نحو استراتيجية لتقييم الحرم الجامعي المستدام في مطلع الألفية الثالثة
دراسة تطبيقية على الحرم الجامعي في مصر

إعداد

م / أسماء السيد على اسماعيل

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير

في

الهندسة المعمارية (التصميم والتخطيط البيئي)

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الجيزة – جمهورية مصر العربية

٢٠١٢

نحو استراتيجية لتقييم الحرم الجامعي المستدام في مطلع الألفية الثالثة
دراسة تطبيقية على الحرم الجامعي في مصر

إعداد

م/ أسماء السيد على اسماعيل

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير

في

الهندسة المعمارية (التصميم والتخطيط البيئي)

تحت إشراف

أ.د. بهاء الدين حافظ بكرى
أستاذ العمارة – قسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة – جامعة القاهرة

أ.د. هشام سامح حسين
أستاذ العمارة – قسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة – جامعة القاهرة

د.م . تامر عبد العزيز
أستاذ مساعد العمارة – قسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الجيزة – جمهورية مصر العربية

٢٠١٢

{اقرأ باسمِ ربِّكَ الَّذي خلَق (١)خلَقَ الإنسانَ من علَق (٢)اقرأ وربُّكَ الأكرم (٣)الَّذي علَّمَ بالقلَم (٤) علَّم الإنسانَ ما لم يعلَم} (٥)

(سورة العلق أيه ٩٦)

{يرفعِ الله الَّذين آمنوا منكم والَّذين أوتوا العِلمَ درجاتٍ }

(المجادلة آية ١١)

إهـــداء

إلـى مـن كلّـت أنـامله ليقدم لـي لـحظة سـعادة
إلـى مـن حصد الأشـواك عن دربي ليمـهد لـي طريـق العلم
إلـى مـن أحـمل إسـمه بـكل فـخر .. إلى القـلب الكبير

أبـي

رحمه الله

إلـى مـن أرضعتني الحـب والحنان .. إلـى رمـز الحـب وبـلسم الشـفاء
إلـى مـن كان دعـائها سـر نجاحي وحنانها بـلسم جـراحي .. إلـى أغـلى الحـبايب

أمـي

إلـى مـن أظـهروا لـي مـا هـو أجمل مـا فـي الحياة .. الـى الذكريـات الحـلوة إلـى إخـواتي

حسن،سناء،هيام،رضا،هند،محمد،ابراهيم

إلـى إختـى .. التي لـم تـلدها أمـي وصـديقتى

ايمان محمود

الى زملائى فى المكتب العربى للاستشارات الهندسية لهم منى جزيل الشكر

إلـى أحـبائي الذيـن قدمـوا لـي يـد المسـاعدة والدعـم النفسـي

إلـى كـل مـن علمني حـرفا .. أهـدي هذا الجـهد المـتواضع
راجـية مـن المـولى عـز وجـل أن يـجد القـبول والنـجاح

شكـر وتـقـديــر

أتـقدم بالشـكر الجـزيل إلـى أسـتاذي الفـاضل الدكـتور **بهاء الدين حافظ بكرى**

الـذي تـفضل بالإشـراف على البـحث

عـرفاناً لكـل مـا قـدمه لـي مـن جـهد علمـي وتوجيهات سديـدة و إرشـاد هـادف لإخـراج هذا البـحث بالصورة المـطلوبة

فـكان أبـاً أكـثر مـنه مـعلماً طـول فـترة الإشـراف علـى البـحث

رحمه الله

وأتـقدم بالشـكر إلـى الدكـتور***هشام سامح***

الـذي تـفضل بالمـساهمة فـي الإشـراف علـى هذا البـحث .. فـله مـني كـل التـقدير والإحـترام

وأتـقدم بالشـكر إلـى الدكـتور ***تامر عبد العزيز***

الـذي تـفضل بالمـساهمة فـي الإشـراف علـى هذا البـحث .. فـله مـني كـل التـقدير والإحـترام

وأتـقدم بالشـكر إلـى كـل مـن سـاعدني

وقـدم لـي يـد العـون وزودنـي بالمـعلومات اللازمـة لإتـمام هـذا البـحث

وأخـص بالذكـر

موظفي مكتبة قسم العمارة وموظفي شئون الدراسات العليا في كلية الهندسة

فلهم مني جـزيل الشـكر

التـعريف بالبـاحثة

المهندسة:	أسماء السيد على اسماعيل
تاريخ الميلاد:	١٩٨٣/٥/٢٩.
الجنسية:	مصرية.
تاريخ التسجيل:	٢٠١٠/١٠/١.
تاريخ المنح:	
القسم:	الهـندسة المـعمارية.
الدرجة:	مـاجستير.
المشرفون:	أ.د. بهاء الدين حافظ بكرى.
	أ.د. هشام سامح .
	د.م. تامر عبد العزيز
الممتحنون :	أ.د وجيه فوزى.
	أ.د.ايمن حسان.
عنوان البحث :	نحو استراتيجية لتقييم الحرم الجامعي المستدام في مطلع الألفية الثالثة
	دراسة تطبيقية على الحرم الجامعي في مصر
الكلمات الدالة :	الجامعات المستدامة – ترشيد إستهلاك الطاقة – الاستدامة.

ملخص الرسالة

تتعرض الدارسة في هذه الرسالة إلى قضية قياس فاعلية نظم تقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر ، بصفتها قضية تتعلق بإشكاليات عمرانية وبيئية تهدد مستقبل مصر منها محدودية الطاقة و أزماتها والفقر المائى والتلوث البيئي الشديد .والذي يزيد من أهمية وإلحاح هذه القضية هو غياب أي إطار عمرانى تنظيمي رسمي يحفز عملية البناء ليأخذ بأحدث أساليب الترشيد أو الاهتمام بالقضايا البيئية المحلية والعالمية.

وتهدف الرسالة في الأساس إلى اخراج منظومة علمية لتقييم الاستدامة تتسم بسهولة التطبيق وملائمة الواقع المصري وفي نفس الوقت تحقق أهداف وتطلعات المجتمع التنموية.

وتنقسم الرسالة إلى اربع اجزاء-الجزء الأول الدراسة النظرية: باستعراض تعريفات ومفاهيم الاستدامة ومنها تم تحديد مبادئ ومعايير الاستدامة ,ومن تحليل هذه المبادئ تم استنتاج بعض معايير تقييم الحرم الجامعى والتي تساعد في عمل النظام المقترح. كذلك الأسباب التي تدعو إلي الاهتمام بالبيئة منها العالمي(أزمة الطاقة - الاحتباس الحرارى)ومنها المحلي(المشكلات العالمية بالإضافة إلي تقليل حصة مصر من مياه النيل ,)لكونها عامل مؤثر عند وضع الاوزان النسبية لكل عنصر في النظام المقترح.

وبحث الجزء الثاني من خلال الدراسة النظرية: دراسة بعض الأنظمة التقيميه العالمية والمحلية والتي تتميز بانتشارها من نظام LEED الولايات المتحدة الأمريكية ونظام التقييم الهرم الأخضر (GPRS) هو نظام المحلى(نموذج تجريبي)، ومن تحليل هذه الأنظمة تم استنتاج معايير واوزان استرشادية يمكن استخدامها لعمل التقييم وتحديد مستويات الشهادات ,والاوزان في النظام المقترح لتقييم استدامة الحرم الجامعى في مصر.

وبحث الجزء الثالث من خلال الدراسة التحليلية :رصد ودراسة تحليلية للنماذج الجامعات المستدامة العالمية ،ومن خلال دراسة للمبانى الجامعات العالمية وجد ان الجامعات المستدامة هى انجح نموذج للتطوير المبانى التعليمية ، وتم استنتاج النظام المقترح لتقييم استدامة الحرم الجامعى في مصر المطبق لمبادئ الاستدامة والمستفيد من الأنظمة التقيميه العالمية ,مع مراعاة الملائمة مع الظروف الاقتصادية ومعالجة المشكلات التي يتعرض لها المجتمع المصري.

وأهتم الجزء الرابع بالدراسة التطبيقية: دراسة تحليلية وتقييم الاداء للنماذج الجامعات فى مصر،و تطبيق النظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر علي جامعات مصرية لقياس مدي ملائمته للواقع المصري .

ومن أهم النتائج :الوصول الى قائمة استرشادية للجامعات المستدامة .أنه يمكن تطبيق نظام مصري لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى بدون تكاليف باهظة وبإتباع الطرق المحلية في البناء مع القليل من التكنولوجيا، ومفهوم شامل لا يجوز تجزئته ويسعي إلي التوافق مع البيئة وتقلل من التأثير السلبي عليها وتحقق كفاءة استخدام الطاقة واستخدام مصادر الطاقة المتجددة بالإضافة إلي كفاءة استخدام المواد والموارد واعادة استخدامها مرة آخريواحترام الموقع والتفاعل معه والتكييف مع الظروف المناخية وتوفير الراحة للمستعملين.

ومن أهم التوصيات :توصية المؤسسات والجهات المسئولة في الدولة بضرورة تحديث القوانين(قانون البناء الموحد)واحتوائها علي بنود تهتم بالبيئة وتلزم بتنفيذ كود البناء الأخضر بهدف حماية البيئة ومنع التعديات . وكذلك توصية المؤسسات التعليمية والأكاديمية ضرورة تنمية ثقافة الحفاظ علي البيئة لحل المشكلات التي تهدد المجتمع, لذلك لابد من عمل مقررات تنشر الفكر البيئي المستدام من توعية الطلبة ,من خلال عمل مؤتمرات وندوات ومحاضرات لتوعيتهم بمدي تأثير قرارتهم علي البيئة.

قائمة المحتويات

المحتوى	الصفحة
إهداء	
شكر وتقدير	
ملخص البحث	أ
مقدمة البحث	ت
أهمية البحث	ت
المشكلة البحثية	ث
الهدف من البحث	ث
هيكلية البحث	ج
منهجية البحث	ح
قائمة المحتويات	خ
قائمة الأشكال	ز
قائمة الجداول	ظ
الباب الأول : استراتيجيات الجامعات المستدامة	
الفصل الأول : الاستدامة	
١-١-١ نبذة تاريخية عن الاستدامة	
١-١-٢ تعريف الاستدامة	
١-١-٣ مفهوم التنمية المستدامة	
١-١-٤ محاور التنمية المستدامة	
١-١-٤-١ الابعاد البيئية للاستدامة	
١-١-٤-٢ الابعاد الاقتصادية للاستدامة	
١-١-٤-٣ الابعاد الاجتماعية للاستدامة	
الفصل الثانى : الاسس التصميمية المتبعة فى تصميم مبانى الحرم الجامعى	
١-٢-١ الاسس التصميمية المتبعة فى تصميم مبانى الحرم الجامعى	
١-٢-١-١ العناصر الاساسية بالحرم الجامعي	
١-٢-٢ تخطيط وتصميم الجامعات	
١-٢-٣ توزيع المساحات الأرضية للجامعات والكليات	
١-٢-٤التجهيزات لمباني ومرافق الكليات بصفة عامة ومتحدي الإعاقة بصفة خاصة.	
١-٢-٥المواصفات العامة للمباني والمرافق للجامعة بصفة عامة	
الفصل الثالث : معايير تحقيق الاستدامة	
١-٣-١ معايير تحقيق الاستدامة	
١-٣-١-١ اعتبارات الموقع	
١-٣-١-٢ كفاءة المواد	

المحتوى	الصفحة
١-٣-١-٣ كفاءة المياه	
١-٣-١-٤ جودة البيئة الداخلية	
١-٣-١-٥ الاستدامة فى الطاقة	
١-٣-١-٥-١ الطاقة وأنواعها	
١-٣-١-٥-٢ مصادر الطاقة الغير متجددة Non Renewable Energy	
١-٣-١-٥-٣ الطاقة المتجددة	
١-٣-١-٥-٤ الطاقة المتجددة في مصر	
١-٣-١-٥-٥ الشمس في مصر	
١-٣-١-٥-٦ طاقة الرياح	
١-٣-١-٥-٧ الرياح في مصر	
١-٣-١-٥-٨ دراسة حالة مدرسة ثانوية Lick-Wilmerding High School	
الفصل الرابع : الجامعة المستدامة	
١-٤-١ تعريف الجامعة المستدامة	
١-٤-١-١ تعريف الجامعة المستدامة	
١-٤-١-٢ مفهوم الحرم الجامعى المستدامة	
الباب الثانى : أنظمة القياس	
الفصل الاول: Green Pyramid Rating	
٢-١-١ أنظمة تقييم العمارة المستدامة	
٢-١-١-١ مفهوم نظم التقييم	
٢-١-١-٢ انواع نظم التقييم	
٢-١-٢ المجلس المصرى للمبانى الخضراء	
٢-١-٣ لمحة عامة عن منظومة Green Pyramid Rating System	
٢-١-٣-١ إدخال نظام لتقييم المباني الخضراء	
٢-١-٣-٢ أهداف نظام التقييم الهرم الأخضر	
٢-١-٣-٣ مكونات Green Pyramid Rating System	
٢-١-٤ محددات التقييم فى GPRS	
٢-١-٥ التنسيق والتخطيط من الفئات	
٢-١-٦ نتائج التقييم وإصدار الشهادات	
٢-١-٧ درجات محددات التقيم	
٢-١-٨ تحليل درجات المحددات	
الفصل الثانى : LEED	
٢-٢-١ LEED	
٢-٢-٢ محددات التقييم	
٢-٢-٣ المبانى التى يستهدفها leed	
٢-٢-٤ عناصر المحددات leed	

المحتوى	الصفحة
٢-٢-٥ درجات ومحددات التقييم	
٢-٢-٦ LEED ® والتعليم العالي	
٢-٢-٧ مثال لتطبيق LEED على تقييم اكاديمية كاليفورنيا للعلوم	
٢-٢-٨ مقارنة بين الانظمة	
٢-٢-٩ الخلاصة الباب الثانى	
الباب الثالث : دراسة تحليلية لنماذج الجامعات المستدامة العالمية	
الفصل الأول : الدراسة التحليلية للنماذج الجامعات الغربية	
٣-١-١ معايير اختيار الحالات الدراسية	
٣-١-١-١ مخطط الدراسة التطبيقية للنماذج العالمية	
٣-١-١-٢ الهدف من الدراسة التطبيقية	
٣-١-١-٣ منهج الدراسة التطبيقية	
٣-١-١-٤ اسس اختيار الحالات الدراسية	
٣-١-٢ ميرسيد جامعة كاليفورنيا University of California, Merced	
٣-١-٢-١ نبذة عن المشروع	
٣-١-٢-٢ التصميم والابداع المستدام	
٣-١-٢-٣ التخطيط المستدام	
٣-١-٢-٤ كفاءة الاضاءة والتهوية	
٣-١-٢-٥ كفاءة استخدام المياه	
٣-١-٢-٦ كفاءة استخدام الطاقة ومستقبل الطاقة	
٣-١-٢-٧ كفاءة استخدام مواد البناء	
٣-١-٢-٨ العمر الافتراضى للمبانى	
٣-١-٣ جامعة ولاية اريزونا اكادمية الفنون التطبيقية ASU Polytechnic Academic District	
٣-١-٣-١ نبذة عن المشروع	
٣-١-٣-٢ تصميم و الإبداع المستدام	
٣-١-٣-٣ التخطيط المستدام	
٣-١-٣-٤ استخدام الأراضي والبيئة الموقع	
٣-١-٣-٥ كفاءة الاضاءة والتهوية	
٣-١-٣-٦ كفاءة استخدام المياه	
٣-١-٣-٧ كفاءة الطاقة ومستقبل الطاقة	
٣-١-٣-٨ كفاءة مواد البناء	
٣-١-٣-٩ العمر الافتراضى للمبانى	
الفصل الثانى: الدراسة التحليلية للنماذج الجامعات العربية	
٣-٢-١ جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقني	

المحتوى	الصفحة
٣-٢-١-١ نبذة عن المشروع	
٣-٢-١-٢ لقد أثرت التنمية المستدامة على ستة مجالات رئيسية في تصميم الحرم الجامعي	
٣-٢-١-٣ تخطيط المواقع المستدامة	
٣-٢-١-٤ كفاءة الطاقة المتجددة	
٣-٢-١-٥ كفاءة مواد وموارد البناء	
٣-٢-١-٦ التهوية والاضاءة	
٣-٢-١-٧ كفاءة التهوية والإضاءة	
٣-٢-١-٨ المحافظة على المياه	
٣-٢-١-٩ حماية الشعاب المرجانية وأشجار المانغروف	
٣-٢-٢ الجامعة الامريكية، بيروت، لبنان	
٣-٢-٢-١ نبذة عن المشروع	
٣-٢-٢-٢ التصميم المستدام	
٣-٢-٢-٣ التخطيط المستدام	
٣-٢-٢-٤ كفاءة استخدام الطاقة	
٣-٢-٢-٥ تصميم المناخية البيولوجية	
٣-٢-٢-٦ كفاءة الاضاءة والتهوية	
٣-٢-٢-٧ كفاءة المواد والموارد	
٣-٢-٢-٨ كفاءة استخدام المياه	
٣-٢-٢-٩ العمر الافتراضى للمبانى	
٣-٢-٣ مقارنة بين الجامعات العالية	
الفصل الثالث: النظام المقترح لتقييم الحرم الجامعى المستدام فى مصر	
٣-٣-١ مبادئ الاستدامة.	
٣-٣-٢ الظروف المحلية الخاصة بمصر.	
٣-٣-٣ الأنظمة العالمية لتقييم الاستدامة.	
٣-٣-٤ النظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر	
٣-٣-٥ معايير تقييم النظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر	
٣-٣-٦ النظام المقترح لتقييم الحرم الجامعى في مصر	
٣-٣-٧ شهادات التقييم	
٣-٣-٨ تطبيق النظام المقترح علي الحرم الجامعى في مصر.	
٣-٣-٩ مقارنة بين ثلاث انظمة (GPRS، LEED ، المقترح)	

المحتوى	الصفحة
الباب الرابع: دراسة تحليلية وتقييم اداء للنماذج الجامعات فى مصر باستخدام النظام المقترح	
الفصل الأول: جامعة الامريكية بالتجمع الخامس	
٤-١-١ مخطط الدراسة التطبيقية للنماذج المحلية	
٤-١-١-١ الهدف من الدراسة التطبيقية	
٤-١-١-٢ منهج الدراسة التطبيقية	
٤-١-١-٣ اسس اختيار الحالات الدراسية	
٤-١-٢ الجامعة الأمريكية بالقاهرة AUC	
٤-١-٢-١ نبذة عن المشروع	
٤-١-٢-٢ الوصف المعمارى	
٤-١-٢-٣ تخطيط المواقع المستدامة	
٤-١-٢-٤ كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة	
٤-١-٢-٥ مواد البناء والموارد	
٤-١-٢-٦ التهوية والإضاءة	
٤-١-٢-٧ المحافظة على المياه	
٤-١-٢-٨ تقييم الجامعة الامريكية، التجمع الخامس، مصر	
الفصل الثانى: جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا	
٤-٢-١ جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا	
٤-٢-١-١ نبذة عن المشروع	
٤-٢-١-٢ تخطيط الموقع المستدام	
٤-٢-١-٣ كفاءة استخدام الطاقة والطاقة اللمتجددة	
٤-٢-١-٤ مواد البناء والموارد	
٤-٢-١-٥ التهوية	
٤-٢-١-٦ الاضاءة	
٤-٢-١-٧ المحافظة على المياه	
٤-٢-١-٨ تقييم جامعة مصر للعلوم بالنظام المقترح	

المحتوى	الصفحة
النتائج والتوصيات	
نتائج الدراسة	٢٥٦
توصيات الدراسة	٢٦٩
المصادر	
مصادر عربية	٢٧٤
مصادر أجنبية	٢٧٨
مواقع الإنترنت	٢٨١

قائمة الأشكال

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
	الباب الأول	
شكل (١-١-١)	تزايد انبعاث غاز ثانى اكسيد الكربون CO٢ المسبب للاحتباس الحرارى	
شكل (١-١-٢)	تاثير العوادم والغازات على البيئة	
شكل (١-١-٣)	نظام التهوية بنظام الملقف	
شكل (١-١-٤)	الخامات والألوان المحلية المستخدمة فى المبانى	
شكل (١-١-٥)	تفاعل اشكال الابنية مع معطيات البيئة المتوسطية والصحراوية	
شكل (١-١-٦)	التنمية الاستدامة	
شكل (١-١-٧)	محاور التنمية الجامعات المستدامة	
شكل (١-١-٨)	تصنيف القضايا البيئية	
شكل (١-١-٩)	استهلاك قطاع المبانى للطاقة الغير متجددة -الوقود الأحفورى	
شكل (١-٢-١٠)	الجامعة التكنولوجية في نيزرلاند (اسكتش الانتشار المركزي)	
شكل (١-٢-١١)	اسكتش يوضح التصميم المركزي	
شكل (١-٢-١٢)	اسكتش للتصميم المنفصل	
شكل (١-٢-١٣)	اسكتش يوضح التصميم الشبكي	
شكل (١-٢-١٤)	استكش يوضح تصميم المتقاطع	
شكل (١-٢-١٥)	اسكتش يوضح التصميم الطولي	
شكل (١-٣-١٦)	معايير تحقيق العمارة المستدامة	
شكل (١-٣-١٧)	مخطط الطاقات والخامات	
شكل (١-٣-١٨)	اعادة تدوير المواد	
شكل (١-٣-١٩)	طريقة عمل الملاقف – قطاع	
شكل (١-٣-٢٠)	حالات مختلفة لتصميم التهوية الطبيعية داخل المبنى	
شكل (١-٣-٢١)	مخطط العام للمدينة	
شكل (١-٣-٢٢)	مدينة مصدر بأبو ظبى	
شكل (١-٣-٢٣)	أبوظبي: "مصدر" أول مدينة في العالم تعتمد بالكامل على الطاقة المتجددة	
شكل (١-٣-٢٤)	أنواع الطاقة	
شكل (١- ٣-٢٥)	أشكال وأنواع الطاقة	
شكل (١-٣-٢٦)	دورة الطاقة في الطبيعة	
شكل (١-٣-٢٧)	أنواع التلوث البيئي	
شكل (١-٣-٢٨)	الطاقة المتجددة	

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
شكل (١– ٣–٢٩)	مصر، الإضاءة ليلية السكان بالكامل تقريبا تتركز على طول وادي النيل	
شكل(١– ٣–٣٠)	خريطة مصر توضح اهم المواقع للاستفادة من الرياح بمصر	
شكل (١–٣–٣١)	مرواح الرياح	
شكل (١–٣–٣٢)	يتم تثبيت طواحين الهواء لتوفير الطاقة في المدرسة VMBO محاولات	
شكل (١– ٣–٣٣)	Lick Wilmerding المدارس الثانوية ،ألواح الخلايا الشمسية." الكهرباء والتوفير في استهلاك الغاز بنسبة ٣٣٪ أن يعادل في أربع سنوات لاسترداد قسط فقط على تكاليف الطاقة	
شكل (١– ٣–٣٤)	سقف الشمسية Lick Wilmerding panelsat مدرسة ثانوية	
شكل (١– ٣–٣٥)	الواجهة الأمامية في مدرسة سانت ليونارد، مركز الاستدامة .المداخن الشمسية توفر الهواء الساخن وحمل التهوية في فصل الشتاء عبر في فصل الصيف	
شكل (١– ٣–٣٦)	قسم في كلية سانت ليونارد، والمخطط المفاهيمي للتدفئة خلال السلبي فصل الشتاء	
شكل (١–٣–٣٧)	القسم في مدرسة سانت ليونارد، والمخطط المفاهيمي للتبريد السلبي خلال الصيف	
شكل (١–٤–٣٨)	نموذج الجامعة المستدامة	
	الباب الثانى	
شكل (٢–١–١)	المحددات المؤثرة على اداء المبنى (البيئة الدخلية– الانبعاثات – النقل – النفايات – لبطاقة – المياه)	
شكل (٢ –١–٢)	توضيح الشكل العالمى نحو الاعتماد على نظم التقييم المستدام Green Rating System	
شكل (٢–١–٣)	مستويات التقييم فى نظام التقييم المصرى	
شكل (٢– ١–٤)	معدل الاوزان النسبية لمحددات GPRS	
شكل (٢–٢–٥)	محدداتleed	
شكل (٢–٢–٦)	يوضح نسب التوزيع	
شكل (٢–٢–٧)	الموقع المستدام	
شكل (٢–٢–٨)	الطاقة	
شكل (٢–٢–٩)	الخامات والمصادر	
شكل (٢–٢–١٠)	جودة البيئة الداخلية	
شكل (٢–٢–١١)	الابتكار والتصميم	
شكل (٢–٢–١٢)	مقارنة بين الاهمية النسبية لمعايير التقييم (GPRS، LEED)	
	الباب الثالث	

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
شكل (٣-١-١)	خطة التنمية طويلة المدى	
شكل (٣-١-٢)	الموقع العام	
شكل (٣-١-٣)	Landscape Plan	
شكل (٣-١-٤)	لافتات تفسيرية الخطة تستخدم المجمع كأداة تعليمية نباتية للنباتات المائية المنخفضة والاصلية	
شكل (٣-١-٥)	الحوش الداخلى سيتم زراعة اشجار على شكل بساتين خلال المجمع فى الاحواش الداخلية والساحات لتظليل المستخدمين وتقليل الانبعثات والحفاظ	
شكل (٣-١-٦)	الشارع الرئيسي	
شكل (٣-١-٧)	حلقة الطريق	
شكل (٣-١-٨)	حدود جاليةِ حرم جامعي: "Las Ramblas "	
شكل (٣-١-٩)	البيضوي الكبير	
شكل (٣-١-١٠)	الراحة الحرارية	
شكل (٣-١-١١)	الحفاظ على التنوع البيولوجى ٣٠,٠٠٠٠فدان من احواض عشبية ربيعية محمية دائما تحيط بموقع الحرم الجامعى	
شكل (٣-١-١٢)	الأراضي من إعداد خطة الاستخدام	
شكل (٣-١-١٣)	استراتيجيات الاستدامة	
شكل (٣-١-١٤)	الاضاءة والتهوية فى الحرم الجامعى	
شكل (٣-١-١٥)	حركة المشاه المظللة باستخدام اروقة الاعمدة والعقود	
شكل (٣-١-١٦)	ساعدُ الأروقةُ المُظَلَّلةُ توزيعاً	
شكل (٣-١-١٧)	العلوم الاجتماعية وإدارة المباني	
شكل (٣-١-١٨)	استراتيجيات إدارة مياه الأمطار	
شكل (٣-١-١٩)	يوضح المحافظة على الموائل	
شكل (٣-١-٢٠)	المحطة المركزية هي جوهر من الطاقة الحرم الجامعي استراتيجية	
شكل (٣-١-٢١)	الخلايا الشمسية بالحرم الجامعى	
شكل (٣-١-٢٢)	يوضح مجموعة الطاقات المتجددة بالحرم الجامعى	
شكل (٣-١-٢٣)	الطاقة	
شكل (٣-١-٢٤)	العلوم الاجتماعية و إدارة المباني	
شكل (٣-١-٢٥)	مرنة، الشبكة المتعامدة	
شكل(٣-١-٢٦)	تقييم ليبد	
شكل (٣-١-٢٧)	ASU تحول قاعدة السلاح الجوى الى حرم حيوي للمشاة والعائلات	
شكل (٣-١-٢٨)	هذا مخطط يبين كيف انفجرت فريق التصميم انفتاحا على الخارج المشروع	
شكل (٣-١-٢٩)	وتتناقض هذه الصور ما قبل وبعد المشروع الشروط	

