كلية الهندسة

في تصميم وتنفيذ المباني المدرسية مدخل للتناول من منظور العمارة الخضراء والتطور التقني

مقدمة من

م/ أحمد محمد سعيد لبيب السعدني

(رسالة مقدمة إلي كلية الهندسة،جامعة القاهرة كجزء من متطلبات الحصول علي درجة دكتوراة الفسفة في الهندسة المعمارية)

تحت إشراف

أ.د : هشام سامح
(أستاذ العمارة بكلية الهندسة جامعة القاهرة)

أ.م.د : نائلة طولان
(أستاذ مساعد العمارة بكلية الهندسة جامعة القاهرة)

أ.د : عبدالوهاب القاضي (رئيس قسم العمارة بكلية الفنية العسكرية سابقا)

كلية الهندسة ، جامعة القاهرة
الجيزة، جمهورية مصر العربية
٢٠١٥

كلية الهندسة

في تصميم وتنفيذ المباني المدرسية مدخل للتناول من منظور العمارة الخضراء والتطور التقني

مقدمة من

م/ أحمد محمد سعيد لبيب السعدني

(رسالة مقدمة إلي كلية الهندسة،جامعة القاهرة كجزء من متطلبات الحصول علي درجة دكتوراة الفسفة في الهندسة المعمارية)

كلية الهندسة ، جامعة القاهرة
الجيزة، جمهورية مصر العربية
٢٠١٥

كلية الهندسة

في تصميم وتنفيذ المباني المدرسية
مدخل للتناول من منظور العمارة الخضراء والتطور التقني

(رسالة مقدمة إلي كلية الهندسة،جامعةالقاهرة كجزء من متطلبات الحصول علي درجة الدكتوراه في الهندسة المعمارية)

مقدمة من

م/ أحمد محمد سعيد لبيب السعدني

يعتمد من لجنة الممتحنين:

أ.د : هشام سامح (أستاذ العمارة بكلية الهندسة جامعة القاهرة) (مشرفا علي الرسالة)

أ.م.د : نائلة طولان (أستاذ العمارة بكلية الهندسة جامعة القاهرة) (مشرفا علي الرسالة)

أ.د : عبدالوهاب القاضي (رئيس قسم العمارة بكلية الفنية العسكرية سابقا) (مشرفا علي الرسالة)

من الداخل:

أ.د:عمرو الحلفاوي (أستاذ العمارة بكلية الهندسة جامعة القاهرة)

من الخارج:

أ.د:إيمان محمد عيد عطية (أستاذ العمارة بكلية الهندسة جامعة المنوفية ووكيل الكلية للدراسات العليا)

الجيزة، جمهورية مصر العربية
مارس ٢٠١٥

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

أما وقد تم هذا العمل بحمد الله وعونه وتوفيقه فلا يفوت الباحث فى هذا المقام أن يرد الفضل لأصحابه وهم الأساتذة الأفاضل العلماء الإجلاء الذين أحاطونى برعايتم وامدونى بعلمهم وتوجيههم طول مدة البحث .

وفى هذا المقام يسعدنى ويشرفني أن أتقدم بخالص الشكر وعظيم تقديري إلى أستاذتى الفضلاء المشرفين:

الأستاذ الدكتور / هشام سامح – أستاذ العمارة لما قدمه لى من توجيهات وآراء بناءة كان لها أكبر الأثر فى إثراء هذه الدراسة .

كما أتوجه بخالص الشكر والعرفان إلى **الأستاذة الدكتورة / نائلة طولان** – أستاذ مساعد العمارة بالكلية لما قدمته لى من معاونة صادقة ومن نصح وإرشاد وكانت لتوجيهاتها البناءة وتشجيعها المستمر أكبر الأثر فى إتمام هذا البحث وأسأل الله عزوجل لها الشفاء وتمام الصحة والعافية .

كما أتوجه بالشكر والعرفان بالجميل **للأستاذ الدكتور / عبدالوهاب القاضي** – أستاذ العمارة بكلية الفنية العسكرية لما قدمه لى من يد العون والإرشاد طوال مدة البحث .

وإن كان لكل عمل جنود مجهولون فإن الجنود المجهولون وراء إعدادي لهذا العمل هو **والدى ووالدتي** بارك الله لي في عمرهما وأمدهما الله بالصحة والعافية وجزاهما الله عني خير الجزاء وأعانني علي إسعادهما.**وزوجتي** بارك الله لي فيها وأخيرا فإن هذا الجهد اجتهدته، فإن كنت قد وفقت من الله ثم أساتذتى فاعينونى٠٠٠ وإن كنت قد أخطأت فمن نفسى فقومونى.

والله ولى التوفيق

الباحث

فهرس الموضوعات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	١
المشكلة البحثية ـخلفية المشكلة	٢
أهمية وهدف البحث	٣
منهج ومحددات البحث	٤
فرضيات البحث	٤
بنية البحث العلمية	٨
الباب الاول (**دراسة تاريخية لتطور المفاهيم التربوية والتعليمية في العصر الحديث**)	٩
الفصل الاول / مفاهيم مرتبطة بالعملية التعليمية	١٠
١-١ مفاهيم مرتبطة بالعملية التعليمية.	١١
١-١-١ مفهوم التعليم.	١١
١-١-٢ مفهوم التربية.	١٢
١-١-٣ مفهوم المدرسة.	١٣
١-٢ أهمية التعليم.	١٣
١-٣ تطور المفاهيم التربوية والتعليمية.	١٤
١-٣-١ تطور مفهوم العملية التعليمية تاريخيا .	١٥
١-٣-٢ تطور مفهوم العملية التعليمية حديثا.	١٦
١-٣-٢-١ تكنولوجيا التعليم.	١٧
١-٣-٢-٢ المعلم ومدرسة القرن الحادي والعشرين.	١٨-١٩
الفصل الثاني (تطور تصميم وتشكيل المبني المدرسي في العصر الحديث)	١٩
١-٤ تصميم وتشكيل المبني المدرسي من منظور تطور المفاهيم التربوية والتعليمية وانعكاساتها.	٢٠
١-٤-١مفاهيم مرتبطة بطريقة توزيع وحدة الدراسة.	٢١-٢٥
١-٤-٢ مفاهيم مرتبطة بعلاقة وحدة الدراسة والفراغات البيئية.	٢٦-٣٠
١-٤-٣ مفاهيم مرتبطة بالفكر العام للمدرسة.	٣٠-٣١
١-٤-٤ مفاهيم مرتبطة بطابع المدرسة.	٣٢-٣٣
١-٤-٥ مفاهيم مرتبطة بتكوين المباني المدرسية.	٣٣-٣٦
الباب الثاني (**العمارة الخضراء مدخل ومفهوم**)	٣٢
الفصل الأول	٣٣
٢-١ لمحات في التطور الفكري للعمارة الخضراء.	٣٤-٣٥
٢-٢ المؤسسات الداعمة للعمارة الخضراء.	٣٦

٢-٣ مفهوم العمارة الخضراء.	٣٦-٣٧
٢-٤ العمارة الخضراء من منظور الأهمية.	٣٨
٢-٥ أهداف العمارة الخضراء.	٤٠
٢-٦ أسس تطبيق مفاهيم العمارة الخضراء	٤١
٢-٧ مبادئ العمارة الخضراء. ٢-٦-١ الحفاظ علي الطاقة والاقتصاد فيها. ٢-٦-٢ التكيف مع المناخ. ٢-٦-٣ مواد البناء وإعادة التدوير. ٢-٦-٤ احترام وتحقيق المتطلبات الحياتية للعامل والمستخدم. ٢-٦-٥ احترام الموقع وتشكيله وعلاقته بتشكيل وتوجيه المبني. ٢-٦-٦ التصميم الشامل.	٤٣-٥٥
٢-٧أشهر نظم تقييم المباني الخضراء عالميا. ٢-٧-١ نظامDGNB للأبنية الخضراء (ألمانيا) ٢-٧-٢ نظام BREEAM للأبنية الخضراء (انجلترا) ٢-٧-٣ نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة LEED (الولايات المتحدة) ٢-٧ بعض نظم تقييم المباني الخضراء عربيا. ٢-٧-١ الامارات العربية المتحدة نظام استدامة ودرجات اللؤلؤ. ٢-٧-٢ الجمهورية العربية السورية الادارة الخضراء وكود العزل الحرارى للابنية . ٢-٧-٣ المملكة الاردنية الهاشمية دليل المبانى الخضراء فى الاردن	٥٥-٦٢
الفصل الثاني:-	٦٩
٢-٨ مفهوم المدارس الخضراء.	٧٠
٢-٩ مبادئ المدارس الخضراء.	٧١
٢-١٠ نظم ومعايير تطوير المدارس وجعلها عالية الكفاءة وصديقة للبيئة. ٢-١٠-١ تصميم المدارس الخضراء – تقييم المعايير من منظور ال CABE. ٢-١٠-٢ تصميم المدارس الخضراء – تقييم المعايير من منظور ال for school LEED	٧٤
٢-١١ آلية تحديد معايير تقييم المدارس الخضراء في مصر مقارنة بالنظم العالمية المتبعة طبقا لمبادئ العمارة الخضراء	١١٠
٢-١٢ منهجية البحث في توضيح اهمية معايير التقييم المقترحة في تصميم المدارس الخضراء في مصر	١٢٢
الباب الثالث (**دراسة تطبيقية عملية**)	١٥٨
٣-١ الهدف من الدراسة.	١٥٩
٣-٢ منهجية اختيار عينات الدراسة.	١٥٩
٣-٣ منهجية التحليل وأسلوبه	١٥٩
٣-٤ الدراسة التطبيقية	١٥٩

الباب الرابع (النتائج والتوصيات)	٢٤٣
الفصل الرابع ٤-١ نتائج الدراسة البحثية.	٢٤٤
٤-٢ توصيات الدراسة البحثية.	٢٤٩
الملاحق	٢٥٤
المراجع	٢٦٦

فهرس الاشكال

م	الشكل	الصفحة
١	مدرسة مصر الجديدة أحد القصور سابقا	١٨
٢	مدرسة City view elementary school	٢٣
٣	نماذج الوزارة للأبنية التعليمية في المملكة العربية السعودية، المصدر: مجلة البناء، ١٩٩٣	٢٤
٤	المسقط الأفقي لمدرسة Jewish Primary School	٢٥
٥	مدرسة Stanley M.Makowski	٢٦
٦	مدرسة Anne Frank School	٢٧
٧	مدرسة Discovery Elementary School	٢٧
٨	مدرسة Greenfield Junior High School	٢٨
٩	مدرسة Ishibashi Junior High School	٣٠
١٠	مدرسة St. Michael's primary school	٣١
١١	مدرسة Barrington Middle School	٣٢
١٢	مجمع الملك سعود التعليمي	٣٥
١٣	مدرسة Veterans Park School	٣٦
١٤	أعضاء الجمعية العالمية للمباني الخضراء	٤٢
١٥	البيئة المبنية وعلاقتها بمصادر الموارد والطاقة داخل النظام الحيوي	٤٣
١٦	المباني علي استهلاك الموارد سنويا	٤٦
١٧	أنظمة LEED	٦٤
١٨	مجالات نظام التقييم LEED	٦٦
١٩	استراتيجيات مقترحة لتصميم أخضر لأحد الوحدات السكنية ملحق بها حديقة	٧١
٢٠	مراحل طريقة التسليم المتكامل	٧٢
٢١	نظم ومعايير تقييم جودة المدارس الخضراء	٨١
٢٢	الكثافة البنائية والظلال والمسطحات الخضراء	٨٢
٢٣	الموقع العام لمبني مدرسي جديد	٨٤
٢٤	الموقع العام لمبني مدرسة جديد ليحل محل مبني قائم علي مراحل	٨٤
٢٥	مدرسة بنيامين فرانكلين لديها أماكن للتعلم في الهواء الطلق في الساحات	٨٧
٢٦	المساحات الاجتماعية ومساحات اللعب ما بين الفراغات	٨٧
٢٧	مدرسة Clackamas school والفراغات الاجتماعية وأماكن اللعب الخارجية علي طول المحور شرق غرب حول كتلة المبني	٨٨
٢٨	قطاع العلاقة بين الفراغات والمباني	٨٨
٢٩	مسارات الحركة والأقسام المختلفة في التصميم	٩١
٣٠	مدرسة ومدي تنظيم الفراغات ومسارات الحركة والفناء	٩٣
٣١	المدخل وفراغه وتصميم الفراغات الداخلية لمدرسة Orested	٩٥
٣٢	التصميم الداخلي للفصول الدراسية	٩٦
٣٣	الرياح السائدة في مدرسة سلانا باسيفك	٩٧
٣٤	مدرسة سلانا باسيفك	٩٧
٣٥	أشعة الشمس المباشرة وغير المباشرة علي الواجهة الشمالية والجنوبية	٩٧

٣٦	التصميم والبيئة الداخلية للمدرسة ووضوح مسارات الحركة	١٠٠
٣٧	التصميم والبيئة الخارجية للمدرسة وفناء الخدمة المنفصل	١٠٠
٣٨	البيئة الخارجية حيث تم اعتبار المبني كحد أمني، وتم عمل مدخل منفصل للزوار الخارجيين المستخدمين للمسرح باستقبال خاص	١٠٠
٣٩	إضافة فصول في المسقط الأفقي للكتل البنائية القائمة بأفنية خارجية مفتوحة ويوضح التنوع في تصميم الأدوار ليتناسب مع الأنشطة المختلفة	١٠٢
٤٠	المسقط الأفقي للدور الأرضي لمشروع المدرسة- المسقط الأفقي يتميز بالتنوع في الفراغات الداخلية والخارجية ترتبط بفراغت اجتماعية رئيسة في قلب المدرسة	١٠٤
٤١	المسقط الأفقي للثلاثة مدارس	١٠٤
٤٢	المسقط الأفقي للفصول الدراسية وتكوين فراغات اجتماعية بين الفصول وأماكن الحممات ومراقبتها وفي نفس الوقت قربها وسهولة الوصول إليها من الفراغات التعليمية	١٠٥
٤٣	المسقط الأفقي للفراغات الرياضية والمسرح المفتوح	١٠٥
٤٤	المسقط الأفقي للإدارة ومكانها الذي يسمح بالمراقبة الدائمة للأنشطة التعليمية والترفيهية المختلفة	١٠٦
٤٥	منظور للمدرسة حيث يستفيد التصميم جيدا موقعه معطيا مناظر طبيعية رائعة فالمدارس الثلاث قد تم دمجهم دون خلط بين الاستخدامات المختلفة لهم	١٠٦
٤٦	منظور للمدخل ويظهر في الشكل وضوح مسار المدخل للمبني ونقاط التجمع للتواصل والتعارف	١٠٦
٤٧	دياجرام المدرسة الخضراء (المصدر : سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ،المباني الخضراء ونظام التقييمLEED ، بتصرف من الباحث)	١٣١
٤٨	عناصر توضيحية للمدرسة الخضراء (المصدر الباحث)	١٣٢
٤٩	يوضح الموقع العام للمدرسة والحلول غير التقليدية للإستفادة من الموقع وتوظيف العناصر الخارجية كعناصر خدمية من خلال توفير أماكن جلوس ، وممرات مشاة وأماكن للتجمع وفراغات للأنشطة الرياضية والاجتماعية	١٣٦
٥٠	المساقط الأفقية لمدرسة ستانلي بارك	١٣٧
٥١	تصميم مسارات الحركة بالمدرسة	١٣٩
٥٢	توجيه الكتلة علي محور شرق غرب	١٤٢
٥٣	التحكم في التهوية في الفصول الدراسة والفناء الرئيسي	١٤٢
٥٤	التحكم في تدفئة الفناء الداخلي عن طريق حساسات أتوماتيكية في السقف والحائط المزدوج الارتفاع الذي يعمل End wall مما يوفر درجة حرارة مناسبة للتعلم طوال العام	١٤٣
٥٥	رسم بياني معدل تحقيق الحد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون	١٤٣
٥٦	الروابط البصرية والوظيفية تحقيقا لمتطلبات الأمان بالحدود الخارجية الآمنه	١٤٥
٥٧	المرونة والتكيف في التصميم للفراغات الدراسية	١٤٦
٥٨	الفناء الداخلي الذي يشكل فراغ تعليمي اجتماعي بكامل المدرسة يتميز بالمرونة والتكيف	١٤٦
٥٩	يوضح فراغات الاستوديوهات وتكيف فرشها الداخلي مع تغير الأنشطة	١٤٦
٦٠	رسم بياني يوضح مدي تحقيق مدرسة ستانلي بارك لمتطلبات العمارة الخضراء في تصميم المدارس	١٤٨
٦١	رسم بياني يوضح مدي تحقيق مدرسة هووم وود لمتطلبات العمارة الخضراء في تصميم المدارس	١٥٧
٦٢	تصميم المدرسة	١٦١
٦٣	نظام الربط بين السخانات الشمسية والإضاءة الشمسية بمحطات الطقس بالحاسب الآلي في المدرسة	١٦٦
٦٤	رسم بياني يوضح مدي تحقيق ريدي فورك لمتطلبات العمارة الخضراء في تصميم المدارس	١٦٧
٦٥	رسم بياني يوضح مدي تحقيق مدرسة الجسر لمتطلبات العمارة الخضراء في تصميم المدارس	١٧٨
٦٦	رسم بياني يوضح مدي تحقيق مدرسة ستانلي بارك لمتطلبات العمارة الخضراء في تصميم المدارس	١٨٩
٦٧	المساقط الأفقية للدور الأرضي لمدرسة كليرفيو	١٩٢
٦٨	المساقط الأفقية الأول علوي لمدرسة كليرفيو	١٩٣

٦٩	استغلال التهوية والإضاءة الطبيعية للفراغات وتناسب التوجيه مع اتجاه الرياح والشمس	١٩٦
٧٠	رسم بياني يوضح مدي تحقيق مدرسة كليرفيو لمتطلبات العمارة الخضراء في تصميم المدارس	١٩٨
٧١	رسم بياني يوضح مدي تحقيق مدرسة ليوا الدولية لمتطلبات العمارة الخضراء في تصميم المدارس	٢٠٩
٧٢	رسم بياني يوضح مدي تحقيق للمدرسة البريطانية بالشيخ زايد بالقاهرة لمتطلبات العمارة الخضراء في تصميم المدارس	٢١٦
٧٣	رسم بياني يوضح مدي تحقيق للمدرسة البريطانية بالقاهرة الجديدة لمتطلبات العمارة الخضراء في تصميم المدارس	٢٢٣
٧٤	رسم بياني يوضح مدي تحقيق لمدرسة جرين لاند بالشيخ زايد بالقاهرة لمتطلبات العمارة الخضراء في تصميم المدارس	٢٢٩
٧٥	رسم بياني يوضح مدي تحقيق مدارس هيئة الأبنية التعليمية لمتطلبات العمارة الخضراء في تصميم المدارس	٢٣٦

فهرس الصور

م	الصورة	الصفحة
١	مدرسة مصر الجديدة أحد القصور سابقا	١٩
٢	مدرسة City view elementary school	٢٣
٣	مدرسة Albert Einstein Oberschule	٢٤
٤	مدرسة Jewish Primary School	٢٥
٥	مدرسة Stanley M.Makowski	٢٦
٦	مدرسة Anne Frank School	٢٧
٧	مدرسة Discovery Elementary School	٢٨
٨	St. Michael's primary school	٣١
٩	مركز Aichi children's center	٣٢
١٠	توضح مدرسة Upper School Expansion, Shady Hill	٣٣
١١	مدرسة Diamond Ranch High School	٣٤
١٢	مدرسة Veterans Park School	٣٧
١٣	الموقع العام لمدرسة ستانلي بارك	١٣٤
١٤	انسجام الواجهات مع هوية المنطقة المحيطة للمدرسة ووضوح المدخل وتميزه بالترحيب	١٣٥
١٥	كيف تم ترجمة المتطلبات التربوية والتعليمية لبيئة مادية تعليمية بيئية بالانسجام بين التعليم في الفراغات الداخلية والبيئة الخارجية الطبيعية	١٣٥
١٦	المساحات الاجتماعية الخارجية	١٣٨
١٧	تصميم فراغات الأنشطة الرياضية والملاعب بالمدرسة	١٣٨
١٨	فراغ اجتماعي متعددة الأنشطة بالمدرسة	١٤١
١٩	صالة لممارسة الأنشطة داخلية بالمدرسة	١٤١
٢٠	الروابط البصرية بين الفراغات الخارجية بالمدرسة	١٤٤
٢١	انسجام المبني وتصميم المدرسة مع النسيج العمراني المحيط	١٥٠
٢٢	تصميم الموقع العام المدرسة	١٥٠
٢٣	فراغات موقف السيارات والدراجات وفراغات الأنشطة الرياضية	١٥١
٢٤	الفراغات التعليمية الخارجية وتجاوب البيئة التصميمية مهع الاستراتيجيات التدريسية الحديثة في الموقع العام	١٥١
٢٥	فراغات التفعل الاجتماعي الداخلي بالمدرسة	١٥١
٢٦	فراغ اجتماعي للإلتقاء الطلبة في مدخل صالة الأنشطة الرياضية والانفتاح والتكامل بين فراغات التعلم الداخلية والخارجية	١٥٢

٢٧	مرونة ووضوح مسارات الحرة والانفتاح علي الخارج	١٥٢
٢٨	وضوح المدخل وبساطة الكتلة	١٥٣
٢٩	التصميم الداخلي والانفتاح علي الطبيعة ومسارات الحركة	١٥٤
٣٠	توجيه المبني علي محور شرق غرب	١٥٥
٣١	مرونة الأثاث الداخلي	١٥٦
٣٢	مدرسة ريدي فورك	١٥٨
٣٣	الطابع المعماري للمبني	١٥٩
٣٤	اتصال المدرسة بالشوارع المحيطة	١٥٩
٣٥	محافظة التصميم علي بعض العناصر الطبيعية بالموقع لتنمية فكر الاستدامة	١٦٠
٣٦	توفير التصميم أماكن مواقف للسيارات والدراجات	١٦٠
٣٧	فراغات اللعب التخيلي	١٦١
٣٨	فتحات واجهة محور شرق غرب	١٦٢
٣٩	التصميم الداخلي للفراغات وتوفير أماكن التخزين	١٦٢
٤٠	الأفنية الداخلية للمدرسة	١٦٣
٤١	الإضاءة العلوية في السقف للفراغات	١٦٤
٤٢	استخدام الخلايا الضوئية	١٦٤
٤٣	نظام أرضية توزيع الهواء في الفراغات	١٦٥
٤٤	توافق الطابع المعماري للمدرسة مع البيئة المحيطة	١٦٩
٤٥	الموقع العام للمدرسة وانفتاحه علي البيئة المحيطة واستغلال طبوغرافية الموقع لصالح التصميم وتوفير ممرات آمنة للمشاة بالموقع العام	١٧٠
٤٦	الانفتاح علي البيئة الخرجية بالمدرسة والربط بين فراغات التعلم الداخلي والخارجي	١٧١
٤٧	كتلة المدرسة تخدم الإضاءة والتهوية الطبيعية	١٧٢
٤٨	التصميم الداخلي والأثاث عالي الكفاءة وسهولة الحركة	١٧٣
٤٩	استخدام شرائح خشبية رقيقة مثبته بإطار من الصلب كحوائط إلي جانب استخدام الزجاج بحوائط	١٧٤
٥٠	توفير ممرات آمنة بالموقع العام ممهدة	١٧٥
٥١	المسقط الأفقي لمبني المدرسة وقطاعات بالمبني	١٧٦
٥٢	الشكل العام لمباني المدرسة مع الجدول المائي والممر الذي يعبر الجدول	١٧٧
٥٣	الموقع العام لمدرسة بالي	١٧٩
٥٤	الموقع العام للمدرسة	١٨١
٥٥	توفير ممرات مشاة آمنة بالموقع العام	١٨١
٥٦	توفير فراغات لممارسة الأنشطة الرياضية بالموقع	١٨٢
٥٧	توظيف عناصر الموقع العام لخدمة العملية التعليمية	١٨٢
٥٨	فراغات اجتماعية وانفتاحها علي البيئة الخارجية والتكامل بين بيئات التعلم بالفراغات المفتوحة والفراغات المغلقة	١٨٣
٥٩	الاهتمام بالتهوية والإضاءة الطبيعية العلوية	١٨٣
٦٠	استخدام الخيزران بكامل المبني	١٨٤
٦١	التصميم الداخلي للمبني والفرش الداخلي	١٨٥
٦٢	استخدام مواد بناء محلي	١٨٦
٦٣	استغلال الإضاءة العلوية بالفراغات المدرسية	١٨٧
٦٤	المرونة في التصميم ليتلائم مع تنوع أساليب التعليم والتعلم	١٨٨
٦٥	تصميم الأثاث وإمكانية التغييرات اللازمة بسهولة ويسر	١٨٨

٦٦	وضوح وصراحة المدخل والتصميم الذي يشكل مصدر جذب للطلاب	١٨٩
٦٧	الموقع العام لمدرسة كليرفيو	١٩١
٦٨	تنظيم وترتيب تصميم الواجهات	١٩٣
٦٩	شكل الكتلة وتناسبها مع شكل الموقع العام	١٩٤
٧٠	التصميم الداخلي للمدرسة والفرش الداخلي وتوفير أماكن تخزين مستلزمات الطلاب والتهوية والإضاءة الطبيعية لمسارات الحركة	١٩٥
٧١	الموقع العام لمدرسة ليوا الدولية	١٩٩
٧٢	مدخل المدرسة ووضحه وصراحته وترحيبه	٢٠٠
٧٣	الموقع العام للمدرسة والمداخل والشوارع المحيطة	٢٠١
٧٤	الفراغات الترفيهية والرياضية	٢٠٢
٧٥	كتلة المدرسة الخارجية ووضوح المدخل ومعالجة الواجهات	٢٠٣
٧٦	مسارا الحركة الداخلية وتوفير أماكن تخزين مستلزمات الطلبة والتهوية والإضاءة الطبيعية	٢٠٤
٧٧	التصميم الداخلي للفراغات التعليمية	٢٠٤
٧٨	الشكل الخارجي لكتلة المبني والتوجيه	٢٠٥
٧٩	الجدران الحية علي الحوائط الخارجية للمدرسة	٢٠٦
٨٠	تنوع حجم الفراغات والتشجيع علي التعلم واللعب الجماعي	٢٠٧
٨١	الموقع العام للمدرسة	٢١٠
٨٢	ممرات آمنة بالموقع العام وفصل الفراغات الترفيهية والرياضية	٢١١
٨٣	حماية الفراغات الخارجية من العوامل الجوية	٢١١
٨٤	الأفنية الداخلية بكتلة المبني	٢١٢
٨٥	استخدام المعالجات البيئية كالقباب والملاقف بالمدرسة	٢١٢
٨٦	منهجية اللون والملمس بالمدرسة	٢١٣
٨٧	تقليل فتحات الواجهات الغربية والجنوبية	٢١٤
٨٨	المدرسة البريطانية بالتجمع الخامس	٢١٧
٨٩	الموقع العام وتنظيم فراغات اللعب والأنشطة	٢١٨
٩٠	توفير ممرات آمنة بالموقع العام	٢١٨
٩١	منطقة الملاعب الرياضية	٢١٩
٩٢	واجهات المدرسة	٢٢٠
٩٣	التصميم الداخلي للفراغات التعليمية بالمدرسة	٢٢٠
٩٤	الفراغات الخارجية بالموقع العام والاهتمام بمنطقة الأنشطة الرياضية	٢٢٥
٩٥	حماية الفراغات الاجتماعية الخارجية من العوامل الجوية	٢٢٥
٩٦	كتلة المبني وتناسبها مع الموقع	٢٢٦
٩٧	الفصول الدراسية	٢٢٧
٩٨	الفراغات الترفيهية الخارجية بالموقع العام وانفتاح الفراغات التعليمية علي البيئة الخارجية	٢٢٩
٩٩	نموذج مدارس هيئة الأبنية	٢٣٠
١٠٠	عدم التوفق مع الطابع المعماري	٢٣١
١٠١	توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية لأغلب الفراغات	٢٣٢
١٠٢	التصميم الداخلي للفصول	٢٣٣
١٠٣	مواد البناء المستخدمة بالمبني المدرسي	٢٣٤
١٠٤	استخدام كاسرات الشمس بالواجهات الغربية	٢٣٤

فهرس الجداول

م	الجدول	الصفحة
١	المفاهيم التربوية والتعليمية الحديثة للمبني المدرسي	٢٢
٢	بدائل صور الطاقة المتاحة في الاستخدامات المعمارية المطلوبة للإحتياجات الإنسانية	٥٣
٣	المواد المستخدمة علي مستوي العالم تبعا لاستهلاكها للطاقة	٥٦
٤	قيمة الطاقة المستهلكة في إنتاج مواد بناء الحوائط	٥٧
٥	استطلاع للرأي عن مدي تفضيل استخدام أجهزة التكييف	٥٨
٦	الأسئلة المطروحة حول الهوية والنسيج العمراني لل CABE	٨٣
٧	الأسئلة المطروحة حول الموقع العام للCABE	٨٦
٨	الأسئلة المطروحة حول الفراغات التصميمية للمدرسة من ال CABE	٨٩
٩	الأسئلة المطروحة للتنظيم الفراغي ومسارات الحركة من الCABE	٩٣
١٠	الأسئلة المطروحة حول المبني والكتلة من الCABE	٩٥
١١	الأسئلة المطروحة حول التصميم الداخلي من الCABE	٩٦
١٢	يوضح الأسئلة المطروحة حول الموارد الطبيعية من الCABE	٩٨
١٣	الأسئلة المطروحة حول المتطلبات الأمنية في المدرسة من ال CABE	١٠١
١٤	الأسئلة المطروحة حول تصميم مدرسة قادرة علي التكيف والتعامل مع المستقبل من الCABE	١٠٣
١٥	اشتراطات تقييم الموقع المستدام طبقا لنظام تقييم الليد ٢٠٠٩	١١١
١٦	اشتراطات كفاءة استخدام المياه	١١٢
١٧	اشتراطات الطاقة والغلاف الجوي	١١٤
١٨	اشتراطات المواد والمصادر	١١٧
١٩	اشتراطات جودة البيئة الداخلية	١٢٠
٢٠	اشتراطات الإبداع في التصميم	١٢١
٢١	الهوية والنسيج العمراني	١٢٢
٢٢	المحافظة علي استدامة الموقع العام	١٢٤
٢٣	التنظيم الفراغي	١٢٥
٢٤	الكتلة والتكيف مع المناخ	١٢٦
٢٥	التصميم الداخلي Interior design	١٢٧
٢٦	مواد البناء وإعادة التدوير	١٢٧
٢٧	الموارد الطبيعية Resources	١٢٩
٢٨	توفير متطلبات الأمن	١٣٠
٢٩	تصميم مدرسة قادرة علي التكيف والتعامل مع المستقبل	١٣٠

ملخص البحث

إن التوافق بين العملية التصميمية للمباني التعليمية والإحتياجات الوظيفية والتربوية والإجتماعية وتحديات العصر يفرض رؤي أكثر تطورا وعليه فإن الفكر التصميمي المتحكم في تشكيل المبني المدرسي يتطلب التغير والتكيف مع متطلبات العصر، وفي ظل التقدم الحضاري والتكنولوجي وثورة المعلومات وتحديات العولمة لابد من تطور الفكر التصميمي والنهوض به لمواكبة ركب التقدم مع التأكيد علي المفاهيم الإجتماعية والظروف الحياتية لكل مجتمع مراعايا لحق الأجيال القادمة في التعليم والتعلم والاستفادة من الموارد الطبيعية المتاحة.

ظهرت العديد من الاتجاهات في العالم لتطوير المبني التعليمي وتحويل مفهوم الفصل التقليدي من إطار التلقين إلي أطر أكثر مرونة تستوعب الأفكار التربوية الحديثة من بحث ومشاركة فعالة وتعليم ذاتي.....في إطار يحكمه التطور التقني والتكنولوجي والذي يجمع بين تنفيذ المبني والعملية التعليمية ذاتها مما يستوجب من المصمم وقفة فعالة للمشاركه في تطوير العملية التصميمية ليصبح لها القدرة علي استيعاب هذه التطورات.

ونظراً للتغيرات البيئية والاقتصادية والاجتماعية التي تشهدها المجتمعات الانسانية في الوقت الحاضر كان لابد من إعادة النظر في آلية البناء المستخدمة وطريقة ضبط المعايير المنظمة للمشروعات الهندسية الموائمة لهذه التحولات بما يتناسب مع المعايير البيئية والاقتصادية والاجتماعية من أجل تحقيق الموازنة بين الحفاظ على البيئة بمواردها الطبيعية وتخفيف الضغط الناجم عن استنزافها في عمليات البناء بما يتلائم مع طبيعة وإمكانات كل مجتمع.

وفي محاولة للحاق بركب التقدم يقوم هذا البحث علي دراسة تطوير العملية التصميمية والتطور التقني للمبني المدرسي بهدف وضع آلية آلية الإطار الحاكم لتطوير أسلوب تصميم المبني المدرسي بما يتواكب مع التطور التقني دون استنزاف للموارد الطبيعية المتاحة وذلك من خلال تطبيق أسس ومبادئ العمارة الخضراء.

المقدمة:-

إن التعليم هو مقياس نهضة الأمم وهو الأداة التي يقاس بها مدي التقدم والتحضر،ومن ثم فإن الإهتمام بالعملية التعليمية وسبلها وأساليبها والمبني كوعاء تعليمي يجب أن يحظي بأولوية

الاهتمام ، ومجال دراستنا البحثية يتعلق بالعناية التصميمية بالمباني المدرسية . وعليه فإن التعليم له أبعاد متنوعة إن لم ينظر إليها من منظور شامل فإن التأثير يكون سلبيا علي المجتمع. ومن ثم ينعكس علي الفكر التصميمي الحاكم في تخطيط وتصميم الأبنية التعليمية وكذا النظم التعليمية في مصر والتي لم تواكب التغيرات العالمية التي حدثت في ظل ثورة المعلومات والعولمة والتطور التقني المتسارع في وسائل الاتصالات ، مما أثر علي مفهوم إعداد الشباب لمواجهة تحديات العصر.

ومن ثم فإن التوافق بين العملية التصميمية للمباني التعليمية والإحتياجات الوظيفية والتربوية والإجتماعية وتحديات العصر يفرض رؤي أكثر تطورا وعليه فإن الفكر التصميمي المتحكم في تشكيل المبني المدرسي يتطلب التغير والتكيف مع متطلبات العصر، وفي ظل التقدم الحضاري والتكنولوجي وثورة المعلومات وتحديات العولمة لابد من تطور الفكر التصميمي والنهوض به لمواكبة ركب التقدم مع التأكيد علي المفاهيم الإجتماعية والظروف الحياتية لكل مجتمع مراعايا لحق الأجيال القادمة في التعليم والتعلم والاستفادة من الموارد الطبيعية المتاحة.

ظهرت العديد من الاتجاهات في العالم لتطوير المبني التعليمي وتحويل مفهوم الفصل التقليدي من إطار التلقين إلي أطر أكثر مرونة تستوعب الأفكار التربوية الحديثة من بحث ومشاركة فعالة وتعليم ذاتي.....في إطار يحكمه التطور التقني والتكنولوجي والذي يجمع بين تنفيذ المبني والعملية التعليمية ذاتها مما يستوجب من المصمم وقفة فعالة للمشاركه في تطوير العملية التصميمية ليصبح لها القدرة علي استيعاب هذه التطورات.

ونظراً للتغيرات البيئية والاقتصادية والاجتماعية التي تشهدها المجتمعات الانسانية في الوقت الحاضر كان لابد من إعادة النظر في آلية البناء المستخدمة وطريقة ضبط المعايير المنظمة للمشروعات الهندسية الموائمة لهذه التحولات بما يتناسب مع المعايير البيئية والاقتصادية والاجتماعية من أجل تحقيق الموازنة بين الحفاظ على البيئة بمواردها الطبيعية وتخفيف الضغط الناجم عن استنزافها في عمليات البناء بما يتلائم مع طبيعة وإمكانات كل مجتمع.

وفي محاولة للحاق بركب التقدم يقوم هذا البحث علي دراسة تطوير العملية التصميمية والتطور التقني للمبني المدرسي بهدف وضع آلية آلية الإطار الحاكم لتطوير أسلوب تصميم المبني المدرسي بما يتواكب مع التطور التقني دون استنزاف للموارد الطبيعية المتاحة وذلك من خلال تطبيق أسس ومبادئ العمارة الخضراء.

لقد سمح التقدم التكنولوجي لشبابنا أن ينشئوا أكثر انسجاما ووعيا مع الواقع. ولذا فمن المنطقي أن تكون البيئة التعليمية ناشئة في حد ذاتها من هذا الواقع، لذا فقد استندت الرسالة على الفكر الذي ينظر إلى المبني المدرسي مرتبط ارتباطا مباشرا بالبيئة بمعناها الشامل، مما يعني كونه أكبر من مجرد الصلة بالمجتمع، فتكون البنية المعلوماتية لتكوين وتشكيل المبني المدرسي في هذا الفكر هي التحدي الذي يشكل تكوين الطالب، أي يصبح بذلك "العلم حقيقي" في وعي الطالب وينحصر الفصل الغالب حاليا بين النظرية والواقع، ليصبح المبني المدرسي في القرن الحادي والعشرون أكثر ملائمة للتلميذ وجيناته المتطورة والواقع المعلوماتي المتسارع.

المشكـلة البـحثية :-

لقد مرت العملية التصميمية للمباني التعليمية في مصر بمراحل مختلفة ارتبطت كلها بالظروف والمستجدات في كل عصر. وفي نهاية القرن العشرين بدأ انتشار استخدام تكنولوجيا

البناء الحديثة في ظل عصر ثورة التكنولوجيا والمعلومات وبدأ ظهور مصطلح العمارة الخضراء والاستدامة الذي حقق نجاحات تعددت تطبيقاتها وإيجابياتها علي تصميم المباني العامة وهذا ما فرض ضرورة تجاوب العملية التصميمية للمبني المدرسي ونظمه التعليمية مع المتغيرات العالمية التي حدثت مع عصر العولمة والتطور التكنولوجي السريع ، حيث لا توجد آلية مستدامة محددة مواكبة ومستوعبة للتطور التكنولوجي الحديث من ثورة الاتصالات وتقنية تنفيذية منعكسة علي عملية تصميم المبني المدرسي .

خلفية المشكلة :-

من خلال استعراض المشهد العالمي الراهن فى مطلع الألفية الثالثة وتطور الفنون والمعلومات المعمارية التقنية وفى محاولة وجيزة للتعرف على النظير العالمي والمحلى لهذا المشهد يمكن إيجاز خلفية المشكلة البحثية فى عدة نقاط هي :-

- التزايد في كم المعلومات والمعارف المتدفقة وتعدد نوعياتها مع تعدد فكر واتجاهات العملية التصميمية في ظل تداخل العديد من التخصصات وتنوع المجالات المرتبطة بها أدي إلي صعوبة في تناول هذا الكم من المعلومات والمعارف والتفاعل معه بالطرق التقليدية وتوظيفها في كل من التعليم والمبني التعليمي.
- الفجوة التي تلوح في الأفق و تزداد عمقا بين سرعة تطور تكنولوجيا المعلومات والقدرة على استيعابها وبين توظيفها داخل الإطار المحلى في العملية التصميمية للمبني المدرسي من قبل المصمم والناتجة عن التسارع في الدخول لآليات عصر المعلومات والعولمة دون أن يكون المعماري مؤهلا معرفيا و تقنيا لذلك.
- التغيرات المناخية العالمية وظاهرة الاحتباس الحراري وزيادة نسبة التلوث في الجو واستهلاك قطاع المباني لنسبة كبيرة من الطاقة والمشاكل المصاحبه لتوفيرها وما فرضه من إيجاد طرق تصميمية حديثة مستدامة وموفرة للطاقة تحقق الأمان والتي أصبحت ضرورة حتمية في عملية تصميم المبني المدرسي شرط أن تحقق التوافق مع التطور التقني المتسارع.
- احتياج المبني المدرسي - كمبني تعليمي تربوي – يحقق اجتماع الطلاب في مناخ مهيئ علي المستوي المادي وغير المادي ويحقق التوافق مع البيئة المحيطة ويعظم الاستفادة من مواردها مع الحفاظ عليها ومن ثم يصبح تصميم المبني المدرسي عاكسا لهذه المفاهيم بتطبيق أسس العمارة الخضراء.
- ضرورة الاستفادة من الموارد الطبيعية والتقنية دون الإضرار بحق الأجيال المستقبلية في الإنتفاع بها .
- تحقيق استدامة العملية التصميمية بشتي جوانبها وكذا تنفيذ المنشأ والمواد والطرق المستخدمة في التنفيذ إلي جانب إمكانية إعادة تدوير هذه المواد دون الإضرار بالبيئة.

أهمية البحث:-

في ظل تعميم مفاهيم العمارة الخضراء للحفاظ علي الموارد وتوفير الطاقة يمكن إيجاز أهمية البحث في تعرضه بالدراسة لتوضيح أن فكر العمارة الخضراء وتطبيق التقنيات الحديثة يتعدي حدود التصميم ليشمل المنظومة المتكاملة لعمليات التصميم والتنفيذ كمنظومة متطورة تكفل نجاح الفكر المطروح واستمراريته علي الساحة الواقعية في ظل التقنيات الحديثة والتسارع المعلوماتي وتطبيق هذه المفاهيم بالتحديد علي تصميم المباني المدرسية.

هدف البحث :-

تنقسم أهداف البحث لأهداف رئيسية وأخري ثانوية ويمكن تفصيلها فيما يلي:

الأهداف الرئيسية:-

- وضع دليل تقييمي للمباني المدرسية المطبقة لمبادئ وأسس العمارة الخضراء بما يتوافق مع التطور التقني والتكنولوجي المتسارع.

الأهداف الثانوية:-

- التعرف علي مفاهيم العمارة الخضراء وإمكانات التطبيق لتعظيم الاستفادة منها في العملية التصميمية للأبنية المدرسية.
- توضيح كيفية توظيف الموارد الطبيعية بما يحقق مفاهيم العمارة الخضراء.
- التعرف علي التطورات التقنية الحديثة والتي تتلائم مع فكر ومفاهيم العمارة الخضراء.

الأسئلة البحثية:-

وتشكل مجموعة من الأسئلة التي يتم طرحها في محاولة للتعرف علي الأبعاد المؤثرة علي الدراسة وكيفية تناولها في الاستراتيجية المقترحة للدراسة في تصميم المباني المدرسية من خلال العملية التصميمية

- ما هو تأثير التقدم التقني وثورة الاتصالات علي تصميم المدارس؟
- كيف يمكن مواكبة التطور التقني وثورة الاتصالات في تصميم المدارس والتعليم؟
- كيف يمكن ترشيد استهلاك الطاقة وتوفير بيئة صحية للطلاب بتطبيق أسس العمارة الخضراء في تصميم المدارس الحديثة؟
- هل توظيف فكر العمارة الخضراء (الذي حقق نجاحات في مجالات عديده) في العملية التصميمية للمبني المدرسي له مردود اقتصادي ووظيفي؟
- هل توظيف فكر العمارة الخضراء في العملية التصميمية للمبني المدرسي له مردود تربوي تعليمي؟

منهجية البحث :

وتحقيقا لأهداف البحث ارتكزت المنهجية المتبعة على محورين أساسيين:

(١)منهج تحليلي مقارن

إتباع منهج تحليلي مقارن للتعرف على ما آلت إليه عملية تصميم المباني المدرسية في الدول المتقدمة في ظل عصر المعلومات والثورة التقنية والدعوة لتوفير الطاقة والعمارة الخضراء وكيفية الاستفادة من ذلك في وضع آلية لتصميم المدارس في مصر بطريقة مستدامة تواكب العصر في محاولة تحديد ملامح العصر الجديد للمدارس.

(٢) منهج تطبيقي

تحليل نقدي لنماذج مختارة عالمية ومحلية واستنباط أهم النتائج والاستفادة منها في عملية التصميم علي المستوي المحلي.

محددات البحث:-

أولا : محددات مكانية

يتناول البحث دراسة مباني المدارس التعليمية علي المستوي المحلي في مصر و علي مستوي بعض الدول المتقدمة التي اهتمت بمحاولات تطبيق العمارة الخضراء والتقنيات الحديثة في تصميم وتنفيذ المباني المدرسية لاستخلاص التجارب والخبرات وأساليب التطبيق والتعرف علي الجوانب السلبية والإيجابية للتجربة واستغلال تكنولوجيا البناء الحديث والاتصالات في محاولة لتطبيق ذلك علي الحالة المصرية.

ثانيا : محددات زمنية

الدراسة معنية بتتبع موجز للتطور التاريخي في تصميم المبني المدرسي في مصر في النصف الثاني من القرن العشرين ، وبالتحديد الفترة السابقة علي ثورة المعلومات والاتصالات وفكر العمارة الخضراء ومفاهيم العولمة التي ظهرت في أواخر القرن العشرين إلي الوقت الحالي.

الفرضيات البـحثية :-

- تطبيق مفهوم العمارة الخضراء في تصميم المباني المدرسية في مصر هو أحد المداخل الهامة في عمليتي التصميم والحفاظ البيئي والعملية التربوية والذي يجب أن يأخذ أبعاد جدية في التطبيق.
- تعظيم الإستفادة من مبادئ وأسس العمارة الخضراء في تصميم وتنفيذ المباني المدرسية ذو أبعاد اقتصادية واجتماعية وبيئية ويراعي حق الأجيال المستقبلية في الموارد الطبيعية.
- تطبيق أسس العمارة الخضراء في تصميم وتنفيذ المبني المدرسي هو أحد أفضل الطرق في تهيئة بيئة تعليمية تتناسب مع التسارع المعلوماتي والتطور التقني في العصر الحديث.

هيكل البحث

الباب الأول (دراسة تاريخية لتطور المفاهيم التربوية والتعليمية في العصر الحديث):-

الفصل الأول:-

١-١ مفاهيم مرتبطة بالعملية التعليمية.
١-١-١ مفهوم التعليم.
١-١-٢ مفهوم التربية.
١-١-٣ مفهوم المدرسة.
١-٢ أهمية التعليم.
١-٣ تطور المفاهيم التربوية والتعليمية.
١-٣-١ تطور مفهوم العملية التعليمية تاريخيا .
١-٣-١-١ التعليم في مصر الفرعونية:-
١-٣-١-٢ التعليم في مصر الإسلامية:-
١-٣-١-٣ العصر الذهبي للتعليم (عصر محمد علي):-
١-٣-١-٤ التعليم في مرحلة الثورة:
١-٣-٢ ملامح الفكر الغربي في التعليم:
١-٣-٣ تطور مفهوم العملية التعليمية حديثا.
١-٣-٣-١ تكنولوجيا التعليم.
١-٣-٣-٢ وسائل تكنولوجيا التعليم
١-٣-٣-٣ المعلم ومدرسة القرن الحادي والعشرين.

الفصل الثاني (تطور تصميم وتشكيل المبني المدرسي في العصر الحديث):-

١-٤ تصميم وتشكيل المبني المدرسي من منظور تطور المفاهيم التربوية والتعليمية وانعكاساتها.
١-٤-١مفاهيم مرتبطة بطريقة توزيع وحدة الدراسة.
١-٤-١-١ التخطيط المبني على مفهوم الممرات الإصبعية Finger type:
١-٤-١-٢ التخطيط المبني على مفهوم تشكل المدينة City type:
١-٤-١-٣ التخطيط المبني على مفهوم وحدة المسار Main street type:
١-٤-٢ مفاهيم مرتبطة بعلاقة وحدة الدراسة والفراغات البيئية.
١-٤-٢-١ التخطيط المبني على مفهوم المسكن House type:-
١-٤-٢-٢ التخطيط المبني على مفهوم النواة التكنولوجية Technological nucleus:-
١-٤-٢-٣ التخطيط المبني على مفهوم القلب المفتوح والأفنية:
١-٤-٢-٤ التخطيط المبني على مفهوم الأفنية شبه المغطاة الداخلية:-
١-٤-٢-٥ التخطيط المبني على مفهوم الأفنية المغطاة الداخلية Atrium Concept:
١-٤-٣ مفاهيم مرتبطة بالفكر العام للمدرسة.
١-٤-٣-١ التخطيط المبني على مفهوم الاستكشاف Discovery space concept:-
١-٤-٣-٢ التخطيط المبني على مفهوم الفراغات المتخصصة:-
١-٤-٤ مفاهيم مرتبطة بطابع المدرسة.
١-٤-٤-١ التخطيط المبني على فكر التكامل مع المحيط:-
١-٤-٤-٢ التخطيط المبني على فكر التكنولوجيا في التصميم:-
١-٤-٥ مفاهيم مرتبطة بتكوين المباني المدرسية.
١-٤-٥-١ التخطيط المبني على فكر المجمعات المدرسية:
١-٤-٥-٢ التخطيط المبني على فكر المدارس الحدائقية:

الباب الثاني:- (العمارة الخضراء والمبادئ والأسس التصميمية للمدارس الخضراء)

الفصل الأول (العمارة الخضراء -المفهوم والمبادئ):-

٢-٨ لمحات في التطور الفكري للعمارة الخضراء.
٢-٩ مفهوم العمارة الخضراء.
٢-١٠ العمارة الخضراء من منظور الأهمية.
٢-١١ أهداف العمارة الخضراء.
٢-١٢ أسس تطبيق العمارة الخضراء.
٢-١٣ مبادئ العمارة الخضراء
٢-٦-١ الحفاظ علي الطاقة وتقنين استغلالها.
٢-٦-١-١ مرحلة التصميم.
٢-٦-١-٢ مرحلة التشييد والتشغيل.
٢-٦-٢ التكيف مع المناخ.
٢-٦-٣ مواد البناء وإعادة التدوير.
٢-٦-٣-١ مواد البناء:-
٢-٦-٣-٢ إعادة التدوير:-
٢-٦-٤ احترام وتحقيق المتطلبات الحياتية للعامل والمستخدم.
٢-٦-٤-١ البعد الفسيولوجي:-
٢-٦-٤-٢ البعد السيكولوجي:-
٢-٦-٥ احترام الموقع وتشكيله وعلاقته بتشكيل وتوجيه المبني.
٢-٦-٦ التصميم الشامل.
٢-١٤ أهم نظم تقييم المباني الخضراء.
٢-٧-١ أهم نظم تقييم المباني الخضراء العالمية:-
٢-٧-١-١ نظام DGNB للأبنية الخضراء (ألمانيا) :-
٢-٧-١-٢ نظام BREEAM للأبنية الخضراء (انجلترا) :-
٢-٧-١-٣ نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة أو اختصارا (LEED)
-: Leadership in Energy and Environmental Design
٢-٧-٢ بعض نظم تقييم المباني الخضراء عربيا:-
٢-٧-٢-١ نظام استدامة ودرجات اللؤلؤ (الامارات العربية المتحدة):-
٢-٧-٢-٢ برنامج الإدارة الخضراء
٢-٧-٢-٣ دليل المبانى الخضراء فى الاردن (المملكة الاردنية الهاشمية)

الفصل الثاني (المبادئ والأسس التصميمية للمدارس الخضراء):-

٢- ٨ مفهوم المدارس الخضراء
٢- ٩ مبادئ المدارس الخضراء
٢-١٠ نظم ومعايير جودة المدارس الخضراء
٢-١٠-١ تصميم المدارس الخضراء – تقييم المعايير من منظور ال CABE
٢-١٠-١-١ الهوية والنسيج العمراني Identity&context
٢-١٠-١-٢ الموقع العام Site plan
٢-١٠-١-٣ البرنامج التصميمي-الفراغات التصميمية للمدرسة
٢-١٠-١-٤ التنظيم الفراغي للمكونات المدرسية: Organization

٢-١٠-١-٥ المبني والكتلة Building and Form
٢-١٠-١-٦ التصميم الداخلي Interior design
٢-١٠-١-٧ الموارد الطبيعية Resources
٢-١٠-١-٨ متطلبات الأمن Feeling Safe
٢-١٠-١-٩ تصميم مدرسة قادرة علي التكيف والتعامل مع المستقبل
٢-١٠-١-١٠ النجاح الشامل Successful whole
٢-١٠-٢ تصميم المدرسة الخضراء – تقييم المعايير من منظور ال for school LEED
٢-١٠-٢-١ المحافظة علي استدامة الموقع
٢-١٠-٢-٢ توفير استهلاك المياه
2-10-2-2 توفير استهلاك المياه
٢-١٠-٢-٣ توفيرالطاقة والحفاظ علي الغلاف الجوي
٢-١٠-٢-٤ المواد والموارد
٢-١٠-٢-٥ التحكم في جودة البيئة الداخلية
٢-١٠-٢-٦ كفاءة التصميم (الإبداع في التصميم)
٢-١١ آلية تحديد معايير تقييم المدارس الخضراء في مصر مقارنة بالنظم العالمية المتبعة طبقا لمبادئ العمارة الخضراء.
٢-١٢ نحو دليل لتقييم المباني المدرسية الخضراء في مصر:
٢-١٢-١ تصميم استمارة الاستبيان.
٢-١٢-٢ تحليل نتائج الاستبيان
٢-١٢-٣ الدليل المقترح لتقييم المباني المدرسية الخضراء في مصر

الباب الثالث (المباني التعليمية من منظور العمارة الخضراء –الدراسة التطبيقية-):-

٣-١ الهدف من الدراسة.
٣-٢ منهجية اختيار عينات الدراسة.
٣-٣ منهجية التحليل وأسلوبه.
٣-٤ الدراسات التطبيقية.
٣-٤-١ الدراسة التطبيقية علي المستوي العالمي-النماذج والتحليل-
٣-٤-٢ الدراسة التطبيقي علي المستوي المحلي –النماذج والتحليل-
٣-٤-٣ نتائج الدراسة التطبيقية.

الباب الرابع (النتائج والتوصيات)

٤-١ نتائج الدراسة البحثية.
٤-٢ توصيات الدراسة البحثية.
٤-٢-١ التوصيا ت البحثية من المنظور المعماري للمبني المدرسي.
٤-٢-٢ التوصيات البحثية من منظور المناهج الدراسية والتربوية.
٤-٢-٣ التوصيات البحثية للجهات الحكومية والرسمية.

بنية البحث العلمية:-

الباب الأول **(دراسة تاريخية لتطور المفاهيم التربوية والتعليمية فى العصر الحديث):-**

الفصل الأول (تطور الفكر التعليمي والتربوي في مصر):-

يتناول هذا الباب بالدراسة نبذه عن تطور المفاهيم المرتبطة بالعملية التعليمية والتربوية وتكنولوجيا التعليم الحديث.

الفصل الثاني (تطور تصميم وتشكيل المبني المدرسي في العصر الحديث):-

يتناول دراسة تطور الفكر المعماري المرتبط بتصميم المبني المدرسي في العصر الحديث مع دراسة الاتجاهات المعمارية وذلك من بدايات القرن التاسع عشر حتي بدايات القرن الحادي والعشرين علي المستوي المحلي والعالمي وانعكاس تطور المفاهيم التربوية والتعليمية علي تصميم وتشكيل المبني المدرسي في العصر الحديث وتطرق إلي متطلبات المبني المدرسي في القرن الحادي والعشرين.

ويستهدف هذا الباب التعرف علي الطرق والاتجاهات المعمارية في تصميم المدارس لتواكب العصر والتحديات بهدف الوصول إلي استقراء للمستقبل والتطور السريع الذي سوف يحدث فيه وتطوير التصميم المعماري ليواكب تحديات العصر الحديث والمستقبل.

الباب الثاني (دراسة تحليلية للعمارة الخضراء):-

يتناول الباب تتبع لفكر العمارة الخضراء وتعريفها ونشأتها وتطورها ، ودراسة مبادئها، وأهمية تطبيقها كمدخل تصميمي وكذا التعرف علي مفهوم الاستدامة ثم تطرق إلي دراسة كيفية الاستفادة من أسس العمارة الخضراء في العملية التصميمية كحل أمثل لتوفير الطاقة والتأقلم مع الطبيعة المحيطة وكنتيجة من نتائج تطور الفكر المعماري.

الباب الثالث (دراسة تطبيقية):-

يتناول هذا الباب اختيار عينات للدراسة محلية وعالمية وتوضيح حدود الدراسة مع التوثيق الكامل للبيانات والمعلومات وطرحها للدراسة من منظور استنتاج البيانات بالتحليل والتقييم والتطبيق .

الباب الرابع:-

استخلاص النتائج البحثية للدراسة وتطبيق فكر ومفاهيم العمارة الخضراء في تصميم المباني المدرسية وموائمة مفاهيم العمارة الخضراء والتطور التقني والخروج بالتوصيات البحثية .

الباب الأول

دراسة تاريخية لتطور التعليم والمباني المدرسية في مصر

الفصل الأول

تطور الفكر التعليمي والتربوي في مصر

١-١ مفاهيم مرتبطة بالعملية التعليمية:-

يعد التعليم من أهم روافد إعداد القوي البشرية المؤهلة في مختلف المجالات فطبيعة المتغيرات التقنية والمعلوماتية التي أصبحت جزءا لا يتجزأ من مختلف جوانب حياتنا الاقتصادية والعملية المهنية بل والاجتماعية تفرض علينا مواكبة هذه المتغيرات المتلاحقة بربطها بقاعدة علمية مرنة تتكامل فيها المفاهيم التربوية والنفسية والعلمية والتي تنعكس علي تصميم المبني المدرسي وذلك بهدف إعداد أجيال مؤهلة لتحديات المرحلة المستقبلية .

من هنا نستعرض بعض من المفاهيم المرتبطة بالعملية التعليمية كمدخل لتفهم طبيعة انعكاسها علي متطلبات التصميم:

١-١-١ مفهوم التعليم :

" التعليم هو نشاط عقلي يقوم بالتحديد والتوجيه والتحكم في العمليات ودمجها مع المعلومات الجديدة بحيث تصبح جزءا أساسيا من المعرفة التي تختزنها ذاكرة الطالب لمدة طويلة "[١].ويرجع أصل فعل عرف savoir إلي الكلمة اللاتينية الشعبية sapere التي تعني امتلاك الذوق أو التذوق . وتذهب النظرة التقليدية للتعليم بأن المعرفة مجموعة من القواعد والمبادئ والقيم والاتجاهات ، يستوعبها المتعلم ليتمثلها في سلوكه وشخصيته وتكون جزءا من تكوينه ويستعين بها في مواجهة مشكلات الحياة ، ومع التقدم والتطور يتم النظر للمعرفة علي أنها ديناميكية متغيرة وأن وظيفتها الرئيسية هي تمكين المتعلم من النمو والتطور وجعله قادرا علي تجاوز القواعد المقررة ليبتكر بدائل لها[٢].

ويمكن القول بأن العلم غاية في ذاته وأيضا وسيلة لنيل الأهداف السامية، وأن التعليم يباشر إعداد الإنسان للحياة، ويمكنه من التعامل مع مستجداتها "فالتعليم والإعداد للحياة متلازمتان ، الأول وسيلة والثاني غاية"[٣].

يعتمد التعليم علي استراتيجيات تؤثر علي بناء القيم لدي المتعلم والتي تختلف زمنيا مع تطور تكنولوجيا التعليم ومن خلال تأهيل المعلم ليصبح أكثر قدرة علي المشاركة في توعية الطلاب بتسليحهم بإمكانات التعليم والإبداع ، والتطبيق مع الإلمام التام بالمعرفة المصاحبة لجميع المواد طبقا للمناهج وبما يحقق مفاهيم قيمة التعليم وبناء الشخصية واحترام النفس والآخرين والشعور بالانتماء والترابط.

تعريف التعليم من وجهة نظر الفلاسفة والمفكرين:-

- يري إدوارد شورت أن الإنسان يحيا حياته في جزر منفصلة مع أمانيه الخاصة وخبرته ومشاعره وخططه المستقبلية ،ومهمة التعليم تمكينه من الحياة في تلك الجزر الخاصة بشرط أن تتعامل مع المحيط فالتعليم يخص الفرد والمجتمع معا ، والتعليم هو القوي التي تحافظ علي شخصية المجتمع وعليه يجب أن يتعلم الإنسان منذ طفولته خصائص مجتمعه لكي يستطيع البقاء به والتعامل معه[٤].
- ويري جان جاك روسو Rousseau أن تعلم الطفل يجب أن يكون مرتبطا بالبيئة علي أن تتم عمليا من خلال الأنشطة والإدراك بالتعامل مع الطبيعة وهو أفضل من التعلم عن طريق الكتب وأن تعليم الطفل لا يكون بوضعه في قوالب ولكن بإعطائه مساحة من الحرية والحركة وقد عرفت هذه النظرية بالطبيعة[٥].

---

[١] كيف ،جيمس وهمبرت ويلبرج ، التدريس من أجل تنمية التفكير ، ترجمة عبدالعزيز الاباطين ،مكتب التربية العربي ، الرياض ١٩٩٥.

[٢] محمد بوبكري ،من أجل استراتيجية لتعليم مؤهل للشغل في العالم الإسلامي ،المنظمة الإسلامية الدولية للتربية والثقافة والعلوم (ISESCO) ، ٢٠٠٠.

[٣] صقر، محمد جمال ، اتجاهات في التربية والتعليم ، دار المعارف ، مصر ، ١٩٥٨.

[4] Edward Short ,1971.

٥ المرجع السابقص١٧

- أكمل نظرية روسو من بعده Heinrich Pestalozzi (١٧٤٦-١٨٢٧) وقد أسس فكره علي أساس أن المدرسة تتبع نسق العائلة حيث تتلاشي الحواجز بين المدرسة والبيت ويصبح كل منهما امتداد للآخر ، وبناء عليه تدخل مواد متنوعة مثل الفلاحة والعناية وتنظيم البيت ، والنسيج وغير ذلك من علزم مكملة[٦].
- ويري Friedrich wilhelm August Froebel (١٧٨٢- ١٨٥٢) أن التأكيد علي الأنشطة والمشاركة الاجتماعية ومبدأ المدارس بدون الكتب والمساهمة في الوصول إلي الممارسة في التعليم كما نادي بتطوير شكل المدرسة التقليدي ليصبح أكثر مرونة وديناميكية[٧].
- وتري الدكتورة Maria Montessori (١٨٧٠- ١٩٥٢) ضرورة توفير حرية كاملة لنمو الطفل وأن الحرية والتعلم الذاتي auto- education يجب أن يكونا محركا للبيئة وأن يتطور الطفل من خلالها وليس من خارجها[٨].
- ويري جون ديوي John Dewy (١٨٥٩- ١٩٥٢) أن تعليم الطفل يرتبط بالحركة ولا يرتبط بالعقل فقط أو الجسد فقط إنما من تكامل الإثنين معا ، وأن التعليم من خلال الكتب ليس هو أهم طرق التعليم[٩] .
- ويري Rabindranath Tagore (١٨٦١-١٩٤١) أنه بالإضافة إلي ماسبق أن تعليم الطفل من خلال اللعب وتعلم فنون الرقص والغناء هو جزءا مكملا للتعليم وأن دور المعلم يجب أن يكون أكثر شمولية وعالمية.
- ويقول Mahatma Gandhi (١٨٦٩-١٩٤٨) (ليس العمل لجانب التعليم إنما التعليم من خلال العمل) "education plus work but education through work it was not" كما يري أنه يتعين إيجاد علاقة متبادلة بين البيئة المدرسية وبين بيئة المنزل والمجتمع وذلك من خلال المحيط المادي والاجتماعي[١٠] .

وفي القرن العشرين فإن الاتجاهات المتطورة في الدول المتقدمة جعلت التعليم أكثر إنتاجا وأكثر اعتمادا علي الشخص وبالتركيز علي استخدام الادوات والوسائل التي كان من أهم إنجازاتها ترشيد جهد المعلم وزيادة عدد التلاميذ والتحكم في معادلة نسبة التلميذ/ المدرس ونتيجة لهذا الاتجاه للتعلم الشخصي individual instruction كبعد مؤثر في عملية التعليم والتعلم فقد لعبت الفراغات المتخصصة دورا أساسيا في تطور العملية التعليمية، وأدي ذلك لتوفير فصول التدريب المدرسية ذات الطبيعة الخاصة والتي ترفع مستوي الأداء وهي متمثلة في الورش والمعامل والمكتبات وكذا التأكيد علي أهمية التعليم التجريبي وإدخال الواقعية في عملية التعليم[١١].

١-١-٢ مفهوم التربية

التربية هي عملية نقل مجموعة معارف ومهارات وقيم من الملقي إلي المتلقي والغاية من التربية هي إنتاج سلوكيات وأفعال تساعد الفرد علي العمل والإندماج وسط المجتمع [١٢].

---

[٦] المرجع السابق ص١٨

[٧] المرجع السابق ص١٩

8 S.K.Kochhar ,2000.

9 Edward Short ,1971

10 S.K.Kochhar ,2000.

[١١] المرجع السابقص٢٢

[١٢] محمد بوبكري ،من أجل استراتيجية لتعليم مؤهل للشغل في العالم الإسلامي ،المنظمة الإسلامية الدولية للتربية والثقافة والعلوم (ISESCO) ، ٢٠٠٠.

١-١-٣ مفهوم المدرسة

يرجع أصل لفظ المدرسة إلي الأصل اليوناني schole والذي يقصد به وقت الفراغ الذي يقضيه الناس مع زملائهم أو لتثقيف الذهن فتطور هذا اللفظ بعد ذلك ليشير إلي التكوين الذي يعطي في شكل جماعي مؤسسي أو إلي المكان الذي يتم فيه التعليم ، تلك المؤسسة الاجتماعية التي توكل إليها مهمة التعليم والتربية الحسية والفكرية والأخلاقية للأطفال والمراهقين في شكل يطابق متطلبات المكان والزمان ، ومفهوم المدرسة بالتحديد ظهر على اثر الانتقال بالدور التربوى من مهمة تتكفل بها الاسرة فقط إلى مهمة عمومية لتصبح المدرسة تلك المؤسسة العمومية التى يعهد إليها دور التنشئة الاجتماعية للافراد وفق منهاج وبرنامج يحددهما المجتمع حسب فلسفتة ، والمدرسة بشكل عام مؤسسة عمومية او خاصة تخضع لضوابط محددة تهدف من خلالها إلى تنظيم فاعلية العنصر البشرى بحيث تنتج وتفعل وفق إطار منظو يضبط مهام كل فئة ويجعلها تقوم بعملها الحاص لكى يصب فى الاطار العام ويحقق الاهداف والغايات والمرامى المرغوب منه[١٣].

١-٢ أهمية التعليم :-

يعتبر التعليم الركيزة الأساسية لنهضة الأمم بما يغزوه من فكر وآراء علي الكيان الإنساني فهو يعمل علي تنشئة جيل أو أجيال علي أسس معرفية وثقافيه وحضارية ،وللتعليم دور فى عملية التنمية فهو يسهم بنصيب وافر فى زيادة إنتاجية القوى العاملة ويحسن من توزيع الدخل القومى ويرفع مستوى الصحة والتغذية ويزيد من الامكانات التعليمية للاجيال القادمة ويسلحها بما يمكنها من تحمل المسئولية في القيادة وتحريك عجلة التنمية.

والأمية تنتعش فى اكثر البلدان فقرا وتقل تدريجيا كلما إرتفع مستوى الدخل فالدول التى يقل فيها نصيب الفرد من الدخل عن٢٠٠دولار سنويا هى التى يدخل اكثر من ثلاثة ارباع سكانها (٧٧%)من البالغين فى حسابات الأمية بينما تقل هذة النسبة إلى (١٠%) فقط فى دول اخرى يزيد فيها نصيب الفرد من الدخل عن ٥٠٠٠ دولار سنويا [١٤].

يعتبر الحق فى التعليم حقا اساسيا من حقوق الانسان الذى يتطلب الوفاء به من قبل الدولة وبما يضمن القيام بكافة إجراءات الاحترام والحماية والتعلم والتعزيز لضمان تمتع كافة السكان به تدريجيا والحق فى التعليم يشكل الحلقة المركزية فى تنمية الشخصية الانسانية بكافة جوانبها والثقافة وذلك من اجل التوصل إلى المثل الاعلى للانسان الحر والتعليم يدعم من قدرات الانسان وبالتالى يزيد من فرص العمل المطروحة امامة ومن الإنصاف القول ان حق التعليم هو نفسة الحق فى الحياة ، ويدرك العالم كله اهمية التعليم فهو بمثابة الضمان الاساسي للحرية والمساواة والحكم الذاتى ويعتبر صدور التقرير المعروف امة فى خطر بالولايات المتحدة الأمريكية ١٩٨٣م اهم وثيقة توضح اهمية التعليم خلال العقود الماضية[١٥].

١-٣ تطور المفاهيم التربوية والتعليمية:-

لقد تغيرت وتبدلت المفاهيم التربوية والتعليمية علي مدار التاريخ في مصر وارتبطت بمراحل ازدهارالدولة وتأكيدها علي الاهتمام بالعملية التعليمية حتي في فترات العصور القديمة (الفرعونية والرومانية والإسلامية) وصولا إلي العصر الحديث.

---

[١٣] مجلة علوم التربية ، العدد٢٨ ، فبراير ٢٠٠٥.

[١٤] أيمن محمد عبدالفتاح ، أصول التعليم ، ٢٠٠١.

[١٥] عائد أبوحطب ، التعليم وسيلة لتمكين الشباب لتجاوز الفقر ، ١٩٩٩.

١-٣-١ تطور مفهوم العملية التعليمية تاريخيا :-

مر التعليم في مصر بعدة مراحل متباينة علي مدار العصور مابين الازدهار والاضمحلال والتي بمراجعتها يمكن استخلاص أهم مقومات الرؤية المستقبلية ، حيث تمتع التعليم علي مر التاريخ بأهمية خاصة ، لذلك كان من الضروري تتبع التطور التاريخي للتعليم ، كمدخل لاستقاء عوامل نجاح وفشل أداء العملية التعليمية وهو الأمر الذي يمثل حجر الأساس في تحسين أداء المبني المدرسي للمرحلة الأساسية في إطار تطور الأهداف التعليمية والتربوبية[١٦] .

١-٣-١-١ التعليم في مصر الفرعونية:-

اهتم المصريون القدماء بالعلم وسجلوا أول خطوة في تقدم الحضارة الإنسانية باختراع الكتابة ، التي كان لها الفضل في نشر التعليم مبكرا ، فكان التعليم يتم في دار يسمونها قاعة الدرس يتعلم الطلبة فيها مفردات اللغة ومبادئ القراءة والكتابة والحساب بالإضافة إلي قسط مناسب من الثقافة العامة وكان التعليم قاصرا علي أبناء أمراء الأقاليم وكبار موظفي الدولة ومن أهم دوافع التعليم عند الفراعنة كان اهتما الدولة بالتعليم فقد حظي المتعلمين بمقام مرموق داخل المجتمع واعتقاد المصري القديم بأن التعليم يحق السعادة لصاحبه فالكاتب يعتبر نفسه تلميذا للإله "تحوتي" إله العلم وانقسمت مراحل التعليم للمصري القديم كالتالي[١٧]:

- حسب السن : مرحلة تعليم أولية في مدرسة ملحقة بأحد المعابد ثم جماعية متقدمة يحضرها التلاميذ في مدارس نظامية بدأت مع العصر الإهناسي أما أبناء الفراعنة وكبار موظفي الدولة فكانوا ينالون منهاج تربوي تثقيفي علي يد أفضل الأساتذة بقصور الفراعنة والكهنة والمتصلين بالبلاط.

- حسب نوع التخصص: مرحلة نظرية كما تم عرضها ومرحلة تطبيقية في مكاتب الإدارات الحكومية تمهيدا لشغل الوظائف .

١-٣-١-٢ التعليم في مصر الإسلامية:-

لم يكن هناك نظام تعليمي بالمعني المتعارف عليه الآن ، حيث كان يبدأ بمرحلة ابتدائية لحفظ القرآن الكريم ودراسة مكملة لما درس في الكتاتيب ثم مرحلة ثانوية لتلقي أسس العلوم الدينية والدنيوية بالأزهر ثم مرحلة نهائية تدرس فيها أمهات الكتب وقد كانت خطوة هامة مهدت لظهور المدارس النظامية في عهد محمد علي [١٨] .

ويعتبر العصر الإسلامي من أهم وأبرز المراحل لما تميز به من الانفتاح علي الحضارات المتباينة ، وما صاحب ذلك من نهضة علمية وعمرانية صهرت كافة الثقافات والعلوم وأنتجت حضارة متناغمة ، وقد مثل المسجد فيها مركز حضاري يتوسط الكتلة العمرانية والملتقي اليومي لكافة الثقافات والتوجهات الفكرية ،واحتوي في تكوينه في مراحل مختلفة علي تدريس المذاهب من خلال الجامع ذو الإيوانين أو الأربع إيوانات ، واعتمد نظام التعليم على الاستاذ الذى يتم إختيارة بعناية ويلحق بكل مدرسة مكتبة خاصة بها ويتحرك الطلبة بين مختلف الاساتذة كل فى تخصصة وكان تكريم العلماء ووضعهم فى مصاف عسكر الخليفة والاهتمام بتطوير المكتبات والدواوين والتى عرفت بسياسة التعريب من اهم دوافع ازدهار التعليم[١٩] .

---

[١٦] توماس كون ، ١٩٦٩، بنية الثورات العلمية ، ترجمة أحمد شوقي جلال ، سلسلة عالم المعرفة، العدد ١٦٨، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت ١٩٩٢.

[١٧] أ.د. يحيي الزيني ، المنشآت التعليمية ، في مصر عبر العصور ، الهيئة العامة للأبنية التعليمية، القاهرة ، ٢٠٠٣.

[١٨] عادل عبدالحكيم عبدالله، نظرة تاريخية عن التعليم ومراحله في مصر الإسلامية، ورقة بحثية مقدمة للندوة الدولية لمراكز التعليم الأساسي والثقافي ، جمعية المهندسين المعماريين المصريين ١٩٩٠ ص ٣١.

[١٩] المرجع السابق ص ٣١.

جدير بالذكر ان كل هذة المفاهيم السابق ذكرها لخصائص العملية التعليمية بالمسجد تعد من اهم اساسيات المفاهيم التربوية والتصميمية الحديثة فيما عرف بعد ذلك بالمدارس ذات الفصول المتخصصة والمدارس ذات المسقط المفتوح والمراكز التدريسية وما استقتة الدراسة من مفاهيم إدارة الوقت واسلوب إدارة العملية التعليمية بالمسجد والذى يعد أهم مرتكزات المنهجية المقترحة كما سيتم ذكرة لاحقا٠

١-٣-١-٣ العصر الذهبي للتعليم (عصر محمد علي):-

كان لتطلعات محمد علي السياسية وأطماعه أكبر الأثر في تشكيل تطور الحركة العلمية والثقافية فأنشأ النظم والمؤسسات الحربية والاقتصادية والتعليمية الحديثة لتمد الجيش بضباط مهرة علي مستوي عال من التعليم ، وكانت هذه الأنظمة بحاجة لإدارة معقدة ومنظمة من هنا تحتم علي الحكومة إنشاء مدارس لتخريج الموظفين المؤهلين لتحمل هذه المهام فتم إنشاء مكاتب (سنة ١٨٢٣) وهي مدارس تحضيرية تهدف إلي نشر مبادئ العلوم بين الأهالي وتهيئ الطلبة إلي المدارس التجهيزية لتدريس أسس العلوم الحديثة وتؤهل الدارسين بها للالتحاق بالمدارس العليا وكان تقسيم المدارس ونظامها يغلب عليه الطابع العسكري.

إصلاح وتطوير نظام التعليم والذي تتطلب مايلي[٢٠]*:*

- إعداد وتوفير الكتب وترجمة الكتب العالمية وخاصة الفرنسية وقام محمد علي بإرسال - البعثات إلي الخارج ومن هنا بدأت مصر تواكب النهضة العالمية.
- إنشاء المدارس العليا لخدمة الهدف الرئيسي للدولة بإنشاء جيش قوي وإعداد الضباط المؤهلين علميا.
- تبع ذلك إنشاء المدارس التجهيزية وهي تعد أقرب الصور لما يعرف بالمدارس الثانوية لتوفير الكوادر الإدارية وإعداد الطلبة للمدارس العليا وقد جمعت دراستها بين الفنون العربية والعلوم الأدبية وكانت مدرسة القصر العيني هي أول مدرسة تم إنشاؤها عام 1825 وكان جميع العاملين من المماليك وموظفي الوالي والدراسة عامة ليس بها تشعيب.
- تطوير وتوسع الكتاتيب لتأهيل الطلبة بشكل يتناسب وطبيعة الدراسة المتطورة فتم إنشاء مدارس المبتديان كمرحلة تعليم أولية تعد الطلبة لمرحلة المدارس التجهيزية ومن هنا بدأت ظاهرة ازدواجية مسارات التعليم بين مسار تعليمي يعتمد علي العلوم الحديثة ونقل المعرفة والثقافات الغربية وبين مسار تعليمي يعتمد علي العلوم التقليدية والكتاتيب الغير نظامية.

١-٣-١-٤ التعليم في مرحلة الثورة:

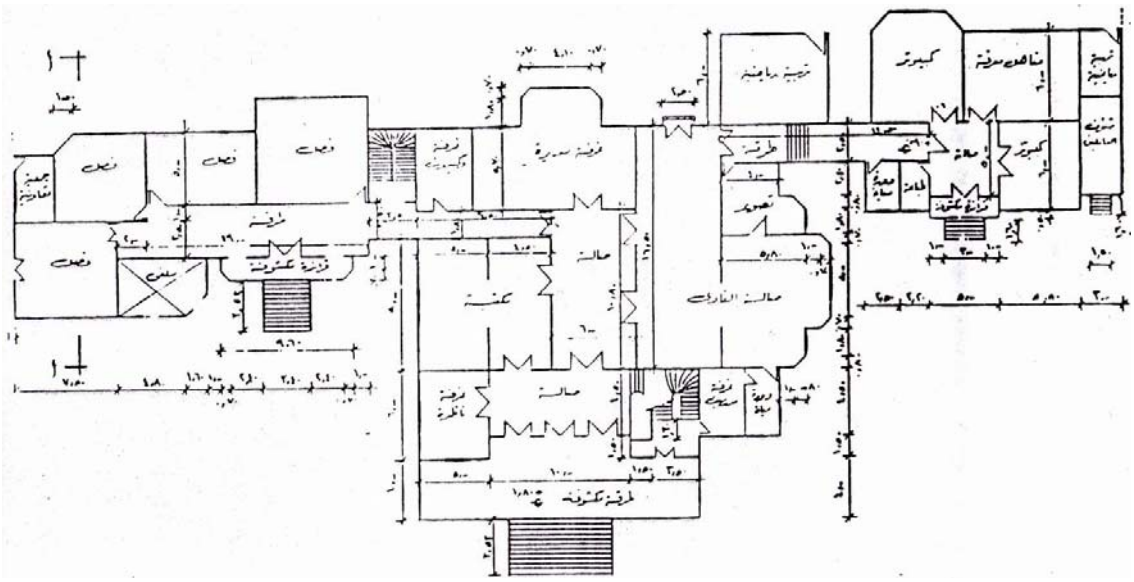
بقيام ثورة يوليو طرأت تغيرات جذرية علي التعليم تتفق والتغيير الاجتماعي الشامل واستهدفت ربط التعليم باحتياجات المجتمع,وتم تحويل بعض القصور الخاصة إلي مدارس حكومية وتم إرساء مبدأ ديموقراطية التعليم مما أتاح مجانية التعليم لكافة فئات الشعب[٢١] وعملت علي توحيد السلم التعليمي وتنويعه وجعل المرحلة الثانوية تنقسم لمرحلتين الإعدادية ومدتها ٤ سنوات ثم الثانوية ومدتها ثلاث سنوات وقسم التعليم الثانوي لمدارس نوعية عامة

---

(٢٠) د. أحمد فتحي سرور، إستراتيجية تطوير التعليم في مصر، الجهاز المركزي للكتب الجامعية والمدرسية والوسائل 1987.

(٢١) الهيئة العامة للأبنية التعليمية، فرع القاهرة، الخريطة المدرسية.

ومدارس ثانوية فنية وفي عام ١٩٥٧ م أصبحت المرحلة الإعدادية ثلاث سنوات أما في عام ١٩٦٧م قدم المجلس القومي للتعليم والبحث العلمي مجموعة التوصيات التالية:



شكل (١) مدرسة مصر الجديدة أحد القصور سابقا

صورة (١) مدرسة مصر الجديدة أحد القصور سابقا

- تطوير الدراسة في المدرسة الثانوية بحيث تصبح مرحلة منتهية تؤهل الدارسي فيها للعمل والإسهام في مجالات الإنتاج والخدمات إذا لم تتح لهم فرص الالتحاق بالجامعات أو معاهد التعليم العالي.-
- تحقيق المرونة في الخطط الدراسية والمناهج لمواجهة الفروق الفردية.
- إيجاد توازن بين المقررات الأكاديمية والفنية والعلمية لمقابلة احتياج المجتمع.
- التقييم والاختبار.

١-٣-٢ ملامح الفكر الغربي في التعليم:

وتؤكد ملامح الفكر الغربي والمعتمد علي استخدام الآلات وتقليص دور المعلم علي حساب الوسائل التقنية من الانترنت والشبكات المعلوماتية التي تعتمد علي ربط المدرسة بتلك الشبكات لما تحققه من مميزات علي أساس[٢٢]:

[٢٢] ماجد محمد أبوالعلا ،٢٠٠٣ ، جدلية مفهوم المؤسسة التعليمية مابين الثقافة والعولمة مع ذكر خاص لتأثير بعدي الزمان والمكان ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، ص٥٩.

- الوصول لمصادر المعلومات وتعظيم الاستفادة منها.
- الوقوف علي الخبر والمعلومة في وقتها.
- استخدام أوراق البحث والصور كوسائل شرح.
- إمكانية نسخ الصور والبحوث وطباعتها.
- استشارة الخبراء عبر الانترنت.
- إمكانية متابعة نظام المدرسة.
- تحسين مهارات المطالعة وترتيب المعلومة.
- تحسين مهارات الاتصال والتكنولوجيا .
- تحقيق الاتصال مع الآخرين والاستفادة المتبادلة بهدف اكتساب معارف ثقافية وحضارية مختلفة.
- الحور الممتد بين المنزل والمدرسة والذي يحقق مبدأ التعاون.

ويقودنا هذا لظهور نوع آخر من المدارس وهي المدارس المنزلية "التعليم عن بعد" وهي وإن جاء تعبيرا عن شئ فهو تعبير عن التعليم الذاتي في المدارس المنزلية التي تستخدم للحصول علي الشهادة الثانوية للالتحاق بالجامعات وهو يختلف عن التعليم النظامي المحدد المكان وهو "المبني المدرسي" ويتميز بالإيجابية في وجود معلم وأدوات وأنشطة أما التعليم عن بعد فيعتمد كليا علي المتعلم ذاته مع استبدال المعلم بوسائل أخري كالكمبيوتر والفيديو والتليفزيون .

١-٣-٣ تطور مفهوم العملية التعليمية حديثا :-

لقد سادت المفاهيم التقليدية للتعليم في المجتمع من حيث استخدام وسائل بسيطة للتعليم كالاعتماد علي الحفظ والتلقين والذي يجعل التعليم يصبح بالاتجاه الأكاديمي النظري النمطي والذي يفرز نوعية من المتعلمين غير القادرين علي التفاعل مع العصر وممارسة الأعمال اليدوية علاوة علي أن هذه النوعية من التعليم غير قادرة علي حل أي من المشكلات الاجتماعية والسياسية والتقنية لا في الحاضر ولا في المستقبل ، كما أن غلبة الكم علي الكيف نتيجة حشو المناهج يجعل الاهتمام بالمضمون ثانويا مما يجعل التلميذ لا يعتمد علي الأنشطة والمهارات اليدوية التي تساعده علي مواجهة الحياة لذا يلزم أن تراجع المفاهيم والأهداف لمواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل ومجاراة هذا الكم الهائل من الثورات المعرفية والتقدم التكنولوجي الحديث مما يفرض التعامل من خلال مفهوم جديد وهو تكنولوجيا التعليم[٢٣] .

١-٣-٣-١ تكنولوجيا التعليم:-

فرضت تكنولوجيا التعليم نفسها علي ساحة التعليم والنظم التربوية باعتبارها عملية متكاملة تقوم علي تطبيق هيكل من العلم والمعرفة عن التعلم الإنساني واستخدام مصادر تعليم بشرية وغير بشرية تؤكد علي نشاط المتعلم وفرديته بمنهجية أسلوب المنظومات لتحقيق الأهداف التعليمية والتوصل إلي تعليم أكثر فاعلية [٢٤].

١-٣-٣-٢ وسائل تكنولوجيا التعليم:-

يقصد بها جميع الوسائل التي يستخدمها المعلم في العملية التعليمية من أجل توصيل الأفكار والحقائق والمهارات إلي المتلقي وهي لاحدود لها ، ويفرض مواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل ومجاراة هذا التسارع في الثورات المعرفية ومن خلال مراجعة المفاهيم والأهداف

---

[٢٣] أيمن عبدالفتاح الخولي ، ٢٠٠٠ ،ص٩٠-٩٢.