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
شكل (٣-١-٣٠)	هذه الخطة يبين كيف أن موقع المشروع يندرج في حرم جامعة ولاية أريزونا	
شكل (٣-١-٣١)	الساحات في الهواء الطلق حماية الركاب من المناخ الصحراوي	
شكل (٣-١-٣٢)	خطط الكلمة ممثل والارتفاعات	
شكل (٣-١-٣٣)	علم البيئة موقع	
شكل (٣-١-٣٤)	هذه المخططات المناخية البيولوجية و psychrometric تحديد الاستراتيجيات التي تصميم السلبي فعالة في المناخ هذا المشروع	
شكل (٣-١-٣٥)	نهج الاستجابة الإقليمية للضوء النهار	
شكل (٣-١-٣٦)	سوف تمت دراسة على نطاق واسع التظليل الخارجي ثقب لزيادة وهج ضوء النهار قاسية تخفيف	
شكل (٣-١-٣٧)	النباتات وإدارة المياه	
شكل (٣-١-٣٨)	وهناك مجموعة والنسيج PV هيكل الظل حماية الشرفة	
شكل (٣-١-٣٩)	خامات معاد تدورها	
شكل (٣-٢-٤٠)	الحرم الجامعى	
شكل (٣-٢-٤١)	مكتبة جامعة الملك عبد الله	
شكل (٣-٢-٤٢)	تخطيط الموقع العام للحرم الجامعى	
شكل (٣-٢-٤٣)	اماكن التظليل	
شكل (٣-٢-٤٤)	فناء الحرم الجامعى	
شكل (٣-٢-٤٥)	سقف لوحات الخلايا الضوئية	
شكل (٣-٢-٤٦)	يوضح الابراج الشمسية بالجامعة	
شكل (٣-٢-٤٧)	الميدول الشمسى	
شكل (٣-٢-٤٨)	لوحات الخلايا الضوئية بسقف الحرم الجامعى	
شكل (٣-٢-٤٩)	النظم الميكانيكية	
شكل (٣-٢-٥٠)	الرسم التوضيحى للاستدامة – محور المعامل وممرات المشاة	
شكل (٣-٢-٥١)	البيانات الفعلية للطاقة	
شكل (٣-٢-٥٢)	مواد البناء	
شكل (٣-٢-٥٣)	أكثر مِنْ ٣٥٠ مليون $ مِنْ الموادِ الإقليميةِ	
شكل (٣-١-٥٤)	FSC ٩٩٪ خشباً (أبواب، مصنوعات خشبية، أرضية، سقف خشبي ...)	
شكل (٣-١-٥٥)	المواد المستخدة محليا	
شكل (٣-٢-٥٦)	استراتيجيات الاضاءة والتهوية	
شكل (٣-٢-٥٧)	الاضاءة والتهوية	
شكل (٣-٢-٥٨)	كفاءة التهوية	
شكل (٣-٢-٥٩)	يوضح نظم التظليل الميكانيكية	

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
شكل (٣-٢-٦٠)	رسم تخطيطى للحرم	
شكل (٣-٢-٦١)	رى الحدائق	
شكل (٣-٢-٦٢)	شعب مرجانية	
شكل (٣-٢-٦٣)	اشجار المانغروف	
شكل (٣-٢-٦٤)	تظهر هذه الصورة مشاهدة من حرم العلوي في الليل	
شكل (٣-١-٦٥)	تظهر هذه الصورة ساحات تجمع الطالبه مقهى الفناء	
شكل (٣-٢-٦٦)	هذا الرسم البياني يبين صورة جوية حجم وهندسة الموقع	
شكل (٣-٢-٦٧)	المخطط العام	
شكل (٣-٢-٦٨)	تظهر هذه الصورة مشاهدة عبر اسطح الخضراء	
شكل (٣-٢-٦٩)	بول ستوديو كروسبي	
شكل (٣-٢-٧٠)	صورة اعلى الجامعة	
شكل (٣-٢-٧١)	حرم العلوي في الليل	
شكل (٣-٢-٧٢)	توضيح مسار الهواء	
شكل (٣-٢-٧٣)	التهوية والاضاءة	
شكل (٣-٢-٧٤)	طريقا نحو الكورنيش	
شكل (٣-٢-٧٥)	هذه الصورة تظهر الداخلية لحوض السباحة	
شكل (٣-٢-٧٦)	من خلال أبواب المسرح اللوبي	
شكل (٣-٢-٧٧)	تأثير الشروط البيئية على شكل التهوية	
شكل (٣-٣-٧٧)	مقارنة بين الاهمية النسبية لمعايير التقييم (GPRS،المقترح،LEED)	
شكل (٣-٣-٧٨)	قيم الاستدامة بقياس (LEED)على الحرم الجامعى العالمية	
	الباب الرابع	
شكل (٤-١-١)	مخطط وماكيت الحرم الجامعى	
شكل (٤-١-٢)	افنية الحرم الجامعى	
شكل (٤-١-٣)	تخطيط الجامعة الامريكية	
شكل (٤-١-٤)	ماكيت للمخطط العام لمشروع الجامعة الامريكية	
شكل (٤-١-٥)	يوضح استخدام المشربيات والاحجار فى الواجهة	
شكل (٤-١-٧)	افنية الحرم الجامعى	
شكل (٤-١-٨)	ملاقف الحرم الجامعى	
شكل (٤-١-٩)	طرق الاستفادة من الاضاءة الطبيعية من خلال الشبابيك الخارجية والافنية الداخلية والطرقات الداخلية	
شكل (٤-١-١٠)	وسائل التظليل المستخدمة فى المبنى الاضاءة الطبيعية والحد من الوهج	
شكل (٤-١-١١)	فناء امام مكتبة الحرم الجامعى	

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
شكل (٤-١-١٢)	نماذج من الافنية الداخلية (courtyard) بالمبنى	
شكل (٤-١-١٣)	ملاقف الهواء (wind catchers) التى تعلو الانفاق التى تربط بين الساحات والافنية الداخلية	
شكل (٤-١-١٤)	الشخشيخة (soler chimnery) التى تعلو قاعات الاجتماعات	
شكل (٤-١-١٥)	مسقط الفقى تخطيطى لمبنى " كلية العلوم الانسانية والاجتماعية " يوضح تاثير معالجة الفراغات الداخلية للمبنى (طرقات داخلية–ملاقف الهواء–مداخن شمسية) لتحقيق الراحة الحرارية ةالحصول على التهوية الطبيعية للمبنى	
شكل (٤-١-١٦)	مسقط الفقى تخطيطى لمبنى " كلية العلوم الانسانية والاجتماعية " يوضح تاثير معالجة الفراغات االخارجية للمبنى (طرقات داخلية–ملاقف الهواء–مداخن شمسية) لتحقيق الراحة الحرارية ةالحصول على التهوية الطبيعية للمبنى	
شكل (٤-١-١٧)	الافنية /الاوعية	
شكل (٤-١-١٨)	االساحات	
شكل (٤-١-١٩)	الانفاق/عناصر الاتصال	
شكل (٤-١-٢٠)	رسم تخطيطى يوضح فكرة تحقيق الراحة الحرارية باستخدام عناصر الوحدة الحرارية	
شكل (٤-١-٢١)	رسومات تخطيطية تبين اهمية استخدام الملاقف الهواء فى نهايات الانفاق (الطرقات واروقة المعقودة) للمساعدة على تدفق الهواء	
شكل (٤-١-٢٢)	الساحة الرئيسية ومبنى كلية فنون البصرية	
شكل (٤-١-٢٣)	استخدام المياه فى الساحات لترطيب	
شكل (٤-٢-٢٤)	المكتبة المركزية	
شكل (٤-٢-٢٥)	ادارة الجامعة	
شكل (٤-٢-٢٦)	المخطط العام للحرم الجامعى	
شكل (٤-٢-٢٧)	تحليل الموقع	
شكل (٤-٢-٢٨)	المكتبه المركزية	
شكل (٤-٢-٢٩)	منظور للمشروع يوضح الفراغات ويوضح التصميم البيئى	
شكل (٤-٢-٣٠)	الواجهة الغربية	
شكل (٤-٢-٣١)	شكل الواجهة الجنوبية	
شكل (٤-٢-٣٢)	مثلثات السقف	
شكل (٤-٢-٣٣)	الأتريم حيث يتم تحريك الهواء داخله ثم يخرج من اعلى	
شكل (٤-٢-٣٤)	كاسرات الشمس الافقية فى الواجهة الجنوبية والاسلحة الرأسية فى الواجهات الشرقية والغربية	

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
شكل (٤-٢-٣٥)	شكل الاسقف يوضح الاتريم والمهرمات	
شكل (٤-٢-٣٦)	مساقط المكتبة	
شكل (٤-٢-٣٧)	شكل الفتحات من خلال المشربيات	
شكل (٤-٢-٣٨)	الملاقف	
شكل (٤-٢-٣٩)	الاضاءة والتهوية	
شكل (٤-٢-٤٠)	قطاع راسى فى الاتريم	
شكل (٤-٢-٤١)	التوجيه الشمسى	
شكل (٤-٢-٤٢)	توضيح حركة الهواء فى المكتبة المركزية	
شكل (٤-٢-٤٣)	الاضاءة من خلال الاهرام الزجاجية باعلى السقف المائل	
شكل (٤-٢-٤٤)	الاضاءة فى بهو المدخل والدرجات والمكتبه	
شكل (٤-٢-٤٥)	تقييم النظام المقترح لكلا من (جامعة مصر للعلوم،وجامعة الامريكية)	

قائمة الجداول

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
	الباب الأول	
جدول (١-٢-١)	المساحات الأرضية للجامعات	
جدول (١-٢-٢)	المساحات الأرضية للكليات	
جدول (١-٢-٣)	التجهيزات لمباني ومرافق الكليات بصفة عامة ومتحدي الإعاقة بصفة خاصة	
جدول (١-٢-٤)	المواصفات العامة للمباني والمرافق للجامعة بصفة عامة	
جدول (١-٣-٥)	الإستهلاك القومي المتوقع للطاقة على مدار العشر سنين القادمة في جمهورية مصر	
جدول (١-٣-٦)	الجامعات التي أبلغت جهود استدام	
	الباب الثانى	
جدول (٢-١-١)	محددات التقييم فىGPRS	
جدول (٢-١-٢)	الأوزان نظام الهرم الاخضر	
جدول (٢-١-٣)	نقاطالاعتماد المتراكمة، وفقا لنظام	
جدول (٢-١-٤)	الموقع المستدامة	
جدول (٢-١-٥)	كفاءة الطاقة	
جدول (٢-١-٦)	كفاءة استخدام المياه	
جدول (٢-١-٧)	المواد والموارد	
جدول (٢-١-٨)	جودة البيئة الداخلية	
جدول (٢-١-٩)	الادارة	
جدول (٢-١-١٠)	الابتكار والقيمة المضافة	
جدول (٢-١-١١)	محددات GPRS ومعدل النقاط	
جدول (٢-١-١٢)	مثال للعملية حساب تقييم الهرم الاخضر	
جدول (٢-٢-١٣)	معايير تقييم المبانى المستخدمة بنظام NC	
جدول (٢-٢-١٤)	نقاط التقييم	
جدول (٢-٢-١٥)	جدول عناصر محددات LEED	
جدول (٢-٢-١٦)	درجات ومحددات التقييم	
جدول (٢-٢-١٧)	تصنيف الشهادات	
جدول (٢-٢-١٨)	الموقع المستدام	
جدول (٢-٢-١٩)	كفاءة استخدام المياه	

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
جدول (٢-٢-٢٠)	كفاءة الطاقة	
جدول (٢-٢-٢١)	المواد والمصادر	
جدول (٢-٢-٢٢)	جودة البيئة الداخلية	
جدول (٢-٢-٢٣)	الابداع والتطوير	
	الباب الثالث	
جدول (٣-١-١)	تقييم الموقع المستدام	
جدول (٣-١-٢)	تقييم كفاءة الطاقة	
جدول (٣-١-٣)	تقييم كفاءة المياه	
جدول (٣-١-٤)	تقييم جودة البيئة الداخلية	
جدول (٣-١-٥)	تقييم كفاءة المواد والمصادر	
جدول (٣-١-٦)	تقييم كفاءة عملية التصميم	
جدول (٣-٢-٦)	تقييم الموقع المستدام	
جدول (٣-٢-٨)	تقييم كفاءة الطاقة	
جدول (٣-٢-٩)	تقييم كفاءة المياه	
جدول (٣-٢-١٠)	تقييم جودة البيئة الداخلية	
جدول (٣-٢-١١)	تقييم كفاءة المواد والمصادر	
جدول (٣-٢-١٢)	تقييم كفاءة عملية التصميم	
جدول (٣-٢-١٣)	تقيم الجامعات العالمية	
جدول (٣-٣-١٤)	معامل ضوء النهار فى حالة الاضاءة الطبيعية من الشبابيك الجانبية	
جدول (٣-٣-١٥)	نسبة الاضاءة المطلوبة ونسبة المساحات الفتحات الى مساحات للحجرة	
جدول (٣-٣-١٦)	شدة الاضاءة الصحية اللازمة للاستعمالات الحرم	
جدول (٣-٣-١٧)	متطلبات التهوية للأشخاص	
جدول (٣-٣-١٨)	النظام المقترح لتقييم الحرم الجامعى في مصر	
جدول (٣-٣-١٩)	معايير النظام المقترح ومعدل النقاط والقيم النسبية	
جدول (٣-٣-٢٠)	نقاط التقييم بالنظام المقترح للحرم الجامعى فى مصر	

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
	الباب الرابع	
جدول (٤-١-١)	يوضح تقييم الجامعة الامريكية - بالنظام المقترح	
جدول (٤-١-٢)	يوضح النقاط التى حصلت عليها الجامعة الامريكية بالنظام المقترح	
جدول (٤-٢-١)	تقييم معايير الاستدامة للحرم الجامعى (مصر للعلوم والتكنولوجيا)بالنظام المقترح	
جدول (٤-٢-١)	النقاط التى حصلت عليها جامعة مصر للعلوم بالنظام المقترح	
جدول (٤-٢-١)	مقارنة بين قيم جامعة مصر للعلوم ،والجامعة الامريكية فى مصر	
جدول (٤-٢-٣)	استراتيجيات تحقيق الاستدامة على الحرم الجامعى بمصر	

١. المقدمة:

يعتبر التعليم هو مقياس الحضارة والتقدم الامم، مما يجعل تطوير تصميم المبانى التعليمية من اول الاهتمامات التى يجب علينا دراستها وحل مشكلاتها لنبدأ التطوير ولنبدأ أولى خطوات النهضة (الجامعات المستدامة). وهى النموذج العالمى لتطوير الجامعات والمجتمع معا وهى ما نحتاجه فى مصر تطوير الجامعات وتفعليها مع المجتمع لتؤثر على الطالب والمجتمع من حوله لتبدأ أولى خطوات التقدم والحضارة.

فقد كان من الواضح أن تغير المناخ أصبح التركيز الرئيسي في السعي لإيجاد حلول مستدامة، هذه التغييرات نحو الاستدامة فضلا عن الفوائد الاقتصادية والمالية. وبالمثل، فإن هذه الجامعات هي المسؤولة عن تدريب أجيال المستقبل من الناحية العملية المستدامة.

بيئتنا المصرية ليست في منأى عن المشكلات البيئية بل تتعرض لعديد من المشكلات منها أزمة الطاقة ,والتلوث سواء كان تلوث الهواء أو المياه أو التربة ,وتقليل حصة مصر من مياه النيل ,والتصحر والمخلفات الصلبة ,والتعدي علي الأراضى الزراعية ومن الصعب حصر كل هذه المشكلات ولكن يمكن القول أن بيئتنا تواجه تحدياً حقيقياً.

يساهم العمران إلي حد كبير في هذه الأزمة من خلال الانبعاثات الناتجة عن مواد البناء واستنزاف المواد والموارد داخل المبني واستهلاك الطاقة ,لذلك كانت الحاجة إلي النظر للعمارة من مفهوم جديد من خلال التأكيد علي أهمية العلاقة بين العمارة والبيئة ,وايقاظ الوعي البيئي في مصر والتعامل مع البيئة كعنصر أساسي في عملية تصميم المبني ,لذلك تهتم العمارة البيئية بتكامل العوامل البيئية مع التصميم المعماري.

وبعد تصاعد الأزمة بين الإنسان وبيئته ظهرت الاستدامة في التسعينات من القرن العشرين ,كاتجاه بيئي معاصر يدعم التصميم لصالح جودة البيئة, وخلق معايير ومقاييس بيئية ترشد من استهلاك الموارد الطبيعية وتعزز سلامة وصحة الإنسان وكفاءة استخدام الطاقة لاستدامة بقاء الأجيال المستقبلية كرد فعل للتأثير السلبي للتقنيات الحديثة علي البيئة والإنسان.

ومن هنا جاءت هذه الرسالة (الجامعات المستدامة) : اختلفت الاراء حول الجامعات المستدامة فى العالم هل هى جامعة خضراء ام هى المبنى التعليمى الذى يخدم المجتمع ام هى الجامعة التى تعمل بكفاءة ام هى الجامعة الموفره للطاقة ولكن الجميع اتفق انها جامعات تحترم المستقبل وتساعد على التقدم والحضارة للعالم دون اخلال بالتوازن البيئى بعد التشغيل المبنى وتتوافق مع البيئة.

إن معاييرالاستدامى تهدف إلى إنتاج بيئة مشيدة أكثر خضرة، ومباني ذات أداء اقتصادي أفضل، وهذه المعايير التي يتم تزويد المعماريين والمهندسين والمطورين والمستثمرين بها تتكون من قائمة بسيطة من المعايير المستخدمة في الحكم على مدى التزام المبنى بالضوابط المستدامة، الجامعات ليس مسألة سياسة جامعية فحسب. فالاستراتيجيات والسياسات وخطط العمل ليست ذا فائدة ما لم تقترن بأفعال محددة في أحد مجالات التنمية المستدامة أو أكثر، كإدماج مفاهيم التنمية المستدامة في المناهج التعليمية، وتحويل الحرم الجامعي إلى حرم صديق للبيئة، والالتزام بممارسات التنمية المستدامة فيه، وإجراء بحوث علمية في مجال التنمية المستدامة، والتدريب على قضايا التنمية المستدامة في سياق التعليم المستمر والدورات التدريبية التي تنظمها الجامعات وغيرها.

حيث تعتبر الاستدامة من حيث المحافظة علي الموارد الطبيعية وحق الأجيال القادمة فيها ,وتقليل استهلاك الطاقة وتقليل ما يترتب عليه من تلوث للبيئة وجعلها مورد اقتصادي هام بالإضافة إلي المحافظة علي صحة الإنسان من خلال جودة بيئية داخلية عالية الجودة.

٢. المشكلة البحثية:

- يعتبر التعليم هو مقياس الحضاره والتقدم للأمم وكلما كانت الشعوب متعلمه كلما زاد تقدم الحضاره والأقتصاد لتلك الأمه ومن أكبر المشكلات للعمليه التعليميه هي المبنى التعليمي الذي يعتبر من أهم الأشياء التي تحتاج إلى تطوير ومعالجات تساعد على تشغيله بكفاءه وإيجابيه لتطوير العمليه التعليميه مع التطور العالمى للعلوم والتكنولوجيا.
- وكذلك مشكلة تعرضها للتلوث والذي يظهر بشكل قوي مع ظهور السحابة السوداء عند حرق قش الأرز , بالإضافة إلي تأثرها بالمشكلات العالمية مثل ثقب الأوزون وظاهرة الاحتباس الحرارى وبالرغم من أن نسبة انبعاث غازات الاحتباس الحرارى في مصر لا تزيد عن ٠,٦% من أجمالي الانبعاثات العالمية ولكنها من أكثر دول العالم تعرضاً للضرر طبقاً لتقارير الأمم المتحدة ,وفى ضوء ذلك كان لابد من تصميم مبنى يتكيف مع هذه المشكلات ويعالجها فكانت الاستدامة من أفضل الطرق لاخراج مبنى صديق للبيئة.
- علاوة عن ظاهرة الاحتباس الحرارى، والتى نتجت عن زيادة الانبعثات الغازية وقد كان هذا الامر محور اهتمام مؤتمر كوبنهاجن الذى ناقش هذه المشكله.
- ومع تزايد النمو السكانى يزداد عدد الطلاب الدارسين مستخدمى المبانى الجامعية ومن ثم يتزايد معهم استنزاف الطاقة بالرغم من محدودية مواردها ومصادرها علاوة على زيادة النفايات الناتجة من الاستخدام الانسانى للمبانى التعليمية وخاصة انها تشمل نفايات كيميائية من كليات (العلوم والطب والصيدلة) وهى تحتاج الى معالجات خاصة وبالتالى فان المشكلة تتمثل فى وضع معايير للتصميم الحرم الجامعى بحيث ان يتم مراعاة معايير الاستدامة التى تحقق الوفر فى استهلاك الطاقة ويعمل على تخفيض انبعاثات الكربون واعادة التدوير النفايات للاستفادة منها.
- تقليل حصة مياه النيل وسعي دول المنبع وفي مقدمتها أثيوبيا لإقامة السدود عن منابع النيل مما قد يعرضها لأزمة حقيقة نتيجة اعتمادها علي مياه النيل.

٣. أهمية البحث:

- يساعد البحث على معرفة الاستراتيجية المتبعة فى الجامعات المستدامة باستخدام نموذج مقترح لتقييم الحرم الجامعى المستدام وذلك لتطوير ورفع كفاءة الجامعات.
- ويؤكد على مفاهيم التنمية المستدامة في الحرم الجامعى وفي جميع فعالياتها وأنشطتها. ويكون ذلك أيضاً باستخدام الطاقة الشمسية ما أمكن في الإنارة وتسخين المياه، واستخدام مواد بناء تتمتع بخصائص عزل جيدة. كما يجب على هذه الأبنية أن تكون كفء في استخدام المياه، وذلك بإعادة تدوير بعض المياه المستعملة واستخدامها في أغراض أخرى كالغسيل وري الحدائق وغيرها. تتمتع الأبنية الجامعية ضمن الحرم الجامعي بهذه الصفات الصديقة للبيئة لتكون الجامعات قدوة في تطبيق مبادئ التنمية المستدامة على منشآتها وأنشطتها كي تحذو باقي الجهات حذوها والا تكتفي بتدريس مبادئ التنمية المستدامة.

٤. أهداف البحث: الهدف الرئيسي للبحث:

الوصول الى اداة تقييم للجامعات المستدامة بحيث تساعد على تحقيق الاستدامة البيئية فى (الحرم الجامعى المستدامة فى مصر)، **كما يتضمن هذا الهدف الرئيسى اهداف فرعية للبحث:**

- كيفية تصميم المبانى الجامعية التى تحقق معايير الاستدامة.
- التعرف على بعض الجامعات المستدامة على مستوى العالمى مع عملية اختيار حالة مماثلة فى مصر.
- اعداد تحليل مقارن مدى تطبيق الممارسات الاستدامة العالمية.
- استخلاص معايير الاستدامة من الحالات التطبيقية العالمية ومقارنتها ومدى تطبيقها مع الجامعات المصرية.
- المعايير الواجب اتبعها لتقييم الجامعات المستدامة.
- دراسة الأنظمة العالمية لتقييم الاستدامة وتحليلها للاستفادة منها عند عمل لنموذج المصري لتقييم الحرم الجامعى.
- تقييم بعض الجامعات المصرية بالنظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر.
- من خلال الاستدامة فى الحرم الجامعى يمكن ان يحقق الصفر الثلاثى (TRIPLE ZERO):

١. الطاقة الصفرية ZERO ENERGY

٢. الكربون الصفرى ZERO CARBON

٣. النفايات الصفرية ZERO WASTE

٥. التساؤلات البحثية:

- ماذا يعني أن تكون جامعة مستدامة بيئيا (جامعة خضراء)؟
- كيفية قياس الاستدامة للحرم الجامعى؟
- ما المعايير الواجب اتباعها لتقييم الحرم الجامعى المستدام ؟
- ماهو القياس الانسب للحرم الجامعى فى مصر؟

٦. مجال البحث وحدود الدراسة:

تم دراسة الامثلة العالمية للجامعات المستدامة واستخلاص مجموعة من المعايير والتى تم الاستفادة منها فى تحليل الجامعات المصرية.

تم الاعتماد فى هذه الدراسه على جامعتين. جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا تقع على المحور الرئيسى للمدينة وهو امتداد لمحور ٢٦ يوليو فى مدينة ٦ اكتوبر، القاهر، مصر، الجامعة الثانية هى الجامعة الامريكية تقع فى التجمع الخامس، القاهرة الجديدة، مصر.

وقد تناولهما البحث بالشرح والتحليل وتقييم بمعايير الاستدامه للوصول الى صورة ارشادية للحرم الجامعى المستدام فى مصر.

ومن المعروف من خلال دراسة الاستدامة انها تتضمن على ثلاث محاور فى الاستدامة وهى (البيئة، المجتمع، الاقتصاد) وقد تناول البحث المحور البيئ للاستدامة.

٧. الدراسة تعتمد على:

أ - مدخل نظري:

وهو بتوضيح للتدرج المنطقي للتعامل مع البيئة وتحسين أداء الحرم الجامعى بها وهى كالتالي:

١- ادراك اهمية استخدام الطاقة المتجددة.

٢- التعرف على معايير الاستدامة

٣- توضيح محددات نظم التقييم الاخضرالاجنبية(LEED) وتوضيح لتأثير محددات النظم على اداء المبانى فى الجامعات المستدامة.

٤- توضيح محددات التقييم الاخضر المصرى.