([٢٤]) د/ أحمد فتحي سرور، إستراتيجية تطوير التعليم في مصر، الجهاز المركزي للكتب الجامعية والمدرسية والوسائل التعليمية، طبعة 1987.

الحاكمة فالتكنولوجيا المتطورة تهيئ جيل موحد قابل للتكيف مع أي ظروف ، قادرة علي الإبداع ، أما عن الوسائط المعنية في العملية التعليمية ما هي إلا خبرات هادفة مباشرة كالخرائط واللوحات والصور والرسوم ، إلا أنه توجد مجموعة من الخبرات الأخري لا يستطيع الطلاب الحصول عليها إلا من خلال أدوات أخري تعتمد علي العمل الجماعي وتنمي اتجاهات اجتماعية مرغوبة وتعمل علي التوعية القومية وتنمية ميول التلاميذ في المشاركة والاستخدام المثمر لوقت فراغهم من تلك الأدوات[٢٥]:-

١- الرحلات الثقافية الجماعية والمعارض والمتاحف: وتعمل علي تزويد الطلاب بالمعلومات والخبرات التي يصعب الحصول عليها من خلال طرق التدريس العادية.
٢- الأفلام المتحركة والفيديو التي تقرب المعلومات للأذهان .
٣- معامل اللغات التي تعتمد علي اتقان نطق اللغة من خلال تسهيل الاستيعاب.
٤- الكمبيوتر والانترنت وما يشتمله من معلومات وأدوات للتعليم بالانفتاح علي العالم الخارجي.
٥- الأقمار الصناعية وما توفره من بيانات ومعلومات كونية مترابطه.
٦- الأنشطة الرياضية وما توفره من سلامة للجسم والعقل والتناغم مع ما تحققه من ترفيه.

١-٣-٣-٣ المعلم ومدرسة القرن الحادي والعشرين:-

وفي العصر الحديث وعصر المعلوماتية ، تتجه الأنظار في الغرب إلي المناداة بتطوير دور المعلم نتيجة التغيرات التربوية المصاحبة لتفريد التعليم والتعلم الذاتي والاعتماد علي الوسائل التعليمية وتقليص دور المعلم بينما تختلف تلك النظرة في الشرق حيث التعليم الجماعي والاعتماد علي المعلم قائما بوصفه مربيا، مما يعكس اختلاف الفلسفة التربوية مابين الغرب والشرق تحت تغيرات لعصر المعلوماتية وسيطرة فكر العولمة[٢٦].

ومن ثم نجد دور المعلم في دعم القيم الأصيلة ورفض القيم الدخيلة في ظل المتغيرات يصبح ذو أهمية خاصة في توعية تلاميذه بالقيم الأصيله للحضارة التي ينتمون إليها وتعزيز قيمها وتفضيلها عن الثقافة الأخري المستوردة غربية كانت أوغيرها.

بيد أن التطور الحادث في الساحة يحقق الانفتاح علي العالم ونقل جميع الأفكار والمعلومات ثقافية أو غير ذلك حيث لا توجد حدود في التعامل والذي يشكل أحد سمات عصر العولمة ونتيجة التطور التقني التكنولوجي يختلف مفهوم المدرسة والمعلم والتعليم ويختلف دورهم وأدائهم ومشاركتهم نتيجة هذه المتغيرات الأمر الذي يفرض مراجعة الموقف لمواكبة هذا التطور.

الخلاصة:

من خلال هذا العرض الموجز يتضح مدي ارتباط التعليم بالتنمية الشاملة والتطور الحضاري للأمم فقد تطور نظام التعليم طبقا للأسس والمفاهيم التربوية واحتياجات الفترة الزمنية ومتطلباتها التنموية والوسائل المساعدة والمستوي الاقتصادي ، ويعد تحديد أهداف التعليم من أهم مقومات نجاح وتطور السياسة التعليمية.

[٢٥] أيمن عبدالفتاح الخولي ، ٢٠٠٠ ، ص ٩٠-١٠٢.
[٢٦] حسان محمد حسان وآخرون ، ١٩٩٨ ، ص٢٦٥-٢٦٦.

الفصل الثانـي

تطور تصميم وتشكيل المبني المدرسي في العصر الحديث

تمهيد:

يتناول هذا الفصل من البحث تطور المفاهيم التربوية والتعليمية في العصر الحديث وانعكاس ذلك علي تصميم وتشكيل المبني المدرسي وذلك علي مستوي خمسة محاور أساسية هي: مفاهيم مرتبطة بالتخطيط العام وطريقة توزيع وحدة الدراسة ، مفاهيم مرتبطة بطابع المدرسة، مفاهيم مرتبطة بتكوين المباني المدرسية، مفاهيم مرتبطة بعلاقة وحدة الدراسة بالفراغات البينية، مفاهيم مرتبطة بالفكر العام التعليمي

٤-١ تصميم وتشكيل المبني المدرسي من منظور تطور المفاهيم التربوية والتعليمية في العصر الحديث وانعكاساتها:-

إن تطور المفاهيم التربوية والتعليمية ركزت بصفة خاصة علي :

- التلميذ من أجل التنمية الكاملة لجميع قدراته وإظهار وتنمية ملكاته بشقيها الثقافي والنفسي ، ما كان له أبعد الأثر علي تطوير فلسفة العملية التعليمية والمبني المدرسي. فقد ركز التعليم الحديث علي التلميذ من مفهوم المحافظة علي شخصيته حيث أصبح التعليم فردي موجها لحث التلميذ علي تفهم الحياة من زاويته الخاصة وخبرته كفرد يتعامل مع البيئة التي يعيش فيها[٢٧]. وأولت مفاهيم التربية الحديثة أهمية للأنشطة التربوية بالإضافة إلي الاهتمام بتنمية النواحي الإنسانية والاجتماعية لدي التلميذ.

- المبني المدرسي بصفته الأداة - الوعاء- الأساسي الذي يتم من خلاله عملية التعليم والتعلم ولكي يؤدي وظيفته يجب أن يكون علي قدر كبير من المرونه مع القدرة علي التكيف مع احتياجات التلميذ ومتطلبات العملية التعليمية بمتغيراتها وما تتطلبه من تجهيزات ووسائل مساعدة.

- الفراغ التعليمي والذي يراعي في تصميمه توافر القدرة علي استيعاب مجموعة من المتغيرات التي تطرأ علي البرنامج التعليمي نتيجة تطور نظريات وفلسفة التعليم ويمكن تحقيق ذلك من خلال مراجعة مفهوم المرونة في التصميم كمدخل لحل المشكلة،إلي جانب مراجعة المعايير الوظيفية لفراغات الفصول بأنواعها بما يحقق المفاهيم التربوية الحديثة لإتاحة إمكانية التعليم الفردي والجماعي ، حيث تقيم صلاحية الفصول الدراسية بمقدار ما يسمح به من تحقيق للنشاط التعليمي.

تطور مفهوم المبني المدرسي تأثرا بمفاهيم ثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات أظهر أهمية تكنولوجيا التعليم كاستراتيجية تدريس تدعم العملية التعليمية [٢٨] ،أدي ذلك إلي ظهور فراغات تعليمية جديدة ، ونتج عن ذلك ظهور مفاهيم جديدة للمبني المدرسي تعتمد علي التجريب والاستكشاف وذلك لمواكبة التطور العلمي ويمكن تصنيفها كما بالجدول التالي[٢٩]:

---

[٢٧] سحر سليمان ١٩٩٤ " فلسفة التكنولوجيا الحديثة في تطوير البعد التصميم لمدارس المرحلة الأساسية" ماجستير،جامعة القاهرةص٨٧

[٢٨] كمال عبدالحميد زيتون ٢٠٠٤.

[٢٩] ماجد محمد أبوالعلا ،٢٠٠٣ ، جدلية مفهوم المؤسسة التعليمية مابين الثقافة والعولمة مع ذكر خاص لتأثير بعدي الزمان والمكان ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، ص٢٢١.

المفاهيم التربوية والتعليمية الحديثة وانعكاسها علي المبني المدرسي				
مفاهيم مرتبطة بالتخطيط العام وطريقة توزيع وحدة الدراسة	مفاهيم مرتبطة بطابع المدرسة	مفاهيم مرتبطة بتكوين المباني المدرسية	مفاهيم مرتبطة بعلاقة وحدة الدراسة بالفراغات البينية	مفاهيم مرتبطة بالفكر العام التعليمي
- مفهوم الممرات الإصبعية. - مفهوم تشكيل المدينة - مفهوم وحدة المسار.	- فكر التكامل مع المحيط. - فكرالتكنولوجيا في التصميم.	- فكر المجمعات المدرسية. - فكر المدارس الحدائقية.	- مفهوم المسكن - مفهوم النواة التكنولوجية. - مفهوم القلب المفتوح والأفنية. - مفهوم الأفنية شبه المغطاة. - مفهوم الأفنية المغطاة.	- مفهوم الاستكشاف - مفهوم الفراغات المتخصصة.

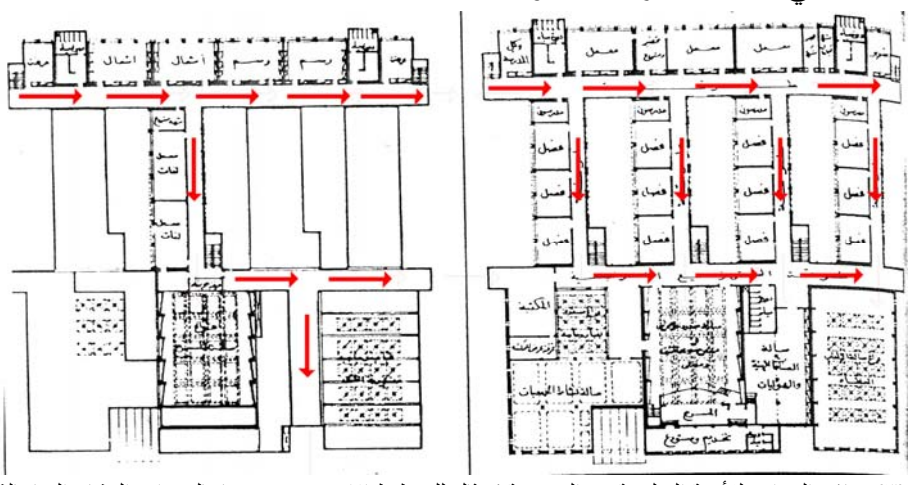
جدول (١)المفاهيم التربوية والتعليمية الحديثة وانعكاسها علي المبني المدرسي

١-٤-١ مفاهيم مرتبطة بالتخطيط العام وطريقة توزيع وحدة الدراسة :-

تعتمد علي مفهوم الممرات_الذي يعتمد علي توزيع الفراغات التعليمية والخدمية حول ممر رئيسي (ومجموعة ممرات ثانوية) للربط بين مكونات المبني وتنقسم إلي ثلاثة أنماط [٣٠]:-

١-٤-١-١ التخطيط المبني على مفهوم الممرات الإصبعية Finger type:

يعتمد علي توزيع الفراغات التعليمية والخدمية علي ممرات يتم التجميع علي شكل مجموعات متوازية من الكتل والتي تشبه الشكل الأصبعي وتفصل بينها فراغات مفتوحة للسماح بالإضاءة والتهوية، ومن أهم مميزاتها الربط بين الداخل والخارج والسماح بحركة الهواء ،ومثال على ذلك مدرسة Albert Einstein Oberschule ببرلين[٣١]وكذلك نماذج الوزارة للأبنية التعليمية في المملكة العربية السعودية.[٣٢]



شكل (٣) نماذج الوزارة للأبنية التعليمية في السعودية كمثال للتخطيط الإصبعي موضحا بالممرات المشار إليها بالشكل[٣٣]

[30] A Pictorial Review of significant Spaces,1998,p.32,33.

[31] Mark Dudek, 2000

[٣٢] مجلة البناء، ١٩٩٣

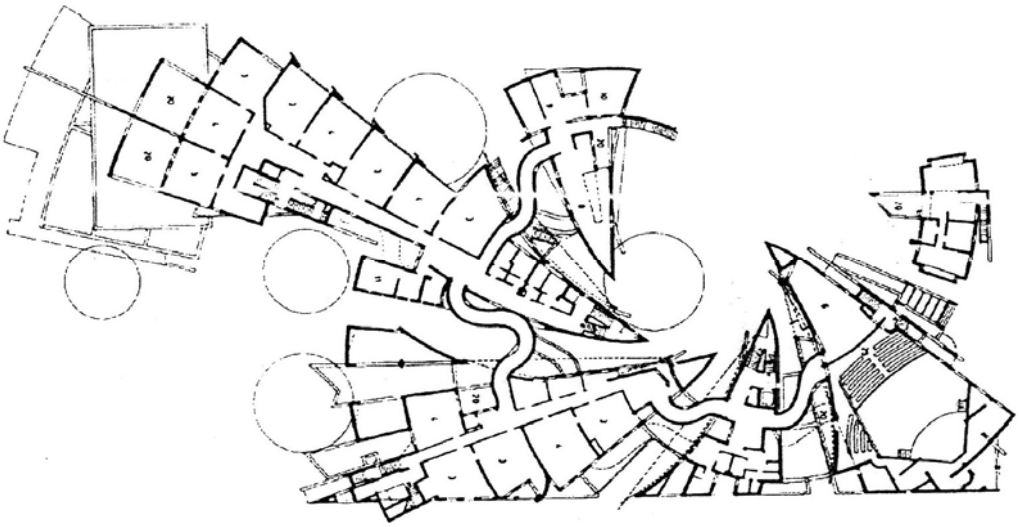
[٣٣] مجلة البناء ، ١٩٩٣ المملكة العربية السعودية ص٥.

صورة (٣) توضح مدرسة Albert Einstein Oberschule[٣٤]

١-٤-١-٢ التخطيط المبني على مفهوم تشكل المدينة City type:

يعتمد هذا التصميم علي توصيف المدينة في شكل المدرسة ومثال على هذا مدرسة Jewish Primary School ببرلين للمعماري Zvi Hecker عام ١٩٩٥.[٣٥]

صورة (٤) توضح مدرسة Jewish Primary School[٣٦]



شكل (٤) المسقط الأفقي لمدرسة Jewish Primary School[٣٧]

[34] http://www.aeo.de/

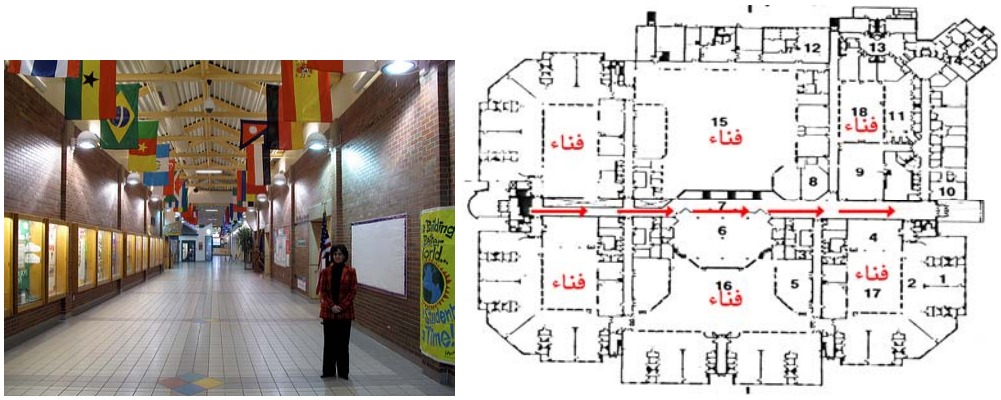
[35] Carlos Broto, 1997

[36] http://landscape-a-design.tumblr.com/post/44424322408

[37] http://landscape-a-design.tumblr.com/post/44424322408

١-٤-١-٣ التخطيط المبني على مفهوم وحدة المسار Main street type:

يعتمد هذا الفكر علي وجود مسار رئيسي تلتف حوله المدرسة ككل ويربط بين مجموعة من الفراغات المختلفة سواء كانت أفنية أو فراغات تجميعية ومثال على ذلك مدرسة Stanley M.Makowski بمدينة Buffalo بولاية New York بالولايات المتحدة الأمريكية.



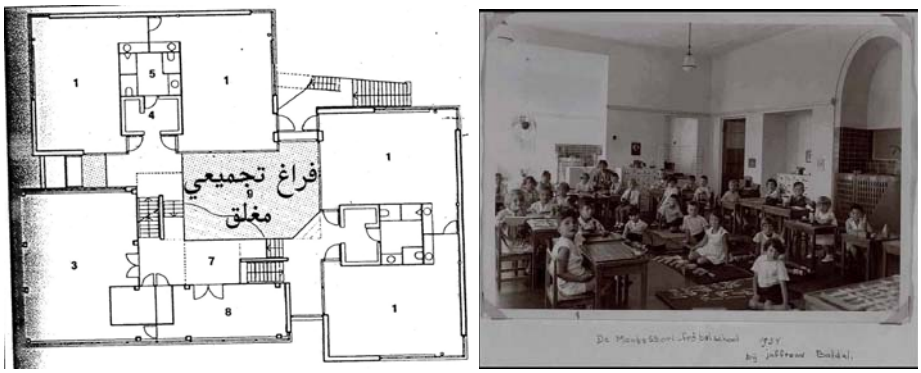
صورة (٥) مدرسة Stanley M.Makowski [٣٨]

١-٤-٢ مفاهيم مرتبطة بعلاقة وحدة الدراسة بالفراغات البينية :

تعتمد علي خمسة أنماط معمارية مبنية علي مفهوم المسكن ومفهوم النواة التكنولوجية ومفهوم القلب المفتوح والأفنية والأفنية شبه المغطاة والأفنية المغطاة.

١-٤-٢-١ التخطيط المبني على مفهوم المسكن House type:-

يعتمد هذا التصميم علي وجود فراغ داخلي مغلق تلتف حوله مجموعة من الوحدات التي يطلق عليها وحدة المنزل ، تحتوي علي وحدات الدراسة ، واختلف تطبيق هذا المفهوم بصور متعددة ، ومثال على ذلك مدرسة Anne Frank School بهولندا للمعماري Herman Hertzberger التي افتتحت عام ١٩٩٦ حيث يتضح بها وجود قاعة رئيسية بقلب المبنى تتشكل به كل الفراغات وتطل عليه مثل غرف الفيلات وتسمى Villa type cluster.[٣٩]



(٦) مدرسة Anne Frank School [٤٠]

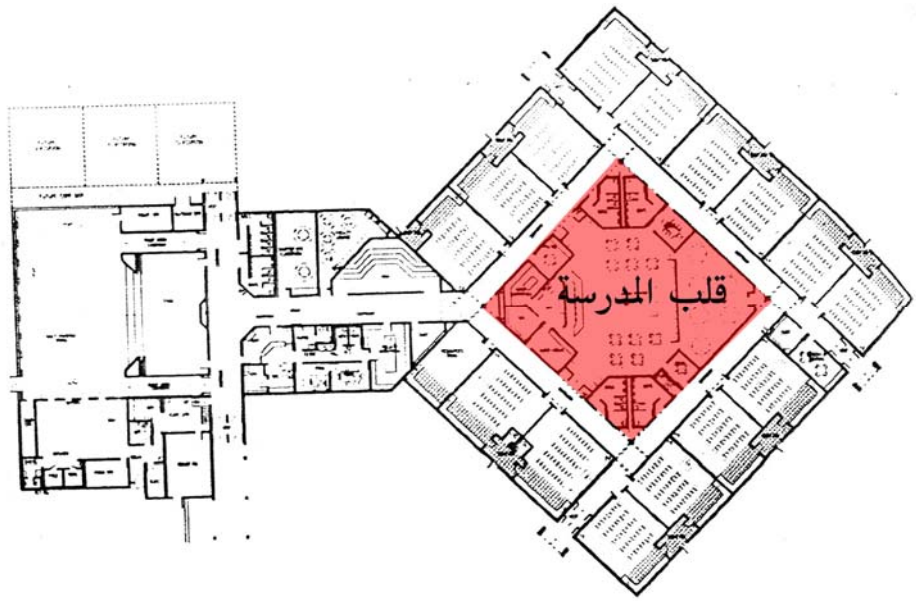
[38] http://www.buffalorising.com/2009/12/partnership-and-results-buffalo-public-schools-and-ub.html,3-13-2011

[٣٩] Mark Dudek, 2000

[40] http://www.annefrankguide.net/en-gb/bronnenbank.asp?aid=10661, 4-10-2011.

١-٤-٢-٢ التخطيط المبني على مفهوم النواة التكنولوجية Technological nucleus:-

يعتمد هذا الفكر علي وجود قلب رئيسي تكنولوجي (يمثل بفراغت الكمبيوتر، قاعات الإطلاع السمعي والبصري ، المكتبة) يلتف حول هذا القلب فصول دراسية تعتمد علي المسقط العميق المغلق ، ويتضح التأثر بتكنولوجيا المعولمات في التصميم، ويظهر هذا الفكر في مدرسة Discovery Elementary School بمدينة Brigham City بولاية Utah[٤١]



شكل (٧) يوضح مدرسة Discovery Elementary School[٤٢]

صورة(٧) توضح مدرسة Discovery Elementary School

١-٤-٢-٣ التخطيط المبني على مفهوم القلب المفتوح والأفنية:

يعتمد علي أن كون الفناء هو قلب المدرسة ومفتوح من اتجاه واحد أو عدة اتجاهات يتم توزيع الفراغات المدرسية حوله ومثال على ذلك مدرسة Roberto Clemente School بولاية Pennsylvania.[٤٣] وكذلك مدرسة Greenfield Junior High School بولاية Arizona

41 American Institute of Architects, 1996.

٤٢ المرجع السابق

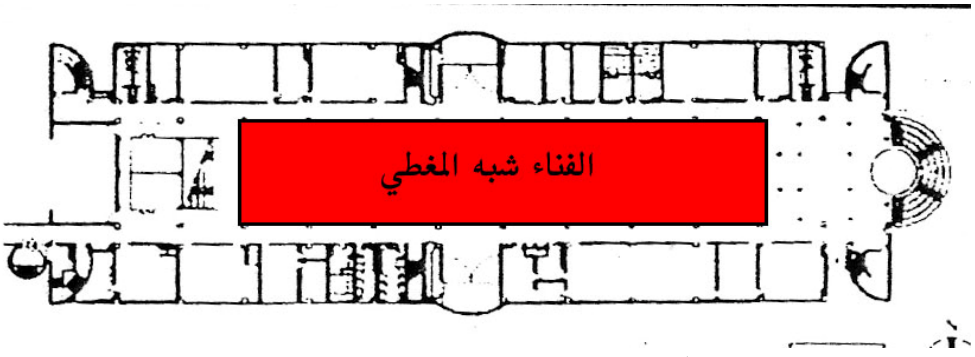
٤٣ المرجع السابق

وكذلك مدرسة P.W. Johansen High School بولاية California التي بنيت عام ١٩٩٢ واعتمدت على الفناء المدرسي كقلب لها.[٤٤]

(٨) مدرسة Greenfield Junior High School

١-٤-٢-٤ التخطيط المبني على مفهوم الأفنية شبه المغطاة الداخلية:-

ويعتمد علي توزيع الفراغات حول فناء داخلي مغطي ولكن بتغطيات شبه مفتوحة كالتغطيات الزجاجية وغيرها يتم توزيع الفراغات المدرسية حوله ويظهر بشكل متطور في مدرسة Ishibashi Junior High School للمعماري Kisho Kurokawa ومشاركيه باليابان.[٤٥]



شكل (٩) مدرسة Ishibashi Junior High School

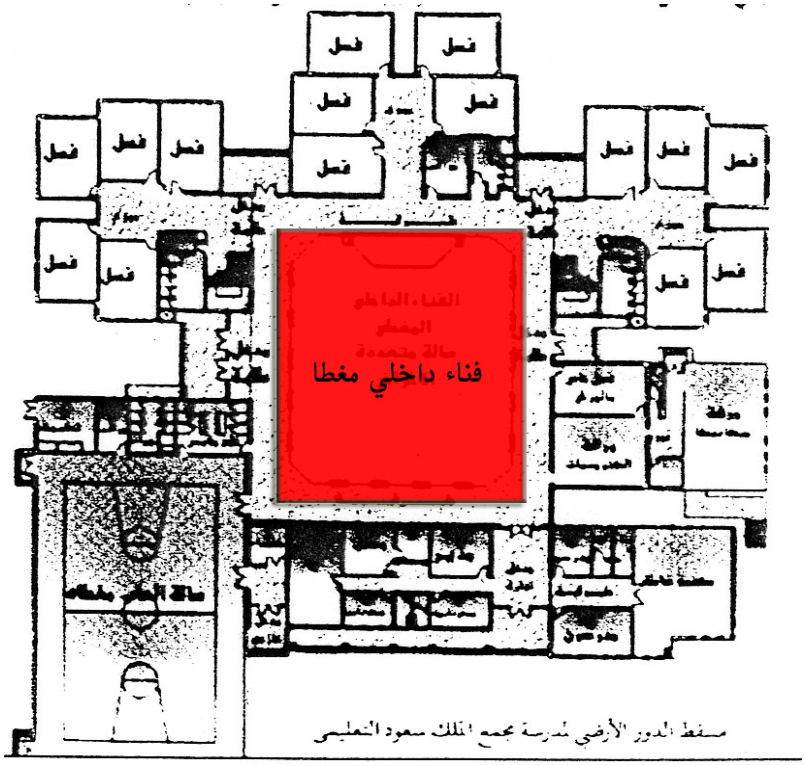
[٤٤] المرجع السابق

[٤٥] A Pictorial Review of Significant Spaces, 1998

صورة (٩) مدرسة Ishibashi Junior High School

١-٤-٢-٥ التخطيط المبني على مفهوم الأفنية المغطاة الداخلية Atrium Concept:

يعتمد هذا الفكر علي مفهوم ال Atrum مغطي تماما داخل المدرسة تلتف حوله الفراغات التعليمية والخدمية بما يشكل بيئة داخلية تساعد علي ترابط طلاب المدرسة ومثال على هذا مدرسة St. Michael's primary school بسنغافورة.[٤٦] ومجمع الملك سعود التعليمي بالمملكة العربية السعودية حيث تم توفير المكيفات للفناء ويمكن استخدامه كفراغ متعدد الاستعمالات.



شكل (١٠) توضح ومجمع الملك سعود التعليمي[٤٧]

١-٤-٣ مفاهيم مرتبطة بالفكر العام للمدرسة:

ويمكن تقسيمها إلي نمطين هما التخطيط المبني علي مفهوم الاستكشاف والتخطيط المبني علي مفهوم الفراغات المتخصصة كالآتي:

---

[٤٦] المرجع السابق

[٤٧] المرجع السابق.

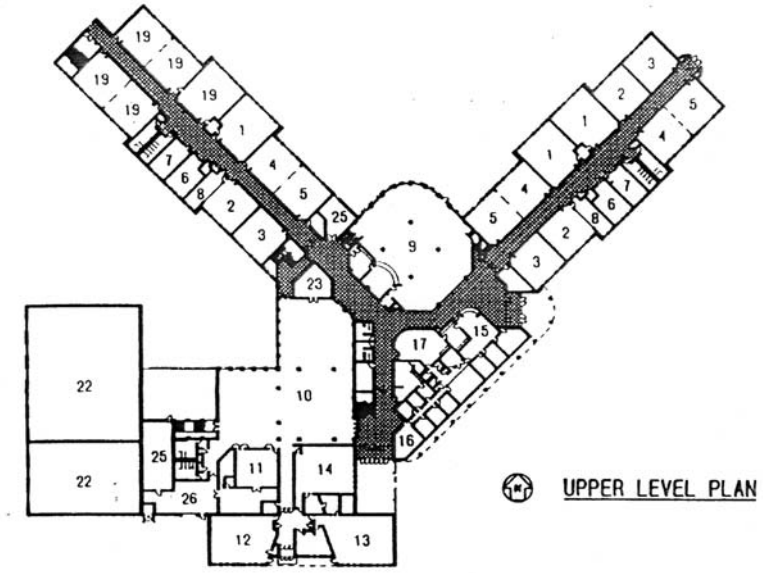
١-٤-٣-١ التخطيط المبني على مفهوم الاستكشاف Discovery space concept:-

ويركز هذا النمط على المهارات اليدوية[٤٨] وعلى المهارات البدنية التي تدعم المهارات العقلية التي يستخدم بها مع ثورة المعلومات أجهزة الكمبيوتر بما تحمله من قدرات إبداعية مختلفة تؤثر على تشكيل ومفهوم الفراغات وبالتالي مفهوم المدرسة ، ومثال علي ذلك المركز التعليمي Aichi children's center باليابان بمدينة Nagakute, Nagoya للمعماري Mitsuru Senda[٤٩] ومن هنا نجد أن هذا.

صورة (٩) توضح مركز Aichi children's center [٥٠]

١-٤-٣-٢ التخطيط المبني على مفهوم الفراغات المتخصصة:-

يقوم هذا الفكر علي وجود فراغات تعليمية يتحرك بينها الطلاب بالإضافة للفراغات الخدمية ومعامل الكمبيوتر ومعمل الصوتيات والبصريات والمكتبة مما يعكس تأثير ثورة الاتصالات والمعلومات علي وجود الفراغات ومثال علي ذلك مدرسة Barrington Middle School[٥١].



شكل (١١) يوضح مدرسة Barrington Middle School[٥٢]

---

[٤٨] A Pictorial Review of Significant Spaces, 1998

[٤٩] هذا المعماري هو أستاذ معهد التكنولوجيا بطوكيو والرئيس الشرفي لمؤسسة التصميم البيئي Environment Design Institute وذلك لثلاثين عاماً مضت وهو متخصص لتصميم مناطق الألعاب للأطفال ويوضح أن تصميم مبنى كهذا لابد أن يرتبط بالبيئة والمحيط .

[50] http://japanbits.blogspot.com/2011/02/aichi-childrens-center.html

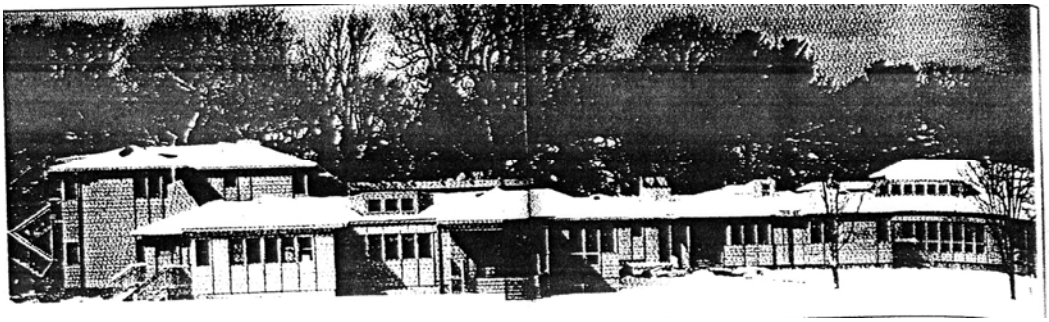
[٥١] A Pictorial Review of Significant Spaces, 1998

١-٤-٤ مفاهيم مرتبطة بطابع المدرسة:

ويمكن تقسيمها إلي نمطين ،التخطيط المبني علي فكر التكامل مع المحيط والتخطيط المبني علي فكر التكنولوجيا في التصميم للآتي:

١-٤-٤-١ التخطيط المبني على فكر التكامل مع المحيط:-

يعتمد هذا الفكر علي استخدام موقع المدرسة في تحقيق التشكيل والتصميم العام للمبني المدرسي ومثال على ذلك مدرسة Upper School Expansion, Shady Hill School بولاية Massachusetts بالولايات المتحدة الأمريكية حيث يتضح ملائمة تصميم وتشكيل المدرسة للبيئة الباردة وتساقط الثلوج.



صورة (١٠) توضح مدرسة Upper School Expansion, Shady Hill [٥٣]

صورة (١١) توضح مدرسة Upper School Expansion, Shady Hill [٥٤]

١-٤-٤-٢ التخطيط المبني على فكر التكنولوجيا في التصميم:-

يعتمد هذا الفكر علي قدرة التصميم علي إبراز القدرة علي مواكبة التطور التقني والتكنولوجي من خلال الاعتماد علي المواد والتقنيات الحديثة والمرونة التصميمية للفراغات لمواكبة التطور المتسارع ومثال ذلك مدرسة Diamond Ranch High School بولاية California بالولايات المتحدة الأمريكية[٥٥]

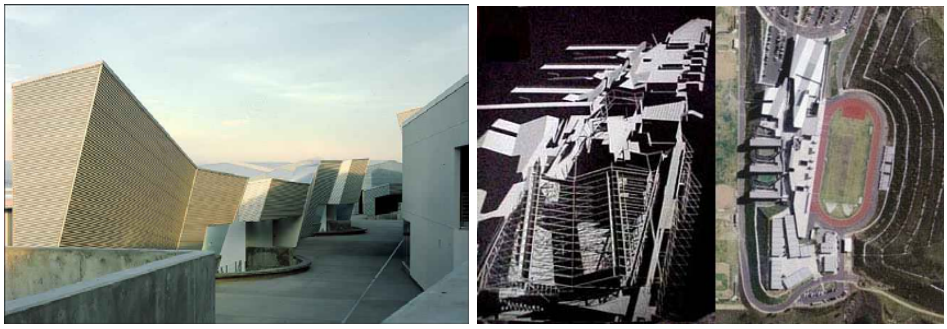
---

[٥٢] المرجع السابق

[53] A Pictorial Review, 2000

[54] http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shady_Hill_School,_Cambridge,_MA_-_IMG_4487.JPG

[55] American Institute of Architects, 1996



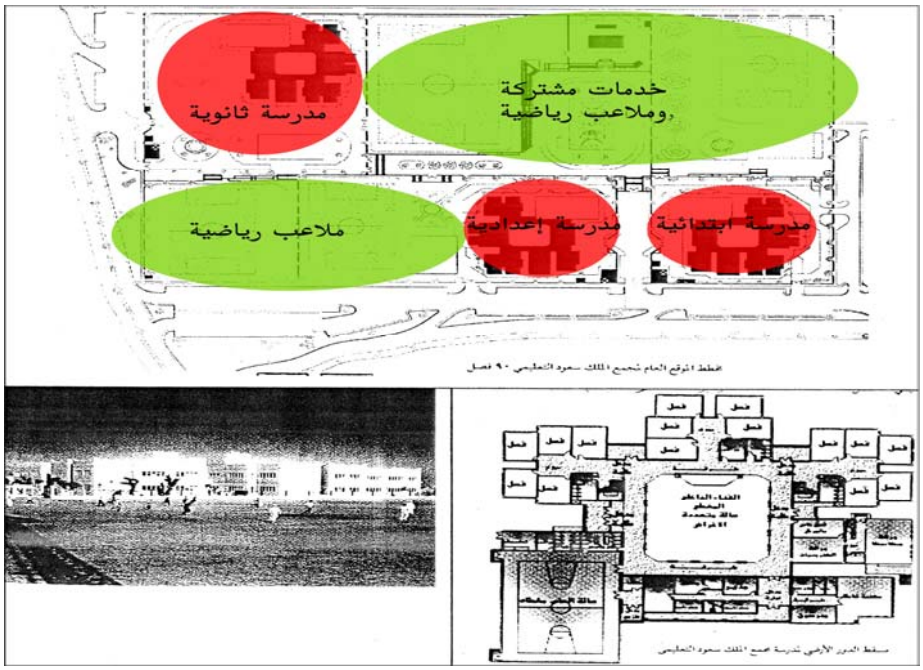
صورة (١٢) توضح مدرسة Diamond Ranch High School [٥٦]

١-٤-٥ مفاهيم مرتبطة بتكوين المباني المدرسية:

ويمكن تقسيمها إلي نمطين التخطيط المبني علي فكر المجمعات المدرسية ووالتخطيط المبني علي فكر المدارس الحدائقية كالآتي:

١-٤-٥-١ التخطيط المبني على فكر المجمعات المدرسية:

ظهر فكر المجمعات المدرسية لتوفير مسطحات كبيرة مشتركة بين المدارس تسهم في تقليل مسحط الموقع العام الكلي بالإضافة إلي تقليل الخدمات المطلوبة مع إمكانية تنفيذ خدمات أخري كبيرة (مسرح كبير، حمامات سباحة ، ملاعب) ويعتمد علي فكرة عمل مجموعات من الفصول تتكون كل مجموعة من عدة فصول دراسية وذات خدمات منفصلة وترتبط هذه المجموعات ببعضها وتشترك في فناء داخلي مشترك ومن الأمثلة على ذلك مجمع الملك سعود التعليمي في التسعينات.[٥٧]



شكل (١٢) يوضح مجمع الملك سعود التعليمي [٥٨]

[٥٦] المرجع السابق.
[٥٧] مجلة البناء، ١٩٩٩
[٥٨] المرجع السابق.

١-٤-٥-٢ التخطيط المبني على فكر المدارس الحدائقية:

يعتمد التصميم علي التداخل مع الطبيعة بجعل المبني المدرسي حديقة كبيرة للتعلم الخارجي في أجزاء الحديقة ،ويهدف الفكر إلي تحقيق بيئة مرنة للتعلم مع الاهتمام بالتعلم الذاتي ،وأهمية التكامل التكنولوجي والاهتمام بتداخل المجتمع وتكامله مع المبني المدرسي ، واستخدام الفراغات المفتوحة والحدائقية في التعلم الخارجي ومثال على ذلك مدرسة [٥٩] Veterans Park Schools بمدينة Wilmington بولاية North Carolina بالولايات المتحدة الأمريكية.

صورة (١٣) توضح مدرسة Veterans Park School [٦٠]

[59] AIA The American Institute of Architects, 2002

[60] http://www.veterans.fcps.net/

الخلاصة:-

تطور مفهوم المبني المدرسي تأثرا بمفاهيم ثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات أظهر أهمية تكنولوجيا التعليم كاستراتيجية تدريس تدعم العملية التعليمية وتؤكد أهمية النظر للمنظومة التعليمية بشكل يشمل خمسة مكونات أساسية هي : **التصميم** **والتطوير** **والاستخدام** **والإدارة** **والتقويم** للتعليم، وأدي ذلك إلي ظهور فراغات تعليمية جديدة كفراغات دراسة الكمبيوتر وقاعات الاطلاع السمعي والبصري وقاعات دراسة التكنولوجيا التي تأثر بها التصميم العام للمباني، بالإضافة لما سبق كالإضاءة والتهوية الصناعية التي أدت لاستخدام المسقط الأفقي العميق بالإضافة للمساقط المفتوحة إلا أن هذا لم يؤثر علي التصميم الذي يراعي المفاهيم الإنسانية والعوامل البيئية ، ونتج عن ذلك ظهور مفاهيم جديدة للمبني المدرسي تعتمد علي التجريب والاستكشاف وذلك لمواكبة التطور العلمي.

الباب الثاني

العمارة الخضراء والمبادئ والأسس التصميمية للمدارس الخضراء

الفصل الأول

العمارة الخضراء - المفهوم والمبادئ-

٢-١ لمحات في التطور الفكري للعمارة الخضراء:-

إن "العمارة الخضراء" "والمباني المستدامة "ليست ترفاً أكاديمياً، ولا توجهاً نظرياً أو أمانـــي وأحلام لا مكان لها من الواقع، بل إنها تمثل توجهاً تطبيقياً عالمياً وممارسة مهنية واعية بـــدأت تتشكل ملامحها وأبعادها بشكل كبير في أوساط المعماريين والمهندسين المعنيين بقطاعات البناء في الدول الصناعية المتقدمة. وقد قطعت تلك الدول أشواطاً طويلة في هذا المجال وهناك تزايداً ملحوظاً في الإقبال على هذا التوجه من قبل العامة في ظل الاهتمام المتواصل من قبل المهنيين أنفسهم .فالمعماريون والمهندسون هم بمثابة الأدوات (Tools) الفاعلة التي تستطيع توطيـــن هذه التقنيات وتأصيلها كممارسات مهنية أثناء تصميم مشاريع المباني والإشراف على تنفيذها .
وهذا بدوره يتطلب الاهتمام بالتعليم المعماري والهندسي في جامعاتنا بحيث تصبـــح كليـــات العمارة والهندسة "حاضنة" لتوجه العمارة الخضراء والمباني المستدامة[٦١].
من المنظور المهني، ومن أجل إيجاد الحلول البيئية والاقتصادية للمشاكل التي يعاني منها قطاع البناء نحن بحاجة ماسة إلى تغيير الأنماط التقليدية المتبعة في تصميم وتنفيذ المباني لتدخل في نطاق الاستدامة ، ويعتمد هذا التغيير علي المعماري المصمم باعتباره العنصر الرئيس المتحكم في عمليات صناعة البناء ، أما وسائل إحداث هذا التغيير فهي تنبع من العملية التعليمية الهندسية ذاتها ، وتتواصل أثناء الممارسة من خلال التعليم المستمر والتدريب والتأهيل المهني في هذا المجال، والعمارة الخضراء ليست نمط جديد للتشكيل المعماري ، بل هي منظومه فكريه متكامله تنتج تشكيل وهذه المنظومه لها مجموعه من الخصائص والنسق المتميزة ويمكن إيجازها فيما يلي[٦٢]:

[٦١] عادل يس محرم:٢٠٠٢ "العمارة الخضراء في أفريقيا" ، مجلة تصميم ، العدد الأول ، مارس ، ص٢٧.
[٦٢] المرجع السابق.

والعمارة الخضراء هي العمارة المتوافقة والمتوازنة تماما مع ما حولها ، وقد أطلق عليها هذا الاسم للدلالة علي السلم والتفاهم مع الطبيعة مثلها مثل النباتات "Green" .

لقد ظهرت الدعوة إلي ما يعرف بالعمارة الخضراء في البلدان الأوروبية المتقدمة ،وكان أول اهتمام رسمي للاتجاه في مؤتمر استكهولم ١٩٧١ م والذي دعا للحفاظ علي عناصر البيئة بشتي عناصرها ويمكن استعراض أهم المشاكل التي تهدد البيئة فيما يلي:

- **المشكلة الأولى:** تكمن في كون قطاع البناء يساهم بحوالي ٤٠ في المائة من اجمالي انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون والذي يؤدي إلى نشوء ظاهرة الاحتباس الحراري فكان هذا المفهوم ضرورة حيوية لهذا القطاع. ولقد فطن العديد من الخبراء في مجال البناء والعقارات إلي أن نمو هذا القطاع سوف يتسارع بنسبة ٣٠ في المائة في العقود الثلاث القادمة وعلى الأخص في الصين التي سوف تسهم لوحدها في نصف هذا التسارع (حوالي ٢٠ بليون متر مربع سوف يتم إعمارها). ومن هنا ظهر مفهوم المباني الخضراء والتي تنظم هذا النمو في اتجاهات ثلاث هي الاتجاه البيئي والاقتصادي والاجتماعي[٦٣].

- **المشكلة الثانية**: نقص الموارد المائية والتي تعمل مع الانبعاث جنباً إلي جنب بشكل سلبي على تدمير البيئة ببطء واستنزاف مواردها. وبما أن قطاع البناء بكل نواحيه يستهلك موارد طبيعية مختلفة خلال فترات التنفيذ أو الاستثمار فإن العمل على تحقيق نظام بنائي يكفل الاستخدام الأمثل لهذه الموارد ضرورة لا بد منها. للعلم فقط فإن خبراء البيئة يعتقدون أنه لو استمر وضع تدهور البيئة على ماهو عليه الآن فسوف يذوب الثلج على قمة جبال هملايا في القريب العاجل[٦٤].

- **المشكلة الثالثة** : الاستخدام السيء لمصادر الطاقة غير المتجددة ضمن هذا القطاع. حيث أن النمو المذهل لهذا القطاع ضمن المدن والقطاع الصناعي جعل الطلب على الطاقة يتزايد بشكل كبير. هذا الاستخدام للطاقة وبغياب نظام كفيل لترشيدها وخصوصاً دول كثيرة في آسيا وأفريقيا التي تفتقر لأنظمة متطورة في استهلاك الطاقة سوف يؤثر بشكل سلبي على البيئة. في حين أن دولاً كأميركا وكندا واستراليا وبريطانيا كانوا السباقين لوضع مفهوم ومنظومة لما يسمى بالأبنية الخضراء. ولأن هذه الدول لا تمثل العالم بأجمعه فلا بد لنشر وتعميم هذا النظام ليشمل العالم أجمع وخصوصاً في السنوات الخمسين القادمة وإلا فسوف نكون متأخرين في علاج مشاكل تفاقم تلوث البيئة[٦٥].

---

[٦٣] عادل يس محرم:٢٠٠٢ "العمارة الخضراء في أفريقيا" ، مجلة تصميم ، العدد الأول ، مارس ، ص٢٨.

[64] http://houssammakkie.blogspot.com/

[٦٥] المرجع السابق.

من هذا المنطلق أصبح مفهوم المباني الخضراء وهو ذلك المفهوم الذي يمثل الاستخدام الأمثل والمتزايد لمصادر طبيعية كالمياه والطاقة والمواد في هذا القطاع والذي يعمل على تخفيف الأثر السلبي للتوسع في الاستخدام خلال مراحل التنفيذ والانشاء والتشغيل والصيانة والهدم أو الإزالة (دورة حياة المشروع) والمؤثرة على تلوث البيئة، والذي أصبح أحد المداخل الهامة لحل المشكلة.

ومن المؤسسات الداعية لفكر العمارة الخضراء **"الجمعية العالمية للمباني الخضراء"**[٦٦] والتي مقرها الولايات المتحدة الأميركية الغطاء والمظلة التي تعمل تحتها كل الأنظمة العالمية الخضراء ، [٦٧] وفي نوفمبر عام ١٩٩٩ كان البدء الفعلي للجمعية العالمية للأبنية الخضراء في كاليفورنيا والتي كانت تضم حينها فقط ثمانية أعضاء وهم الجمعية الأمريكية والأسبانية والاسترالية والبريطانية واليابانية والروسية والكندية والإماراتية للمباني الخضراء ، ولأنها منظمة عالمية فهي تعمل على تحقيق هدف ألا وهو إدارة وتنظيم جميع الاجراءات في مجال الأبنية الخضراء من خلال الدول الأعضاء أصبحت تضم حالياً حوالي ٢٠ عضواً والشكل التالي يوضح هؤلاء الاعضاء.

شكل(١٤) يوضح أعضاء الجمعية العالمية للمباني الخضراء[٦٨]

٢-٢ مفهوم العمارة الخضراء:

تعتبر العمارة الخضراء والمباني والمدن الصديقة للبيئة ،أحد الاتجاهات الحديثة في الفكر المعماري والذي يهتم بتوازن العلاقة بين المباني والبيئة ، ويستعرض البحث المفاهيم والتعريفات المعبرة عن الاتجاه .

* الإعلان عن تأسيس الجمعية العالمية للأبنية الخضراء كان لأول مرة في مدينة ناغويا اليابانية خلال مؤتمر كان حول البيئة والبناء ١٩٩٨ م.

67 http://houssammakkie.blogspot.com/

68 http://bp.blogspot.com/maca3tcyq50/

- **فالمعماري كين يانج : Ken Yeang** يرى أن العمارة الخضراء أو المستديمة يجب أن تقابل احتياجات الحاضر دون إغفال حق الأجيال القادمة لمقابلة احتياجاتـــــهم [٦٩].
- **المعماري وليام ريد : William Reed** أن المباني الخضراء ما هي إلا مباني تصمم و تنفذ و تتم إدارتها بأسلوب يضع البيئة في اعتباره ، و يرى أيضا أن أحد اهتمامات المباني الخضراء يظهر في تقليل تأثير المبنى على البيئة إلى جانب تقليل تكاليف إنشائه و تشغيله[٧٠].
- **المعماري ستانلي أبركرومبي : Stanley Abercrombie** فيرى أنه توجد علاقة مؤثرة بين المبنى والأرض[٧١].
- **سوزان ماكسمان Susan Maxman** فترى أنها العمارة التي تناسب ما يحيط بها وبصورة ما متوافقة مع معيشة الناس ومع جميع القوى المحركة للمجـتمع[٧٢].

- **أيان مشارج Ian Macharg** وضح أن مشكلة الإنسان مع الطبيعة تتجلى في ضرورة إعطاء الطبيعة صفة الاستمرارية بكفاءة كمية المصـــــدر للحياة[٧٣].

- وتعتمد وجهات النظر الأخري عن أن " العمارة الخضراء هي منظومة عالية الكفاءة تتوافق مع محيطها الحيوي بأقل أضرار جانبية ، فهي دعوة إلى التعامل مع البيئة بشكل أفضل يتكامل مع محدداتها ، تسد أوجه نقصها أو تصلح عيبها أو تستفيد من ظواهر هذا المحيط البيئي و مصادره " ، ومن هنا جاء وصف هذه العمارة بأنها (خضراء) مثلها كالنبات الذي يحقق النجاح في مكانه حيث أنه يستفيد استفادة كاملة من المحيط المتواجد فيه للحصول على متطلباته الغذائية , فالنبات كلما ازداد عمرا ازداد طولا فهو لم يخلق مكتملا منذ بدايته حتى يصل إلى مرحلة الاستقرار ، وبذلك اقترن اسم العمارة الخضراء بمرادف آخر و هو التصميم المســـــتدام[٧٤].

- والعمارة الخضراء هي منظومة بناء وظيفية متواكبة مع محيطها الحيوي ونطاقها الأيكولوجي من خلال التحكم الذاتي في تدبير مدخلات ومخرجات هذه المنظومة بأقل قدر من التأثيرات السالبة علي البيئة واستهلاك الطاقة سواء عند بناء أو تشغيل أو هدم هذه المنظومة مما يحقق كفاءة أداء الوظائف والأنشطة المستهدفة وبتعبير معماري مبتكر[٧٥].

- أي أن العمارة الخضراء هي العمارة المتوافقة تماما مع ما حولها وأطلق عليها الإسم للدلالة علي التفاهم مع الطبيعة مثل النباتات ،حيث تستعير العمارة الخضراء خواص النباتات لتتكامل مع الطبيعة فالعمارة الخضراء[٧٦]:

---

[69] www.natureprotectionsociety .com 31-1-2010.

[٧٠] عادل يس . العمارة الخضراء.المجلس الأعلي للثقافة . القاهرة . ٢٠١٠ . ص٩.

[٧١] المرجع السابق.

[٧٢] المرجع السابق.

[٧٣] المرجع السابق.

[٧٤] المرجع السابق.

[٧٥] ألفت عبدالغني سليمان حلوه: ٢٠٠٦ " منهجية التصميم المعماري والعمارة المستقبلية" ، دكتوراة ، هندسة القاهرة ،ص ٨٣.

[٧٦] المرجع السابق.

- تكون مرنة لتلائم التغيرات المستقبلية المتوقعة في أي من عناصر المنظومة المتحكمة في تكوينه وكأن المبني كائن حي .
- الإنتفاع من الموارد المتجددة والغير ملوثة للبيئة.
- تأخذ من الموارد والطاقة ما تحتاجه دون إفراط ودون إستعراض للقدرات التكونولوجية.
- تستغل موارد البيئة من الطاقة الشمسية والإضاءة الطبيعية وطاقة الرياح وتوظيفها لصالحها وتحقيق المعادلة الصعبة لمنظومة التوازن السمعي.

وعليه ومما سبق يعرف الباحث العمارة الخضراء من منظور الدراسة البحثية علي أنها منشأة تصميمها ، لديه القدرة علي توفير العناصر المناخية الطبيعية بكل ما فيها من إيجابيات ، خالية إلي أبعد الحدود من التلوث بجميع صوره ، موفرة التواصل الإجتماعي فيما بين الأسر وبينها وبين المجتمع ، والتواصل الذاتي ضمن التواصل الحضاري ،فالعمارة الخضراء مثل أرض المحصولين أو الثلاث وليس أرض المحصول الواحد الذي يمكن أن يكثف أمراض الأرض. وتشير كلمة "الأخضر" إلي تلك العصارة الحية التي شاركت في إنتاجها عناصر النبات الجذرية والورقية مجتمعة مع الإمكانات الطبيعية لكي تعطي النبات صورته الحية ومظهر الحياة هو مخبرها الدال علي مجموعة من التعاملات الحيوية والعلاقات والاتصالات بين أجزاء النبات الأخضر ذي التفاعلات الإيجابية القائمة علي شبكة اتصالات سليمة مكونة من قنوات متعددة وخالية من الرواسب أو الفضلات أو المعوقات ضامنة حركة ودودة دؤوب بناءة تفيد ولا تضر ذات الشجرة وما حولها.

٢-٣ العمارة الخضراء من منظور الأهمية :-

بالرغم من التقدم التكنولوجي وتزايد الاستثمارات ، تعاني المجتمعات الإنسانية من الإنقسام المتزايد اجتمعيا واقتصاديا ، فقد زادت الفوارق الطبقية داخل المجتمع الواحد وارتفعت معدلات الفقر ، وبدلا من أن يرتبط الاقتصاد بجودة حياة الأفراد ، أصبحت أغلب السياسات الاقتصادية الحالية تسعي إلي تعظيم الثروات التي تقيسها بالقيمة النقدية وتعطي الأولوية للربح أكثر من تحسين المستوي المعيشي للأفراد في نفس الوقت تزيد المجتمعات الحضرية من ضغوطها علي الأنظمة البيئية وبدون تغير ملحوظ في أنماط الاستهلاك ، لن تتمكن هذه الأنظمة من البقاء،وللتعريف بدواعي الحاجة للتنمية المستدامة ، وفيما يلي طرح للأوضاع البيئية التي أدت إلي التفكير في منهج العمارة الخضراء في التفكير[٧٧]:

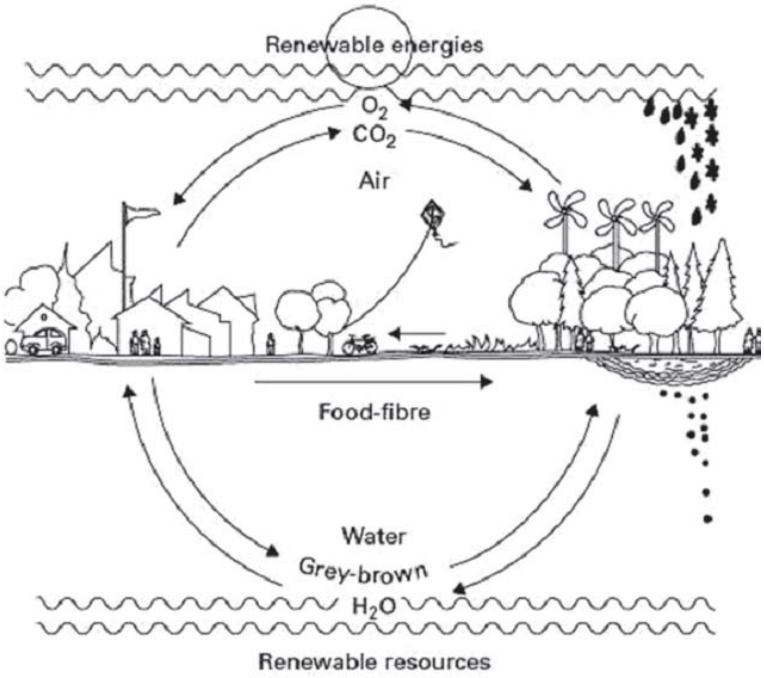
وضع الأنظمة البيئية العالمية [٧٨]:-

- سرعة ونطاق التغيير السلبي في المحيط الحيوي للأرض أصبح أكبر منهما في أي وقت سابق في تاريخ الكرة الأرضية منذ التسعينات.
- ارتفاع درجات الحرارة عالميا بصورة لم تسبق من قبل مسببة خللا في الأنظمة المناخية العالمية .

[77] Jenks,mike and Dempsey , Nicola (2005) p. 28,29,40-44.

[٧٨] إيمان عطية ومحمد إبراهيم ، "عمارة الاستدامة نحو مستقبل أمانا" ،مؤتمر التقنية والاستدامة في العمران (٢٠١١)،جامعة الملك سعود.

- تضاعف كمية المياه في السدود إلي أربعة أضعاف منذ عام ١٩٦٠ ، وارتفع معدل ذوبان الجليد القطبي .
- زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون الجوي بحوالي ٦٠% منذ عام ١٩٥٩.
- استمرار استهلاك الوقود التقليدي بالمعدلات الحالية سيؤدي إلي زيادة انبعاث غازات الصوب الزجاجية في الجو بمعدل ٥٠% خلال ١٥ عام مسببا تغيرات مناخية كارثية.
- انقراض العديد من صور الحياة الأرضية والبحرية ، وتضائل مسطح الغابات .



شكل (١٥) البيئة المبنية وعلاقتها بمصادر الموارد والطاقة داخل النظام الحيوي[٧٩]

الأوضاع البشرية العالمية [٨٠] :-

- تزايد عدم المساواة علي مدي العقد الماضي ، حيث شهدت ٢١ دولة تراجعا في تصنيفها علي مؤشر التنمية البشرية خلال التسعينيات.
- معاناة أكثر من ٨٥ مليون نسمة من قلة التغذية بين الأعوام ٢٠٠٠، ٢٠٠٢ بزيادة ٣٧مليونا عن الفترة ما بين ١٩٩٩,١٩٩٧.
- نقص الخدمات ، فما يزال حوالي ١,١ مليار نسمة غير متصلين بشبكة آمنه لخدمات المياه وأكثر من ٢,٦مليار لا يحصلون علي خدمات صرف صحي ملائمة.

اوضاع الطاقة العالمية:-

استمرارالطلب العالمي علي مصادر الوقود الحفري في الزيادة وقد أوضحت الدراسات أن طاقة البترول سوف تنضب عام ٢٠٥٠ والغاز الطبيعي عام ٢١٠٠ والفحم عام ٢٣٣٠ ، كما سيستنزف وقود اليورانيوم ٢٣٥ عام ٢٢٠٠ واليورانيوم ٣٢٨ عام ٢٤٠٠ ، وتمثل مصادر الطاقة المتجددة نسبة صغيرة تبلغ ١٨% فقط من إجمالي إنتاج العالم من الطاقة ، بالإضافة إلي مساهمة الطاقة النووية بنسبة ١٦% ويتركز معظمها بالدول المتقدمة،هكذا يؤدي

79 Jenks, Mike and Dempsey, Nicola (2005) p. 243.

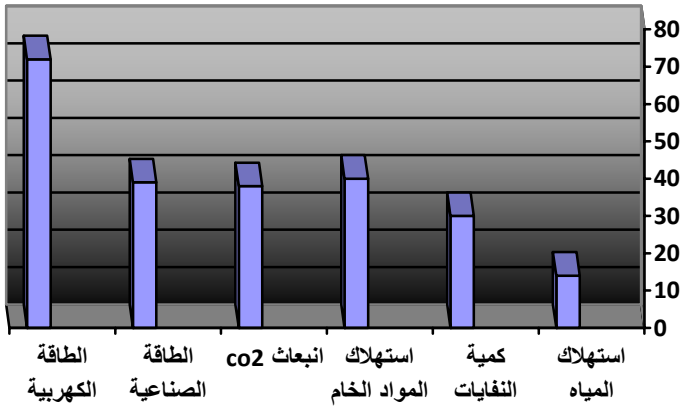
٨٠ أدامز ،و ،م ، ٢٠٠٥ من ص ٥-١٠.

نموذج التنمية السائد المبني علي تحقيق رغبات المستهلكين بدون حدود إلي زيادة مفرطة في الاستهلاك ، كما ان تزامن كوارث عامي ٢٠٠٥ ، ٢٠٠٦ (الأعاصير المتعددة ، العواصف الاستوائية ، الزلالزل ، الفيضانات والمجاعات) أثبت ارتباطها بالتغيرات المناخية ، وبالتالي الطبيعة المتوازية للعلاقة بين القضايا البيئية والإنسانية أصبحت واضحة للعديد من الناس[٨١].

من هنا يتضح أن سلامة الإنسان ترتبط بأمن البيئة وكفاءة النظام الحيوي وتنوعه، ومن ناحية أخري يعتمد أمن أفراد المجتمع بشكل أساسي علي قضايا المساواة بين الجيل الواحد وبين الأجيال المتعاقبة ، فكما لا يحق لأي إنسان التعدي علي حقوق الآخرين لايحق لأي جيل أن يتسبب بالأذي للأجيال القادمة ، لذا فإن الاستدامة هي الطريق الذي يسمح للإنسانية جمعاء بالمحافظة علي الحياة[٨٢].

المبني واستهلاك الموارد:-

تعددت الدراسات لتحديد تأثير المباني علي البيئة ومواردها الطبيعية وغير الطبيعية ، فقد أوضحت دراسات بالولايات المتحدة الأمريكية أن المنشآت التجارية في عام ٢٠٠٧ قد أثرت علي البيئة علي النحو المبين بالجدول[٨٣]:



شكل(١٦) يوضح المباني علي استهلاك الموارد سنويا

- وقد فرض الوضع القائم أهمية تطبيق تقنيات واستراتيجيات المبانى الخضراء اثناء التصميم والتنفيذ والتشغيل وفقا للمواصفات القياسية الخاصة بها ، بهدف التخفيف من التأثير السلبي علي كلا من البيئة والإنسان.

٢-٤ أهداف العمارة الخضراء :-

تتلخص أهداف العمارة الخضراء في :

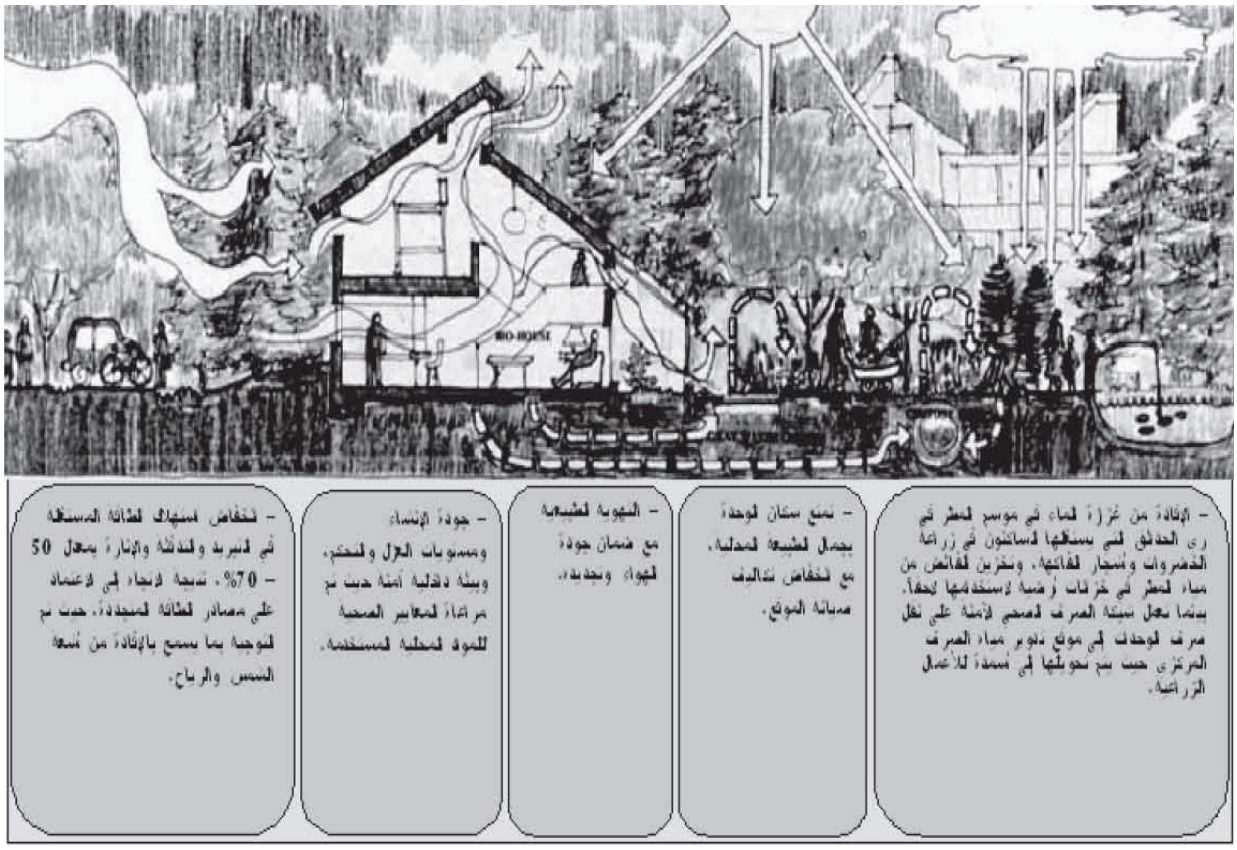
١- فاعلية الموارد والطاقة .
٢- الوقاية من التلوث .
٣- التوافق البيئي .

---

[٨١] دياب ، محمد عبد المجيد ٢٠٠٥ ص١.
[٨٢] أدامز ، و ، م ٢٠٠٥ ص ١٢-١٣.
[٨٣] مهندس سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ، المباني الخضراء ونظام التقييم LEED، ص١٠.

وعليه فإن تطبيق مفاهيم العمارة الخضراء يتطلب التكامل التام بين التصميم المعماري وجميع التخصصات الأخري (الكهربية والميكانيكية والإنشائية) وكذا الدراسات المكملة البيئية والاقتصادية والبشرية المستقبلية.

وقد يبدو أن المباني الخضراء مباني معقدة ذات تكلفة عالية ، إلا أنها في الواقع تحقق مستويات اقتصادية مرتفعة في مرحلة التشغيل. ففي مسح ميداني أجري علي المباني التي حققت اشتراطات العمارة الخضراء في الولايات المتحدة ، وجد أنها تستهلك طاقة أقل بنسبة ٣٠% كحد أدني مقارنة بالمباني التقليدية المماثلة ، وقد تصل المعدلات إلي ٧٠% في المباني السكنية و٦٠% في المباني التجارية [٨٤].



شكل رقم (١٧) يوضح استراتيجيات مقترحة لتصميم أخضر لأحد الوحدات السكنية ملحق بها حديقة[٨٥]

٢-٥ أسس تطبيق مفاهيم العمارة الخضراء :-

لقد اجتهد كثير من رواد العمارة الخضراء وعديد من المنظمات المهنية والأكاديمية في تطوير أسس تطبيق العمارة الخضراء وتفعيلها وجعلها متاحة وملموسة مما أوجد علي الساحة مناهج واستراتيجيات متعددة نستعرض منها منهجين محددين [٨٦] ([٨٧]) :

[٨٤] السواط، علي بن محمد ٢٠٠٥ ص ٢-٦ .

[85] Jenks.Mike &Dempsey .Nicola 2005,p253.

[86] Badran,N.&Heshram , Ali Marhan 2000,"Environmental Consideration Affecting Coastal And Marine Structures " p.1097.

[٨٧] علي مهران هشام ، ٢٠٠٠ ، " عوامل تحقيق العمارة الخضراء والتنمية المستدامة في المدن العربية" ، المؤتمر الدولي السابع للبناء والتشييد انتربيلد ص ٥٢٠.

وتخاطب المباني الخضراء قضايا مثل التوازن البيئي وكفاءة استخدام الطاقة وتحقيق احتياجات المستخدم بالإضافة إلي أهداف المباني التقليدية كالتكلفة والتحكم في الجودة والتعامل مع عوامل الزمن، وتبدأ جهود تحقيق الاستدامة منذ بدأ اتخاذ القرارات التصميمية المؤثرة فعليا ومحققة لنجاح استدامة المبني، وتتكامل مع طرق وأساليب الإنشاء في تحقيق منظومة العمارة الخضراء[٨٨]

[88] Field guide for sustainable construction 2004 p.3.

٢- ٦ مبادئ العمارة الخضراء:-

أسفرت الدراسات والأبحاث في مجال العمارة الخضراء عن تحديد مجموعة من المبادئ لايجب النظر إليها علي أنها قائمة ثابتة يجب أن يطبقها المصمم ، ولكنها تعتبر بمثابة مؤشرات وتوجهات تحوي بعض الأفكار والحلول للإستعانة بما يتلائم والمشكلة التصميمية ، ويلاحظ في الواقع العملي صعوبة الفصل بين المبادئ وبعضها ، ونستعرض فيما يلي الأطروحات التي تناولها الخبراء المتخصصون والتي نتناولها في عدة اتجاهات [٨٩] [٩٠] [٩١] :

الاتجاه الأول

١- احترام الموروث العقائدي للمستخدمين من عقائد دينية وعادات وتقاليد ومتطلبات أنشطة.
٢- احترام الموروث الحضاري بالموقع من مباني ذات قيمة جمالية وأثار وتحسين الموروث العمراني السلبي قدر المستطاع.

٣- احترام قوي الطبيعة بالموقع من:

* قوي ايكولوجية وتحديد النطاق البيئي الذي يقع به الموقع لإحترام توازنه.

* احترام التكوينات الطبيعية والفيزيائية من الأنهار والبحيرات والرياح والشمس والسيول والزلازل والثروات الكامنة.

* التوازن مع الغطاء النباتي والحيواني (الحفاظ علي عوامل بقاء الفصائل النادرة).

* مصادر الطاقة ومواد البناء المتوفرة بالموقع ودراسة الحل الأمثل للسحب منها بشكل متوازن واستمرار النظام البيئي وتواصل الاستقرار فى المستقبل.

---

[٨٩] عادل يس محرم ١٩٩٨ ، " العمارة الخضراء والطاقة" ، دليل العمارة والطاقة ، المركز العلمي لجهاز تخطيط الطاقة.

[٩٠] د.يحيي وزيري ، ٢٠٠٣ ، التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عماة خضراء ، الطبعة الأولي ،مكتبة مدبولي ، مصر،ص٧٥.

[٩١] مهندس سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ، المباني الخضراء ونظام التقييم LEED، ص ١٢.

الاتجاه الثاني

١. الحفاظ على الطاقة والاعتماد علي الطاقة المتجددة.

٢. التكيف مع المناخ

٣. تقنين استخدام الموارد الجديدة

٤. احترام موقع البناء وما يحيط به.

٥. احترام العاملين والمستعملين

٦. التصميم الشامل

الاتجاه الثالث

١- استخدام الطاقات الطبيعية.

٢- استخدام مواد بناء صديقة للبيئة.

٣- تقليل كمية المياة المستهلكة أثناء التشغيل .

٤- جودة التهوية الداخلية للمبني .

٥- الاعتماد الإضاءة الطبيعية.

٦- فلسفة توظيف الألوان.

٧- التصميم الصوتي وتجنب الضوضاء .

٨- التصميم الآمن للمبني .

٩- الطابع المعماري المتوافق مع البيئة.

١٠-العناصر الطبيعية والمباني.

الاتجاه الرابع

١- **كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة وتشمل:**
- تحديد اتجاه المبنى بحيث يحقق افضل النتائج من دخول الشمس والهواء النقى والانارة الطبيعية
- تأثيرات المناخ على المبنى
- الاحمال المناسبة لانظمة التبريد والتهوية والتدفئة
- تقليل احمال الكهرباء لاغراض الادارة وتشغيل الاليات الكهربائية
- تحقيق التوفير الاقتصادى٠

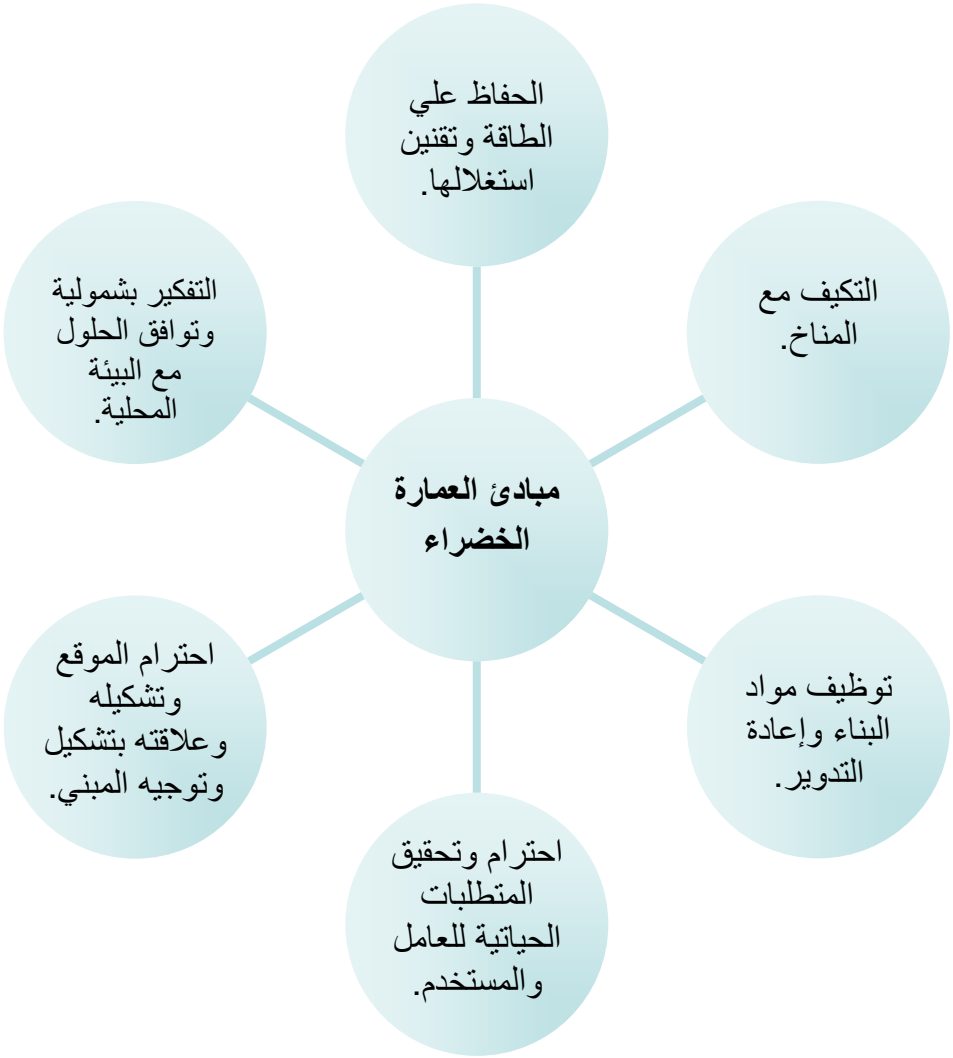
٢- **التأثيرات البيئية المباشرة وغير المباشرة وتشمل:**
- التأثيرات على الغطاء النباتى اثناء التنفيذ
- استخدام نظاممكافحة الحشرات المتكامل
- تخفيض التلوث المائى
- تقليل المواد ذات الانبعاثات والتأثير السلبى على البيئة
- تقليل الطاقة اللازمة لاعمال الانشاء

٣- **ترشيد المصادر واعادة التدوير وتشمل:**
- تقليل كمية مخلفات الانشاء الى الحد الادنى
- استعمال مواد ذات محتوى قابل للتدوير
- اعادة استخدام المواد والاليات والمفروشات
- تأمين تسهيلات لمشغلى المبنى لدعم اداة التدوير
- استعمال مياة الامطار لاعمال الرى
- توفير استهلاك المياه فى اعمال التشغيلية للمبنى
- تطبيق نظام تحكم صوتى
- معالجة المياة الرمادية واعادة استخدامها

٤- **التحكم في جودة البيئة الداخلية وتشمل:**
- تقليل المركبات العضوية المتطايرة والمواد المسببة لها
- منع خلق بيئة مناسبة لتكاثر الجراثيموالميكروبات
- صيانة المبنى واستخدام مواد تنظيف صديقةللبيئة
- تقليل مصادر التلوث الداخلى

٥- **التفاعل مع القضايا المجتمعية وتشمل:**
- دراسة وتعزيز الاتصال المجتمعى للمبنى مع المحيط
- تحديد الخصائص المناخية للوسط المحيط والتأثيرات المتبادلة مع المبنى
- مراعاة القوانين المحلية اثناء استخدام البنية التحتية

وبعد استعراض كافة المبادئ واختلاف الرؤي والتوجهات في تعريف وتحديد مبادئ العمارة الخضراء يمكن طرح رؤية الباحث والذي يعتمد عليها في دراسته وتناوله للمشكلة على أساس أن مبادئ العمارة الخضراء تشمل ستة نقاط أساسية بالشكل التالي:



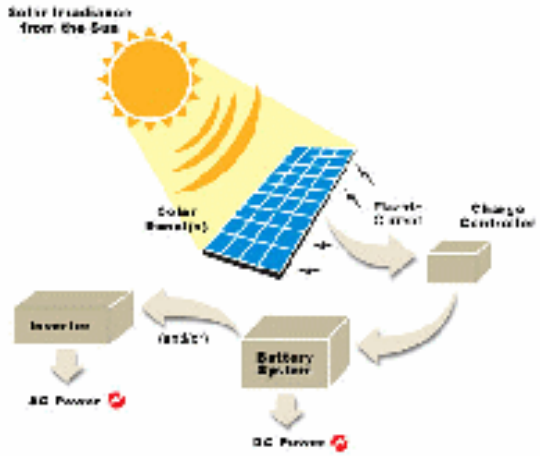
وفيما يلي شرح موجز للمبادئ الستة لتحقيق العمارة الخضراء نستعرض من خلالها تلك المبادئ عمليا وانعكاس تطبيقها علي المبني وكيفية استغلالها في العملية التصميمية :

٢-٦-١ الحفاظ على الطاقة وتقنين استغلالها :-

تعتمد عملية التصميم والبناء بتطبيق مفاهيم العمارة الخضراء علي ترشيد استخدام مصادر الطاقة غير المتجددة والاعتماد بصورة أكبر على مصادر الطاقة المتجددة الطبيعية ، ولقد أدركت المجتمعات القديمة وحققت هذا المبدأ في أحيان كثيرة.فقد تأثرت جميع الشعوب و منذ بدأ الخليقة بالعوامل البيئية عند تصميمها للمباني وبالتحديد الشمس (مصدر ثري لتوليد الطاقة).

٢-٦-١-١ مرحلة التصميم:-

- يمكن الاعتماد علي مصادر الطاقة المتجددة كالشمس والرياح في توليد طاقة كهربية من خلال توظيف الخلايا الشمسية وطواحين الرياح لتعظيم الاستفادة من المصادر المتجددة.



شكل (١٨) يوضح استغلال طاقة الرياح والطاقة الشمسية

- توظيف فكر تخطيط وتصميم المدينة التقليدية المعتمد علي عمليات التظليل بين مكونات نسيجها العمراني لترشيد الطاقة الكهربائية ، فالظل يعتبر من أهم العوامل المساهمة في توفير الطاقة بنسبة تصل لأكثر من ٣٠ % ، بالإضافة لتركه لمسة جمالية في المدن , فالاختلاف بين المساحات المشمسة و المظللة تحدث تباينا يرسم لوحات من الجمال في المدينة نتيجة انكسار الأسطح أو بروزها ولتوفير التظليل المناسب للمبنى يفضل استخدام العناصر النباتية كالأشجار و الشجيرات و المتسلقات دائمة الخضرة في الواجهات الغربية و متساقطة الأوراق في الواجهات الجنوبية [٩٢].

٢-٦-١-٢ مرحلة التشييد والتشغيل:-

ترشيد استهلاك الطاقة لا يرتبط فقط بمرحلة تشغيل الموقع وإنما يرتبط بمرحلة التشييد والتي تفرض نفسها في مراحلها الأربعة [٩٣]:

- **<u>المرحلة الأولى:</u>** تشمل الطاقة المستهلكة في عملية تجهيز مواد البناء اللازمة للتنفيذ وتستهلك الطاقة من خلال إنتاج المواد الخام من المناجم إلي المسابك إلي المصانع وتستهلك طاقة تفوق عملية التشييد نفسها فقد زادت استخدامات الطاقة بين عامي ١٩٧١ و١٩٩٢ في المباني علي المستوي العالمي ٢% في المتوسط وفي ١٩٩٢ وحده كان نصيب المباني من إجمالي استخدام الطاقة المستهلكة عالميا يعادل ٣٤%.

---

92 www.natureprotectionsociety .com 31-1-2010.

٩٣ معهد مراقبة البيئة العالمية (وورلد واتش) " ثورة في عالم البناء" عدد رقم ١٢٤ ، الدولية للنشر والتوزيع ، ١٩٩٧.

- **المرحلة الثانية:** تشمل الطاقة المستهلكة أثناء فترة التنفيذ نفسها وتشمل نقل المواد إلي مواقع البناء والطاقة المستهلكة لعملية التنفيذ نفسها، وسوف نقدم فيما يلي جدولا بقيمة الطاقة المستهلكة فى إنتاج بعض من مواد البناء .

- **المرحلة الثالثة:** وتشمل الطاقة المستهلكة أثناء فترة تشغيل المبني وما يحتاجه من طاقة سواء للتبريد أو للتدفئة والإنارة والتهوية وما إلي ذلك.

- **المرحلة الرابعة:** وتشمل الطاقة المستهلكة على المبنى فى حال انتهاء عمره الافتراضى وأثناء هدمه والتخلص من مواد بنائه وإعداد الموقع لاستعمال جديد.

أما إذا نظرنا إلي بدائل لصور الطاقة المتاحة حاليا ، في الاستخدامات المعمارية المطلوبة للإحتياجات الإنسانية فالجدول التالي يلخصها:

الرقم	عناصر استهلاك الطاقة في المباني	الطرق التقليدية	البدائل باستخدام الطاقة المتجددة
١	تبريد وتهوية المباني	١- المراوح . ٢- المكيفات . ٣- المكيفات الصحراوية	١- نظام التهوية الشمسي السلب. ٢- الملاقف الهوائية . ٣- بعض العناصر المعمارية مثل الملاقف
٢	تدفئة المباني	الدفايات الكهربائية. المكيفات . دفايات الكيروسين. حرق الأخشاب.	نظام التسخين الشمسي السالب
٣	الإضاءة	١- الإضاءة الكهربية	نظام الإضاءة الطبيعية
٤	تسخين المياه	١- سخانات الكهرباء. ٢- سخانات الغاز.	السخانات الشمسية.
٥	تغذية بالمياه	١- طلمبات كهربائية. ٢- طلمبات الديزل. ٣- طلمبات البنزين.	١- أنظمة الطلمبات الشمسية ٢- أنظمة الرياح.

جدول رقم (٢) بدائل صور الطاقة المتاحة في الاستخدامات المعمارية المطلوبة للإحتياجات الإنسانية[٩٤]

وطبقا لتقديرات العلماء في المعمل القومي للطاقة المتجددة في مدينة جولدن بولاية كولورادو بالولايات المتحدة تطبيق مفاهيم العمارة الخضراء تحقق خفض في الطاقة المستهلكة بمقدار ٧٠% في المباني السكنية في عمليات إنشاء المبني بما في ذلك الطاقة المستهلكة في مرحلة إعداد مواد البناء وتشغيل المبني [٩٥].

٢-٦-٢ التكيف مع المناخ :

يعتمد البناء باستخدام العمارة الخضراء علي تكيف المبنى مع المناخ و عناصره المختلفة , ففي اللحظة التي ينتهي فيها البناء يصبح جزءا من البيئة ، كشجرة أو حجر، و يصبح معرضا لنفس تأثيرات الشمس أو الأمطار أو الرياح كأي عنصر متواجد في البيئة , فإذا استطاع المبنى أن يواجه الضغوط و المشكلات المناخية و في نفس الوقت يستعمل جميع الموارد المناخية والطبيعية المتاحة من أجل تحقيق راحة الإنسان داخل المبنى فيمكن أن يطلق على هذا المبنى بأنه متوازن مناخيا ، إن مشكلة التكيف المناخي وخلق جو مناسب لحياة الإنسان قديمة قدم الإنسانية نفسها ، فقد حرص الإنسان على أن يتضمن المبني عنصرين رئيسيين هما (الحماية من المناخ ، والراحة الحرارية الداخلية)[٩٦].
لذا اضطر المصمم في المناطق الحارة و الجافة و الدافئة الرطبة إلى استنباط وسائل لتبريد المباني باستخدام مصادر الطاقة الطبيعية والظواهر الفيزيائية الطبيعية ، و أوضحت الدراسات أن هذه الحلول أكثر انسجاما مع وظائف جسم الإنسان الفيزيولوجية من الوسائل الحديثة التي تعمل بالطاقة الكهربائية كأجهزة التبريد و تكييف الهواء.

وتتلخص تقنيات العمارة الخضراء في التعامل مع المناخ في النقاط التالية [٩٧]:

١. استخدام مورفولوجية الموقع والمزروعات والأشجار والمياه من خلال:-

أ- حجز الرياح الشتوية.

ب- تظليل المبني صيفا.

ت- تقليل الأشعة المنعكسة من المسطحات المحيطة بالمبني صيفا.

ث- التبريد بالتبخير صيفا.

٢- تشكيل وتوجيه المبني عن طريق:-

أ- تقليل التعرض للشمس والسماح بالتهوية الطبيعية المستحبة صيفا.

---

[٩٤] عادل يس وآخرون ، " دليل العمارة والطاقة " ، جهاز تخطيط الطاقة ، القاهرة ، ١٩٩٨ .