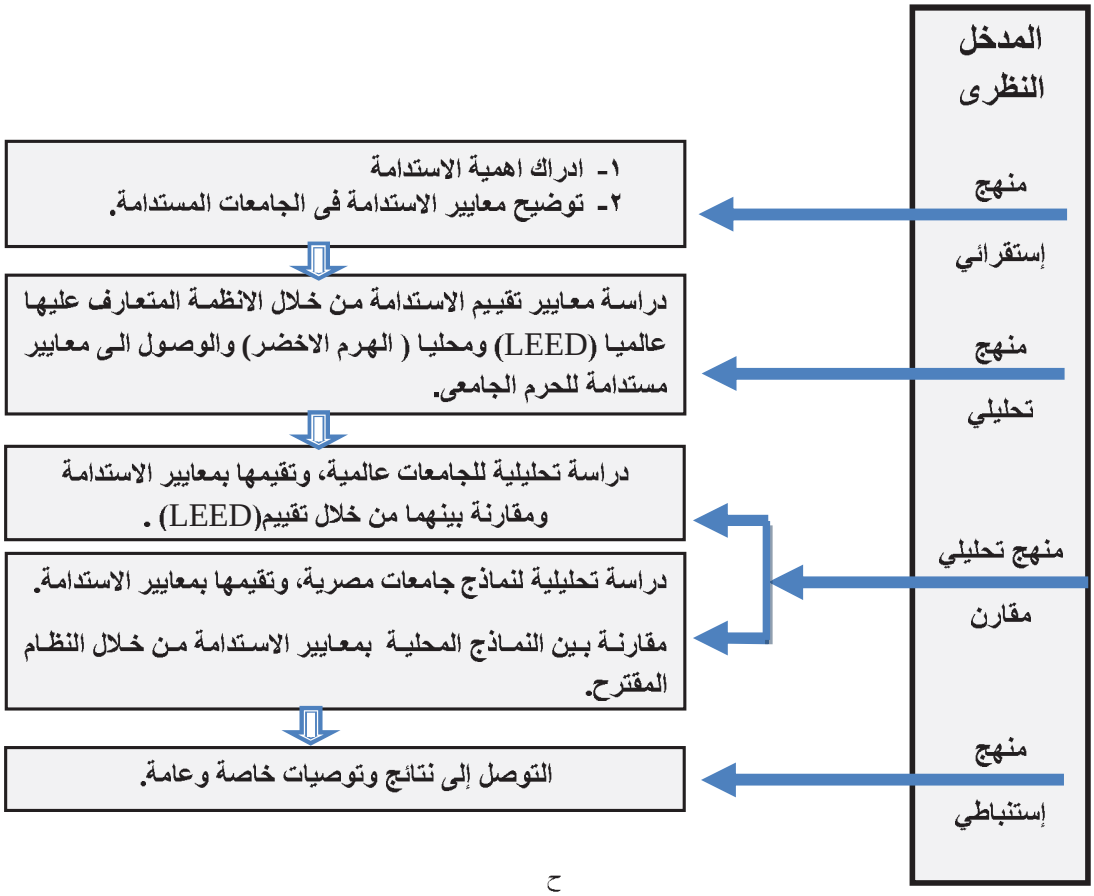
ب - مدخل توثيقي تحليلي:

يعتمد بصورة مركزة على تحليل بعض النماذج للجامعات التى يحتاج الى النقد والتحليل سواء كانت في مصر او خارجها ودراسة مدى توافقها مع الاستدامة وترشيد استهلاك الطاقة ومتطلبا المعمار المستدام ووجود المشكلات حقيقية، وكذلك التعرف على الفكر الحاكم والاسس واساليب الانشاء والاجهزة والتقنيات المستخدمة وتطبيقها وايجاد اشكالية والجدالية من تلك الامثلة وتحليلها للوصول للمعايير ارشادية للجامعات المستدامة.

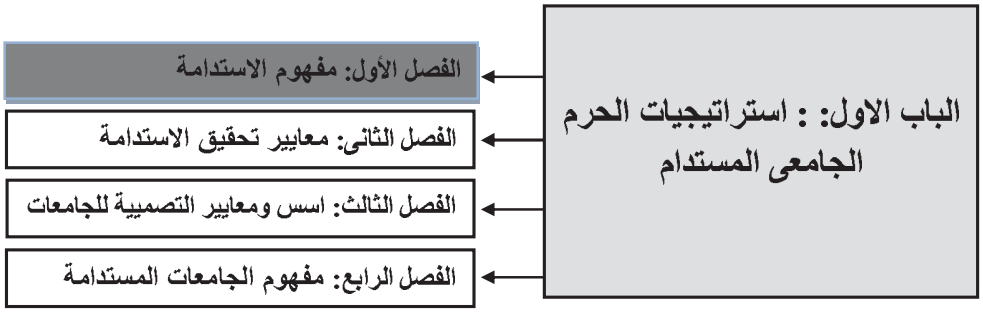
جـ - مدخل توثيقي عملي:

- دراسة تحليلية لنماذج جامعات مصرية، وتقيمها بمعايير الاستدامة.
- مقارنة بين النماذج العالمية والمحلية بمعايير الاستدامة.
- ومن ذلك سيتم الوصول لصورة ارشادية لعناصر التقييم الجامعات المستدامة فى مصر.

٨. منهجية البحث:



٩. هيكلية البحث:



الفصل الأول: مفهوم الاستدامة

١-١-١ نبذة تاريخية عن الاستدامة

١-١-٢ تعريف الاستدامة

١-١-٣ مفهوم التنمية المستدامة

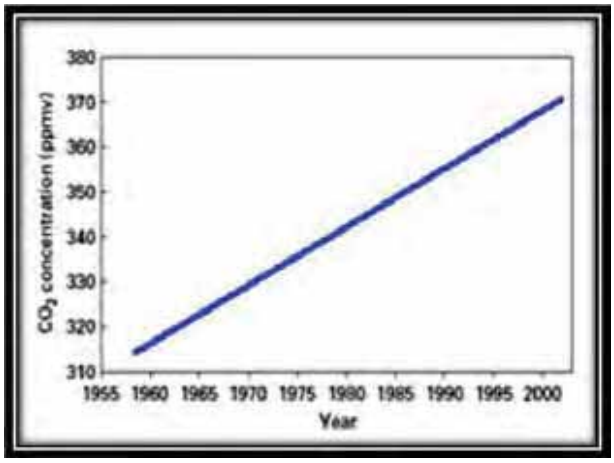
١-١-٤ محاور التنمية المستدامة

١-١-١ نبذة تاريخية عن الاستدامة:

مقدمه:

منذ نهاية الستينات وبداية السبعينات ازداد الاهتمام العالمى بالبيئة حيث وجه علماء البيئه أنظار العالم نحو التلوث،و نضوب فى مصادر الطاقة والخامات وموارد المياه، الناجم عن الانشطة الانسانية المختلفة والتى تسببت فى التغيرات المناخية التى تواجهها الارض، وخاصة ظاهرة الاحتباس الحرارى global warmingالناجمة عن زيادة الإنبعاثات الملوثة فى الغلاف الجوى من غاز ثانى اكسيد الكربون co_2وما يكافئها، وما قد يتتبعه من ارتفاع فى درجات حرارة الارض واحتمالات التغير فى أنماط توزيع الرياح والامطار فى مختلف أنحاء العالم.

فى ١٩٨٧ قامت اللجنة العالمية على تنمية البيئة وفكرة المبانى المستدامة فى ١٩٩٢ عقد اجتماع الامم المتحدة للبيئة والاتفاق على مبادئ العمارة المستدامة وتمت الموافقة عليها، فى ١٩٩٤ اعلن البرج كارتر انه قد تم اختيار ٨٠ مدينة لهذا الغرض وتم مراقبة انجازات تنفيذ مبادئ الاجندة ٢١، فى ١٩٩٦ عقد اجتماع الثانى للمدن الاروبية من حيث مبادئهم واستراتيجيتهم فى تنمية العمارة المستدامة قد أعلنت لجان علماء الحكومات – وهى لجان مكونة من ٢٥٠٠ عالم مناخ يمثلون حكوماتهم – فى تقاريرهم عام ١٩٩٦، أن ظاهرة الاحتباس الحرارى هى حقيقة علمية، كما قررو بأن النشاط الانسانى كان هو المتسبب فى هذه الظاهرة، فى ١٩٩٧ اكثر من ١٥٠ اقليم وامة تكيفت وانعقدت اتفاقية المناخ لجماية الارض.



شكل (١-١-١) تزايد انبعاث غاز ثانى اكسيد الكربون co٢ المسبب للاحتباس الحرارى[١]

(١) sue roof."adapting building and cities for climate " (٢٠٠٥) change.

واتفاقية كيوتو (Kyoto Protocol) تمثل هذه الاتفاقية خطوة تنفيذية لاتفاقية الأمم المتحدة المبدئية بشأن التغير المناخي (FCCC or UNFCCC)، وهي معاهدة بيئية دولية خرجت للضوء في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية (UNCED)، ويعرف باسم قمة الأرض الذي عقد في ريو دي جانيرو في البرازيل، في الفترة من ٣-١٤ يونيه ١٩٩٢. هدفت المعاهدة إلى تحقيق "تثبيت تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يحول دون تدخل خطير من التدخل البشري في النظام المناخي."

وحذرا من ان معدل التدفئة المتوقع للقرن القادم قد يكون اعلى مما لوحظ فى العشرة الاف سنة الماضية.

شكل (١-١-٢) تاثير العوادم والغازات على البيئة

واضافو ان تلك التأثيرات ستلحق بكل مكان وسيتمثل التأثير الأكبر فى ارتفاع منسوب سطح البحر نتيجة ذوبان الجليد .وقدرت مجموعة العلماء ان الارتفاع فى منسوب سطح البحر يزيد بمقدار واحد متر مع نهاية القرن الحالى، وسوف ينتج عن ذلك تأثير كل المناطق الساحلية ذات المستوى القريب من سطح البحر. ويستتبعه تأثيرات تنموية فى كل الميادين مما يستوجب علينا تداركه من الان[١].

- **نتائج مؤتمر كوبنهاجن:**

أكد عدد من الدول النامية وأنصار وحماة البيئة على أن البيان الختامي لمؤتمر كوبنهاجن كان مجرد تراض بين الدول الصناعية الكبرى الثرية على حساب دول العالم النامية، وان الاتفاق لا يرقى ابدا الى طموحات تلك الدول.

وأكد الرئيس الأمريكي أن هذه خطوة لبناء جسور الثقة بين الدول الصناعية والدول النامية، مشددا انه على الدول ان تعمل بشكل مكثف من اجل اتخاذ خطوات بناءة لمواجهة مخاطر الاحتباس

(١) أسامه الخولى ، (٢٠٠٢) ،" البيئة وقضايا التنمية والتصنيع "، سلسلة عالم المعرفة ، عدد ٢٨٥ ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والاداب ، مطابع دار السياسة ، الكويت.

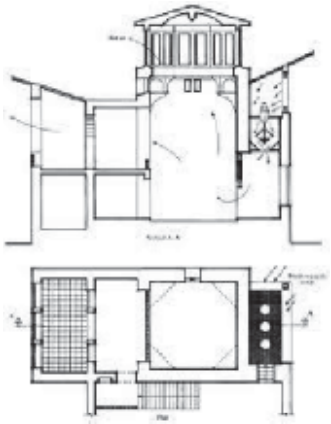
الحراري، و إن الاتفاق يبقى بحاجة إلى مزيد من التعاون والثقة المتبادلة بين الدول المتقدمة والنامية. وأضاف "علينا الذهاب أبعد من ذلك بكثير".

وقد دعت النسخة الجديدة من اتفاق كوبنهاجن إلى تقليص معدلات انبعاث الغازات في العالم المسجلة عام ١٩٩٠ إلى النصف بحلول ٢٠٥٠، كما طالبت النسخة بضرورة الالتزام ابتداء من العام ٢٠١٦ بخفض درجة حرارة جو الأرض بمعدل درجة ونصف مئوية.

ونتيجة لهذه الاسباب تم الدعوة الى " العمارة االمستدامه " هى دعوة الى التعامل مع البيئة بصورة افضل[١]، نستطيع من خلالها تقليل استهلاك الطاقة وتوفير المياة وتقليل انبعثات الكربون ويمكن الوصول الى الصفر الثلاثى(TRIPLE ZERO):

١. الطاقة الصفرية ZERO ENERGY
٢. الكربون الصفرى ZERO CARBON
٣. النفايات الصفرية ZERO WASTE

وقد تم توجه اهم احد المعماريين "حسن فتحى" دعوة الى العمل المشترك بين المعمارى والحرفى ومستعمل المبنى بحيث يمكن للمجتمع الاستفادة من المهارات والخبرة المكتسبة من المكتسبة من المشاركة فى التخطيط والتصميم والبناء، اضافة الى استخدام اساليب ومواد البناء المتوفرة محليا مما يجعل العمل اكثر كفاءة واقل تكلفة[٢]



شكل (١-١-٣) نظام التهوية فى المبنى بنظام الملقف[٣]

شكل (١-١-٤) الخامات والألوان المحلية المستخدمة فى المبانى [١]

(١) دليل الطاقة والعمارة، ١٩٩٨، ص ١٣.

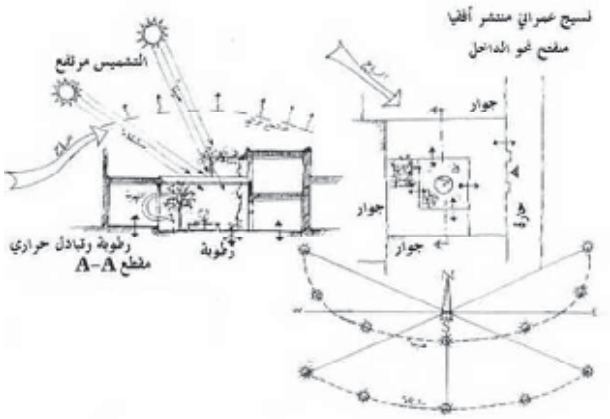
(٢) التجديد والتأصيل فى عمارة المجتمعات الإسلامية ،دراسة لتجربة جائزة الأغا خان للعمارة ، د.اسماعيل سراج الدين،٢٠٠٧،ص٣٥

(٣) المناخ وعمارة المناطق الحارة،د.شفق العوضىالوكيل،د.محمد عبد الله سراج،ص١١١

(٤) http://zeroleech.net/٢٠١٢

الحفاظ على الطاقة فالمبنى يجب ان يصمم ويشيد بأسلوب يتم فيه تقليل الاحتياج للوقود الحفرى والاعتماد بصورة اكبر على الطاقات الطبيعية، والمجتمعات القديمة فهمت وحققت هذا المبدأ فى احيان كثيرة، ان هذا الفكر متواجد منذ ان اختار الانسان سكنى الكهوف المواجهة للجنوب لاستقبال الشمس بدلا من الشمال وذلك فى المناطق ذات الاجواء المعتدلة(١).

كانت العمارة الاسلامية على مر العصور مرأة تنعكس عليها المقومات البيئية والحضارية للسكان فى كل عصر سواء كانت من الناحية الاجتماعية او الثقافية او من الناحية الطبيعية والمناخية. وكانت تحمل فى اجمالها وتفاصيلها كثيرا من القيم المعمارية التى استمرت تحملها على مر العصور(٢). ومن تفاصيلها الملاقف،الشيخشية،الساحات والافنية، وبرك المياه،العقود،المشربيات.



شكل (١-١-٥) تفاعل اشكال الابنية مع معطيات البيئة المتوسطية والصحراوية

١-١-٢ تعريف الاستدامة:

من اجل تحقيق مستوى حياة افضل للبشرية، ظهرت العلاقة الوثيقة بين التنمية والبيئة، حيث عقدت العديد من المؤتمرات الدولية التى ساهمت فى توضيح العلاقة بين التنمية والبيئة وادراك منظومة التنمية المستدامة بابعادها المختلفة(٣).

وفى عام ١٩٨٧ عقدت اللجنة العالمية والتنمية بالامم المتحدة مؤتمرا خاصا عن التنمية WCED٨٧، جاء فيه تعريف التنمية الاستدامة بصدور التقرير المسمى مستقبلنا المشترك Our

(١)التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء، د. يحيى وزيرى،٢٠٠٧،ص٧٩

(٢) تاصيل القيم الحضارية فى بناء المدينة الاسلامية المعاصرة،مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية،عبد الباقى ابراهيم

(٣) Green Architecture advanced technologies and materials, p ٢٧.

Common Future، **ان التنمية المستدامة هى " التنمية التى تفى بمتطلبات الحاضر دون من قدرة الاجيال المستقبلية فى تلبية متطالبتهم ".**

وتشمل هذه التنمية طبقا لهذا التعريف مضمونين اساسيين، انها ليست قاصرة على عدد من العلوم والمناطق بل للدلالة على العالم باسرة الان وفى المستقبل.

١-١-٣ مفهوم التنمية المستدامة:

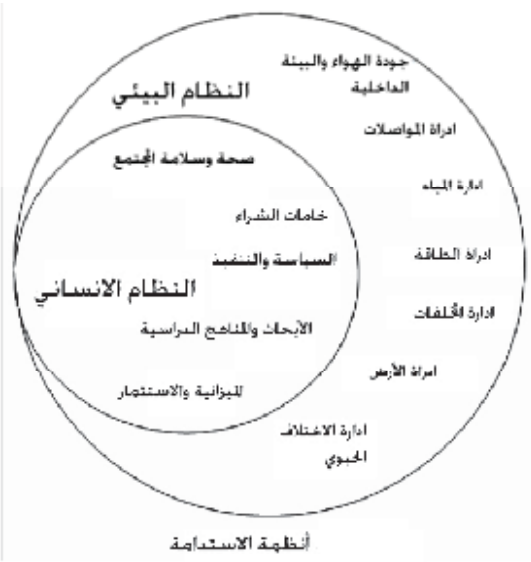
تعددت وجهات النظر حول تعريف التنمية المستدامة وتنوعت ومن هذه التعريفات:

- فى عام ١٩٩٢ عرفها معهد موارد العالم "World Resource Institute "تستغل الموارد الطبيعية القابلة للتجدد Renewable Resources بحيث لا يتم اهمالها او الاخلال بها او الحد من قابليتها للتجد وذلك من اجل الاجيال القادمة، من خلال المحافظة على المخزون الثابت من الموارد الطبيعية.
- وفى عام ١٩٩٣ استطاع العالمان Rosenbaum&Vieira التوصل الى تعريف شامل للتنمية المستدامة على انها "مايفى باحتياجات الحاضر والمستقبل ويقصر على استعمال الثروات المتجددة وعدم الاضرار بالنظم الطبيعية والبشرية للموقع اى الهواء والماء والارض والطاقة والنظام الحيوى او تلك الانظمة خارج الموقع[١]".

من التعريفات المختلفة نستنتج ان التنمية المستدامة هى عملية متشعبة الجوانب تتضمن **البيئة الطبيعية والنظام الاقتصادى وتشمل الحياة الاجتماعية** ولابد من تضافر الجهود فى كافة التخصصات والمجالات لتحقيق الاستدامة والمحافظة على عالمنا.

ويمكن تصنيف هذا التعريف إلى نظامين هما النظام البشري والنظام البيئي على التوالي كما هو مبين في شكل(١-١-٣).

(١) Green Architecture advanced technologies and materials ,p ٣٠



شكل (١-١-٦) التنمية الاستدامة[١]

١-١-٤ محاور التنمية المستدامة:

تتشكل منظومة التنمية المستدامة من ثلاثة محاور اساسية، تمثل الدعائم الرئيسية لها وباختلال احدهم تتاثر الاهداف الرئيسية المستدامة، شكل (١-١-٤) وهذه المحاور[٢] هى:

- البيئة **Environment**
- الإقتصاد **Economy**
- المجتمع **Society**

ولنجاح عملية التنمية المستدامة فى الجامعات لابد من ارتباط هذه المحاور وتكاملها نظرا للارتباط الوثيق بين البيئة والاقتصاد ومستوى الحياة الاجتماعية، حيث تقوم فكرة الاستدامة على ترك الارض فى حالة جيدة للاجيال القادمة، دون تلويثها وافساد الانظمة البيئية واستنزاف مواردها، ويمكن ذلك من خلال تطبيق وسائل تحقيق التنمية المستدامة بابعادها المختلفة[٣].

(١) *European Journal of Social Sciences – Volume ٨, Number ٢ (٢٠٠٩)*
(٢) www. **arch.hku.hk/research/ BEER/sustain**.com By.Sam C M Hui. ٢٠٠٢.
(٣) Green Architecture advanced technologies and materials, p. ٢٨.

شكل (١-١-٧) محاور التنمية الجامعات المستدامة[١]

١-١-٤-١ الابعاد البيئية للاستدامة:

تحقيق استدامة البيئة من خلال تقليل الخلفات والانبعاثات البيئية، وتقليل الاثارالسلبية على صحة الانسان، واستخدام المواد الاولية المتجددة، والتخلص من المواد السامة.

شكل (١-١-٨) تصنيف القضايا البيئية[٢]

(١) Sustainability – Sasaki Associates, Inc.htm.

(٢) عصام الحناوى ،(٢٠٠١) ، " قضايا البيئة والتنمية فى مصر " ، دار الشروق ، القاهرة ، ص٢٢.

١- قضايا التلوث:

تواجه البيئة الطبيعية العديد من مشاكل البيئية التى ترتبط بالتلوث نتيجة الانشطة التنموية المختلفة التى يقوم بها الإنسان، وتشمل اشكال التلوث لكل من الغلاف الهوائى والمائى والارضى ويمكن رصد تلك المشاكل فيما يلى:

أ- تلوث الهواء:

يعتبر الهواء ملوثا اذا حدث تغير فى تركيبه، ويحدث تلوث الهواء نتيجة لعوامل طبيعية مثل انبعاثات الاتربة الناتجة عن العواصف الخماسينية، تكون اثارها محدودة ومؤقتة. وايضا ينتج من انشطة الانسان المختلفة. وتنقسم مصادره عادة الى نوعين، مصادرثابتة (مثل المصانع والمحارق ومحطات توليد الكهرباء التى تعمل بالطاقة الحفرية أو النووية)، ومصادرمتحركة كوسائل النقل والتى تستخدم البترول والغاز وقودا لها.

وملوثات الهواء الشائعة هى اكاسيد الكبريت والنيتروجين والجسيمات الكلية العالقة مثل الاتربة والدخان ورذاذ المركبات الكيميائية المختلفة وأول أكسيد الكربون والهيدروكربونات، وقد أثبتت الدراسات الحديثة تواجد العديد من المركبات العضوية وغير العضوية فى الهواء الخارجى وداخل المبانى نتيجة لأنشطة الانسان المختلفة[١].

ب- تلوث االماء:

اى تغير فى الصفات الطبيعية أو الكيميائية او البيولوجية للمياه يجعلها غيرصالحة للاستعمالات المختلفة. ويشمل تلوث المياه السطحية من أنهار وبحيرات نتيجة لصرف المخلفات السائلة، وتلوث المياه الجوفية نتيجة الاستخدام المفرط للمبيدات والاسمدة الكيميائية وتلوث مياه الامطار نتيجة الانبعاثات الملوثة والمسببة للامطار الحامضية.

ج- تلوث الارض:

والمتمثل فى تلوث الاراضى الزراعية بالمبيدات وتدهور التربة ومشاكل التصحر، وتلوث المناطق الحضرية بالمخلفات الصلبة.

ومما سبق من استعراض مظاهر تلوث الهواء والمياه والارض. نستنتج ان حل تلك المشكلات يتطلب شكلا مختلفا من اشكال التنمية يأخذ صفة الاستدامة وذلك من خلال نمط جديد من العمارة يواجه المشكلات البيئية بحيث يقلل من الملوثات والنفايات ويحافظ على الموارد المختلفة ويقلل استهلاكها بحيث تفى باحتياجات الحاضر دون الحد من قدرات الأجيال القادمة فى استيفاء احتياجاتها.

---

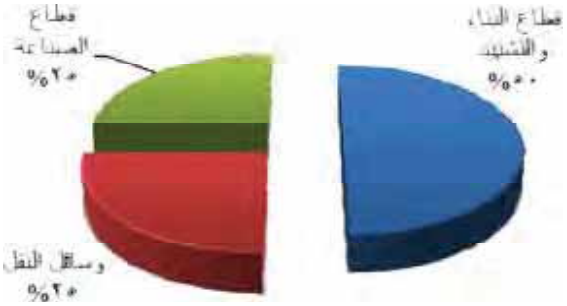
(١) إيهاب محمود عقبة، (٢٠٠٦)،" مداخل التصميم البيئى نحو التوافق مع تغيرات البيئة الطبيعية " مؤتمر توفيق العمارة والعمران فى عقود التحولات، جامعة القاهرة.

٢- قضايا استهلاك الطاقة:

لقد كانت أزمة البترول التى واجهتها الدول الغربية فى السبعينات من القرن العشرين هى المواجهة الاولى للتفكير فى مصادرجديدة للطاقة، والبحث فى الوسائل المختلفة لتخفيض استهلاكها، ثم تحول الاهتمام نحو الحفاظ على الطاقة والتوجه نحو البناء المستدام[١].

وقد كان الاهتمام العالمى بقضايا الطاقة واستخدامها فى عملية البناء من خلال اتجاهين رئيسيين هما:

- **كيفية استخدام الطاقة بكفاءة.**
- **الصورة أو الشكل الذى توجد عليه الطاقة.**



شكل (١-١-٩) استهلاك قطاع المبانى للطاقة الغير متجددة -الوقود الأحفورى[٢]

حيث يكون الحفاظ على الطاقة من خلال اختيار الشكل الملائم لها فى الوقت الملائم لكى تتم عملية التوفير للطاقة، وفى المبانى الحديثة تكون صورة الطاقة عادة فى شكل كهرباء يتم الامداد بها من خلال الشبكات القومية التى قد تستخدم الوقود الاحفورى فى توليدها مما يتسبب فى تصاعد كميات كبيرة من الانبعثات الملوثة للغلاف الجوى[٣].

يستهلك المبنى الطاقة من خلال عدة صور وهى:

- **الطاقة المندمجة:** وهى الطاقة المستخدمة فى صناعة مواد البناء والمكونات والنظم المختلفة المستخدمة بها.
- **الطاقة الرمادية:** وهى الطاقة المستخدمة فى توزيع ونقل مواد البناء والمكونات الى موقع البناء.
- **الطاقة المسببة:** وهى الطاقة المستخدمة فى عملية البناء والانشاء من خلال المعدات المصاحبة لهذه العملية.