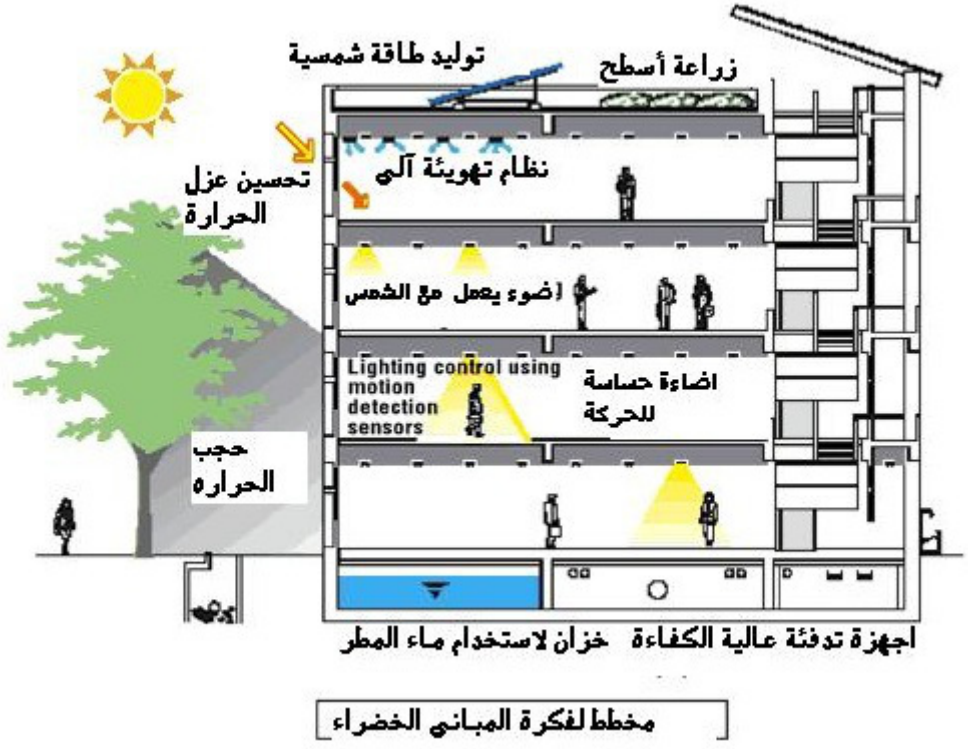
[٩٥] المرجع السابق.

[96] www.handsa.com 31-1-2010.

[٩٧] د. يحيي وزيري ،التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء ، الطبعة الأولي ، مكتبة مدبولي ،٢٠٠٣ ، ص ٨٦.

ب- تعظيم التعرض للشمس و حجز الرياح شتاءا .

ت- تصميم الفراغات المعمارية للمبني بحيث تتوافق مع التوجيه الشمسي.



شكل(١٩) يوضح المعالجات البيئية والإضاءة والتهوية للمباني الخضراء

٣- التهوية الطبيعية لدفع الكتلة الحارة من خلال:-

أ- الحمل الحراري أو الطبيعي.

ب- الحمل المدفوع.

٤- تصميم الغلاف الحراري للمبني[٩٨]:-

أ- تقليل نسبة مسطح الغلاف الخارجي للجسم الداخلي للمبني بغرض تقليل الاكتساب الحراري صيفا وتقليل الفقد الحراري من الداخل شتاءا.

ب- استخدام مواد ذات قدرة عالية في تخزين الحرارة والتحكم في سريانها.

ت- استخدام مواد عازلة للحرارة في الغلاف الخارجي.

ث- استخدام مواد عاكسة للحرارة في الغلاف الخارجي.

[٩٨] المرجع السابق ص٨٧.

٥- التحكم الشمسي للنوافذ من خلال :-

أ- تقليل الفتحات علي الواجهات الشرقية والغربية وتعظيمها علي الواجهات الجنوبية

ب- التحكم في عزل زجاج النوافذ.

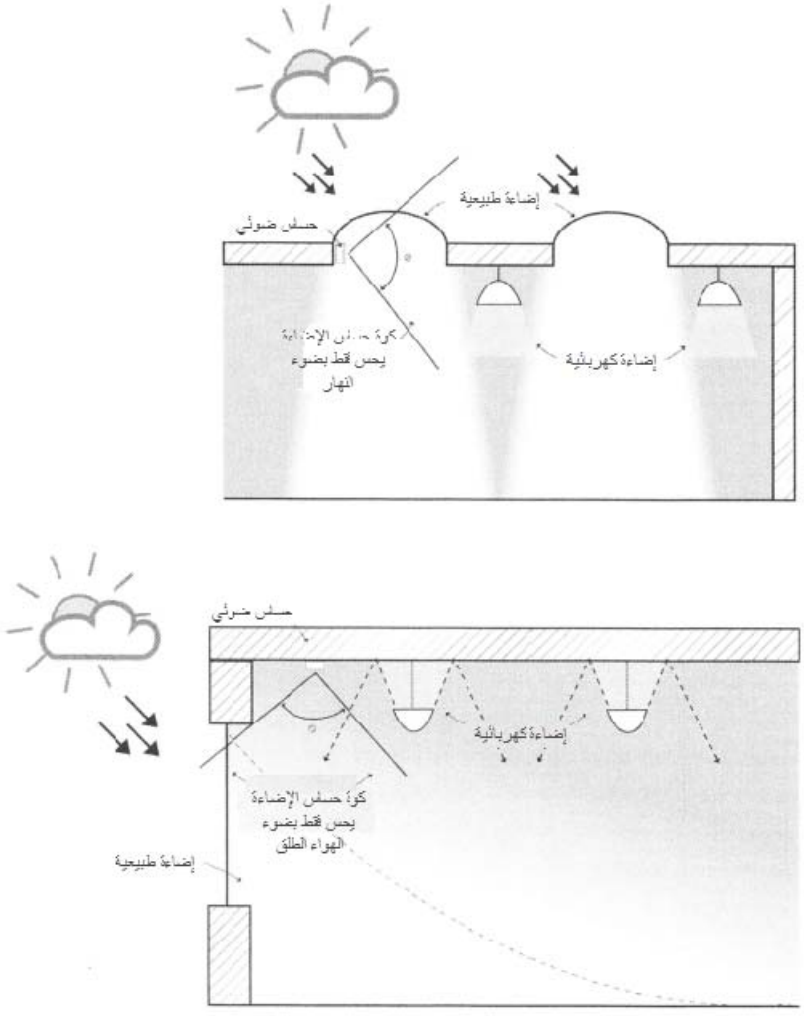
ت- استخدام الأرفف الضوئية لتعظيم الأشعة المنعكسة والمكتسبة شتاءا.

ث- التظليل الداخلي للنوافذ.

ج- استخدام كاسرات الشمس .

٦- الاستخدام السلبي لأشعة الشمس[٩٩]:

عن طريق استخدام الحوائط والمجمعات الشمسية والخلايا



شكل(٢٠) يوضح التحكم في الإضاءة الطبيعية

[٩٩] الاستخدام السلبي لأشعة الشمس أو العمارة السلبية هما لفظين دارجين في مجال التصميم المعماري ويقصد بهما التعامل مع العناصر المناخية بصورة طبيعية في عملية تصميم المبني والاستفادة من طاقتها في عمليات التبريد أو التسخين من خلال تفاصيل معمارية ، هذا في الوقت الذي لا تستخدم فيه أي منالأساليب الصناعية.

٢-٦-٣ مواد البناء وإعادة التدوير:

يعد أحد أهم الأبعاد الأساسية في فكر ومفهوم العمارة الخضراء الحفاظ علي الموارد الطبيعية أو غير الطبيعية وإعادة استخدامها وتوفيرها لأجيال قادمة.

٢-٦-٣-١ مواد البناء:-

يعتمد الاتجاه علي توظيف مواد البناء الطبيعية أو المصنعة والتي يتوافر لها القدرة علي التعامل والتفاعل مع البيئة وتحقق أهداف العمارة الخضراء والتي تتلائم مع التصميم ويعتمد علي:

* مدي القدرة علي الحفاظ علي الطاقة .
* القدرة علي التعامل مع المناخ وعناصره لتوفير البيئة المناخية والصحية داخل المبني

وتم تصنيف مواد البناء علي أساس شدة الطاقة (الطاقة الكلية التي يحتاجها إنتاج وزن من المادة) إلي ثلاثة أقسام هي[١٠٠]:

١- مواد عالية الاستهلاك للطاقة (يزيد استهلاكها للطاقة عن ٥ جيجا جول / طن)
٢- مواد متوسطة الاستهلاك للطاقة (تتراوح استهلاكها بين ٥. إلي ٥ جيجا جول / طن).
٣- مواد قليلة الاستهلاك للطاقة (تقل استهلاكها عن ٥. جيجا جول/طن).

والجدول التالي يصنف بعض المواد المستخدمة عالميا تبعا لاستهلاكها للطاقة كما يلي:

مواد البناء	كمية الطاقة المستهلكة جيجا جول / طن
مواد عالية الاستهلاك للطاقة:-	
الألومنيوم	٢٠٠-٢٥٠
البلاستيك	٥٠-١٠٠
الحديد	٣٠-٦٠
الأسمنت	٥-٨
مواد متوسطة الاستهلاك للطاقة:-	
الجير	٣-٥
الطوب الطفلي	٢-٧
الطوب الأسمنتي	٢-٨
مواد ضعيفة الاستهلاك للطاقة:-	
الرمل	أقل من ٥،
الزلط	أقل من ٥،
التربة الطينية	أقل من ٥،
الحجر	أقل من ١،

جدول رقم (٣) المواد المستخدمة علي مستوي العالم تبعا لاستهلاكها للطاقة[١٠١]

[١٠٠] عادل يس وآخرون ، " دليل العمارة والطاقة" ، جهاز تخطيط الطاقة ، القاهرة ، ١٩٩٨.
[١٠١] المرجع السابق.

وفي مجال المواد المستخدمة في بناء الحوائط فيمكن إظهار قيمة الطاقة المستهلكة في الجدول التالي :

رقم	نوع الحائط	المواد المستخدمة	الكميات	كمية الطاقة (كيلو كالوري)
١	طوب سمك ٢٣ سم	١- طوب (بالطوبة) ٢- أسمنت (بالطن) ٣- رمل (م^{٣})	١١٣ ٠٢٤, ١٠	١,٦ × ١٠ ^{٥}
٢	حجر منحوت سمك ٢٥ سم	١- حجر (م^{٣}). ٢- أسمنت (طن) ٣- رمل (م)	٤١, ٤٢, ،١٨	،٨١ × ١٠ ^{٥}
٣	حجر غشيم سمك ٢٠ سم	١- حجر (م ٣) ٢- أسمنت (طن) ٣- رمل (م٣) ٤- زلط رفيع (م)	٠٨, ٠٢٧, ١٠, ،١٠	،٦٠ × ١٠ ^{٥}

جدول رقم (٤) قيمة الطاقة المستهلكة في إنتاج مواد بناء الحوائط[١٠٢]

٢-٦-٣-٢ إعادة التدوير:-

يحث هذا المبدأ المصمم على مراعاة الحد من استخدام الموارد الجديدة في المباني، كما يدعو إلى تصميم المباني وإنشائها بأسلوب يجعلها هي نفسها أو بعض عناصرها- في نهاية العمر الافتراضي لها- مصدرا وموردا للمباني الأخرى ، فقلة الموارد على مستوى العالم لإنشاء مباني للأجيال القادمة خاصة مع الزيادات السكانية المتوقعة يدعو العاملين في مجال البناء للاهتمام بتطبيق هذا المبدأ بأساليب وأفكار مختلفة ومبتكرة في نفس الوقت، مع مراعاة استخدام مواد البناء والمنتجات التي تؤدي للحفاظ علي الموارد البيئية عالميا.

صورة (١٤) توضح استخدام قش الأرز والزجاجات الفارغة في البناء[١٠٣]

[١٠٢] المرجع السابق.

[١٠٣] http://www.ecomena.org/tag/

هذا وتعتبر إعادة تدوير المواد و الفضلات و بقايا المباني من أهم الطرق المتبعة للتقليل من استخدام الموارد و المواد الجديدة نظرا لأنها تضم مواد غير نشطة من حيث انعدام التفاعلات الكيميائية الداخلة بها, [١٠٤] بالإضافة لاهتمام التصميم المستدام بتوفير فراغ كافي لتنفيذ برامج التخلص من المخلفات الصلبة وإعادة تدوير مخلفات الهدم ، كما أن أحد الأساليب الأخرى لتقليل استخدام الموارد الجديدة هو إعادة استعمال الفراغات والمباني لوظائف وأنشـــــــطة أخـــــــــــــــرى.

٢-٦-٤ احترام وتحقيق المتطلبات الحياتية:-

إذا كانت العمارة الخضراء تولي اهتماما بقضية الحفاظ على الطاقة و الموارد وتنبه المصمم لأهمية احترام البيئة بصفة عامة فلا شك أنها تعطي اهتماما أكبر للمستخدم ، فسلامة الإنسان و الحفاظ عليه هو الهدف الأسمى لها .

الحفاظ علي العاملين في صناعة البناء يتضح هذا المبدأ في اختيار أساليب تنفيذ تقلل من الأعمال الخطرة غير الآمنة ، والبعد عن المواد أو التشطيبات المستخدمة في المباني ذات أثر ضار على العمال.

أما احترام المستخدم (الفئة المستهدفة من التصميم) تنحصر تلك المتطلبات في مجالين يتحددان من خلال التوازن بين متطلبات الإنسان الفسيوبيوسيكلوجية (الوظائفية – البيولوجية – النفسية) وبين المتطلبات المعمارية للمبني ، ويتضح ذلك فيما يلي[١٠٥]:-

٢-٦-٤-١ البعد الفسيولوجي:-

يحتاج الإنسان لتوفير الظروف المناخية المناسبة من حيث نوعية الهواء ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية والتهوية والإضاءة المناسبة لتحقيق الراحة الفسيولوجية مما يؤهله لممارسة نشاطاته اليومية بسهولة وكفاءة ، ومن أهم أهداف العمارة الخضراء الاعتماد علي الحلول الطبيعية في تحقيق الراحة الحرارية من خلال مجموعة من المداخل المرتبطة بالتالي[١٠٦]:

- **<u>الراحة الحرارية والتهوية وتعتمد على:</u>**

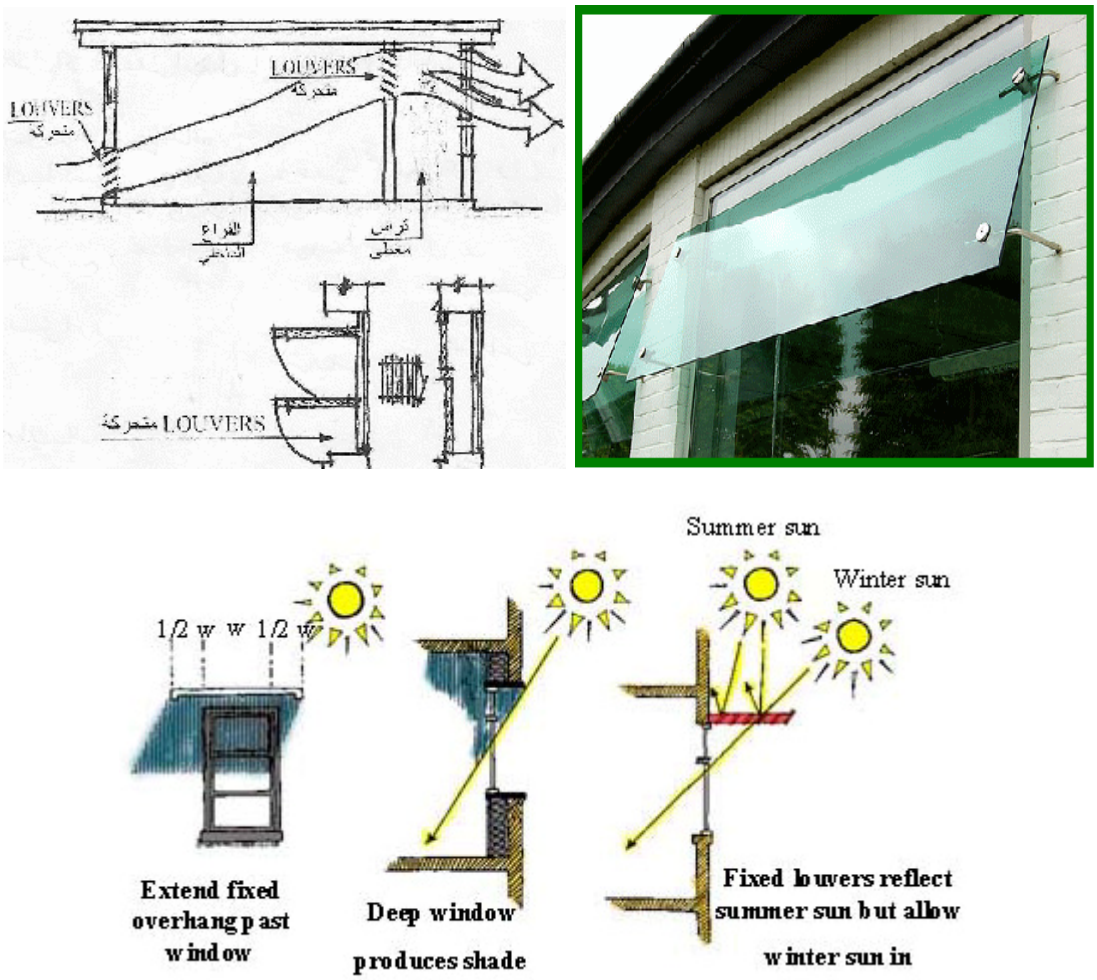
- توظيف الفراغات علي نحو تحقيق التحكم في دخول وخروج الهواء.
- التحكم في تجديد الهواء وتوزيعه داخل الفراغ.
- الاعتماد علي دخول هواء خالي من الملوثات والرطوبة.
- محاولة التحكم في درجة الحرارة الداخلية من خلال التحكم في توجيه فتحات دخول الهواء

---

[١٠٤] د. يحيي وزيري ،التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء ، الطبعة الأولي ، مكتبة مدبولي ،٢٠٠٣ ، ص ٨٦.

[١٠٥] المرجع السابق ص٨٧.

[١٠٦] عادل يس . العمارة الخضراء.المجلس الأعلي للثقافة . القاهرة . ٢٠١٠ . ص٤٣.



صورة (١٥) توضح التحكم في درجة الحرارة الداخلية من خلال التحكم في الفتحات واتجاهات التهوية الطبيعية[١٠٧]

- **<u>الراحة الصوتية (التلوث الصوتى):</u>**

تعد الراحة الصوتية أحد العوامل المؤثرة علي راحة الإنسان وصحته وكفائته وتنقسم المعالجات الصوتيه للفراغات المعماريه الى قسمين هما توفير الهدوء الصوتي داخل الفراغ المعماري، وتوفير وصول الموجات الصوتيه المرحب بها من مصادرها الى متلقيها باوضح صورة.

<u>أ- المعالجات الصوتية الداخليه:-</u>

تتمثل مصادر الضوضاء الداخليه في نوعين نتيجة للصوت المباشرنتيجة للصوت المرتد فلو كانت المشكله هي منع الضوضاء الداخليه من الانتقال من جزء من الفراغ لجزء اخر فالجهود توجه لمنع انتقال الصوت المرتد وفي الحقيقه لا يوجد ما يمنع الصوت المباشر داخل الفراغ نفسه اما المنعكس فيمكن تقليله باستخدام المواد الماصه للصوت على الحوائط والاسقف

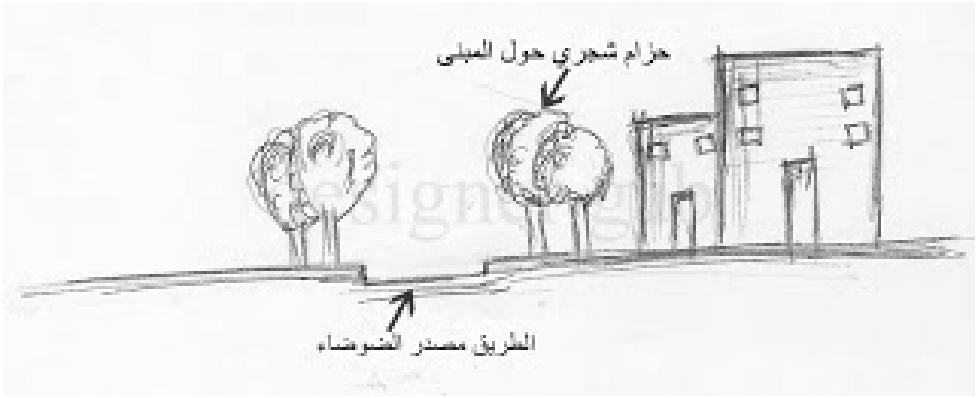
[١٠٧] المرجع السابق ص٤٤.

والارضيات كما يمكن تشتيته بعمل انحراف في الحوائط والاسقف والارضيات بجعلها غير متوازيه

ب- المعالجات الصوتية الخارجية:- للمباني

وتتلخص كل مشاكل التحكم الصوتي في ثلاث جزئيات هي **مصدر الصوت ، مستقبل الصوت ، المسار بينهما**.

وابسط طرق الحماية من الضوضاء الخارجيه هي البعد عن المصدر بقدر الامكان بعمل حاجز هوائي او عمل حواجز ماديه لمنع وصول الصوت او تصميم المبنى بحيث يمنع وصول الصوت المحمول ماديا او هوائيا وفي حالة زيادة الضوضاء الخارجيه عن المستوى المقبول يمكن الاستعانة بالمواد العازله للصوت حول مصادرها او في الغلاف الخارجي والداخلي.



شكل(٢١) يوضح استخدام الأشجار في المعالجات الصوتية

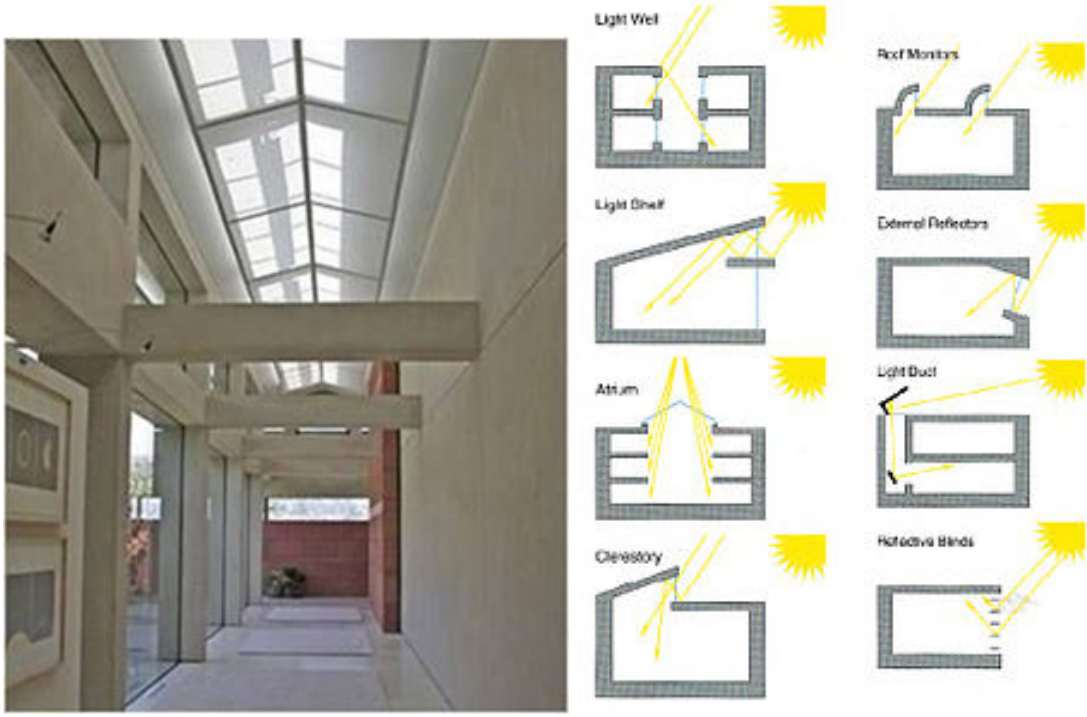
٢-٦-٤-٢ البعد السيكولوجي:-

يترك أي فراغ إيحاءات معينة تتكون في الإدراك الذهني بعد استيعابه بصريا ، مثل السعة والضيق والألفة والبعد وغيرها، وعلي هذا فإن المصمم المعماري لا يتعامل فقط مع حجم ومساحة الفراغ الفعلية ولكنه يتعامل أيضا مع نوعية العلاقة بين الداخل والخارج ، أي بين الفراغ الذي هو بصدده والفراغات المجاورة.

- الراحة الجمالية والمعتمدة علي مؤثرات لا يمكن قياسها كالتشكيل والألوان تؤثر علي الناحية النفسية لمستخدمي الفراغ بشدة فتحدث فيها إحساسات ينتج عنها تأثيرات ربما تتعدي مستوي التأثير السيكولوجي إلي التأثير الفسيولوجي لتدخل في مجال التطبيقات العلاجية ، وتنقسم التأثيرات السيكولوجية إي تأثيرات مباشرة وغير مباشرة ، المباشرة هي ما تستطيع أن تظهر شيئا ما أو أن تظهر تكوين عام بمظهر المرح أو الحزن ، أما التأثيرات غير المباشرة فهي تتغير تبعا للأشخاص ويرجع مصدرها إلي الترابطات العاطفية والانطباعات الموضوعية وغير الموضوعية تلقائيا من تأثير اللون[١٠٨].

[١٠٨] عادل يس . العمارة الخضراء.المجلس الأعلي للثقافة . القاهرة . ٢٠١٠ . ص٥٩--٧٤.

- تمتاز مستويات الإضاءة الطبيعية بكونها متغيرة الشدة حسب حركة الشمس ومسار السحب وهذه التغيرات في الإضاءة بدرجاتها المختلفة ضرورية للحفاظ علي حسن إدراك الفرد للفراغات المعمارية حوله وتكيفه معها زعلي هذا وجب أن تتوافر الإضاءة بكفاءة وتتناسب مع نوعية النشاط الذي تتم مزاولته،حيث يؤثر نظام الإضاءة الطبيعية والتغيرات التي تنتابها خلال العام علي نظام التمثيل الغذائي في الجسم إذ أنها تعمل كجهاز توقيت ينبه المخ إلي الوظائف التي يجب عليه القيام بها ، وتحقق الإضاءة الداخلية الجيدة العديد من المزايا منها الإحساس بالزمن والاتصال بالطبيعة وتحسن الرؤية[١٠٩].



صورة (١٦) توضح توظيف الإضاءة الطبيعية لتحقيق الراحة الضوئية[١١٠]

فالاهتمام بالبعد الإنساني و ملائمة المبنى لوظيفته و مراعاة خصوصية الأفراد و احتياجاتهم المختلفة هو من الواقع البيئي ، مع عدم تجاهل تحقيق الفائدة للفئات المحرومة (معوقين – فقراء) ، كما أن أحد جوانب احترام مستعملي المبنى يظهر في أهمية التأكيد على جودة عمليات التشييد لمجابهة بعض الكوارث البيئية للأعاصير و الزلازل مما يحتم تطبيق القواعد التي تتضمن مقاومة المباني للزلازل و الحرائق.

٢-٦-٥ احترام الموقع وتشكيله وعلاقته بتشكيل وتوجيه المبني:

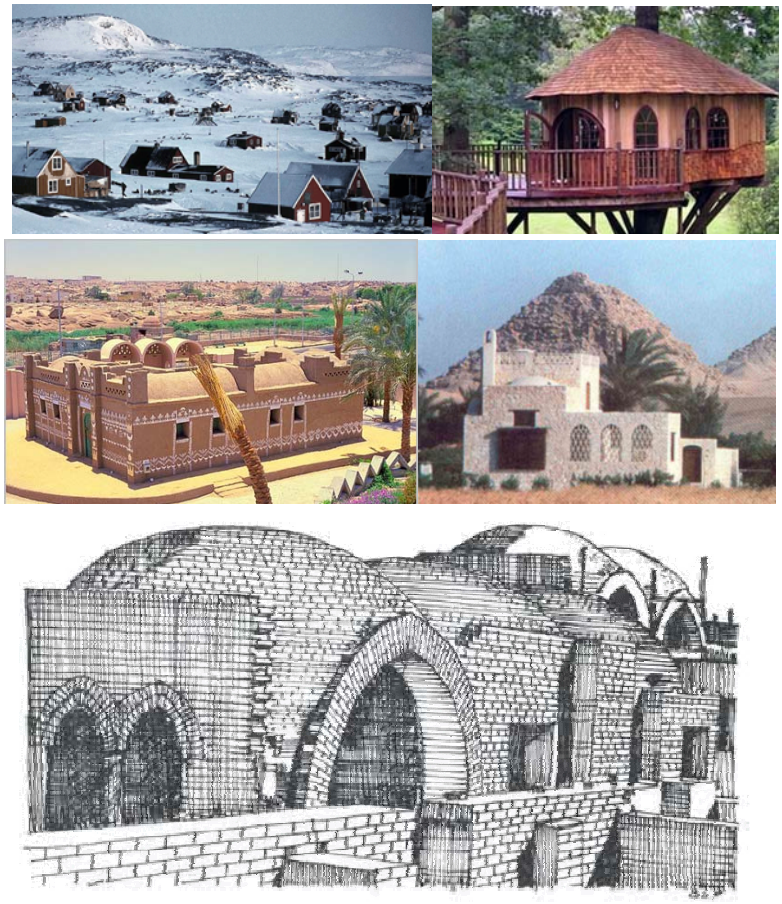
يعتمد هذا المبدأ علي إيجاد أسلوب وصيغة توافقية بين التصميم والحفاظ علي معالم الموقع وعدم إحداث تغيرات جوهرية وإعادة استخدام المبني في حالة انتهاء العمر الافتراضي للبمني وإزالته وإعادة بناءه ولنا في خيام البدو مثال معبر عن هذا المبدأ .

---

[١٠٩] علي رأفت . " البيئة والفراغ " . ثلاثية الإبداع المعماري. انتركونسلت . القاهرة . ١٩٩٢.ص ٥٤.

[110] http://www.w-dd.net/wp/?p=2565

يهدف هذا المبدأ إلي التوافق بين طابع المبني وتصميمه مع بيئته من الناحية التاريخية والاجتماعية ومع عادات وتقاليد المجتمع الذي يستخدم هذا المبني أيا كانت وظيفته ، لأن الطابع المعماري يعكس الحضارة الإنسانية ويمس شخصية المجتمع ، الطابع المعماري لا يتكون فجأة ولا يأتي من فراغ ، بل هو وليد البيئة ويتضح ذلك في استخدام تكوين معماري يتكيف مع ظروف البيئة.



صورة(١٧) توضح التوافق مع البيئات المختلفة (الحارة الجافة الصحراوية والباردة والحارة الرطبة في الغابات) والطابع المعماري الخاص لبعض المناطق كالنوبة[١١١]

هناك عدة عوامل مؤثرة علي الطابع المعماري أهمها[١١٢]:-

أولا: عوامل البيئة الطبيعية التي تحدد خواص المكان وتأثير هذه العوامل مباشر علي مر العصور ، فهي ثابتة التأثير علي الطابع المعماري كالعوامل المناخية والجغرافية ومواد البناء المحلية.

ثانيا: العوامل الحضارية الناتجة عن تفاعل الإنسان مع البيئة الطبيعية وتشمل العامل الديني والاجتماعي والسياسي والاقتصادي والفكر العلمي والفني والفلسفي.

[111] http://www.beatona.net/CMS/index.php?option=com_content&view=article&id=941&Itemid=84&menuid=&lang=ar

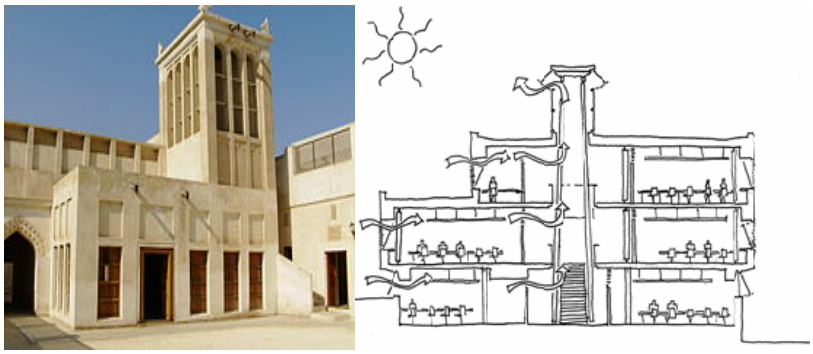
[١١٢] م . فيصل بن سلطان العصيمي ٢٠١٠.

إن مبدأ احترام الموقع دعوة للمصممين لاستخدام أساليب و أفكار تصميمية يكون من شأنها إحداث أقل تغيرات ممكنة بموقع البناء خاصة في عمليات الحفر أو الردم أو انتزاع بعض الأشجار من أماكنها ، ومن أهم الأمثلة المعاصرة في هذا المجال هو ابتكار نظام جديد ومتطور لإيواء الحجاج في وادي منى ، فلقد أدت المحاولات التصميمية لاستغلال سفوح الجبال لإيواء الحجاج مع المحافظة على البيئة الطبيعية للمشاعر المقدسة و طبوغرافية الموقع إلى ابتكار نوع من المنشآت الهيكلية القابلة للنقل و الانطباق ، إن نظام الخيام الهيكلية المنطبقة المتعددة الطوابق ينسجم كليا مع طبيعة موقعه ومع ما يجاوره من منشآت لإيواء الحجاج في وادي منى ، كما يحافظ على البيئة التي يقوم المسلمون فيها بتأدية جزء كبير من مناسك.

٢-٦-٦ التصميم الشامل:

يهدف هذا المبدأ إلي أنه أثناء العملية التصميمية يراعي التفكير بصورة متكاملة لكل عناصر المبني كعلاقة المبني بتخطيط المدينة بحيث يكون التوافق مع البيئة المحيطة توافق تام موفر للطاقة يلبي احتياجات المستخدم يحقق جودة البيئة الداخلية والإبداع التصميمي.
والفكر السابق المطروح تم استخدامه علي مدي التاريخ القديم والحديث فالعديد من المباني والمساكن في تراث العمارة الإسلامية على سبيل المثال قد أعطت نماذج واستخدمت عناصر معمارية (خضراء) و ظهر ذلك في استخدام المواد الطبيعية المتوفرة بالبيئة ، أو في استخدام الأفنية الداخلية بما توفره من ظلال نهارا و تخزينها للهواء البارد ليلا [١١٣]،كما أن ملاقف الهواء استخدمت لتهوية الحجرات غير المواجهة مباشرة لجهة الرياح السائدة أو لتهوية السراديب (البدرومات) ، أما استعمال المشربيات الخشبية بالواجهات ساعد على كسر حدة أشعة الشمس مع توفير عامل الخصوصية , كل هذه العناصر المعمارية السابقة و غيرها مازالت قادرة على العطاء لمبانينا الحديثة كما هي أو بعد تطويرها بما يتلاءم مع متطلبات و تقنيات العصر ودرجة تقدمه[١١٤].

[١١٣] المرجع السابق
[١١٤] المرجع السابق



صورة (١٩) توضح استخدام الأفنية والمشربيات والملاقف [١١٥]

ونأخذ على سبيل المثال المركز الثقافي العربي في باريس والحائز على جائزة الأغاخان ، وهو من تصميم المعماري جين نوفل Jean Nouvel الذي عكس فكرة المشربية الإسلامية الخشبية على نوافذ المبنى الزجاجية ، حيث تضييق الفتحات كما في الشكل عند زيادة كمية الضوء عن الحاجة في حين تأخذ في الإتساع عندما يقل الضوء و هكذا يتم التحكم في كمية الضوء الداخلة للمبنى ، بالإضافة إلى أن الزخارف المكونة للمشربية المبتكرة تعمل على نسج لوحة فنية من الظل و النور نتيجة اختراق الضوء لها ، فبات المبنى يعكس الروح العربية القديمة بتكنولوجيا غربية حـــــــــديثة.

صورة (٢٠) توضح المركز الثقافي العربي بباريس[١١٦]

٢- ٧ أهم نظم تقييم المباني الخضراء:-

بدأ بعض المعماريين في السبعينات في التفكير والتساؤل عن الحكمة من وجود مباني صندوقية محاطة بالزجاج والفولاذ وتتطلب تدفئة هائلة وأنظمة تبريد مكلفة، ومن هنا تعالت الأصوات للمناداة بثورة علي الفكر المبدد للطاقة الطبيعية والمصنعة حفاظا علي البيئة وحق الأجيال المستقبلية . هؤلاء المعماريون أصحاب الفكر التقدمي بدأوا باستكشاف وبلورة التصاميم المعمارية التي ركزت على التأثير البيئي طويل المدى أثناء تشغيل وصيانة المباني، وكانوا ينظرون لما هو أبعد من هم "التكاليف الأولية (Initial Costs) "للبناء.

[115] http://ar.wikipedia.org/wiki

[116] http://www.travelzad.com/vb/t14310.html

وقد ظهرت أنظمة التقييم علي المستويين العالمي والعربي للمساهة في هذا الاتجاه ، وقام الباحثون والمهتمون بمبادئ ومفاهيم العمارة الخضراء بدراسة طرق وأساليب تقييم المباني الخضراء وقد اعتمدت أنظمة التقييم علي أنظمة نذكر منها مايلي[١١٧] :

- **DGNB** : **D**eutsche **G**esellschaft für **N**achhaltiges **B**auen e.V.(German)
- **BREEAM** : Building Research Establishment Environmental Assessme nt Method (England)
- **LEED :** Leadership in Energy & Environmental Design (USA)
- **CASBEE :** Comprehensive Assessment Systemfor Building Environmental Efficiency (Japan)
- **HQE :** Haute Qualité Environnementale (France)
- **Green Star** (Australien**)**

٢-٧-١ أهم نظم تقييم المباني الخضراء العالمية:-

وفيما يلي شرح موجز لثلاث من هذه الأنظمة العالمية:

٢-٧-١-١ نظام DGNB للأبنية الخضراء (ألمانيا) :-

تم تطوير هذا النظام من خلال العمل والتنسيق المستمر بين الجمعية الألمانية للأبنية الخضراء ووزارة النقل والبناء وتخطيط المدن. حيث كانت ولادة هذا النظام منذ منتصف عام ٢٠٠٨ من خلال مؤتمر للأبنية الخضراء تم عقده في مدينة شتوتغارت وكان له فقط إصدار واحد وهذا الإصدار مختص بالأبنية قيد الانشاء والمشاريع قيد التنفيذ. يعنى هذا النظام بالمفاهيم البيئية والاجتماعية والتقنية في هذا المجال من أجل تحقيق الاستقرار للعقارات وثبات الأسعار للمشاريع الهندسية خلال دورة حياة المشروع.
علامة الجودة الألمانية في مجال الأبنية الخضراء هي عبارة عن الذهبية والفضية والبرونزية. بالطبع الذهبية تحقق كل مواصفات الجودة الألمانية في هذا المجال.

٢-٧-١-٢ نظام BREEAM للأبنية الخضراء (انجلترا) :-

قامت المؤسسة البريطانية للبحث بمجال البناء بوضع هذا النظام وتأسيسه. يضم هذا النظام العديد من الاصدارات الخاصة بالمكاتب والمنشأت الصناعية والمدارس والمحاكم والسجون والمباني السكنية والمستشفيات، إضافة إلى المنشأت قيد التنفيذ وتم تخصيص المدارس بنظام

[117] http://houssammakkie.blogspot.com/

خاص للتقييم يسمي ال "CABE"Commission for Architecture and the Built Environment[١١٨].

يمنح هذا النظام شهادة الجودة البيئية للمشاريع بعد فحص مدى تحقيقها لمعايير هذا النظام في المجال البيئي. بمعنى آخر يعنى هذا النظام فقط بالمجال البيئي لتقييم المشاريع دون العودة لتحقيقها للمواصفات الاجتماعية أو التقنية كما في الألماني والأميركي ، ويتم التقييم بمنح شهادات جودة ممتاز وجيد جداً وجيد ومقبول.

٢-٧-١-٣ نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة أو اختصارا (LEED) Leadership in Energy and Environmental Design :-

تم وضع هذا النظام من قبل الجمعية الأميركية للأبنية الخضراء من أجل تقييم الأبنية وإصدار شهادات لها في مجال الأبنية الخضراء وتقييم مدى تحقيقها لمعايير الاستدامة. الهدف من هذا النظام يكمن في جعل المفهوم البيئي هو المحرك والموجه الأساسي لعمليات البناء في مجال البناء الصناعي وزيادة المنافسة بين شركات البناء لاعتماد هذا المفهوم في عمليات البناء وتوجيه سوق البناء والعقارات باتجاه أبنية خضراء.

هذا النظام يقدم مايلي [١١٩]:

- يصلح هذا النظام كحجر أساس وارتكاز لفريق التخطيط لأي مشروع هندسي عند وضع المخططات المبدئية له آخذين بعين الاعتبار مفهوم الأبنية الخضراء خلال التخطيط
- تقارير التقييم الخاصة بهذا النظام تصلح كصلة الوصل مابين المنفذين للمشروع والمهتمين به لإظهار مدى تحقيق المشروع لمفاهيم الأبنية الخضراء

أ- أهداف LEED[١٢٠]:-

١- تعريف المباني الخضراء عن طريق المواصفات القياسية.

٢- تعزيز تطبيقات نظام التصميم الشامل.

٣- تحفيز وتشجيع الريادة البيئية في صناعة التشييد.

---

118 http://houssammakkie.blogspot.com/

١١٩ المرجع السابق.

١٢٠ سليم محمد زيد ، ٢٠١١، المباني الخضراء ونظام التقييم المباني الخضراء ونظام التقييم leed ، الإمارات العربية المتحدة،ص٢٥.

٤- تشجيع المنافسة البيئية بين أصحاب المشاريع.

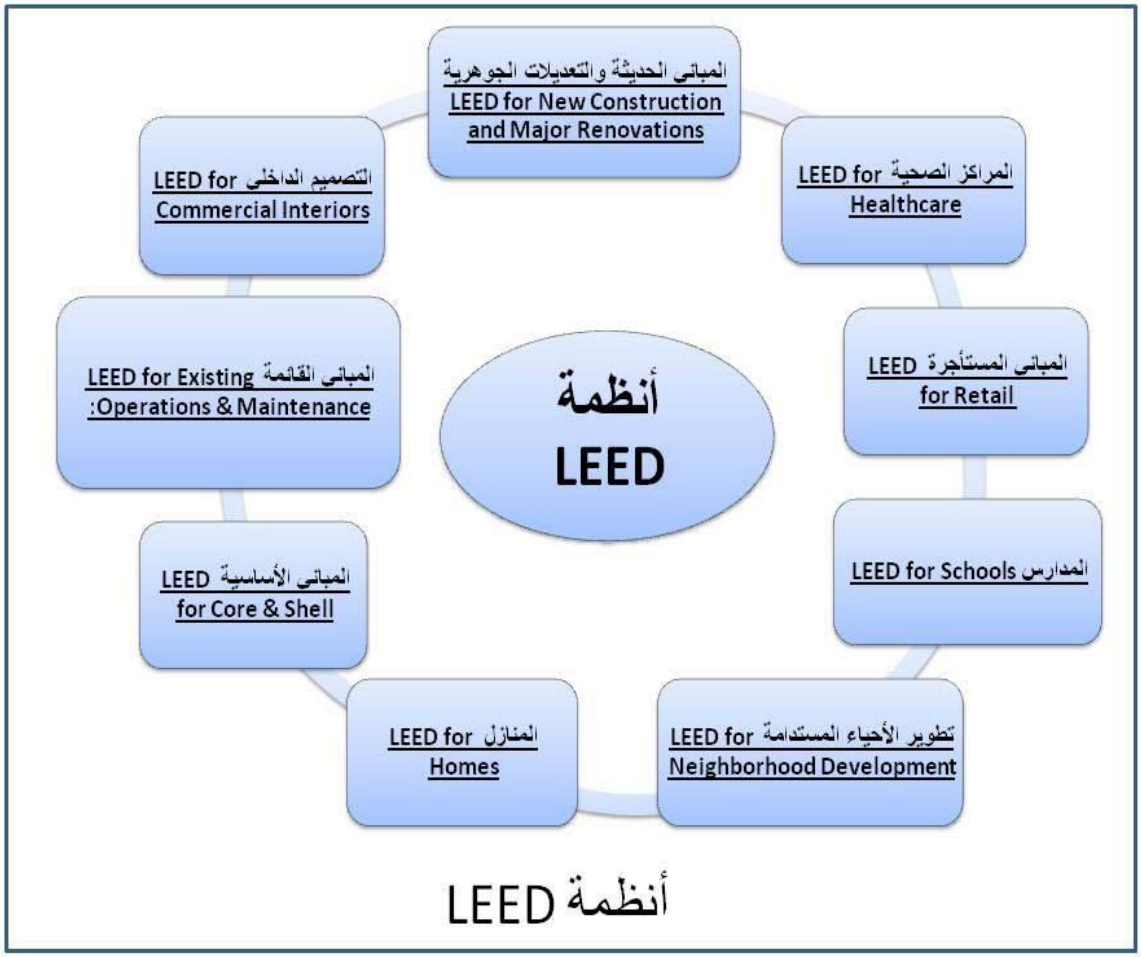
٥- جذب انتباه المجتمع لأهمية العمارة الخضراء.

٦- زيادة الكفاءة الاقتصادية للمباني الخضراء.

٧- تقييم أداء المبني خلال دورة حياته بالكامل.

ب- انظمة التقييم LEED:-

نظـــام التقيـــيم LEED مـــن خلالـــه يمكـــن التعامـــل مـــع حـــالات متعـــددة يمكـــن إيجازها فيما يلي:



شكل رقم (١٧) يوضح أنظمة LEED [١٢١]

١- المشروعات الحديثة والتعديلات الجوهرية LEED for New Construction and Major Renovations

[١٢١] مهندس سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ، المباني الخضراء ونظام التقييم LEED ، ص٢٧

وتشمل المبانى الحديثة او المبانى الخاضعة للتعديلات الجوهرية مثل التعديلات فى الانظمة الالكتروميكانيكية والتكييف، تعديل فى محيط المبنى ، او تعديلات اساسية فى التصميم الداخلى[١٢٢].

٢- **التصميم الداخلى** LEED for Commercial Interiors

تفيد فى تعزيز القيمة الاقتصادية للمبنى وتستخدم فى المبانى القائمة

٣- **المبانى القائمة** LEED for Existing : Operations &Maintenance

تستخدم للمبانى القائمة عند الرغبة فى زيادة فعالية هذه المبانى فى توفير استهلاك الطاقة [١٢٣].

٤- LEED for Core & Shell
يكون المالك مسؤولا عن تأمين الخدمات الاساسية فقط بينما يقوم المستأجر ببقية الاعمال الانشائية والتشطيبات ،فى هذا النوع من المبانى تعطى شهادة تحضيرية تهدف الى تجهيز المبنى واستقطاب المستثمرين اثناء مباشرة العمل التصميمى والتنفيذى [١٢٤].

٥- **المنازل** LEED for Homes
وتكون مخصصة المنازل السكنية والمبانى السكنية ذات الارتفاع الاقل من ثلاثة طوابق [١٢٥].

٦- **تطوير الاحياء المستدامة** LEED Neighborhood Development
تتوافق مع مبادىء تطوير مسطحات خضراء مستدامة فى الاحياء السكنيةوتأمين وسائل مواصلات مستدامة[١٢٦].

٧- **المدارس** LEED for Schools
وتهدف الى مراجعة أسس تطبيق مبادئ العمارة الخضراء علي المباني المدرسية (من الحضانة إلي المرحلة الثانوية) وقياس كفائتها وتقييم أداؤها كأحد أنواع المباني الخضراء وهو أسلوب التقييم الذي تعتمد عليه الدراسة جزئيا [١٢٧] **وسنذكره تفصيلا لاحقا.**

٨- **المبانى المستأجرة** LEED for Retail
تحدد المعايير المطلوبة لاستدامه المبنى من قبل المستاجرين[١٢٨] .

---

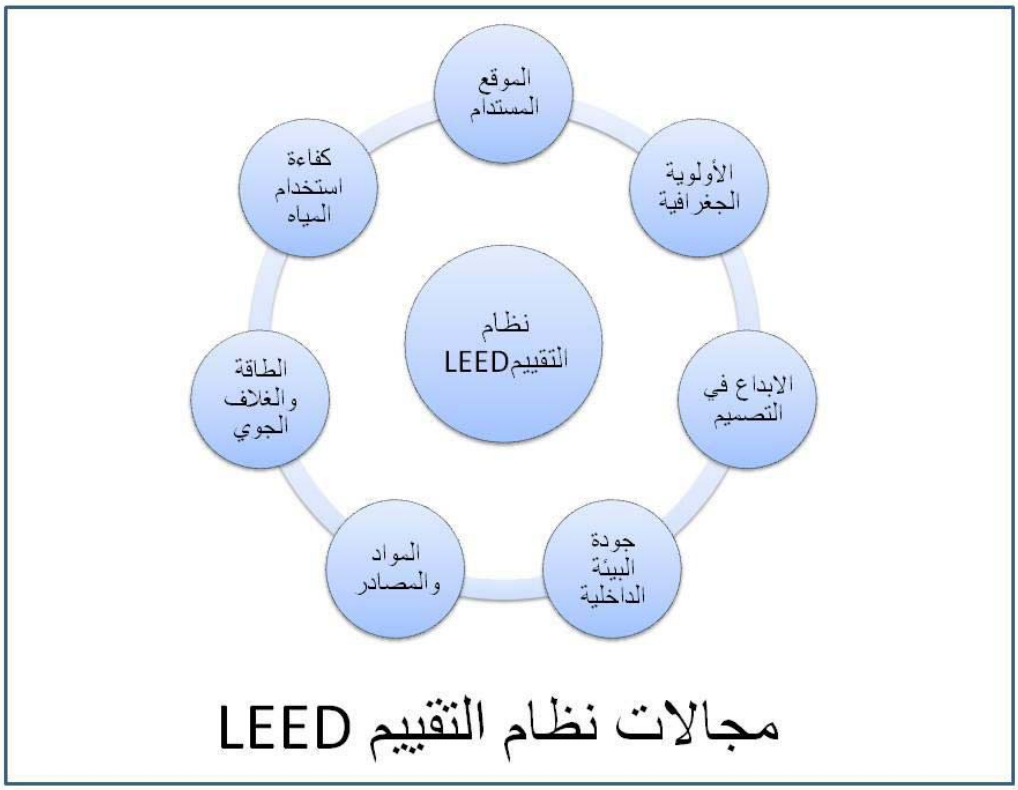
[١٢٢] المرجع السابق.
[١٢٣] المرجع السابق.
[١٢٤] المرجع السابق.
[١٢٥] المرجع السابق.
[١٢٦] المرجع السابق.
[١٢٧] المرجع السابق.
[١٢٨] المرجع السابق.

٩- المراكز الصحية LEED for Healthcare
تعزيز استدامة المستشفيات والمراكز الصحية[١٢٩].

ح- مجالات نظام التقييم LEED

كل انظمة التقييم LEED الخاصة بالمبانى تعتمد على ست مجالات رئيسية هى [١٣٠]:

- الموقع المستدام Sustainable Site
- كفاءة استخدام المياة Water Efficiency
- الطاقة والغلاف الجوى Energy and Atmosphere
- المواد والمصادر Materials and Recourses
- جودة البيئة الداخلية Indoor Environmental Quality
- الابداع فى التصميم (اوالتشغيل) Innovation in Design (or Operations)



شكل رقم (١٨) يوضح مجالات نظام التقييم LEED [١٣١]

[١٢٩] المرجع السابق.
[١٣٠] مهندس سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ، المباني الخضراء ونظام التقييم LEED ، ص٢٨

٢-٧-٢ بعض نظم تقييم المباني الخضراء عربيا:-

وفيما يلي شرح مبسط لأهم أنظمة تقييم المباني الخضراء علي المستوي العربي والإقليمي:

٢-٧-٢-١ نظام استدامة ودرجات اللؤلؤ (الامارات العربية المتحدة):-

ركزت إمارة أبوظبي علي الفكر المرتبط بتصميم المباني الخضراء من خلال هيئات متعارف عليها دوليا وهي مجلس ابوظبى للتخطيط العمرانى ، واستدامة وهى المقابل العربى لكلمة sustainabiliy عبارة عن مبادرة اعدها واطلقها مجلس ابوظبى للتخطيط العمرانى وقد تم اعداد نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ ليكون بمثابة اداة اساسية لتطوير برنامج استدامه [١٣٢].

نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ لتقييم الاداء المستدام للمجتمعات العمرانية والمبانى والفيلات وهذا النظام اول نظام تقييم من نوعة فى العالم العربى ، وقد تم اعداده خصيصا ليتناسب مع المناخ الحار والطبيعة الجافة لمدينة ابوظبى ، ويتكون البرنامج من:

١- نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ للمجتمعات العمرانية.

٢- نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ للمبانى.

٣- نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ للفيلات.

توجد الى جانب الوثائق الثلاث الخاصة بنظام التقييم بدرجات اللؤلؤ مجموعة من الادوات المساعدة التى يجب على فريق المشروع ان يستخدمها لاستيفاء متطلبات النظام تشمل هذه الادوات الدلائل الارشادية للمستخدمين ونماذج التقديم وبطاقات تسجيل الاداء وبرامج الحسابات[١٣٣].

٢-٧-٢-٢ برنامج الإدارة الخضراء

يعتبر برنامج الإدارة الخضراء Go Green من اهم البرامج التنموية التى اطلقتها هيئة المناخ التابعة للامم المتحدة UNFCCC وهيئة المبانى الخضراء الاميركية USGBC والتى تهدف الى التحول باتجاه الاقتصاد الاخضر والتنمية المستدامة واستثمار مصادر الطاقة المتجددة والطاقة النظيفة المتاحة ووفق اتفاقية برشلونة لدول المتوسط تم اعتماد الاتفاقية الدولية التى تلزم الدول المطلة على المتوسط على تطبيق البرنامج للمدن الساحلية وقد وقعت سوريا على الاتفاقية [١٣٤] منذ العام ٢٠٠٤.

---

[١٣١] المرجع السابق.

[١٣٢] مهندس سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ، المباني الخضراء ونظام التقييم LEED ، ص٣١

[١٣٣] المرجع السابق.

[١٣٤] المرجع السابق.

ومن ضمن البرنامج تأسيس شركة "بناة المدن الخضراء" تكون مهمتها اقامة المدن الخضراء فى سوريا والتى تطلق مفهوم الحفاظ على الموارد والاستخدام الامثل للبيئة الطبيعية.

٢-٧-٢-٣ دليل المبانى الخضراء فى الاردن (المملكة الاردنية الهاشمية)

هو دليل للتقييم صادر عن الجمعية العلمية الملكية ومجلس البناء الوطنى يهدف دليل التقييمي للمبانى الخضراء الخاص بالاردن الى توضيح المعايير التقنية والفنية اللازمة للوصول الى متطلبات الاستدامة فى المبانى وتقييمها بغرض[١٣٥] :

- الحد من كمية المياه المستخدمة فى اشغال المبنى
- الحد من الطاقة التى تستخدم فى تشغيل المبنى
- الحد من المواد البناء المستهلكة والحث على اعادة التدوير.
- الحد من التاثير البيئى السئ للمبانى على البيئة المحيطة
- ايجاد نقطة البداية لاعداد مواصفات مبانى خاصة بالمبانى الخضراء فى الاردن.
- المساهمة فى ايجاد مبانى عالية الكفاءة صحية مستدامة وصديقة للبيئة .

يحتوى الدليل على سبعة ابواب من ضمنها باب العموميات ويتضمن كل باب عددا من المعايير التى يعرض فيها عدد من المتطلبات الاجبارية والواجبة والاختيارية والدرجات المقابلة لكل منها على شكل بطاقة تعريف بالمعيار ، لتكون المؤشر على مدى تحقيق المتطلبات وحساب عدد النقاط المجمعة عند تبنى تلك المتطلبات.

[١٣٥] المرجع السابق ص ٣٨

الخـــلاصـــــــة:

مما سبق يتضح أن المباني الخضراء من منظور الدراسة البحثية هي مباني تصميمها، لديه القدرة علي توفير العناصر المناخية الطبيعية بكل ما فيها من إيجابيات ، خالية إلي أبعد الحدود من التلوث بجميع صوره ، موفرة التواصل الإجتماعي فيما بين الأسر وبينها وبين المجتمع ، والتواصل الذاتي ضمن التواصل الحضاري . وتشير كلمة "الأخضر" إلي تلك العصارة الحية التي شاركت في إنتاجها عناصر النبات الجذرية والورقية مجتمعة مع الإمكانات الطبيعية لكي تعطي النبات صورته الحية ومظهر الحياة هو مخبرها الدال علي مجموعة من التعاملات الحيوية والعلاقات والاتصالات بين أجزاء النبات الأخضر ذي التفاعلات الإيجابية القائمة علي شبكة اتصالات سليمة مكونة من قنوات متعددة وخالية من الرواسب أو الفضلات أو المعوقات ضامنة حركة ودودة دؤوب بناءة تفيد ولا تضر ذات الشجرة وما حولها.

وتخاطب المباني الخضراء قضايا مثل التوازن البيئي وكفاءة استخدام الطاقة وتحقيق احتياجات المستخدم بالإضافة إلي أهداف المباني التقليدية كالتكلفة والتحكم في الجودة والتعامل مع عوامل الزمن، وتبدأ جهود تحقيق الاستدامة منذ بدأ اتخاذ القرارات التصميمية المؤثرة فعليا ومحققة لنجاح استدامة المبني، وتتكامل مع طرق وأساليب الإنشاء في تحقيق منظومة العمارة الخضراء.

ومن خلال استعراض كافة المبادئ واختلاف الرؤي والتوجهات في تعريف وتحديد مبادئ العمارة الخضراء والذي يعتمد عليها في دراسته وتناوله للمشكلة علي أساس أن مبادئ العمارة الخضراء تشمل ستة هي **الحفاظ على الطاقة وتقنين استغلالها** ، **التكيف مع المناخ** ، **توظيف مواد البناء وإعادة التدوير** ، **احترام وتحقيق المتطلبات الحياتية للعامل والمستخدم** ، **احترام الموقع وتشكيله وعلاقته بتشكيل وتوجيه المبنى** ، **التفكير بشمولية وتوافق الحلول مع البيئة**.

وقد ظهرت أنظمة التقييم علي المستويين العالمي والعربي للمساهة في هذا الاتجاه ، وقام الباحثون والمهتمون بمبادئ ومفاهيم العمارة الخضراء بدراسة طرق وأساليب تقييم المباني الخضراء وقد اعتمدت أنظمة التقييم علي عدة أنظمة تم توضيحها أهمها نظام التقييم LEED ونظام التقييم BREEAM واعتمد الباحث جزئيا عليهما في الدراسة البحثية.

الفصل الثانـي

(المبادئ والأسس التصميمية للمدارس الخضراء)

المقدمة

تعد المدرسة صديقة البيئة (المدرسة الخضراء) من الناحية العملية نتيجة مادية لعملية التخطيط والتصميم والتنفيذ والتي تأخذ في اعتبارها أداء المبني على مدار دورة حياته الكاملة التي تتراوح من ٥٠ إلى ٦٠ عامًا [١٣٦]، ويكون التركيز الرئيسي لتلك العملية على تعزيز التعليم المثالي والاقتصاد في الموارد غير المتجددة وتقليل التلوث إلى حده الأدنى.

ويهدف هذا الفصل إلي وضع المعايير والقيم التي تلعب دورا أساسيا في تحديد هوية المدرسة هل تنتمي لقائمة المدارس الخضراء وإلي أي درجة تحقق أسس العمارة الخضراء.

٢- ٨ مفهوم المدارس الخضراء:-

تعرف اللجنة التعاونية للمدارس ذات الكفاءة (CHPS) *المدرسة الخضراء أنها الوعاء الذي يعمل علي تحسين وتطوير البيئة التعليمية وذلك من خلال الاقتصاد في استهلاك الطاقة والموارد* ١٣٧.

وفي تعاريف آخري:

- المدراس الخضراء تتعدي مفهوم الاستدامة إلي كونها في حد ذاتها أداة تعليمية لتحقيق الاستدامة١٣٨.
- المدارس الخضراء تعمل علي إعداد الشباب نحو تطبيق مفهوم الاستدامة في متطلباته الحياتية ، من خلال عملية التدريس والسلوكيات البنيوية١٣٩.
- المدارس الخضراء تضع قيمة عالية لصالح رفاهية تلاميذها والبيئة المدرسية ، وهي أيضا مكان عظيم للتعلم، حيث تعزز الثقة بالنفس لتلاميذها بهدف الوصول لمستويات عالية من الإنجاز١٤٠.
- المدارس الخضراء تسترشد بمبادئ رعاية النفس من خلال تعزيز الصحة والرفاهية ، ورعاية الآخرين عبر الأجيال والثقافات ، والمحافظة علي البيئة١٤١.
- المدارس الخضراء هي المدارس التي تعتمد علي التصميم الذي يوفر بيئة مادية أفضل للطلاب والموظفين ، وبتكاليف أقل علي مختلف المراحل١٤٢.

---

136 Sanoff, Henry &AIA, Celen Pasalar, Mine Hashas, School Building , Assessment Methods (SBAM), 2001.

137 U.S Department of Energy, Energy smart Schools Case Study, U.S, 2009.

138 Shipley, John, Strategy for Sustainable Schools in Newcastle upon Tyne, Newcastle City council, 2009.

139 Department of Education and Skills- Ministry of Education, Sustainable Schools, U.K, 2006.

١٤٠ المرجع السابق.

١٤١ المرجع السابق

142 Ofsted, UK Ministry of Education, Schools and sustainability, London, 2008.

- وقد عرف المجلس الأمريكي للعمارة صديقة البيئة المدرسة صديقة البيئة (المدرسة الخضراء) على أنها [١٤٣] : المبنى أو المنشأة المدرسية التي تعمل على توفير بيئة صحية تساعد على تقديم بيئة تعليمية مع الحفاظ على الطاقة والموارد والأموال.

وهناك مستويين لعملية تصميم المدرسة صديقة البيئة (المدرسة الخضراء) ، أولهما التفكير على النحو العالمي والمساهمة في الإشراف على الموارد ومعرفة احتياجات الأجيال القادمة، أما المستوى الثاني ويتمثل في التفكير على نحو داخلي ومراعاة الصحة والأمان والرفاهية لطلاب ومدرسي المدرسة [١٤٤].

٢- ٩ مبادئ المدارس الخضراء:-

هناك عدة مبادئ وقواعد يستند عليها مفهوم المدرسة الخضراء، وقد أشير لها في دراسة حول المدارس والاستدامة نشرت علي الموقع الإلكتروني لوزارة التربية والتعليم في بريطانيا ٢٠٠٨ ومن أهم تلك المبادئ [١٤٥]:

٢-٩-١خفض تكلفة التشغيل

- تصميم المدرسة بهدف تعظيم الاستفادة من الظروف المناخية.
- استخدام نظم الطاقة المتجددة.
- استخدام المواد والمنتجات التي توفر من أعمال الصيانة
- ترشيد استهلاك المياه بتطبيق استراتيجيات للحفاظ عليها.

٢-٩-٢تحسين الأداء الأكاديمي

- تطبيق استراتيجيات للتحكم في جودة الهواء الداخلي.
- الاستفادة من التصميم الأخضر للموقع في البرامج الدراسية.

[143] NRC (National Research Council Committee to Review and Assess the Health and Productivity Benefits of Green Schools). 2006. *Green Schools: Attributes for Health and Learning*. Washington, .

[١٤٤] مؤتمر غلاح التعليم في مصر،ورقة العمل الرئيسية بمنتدي الإصلاح العربي ، مكتبة الإسكندرية ، الإسكندرية ،٢٠٠٤.

[١٤٥] الرمجع السابق

٢-٩-٣ حماية البيئة

- استخدام تكنولوجيات الطاقة المتجددة وكفاءة استهلاك الطاقة.
- استخدام منتجات البناء المحلية والملائمة للبيئة.
- تنفيذ استراتيجيات الحفاظ علي المياه.
- تشجيع وسائل المواصلات البديلة الأقل تلوثا للبيئة.
- استخدام أنظمة إعادة تدوير النفايات.

٢-٩-٤التصميم الموجه نحو الصحة والأمن والراحة

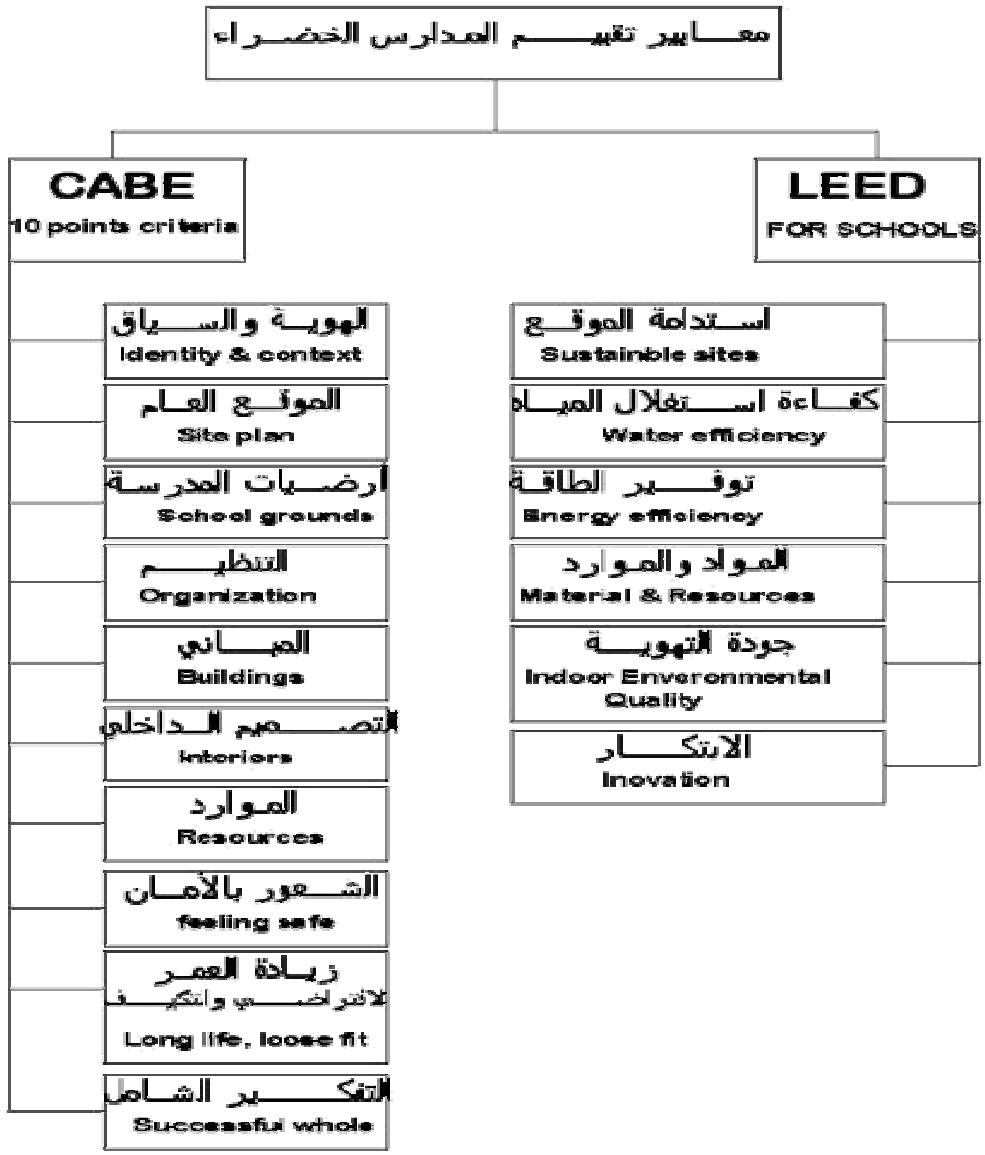
- الربط بين موقع المدرسة والمجتمع المحيط بمسارات حركة آمنة لتعزيز العلاقة مع المجتمع المحيط.
- تحقيق الراحة الحرارية والبصرية والصوتية بتطبيق الاستراتيجيات المتبعة.

٢-٩-٥ دعم قيم المجتمع

- تصميم المدرسة بما يتوافق مع تاريخ وثقافة المكان.
- دمج المدرسة في المجتمع المحلي وتقاسم بعض المرافق مع المجتمع المحيط.
- تثقيف المجتمع حول العمارة الخضراء والاستدامة.

٢-١٠ نظم ومعايير جودة المدارس الخضراء :-

هناك العديد من المؤسسات الدولية والعالمية التي تهتم بتطوير العملية التصميمية للمدارس ورفع كفائتها ومن أهم تلك المؤسسات مؤسسة ال CABE " Commission for Architecture and the Built Environment" وهي مؤسسة عالمية مقرها في بريطانيا [١٤٦]، والمجلس الأمريكي للأبنية الخضراء والذي أنشأ نظام لتطوير المدارس يسمي (LEED) Leadership in Energy and Environmental Design وهي مؤسسة عالمية ومقرها في الولايات المتحدة الأمريكية وتم وضع عدة معايير لتصميم المدارس الخضراء من قبل المؤسستين تتكون من مجموعة جداول بمثابة checklist وبرنامج توجيهي استرشادي للمصمم أثناء عمله وتمنح المدارس الملتزمة والمحققة لمتطلبات جودة التصميم الأخضر شهادة بذلك ، وهذا ما سنناقشه في البحث لاستخلاص معايير لتصميم المدارس الخضراء في مصر.



شكل (٢١) يوضح نظم ومعايير تقييم جودة المدارس الخضراء

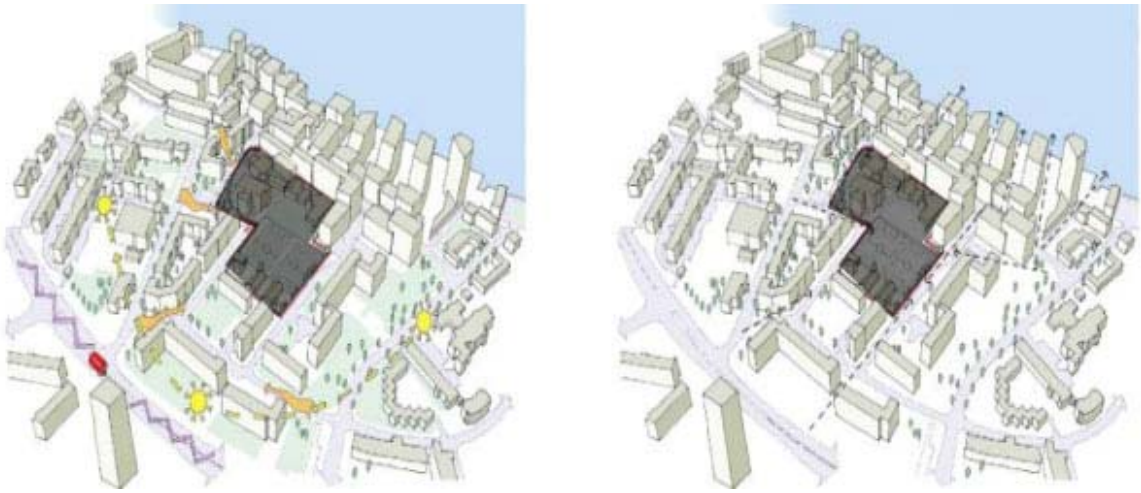
[146] John Sorrell CBE Chair, (2007), cabe, Creating excellent secondary schools, A guide for clients.

٢-١٠-١ تصميم المدارس الخضراء – تقييم المعايير من منظور ال CABE:-

وضعت ال CABE عشرة معايير لتقييم المدارس الخضراء الموضحة بالشكل رقم (٢١) وهذه المعايير هي مؤشرات نجاح التصميم وتشمل القضايا الأساسية التي نستعرضها فيما يلي:

٢-١٠-١-١ الهوية والنسيج العمراني Identity&context:-

تتدرج هذه المعايير من المجال المحيط والبيئة وطرق الوصول للموقع المختار والتي تحدد العلاقة بالبيئة المحيطة إلي المباني وفراغاتها والتي تشكل الهوية والنسيج المعماري والعمراني .



شكل ( ) يوضح الموقع وسهولة الوصول إليه من أكثر من اتجاه وأن يكون علي أكثر من شارع والأماكن المحيطة[١٤٧]

شكل (٢٢) يوضح الكثافة البنائية والظلال والمسطحات الخضراء[١٤٨]

ونستعرض العلاقة التبادلية التكاملية بين المبني المدرسي والمجال المحيط وقياسها كعلاقة بالعمارة الخضراء من خلال الجدول التالي الذي يتبلور حول الأسئلة المطروحة

[147] http://www.cabe.org.uk/design-review

[١٤٨] المرجع السابق

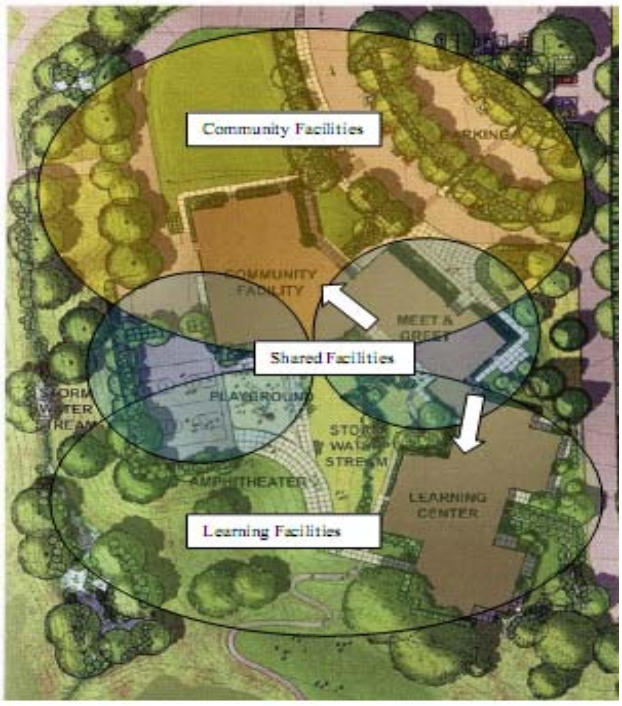
الهوية والنسيج العمراني IDENTITY&CONTEXT		
هوية المدرسة School ethos&identity	**العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة Relationship with neighbourhood**	**الطابع المدني Civic charter**
• هل يشكل تصميم المدرسة مصدر جذب للطلاب ؟	• هل يتوافق التصميم مع الطابع المعماري المحيط؟	• هل التصميم سيعزز صورة التعليم محليا ؟
• هل يستجيب التصميم للمساهمة بشكل إيجابي في المجتمع المحيط ؟	• كيف يسهم التصميم في تحسين طرق الحركة المحلية	• ماذا سيكون أول إنطباع لظهور المبنى ؟
• وإذا كانت المدرسة لديها تخصص، كيف أثر هذا في أولويات التصميم ؟	• كيف يعنون التصميم قضايا التخطيط ؟	• كيف تتصل المدرسة بالشوارع المحيطة ؟
• كيف يعزز التصميم التفاعل مع المدرسة؟	• كيف يستجيب التصميم مع المتغيرات المستقبلية؟	• كيف تحسن المدرسة من التماسك الاجتماعي في المجتمع ؟
• هل مدخل المدرسة يتميز بالصراحة والوضوحة ؟	هل يعتبر التصميم جزء من رؤية شاملة للمنطقة؟	
• هل الكتلة الخارجية معبرة عن الترحيب؟		
هل هناك عنصر من مبنى قائم يوفر استمرارية الهوية؟		

جدول(٦) يوضح الأسئلة المطروحة حول الهوية والنسيج العمراني لل CABE[١٤٩]

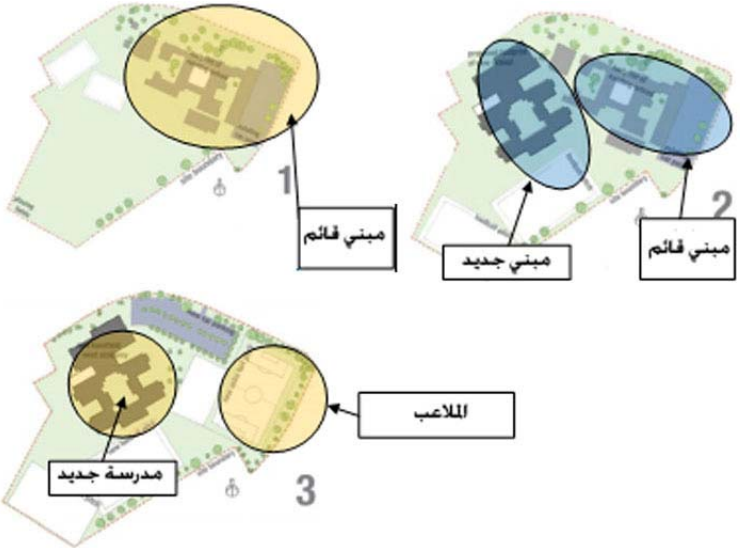
٢-١٠-١-٢ الموقع العام Site plan:-

الحلول التصميمية المقترحة في التعامل مع الموقع العام يجب أن تتجاوب مع متطلبات كلا من المجال المحيط المباشر والمبني التعليمي ، بالإضافة الظروف المناخية والطبوغرافية بالموقع بهدف الوصول لأفضل استخدام لموقع المدرسة وتتضمن الدراسة المباني الجديدة وامتدادها المستقبلي والمباني المدرسية التي يتم الإحلال والتجديد لها.

[149] John Sorrell CBE Chair, (2007), Commission for Architecture and the Built Environment , Accessed (2008).



شكل (٢٢) يوضح الموقع العام لمبني مدرسي جديد [١٥٠]



شكل (٢٣) يوضح الموقع العام لمبني مدرسة جديد ليحل محل مبني قائم علي مراحل[١٥١]

العمل مع قيود الموقع القائمة والفرص. هذا التسلسل من الرسومات لتوضح الكيفية التي سيتم العمل بها على مراحل مشروع الإبقاء على المباني القائمة خلال بناء المدرسة الجديدة. في المخططات التي هي أكثر تعقيدا يمكن أن يكون من المفيد شرح كيف سيصل المقاول وسيعمل أثناء عملية البناء وإظهار كيف أن تلك المرحلة ستتجنب المساس بالتصميم النهائي (العمل مع قيود موقع)[١٥٢] .

150 Alan ford, (2007), Desining the Sustainable School: The Images publishing group.

151 http://www.cabe.org.uk/design-review/schools/identity-and-context

152 John Sorrell CBE Chair, (2007), Commission for Architecture and the Built Environment Accessed (2008).

الموقع العام site plan		
تأكيد مميزات الموقع ENHANCING THE CHARACTER OF THE SITE	**التعامل مع قيود الموقع WORKING WITH EXISTING SITE CONSTRAINTS AND OPPORTUNITIES**	**استراتيجية تنظيم الموقع STRATEGIC SITE ORGANIZATION**
• هل يحقق المبني فكرة التواصل مع البيئة الخارجية؟	• كيف يتعامل التصميم مع المعوقات والمميزات في الموقع؟	• هل التصميم قام بتنظيم العلاقة بصورة جيدة بين المباني والملاعب والمرافق في الموقع العام؟
• كيف يعزز التصميم تضاريس وملامح الموقع العام الحالي ؟	• كيف تعامل التصميم مع الضوضاء المحيطة بالموقع ؟	• هل تكوين وشكل المباني يخلق مساحات داخلية وخارجية إيجابية؟
• كيف يتعامل التصميم الظروف المناخية والبيئية للموقع ؟	• هل مراحل العمل المقترحة تتناسب بشكل منطقي دون المساومة على التصميم النهائي ؟	• هل تحقق التوازن بين احتياجات مختلف المستخدمين؟
• هل يحقق التصميم الاستفادة القصوى من موقعه و المناظر المحيطة به ؟	• هل التصميم يسمح للمدرسة بالعمل خلال فترة التشييد في حالة الإحلال والتجديد ؟	• هل يوفر التصميم طرق مشاة آمنة في الموقع العام؟
• هل يؤكد التصميم الإحساس بالمكان ؟	• هل الموقع قريب من الخدمات والمرافق العامة؟	• هل تم الأخذ في الاعتبار في المداخل المستخدمين الذين يصلون عن طريق وسائل النقل المختلفة ؟
• هل يوفر النظام الاستفادة من الرياح السائدة والأمطار وأشعة الشمس؟		• هل هناك آليات محددة لتسليم و جمع القمامة ؟
		• هل قام التصميم بتحديد أماكن كمواقف للسيارات ؟
		• هل حقق التصميم الفصل بين مسارات الحركة للمناطق التعليمية والترفيهية؟
		• هل يحقق المبني التوجيه الأمثل مناخيا وبيئيا؟ وهل الرؤية الاستراتيجية للموقع تسمح بالامتداد المستقبلي ؟

جدول (٧) يوضح الأسئلة المطروحة حول الموقع العام لل CABE[١٥٣]

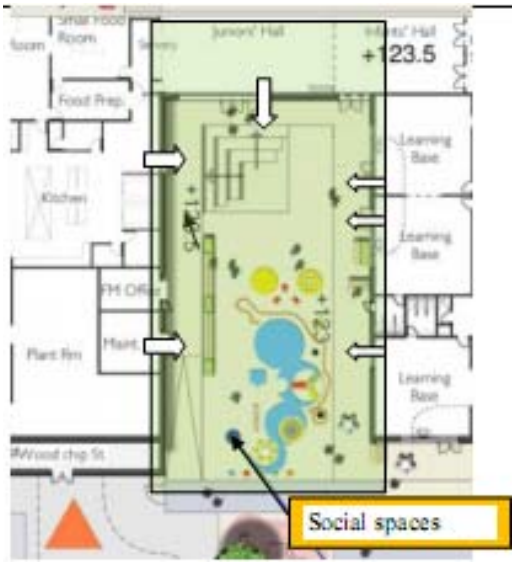
[153] John Sorrell CBE Chair, (2007), Commission for Architecture and the Built Environment Accessed (2008).

٢-١٠-١-٣ البرنامج التصميمي-الفراغات التصميمية للمدرسة School grounds

تنقسم مكونات المبني المدرسي إلي فراغات تعليمية مغلقة وفراغات تعليمية مفتوحة وتقاس مدي نجاحها في تحقيق الهدف منها بمعايير يحكمها تقييم ، وتنقسم البرامج التصميمية للمدرسة إلي [١٥٤]:

- برنامج متكامل لموقع يحقق المتطلبات الفراغية المفتوحة والمغلقة.
- برنامج لموقع يحقق المتطلبات الفراغية المغلقة ولا يحقق المتطلبات الفراغية المفتوحة وعليه يكون علي المصمم وضع بدائل من خلال التعامل مع الموقع أو المجال المحيط واستبدال الفراغات المفتوحة بأخري مغلقة.

شكل(٢٤)مدرسة بنيامين فرانكلين لديها أماكن للتعلم في الهواء الطلق في الساحات



شكل (٢٥) المساحات الاجتماعية ومساحات اللعب ما بين الفراغات[١٥٥]

[154] Building Type book for elementary and secondary schools Stephen A. Kliment, Series Founder and Editor BRADFORD PERKINS Perkins Eastman Architects PC JOHN WILEY & SONS, INC.New York,

شكل(٢٧) يوضح مدرسة Clackamas school والفراغات الاجتماعية وأماكن اللعب الخارجية علي طول المحور شرق غرب حول كتلة المبني[١٥٦]

تهتم المدارس الخضراء بإنشاء علاقة مباشرة بين الطلاب مع البيئة التي يعيشون فيها ، حيث تنمي الأفنية الخارجية المفتوحة الإحساس الفني عند الطلبة ، وتمتد المدرسة خارج الفصل الدراسي من خلال ربط العملية التعليمية مع الاستدامة البيئية ويتضح ذلك من الشكل التالي.

شكل (٢٨) يوضح قطاع العلاقة بين الفراغات والمباني[١٥٧]

[155] http://www.cabe.org.uk/designreview/schools/site-plan. "

*

[156] Alan ford, (2007), Desining the Sustainable School: The Images publishing group.

[157] "http://www.cabe.org.uk/design-review/schools/site-plan"

البرنامج التصميمي - الفراغات التصميمية للمدرسة School grounds			
العلاقة بين الفراغات والمباني	**الفراغات الاجتماعية واللعب**	**التعلم الخارجي**	**الأنشطة البدنية**
• هل تساهم الفراغات و اللاندسكيب في توفيربيئة تعليمية ملائمة؟	• هل هناك فراغات تسمح باللعب التخيلي والإبداعي ؟	• هل هناك إمكانية للتعلم في الفراغات الخارجية ؟	• هل هناك إمكانية لممارسة الأنشطة البدنية ؟
• هل يستجيب التصميم للتضاريس الموجودة والمناخ والبيئة الخاصة بالموقع ؟	• هل الفراغات الخارجية للأنشطة الاجتماعية الطلابية ، تتلائم مع الهدف وأحجام الطلبة؟	• هل تدعم الفراغات التعليمية الخارجية المنهج التربوي في المدرسة ؟	• هل هناك فرص للتحدي والمخاطرة في الفراغات الخارجية ؟
• هل يتوافق تصميم الفراغات الخارجية مع الشكل الخارجي للمبنى؟	• هل الفراغات الخارجية الاجتماعية محمية من العوامل الجوية؟	• هل يوجد تكامل بين بيئات التعلم في الفراغات المغلقة و الفراغات المفتوحة؟	• هل يهتم التصميم بمنطقة الملاعب الرياضية؟
• هل الفراغات تحقق أسس ومبادئ العمارة الخضراء ؟	• هل الفراغات الاجتماعية آمنة؟	• هل يمكن زراعة المواد الغذائية في الفراغات الخارجية	• هل هناك فراغات متلائمة للأنشطة الرياضية ؟
• هل يوفر المخطط بيئة حسية غنية ؟	• هل تم توفير أماكن للجلوس والتخزين في الفراغات الخارجية ؟		• هل يمكن استخدام الفراغات الرياضية للاستخدام المجتمعي؟
• هل تم توظيف أعمال اللاندسكيب لخدمة الفراغت التعليمية؟			
• هل تم الأخذ في الاعتبار أعمال الصيانة والآثار المترتبة عليها في التصميم ؟			

جدول (٨) يوضح الأسئلة المطروحة حول الفراغات التصميمية للمدرسة من ال CABE[١٥٨]

[158] John Sorrell CBE Chair, (2007), Commission for Architecture and the Built Environment Accessed (2008).

٢-١٠-١-٤ التنظيم الفراغي للمكونات المدرسية: Organization

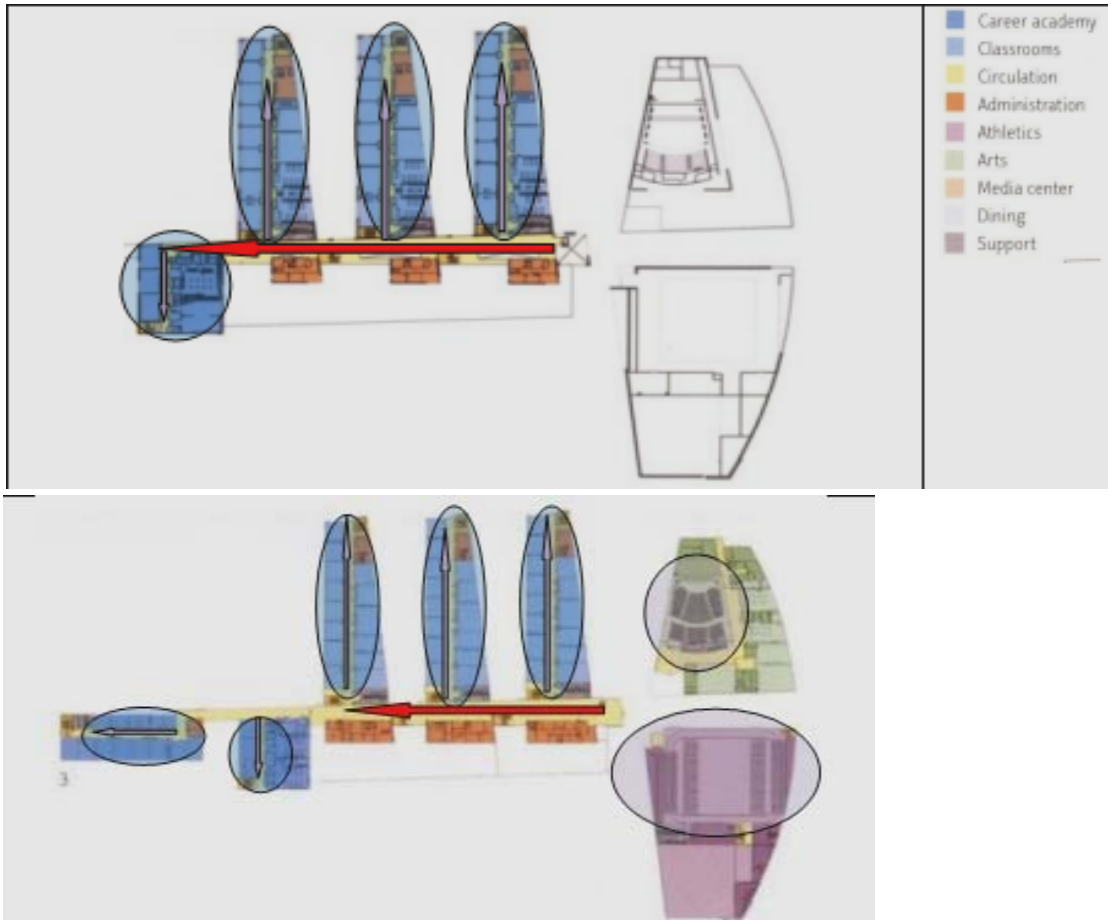
تتحقق معايير نجاح تصميم المدرسة في استيعاب البرنامج التصميمي بمدي نجاحها في تنظيم الفراغات الداخلية وفقا للاحتياجات التعليمية، ويتم تحديد أولويات الترتيب بين عناصر برنامج المدرسة من خلال العوامل الرئيسية التالية:

أ- التتابع الفراغي الحركي:

التتابع الفراغي دوره حيوي في تنظيم الدخول والخروج والحركة في المبني ، إلي جانب دوره في التوفير الزمني للانتقال وتيسير الحركة بين الفراغات ويعبر عنه من خلال مسارات الحركة.

ب- مسارات الحركة الداخلية :

تعتبر مسارات الحركة الداخلية بمثابة العمود الفقري للمبني المدرسي ، وتتمثل في طرق التوزيع وعناصر الحركة وعناصر الربطوالعالقة بين المكونات والمسافات التي تربطها. ويتقسم التصميم طبقا لمسارات الحركة وأشكالها بالمدرسة إلي التصميم المبني علي مفهوم الممرات والتصميم المبني علي مفهوم الممرات الإصبعية والمبني علي مفهوم المدينة وغيره (ولمعرفة التفاصيل انظر الفصل الثاني في الباب الأول من البحث)



شكل(٢٩) يبين مدي وضوح مسارات الحركة والأقسام المختلفة في التصميم[١٥٩]

[159] Kwang young jeong, (2006), Educational Facilities Book, Archiworld co.ltd

التنظيم الفراغي للمكونات المدرسية Organization		
استيعاب البرنامج التعليمي Accommodating the educational agenda	التنظيم المكاني Spatial organization	مسارات الحركة Movement routes
• هل يستوعب بنجاح في الترتيب الداخلي للفراغات ؟	• هل يسمح الترتيب المكاني بالتهوية الطبيعية و الإضاءة اليومية لمعظم الفراغات ؟	• هل هناك تسلسل واضح لمسارات الحركة ؟
• هل هناك فهم واضح للبرنامج التعليمي في المدرسة و الآثار التنظيمية له ؟	• هل فراغات التعلم مرتبة بشكل ملائم في المدرسة ؟	• هل يوجد ترابط جيد بين الفراغات الداخلية والخارجية؟
• هل يوضح التصميم المنهج التعليمي المفترض عند بدأ تشغيل المدرسة؟	• هل يوفر التصميم فرص للتفاعل الاجتماعي ؟	
• هل التصميم يحدد المساحات الاجتماعية الرئيسية ؟	• هل تصميم المبني سهل القراءة والاستخدام من قبل المستخدمين ؟	• هل هناك مجموعة متنوعة من فراغات الحركة تتجاوب مع التغيرات التي من الممكن أن تطرأ ؟
• ما هو دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جدول الأعمال التعليمية ؟	• هل المبني له مقومات تكنولوجية خاصة تسمح للتصميم باستيعابات تربوية مختلفة؟	• هل مسارات الحركة الرأسية تم تصميمها بطريقه تحد من الازدحام ؟
• كيف يشجع التصميم أجندة الغذاء الصحي ؟		• هل مسارات الحركة في المدرسة تعتمد على لافتات ؟
		• هل تتلائم مسارات الحركة الداخلية مع الجداول الزمنية المقترحة للمدرسة ؟

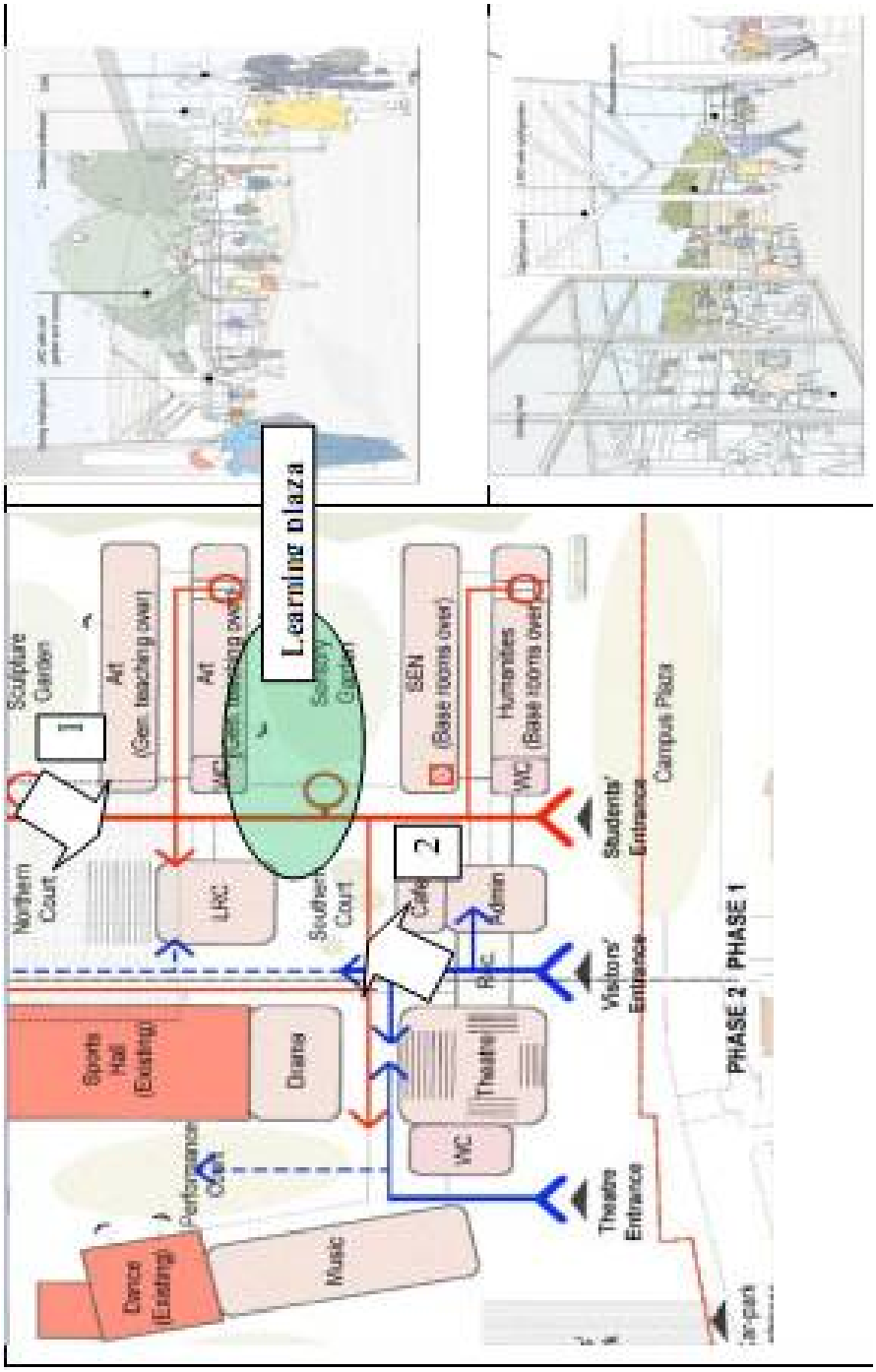
جدول(٩) يبين الأسئلة المطروحة للتنظيم الفراغي ومسارات الحركة من الCABE[١٦٠]

٢-١٠-١-٥ المبني والكتلة Building and Form

اتصال المبنى بالطبيعة هو خلق توازن وتجاذب بين البيئة الطبيعة، والكتلة المبنية ، بانسجام طبيعي سواء في شكل المبنى أو مواد البناء وألوان المبنى ، وكتلة المبني المدرسي يجب أن

[160] John Sorrell CBE Chair, (2007), Commission for Architecture and the Built Environment Accessed (2008).

تتناسب مع الوظيفة التربوية والتعليمية وأن تكون مرحبة وجاذبة للطلاب ومتناسبة مع البيئة المحيطة وظروف الموقع ، يوضح الشكل التالي بأنه تصميم على درجة عالية من الكفاءة . فتصميم المبني يظهر وضوح المدخل، والفراغات الداخلية التي تتميز بالسهولة والمرونة والتكيف مع تحديات المستقبل، ويشرح التصميم كيفية أنه من خلال تربوية المدرسة تم ترجمة ذلك لفكر تصميمي ، ويرتبط التصميم مع المدرسة الابتدائية القائمة بإقامة الساحة الخارجية التعليمية بين الكتلتين.



شكل(٣٠) يوضح مدرسة ومدي تنظيم الفراغات ومسارات الحركة والفناء[١٦١]

[161] "http://www.cabe.org.uk/design-review/schools/organisation-questions".

المبني والكتلة Building and Form			
المفهوم	**الشكل والكتلة**	**المظهر والوضوح**	**البناء والمواد**
• هل تم تحقيق فكرة التصميم المتكامل والتي تربط المساقط الأفقية بالواجهات ؟	• هل شكل المبنى والكتلة مناسبين لهذا الموقع؟	• هل تعكس الواجهات الفكر التصميمي لمبنى يحث علي الإبداع؟	• هل تساهم المواد بشكل إيجابي في جودة التصميم؟
• بالنسبة لمشاريع التجديد ، هل ترتبط الأجزاء الجديدة بالمباني القائمة و تجعل المدرسة كيان واحد مترابط؟	• هل تتناسب المساحات الداخلية والخارجية بالمبني؟	• كيف تم التعبير عن مدي الترتيب والتنظيم التصميمي للمدرسة في الواجهات؟	• هل مواد البناء معمرة وسهلة الصيانة؟
	• كيف تخدم الكتلة الإضاءة الطبيعية للفراغات؟	• كيف تم تصميم الفتحات وكيفية تم وضع تفاصيلها؟	• أي التفاصيل تعطي قيمة للتصميم؟
	• كيف تم النظر في ارتفاع المبنى من المنظور الكتلي والتعليمي ؟	• كيف تم إظهار وإبراز المداخل من خلال تصميم المبنى؟	• هل هناك أي وسائل حديثة مستخدمة للبناء؟
	• كيف تتصل المباني في الموقع العام ببعضها البعض ؟	• هل هناك تنسيق في الواجهات من خلال الخدمات والإضاءة؟	• هل تم تحديد استراتيجية الصيانة؟
		• هل يتوافق تصميم السطح واستراتيجية البناء الأخضر؟	• كيف تساهم مواد البناء المستخدمة في تأكيد هوية وكينونة التصميم ؟
		• كيف تتلائم الواجهات مع ظروف الموقع والمناخ؟	• هل تتماشي المواد المستخدمة استراتيجية العمارة الخضراء والاستدامة
		• كيف تساعد الواجهات على توفير بيئة داخلية منخفضة استهلاك الطاقة	
		• كيف يتكامل اللون والنمط والرسومات والملمس في منظومة واحدة وهي الواجهات؟	

جدول رقم (١٠) يوضح الأسئلة المطروحة حول المبني والكتلة من ال **CABE** [١٦٢]

[162] John Sorrell CBE Chair, (2007), Commission for Architecture and the Built Environment Accessed (2008).

٢-١٠-١-٦ التصميم الداخلي Interior design

نجاح المصمم في تحقيق بيئة تربوية تعليمية متوازنة من خلال التصميم الداخلي يحقق معايير الراحة والجمال والأمان واختيار المواد عالية الكفاءة والموفرة لتكاليف الصيانة علي المدي الطويل ، ومن أهم عناصر تصميم الفراغات الداخلية للمدرسة الخضراء تحقيق المبني لمتطلبات المستخدمين والمعالجات الصوتية للفراغات المختلفة.

شكل ( ) يوضح قطاع في الفناء الداخلي لمدرسة Orested والفصول[١٦٣]

شكل (٣١) يوضح المدخل وفراغه وتصميم الفراغات الداخلية لمدرسة Orested[١٦٤]

شكل (٣٢) يوضح التصميم الداخلي للفصول الدراسية[١٦٥]

163 —http://www.cabe.org.uk/design-review/schools/interiors-questions||

164 www.conceptrends.com.

165 http://cdn.chuanqisifu616.com/ZnYoZ/wp-content/uploads/2010/10/East-Harlem-school-space-interior-design.jpg

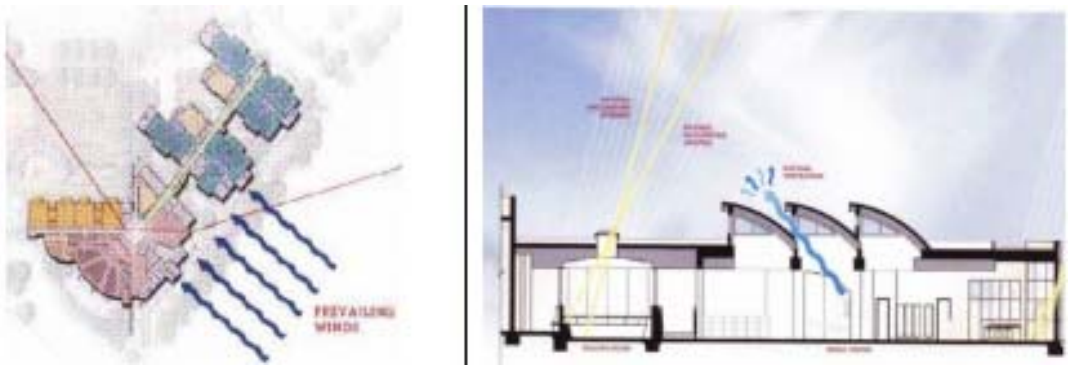
التصميم الداخلي Interior design		
الراحة النفسية والتنوع **Variety and delight**	**الجودة العالية** **High quality**	**المبني أثناء التشغيل** **The building in use**
• هل الطلاب يجدون التنوع والراحة النفسية في المدرسة؟	• هل تحفز البيئة الداخلية الطلاب والموظفين على السلوكيات الإيجابية ؟	• هل تم معالجة المتطلبات الصوتية للفراغات المختلفة ؟
• هل مسارات الحركة والفراغات الاجتماعية تجذب الطلاب ؟	• هل تتلائم نسبة فراغات التعلم مع الفراغات الاجتماعية والترفيهية ؟	• هل القدرة على عرض أعمال الطلاب قد تم أخذها في الاعتبار في التصميم الداخلي
• كيف تنعكس هوية المدرسة علي المبني؟	• هل تم دراسة وتوفير أماكن لتخزين مستلزمات الطلاب؟	• هل يمكن للمبني الاستجابة للمتطلبات المختلفة الموظفين طبقا للفئات العمرية ؟
• هل هناك استراتيجية مدروسة لاستخدام اللون ، والنمط ، والرسومات والملمس ؟	• هل التشطيبات الداخلية عالية الكفاءة والقدرة علي التحمل ؟	• هل المتطلبات الصوتية المناسبة في كل من الأماكن الخاصة وليس فقط في الفصول الدراسية ؟
• هل أماكن تناول الطعام ينظر إليه على أنها فراغات نشاط اجتماعي ؟	• هل يتيح التصميم للمستخدمين الاتصال بالبيئة الخارجية باستمرار؟	• هل يوفر التصميم أماكن لأنشطة التعلم التي تحث التلاميذ علي الابداع والابتكار
• هل يستفيد مسارات الحركة والفراغات الاجتماعية من الإضاءة والتهوية الطبيعية ؟	• هل الفرش الداخلي عالي الكفاءة والقدرة علي التحمل ؟	• هل استخدام الأفنية المفتوحة يتعارض مع استخدام الفراغات التعليمية ؟

جدول (١١) يوضح الأسئلة المطروحة حول التصميم الداخلي من الCABE[١٦٦]

٢-١٠-١-٧ الموارد الطبيعية Resources

ويهدف إلي استغلال الموارد بكيفية لا تعوق حق الأجيال المستقبلية من الانتفاع بذات الموارد إلي جانب الاعتماد علي الموارد المتجددة في الطاقة كالرياح والشمس ونشر استراتيجيات بيئية متطورة فتوجيه كتلة المبني من العناصر الرئيسية في توفير التهوية الطبيعية الجيدة للفراغات والاستفادة من الإضاءة الطبيعية والتدفئة أو التبريد طبقا للظروف المناخية والبيئية، ويعتبر توفير استهلاك الطاقة أهم متطلبات المدرسة الخضراء بتوفير موارد طاقة متجددة ويتضح ذلك فيما يلي:

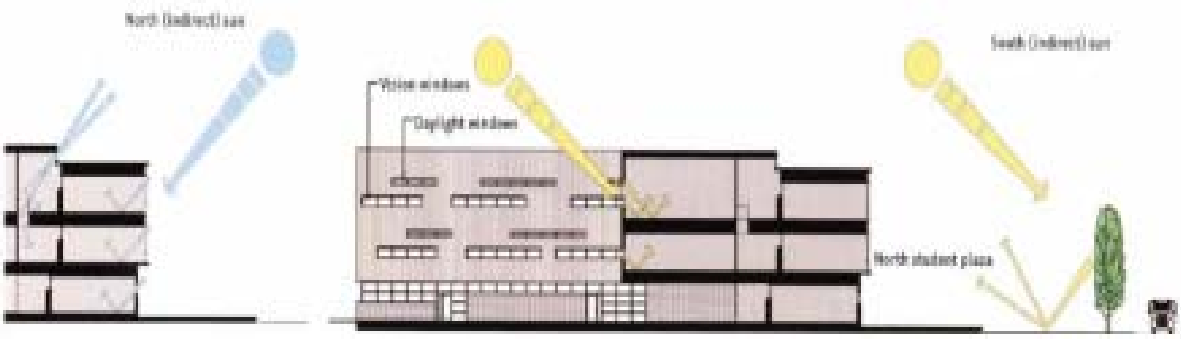
[166] John Sorrell CBE Chair, (2007), Commission for Architecture and the Built Environment Accessed (2008).



شكل (٣٣) يوضح الرياح السائدة في مدرسة سلانا باسيفك[١٦٧]

يتضح من الشكل توجيه المدرسة مقابل الرياح السائدة وعلي محور شرق غرب للإستفادة من دخول الإضاءة الطبيعية لأكبر قدر من الفراغات والحصول علي الطاقة الشمسية لأغراض التدفئة والحماية المناسبة من خلال التظليل وذلك طبقا لما يتناسب مع الظروف المناخية لبيئة الموقع[١٦٨].

شكل (٣٤) يوضح مدرسة سلانا باسيفك



شكل(٣٥) يوضح أشعة الشمس المباشرة وغير المباشرة علي الواجهة الشمالية والجنوبية[١٦٩]

[167] Kwang young jeong, (2006), Educational Facilities Book, Archiworld co.ltd. http://www.archiworld-pa.com

[١٦٨] المرجع السابق

[١٦٩] المرجع السابق

الموارد الطبيعية Resources			
التوجيه	**التهوية**	**الإضاءة الطبيعية**	**استراتيجيات الطاقة والصيانة**
• هل قد تم تحقيق التوجيه الأمثل للفراغات المختلفة؟	• هل توفر استراتيجية التهوية بيئة مريحة للتعلم في كل الفصول ؟	• هل الفراغات يصلها الإضاءة الطبيعية في معظم السنة؟	• هل هناك استراتيجية واضحة لتوفير الطاقة والمياه والحد من انبعاثات CO_2؟
• هل تصميم الواجهات يتناسب مع التوجيهات المختلفة للكتل؟	• حيثما كان ذلك ممكنا ، هل تم تهوية الفراغات تهوية طبيعة ؟	• هل حرارة الشمس والاستفادة من الطاقة الشمسية يتم التحكم فيه بشكل جيد؟	• هل يوفر التصميم طرق لتوليد للطاقة في الموقع؟
• هل يسمح شكل الكتلة بالإضاءة الطبيعية في جميع الفراغات ؟	• هل يتم الحفاظ على التهوية الجيدة في حالة استخدام ستائر لتقليل الإضاءة؟	• هل القاعات وممرات الحركة مضاءة بشكل كافي؟	• هل يوفر التصميم بيئة ودرجة حرارة مريحة للتعلم على مدار السنة؟
• هل نسب الغرفة تسمح بالإضاءة الطبيعية والتهوية الطبيعية ؟	• هل تم اقتراح أنظمة الوضع المختلط بين التهوية الطبيعية والصناعية؟ إذا كان الأمر كذلك ، أين ولماذا؟	• هل موقع الغرف يحقق أقصى قدر من الاستخدام المناسب للإضاءة الطبيعية؟ (كجعل غرف الرسم مثلا في الدور العلوى والاستفادة من إضاءة السقف)	• كيف تعمل استراتيجية التدفئة أو التهوية طبقا للاستخدام المتوقع للمبنى ؟ و ما هي الآثار المترتبة على المرونة فيها ؟
• هل يتكامل التوجيه مع اختيار مواد التشطيب والتفاصيل في الواجهات؟	• كيف يتم تجنب الحرارة في فصل الصيف (أو البرودة شتاءا وذلك طبقا للظروف المناخية) ؟		• كيف يتم توفير الطاقة والمياه و النفايات ، ولا سيما خارج ساعات العمل و استخدام المعدات؟
	• هل ادت الاستراتيجية البيئية إلى التقليل من اكتساب الحرارة صيفا ؟		• كيف يتم تجميع المخلفات والنفايات والتعامل معها ؟
	• كيف يتم السيطرة على التهوية ، وخاصة في تصميم فتحات النوافذ ؟		• هل يوجد استراتيجية واضحة ومتبعة للصيانة الدورية؟

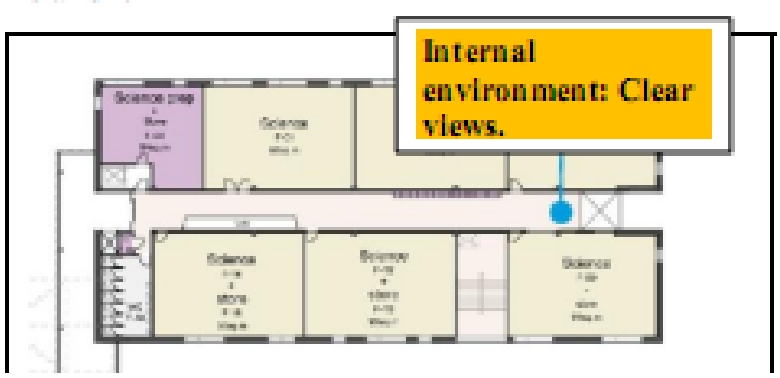
جدول (١٢) يوضح الأسئلة المطروحة حول الموارد الطبيعية من ال CABE[١٧٠]

[170] John Sorrell CBE Chair, (2007), Commission for Architecture and the Built Environment Accessed (2008).

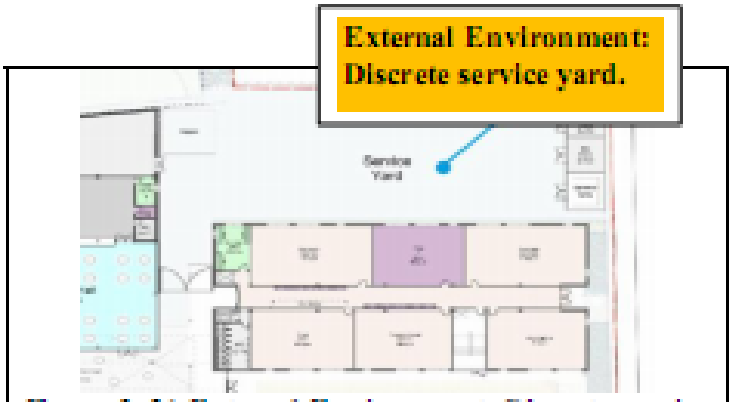
٢-١٠-١-٨ متطلبات الأمن Feeling Safe

يجب أن يحقق تصميم المدرسة الخضراء الشعور بالأمان ويكون بيئة آمنة ومرحبة داخليا وخارجيا باعتبار المدرسة بحدودها الداخلية والخارجية مدينة صغيرة ذات معالم وحدود واضحة ومحددة [١٧١] .

وكمثال لتحقيق متطلبات الأمن مدرسة بالمملكة المتحدة حيث تم تعريف حدود النشاطات بوضوح من خلال المسقط الأفقي. مداخل الزوار والطلاب ذات موقع جيد ومراقبة جيدا بالكاميرات ومتصلة بصالة استقبال مباشرة ، ساحة الخدمة تخضع لرقابة دائمة لتحديد الفصل بين الدخول والخروج (البيئة الخارجية) . إلي جانب وضع مكاتب الإدارة في مداخل أجنحة التدريس و الغرفة الرئيسية للموظفين تطل على الفراغ الاجتماعي في الفناء الجنوبي و يطل مركز مصادر التعلم على الفناء الشمالي. الطرقات واضحة من الخارج ومن الداخل. كما يسمح التصميم بالاتصال المجتمعي بالمسرح والفراغات الرياضية [١٧٢].



شكل(٣٦) يوضح التصميم والبيئة الداخلية للمدرسة ووضوح مسارات الحركة[١٧٣]



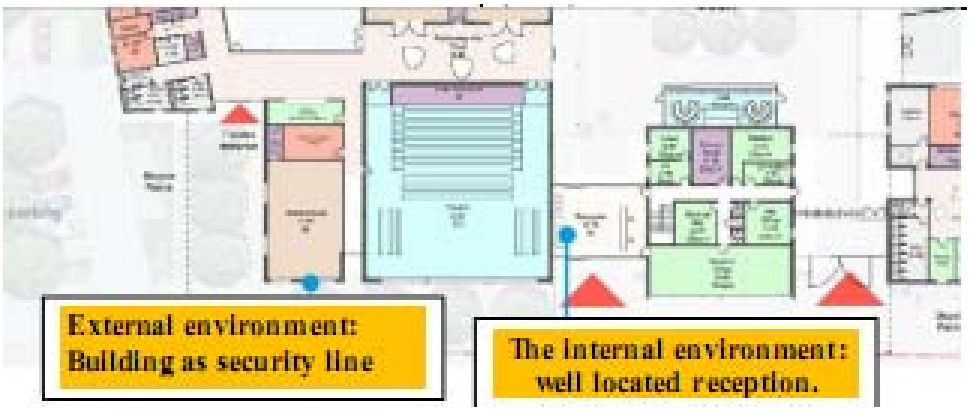
شكل(٣٧) يوضح التصميم والبيئة الخارجية للمدرسة وفناء الخدمة المنفصل[١٧٤]

[١٧١] المرجع السابق

[١٧٢] المرجع السابق

[173] http://www.cabe.org.uk/designreview/

[١٧٤] المرجع السابق



شكل(٣٨) يوضح البيئة الخارجية حيث تم اعتبار المبني كحد أمني، وتم عمل مدخل منفصل للزوار الخارجيين المستخدمين للمسرح باستقبال خاص[١٧٥]

ثامنا : متطلبات الأمن Feeling Safe	
البيئة الخارجية	**البيئة الداخلية**
• هل استراتيجية الأمن متوازنة مع الانفتاح علي المجتمع الخارجي؟	• هل هناك إمكانية للمراقبة في جميع فراغات المدرسة؟
• هل تم توضيح المناطق التي تعتبر مفتوحة للمجتمع الخارجي و الأخري المغلقة ؟	• هل تصميم السلالم ومسارات الحركة واضح وصريح ؟
• هل المداخل مرحبة للمستخدمين، وهل موقعها يسمح بالمراقبة الدائمة ؟	• هل غرف عمل المدرسين و مكاتب موظفين الإدارة في أماكن رئيسية للمراقبة ؟
• هل يمكن تغيير الحدود بين المناطق لتتناسب مع الأنشطة؟	• هل تم تجنب الممرات المسدودة "dead end" في التصميم؟
• هل طرق المشاة مراقبة وآمنة على مدار اليوم ؟	• هل تصميم مناطق التخزين آمن ومناسب ؟
• هل الممرات الخارجية والحدود واضحة و محددة ؟	• هل يوجد مكتب الاستقبال في موقع ملائم وواضح ؟
• هل يمكن لكافة المستخدمين الوصول إلى موقع المدرسة بأمان ؟	• هل تخضع الحمامات للإشراف والمراقبة ويمكن الوصول إليها من أماكن التعلم بسهولة ؟
	• هل يوجد أي نظم مراقبة الدخول مقترحة ملائمة ومتكاملة في التصميم ؟

جدول (١٣) يوضح الأسئلة المطروحة حول المتطلبات الأمنية في المدرسة من ال CABE [١٧٦]

[١٧٥] المرجع السابق

٢-١٠-١-٩ تصميم مدرسة قادرة علي التكيف والتعامل مع المستقبل :-

يعتبر المصمم قادر على إضافة قيمة من خلال تصميم مدرسة قابلة للتكيف مع التغيرات المستقبلية في الاستخدام بحيث تكون موفرة من حيث تكلفة البناء والصيانة ، يجب على المصمم الأخذ في الاعتبار في الجوانب الرئيسية مثل المرونة في تصميم الفراغات والوصول لتوزيع الخدمات الأولية ، وتوحيد العناصر الهيكلية ، الاستخدام المسبق الصنع خارج الموقع ، وإدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المستقبل[١٧٧].

وكمثال لمشروع مدرسة: المسقط الأفقي لتطوير وتوسعة مبنى قائم والذي يتغير بشكل جذري مع المدرسة من خلال مسارات الحركة الجديدة التي تربط فراغات التعلم العام والمتخصص مع الفراغات الاجتماعية. ويضيف أيضا المسقط الأفقي للمشروع فصول دراسية اضافية إلى الكتل القائمة ويخلق مجموعات بأفنية مركزية مفتوحة. ويوفر هذا كنهج مرونة التصميم، ويوفر المسقط الأفقي درجات مختلفة من التوافق مع أماكن التعلم الخارجية المتاحة ومساحات التدريس المتخصصة على جانبي الكتلة العامة المركزية.

شكل (٣٩) يوضح إضافة فصول في المسقط الأفقي للكتل البنائية القائمة بأفنية خارجية مفتوحة والتنوع في تصميم الأدوار ليتناسب مع الأنشطة المختلفة [١٧٨]

---

[176] John Sorrell CBE Chair, (2007), Commission for Architecture and the Built Environment Accessed (2008).

[١٧٧] المرجع السابق.

[178] www.cabe.org.uk

تصميم مدرسة قادرة علي التكيف والتعامل مع المستقبل		
المرونة	**التكيف**	**الأثاث والتجهيزات والمعدات**
• هل يوفر التصميم المرونة للأساليب المتنوعة من التعلم والتعليم ؟	• هل المبنى قادرا على استيعاب الهياكل التنظيمية والتربوية المختلفة مع مرور الوقت ؟	• هل سيسمح الأثاث والمعدات المقترحة بالتغييرات التي يجب إجراؤها بسهولة ؟
• هل هناك تنوع في أحجام الفراغات لتلائم اختلاف أحجام الطلبة ؟	• ما المدى الذي يسمح به التصميم للتوسع في المستقبل في المدرسة؟	• أين سيتم تخزين الأثاث عندما لا يكون قيد الاستعمال؟
• هل يشجع التصميم التعلم الاجتماعي في جميع فراغات المدرسة ؟	• هل يقوم التصميم بتوصيات من أجل التغيير في المستقبل إذا لزم الأمر ؟	• كيف سيتم دمج الأثاث والمعدات مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ؟
• هل يمكن إعاده تشكيل الفراغات بسهولة ؟	• إذا تغير التصميم ، ماذا سيكون تأثير ذلك على الإضاءة الطبيعية للفراغات ؟ وعلي المعالجات الصوتية ؟ وعلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ؟	• هل هناك تنوع في الأثاث المستخدم ؟
• كيف يحقق التصميم استخدام المجتمع لإمكاناته في غير الساعات الدراسية؟	• كيف ستستجيب المدرسة لزيادة أعداد التلاميذ ؟	• ما هي نوعية الأثاث الخارجي المستخدم ؟
• هل الفراغات مناسبة للاستخدامات والأنشطة المختلفة ؟	• هل يمكن تمديد مسارات الحركة لإضافات جديدة في المستقبل؟	

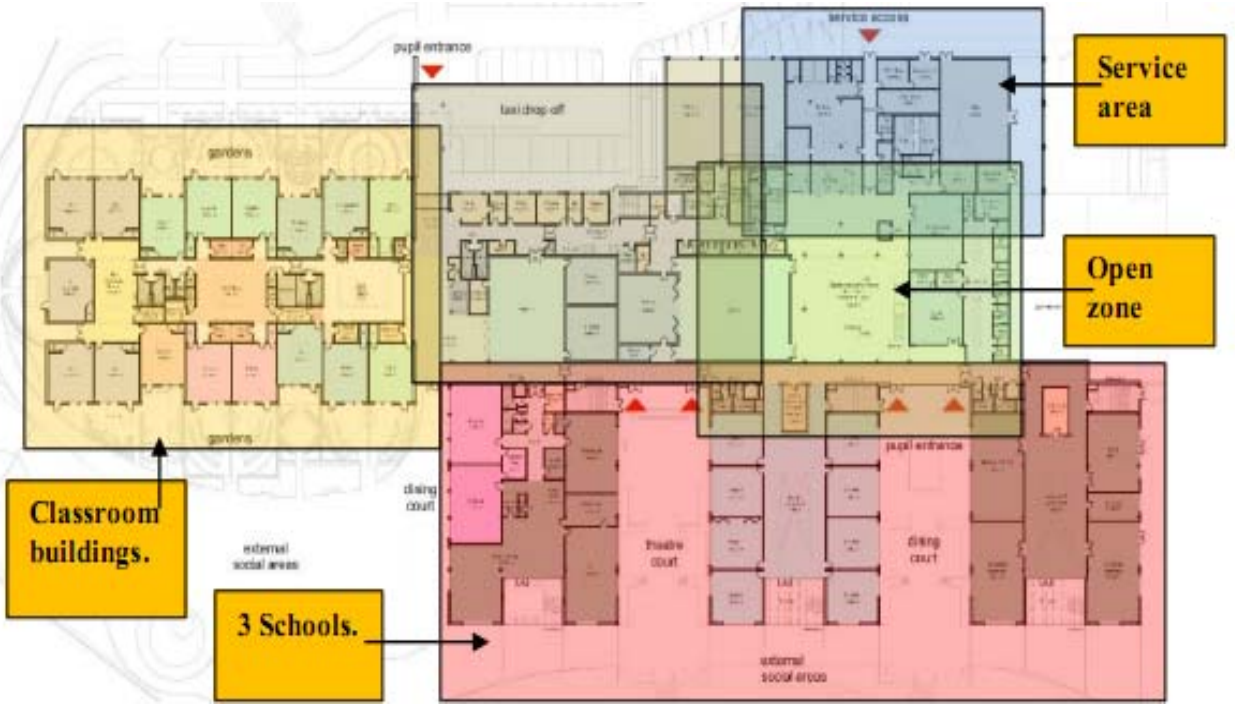
جدول(١٤) يوضح الأسئلة المطروحة حول تصميم مدرسة قادرة علي التكيف والتعامل مع المستقبل من ال CABE[١٧٩]

٢-١٠-١-١٠ النجاح الشامل Successful whole

تسعي المدرسة الخضراء إلي النجاح الشامل في كافة جوانب التصميم والاستدامة في مواد البناء والتوفير في استهلاك الموارد الغير متجددة والاعتماد علي بدائل متجددة .

[179] John Sorrell CBE Chair, (2007), Commission for Architecture and the Built Environment Accessed (2008).

وكمثال لمشروع مدرسة: يتمثل المشروع في ربط ثلاث مدارس مختلفة المراحل العمرية بصورة لا تعيق الاستخدامات والمتطلبات المختلفة للمدارس الثلاث ، ويتميز المشروع بقدرته علي التنظيم وتكوين مسارات حركة سهلة الاستخدام وواضحة في جميع أنحاء المبنى.

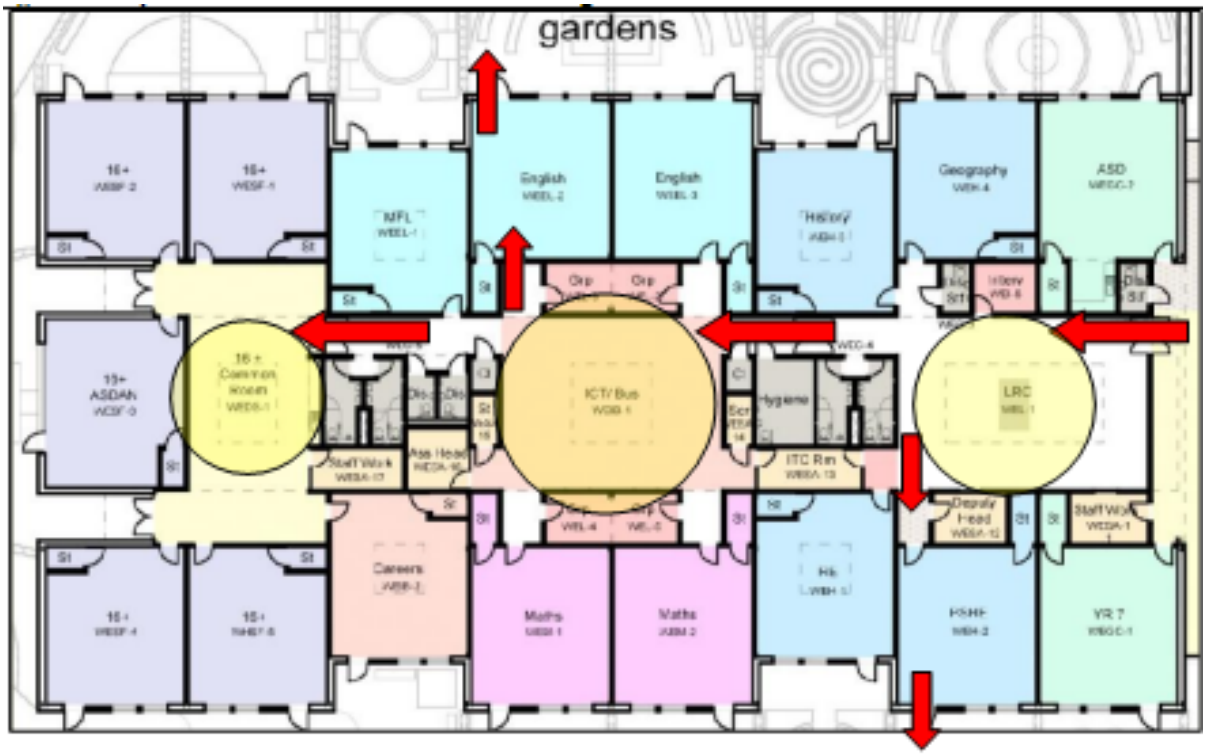


شكل(٤٠) يوضح المسقط الأفقي للدور الأرضي لمشروع المدرسة- المسقط الأفقي يتميز بالتنوع في الفراغات الداخلية والخارجية ترتبط بفراغ اجتماعية رئيسة في قلب المدرسة[١٨٠]

شكل(٤١) يوضح المسقط الأفقي للثلاثة مدارس[١٨١]

[180] http://www.cabe.org.uk/design-review/schools/successful-whole

[181] www.cabe.org.uk



شكل (٤٢) يوضح المسقط الأفقي للفصول الدراسية وتكوين فراغات اجتماعية بين الفصول وأماكن الحممات ومراقبتها وفي نفس الوقت قربها وسهولة الوصول إليها من الفراغات التعليمية[١٨٢]

شكل(٤٣) يوضح المسقط الأفقي للفراغات الرياضية والمسرح المفتوح[١٨٣]

[182] http://www.cabe.org.uk/design-review/schools/successful-whole

[١٨٣] المرجع السابق.

شكل (٤٥) يوضح المسقط الأفقي للإدارة ومكانها الذي يسمح بالمراقبة الدائمة للأنشطة التعليمية والترفيهية المختلفة[١٨٤]

شكل (٤٦) يوضح منظور للمدرسة حيث يستفيد التصميم جيدا موقعه معطيا مناظر طبيعية رائعة فالمدارس الثلاث قد تم دمجهم دون خلط بين الاستخدامات المختلفة لهم[١٨٥]

لقد تم استغلال طبوغرافية الموقع بطريقة مثالية حيث تعامل التصميم بنجاح مع التغير في المناسيب في الفراغات الرياضية ومداخل المشروع.

شكل (٤٧) يوضح منظور للمدخل ويظهر في الشكل وضوح مسار المدخل للمبني ونقاط التجمع للتواصل والتعارف[١٨٦]

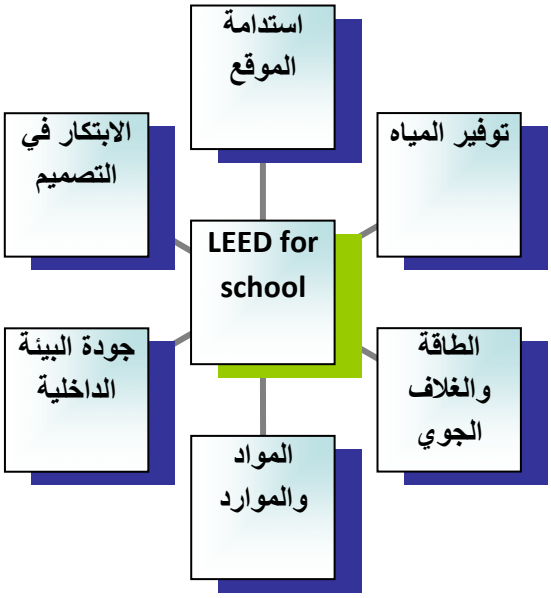
[١٨٤] المرجع السابق

[١٨٥] المرجع السابق.

[١٨٦] المرجع السابق.

٢- ١٠-٢ تصميم المدارس الخضراء – تقييم المعايير من منظور ال for school LEED :-

في بداية الأمر طور مجلس البناء صديق البيئة الأمريكي نظام تقييم القيادة في الطاقة والتصميم البيئي ليشمل كل المنشآت. ولكن بمعرفة الطبيعة الخاصة للمدارس ، نتيجة الطبيعة الخاصة للمباني التعليمية طور مجلس البناء صديق البيئة الأمريكي القيادة في الطاقة و التصميم البيئي ٢٠٠٩ لنظام تقييم الانشاءات الجديدة وأعمال التجديد الواسعة في المدارس ، تحتوي قائمة فحص المشروع للقيادة في الطاقة و التصميم البيئي للمدارس على سبعة مجالات، خمسة منها تحتوي على أهداف أساسية و جميعها تحتوي على أهداف ثانوية تمنح مشروع المدرسة نقاط مختلفة. (تنتقل شهادة LEED الأساسية لثلاثة مستويات أعلى – فضة ، ذهب و بلاتين.) تعتبر المجالات السبعة كما بالشكل التالي[١٨٧]:



و الأولوية الجغرافية تعتبر فئة خاصة بالولايات المتحدة الأمريكية ، وكل ولاية لها نقاط معينة تم تحديدها حسب الخصائص البيئية وتهدف لتحقيق التكامل بين المتطلبات البيئية والواقع الجغرافي والمناخي للمشروع.

٢-١٠-٢-١ المحافظة علي استدامة الموقع

إن استدامة الموقع تتطلب العمل من خلال استراتيجية واضحة علي عدة محاور أهمها:

أ- النقل:-

يجب اختيار الموقع بما يحقق التقليل من مسافات السير وإمكانية استخدام استراتيجيات بيئية مثل وسائل نقل بديلة للمواصلات التقليدية، بالإضافة إلي العمل علي تخفيض عدد الرحلات اليومية

[187] AIA (American Institute of Architects). 2010. AIA Guide to Building Life Cycle Assessment in Practice. Washington, DC: The American Institute of Architects.

للمواصلات عن طريق اختيار موقع سهل التواصل مع الخدمات الأساسية، فحسب احصائيات الإدارة الأمريكية للطاقة ٢٠٠٧ فإن المواصلات والنقل تتسبب في انبعاث ما يقدر ب ٣٢% من الغازات الدفينة [١٨٨].
التقنيات والاستراتيجيات المتبعة: هي تصميم المبني مع تخصيص أماكن كمواقف للدراجات الهوائية . اسكتشات لليد

ب- اختيار الموقع:

يجب اختيار الموقع في المناطق المطورة أو المعدة لذلك مسبقا مما يخفف من استهلاك الأراضي البكر الطبيعية أو المحميات والأراضي الزراعية الخضراء.

التقنيات والاستراتيجيات المتبعة: هي عدم اختيار مواقع تحتوي علي عناصر طبيعية معرضة للإنقراض إلي جانب دراسة تأثير الامتداد العمراني علي البيئة .

ج- تصميم الموقع وإدارته:

يجب العمل علي التحكم في التأثيرات البيئية السالبة وتخفيض تكلفة الصيانة بتطبيق الاستراتيجيات التالية[١٨٩]:

- التحكم في النسبة البنائية كعلاقة بالموقع.
- التحكم في المساحات الصلبة في الموقع مثل ممرات المشاة وطرق السيارات الداخلية.
- ترشيد استهلاك المياه.
- تطبيق تقنيات حديثة للتخفيف من الاحتباس الحراري.
- تطوير خطة إدارة مستدامة للموقع.

د- استخدام وتوظيف مياه الأمطار:

وتشمل نوعين من التحكم هما الكمي والنوعي ، (*) بالنسبة **للتحكم الكمي** بهدف تقليل النشاط المائي وزيادة نسبة النفاذية والامتصاص للتربة وتقليل التلوث الناجم عن جريان مياه الأمطار **والتحكم النوعي** بهدف تقليل توزيع وانتشار تلوث المياه الطبيعية عن طريق إدارة جريان مياه الأمطار وأهم الاستراتيجيات المتبعة في ذلك هي[١٩٠]:

- التحكم بجريان مياه الأمطار.
- تجميع مياه الأمطار بهدف استخدامه لاحقا لأغراض غيرالشرب مثل الري وغيره.

---

[١٨٨] سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ،المباني الخضراء ونظام التقييمLEED ، الإمارات العربية المتحدة ، ص٤٥.
[١٨٩] المرجع السابق.
*** تنويه : هذا المبدأ لا ينطبق علي مصر لكن ينطبق علي دول منابع الأنهار**
[١٩٠] المرجع السابق.

- تشكيل أنظمة ميكانيكية وطبيعية لمعالجة المياه مثل الفلاتر والقنوات المفتوحة لمعالجة مياه الأمطار وتجميعها.

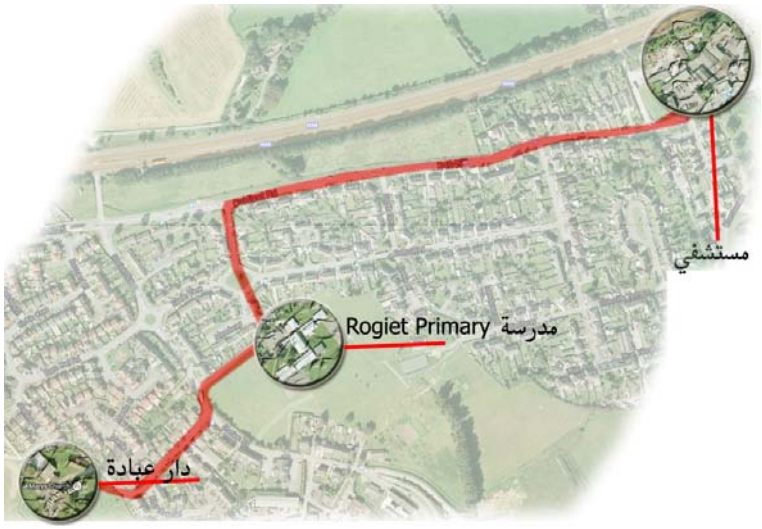
هـ- منع التلوث الناجم عن الأعمال الإنشائية:-

ويهدف إلي تخفيف التلوث الناجم عن الأعمال الإنشائية من خلال التحكم بتعرية التربة والترسيب المائي وتطاير الغبار وذلك من خلال إيجاد خطة للتحكم بالتعرية والترسيب لجميع الأعمال الإنشائية .

التقنيات والاستراتيجيات المتبعة: هي تطبيق خطة التحكم بعوامل التعرية والترسيب مثل زراعة البذور وتغطية التربة (المهاد*) والحواجز الترابية ومونع الغبار وأحواض الترسيب

و- الاتصال المجتمعي:

الاتصال المجتمعي يعبر عن طرق الاتصال بين الموقع والمحيط الاجتماعي له عن طريق الطرق المؤديه للخدمات الأساسية كدور العبادة والمستشفيات وغيره والمسافات بين الموقع وتلك الخدمات وإمكانية الوصول إليها بهدف زيادة الفائدة من المناطق المبنية وربطها بالبنية التحتية [١٩٢].



شكل (٤٨) يوضح مدرسة rogiet primary ببريطانيا والاتصال المجتمعي للموقع يتضح بالقرب من الخدمات العامة كالمستشفي ودور العبادة وغيرها

ل- إعادة تطوير الأراضي المستثمرة مسبقا:-

يهدف إلي إعادة إحياء المواقع المتضررة حيث كان تطويرها السابق ذو تأثيرات بيئية سلبية وللتخفيف من استهلاك الأراضي البكر ويتم ذلك عن طريق تحديد مواقع الأراضي الصناعية المهجورة أو الأراضي المستثمرة مسبقا وتحديد الفوائد الناجمة عن استخدامها وإعادة تطويرها من حيث التكلفة والفائدة البيئية.

* المهاد : هو طبقة من النشارة أو التبن تفرش علي الأرض بهدف الحفاظ علي الرطوبة الداخلية بينما أحواض الترسيب تستخدم لإدارة معالجة مياه الأمطار بعد تجميعها.

[١٩٢] المرجع السابق

م- التحكم في هدر الطاقة الخاصة بالموقع:-

ويهدف إلي تقليل الإفراط في الإضاءة الصناعية للمبني وللموقع وتخفيض التوهج وتحسين الرؤية الليلية وتقليل تأثير الإضاءة الصناعية علي البيئة الطبيعية ويتم ذلك باستخدام أساليب الإنارة الموفرة للطاقة بالإضافة إلي تقليل الإضاءة الصناعية قدر الإمكان.

ن- تأثير حرارة الأماكن المطورة للمواقع المكشوفة والمغطاة Heat island Effect Roof & Nonroof:

ويهدف إلي تقليل تأثير حرارة الأماكن المطورة * لتخفيف التأثيرات السلبيةعلي البيئة والبشر ويتطلب ذلك بالنسبة للمساحات المكشوفة توفير ظلال عن طريق الأشجار أو باستخدام الأواح الشمسية المولدة للطاقة لنسبة ٥٠% من المساحات الصلبة بالموقع ، بالنسبة للأماكن المغطاة يجب استخدام مواد بناء خارجية ذات انعكاسية عالية وألوان فاتحة.

ووفق نظام التقييم LEED ٢٠٠٩ فأن الاشتراطات للموقع المستدام التي شرحناها لاحقا يمكن تلخيصها في الجدول التالي الذي يمنح المبني تقييم قائم على نقاط يكتسبها المبني المدرسي معبره عن مدي تحقيقه لمتطلبات العمارة الخضراء من وجهة نظر الليد:

الموقع المستدام		26
الرقم	الاشتراط/ الاعتماد	النقاط
الاشتراط 1	منع التلوث الناجم عن الأعمال الانشائية	إلزامي
الاعتماد 1	اختيار الموقع	1
الاعتماد2	الاتصال المجتمعي وتطوير كثافة المبني	5
الاعتماد 3	اعادة تطوير الأراضي الصناعية المهجورة	1
الاعتماد 4.1	وسائط النقل البديلة-النقل العام	6
الاعتماد 4.2	وسائط النقل البديلة-تخصيص مواقف للدراجات الهوائية	1
الاعتماد 4.3	وسائط النقل البديلة-المركبات منخفضة الانبعاث والوقود البديل	3
الاعتماد 4.4	وسائط النقل البديلة-سعة المواقف	2
الاعتماد 5.1	تطوير الموقع : حماية الحياة الطبيعية	1
الاعتماد 5.2	تطوير الموقع : زيادة المساحات المفتوحة	1
الاعتماد 6.1	ادارة مياه الأمطار : التحكم الكمي	1
الاعتماد6.2	ادارة مياه الأمطار : التحكم النوعي	1
الاعتماد 7.1	تأثير حرارة الأماكن المطورة : المواقع المكشوفة	1
الاعتماد7.2	تأثير حرارة الأماكن المطورة : المواقع المغطاة	1
الاعتماد 8	التقليل من التلوث الضوئي	1

جدول(١٥) يوضح اشتراطات تقييم الموقع المستدام طبقا لنظام تقييم الليد ٢٠٠٩[١٩٤]

* حرارة الأماكن المطورة : السبب الرئيسي لارتفاع حرارة الأماكن المطورة هو الأسطح الداكنة مثل اسقف المباني أو التغطية الأسفلتية للطرق التي تمتص الحرارة وتعيد أنبعاثها في المحيط الحيوي ، يضاف إليها عدة أسباب مثل المكيفات وانبعاثات السيارات وتدفق الهواء بين المباني وضيق الشوارع يؤدي لزيادة هذا التأثير.

[١٩٤] سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ،المباني الخضراء ونظام التقييمLEED ، الإمارات العربية المتحدة ، ص٤٣.

2-10-2-2 توفير استهلاك المياه:-

الهدف الرئيسي هو توفير استهلاك المياه في الاستعمالات التالية المياه الداخلية والمياه الخارجية والمياه المعالجة وذلك طبقا للمعايير التالية [١٩٥]:

أ- تخفيض استهلاك المياه Water Use Reduction

الهدف هو زيادة كفاءة استهلاك المياه ضمن المبني عن طريق تخفيض الضغط علي المياه العمومية وأنظمة الصرف الصحي ويتم ذلك باستخدام الأدوات الصحية الموفرة كالخلاطات الهوائية وذات الكفاءة العالية في الأداء واستخدام الأنظمة الموفرة مثل المراحيض ذات التدفق المزدوج ، بالإضافة إلي استخدام المياه الرمادية.

ب- توفير استهلاك المياه في المسطحات الخضراء Water Efficient Landscaping

الهدف هو تقليل استخدام المياه الصالحة للشرب والمياه الجوفية والمصادر الطبيعية القريبة من الموقع عن طريق إجراء تحليل للتربة والمناخ لتحديد النباتات المناسبة للمسطحات الخضراء وطريقة الري المناسبة لرفع كفاءة الاستخدام كالري بالتنقيط والري الجاف .

ج- استغلال مياه الصرف الصحي Innovative Waste water Technology

الهدف هو تخفيض توليد مياه الصرف الصحي وتخفيض استهلاك مياه الشرب ويتم ذلك باستخدام الأدوات الصحية عالية الكفاءة والأنظمة الجافة في الصرف الصحي وإعادة استخدام المياه الرمادية المعالجة معادة التدوير.

ووفق نظام التقييم الليد ٢٠٠٩ فأن الاشتراطات لكفاءة استخدام المياه كما أوضحناها سابقا تتلخص في الجدول التالي:

كفاءة استخدام المياه		10
الرقم	الاشتراط/ الاعتماد	النقاط
الاشتراط 1	تخفيض استهلاك المياه	إلزامي
الاعتماد 1	كفاءة المياه في المسطحات الخضراء	4
الاعتماد2	الابداع التكنولوجي لمياه الصرف الصحي	2
الاعتماد 3	تخفيض استهلاك المياه	4

جدول(١٦) يوضح اشتراطات كفاءة استخدام المياة[١٩٦]

٢-١٠-٢-٣ توفيرالطاقة والحفاظ علي الغلاف الجوي Energy and Atmosphere:-

الهدف هو *الحفاظ علي الطاقة واستخدام وسائل متجددة للطاقة والحفاظ علي الغلاف الجوي والبيئة المحيطة* ويتم ذلك من خلال عدة معايير تصميمية يتم تنفيذها وتقييم أداءها علي مقياس ال leed هي[١٩٧]:

---

[١٩٥] المرجع السابق ص٤٤

[١٩٦] المرجع السابق ص٤٥

أ- التخطيط الأساسي لأنظمة الطاقة في المبنى:

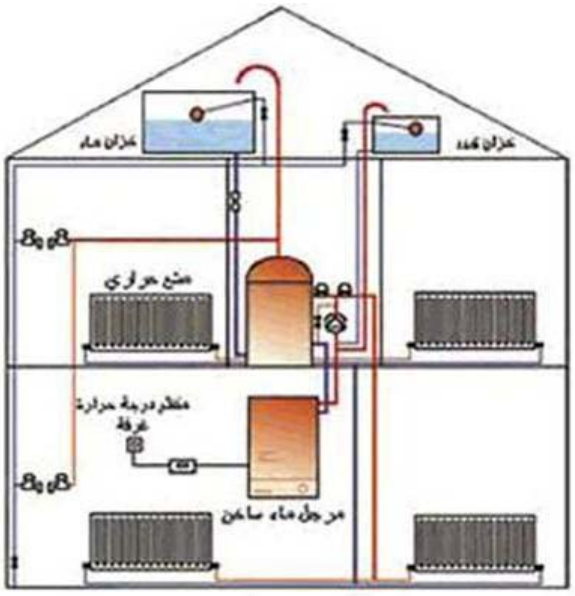
الهدف هو التأكد من تركيب كافة الأنظمة المتعلقة بالطاقة وقابلية تحقيقها متطلبات وأساسيات التصميم والإنشاء ويتم ذلك من خلال تحديد كيفية التشغيل خلال مرحلة مبكرة من التصميم وتحديد المتطلبات الأساسية وتطوير خطة التشغيل وتنفيذها وتجهيز تقارير دورية عن الأداء.

ب- تحقيق الحد الأدني لأداء الطاقة Mimimum and Olptimize Energy Performance

الهدف هو تحقيق الحد الأدني لأداء الطاقة ويتم ذلك من خلال تصميم المحيط الخارجي للمبني والأنظمة بحيث تحقق المتطلبات والاشتراطات القياسية ، واستخدام تقنيات العزل الخاصة بالرطوبة والحرارة لضمان الأداء الأفضل في الطاقة وهو شرط إلزامي[١٩٨].

ج- التخطيط الأولى لإدارة التبريد أو التدفئة Fundamental Refrigerant Management:

الهدف هو تقليل الأضرار علي طبقة الأوزون في تحقيق الإدراة الأولية وهي الاشتراط الإلزامي وتحقيق بعض المتطلبات عن طريق تعزيز إدارة التبريد ويتم ذلك من خلال استبعاد العناصر التي تستخدم المبردات المحتوية علي CFC واستخدام التي تعتمد علي دورة التبريد بامتصاص الحرارة من الوسط المحيط في الأجواء الباردة ونشر الحرارة في الأجواء الحارة ، واستخدام المبردات الطبيعية التي لا تؤثر علي الطبيعة مثل الماء وغيره[١٩٩].



شكل(٥٠) يوضح نظام التدفئة بالمياه

د- الطاقة المتجددة في الموقع On-site Renewable Energy

الهدف هو زيادة مستوي الطاقة المولدة في الموقع من الموارد المتجددة وتخفيض التأثيرات البيئية والاقتصادية لاستخدام الوقود الحفري ويتم ذلك من خلال استخدام

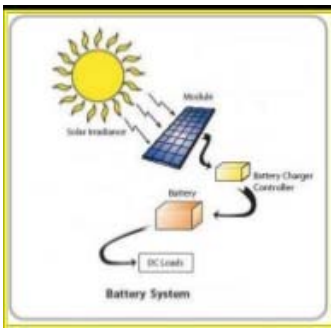
---

[197] ANSI/ASHRAE/IESNA standard 90.1 2007 : Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Resdintial ,DOE ,CBECS ,EIA

[١٩٨] المرجع السابق

[١٩٩] المرجع السابق

مصـادر طبيعيـة متجـددة لتوليـد الطاقـة دون الإضـرار بالبيئـة مثـل الطاقـة الشمسـية ، طاقـة الرياح،الطاقة الجوفية والمواد الحيوية[٢٠٠].



شكل(٤٩) يوضح استخدام طواحين الرياح والطاقة الشمسية كطاقة طبيعية متجددة

هـ - القياسات والتدقيق Measurement and Verification

الهـدف هـو تحقيـق مراقبـة مسـتمرة واسـتخراج قياسـات محسـوبة لاسـتهلاك الطاقـة فـي المبنـي وذلـك عـن طريـق تقيـيم أداء الطاقـة وتركيـب أجهـزة القيـاس الضـرورية لأخـذ القياسـات الدقيقـة مـن أجـل معالجتهـا وتحـديثها واسـتخدامها فـي مرحلـة التـدقيق ويمكـن تحقيـق ذلـك بوضـع نظـام مراقبـة فـي المبنـي لمراقبـة المعـدات الخاصـة بالتهويـة والإضـاءة وغيرهـا إلـي جانـب وضـع نظـام متكامـل مـن الأجهـزة الألكترونيـة للـتحكم فـي العمليـات التشغيلية للمبني[٢٠١].

و- الطاقة الخضراء (المستدامة) Green Power

الهدف هو تشجيع استخدام الموارد المتجددة وتوليد الطاقة التي لا تؤثر علي البيئة عن طريق تحديد الاحتياجات من الطاقة وتحديد الطرق المناسبة للحصول علي الطاقة المستدامة [٢٠٢].

ووفق نظام التقييم الليد ٢٠٠٩ فأن الاشتراطات للطاقة والغلاف الجوي التي أوضحناها سابقا تتلخص في الجدول التالي:

35	الطاقة والغلاف الجوي	
النقاط	الاشتراط/ الاعتماد	الرقم
إلزامي	التخطيط الأساسي لأنظمة الطاقة في المبنى	الاشتراط 1
إلزامي	الحد الأدنى لأداء الطاقة	الاشتراط 2
إلزامي	التخطيط الأساسي لإدارة التبريد	الاشتراط 3
19	المستوى الأفضل لأداء الطاقة	الاعتماد 1
7	الطاقة المتجددة	الاعتماد 2
2	تعزيز التشغيل	الاعتماد 3
2	تعزيز إدارة التبريد	الاعتماد 4
3	القياسات والتدقيق	الاعتماد 5
2	الطاقة المستدامة	الاعتماد 6

جدول (١٧) يوضح شتراطات الطاقة والغلاف الجوي[٢٠٣]

[٢٠٠] المرجع السابق

[٢٠١] المرجع السابق.

[202] ANSI/ASHRAE/IESNA standard 90.1 2007 : Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Resdintial , DOE, CBECS , CRS

٢-١٠-٢-٤ المواد والموارد

الهدف هو إدارة النفايات بتخفيض النفايات وإعادة استخدام وتحويل النفايات ، تخفيض وإعادة استخدام المواد واستخدام المواد المتجددة ويتحقق ذلك من خلال[٢٠٤]:

أ- تخزين وتجميع المواد القابلة للتدوير:

الهدف وضع تسهيلات للتخفيض من تكوين النفايات ومعالجة القدر الأكبر منها عن طريق إعادة التدوير ويتم ذلك عن طريق تخصيص مساحة لجمع المواد القابلة للتدوير بحيث يكون حجمها وموقعها مناسبان لتلبية احتياجات مستخدمي المبني وتصنيف المواد وفرزها حسب طريقة التدوير المتبعة واستبعاد النفايات الضارة.

ب- إعادة استخدام المبنى:

ويقصد به إعادة تدوير المبني – الجدران والأرضيات والأسقف والعناصر الداخلية غير الإنشائية- الهدف هو الاستفادة من عناصر المبني وإعادة تدويرها واستخدامها في مشاريع أخري مما يضمن تخفيض استهلاك الموارد ، ويتطلب ذلك استخدام العناصر القابلة لإعادة التدوير مثل الأرضيات والجدران والعناصر السقفية بالإضافة إلي الأبواب والجدران الداخلية وتقنيات ذلك يتطلب الحد من العناصر التي تشكل خطرا في حالة إعادة الاستخدام ، واستخدام العناصر القابلة للنقل وذات الكفاءة العالية كاالأسقف المعدنية ومواد التغطية معادة التدوير.

ج- إدارة النفايات الإنشائية:

الهدف هو الحد من حجم النفايات ومخلفات البناء المحولة إلي المقالب العمومية وإعادة توجيه المواد القابلة للتدوير وإعادة الاستخدام. ويتطلب ذلك إعادة تدوير نفايات وبقايا عمليات الإنشاء غير الخطرة، وفق خطة إدارة النفايات الإنشائية.

شكل(٥٢) يوضح طرق إدارة المخلفات الإنشائية

د- استخدام المواد المحلية Regional Materials:-

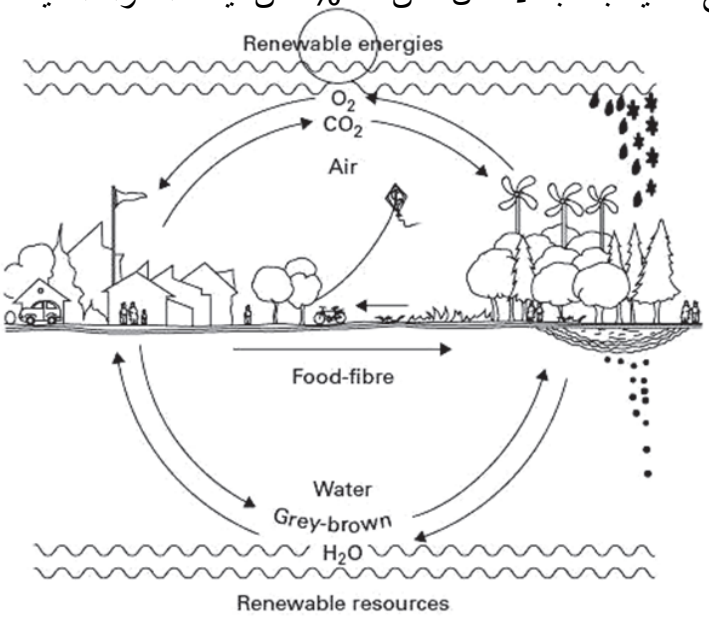
الهدف زيادة استخدام المواد المنتجة والمصنعة محليا لدعم الاقتصاد المحلي وتخفيض التأثيرات البيئية للنقل عن طريق تحديد المواد المحلية القابلة للإستخدام وتوريدها للموقع ، ويتطلب ذلك

---

[203] ASHRAE Advanced Energy Design Guide For Small Warehouses and self storage Buildings 2008

[٢٠٤] سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ،المباني الخضراء ونظام التقييمLEED ، الإمارات العربية المتحدة ، ص٥٠.

استخدام المواد التي تنتج وتصنع محليا بنسبة لا تقل عن ١٠% من قيمة المواد الكلية للمشروع[٢٠٥].



شكل(٥١) يوضح البيئة المبنية وعلاقتها بمصادر الموارد والطاقة داخل النظام الحيوي[٢٠٦]

هـ- المواد المتجددة سريعا Rapidly Renewable Materials:

الهدف تخفيض استخدام المواد الخام والمواد المتجددة ببطء شديد وذلك من خلال تحديد المواد المتجددة بسرعة التي يمكن استخدامها ضمن عمليات البناء مثل الخيرزان والقطن والسجاد الصوف الطبيعي وغيره[٢٠٧].

و- الخشب المعتمد Certified Wood :

الهدف دعم تنظيم الغابات والتشجير ويتطلب ذلك استخدام علي الأقل ٥٠% من الخشب المراد استخدامه من الخشب المعتمد من قبل مجلس رعاية الغابات FSC .

ووفق نظام التقييم LEED ٢٠٠٩ فأن الاشتراطات للمواد والموارد كما أوضحناها سابقا يمكن أن تتلخص في الجدول التالي:

المواد والمصادر		14
الرقم	الاشتراط/ الاعتماد	النقاط
الاشتراط 1	تخزين وتجميع المواد القابلة للتدوير	إلزامي
الاعتماد 1.1	اعادة استخدام المبنى -الجدران والأرضيات والسقف	3
الاعتماد 1.2	اعادة استخدام المبنى -العناصر الداخلية غير الانشائية	1
الاعتماد 2	ادارة النفايات الانشائية	2
الاعتماد 3	اعادة استخدام المواد	2
الاعتماد 4	المحتوى المدور	2
الاعتماد 5	المواد المحلية	2
الاعتماد 6	المواد المتجددة سريعاً	1
الاعتماد 7	الخشب المعتمد	1

جدول(١٨) يوضح اشتراطات المواد والمصادر[٢٠٨]

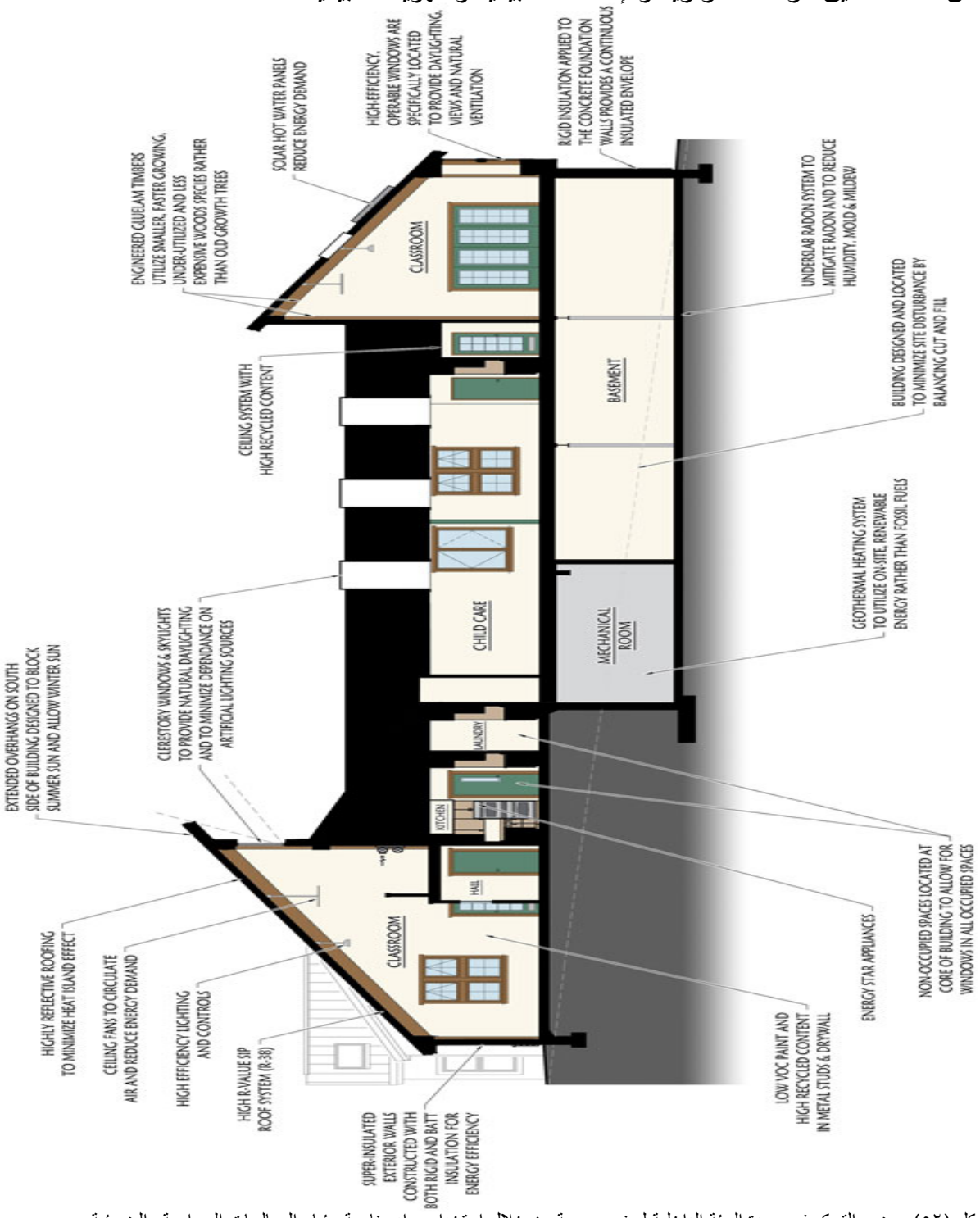
[205] CSI MasterFormat 2004 Edition.

[206] Jenks, Mike and Dempsey, Nicola (2005) p. 243

[٢٠٧] المرجع السابق.

٢-١٠-٢-٥ التحكم في جودة البيئة الداخلية Indoor Environmental Quality

تهدف إلي زيادة جودة الهواء الداخلي عن طريق رفع مستوي تهوية المبني واختيار المواد المناسبة بيئيا حظر المواد ذات الأضرار الصحية ، إلي جانب رفع جودة البيئة الداخلية عموما من خلال تحقيق الراحة الحرارية والإضاءة الطبيعية والتهوية الطبيعية



شكل (٥٢) يوضح التحكم في جودة البيئة الداخلية لمبني مدرسة من خلال استخدام مواد مناسبة بيئيا والمعالجات الحرارية والضوئية

[208] ASHRAE Advanced Energy Design Guide For Small Warehouses and self storage Buildings 2008

ويتم ذلك من خلال التالي[٢٠٩]:

أ- الحد الأدني لأداء جودة الهواء الداخلي Minimum Indoor Air Quality Performance:

الهدف هو تحقيق الحد الأدني من الجودة المناسبة للهواء الداخلي بتصميم نسبة الفتحات لا تقل عن ١٥% من مساحة الفراغ وتحقيق الراحة لمستخدمي المبني وذلك من خلال تصميم أنظمة التهوية لتحقيق الحد الأدني من اشتراطات جودة الهواء الداخلي وموازنة التأثيرات البيئية ضمن نظام الطاقة لعمليات التهوية[٢١٠].

ب- تخصيص أماكن للتدخين:-

الهدف هو منع أو تقليل الضرر الناجم عن التدخين علي مستخدمي المبني (كالمدرسين أو الإداريين أو الزوار) وذلك من خلال منع التدخين في المباني وتزويد المباني بمجموعة من الإشارات الدالة إلي الأماكن المخصصة للتدخين داخل أو خارج المبني[٢١١] .

ج- التحكم في دخول الهواء للمبنى:-

الهدف هو توفير نظام تحكم لنظم التهوية المستخدمة في تحقيق راحة مستخدمي المبني وذلك من خلال تركيب جهاز التحكم وقياس نسبة co2 وتزويد أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء والتبريد بهذه القياسات أتوماتيكيا من أجل المحافظة علي جودة الهواء الداخلي [٢١٢] .

د- جودة التهوية Increased Ventilation:

الهدف هو توفير تهوية طبيعية لرفع جودة الهواء الداخلي وذلك من خلال استخدام تقنيات حفظ الحرارة للتخفيف من الطاقة الإضافية وذلك في حالة التهوية الصناعية أما في حالة التهوية الطبيعية فيجب تطبيق التصميمات المعرفة وفق المواصفات القياسية [٢١٣].

هـ - خطة إدارة جودة الهواء الداخلي:

الهدف هو تخفيض المشاكل الناتجة عن أعمال الإنشاء لحماية الأنظمة الكهروميكانيكية وذلك من خلال تطبيق خطة إدارة جودة الهواء الداخلي أثناء عمليات الإنشاء وتفادي امتصاص الملوثات الضارة وإعادة إطلاقها عند تشغيل هذه الأنظمة ويساعد ذلك استخدام الأسمنت الأخضر والخرسانة الخضراء المستدامة وقبل التشغيل يجب تنفيذ عملية الطرد* Flush out واختبار الهواء لتحديد مستوي الملوثات وطريقة معالجتها قبل التشغيل[٢١٥].

---

[٢٠٩] سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ،المباني الخضراء ونظام التقييم LEED ، الإمارات العربية المتحدة ، ص٥٣.

[٢١٠] المرجع السابق

[211] Residential Manual for Compliance with California`s 2001 Energy Efficiency Standards (Low Rise Resdential Buildings, Title 24 or T-24),Chapter 4

[212] ANSI/ASHRAE 62.1-2007 : Ventilation for acceptable Indoor Air Quality

[213] ASHRAE 62.1-2007 , (CIBSE) , Carbon Trust `Good Practice Guide 237

* الطرد Flush Out هي عملية في الأنظمة الميكانيكية تستلزم ما يقارب ١٥ يوما لطرد الهواء الملوث بمخلفات الانشاء خارج المبني قبل تشغيله للحفاظ علي جودة الهواء الداخلية.

[215] U.S.Environmental Protection Agency (EPA) Compendium of Methods for the Determination of Air Pollutants in Indoor Air.

و- استخدام المواد المنعدمة الانبعاثات أو ذات الانبعاثات المنخفضة:

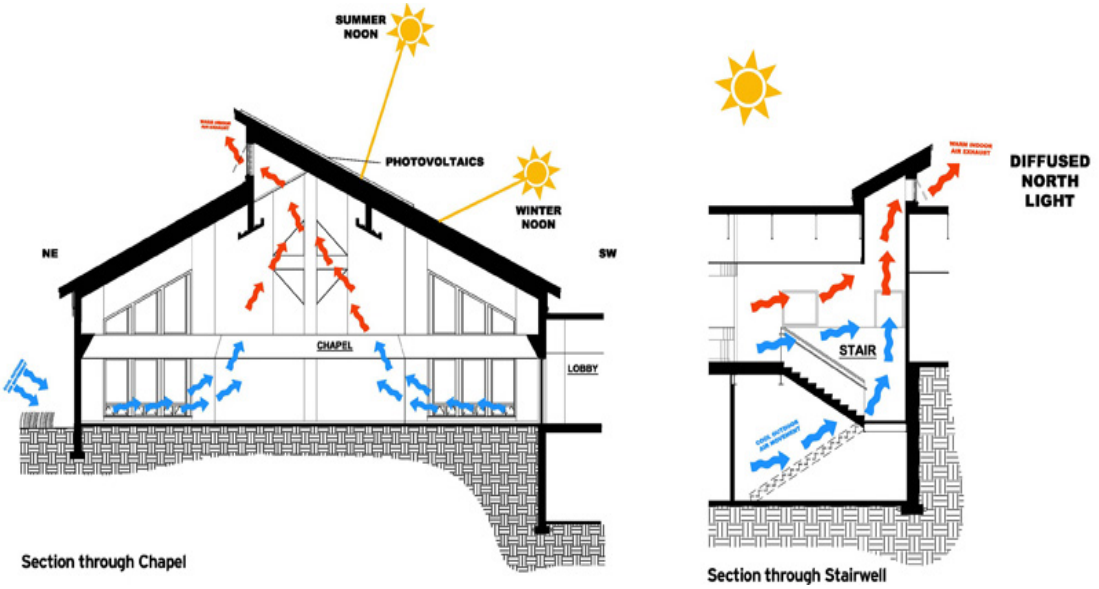
الهدف هو تقليل الملوثات في الهواء الداخلي وخصوصا المركبات العضوية المتطايرة ويتطلب ذلك استخدام المنتجات والمواد والمفروشات خضراء واستخدام طريقة التسخين أو التبريد التدريجي Bake-out* لتعجيل إطلاق المركبات العضوية المتطايرة قبل تشغيل المبني [٢١٧].

ل- التحكم في مصدر الملوثات والكيماويات الداخلية:

الهدف هو تقليل تعرض مستخدمي المبني للملوثات الخطيرة والكيميائية ويتطلب ذلك تصميم المبني لتقليل دخول الملوثات الضارة بتصميم فراغات تسهل صيانة الأنظمة والتنظيف والتخلص من الملوثات العالقة[٢١٨].

س- الأنظمة القابلة للتحكم:

وتشمل الأنظمة القابلة للتحكم في الإنارة والراحة الحرارية وتهدف إلي تحقيق كفاءة عالية في نظام الإنارة والتحكم به لتحقيق الفعالية والراحة لمستخدمي المبني عن طريق تطبيق نظام التحكم بالإنارة وتكامله مع الأنظمة الأخري في المبني[٢١٩].



شكل(٥٣) يوضح التحكم في الإضاءة الطبيعية العلوية والجانبية وتوزيعها داخل الفراغات

ص- الإضاءة الطبيعية:

الهدف تزويد مستخدمي المبني بفراغات مضاءة طبيعيا وتوفر رؤية جمالية وذلك من خلال تطبيق مبادئ العمارة الخضراء الخاصة بتوجيه المبني ، والواجهات ذات الفتحات الكبيرة (تحدد حسب الإقليم المناخي والموقع الجغرافي) التي تسمح بإدخال الضوء الطبيعي[٢٢٠] ، وتوجد عدة أسس لتحسين كفاءة الإضاءة الطبيعية وهي وضع الفتحات بانتظام في حالة أكثر من

---

* عملية Flush Out هي عملية والتسخين أو التبريد التدريجي هي تقنية تهدف إلي تدفئة أو تبريد المبني لتسريع تطاير المركبات العضوية المتطايرة من المواد والمفروشات.