---

(١) إيهاب محمود عقبة، (٢٠٠٦)، "مداخل التصميم البيئى نحو التوافق مع تغيرات البيئة الطبيعية" مؤتمر توفيق العمارة والعمران فى عقود التحولات ، جامعة القاهرة.

(٢) Sue roof. "adapting building and cities for climate " (٢٠٠٥) chang.

(٣) إيهاب محمود عقبة ،(٢٠٠٦)،"مداخل التصميم البيئى نحو التوافق مع تغيرات البيئة الطبيعية" مؤتمر توفيق العمارة والعمران فى عقود التحولات ، جامعة القاهرة.

- **طاقة التشغيل:** وهى الطاقة المستخدمة فى عمليات تشغيل من خلال المعدات او الاجهزة المستخدمة، كما ان المبنى يستهلك الطاقة ايضا اثناء عمليات صيانتة او تغيير بعض اجزاءه او حتى مرحلة التخلص النهائى منه بالهدم.

٣- قضايا صحة الانسان:

لقد وضعت منظمة الصحة العالمية فى عام ١٩٦١ تعريف الصحة الجيدة بانها "حاله من التكامل المادى والعقلى والاجتماعى والصحى " وليس فقط المعنى المحدود بغياب المرض، ولان بيئات المعيشة والعمل لها تاثير واضح على الافراد وصحتهم، فان هذا المعنى للصحة يرتبط ارتباطا وثيقا باهداف تصميم اى مبنى. كما ان مفهوم الراحة هو هدف اساسى لاى مبنى بعد توفيره للماوى والامان فهو عنصر يرتبط ايضا بالصحة الجيدة، وقد حددت **سبعة عناصر** رئيسية للحياة الصحية تشمل:

"البيئة النظيفة الامنة، مستوى المعيشة المناسب والمريح، الامل فى المستقبل، توافر الوظيفة المناسبة التى تفى بالاحتياجات، وقت الراحة والترفية، التحرر من القلق المزمن، ومستوى من الثقة بالنفس والاستقلال".

ومن الواضح ان اغلب هذه الاحتياجات تتاثر بالمجتمع ككل ومن الصعب استنتاج دور البيئة المبنية فى التاثير على هذه الاحتياجات، الا ان العواقب والاخطار الصحية الحالية الناتجة عن التسارع التكنولوجى والثورة التكنولوجية التى تعكس عصر الصناعة نتجت من البيئة المبنية ذات التصميم السيئ مساهمة بالسالب على صحة الانسان.

ومن هنا كان لابد من تحقيق بيئة مبنية يشترك فيها المصمم المعمارى والمخطط العمرانى فى توفير الصحة الجيدة لمستخدم المبنى بتوفير عناصر الراحة من اضاءة طبيعية وتهوية جيدة واستخدام مواد طبيعية غير ضارة، وطاقة صديقة للانسان والبيئة.

فقد التنوع البيولوجى:

التنوع البيولوجى هو تنوع الحياة على الارض بكل مافيها من انواع نباتية وحيوانية، ويشمل ثلاث مستويات كالاتى:

١. **التنوع الجينى:** ويقصد به المجموع الكلى للمعلومات الجينية فى النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة الفردية التى تعيش على الارض.
٢. **تنوع الانواع:** ويقصد به تنوع الكائنات الحية على الارض.
٣. **تنوع النظم الايكولوجية:** بتنوع الموئل والمجموعات والعمليات والحيوية فى المحيط الحيوى.

وقد تم تحديد اربعة اسباب لفقد التنوع البيولوجى:

- فقد الموئل والتشتيت والتعديل الناتجة عنه اشكال التنمية المختلفة من تنظيف للغابات وجفاف الاراضى الرطبة وغمر الاودية وبناء الطرق وانشاء المشروعات.

- الاستغلال الجائر للموارد والذى يهدد الانواع البرية والبحرية على السواء.
- التلوث الحادث للارض والهواء والماء والذى يجهد النظم الايكولوجية.
- تاثير الانواع الغريبة المدخلة فى البيئة لكونها تهدد المجموعات الطبيعية النباتية والحيوانية عن طريق التطفل والافتراس او تعديل الموئل الطبيعى.

ويتكون محيطنا الحيوى من عدة دورات حيوية يحدث خلالها عمليات السريان للماء والمواد والطاقة من خلال العمليات الحيوية الطبيعية (**التحويل – التوزيع – التنقية – الهضم – التخزين**)، والتى تكون على قدر كبير من التوازن وذلك داخل نمط توزيع فراغى متلائم مع البيئة. الا ان نمو السكان وكثافة الانشطة الانسانية وسرعة تقدم الانشطة عملت على التاثير السلبى على النظام الايكولوجى بدوراته الحيوية المختلفة.

نستخلص من دراسة الاستدامة البيئية ان المنظومة البيئية شهدت تغيرا كبيرا فى الاونة الاخيرة نتيجة للانشطة العمرانية من صناعة البناء والتى تشمل استخراج وتصنيع مواد البناء من مصادرها الاولية ومرحلتى التشييد وحتى التخلص النهائى، وكنتيجة للتوسعات العمرانية احدثت مجموعة من التاثيرات السلبية على البيئة من تلوث الماء والهواء واستنزاف للموارد الطبيعية واستهلاك شره لمصادر الطاقة الغير متجددة المتمثلة فى الفحم والبترول والغاز الطبيعى ومايتبعها من انبعاثات غازية للملوثات، وفقد التنوع البيولوجى والتاثير على صحة الانسان، مما اظهر الحاجة الى ابتكار اساليب جديدة للبناء وتطوير للاساليب التقليدية بما يتوافق مع البيئة ويحافظ عليها ويحمى مواردها ويحقق الاحتياجات الاساسية لراحة الانسان وللاجيال القادمة من بعده.

١-١-٤-٢ الابعاد الاقتصادية للاستدامة:

يتحقق ذلك من خلال خلق اسواق وفرص للتنمية، وتخفيض التكلفة التكلفة وتحسين الاداء واستخدام الطاقة والمواد من مصادر متجددة، وخلق قيم اضافية.

١-١-٤-٣ الابعاد الاجتماعية للاستدامة:

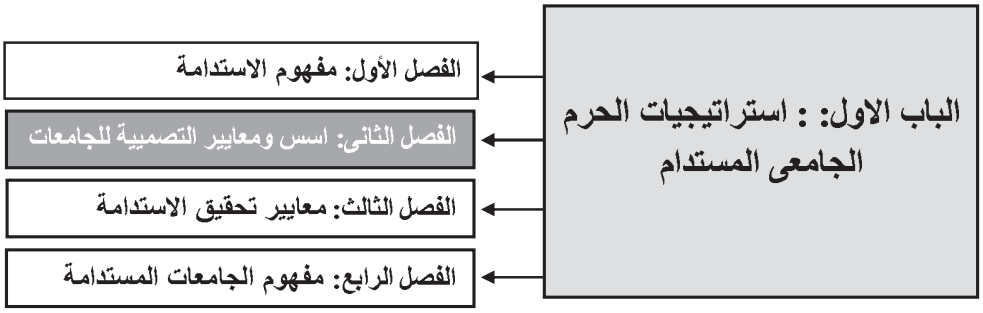
من خلال الاهتمام بصحة الانسان وسلامتة، والتحكم فى التاثير على المجتمعات المحلية، والتاثير على نوعية الحياة، وتحقيق فائدة للمجموعات المحرومة (معاقين– الفقراء).

تعد الاستدامة البيئية هى احدى محاور الاستدامة الرئيسية، وقد شهدت البيئة الطبيعية العديد من التغيرات وخاصة فى الربع الاخير من القرن الماضى والتى شملت متغيرات مناخية، قضايا التلوث، تأكل طبقة الاوزون، استهلاك الطاقة، صحة الانسان وفقد التنوع البيولوجى[١].

(١) www. Sustainability.com. What is Sustainable Development.ed.٢٠٠٣.

- **الاستدامة الاجتماعية:**

من أجل ضمان مستقبل الشباب في جميع أنحاء العالم، ونحن بحاجة لإجراء حاسما التحرك نحو التنمية المستدامة.الجامعات لديها دور خاص في إعداد الشباب لبناء أكثر إشراقا المستقبل. أماكن التعلم، فإنها يمكن أن تساعد الطالبة على فهم تأثير ذلك على كوكب الأرض وتشجيعهم على وزن الأدلة نفسها. كنماذج للخير الممارسة، فإنها يمكن أن تقدم الشباب الفرصة للمساهمة في المعيشة المستدامة، وشرح الممارسات الجيدة للآخرين. تمكين الشباب من تحمل المسؤولية عن مستقبلهم ليس فقط المرغوب فيه، هو سمة حاسمة في تعليمهم.


الباب الاول: : استراتيجيات الحرم الجامعى المستدام
الفصل الأول: مفهوم الاستدامة
الفصل الثانى: اسس ومعايير التصميية للجامعات
الفصل الثالث: معايير تحقيق الاستدامة
الفصل الرابع: مفهوم الجامعات المستدامة

الفصل الثاني : اسس ومعايير التصميمية للجامعات
١-٢-١ الاسس التصميمية المتبعة فى تصميم مبانى الحرم الجامعى
١-٢-٢ تخطيط وتصميم الجامعات
١-٢-٣ توزيع المساحات الأرضية للجامعات والكليات
١-٢-٤ التجهيزات لمباني ومرافق الكليات بصفة عامة ومتحدي الإعاقة بصفة خاصة.
١-٢-٥ المواصفات العامة للمباني والمرافق للجامعة بصفة عامة

١-٢-١ الاسس التصميمية المتبعة فى تصميم مبانى الحرم الجامعى:

ويقسم الحرم الجامعي الى الأحياء السكنية والخدمات والبنى التحتية[١].

تحقق اكتفاء ذاتياً بالخدمات والمرافق وبطاقة استيعابية تواكب النمو المستقبلي المتوقع في أعداد الطلبة والعاملين وأنشطة الجامعة المتنوعة.

يجب ان يراعى اثناء التخطيط والتصميم العمرانى والمعمارى التالى:

١- التوجيه، ٢- الاضاءة، ٣- التهوية، ٤- الضوضاء، ٥- الراحة الحرارية، ٦- الفراغات بين المبانى، ٧- العلاقات الاجتماعية، ٨- الفرش داخل الفراغات التعليمية، الفرغات المطلوبة فى الحرم الجامعى

١-٢-١-١ العناصر الاساسية بالحرم الجامعي:

١. قاعات للاستماع أو مسارح.
٢. قاعات محاضرات.
٣. حجرات للدراسة (فصول).
٤. معامل.
٥. قاعات مؤتمرات
٦. المكتبات وقاعات الأبحاث.

- **ويشمل عادة الموقع الجامعة المناطق التخصصية التالية:**
  - منطقة أقسام التدريس وأقسام البحوث والدراسات الخاصة.
  - منطقة تجمعات للطلاب (افنية، احواش).
  - منطقة للحدائق والتواسعات المستقبلية.
  - منطقة أقسام الرياضية (عادة تسقط ما بين منطقة أقسام الدراسة والمنطقة السكنية).
  - منطقة سكن الطلبة وسكن الأساتذة ومنتسبي الجامعة من أداريين وفنيين.
  - منطقة الخدمات التجارية والترفية.
  - منطقة خدمات الإطعام.
  - المنطقة الخدمية المركزية (وتشمل الورش والمخازن العامة ومرائب كراجات التصليح والمراجل ومحطة البنزين ووحدة الإطفاء الداخلي وغيرها).

(١) http://www.alriyadh.com/١٧/٠٩/٢٠٠٩/article.

- **المنطقة التعليمية:**

١- منطقة ثانوية للبحوث والدراسات الخاصة.

٢- منطقة ثانوية تشمل المنطقةالخدمية المركزية.

٣- المنطقة الجامعية بالأقسام الرياضية.

٤- المنطقة السكنية.

مننطقة تعليمة (قاعات مدرجة للتعليم العام النظرى، قاعات للمؤتمرات واخرى للاعمال التطبيقية والعملية، وقاعات خاصة بالمعلوماتية، مكتبات متخصصة، وغرف خدمة للعاملين فى المجال العلمى، وقاعات للمحاضرات وللامتحانات[١].

- **الحاجات الخاصة لكل فرع من الأفرع التعليمية:**

- العلوم الانسانية: لا حاجة خاصة.
- الفنون (هندسة معمارية، فنون جميلة، موسيقى....) قاعات خاصة للرسم، قاعات للتمارين الموسيقية، واخرى لترتيب الاوات والالات.
- التعليم التقنى والعلمى (هندسة مممدددنية، فيزياء، ميكانيكا، الكترونيك...) قاعات خاصة للرسم، مختبرات، معامل علوم الحياة والعلوم الطبيعية (كيمياء، بيولوجيا، علم تشريح، فيسيولوجيا، صحة عامة، تشخيص....) مختبرات، مشاغل علمية، قاعات خاصة بالتجارب والاعمال التطبيقية[٢].

١-٢-٢ تخطيط وتصميم الجامعات:

١) الانتشار المركزي:

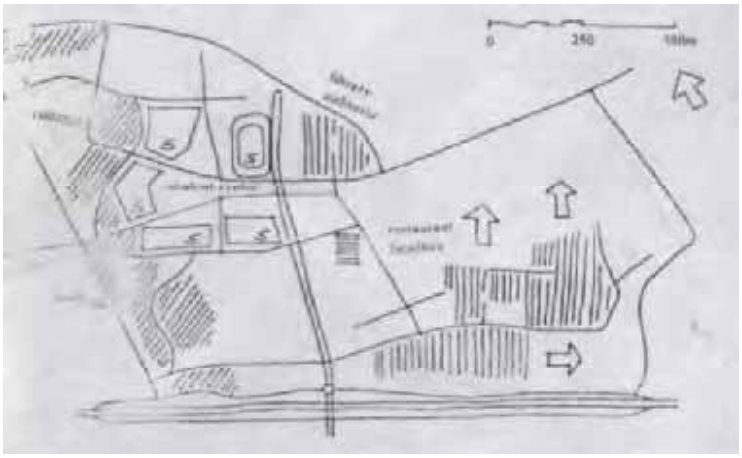
الصفة العامة لهذا النوع من التصميم هي النمو منخفض الكثافة مع انتشار المباني المفردة المجمعة بتنسيق الموقع وتجمع الخدمات العامة للمباني في موقع واحد أو في عدة مركز فرعية ويشتمل التكوين على مكتبة مركزية ومطعم متنقل وصالة مركزية وغيرها ويلاحظ انفصال المركز عن بقية العناصر عن طريق فراغ مفتوح.

ولا يزيد عدد الطلاب بهذا النوع عن ٥٠٠٠ طالب وتقتصر حركة مرور المشاة داخل الحرم الجامعي على رواد الجامعة أما عن النمو فهو ينتج عن طريق نمو كل منطقة على حده والموقع المعتاد لهذا النوع من الجامعات هو خارج المدينة وذلك للاحتياجات الفراغية الضخمة ويكون اندماج الجامعة مع المدينة عن طريق تنسيق الموقع.

وهناك أمثلة عديدة لهذا النوع من التصميم للجامعات فنجد الجامعة التكنولوجية في نيزرلاند وجامعة اورلين في فرنسا[٣].

---

(١) مبانى الجامعات ،الجزء الاول،احمد ايمن خلوصى،محمد ماجد عباس خلوصى ،٢٠٠٩ ،ص١١.
(٢) مبانى الجامعات ،الجزء الاول،احمد ايمن خلوصى،محمد ماجد عباس خلوصى ،٢٠٠٩ ،ص ١٢.
(٣) مجلة عالم البناء، ص٧٠.



شكل (١-٢-١٠) الجامعة التكنولوجية في نيزرلاند
اسكتش الانتشار المركزي[١]

٢) التصميم المركزي:

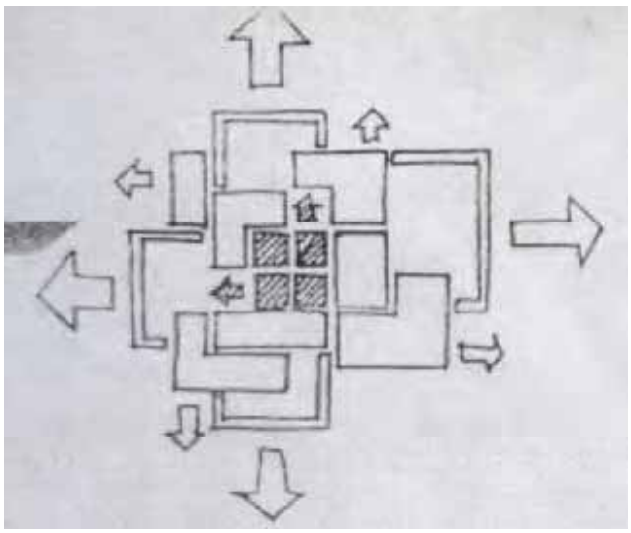
في هذا النوع تنمو التجمعات حول مركز رئيسي يتكون من الخدمات عامة الاستعمال مثل المطعم المتنقل والمكتبات وقاعات الأبحاث والعناصر السكنية الخاصة بالطلبة ويتميز هذا التكوين بقصر المسافات بين الأجزاء المختلفة مما ينتج عنه سهولة الانتقال والاتصال بين أجزاء الجامعة وسهولة الوصول لعناصر الخدمية.

إلا أن هناك بعض السلبيات أيضا منها أعطاء التصميم حدودا جامدة كتكوين مغلق وصعوبة اتصال الحرم الجامعي بالمدينة كما أنة تبعا للتكوين المركزي فان الامتداد يكون من الوسط إلى الخارج فتكون عملية نمو المركز معقدة نوعا ما.

ويحتاج هذا التصميم إلى فترة زمنية قصيرة نسبيا للإنشاء وذلك خلال المرحلة الأولى من النمو ويلائم هذا التصميم الجامعات التي يقل تعداد طلابها عن ٥٠٠٠ طالب.

ومن أمثلة هذا النوع من التصميم جامعة مار برج بغرب ألمانيا وجامعة لاتروب في استراليا وجامعة راندس فى جوهانسبرج.

(١) مجلة عالم البناء، ص٧٢.



شكل(١-٢-١١) اسكتش يوضح التصميم المركزي[١]

٣) التصميم المنفصل:

على مستوى المقياس الكبير فان هذا النوع من التصميم ذو كثافة منخفضة للمباني وعلى مستوى المقياس الصغير فأنة ذو كثافة عالية والتصميم هنا عبارة عن تقسيم المباني إلى مجموعات كل منها ذات مركز خاص وكلها تتمتع بالاستقلالية.

يشابه هذا التصميم الإنجليزية لتصميم الجامعات ويتكون من تجميع عدة كليات كل منها ذات مركز مستقل يضم الخدمات العامة للكلية من مكتبات ومعامل ومطاعم متنقلة وتسهيلات خاصة هذا إلى جانب الخدمات الخاصة بالجامعة ككل والنمو الكلى لهذا التصميم ذو كثافة منخفضة بينما ترتفع كثافة النمو بالنسبة لكل مبنى على حدة.

ويعد الاتصال بالمنطقة الحضرية المجاورة سهل نوعا بالنسبة لهذا الاتجاه التصميمي فمركز الجامعة منفصل طبيعيا والمنتزه المنسق للجامعة يمكنه ربط المباني مع المناطق الحضرية المجاورة سهل نوعا بالنسبة لهذا الاتجاه التصميمي فمركز الجامعة منفصل طبيعيا والمنتزه المنسق للجامعة يمكنه ربط المباني مع المناطق الحضرية المجاورة كما أنة يراعى ربط المجموعات وظيفيا مع بعضها وتصمم المباني أما طولية أو متقاطعة أو مركزية هذا النوع من الجامعات يجب إلا يزيد عدد الطلاب به عن ١٠,٠٠٠ طالب، ومن أمثلة هذا النوع جامعة يورك بانجلترا وجامعة **Karnsruhe** في غرب ألمانيا والحرم الجامعي لسان ديجو بجامعة كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية جامعة بليدا بالجزائر.

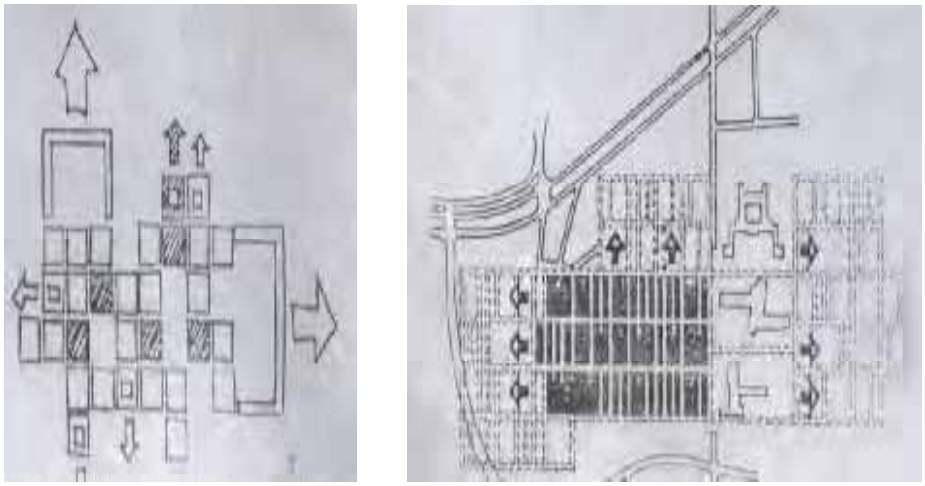
(١) نفس المرجع السابق.

شكل (١-٢-١٢) اسكتش للتصميم المنفصل[١]

٤) التصميم الشبكي:

يتصف هذا النوع بالكثافة العالية والمتجانسة للمباني داخل مساحة الحرم الجامعي كما تتداخل المساقط التي تشترك في الخدمات العامة هذا ويشتمل التكوين على عدد ضخم من المساحات المغلقة التي تفتح فقط إلى السماء وتحدد المساحات الخضراء والأماكن المنسقة بدقة وذلك نتيجة الفاعلية الوظيفية لتوجيه المباني وبهذا يمكن للحرم إن يكون منفصلا عن المدينة النمو هنا على المقياس الواسع يعد غير محدد ورغم ذلك فان كل مرحلة من مراحل النمو للمباني المفردة يمكن التحكم فيها وإخضاعها للنظام العام ويلاحظ هنا أن الخدمات العامة لم تأخذ موقعا مركزيا بالنسبة لتكوين ويمكننا الإشارة إلي أن النمو بالنسبة لهذا النوع يمكن حدوثه إذا كانت الكثافة العامة بالمباني داخل التكوين منخفضة أما إذا الكثافة مرتفعة فان أي إضافات للمباني تكون ممكنة في المناطق الخلفية أي على الحدود الخارجية للمنشات وهذا التصميم يمكنه أن يخدم إعداد مختلفة من الطلاب ومن أمثلته جامعة اسكس فى كولشستر في انجلترا والجامعة الحرة في غرب برلين.

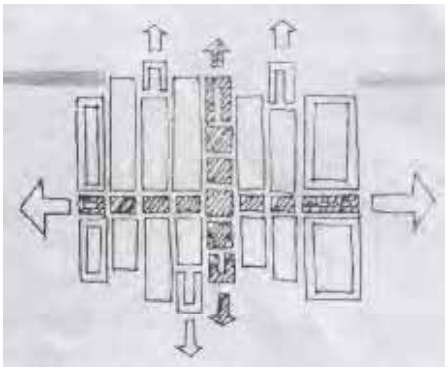
(١) نفس المرجع السابق.



شكل (١-٢-١٣) اسكتش يوضح التصميم الشبكي

٥) التصميم المتقاطع:

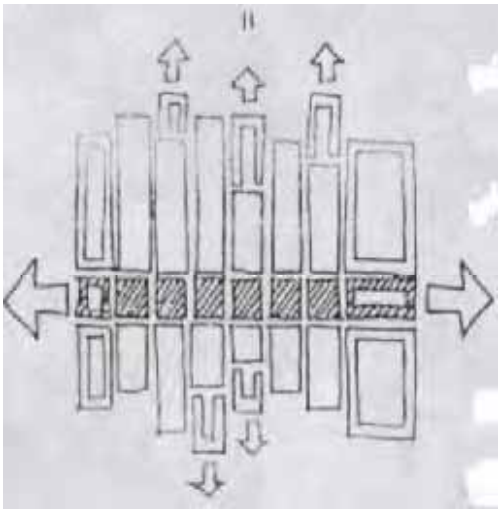
هذا التصميم ذو نماذج متعامدة الإنشاء ومتقاطعة مع بعضها وتخضع الخدمات العامة للتنظيم المركزي للتكوين ويمكن أن يكون الموقع بالقرب من المراكز الحضرية المجاورة حيث يمكن ربط الحرم الجامعي مع المدينة إلا إذا تعارض ذلك مع نمو المساقط الأفقية في اتجاهات مستقلة ويتميز المركز هنا بسهولة الوصول إليها من المدينة أو من أي نقطة أخرى داخل الحرم وذلك بالرغم من زيادة تعداد الطلاب حيث أن هذا النوع يمكن أن يستوعب من ١٠,٠٠٠ إلى ١٢,٠٠٠ طالب وعن طريق ممرات المشاة يمكن الانتقال بسهولة وسرعة من نقطة لأخرى داخل الحرم وبالنسبة للنمو فانه يكون عن طريق الامتداد في اتجاه الحدود الخارجية للحرم وذلك على المستوى الصغير أما على المستوى الأوسع يمكن أن تكون بامتداد النظام ككل ويمكن للخدمات العامة أن تنشئ في اتجاه مستعرض وفى موقع مركزي بالنسبة للمباني بحيث تغطى جميع الاحتياجات ومن أمثلة هذا النوع من التصميم جامعة ريجنسبرج في غرب ألمانيا.



شكل(١-٢-١٤) استكش يوضح تصميم المتقاطع

٦) التصميم الطولي:

يتصف هذا النوع بالكثافة العالية للمباني وامتداد النمو في اتجاه واحد ويتميز بسهولة الوصول إلى جميع أجزاء الحرم الجامعي وتوضع مباني الخدمات العامة بحيث تحيطها تجمعات المباني أما عن جانب واحد أو من جانبي وفى هذا النموذج يمكن تجميع عده مباني متصلة في تكوين واحد وبالنسبة للاتصال بالمدينة فانه أما أن يكون محددا باتجاه الشارع الرئيسي أو عن طريق المباني السكنية الخاصة بالطلبة وتكون اتجاهات النمو على المستوى الضيق بالنشاء التسهيلات الخاصة خارج المركز في اتجاه المحيط الخارجي وعلى المستوى الأوسع يكون بتوسيع المركز وبخاصة مباني الخدامات هذا النوع من التصميم يمكن تطبيقية للجامعات بأحجامها المختلفة ومن أمثلة هذا النوع جامعة اودنس بالدنمارك وجامعة يولن وجامعة بيلفد في غرب ألمانيا وجامعة باف بانجلترا وجامعة زوريتش فى سويتذر لاند وجامعة اوليو في فنلندا وجامعة كالابريا في ايطاليا وجامعة سيمون فرازر فى فانكوفر بكندا.



شكل(١-٢-١٥) اسكتش يوضح التصميم الطولي[١]

- ويتضمن الدليل ثلاث أجزاء رئيسية هي:

١- المساحات الأرضية الواجب توافرها للطلاب في منشآت الجامعة المختلفة.

٢- التجهيزات لمباني ومرافق الكليات بصفة عامة ومتحدي الإعاقة بصفة خاصة.

٣- المواصفات العامة للمباني والمرافق للجامعة بصفة عامة[٢].

(١) مجلة عالم البناء، ص٧٣.

(٢) http://muqac.mans.edu.eg/published/file/٣/norms.pdf.

١-٢-٣ توزيع المساحات الأرضية للجامعات والكليات[١]:

١ - الجامعة:

محاور الاعتماد Norms	الحد الأدنى
المساحة الأرضية المخصصة لكل طالب	١٠ م ٢
المساحات الخضراء والممرات	١٥%
المكتبة المركزية بالجامعة:	
الطاقة الاستيعابية	٨ % من إجمالي عدد المستفيدين
المساحة المخصصة لكل طالب للقراءة	١.٥ م٢
الملاعب الرياضية:	
المساحة المخصصة لملعب كرة السلة	١٤ × ٢٦ م
المساحة المخصصة لملعب كرة الطائرة	١٨ × ٩م
المساحة المخصصة لملعب كرة التنس	٢٤ × م ١
المساحة المخصصة لملعب كرة اليد	٤٠ × ٢٠ م
المساحة المخصصة لملعب كرة القدم	١٠٥ × ٧٠ م
المساحة المخصصة لحمام السباحة	٢٤×١٢ م بعمق متدرج أول عمق للمسبح من ٥٠٠م السباحة يصل إلى ٥.٤ م
المساحة المخصصة للصالة الرياضية	١٥٠٠ م ٢ بارتفاع ٧م
الكافتيريا:	
الطاقة الاستيعابية	٢٠ % من المقيدين
الكافتيريا من حيث المساحة المخصصة (لإعداد الطعام وتقديم الخدمة)	١م ٢
المسارح:	
المساحة المخصصة لكل طالب	١م ٢
العدد	١
المساحة الكلية للوحدة الصحية متضمنة (العيادة+غرفة الطوارىء+غرفة الفحوصات الطبية+غرفة انتظار+صيدلية+حمام)	١٠٠ م٢

(١) Norms Planning Guideline, pg. ٥.

المتاحف والمعارض	
السعة /المساحة الكلية	١٠٠ م٢
المساحة المخصصة لكل طالب	١م٢
مواقف السيارات / هيئة تد ريس /إداري	
من حيث عدد مواقف السيارات: عدد السيارات	١ :٥
الإإسكان الطلابي	
السعة الكلية	٢٥ % من أرض الجامعة
المساحة المخصصة للنوم لكل طالب من المقيمين	٨ م ٢
المساحة المخصصة لتناول الطعام لكل طالب من المقيمين	١ م ٢
المساحة المخصصة في غرفة الاستراحة أو المذاكرة لكل طالب	٢م ٢

جدول (١-٢-١)المساحات الأرضية للجامعات

٢ -الكليات

الاعتماد محاور Norms	الحد الأدنى
المساحة المخصصة لكل طالب بالكلية وفقًا لنوع الكلية	
كليات الطب – أسنان -الطب البيطري -العلوم البيئية	٤ ١م٢
كليات الهندسة والمعاهد التكنولوجية والصناعية	٢ ١م٢
كليات الفنون التطبيقية -الجميلة – والهندسة المعمارية –الصيدلة -علاج طبيعي - سياحة وفنادق - تربية رياضية - إعلام - آثار – زراعة.	٨م ٢
كليات العلوم - التربية (تخصصات عملية) - زراعة	٨م ٢
كليات الحاسبات والمعلومات ومعاهد الإحصاء	٤م ٢
كليات ومعاهد التمريض	٣م ٢
كليات الاقتصاد - إدارة الأعمال - الحقوق	٢م ٢
كليات الآداب – تربية (تخصصات نظرية) –دار العلوم	٢م ٢
قاعات المحاضرات العامة	
المساحة المخصصة لكل طالب	١,٥ م٢
قاعة التدريس	
الطاقة الاستيعابية لقاعات التدريس	٤٠ % من مجموع طلاب الكلية
المساحة المخصصة لكل طالب	٢م ٢
المعامل والمختبرات	

المعامل الدراسية للطلاب	
الطاقة الاستيعابية	٣٠ طالب كحد أقصي
المساحة المخصصة لكل طالب بالكليات العملية	٦م ٢
المساحة المخصصة لكل طالب بالكليات النظرية	١م ٢

جدول (١-٢-٢)المساحات الأرضية للكليات

١-٢-٤ التجهيزات لمباني ومرافق الكليات بصفة عامة ومتحدي الإعاقة بصفة خاصة[١]:

تجهيزات المكتبة	١ - أن يتوافر مقعد لكل ٨ طلاب. ٢ - أن تتوافر نسختان على الأقل من كل عنوان. ٣ - تخصص أجهزة حاسوب شخصي لا يقل عن ٢٠ جهاز، (توافر شاشات بواقع شاشة واحدة لكل) ٢٥٠ طالب لاستخدامها كفهارس آلية. ٤ - أن تكون قاعات المكتبة مزودة بطاولات، وخزائن، ورفوف، ومكاتب للعاملين فيها. ٥ - أن تكون مجهزة ٣ آلات تصوير ثقيلة، وآلة سحب سريع. ٦ - ضرورة توفير رف واحد لكل ٢٥ مجلد من نوع الرفوف المفتوح. ٧ - ألا يقل عدد المراجع عن ٣٠ مرجع لكل موضوع متخصص بالكلية. ٨ - أن لا تقل نسبة المواد المرجعية عن ٥ %من مجموع مقتنيات (المكتبة) كالمعاجم اللغوية(القواميس)، ودوائر المعارف (الموسوعات)، (ومعاجم التراجم والسير ، والأدلة والكتب الثانوية، والأطالس، والببليوغرافيات، ...الخ) باللغات العربية والأجنبية. ٩ - ضرورة اشتراك المكتبة بعدد ٥ عناوين علي الاقل من الدوريات لكل تخصص بأي شكل من أشكالها المختلفة (الورقية - المصغرات - الفلمية - الأقراص المضغوطة....الخ). ١٠ - توفير خدمة الاتصال بشبكة المعلومات الدولية.

(١) http://muqac.mans.edu.eg/published/file/٣/norms.pdf.

	١١ - توافر تهوية وإضاءة جيدة.
تجهيزات المكتبة لمتحدي الإعاقة	ذوي الإعاقة البصرية علي شرائط ممغنطة أو شرائط Talking Books ١ -أن تتوافر الكتب الناطقة كاسيت. ٢ -أن تتوافر الكتب النافرة المكتوبة بطريقة برايل أو طريقة جون (الحروف مرسومة بشكل بارز)
تابع تجهيزات المكتبة لمتحدي الإعاقة	٣ -أن تتوافر مطبوعات ذات صفحات كبيرة وواضحة وحروف كبيرة مكتوبة بحبر غامق، والمسافات بين الأسطر كبيرة لضعاف البصر. ٤ - توافر الدوائر التليفزيونية المسموعة. وهي آلة عبارة عن كاميرا صغيرة وشاشة Optacon: ٥ - أن تتوافر آلات القراءة صغيرة، وجهاز بحجم آلة التسجيل الصغيرة به فتحة تسمح بدخول إصبع سبابة فيه لمساعدة الكفيف علي قراءة الكتب والمجلات والجرائد بواسطة تحويل الرموز المكتوبة والمحسوسة تحت إصبع السبابة. ذوي الإعاقة السمعية ١ - أن تتوافر الوسائل المرئية والتي تعتني باستخدام الصور والمناظر وأيضًا أفلام الفيديو المصحوبة مكتوبة أو الصور الفوتوغرافية أو البرامج المترجمة بلغة الإشارة. ٢ - يمكن للمكتبة تصوير فيديو لأجزائها المختلفة وقاعاتها والأنشطة التي تقدمها مع ترجمة بلغة الإشارة وتقوم المكتبة بعرض هذا الفيلم على شاشات عريضة كخدمة إرشادية لهذه الفئة وللتعريف بجميع خدمات المكتبة. ٣ - وجود نشرات تتضمن أهم الموضوعات والكتب والدوريات الحديثة التي وردت للمكتبة وتوزيعها على هذه الفئة في أماكنهم، أو وضع نشره على كل منضدة حتى يستطيع أي مستفيد من الحصول عليها. ذوي الإعاقة الحركية ١ - توفير الأثاث اللازم ٢ - توفير ممرات الخاصة ٣ - توفير مصاعد حتى يتمكنوا من التنقل بين أنحاء المكتبة بسهولة ويسر.

	٤ - يفضل أن تكون الرفوف في متناول أيدي هذه الفئة أو توفير أجهزة خاصة للبحث عن الأوعية ويقوم الأخصائي بتوفيرها لهم.
تجهيزات قاعات المحاضرات العامة	١ - أن تتوافر سبورات بيضاء (تفاعلية) في كل قاعة تدريسية مع مستلزماتها. ٢- توافر عدد سبورة خشبية سوداء مقاس ١,٥ × ٢م علي الأقل ٣ - تهوية جيدة. ٤ - أهمية وجود اتصال دائم بالكهرباء. KVA ١٠ & مولد كهربي ٥ KVA ٥ - توافر منضدة للمعلم مقاس١× ١×٢,٥ م ٦ - أن تكون مزودة بالوسائل السمعية والبصرية اللازمة لمتطلبات العملية التدريسية. مثل Projector و Data Show ٧ - أجهزة عرض شفافيات بمعدل جهاز واحد لكل قاعة تدريسية. ٨ - أن تكون مزودة بخدمة الاتصال بشبكة المعلومات الدولية
تجهيزات قاعات ذوي الإعاقة الحركية	
المحاضرات العامة / قاعات التدريس لمتحدي الإعاقة	١ - توفير الفراغات اللازمة التي تتيح للمعاق الحركة والرؤية بوضوح. ٢ -اختيار الأماكن المناسبة للمعاق بحيث تكون على أطراف الممرات والصفوف وعلى الأماكن المستوية وقرب الخدمات وأبواب الطوارئ. ٣ -توفير الوسائل السمعية والبصرية الملائمة. ٤ - يفضل توافر طاولات خاصة بذوي الإعاقة الحركية.ذوي الإعاقة السمعية ١ - توفير الوسائل البصرية الملائمة مثل تجهيز القاعات بوسائل عرض رقمية شاشة للأفلام غير الناطقة.
المعامل الدراسية والبحثية	١ - أن يتوافر مناضد عمل Work Tables في كل معمل٢-٥مقاس (١,٠*٠,٩*١,٢٥م) ٢ -أن يتوافر رفوف لتخزين المواد المستخدمة في التجارب٤:٢ بكل معمل ٣ -أن يتوافر الأجهزة والمواد المعملية الخاصة اللازمة لإثبات كل

	التجارب المشار إليها في المناهج والمقررات الدراسية.
معامل الحاسب	١ -تخصص الحاسوب وفروعه يكون جهاز حاسب آلي لكل ٤ طلاب ٢ -لجميع التخصصات الأخرى جهاز حاسب آلي لكل ٢٥ طالب. ٣ -طابعة لكل ١٠٠ طالب.
الورش والمشاغل	١ -أن تتوافر الأدوات والمعدات اليدوية اللازمة لمزاولة أعمال النجارة والحدادة ومجال الإلكترونيات وغيرها.....
قاعة المؤتمرات	١ -توافر منضدة طويلة. ٢ -توافر مقاعد بذراع.
الوحدات الصحية	١ -توافر حمام مع مغسلة للموظفين وآخر للموظفات وبمساحة (٤)م ٢ ٢ -حمام مع مغسلة للطلاب وآخر للطالبات وبمساحة ٤م ٢ ٣ -سيارة الإسعاف مزودة بالأجهزة الطبية اللازمة ويخصص لها سائق ومسعف.
الملاعب الرياضية /جامعات /كليات	١ -مسبح يعمل طوال العام بمقياس عالمي١٢*٢٤ م بعمق متدرج أول عمق للمسبح من (نصف متر) يصل إلى أربعة أمتار ونصف مزود بغرف للغيار والاستحمام،يوجد بالمسبح منصة للغطس. ٢ -يكون في الكلية ملعب خارجي واحد على الأقل للطلاب، وملعب واحد على الأقل للألعاب التالية :(كرة سلة - كرة طائرة - كرة يد -كرة تنس أرضي) ٣ -إذا زاد عدد الطلاب في الكلية على ٣٠٠٠ طالب ،فيجب أن توفر الكلية صالة رياضية مغلقة، بحيث يتوافر بها المرافق التالية. أ -ملاعب قابلة للتحويل تشمل كرة سلة، وكرة يد، وكرة طائرة، وتنس أرضي وريشة طائرة، وملاعب سكواش عدد (٢) على الأقل ب -قاعات لممارسة ألعاب الدفاع عن النفس (جودو - كاراتيه - تايكوندو) ملاكمة، تنس طاولة، جمباز، غرفة حديد ولياقة بدنية ج -أماكن غيار ملابس منفصلة للبنين والبنات تحتوي على ثلاثة حمامات على الأقل ومرافق صحية، وتكون الحمامات مزودة بمياه

	ساخنة وباردة ٤ -عدد ١٢ قرص معدني للطلاب والطالبات
الكافتيريات/ المطاعم	١-توافر شهادات صحية صالحة للعاملين بالكافتيرات/ لمطاعم ٢-ثلاجة تحفظ فيها اللحوم والخضار والفواكه ومشتقات الألبان، لإعطاء أمن غذائي للطلاب. ٣-فرن كامل التجهيز، يقوم على إدارته رئيس خدمات الطعام يعاونه عدد٦-٢ اطباخا وسفرجيًا يقدمون خدمات التغذية لمقاصف الجامعة ومطاعمها وطلبتها في الأقسام الداخلية.
الإسكان الطلابي	١ -غرف مفردة مزودة بسرير وحمام، ومزدوجة مزود بعدد ٢سرير وحمام ٢ -ملحق معمل للحاسب الآلي متصل بشبكة الإنترنت. ٣ -يوجد صالة لممارسة الأنشطة الترفيهية للطلاب.
دورات المياه	١ -مقعد (مرحاض) واحد لكل ٤٠ طالبًا أو طالبة ٢ -مقعد (مرحاض) واحد لكل (٢٠) عضو تدريس أو إداري

جدول (١-٢-٣) التجهيزات لمباني ومرافق الكليات بصفة عامة ومتحدي الإعاقة بصفة خاصة

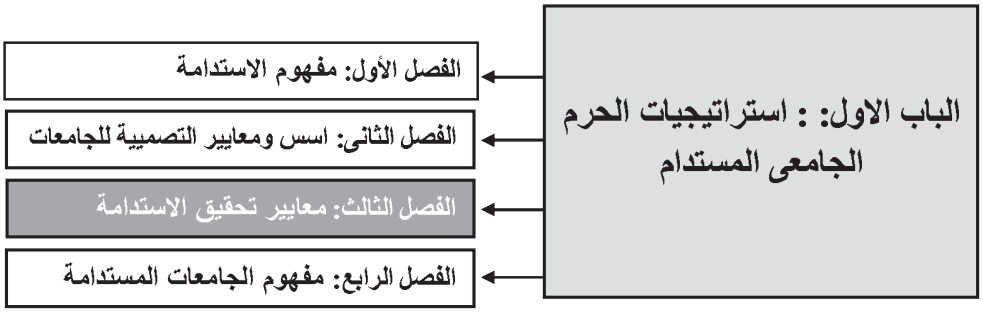
١-٣-٥ المواصفات العامة للمباني والمرافق للجامعة بصفة عامة:

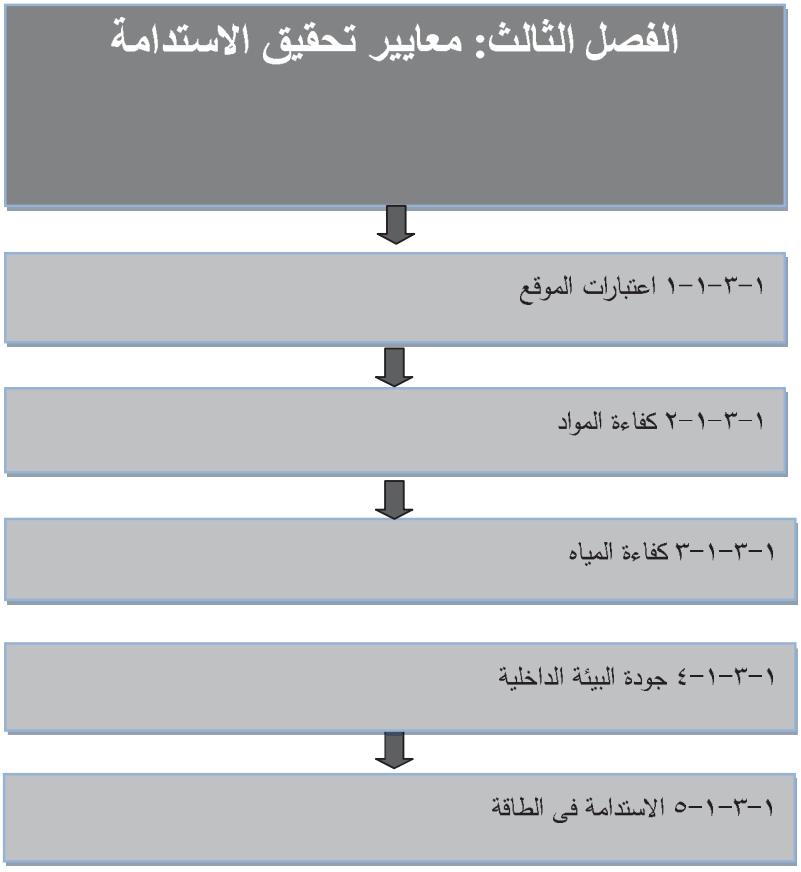
ارتفاع المباني	٦ م^{٢} وذلك لتوفير كمية هواء مناسبة.
درجة الحرارة داخل المبني	٢٢-٢٤ درجة مئوية نظام التهوية (حسب المواصفات العالمية المعتمدة من هيئة الدفاع المدني)
النوافذ	• ١٥ % من المساحة الأرضية • سهولة فتحها.
أبواب وسلالم الطوارئ ومتطلبات للأمن والسلامة	• توافر مخارج الطوارئ في جميع الأدوار بحيث تؤدي إلى سلالم الطوارئ. • يجب أن تفتح أبواب مخارج الطوارئ من الداخل إلى الخارج. • أن تزود أبواب مخارج الطوارئ بمساعدات (دفاشات – رافعة هيدروليكية (لتمكنها من الغلق آليًا) تلقائيًا) بعد فتحها. • أن تكون مقاومة للحريق.

	• أن يكون هناك علامات إرشادية تحدد الاتجاه لمخرج الطوارئ • توافر شبكة إنارة للطوارئ (الممرات – السراديب – مخارج الطوارئ) • ضرورة وجود عدد ٢ مخرج (باب) علي الأقل لكل قاعات المحاضرات – قاعات التدريس -مدرجات النشاطات – المعامل والمختبرات- الإستديو والمراسم -الورش والمشاغل. • الستائر معاملة بمواد ضد الاشتعال. • يتم تأمين سلالم للطوارئ لجميع الأدوار (متعدد الأدوار) المبنى في مكان مفتوح. • يجب أن يوصل المخرج النهائي للسلالم في الطابق الأرضي إلى الشارع أو إلى منطقة مكشوفة متصلة بشارع أو طريق، ويزود بدرابزين ارتفاعه ١ متر، ويجب ألا تزيد المسافة الفاصلة بين أي نقطة وأقرب سلم طوارئ عن (٣٠ م).
أبواب القاعات والمعامل والورش..إلخ	• الأبواب مكونة من ضلفتين متحركتين – عرض الدلفة الواحدة ٢.١ م. • كما يجب أن تفتح الأبواب للخارج.
معدات مكافحة الحريق	١ - وجود طفايات يدوية لجميع الطوابق. ٢ - وجود تركيبات ثابتة مثل: • شبكة خراطيم مطاطية لجميع الطوابق. • شبكة فوهات خارجية حسب حجم المبني. • معدات إنذار صوتية وضوئية. • شبكة إنذار يدوي بجميع الطوابق. • شبكة إنذار تلقائي في قاعات التدريس والمعامل والممرات. • كاشف دخان وغاز.
نظم الأمان	• ضرورة وجودة شهادة أمان ضد النار خاصة بتجهيزات بقاعات المحاضرات والتدريس - والمعامل والمختبرات.

	• ضرورة وجود مسئولين عن إدارة الأزمات أثناء الطوارىء • ضرورة وجود نظام موثق و آلية لاختبار مدي كفاءة التعامل مع الأزمات. • ضرورة وجود نظام لاختبار سلامة أدوات الإطفاء بشكل دوري. • ضرورة وجود ملف بيئي لكل مبني يسجل فيه صلاحية المنشأة والمرافق هندسيًا وفنيًا. • ضرورة وجود دورات تدريبية للعاملين بالمؤسسات التعليمية وتتضمن أدوات الإطفاء وأنواعها – وكيفية إختبار سلامتها - العيوب المطلوب تلافيها -خطط التطوير والتحديث – مهام المسئولين عن إدارة الأزمات أثناء الطواري – وكيفية مواجهة تلك الأزمات – متابعة الأمان والسلامة للمباني والمرافق.
الخرائط	• يجب توافر خريطة داخل وخارج كل قاعة ومختلف أماكن المبني توضح مداخل ومخارج الطوارئ.
دورات المياه	• ألا يكون السيراميك المستخدم بالحمام أملس فيؤدي إلي الانزلاق

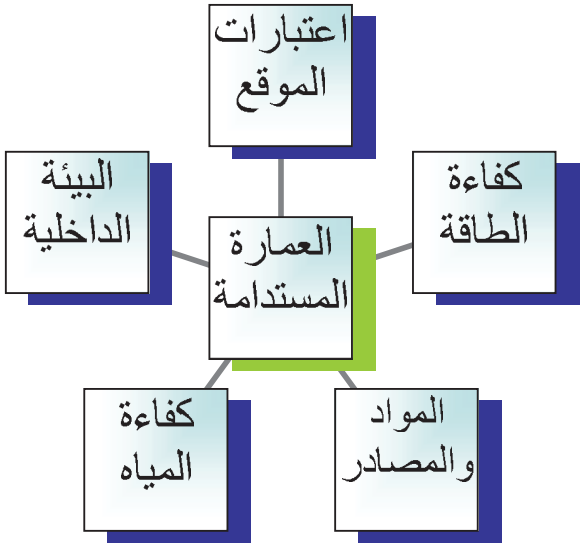
جدول (١-٢-٤) المواصفات العامة للمباني والمرافق للجامعة بصفة عامة


الباب الاول: : استراتيجيات الحرم الجامعى المستدام
الفصل الأول: مفهوم الاستدامة
الفصل الثانى: اسس ومعايير التصميية للجامعات
الفصل الثالث: معايير تحقيق الاستدامة
الفصل الرابع: مفهوم الجامعات المستدامة


الفصل الثالث: معايير تحقيق الاستدامة
١-٣-١-١ اعتبارات الموقع
١-٣-١-٢ كفاءة المواد
١-٣-١-٣ كفاءة المياه
١-٣-١-٤ جودة البيئة الداخلية
١-٣-١-٥ الاستدامة فى الطاقة

١-٣-١ معايير تحقيق الاستدامة:

لقد ظهر الاتجاه نحو العمارة المستدامة كاستجابة لتأثيرات قطاع انشاء المبانى على البيئة المحيطة والمصادر،حيث تشير المبانى المستدامة الى تحقيق معايير الجودة ومبادئ واستراتيجيات الاستدامة. ومستويات عالية من الكفاءة فى استخدام مواد بناء متوافقة بيئيا لتحقيق جودة البيئة الداخلية وكفاءة المياه وتقليل تأثيرات المبانى خلال دورة حياتها وإدارة المخلفات وكفاءة وترشيد الطاقة وقد اهتم البحث بقضايا الطاقة فى مصر نظرا لتوفر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.



شكل (١-٣-١٦) معايير تحقيق العمارة المستدامة[١]

١-٣-١-١ اعتبارات الموقع:

يعتبر احترام الموقع وكفاءة استغلاله وترشيد عمليات التنمية العمرانية من اهم معايير تحقيق العمارة المستدامة،ومن الثابت ان عمليات التوسع المخيف للكتل العمرانية على الاراضى المتاخمة للمدن ادت الى القضاء على ألاف الهكتارات من الغابات وبالتالى تأثرت كميات هائلة من الفضائل الحيوانية والنباتية مما ادى الى خلل فى الانظمة الايكولوجية.

تبدأ عملية انشاء المبانى المستدامة باعتبارات المستدامة باعتبارات اختيار الموقع وتأثيرات المبنى على البيئة المحيطة والطاقة المستهلكة بواسطة انتقال المستخدمين والتأثير على الانظمة الايكولوجية المحلية والتأثير على البنية التحتية مع احترام الاعتبارات التاريخية والطابع العام للموقع.

(١) http://arch-sustainable.blogspot.com/p/blog-page..٢٠١٢

أ- استراتيجيات تحقيق استدامة الموقع:

يمكن تعظيم الاستفادة من تصميم الموقع المستدام من خل مدخل تصميمى متكامل يسعى الى تحقي مجموعة من الاهداف التى تحقق استدامة الموقع وكفاءة المبانى، بتوظيف الاستراتيجات والاعتبارات التى تحقق ارتباط المبنى بالبيئة المحيطة والتقليل من التاثير على الانظمة الايكولوجية وتوظيف وسائل النقل الصديقة للبيئة وغيرها من الاعتبارات التى يمكن ايجازها كالتالى:

ب- علاقة المبنى بالبيئة المحيطة:

- مراعاة تاثير البيئة المحيطة على شكل وكتلة المبنى.
- مراعاة توجيه المبنى للاستفادة القصوى من الاضاءة والتهوية الطبيعية.
- الاستخدام الامثل للشمس وطاقات الرياح وتشجيع ادماج التصميم الشمسى السالب فى العملية التصميمية لتوفير الاضاءة والتهوية الطبيعية.
- اعادة استخدام المبانى القائمة بدلا من انشاء مبانى اخرى جديدة.
- ادماج الاسقف الخضراء بالمبانى والربط مع البيئة المحيطة.
- استخدام وسائل التظليل للحماية من اشعة الشمس وتوظيف الارصفة والاسقف فاتحة اللون لتقليل الاحمال الحرارية الناتجة عن التعرض للشمس(١).