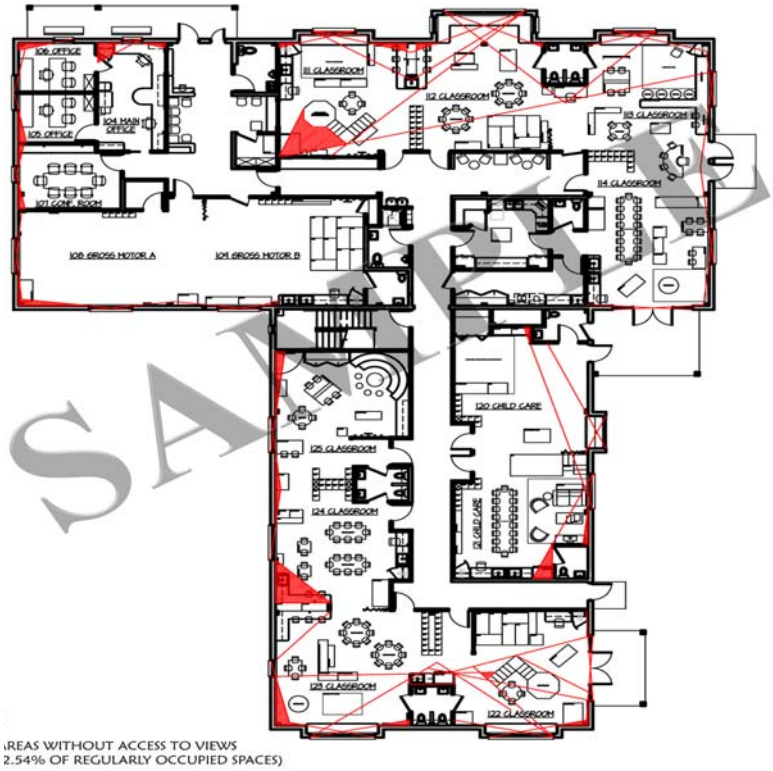
217 California Department of Health Services Standard Practice for the Testing of Volatile Organic Emissions from Various Sources Using Small-Scale Environmental Chambers, including 2004 Addenda.

218 ANSI/ASHRAE 52.2,1999

219 ASHRAE Standard 62.1-2007

220 ASTM D1003-07el, Standard Testing for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics

فتحة بالفراغ ، ورفع منسوب الفتحات للسماح بدخول الإضاءة لأقصي عمق بالفراغ، إلي جانب استخدام المواد العاكسة ومراعاة توجيه المبني لوصول الإضاءة الطبيعية لأغلب الفراغات.



شكل(٥٤) يوضح تحقيق الإضاءة الطبيعة والؤية الجمالية لعمق الفراغات

ووفق نظام التقييم الليد ٢٠٠٩ فأن الاشتراطات جودة البيئة الداخلية تتلخص في الجدول التالي:

جودة البيئة الداخلية		15
الرقم	الاشتراط/ الاعتماد	النقاط
الاشتراط 1	الحد الأدني لأداء جودة الهواء الداخلي	إلزامي
الاشتراط 2	التحكم البيني في دخان التبغ	إلزامي
الاعتماد 1	مراقبة الهواء الخارجي الداخل للمبني	1
الاعتماد 2	زيادة التهوية	1
الاعتماد 3.1	خطة إدارة جودة الهواء الداخلي - أثناء الانشاء	1
الاعتماد 3.2	خطة إدارة جودة الهواء الداخلي - قبل التشغيل	1
الاعتماد 4.1	المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- الأصماغ وموانع التسرب	1
الاعتماد 4.2	المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- الدهانات ومواد التغطية	1
الاعتماد 4.3	المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- أنظمة الأرضيات	1
الاعتماد 4.4	المواد ذات الانبعاثية الضئيلة-المنتجات الخشبية والليفية	1
الاعتماد 5	التحكم في مصدر الملوثات والكيميائيات الداخلية	1
الاعتماد 6.1	الأنظمة القابلة للتحكم - الإنارة	1
الاعتماد 6.2	الأنظمة القابلة للتحكم - الراحة الحرارية	1
الاعتماد 7.1	الراحة الحرارية - التصميم	1
الاعتماد 7.2	الراحة الحرارية - التدقيق	1
الاعتماد 8.1	الإضاءة الطبيعية والرؤية - الاضاءة الطبيعية	1
الاعتماد 8.2	الإضاءة الطبيعية والرؤية - الرؤية	1

جدول (١٩) يوضح اشتراطات جودة البيئة الداخلية[٢٢١]

[221] ASHRAE Advanced Energy Design Guide For Small Warehouses and self storage Buildings 2008

٢-١٠-٢-٦ كفاءة التصميم (الإبداع في التصميم): Innovation in Design

الهدف توفير الفرصة لفريق العمل والتصميم للإبداع وتجاوز المتطلبات عن طريق الأداء المثالي أو الأداء الإبداعي والنقاط الأساسية للحصول علي الإبداع في التصميم هي[٢٢٢]:

أ- الكمية Quantiative : أي أن الإبداع قابل للقياس الكمي من حيث الفائدة البيئية مقارنة بالأداء التقليدي.

ب- الشمولية Comprehensive : وتعني استخدام التقنية المستحدثة في المشروع بالكامل .

ت- قابلية النقل والاستعمال Transferrable : أن تكون قابلة للتطبيق في مشاريع أخري من قبل فرق عمل أخري ضمن المشاريع المستقبلية.

شكل (٥٥) يوضح الإبداع التصميمي لمدرسة بالي باندونيسيا وشمولية الفكر[٢٢٣]

نظام LEED يعطي نقاط التصميم الإبداعي بطرقتين إما الأداء المثالي أو الأداء الإبداعي أو عن طريق تعيين مختص محترف LEED AP ضمن فريق العمل علي شرط أن يكون ذو دور قيادي.

الأداء المثالي : يعتبر نوعا من الإبداع التصميمي ويكون عندما يتم تجاوز المطلوب من قبل نظام التقييم.

الأداء الإبداعي: تعطي النقاط عندما يقوم فريق العمل باستحداث طريقة أو استراتيجية غير موجودة في نظام التقييم لتحقيق فوائد بيئية ملموسة.

ووفق نظام التقييم الليد ٢٠٠٩ فأن الاشتراطات الإبداع في التصميم تتلخص في الجدول التالي:

---

[٢٢٢] سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ،المباني الخضراء ونظام التقييمLEED ، الإمارات العربية المتحدة ، ص١١٢..

[223] www. Bamboo Architecture Green School, Bali « Archian Designs Architects in Bacolod, Iloilo, Cebu, Davao & the Philippines_files.com

الابداع في التصميم		6
الرقم	الاشتراط/ الاعتماد	النقاط
الاعتماد 1	الابداع في التصميم	5
الاعتماد2	تفويض مختصين محترفين من LEED.	1

جدول (٢٠) يوضح اشتراطات الإبداع في التصميم[٢٢٤]

٢-١١ آلية تحديد معايير تقييم المدارس الخضراء في مصر مقارنة بالنظم العالمية المتبعة طبقا لمبادئ العمارة الخضراء:

تم اعتماد بعض المعايير المتبعة في ال leed وال cabe بما يتلائم مع أسس العمارة الخضراء واستبعاد بعضها طبقا للظروف البيئية والمناخية والطبيعية للبيئة المحلية المصرية ويتضح ذلك فيما يلي :

بالنسبة لمعايير تقييم ال leed :

أ- على مستوي استدامة الموقع: طبقا للظروف المناخية للولايات المتحدة فقد تم الاهتمام باستخدام وتوظيف مياه الأمطار الغزيرة والسيول وهذا يختلف عن المناخ البيئي المحلي نتيجة وقوع مصر مناخيا طبقا للمناخ الحار الجاف.

الاهتمام بإعادة تطوير الأراضي المستثمرة مسبقا بالنسبة للمناطق الصناعية المهجورة وهذا لا يتوافق مع الوضع في مصر.

ب- على مستوي مواد البناء: نتيجة انتشار الغابات بالولايات المتحدة وتوافر الأخشاب الطبيعية بكثرة فقد تم جعل استخدام ٥٠% علي الأقل من مواد البناء من الخشب الطبيعي شرط إلزامي ، وهذا لا يتوافق مع الحالة المصرية بسبب عدم وجود غابات وارتفاع أسعار الأخشاب وعدم تناسبها مع البناء متعدد الطوابق والارتفاعات وتم استبدال ذلك بالاهتمام باستخدام مواد بناء من البيئة المحلية كقش الأرز ومعالجته بحيث يتناسب مع دوره كمادة بناء خفيفة الوزن متوفرة وغير مكلفة وقابلة لإعادة التدوير إلي جانب كفاءة العزل الحراري والصوتي وتوفيرها للطاقة في جميع مراحلها حيث يتميز_قش الأرز بخصائص بيئية عديدة تمنحه مميزات متعددة وتجعل منه موردا هام لأعمال البناء، وتتمثل فيما يلي:

١- يعتبر أحد المخلفات الزراعية الناتجة عن عمليات الحصاد لمحصول الأرز التي تنتجه مصر بكميات كبيرة وهو بذلك مادة إنشاء متجدده سنويا ذات تكلفة بسيطة يجب الاستفادة منها.

[٢٢٤] المرجع السابق

2- للقش كتلة حرارية كبيرة تجعله يمتص الحرارة أثناء النهار ويشعها ليلاً مما يعمل على تنظيم الحرارة الداخلية للمبنى باعتباره مادة ذات تخزين حرارى عالي 0

3- إن استخدام القش كمادة إنشاء يقلل من أعمال حرقه على جوانب الحقول واستخدامه كوقود مما يوفر تصاعد أطنان من غازات الكربون السامة التى تسبب التلوث وتشارك فى ظاهرة الاحتباس الحرارى العالمية 0

4- يعمل استخدام القش فى أعمال الانشاء على التقليل من الضغط على استخدام الأشجار فى أعمال الانشاء الخشبى مما يساهم فى الحفاظ عليها ويقلل استنزافها 0

5- عند استخدام القش فى الانشاء يقل كل من الطاقة والمجهود المستخدمان فى نقل مواد البناء للمنشآت الريفيه حيث أن القش يتم انتاجه محليا" أو فى موقع البناء كما يقل المجهود المستخدم فى أعمال الانشاء نظرا" لأنه لا يحتاج مهارات عالية فى البناء به مما يتيح الفرصة للسكان أنفسهم بالمشاركه فى أعمال البناء 0

6- عند القيام بأعمال البياض الداخلى والخارجى لحوائط بالات القش يزيد ذلك من مقاومتها للحريق وكذلك مقاومة الحشرات والقوارض ، كما يمكن حمايتها من الرطوبة باستخدام الدهانات المقاومه للرطوبه وخاصة فى الأجواء الباردة 0

7- يتيح البناء بالقش الفرصة لظهور امكانيات كبيرة للابداع والخلق المعمارى المتوافق مع البيئة الريفيه المحيطة كما يحقق البناء بالقش امكانيات كثيرة لتوفير ظروف الراحة والجمال فى داخل وخارج المبنى مع امكانية تطويعه لأشكال الطابع المختلفة المناسبة لكافة البيئات المتنوعة (8)0

بالنسبة لمعايير تقييم ال cabe :

من دراسة معايير ال cabe يتضح عدم الاهتمام بمواد البناء وإعادة التدوير واستخدام المواد المعاد تدويرها وهذا ما أكدت عليه المعايير المستخلصه للبحث في استخدام مواد البناء وقابليتها لإعادة التدوير وتوفير أماكن لجمع المواد القابلة للتدوير والنفايات وتشجيع استخدام مواد بناء معاد تدويرها واستخدام مواد بناء محلية الصنع.

ومن الدراسات والتحليلات السابقة الleed وال cabe ومبادئ العمارة الخضراء نستنتج الاشتراطات الرئيسة لتصميم المدرسة الخضراء والتى يمكن توضيحها وتلخيصها فى عشرة عناصر يجب مراعاتها لتصميم المدرسة الخضراء وهى:

١- الهوية والنسيج العمرانى:

يجب مراعاة ثلاثة محاور رئيسة وهي الهوية والعلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة والطابع المحلي للمدرسة ونلخصها بالجدول التالي :

الهوية والنسيج العمراني IDENTITY&CONTEXT		
هوية المدرسة	**العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة**	**الطابع المحلي**
• أن يشكل تصميم المدرسة مصدر جذب للطلاب	• أن يتوافق التصميم مع الطابع المعماري المحيط	• أن يعزز التصميم صورة التعليم محليا
• أن يستجيب التصميم للمساهمة بشكل إيجابي في المجتمع المحيط	• أن يسهم التصميم في تحسين طرق الحركة المحلية	• أن تتصل المدرسة بالشوارع المحيطة اتصالا وثيقا
• أن يعزز التصميم التفاعل مع المدرسة	• أن يستجيب التصميم مع المتغيرات المستقبلية	• أن تحسن المدرسة من التماسك الاجتماعي
• أن يتميز مدخل المدرسة بالصراحة والوضوحة	• أن يعتبر التصميم جزء من رؤية شاملة للمنطقة	• أن يكون أول إنطباع لظهور المبنى إيجابي
• أن تكون الكتلة الخارجية معبرة عن الترحيب		

جدول (٢١) الهوية والنسيج العمراني

٢- المحافظة على استدامة الموقع العام:-

يجب مراعاة التأكيد علي مزايا الموقع وكيفية التعامل مع قيود الموقع واستراتيجية تنظيم الموقع وهذا ما نوضحه في الجدول التالي:

المحافظة علي استدامة الموقع العام			
تأكيد مميزات الموقع	**التعامل مع قيود الموقع**	**استراتيجية تنظيم الموقع**	**اشتراطات أخري**
• أن يحقق المبني فكرة التواصل مع البيئة الخارجية	• أن يتعامل التصميم مع المعوقات و يعزز المميزات في الموقع	• أن ينظم التصميم العلاقة بين المباني والملاعب والمرافق في الموقع العام	• منع التلوث الناجم عن الأعمال الإنشائية
• أن يعزز التصميم تضاريس وملامح الموقع العام الحالي	• أن يستجيب التصميم للتضاريس الموجودة والمناخ والبيئة	• أن يتحقق التوازن بين احتياجات مختلف المستخدمين	• حماية الحياة الطبيعية بالموقع واستغلال الأماكن

	الخاصة بالموقع		المطورة مسبقا.
•أن يتلائم التصميم والظروف المناخية والبيئية للموقع	• أن يحد التصميم من الضوضاء المحيطة بالموقع	• أن يوفر التصميم طرق مشاة آمنة في الموقع العام	• التحكم الكمي والنوعي لمياه الأمطار.
• أن يحقق التصميم الاستفادة القصوى من موقعه و المناظر المحيطة به	• أن تتناسب مراحل العمل المقترحة بشكل منطقي	• أن يتم الأخذ في الاعتبار في المداخل المستخدمين الذين يصلون عن طريق وسائل النقل المختلفة	• معالجة تأثير حرارة الأماكن المطورة للفراغات المكشوفة والمغطاة
• أن يوفر النظام الاستفادة من الرياح السائدة والأمطار وأشعة الشمس	• أن يسمح التصميم للمدرسة بالعمل خلال فترة التشييد في حالة الإحلال والتجديد	• أن يكون هناك آليات محددة لتسليم وجمع القمامة	• استخدام وسائل نقل بديلة منخفضة الانبعاثات.
أن يؤكد التصميم الإحساس بالمكان	• أن يكون الموقع قريب من الخدمات والمرافق العامة	• أن يوفر التصميم أماكن كمواقف للسيارات والدراجات	
		• أن يحقق التصميم الفصل بين مسارات الحركة للمناطق التعليمية والترفيهية	
		• أن يحقق المبني التوجيه الأمثل مناخيا وبيئيا ، أن تسمح الرؤية الاستراتيجية للموقع بالامتداد المستقبلي	

جدول (٢٢) المحافظة علي استدامة الموقع العام

٣- التنظيم الفراغي:-

يهدف التنظيم الفراغي لترتيب العلاقة بين الفراغات المختلفة من خلال مراعاة العلاقة بين الفراغات والمباني إلي جانب أماكن اللعب والفراغات الاجتماعية وأماكن التعلم الخارجي واستيعاب البرنامج التعليمي ويتضح بالجدول التالي:

التنظيم الفراغي			
العلاقة بين الفراغات والمباني	الفراغات الاجتماعية واللعب	التعلم الخارجي	استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني
• أن يتوافق تصميم الفراغات الخارجية مع الشكل الخارجي للمبنى	• أن تكون هناك فراغات تسمح باللعب التخيلي والإبداعي	• أن يكون هناك إمكانية للتعلم في الفراغات الخارجية	• أن يتم استيعاب البرنامج التعليمي بنجاح في الترتيب الداخلي للفراغات
• أن تحقق الفراغات أسس ومبادئ العمارة الخضراء	• أن تتلائم الفراغات الخارجية للأنشطة الاجتماعية الطلابية وأحجام الطلبة	• أن تدعم الفراغات التعليمية الخارجية المنهج التربوي في المدرسة	• أن يوفر التصميم فرص للتفاعل الاجتماعي بين الطلبة
• أن يتم توظيف أعمال اللاندسكيب لخدمة الفراغت التعليمية	• أن تكون الفراغات الخارجية الاجتماعية آمنة ومحمية من العوامل الجوية	• أن تتكامل بيئات التعلم في الفراغات المغلقة والفراغات المفتوحة	• أن يكون تصميم المبني سهل القراءة والاستخدام من قبل المستخدمين
• أن يتم الأخذ في الاعتبار أعمال الصيانة والآثار المترتبة عليها في التصميم	• أن يهتم التصميم بمنطقة الملاعب الرياضية	• أن يكون هناك إمكانية زراعة المواد الغذائية في الفراغات الخارجية	• أن يكون تصميم المبني له مقومات تكنولوجية خاصة تسمح للتصميم باستيعابات تربوية مختلفة
		• أن تكون هناك إمكانية لفتح الفراغات الرياضية للاستخدام المجتمعي	

جدول (٢٣) التنظيم الفراغي

٤- تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ:-

الكتلة وتشكيلها مرتبط بمحددات الموقع والبرنامج التصميمي والاستفادة من التوجيه والمناخ إلي جانب مراعاة أن كون تشكيل الكتلة مرحب ويشكل موضع جذب للطلاب ويتضح ذلك في الجدول التالي:

تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ		
المفهوم	**الشكل والكتلة**	**المظهر والتكيف مع المناخ**
• أن يتم تحقيق فكرة التصميم المتكامل والتي تربط المساقط الأفقية بالواجهات والقطاعات	• أن يتكامل تشكيل الكتلة مع الموقع ومحدداته.	• أن تعكس معالجات الواجهات الفكر التصميمي لمبنى يحث علي الإبداع
	• أن تحقق الكتلة القدرة علي الاستفادة من الإضاءة والتهوية الطبيعية.	• أن يتم التعبير عن مدي الترتيب والتنظيم التصميمي للمدرسة في الواجهات وأن يتم إظهار وإبراز المداخل من خلال تصميم المبنى
	• أن يتم مراعاة ارتفاع المبنى من المنظور الكتلي والمقياس الطلابي	• أن يتوافق تصميم السطح واستراتيجية البناء الأخضر
		• أن تتلائم معالجة الواجهات وأهمية توفير بيئة داخلية منخفضة استهلاك الطاقة
• أن ترتبط الأجزاء الجديدة بالمباني القائمة و تجعل المدرسة كيان واحد مترابط بالنسبة لمشاريع التجديد والامتداد.		• أن يتكامل التشكيل واللون والنمط والملمس في منظومة واحدة وهي الواجهات

جدول (٢٤) الكتلة والتكيف مع المناخ

٥- التصميم الداخلي:-

نجاح التصميم الداخلي للمبني يرتبط بتحقيق الراحة النفسية والتنوع من خلال استراتيجية مدروسة للون والنمط والملمس الداخلي ، وتصميم مسارات حركة تتسم بالبساطة والوضوح ، إلي جانب الاهتمام بالمعالجات الصوتية في الفراغات التعليمية وهذا مايتضح في الجدول التالي:

التصميم الداخلي Interior design			
الراحة النفسية والتنوع	**الجودة العالية**	**المبني أثناء التشغيل**	**مسارات الحركة**
• أن يوفرالتصميم التنوع والراحة النفسية للطلاب في المدرسة	• أن تحفز البيئة الداخلية الطلاب والموظفين على السلوكيات الإيجابية	• أن يتم معالجة المتطلبات الصوتية للفراغات المختلفة طبقا لاستخدامها	• أن يكون هناك تسلسل واضح لمسارات الحركة أن تشكل موضع جذب للطلاب
• أن تكون هناك استراتيجية مدروسة لاستخدام اللون ، والنمط ، والرسومات والملمس	• أن تتلائم نسبة فراغات التعلم مع الفراغات الاجتماعية والترفيهية	• أن يستجيب المبني للمتطلبات المختلفة الموظفين طبقا للفئات العمرية	• أن يوجد ترابط جيد بين الفراغات الداخلية والخارجية

• توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية لمسارات الحركة والفراغات الاجتماعية	• أن يوفر التصميم أماكن لتخزين مستلزمات الطلاب وأن يكون الفرش الداخلي عالي الكفاءة والقدرة علي التحمل	• ألا يتعارض استخدام الأفنية المفتوحة مع استعمال الفراغات التعليمية	• أن يوفر التصميم مجموعة متنوعة من فراغات الحركة تتجاوب مع التغيرات المستقبلية
	• أن تكون التشطيبات الداخلية عالية الكفاءة والقدرة علي التحمل		• أن تتلائم مسارات الحركة الداخلية مع الجداول الزمنية المقترحة للمدرسة
	• أن يتيح التصميم للمستخدمين الاتصال بالبيئة الخارجية		• أن يتم تصميم مسارات الحركة الرأسية بطريقه تحد من الازدحام

جدول (٢٥) التصميم الداخلي Interior design

٦- مواد البناء وإعادة التدوير:-

استخدام مواد البناء من الاشتراطات الأساسية لتحقيق المدارس الخضراء إلي جانب إمكانية تلك المواد لإعادة تدويرها واستخدام مواد بناء سابقة التدوير من قبل وهذا نوضحه بالجدول التالي:

مواد البناء وإعادة التدوير	
مواد البناء	**إعادة التدوير**
• أن يتم استخدام مواد بناء كقش الأرز وقش الذرة وإعادة تشكيلهم وتشغيلهم كي يتوافق مع كونه مادة بناء عازلة للحراة والصوت ،خفيفة سهلة التدوير قليلة التكلفة	• تخصيص فراغات لجمع المواد القابلة للتدوير.
• أن تكون مواد البناء معمرة وسهلة الصيانة	• وضع خطة لإدارة النفايات الإنشائية بالموقع.
.• أن تساهم مواد البناء المستخدمة بشكل إيجابي في جودة المنشأ وعمره الافتراضي.	• استخدام المواد القابلة لإعادة التدوير .
• أن تساهم مواد البناء المستخدمة في تأكيد هوية وكينونة التصميم	• استخدام مواد البناء معاد تدويرها.
• أن تتماشي المواد المستخدمة واستراتيجية العمارة الخضراء والاستدامة	
• أن تكون مواد البناء محلية الصنع قدر الإمكان.	

جدول (٢٦) مواد البناء وإعادة التدوير

٧- الحفاظ على الموارد :-

يعتمد الحفاظ علي الموارد الطبيعية علي مجموعة من العناصر والمرتبطة بالمحافظة علي الإضاءة والتهوية الطبيعية واتباع استراتيجيات تصميمية لتوفير الطاقة والمياه وتقليل تكلفة الصيانة وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

الحفاظ علي الموارد الطبيعية Resources			
التوجيه	**التهوية والإضاءة الطبيعية**	**توفير المياه**	**استراتيجيات الطاقة والصيانة**
• أن يحقيق التصميم التوجيه الأمثل للفراغات المختلفة	• أن يوفر التصميم استراتيجية للتهوية الطبيعية مناسبة للتعلم بالفراغات	• وضع استراتيجيات لتخفيض استهلاك المياه.	• وضع استراتيجية واضحة لتوفير الطاقة والحد من انبعاثات CO_2
	• أن يتم وضع حلول تعمل علي تجنب كلا من الحرارة والبرودة (طبقا للظروف المناخية)		• توفير التصميم طرق لتوليد الطاقة في الموقع
• أن يتناسب تصميم الواجهات مع التوجيهات المختلفة للكتل	• أن يتم السيطرة على التهوية ، وخاصة في تصميم فتحات النوافذ	• وضع استراتيجية للإستفادة من مياه الصرف الصحي (المياه الرماديه)	• أن يتم توفير الطاقة والنفايات، ولا سيما خارج ساعات العمل واستخدام المعدات
	• أن يتم الاستفادة من الطاقة الشمسية واستغلالها جيدا		• وضع استراتيجية واضحة ومتبعة للصيانة الدورية
	• أن يوفر التصميم الإضاءة الكافية للقاعات والفصول وممرات الحركة		• وضع استراتيجيات واضحة ومحددة لتوليد الطاقة المتجددة والحد من مصادر الطاقة غير المتجددة.
			• استغلال كتلة المبني وتوجيهه في توليد الطاقة من الرياح أو الشمس أو الوقود الحيوي أو ماشابه ذلك.

جدول (٢٧) الموارد الطبيعية Resources

٨- توفير متطلبات الأمن:-

يجب أن يوفر تصميم المدرسة المتطلبات الحياتية للمستخدمين وعلي رأسها متطلبات الأمان في البيئة الخارجية والداخلية للمدرسة من خلال وضع استراتيجية الأمن متوازنة مع الانفتاح علي المجتمع الخارجي وهذا ما يتضح في الجدول التالي:

توفير متطلبات الأمن	
البيئة الخارجية	**البيئة الداخلية**
• وضع استراتيجية للأمن متوازنة مع الانفتاح علي المجتمع الخارجي	• أن يوفر التصميم إمكانية للمراقبة لفراغات المدرسة
• أن يتم توضيح المناطق التي تعتبر مفتوحة للمجتمع الخارجي و الأخري المغلقة	• أن يكون تصميم السلالم ومسارات الحركة واضح وصريح
• أن تكون المداخل مرحبة للمستخدمين، وأن يكون موقعها يسمح بالمراقبة الدائمة	• أن تكون كتلة الإدارة ومكوناتها في مواقع تحقق مرونة الاتصال والمراقبة .
• أن يسمح التصميم بتغيير الحدود بين المناطق لتتناسب مع الأنشطة	• أن تكون الممرات محققة لسهولة الحركة مع تفادي الممرات المسدودة "dead end" في التصميم
• أن يوفر التصميم الأمن والمراقبة لطرق المشاة على مدار اليوم	• أن يصمم المبني بما يحقق سهولة الوصول إلي جميع فراغاته بوضوح ويسر.
• أن تكون الممرات الخارجية والحدود واضحة و محددة	• أن تخضع دورات المياه للإشراف والمراقبة ويمكن الوصول إليها من أماكن التعلم بسهولة
• أن يتوفر لكافة المستخدمين الوصول إلى موقع المدرسة بأمان	• أن يوفر التصميم استراتيجية ونظام مراقبة الدخول مقترحة ملائمة ومتكاملة في التصميم

جدول (٢٨) توفير متطلبات الأمن

٩- مرونة التصميم فى التكيف مع متطلبات المستقبل :-

مع التطور التقني والتكنولوجي وكذا تطور أساليب التعليم والنظريات التربوية فإن مرونة تصميم المبني المدرسي لاستيعاب تلك المتغيرات المستقبلية بأقل قدر من التكلفة والتعديل في المبني أصبح ضرورة هامة وهذا ما يتضح في الجدول التالي:

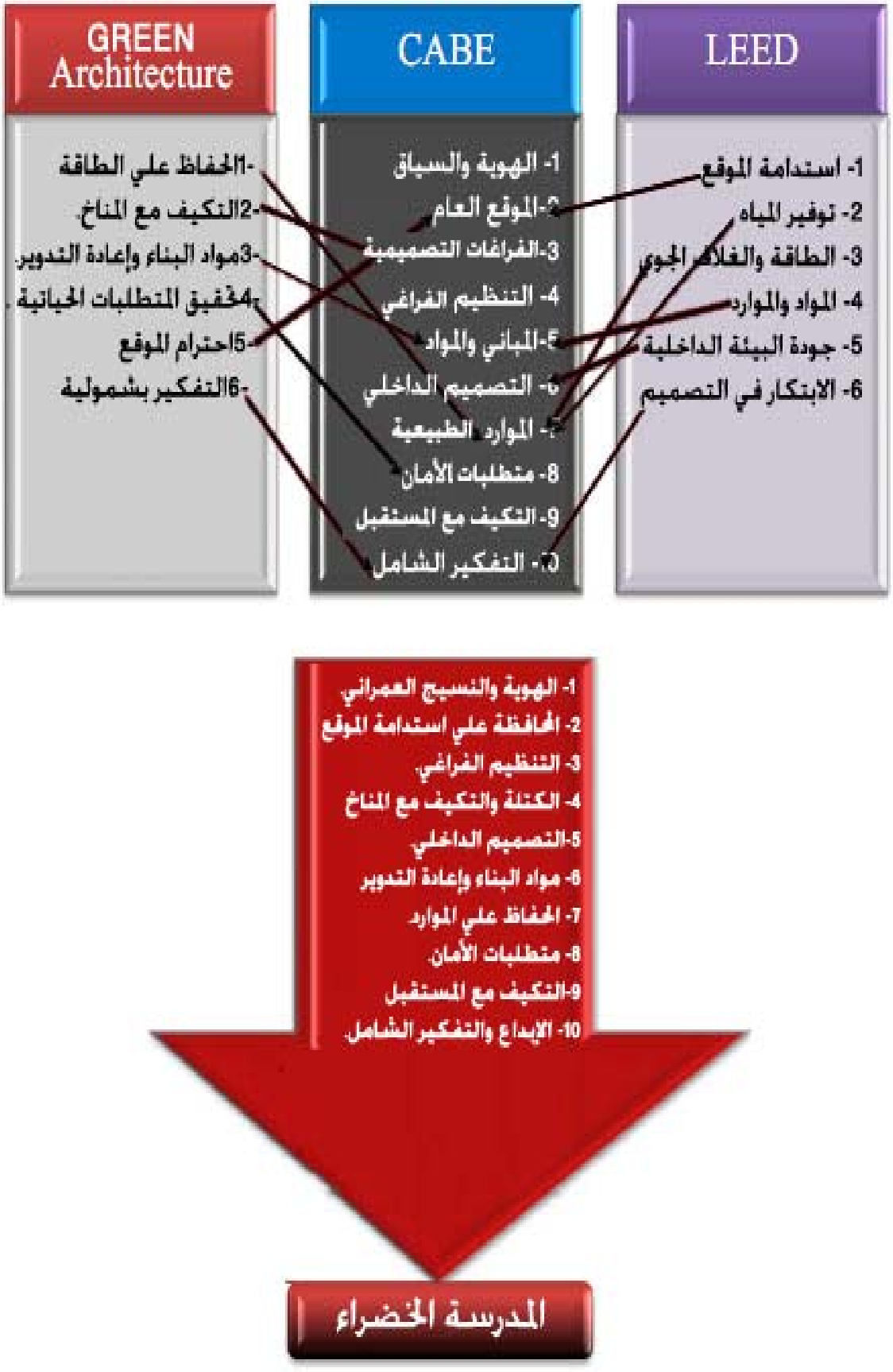
مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل

المرونة	التكيف	الأثاث والتجهيزات والمعدات
• أن يوفر التصميم المرونة لاستيعاب عمليتي التعلم والتعليم .	• قدرة المبنى على استيعاب الهياكل التنظيمية والتربوية المختلفة مع مرور الوقت	• أن يسمح تصميم الأثاث والمعدات المقترحة بإعادة توزيعها بمرونة داخل مختلف الفراغات.
• أن تتوافر المرونة في أحجام الفراغات لتلائم وتستوعب أعداد الطلبة	• أن يسمح التصميم بالتوسع المستقبلي في المدرسة	• مرونة الفراغات في استيعاب الوسائل التعليمية والتقنية المتطورة والمستقبلية
• أن يشجع التصميم التعلم الاجتماعي في جميع فراغات المدرسة	• أن يضع التصميم توصيات من أجل التغيير في المستقبل	• أن يتلائم الأثاث مع طبيعة وتنوع الأنشطة وطرق التدريس.
• مرونة تصميم الفراغات لإعادة تشكيلها بسهولة		
• أن يحقق التصميم إمكانية الانفتاح علي المجتمع واستخدام إمكاناته.		

جدول (٢٩) تصميم مدرسة قادرة علي التكيف والتعامل مع المستقبل

١٠- الإبداع والتفكير الشامل:-

يجب أن يمتاز التصميم بمفاهيم الإبداع والشمول واستحداث حلول غير نمطية بحيث يتكون لدي فريق العمل جميع مقومات النجاح وتجاوز المتطلبات التقليدية تحقيقا لنجاح شامل من خلال المثالية والإبداع في الأداء ، وتسعي المدرسة الخضراء إلي تحقيق مستويات متقدمة من خلال تقنين استهلاك الموارد غير المتجددة من طاقة ومواد بناء من خلال توظيف بدائل متجددة.



شكل (٥٦) يوضح دياجرام المدرسة الخضراء (المصدر: الباحث)

شكل (٥٧) يوضح عناصر توضيحية لمعايير تصميم المدرسة الخضراء (المصدر الباحث)

٢-١٢ نحو دليل لتقييم المباني المدرسية الخضراء في مصر:

تم إجراء استبيان علمي لتحديد مدي أهمية المعايير المقترحة للتقييم وتحديد كيفية الاستعانة بالتقييم في تطوير المباني المدرسية في مصر وموافقتها لأسس ومبادئ العمارة الخضراء والاستدامة البيئية، وتم الاستعانة ببعض الخبراء والمتخصصين في مجال العمارة الخضراء والاستدامة من الأساتذة والمدرسين بالجامعات المصرية المتعددة في الاستبيان للإستفادة منهم في هذا المجال ، وتم عمل عدد (١٥) استمارات استبيان لتوزيعها علي الخبراء وتفريغ الاستمارات وتحليل البيانات إحصائيا باستخدام برنامج (SBSS).

٢-١٢-١ تصميم استمارة الاستبيان:-

اشتمل الاستبيان علي تصميم نموذج لأخذ رأي الخبراء والمتخصصين في مجال العمارة الخضراء وتصميم المباني المدرسية ويحتوي علي مجموعة من المحاور كالآتي:

- **المحور الأول:** يتناول استفسارات عن الهوية والنسيج العمراني للمبني لقياس مايلي:-
  - هوية المبني المدرسي.
  - العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة.
  - الطابع المحلي.
- **المحور الثاني**: يتناول استفسارات عن المحافظة علي استدامة الموقع العام لقياس مايلي:-
  - التأكيد علي مميزات الموقع .
  - التعامل مع قيود الموقع
  - استراتيجية تنظيم الموقع.
- **المحور الثالث**: يتناول استفسارات عن التنظيم الفراغي لقياس مايلي:-
  - العلاقة بين الفراغات والمباني.
  - الفراغات الاجتماعية واللعب
  - التعلم الخارجي
  - استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني
- **المحور الرابع** : ويتناول استفسارات عن تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ لقياس مايلي:-
  - أهمية المفهوم المتكامل.
  - أهمية الشكل والكتلة.
  - أهمية المظهر والتكيف مع المناخ.

- **المحور الخامس** : ويتناول استفسارات عن التصميم الداخلي لقياس مايلي:-
- الراحة النفسية والتنوع
- الجودة العالية
- المبني أثناء التشغيل
- مسارات الحركة
- **المحور السادس :** ويتناول مواد البناء وإعادة التدوير لقياس مايلي:-
- أهمية مواد البناء المستخدمة.
- أهمية إعادة التدوير
- **المحور السابع:** ويتناول الحفاظ علي الموارد الطبيعية لقياس ما يلي:-
- أهمية التوجيه
- التهوية والإضاءة الطبيعية
- توفير المياه
- استراتيجيات الطاقة والصيانة
- **المحور الثامن** : ويتناول توفير متطلبات الأمن لقياس مايلي:-
- توفير الأمن للبيئة الخارجية.
- توفير الأمن للبيئة الداخلية.
- **المحور التاسع** ويتناول مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل لقياس مايلي.
- أهمية المرونة.
- أهمية التكيف.
- أهمية الأثاث والتجهيزات والمعدات
- **المحور العاشر** ويتناول الإبداع والتفكير الشامل.
- **المحور الحادي عشر** ويتناول أسئلة واستفسارات عامة حول البحث.

(ملحوظة : تم إدراج نموذج استمارة الاستبيان في الملاحق بنهاية البحث)

٢-١٢-٢ تحليل نتائج الاستبيان

بعد استعراض المحاور الأساسية التي قام علي أساسها الاستبيان ، والذي تم إجراؤه مع عدد من الخبراء الباحثين في مجال العمارة الخضراء والاستدامة وبعض الخبراء المتخصصين في تصميم المباني المدرسية ، وتم عرض الاستبيان علي عدد ١٥ خبير في هذا المجال

لتحقيق هدف الدراسة قام الباحث بإستخدام الإحصاء الوصفى متمثلاً فى (التكرارات ، الوسط الحسابى ، الإنحراف المعيارى) ، لذلك قام الباحث مبدئياً بحساب تحديد درجة توافر مفردات قائمة المعايير طبقاً لمقاييس التقديرات (مرتفع الأهمية ، متوسط الأهمية ، أقل أهمية) ، من خلال حساب محك علمى يمكن من خلاله الحكم على توافر مفردات المعايير والمحاور ، ولكى يقوم الباحث بحساب هذا المحك قام بالخطوات التالية :

- حساب المدى طبقاً لمقياس ليكرت من خلال المعادلة :
  - المدى = (أكبر قيمة – أصغر قيمة)
  - المدى = 3 - 1 = 2
- تحديد طول حدود الثقة من خلال المعادلة
  - طول حدود الثقة = المدى ÷ عدد إستجابات الإستبيان
  - طول حدود الثقة = 2 ÷ 3 = 0.66
- إضافة طول حدود الثقة إلى أصغر قيمة فى المقياس وهو واحد للحصول على الحد الأعلى لاستجابة "أقل أهمية" وهكذا حتى نصل إلى الحدود العليا والدنيا لكل استجابة كما يلى[٢٢٥]:

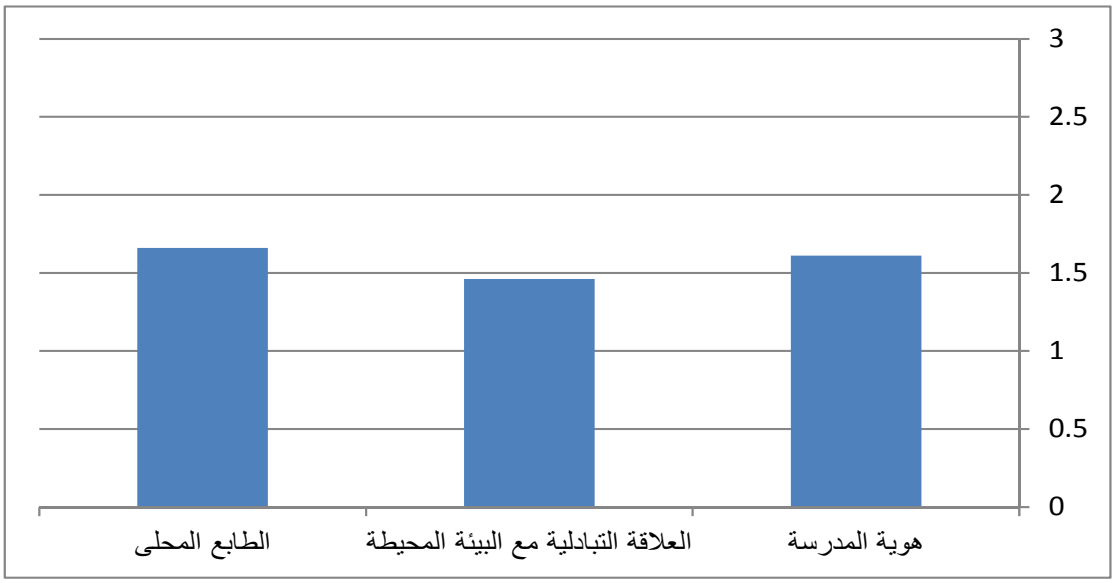
م	التقديرات	أقل من أو يساوى (≤)	أكبر من (>)
1	مرتفعة الأهمية	3	2.33
2	متوسطة الأهمية	2.33	1.66
5	أقل أهمية	1.66	1

وقد أوضحت نتائج الاستبيان علي مستوي المحاور المحددة للاستبيان مايلي:

المحور الأول : الهوية والنسيج العمراني:-

م	محاور المعيار	الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
1	**هوية المدرسة**	1.61	0.502	2	أقل أهمية
2	**العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة**	1.46	0.511	3	أقل أهمية
3	**الطابع المحلى**	1.66	0.469	1	أقل أهمية
	الإجمالى	1.58	0.494	التاسع	أقل أهمية

(٢٢٥) بدران بن عبد الرحمن العمر . **التحليل الإحصائي للبيانات فى البحث العلمى باستخدام SPSS** ، معهد الدراسات الصحية ، الرياض ، ص ص ١٢٦-١٢٨ ، 2004 .



شكل ( ) يوضح نتائج معايير الهوية والنسيج العمراني

١- النتائج العامة لمتطلبات"هوية المدرسة"

المتطلبات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
أن يشكل تصميم المدرسة مصدر جذب للطلاب	ك	0	10	5	1.67	0.488	2	متوسط الأهمية
	٪	0	66.7	33.3				
أن يستجيب التصميم للمساهمة بشكل إيجابي في المجتمع المحيط	ك	0	10	5	1.67	0.488	2	متوسط الأهمية
	٪	0	66.7	33.3				
أن يعزز التصميم التفاعل مع المدرسة	ك	1	3	11	1.33	0.617	4	أقل أهمية
	٪	6.7	20	73.3				
أن يتميز مدخل المدرسة بالصراحة والوضوحة	ك	0	9	6	1.60	0.507	3	أقل أهمية
	٪	0	60	40				
أن تكون الكتلة الخارجية معبرة عن الترحيب	ك	0	12	3	1.80	0.414	1	متوسط الأهمية
	٪	0	80	20				
متوسط محور "**هوية المدرسة**"					1.61	0.502	2	أقل أهمية

2- النتائج العامة لمتطلبات "العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة"

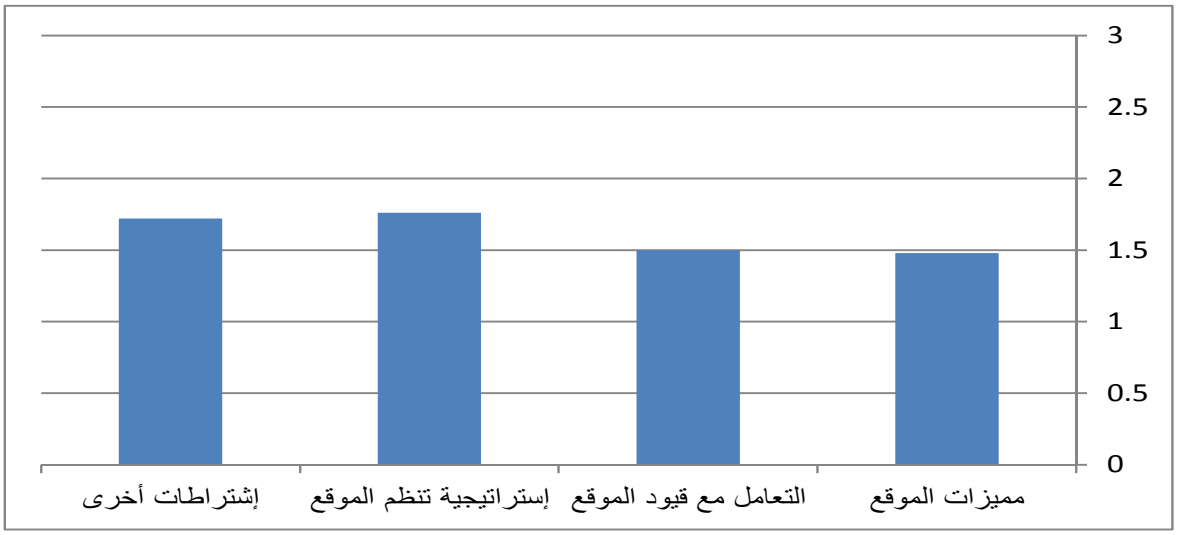
المتطلبات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
أن يتوافق التصميم مع الطابع المعماري المحيط	ك	0	7	8	1.47	0.516	2	أقل أهمية
	٪	0	46.7	53.3				
أن يسهم التصميم في تحسين طرق الحركة المحلية	ك	0	9	6	1.60	0.507	1	أقل أهمية
	٪	0	60	40				
أن يستجيب التصميم مع المتغيرات المستقبلية	ك	0	9	6	1.60	0.507	1	أقل أهمية
	٪	0	60	40				
أن يعتبر التصميم جزء من رؤية شاملة للمنطقة	ك	0	7	8	1.47	0.516	2	أقل أهمية
	٪	0	46.7	53.3				
متوسط محور "**العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة**"					1.46	0.511	3	أقل أهمية

3- النتائج العامة لمتطلبات "الطابع المحلى"

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
أن يعزز التصميم صورة التعليم محليا	ك	0	7	8	1.47	0.516	4	أقل أهمية
	٪	0	46.7	53.3				
أن تتصل المدرسة بالشوارع المحيطة اتصالا وثيقا	ك	0	10	5	1.67	0.488	3	متوسط الأهمية
	٪	0	66.7	33.3				
أن تحسن المدرسة من التماسك الاجتماعي	ك	0	11	4	1.73	0.458	2	متوسط الأهمية
	٪	.	73.3	26.7				
أن يكون أول إنطباع لظهور المبنى إيجابي	ك	.	12	3	1.80	0.414	1	متوسط الأهمية
	٪	0	80	20				
متوسط محور "**العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة**"					1.66	0.469	1	أقل أهمية

المحور الثاني : استدامة الموقع العام:-

م	محاور المعيار	الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
1	مميزات الموقع	1.48	0.508	4	أقل أهمية
2	التعامل مع قيود الموقع	1.5	0.493	3	أقل أهمية
3	إستراتيجية تنظم الموقع	1.76	0.457	1	متوسط الأهمية
4	إشتراطات أخرى	1.72	0.584	2	متوسط الأهمية
	الإجمالى	1.61	0.511	الثامن	أقل أهمية



شكل( ) يوضح نتائج معايير الحفاظ علي استدامة الموقع العام

1- النتائج العامة لمتطلبات "مميزات الموقع"

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن يحقق المبني فكرة التواصل مع البيئة الخارجية	ك	0	7	8	1.47	0.516	3	أقل أهمية
	٪	0	46.7	53.3				
• أن يعزز التصميم تضاريس وملامح الموقع العام الحالي	ك	0	5	10	1.33	0.488	5	أقل أهمية
	٪	0	33.3	66.7				
•أن يتلائم التصميم والظروف المناخية والبيئية للموقع	ك	1	3	11	1.33	0.617	6	أقل أهمية
	٪	6.7	20	73.3				
• أن يحقق التصميم	ك	0	9	6	1.60	0.507	2	أقل أهمية

الاستفادة القصوى من موقعه و المناظر المحيطة به	٪	0	60	40				
• أن يوفر النظام الاستفادة من الرياح السائدة والأمطار وأشعة الشمس	ك	0	12	3	1.80	0.414	1	متوسط الأهمية
	٪	0	80	20				
أن يؤكد التصميم الإحساس بالمكان	ك	0	6	9	1.40	0.507	4	أقل أهمية
	٪	0	40	60				
متوسط محور " **مميزات الموقع** "					1.48	0.508	4	أقل أهمية

2- النتائج العامة لمتطلبات "التعامل مع قيود الموقع"

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن يتعامل التصميم مع المعوقات و يعزز المميزات في الموقع	ك	0	6	9	1.40	0.507	5	أقل أهمية
	٪	0	40	60				
• أن يستجيب التصميم للتضاريس الموجودة والمناخ والبيئة الخاصة بالموقع	ك	0	9	6	1.60	0.507	2	أقل أهمية
	٪	0	60	40				
• أن يحد التصميم من الضوضاء المحيطة بالموقع	ك	0	7	8	1.47	0.516	4	أقل أهمية
	٪	0	46.7	53.3				
• أن تتناسب مراحل العمل المقترحة بشكل منطقي	ك	0	4	11	1.27	0.458	6	أقل أهمية
	٪	0	26.7	73.3				
• أن يسمح التصميم للمدرسة بالعمل خلال فترة التشييد في حالة الإحلال والتجديد	ك	0	8	7	1.53	0.516	3	أقل أهمية
	٪	0	53.3	46.7				
• أن يكون الموقع قريب من الخدمات والمرافق العامة	ك	0	11	4.	1.73	0.458	1	متوسط الأهمية
	٪	0	73.3	26.7				
متوسط محور " **التعامل مع قيود الموقع** "					1.5	0.493	3	أقل أهمية

3- النتائج العامة لمتطلبات "إستراتيجية تنظيم الموقع"

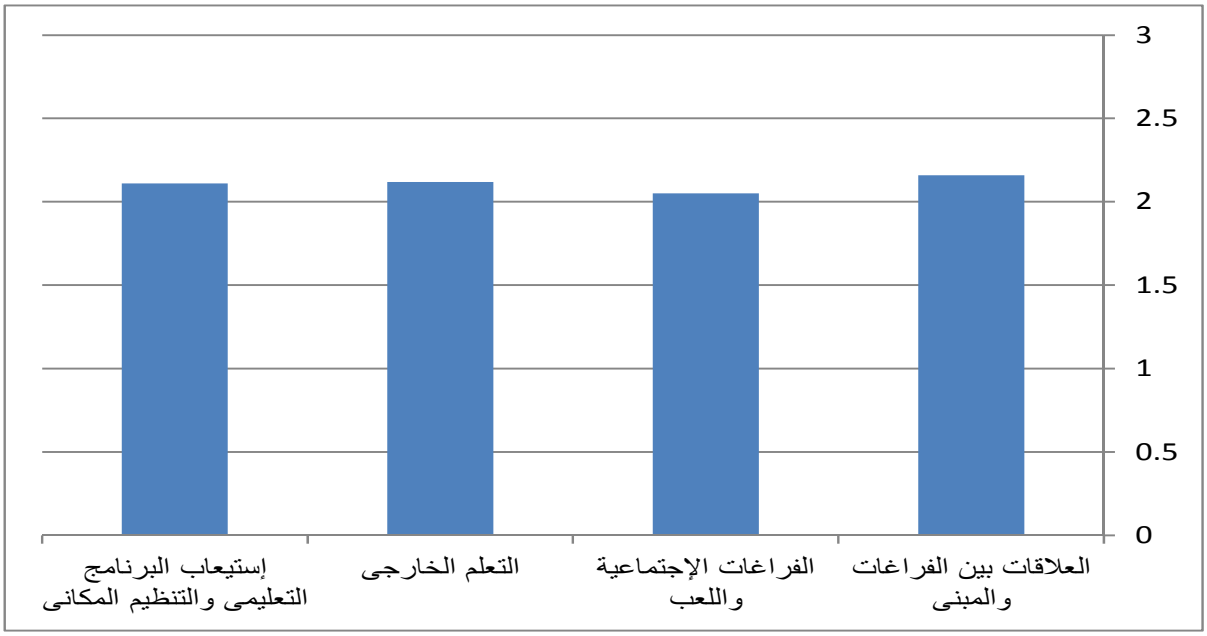
العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن ينظم التصميم العلاقة بين المباني والملاعب والمرافق في الموقع العام	ك	0	10	5	1.67	0.488	4	متوسط الأهمية
	٪	0	66.7	33.3				
• أن يتحقق التوازن بين احتياجات مختلف المستخدمين	ك	0	9	6	1.60	0.507	5	أقل أهمية
	٪	0	60	40				
• أن يوفر التصميم طرق مشاة آمنة في الموقع العام	ك	0	13	2	1.87	0.352	2	متوسط الأهمية
	٪	0	86.7	13.3				
• أن يتم الأخذ في الاعتبار في المداخل المستخدمين الذين يصلون عن طريق وسائل النقل المختلفة	ك	1	9	5	1.73	0.594	3	متوسط الأهمية
	٪	6.7	60	33.3				
• أن يكون هناك آليات محددة لتسليم وجمع القمامة	ك	0	14	1	1.93	0.258	1	متوسط الأهمية
	٪	0	93.3	6.7				
• أن يوفر التصميم أماكن كمواقف للسيارات والدراجات	ك	2	10	3	1.93	0.594	1	متوسط الأهمية
	٪	13.3	66.7	20				
• أن يحقق التصميم الفصل بين مسارات الحركة للمناطق التعليمية والترفيهية	ك	0	13	2	1.87	0.352	2	متوسط الأهمية
	٪	0	86.7	13.3				
• أن يحقق المبني التوجيه الأمثل مناخيا وبيئيا ، أن تسمح الرؤية الاستراتيجية للموقع بالامتداد المستقبلي	ك	0	8	7	1.53	0.516	6	أقل أهمية
	٪	0	53.3	46.7				
متوسط محور " **إستراتيجية تنظيم الموقع** "					1.76	0.457	1	متوسط الأهمية

4- النتائج العامة لمتطلبات "إشتراطات أخرى"

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• منع التلوث الناجم عن الأعمال الإنشائية	ك	1	10	4	1.80	0.561	1	متوسط الأهمية
	٪	6.7	66.7	26.7				
• حماية الحياة الطبيعية بالموقع واستغلال الأماكن المطورة مسبقا.	ك	1	10	4	1.80	0.561	1	متوسط الأهمية
	٪	6.7	66.7	26.7				
• معالجة تأثير حرارة الأماكن المطورة للفراغات المكشوفة والمغطاة	ك	2	6	7	1.67	0.724	2	متوسط الأهمية
	٪	13.3	40	46.7				
• استخدام وسائل نقل بديلة منخفضة الانبعاثات.	ك	0	8	7	1.53	0.516	3	أقل أهمية
	٪	0	53.3	46.7				
• استخدام وسائل نقل بديلة منخفضة الانبعاثات.	ك	1	10	4	1.80	0.561	1	متوسط الأهمية
	٪	6.7	66.7	26.7				
متوسط محور " **إشتراطات أخرى** "					1.72	0.584	2	متوسط الأهمية

المحور الثالث :التنظيم الفراغي :-

م	محاور المعيار	الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
1	**العلاقات بين الفراغات والمبنى**	2.16	0.637	1	متوسط الأهمية
2	**الفراغات الإجتماعية واللعب**	2.05	0.763	4	متوسط الأهمية
3	**التعلم الخارجى**	2.12	0.722	2	متوسط الأهمية
4	**إستيعاب البرنامج التعليمى والتنظيم المكانى**	2.11	0.728	3	متوسط الأهمية
الإجمالى		2.11	0.713	الخامس	متوسط الأهمية



شكل ( ) يوضح نتائج الاستفسارات عن عناصر التنظيم الفراغي

1- النتائج العامة لمتطلبات " العلاقات بين الفراغات والمبنى "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن يتوافق تصميم الفراغات الخارجية مع الشكل الخارجي للمبنى	ك	1	12	2	1.93	0.458	3	متوسط الأهمية
	٪	6.7	80	13.3				
• أن تحقق الفراغات أسس ومبادئ العمارة الخضراء	ك	12	2	1	2.73	0.594	1	مرتفع الأهمية
	٪	80	13.3	6.7				
• أن يتم توظيف أعمال اللاندسكيب لخدمة الفراغت التعليمية	ك	5	5	5	2	0.845	2	متوسط الأهمية
	٪	33.3	33.3	33.3				
• أن يتم الأخذ في الاعتبار أعمال الصيانة والآثار المترتبة عليها في التصميم	ك	3	9	3	2	0.655	2	متوسط الأهمية
	٪	20	60	20				
متوسط محور "**العلاقات بين الفراغات والمبنى**"					2.16	0.637	1	متوسط الأهمية

2- النتائج العامة لمتطلبات " الفراغات الإجتماعية واللعب "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن تكون هناك فراغات تسمح باللعب التخيلي والإبداعي	ك	4	7	4	2	0.756	4	متوسط الأهمية
	٪	26.7	7.46	26.7				
• أن تتلائم الفراغات الخارجية للأنشطة الاجتماعية الطلابية وأحجام الطلبة	ك	5	7	3	2.13	0.743	3	متوسط الأهمية
	٪	33.3	46.7	20				
• أن تكون الفراغات الخارجية الاجتماعية آمنة ومحمية من العوامل الجوية	ك	5	6	4	2.07	0.799	5	متوسط الأهمية
	٪	33.3	40	26.4				
• أن يهتم التصميم بمنطقة الملاعب الرياضية	ك	4	7	4	2	0.756	4	متوسط الأهمية
	٪	26.7	46.7	26.7				
متوسط محور " **الفراغات الإجتماعية واللعب** "					2.05	0.763	2.05	متوسط الأهمية

3- النتائج العامة لمتطلبات " التعلم الخارجى ""

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن يكون هناك إمكانية للتعلم في الفراغات الخارجية	ك	5	5	5	2	0.845	4	متوسط الأهمية
	٪	33.3	33.3	33.3				
• أن تدعم الفراغات التعليمية الخارجية المنهج التربوي في المدرسة	ك	3	9	3	2	0.655	4	متوسط الأهمية
	٪	20	60	20				
• أن تتكامل بيئات التعلم في الفراغات المغلقة والفراغات المفتوحة	ك	6	6	3	2.20	0.775	2	متوسط الأهمية
	٪	40	40	20				
• أن يكون هناك إمكانية زراعة المواد الغذائية في الفراغات الخارجية	ك	5	7	3	2.13	0.743	3	متوسط الأهمية
	٪	33.3	46.7	20				
• أن تكون هناك إمكانية	ك	5	9	1	2.27	0.594	1	متوسط

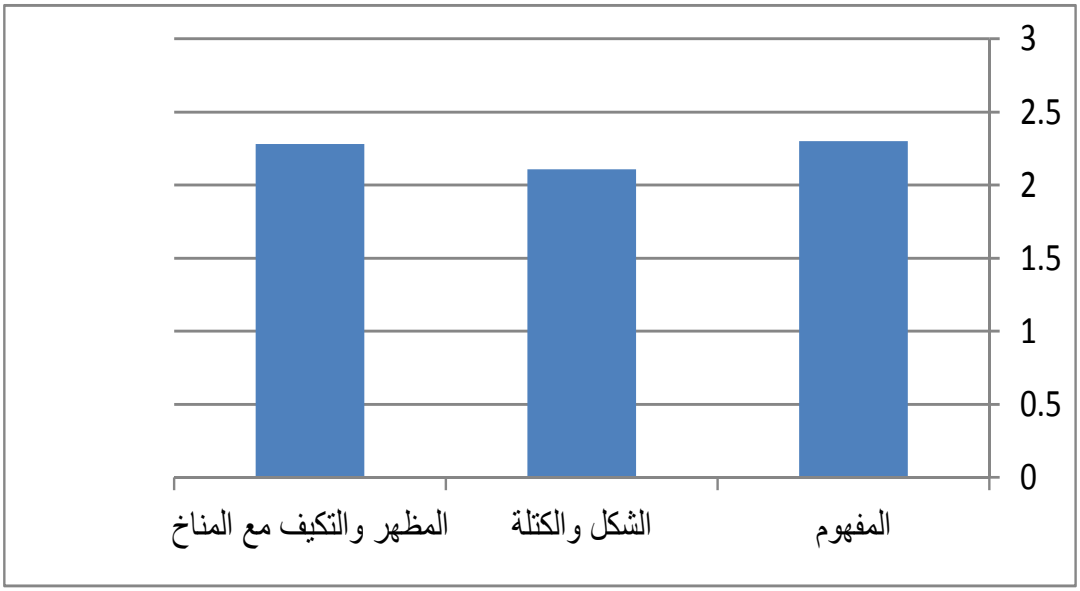
لفتح الفراغات الرياضية للاستخدام المجتمعي	٪	33.3	60	6.7				الأهمية
متوسط محور " **التعلم الخارجى** "				2.12	0.722	2.12	متوسط الأهمية	

4- النتائج العامة لمتطلبات " إستيعاب البرنامج التعليمى والتنظيم المكانى "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن يتم استيعاب البرنامج التعليمي بنجاح في الترتيب الداخلي للفراغات	ك	6	6	3	2.20	0.775	2	متوسط الأهمية
	٪	40	40	20				
• أن يوفر التصميم فرص للتفاعل الاجتماعي بين الطلبة	ك	8	3	4	2.27	0.884	1	متوسط الأهمية
	٪	53.3	20	26.7				
• أن يكون تصميم المبني سهل القراءة والاستخدام من قبل المستخدمين	ك	5	6	4	2.07	0.799	3	متوسط الأهمية
	٪	33.3	40	26.7				
• أن يكون تصميم المبني له مقومات تكنولوجية خاصة تسمح للتصميم باستيعابات تربوية مختلفة	ك	1	12	2	1.93	0.458	4	متوسط الأهمية
	٪	6.7	80	13.3				
متوسط محور " إستيعاب البرنامج التعليمى والتنظيم المكانى "					2.11	0.728	3	متوسط الأهمية

المحور الرابع : تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ:-

م	محاور المعيار	الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
1	**المفهوم**	2.3	0.708	2	متوسط الأهمية
2	**الشكل والكتلة**	2.11	0.751	3	متوسط الأهمية
3	**المظهر والتكيف مع المناخ**	2.28	0.768	1	متوسط الأهمية
الإجمالى		2.23	0.742	الرابع	متوسط الأهمية



شكل ( ) يوضح نتائج الاستفسارات عن عناصر تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ

1- النتائج العامة لمتطلبات " المفهوم "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن يتم تحقيق فكرة التصميم المتكامل والتي تربط المساقط الأفقية بالواجهات والقطاعات	ك	6	8	1	2.33	0.617	1	متوسط الأهمية
	٪	40	53.3	6.7				
• أن ترتبط الأجزاء الجديدة بالمباني القائمة و تجعل المدرسة كيان واحد مترابط بالنسبة لمشاريع التجديد والامتداد.	ك	7	5	3	2.27	0.799	2	متوسط الأهمية
	٪	46.7	33.3	20				
متوسط محور "**المفهوم**"					2.3	0.708	2	متوسط الأهمية

2- النتائج العامة لمتطلبات " الشكل والكتلة "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن يتكامل تشكيل الكتلة مع الموقع ومحدداته.	ك	7	4	4	2.20	0.862	1	متوسط الأهمية
	٪	46.7	26.7	26.7				

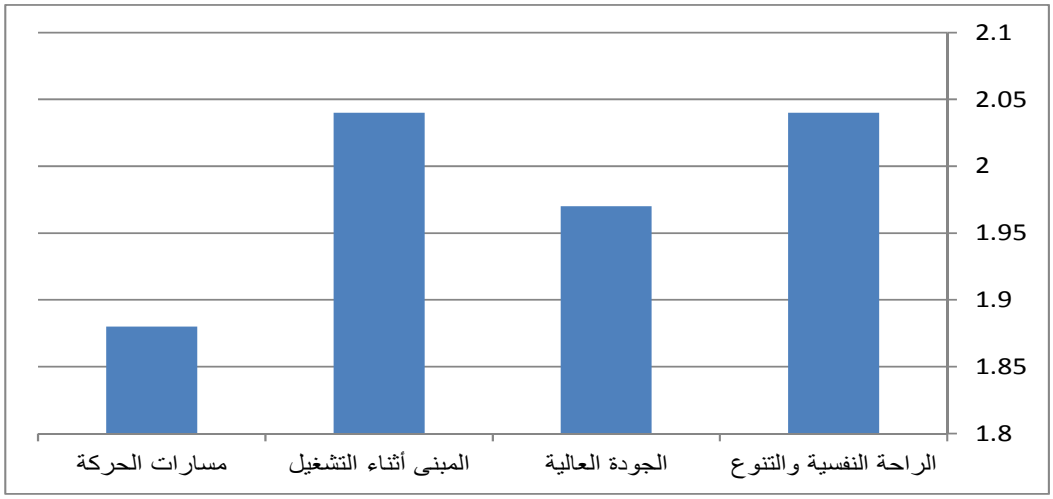
• أن تحقق الكتلة القدرة علي الاستفادة من الإضاءة والتهوية الطبيعية.	ك	5	6	4	2.07	0.799	2	متوسط الأهمية
	٪	33.3	40	26.7				
• أن يتم مراعاة ارتفاع المبنى من المنظور الكتلي والمقياس الطلابي	ك	3	10	2	2.07	0.594	2	متوسط الأهمية
	٪	20	66.7	13.3				
متوسط محور " **الشكل والكتلة** "					2.11	0.751	3	متوسط الأهمية

3- النتائج العامة لمتطلبات " المظهر والتكيف مع المناخ ""

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن تعكس معالجات الواجهات الفكر التصميمي لمبنى يحث علي الإبداع	ك	10	3	2	2.53	0.743	1	مرتفع الأهمية
	٪	66.7	20	13.3				
• أن يتم التعبير عن مدي الترتيب والتنظيم التصميمي للمدرسة في الواجهات وأن يتم إظهار وإبراز المداخل من خلال تصميم المبنى	ك	7	5	3	2.27	0.799	2	متوسط الأهمية
	٪	46.7	33.3	20				
• أن يتوافق تصميم السطح واستراتيجية البناء الأخضر	ك	4	9	2	2.13	0.640	4	متوسط الأهمية
	٪	26.7	60	13.3				
• أن تتلائم معالجة الواجهات وأهمية توفير بيئة داخلية منخفضة استهلاك الطاقة	ك	7	4	4	2.20	0.862	3	متوسط الأهمية
	٪	46.7	26.7	26.7				
• أن يتكامل التشكيل واللون والنمط والملمس في منظومة واحدة وهي الواجهات	ك	7	5	3	2.27	0.799	2	متوسط الأهمية
	٪	46.7	33.3	20				
متوسط محور " **المظهر والتكيف مع المناخ** "					2.28	0.768	1	متوسط الأهمية

المحور الخامس : التصميم الداخلي:-

م	محاور المعيار	الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
1	**الراحة النفسية والتنوع**	2.04	0.621	1	متوسط الأهمية
2	**الجودة العالية**	1.97	0.718	3	متوسط الأهمية
3	**المبنى أثناء التشغيل**	2.04	0.829	2	متوسط الأهمية
4	**مسارات الحركة**	1.88	0.686	4	متوسط الأهمية
	الإجمالى	1.98	0.713	السادس	متوسط الأهمية



شكل ( ) يوضح نتائج الاستفسارات عن عناصر التصميم الداخلي

1- النتائج العامة لمتطلبات " الراحة النفسية والتنوع "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن يوفر التصميم التنوع والراحة النفسية للطلاب في المدرسة	ك	2	8	5	1.80	0.676	2	متوسط الأهمية
	٪	13.3	53.3	33.3				
• أن تكون هناك استراتيجية مدروسة لاستخدام اللون ، والنمط ، والرسومات والملمس	ك	3	10	2	2.07	0.594	1	متوسط الأهمية
	٪	20	66.7	13.3				
• توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية لمسارات الحركة والفراغات الاجتماعية	ك	5	9	1	2.27	0.594	1	متوسط الأهمية
	٪	33.3	60	6.7				
متوسط محور " **الراحة النفسية والتنوع** "					2.04	0.621	1	متوسط الأهمية

1- النتائج العامة لمتطلبات " الجودة العالية "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن تحفز البيئة الداخلية الطلاب والموظفين على السلوكيات الإيجابية	ك	3	6	6	1.80	0.775	3	متوسط الأهمية
	٪	20	40	40				
• أن تتلائم نسبة فراغات التعلم مع الفراغات الاجتماعية والترفيهية	ك	3	8	4	1.93	0.704	2	متوسط الأهمية
	٪	20	53.3	26.7				
• أن يوفر التصميم أماكن لتخزين مستلزمات الطلاب وأن يكون الفرش الداخلي عالي الكفاءة والقدرة علي التحمل	ك	5	8	2	2.20	0.676	1	متوسط الأهمية
	٪	33.3	53.3	13.3				
• أن تكون التشطيبات الداخلية عالية الكفاءة والقدرة علي التحمل	ك	٢	٥	٨			5	متوسط الأهمية
	٪	13.3	33.3	53.3				
• أن يتيح التصميم للمستخدمين الاتصال بالبيئة الخارجية	ك	٣	٥	٧			٤	متوسط الأهمية
	٪	٢٠	33.3	٤٦.٧				
متوسط محور " **الجودة العالية** "					1.97	0.718	3	متوسط الأهمية

2- النتائج العامة لمتطلبات " المبنى أثناء التشغيل "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن يتم معالجة المتطلبات الصوتية للفراغات المختلفة طبقا لاستخدامها	ك	6	6	3	2.20	0.775	1	متوسط الأهمية
	٪	40	40	20				
• أن يستجيب المبنى	ك	5	3	7	1.87	0.915	3	متوسط

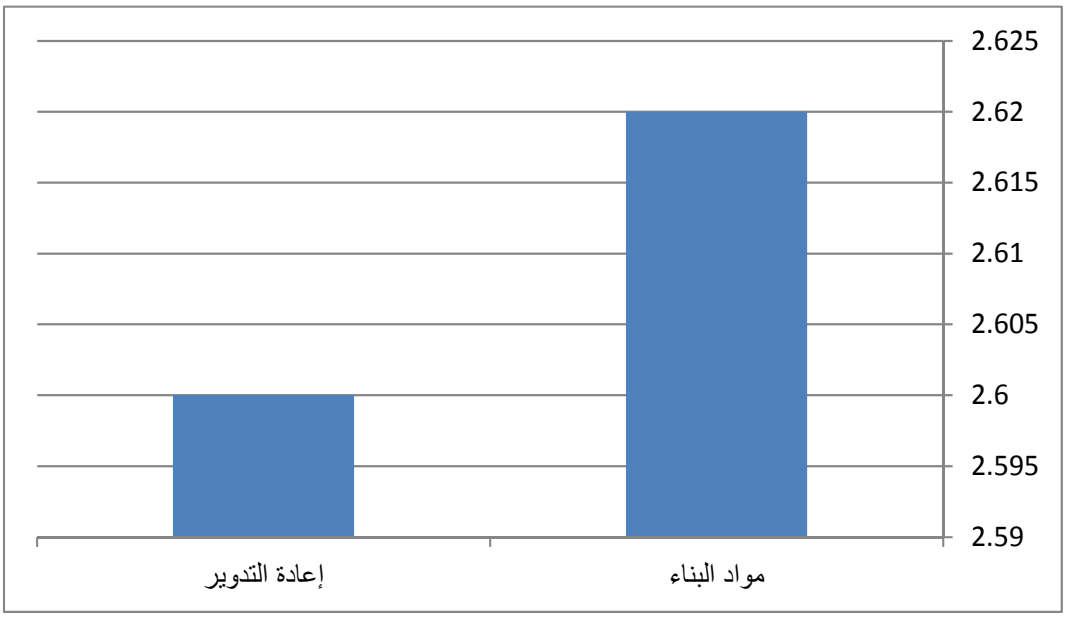
للمتطلبات المختلفة الموظفين طبقا للفئات العمرية	٪	33.3	20	46.7				الأهمية
• ألا يتعارض استخدام الأفنية المفتوحة مع استعمال الفراغات التعليمية	ك	5	6	4	2.07	0.799	2	متوسط الأهمية
	٪	33.3	40	26.7				
متوسط محور " **المبنى أثناء التشغيل** "					2.04	0.829	2	متوسط الأهمية

3- النتائج العامة لمتطلبات " مسارات الحركة ""

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
• أن يكون هناك تسلسل واضح لمسارات الحركة أن تشكل موضع جذب للطلاب	ك	1	12	2	1.93	0.458	2	متوسط الأهمية
	٪	6.7	80	13.3				
• أن يوجد ترابط جيد بين الفراغات الداخلية والخارجية	ك	4	7	4	2	0.756	1	متوسط الأهمية
	٪	26.7	46.7	26.7				
• أن يوفر التصميم مجموعة متنوعة من فراغات الحركة تتجاوب مع التغيرات المستقبلية	ك	3	8	4	1.93	0.704	2	متوسط الأهمية
	٪	20	53.3	26.7				
• أن تتلائم مسارات الحركة الداخلية مع الجداول الزمنية المقترحة للمدرسة	ك	5	4	6	1.93	0.884	2	متوسط الأهمية
	٪	33.3	26.7	40				
• أن يتم تصميم مسارات الحركة الرأسية بطريقه تحد من الازدحام	ك	1	7	7	1.60	0.632	3	أقل أهمية
	٪	6.7	46.7	46.7				
متوسط محور " **مسارات الحركة** "					1.88	0.686	4	متوسط الأهمية

المحور السادس : مواد البناء وإعادة التدوير:-

م	محاور المعيار	الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
1	مواد البناء	2.62	0.521	1	مرتفع الأهمية
2	إعادة التدوير	2.6	0.469	2	مرتفع الأهمية
	الإجمالى	2.61	0.495	الثانى	مرتفع الأهمية



شكل ( ) يوضح نتائج الاستفسارات عن عناصر مواد البناء وإعادة التدوير

2- النتائج العامة لمتطلبات "مواد البناء"

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
أن يتم استخدام مواد بناء كقش الأرز وإعادة تشكيله وتشغيلهم كي يتوافق مع كونه مادة بناء متوفرة عازلة للحراة والصوت ،خفيفة سهلة التدوير قليلة التكلفة	ك	8	7	0	2.53	0.516	3	مرتفع الأهمية
	٪	53.3	46.7	0				
أن تكون مواد البناء معمرة وسهلة الصيانة	ك	13	2	0	2.87	0.352	2	مرتفع الأهمية
	٪	86.7	13.3	0				
أن تساهم مواد البناء	ك	14	1	0	2.93	0.258	1	مرتفع

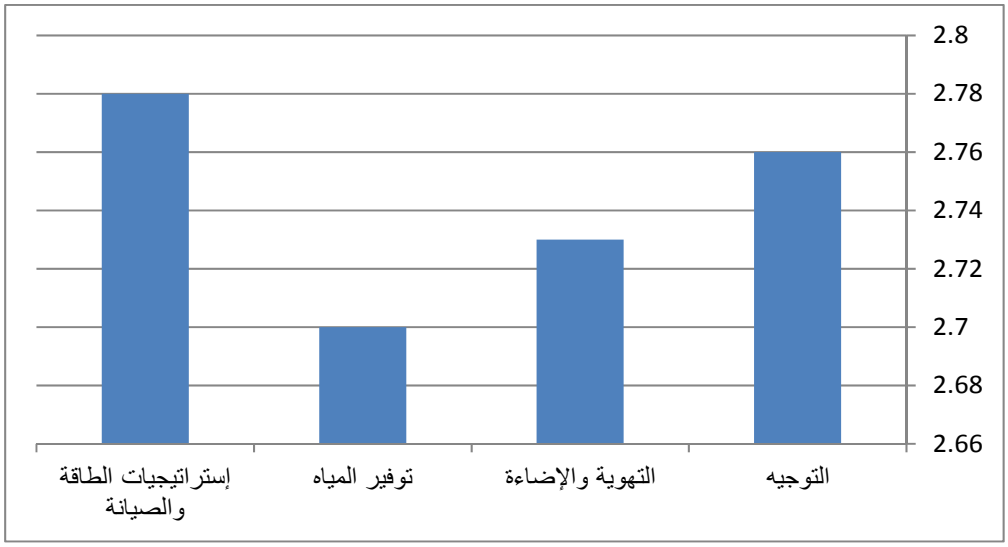
المستخدمة بشكل إيجابي في جودة المنشأ وعمره الافتراضي.	٪	93.3	6.7	0				الأهمية
أن تساهم مواد البناء المستخدمة في تأكيد هوية وكينونة التصميم	ك	9	4	2	2.47	0.743	4	مرتفع الأهمية
	٪	60	26.7	13.3				
أن تتماشى المواد المستخدمة واستراتيجية العمارة الخضراء والاستدامة	ك	7	8	0	2.47	0.516	4	مرتفع الأهمية
	٪	53.3	46.7	0				
أن تكون مواد البناء محلية الصنع قدر الإمكان	ك	9	4	2	2.47	0.743	4	مرتفع الأهمية
	٪	60	26.7	13.3				
متوسط محور " **مواد البناء** "					2.62	0.521	1	مرتفع الأهمية

3- النتائج العامة لمتطلبات " إعادة التدوير ""

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
تخصيص فراغات لجمع المواد القابلة للتدوير.	ك	12	3	0	2.80	0.414	1	مرتفع الأهمية
	٪	80	20	0				
وضع خطة لإدارة النفايات الإنشائية بالموقع	ك	11	4	0	2.73	0.458	2	مرتفع الأهمية
	٪	73.3	26.7	0				
استخدام المواد القابلة لإعادة التدوير .	ك	5	10	0	2.23	0.488	4	متوسط الأهمية
	٪	33.3	66.7	0				
استخدام مواد البناء معاد تدويرها.	ك	8	7	0	2.53	0.516	3	مرتفع الأهمية
	٪	53.3	467	0				
متوسط محور " **إعادة التدوير** "					2.6	0.469	2	مرتفع الأهمية

المحور السابع : الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-

م	محاور المعيار	الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
1	التوجيه	2.76	0.419	2	مرتفع الأهمية
2	التهوية والإضاءة	2.73	0.375	3	مرتفع الأهمية
3	توفير المياه	2.7	0.460	4	مرتفع الأهمية
4	إستراتيجيات الطاقة والصيانة	2.78	0.381	1	مرتفع الأهمية
الإجمالى		2.74	0.409	الأول	مرتفع الأهمية



شكل ( ) يوضح نتائج الاستفسارات عن عناصر الحفاظ علي الموارد الطبيعية

1- النتائج العامة لمتطلبات " التوجيه "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
أن يحقق التصميم التوجيه الأمثل للفراغات المختلفة	ك	10	5	0	2.67	0.488	2	مرتفع الأهمية
	٪	66.7	33.3	0				
أن يتناسب تصميم الواجهات مع التوجيهات المختلفة للكتل	ك	13	2	0	2.87	0.352	1	مرتفع الأهمية
	٪	86.7	13.3	0				
متوسط محور " **التوجيه** "					2.76	0.419	2	مرتفع الأهمية

2- النتائج العامة لمتطلبات " التهوية والإضاءة "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
أن يوفر التصميم استراتيجية للتهوية الطبيعية مناسبة للتعلم بالفراغات	ك	15	0	0	3	0	1	مرتفع الأهمية
	٪	100	0	0				
أن يتم وضع حلول تعمل علي تجنب كلا من الحرارة والبرودة (طبقا للظروف المناخية)	ك	11	4	0	2.73	0.458	3	مرتفع الأهمية
	٪	73.3	26.7	0				
أن يتم السيطرة على التهوية ، وخاصة في تصميم فتحات النوافذ	ك	7	8	0	2.47	0.516	5	مرتفع الأهمية
	٪	46.7	53.3	0				
أن يتم الاستفادة من الطاقة الشمسية واستغلالها جيدا	ك	10	5	0	2.67	0.488	4	مرتفع الأهمية
	٪	66.7	33.3	0				
أن يوفر التصميم الإضاءة الكافية للقاعات والفصول وممرات الحركة	ك	12	3	0	2.80	0.414	2	مرتفع الأهمية
	٪	80	20	0				
متوسط محور " **التهوية والإضاءة** "					2.73	0.375	3	مرتفع الأهمية

3- النتائج العامة لمتطلبات " توفير المياه "

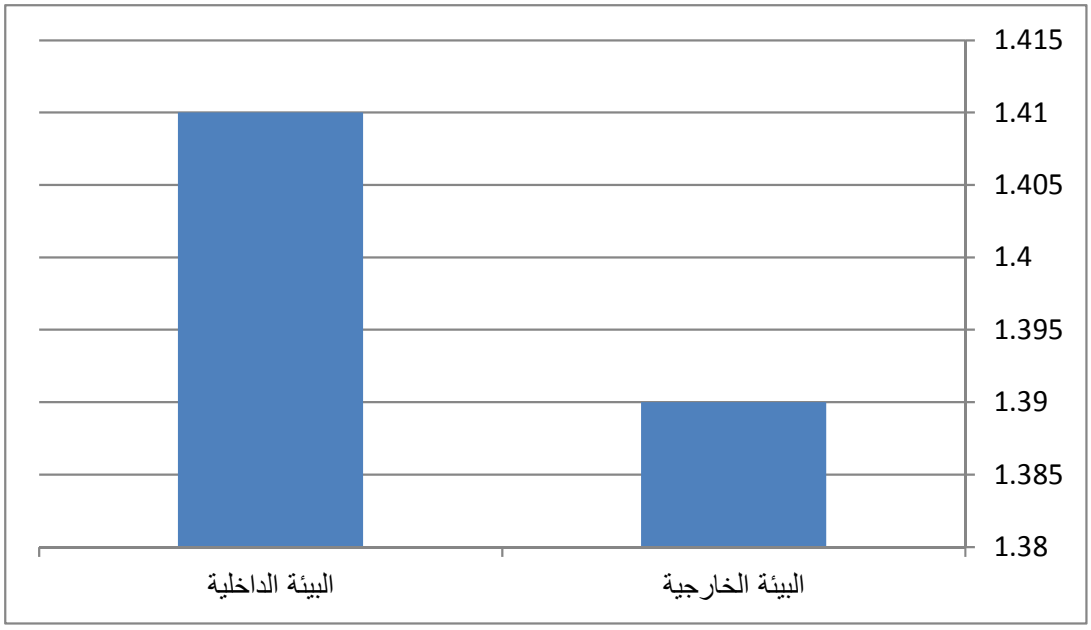
العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
وضع استراتيجيات لتخفيض استهلاك المياه	ك	9	6	0	2.60	0.507	2	مرتفع الأهمية
	٪	60	40	0				
وضع استراتيجية للإستفادة من مياه الصرف الصحي (المياه الرماديه)	ك	12	3	0	2.80	0.414	1	مرتفع الأهمية
	٪	80	20	0				
متوسط محور " **توفير المياه** "					2.7	0.460	4	مرتفع الأهمية

4- النتائج العامة لمتطلبات " إستراتيجيات الطاقة والصيانة "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
وضع استراتيجية واضحة لتوفير الطاقة والحد من انبعاثات CO_2	ك	10	5	0	2.67	4.88	4	مرتفع الأهمية
	٪	66.7	33.3	0				
توفير التصميم طرق لتوليد الطاقة في الموقع	ك	13	2	0	2.87	0.352	2	مرتفع الأهمية
	٪	86.7	13.3	0				
أن يتم توفير الطاقة والنفايات، ولا سيما خارج ساعات العمل واستخدام المعدات	ك	14	1	0	2.93	0.258	1	مرتفع الأهمية
	٪	93.3	6.7	0				
وضع استراتيجية واضحة ومتبعة للصيانة الدورية	ك	12	3	0	2.80	0.414	3	مرتفع الأهمية
	٪	80	20	0				
وضع استراتيجيات واضحة ومحددة لتوليد الطاقة المتجددة والحد من مصادر الطاقة غير المتجددة.	ك	8	7	0	2.53	0.516	5	مرتفع الأهمية
	٪	53.3	46.7	0				
استغلال كتلة المبنى وتوجيهه في توليد الطاقة من الرياح أو الشمس أو الوقود الحيوي أو ماشابه ذلك.	ك	14	1	0	2.93	0.258	1	مرتفع الأهمية
	٪	93.3	6.7	0				
متوسط محور " **إستراتيجيات الطاقة والصيانة** "					2.78	0.381	1	مرتفع الأهمية

المحور الثامن : توفير متطلبات الأمن:-

م	محاور المعيار	الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
1	**البيئة الخارجية**	1.39	0.488	2	أقل أهمية
2	**البيئة الداخلية**	1.41	0.501	1	أقل أهمية
	الإجمالى	1.40	0.494	العاشر	أقل أهمية