ج- التاثير على الانظمة الايكولوجية:

- تقليل الاثار البيئية الناتجة عن المبانى والتى تعرف من خلال دراسات الاثر البيئى والتخطيط الجيد لعمليات التصميم والانشاء(٢).
- مراعاة مدى توافر البنى التحتية وامكانية تطويرها بدلا من الحاجة الى امدادها الى مناطق جديدة عند اختيار الموقع(٣).

د- استخدام وسائل النقل والمواصلات:

- الاتجاه نحو استخدام وسائل النقل الجماعى وتقليل تكاليف النقل وكذلك استخدام وسائل النقل الصديقة للبيئة لتقليل التأثيرات السلبية على البيئة.
- اشتراط توافر مسارات المشاة، اماكن انتظار الدراجات محطات التزود بالطاقة الخاصة بوسائل النقل البديلة المستخدمة للوقود قليلة التلوث كالغاز الطبيعى والكهرباء(٤).

---

(١) http://www.feedo.net/Environment/Ecology/EnvironmentalArchitecture.htm٤٢٠١٢#
(٢) Green Architecture advanced technologies and materials, p.٣٢.
(٣) http://www.wildlife-pal.org/Environment.htm.٢٠١٢
(٤) http://www.aawsat.com/details.asp?section=٦٧&article=٦٣٩٦٠٣&issueno=١١٩٧٤.

هـ- التوافق من خلال تنسيق الموقع:

- تقليل تأثير عمليات البناء على الانظمة الايكولوجية الطبيعية والحفاظ على النباتات المحلية المتوافرة بالموقع قدر الامكان.
- يجب الاختيار الدقيق للخامات المستخدمة فى المشروع باستخدام مواد محلية غير ملوثة للبيئة.
- استخدام عناصر تنسيق الموقع المحلية من نباتات وأشجار للمحافظة على الطابع العام للموقع.

١-٣-١-٢ كفاءة المواد:

تمثل المواد الخام دورا هامة فى صناعة البناء على مستوى العالم، وتستهلك كميات كبيرة – تصل ٣ مليارات طن سنويا – وهذه الكمية تمثل تقريبا ٤٠% من اجمالى المواد الخام المستخدمة فى الانشطة الاقتصادية على مستوى العالم ،ولا يقتصر الامر عند هذا الحد بل يتعداه الى استهلاك كميات كبيرة من المياه والطاقة فى عمليات تصنيع المواد، وتنتج ايضا العديد من الملوثات والمخلفات التى تؤثر سلبا على البيئة خلال دورة حياة المبنى، ولاشك ان المواد المستخدمة فى عمليات انشاء المبانى تمثل احد المعايير الهامة فى تحقيق الاستدامة [١].

أ- استرايجيات تحقيق كفاءة مواد البناء:

تسعى استراتيجيات تحقيق كفاءة المواد الى استخدام مواد بناء صديقة للبيئة غير ملوثة لها ولا تشارك فى انتاج الملوثات، ولا تؤثر على الصحة ولا تساعد على استنزاف المصادر الطبيعية المحدودة، والأخذة فى الاعتبارات العوامل البيئية المحتلفة من منع التلوث، قابلية التدوير استخدام مواد ذات محتوى تم تدويره ،التفضيل البيئى،دراسة دورة حياة المادة واساليب التخلص النهائى،ونذكر بعض من هذه الاستراتيجيات فى النقاط التالية:

ب- ترشيد استخدم المواد:

- الترشيد والحد من استنزاف المواد ولاسيما ذات المصادر المحدودة.
- تقليل مخلفات الانشاء والتى تتطلب التخطيط السليم لعمليات التنفيذ، ومراعاة اساليب التصميم التى تساعد على تفكيك المبنى بدلا من هدمه.
- تعظيم الاستفادة من المواد المحلية لتنمية الاقتصاد المحلى واستخدام المواد التى تتطلب طاقة اقل لانتاجها من المواد الاولية ونقلها وتركيبها واستخدامها [٢].

(١) http://www.feedo.net/Environment/Ecology/EnvironmentalArchitecture.htm٣#.٢٠١٢
(٢) http://www.articlesphere.com/ar/Category/Energy-Efficiency/٦٦١.٢٠١٢

شكل (١-٣-١٧) مخطط الطاقات والخامات[١]

ج- اعادة استخدام المبانى ومنتجات البناء:

- اعادة استخدام وتوظيف الهياكل الانشائية ومنتجات البناء المستخدمة فى المبانى القائمة بعد انتهاء فترة عمر المبنى.
- الاتجاه الى تصميم المبانى القابلة للتفكيك لما لها من مميزات اعادة استخدام مكونات المبنى مرة اخرى[٢].

د- اعادة استخدام المواد ومنتجات البناء:

- تشجيع استخدام المواد القابلة للتدوير وإعادة الاستخدام وكذلك المواد التى تحتوى على مواد معاد تدويرها.
- ابتكار مواد ومنتجات البناء المعاد تدويرها من المخلفات وكذلك قابليتها لإعادة التدوير اكثر من مره دون التاثير على البيئة.

(١) European Journal of Social Sciences – Volume ٨, Number ٢(٢٠٠٩).
(٢) http://ar.wikipedia.org/wiki.٢٠١٢

شكل (١-٣-١٨) اعادة تدوير المواد[١]

هـ- تجنب استخدام المواد الملوثة للبيئة:

- الحد من استعمال المواد ذات التاثير السلبى على البيئة الداخلية كالمركبات العضوية المتطايرة والمواد السامة كالرصاص والاسبستوس والمواد التى تحتوى على مركبات الكلوروفلوركربون CFC's والتى تضر بطبقة الاوزون.
- تقييم مواد البناء من حيث الاثر البيئى خلال دورة حياة المبنى مواد البناء الكاملة من انتاج وتركيب وتشغيل وحتى مرحلة التخلص النهائى.

و- إدارة النفايات:

النفايات، يأخذ شكل مواد المستهلك أو عديمة الفائدة الناتجة عن الأسر والأعمال والبناء والعمليات الهدم، والصناعة التحويلية والزراعية الصناعات .وتصنف هذه المواد فضفاضة والنفايات البلدية الصلبة،البناء والهدم (C & D)الحطام، والصناعية أو المخلفات الزراعية.

مدارس العمارة المستدامة يركز على استخدام في الموقع لإدارة النفايات،تتضمن أشياء مثل أنظمة المياه الرمادية لاستخدامها في حديقة سريرا، وسماد المراحيض للحد من مياه الصرف الصحي.

هذه الأساليب، وعندما يقترن الموقع على يمكن الغذاء سماد وإعادة تدوير النفايات خارج الموقع، والحد من النفايات مدرسة لصغيركمية النفايات التعبئة والتغليف[٢].

---

(١) http://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_architecture#Sustainable_energy_use.٢٠١٢

(٢) John Ringel., University of Michigan, Sustainable Architecture, Waste Prevention٢٠١٢

وقد تم إعادة التدوير وإدارة النفايات العديد من المواد، بما في ذلك:

١. الورق.
٢. العضوية.
٣. الزجاج.
٤. المعادن.
٥. مواد بلاستيكية.
٦. النفايات الإلكترونية.
٧. البناء ومخلفات الهدم.
٨. احتراق الفحم[١].

١-٣-١-٣ كفاءة المياه:

يمثل تقليل المياه والمحافظة على جودتها احد اهم معايير تحقيق الاستدامة فى البناء، حيث تمثل المياه التى يستهلكها قطاع البناء بما يشمله من عمليات انشاء وتصنيع وتشغيل وخلافه سنويا حوالى ١٦% من المياه العذبة المستهلكة،الى جانب تزايد معدلات استهلاك المياه سنويا. مما يجعلنا فى حاجة الى وضع استراتيجيات ترشيد استهلاك المياه والمحافظة على هذا المصدر الحيوى، حيث يجب ان توضع اعتبارات ترشيد استهلاك المياه خلال مراحل عمر المبنى[٢].

أ- استراتيجيات تحقيق المياه:

يمكن تحقيق كفاءة المياه فى المبانى من خلال تطبيق مبادئ الاستدامة بالترشيد فى استهلاك المياه خلال فترة عمر المبنى والحفاظ على جودة المياه بالاضافة الى اتباع اساليب التدوير واعادة الاستخدام والموضحة فى النقاط التالية[٣]:

ب- الترشيد فى استهلاك المياه :

- التصميم الجيد لعناصر تنسيق الموقع مع اطاء الاولوية لاستخدام نباتات من البيئة المحلية.
- رى النباتات والاشجار باختيار اوقات الرى المناسبة.
- تقليل الاعتماد على المياه الصالحة للشرب فى عمليات التسييد والبناء.
- استخدام الاجهزة والتوصيلات الصحية المبتكرة التى تساهم فى ترشيد المياه فى المبانى، كالتى تعمل باللمس والاشعة تحت الحمراء وغيرها من التقنيات الحديثة.

---

(١) Available: http://www.wm.com/sustainability/pdfs/٢٠١٠_Sustainability_Report.pdf (Accessed:٢٠٠٩)
(٢) http://neareast.fao.org/Pages/PageCreator.aspx?lang=AR&I=١٠٤١٢٤&DId=١٠٠١٣&CId=٠&CMSId=٥٠٠٠١٨٩
(٣) Green Architecture advanced technologies and materials, p. ٩٢.

جـ- المحافظة على جودة المياه:

- عدم استخدام مواد ومنظفات سامة فى الحمامات والمطابخ للمحافظة على جودة المياه وامكانية اعادة استخدامها وتدويرهاز.
- تنقية مياه الامطار وترشيحها وازالة المواد التى قد تؤدى الى تلوثها،تمهيدا لاعادة استخدامه(١).

د- التدوير واعادة استخدام المياه:

- تصميم وابتكار اساليب جديدة فى معالجة مخلفات المياه وتدويرها.
- ادماج انظمة تجميع مياه الامطار فى المبانى بمكوناتها المختلفة من تجميع لمياه الامطار وتخزينها فى خزانات مياه تمهيدا لمعالجتها واعادة استخدامها مرة اخرى.
- التوسع فى استخدام وتوظيف المياه الرمادية والمياه السوداء، فى اعمال تنسيق الموقع ز
- استخدام انظمة معالجة المياه القياسية والتى تعتمد على اساليب المعالجة البيولوجية(٢).

١-٣-١-٤ جودة البيئة الداخلية :

يعنى هذا المعيار بتوفير بيئة داخلية صحية تحفظ للمستعملين قدرتهم على مواصلة حياتهم وممارسة انشطتهم،اضافة الى تحقيق اعلى درجات المرونة والتكيف مع احتياجاتهم الحالية والمستقبلية، بالصورة التى تجعل المنتج البنائى فى حالة حيوية وكفاءة باستمرار حتى تسمح باعادة استخدمها لاغراض ووظائف اخرى بعد فترة من الزمن – فالرصيد الحالى من المبانى القائمة يمثل ثروة مستثمرة يمكن تحسينها ورفع مستوى ادائها ومن ثم اعادة استغلالها – هذا اضافة الى ان جودة البيئة الداخلية للمبانى تسهم بصورة فعالة فى رفع انتاجية المستعملين الامر الذى يوفر مبالغ طائلة سنويا(٣).

أ- استراتيجيات تحقيق جودة البيئة الداخلية:

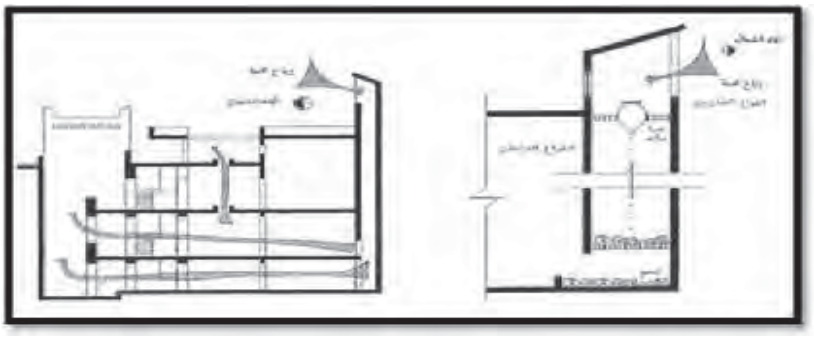
يمكن تحقيق جودة البيئة الداخلية من خلال تطبيق مبادئ الاستدامة من تجنب استخدام المواد الملوثة للهواء وتوفير مستويات عالية من التهوية والاضاءة الطبيعية وتحقيق مستويات الراحة النفسية للمستخدمين.

ب- تحسين جودة البيئة الداخلية خلال دورة حياة المبنى:

- توفير بيئات داخلية مرنة تستجيب للاحتياجات الحالية والمستقبلية للمستعملين.
- اختيار منتجات ومواد البناء الغير ضارة ليس فقط اثناء مرحلتى التصميم والتنفيذ ولكن ايضا خلال عمليات الصيانة والتشغيل للمحافظة على صحة المستعملين.

---

(١) Green Architecture advanced technologies and materials, p. ٩٣.
(٢) http://www.articlesphere.com/ar/Category/Energy-Efficiency/٦٦١.
(٣) http://www.fewaonline.gov.ae/white/_uploads/enviro١_ar.pdf.



شكل (١-٣-١٩) طريقة عمل الملاقف – قطاع [١]

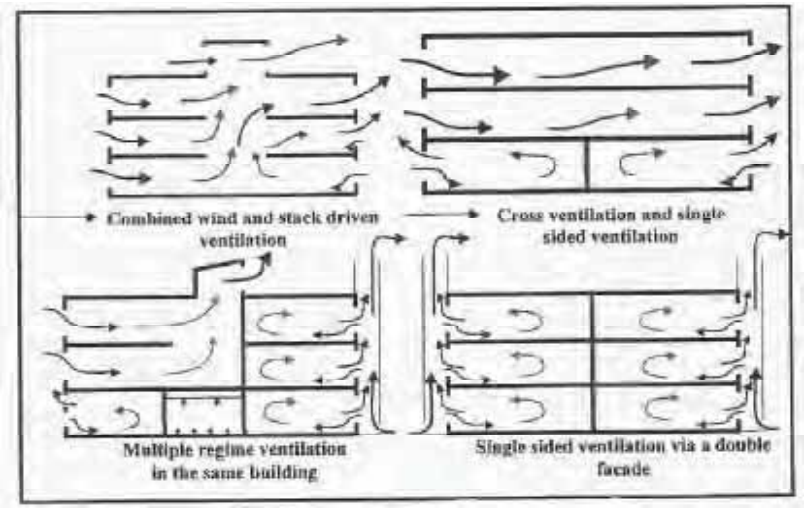
جـ- تجنب استخدام المواد التى تحتوى على نسبة عالية من الملوثات:

- تجنب استعمال المواد التى تحتوى على نسبة عالية من المركبات العضوية المتطايرة VOC'S وغالبا ما تتواجد فى منتجات المواد اللاصقة والدهانات ،التى تؤثر سلبا على صحة المستخدمين.
- تجنب استخدام منتجات البناء التى تحتوى على مركبات الفورمالدهيد، كالانظمة الموكيت وبعض انواع القواطيع الداخلية[٢].

د- توفير مستويات الراحة والملائمة للبيئة الداخلية:

- توفير مستويات الراحة الفيزيقية والراحة الحرارية بتصميم الغلاف الخارجى واختيار المواد التى تشكل الحوائط والاسقف والعناصر الاخرى لكى تحقق الراحة الحرارية للمستعملين ز
- تقدير اهمية تحقيق مستويات من الراحة النفسية للمستعملين بتوفير الاضاءة الطبيعية فى جميع الفراغات وتجنب الوهج لكل من مصاد الاضاءة الطبيعية والصناعية
- تحقيق المعايير الجمالية فى الفراغات بتوفير المناظر والعناصر جمالية والتكامل بين البيئة الداخلية المبنية والبيئة المحيطة.
- ضمان مستويات الراحة الصوتية، بتوفير البيئة الداخلية المناسبة للمستخدمين وتقليل الضوضاء من خلال استخدام المواد ذات الخصائص الصوتية المناسبة من المواد العازلة والماصة للصوت فى الحوائط وارضيات ومكونات العزل الصوتى
- تامين البيئة الداخلية من الملوثات المؤثرة على الصحة العامة للمستعملين، كالبكتريا التى قد تنتشر من خلال الهواء الداخلى وتساعد على انتشار الامراض بين مستخدمى المبانى. من خلال رفع كفاءة انظمة التبريد والتكييف[٣] HVAC.

(١) http://ourworld.compuserve.com.٢٠١٢
(٢) http://www.fewaonline.gov.ae/white/_uploads/enviro١_ar.pdf.
(٣) http://www.fewaonline.gov.ae/white/_uploads/enviro١_ar.pdf.



شكل (١-٣-٢٠) حالات مختلفة لتصميم التهوية الطبيعية داخل المبنى [١]

١-٣-١-٥ الاستدامة فى الطاقة :

يعتبر البناء من اكثر القطاعات استهلاكا للطاقة على المستوى العالم فهو يستهلك حوالى ٤٠% من اجمالى الطاقة العالمية، واغلب هذه الطاقة يتم انتاجها من مصادر غير متجددة كالبترول والتى تؤثر على زيادة انبعاثات الغلاف الغازى والتغيرات المناخية العالمية، واستهلاك الطاقة فى البناء لا يقتصر على عمليات التشييد فحسب بل هو يمتد الى الطاقة اللازمة للتشغيل والطاقة المبذولة فى عمليات تصنيع ونقل مواد البناء وغيره[٢].

أ- استراتيجيات تحقيق كفاءة الطاقة:

تتحقق كفاءة الطاقة فى البناء من خلال تطبيق استراتيجية متكاملة تسعى الى ترشيد استهلاك الطاقة وكفاءة الاستخدام فى عمليات البناء، الى جانب توظيف مصادر الطاقة المتجددة، والموضحة فى النقاط التالية[٣]:

ب- ترشيد استهلاك الطاقة:

- ترشيد لطاقة المستهلكة فى المبانى بجميع اشكالها كعمليات التبريد والتدفئة والاضاءة من خلال تصميم بيئى يتلائم والبيئة المحيطة.
- الاستخدام الامثل للتصميم الشمسى السالب ومراعاة التوجيه والشكل واماكن الفتحات واختيار عناصر تنسيق الموقع الملائمة ومتطلبات استهلاك المبنى.

(١) http://ourworld.compuserve.com.
(٢) http://www.exxonmobil.com/MENA-arabic/PA/energy_efficiency.aspx.
(٣) http://www.eos.org.eg/Public/ar-eg/spcified+units/energy.htm.

- استخدام اغلفة المبانى عالية الكفاءة باختيار خامات الحوائط والاسقف والعناصر الاخرى وتحقيق متطلبات العزل والكفاءة والمتانة.
- تقليل الانبعاثات الضارة الناتجة عن استخدام مصادر الطاقة الغير متجددة (بترول وفحم و..غيره[١]).

جـ- توظيف مصادر الطاقة المتجددة:

- توظيف مصادر الطاقة المتجددة، وادماجها فى تصميم المبنى كالاضاءة والطبيعية ،والتصميم الشمسى والتسخين الشمسى.
- استخدام الخلايا الشمسية المولدة للطاقة الشمسية النظيفة وادماج توربينات توليد الطاقة من الرياح والكتلو الحيوية فى توليد الطاقة داخل المبانى،
- استخدام الطاقة المتجددة يقلل من الاعتماد على المصادر الغير متجددة كالوقود الحفرى ويقلل من الانبعاثات الغازية المرتبطة باستخدامه كمصدر رئيسى للطاقة[٢].

د- كفاءة استخدام الطاقة:

- كفاءة استخدام انظمة الاضاءة وانظمة التكييف وتحقق متطلبات الجودة القياسية التى تحددها العيئات الدولية، كالجمعية الامريكية لمهندسى التكييف والتبريد على سبيل المثال
- يساعد استخدام الاضاءة والتهوية الطبيعية على تقليل الاعتماد على انظمة التكييف والتبريد والاضاءة الصناعية وذلك يساهم بدوره فى ترشيد استهلاك الطاقة داخل المبنى بصورة كبيرة[٣].

شكل (١-٣-٢١) مخطط العام للمدينة[٤]

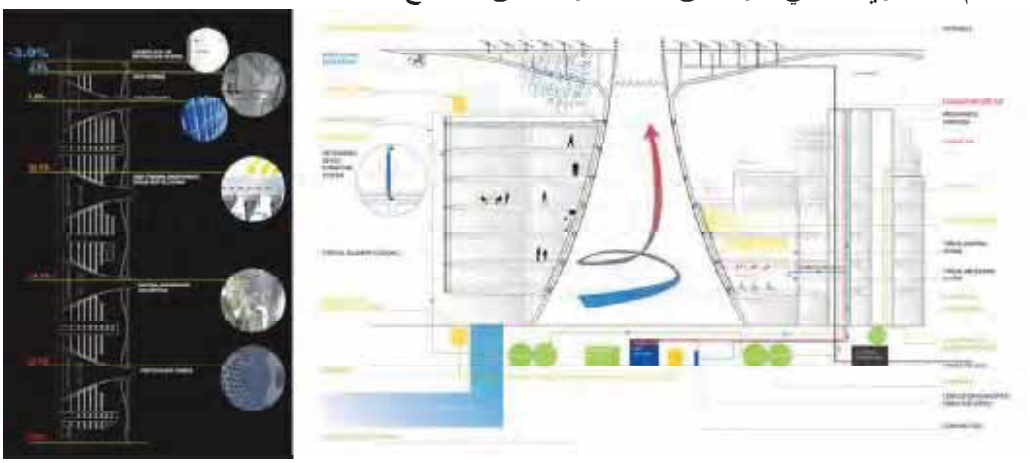
شكل (١-٣-٢٢) مدينة مصدر بأبو ظبى[٥]

- **انظف مدن العالم واكثرها تطورا وتصل الى الصفر الطاقة**

تعتمد الفكرة التصميمية للمدينة على ابتكار تقنيات لطاقة جديدة نظيفة ومنخفضة الانبعاثات الكربونية وتوفير أساليب حياة مستدامة ولتحقيق هذه الغاية انشأت منشآت محلية وإقليمية لإنتاج الطاقة

(١) http://www.articlesphere.com/ar/Category/Energy-Efficiency/٦٦١.
(٢) http://www.eeiggr.com/.٢٠١٢
(٣) http://www.arfree.net/arabic/concept.html.٢٠١٢
(٤) http://www.ibda٣world.com/?p=٦٥٧٠ ٢٠١٢
(٥) http://m٣mare.com/vb/showthread.php?٢٥٦١٨.

الخضراء بما يحقق التوازن والتكامل مع إنتاج الوقود الكربوني والحد من انبعاثات الكربون وتأسيس نموذج مدينة خضراء خالية تماما من النفايات والانبعاثات الكربونية كما يخطط لان يكون المشروع متماشيا من التصميم المعماري المحلي، قريبا الى البيئة البرية، على ان يتيح الصحة والسعادة لقاطنيه[١].



شكل (١-٣-٢٣) أبوظبي: "مصدر" أول مدينة في العالم تعتمد بالكامل على الطاقة المتجددة[٢]

١-٣-١-٥-١ الطاقة وأنواعها:

إن الطاقة التي يستخدمها الإنسان إحدى الضرورات الأساسية فقد ساعدت في التطوير وتحسين مستويات المعيشة في جميع أنحاء العالم وهي المحرك الرئيسي للنمو والتقدم. ومع التطور الإنساني تم إكتشاف العديد من مصادر الطاقة والتي مكنت البشرية من الإستفادة منها لتوفير الإحتياجات الإنسانية وزيادة رفاهية الشعوب[٣]. إلا إنه وبإزدياد مخاوف العالم من التلوثات البيئية والمشاكل الصحية الناتجة من إستخدام الوقود المستخرج من باطن الارض والطاقة النووية، ظهر إتجاه عالمي لإستخدام الطاقات النظيفة والمتجددة[٤].

وتنقسم أشكال الطاقة الى نوعين، الطاقة الحركية والطاقة الكامنة، وهذه المصادر منقسمة الى مجموعتين وهما مصادر قابلة للتجديد ومصادر غير قابلة للتجديد، كما يظهر في الشكل رقم (١-٣-٢١). ومن خلال التعريف بمصادر الطاقة المختلفة والتعريف السابق للطاقة بأنها تحمل بداخلها خاصية التحول من صورة لأخرى يمكن طرح المثال التالي، حيث يمكن الحصول على الطاقة في صورتها الكهربائية من خلال:

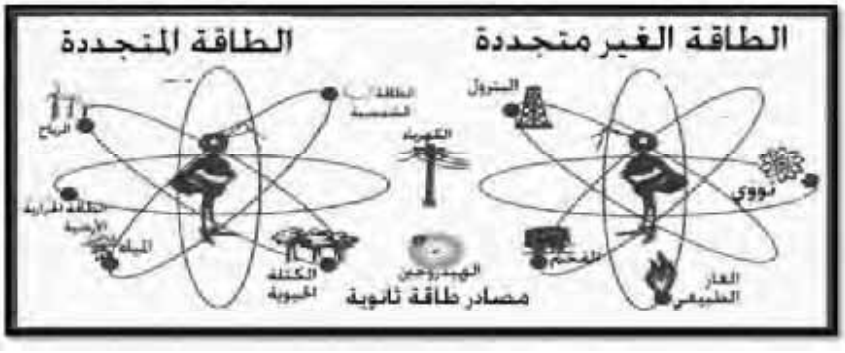
١- تحويل الطاقة الحرارية الناتجة عن حرق الغاز الطبيعي الى طاقة كهربائية.

---

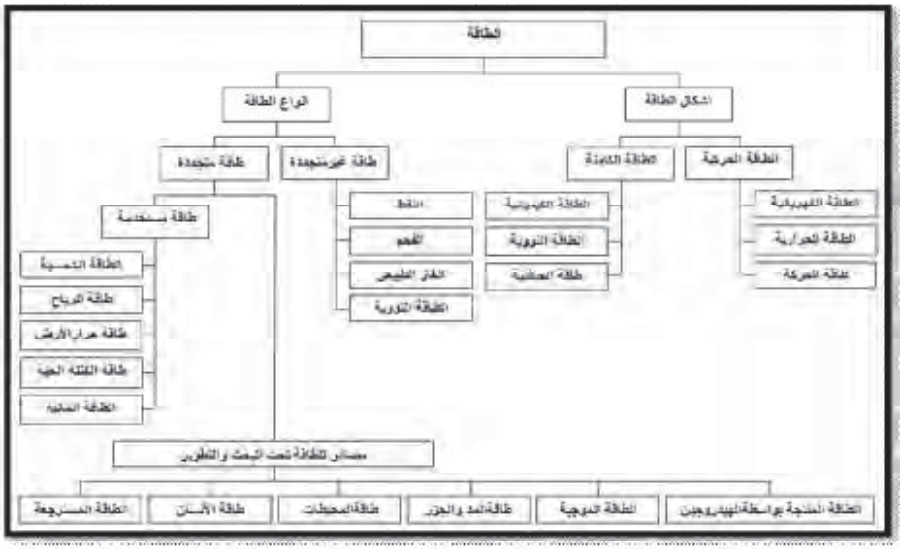
(١) http://www.building.co.uk/story.asp?storycode=٣٠٩٥٠٧٥.
(٢) http--gliving_com-wp-content-uploads-٢٠٠٨-٠٣-chicago-green-city-hq-٠٠١_mht.
(٣) United Nations, Economic Commission For Europe (Geneva), Energy Efficient Design, A Guide To Energy Efficiency And Solar Applications In Building Design, ESE Energy Series No.٩, New York, USA, ١٩٩١, p.٥.
(٤) http://ar.wikipedia.org/wik.

٢- تحويل الطاقة الحركية الناتجة عن مزارع الرياح الى طاقة كهربائية.

ففي الحالة الأولى تم الإعتماد على مصدر مخزون في باطن الأرض تكون عبر آلاف السنين من الحركات الجيولوجية المعقدة ولكنه في النهاية عبارة عن مصدر له كمية محددة ومعينة لابد أن تنفذ بعد عدد من السنين كنتيجة طبيعية للإستهلاك، ويمثل الشكل رقم (١-٣-٢٢) مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة.



شكل (١-٣-٢٤) أنواع الطاقة [١]



شكل (١- ٣-٢٥) أشكال وأنواع الطاقة[٢]

١-٣-١-٥-٢ مصادر الطاقة الغير متجددة Non Renewable Energy:

تأتي الطاقة من عدة مصادر مختلفة ومتعددة، والوقود الحفري هو إحد مصادر الطاقة الغير متجددة ويعرف بأنه مجموعة من المواد التي تستخرج من باطن الارض على شكل مواد صلبة أوسائلة

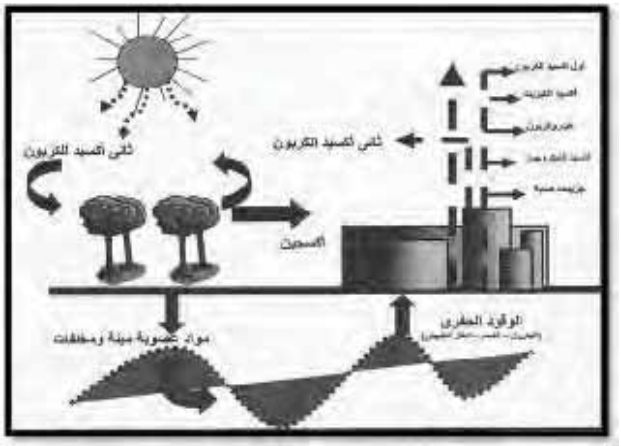
(١) http://www.eia.doe.gov.

(٢) نهلة عبدالوهاب محمد محمد مصطفى، دراسة تأثير أنظمة الطاقة المتجددة على تصميم الغلاف الخارجي للمبنى، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٨، ص ١٧.

أوغازية ليقوم الإنسان بإستخدام الطاقة المختزنة فيها، وقد تكون عن طريق تفاعل كيميائي ناتج عن تحلل النباتات والحيوانات بفعل عامل الوقت مع الإشعاع الشمسي والحرارة والضغط في باطن الأرض، كما هو موضح في الشكل رقم (١-٣-٢٢). وإنتشر إستخدام الوقود الحفري في المائة سنة الماضية على مجال واسع ليصبح المحرك الرئيسي في كل دول العالم ويصبح المتحكم في الحالة السياسية والإقتصادية للعالم لما له من ميزة هامة وهي إمكانية إستخراجه من منطقة والإستفادة منه في منطقة أخرى. وهذا النوع هو الأكثر إنتشارا وتأثيرا في حياتنا المعاصرة بداية من عصر الثورة الصناعية إلى الآن[١]. ويمثل الجدول رقم (١-٣-١) الإستهلاك القومي المتوقع للطاقة التقليدية على مدار العشر سنين القادمة في جمهورية مصر.

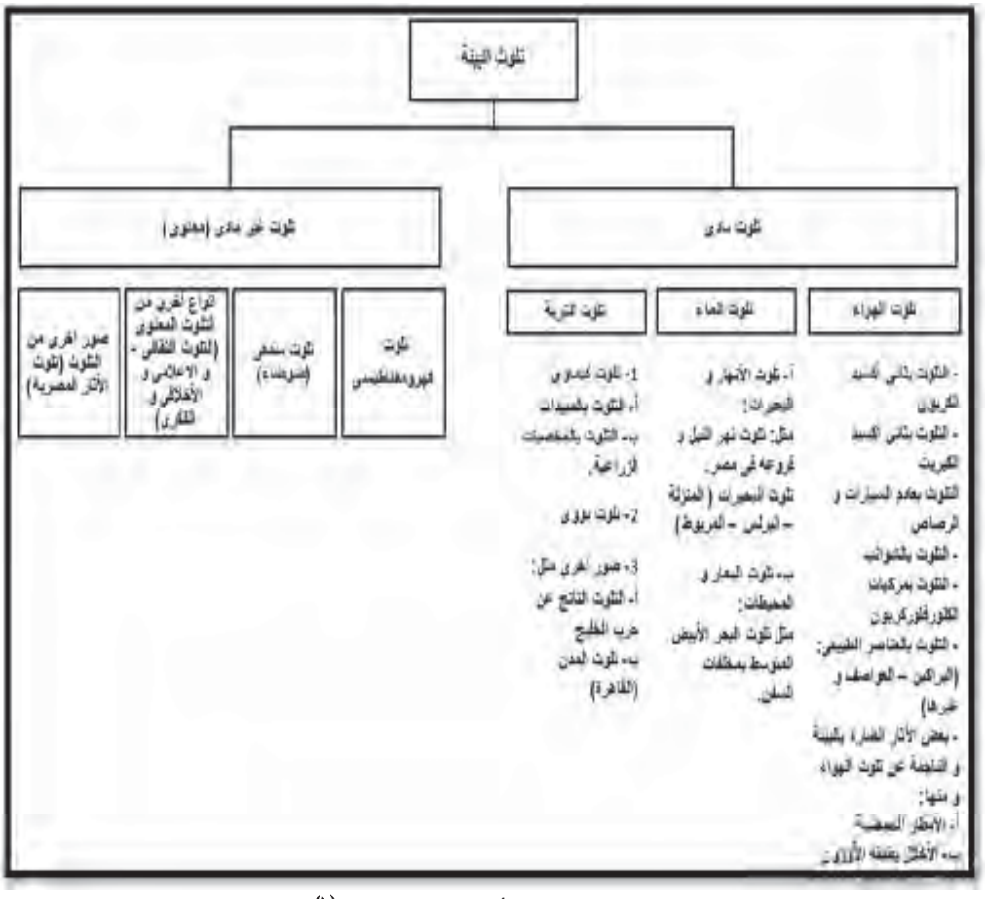
Year	Primary Energy Consumption (million TOE)			Growth Rate (%)	
	Petroleum Products	Natural Gas	Total (million	Petroleum Products	Natural Gas
2011	24.83	42.68	67.51	2.11%	5.82%
2012	25.72	45.07	70.79	3.61%	5.60%
2013	26.52	47.66	74.17	3.09%	5.73%
2014	27.11	50.29	77.41	2.25%	5.53%
2015	27.91	53.09	81.00	2.94%	5.56%
2016	28.41	56.04	84.45	1.78%	5.56%
2017	29.10	59.11	88.21	2.45%	5.48%
2018	29.80	62.36	92.16	2.39%	5.50%
2019	30.50	65.66	96.15	2.34%	5.28%
2020	31.19	69.10	100.29	2.28%	5.24%
2021	31.89	72.65	104.54	2.23%	5.15%
2022	32.69	76.38	109.07	2.50%	5.13%

جدول رقم (١-٣-٥) الإستهلاك القومي المتوقع للطاقة على مدار العشر سنين القادمة في جمهورية مصر[٢]



شكل (١-٣-٢٦) دورة الطاقة في الطبيعة[٣]

(١) Smith P. & Pitts A., Concepts In Practice Energy, Building For The ٣RD Millennium, B.T. Batsford, Ltd, p.٣٧.
(٢) مركز تحديث الصناعة، قطاع الطاقة المتجددة في جمهورية مصر العربية مشروع رقم (IMC / PS ٢١٧)، ديسمبر ٢٠٠٦، ص٣٤.
(٣) نهلة عبدالوهاب محمد محمد مصطفى، دراسة تأثير أنظمة الطاقة المتجددة على تصميم الغلاف الخارجي للمبنى، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٨، ص٢.



شكل (١-٣-٢٧) أنواع التلوث البيئي[١]

١-٣-١-٥-٣ الطاقة المتجددة:

الطاقة المتجددة هي الطاقة التي تأتي من الموارد الطبيعية مثل ضوء الشمس، الرياح والمطر والمحيطات، والطاقة المائية، المد والجزر، والحرارة الأرضية، والتي هي قابلة للتجديد تتجدد طبيعيا)[٢]. العديد من مشاريع الطاقة المتجددة على نطاق واسع هي قابلة للتجديد هي مناسبة أيضا لتكنولوجيات المناطق الريفية والنائية، حيث تطوير الطاقة المتجددة هى احدى حلول التى من المتوقع ان تحل هذه المشكلة الهائلة كما انها خطوة لحل مشكلات التلوث التى تهدد العالم والتى ستقود بدون شك الى تغيرات مناخية رئيسية [٣].

(١) عبدالحكيم عبداللطيف الصعيدي، الانسان وتلوث البيئة،الدار المصرية اللبنانية، الطبعة السادسة، ٢٠٠٦، ص ٣٥.
(٢) REN٢١ (٢٠١٠). Renewables ٢٠١٠ Global Status Report p. ١٥-١٦.
(٣) www.wikipedia.org/wiki/Sustainable_architecture#cite_note-١٨.

الحكومة المصرية يجب أن تبدأ تطبيق الطاقة المتجددة في المستقبل المباني وخاصة في المباني المدارس والحرم الجامعى، وهذا لمواجهة الشواغل المتعلقة بتغير المناخ، إلى جانب ارتفاع أسعار النفط. الحكومات في العالم كله هي التي توجه الى زيادة الطاقة المتجددة[١] .

١-٣-١-٥-٤ الطاقة المتجددة في مصر:

مصر تخطط لاستخدام ٣٠٠ مليون دولار في التمويل الميسر من الصندوق، المخلوطة مع التمويل من مجموعة البنك الدولي والقطاع الخاص ومصادر أخرى لتحفيز الرياح تنمية الطاقة وإدخال خيارات النقل النظيف – تمكين البلد من الوفاء بهدفها المتمثل في ٢٠٪ من الطاقة من مصادر متجددة بحلول عام ٢٠٢٠ .

شكل (١-٣-٢٨) الطاقة المتجددة[٢]

الكهرباء والنقل مساهمة بأكثر من ٧٠٪ من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في البلد، ومع ذلك، تعتبر مصر رائدة في المنطقة في مجال الطاقة المتجددة و كفاءة الطاقة، وتأمل في تغيير هذا السيناريو عن طريق تحقيق ريحا ٧٢٠٠ MW السلطة القدرة بحلول عام ٢٠٢٠، خفض انبعاثات المركبات في المناطق ذات الكثافة السكانية العالية من خلال تحسين نظم النقل العام، وجعل الطاقة أكثر كفاءة الصناعة.

كما أن مصر المشارك في اقترح CTF بتمويل مشترك الإقليمية برنامج لزيادة التركيز الشمسية محطات توليد الطاقة في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (MENA).

من منظور عالمي، من الأهمية بمكان التي تستخدم أفضل الموارد الشمسية ابحث عن المنطقة النطاق صعودا و MENA الشمسية تقدم هذه الفرصة، ويقول جوناثان[٣]Walters مصر هي تجريب الصغيرة محطة توليد الكهرباء على نطاق التركيز مع بدعم من مرفق البيئة العالمية وبنك اليابان الدولية التعاون. لذلك، سوف الحكومة المصرية استخدام الطاقة المتجددة، والطاقة المتجددة يمكن استخدام الطاقة تكون في المدارس والجامعات المصرية.

---

(١) United Nations Environment Programmer Global Trends in Sustainable Energy Investment ٢٠٠٧: Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy and Energy Efficiency in OECD and Developing Countries (PDF), p. ٣.

(٢) http://www.egyptgreenenergy.org/Main/index.php/founders.

(٣) Transport and energy manager for the World Bank's Middle East and North Africa region.

١-٣-١-٥-٥ الشمس في مصر:

إن مصر تتمتع بثراء كبير من الطاقة الشمسية وأن الاتجاه الحالي لاستغلال هذا الثراء من خلال استخدام التكنولوجيا النظيفة لتوليد الكهرباء منوها بأن قطاع الكهرباء بدأ بالفعل في إعداد خطة شمسية مصرية حتى عام ٢٠٢٧ لتوليد الكهرباء.

جاء ذلك في تقرير لقطاع الكهرباء والطاقة تضمن العديد من الإيجابيات لاستخدامات الطاقة الشمسية من حيث التحسن البيئي وخفض غازات الاحتباس الحراري والتغلب على نضوب الموارد الطبيعية للإنتاج التقليدي للطاقة.

وذكر التقرير أن الخطة الشمسية المصرية تأتى في إطار إستراتيجية قطاع الكهرباء لدعم ونشر استخدامات الطاقة المتجددة والوصول بمشاركتها إلى نسبة ٢٠% مع عام ٢٠٢٠ في ظل نضوب مصادر الطاقة الأحفورية.

وأفاد بأن الخطة تأتى بعد أن انتهى قطاع الكهرباء من إعداد إستراتيجية استغلال مصادر الرياح وبعد نجاح القطاع فى استغلال كافة المصادر المائية المتاحة في مصر باعتبارها مصادر طبيعية لتوليد الكهرباء.

وأكد التقرير أن خطة قطاع الكهرباء تهدف إلى إضافة قدرات تولد من الطاقة الشمسية تصل إلى حوالي ٣٥٠٠ ميجاوات (تنتج حوالى ١٤ مليار كيلو وات /ساعة سنويا) تسهم في توفير حوالي ٣ ملايين طن بترول مكافئ والحد من انبعاث حوالي ٧,٧ مليون طن ثاني أكسيد الكربون.

وأوضح أن من أهم المحاور لتلك الخطة يتمثل في العمل على استثمار وتعميق الخبرة الوطنية في مجال الطاقة الشمسية وتطوير الصناعة المحلية لمعداتها بما يسهم في إحداث تنمية اقتصادية.

وقال التقرير إن هذه الخطة تسهم في توفير فرص عمل وإكساب خبرة في عمليات التصنيع والتشغيل والصيانة والتسويق وخلق مجتمعات عمرانية جديدة بالإضافة إلى تقليل الغازات الملوثة للبيئة.

وأكد أن قطاع الكهرباء والطاقة لا يدخر جهدا لإضافة مشروعات وتكنولوجيات جديدة من أجل تحقيق الأهداف الإستراتيجية لقطاع الكهرباء وتأمين الإمداد بالطاقة الكهربائية وتنويع مصادرها لخدمة المواطنين ودفع عمليات التنمية فى مصر.

وأكد التقرير أن مستقبل مشروعات الطاقة الشمسية في مصر سيخطو خطى سريعة نظرا للدعم التي تلقاه تلك المشروعات من الاتحاد الأوروبي كونه يتبنى مشروعات الشمس المتوسطية بهدف استغلال منطقة المتوسط فى توليد الكهرباء لتصديرها إلى دول الشمال.

وتحظى هذه المشروعات باهتمام كبير من مصر حيث ستتدخل مستقبلا ضمن مشروعات الربط الكهرباء إلى أوروبا من خلال كابلات بحرية إلى أوروبا عبر مجموعة الجزر اليونانية.

وتقوم مصر حاليا بتنفيذ عدد من المحطات الشمسية مثل محطة كوم أمبو الشمسية التى يشارك فى تمويلها بعض جهات التمويل العالمية.

وتبلغ قدرة المحطة ١٠٠ ميجاوات وستضاف قدرتها إلى الشبكة القومية لمواجهة التطور في الأحمال الكهربائية ومتطلبات عملية التنمية، ومن المنتظر أن يساهم البنك الدولي فى تمويل مشروع إنشاء المحطة الشمسية بكوم فضلا مساهمته فى تمويل العديد من الدراسات الخاصة بالمشروع.

وأوضح أن محطة كوم أمبو تعتبر أول محطة كهرباء طاقة شمسية فتوفولتية في إطار برنامج قطاع الكهرباء بالتوسع فى استغلال الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء باعتبارها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة[١].

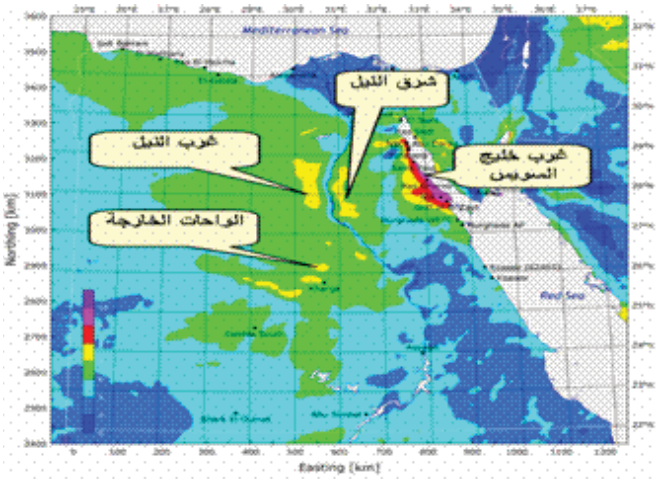
ويقول التقرير إن البنك الدولي سيسهم بحوالي ١,٧ مليار دولار لتمويل المشروعات الحالية والمستقبلية التي يقوم بتنفيذها قطاع الكهرباء وفى مقدمتها مشروعات الطاقة المتجددة.

شكل(١- ٣-٢٩) مصر، الإضاءة ليلية السكان بالكامل تقريبا تتركز على طول وادي النيل[٢]

١-٣-١-٥-٦ طاقة الرياح:

منذ ١٩٨٠، كانت سلسلة من شبكة واسعة النطاق مرتبطة مشاريع طاقة الرياح التخطيط لها وتنفيذها في مصر. في عام ٢٠٠٩، تمت إضافة ٦٥ ميجاواط من طاقة الرياح، ليصل إجمالي طاقة الرياح إلى ٤٣٠ ميجاوات تثبيت في نهاية عام ٢٠٠٩. الأطلس يشير إلى أن مناطق واسعة من الصحراء الشرقية والغربية لنهر النيل و أجزاء من سيناء لديها متوسط سرعة الرياح السنوي ٧-٨ من م / ث[٣].

(١) http://www.moheet.com/٢٠١٢-٠٦-٠٥.
(٢) www.earthobservatory.nasa.gov.
(٣) http://www.gwec.net/index.php?id=١٢٢(Accessed:٢٠١٠).



شكل(١- ٣-٣٠) خريطة مصر توضح اهم المواقع للاستفادة من الرياح بمصر(١)

١-٣-١-٥-٧ الرياح في مصر:

أن طاقة الرياح تعد جزءا أساسيا من استراتيجية مصر فى المستقبل، كما أن السياسة التى يتبعها قطاع الكهرباء حاليا هى تنوع مصادر الطاقة الكهربائية.

فى المؤتمر الدولى العاشر لطاقة الرياح ومعرض الطاقة المتجددة وتحويل الصحراء إلى جنات خضراء، والذى يستمر ثلاثة أيام –"إن قطاع الكهرباء فى مصر قد نجح فى توصيل التيار الكهربائى إلى أكثر من ٩٩% من سكان مصر، وتمثل قدرات التوليد من الطاقات التقليدية حوالى ٨٩% وتساهم الطاقة المتجددة بحوالى ١٠,١% معظمها من الطاقة المائية و٥٥٠ ميجاوات فقط من طاقة الرياح و١٤٠ ميجاوات من الطاقة الشمسية.

شكل (١-٣-٣١) مرواح الرياح(٢)

(١) www.nrea.gov.eg.٢٠١٢
(٢) http://www.masrawy.com/news/egypt/politics/٢٠١١/october/٤٥٥٢٨٠٨/٣١.aspx.٢٠١٢

وأضاف أن استراتيجية مصر تستهدف الوصول بنسبة مشاركة الطاقة المتجددة إلى ٢٠% من إجمالى الانتاج حتى عام ٢٠٢٠ ومن المخطط أن يقوم القطاع الخاص بتنفيذ نحو ٦٢% من مشروعاتها، مشيرا إلى أنه يجرى حاليا انشاء مزرعة رياح من المنتظر أن يتم تشغيلها ٢٠١٣ وأخرى عام ٢٠١٤ ويجرى الآن إعداد لمناقصة تنافسية لمشروع انشاء ١٠٠٠ ميجاوات أخرى.

وقال وزير الصناعة والتجارة الخارجية الدكتور محمود عيسى أن مصر قد تجاوزت مرحلة نقل التكنولوجيا إلى تصنيع مكونات مزارع الرياح حيث بدأ تصنيع التوربينات نفسها، وبالمثل بالنسبة للطاقة الشمسية وتطبيقاتها.

من جهته، قال مارك فرانكو رئيس بعثة المفوضية الأوروبية بمصر، إن المؤتمر العاشر لطاقة الرياح يأتي ضمن سياسة أوروبا؛ حيث يناقش مسألة الطاقة المتجددة وحلولها علاوة على دعمه لإقامة شراكات اقتصادية بين أوروبا ومنطقة شمال إفريقيا.

وأضاف أن وسائل الطاقة المتجددة تضمن خفض الانبعاثات الكربونية الضارة الناتجة عن استخدام الوقود التقليدي، هذا بالإضافة إلى ما توفره من عوامل أمان إذا ما قورنت بالطاقة النووية وهو الخطر الذي تجدد مع كارثة مفاعل فوكوشيما الياباني.

وطالب بوجود مشروعات نموذجية أولية في قطاع الطاقة المتجددة وأشار إلى أن ذلك لن يتحقق إلا عبر إطار تنظيمي مناسب لسوق الطاقة علاوة على بحث مسائل نقل الطاقة والتسويق والأسعار.

وأشار فرانكو إلى أن الاتحاد الأوروبي سيقدم منحة ٦ مليارات يورو لدعم قطاع الطاقة المتجددة لدى دول جنوب المتوسط، ودعم مشروع إقليمي يربط أوروبا بدول شمال إفريقيا، مضيفا أن الظروف مواتية لانتاج الطاقة المتجدد واستغلالها بعد توافر البنية التحتية المناسب لذلك.

من جانبه، قال الدكتور ماجد الشربيني رئيس أكاديمية البحث العلمي، إن هذا المؤتمر هو خير دليل على استقرار الأوضاع في مصر ويوضح فرص مشروعات الطاقة المتجددة المتاحة لمصر بدعم من ألمانيا ودول الاتحاد الاوروبي.

وأضاف أن مصر تتمتع بموقع جغرافي متميز وامكانيات كبرى تسمح لها بدخول مجال الطاقة المتجددة بقوة ولدينا من الكوادر العلمية والباحثين الكثير في هذا المجال،كما تمتلك مصر أول محطة لتوليد الرياح والعديد من الحقول لانتاج الطاقات المتجدده، واشار إلى دعم وزارة البحث العلمى للعديد من الابحاث المتعلقة بالطاقة المتجددة وسبل إنتاجها وكيفية استغلالها بشكل افضل(١).

مصر تتمتع بنظام الرياح ممتازة، وخاصة في خليج السويس، حيث متوسط سرعة الرياح تصل الى ١٠ م / ثانية. تعاونت مصر مع الدنمارك لوضع أطلس الرياح، التي نشرت في عام ١٩٩٦، لخليج السويس الساحل الغربي. في عام ٢٠٠٣، وكان أطلس الرياح مفصلة لنفس المنطقة صدر، وخلصت إلى

(١) http://www.masrawy.com/news/egypt/politics/٢٠١١/october/٤٥٥٢٨٠٨/٣١.aspx.

أن المنطقة قادرة على استضافة العديد من مزارع الرياح على نطاق واسع، والأطلس تم توسيعها لتشمل البلاد بأكملها في عام ٢٠٠٥، لإنشاء الأرصاد الجوية أساس لتقييم موارد الطاقة الرياح في جميع أنحاء مصر.

مصر لديها وفرة كبيرة الصحاري. هي مناسبة تماما لاستضافة هذه المناطق مشاريع الطاقة المتجددة، من أجل زيادة حصة البلاد من الطاقة المتجددة فضلا عن تصدير فائض الطاقة إلى أوروبا. وتخصص مساحات واسعة بالفعل مع الرياح العالية المحتملة على غرب خليج السويس، وكذلك الصحاري الشرقية والغربية لنهر النيل. ويعتبر الأطلس ذات صلة اساسيه لجميع القرارات الرياح المصريه فى مشاريع طاقة الرياح التخطيط، ودراسات الجدوى في المستقبل(١).

التخطيط الرياح في مصر(٢).

شكل (١-٣-٣٢) يتم تثبيت طواحين الهواء لتوفير الطاقة في المدرسة VMBO محاولات

١-٣-١-٥-٨ دراسة حالة مدرسة ثانوية Lick-Wilmerding High School:

وقد تم تجهيز مركز التكنولوجيا الجديدة والتصميم مع الألواح الشمسية، الإضاءة الطبيعي، بناء على الطلب الماء الساخن وميزات التصميم الأخرى التي تقلل من استخدام الطاقة مع تحسين بيئة التعلم . من خلال اعادة تدوير النفايات المتزايدة، كفاءة الطاقة الشمسية وتوليد الكهرباء، وهذا يوفر آلاف من الدولارات في فواتير الطاقة والتخلص من النفايات سنويا والابتعاد عن ١٥٠طنا من GHG (٣) الانبعاثات الانبعاثات وقد وصل توفير من الطاقة قدرها ٧٠٠٠ دولار لكل سنة.