شكل ( ) يوضح نتائج الاستفسارات عن عناصر توفير متطلبات الأمن

1- النتائج العامة لمتطلبات " البيئة الخارجية "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
وضع استراتيجية للأمن متوازنة مع الانفتاح علي المجتمع الخارجي	ك	0	6	9	1.40	0.507	3	أقل أهمية
	٪	0	40	60				
أن يتم توضيح المناطق التي تعتبر مفتوحة للمجتمع الخارجي و الأخري المغلقة	ك	0	7	8	1.47	0.516	2	أقل أهمية
	٪	0	46.7	53.3				
أن تكون المداخل مرحبة للمستخدمين، وأن يكون موقعها يسمح بالمراقبة الدائمة	ك	0	3	12	1.20	0.414	6	أقل أهمية
	٪	0	20	80				
أن يسمح التصميم بتغيير الحدود بين المناطق لتتناسب مع الأنشطة	ك	0	8	7	1.53	0.516	1	أقل أهمية
	٪	0	53.3	46.7				
أن يوفر التصميم الأمن والمراقبة لطرق المشاة على مدار اليوم	ك	0	8	7	1.53	0.516	1	أقل أهمية
	٪	0	53.3	46.7				
أن تكون الممرات الخارجية والحدود واضحة و محددة	ك	0	4	11	1.27	0.458	5	أقل أهمية
	٪	0	26.7	73.3				

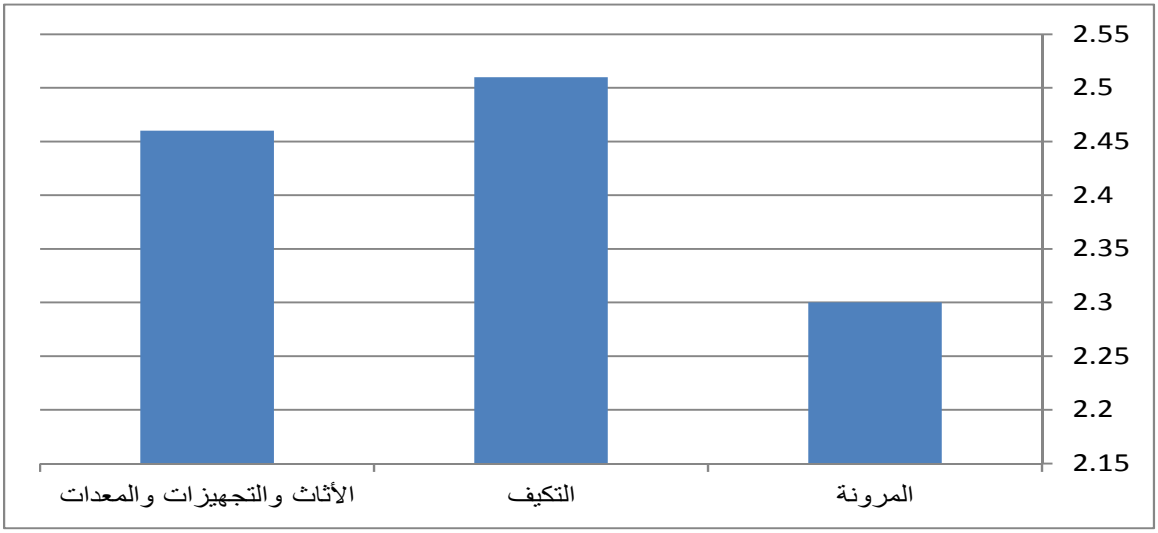
أن يتـــــوفر لكافـــــة المستخدمين الوصول إلى موقع المدرسة بأمان	ك	0	5	10	1.33	0.488	4	أقل أهمية
	٪	0	33.3	66.7				
متوسط محور " **البيئة الداخلية** "					1.39	0.488	2	أقل أهمية

2- النتائج العامة لمحور " البيئة الداخلية "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
أن يوفر التصميم إمكانية للمراقبـــة لفراغـــات المدرسة	ك	0	6	9	1.40	0.507	3	أقل أهمية
	٪	0	40	60				
أن يكون تصميم السلالم ومســـارات الحركـــة واضح وصريح	ك	0	6	9	1.40	0.507	3	أقل أهمية
	٪	0	40	60				
أن تكـــون كتلـــة الإدارة ومكوناتهـــا فـــي مواقـــع تحقـق مرونـــة الاتصـــال والمراقبة .	ك	0	4	11	1.27	0.458	5	أقل أهمية
	٪	0	26.7	73.3				
أن تكون الممرات محققة لســـهولة الحركـــة مـــع تفادي الممرات المسدودة "dead end" فـــي التصميم	ك	0	8	7	1.53	0.516	1	أقل أهمية
	٪	0	53.3	46.7				
أن يصـــمم المبنـــي بمـــا يحقـق ســـهولة الوصـــول إلـــي جميـــع فراغاتـــه بوضوح ويسر.	ك	0	7	8	1.47	0.516	2	أقل أهمية
	٪	0	46.7	53.3				
أن تخضـع دورات الميـاه للإشـــراف والمراقبـــة ويمكن الوصول إليها من أماكن التعلم بسهولة	ك	0	8	7	1.53	0.516	1	أقل أهمية
	٪	0	53.5	46.7				
أن يـــوفر التصـــميم اســـتراتيجية ونظـــام مراقبـة الـدخول مقترحـة ملائمـــة ومتكاملـــة فـــي التصميم	ك	0	5	10	1.33	0.488	4	أقل أهمية
	٪	0	33.3	66.7				
متوسط محور " **البيئة الداخلية** "					1.41	0.501	1	أقل أهمية

المحور التاسع : مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-

م	محاور المعيار	الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
1	**المرونة**	2.30	0.773	3	متوسط الأهمية
2	**التكيف**	2.51	0.588	1	مرتفع الأهمية
3	**الأثاث والتجهيزات والمعدات**	2.46	0.760	2	مرتفع الأهمية
	الإجمالى	2.42	0.697	الثالث	مرتفع الأهمية



شكل ( ) يوضح نتائج الاستفسارات عن عناصر مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل

1- النتائج العامة لمحور " المرونة "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
أن يوفر التصميم المرونة لاستيعاب عمليتي التعلم والتعليم	ك	8	6	1	2.47	0.640	1	مرتفع الأهمية
	٪	53.3	40	6.7				
أن تتوافر المرونة في أحجام الفراغات لتلائم وتستوعب أعداد الطلبة	ك	9	3	3	2.40	0.828	2	مرتفع الأهمية
	٪	60	20	20				
أن يشجع التصميم التعلم الاجتماعي في جميع فراغات المدرسة	ك	9	2	4	2.33	0.90	3	متوسط الأهمية
	٪	60	13.3	26.7				
مرونة تصميم الفراغات لإعادة تشكيلها بسهولة	ك	7	4	4	2.20	0.862	4	متوسط الأهمية
	٪	46.7	26.7	26.7				

أن يحقق التصميم إمكانية الانفتاح على المجتمع واستخدام إمكاناته	ك	4	9	2	2.13	0.640	5	متوسط الأهمية
	٪	26.7	60	13.3				
متوسط محور " **المرونة** "					2.30	0.773	3	متوسط الأهمية

2- النتائج العامة لمحور " التكيف "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
قدرة المبنى على استيعاب الهياكل التنظيمية والتربوية المختلفة مع مرور الوقت	ك	14	1	0	2.93	0.258	1	مرتفع الأهمية
	٪	93.3	6.7	0				
أن يسمح التصميم بالتوسع المستقبلي في المدرسة	ك	7	5	3	2.27	0.799	3	مرتفع الأهمية
	٪	46.7	33.3	20				
أن يضع التصميم توصيات من أجل التغيير في المستقبل	ك	6	8	1	2.33	0.617	2	متوسط الأهمية
	٪	40	53.3	6.7				
متوسط محور " **التكيف** "					2.51	0.588	1	مرتفع الأهمية

3- النتائج العامة لمحور " الأثاث والتجهيزات والمعدات "

العبارات		التكرارات			الوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الترتيب	درجة الأهمية
		مرتفعة	متوسطة	قليلة				
أن يسمح تصميم الأثاث والمعدات المقترحة بإعادة توزيعها بمرونة داخل مختلف الفراغات.	ك	10	4	1	2.60	0.632	1	متوسط الأهمية
	٪	66.7	26.7	6.7				
مرونة الفراغات في استيعاب الوسائل التعليمية والتقنية المتطورة والمستقبلية	ك	10	2	3	2.47	0.834	2	مرتفع الأهمية
	٪	66.7	13.3	20				

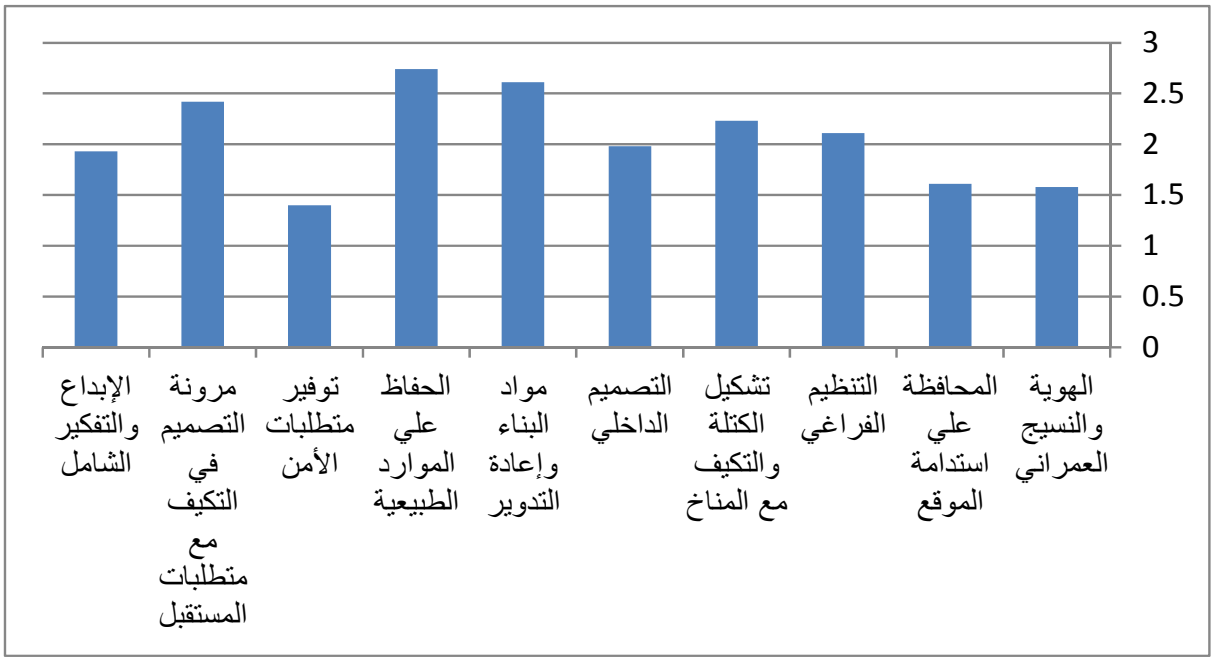
أن يتلائم الأثاث مع طبيعة وتنوع الأنشطة وطرق التدريس.	ك	8	4	3	2.33	0.816	3	متوسط الأهمية
	٪	53.3	26.7	20				
متوسط محور " **الأثاث والتجهيزات والمعدات**"					2.46	0.760	2	مرتفع الأهمية

المحور العاشر الإبداع والتفكير الشامل:-

م	محاور المعيار	الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
1	**الإبداع فى التصميم وإستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة**	1.93	0.703	1	متوسط الأهمية
	الإجمالى	1.93	0.703	السابع	متوسط الأهمية

النتائج العامة والوزن النسبي لقائمة المعايير العشرة:-

م	محاور المعيار	الوسط الحسابي	الإنحراف المعيارى	الترتيب	درجة الأهمية
1	**الهوية والنسيج العمراني**	1.58	0.494	التاسع	أقل أهمية
2	**المحافظة علي استدامة الموقع**	1.61	0.511	الثامن	أقل أهمية
3	**التنظيم الفراغي**	2.11	0.713	الخامس	متوسط الأهمية
4	**تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ**	2.23	0.742	الرابع	متوسط الأهمية
5	**التصميم الداخلي**	1.98	0.713	السادس	متوسط الأهمية
6	**مواد البناء وإعادة التدوير**	2.61	0.495	الثانى	مرتفع الأهمية
7	**الحفاظ علي الموارد الطبيعية**	2.74	0.409	الأول	مرتفع الأهمية
8	**توفير متطلبات الأمن**	1.40	0.494	العاشر	أقل أهمية
9	**مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل**	2.42	0.697	الثالث	مرتفع الأهمية
10	**الإبداع والتفكير الشامل**	1.93	0.703	السابع	متوسط الأهمية



شكل ( ) يوضح line chart للمعايير العشرة المقترحة للتقييم

٢-١٢- ٣ الدليل المقترح لتقييم المباني المدرسية الخضراء في مصر

م	المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	الدرجات
المجال الأول : الهوية والنسيج العمراني :-		**7.67**
أ- هوية المدرسة		**2.61**
1	تشكيل تصميم المدرسة مصدر جذب للطلاب	0.54
2	استجابة التصميم للمساهمة بشكل إيجابي في المجتمع المحيط	0.54
3	تعزيز التصميم التفاعل مع المدرسة	0.43
4	تميز مدخل المدرسة بالصراحة والوضوحة	0.52
5	كون الكتلة الخارجية معبرة عن الترحيب	0.58
ب- العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة		**2.37**
1	توافق التصميم مع الطابع المعماري المحيط	0.57
2	إسهام التصميم في تحسين طرق الحركة المحلية	0.62
3	استجابة التصميم مع المتغيرات المستقبلية	0.62
4	اعتبار التصميم جزء من رؤية شاملة للمنطقة	0.57

م	المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	الدرجات
جـ - الطابع المحلي		**2.69**
1	تعزيز التصميم صورة التعليم محليا	0.59
2	إتصال المدرسة بالشوارع المحيطة اتصالا وثيقا	0.67
3	تحسين المدرسة من التماسك الاجتماعي	0.70
4	كون أول إنطباع لظهور المبنى إيجابي	0.73
المجال الثانى : المحافظة علي استدامة الموقع:-		**7.81**
أ- تأكيد مميزات الموقع		**1.79**
1	أن يحقق المبني فكرة التواصل مع البيئة الخارجية	0.29
2	أن يعزز التصميم تضاريس وملامح الموقع العام الحالي	0.27
3	أن يتلائم التصميم والظروف المناخية والبيئية للموقع	0.27
4	أن يحقق التصميم الاستفادة القصوى من موقعه و المناظر المحيطة به	0.32
5	أن يوفر النظام الاستفادة من الرياح السائدة والأمطار وأشعة الشمس	0.36
6	أن يؤكد التصميم الإحساس بالمكان	0.28
ب- التعامل مع قيود الموقع		**1.81**
1	أن يتعامل التصميم مع المعوقات و يعزز المميزات في الموقع	0.28
2	أن يستجيب التصميم للتضاريس الموجودة والمناخ والبيئة الخاصة بالموقع	0.32
3	أن يحد التصميم من الضوضاء المحيطة بالموقع	0.30
4	أن تتناسب مراحل العمل المقترحة بشكل منطقي	0.26
5	أن يسمح التصميم للمدرسة بالعمل خلال فترة التشييد في حالة الإحلال والتجديد	0.31
6	أن يكون الموقع قريب من الخدمات والمرافق العامة	0.35
جـ - استراتيجية تنظيم الموقع		**2.13**
1	أن ينظم التصميم العلاقة بين المباني والملاعب والمرافق في الموقع العام	0.26
2	أن يتحقق التوازن بين احتياجات مختلف المستخدمين	0.24
3	أن يوفر التصميم طرق مشاة آمنة في الموقع العام	0.28
4	أن يتم الأخذ في الاعتبار في المداخل المستخدمين الذين يصلون عن طريق وسائل النقل المختلفة	0.26

م	المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	الدرجات
5	أن يكون هناك آليات محددة لتسليم وجمع القمامة	0.29
6	أن يوفر التصميم أماكن كمواقف للسيارات والدراجات	0.29
7	أن يحقق التصميم الفصل بين مسارات الحركة للمناطق التعليمية والترفيهية	0.28
8	أن يحقق المبني التوجيه الأمثل مناخيا وبيئيا ، أن تسمح الرؤية الاستراتيجية للموقع بالامتداد المستقبلي	0.23
	د- اشتراطات أخري	**2.08**
1	منع التلوث الناجم عن الأعمال الإنشائية	0.44
2	حماية الحياة الطبيعية بالموقع واستغلال الأماكن المطورة مسبقا	0.44
3	التحكم الكمي والنوعي لمياه الأمطار.	0.40
4	معالجة تأثير حرارة الأماكن المطورة للفراغات المكشوفة والمغطاة	0.37
5	استخدام وسائل نقل بديلة منخفضة الانبعاثات.	0.44
	المجال الثالث : التنظيم الفراغي:-	**10.24**
	أ- العلاقة بين الفراغات والمباني	**2.62**
1	أن يتوافق تصميم الفراغات الخارجية مع الشكل الخارجي للمبنى	0.58
2	أن تحقق الفراغات أسس ومبادئ العمارة الخضراء	0.83
3	أن يتم توظيف أعمال اللاندسكيب لخدمة الفراغت التعليمية	0.61
4	أن يتم الأخذ في الاعتبار أعمال الصيانة والآثار المترتبة عليها في التصميم	0.61
	ب- الفراغات الاجتماعية واللعب	**2.49**
1	أن تكون هناك فراغات تسمح باللعب التخيلي والإبداعي	0.61
2	أن تتلائم الفراغات الخارجية للأنشطة الاجتماعية الطلابية وأحجام الطلبة	0.65
3	أن تكون الفراغات الخارجية الاجتماعية آمنة ومحمية من العوامل الجوية	0.63
4	أن يهتم التصميم بمنطقة الملاعب الرياضية	0.61
	جـ - التعلم الخارجي	**2.57**
1	أن يكون هناك إمكانية للتعلم في الفراغات الخارجية	0.49
2	أن تدعم الفراغات التعليمية الخارجية المنهج التربوي في المدرسة	0.49
3	أن تتكامل بيئات التعلم في الفراغات المغلقة والفراغات المفتوحة	0.53

م	المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	الدرجات
4	أن يكون هناك إمكانية زراعة المواد الغذائية في الفراغات الخارجية	0.52
5	أن تكون هناك إمكانية لفتح الفراغات الرياضية للاستخدام المجتمعي	0.55
د- استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني		**2.56**
1	أن يتم استيعاب البرنامج التعليمي بنجاح في الترتيب الداخلي للفراغات	0.66
2	أن يوفر التصميم فرص للتفاعل الاجتماعي بين الطلبة	0.69
3	أن يكون تصميم المبني سهل القراءة والاستخدام من قبل المستخدمين	0.63
4	أن يكون تصميم المبني له مقومات تكنولوجية خاصة تسمح للتصميم باستيعابات تربوية مختلفة	0.58
المجال الرابع : تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ		**10.82**
أ- المفهوم		**3.72**
1	أن يتم تحقيق فكرة التصميم المتكامل والتي تربط المساقط الأفقية بالواجهات والقطاعات	1.88
2	أن ترتبط الأجزاء الجديدة بالمباني القائمة و تجعل المدرسة كيان واحد مترابط بالنسبة لمشاريع التجديد والامتداد.	1.84
ب- الشكل والكتلة		**3.41**
1	أن يتكامل تشكيل الكتلة مع الموقع ومحدداته.	1.11
2	أن تحقق الكتلة القدرة علي الاستفادة من الإضاءة والتهوية الطبيعية.	1.11
3	أن يتم مراعاة ارتفاع المبنى من المنظور الكتلي والمقياس الطلابي	1.18
جـ - المظهر والتكيف مع المناخ		**3.69**
1	أن تعكس معالجات الواجهات الفكر التصميمي لمبنى يحث علي الإبداع	0.82
2	أن يتم التعبير عن مدي الترتيب والتنظيم التصميمي للمدرسة في الواجهات وأن يتم إظهار وإبراز المداخل من خلال تصميم المبنى	0.73
3	أن يتوافق تصميم السطح واستراتيجية البناء الأخضر	0.69
4	أن تتلائم معالجة الواجهات وأهمية توفير بيئة داخلية منخفضة استهلاك الطاقة	0.71
5	أن يتكامل التشكيل واللون والنمط والملمس في منظومة واحدة وهي الواجهات	0.73
المجال الخامس : التصميم الداخلي:-		**9.61**

م	المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	الدرجات
ا- الراحة النفسية والتنوع		**2.47**
1	أن يوفرالتصميم التنوع والراحة النفسية للطلاب في المدرسة	0.72
2	أن تكون هناك استراتيجية مدروسة لاستخدام اللون ، والنمط ، والرسومات والملمس	0.83
3	توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية لمسارات الحركة والفراغات الاجتماعية	0.91
ب- الجودة العالية		**2.39**
1	أن تحفز البيئة الداخلية الطلاب والموظفين على السلوكيات الإيجابية	0.72
2	أن تتلائم نسبة فراغات التعلم مع الفراغات الاجتماعية والترفيهية	0.78
3	أن يوفر التصميم أماكن لتخزين مستلزمات الطلاب وأن يكون الفرش الداخلي عالي الكفاءة والقدرة علي التحمل	0.89
جـ - المبني أثناء التشغيل		**2.47**
1	أن يتم معالجة المتطلبات الصوتية للفراغات المختلفة طبقا لاستخدامها	0.89
2	أن يستجيب المبني للمتطلبات المختلفة الموظفين طبقا للفئات العمرية	0.75
3	ألا يتعارض استخدام الأفنية المفتوحة مع استعمال الفراغات التعليمية	0.83
د- مسارات الحركة		**2.28**
1	أن يكون هناك تسلسل واضح لمسارات الحركة أن تشكل موضع جذب للطلاب	0.47
2	أن يوجد ترابط جيد بين الفراغات الداخلية والخارجية	0.49
3	أن يوفر التصميم مجموعة متنوعة من فراغات الحركة تتجاوب مع التغيرات المستقبلية	0.47
4	أن تتلائم مسارات الحركة الداخلية مع الجداول الزمنية المقترحة للمدرسة	0.47
5	أن يتم تصميم مسارات الحركة الرأسية بطريقه تحد من الازدحام	0.39
المجال السادس : مواد البناء وإعادة التدوير:-		**12.66**
أ- مواد البناء		**6.36**
1	أن يتم استخدام مواد بناء كقش الأرز وإعادة تشكيله وتشغيلهم كي يتوافق مع كونه مادة بناء متوفرة عازلة للحراة والصوت ،خفيفة سهلة التدوير قليلة التكلفة	1.02
2	أن تكون مواد البناء معمرة وسهلة الصيانة	1.16

م	المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	الدرجات
3	أن تساهم مواد البناء المستخدمة بشكل إيجابي في جودة المنشأ وعمره الافتراضي.	1.18
4	أن تساهم مواد البناء المستخدمة في تأكيد هوية وكينونة التصميم	1.00
5	أن تتماشي المواد المستخدمة واستراتيجية العمارة الخضراء والاستدامة	1.00
6	أن تكون مواد البناء محلية الصنع قدر الإمكان	1.00
ب - إعادة التدوير		**6.31**
1	تخصيص فراغات لجمع المواد القابلة للتدوير.	1.72
2	وضع خطة لإدارة النفايات الإنشائية بالموقع	1.67
3	استخدام المواد القابلة لإعادة التدوير .	1.37
4	استخدام مواد البناء معاد تدويرها.	1.55
المجال السابع : الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-		**13.29**
أ- التوجيه		**3.34**
1	أن يحقق التصميم التوجيه الأمثل للفراغات المختلفة	1.61
2	أن يتناسب تصميم الواجهات مع التوجيهات المختلفة للكتل	1.73
ب- التهوية والإضاءة الطبيعية		**3.31**
1	أن يوفر التصميم استراتيجية للتهوية الطبيعية مناسبة للتعلم بالفراغات	0.73
2	أن يتم وضع حلول تعمل علي تجنب كلا من الحرارة والبرودة (طبقا للظروف المناخية)	0.66
3	أن يتم السيطرة على التهوية ، وخاصة في تصميم فتحات النوافذ	0.60
4	أن يتم الاستفادة من الطاقة الشمسية واستغلالها جيدا	0.65
5	أن يوفر التصميم الإضاءة الكافية للقاعات والفصول وممرات الحركة	0.68
جـ - توفير المياه		**3.27**
1	وضع استراتيجيات لتخفيض استهلاك المياه	1.70
2	وضع استراتيجية للإستفادة من مياه الصرف الصحي (المياه الرماديه)	1.58
د - استراتيجيات الطاقة والصيانة		**3.37**
1	وضع استراتيجية واضحة لتوفير الطاقة والحد من انبعاثات co2	0.54

م	المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	الدرجات
2	توفير التصميم طرق لتوليد الطاقة في الموقع	0.58
3	أن يتم توفير الطاقة والنفايات، ولا سيما خارج ساعات العمل واستخدام المعدات	0.59
4	وضع استراتيجية واضحة ومتبعة للصيانة الدورية	0.56
5	وضع استراتيجيات واضحة ومحددة لتوليد الطاقة المتجددة والحد من مصادر الطاقة غير المتجددة.	0.51
6	استغلال كتلة المبني وتوجيهه في توليد الطاقة من الرياح أو الشمس أو الوقود الحيوي أو ماشابه ذلك.	0.59
المجال الثامن : توفير متطلبات الأمن:-		**6.79**
أ- البيئة الخارجية		**3.37**
1	وضع استراتيجية للأمن متوازنة مع الانفتاح علي المجتمع الخارجي	0.49
2	أن يتم توضيح المناطق التي تعتبر مفتوحة للمجتمع الخارجي و الأخري المغلقة	0.51
3	أن تكون المداخل مرحبة للمستخدمين، وأن يكون موقعها يسمح بالمراقبة الدائمة	0.42
4	أن يسمح التصميم بتغيير الحدود بين المناطق لتتناسب مع الأنشطة	0.53
5	أن يوفر التصميم الأمن والمراقبة لطرق المشاة على مدار اليوم	0.53
6	أن تكون الممرات الخارجية والحدود واضحة و محددة	0.44
7	أن يتوفر لكافة المستخدمين الوصول إلى موقع المدرسة بأمان	0.46
ب- البيئة الداخلية		**3.42**
1	أن يوفر التصميم إمكانية للمراقبة لفراغات المدرسة	0.48
2	أن يكون تصميم السلالم ومسارات الحركة واضح وصريح	0.48
3	أن تكون كتلة الإدارة ومكوناتها في مواقع تحقق مرونة الاتصال والمراقبة.	0.44
4	أن تكون الممرات محققة لسهولة الحركة مع تفادي الممرات المسدودة "dead-end" في التصميم	0.53
5	أن يصمم المبني بما يحقق سهولة الوصول إلي جميع فراغاته بوضوح ويسر.	0.51
6	أن تخضع دورات المياه للإشراف والمراقبة ويمكن الوصول إليها من أماكن التعلم بسهولة	0.53
7	أن يوفر التصميم استراتيجية ونظام مراقبة الدخول مقترحة ملائمة ومتكاملة في	0.46

م	المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	الدرجات
	التصميم	
المجال التاسع: مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-		**١٥.١٧**
أ- المرونة		**33.7**
1	أن يوفر التصميم المرونة لاستيعاب عمليتي التعلم والتعليم	0.80
2	أن تتوافر المرونة في أحجام الفراغات لتلائم وتستوعب أعداد الطلبة	0.77
3	أن يشجع التصميم التعلم الاجتماعي في جميع فراغات المدرسة	0.75
4	مرونة تصميم الفراغات لإعادة تشكيلها بسهولة	20.7
5	أن يحقق التصميم إمكانية الانفتاح علي المجتمع واستخدام إمكاناته	0.69
ب- التكيف		**4.05**
1	قدرة المبنى على استيعاب الهياكل التنظيمية والتربوية المختلفة مع مرور الوقت	1.58
2	أن يسمح التصميم بالتوسع المستقبلي في المدرسة	1.22
3	أن يضع التصميم توصيات من أجل التغيير في المستقبل	1.25
جـ - الأثات والتجهيزات والمعدات		**3.97**
1	أن يسمح تصميم الأثاث والمعدات المقترحة بإعادة توزيعها بمرونة داخل مختلف الفراغات.	1.40
2	مرونة الفراغات في استيعاب الوسائل التعليمية والتقنية المتطورة والمستقبلية	1.33
3	أن يتلائم الأثاث مع طبيعة وتنوع الأنشطة وطرق التدريس.	1.25
المجال العاشر : الإبداع والتفكير الشامل:-		**9.36**
1	الإبداع في التصميم واستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة	9.36
المجموع الكلى		**100**

الخلاصة

من خلال هذا الفصل تم تناول المبادئ والأسس التصميمية للمدارس الخضراء ومفهومها ونظم ومعايير تقييم جودة المدارس الخضراءالعالمية والعربية ، وعليه ومن دراسة العمارة الخضراء ومبادئها وأهم معايير تقييم المدارس الخضراء العالمية ال leed وال cabe يوضح هذا الباب المعايير العشرة الأساسية التي استخلصتها الدراسة البحثية كمعايير لتقييم المباني المدرسية الخضراء وهي:

١- الهوية والنسيج العمراني
٢- المحافظة علي استدامة الموقع العام
٣- التنظيم الفراغي
٤- تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ
٥- التصميم الداخلي
٦- مواد البناء وإعادة التدوير
٧- الحفاظ علي الموارد الطبيعية
٨- توفير متطلبات الأمن
٩- مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل
١٠- الإبداع والتفكير الشامل

الباب الثالث

المباني التعليمية من منظور العمارة الخضراء

- الدراسة التطبيقية -

مقدمة:-

يتناول هذا الجزء من البحث الدراسة التطبيقية التي ارتكزت علي المفاهيم المطروحة في سياق الدراسة البحثية والتي استنتجت معايير تصميمية للمدارس الخضراء تتلخص في عشرة معايير كما سبق توضيحه

٣-١ الهدف من الدراسة:-

تهدف الدراسة التطبيقية لبعض نماذج المباني المدرسية في الدول المتقدمة والمباني المدرسية في الدول العربية ومقارنتها بمستوي المباني المدرسية المحلية للوقوف علي أحدث التقنيات والأساليب الحديثة في تصميم المدارس الخضراء ومدي تحقيق بأسس ومبادئ العمارة الخضراء ومقارنة ما تم التوصل إليه من الدول المتقدمة ودول الجوار في هذا المجال مقارنة بالوضع المحلي لوضع آلية لملاحقة ركب التطور والتغلب علي المعوقات المحلية في هذا المجال.

٣-٢ منهجية اختيار عينات الدراسة:-

اعتمدت عملية اختيار وتحديد عينات الدراسة علي التميز في تطبيق فلسفة وفكر العمارة الخضراء بالحصول علي تقييمات مرتفعة عالميا أو جوائز معمارية عالمية من بيئات وثقافات متنوعة عالميا(أوروبا وأمريكا وشرق أسيا والشرق الأوسط) وربطها بالواقع المحلي باختيار نماذج وعينات تسعي لتطبيق هذا الفكر وعينات لهيئة الأبنية التعليمية كجهة حكومية رسمية لا تهتم بمفاهيم العمارة الخضراء كاتجاه معماري لحل مشاكل نقص الموارد والطاقة.

٣-٣ منهجية التحليل وأسلوبة:-

اعتمدت الدراسة التطبيقية علي المفاهيم التي تم طرحها كمعايير لتصميم المدارس الخضراء وتم تحليل كل عينة من خلال نقاط محددة توضح التعريف بالمبني وتحديد الهوية والنسيج العمراني وكيفية المحافظة علي استدامة الموقع العام والتنظيم الفراغي والتشكيل الكتلي وتكيفه مع المناخ وإعادة التدوير إلي جانب كيفية الحفاظ علي الموارد والتكيف مع المستقبل وشمولية الفكر والإبداع.

٣-٤ الدراسات التطبيقية:-

تعتمد الدراسة علي اختيار عينات بحثية متنوعة علي المستوي العالمي والعربي والمحلي وسعت الدراسة إلي التنوع في البيئات والثقافات للعينات المختلفة لتوسيع دائرة البحث.

٣-٤-١ الدراسة التطبيقية علي المستوي العالمي – النماذج والتحليل:-

تعتمد هذه الدراسة علي اختيار بعض النماذج لمباني مدرسية عالمية وشرق أوسطية متميزة في تطبيق فكر المدارس الخضراء وتحليلها لاستنتاج نقاط التميز بها وكيفية تطبيقها علي الواقع المحلي.

نموذج (١) مدرسة ستانلى بارك Stanley Park High School :-

التعريف بالمبني	• **الموقع :** المملكة المتحدة – مدينة لندن . • **السعة :** ١٠٠٠ طالب. • **المساحة الكلية** ٢٩٠٠ م٢ • **التكلفة :** ٣٥ مليون جنيه استرليني[٢٢٦]. • **المصمم المعماري:** Haverstock Associates • **تقييم المشروع :** حاصل علي درجة جيد جدا في ال BREEAM صورة (١٣) توضح الموقع العام لمدرسة ستانلي بارك[٢٢٧]
١- الهوية والنسيج العمراني **IDENTITY& CONTEXT**	• يستجيب التصميم بشكل إيجابي مع احتياجات المجتمع المحيط من خلال انفتاح مبني المكتبة االمدرسية للإستجابة إلي احتياجات سكان المنطقة في غير أوقات اليوم الدراسي وكذا خدمات الأنشطة الرياضية بالمدرسة التي يمكن استغلالها في غير أوقات اليوم الدراسي محققة بذلك التكامل مع البيئة المحيطة ورفع المقومات الإجتماعية للسكان[٢٢٨]. • يتكامل المبني مع النسيج العمراني وهوية البيئة المحلية ويتضح ذلك في الواجهات الخارجية البسيطة التي تتضح في الصورة التالية إلي جانب المدخل الذي يتميز بالوضوح والصراحة ليتناسب مع بساطة البيئة الريفية المحيطة. صورة (١٤) توضح انسجام الواجهات مع هوية المنطقة المحيطة للمدرسة ووضوح المدخل وتميزه بالترحيب[٢٢٩]

[226] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.148.
[227] http://www.stanleyparkhigh.org.uk/53/image-galleries/cat/47/aerial-photographs
[228] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.148.
[229] http://www.stanleyparkhigh.org.uk/53/image-galleries/cat/47/aerial-photographs

صورة (١٥) توضح كيف تم ترجمة المتطلبات التربوية والتعليمية لبيئة مادية تعليمية بيئية بالانسجام بين التعليم في الفراغات الداخلية والبيئة الخارجية الطبيعية[٢٣٠]

٢- الموقع العام Site Plan

- يوفر الموقع العام للمدرسة فرصة فريدة للتكامل ما بين البيئة المحيطة والمبني المدرسي بإقامة بيئة مدرسية نموذجية تتوافر بها أماكن تعلم خارجية إلي جانب فراغات للأنشطة الاجتماعية والرياضية مع التأكيد علي استدامة الموقع العام الذي يعتبر كمحمية طبيعية ، ويتضح في الشكل التالي[٢٣١].

شكل (٤٩) يوضح الموقع العام للمدرسة والحلول غير التقليدية للإستفادة من الموقع وتوظيف العناصر الخارجية كعناصر خدمية من خلال توفير أماكن جلوس ، وممرات مشاة وأماكن للتجمع وفراغات للأنشطة الرياضية والاجتماعية[٢٣٢]

230 www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf

231 Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.150.

232 www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf

٣- التنظيم الفراغي

شكل(٥٠) يوضح المساقط الأفقية لمدرسة ستانلي بارك[٢٣٣]

- **تحليل العلاقات الفراغية للمباني[٢٣٤]:-**
- تميز المسقط الأفقي بالبساطة والوضوح وسهولة الاستخدام والوصول للفراغات دون الحاجة للوحات استرشادية.
- الاستجابة لتضاريس ومناسيب الموقع وبيئته.
- الترابط بين المساحات الخارجية وتشكيل المبني وكتلته بصورة متلائمة .
- توظيف فراغات خارجية مفتوحة كفراغات تعليمية.
- **علاقات الفراغات الاجتماعية واللعب:-**
- توفير مساحات واسعة تسمح باللعب التخيلي والابداعي في الموقع العام.
- توفير مساحات اجتماعية خارجية وأماكن جلوس خارجية محمية من العوامل الجوية.

صورة (١٦) توضح المساحات الاجتماعية الخارجية[٢٣٥]

[233] www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf||

[234] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.151.

- تحقيق الترابط في التصميم بين الفراغات التعليمية الداخلية والخارجية لتشكيل منظومة تربوية تعليمية متكاملة[٢٣٦].

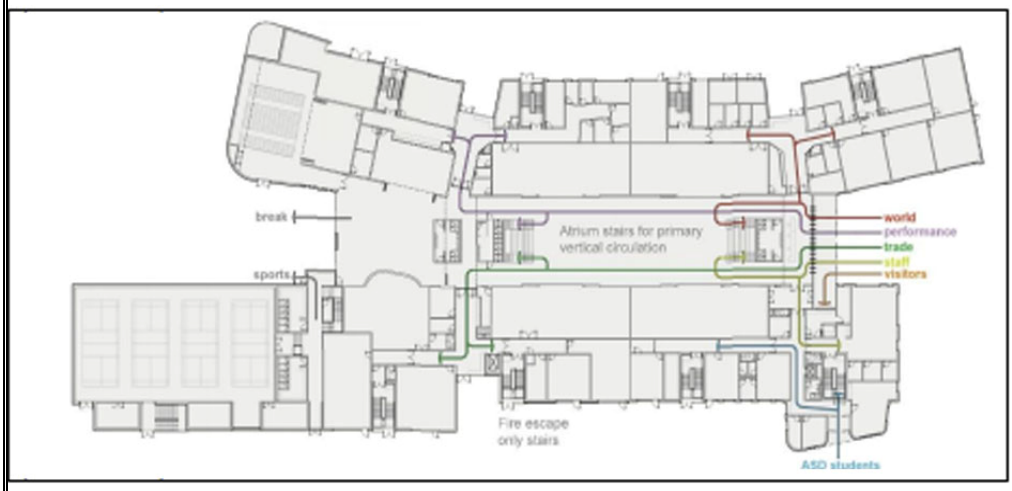
صورة (١٧) توضح تصميم فراغات الأنشطة الرياضية والملاعب بالمدرسة[٢٣٧]

التنظيم المكانى :-

- الحل التصميمي يحقق التهوية والإضاءة الطبيعية لأغلب فراغات المدرسة.
- الفراغات التعليمية مرتبة بشكل جيد وممنهج ويحقق التصميم فرص للتفاعل الاجتماعي بين الطلبة.

مسارات الحركة[٢٣٨]:-

- اعتمدت علي التسلسل الواضح للمسارت والترابط بين الفراغات الداخلية والخارجية مع تفادي التكدس.
- حققت إمكانية استيعاب التطورات والتغيرات والامتدادات المستقبلية للمبني من خلال تحقيق مفهوم المرونة.



شكل (٥١) يوضح تصميم مسارات الحركة بالمدرسة[٢٣٩]

[235] www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf||

[236] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.150.

[237] http://www.stanleyparkhigh.org.uk/53/image-galleries/cat/47/aerial-photographs

[238] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.152.

[239] —www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf

٤- الكتلة والتكيف مع المناخ

المفهوم[٢٤٠]:-

- الكتلة تتفاعل مع الطبيعة والوظيفية وتحقق الفكر المتكامل الذي يربط الواجهات بالمساقط الأفقية لتوفير بيئة تعليمية تتناسب مع البيئة الريفية للمجتمع المحيط التي تتميز بالبساطة.
- الكتلة تحقق الترابط بين مباني المدرسة ودمجها في كيان واحد متماسك.

الشكل والكتلة:-

- تصميم الكتلة يحقق الإضاءة والتهوية الطبيعية للفراغات من خلال توظيف الفناء الداخلي الذي يطل عليه الفراغات الداخلية.
- تخدم كتلة المدرسة المتطلبات التربوية من خلال بساطة التكوين وحدود الارتفاع (ثلاثة أدوار) بما يتناسب مع سن التلاميذ ومقياسها الإنساني.

المظهر والوضوح :-

- وضوح فكر الترتيب والتنظيم التصميمي كمطلب في الواجهات.
- تأكيد المدخل وسهولة الوصول إليه من خلال معالجة الواجهات.
- يدعم تصميم السطح استراتيجية التصميم الأخضر من خلال العزل الحراري التام وتوظيفه في وضع الخلايا الضوئية .
- يتكامل اللون والنمط والملمس في الواجهات ليشكل منظومة متكاملة جاذبه للطلبة.
- توظيف مواد بناء خضراء كالأخشاب والحديد والزجاج في الفراغات الداخلية والخارجية سهلة الصيانة وقابلة لإعادة التدوير [٢٤١].

شكل(٥٢)يوضح معالجات الواجهات والكتلة

[240] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.152.

[٢٤١] المرجع السابق

٥- التصميم الداخلي	• تتميز مسارت الحركة بالمدرسة بعنصر الجاذبية نتيجة تنوع المشاهد وتحقق جذب بصري [٢٤٢]. • تحقق استراتيجية واضحة لاستخدام الألوان حيث تم استخدام الألوان الفاتحة في أغلب الفراغات مع بعض الألوان الساخنة كالأصفر والأحمر لتقليل الملل. • تستفيد مسارات الحركة والفراغات الاجتماعية من التهوية والإضاءة الطبيعية إلي جانب عنصر الجاذبية بالسقف الزجاجي في الفراغ متعدد الأنشطة بالصورة التالية. صورة (١٨) توضح فراغ اجتماعي متعددة الأنشطة بالمدرسة [٢٤٣] • انفتاح الفراغات وبساطتها والإضاءة والتهوية الملائمة تشجع علي السلوكيات الإيجابية . • توظيف فراغات لمجموعة من أنشطة التعلم التي تحث التلاميذ علي الابداع والابتكار في المدرسة الداخلية والخارجية [٢٤٤]. صورة (١٩) توضح صالة لممارسة الأنشطة داخلية بالمدرسة[٢٤٥]
٦- مـــواد البنـــاء وإعـــادة التدوير	• تم استخدام مواد بناء معمرة وسهلة الصيانة وقابلة لأعادة التدوير فالمبني من الزجاج والحديد القابل لإعادة الاستخدام. • تتلائم مواد البناء المستخدمة مع استراتيجية العمارة الخضراء والاستدامة. • تم تخصيص فراغات لجمع القمامة والمواد القابلة للتدوير. • تم وضع خطة وتوصيات لإدارة النفيات الإنشائية حال انتهاء العمر الافتراضي للموقع [٢٤٦].

[٢٤٢] المرجع السابق

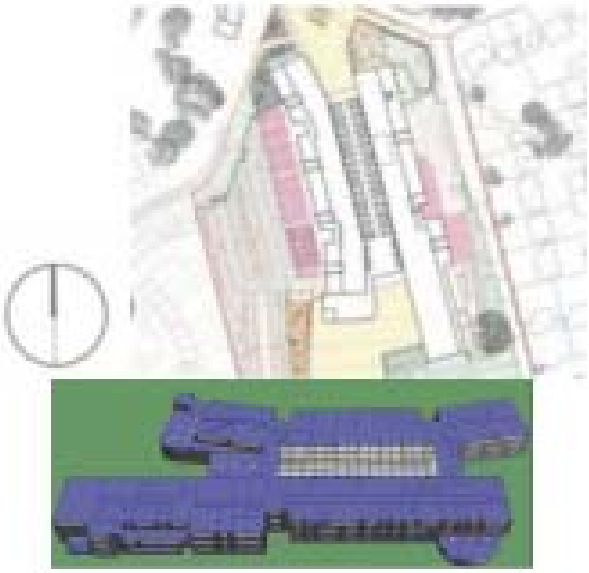
[243] www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf

[244] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.154.

[245] : www.arnots.co.uk

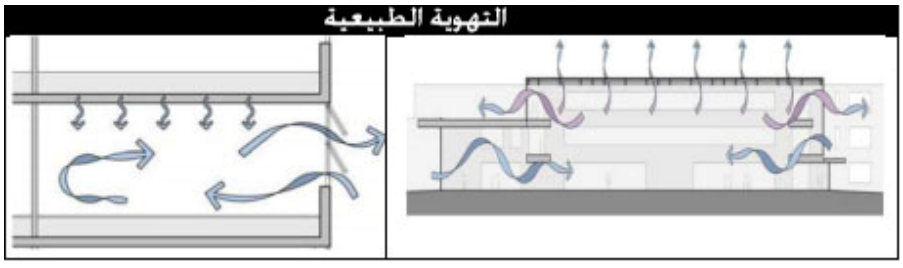
٧- المـــــوارد الطبيعيـــــة Resources

- تم الاستفادة القصوي من ظروف الموقع المحيط وطبوغرافية الموقع وتوجيهه حيث يأخذ توجيه الكتلة محور شرق غرب وهو التوجيه المفضل طبقا لبيئة الموقع للفصول الدراسية وتجنب الواجهة الجنوبية الغير مرغوب فيها (في تلك المنطقة جغرافيا) بالفراغات مزدوجة الارتفاع لتعمل كمنطقة عازلة buffer "zone" [٢٤٧]



شكل(٥٢) يوضح توجيه الكتلة علي محور شرق غرب [٢٤٨]

- يتميز تشكيل الكتلة بالسماح للتهوية والإضاءة الطبيعية في أغلب الفراغات إلي جانب الفصول الدراسية المستطيلة والفتحات علي الجانب الطويل لكفاءة التهوية والإضاءة[٢٤٩].
- يعمل التصميم باستراتيجية وتقنية عالية للتحكم في التهوية باستخدام sensors علي الفتحات للتحكم في التهوية صيفا ووالتدفئة شتاءا إلي جانب الاستعانة بالتهوية الجانبية والعلوية في الفراغات الدراسية كما يلي:



الشكل(٥٣) يوضح التحكم في التهوية في الفصول الدراسة والفناء الرئيسي [٢٥٠]

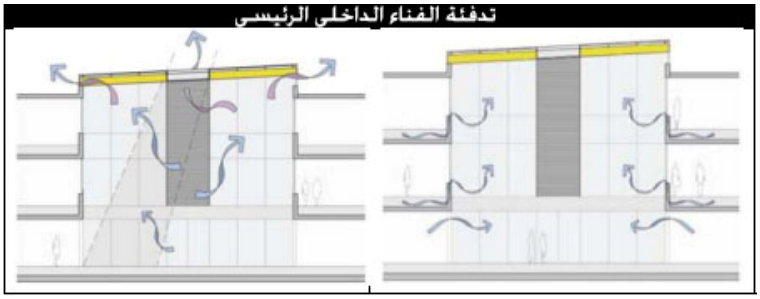
[246] http://www.greenschoolbuildings.org/resources.aspx

[247] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.154

[248] www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf

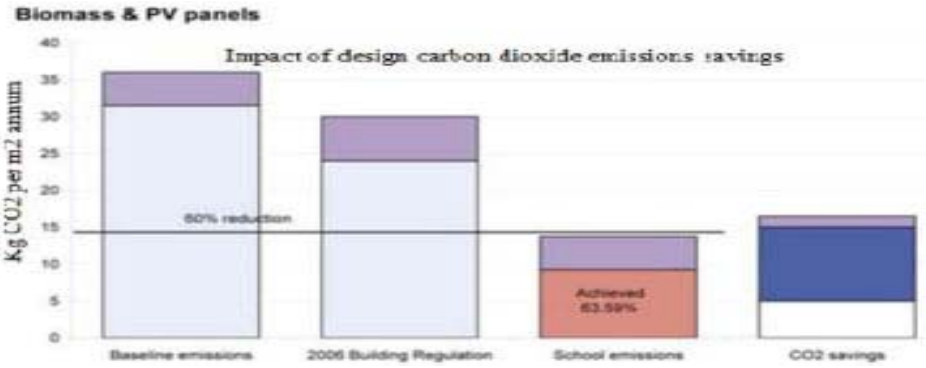
[249] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.157

[250] www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf||



الشكل(٥٤) يوضح التحكم في تدفئة الفناء الداخلي عن طريق حساسات أتوماتيكية في السقف والحائط المزدوج الارتفاع الذي يعمل End wall [٢٥١] مما يوفر درجة حرارة مناسبة للتعلم طوال العام

- استرتيجية الحد من استخدام الطاقة غير المتجددة واضحة من خلال استخدام الخلايا الضوئية في توليد الكهرباء إلي جانب توفير انبعاثات co2. بنسبة ٦٠%[٢٥٢].
- توفير الطاقة تم من خلال استراتيجية زيادة التهوية الطبيعية وتقليل فقدان الحرارة باستخدام[٢٥٣] MVHR unit.



شكل(٥٥) يوضح رسم بياني معدل تحقيق الحد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون[٢٥٤]

- تم وضع استراتيجية للإستفادة من مياة الأمطار إلي جانب اعادة تدوير المياة واستغلال نا يسمي بالمياه الرمادية في ري المزروعات.

٨- توفير متطلبات الأمان

- المداخل مرحبة لجميع مستخدمي المبني إلي جانب وسطية المدخل وإمكانية المراقبة الدائمة كما أوضحنا سابقا .
- الممرات وطرق المشاة مراقبة وآمنة علي مدار اليوم إلي جانب وضوح الحدود الخارجية ومراقبتها بانتظام.
- ترتيب أماكن التعلم والفراغات الاجتماعية وفراغات الأنشطة يعكس استراتيجية أمنية تتكامل مع المبني والمساحات الخارجية ، الاستراتيجية تخلق توازن بين تأمين المدرسة وفقا لمتطلبات الموقع والطبيعة والطبوغرافيا والانفتاحية للموقع[٢٥٥].

---

[251] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.157.

[٢٥٢] المرجع السابق.

[٢٥٣] المرجع السابق

[254] www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf

[255] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.159.

صورة(٢٠) توضح الروابط البصرية بين الفراغات الخارجية بالمدرسة[٢٥٦]

- داخليا جميع الممرات والمدرسة مراقبة بنظام كاميرات تقنيا متطور.
- تصميم مواقع دورات المياه ، والسلالم وممرات الحركة تسمح بالرؤية والمراقبة تحقيقا للأمان.
- تحديد مواقع الاستقبال وغرف عمل المدرسين و مكاتب موظفين الإدارة في أماكن رئيسية بحيث تحقق عملية المراقبة والإشراف.

شكل(٥٦) يوضح الروابط البصرية والوظيفية تحقيقا لمتطلبات الأمان بالحدود الخارجية الآمنه[٢٥٧]

[256] www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf

[257] www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf

٩- مرونـــة التصـــميم للتكيف مع متطلبات المستقبل	• يتميز التصميم بالمرونة بشكل جيد ويتضح في الحلول الإنشائية التي تسمح بإعادة تشكيل الفراغت بسهولة ، كما يتميز التصميم بالمرونة الكافية في توافر فراغات تعلم داخلية وخارجية بأحجام مختلفة للطلبة ، ويشجع التصميم التعلم الأجتماعي في جميع أنحاء المدرسة[٢٥٨] . • يسمح التصميم بالامتداد المستقبلي ويضع حلول وبدائل. شكل (٥٧) يوضح المرونة والتكيف في التصميم للفراغات الدراسية[٢٥٩] شكل (٥٨) يوضح الفناء الداخلي الذي يشكل فراغ تعليمي اجتماعي بكامل المدرسة يتميز بالمرونة والتكيف[٢٦٠] شكل (٥٩) يوضح فراغات الاستوديوهات وتكيف فرشها الداخلي مع تغير الأنشطة[٢٦١]
١٠- الإبـداع والتفكيـر الشامل	• استغلال طبوغرافية الموقع بطريقة مثالية حيث تعامل التصميم بنجاح مع التغير في المناسيب في الفراغات الرياضية ومداخل المشروع. • التصـميم الـداخلي والخـارجي يعكـس رؤيـة لكامـل المدرسـة مـن المـدخل إلـي الفراغـات المختلفـة الداخليـة الخارجيـة وجـودة فـي المـواد المسـتخدمة، الرؤيـة للتصميم الداخلي توضح الاهتمام بالوظيفية وتوفير الجو الملائم في أدق التفاصيل التهوية والإضاءة والعزل الصوتي للفناء الداخلي[٢٦٢] .

[258] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.159.

[259] www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf

[260] www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf

[261] www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf

[262] Alan Ford,2007,Design The sustainable Schools,the images publishing group ply ltd,p.161.

	• علي مستوي الموقع توجيه المبني والاستجابة للمتطلبات البيئية وتحفيز وسائل النقل الخضراء(الدراجات) تؤكد استراتيجية التصميم الأخضر. • علي مستوي المبني يظهر الإبداع في استراتيجية والإضاءة و التهوية والتدفئة (سواء تدفئة شتوية أو تبريد صيفي) التي تراعي أدق التفاصيل. • ترتيب فراغات التعلم والفراغات الاجتماعية وفراغات الأنشطة واضحة ، واستراتيجية الأمن اتتكامل مع المبني والفراغات الخارجية لتتيح للطلاب استخدام الفراغات الخارجية بالمدرسة بسهولة ويسر وتعطي التوازن بين تأمين المدرسة والتعامل مع طبوغرافيا الطبيعة وانفتاح الموقع[٢٦٣].

تقييـــــــــــــم مدرسة ستانلي بارك [٢٦٤]

م	المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	محقق	محقق جزئيا	غير محقق
	المجال الأول : الهوية والنسيج العمراني :-	*		
	أ- هوية المدرسة	*		
	ب- العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة	*		
	جـ - الطابع المحلي	*		
	المجال الثانى : المحافظة علي استدامة الموقع:-		*	
	أ- تأكيد مميزات الموقع	*		
	ب- التعامل مع قيود الموقع	*		
	جـ - استراتيجية تنظيم الموقع	*		
	د- اشتراطات أخري		*	
	المجال الثالث : التنظيم الفراغي:-	*		
	أ- العلاقة بين الفراغات والمباني	*		
	ب- الفراغات الاجتماعية واللعب	*		
	جـ - التعلم الخارجي	*		
	د- استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني	*		
	المجال الرابع : تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ	*		

[٢٦٣] المرجع السابق.
[٢٦٤] المصدر الباحث

أ- المفهوم	*		
ب- الشكل والكتلة	*		
جـ - المظهر والتكيف مع المناخ	*		
المجال الخامس : التصميم الداخلي:-	*		
ا- الراحة النفسية والتنوع	*		
ب- الجودة العالية	*		
جـ - المبني أثناء التشغيل	*		
د- مسارات الحركة	*		
المجال السادس : مواد البناء وإعادة التدوير:-		*	
أ- مواد البناء		*	
ب - إعادة التدوير	*		
المجال السابع : الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-	*		
أ- التوجيه	*		
ب- التهوية والإضاءة الطبيعية	*		
جـ - توفير المياه	*		
د - استراتيجيات الطاقة والصيانة	*		
المجال الثامن : توفير متطلبات الأمن:-	*		
أ- البيئة الخارجية	*		
ب- البيئة الداخلية	*		
المجال التاسع: مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-	*		
أ- المرونة	*		
ب- التكيف	*		
جـ - الأثاث والتجهيزات والمعدات	*		
المجال العاشر : الإبداع والتفكير الشامل:-	*		
الإبداع في التصميم واستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة	*		

جدول ( ) يوضح تقييم مدرسة ستانلي بارك

نموذج (٢) مدرسة هووم وود

الهدف	التحقيق في المشروع
التعريف بالمبني	• ولاية الاباما - الولايات المتحدة الأمريكية. • المساحة : 180.000 قدم مربع. • التكلفة : 23$ مليون ، 121$ للقدم المربع 23.000 $ للطالب • السعة : 1.000 طالب - توفير الطاقة: 36% توفير في استهلاك الطاقة عبر ASHRAE 90.1-1999 بتخفيض سنوي في نفقات الطاقة 46.653 $ بمعدل 1.24$ في القدم المربع للعام ويبلغ استهلاك المدرسة حوالي 64.4 KBTU قدم مربع سنويا [٢٦٥]. - التقييم : الشهادة الفضية في ال LEED
١- الهوية والنسيج العمراني **IDENTITY& CONTEXT**	• تجاوب التصميم مع متطلبات النسيج العمراني المحيط من خلال الربط بين مبني المدرسة الكائن بوادي مرتفع عن القرية بجسر لتسهيل الوصول للمدرسة • تكوين بيئة تشجع وتعزز التعليم في مختلف المستويات وامتداد تلك البيئة إلى مجتمع مجاور بالطريقة التي يصبح بها المجتمع مشاركا في المدرسة باستجابة التصميم لاحتياجات سكان المنطقة بانفتاح فراغات الأنشطة الرياضية للإستخدام الخارجي إلي جانب المكتبة العلمية في غير أوقات الدراسة. • استغلال الموقف الخاص بسيارات المدرسة للمجتمع المحيط. • الواجهات الزجاجية تعكس الانفتاح علي البيئة المحيطة صورة (٢١) توضح انسجام المبني وتصميم المدرسة مع النسيج العمراني المحيط
٢- الموقع العام **Site Plan**	• شكل التصميم بيئة تتجاوب بصفة خاصة مع الاستراتيجيات التدريسية الحالية في المدرسة وتعزيزها وتوفير المرونة التصميمية لتتوافق مع التغيرات على مدى الخمسين عاما المقبلة.

[265] www. Commissioning & Green Building Solutions, Inc. Homewood Middle School.com

صورة (٢٢) توضح تصميم الموقع العام المدرسة[٢٦٦]

- تميز الموقع العام بتوفير فراغات متعددة للأنشطة الرياضية ، وأماكن مدرسة لموقف السيارات والدراجات.

صورة(٢٣) توضح فراغات موقف السيارات والدراجات وفراغات الأنشطة الرياضية

- وفر التصميم فراغات تعليمية خارجية في الموقع العام.

صورة (٢٤) توضح الفراغات التعليمية الخارجية وتجاوب البيئة التصميمية مهع الاستراتيجيات التدريسية الحديثة في الموقع العام[٢٦٧]

٣- التنظيم الفراغي School Grounds

- تتوافر فراغات متعددة داخلية وخارجية لممارسة الأنشطة الاجتماعية والرياضية.
- استجاب التصميم للمتطلبات التربوية في فراغات التعلم الخارجية مع التكامل بين فراغات التعلم المغلقة والمفتوحة.

صورة (٢٥) توضح فراغات التفعل الاجتماعي الداخلي بالمدرسة[٢٦٨]

[266] http://www.hnpsiteplan.com/sports-recreation-schools-k-12-homewood-high-school.html

[267] http://www.detail360.com/project/homewood-middle-school-pjid_2470.htm

صورة (٢٦) توضح فراغ اجتماعي للإلتقاء الطلبة في مدخل صالة الأنشطة الرياضية والانفتاح والتكامل بين فراغات التعلم الداخلية والخارجية[٢٦٩]

- تصميم المبني سهل القراءة والاستخدام من قبل المستخدمين إلي جانب تميز التصميم بمقومات تكنولوجية خاصة تسمح للتصميم بتنوع الأنشطة التربوية.

<u>التنظيم المكاني:-</u>

- يسمح التصميم بالتهوية والإضاءة الطبيعية لأغلب الفراغات المدرسية التعليمية والرياضية .
- تصميم وتنظيم الفراغات التعليمية جيد وممنهج واهتم بتوفير فراغات اجتماعية.

<u>مسارات الحركة:-</u>

- تتميز مسارات الحركة بالسهولة والوضوح والمرونة والانفتاح بين الداخل والخارج وتسمح بالامتداد المستقبلي.

صورة (٢٧) توضح مرونة ووضوح مسارات الحرة والانفتاح علي الخارج[٢٧٠]

٤- الكتلة والتكيف مع المناخ	• شكل الكتلة مرحب ويشكل موضع جذب للطلبة لبساطة وانفتاحه علي الطبيعة الخارجية وانسجامه معها.

[268] http://www.homewood.k12.al.us/hms/media/mediacenter.html

[269] ENERGYSMART SCHOOLS CASE STUDY,2011, U.S Department of Energy

[270] http://blog.al.com/spotnews/2009/08/homewood_studentteacher_ratio.html

صور (٢٨) توضح وضوح المدخل وبساطة الكتلة[٢٧١]

- ارتفاع المبني من المنظور الكتلي يتناسب مع مقياس الطلبة.
- التصميم الخارجي للواجهات يبرز المداخل والتنظيم التصميمي في تنسيق الفتحات مع الكتل.
- الفكر التصميمي للواجهات يخدم التهوية والإضاءة الطبيعية لأغلب الفراغات بالواجهات الزجاجية.

٥- التصميم الداخلي Interior

- يوفر التصميم الداخلي التنوع والراحة النفسية للطلاب بالتناغم والانفتاح والترابط مع البيئة الطبيعية المحيطة .
- تتناسب وتتلائم فراغات التعلم مع الفراغات الترفيهيه والاجتماعية.
- يوفر التصميم الداخلي أماكن لتخزين مستلزمات الطلاب إلي جانب استخدام فرش عالي الكفاءة.
- هناك تسلسل لمسارات الحركة يشكل موضع جذب للطلاب.

[271] http://www.ccipe.com/Default.asp?ID=346

	صورة (٢٩) توضح التصميم الداخلي والانفتاح علي الطبيعة ومسارات الحركة[٢٧٢]
٦- مـواد البنـاء وإعـادة التدوير	• اعتمدت مواد البناء علي ٧١% من مواد البناء المستخدمة من محلية الصنع ، إي جانب اعتماد مواد البناء بالمشروع علي ٢٨%مواد بناء معادة التدوير وأكثر من ٦٠% مواد قابلة لإهادة التدوير[٢٧٣] . • استخدام الحديد والزجاج والخشب كمواد بناء ساهم في تأكيد هوية وكينونة المكان. • تم استخدام مواد بناء معمرة وسهلة الصيانة. • تم وضع توصيات لإدارة النفايات الإنشائية حال انتهاء العمر الافتراضي للمبني.
٧- الموارد الطبيعية	• يتضح التكيف مع المناخ في التوجيه فالشكل والتوجيه للجناح الأكاديمي وفقا لمحور شرقي وغربي توفر أقصى فعالية وكفاءة للطاقة مما يساعد على استخدام الرياح السائدة وضوء النهار الطبيعي وتعمل النهايات الأفقية بمثابة أجهزة للتظليل تعمل على زيادة النطاق الغربي ، ولا يقتصر عملها فقط على المساهمة في تكوين بيئة باردة في ضوء النهار في حجرة الدراسة ولكن أيضا التقليل من متطلبات أحمال التبريد وخاصة في اشهر الصيف الحارة وقد ساعد الدمج بين النظام مرتفع الأداء للطلاء وتكنولوجيا الاتمتة المعقدة للبناء على تحقيق الإضاءة الطبيعية في 82% من المبنى والتي ساهمت في تخفيض 36% من الطاقة واستخدامها بالمقارنة مع المدارس النموذجية المتوافقة مع المعايير المساوية في الحجم فالمدرسة تستهلك حوالي 64.4 KBtu قدم مربع سنويا ،وقد شيدت مدرسة هووم وود المتوسطة بمتوسط 46.653$ في توفير تكلفة الطاقة سنويا حوالي 1.24$ في القدم المربع[٢٧٤] .

[272] http://svconline.com/proav/green-building_greening-lessons/

[273] www.energysmartschools.gov

[274] ® http://www.litecontrol.com/sae-9700

	 صورة (٣٠) توضح توجيه المبني علي محور شرق غرب[٢٧٥] • تم خفض شدة طاقة الإنارة بما يعادل 25%،استخدام ضوء النهار [٢٧٦] ، استخدام مستشعرات الأشغال، نظم تدفئة عالية الكفاءة مع استخدام تحكم رقمي مباشر واستعمال غلايات كهربائية توفر مياه ساخنة للتسخين مسبقا، إعادة تسخين حقيبة الهواء المتغيرة الطرفية يسمح بالتحول إلى مصادر تسخين بديلة للحصول على الفائدة المرجوة .وأطراف إعادة تسخين المياه الساخنة مع الغلايات الكهربائية تسمح بمرونة التحول إلى غاز طبيعي في حالة تعديل وتكييف مستويات ومعدلات الغاز الطبيعي والكهرباء مع التغيراستغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة في توليد الكهرباء باستغلال سقف المبني كخلايا ضوئية. • تم وضع استراتيجية لتخفيض استهلاك المياة وإعادة تدويرها بما يسمي (المياه الرمادية). • تم وضع استراتيجية واضحة ومتبعة للصيانة الدورية.
٨- متطلبات الأمان Felling safe	• خارجيا تم وضع استراتيجية أمنية متوازنة مع الانفتاح علي البيئة الخارجية . • تم تحديد وتوضيح المفتوحة والمغلقة للمجتمع الخارجي ومراقبتها جيدا.، • تتميز المداخل بالترحيب والمراقبة الدائمة الكترونيا. • داخليا يتوافر في التصميم إمكانية المراقبة في جميع فراغات المدرسة. • تصميم السلالم ومسارات الحركة واضح وصريح مع تجنب الممرات المسدودة

[275] http://www.bmoremedia.com/devnews/waverlyschoolleedbldg031610.aspx

[276]® http://www.litecontrol.com/sae-9700

	.dead end
٩- مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل	• يتميز التصميم بالمرونة في استخدام أساليب متنوعة لكلا من التعلم الداخلي والخارجي . • هناك تنوع في مساحات أحجام الفراغات لتلائم اختلاف حجم الطلبة وتتناسب مع الأنشطة المختلفة. • يعتمد التصميم الداخلي علي التعليم علي هيئة مجموعات مما يشجع علي عملية التعلم الاجتماعي. صورة (٣١) توضح مرونة الأثاث الداخلي[٢٧٧] • يسمح التصميم للمبني بالامتداد المستقبلي والتوسع. • تصميم الأثاث والتجهيزات يسمح بالتغيير بسهولة حسب النشاط إلي جانب التنع فيه.
١٠- الإبداع والتفكير الشامل	• تميز تصميم المدرسة بالشمولية في الفكر والانسجام مع البيئة الطبيعية المحيطة بالموقع واستخدام موارد طاقة متجددة ومواد بناء قابلة لإعادة التدوير (الزجاج والمعادن).

[277] http://www.litecontrol.com/sae-9700

تقييم مدرسة هووم وود [٢٧٨]

المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	محقق	محقق جزئيا	غيـــر محقق
المجال الأول : الهوية والنسيج العمراني :-	*		
أ- هوية المدرسة	*		
ب- العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة	*		
جـ - الطابع المحلي	*		
المجال الثانى : المحافظة علي استدامة الموقع:-		*	
أ- تأكيد مميزات الموقع	*		
ب- التعامل مع قيود الموقع	*		
جـ - استراتيجية تنظيم الموقع	*		
د- اشتراطات أخري		*	
المجال الثالث : التنظيم الفراغي:-	*		
أ- العلاقة بين الفراغات والمباني	*		
ب- الفراغات الاجتماعية واللعب	*		
جـ - التعلم الخارجي	*		
د- استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني	*		
المجال الرابع : تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ		*	
أ- المفهوم		*	
ب- الشكل والكتلة	*		
جـ - المظهر والتكيف مع المناخ		*	
المجال الخامس : التصميم الداخلي:-	*		
ا- الراحة النفسية والتنوع	*		
ب- الجودة العالية	*		

[٢٧٨] المصدر الباحث

جـ - المبني أثناء التشغيل	*		
د- مسارات الحركة	*		
المجال السادس : مواد البناء وإعادة التدوير:-		*	
أ- مواد البناء		*	
ب - إعادة التدوير		*	
المجال السابع : الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-	*		
أ- التوجيه	*		
ب- التهوية والإضاءة الطبيعية	*		
جـ - توفير المياه	*		
د - استراتيجيات الطاقة والصيانة	*		
المجال الثامن : توفير متطلبات الأمن:-	*		
أ- البيئة الخارجية	*		
ب- البيئة الداخلية	*		
المجال التاسع: مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-	*		
أ- المرونة	*		
ب- التكيف	*		
جـ - الأثاث والتجهيزات والمعدات	*		
المجال العاشر : الإبداع والتفكير الشامل:-	*		
الإبداع في التصميم واستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة	*		

جدول (٣٢) يوضح تقييم مدرسة هووم وود

نموذج (٣) مدرسة "ريدي فورك" الابتدائية Reedy Fork Elementary school :

الهدف	التطبيق في المشروع
التعريف بالمبني	- الموقـــــع : الولايات المتحدة الأمريكية - ولاية كارولاينا الشمالية CAROLINA- مقاطعة غيلفورد GUILFORD - مدينة روزفيل.

	 - مساحة المدرسة: ٨,٠٧٠ م٢. **- عدد الطلاب:** ٧٢٥ طالب. صورة (٣٢) توضح مدرسة ريدي فورك
١- الهوية والنسيج العمراني **IDENTITY& CONTEX**	راعي التصميم الهوية والنسيج العمراني للمكان من خلال ثلاثة محاور رئيسية تشمل الهوية والعلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة والطابع المحلي ويتضح ذلك في: • تشكيل التصميم مصدر جذب للطلاب ببساطته وتناسبه مع المقياس الإنساني للطلبة. • تميز مدخل المدرسة بالصراحة والوضوح إلي جانب كون الكتلة الخارجية معبرة عن الترحيب. صورة (٣٣) توضح الطابع المعماري للمبني[٢٧٩] • توافق التصميم مع الطابع المعماري المحيط . • اتصال المدرسة بالشوارع المحيطة اتصالا وثيقا. صورة (٣٤) توضح اتصال المدرسة بالشوارع المحيطة
٢- الموقع العام **Site Plan**	• راعي التصميم المحافظة علي الاستدامة في الموقع حيث أن المصمم حافظ علي العناصر الطبيعية الموجودة بالموقع والتعامل معها وجعلها جزء من المشروع لتنمية مفهوم الاستدامة.

[279] http://infohouse.p2ric.org/ref/50/49974.pdf

صورة (٣٥) توضح محافظة التصميم علي بعض العناصر الطبيعية بالموقع لتنمية فكر الاستدامة

- نظم تصميم الموقع العام العلاقة بين المباني والملاعب والمرافق.
- وفر التصميم طرق امنة للمشاة في الموقع العام.
- استجابة الموقع العام للمتغيرات وإمكانية الامتدادات المستقبلية.
- تم توفير أكثر من مدخل للموقع العام لمراعاة الطلاب المستخدمين لوسائل نقل مختلفة.
- وفر تصميم الموقع العام أماكن محددة كمواقف للسيارات ومواقف للدراجات.

صورة (٣٦) توضح توفير التصميم أماكن مواقف للسيارات والدراجات[٢٨٠]

٣- التنظـيم الفراغـي School Grounds

- راعي التصميم العلاقة بين الفراغات والمباني إلي جانب أماكن اللعب والفراغات الاجتماعية وأماكن التعلم الخارجي .
- توجد فراغات تسمح باللعب التخيلي والإبداعي

صورة (٣٧) توضح فراغات اللعب التخيلي

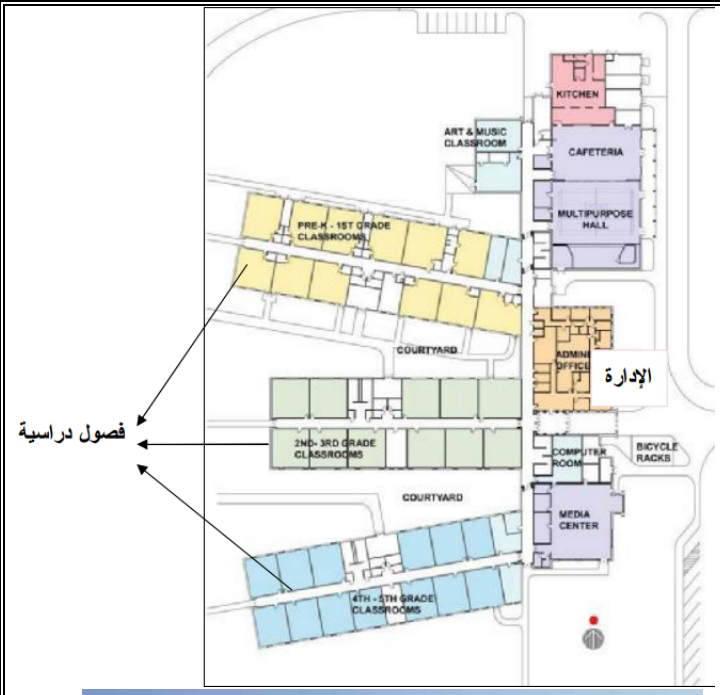
- تتلائم الفراغات الخارجية للأنشطة الاجتماعية الطلابية وأحجام الطلبة.
- تصميم المدرسة حقق سهولة الحركة والتنقل والاستخدام.

٤- الكتلة والتكيف مع المناخ

- تشكيل الكتلة مرحب وموضع جذب للطلاب.
- كتلة المبني ذات شكل إصبعي يتلائم توجيهها مع مناخ المنطقة وظروف الموقع.
- ارتفاع المبني من المنظور الكتلي والتعليمي يتناسب مع مقياس الطلاب.

[280] http://infohouse.p2ric.org/ref/50/49974.pdf

- توجيه الكتلة أخذ محور شرق غرب لزيادة مسطح الفراغات المعرضه لضوء للشمس مع تقليل الفتحات علي الجانبين الشرقي والغربي لتقليل فقدان الطاقة.



شكل (٦٢) يوضح تصميم المدرسة[٢٨١]

صورة (٣٨) توضح فتحات واجهة محور شرق غرب

٥- التصـــــــميم الداخلي Interior

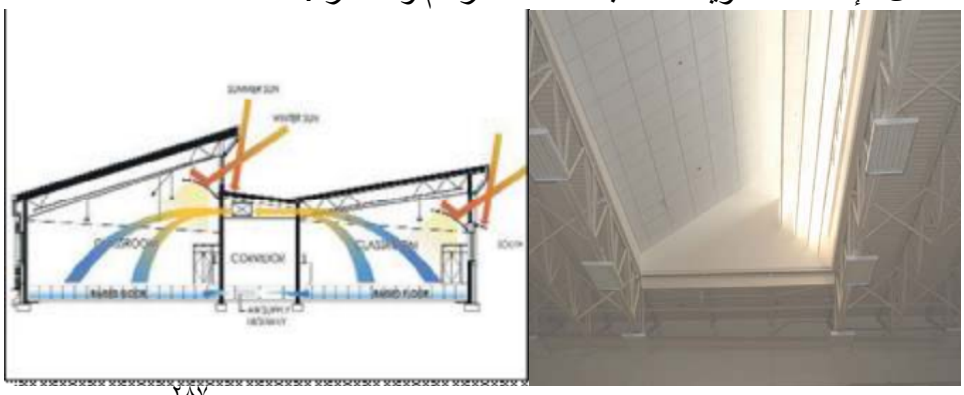
- يحقق التصميم الداخلي الراحة النفسية والتنوع في التصميم الداخلي إلي جانب بساطة تصميم مسارات الحركة ووضوحها [٢٨٢].
- يوفر التصميم أماكن لتخزين مستلزمات الطلاب ويستخدم أثاث عالي الكفاءة.
- لا يتعارض استخدام الأفنية المفتوحة مع استعمال الفراغات التعليمية.
- وضوح مسارات الحركة ووضوحها وتجاوبها مع الامتدادات المستقبلية.
- التكامل بين الفراغات الداخلية والخارجية.

صورة (٣٩) توضح التصميم الداخلي للفراغات وتوفير أماكن التخزين وتوضح الأفنية الداخلية للمدرسة[٢٨٣]

[281] http://infohouse.p2ric.org/ref/50/49974.pdf

[282] www.Innovative Design, Inc.com

[283] http://infohouse.p2ric.org/ref/50/49974.pdf

٦- مـواد البنـاء وإعـادة التدوير	• استخدام مواد بناء قابلة لإعادة التدوير كالأسقف المعدنية ، ٦٠% من مواد البناء المستخدمة قابلة لإعادة التدوير[٢٨٤]. • تتماشي مواد البناء المستخدمة مع استراتيجيات العمارة الخضراء والاستدامة. • اعتماد خطة لإدارة النفايات خلال الإنشاء للتقليل من النفايات الإنشائية، بالإضافة إلى وضع مواصفات لتشجيع المنتجين والمصنعين المحليين.
٧- المـــــــــــوارد Resources	• ملائمة التوجيه مع الظروف المناخية إلى جانب الحد من الفتحات الزجاجية في الواجهات الشرقية والغربية لتقليل اكتساب الحرارة، واستخدام نوعين من أنظمة السقف وهما غشاء لدن بالحرارة وسقف معدني معزول، لتقليل اكتساب الحرارة [٢٨٥]. • تحقيق المحافظة علي جودة البيئة الداخلية في التصميم المبتكر للمدرسة الذي عالج قضايا الراحة الحرارية للفراغات وعزز من صحة وسلامة وراحة التلاميذ. • توفير استراتيجية للتهوية الطبيعية ملائمة للتعلم في الفراغات. • توظيف الإضاءة الطبيعية وتعظيم الاستفادة منها بنسبة ١٠٠% في الفصول الدراسية [٢٨٦]. • استغلال الإضاءة العلوية المناسبة لقاعات الرسم والمذكرة.  صورة (٤١) توضح الإضاءة العلوية في السقف للفراغات[٢٨٧] • وضع استراتيجية لتقليل استهلاك المياة بعمل مايسمي بدورة المياة الرمادية. • اســـــــــتخدام أجهزة استشعار غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 لتحديد الحاجة إلى الهواء الخارجي. • استخدام الخلايا الضوئية في توليد الطاقة الكهربية كوسيلة للطاقة المستدامة. صورة (٤٢) توضح استخدام الخلايا الضوئية[٢٨٨]

[٢٨٤] المرجع السابق

[285] http://infohouse.p2ric.org/ref/50/49974.pdf

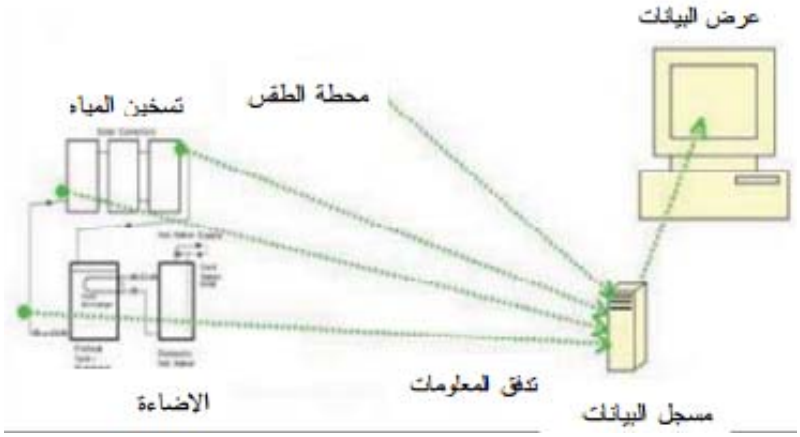
[٢٨٦] المرجع السابق

[٢٨٧] المرجع السابق

	• استحداث نظام لتوزيع الهواء من خلال أرضية الفصول الدراسية والمكاتب الإدارية كما بالصورة(٤٣)، حيث يحسن هذا النظام من الراحة الحرارية، نوعية الهواء الداخلي، المرونة واستهلاك الطاقة [٢٨٩]. صورة (٤٣) توضح نظام أرضية توزيع الهواء في الفراغات[٢٩٠] • استخدام الأرفف الضوئية الداخلية الشفافة كحل مبتكر في تركيبة مع بلاطات السقف حيث توحد مستويات الإضاءة داخل الفصول الدراسية.
٨- توفير متطلبات الأمان Felling safe	• المداخل واضحة وصريحة ومراقبة بصفة دائما . • مرونة الموقع العام وتصميمه لاستيعاب المتطلبات المستقبلية. • يوفر التصميم إمكانية المراقبة الدائمة بجميع فراغات المدرسة . • تصميم مسارات الحركة الرأسية واضح وصريح. • غرف الإدارة والمدرسين في أماكن رئيسية للمراقبة . • تم تجنب الممرات المسدودة dead end.
٩- مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل	• تتلائم مسطحات الفراغات مع التنوع في اعداد التلاميذ كعلاقة بالأنشطة. • مرونة التصميم والذي يسمح بالتوسع المستقبلي للمدرسة. • مرونة تصميم الأثاث والمعدات المستخدمة والتي تحقق إمكانات التطوير طبقا للنشاط.
١٠- الإبداع والتفكير الشامل	• تحقق المدرسة أكثر من مستوي من مستويات تصميم المباني الخضراء: – التصميم المبتكر لتوفير الإضاءة الطبيعية. – اتباع منهج شمولي لتجميع مياه الأمطار والاستفادة منها وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي (المياه الرمادية).

[٢٨٨] المرجع السابق
[٢٨٩] المرجع السابق
[٢٩٠] المرجع السابق

- استغلال الطاقة الشمسية لتوليد الطاقة وتسخين المياه.
- استحداث نظام لتوزيع الهواء (التهوية) تحت أرضية المبنى.
- استخدام الأسقف المائلة والمنتجات المحلية والمواد المعاد تدويرها في البناء.



شكل (٦٣) يوضح نظام الربط بين السخانات الشمسية والإضاءة الشمسية بمحطات الطقس بالحاسب الآلي في المدرسة[٢٩١]

تقييم مدرسة ريدي فورك [٢٩٢]

المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	محقق	محقق جزئيا	غير محقق
المجال الأول : الهوية والنسيج العمراني :-	*		
أ- هوية المدرسة	*		
ب- العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة	*		
جـ - الطابع المحلي	*		
المجال الثانى : المحافظة علي استدامة الموقع:-		*	
أ- تأكيد مميزات الموقع	*		
ب- التعامل مع قيود الموقع		*	
جـ - استراتيجية تنظيم الموقع	*		
د- اشتراطات أخري	*		

[291] WWW. *Reedy Fork Elementary*.**COM**

[٢٩٢] المصدر : الباحث

المجال الثالث : التنظيم الفراغي:-		*	
أ- العلاقة بين الفراغات والمباني	*		
ب- الفراغات الاجتماعية واللعب	*		
جـ - التعلم الخارجي		*	
د- استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني	*		
المجال الرابع : تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ		*	
أ- المفهوم		*	
ب- الشكل والكتلة	*		
جـ - المظهر والتكيف مع المناخ	*		
المجال الخامس : التصميم الداخلي:-	*		
ا- الراحة النفسية والتنوع	*		
ب- الجودة العالية	*		
جـ - المبني أثناء التشغيل	*		
د- مسارات الحركة	*		
المجال السادس : مواد البناء وإعادة التدوير:-		*	
أ- مواد البناء		*	
ب - إعادة التدوير		*	
المجال السابع : الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-	*		
أ- التوجيه	*		
ب- التهوية والإضاءة الطبيعية	*		
جـ - توفير المياه	*		
د - استراتيجيات الطاقة والصيانة	*		
المجال الثامن : توفير متطلبات الأمن:-	*		
أ- البيئة الخارجية	*		
ب- البيئة الداخلية	*		
المجال التاسع: مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-	*		

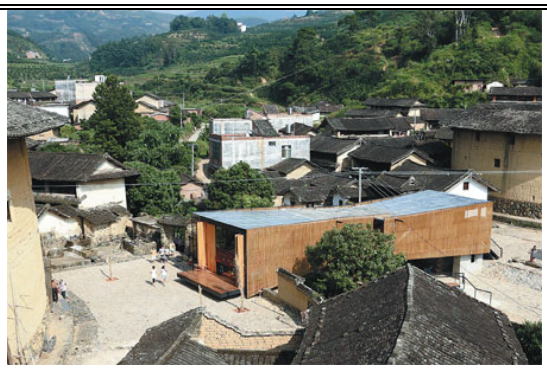
أ- المرونة	*		
ب- التكيف	*		
جـ - الأثاث والتجهيزات والمعدات	*		
المجال العاشر : الإبداع والتفكير الشامل:-	*		
الإبداع في التصميم واستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة	*		

جدول (٣٣) يوضح تقييم مدرسة ريدي فورك

نموذج (٤) مدرســـــة بريـــــدج

الأهداف	التطبيق في المشروع
التعريف بالمبني	• **الموقع :** إكسياشي ، مقاطعة فوجيان، الصين. • **مساحة الموقع**: 1550 متر مربع . • **المساحة البنائية:** 240 متر مربع. • **التكلفة** 100،000 دولار أمريكي. • **التقييم :** الشهادة الفضية في ال LEED
١- الهوية والنسيج العمراني **IDENTITY& CONTEX**	• تشكيل المدرسة مصدر جذب للطلاب لتميز تصميمها بالبساطة والمغامرة. • يعزز التصميم التفاعل بين المجتمع المحيط والمدرسة عن طريق الربط بين المدرسة والقرية المحيطة بكوبري بسيط وفتح مرافق المدرسة للبيئة المحيطة في غير أوقات الدراسة مما يزيد من الترابط المجتمعي[٢٩٣] . • يعبر تشكيل الكتلة الخارجية للمدرسة عن الترحيب. • يتوافق التصميم مع الطابع المعماري للبيئة المحيطة كما هو واضح في الصورة التالية.

[293] http://www.akdn.org/architecture/pdf/Bridge%20School.pdf

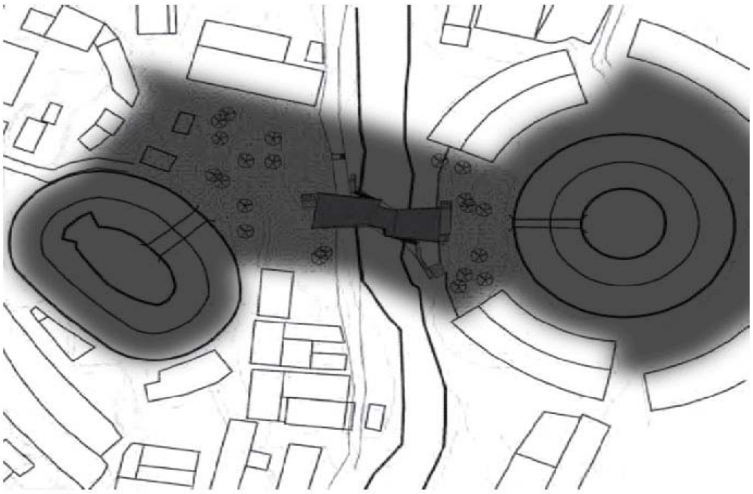


صورة (٤٤) توضح توافق الطابع المعماري للمدرسة مع البيئة المحيطة[٢٩٤]

- يسهم التصميم في تحسين طرق الحركة المحلية بطريقة ملحوظة حيث تشكل المدرسة مصدر ربط بين ضفتي الجدول الذي يقسم القرية.

٢- الموقع العام Site Plan

- حافظ التصميم علي ملامح وتضاريس الموقع العام وأبرز دورها واستغلها كميزة من مميزات الموقع.
- تلائم التصميم مع الظروف المناخية والبيئية للموقع ويضح ذلك في التوجيه حيث تبدوا مدرسة بريدج بشكلٍ عام كأنبوب يمتد عبر الجدول، كما أن أسطحه ذات قوام موحد مزود بشرائح عمودية خشبية رقيقة، كما يتوافق مع شكل الزوايا الخطية للدعامة الخلفيه. فالشكل والتوجيه للجناح الأكاديمي وفقا لمحور شرقي وغربي توفر أقصى فعالية وكفاءة للطاقة مما يساعد على استغلال الرياح السائدة والإضاءة الطبيعية[٢٩٥].
- استخدام الموارد المتاحة في البيئة من أخشاب وأحجار تحقيقا لمفهوم التكامل مع البيئة الطبيعية.
- وفر التصميم ممرات وطرق مشاة آمنة للطلاب بالموقع العام وكذا أماكن كمواقف للدراجات.



[294] http://artforarabs.blogspot.com/2010/12/agha-khan-architecture-award-bridge.html

[295] http://www.akdn.org/architecture/pdf/Bridge%20School.pdf

	 صورة (٤٥) توضح الموقع العام للمدرسة وانفتاحه علي البيئة المحيطة واستغلال طبوغرافية الموقع لصالح التصميم وتوفير ممرات آمنة للمشاة بالموقع العام[٢٩٦]
٣- التنظيم الفراغي School Grounds	• توظيف عناصر تنسيق الموقع لخدمة الفراغات الخارجية وتكاملها مع الفراغات التعليمية. • إيجاد فراغات تسمح باللعب التخيلي والإبداعي علي مستوي المبني والموقع العام. • التكامل والانسجام التام بين التعلم في الفراغات المغلفة بمبني المدرسة والفراغات المفتوحة بالموقع العام. • تصميم المبني سهل القراءة والاستخدام من قبل المستخدمين مع توفير فرص للتفاعل الاجتماعي بين الطلبة. صورة (٤٦) توضح الانفتاح علي البيئة الخرجية بالمدرسة والربط بين فراغات التعلم الداخلي والخارجي[٢٩٧]
٤- الكتلة والتكيف مع المناخ	• الشكل العام وكتلة المبني البسيطة الخشبية والحجرية تتناسب مع موقع المدرسة الزراعي الجبلي. • تخدم الكتلة الإضاءة والتهوية الطبيعية للفراغات باستعمال البناء أسلوباً بسيطاً وفعّالاً للتحكم في المناخ، بسبب عمق الفراغات التعليمية كما أن بها منافذ ضوئية من الجانبين، كما تساعد معالجة الشرائح الخشبية الضيقة بالتحكم في مستوي الضوء

[296] http://www.akdn.org/architecture/pdf/Bridge%20School.pdf

[297] http://www.archiref.com/en/project/bridge-school-7932

	بدورها ككاسرات الشمس. صورة (٤٧) توضح أن كتلة المدرسة تخدم الإضاءة والتهوية الطبيعية[٢٩٨] • تتلائم الواجهات مع ظروف الموقع والمناخ بالمنطقة كما تساعد الواجهات علي توفير بيئة داخلية منخفضة استهلاك الطاقة.
٥- التصـــميم الـــــــداخلي Interior	• توفير التصميم التنوع والراحة الداخلية للطلاب مع التحفيز علي السلوكيات الإيجابية. • تتلائم فراغات التعلم وتتكامل مع الفراغات الاجتماعية والترفيهية ، وتوفير أماكن لتخزين مستلزمات الطلاب ، ويلعب الأثاث دورا متميزا بسهولة الحركة والتغيير طبقا للوظيفة. • التشطيبات الداخلية عالية الكفاءة والقدرة علي التحمل وكل الغراء والدهانات، وموانع التسرب، والطلاءات والسجاد تصدر مركبات عضوية متطايرة بنسبة ضئيلة أو منعدمة[٢٩٩]. • يوفر التصميم مجموعة متنوعة من فراغات الحركة المرنة لاستيعاب المتغيرات.

[298] http://www.archiref.com/en/project/bridge-school-7932#.U3OMF4F_v84

[299] Site Review Report,2010, *Fuad Mallick*, p14

	 صورة(٤٨) توضح التصميم الداخلي والأثاث عالي الكفاءة وسهولة الحركة[٣٠٠]
٦- مـــواد البنـــاء وإعادة التدوير	• استخدام مواد بناء معمرة وسهلة الصيانة فتتكون البنية الأساسية للمبني من الحديد الصلب (القابل لإعادة التدوير) كهيكل رئيسي إلي جانب الخشب والزجاج (القابل لإعادة التدوير) المستخدم في الأرضيات والأسقف والجدران والفراغات الخارجية من الحجر[٣٠١]. • تم استخدام مواد بناء محلية الصنع (من البيئة المحيطة) ويتضح في استخدام خشب الصنوبر والحجر وصب بعض الأجزاء الخرسانية بالموقع. • ساهمت مواد البناء المستخدمة في تأكيد هوية وكينونة المكان. • تم وضع استراتيجية دورية لصيانة المبني وحمايته من العوامل الجوية والاستخدام. صورة (٤٩)توضح استخدام شرائح خشبية رقيقة مثبته بإطار من الصلب كحوائط إلي جانب استخدام الزجاج بحوائط أخري[٣٠٢]
٧- المـــــــوارد الطبيعيـــــــة Resources	• تحقيق التصميم التوجيه الأمثل للفراغات المختلفة حيث يأخذ التصميم محور شرق غرب (طبقا لمتطلبات المناخ بالمنطقة). • الاعتماد بصفة أساسية علي الإضاءة الطبيعية في كل الفراغات وخاصة الفصول الدراسية لدرجة أن الفصول تدخلها الإضاءة الطبيعية من ثلاثة اتجاهات من خلال المساحات الزجاجية الكبيرة في الواجهات[٣٠٣].

[300] http://www.archiref.com/en/brick/square-24798

[٣٠١] المرجع السابق

[302] http://www.archiref.com/en/project/bridge-school-7932#.U3OMF4F_v84

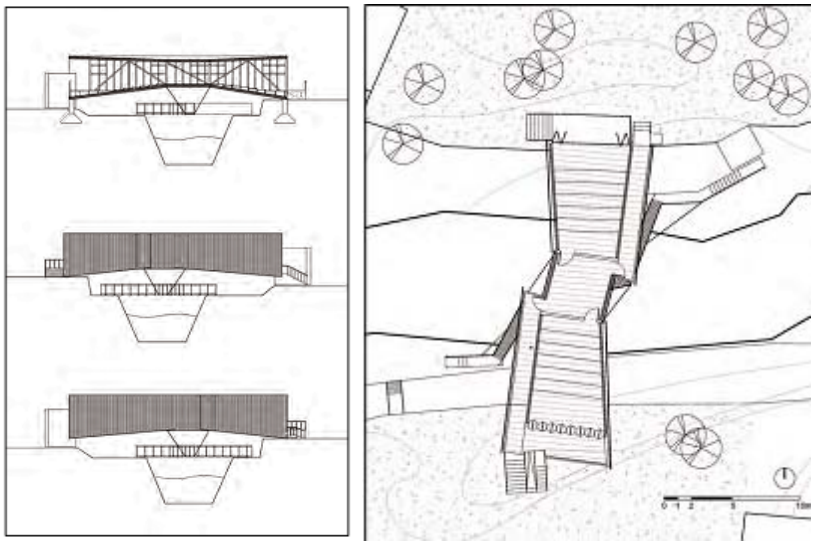
	• استخدام تقنية الشرائح الخشبية كحوائط خارجية عظم من التحكم بالتهوية الطبيعية للفراغات حيث تفتح وتغلق أوتوماتيكيا طبقا للتهوية والإضاءة المطلوبة بالفراغ[٣٠٤]. • وضع استراتيجية لخفض استهلاك المياه بعمل نظام صرف لتجميع ميا الأمطار وتحويلها للجدول الصغير إلي جانب استخدام ما يسمي بنظام المياه الرمادية (إعادة تدوير مياه الصرف واستخدامها في أغراض الري)[٣٠٥]. • الاعتماد علي التهوية والإضاءة الطبيعية حد من استهلاك الطاقة بالمبني إلي جانب استغلال الخلايا الضوئية في توفير الطاقة اللازمة للمبني.
٨- توفير متطلبات الأمان Felling safe	• وضع التصميم استراتيجية متوازنة للإنفتاح علي المجتمع الخارجي مع مراقبة المبني الدائم بكاميرات المراقبة علي المدخل بكل أجزاء المبني[٣٠٦] . • وضوح السلالم ومسارات الحركة وتجنب الممرات المسدودة وخضوع دورات المياه للإشراف الدائم. • توفير ممرات آمنة لوصول الطلبة للمدرسة ووضوح المدخل وبساطته. صورة (٥٠) توضح توفير ممرات آمنة بالموقع العام ممهدة[٣٠٧]

[303] http://artforarabs.blogspot.com/2010/12/agha-khan-architecture-award-bridge.html

[٣٠٤] المرجع السابق.

[305] http://www.archiref.com/en/project/bridge-school-7932

[٣٠٦] المرجع السابق.

٩- مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل	• تميز تصميم الفراغات بالتنوع في الحجم وسهولة التشكيل لتتناسب مع حجم الطلاب ونوعية النشاطات . • سماح التصميم بالتوسعات المستقبلية في المبني ليتلائم مع التطورات والتغيرات التي من الممكن أن تطرأ. • سماح تصميم الأثاث والمعدات المستخدمة بالتغييرات التي يجب إجراؤها بسهولة ويسر  صورة (٥١) توضح المسقط الأفقي لمبني المدرسة وقطاعات بالمبني[٣٠٨]
١٠- الإبداع والتفكير الشامل	• استغلال التصميم فرصة وجود الجدول والتاريخ الحضاري للقرية وأكد الجسر ودوره الرابط بين جانبي القرية تحقيقا لترابط المجتمع وبذلك تحقق المدرسة دورها في الترابط المجتمعي ، فقد أضفت المدرسة والمساحات المحيطة حياة جديدة للمجتمع، إضافة الى وظيفتها كمدرسة. • احترام التصميم المتطلبات الحياتية للطلاب واحترام البيئة المحيطة والمحافظة علي الترابط المجتمعي ويتضح في تكوين بيئة تعليمية صحية وعالية الكفاءة [٣٠٩].

[307] https://www.flickr.com/photos/clementguillaume/5914679195/in/set-72157627235701920?rb=1

[٣٠٨] المرجع السابق

[309] http://www.architectural-review.com/Journals/8/Files/2010/5/24/bridgeschool.jpg

صورة (٥٢) توضح الشكل العام لمباني المدرسة مع الجدول المائي والممر الذي يعبر الجدول[٣١٠]

تقييم مدرسة بريدج

المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	محقق	محقق جزئيا	غير محقق
المجال الأول : الهوية والنسيج العمراني :-	*		
أ- هوية المدرسة	*		
ب- العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة	*		
جـ - الطابع المحلي	*		
المجال الثانى : المحافظة علي استدامة الموقع:-	*		
أ- تأكيد مميزات الموقع	*		
ب- التعامل مع قيود الموقع	*		
جـ - استراتيجية تنظيم الموقع	*		
د- اشتراطات أخري	*		
المجال الثالث : التنظيم الفراغي:-		*	
أ- العلاقة بين الفراغات والمباني		*	
ب- الفراغات الاجتماعية واللعب		*	
جـ - التعلم الخارجي		*	
د- استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني	*		
المجال الرابع : تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ	*		
أ- المفهوم	*		

[٣١٠] المرجع السابق

ب- الشكل والكتلة	*		
جـ - المظهر والتكيف مع المناخ	*		
المجال الخامس : التصميم الداخلي:-	*		
ا- الراحة النفسية والتنوع	*		
ب- الجودة العالية	*		
جـ - المبني أثناء التشغيل	*		
د- مسارات الحركة	*		
المجال السادس : مواد البناء وإعادة التدوير:-		*	
أ- مواد البناء		*	
ب - إعادة التدوير		*	
المجال السابع : الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-	*		
أ- التوجيه	*		
ب- التهوية والإضاءة الطبيعية	*		
جـ - توفير المياه	*		
د - استراتيجيات الطاقة والصيانة	*		
المجال الثامن : توفير متطلبات الأمن:-		*	
أ- البيئة الخارجية			*
ب- البيئة الداخلية		*	
المجال التاسع: مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-	*		
أ- المرونة	*		
ب- التكيف	*		
جـ - الأثاث والتجهيزات والمعدات	*		
المجال العاشر : الإبداع والتفكير الشامل:-	*		
الإبداع في التصميم واستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة	*		

جدول (٣٣) يوضح تقييم مدرسة بريدج[٣١١]

[٣١١] المصدر :الباحث

نموذج (٥) مدرســــــــــة بالـــــــــي

الأهداف	التطبيق في المشروع
التعريف بالمبني	• **الموقع :** مدينة جوجاكارتا في جزيرة بالي ، اندونسيا • **مساحة البناء:** ٥٥٣٤ م٢. • **مساحة الموقع:** ١٥٥٠ م ٢. • **التكلفة**: ٣.١٢٠.٠٠٠ $. • حصل تصميم المبني المدرسي علي عدة جوائز منها [٣١٢]:- – لقب *" أكثر مدرسة صديقة للبيئة "* لعام ٢٠١٠ من مركز المدارس صديقة البيئة بالمجلس الأمريكي للمباني صديقة البيئة NSGB . – حصلت علي التصنيف البلاتيني في LEED (وهو أعلي تصنيف طبقا للتقييم). – حصلت علي المركز الأول لجائزة الآغاخان للعمارة ٢٠١٠. صورة (٥٣) توضح الموقع العام لمدرسة بالي[٣١٣]
١- الهوية والنسيج العمراني	• الحفاظ علي الهوية والنسيج العمراني والطابع المعماري للبيئة المحيطة من أهم مميزات المدرسة ويتضح ذلك في التصميم الفريد لمباني المدرسة بمواد بناء محلية الصنع (البامبو) وبكيفية تتماشي مع طبيعة منطقة الغابات المحيطة. • تصميم المدرسة يشكل مصدر جذب للطلاب.

[312] http://archiandesigns.wordpress.com/2012/11/10/green-schol-in-bali-indonesia-aga-khan-award-for-architecture/

[313] www. Google earth.com

IDENTITY& CONTEX	• اهتمام التصميم بمتلطلبات الترابط المجتمعي واستغلال مرافق المدرسة الترفيهية والرياضية بغير أوقات الدراسة.
٢- الموقع العام Site Plan	• تصميم المدرسة بحيث يكون جزء لا يتجزأ من البيئة المحيطة به حيث أن المدرسة تقع بالقرب من غابة اوبود في بالي حيث أن هيكل مبني المدرسة منشأ من الخيرزان والطين فالمواد طبيعية بنسبة ٩٩% [٣١٤]. • تأكيد التصميم والمحافظة علي التضاريس الموجودة بالموقع إلي جانب جدول مائي يقسم المدرسة. • التجاوب والاستفادة من الطبيعة المحيطة بالموقع • تنظيم تصميم الموقع العام العلاقة بين الفراغات التعليمية والفراغات الترفيهية والملاعب حتي لايؤثر نشاط علي الآخر. • توفير الموقع العام طرق وممرات آمنة للمشاة. • توفير الموقع العام أماكن كمواقف للسيارات ومواقف للدراجات بالموقع العام. صورة (٥٤) توضح الموقع العام للمدرسة[٣١٥] صورة (٥٥) توضح توفير ممرات مشاة آمنة وتوفير فراغات لممارسة الأنشطة الرياضية بالموقع العام[٣١٦]
٣- التنظـــيم	• التوافق التام والتكامل بين تصميم الفراغات الخارجية وتشكيل المبني. • توظيف عناصر الموقع العام لخدمة العملية التعليمية وتحقيق التكامل بين بيئات التعلم

[314] http://archiandesigns.wordpress.com/2012/11/10/green-schol-in-bali-indonesia-aga-khan-award-for-architecture/

[315] http://www.700bk.com/vb/bkt113538.html

[316] http://archiandesigns.files.wordpress.com/2011/04/greenschool-ceiling-design.jpg

الفراغـــي School Grounds	بالفراغات المفتوحة والفراغات المغلقة. صورة(٥٧) توضح توظيف عناصر الموقع العام لخدمة العملية التعليمية[٣١٧] • توافر فراغات تسمح باللعب التخيلي والإبداعي داخلية وخارجية. • توافر فراغات للأنشطة والألعاب الرياضية في التصميم العام للمدرسة. • توافر الأمن والأمان للفراغات الخارجية الاجتماعية. • توفير فرص للتفاعل الاجتماعي بين الطلبة بالفراغات الخارجية. صورة (٥٨) توضح فراغات اجتماعية وانفتاحها علي البيئة الخارجية والتكامل بين بيئات التعلم بالفراغات المفتوحة والفراغات المغلقة[٣١٨]
٤- الكتلـــــة والتكيـــف مع المناخ	<u>المشروع يشكل مبني مكون من عدة كتل خفيفة تمثل نموذج طبيعي للتكيف مع المناخ ويتضح ذلك في :</u> – إنشاء المدرسة من هيكل من الخيزران تنسجم بسلاسة مع البيئة - ومع الحرفيين المحليين وتقاليدهم العريقة لتقنيات البناء [٣١٩]. – التركيز علي التهوية الطبيعية عن طريق توزيع الفراغات ذات الفتحات الكبيرة لحل مشكلة جو المنطقة الحار الرطب ، واستخدام الخيزران والطين والنباتات العشبية بنسبة حوالي ٩٩% من المشروع وكلها مواد عازل للحرارة بدرجة كبيرة يقلل من درجة الحرارة الداخلية للفراغات[٣٢٠].

[317] http://land.kau.edu.sa/ImageGallery.aspx?Site_ID=137011&LNG=AR&Gal=4136

[318] http://archiandesigns.wordpress.com/2012/11/10/green-schol-in-bali-indonesia-aga-khan-award-for-architecture/

[319] http://archiandesigns.files.wordpress.com/2011/04/greenschool-ceiling-design

[320] http://land.kau.edu.sa/ImageGallery.aspx?Site_ID=137011&LNG=AR&Gal=4136

صورة(٥٩) توضح الاهتمام بالتهوية والإضاءة الطبيعية العلوية واستخدام الخيزران بكامل المبني [٣٢١]

- توافق تصميم السطح مع استرتيجيات البناء الأخضر.
- تلائم تصميم الواجهات مع ظروف الموقع والمناخ كما يوفر تصميمها بيئة داخلية منخفضة استهلاك الطاقة.

٥- التصـــميم الـــــــداخلي Interior

- توفير التصميم الداخلي التنوع والراحة النفسية للطلاب.
- تحفيزالبيئة الداخلية الطلاب والموظين علي السلوكيات الإيجابية [٣٢٢].
- استفادة مسارات الحركة وكل الفراغات من الإضاءة والتهوية الطبيعية.
- توفير التصميم مجموعة متنوعة من فراغات الحركة تتجاوب مع التغيرات المستقبلية.
- توفير أماكن لتخزين مستلزمات الطلاب واستخدام فرش عالي الكفاءة وسهل الصيانة.

صورة (٦١) توضح التصميم الداخلي للمبني والفرش الداخلي[٣٢٣]

٦- مواد البنـاء وإعـــــادة التدوير

- استخدام الخيزران والأحجار كمواد بناء للمباني المدرسية تعتبرمواد بناء طبيعية معمرة وسهلة الصيانة.
- إسهام مواد البناء في التأكيد علي هوية وكينونة البيئة المحيطة بالمبني.
- استخدام مواد بناء محلية قدر الإمكان.
- استخدام مواد بناء قابلة لإعادة التدوير

[321] http://archiandesigns.files.wordpress.com/2011/04/green-school-bali-indonesia-4.jpg
[322] http://www.solaripedia.com/images/large/3483.
[323] http://archiandesigns.files.wordpress.com/2011/04/green-school-bali-indonesia-3.jpg

	 صورة (٦٢) توضح استخدام مواد بناء محلية[٣٢٤]
٧- الموارد الطبيعية Resources	• تناسب تصميم الواجهات مع التوجيهات المختلفة للفراغات. • اهتمام التصميم بتجنب الحرارة والرطوبة المرتفعة. • الاستفادة من الإضاءة التهوية العلوية بمعظم الفراغات الدراسية. • تطبيق استراتيجية لتخفيض استهلاك المياه واعادة تدوير مياه الصرف واستغلالها بما يعرف بالمياه الرمادية. • توفير الطاقة في هذا المشروع بطريقة عالية جدا لدرجة وصول المشروع لدرجة أنه يتم تبريد نسبة ٧٥% من مباني المدرسة وإمدادها بالطاقة من مصادر طاقة متجددة بما في الطاقة عن طريق توليد الطاقة الكهرومائية والشمسية [٣٢٥]. صورة(٦٣) توضح استغلال الإضاءة العلوية بالفراغات المدرسية[٣٢٦]
٨- توفير متطلبات الأمان	• التأكيد علي حدود المناطق المفتوحة للمجتمع الخارجي والأخري المغلقة. • توفير كاميرات مراقبة للمداخل وحدود المبني للمراقبة الدائمة طوال الوقت. • تجنب التصميم استخدام الممرات المسدودة.
٩- مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل	• توفير التصميم المرونة الكافية لتنوع أساليب التعليم والتعلم. • تنوع حجم الفراغات ليتلائم مع تنوع أحجام الطلاب في الأنشطة المختلفة.

[324] http://www.solaripedia.com/images/large/3483.jpg

[325] http://archiandesigns.files.wordpress.com/2011/04/green-school-bali-indonesia

[326] http://www.solaripedia.com/images/large/3493.jpg

صورة (٦٤) توضح المرونة في التصميم ليتلائم مع تنوع أساليب التعليم والتعلم[٣٢٧]

- تشجع التصميم علي التعلم الاجتماعي في أغلب الفراغات المدرسية.
- التصميم يسمح بالتوسعات المستقبلية المحتملة للمدرسة طبقا للزيادات المتوقعة.
- تصميم الأثاث والمعدات المقترحة يسمح بالتغييرات اللازمة بسهولة ويسر.

صورة (٦٥) توضح تصميم الأثاث وإمكانية التغييرات اللازمة بسهولة ويسر[٣٢٨]

١٠- الإبـــداع والتفكيـــر الشامل

- التفكير بشمولية في المشروع من حيث موقع المشروع ومواد البناء المستخدمة التي هي بشكل أساسي من البامبو المتوفر في المنطقة حتي لا يكون المبني مختلف عن البيئة المحيطة.
- فتح أغلب الفراغات علي الخارج للتمتع بالتهوية والإضاءة الطبيعية والتغلب علي الرطوبة.
- الامتداد الأفقي والاتصال الخارجي بين الفراغات.
- توفير الطاقة واستغلال المواد الطبيعية في توليد الطاقة للإكتفاء الذاتي من الطاقة للمشروع.
- اتصال الفراغات لاسلكيا عن طريق شبكة أرضية ولاسلكية متصلة بالنترنت ومجهزة بأحدث أجهزة الحاسب.

[327] http://land.kau.edu.sa/ImageGallery.aspx?Site_ID=137011&LNG=AR&Gal=4136

[328] http://land.kau.edu.sa/ImageGallery.aspx?Site_ID=137011&LNG=AR&Gal=4136

تقييم مدرسة بالي

المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	محقق	محقق جزئيا	غير محقق
المجال الأول : الهوية والنسيج العمراني :-	*		
أ- هوية المدرسة	*		
ب- العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة	*		
جـ - الطابع المحلي	*		
المجال الثانى : المحافظة علي استدامة الموقع:-	*		
أ- تأكيد مميزات الموقع	*		
ب- التعامل مع قيود الموقع	*		
جـ - استراتيجية تنظيم الموقع	*		
د- اشتراطات أخري	*		
المجال الثالث : التنظيم الفراغي:-	*		
أ- العلاقة بين الفراغات والمباني	*		
ب- الفراغات الاجتماعية واللعب	*		
جـ - التعلم الخارجي	*		
د- استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني	*		
المجال الرابع : تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ	*		
أ- المفهوم	*		
ب- الشكل والكتلة	*		
جـ - المظهر والتكيف مع المناخ	*		
المجال الخامس : التصميم الداخلي:-	*		
ا- الراحة النفسية والتنوع	*		
ب- الجودة العالية	*		
جـ - المبني أثناء التشغيل	*		

د- مسارات الحركة	*		
المجال السادس : مواد البناء وإعادة التدوير:-	*		
أ- مواد البناء	*		
ب - إعادة التدوير	*		
المجال السابع : الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-	*		
أ- التوجيه	*		
ب- التهوية والإضاءة الطبيعية	*		
جـ - توفير المياه	*		
د - استراتيجيات الطاقة والصيانة	*		
المجال الثامن : توفير متطلبات الأمن:-		*	
أ- البيئة الخارجية		*	
ب- البيئة الداخلية	*		
المجال التاسع: مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-	*		
أ- المرونة	*		
ب- التكيف	*		
جـ - الأثاث والتجهيزات والمعدات	*		
المجال العاشر : الإبداع والتفكير الشامل:-	*		
الإبداع في التصميم واستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة	*		

جدول ( ) يوضح تقييم مدرسة بالي[٣٢٩]

[٣٢٩] المصدر : الباحث

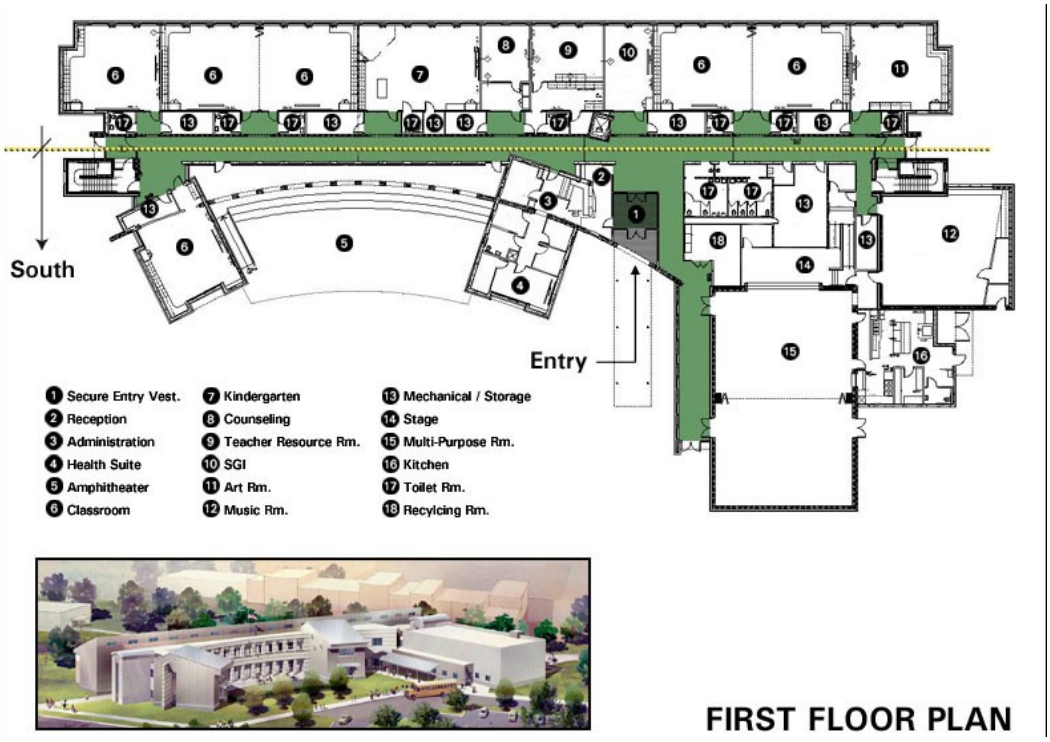
نموذج (٦) مدرسة كليرفيو الابتدائية بهانوفر

الأهداف	التطبيق في المشروع
التعريف بالمبني	• **الموقع :** مدينة هانوفر في ولاية بنسلفانيا في الولايات المتحدة. • **المساحة :** ٤٣٠٠٠ قدم مربع. • **الجوائز الحاصل عليها المشروع :** التصنيف الذهبي في ال LEED
١- الهوية والنسيج العمراني IDENTITY& CONTEX	• تصميم المدرسة يشكل مصدر جذب للطلاب. • تميز مدخل المدرسة بالصراحة والوضوح. • اتصال المدرسة بالشوارع المحيطة اتصالا وثيق من أكثر من اتجاه. صورة (٦٦) توضح وضوح وصراحة المدخل والتصميم الذي يشكل مصدر جذب للطلاب[٣٣٠]
٢- الموقع العام Site Plan	• محافظة التصميم علي ملامح وتضاريس الموقع العام. • ملائمة التصميم للظروف المناخية للموقع والبيئة المحيطة الباردة بتقليل الفتحات الخارجية. • تحقيق التصميم الاستفادة من مياه الأمطار باستخدام الاسقف المائلة ووضع نظام لتجميع مياه الأمطار والاستفادة منها في اعمال الري. • تنظيم التصميم العلاقة بين المباني التعليمية والمرافق وأماكن اللعب بالموقع العام. • توفير التصميم طرق مشاة آمنة في الموقع العام. • توفير أماكن كمواقف للسيارات والدراجات. • استغلال الأشجار والنباتات حول الموقع العام في المعالجات الصوتية وتقليل شدة الرياح. صورة(٦٧) توضح الموقع العام لمدرسة كليرفيو[٣٣١]

[330] http://www.specifyconcrete.org/specification-resources/insulating-concrete-forms

[331] https://www.google.com.eg/maps/@38.9824475,-77.3905738,17z

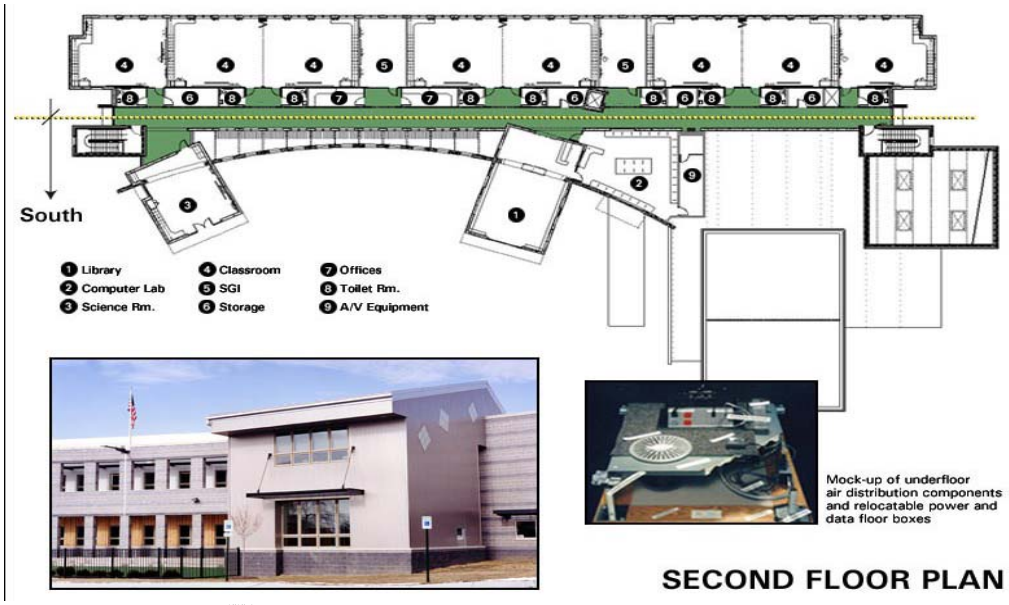
	• اتخاذ التصميم محور شرق غرب لاستغلال ضوء الشمس وحرارتها والتوافق مع الرياح في المنطقة[٣٣٢]. • وضع التصميم خطة للمتدادات المستقبلية للمبني.
٣- التنظـــــــيم الفراغـــــي School Grounds	• توافق تصميم الفراغات الخارجية مع الشكل الخارجي للمبني. • توفير التصميم فراغات تسمح باللعب التخيلي والإبداعي. • تلائم أحجام الفراغات الخارجية مع الأنشطة الاجتماعية الطلابية وأحجام الطلاب. • إمكانية استغلال فراغات الأنشطة الرياضية للإستخدام المجتمعي دون التأثير علي العملية التعليمية. • وضوح التصميم وسهولة التعامل مع المبني من قبل المستخدمين.



شكل (٦٧) يوضح المساقط الأفقية للدور الأرضي لمدرسة كليرفيو[٣٣٣]

[332] http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary

[333] http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary/images



شكل (٦٨) يوضح المساقط الأفقية الأول علوي لمدرسة كليرفيو[٣٣٤]

٤- الكتلـــــــــة والتكيـف مـع المناخ

- تناسب شكل الكتلة مع الموقع العام للمبني.
- اتخاذ الكتلة المحور الخطي بامتداد محور شرق غرب لزيادة الفراغات المعرضة للتهوية والإضاءة الطبيعية.
- ملائمة ارتفاع المبني من المنظور الكتلي والتعليمي مع مقياس الطلاب.

صورة (٦٨) توضح تنظيم وترتيب تصميم الواجهات[٣٣٥]

- الترتيب والتنظيم التصميمي للمدرسة في الواجهات مع إبراز المداخل.
- توفير استهلاك الطاقة للفراغات باستخدام نظام الحائط المزدوج والعزل الحراري في حوائط الواجهات[٣٣٦].

صورة (٦٩) توضح شكل الكتلة وتناسبها مع شكل الكوقع العام[٣٣٧]

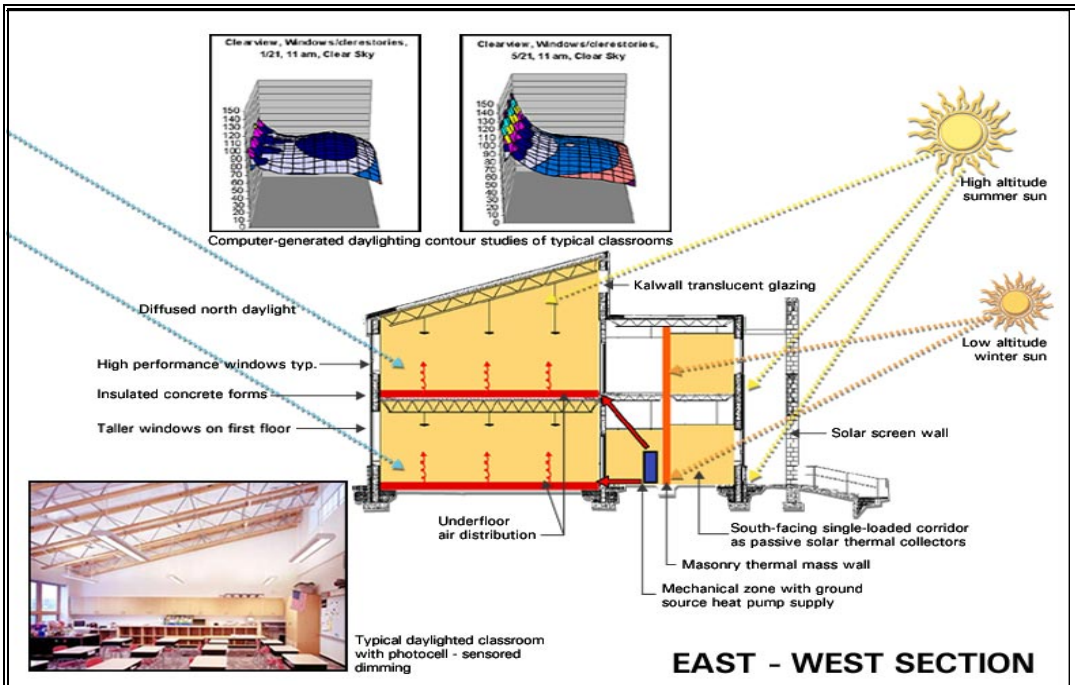
[334] http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary/images
[335] http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary/images@2331
[336] http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary

٥- التصـــميم الـــــــداخلي Interior	• توفير التصميم التهوية والإضاءة الطبيعية لمسارات الحركة والفراغات الاجتماعية. • توفير التصميم أماكن لتخزين مستلزمات الطلاب واستخدام فرش عالي الكفاءة. • اتاحة التصميم للطلاب الاتصال بالبيئة الخارجية وانفتاح الفراغات الاجتماعية الداخلية والخارجية. • التسلسل في مسارات الحركة وتشكيلها مصدر جذب للطلاب. • تجاوب تصميم الفراغات مع التغيرات المستقبلية. صورة (٧٠) توضح التصميم الداخلي للمدرسة والفرش الداخلي وتوفير أماكن تخزين مستلزمات الطلاب والتهوية والإضاءة الطبيعية لمسارات الحركة[٣٣٨]
٦- مـــواد البنـــاء وإعادة التدوير	• إسهام مواد البناء في التأكيد علي هوية وكينونة البيئة. • استعمال المنتجات صديقة البيئة ويتضح ذلك فيما يلي[٣٣٩]: o العزل بالسليلوز المعاد تدوير محتواه o إعادة تدوير الألواح الهيكلية لمحتوى الألواح الليفية عالية الكثافة o أرضيات مطاطية معاد تدويرها o جدار خشبي خارجي من نبات الشوكران محليا . o استخدام مواد ونظم لها متطلبات صيانة قليلة • استخدام مواد بناء معاد تدويرها كاستخدام مرحاض مصنوعة من البلاستيك المعاد تدويره. • إسهام مواد البناء المستخدمة في زيادة كفاءة التصميم.
٧- المـــــــوارد الطبيعيـــــــة Resources	• تحقيق التصميم التوجيه الأمثل للفراغات طبقا للبيئة المحيطة "وهو محور شرق غرب". • تناسب تصميم الواجهات مع التوجيهات المختلفة للواجهات ويتضح في استخدام كاسرات الشمس بالواجهة الغربية.

[337] http://www.treehugger.com/sustainable-product-design/pennsylvania-builds-green-schools.html

[338] http://www.examiner.com/article/fairfax-schools-guide-clearview-elementary-herndon-va

[339] http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary



شكل (٦٩) يوضح استغلال التهوية والإضاءة الطبيعية للفراغات وتناسب التوجيه مع اتجاه الرياح والشمس[٣٤٠]

- استغلال التصميم للإضاءة الطبيعية العلوية والجانبية للفراغات التعليمية وتحقيق الراحة البصرية عن طريق توفير أجهزة استشعار الإضاءة.
- توفير التهوية الطبيعية بتصميم نظام تهوية لتبادل كل من الحرارة والرطوبة بين الهواء الوارد والصادرة.
- وضع استراتيجية لتخفيض استهلاك المياه واستغلال مياه الأمطار وتجميعها واستغلالها في ري المزروعات.
- توفير التصميم الطاقة بنسبة ٤٠٪ أقل من مبنى المدارس التقليدية ويتحقق ذلك من خلال استخدام أشكال خرسانية معزولة ونوافذ زجاجية مزدوجة و استغلال الإضاءة الطبيعية، والإضاءة غير المباشرة، ومضخات الحرارة أرضية المصدر، ونظام الهواء أسفل الأرضيات. واستخدام الخلايا الضوئية لاستغلال الطاقة الشمسية [٣٤١].

٨- توفير متطلبات الأمان Felling safe

- وضع استراتيجية متوازنة للأمن عن طريق نظام مراقبة بالكاميرات بجميع فراغات المبني مع الانفتاح علي المجتمع الخارجي.
- الفصل بين الفراغات المفتوحة للمجتمع الخارجي والأخري المغلقة.
- تصميم السلالم ومسارات الحركة واضح وصريح.
- تجنب التصميم الممرات المسدودة DEAD END.
- خضوع دورات المياه للإشراف والمراقبة وسهولة الوصول إليها بسهولة من فراغات التعلم.

[340] http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary/images@2328

[341] http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary

٩- مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل	• توفير التصميم المرونة لاتباع اساليب متنوعة من التعليم والتعلم. • تنوع أحجام الفراغات للتلائم مع اختلاف أحجام الطلبة. • تشجيع التصميم علي التعلم الاجتماعي بجميع الفراغات المدرسية. • سماح التصميم بالتوسع والامتداد المستقبلي. • تصميم الأثاث والمعدات يسمح بالتغيير والترتيب بسهولة.
١٠- الإبداع والتفكير الشامل	• تتمثل في تلبية الاحتياجات الفسيولوجية ونجدها في التهوية الجيدة للفراغات والراحة الحرارية داخل الفراغات وتلبية الاحتياجات السيكلوجية وتتضح في استخدام ألوان هادئة في الفراغات الداخلية والعزل الصوتي لتقليل الضوضاء والإضاءة الجيدة للإحساس بالفراغ. • التصميم يحقق مبدأ التكيف Design for Adaptablity ويتضح ذلك من خلال [٣٤٢] : – استخدام نظام الحوائط المزدوجة واستخدام العزل في صورة رذاذ في التجاويف بين الحوائط المزدوجة مع زيادة العوائق أو عدم الانتظام في الحوائط. واستخدام مضخات حرارة أرضية المصدر كمصدر للتدفئة والتبريد. – توفير المياه حيث تستخدم مدرسة كليرفيو نسبة أقل من المياه الصالحة للشرب تصل لأكثر من ٣٠٪ من المدارس التقليدية. – عمل ما يشبه الملقف في الفصول للتهوية الطبيعية واستخدام الإضاءة الطبيعية من الحوائط والأسقف. • تتميز هذه المدرسة باستخدام التقنيات الحديثة بطريقة مبتكرة وفعالة في استخدام أنظمة الربط الأرضي والاستفادة من دراسات الهيلودون لتحسين استراتيجيات التظليل واستخدام نظم التحكم الرقمي المباشر [٣٤٣] (DDC)

تقييم مدرسة كليرفيو

المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	محقق	محقق جزئيا	غير محقق
المجال الأول : الهوية والنسيج العمراني :-	*		
أ- هوية المدرسة	*		
ب- العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة	*		
جـ - الطابع المحلي	*		
المجال الثانى : المحافظة علي استدامة الموقع:-		*	
أ- تأكيد مميزات الموقع	*		

[342] http://leedcasestudies.usgbc.org/overview.cfm?ProjectID=100

[343] http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary

ب- التعامل مع قيود الموقع		*	
جـ - استراتيجية تنظيم الموقع	*		
د- اشتراطات أخري		*	
المجال الثالث : التنظيم الفراغي:-	*		
أ- العلاقة بين الفراغات والمباني	*		
ب- الفراغات الاجتماعية واللعب	*		
جـ - التعلم الخارجي	*		
د- استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني	*		
المجال الرابع : تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ		*	
أ- المفهوم		*	
ب- الشكل والكتلة	*		
جـ - المظهر والتكيف مع المناخ	3.69	*	
المجال الخامس : التصميم الداخلي:-	*		
ا- الراحة النفسية والتنوع	*		
ب- الجودة العالية	*		
جـ - المبني أثناء التشغيل	*		
د- مسارات الحركة	*		
المجال السادس : مواد البناء وإعادة التدوير:-		*	
أ- مواد البناء		*	
ب - إعادة التدوير		*	
المجال السابع : الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-	*		
أ- التوجيه	*		
ب- التهوية والإضاءة الطبيعية	*		
جـ - توفير المياه	*		
د - استراتيجيات الطاقة والصيانة	*		
المجال الثامن : توفير متطلبات الأمن:-	*		

أ- البيئة الخارجية	*		
ب- البيئة الداخلية	*		
المجال التاسع: مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-	*		
أ- المرونة	*		
ب- التكيف	*		
جـ - الأثاث والتجهيزات والمعدات	*		
المجال العاشر : الإبداع والتفكير الشامل:-	*		
الإبداع في التصميم واستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة	*		

جدول( ) يوضح تقييم مدرسة كليرفيو [٣٤٤]

نموذج (٧) : مدرسة ليوا الدولية :-

الأهداف	التطبيق في المشروع
التعريف بالمبني	• الموقع : مدينة العين في الإمارات العربية المتحدة. • المساحة: ٤٣٠٠٠ قدم مربع. صورة (٧١) توضح الموقع العام لمدرسة ليوا الدولية [٣٤٥] • تم اختيارها في العام الدراسي ٢٠١٠/٢٠٠٩ من بين المدارس الخاصة

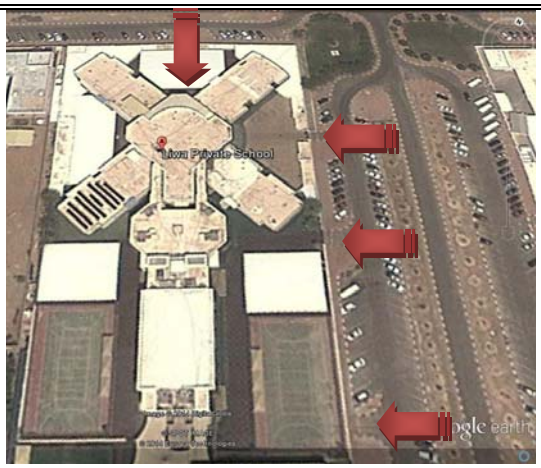
[٣٤٤] المصدر : الباحث

[345] http://www.alittihad.ae/details.php?id=6447&y=2011

	بمدينة العين لتكون رائدة في مشروع «المدارس المستدامة» الذي أطلقته هيئة البيئة في أبوظبي [٣٤٦]. • وقد حظيت مؤخراً بشرف المشاركة في القمة الدولية الثالثة لطاقة المستقبل ٢٠١٠ في أبوظبي
١- الهوية والنسيج العمراني IDENTITY& CONTEX	• تشكيل التصميم مصدر جذب للطلاب والكتلة الخارجية معبرة عن الترحيب. • تميز مدخل المدرسة بالصراحة والوضوح. • استجابة التصميم للمتغيرات والامتدادات المستقبلية. صورة (٧٢) توضح مدخل المدرسة ووضحه وصراحته وترحيبه [٣٤٧] • اتصال المدرسة بالشوارع المحيطة اتصالا وثيقا من اكثر من اتجاه.
٢- الموقع العام Site Plan	• لا يوجد تضاريس مميزة أوعلامات أو أنهار بالموقع مع سعة حجمه لذلك نجد أن المبني لم يغير من طبيعة الموقع بل حاول التعامل معها وتجنب مناخها الصحراوي الحار الجاف في جعل المبني عبارة عن حديقة وسط المباني المحيطة بالمدرسة فتم عمل الجدران الحية والأسطح الحية ليكون المبني طبيعيا ويخفض من شدة درجة الحرارة الداخلية بالمبني. • الاستفادة من الأمطار بوضع شبكة صرف لتجميع مياه الأمطار واستغلالها لأعمال الري. • الموقع قريب من طرق رئيسية لتسهيل الوصول لمواقع مستشفيات ومرافق عامة. • يوفر التصميم طرق وممرات مشاة آمنة بالموقع العام. • توفير أكثر من مدخل من جهتين مختلفتين لتتناسب مع الطلاب الذين يصلون بالأتوبيس أو السيارات أو مشيا. • توفير التصميم أماكن كمواقف للسيارات والأتوبيسات. • حقق التصميم الفصل بين مسارات الحركة للمناطق التعليمية والترفيهية.

[346] http://www.liwaschool.com/

[347] http://www.albayan.ae/science-today/health-school/2011-02-27-1.1392321



صورة(٧٣) توضح الموقع العام للمدرسة والمداخل والشوارع المحيطة[٣٤٨]

٣- التنظـــيم الفراغـــي School Grounds

- توافق تصميم الفراغات الخارجية مع الشكل الخارجي للمبني.
- توافر فراغات تسمح باللعب التخيلي والإبداعي.

صورة (٧٤) توضح الفراغات الترفيهية والرياضية [٣٤٩]

- تتلائم الفراغات الخارجية للأنشطة الاجتماعية والطلابية وأحجام الطلبة.
- اهتمام التصميم بالفراغت الرياضية والترفيهية.
- توفير التصميم فرص للتفاعل الاجتماعي بين الطلاب.

٤- الكتلـــة والتكيـــف مـــع المناخ

- شـكل وكتلـة المبنـي يـوفر امكانيـة التهويـة والإضـاءة الطبيعيـة لأغلـب الفراغـات حيـث أن شـكل الكتلـة يزيـد مـن المسـاحات المعرضـة للبيئـة الخارجية.

[348] www.google earth.com

[349] http://www.liwaschool.com/

صورة(٧٥) توضح كتلة المدرسة الخارجية ووضوح المدخل ومعالجة الواجهات[٣٥٠]

- ارتفاع المبني من المنظور الكتلي يتناسب مع مقياس الطلاب.
- التعبير عن مدي الترتيب والتنظيم التصميمي للمبني المدرسي في الواجهات وإبراز المداخل ووضوحها.
- يتميز تصميم المدرسة بالإهتمام الشديد بالتكيف مع البيئة الحارة ومحاولة التكيف مع حرارة الجو بعمل شاسية معدني علي الحوائط الخارجية وزراعة نباتا تتسلق عليه" الجدران الحية" التي تعتبر نظام فريد من نوعه، من الممكن أن يكون بداية اتجاه جديد في تصميم المباني المدرسية. إلي جانب فتحات الشبابيك مع اتجاه الرياح[٣٥١].
- تتضح جودة البيئة الداخلية عن طريق نظام الجدران الحية التي تحد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وتزيد من الأكسجين وتقلل من الضوضاء وامتصاص الأشعة فوق البنفسجية من الشمس.

٥- التصميم الداخلي Interior

- توفير مجموعة متنوعة من مسارات الحركة تتجاوب مع التغيرات المستقبلية وتتميز بالإضاءة والتهوية الطبيعية.

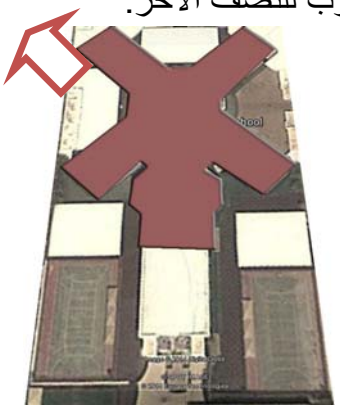
صورة (٧٦) توضح مسارات الحركة وتوفير أماكن تخزين مستلزمات الطلبة والتهوية والإضاءة الطبيعية[٣٥٢]

- توفير أماكن لتخزين مستلزمات الطلاب واستخدام فرش داخلي عالي الكفاءة.
- تميز التصميم بالاهتمام بالمعالجات الصوتية للفراغات المختلفة طبقا لاستخدامها.

[350] http://www.sera-architects.com/blog/projects/

[351] http://www.alittihad.ae/details.php?id=6447&y=2011

[352] http://www.liwaschool.com/

	 صورة (٧٧) توضح التصميم الداخلي للفراغات التعليمية
٦- مـــواد البنـــاء وإعـــادة التدوير	• وضع استراتيجية محددة لأعمال الصيانة. • لم يهتم التصميم بإعادة التدوير لمواد البناء إلي حد كبير باستثناء اعادة تدويرالمياه فيما يسمي بالمياه الرماديه واستغلالها في ري النباتات [٣٥٣]. • لم نحصل علي معلومات تفيد بأنه تم استخدام مواد طبيعية تختلف عن الخرسانات والمباني الهيكلية العادية. • مواد البناء المستخدمة تقليدية وليست محلية الصنع كلها.
٧- المـــــوارد الطبيعيـــــة Resources	• تصميم الكتلة يأخذ شكل X وهو ما يحقق التوجيه الأمثل لنصف الفراغات والتوجيه غير المرغوب للنصف الأخر.  صورة (٧٨) توضح الشكل الخارجي لكتلة المبني والتوجيه • توفير التصميم التهوية والإضاءة الطبيعية الكافية لكل الفراغات التعليمية والترفيهية. صورة (٧٩) توضح الجدران الحية علي الحوائط الخارجية للمدرسة[٣٥٤]

[353] http://www.alittihad.ae/details.php?id=6447&y=2011

[354] http://www.liwaschool.com/

	• وضع التصميم استراتيجية لتوفير استهلاك المياه باستخدام ما يسمي بالمياه الرماديه. • استخدام «الألواح الشمسية» لتحوّل طاقة ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية وتدفئة المياه ، و تثبيت الألواح الشمسية على الجدران والأسقف، ويمكن اعتبارها وسيلة تظليل تخفف من اكتساب الحرارة، وتقلل بالتالي من استهلاك الطاقة[٣٥٥]. • توفير التصميم بيئة ودرجة حرارة مريحة للتعلم علي مدار السنة.
٨- توفير متطلبات الأمان Felling safe	• توفير المراقبة الدائمة والمستمرة علي جميع المداخل. • توفير الأمن والمراقبة الدائمة لمسارات الحركة وممرات المشاة بالموقع العام علي مدار اليوم. • تجنب التصميم الممرات المسدودة DEAD END.
٩- مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل	• التنوع في أحجام الفراغات لملائمة اختلاف أحجام الطلاب. • تشجيع التصميم علي التعلم الاجتماعي بجميع الفراغات التعليمية والترفيهية.

[٣٥٥] المرجع السابق

	 صورة(٨٠) توضح تنوع حجم الفراغات والتشجيع علي التعلم واللعب الجماعي[٣٥٦] • سماح التصميم بالتوسعات والامتدادات المستقبلية للمبني. • التنوع في الأثاث المستخدم في الفراغات الداخلية.
١٠- الإبـــداع والتفكيـــر الشامل	• التفكير بطريقة مختلفة في التعامل مع البيئة الصحراوية المحيطة وذلك عن طريق زراعة نباتات علي الحوائط مما ساهم علي خفض الحرارة الداخلية للفراغات بزيادة المساحات المظللة ونتائج البحث العلمي الذي أجرته المدرسة مع جامعة الإمارات أكدت أن الجدران الخضراء تسهم في خفض درجة الحرارة داخل الصفوف من 3 إلى 5 درجات مئوية حالياً، ومن المتوقع أن تصل إلى 10 درجات مئوية عند اكتمال نمو النباتات، كما أثبتت أن الوحدات الخاصة بالنباتات إضافة إلى النباتات نفسها تشكل عازلاً للصفوف، مما يقلل من ضوضاء الشوارع بنسبة كبيرة جداً، علاوة على أن الجدران الخضراء تحسن من نوعية الهواء إلى حد كبير، وتمتص نباتاتها انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي تسهم في الحد من الاحتباس الحراري الذي تسببه أنشطة البشر، وقد تكون الجدران الخضراء فعالة جداً في محاصرة الغبار أيضاً، عن كون الوحدات الخاصة بالنباتات والنباتات نفسها تلعب دوراً مهماً في حماية المبنى من الأمطار والعواصف ومن امتصاص أشعة الشمس فوق البنفسجية. إلي جانب استغلال المياة الرمادية وفلترتها واستغلالها لري تلك النباتات [٣٥٧]. • تلبية الاحتياجات الفسيولوجية ونجدها في التهوية الجيدة للفراغات والراحة الحرارية داخل الفراغات الناتجة عن استخدام الحوائط الحية، وتلبية الاحتياجات السيكلوجية وتتضح في استخدام ألوان هادئة في الفراغات الداخلية والعزل الصوتي الناتج عن الحوائط الحية لتقليل الضوضاء والإضاءة الجيدة للإحساس بالفراغات.

[٣٥٦] المرجع السابق
[٣٥٧] المرجع السابق

تقييم مدرسة ليوا الدولية بالإمارات

المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	محقق	محقق جزئيا	غير محقق
المجال الأول : الهوية والنسيج العمراني :-		*	
أ- هوية المدرسة		*	
ب- العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة		*	
جـ - الطابع المحلي		*	
المجال الثانى : المحافظة علي استدامة الموقع:-			*
أ- تأكيد مميزات الموقع			*
ب- التعامل مع قيود الموقع			*
جـ - استراتيجية تنظيم الموقع		*	
د- اشتراطات أخري			*
المجال الثالث : التنظيم الفراغي:-		*	
أ- العلاقة بين الفراغات والمباني	*		
ب- الفراغات الاجتماعية واللعب		*	
جـ - التعلم الخارجي			*
د- استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني	*		
المجال الرابع : تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ		*	
أ- المفهوم		*	
ب- الشكل والكتلة	*		
جـ - المظهر والتكيف مع المناخ	*		
المجال الخامس : التصميم الداخلي:-		*	
ا- الراحة النفسية والتنوع	*		
ب- الجودة العالية	*		
جـ - المبني أثناء التشغيل		*	

د- مسارات الحركة		*	
المجال السادس : مواد البناء وإعادة التدوير:-			*
أ- مواد البناء			*
ب - إعادة التدوير			*
المجال السابع : الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-		*	
أ- التوجيه		*	
ب- التهوية والإضاءة الطبيعية	*		
جـ - توفير المياه	*		
د - استراتيجيات الطاقة والصيانة		*	
المجال الثامن : توفير متطلبات الأمن:-		*	
أ- البيئة الخارجية		*	
ب- البيئة الداخلية	*		
المجال التاسع: مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-		*	
أ- المرونة		*	
ب- التكيف	*		
جـ - الأثاث والتجهيزات والمعدات		*	
المجال العاشر : الإبداع والتفكير الشامل:-		*	
الإبداع في التصميم واستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة		*	

جدول ( ) يوضح تقييم مدرسة ليوا الدولية بالإمارات[٣٥٨].

٣-٤-٢ الدراسة التطبيقية علي المستوي المحلي – النماذج والتحليل-

يتناول البحث الدراسة التحليلية لبعض المدارس المحلية الدولية والخاصة والحكومية لتحديد نقاط القصور والتميز ومدي الاستفادة بأسس العمارة

[٣٥٨] المصدر : الباحث

الخضـــراء وكيفيـــة تطبيقهـــا علـــي الواقـــع المحلـــي وحـــاول البحـــث دراســـة مـــدارس من مستويات اجتماعية وبيئية مختلفة لتحقيق الشمولية في الاختيار.

نموذج (٨): المدرسة البريطانية فى القاهرة فرع الشيخ زايد

الأهداف	التطبيق في المشروع
التعريف بالمبني	• **الموقع**: طريق القاهرة اسكندرية الصحراوي بكمبوند بيفرلي هيلز في القاهرة بجمهورية مصر العربية. • **الجوائزالحاصلة عليها:** الجائزة الأولي في المسابقة الدولية التي طرحت من أجل تصميم المدرسة بطراز يتناسب مع البيئة المحلية. • **سبب الاختيار:** مدرسة دولية تخدم قطاع كبير من الطلاب في منطقة مرتفعة المستوي الاجتماعي. صورة(٨١) توضح الموقع العام للمدرسة[359]
١- الهوية والنسيج العمراني	• الطابع المعماري للمشروع يتوافق مع الطابع البيئي الصحراوي الحار المحيط بالمشروع. • اتصال المدرسة بالشوارع المحيطة اتصالا وثيقا من أكثر من شارع.
٢- الموقع العام Site Plan	• اعتماد تصميم المبني علي الانفتاح علي الداخل علي أفنية داخلية لتجنب حرارة الجو والمعالجة البيئية. • تعامل التصميم مع ميول الموقع وتضاريسه وملامحه دون تغييرها. • يتلائم التصميم مع الظروف البيئية والمناخية المحيطة بالموقع. • استغلال التصميم الأفنية الداخلية والملاقف في الاستفادة من الرياح .

[359] www.google earth.com

	 صورة(٨٢)توضح ممرات آمنة بالموقع العام وفصل الفراغات الترفيهية والرياضية • موقع المشروع قريب من مناطق الخدمات والمرافق العامة. • تنظيم الموقع العام العلاقة بين المباني والملاعب والمناطق الترفيهية. • توفير أكثر من مدخل للمرسة لمراعاة آليات وصول الطلبة وتوفير أماكن كمواقف للسيارات.
٣- التنظـــــيم الفراغـــــي School Grounds	• تلائم الفراغات الخارجية للأنشطة الاجتماعية الطلابية وأحجام الطلبة. • بعض الفراغات الخارجية الاجتماعية كالأفنية آمنة ومحمية من العوامل الجوية. صورة (٨٣) توضح حماية الفراغات الخارجية من العوامل الجوية • توفير التصميم فرص التفاعل الاجتماعي بين الطلبة. • اهتمام التصميم بالفراغات الرياضية والترفيهية لكن لا يسمح التصميم بفتح الفراغات الرياضية للإستخدام المجتمعي.
٤- الكتلـــة والتكيـــف مـــع المناخ	• شكل وكتلة المبني يتلائم مع الموقع العام للمشروع. • شكل وكتلة المبني يخدم الإضاءة والتهوية الطبيعية للفراغات. صورة (٨٤) توضح الأفنية الداخلية بكتلة المبني

	• ملائمة ارتفاع المبني من المنظور الكتلي والتعليمي لمقياس الطالب. • ملائمة الواجهات مع ظروف الموقع والبيئة المناخية المحيطة حيث تم تقليل حجم الفتحات الخارجية والاعتماد علي الانفتاح علي الداخل. صورة (٨٥) توضح استخدام المعالجات البيئية كالقباب والملاقف بالمدرسة[٣٦٠]
٥- التصـــــميم الـــــداخلي Interior	• حفـاظ التصـميم الـداخلي علـي الإضـاءة والتهويـة والطبيعيـة لمسـارات الحركة. • هناك استراتيجية واضحة مدروسة لاستخدام اللون والنمط والملمس في التشطيب الداخلي والخارجي حيث تم استخدام ألوان هادئة وفاتحة. صورة(٨٦) توضح منهجية اللون والملمس بالمدرسة[٣٦١]
٦- مـــواد البنـــاء وإعـــادة التدوير	• وضع استراتيجية معينة وواضحة للصيانة الدورية. • مواد البناء المستخدمة تقليدية وهي الخرسانات والطوب الطفلي وهي ليست مواد بناء خضراء.
٧- المـــــوارد الطبيعيـــــة Resources	• اعتماد التصميم علي الانفتاح علي الداخل بنظام الأفنية الداخلية لحرارة الجو واستخدام المعالجات البيئية كالملاقف لتلطيف الفراغات الداخلية. • ملائمة توجيه الواجهات مع الظروف المناخية للبيئة. • توفير التصميم التهوية الطبيعية للفراغات الداخلية.

[360] http://ar.wikipedia.org/w/index.php?title=%D9%85%D9%84%D9%81:Bisc.jpg&filetimestamp=20081226162245&

[361] http://www.panoramio.com/photo/30953551

	 صورة (٨٧) توضح تقليل فتحات الواجهات الغربية والجنوبية والأفنية الداخلية[٣٦٢] • اعتماد التصميم علي الإضاءة الطبيعية إلي جانب الصناعية للفراغات الداخلية.
٨- تـــوفير متطلبـــات الأمـــان Felling safe	• عدم انفتاح المدرسة علي المجتمع الخارجي يسهل مهمة واستراتيجية الأمن بالمدرسة [٣٦٣].. • اهتمام التصميم بمراقبة المداخل والمخارج للمدرسة. • تجنب التصميم لممرات المسدودة dead end. • الممرات الخارجية والحدود واضحة ومحددة.
٩- مرونـــة التصـــميم فـــي التكيـــف مـــع متطلبـــات المستقبل	• التنوع في أحجام الفراغات لملائمة اختلاف أحجام الطلبة. • يسمح تصميم الأثاث والفرش الداخلي بسهولة التغيير والحركة.
١٠- الإبـــداع والتفكيـــر الشامل	• تم التفكير بطريقة جيدة في التعامل مع البيئة الصحراوية المحيطة وذلك عن طريق التوجيه علي الداخل وتقليل الفتحات الخارجية وهي معالجة بيئية متعارف عليها ويتضح ذلك من خلال ثلاثة أفنية داخلية كبيرة مزروعة وتحويل التوجيه للداخل بدل الخارج.

تقييم المدرسة البريطانية بالشيخ زايد

المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	محقق	محقق جزئيا	غير محقق
المجال الأول : الهوية والنسيج العمراني :-		*	
أ- هوية المدرسة		*	
ب- العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة		*	

[362] http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1028299

[363] http://www.panoramio.com/photo/30953551

جـ - الطابع المحلي		*	
المجال الثانى : المحافظة علي استدامة الموقع:-		*	
أ- تأكيد مميزات الموقع		*	
ب- التعامل مع قيود الموقع		*	
جـ - استراتيجية تنظيم الموقع		*	
د- اشتراطات أخري			*
المجال الثالث : التنظيم الفراغي:-		*	
أ- العلاقة بين الفراغات والمباني		*	
ب- الفراغات الاجتماعية واللعب	*		
جـ - التعلم الخارجي		*	
د- استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني		*	
المجال الرابع : تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ		*	
أ- المفهوم		*	
ب- الشكل والكتلة		*	
جـ - المظهر والتكيف مع المناخ		*	
المجال الخامس : التصميم الداخلي:-		*	
ا- الراحة النفسية والتنوع		*	
ب- الجودة العالية		*	
جـ - المبني أثناء التشغيل		*	
د- مسارات الحركة		*	
المجال السادس : مواد البناء وإعادة التدوير:-			*
أ- مواد البناء			*
ب - إعادة التدوير			*
المجال السابع : الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-		*	
أ- التوجيه	*		
ب- التهوية والإضاءة الطبيعية		*	

جـ - توفير المياه			*
د - استراتيجيات الطاقة والصيانة			*
المجال الثامن : توفير متطلبات الأمن:-		*	
أ- البيئة الخارجية		*	
ب- البيئة الداخلية		*	
المجال التاسع: مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-		*	
أ- المرونة			*
ب- التكيف			*
جـ - الأثاث والتجهيزات والمعدات		*	
المجال العاشر : الإبداع والتفكير الشامل:-		*	
الإبداع في التصميم واستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة		*	

جدول ( ) يوضح تقييم المدرسة البريطانية بالشيخ زايد [٣٦٤]

نموذج (٩) المدرسة البريطانية فى القاهرة الجديدة NCBIS

الأهداف	التطبيق في المشروع
التعريف بالمبني	**الموقع :** التجمع الخامس - المنطقة الاولى- القاهرة الجديدة - محافظة القاهرة - بجمهورية مصر العربية. **أسباب اختيار المشروع:** - الحصول علي الجائزة الأولي في المسابقة الدولية التي طرحت من أجل تصميم المدرسة. - مدرسة دولية تخدم قطاع كبير في منطقة عالية المستوي الاجتماعي. - نموذج من المدارس في مصر موقع الدراسة البحثية.

[٣٦٤] المصدر : الباحث

	 صورة(٨٨) توضح المدرسة البريطانية بالتجمع الخامس[٣٦٥]
١- الهوية والنسيج العمراني	• تميز مدخل المدرسة بالوضوح والصراحة. • يعتبر التصميم جزء من رؤية شاملة للمنطقة. • اتصال المدرسة بالشوارع المحيطة اتصالا وثيقا.
٢- الموقع العام Site Plan	• توجيه المبني يحقق الاستفادة من الرياح السائدة والشمس حيث أن الفراغات التعليمية اتخذت اتجاه الشمال والشمال الغربي. • نظم التصميم العلاقة بين المباني والملاعب والمرافق في الموقع العام. صورة (٨٩) توضح الموقع العام وتنظيم فراغات اللعب والأنشطة[٣٦٦] • توفير التصميم طرق آمنة للمشاة بالموقع العام. • توفير أماكن كمواقف للسيارات والأتوبيسات بالموقع العام. • الموقع قريب من الخدمات والمرافق العامة. صورة (٩٠) توضح توفير ممرات آمنة بالموقع العام[٣٦٧]
٣- التنظـــيم الفراغـــي	• توافق تصميم الفراغات الخارجية مع الشكل الخارجي للمبني.

[365] www.googleearth.com

[366] http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1028299

[٣٦٧] المرجع السابق

School Grounds	• توفير التصميم فرص للتفاعل الاجتماعي بين الطلبة وتلائم أحجام الفراغات الخارجية للأنشطة الاجتماعية الطلابية وأحجام الطلبة. • اهتمام التصميم بمنطقة الملاعب الرياضية. صورة (٩١) توضح منطقة الملاعب الرياضية[٣٦٨]
٤- الكتلة والتكيف مع المناخ	• شكل المبني وكتلته متلائم مع الموقع العام. • شكل الكتلة يحقق التهوية والإضاءة الطبيعية لنسبة كبيرة من الفراغات. صورة (٩٢) توضح واجهات المدرسة
٥- التصميم الداخلي Interior	• توفير أماكن لتخزين الطلاب مستلزماتهم الخاصة. • التسلسل الواضح لمسارات الحركة يشكل مصدر جذب للطلاب. صورة (٩٣) توضح التصميم الداخلي للفراغات التعليمية بالمدرسة
٦- مواد البناء وإعادة التدوير	• وضع استراتيجية لعملية الصيانة الدورية.
٧- الموارد الطبيعية Resources	• تم توجيه أغلب الفصول التعليمية باتجاه الشمال (وهو اتجاه مرغوب فيه طبقا للظروف المناخية للموقع) لكن بعضها تم توجيهه شرقا وغربا. • اعتمد التصميم في أغلب الفراغات علي التهوية والإضاءة الطبيعية.

[٣٦٨] المرجع السابق.

٨- تـــوفير متطلبـــات الأمـــان Felling safe	• اعتماد التصميم في تحقيق الأمن بالمبني عن طريق إحاطة المبني بسور خارجي ومراقبة المداخل والخارج. • تجنب التصميم الممرات المسدودة DEAD END. • عدم وجود مناطق مفتوحة للمجتمع الخارجي مما يسهل مهمة الاستراتيجية الأمنية. • وضع استراتيجية أمنية لمراقبة جميع الفراغات ومسارات الحركة بالمبني المدرسي.
٩- مرونـــة التصـــميم فـــي التكيـــف مـــع متطلبـــات المستقبل	• التنوع في أحجام الفراغات ليلائم اختلاف أحجام الطلبة. • الأثاث والمعدات المستخدمة تسمح بالتغيير والتطوير بسهولة ويسر.
١٠- الإبـــداع والتفكيـــر الشامل	تم التفكير بالطريقة التقليدية في تصميم المدارس في مصر لكن بمستوي أرقي في التشطيب والاهتمام بالمساحات الخضراء والمزروعة للعب الأطفال حيث أن التصميم العام للمدرسة لا يختلف كثيرا عن نظام هيئة الأبنية التعليمية في وجود فناء داخلي وحوله مجموعة فصول والمباني الخرسانية والطوب الطفلي أو الأسمنتي ، فلم يهتم التصميم بمبادئ العمارة الخضراء وأسس الاستدامة وتوفير الطاقة والمياه واستغلال الموارد المتجددة.

تقييم المدرسة البريطانية بالقاهرة الجديدة

المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	محقق	محقق جزئيا	غير محقق
المجال الأول : الهوية والنسيج العمراني :-			*
أ- هوية المدرسة			*
ب- العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة			*
جـ - الطابع المحلي			*
المجال الثانى : المحافظة علي استدامة الموقع:-		*	
أ- تأكيد مميزات الموقع			*
ب- التعامل مع قيود الموقع			*
جـ - استراتيجية تنظيم الموقع		*	
د- اشتراطات أخري			*

المجال الثالث : التنظيم الفراغي:-		*	
أ- العلاقة بين الفراغات والمباني			*
ب- الفراغات الاجتماعية واللعب	*		
جـ - التعلم الخارجي		*	
د- استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني		*	
المجال الرابع : تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ		*	
أ- المفهوم		*	
ب- الشكل والكتلة		*	
جـ - المظهر والتكيف مع المناخ		*	
المجال الخامس : التصميم الداخلي:-		*	
ا- الراحة النفسية والتنوع		*	
ب- الجودة العالية	*		
جـ - المبني أثناء التشغيل		*	
د- مسارات الحركة		*	
المجال السادس : مواد البناء وإعادة التدوير:-			*
أ- مواد البناء			*
ب - إعادة التدوير			*
المجال السابع : الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-		*	
أ- التوجيه	*		
ب- التهوية والإضاءة الطبيعية		*	
جـ - توفير المياه			*
د - استراتيجيات الطاقة والصيانة			*
المجال الثامن : توفير متطلبات الأمن:-		*	
أ- البيئة الخارجية		*	
ب- البيئة الداخلية		*	
المجال التاسع: مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-		*	

أ- المرونة			*
ب- التكيف			*
جـ - الأثاث والتجهيزات والمعدات		*	
المجال العاشر : الإبداع والتفكير الشامل:-			*
الإبداع في التصميم واستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة			*

جدول ( ) يوضح تقييم مدرسة البريطانية بالقاهرة الجديدة[٣٦٩].

نموذج (١٠):نماذج مدارس التعليم الأساسي لهيئة الأبنية التعليمية بمصر

الأهداف	التطبيق في المشروع
التعريف بالمبني	• **الموقع :** جميع أنحاء جمهورية مصر العربية. صورة (٩٩) توضح نموذج مدارس هيئة الأبنية - **سبب الاختيار :** النموذج الرسمي المعتمد من الدولة ومتكرر في جميع أنحاء جمهورية مصر العربية موقع الدراسة البحثية ونقد وتحسين مثل هذه الأمثلة له عائد هام بالنسبة للدولة.
١- الهوية والنسيج العمراني	• الكتلة الخارجية للمبني غير معبرة عن الترحيب ولا تشكل مصدر جذب للطلاب. • حيث أن التصميم نموذج تكراري ثابت في أكثر من بيئة فهو لا يهتم بالتوفق مع الطابع المعماري المحيط.

[٣٦٩] المصدر : الباحث

	 صورة (١٠٠) توضح عدم التوفق مع الطابع المعماري
٢- الموقع العام Site Plan	• توفير التصميم الاستفادة من الرياح المحببة بقدر الإمكان لبعض الفراغات حسب ظروف الموقع. • تنظيم الموقع العام العلاقة بين الملاعب والمرافق. • نظرا لأن النموذج متكرر فهو يتعامل مع جميع البيئات المناخية الموجودة بمصر كأنها بيئة واحدة (سواء حار جاف صحراوي أو ساحلي او غير ذلك) دون مراعاة الظروف المناخية والبيئية لكل موقع.
٣- التنظيم الفراغي School Grounds	• سهولة قراءة تصميم المبني واستخدامه من قبل المستخدمين.
٤- الكتلة والتكيف مع المناخ	• التعبير عن مدي الترتيب والتنظيم التصميمي للمدرسة في الواجهات وإبراز المدخل . • توظيف الكتلة في توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية. صورة (١٠١) توضح توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية لأغلب الفراغات
٥- التصميم الداخلي Interior	• توفير الاضاءة والتهوية الطبيعية لمسارات الحركة والفراغات الاجتماعية. • توفير أماكن لتخزين مستلزمات الطلاب.

	 صورة (١٠٢) توضح التصميم الداخلي للفصول
٦- مـــواد البنـــاء وإعـــادة التدوير	• مواد البناء المستخدمة محلية الصنع قدر الإمكان. صورة (١٠٣) توضح مواد البناء المستخدمة بالمبني المدرسي
٧- المـــــوارد الطبيعيـــــة Resources	• تحقيق التصميم التوجيه الأمثل للفراغات التعليمية بتوجيهها شمالا قدر الإمكان. صورة (١٠٤) توضح استخدام كاسرات الشمس بالواجهات الغربية • وضع بعض المعالجات المناخية ككاسرات الشمس في الواجهات الغربية. • توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية لكل الفراغات.
٨- تـــوفير متطلبـــات الأمـــان Felling safe	• اعتماد التصميم في تحقيق الأمن بالمبني عن طريق إحاطة المبني بسور خارجي ومراقبة المداخل والخارج. • عدم وجود مناطق مفتوحة للمجتمع الخارجي مما يسهل مهمة الاستراتيجية

	الأمنية.
٩- مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل	• الأثاث والمعدات المستخدمة تسمح بالتغيير والتطوير بسهولة ويسر.
١٠- الإبداع والتفكير الشامل	• لم يتم الأخذ في الاعتبار مبدأ شمولية الفكر حيث أن أغلب نماذج مدارس هيئة الأبنية التعليمية تتميز بوجود فناء داخلي وحوله مجموعة فصول والمباني الخرسانية والطوب الطفلي أو الأسمنتي أو الرملي ولا تهتم بالتوافق مع البيئة إلا في التوجيه وأحيانا لا يتم الالتزام به لظروف الموقع • عدم تكامل الفراغات الخارجية للمبني واعتبار جزء من المبني المدرسي ككل ، إلي جانب عدم الاهتمام بالاستدامة وتحقيق أسس ومبادئ العمارة الخضراء في التصميم أو التنفيذ مما يجعل المبني غير مستدام وموفر للطاقة وصديق للبيئة، وعدم مواكبة التصميم لمتطلبات العصر التعليمية التقنية والفنية والتكنولوجية.

تقييم نماذج مدارس هيئة الأبنية

المجالات الرئيسية والفرعية والمعايير	محقق	محقق جزئيا	غير محقق
المجال الأول : الهوية والنسيج العمراني :-			*
أ- هوية المدرسة			*
ب- العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة			*
جـ - الطابع المحلي			*
المجال الثانى : المحافظة علي استدامة الموقع:-			*
أ- تأكيد مميزات الموقع			*
ب- التعامل مع قيود الموقع			*
جـ - استراتيجية تنظيم الموقع			*
د- اشتراطات أخري			*
المجال الثالث : التنظيم الفراغي:-		*	
أ- العلاقة بين الفراغات والمباني		*	
ب- الفراغات الاجتماعية واللعب		*	

جـ - التعلم الخارجي			*
د- استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني		*	
المجال الرابع : تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ		*	
أ- المفهوم		*	
ب- الشكل والكتلة		*	
جـ - المظهر والتكيف مع المناخ		*	
المجال الخامس : التصميم الداخلي:-			*
ا- الراحة النفسية والتنوع			*
ب- الجودة العالية			*
جـ - المبني أثناء التشغيل			*
د- مسارات الحركة		*	
المجال السادس : مواد البناء وإعادة التدوير:-			*
أ- مواد البناء			*
ب - إعادة التدوير			*
المجال السابع : الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-		*	
أ- التوجيه	*		
ب- التهوية والإضاءة الطبيعية		*	
جـ - توفير المياه			*
د - استراتيجيات الطاقة والصيانة			*
المجال الثامن : توفير متطلبات الأمن:-		*	
أ- البيئة الخارجية		*	
ب- البيئة الداخلية		*	
المجال التاسع: مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-			*
أ- المرونة			*
ب- التكيف			*
جـ - الأثاث والتجهيزات والمعدات			*

المجال العاشر : الإبداع والتفكير الشامل:-			*
الإبداع في التصميم واستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة			*

جدول ( ) يوضح تقييم نماذج مدارس هيئة الأبنية التعليمية[٣٧٠]

٣-٤-٣ نتائج الدراسة التطبيقية:-

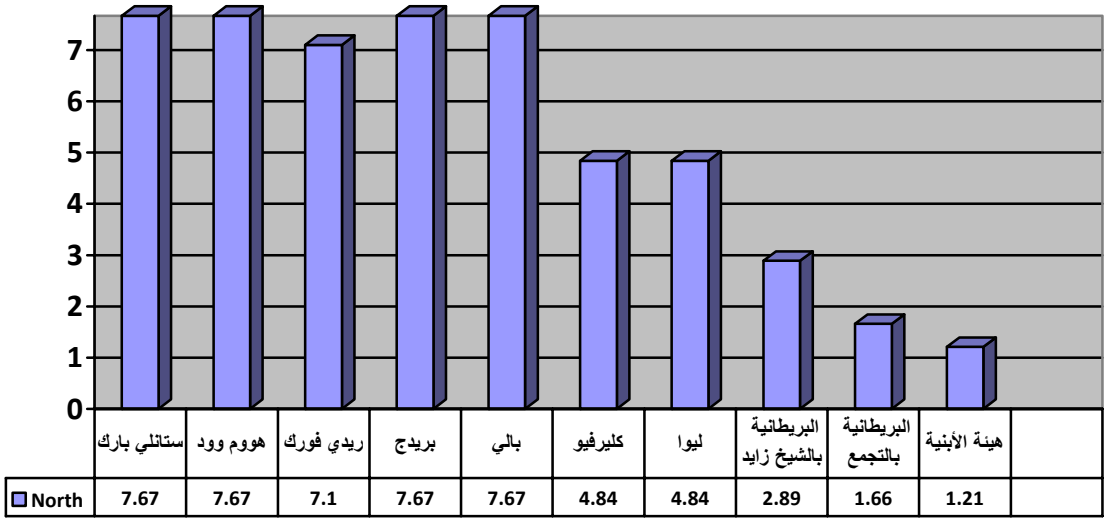
من خلال التعرض لبعض الأمثلة والنماذج لمباني مدرسية من بيئات وطبقات متعددة (عالمية وعربية ومحلية) تسعي لتطبيق فكر الاستدامة والعمارة الخضراء حاول البحث تقييم وتحليل المشروعات المختارة طبقا لمعايير التقييم العشرة التي تم التوصل إليها للتعرف علي ما تم التوصل إليه في هذا المجال علي الصعيد العالمي وكيفية الاستفادة من التجربة العالمية وتطبيقها علي الواقع المحلي في مصر ومن خلال الجدول التالي تتم مقارنة الحالات البحثية التي تم دراستها للتعرف علي مدي تحقيقها لمتطبات المدارس الخضراء.

٣-٤-٤ مناقشة نتائج الدراسة التطبيقية:-

من الدراسة التطبيقية وبالمقارنة بين الحالات البحثية وجد الفجوة الكبيرة بين مدي تحقيق المدارس العالمية لمعايير تقييم المدارس الخضراء والمدارس المحلية بمصر، ويتضح من نتائج الدراسة ما يلي:

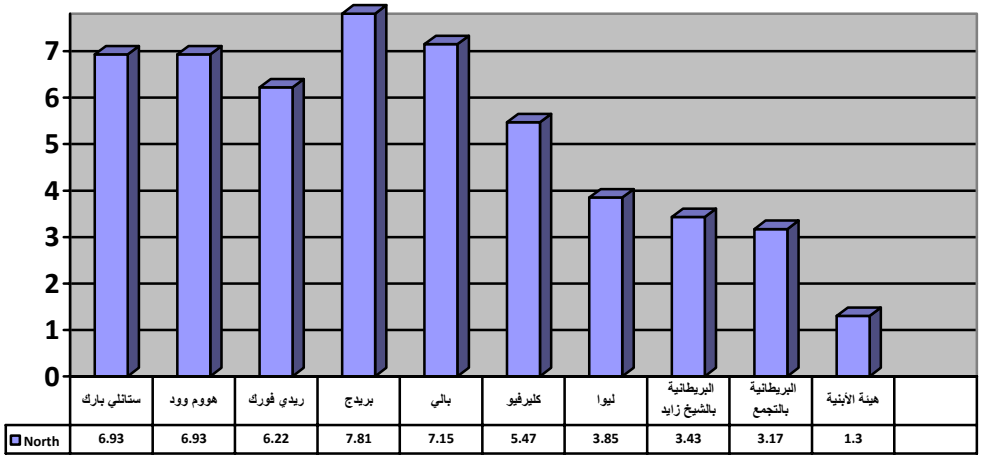
١- **علي مستوي الهوية والنسيج العمراني:** اهتمت النماذج الخارجية بالتأكيد علي الهوية المبني المدرسي وكون المبني جزء من نسيج كلي للبيئة المحيطه يؤثر فيها ويتأثر بها ويتكامل معها ذو طابع متوافق مع الطابع المحلي ويتضح ذلك بتحقيق النماذج الخارجية لثلاث نقاط من متطلبات الحفاظ علي الهوية والنسيج العمراني، وبالنظر للنماذج المحلية يوجد بعض النماذج كنموذج المدرسة البريطانية بالشيخ زايد نجحت في التأكيد علي هوية البيئة المحيطة وطابعها المحلي وحققت نقطتين من متطلبات الحفاظ علي الهوية والنسيج العمراني ومدارس هيئة الأبنية لم تهتم بهذا المجال ولم تحقق أي من متطلبات الحفاظ علي الهوية والنسيج العمراني ويتضح ذلك بالرسم البياني التالي:

[٣٧٠] المصدر : الباحث



شكل(٧٦) رسم بياني للمقارنة بين النماذج المختارة من حيث مدي تحقيق متطلبات معيار الحفاظ علي الهوية والنسيج العمراني[٣٧١]

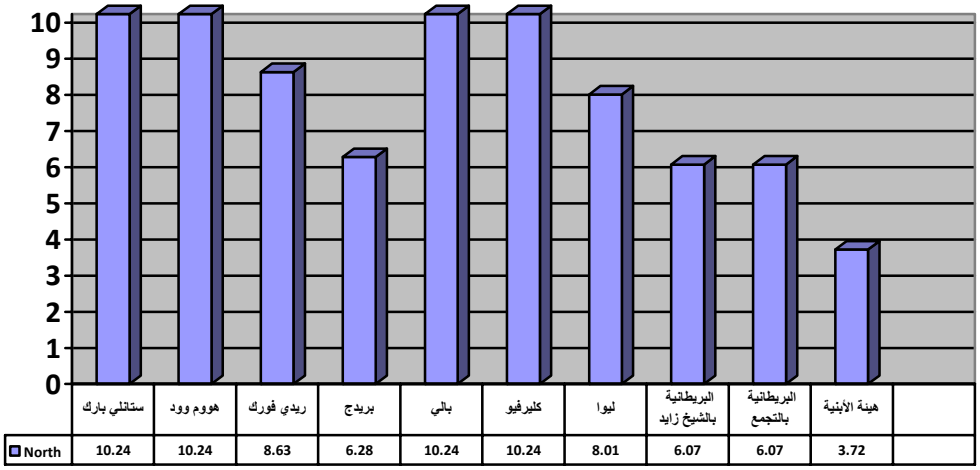
٢- **<u>علي مستوي الموقع العام</u>**: اهتمت بعض النماذج المحلية تحقيق استدامة الموقع العام بواقع تحقيق نقطتين من أصل أربع نقاط من متطلبات تحقيق المحافظة علي استدامة الموقع حيث العامل المشترك تحقيقه هو التأكيد عي مميزات الموقع ووضع استراتيجية لتنظيم الموقع ، لكن علي مستوي نماذج هيئة الأبنية لم تولي اهتماما بهذا المجال، ومن هذا يتضح اهتمام نماذج المدارس الخاصة بمصر باستدامة الموقع العام بصورة أوضح من النماذج الحكومية، ونحجت بعض النماذج الخارجية في تحقيق أربعة نقاط من أصل أربعة نقاط بالتأكيد علي مميزات الموقع والتعامل مع قيود الموقع ووضع استراتيجية لتنظيم الموقع كما في مدرسة بريدج ومدرسة كليرفيو، وحققت باقي النماذج الخارجية ثلاث نقاط ويتضح ذلك بالرسم البياني التالي:



شكل(٧٧) يوضح الرسم البياني للمقارنة بين النماذج المختارة من حيث مدي تحقيق متطلبات معيار المحافظة علي استدامة الموقع العام[٣٧٢]

[٣٧١] الباحث.

٣- علي مستوي التنظيم الفراغي: اهتمت النماذج المحلية بما فيها نموذج هيئة الأبنية بايجاد فراغات اجتماعية للعب واستيعاب البرنامج والتنظيم المكاني ولم تسعي للإهتمام بالتعلم الخارجي وبذلك حققت نقطتين من أصل أربعة نقاط لتحقيق التنظيم الفراغي ، وحققت النماذج الخارجية أربعة نقاط من أصل أربعة نقاط في هذا المجال حيث اهتمت النماذج الخارجية بتحقيق فراغات للتعلم الخارجي والتكامل بين البيئات الداخلية والخارجيةويتضح ذلك بالرسم البياني التالي:

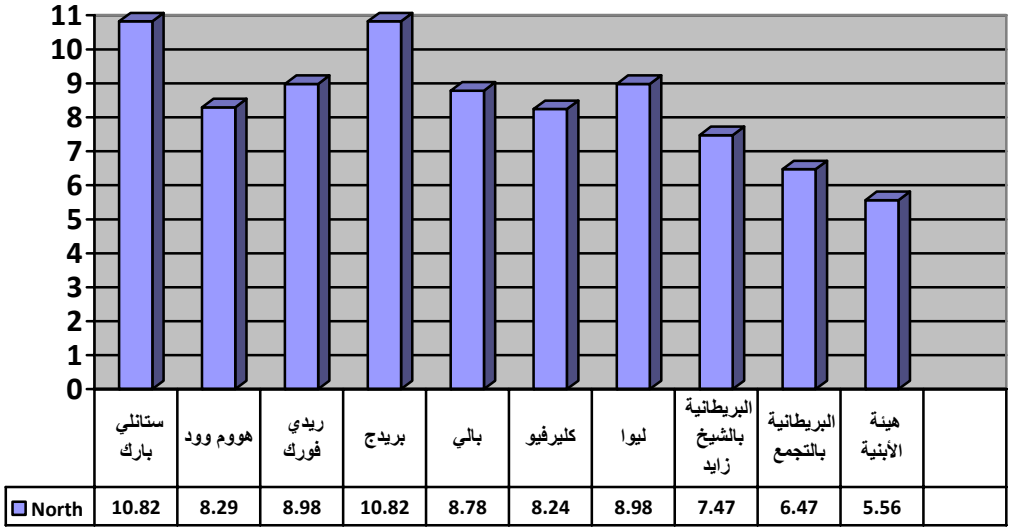


شكل(٧٨) يوضح الرسم البياني للمقارنة بين النماذج المختارة من حيث مدي تحقيق متطلبات معيارالمحافظة علي التنظيم الفراغي[٣٧٣]

٤- علي مستوي تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ: أعطت بعض النماذج المحلية كالمدرسة البريطانية بالشيخ زايد ومدرسة جرين لاند اهتمام كبيرا بالكتلة وتكيفها مع المناخ ويتضح ذلك في تشكيل الكتلة ومظهرها الخارجي وحققت ثلاث نقاط من أصل ثلاثة نقاط وحققت مدارس هيئة الأبنية نقطة وحيدة، وحققت النماذج الخارجية ثلاثة نقاط من أصل ثلاثة نقاط في هذا المجال ويتضح ذلك في الرسم البياني التالي:

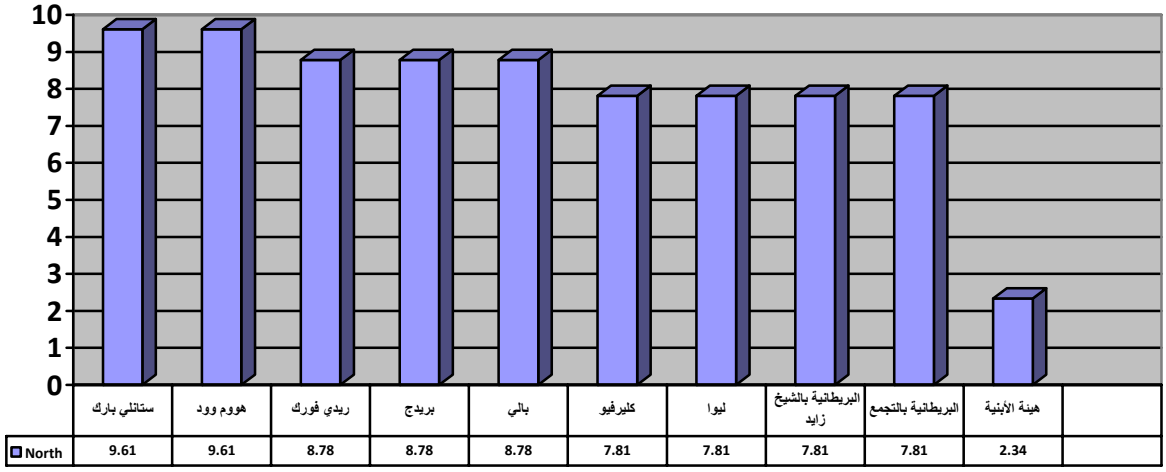
[٣٧٢] الباحث

[٣٧٣] الباحث



شكل (٧٩) الرسم البياني للمقارنة بين النماذج المختارة من حيث مدي تحقيق متطلبات معيار تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ[٣٧٤]

٥- <u>علي مستوي التصميم الداخلي:</u> اهتمت بعض النماذج المحلية الخاصة بالتصميم الداخلي وتحقيق الراحة النفسية والتنوع إلي جانب الجودة العالية في التشطيبات الداخلية وحققت نقطتين من أصل أربعة نقاط ولم تهتم نماذج هيئة الأبنية سوي بمسارات الحركة الداخلية وحققت نقطة واحدة ، علي الجانب الآخر أولت النماذج الخارجية اهتمام كبيرا في هذا المعيار بتحقيق الراحة النفسية والتنوع في التصميم الداخلي مع الجودة العالية للتشطيبات إلي جانب مسارات الحركة الداخلية وحققت النماذج الخارجية أربعة نقاط من أصل أربعة نقاط ويتضح ذلك بالرسم البياني التالي:

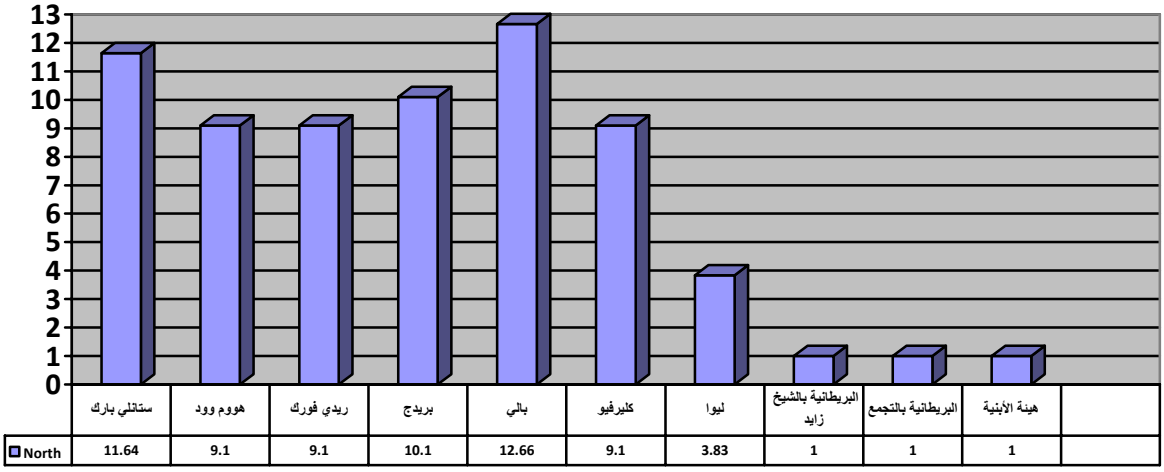


شكل (٨٠) الرسم البياني للمقارنة بين النماذج المختارة من حيث مدي تحقيق متطلبات معيار التصميم الداخلي[٣٧٥]

[٣٧٤] الباحث

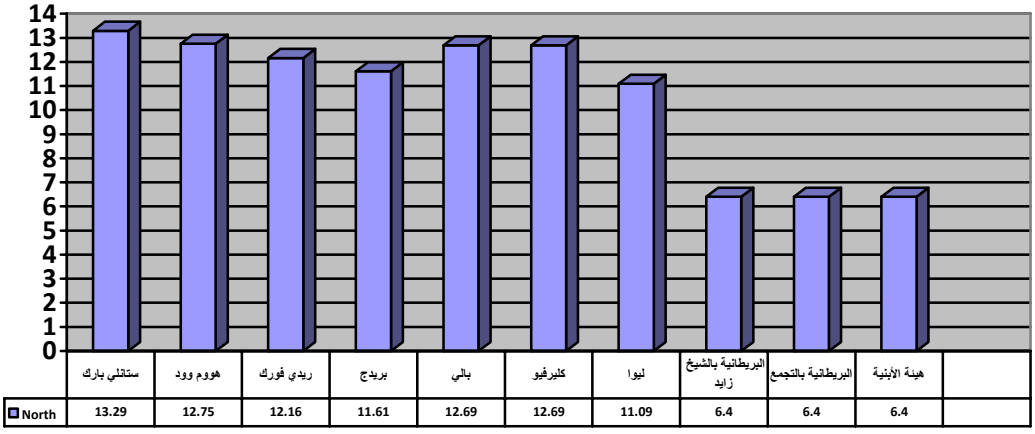
[٣٧٥] الباحث

٦- علي مستوي مواد البناء وإعادة التدوير: لم تولي النماذج المحلية بالإجماع اهتمام يذكر بهذا المجال ولم تحقق أي نقاط ، علي النقيض النماذج الخارجية التي اهتمت بهذا المجال وحققت نقطتين من أصل نقطتين.



شكل (٨١) الرسم البياني للمقارنة بين النماذج المختارة من حيث مدي تحقيق متطلبات معيار مواد البناء وإعادة التدوير[٣٧٦]

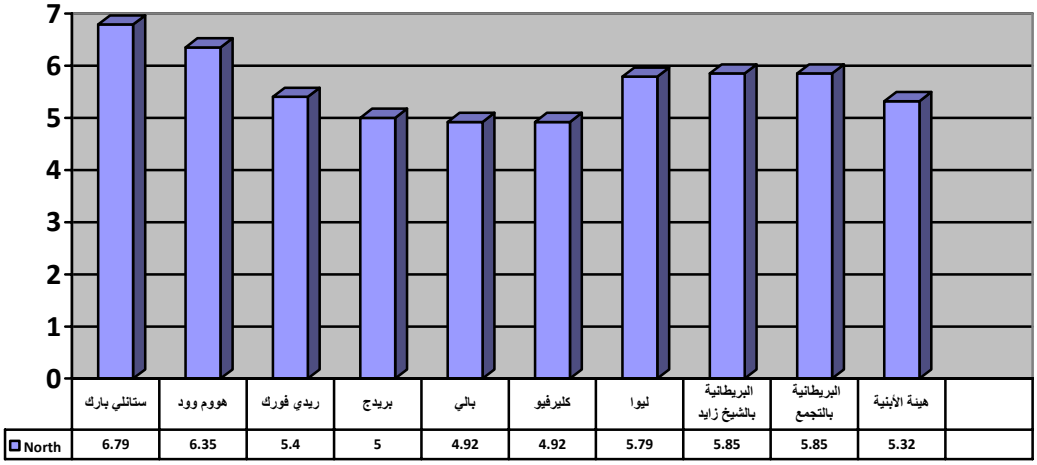
٧- علي مستوي الحفاظ علي الموارد: اهتمت بعض النماذج المحلية كنموذج المدرسة البريطانية بالشيخ زايد بالتوجيه وتحقيق الإضاءة والتهوية الطبيعية واهتمت نماذج هيئة الأبنية فقط بالتوجيه ولم تهتم أيا من النماذج المحلية بتوفير استهلاك المياه ووضع استراتيجيات لتوفير استهلاك الطاقة ، وحققت النماذج الخارجية درجات مرتفعة في هذا المجال حيث أن الحفاظ علي الموارد الطبيعية ومتطلبات التوجيه والتحكم في الإضاءة والتهوية الطبيعية للفراغات من أهم أولويات المدارس الخضراء ويتضح ذلك بالرسم البياني التالي:



شكل (٨٢) الرسم البياني للمقارنة بين النماذج المختارة من حيث مدي تحقيق متطلبات معيار الحفاظ علي الموارد[٣٧٧]

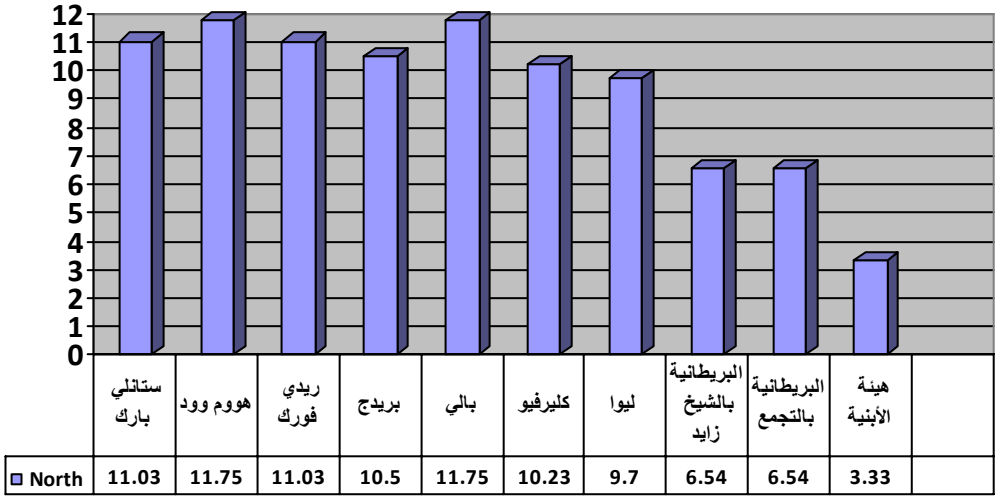
[٣٧٦] الباحث
[٣٧٧] الباحث

٨- <u>علي مستوي متطلبات الأمن والأمان:</u> نجحت النماذج المحلية في وضع استراتيجية أمنية لكن علي حساب الانفتاح علي المجتمع الخارجي حيث اكتفت النماذج المحلية بتحقيق الالأمن الداخلي بالانغلاق علي الداخل وحققت نقطة من نقطتين ، وحققت النماذج الخارجية نقطتين من نقطتين بتحقيق مفهوم الانفتاح علي البيئة الخارجية والمراقبة المستمرة داخليا وخارجيا بكاميرات المراقبة ويتضح ذلك في الرسم البياني التالي:



شكل (٨٣) الرسم البياني للمقارنة بين النماذج المختارة من حيث مدي تحقيق متطلبات معيار_تحقيق متطلبات الأمن[٣٧٨]

٩- <u>علي مستوي التكيف والتعامل مع المستقبل:</u> لم تهتم النماذج المحلية بهذا المعيار سوي في مرونة تصميم الأثاث ولم تهتم بمرونة التصميم وتكيف تجهيزاته مع التطورات والتغيرات المستقبلية وحققت النماذج المحلية نقطة من أصل ثلاثة نقاط ، وحققت النماذج الخارجية أربعة نقاط من أصل ثلاثة نقاط حيث نجحت في تحقيق المرونة التصميمية وقدرة التصميم وتجهيزاته علي التكيف مع المتغيرات المستقبلية ويتضح ذلك بالرسم البياني التالي:



شكل (٨٣) الرسم البياني للمقارنة بين النماذج المختارة من حيث مدي تحقيق متطلبات معيار التكيف مع المستقبل[٣٧٩]

[٣٧٨] الباحث

١٠- علي مستوي الإبداعية وشمولية الفكر: لم تهتم المدارس المحلية بشمولية الفكر التصميمي وتصميمي مبني يحث علي الإبداع ، حققت المدارس الخارجية مستوي متطور في ابتداع طرق وأساليب متطورة في أسلوب البناء كاستخدام البامبو بمدرسة بالي وغيرها إلي جانب شمولية الفكر ومدرسة ليوا الدولية بالإمارات من وضع فكرة الجدران الحية للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والحد من استهلاك الطاقة وتحقيق الراحة الحرارية.

١١- النماذج المحلية لم تقطع شوطا كبيرا في مجال تحقيق فكر العمارة الخضراء والاستدامة بتصميم المباني المدرسية ويتضح ذلك من نتائج الدراسة السابقة ، وبالنظر لمدارس هيئة الأبنية كمدارس حكومية رسمية نجد أنها أقل النماذج تحقيقا لمتطلبات المدارس الخضراء، وحاولت بعض المدارس المحلية الخاصة تحقيق بعض خطوات في تحقيق معايير المدارس الخضراء لكنها لم ترقي لكونها مدارس خضراء عالية الكفاءة حيث اجتهدت عن طريق استخدام بعض المعالجات المناخية لتحقيق الراحة الحرارية.

١٢- قصور النماذج المحلية في الانفتاح علي المجتمع والبيئة الخارجية واستغلال المجتمع لإمكانات المبني المدرسي ليؤثر المبني المدرسي تأثيرا إيجابيا علي المجتمع المحيط.

١٣- عدم وضع استراتيجيات واضحة للصيانة الدورية والتخلص من النفايات بالنماذج المحلية.

١٤- عدم وجود آلية محددة مواكبة ومستوعبة للتغيرات المستقبلية التي من الممكن أن تطرأ علي العملية التعليمية برمتها في المستقبل.

[٣٧٩] الباحث

الخلاصة:-

توضح الدراسة التطبيقية القصور في تطبيق أسس ومبادئ العمارة الخضراء علي تصميم المدارس في مصر حيث تظهر المقارنة الفرق الكبير في هذا المجال بين النماذج الخارجية والنماذج المحلية، حيث لم تهتم النماذج الرسمية لهيئة الأبنية كمدارس معتمدة من التأكيد علي الهوية المصرية والطابع المعماري للبيئة المحيطة وحاولت نماذج المدارس الخاصة كالمدرسة البريطانية بالشيخ زايد بالتأكيد علي عنصر الهوية في التصميم والطابع المعماري، وعلي مستوي الموقع العام تجد الاهتمام بالمدارس المحلية الخاصة وخصوصا المدرسة البريطانية بالشيخ زايد بالحفاظ علي تضاريس الموقع والاستفادة من مميزات الموقع ووضع استراتيجية لتنظيم الموقع ولم تهتم نماذج هيئة الأبنية بالموقع العام حيث أنها نماذج تكرارية لا تأخذ في الاعتبار ظروف الموقع ، والتصميم الداخلي اهتمت به النماذج المحلية الخاصة ولم تحقق به نماذج هيئة الأبنية الراحة النفسية والتنوع و الجودة العالية للتشطيبات الداخلية ، ولم تهتم النماذج المحلية بإعادة التدوير واستخدام مواد بناء معاد تدويرها والحفاظ علي الموارد الطبيعية كالمياه والطاقة وتكيف التجهيزات والتصميم مع التطورات والتغيرات المستقبلية والتفكير بشمولية في التصميم والتنفيذ والتشغيل ويتضح من ذلك القصور في تطبيق أسس المدارس الخضراء علي النماذج المحلية ، مع العلم بأن الدراسات أوضحت أن تطبيق مفهوم المدارس الخضراء يزيد في التكلفة بنسبة تتراح ما بين ٢٠-٣٠% من التكلفة المبدأية وفي خلال من سنتين لأربع سنوات توفر المدارس الخضراء أضعاف تكلفة التشغيل للمدارس التقليدية، ناهيك عن الفوائد التربوية والصحية والاجتماعية التي سبق ذكرها بالبحث من كل ذلك نستنتج النتائج النهائية والتوصيات البحثية بالباب التالي.

الباب الرابع

النتائج والتوصيات

مقدمة الباب:-

بعد القيام بتحليل العديد من المشاريع العالمية في مناطق مختلفة من العالم ومستويات معيشية متباينة، إلي جانب دراسة وتحليل العديد من المشاريع المحلية الكائنة في جمهورية مصر العربية سواء مشاريع حكومية أو خاصة أو دولية ودراسة العمارة الخضراء والتطورات والتقنيات الحديثة وأهميتها فقد تم التوصل في هذا الباب إلي عدة نتائج بحثية وتوصيات يوصي بها في تصميم المدارس لكي تواكب التقنيات الحديثة والتطور المتسارع للتكنولجيا مع مراعاة أسس ومبادئ العمارة الخضراء التي تعتبر طوق النجاة بالنسبة للأجيال المستقبلية بالنسبة لندرة الموارد وزيادة الاحتياجات، فكيف يمكن لمصر أن تساير الدول المتقدمة في تصميم وبناء المدارس الخضراء؟ وخصوصا أن موقع الجغرافي والمناخي والبيئي مصر يسمح بتطبيق معظم مفاهيم المدارس الخضراء ، خاصة في ظل الأزمة المتزايدة للطاقة والعجز الشديد في الموارد ومشاكل سد النهضة ومخاوف تأثيره علي أمن مصر المائي والطاقة الشمسية وطاقة الرياح المتوفرة طوال العام والتي يمكن استغلالها في توفير الوقود الحيوي كمصدر رئيسي للطاقة بمصر، وأزمة النفايات التي تسبب كوارث بيئية شديدة الخطورة وضرورة اتخاذ منهج إعادة التدوير بعين الاعتبار لحل هذه الأزمة والأزمات الاجتماعية التي من الممكن استغلال تطبيق المدارس الخضراء في حل بعض هذه المشكلات وهذا ما نستعرض حلوله في هذا الباب من البحث وسوف يتم توضيح ذلك فيما يلي.

4-1 نتائج الدراسة البحثية :

يمكن التوصل من الدراسات السابقة إلي عدة نتائج بحثية قائمة علي الوصول إلي منهجية تصميمية للمدارس في مصر تواكب التقنيات الحديثة وتطبق أسس ومبادئ العمارة الخضراء.

<u>ومن ثم فإن هذه النتائج البحثية كما يتضح فيما يلى:-</u>

- العمارة الخضراء هي منظومة بناء وظيفية متواكبة مع محيطها الحيوي ونطاقها الأيكولوجي من خلال التحكم الذاتي في تدبير مدخلات ومخرجات هذه المنظومة بأقل قدر من التأثيرات السالبة علي البيئة واستهلاك الطاقة سواء عند بناء أو تشغيل أو هدم هذه المنظومة مما يحقق كفاءة أداء الوظائف والأنشطة المستهدفة وبتعبير معماري مبتكر.

- أظهرت الدراسات المتعلقة بالمبانى الخضراء ان تكلفتها تكاد تكون مساوية لمثيلاتها المبنية بالطرق التقليدية فى حال توافرت الخبرات اللازمة للادارة الهندسية المستدامة.

- عدم تطبيق معايير العمارة الخضراء لتصميم وتنفيذ المباني المدرسية يكون جيل من المباني المدرسية غير المتوافق بيئيا ولايراعي حق الأجيال المستقبلية في الموارد الطبيعية.

- تعظيم الإستفادة من التقنيات الحديثة من منظور العمارة الخضراء يحقق أبعاد اقتصادية من حيث تقليل تكلفة الإنشاء وتوفير الطاقة والحفاظ علي المواد في ظل الزيادة السكانية المتطردة في مصر كدولة نامية.

- تطبيق أسس العمارة الخضراء في تصميم وتنفيذ المبني المدرسي هو أحد أفضل الطرق في تهيئة بيئة تعليمية تتناسب مع التسارع المعلوماتي والتطور التقني في العصر الحديث.

- أظهرت الدراسات أن للمدارس الخضراء فوائد علي الناحية التعليمية والاقتصادية والصحية والتشغيلية وتتضح فيما يلي:

١- **المدارس الخضراء من منظور العملية التعليمية** :حيث أن التعليم كنوع من أنواع الاستثمار يكون في بيئة صحية وآمنة يعود بمنافع حقيقية حيث أثبتت تقارير بحث الوكالة الأمريكية لحماية البيئة أن طلاب المدارس الخضراء يحققون درجات في الاختبارات المعيارية تزيد ١١% عن نظرائهم في المدارس التقليدية[٣٨٠].

٢- **المدارس الخضراء من المنظور الاقتصاد**: تتمثل في المدخرات التشغيلية التي تفوق الزيادات المحتملة في تكاليف التشييد، حيث أنه فعليا أحيانا قد تتكلف المدرسة المزيد في البداية لتوفير خامات أفضل وأنظمة أكثر فعالية وتشييد أعلى في الجودة، لكننا نجد على الرغم من ذلك أنه بمرور الوقت سوف تقدم لنا ما يفوق تكلفتها من بيئات داخلية تتمتع بصحة أكثر وتوفير في الطاقة والماء، وقد أظهرت إحدى الدراسات التي أجريت عام ٢٠٠٦ على ٣٠ مدرسة صديقة للبيئة على المستوى المحلي وجود زيادة بنسبة ٢% في التكلفة الأولى أي ما يعادل ٣ دولارات للقدم المكعب والتي تسترد كتوفير بنسبة ٢٠ ضعف المدرسة العادية في الطاقة والمياه وحدها طوال فترة تقديم المبنى للخدمات٣٨١ وتبلغ المدخرات المالية حوالي ٧٠ دولار للقدم المربع.

٣- **المدارس الخضراء من منظور توفير الطاقة**: توفر المدارس الخضراء الطاقة بنسبة ٣٣% عن مثيلاتها التقليدية ويتضح ذلك في الدراسة التي أجريت علي ٣٠ مدرسة خضراء في الولايات المتحدة وذلك مع زيادة كفاءة الإضاءة باستخدام الإضاءة الطبيعية وزيادة كفءة نظام التدفئة والتبريد بالعزل الجيد للحوائط والأسقف. معدل استهلاك المدرسة للطاقة في ٢٠٠٥-٢٠٠٦ هو ١.١٥ دولار / قدم مربع (٦٣% كهرباء و ٣٤% غاز ووقود) ومن خلال نفس الدراسة قلت النسبة ب٣٣% بتكلفة ٣٨، دولار/ قدم مربع في العام[٣٨٢].

٤- **المدارس الخضراء من منظور الناحية الصحية**: ذات عائد إنتاجي كبير حيث أن البيئات الأكثر صحة للمدرسة قد أظهرت تحسنًا في تركيز الطلاب وتذكرهم والدرجات التي يحصلون عليها في الاختبار، كما أنها تعزز أداء المعلمين وتقليل نسبة الغياب بين كل من الطلاب والمعلمين. ومن خلال تطبيق التوفير أيضًا من

---

[380] EPA Life Cycle Assessment: Principles and Practice provides an introductory overview of Life Cycle Assessment (LCA) and describes the general uses and major components of LCA.

[381] Kats, G. 2006. *Greening America's Schools: Costs and Benefits*. Washington,.

[٣٨٢] المرجع السابق ص٤.

الانبعاثات المنخفضة والإنتاجية المرتفعة واستبقاء المدرسين وتأثيرات التوظيف والمعدلات المنخفضة للإصابة بالربو وغيره من الأمراض، يمكننا ملاحظة عائدًا إضافيًا يبلغ ٦٤ دولارًا للقدم المكعب، وهذا العائد الإجمالي يبلغ ٢٠ ضعفًا للاستثمار الأولي للمدارس صديقة البيئة[٣٨٣].

٥- **المدارس الخضراء من منظور الناحية تشغيلية**: حيث يعود توفير المال بالنفع على أداء المدرسة حيث أنه يوفر تلك النفقات التشغيلية للمزيد من المدرسين والأجهزة والأنشطة، ومثل تلك النفقات تمثل عاملاً أساسيًا لخبرة التعليم، لكنها تواجه فحصًا متزايدًا حيث أن الهيئات التشريعية للمدرسة تعاني من الميزانيات المحدودة دائمًا.

٦- **المدارس الخضراء من المنظور التربوي**: اتضح ذلك من خلال الدراسة التي أجريت في الولايات المتحدة والتي أوضحت أن المدارس الخضراء أدت إلى تقليل الغياب بنسبة ١٥% وزيادة ٥ % في نتائج اختبار الطلاب[٣٨٤].

- هناك عدة مبادئ وأسس يستند عليها مفهوم المدرسة الخضراء، وهي تخفيض تكاليف التشغيل، تحسين الأداء الأكاديمي، حماية البيئة، التصميم الموجه نحو الصحة والأمن والراحة، ودعم قيم المجتمع، وتثقيف المجتمع حول الاستدامة.

- تعظيم الإستفادة من التقنيات الحديثة من منظور العمارة الخضراء يحقق أبعاد اقتصادية من حيث تقليل تكلفة الإنشاء وتوفير الطاقة والحفاظ علي المواد في ظل الزيادة السكانية المتطردة في مصر كدولة نامية.

- ترشيد استهلاك الطاقة وتوفير بيئة صحية للطلاب يمكن عن طريق تطبيق منهج العمارة الخضراء في تصميم المباني المدرسية، فباستخدام نظم الطاقة المتجددة تنخفض نفقات التشغيل الإجمالية للمدرسة وتلعب دورا هاما في الحفاظ علي البيئة والمساهمة في تكوين بيئة تعليم عالية الجودة.

- استخدام مفهوم العمارة الخضراء يقلل من ظاهرة الاحتباس الحراري حيث أن قطاع البناء يساهم بحوالي ٤٠% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المؤدي الرئيسي للإحتباس الحراري[٣٨٥].

- استخدام مفهوم العمارة الخضراء يساعد في حل مشكلة نقص الموارد المائية حيث أن قطاع البناء بكل نواحيه يستهلك كميات مائية كبيرة سواء خلال التنفيذ أو فترة تشغيل المبني .

---

[383] Kats, G. 2006. *Greening America's Schools: Costs and Benefits*. Washington,

[٣٨٤] المرجع السابق

[٣٨٥] المرجع السابق

- دمج وتضمين تقنيات الحفاظ على المياه داخل المدارس، يشمل التجهيزات التي تقلل من استهلاك المياه، إلى جانب الاعتماد علي استراتيجيات المياه الرمادية في إعادة استخدام مياه الصرف لأغراض الري وأعمال النظافة.

- تطور مفهوم المبني المدرسي تأثرا بمفاهيم ثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات أظهر أهمية تكنولوجيا التعليم كاستراتيجية تدريس تدعم العملية التعليمية وتؤكد أهمية النظر للمنظومة التعليمية بشكل يشمل خمسة مكونات أساسية هي: **التصميم والتطوير والاستخدام والإدارة والتقويم** للتعليم، وأدي ذلك إلي ظهور فراغات تعليمية جديدة كفراغات دراسة الكمبيوتر وقاعات الاطلاع السمعي والبصري وقاعات دراسة التكنولوجيا التي تأثر بها التصميم العام للمباني، بالإضافة لما سبق كالإضاءة والتهوية الصناعية التي أدت لاستخدام المسقط الأفقي العميق بالإضافة للمساقط المفتوحة إلا أن هذا لم يؤثر علي التصميم الذي يراعي المفاهيم الإنسانية والعوامل البيئية، ونتج عن ذلك ظهور مفاهيم جديدة للمبني المدرسي تعتمد علي التجريب والاستكشاف وذلك لمواكبة التطور العلمي.

- **المنهج التطبيقي للعمارة الخضراء للحصول على مدارس خضراء محليا:-**

يمكن إيجاز منهج تطبيق العمارة الخضراء للحصول علي مدارس خضراء بعدة مبادئ رئيسية كما يلي:

- تحقيق بيئة صحية داخل المبني من منظور التهوية الجيدة ، الإضاءة الطبيعية ، توفير الراحة الحرارية بالفراغات بما يساهم في رفع كفاءة الأنشطة وزيادة إنتاجية الفرد، الحد من استخدام الكيماويات ، والحد من انبعاث العوادم والغازات الضارة.

- اختيار تكنولوجيا بناء ومواد مستدامة: أي مواد ذات عمرافتراضي طويل ،قابلة للتدوير تعتمد علي مصادر متجددة ، وتم تصنيعها بتقنيات آمنه لا تضر بالبيئة ، كما يشجع استخدام مواد تحتوي علي نسب عالية من المكونات المعاد تدويرها ، والمكونات التي تستهلك طاقة أقل من غيرها.

- استهلاك طاقة كلية أقل من مقاييس السوق التقليدية: فيقلل من استهلاك الإضاءة الصناعية العامة ويركزها علي أداء المهام (كمصابيح الإضاءة الموفرة)، يستعمل العدادات للتحكم في استهلاك الطاقة في التركيبات والأنظمة الكهربائية والميكانيكية (كمنظمات ومؤشرات الأجهزة) ، يختار من بدائل أنظمة الطاقة أفضل المتاح(كالخلايا الضوئية) ، ويعتني بصيانة جميع المكونات لتستمر تعمل بأقصي كفاءة.

- تطوير خطة لإعادة تدوير مخلفات الاستخدام والماء: فيخصص مكان لجمع المكونات القابلة للاسترجاع وفصلها (ورق، بلاستيك، زجاج، مواد عضوية، وغيرها)، يساهم في توسيع وإنماء المناطق الخضراء، يستخدم مياه المطر المجمعة في الري، ويهتم ببدائل استخدام المياه غير النقية.

- التكامل بين البيئة التعليمية الداخلية والخارجية ومرونة التصميم وقدرته علي التكيف مع المتغيرات المستقبلية.

- المحافظة علي الهوية الحضارية واستدامة الموقع العام والانفتاح علي البيئة الخارجية مع تحقيق الناحية الأمنية.
- شمولية الفكر والإبداع التصميمي للخروج عن المألوف استخدام اساليب مبتكرة من البيئة المحيطة لعمل مدارس خضراء كما في مدرسة بالي واستخدام البامبو بأسلوب فريد ومميز ومدرسة ليوا بالإمارات وزراعة الحوائط.

٤- ٢ التوصيات البحثية :-

حسب النتائج السابقة والتي أوضحت الوضع الحقيقي لمدارس جمهورية مصر العربية وبعض الدول المتقدمة والدول العربية، يلزم الأخذ بالتوصيات التالية:

٤-٢-١ التوصيات البحثية من المنظور المعماري للمبنى المدرسي :-

- يجب أن يتم إعداد المباني المدرسية بناءا على دراسة شاملة تعمل بنظام التصميم المتكامل، حيث تدمج أهداف البرامج، واحتياجات المجتمع والموقع، والمصادر المتاحة للمشروع في بوتقة واحدة .كما تتضمن الدراسة أنه في حال حدوث تطور أو تحسين أو إضافة، أن لا يزيد الحل من تكلفة تغيير المظهر والهيكل.

- يجب تصميم الموقع الخاص بالمدرسة والمناطق الخضراء بحيث تشجع التنوع الحيوي في العناصر والمناطق الخضراء بالمدرسة، وذلك من خلال توفير الموائل والأنواع النباتية والحيوانية المختلفة والتي يمكن الاستفادة منها في الجانب البيئي والمظهر الجمالي للمدرسة، إلى جانب الاستفادة منها في تعزيز الجانب التربوي والتعليمي في المناهج الدراسية لطلاب المدرسة.

- يجب استخدام مواد بناء خضراء في المبني المدرسي قابلة لإعادة التدوير وموفرة للطاقة منعدمة أو محدودة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في مرحلة التصنيع وفترة التشغيل.

- يجب تشكيل الكتل البنائية حول حديقة المدرسة لتحسين المظهر الجمالي وتشكيل مصدر جذب للطلاب وانفتاح الفراغات الداخلية علي البيئة الخارجية.

- يجب توجيه المباني المدرسية بشكل مدروس مع حركة الشمس والرياح، بحيث يكون المحور الطولي للمبنى في اتجاه شرق غرب، لتفادي أشعة الشمس في فصل الصيف، واكتساب أكبرقدر منها في فصل الشتاء حسب البيئة المناخية للموقع.

- يجب الاهتمام بالتصميم الداخلي للفراغات التعليمية وتحقيق التنوع والراحة النفسية في التصميم واستغلال الألوان بطريقة تحد من العنف والإثارة والسلوكيات السلبية.

- يجب استغلال أسقف المباني كأسطح خضراء عن طريق العزل الصوتي والحراري واستغلالها كبيئة تعليمية خارجية أو كفراغ للأنشطة الرياضية، وذلك بتظليلها بأسقف خشبية أو ما شابه ذلك.

- يجب استغلال مصادر الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية والرياح والطاقة البيولوجية في توليد الطاقة الكهربائية من خلال نظام الخلايا الكهروضوئية.

- يجب دمج استراتيجيات الإضاءة الطبيعية والصناعية وذلك بتوفير ضوابط لإطفاء الإضاءة في حالة كون الإضاءة الطبيعية كافية.

- يجب توفير مصادر متعددة للإضاءة الطبيعية، حيث يكون على الأقل هناك توزيع للفتحات على جانبين من الفراغ لتطل على الخارج، وذلك للحد من مشكل الوهج والتظليل التي تعاني منها بعض المباني المدرسية.

- يجب استخدام الإضاءة الطبيعية بتميز واستخدام أجهزة استشعار وتحكم آلية في القاعة أو عند الشبابيك، وذلك لقياس احتياجات القاعة من الإضاءة عند نقص الإضاءة الطبيعية، إلى جانب التحكم في فتح الشبابيك أو إغلاقها.

- لابد من الأخذ بالاعتبار الاستراتيجيات الداخلية كالظلال والستائر والخارجية كالكاسرات والأشجار، والتي تهدف إلى تنقية الإضاءة الطبيعية والتحكم في وهج الأشعة الشمسية.

- **الراحة الحرارية وجودة الهواء الداخلي.**

– يجب تحسين جودة الهواء عن طريق تقليل الانبعاثات من المواصلات والمولدات باستخدام

– يلزم وضع استراتيجيات لرصد نوعية الهواء كأجهزة الاستشعار.

– يجب استخدام التهوية الليلية وعزل المباني لإضفاء الراحة الحرارية للمستخدمين .

– يجب استخدام الستائر والكاسرات والأشجار، والتي تهدف إلى إلقاء الظلال ومنع الأشعة الشمسية من دخول القاعات الدراسية في فصل الصيف، الأمر الذي يؤدي إلى الإحساس بالراحة الحرارية.

– يجب تجنب وضع غرف المولدات والورش المهنية والصالات الرياضية المغلقة بالقرب من الفصول الدراسية، والحد من انتقال الصوت منها باستخدام مواد عازلة في الحوائط والأسقف.

– يجب استخدام العزل الحراري لعناصر البناء مثل الحوائط والأسقف والأبواب والشبابيك، وذلك لعزل المناخ الخارجي عن الهواء الداخلي.

- **الحفاظ على المياه والطاقة**

– يجب استغلال مياه الصرف وإعادة تدويرها فيما يسمي بالمياه الرماديه واستغلالها بأغراض غير الشرب.

– يجب الحد من استخدام الوسائل غير المتجددة للطاقة واستغلال موارد طاقة متجددة كالطاقة الشمسية أو الرياح.

– يجب استخدام مواد بناء منخفضة استهلاك الطاقة في جميع مراحلها (مرحلة تصنيعها وفترة تشغيلها).

- **مواد البناء وإعادة التدوير**

– الاستغلال الأمثل للمواد:بإنشاء قواعد بيانات تشمل قوائم بمنتجات وأنظمة البناء المتاحة مع بيان خصائصها الوظيفية إلي جانب أدائها في تحقيق عوامل الاستدامة للوصول للإختيار الأمثل.

– تبني نظم إنشاء تزيد من فرص إعادة التدوير وتطوير أفكار تقوم علي تقنيات التفكيك والفصل عند الإزالة بدلا من الهدم بالتحطيم ، إلي جانب الاهتمام بتطوير الأنظمة غير التقليدية التي تقوم علي مواد ذات إمكانات تدوير عالية.

– تعاون مراكز أبحاث البناء وقطاعاته مع مؤسسات حماية البيئة والمجتمع في دعم أنشطة إعادة تدوير المخلفات الإنشائية عن طريق توفير التدريب والأدلة الإرشادية للقائمين علي مشروعات البناء وتأسيس قواعد بيانات شاملة لمواصفات وأسعار ما يتوفر من مواد البناء المدورة بالأسواق المحلية.

٤-٢-٢ التوصيات البحثية من منظورالمناهج الدراسية والجوانب التربوية

- تنظيم مسابقات من قبل وزارة التربية والتعليم للحفاظ على البيئة والطاقة فيما بين المدارس.
- توزيع المسئوليات والمهام حول المحافظة على المدرسة والزراعة والاهتمام بالمناطق الخضراء على المدرسين والطلبة.
- تعزيز ودعم العملية التعليمية باستخدام بعض المناطق المفتوحة كفراغات تعليمية لبعض المناهج الدراسية فالتصميم المتكامل وكفاءة استخدام الطاقة تساهم في تحقيق الاستدامة وتحسين البيئة التعليمية، وسوف تسهم تلك الاستراتيجيات في تحسين الأداء التعليمي والتحصيل الدراسي.
- الاستفادة من الاستراتيجيات المتبعة لتحقيق العمارة الخضراء في تعزيز المناهج الدراسية وتعليم الطلبة فكرة وآلية عملها والهدف منها.
- العمل علي ترسيخ مفاهيم العمارة الخضراء والاستدامة والمحافظة على البيئة لدى المدرسين والطلاب.
- توثيق أشكال العمارة الخضراء والاستدامة وفوائدها ونتائجها في كل مدرسة، ومن ثم مناقشة النتائج مع الإدارة وطاقم المدرسين والطلاب.

٤-٢-٣ التوصيات البحثية للجهات الحكومية والرسمية

- إصدار تشريعات مباشرة تلزم جميع الجهات المعنية وشركات المقاولات بتطبيق أسس ومعايير العمارة الخضراء في التصميم والتنفيذ للمباني عموما وللمباني المدرسية علي وجه

الخصوص مع عدم إعطاء تصريح مباني قبل موافقة جهات رسمية معنية بتطبيق أسس العمارة الخضراء في المشروع.

- إقرار تشريع مباشر للحد من استهلاك الطاقة وإلزامي بتحقيق طرق بديلة كالطاقة الشمسية و الرياح لتوفير الطاقة لكل مبني.

- إقرار تشريع مباشر لإدارة المخلفات الإنشائية يحد من إهدارها بالدفن ويهدف فلإادة من تقنيات إعادة التدوير ، مع وضوح آليات التنفيذ وتحديد مواصفات مواد البناء المدورة بحيث يتطلب الآتي:

  - إلزام كل مشروع بتقديم خطة توضح كيفية إدارة المخلفات بجميع المراحل ونسبة استعادته لها.

  - فرض نسبة لاستخدام مواد البناء معادة التدوير في المشروعات كحد أدني.

  - توفير حوافز للمشروعات المستجيبة كالإعفاء من الرسوم ومجانية توصيل المرافق وغيرها.

  - توقيع غرامات علي المخالفات، وفرض زيادة علي رسوم دفن المخلفات مع الالتزام بضوابط الدفن الصحي ، وزيادة الضرائب علي صناعات إنتاج منتجات البناء من المواد الأولية.

- وضع مخطط محلي عام بمشاركة جميع المعنيين بمجال البناء مع إلزام الشركات والمؤسسات الكبري بتأسيس استراتيجيات وبرامج وخطط تنفيذية تستهدف تطبيق العمارة الخضراء في جميع مراحل المبني.

- دعم وتطوير مجلس البناء الأخضر المصري وتفعيله علي مستوي جميع الأبنية المدرسية والتعليمية.

- يجب تدشين وتأسيس الجمعية المصرية للأبنية الخضراء ويكون دور هذه الجمعية دعم القوانين والتقنيات والمشاريع المعنية بهذا الخصوص، وتكون بمثابة تجمع علمي مصري غير سياسي للأبحاث والمؤتمرات الخاصة بمفهوم العمارة الخضراء ضمن قطاع البناء، تعمل علي تحقيق هو إدارة وتنظيم جميع الإجراءات في مجال الأبنية الخضراء من المنظور المهني، ومن أجل إيجاد الحلول البيئية والاقتصادية للمشاكل التي يعاني منها قطاع البناء فنحن بحاجة ماسة إلى تغيير الأنماط التقليدية المتبعة في تصميم وتنفيذ المباني لتدخل في نطاق الاستدامة، ويعتمد هذا التغيير علي المعماري المصمم باعتباره العنصر الرئيس المتحكم في عمليات صناعة البناء، أما وسائل إحداث هذا التغيير فهي تنبع من العملية التعليمية الهندسية ذاتها، وتتواصل أثناء الممارسة من خلال التعليم المستمر والتدريب والتأهيل المهني في هذا المجال.

الدراسات المستقبلية :-

- يجب علي الدراسات المستقبلية التركيز على وضع إستراتيجية لإعادة تصميم المدارس في مصربما يتناسب ومبادئ العمارة الخضراء، وليس فقط متابعة المشاريع التي ستنفذ مستقبلاً.

- يجب علي الدراسات المستقبلية البحث في وضع استراتيجيات وحلول للتنفيذ الأخضر ووسائله وكيفية التكامل مع العملية التصميم في إخراج منتج متوافق مع البيئة.

- يجب البحث في إعادة التدوير وكيفية استغلال المواد المعد تدويرها في المباني المدرسية.

وأخيرا فإن الدراسة الحالية اقتصرت على تحقيق مواكبة التطور التقنى باستخدام العمارة الخضراء في تصميم المدارس وتم تناولها من عدة مستويات، ويوصى الباحث بالتخصص فى الدراسات اللاحقة على جانب واحد من تلك الجوانب، أو التطرق لمداخل العمارة الخضراء الأخرى فى المدارس ، هذا فما كان من صواب فمن الله عزوجل وما كان من خطأ فمن نفسى ومن الشيطان وأتمنى التوفيق والاستفادة لكل من اطلع على البحث.

الملاحق

نموذج استمارة الاستبيان

استبيان لطلب الرأي تجاه معايير تقييم

تصميم المدارس الخضراء في مصر

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،

نود الشكر علي الوقت والمجهود الذي سوف يتم بذله في ملأ هذا الاستبيان وأسأل الله عزوجل أن يجعل ذلك في ميزان حسناتكم وأن يثيبكم علي تعاونكم لمساعدتنا في أخذ القرارت والتوصيات السليمة.

لذا الرجاء من حضراتكم التفضل بالإطلاع علي هذه الاستمارة والإجابة علي أسئلتها بكل دقة وموضوعية ، وذلك من أجل خدمة البحث العلمي ، مع العلم بأن كافة البيانات والمعلومات المقدمة من قبلكم لن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط.

مقدمة:-

اقترح البحث عشرة معايير لتقييم المدارس الخضراء في مصر تتمثل في الهوية والنسيج العمراني و المحافظة علي استدامة الموقع العام و التنظيم الفراغي و تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ و التصميم الداخلي و مواد البناء وإعادة التدوير و الحفاظ علي الموارد الطبيعية و توفير متطلبات الأمن و مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل و الإبداع والتفكير الشامل ونود تحديد أهمية كل معيار ومدي إمكانية تطبيق هذه المعايير فعليا وهل هي محققة للغرض أم تحتاج لإضافات.

أهداف الدراسة:-

- التوقف علي معايير تصميمية حقيقية لتقييم المدارس الخضراء في مصر لتكون نموذجا استرشادية يحتذي به حيث اقترح الباحث عدة معايير نود تحديد مدي أهميتها وواقعيتها في الحالة المصرية وسبل التطبيق للوصول لمباني مدرسية خضراء في مصر.
- استغلال البيئة المحلية في إيجاد مواد بناء جديدة مستدامة ومطبقة لمبادئ العمارة الخضراء

لذا الرجاء منكم التفضل بالإطلاع علي الاستمارة ووضع علامة (*) في الخانة المناسبة

وتفضلوا بقبول فائق الإحترام والتقدير،،،

الباحث

م. أحمد السعدني

أولا الهوية والنسيج العمراني :-

هوية المدرسة			
	هام	عادي	غير هام
تشكيل تصميم المدرسة مصدر جذب للطلاب			
استجابة التصميم للمساهمة بشكل إيجابي في المجتمع المحيط			
تعزيز التصميم التفاعل مع المدرسة			
تميز مدخل المدرسة بالصراحة والوضوحة			
كون الكتلة الخارجية معبرة عن الترحيب			
العلاقة التبادلية مع البيئة المحيطة			
	هام	عادي	غير هام
توافق التصميم مع الطابع المعماري المحيط			
إسهام التصميم في تحسين طرق الحركة المحلية			
استجابة التصميم مع المتغيرات المستقبلية			
اعتبار التصميم جزء من رؤية شاملة للمنطقة			
الطابع المحلي			
	هام	عادي	غير هام
تعزيز التصميم صورة التعليم محليا			
إتصال المدرسة بالشوارع المحيطة اتصالا وثيقا			
تحسين المدرسة من التماسك الاجتماعي			
كون أول إنطباع لظهور المبنى إيجابي			

كم تمثل أهمية الهوية والنسيج العمراني في تصميم المبني المدرسي	أقل من١٠%	أقل من٣٠%	أقل من٥٠%	أقل من٧٠%	أقل من٩٠%

ثانيا المحافظة علي استدامة الموقع:-

تأكيد مميزات الموقع			
	هام	عادي	غير هام
أن يحقق المبني فكرة التواصل مع البيئة الخارجية			
أن يعزز التصميم تضاريس وملامح الموقع العام الحالي			
أن يتلائم التصميم والظروف المناخية والبيئية للموقع			
أن يحقق التصميم الاستفادة القصوى من موقعه و المناظر المحيطة به			
أن يوفر النظام الاستفادة من الرياح السائدة والأمطار وأشعة الشمس			

أن يؤكد التصميم الإحساس بالمكان			
التعامل مع قيود الموقع			
	هام	عادي	غير هام
أن يتعامل التصميم مع المعوقات و يعزز المميزات في الموقع			
أن يستجيب التصميم للتضاريس الموجودة والمناخ والبيئة الخاصة بالموقع			
أن يحد التصميم من الضوضاء المحيطة بالموقع			
أن تتناسب مراحل العمل المقترحة بشكل منطقي			
أن يسمح التصميم للمدرسة بالعمل خلال فترة التشييد في حالة الإحلال والتجديد			
أن يكون الموقع قريب من الخدمات والمرافق العامة			
استراتيجية تنظيم الموقع			
	هام	عادي	غير هام
أن ينظم التصميم العلاقة بين المباني والملاعب والمرافق في الموقع العام			
أن يتحقق التوازن بين احتياجات مختلف المستخدمين			
أن يوفر التصميم طرق مشاة آمنة في الموقع العام			
أن يتم الأخذ في الاعتبار في المداخل المستخدمين الذين يصلون عن طريق وسائل النقل المختلفة			
أن يكون هناك آليات محددة لتسليم وجمع القمامة			
أن يوفر التصميم أماكن كمواقف للسيارات والدراجات			
أن يحقق التصميم الفصل بين مسارات الحركة للمناطق التعليمية والترفيهية			
أن يحقق المبني التوجيه الأمثل مناخيا وبيئيا ، أن تسمح الرؤية الاستراتيجية للموقع بالامتداد المستقبلي			
اشتراطات أخري			
	هام	عادي	غير هام
منع التلوث الناجم عن الأعمال الإنشائية			
حماية الحياة الطبيعية بالموقع واستغلال الأماكن المطورة مسبقا			
التحكم الكمي والنوعي لمياه الأمطار.			
معالجة تأثير حرارة الأماكن المطورة للفراغات المكشوفة والمغطاة			
استخدام وسائل نقل بديلة منخفضة الانبعاثات.			

كم تمثل أهمية المحافظة علي استدامة الموقع العام في	أقل من١٠%	أقل من٣٠%	أقل من٥٠%	أقل من٧٠%	أقل من٩٠%

تصميم المبني المدرسي					

ثالثا التنظيم الفراغي:-

العلاقة بين الفراغات والمباني			
	هام	عادي	غير هام
أن يتوافق تصميم الفراغات الخارجية مع الشكل الخارجي للمبنى			
أن تحقق الفراغات أسس ومبادئ العمارة الخضراء			
أن يتم توظيف أعمال اللاندسكيب لخدمة الفراغت التعليمية			
أن يتم الأخذ في الاعتبار أعمال الصيانة والآثار المترتبة عليها في التصميم			
الفراغات الاجتماعية واللعب			
	هام	عادي	غير هام
أن تكون هناك فراغات تسمح باللعب التخيلي والإبداعي			
أن تتلائم الفراغات الخارجية للأنشطة الاجتماعية الطلابية وأحجام الطلبة			
أن تكون الفراغات الخارجية الاجتماعية آمنة ومحمية من العوامل الجوية			
أن يهتم التصميم بمنطقة الملاعب الرياضية			
التعلم الخارجي			
	هام	عادي	غير هام
أن يكون هناك إمكانية للتعلم في الفراغات الخارجية			
أن تدعم الفراغات التعليمية الخارجية المنهج التربوي في المدرسة			
أن تتكامل بيئات التعلم في الفراغات المغلقة والفراغات المفتوحة			
أن يكون هناك إمكانية زراعة المواد الغذائية في الفراغات الخارجية			
أن تكون هناك إمكانية لفتح الفراغات الرياضية للاستخدام المجتمعي			
استيعاب البرنامج التعليمي والتنظيم المكاني			
	هام	عادي	غير هام
أن يتم استيعاب البرنامج التعليمي بنجاح في الترتيب الداخلي للفراغات			
أن يوفر التصميم فرص للتفاعل الاجتماعي بين الطلبة			
أن يكون تصميم المبني سهل القراءة والاستخدام من قبل المستخدمين			

أن يكـون تصـميم المبنـي لـه مقومـات تكنولوجيـة خاصة تسمح للتصميم باستيعابات تربوية مختلفة			

كـم تمثـل أهميـة التنظـيم الفراغـي فـي تصـميم المبنـي المدرسي	أقل من١٠%	أقل من٣٠%	أقل من٥٠%	أقل من٧٠%	أقل من٩٠%

رابعا تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ

المفهوم			
	هام	عادي	غير هام
أن يتم تحقيق فكرة التصميم المتكامل والتي تربط المساقط الأفقية بالواجهات والقطاعات			
أن ترتبط الأجزاء الجديدة بالمباني القائمة و تجعل المدرسة كيان واحد مترابط بالنسبة لمشاريع التجديد والامتداد.			
الشكل والكتلة			
	هام	عادي	غير هام
أن يتكامل تشكيل الكتلة مع الموقع ومحدداته.			
أن تحقق الكتلة القدرة علي الاستفادة من الإضاءة والتهوية الطبيعية.			
أن يتم مراعاة ارتفاع المبنى من المنظور الكتلي والمقياس الطلابي			
المظهر والتكيف مع المناخ			
	هام	عادي	غير هام
أن تعكس معالجات الواجهات الفكر التصميمي لمبنى يحث علي الإبداع			
أن يتم التعبير عن مدي الترتيب والتنظيم التصميمي للمدرسة في الواجهات وأن يتم إظهار وإبراز المداخل من خلال تصميم المبنى			
أن يتوافق تصميم السطح واستراتيجية البناء الأخضر			
أن تتلائم معالجة الواجهات وأهمية توفير بيئة داخلية منخفضة استهلاك الطاقة			
أن يتكامل التشكيل واللون والنمط والملمس في منظومة واحدة وهي الواجهات			

كم تمثل أهمية تشكيل الكتلة والتكيف مع المناخ في	أقل من١٠%	أقل من٣٠%	أقل من٥٠%	أقل من٧٠%	أقل من٩٠%

تصميم المبني المدرسي					

خامسا التصميم الداخلي:-

الراحة النفسية والتنوع			
	هام	عادي	غير هام
أن يوفرالتصميم التنوع والراحة النفسية للطلاب في المدرسة			
أن تكون هناك استراتيجية مدروسة لاستخدام اللون ، والنمط ، والرسومات والملمس			
توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية لمسارات الحركة والفراغات الاجتماعية			
الجودة العالية			
	هام	عادي	غير هام
أن تحفز البيئة الداخلية الطلاب والموظفين على السلوكيات الإيجابية			
أن تتلائم نسبة فراغات التعلم مع الفراغات الاجتماعية والترفيهية			
أن يوفر التصميم أماكن لتخزين مستلزمات الطلاب وأن يكون الفرش الداخلي عالي الكفاءة والقدرة علي التحمل			
المبني أثناء التشغيل			
	هام	عادي	غير هام
أن يتم معالجة المتطلبات الصوتية للفراغات المختلفة طبقا لاستخدامها			
أن يستجيب المبني للمتطلبات المختلفة الموظفين طبقا للفئات العمرية			
ألا يتعارض استخدام الأفنية المفتوحة مع استعمال الفراغات التعليمية			
مسارات الحركة			
	هام	عادي	غير هام
أن يكون هناك تسلسل واضح لمسارات الحركة أن تشكل موضع جذب للطلاب			
أن يوجد ترابط جيد بين الفراغات الداخلية والخارجية			
أن يوفر التصميم مجموعة متنوعة من فراغات الحركة تتجاوب مع التغيرات المستقبلية			
أن تتلائم مسارات الحركة الداخلية مع الجداول الزمنية المقترحة للمدرسة			
أن يتم تصميم مسارات الحركة الرأسية بطريقه تحد			

من الازدحام			

كم تمثل أهمية التصميم الداخلي في تصميم المبني المدرسي	أقل من١٠%	أقل من٣٠%	أقل من٥٠%	أقل من٧٠%	أقل من٩٠%

سادسا مواد البناء وإعادة التدوير:-

مواد البناء			
	هام	عادي	غير هام
أن يتم استخدام مواد بناء كقش الأرز وإعادة تشكيله وتشغيلهم كي يتوافق مع كونه مادة بناء متوفرة عازلة للحراة والصوت ،خفيفة سهلة التدوير قليلة التكلفة			
أن تكون مواد البناء معمرة وسهلة الصيانة			
أن تساهم مواد البناء المستخدمة بشكل إيجابي في جودة المنشأ وعمره الافتراضي.			
أن تساهم مواد البناء المستخدمة في تأكيد هوية وكينونة التصميم			
أن تتماشي المواد المستخدمة واستراتيجية العمارة الخضراء والاستدامة			
أن تكون مواد البناء محلية الصنع قدر الإمكان			
إعادة التدوير			
	هام	عادي	غير هام
تخصيص فراغات لجمع المواد القابلة للتدوير.			
وضع خطة لإدارة النفايات الإنشائية بالموقع			
استخدام المواد القابلة لإعادة التدوير .			
استخدام مواد البناء معاد تدويرها.			

كم تمثل أهمية مواد البناء وإعادة التدوير في تصميم المبني المدرسي	أقل من١٠%	أقل من٣٠%	أقل من٥٠%	أقل من٧٠%	أقل من٩٠%

سابعا الحفاظ علي الموارد الطبيعية:-

التوجيه			
	هام	عادي	غير هام
أن يحقق التصميم التوجيه الأمثل للفراغات المختلفة			

أن يتناسب تصميم الواجهات مع التوجيهات المختلفة للكتل			
التهوية والإضاءة الطبيعية			
	هام	عادي	غير هام
أن يوفر التصميم استراتيجية للتهوية الطبيعية مناسبة للتعلم بالفراغات			
أن يتم وضع حلول تعمل علي تجنب كلا من الحرارة والبرودة (طبقا للظروف المناخية)			
أن يتم السيطرة على التهوية ، وخاصة في تصميم فتحات النوافذ			
أن يتم الاستفادة من الطاقة الشمسية واستغلالها جيدا			
أن يوفر التصميم الإضاءة الكافية للقاعات والفصول وممرات الحركة			
توفير المياه			
	هام	عادي	غير هام
وضع استراتيجيات لتخفيض استهلاك المياه			
وضع استراتيجية للإستفادة من مياه الصرف الصحي (المياه الرماديه)			
استراتيجيات الطاقة والصيانة			
	هام	عادي	غير هام
وضع استراتيجية واضحة لتوفير الطاقة والحد من انبعاثات CO_2			
توفير التصميم طرق لتوليد الطاقة في الموقع			
أن يتم توفير الطاقة والنفايات، ولا سيما خارج ساعات العمل واستخدام المعدات			
وضع استراتيجية واضحة ومتبعة للصيانة الدورية			
وضع استراتيجيات واضحة ومحددة لتوليد الطاقة المتجددة والحد من مصادر الطاقة غير المتجددة.			
استغلال كتلة المبني وتوجيهه في توليد الطاقة من الرياح أو الشمس أو الوقود الحيوي أو ماشابه ذلك.			

كم تمثل أهمية الحفاظ على الموارد الطبيعية في تصميم المبني المدرسي	أقل من١٠%	أقل من٣٠%	أقل من٥٠%	أقل من٧٠%	أقل من٩٠%

ثامنا توفير متطلبات الأمن:-

البيئة الخارجية			
	هام	عادي	غير هام
وضع استراتيجية للأمن متوازنة مع الانفتاح علي			

المجتمع الخارجي			
أن يتم توضيح المناطق التي تعتبر مفتوحة للمجتمع الخارجي و الأخري المغلقة			
أن تكون المداخل مرحبة للمستخدمين، وأن يكون موقعها يسمح بالمراقبة الدائمة			
أن يسمح التصميم بتغيير الحدود بين المناطق لتتناسب مع الأنشطة			
أن يوفر التصميم الأمن والمراقبة لطرق المشاة على مدار اليوم			
أن تكون الممرات الخارجية والحدود واضحة و محددة			
أن يتوفر لكافة المستخدمين الوصول إلى موقع المدرسة بأمان			
البيئة الداخلية			
	هام	عادي	غير هام
أن يوفر التصميم إمكانية للمراقبة لفراغات المدرسة			
أن يكون تصميم السلالم ومسارات الحركة واضح وصريح			
أن تكون كتلة الإدارة ومكوناتها في مواقع تحقق مرونة الاتصال والمراقبة .			
أن تكون الممرات محققة لسهولة الحركة مع تفادي الممرات المسدودة "dead end" في التصميم			
أن يصمم المبني بما يحقق سهولة الوصول إلي جميع فراغاته بوضوح ويسر.			
أن تخضع دورات المياه للإشراف والمراقبة ويمكن الوصول إليها من أماكن التعلم بسهولة			
أن يوفر التصميم استراتيجية ونظام مراقبة الدخول مقترحة ملائمة ومتكاملة في التصميم			

كم تمثل أهمية توفير متطلبات الأمن في تصميم المبني المدرسي	أقل من١٠%	أقل من٣٠%	أقل من٥٠%	أقل من٧٠%	أقل من٩٠%

تاسعا مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل:-

المرونة			
	هام	عادي	غير هام
أن يوفر التصميم المرونة لاستيعاب عمليتي التعلم والتعليم			
أن تتوافر المرونة في أحجام الفراغات لتلائم وتستوعب أعداد الطلبة			
أن يشجع التصميم التعلم الاجتماعي في جميع فراغات المدرسة			

مرونة تصميم الفراغات لإعادة تشكيلها بسهولة			
أن يحقق التصميم إمكانية الانفتاح علي المجتمع واستخدام إمكاناته			
التكيف			
	هام	عادي	غير هام
قدرة المبنى على استيعاب الهياكل التنظيمية والتربوية المختلفة مع مرور الوقت			
أن يسمح التصميم بالتوسع المستقبلي في المدرسة			
أن يضع التصميم توصيات من أجل التغيير في المستقبل			
الأثاث والتجهيزات والمعدات			
	هام	عادي	غير هام
أن يسمح تصميم الأثاث والمعدات المقترحة بإعادة توزيعها بمرونة داخل مختلف الفراغات.			
مرونة الفراغات في استيعاب الوسائل التعليمية والتقنية المتطورة والمستقبلية			
أن يتلائم الأثاث مع طبيعة وتنوع الأنشطة وطرق التدريس.			

كم تمثل أهمية مرونة التصميم في التكيف مع متطلبات المستقبل في تصميم المبني المدرسي	أقل من١٠%	أقل من٣٠%	أقل من٥٠%	أقل من٧٠%	أقل من٩٠%

عاشرا الإبداع والتفكير الشامل:-

	هام	عادي	غير هام
الإبداع في التصميم واستحداث طرق وأساليب حديثة متلائمة مع البيئة			

كم تمثل أهمية الإبداع والتفكير الشامل في تصميم المبني المدرسي	أقل من١٠%	أقل من٣٠%	أقل من٥٠%	أقل من٧٠%	أقل من٩٠%

حادي عشر أسئلة أخري:-

- هل تري استخدام قش الأرز كمادة بناء ملائم للبيئة المصرية (نعم / لا)
- هل تري قش الأرز بديلا مصريا عن استخدام الأخشاب في الولايات المتحدة

(نعم / لا)

- هل يوجد اقتراحات بمواد بناء بديلة عن قش الأرز ملائمة (نعم / لا)

"رجاء ذكر أي مواد بناء بديلة إن وجد"

- من وجهة نظرك هل معايير التقييم المقترحة كافية لإنشاء مدرسة خضراء (نعم/لا)

- هل يوجد اقتراحات بمعايير تقييم إضافية موضوع البحث (نعم / لا)

"رجاء توضيح أي معايير مقترحة في السطور التالية إن وجد"

- هل تري وجود معايير إلزامية من تلك المعايير لا يتم إعطاء الموافقة علي المبني بدونها ؟ اذكره إن أمكن والحد الأدني لتحقيقها؟

شكركم علي حسن تعاونكم

الباحث م/ أحمد السعدني

المراجع

المراجع العربية

١- أ.د. يحيي الزيني ٢٠٠٣، المنشآت التعليمية ، في مصر عبر العصور ، الهيئة العامة للأبنية التعليمية، القاهرة ،.

٢- أ.د/ أحمد فتحي سرور، ١٩٨٧، إستراتيجية تطوير التعليم في مصر، الجهاز المركزي للكتب الجامعية والمدرسية والوسائل التعليمية،الطبعة الأولي.

٣- ألفت عبدالغني سليمان حلوه: ٢٠٠٦ " منهجية التصميم المعماري والعمارة المستقبلية" ، دكتوراة ، هندسة القاهرة .

٤- أيمن محمد عبدالفتاح ، ٢٠٠١أصول التعليم ، الطبعة الأولي ، دار المعارف.

٥- توماس كون ، ١٩٦٩، بنية الثورات العلمية ، ترجمة أحمد شوقي جلال ، سلسلة عالم المعرفة، العدد ١٦٨، ١٩٩٢المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

٦- د. يحيي وزيري ،٢٠٠٣ التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء ، الطبعة الأولي ، مكتبة مدبولي .

٧- سحر سليمان ١٩٩٤ " فلسفة التكنولوجيا الحديثة في تطوير البعد التصميم لمدارس المرحلة الأساسية" ماجستير،جامعة القاهرة.

٨- سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ،المباني الخضراء ونظام التقييمLEED ، الإمارات العربية المتحدة .

٩- صقر، محمد جمال ، ١٩٥٨، اتجاهات في التربية والتعليم ، دار المعارف ، مصر .

١٠- عائد أبوحطب ، ١٩٩٩، التعليم وسيلة لتمكين الشباب لتجاوز الفقر ، دار المعارف.

١١- عادل عبدالحكيم عبدالله، ١٩٩٠ نظرة تاريخية عن التعليم ومراحله في مصر الإسلامية، ورقة بحثية مقدمة للندوة الدولية لمراكز التعليم الأساسي والثقافي ، جمعية المهندسين المعماريين المصريين .

١٢- عادل يس . ٢٠١٠ العمارة الخضراء.المجلس الأعلي للثقافة . القاهرة ..

١٣- عادل يس محرم ١٩٩٨ ، " العمارة الخضراء والطاقة" ، دليل العمارة والطاقة ، المركز العلمي لجهاز تخطيط الطاقة ، القاهرة.

١٤- عادل يس وآخرون ، ١٩٩٨ " دليل العمارة والطاقة " ، جهاز تخطيط الطاقة ، القاهرة ،

١٥- علي رأفت ١٩٩٢. " البيئة والفراغ " . ثلاثية الإبداع المعماري. انتركونسلت . القاهرة ..

١٦- علي مهران هشام ، ٢٠٠٠ ، " عوامل تحقيق العمارة الخضراء والتنمية المستدامة في المدن العربية" ، المؤتمر الدولي السابع للبناء والتشييد انتربيلد .

١٧- كييف ،جيمس وهمبرت ويلبرج ١٩٩٥، التدريس من أجل تنمية التفكير ، ترجمة عبدالعزيز الاباطين ،مكتب التربية العربي ، الرياض.

١٨- ماجد محمد أبوالعلا ،٢٠٠٣ ، جدلية مفهوم المؤسسة التعليمية مابين الثقافة والعولمة مع ذكر خاص لتأثير بعدي الزمان والمكان ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة.

١٩- محمد بوبكري ،٢٠٠٠ ، من أجل استراتيجية لتعليم مؤهل للشغل في العالم الإسلامي ،المنظمة الإسلامية الدولية للتربية والثقافة والعلوم (ISESCO) ،.

٢٠- معهد مراقبة البيئة العالمية (وورلد واتش) ١٩٩٧" ثورة في عالم البناء" عدد رقم ١٢٤ ، الدولية للنشر والتوزيع ،.
٢١- مهندس سليم محمد زيد ، ٢٠١١ ، المباني الخضراء ونظام التقييم LEED .

المجالات والمؤتمرات

١- مجلة البناء، ١٩٩٩ ، العدد ١٥.
٢- مجلة علوم التربية ، فبراير ٢٠٠٥ ، العدد٢٨ ،.
٣- مجلة تصميم ، ٢٠٠٢ ، "العمارة الخضراء في أفريقيا" ، العدد الأول ، القاهرة.
٤- مؤتمر التقنية والاستدامة في العمران ، ٢٠١١ ، "عمارة الاستدامة نحو مستقبل أمانا"، جامعة الملك سعود.
٥- مؤتمر علاج التعليم في مصر،ورقة العمل الرئيسية بمنتدي الإصلاح العربي ، مكتبة الإسكندرية ، الإسكندرية ،٢٠٠٤.
٦- "مشروع تصميم مدارس المستقبل" ، وزارة التربية والتعليم ، المملكة العربية السعودية ، وكالة الوزارة للمباني ،٢٠١١.
7- الهيئة العامة للأبنية التعليمية، فرع القاهرة، الخريطة المدرسية.

المراجع الاجنبية

1- A Pictorial Review of Significant Spaces, 1998
2- A Pictorial Review, 2000
3- AIA (American Institute of Architects). 2010. AIA Guide to Building Life Cycle Assessment in Practice. Washington, DC: The American Institute of Architects.
4- AIA The American Institute of Architects, 2002
5- Alan ford, (2007), Desining the Sustainable School: The Images publishing group.
6- American Institute of Architects, 1996
7- NSI (American National Standards Institute). 2002. Standard S12.60. Acoustical Performance Criteria, Design Requirements and Guidelines for Schools.
8- ANSI/ASHRAE 62.1-2007 : Ventilation for acceptable Indoor Air Quality
9- ANSI/ASHRAE/IESNA standard 90.1 2007 : Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Resdintial ,DOE ,CBECS ,EIA
10- Arlian, L.G., et al. 2001. Reducing relative humidity is a practical way to control dust mites and their allergens in homes in temperate climates. J Allergy Clin Immunol.

11- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers). 2005. Guideline 0-2005: The Commissioning Process. Atlanta.
12- ASHRAE Advanced Energy Design Guide For Small Warehouses and self storage Buildings 2008
13- ASTM D1003-07el, Standard Testing for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics
14- Badran,N.&Heshram , Ali Marhan 2000,"Environmental Consideration Affecting Coastal And Marine Structures " p.1097.
15- California Department of Health Services Standard Practice for the Testing of Volatile Organic Emissions from Various Sources Using Small-Scale Environmental Chambers, including 2004 Addenda.
16- Carlos Broto, 1997
17- Castaldi, B. 2004. Educational Facilities: Planning, Modernization, and Management. Fourth edition. Boston: Allyn and Bacon.
18- CSI MasterFormat 2004 Edition.
19- Daisey, J.M., Angell, W.J., and Apte, M.G. 2003. Indoor air quality, ventilation, and health symptoms in schools: An analysis of existing information. *Indoor Air*.
20- Department of Education and Skills- Ministry of Education, Sustainable Schools, U.K, 2006.
21- Dougan, D.S. and Damiano, L.A. 2003. Productivity and health.*AutomatedBuildings*.
22- Edward .F.Deroche.Mary M .Williams ,2001 .
23- EPA Life Cycle Assessment: Principles and Practice provides an introductory overview of Life Cycle Assessment (LCA) and describes the general uses and major components of LCA.
24- EWG (Environmental Working Group). 2009. Green school cleaning supplies = fresh air + health. New research links school air quality to school cleaning supplies**.** Washington, DC: Environmental Working Group.
25- Edward Short ,1971

26- ENERGYSMART SCHOOLS CASE STUDY,2011, U.S Department of Energy

27- Field guide for sustainable construction 2004.

28- Gelfand, L., and Freed, E.C. 2010. Sustainable School Architecture. Wiley, Hoboken, NJ.

29- Green, T., and Gouge, D., editors. 2009. School IPM 2015: *A Strategic Plan for Integrated Pest Management in Schools in the United States*. U.S. Department of Agriculture Regional IPM Centers.

30- Heschong-Mahone Group. 2002. Daylighting in schools: Reanalysis report. Technical report P500-03-082-A-3. Sacramento: California Energy Commission.

31- International Organization of Standards documents (ISO 14021-1999 ,Environmental labels and declarations , self declared environmental claims (Type II environmental labeling)

32- Jenks, Mike and Dempsey, Nicola (2005) .

33- John Sorrell CBE Chair, (2007), cabe, Creating excellent secondary schools, A guide for clients.

34- John Sorrell CBE Chair, (2007), Commission for Architecture and the Built Environment , Accessed (2008).

35- Kats, G**.** 2006. *Greening America's Schools: Costs and Benefits*. Washington,.

36- Koskinen, O., Husman, T., Hyvärinen, A., Reponen, T., Nevalainen, A*.* 1995. Respiratory symptoms and infections among children in a day-care center with mold problems*.* *Indoor Air* 5(1).

37- Kwang young jeong, (2006), Educational Facilities Book, Archiworld co.ltd

38- Langdon, D. 2007. *Cost of Green Revisited*. Davis Langdon US.

39- Lawrence Berkeley National Laboratory. 2009. Temperature and school work performance. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory,

40- LEED for Schools Rating System 1st Edition, Updated November 2007

41- Mark Dudek, 2000
42- Nabˇelek, A., and Donahue, A. 1984. Perception of consonants in reverberation by native and non-native listeners. J. Acoust. Soc. Am.
43- Nazaroff, W.W., and Weschler, C.J. 2004. Cleaning products and air fresheners: Exposure to primary and secondary air pollutants. *Atmos. Environ*.
44- NRC (National Research Council Committee to Review and Assess the Health and Productivity Benefits of Green Schools). 2006. Green Schools: Attributes for Health and Learning. Washington, .
45- NSBN (New Schools Better Neighborhoods). 2006. Green Schools Practitioner Guide—Joint Use: A Strategy for Green Schools.
46- O'Neill, D., Rueda, R, and Savage, J. 2009. Security design for secure buildings and campuses. Washington
47- Ofer, U., et al. 2009. Safety with Dignity: Alternatives to the Over-Policing of Schools. New York City: New York Civil Liberties Union.
48- Ofsted, UK Ministry of Education, Schools and sustainability, London, 2008.
49- Residential Manual for Compliance with California`s 2001 Energy Efficiency Standards (Low Rise Resdential Buildings, Title 24 or T-24),Chapter 4
50- Sanoff, Henry &AIA, Celen Pasalar, Mine Hashas, School Building , Assessment Methods (SBAM), 2001.
51- Shipley, John, Strategy for Sustainable Schools in Newcastle upon Tyne, Newcastle City council, 2009.
52- Singer, M.J. 2003 Acoustics in schools. Teaneck, NJ: Fairleigh Dickinson University.
53- Smith, E., Lemke, J., Taylor, M., Kirchner, H.L., and Hoffman, H. 1998. Frequency of voice problems among teachers and other occupations. J. Voice 12:480-488.
54- S.K.Kochhar ,2000.
55- U.S Department of Energy, Energy smart Schools Case Study, U.S, 2009.
56- U.S. EPA. 2010. *Indoor Air Quality Tools for Schools*.

57- U.S.Environmental Protection Agency (EPA) Compendium of Methods for the Determination of Air Pollutants in Indoor Air.
58- USGBC. 2005. *LEED-NC Reference Guide*, version 2.2.
59- Wargocki, P., Wyon, D.P., Matysiak, B., and Irgens, S. 2005. The effects of classroom air temperature and outdoor air supply rate on the performance of school work by children. *Proceedings of Indoor Air 2005*. Beijing, China: Tsinghua University Press.

المواقع الالكترونية

1- http://www.dpsdesign.org/city-view-and-hillside-elementary-schools
2- http://www.aeo.de/
3- http://landscape-a-design.tumblr.com/post/44424322408
4- http://www.buffalorising.com/2009/12/partnership-and-results-buffalo-public-schools-and-ub.html,3-13-2011
5- http://japanbits.blogspot.com/2011/02/aichi-childrens-center.html
6- http://www.veterans.fcps.net/
7- http://houssammakkie.blogspot.com/
8- http://bp.blogspot.com/maca3tcyq50/
9- www.natureprotectionsociety .com 31-1-2010.
10- http://www.arab-eng.org/vb/t53878.html.
11- www.natureprotectionsociety .com 31-1-2010.
12- www.handsa.com 31-1-2010.
13- http://houssammakkie.blogspot.com/
14- http://houssammakkie.blogspot.com/
15- http//www.aia.org/siteoblects/files/conted_th6207.pdf.
16- http//www.arabvolunteering.org/comer/avt4706.html
17- http://www.cabe.org.uk/design-review
18- http://cdn.chuanqisifu616.com/ZnYoZ/wp-content/uploads/2010/10/East-Harlem-school-space-interior-design.jpg
19- http://www.cabe.org.uk/designreview/

20- http://www.cabe.org.uk/design-review/schools/successful-whole
21- www.cabe.org.uk
22- http://www.stanleyparkhigh.org.uk/53/image-galleries/cat/47/aerial-photographs
23- www.stanleyparkhigh.co.uk/assets/downloads/CABE_review.pdf
24- www.arnots.co.uk
25- homewood-high-school.html
26- http://www.detail360.com/project/homewood-middle-school-pjid_2470.htm
27- http://www.homewood.k12.al.us/hms/media/mediacenter.html
28- http://blog.al.com/spotnews/2009/08/homewood_studentteacher_ratio.html
29- http://www.ccipe.com/Default.asp?ID=346
30- http://svconline.com/proav/green-building_greening-lessons/
31- http://www.litecontrol.com/sae-9700
32- http://www.bmoremedia.com/devnews/waverlyschoolledbldg031610.aspx
33- http://www.litecontrol.com/sae-9700
34- http://infohouse.p2ric.org/ref/50/49974.pdf
35- http://www.akdn.org/architecture/pdf/Bridge%20School.pdf
36- http://artforarabs.blogspot.com/2010/12/agha-khan-architecture-award-bridge.html
37- http://www.akdn.org/architecture/pdf/Bridge%20School.pdf
38- http://www.archiref.com/en/project/bridge-school-7932
39- http://www.archiref.com/en/brick/square-24798
40- http://artforarabs.blogspot.com/2010/12/agha-khan-architecture-award-bridge.html
41- http://www.archiref.com/en/project/bridge-school-7932
42- https://www.flickr.com/photos/clementguillaume/5914679195/in/set-72157627235701920?rb=1

43- http://www.architectural-review.com/Journals/8/Files/2010/5/24/bridgeschool.jpg
44- http://archiandesigns.wordpress.com/2012/11/10/green-schol-in-bali-indonesia-aga-khan-award-for-architecture/
45- www. Google earth.com
46- http://archiandesigns.wordpress.com/2012/11/10/green-schol-in-bali-indonesia-aga-khan-award-for-architecture/
47- http://www.700bk.com/vb/bkt113538.html
48- http://land.kau.edu.sa/ImageGallery.aspx?Site_ID=137011&LNG=AR&Gal=4136
49- http://archiandesigns.wordpress.com/2012/11/10/green-schol-in-bali-indonesia-aga-khan-award-for-architecture/
50- http://land.kau.edu.sa/ImageGallery.aspx?Site_ID=137011&LNG=AR&Gal=4136
51- http://www.solaripedia.com/images/large/3483.
52- http://www.solaripedia.com/images/large/3483.jpg
53- http://www.solaripedia.com/images/large/3493.jpg
54- http://land.kau.edu.sa/ImageGallery.aspx?Site_ID=137011&LNG=AR&Gal=4136
55- http://www.specifyconcrete.org/specification-resources/insulating-concrete-forms
56- https://www.google.com.eg/maps/@38.9824475,-77.3905738,17z
57- http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary
58- http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary/images
59- http://www.treehugger.com/sustainable-product-design/pennsylvania-builds-green-schools.html
60- http://www.examiner.com/article/fairfax-schools-guide-clearview-elementary-herndon-va
61- http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary
62- http://leedcasestudies.usgbc.org/overview.cfm?ProjectID=100
63- http://www.designshare.com/index.php/projects/clearview-elementary

64- http://www.alittihad.ae/details.php?id=6447&y=2011
65- http://www.liwaschool.com/
66- http://www.albayan.ae/science-today/health-school/2011-02-27-1.1392321
67- www.google earth.com
68- http://www.liwaschool.com/
69- http://www.sera-architects.com/blog/projects/
70- http://www.liwaschool.com/
71- http://www.alittihad.ae/details.php?id=6447&y=2011
72- www.google earth.com
73- http://ar.wikipedia.org/w/index.php?title=%D9%85%D9%84%D9%81:Bisc.jpg&filetimestamp=20081226162245&
74- http://www.panoramio.com/photo/30953551
75- http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1028299
76- http://www.panoramio.com/photo/30953551
77- www.googleearth.com
78- http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1028299
79- http://shell.windows.com/fileassoc/0409/xml/redir.asp?Ext=webarchive
80- http//www.aia.org/siteoblects/files/conted_th6207.pdf.
81- http://www.chps.net. 2010.
82- http://content.usatoday.com/news/nation/environment/smokestack/index 2010