(١) http://www.ewindea.org/index.php/egypt-wind-facts(Accessed:٢٠١٠).
(٢) http://www.windfinder.com/windreports/windreports_online_eg.htm(Accessed:٢٠١٠).
(٢) Alan ford, (٢٠٠٧), Desining the Sustainable School

Lick Wilmerding High School

شكل (١ – ٣–٣٣) Lick Wilmerding المدارس الثانوية ،ألواح الخلايا الشمسية." الكهرباء والتوفير في استهلاك الغاز بنسبة ٣٣٪ أن يعادل في أربع سنوات لاسترداد قسط فقط على تكاليف الطاقة[١]

شكل (١ – ٣–٣٤) سقف الشمسية[٢] panelsat
Lick Wilmerding مدرسة ثانوية

مثال: مدرسة سانت ليونارد

الفوائد المحتملة بشأن التبريد السلبي ما يلي:

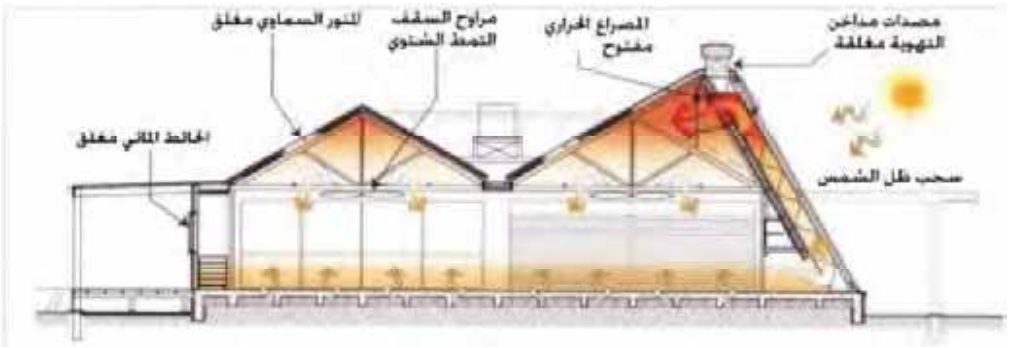
- تحسين التبريد السلبي خلال الموسم الحار (الأيام الحارة).
- تحسين معدلات التبريد الليليه.
- تعزيز أداء الكتلة الحرارية (تبريد والتخزين البارد).
- تحسين الراحة الحرارية (تحسين التحكم في التدفق الهواء)[٣].
- بناء المفاهيم، وضعت مع المهندسين المعماريين FMSA، ما يلي:

– الجدار الشمسية الذي يعمل بمثابة سخان الطاقة الشمسية الحرارية في فصل الشتاء ومدخنة العادم في فصل الصيف.

– جدران المياه المتبخر إلى الهواء باردة الماء للجدران هو الجاذبية تغذية من خزان مياه الأمطار.

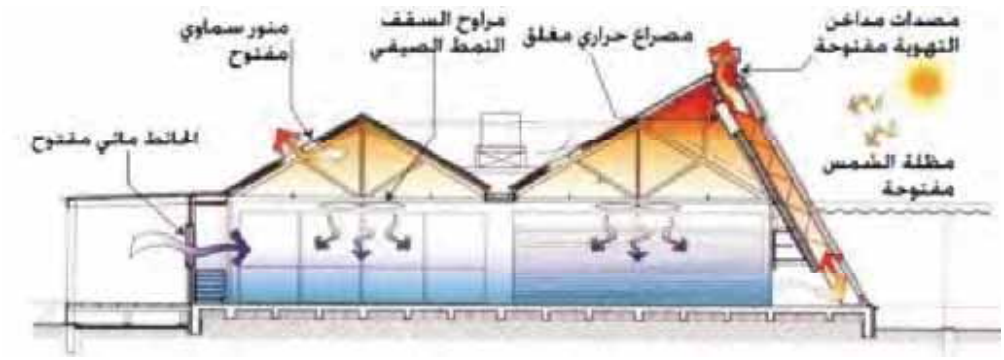
(١) Alan ford, (٢٠٠٧), Desining the Sustainable School
(٢) Alan ford, (٢٠٠٧), Desining the Sustainable School
(٣) Alan ford, (٢٠٠٧), Desining the Sustainable School.

شكل (١- ٣-٣٥) الواجهة الأمامية في مدرسة سانت ليونارد، مركز الاستدامة .المداخن الشمسية توفر الهواء الساخن وحمل التهوية في فصل الشتاء عبر في فصل الصيف[١]



شكل (١ – ٣-٣٦) قسم في كلية سانت ليونارد، والمخطط المفاهيمي للتدفئة خلال السلبي فصل الشتاء[٢]

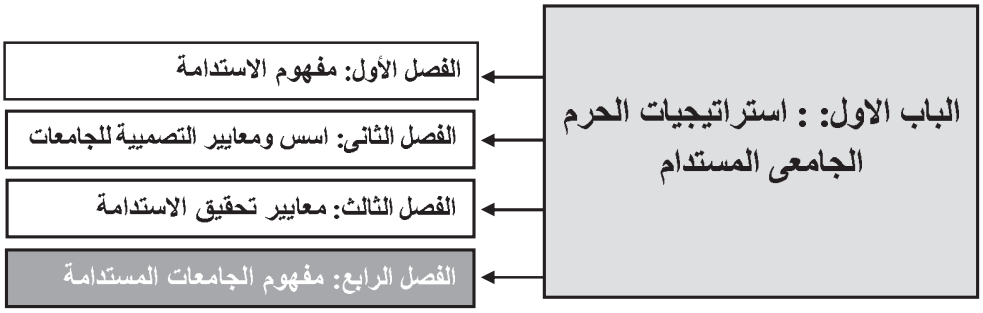
(١) Alan ford, (٢٠٠٧), Desining the Sustainable School: The Images publishing group.
(٢) Sustainable school book Pg.٢٠٠.

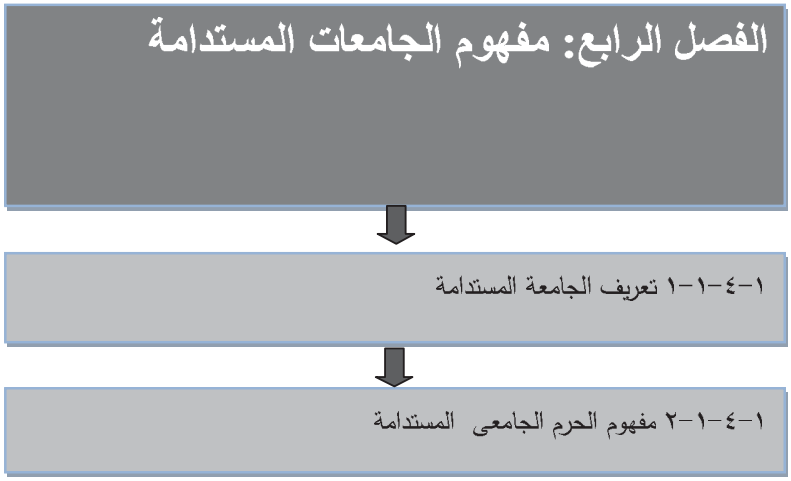


شكل (١-٣-٣٧) القسم في مدرسة سانت ليونارد، والمخطط المفاهيمي للتبريد السلبي خلال الصيف[١]

- نظام التدفئة hydronic مع مضخة الحرارة الأرضية (لتكملة الجدار الشمسية).
- اختيار مواد صديقة للبيئة مثل الدهانات VOC منخفضة و Ortech السقف مصنوعة من القش المضغوط. ويتم تشغيل يدويا.
- الجدران الشمسية والجدران المياه من قبل الموظفين والطلاب هذا التدريب العملي على تجربة هو جزء أساسي من العملية التعليمية، وتقدم القياس والرصد واسعة النطاق والطاقة و درجة الحرارة، والمياه والرطوبة [٢].

(١) Sustainable school book pg.٢٠٠.
(٢) http://www.cundall.com/Default.asp?Page=٢٩٥ (Accessed: ٢٠٠٩).


الباب الاول: : استراتيجيات الحرم الجامعى المستدام
الفصل الأول: مفهوم الاستدامة
الفصل الثانى: اسس ومعايير التصميية للجامعات
الفصل الثالث: معايير تحقيق الاستدامة
الفصل الرابع: مفهوم الجامعات المستدامة


الفصل الرابع: مفهوم الجامعات المستدامة
١-٤-١-١ تعريف الجامعة المستدامة
١-٤-١-٢ مفهوم الحرم الجامعى المستدامة

١-٤-١ تعريف الجامعة المستدامة:

مقدمة:

اختلفت الاراء حول الجامعات المستدامة فى العالم هل هى جامعة خضراء ام هى المبنى التعليمى الذى يخدم المجتمع ام هى الجامعة التى تعمل بكفاءة ام هى الجامعة الموفره للطاقة ولكن الجميع اتفق انها جامعات تحترم المستقبل وتساعد على التقدم والحضارة للعالم دون اخلال بالتوازن البيئى بعد التشغيل المبنى وتتوافق مع البيئة.

ويبدو ان الجامعات قد تاثرت كثيرا بالحملة التي اعلن عنها العام الماضي في الولايات المتحدة الأميركية،عن تعهّد ٦٧٤ جامعة وكلية في أنحاء الولايات المتحدة خلال الاعوام الأربعة الماضية بأن تصبح صديقة للبيئة. وقدمت ٥٣٥ منها قوائم للحكومة تبيّن كمية انبعاثاتها من الغازات الضارة، في حين رسمت ٣٢٠ جامعة خططاً تشرح فيها كيف ستحقق هدفها النهائي ومتى، بعدم توليد أي انبعاثات غازية مضرّة للبيئة على الإطلاق، حسب ما ورد في (نشرة واشنطن)، بالرغم من التشكيك بإمكانية الوصول الى «صفر كربون»، كما تدّعي هذه الجامعات، يمكن لهذه الاجراءات ان يكون لها معنى (بيئي) ما في جامعات كبيرة جدا لا تزال تتزود بالطاقة من جراء إحراق الفحم الحجري وتنتج اطنانا كثيرة من ثاني اوكسيد الكربون المساهمة بتغير المناخ، قد تكون بحجم انبعاثات دول صغيرة. فجامعة «ييل» على سبيل المثال التي تضم ما يقارب ١٢ الف طالب، تعهدت بأن تخفض انبعاثاتها السنوية بما يقارب ٧٠٠٠٠ طن من الكربون دون مستويات عام ٢٠٠٥. وكذلك الامر بالنسبة الى جامعات اخرى (في الولايات المتحدة الاميركية) تضم اكثر من ١٤ و١٥ الف طالب، وتنتج الجامعة الواحدة منها في السنة ما يقارب ٤٠٠ ألف طن من الغازات المسببة بتغير المناخ. لا يكفي ان تفرز الجامعات نفاياتها او ان تشجع اعتماد سيارات نقل صديقة للبيئة داخل الحرم الجامعي، بل عليها ان تعلم استراتيجيات الانتاج الدائري لا الخطي والادارة المتكاملة لمخلفات الحضارة وكيفية تغيير سياسات الطاقة والنقل وفلسفتها.

أمضت الجامعات الأميركية الأعوام الأخيرة في السعي لتحويل محطاتها لإنتاج الكهرباء من الفحم الحجري إلى العمل بالغاز وإعادة تجهيز المختبرات وغرف الصفوف والمكاتب ومنامات الطلاب بنوافذ جديدة ومواد عازلة تساعد في وقف هدر الطاقة، وسعت لأن تحصل على تصديق «المجلس الأميركي للمباني الخضراء «على أنها صديقة للبيئة... ولكنها لم تتقدم خطوة في تغيير برامجها ومناهجها نحو الفلسفة البيئية الجديدة المحافظة ولا فسحت المجال للأفكار التي تحد من التنمية ولا تلك التي تعيد النظر باقتصاد السوق والمفاهيم المضللة والمدمرة مثل الرفاهية والفردية والخصصة وتلك الأفكار التي تشجع على حب التملك والاستهلاك... والتي تعتبر مسؤولة عن السلوكيات المسببة بتغير المناخ. والدليل على عدم جدوى تلك التغييرات الشكلية داخل حرم الجامعات وعدم الانتقال الى تغييرات جذرية خارجها، ان الولايات المتحدة الأميركية بقيت الملوث الأكبر في العالم على مستوى الفرد، والبلد الثاني بعد الصين على مستوى الدول !

وفي مختلف أنحاء البلاد، والجامعات تبذل جهودا لخلق تدوير البرامج التي من شأنها أن تساعد على خلق مزيد من "الاستدامة" الجامعة. على سبيل المثال، جامعة فلوريدا يعمل لديها النفايات صفر الخوض في مدافن النفايات بحلول عام ٢٠١٥.

١-٤-١-١ تعريف الجامعة المستدامة:

هى "مؤسسة التعليم العالي ، يعالج، التقليل من الآثار السلبية البيئية والاقتصادية، والاجتماعية، والصحة.من أجل أداء وظائفها من التعليم والبحث والتوعية ، والإشراف للمساعدة المجتمع على الانتقال إلى أساليب الحياة المستدامة"

وذلك يتم عن طريق التوعيه والمعرفه من خلال الحرم الجامعى لانه يضم مختلف التخصصات ويضم شباب المستقبل الذين يؤثرون فى المجتمع وبناء المستقبل.

١-٤-١-٢ مفهوم الحرم الجامعى المستدامة:

لتظليل بعض الضوء على مفهوم الاستدامة في الحرم الجامعي، وهواستعراض الممارسات المستخدمة على نطاق واسع لتحقيق الاستدامة وقياس التحسن التقني نحو الاستدامة.

شرعت الجامعات في مشاريع الطوعية ومبادرات لدمج الاستدامة في نظمها، مما يجعل سياسات واضحة والأهداف والغايات،التخطيط الاستراتيجي وإطار زمني لتحقيق الحرم الجامعي المستدامة[١].

١- هى عمارة تساند التوازن البيئى عن طريق الاعتماد على نظم إنشاء ايكولوجية ومواد بناء يمكن اعادة استخدامها للتقليل من استنزاف الموارد الطبيعية، كما عرفت العمارة المستدامة على أنها تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار بالأجيال القادمة، كما عرف الإنشاء المستدام بأنه عبارة عن الابتكار والإدارة المسؤلة عن بناء بيئة صحية قائمة على الموارد الفعالة والمبادئ البيئية تعتبر العمارة المستدامة أحد الاتجاهات الحديثة في الفكر المعماري والتي تهتم بالعلاقة بين المباني والبيئة، حيث يجب أن تحقق احتياجات الحاضر دون إغفال حق الأجيال القادمة لتلبية احتياجاتهم – كما يظهر ذلك أيضا في تقليل تأثير المباني على البيئة الى جانب تقليل تكليف الانشاء والتشغيل، لذلك فهي منظومة عالية الكفاءة تتوافق مع البيئة المحيطة بأقل أضرار جانبية فهي دعوة للتعامل مع البيئة بشكل أفضل.

٢- تحتوي على ضمان حصول البشر على فرص التنمية دون الت غاضي عن الأجيال المقبلة وهذا يعني ضرورة الأخذ بمبدأ التضامن بين الأجيال عند رسم السياسات التنموية، وهو ما يحتم بالتالي (مؤسسة) التنمية في مفهومها الشامل من خلال المؤسسات الحكومية وغير الحكومية بما يجعلها تساهم في ديمومة التنمية[٢].

---

(١) المجلة الأوروبية للعلوم الاجتماعية - المجلد ٨، العدد ٢ (٢٠٠٩)٢٠٣.

(٢) الزبيدي،مها صالح،"المسكن المتوافق بيئياً..توجه مستقبلي للعمارة المستدامة والحفاظ على البيئة دراسة مقارنة لكفاءة الأداء البئي للمسكن التقليدي والحديث"،ندوة الإسكان الثانية(المسكن الميسر)،الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض،الرياض،١٤٢٥

الإستدامة تعني أنه يجب التعامل مع التطوير والتنمية ببصيرة واسعة من ناحية البعد الزمني ، الفراغ والسكان المتأثرين.

٣ – وقد اكتسب تعريف **هيئة براند تلاند** للتنمية المستدامة شهرة دولية منذ بداية الحوار حول ذلك المفهوم، حيث ظهرت في تقرير تلك الهيئة المعروف بعنوان مستقبلنا المشترك في عام ١٩٧٨ محاولة لتعريف التنمية المستدامة بأنها عملية التأكد أن قدراتنا لتلبية احتياجاتنا في الحاضر لاتؤثر سلبياً في قدرات أجيال المستقبل لتلبية احتياجاتهم[١].

الشكل (١-٤-٣٥): اقتراح نموذج جامعة المستدامة

شكل (١-٤-٣٨) نموذج الجامعة المستدامة[٢]

والمؤتمرات والندوات وحلقات العمل التي نظمت في جلب الخبراء وصناع القرار إلى مناقشة البحوث فقط لا والتنمية أو المسائل التكنولوجية، إلا أن قضايا أخرى مهمة مثل والحكم الرشيد، والاحترار العالمي، والانبعاثات الخضراء غازات الاحتباس الحراري، والفقر، ومشاكل السكن والإعاقة المشاكل وغيرها من القضايا الاجتماعية والاقتصادية التي تمكن من تعزيز فهم والمسؤولية نحو بيئة مستدامة. يتم

(١) http://cms.burlington.ca/Page١٠٣.pdf.
(٢) European Journal of Social Sciences – Volume ٨, Number ٢ (٢٠٠٩).

رسملة موقف فريد من جامعة لخلق قادة المستقبل ورجال الأعمال صناع القرار في والبيئة المستدامة من خلال البرامج التعليمية والمناهج الفعالة[1].

الدورات والمناهج الدراسية للمجالات البيئة المبنية، والعلوم الإنسانية، والعلوم البيئية وغيرها يمكن ضخ تفهما كبيراً لتغيير مستقبلنا. وباختصار، لدينا لإنشاء الدور الرئيسي الذي نعتزم تنفيذها بنجاح استدامة البرامج .يجب على بيان الحاجة ما يلي:

نحن بحاجة إلى إنشاء وتقييم أداء الاستدامة عبر المقارنة كل القطاع في الجامعة والنماذج الناجحة ضد أخرى، سوف تترجم إلى هذه التكلفة مؤشرات ومقاييس الأداء.

نحن بحاجة إلى الدعوة التغييرات المبتكرة اللازمة باعتبارها العمود الفقري للتنمية المستدامة التنمية في الجامعة.

نحن بحاجة لنشر جهودنا وقصص النجاح لتعزيز والتعرف عليها ونعترف داخل مجتمع الحرم الجامعي وكذلك استخدام أدوات وسائل الإعلام المختلفة خارجيا والمنصات.

نحن بحاجة إلى تطوير وتسهيل نهج تشاركي من خلال مختلف البرامج والمشاريع التي تنطوي على مختلف أعضاء المجتمع والموظفين والطلاب ومنصات الجمعيات.

نحن بحاجة إلى الاستفادة من R & D الجهود والنتائج، على المزج بين المعرفة والقوة في كليات ومؤسسات مختلفة ك "يعيشون أمثلة "تعزيز التنمية المستدامة في الجامعة.

جدول: الجامعات التي أبلغت جهود استدام	
الجامعة الوطنية الاسترالية التقارير السنوية	www.anu.edu.au / خدمات / anugreen / annual_report.html
جامعة ولاية بنسلفانيا	www.bio.psu.edu / Greendestiny / index.shtml
جامعة كولومبيا البريطانية التقرير السنوي	www.sustain.ubc.ca/pdfs/annual٢٠٠٣cb.PDF
مؤشرات الاستدامة جامعة فلوريدا جامعة ميشيغان الاستدامة تقييم	www.sustainable.ufl.edu / indicators.htm
جامعة نورث كارولينا -تشابل هيل الحرم الجامعي	http://css.snre.umich.edu/css_doc/CSS٠٢-٠٤.pdf
تقرير الاستدامة	http://sustainability.unc.edu / Documents/AnnualReportWeb٢٠٠٣.pdf /
جامعة فيرمونت بطاقة التقرير البيئي	www.uvm.edu /

جدول (١-٤-٦) الجامعات التي أبلغت جهود استدام[1]

(١) المجلة الأوروبية للعلوم الاجتماعية - المجلد ٨، العدد ٢ (٢٠٠٩) ٢٠٧.

- تم الاستعانة بمعايير الاستدامة فى هذا الباب واستخدامة كقياس للجامعات وتحويلة لدرجات من خلال انظمة التقييم وهى ستاتى فى الباب القادم.

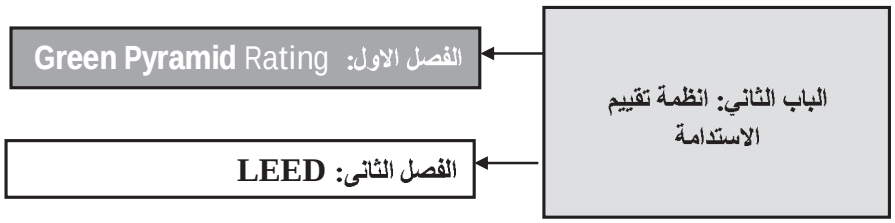
الخلاصة:

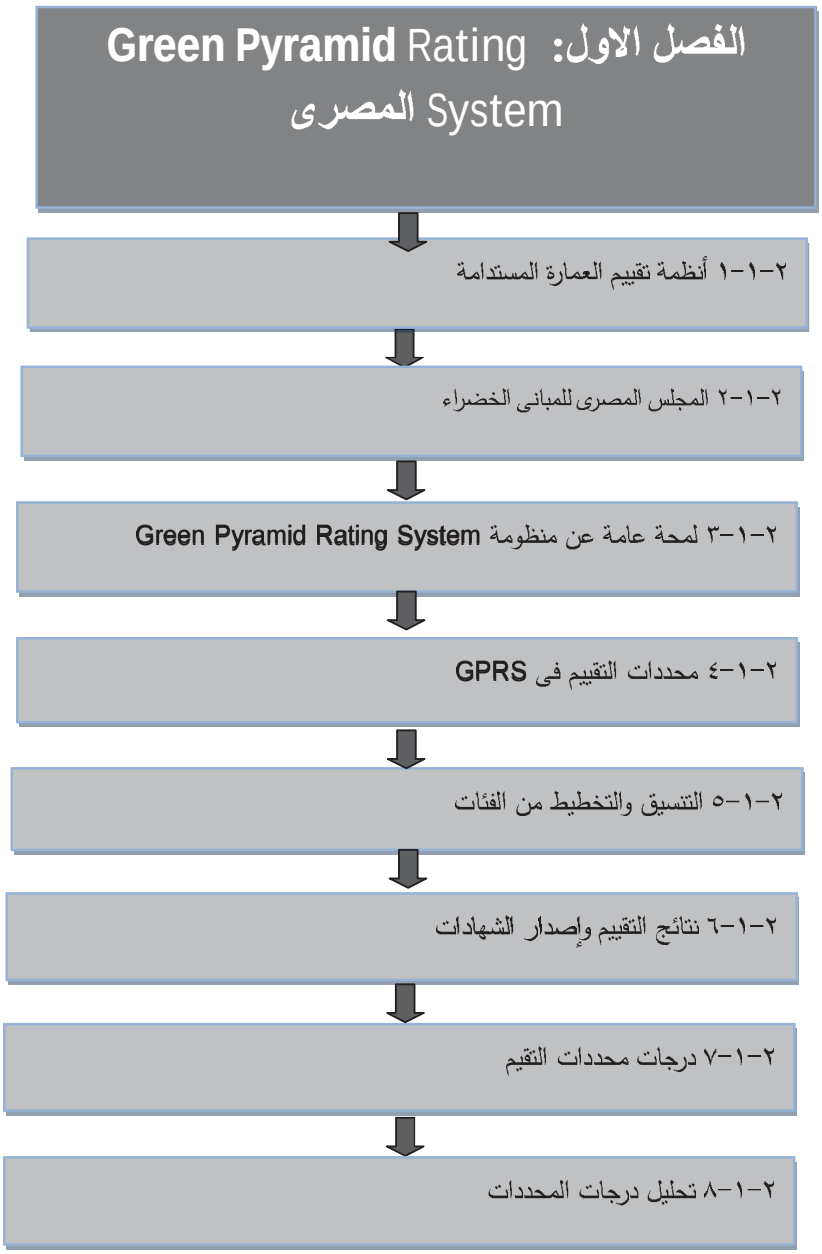
تناولت الدراسة في هذا البحث استراتيجيات المستدامة كأحد الاتجاهات المعمارية اللتي تهتم بالعلاقة بين المبنى والبيئة المحيطة والقضايا البيئية والتاكيد على مفاهيم التنمية المستدامة والعمارة المستدامة كجزء من منظومة التنمية وانها ترتكز على مجموعة من المباديء والتي يمكن ايجازها.

في النقاط التالية:

- شهدت المنظومة البيئية في مصر والعالم عدد من التغيرات اللتي شملت التغيرات المناخية وقضايا التلوث واستنزاف الموارد الطبيعية واستهلاك لمصادر الطاقة الغير متجددة وفقد التنوع البيولوجي والتاثير على صحة الانسان.
- عرفت استراتيجيات الاستدامة بانها عملية شمولية تهدف الى دعم واسترجاع التجانس بين البيئة المشيدة والبيئة المبنية وخلق مستوطنات بشرية تحفظ الكرامة الانسانية وتشجع على العدالة وهي التي تقابل احتياجات الحاضر دون اغفال حق الاجيال القادمة لمقابلة احتياجاتهم ايضا.
- ترتكز استراتيجيات الاستدامة على مجموعة من المباديء تتضمن الترشيد في استهلاك المواد والمصادر واعادة استخدامها واستخدام المصادر المقابلة للتدوير وحماية البيئة والتركيز على الجودة وقد حددت المصادر بانها استغلال الاراضي ومواد البناء والمياة والطاقة وجودة البيئة الداخلية بالاضافة الى الانظمة الايكولوجية.
- تكتمل منظومة العمارة المستدامة بتطبيق تلك المباديء اثناء تقييم المكونات والمصادر خلال دورة حياة المبنى الكاملة والتي تشمل مراحل التصميم والانشاء والاشغال والتشغيل وحتى مرحلة التخلص النهائي والتي تشير الى تفكيك المبنى بدل من هدمة.

(١) European Journal of Social Sciences – Volume ٨, Number ٢(٢٠٠٩).


الباب الثاني: انظمة تقييم الاستدامة
الفصل الاول: Green Pyramid Rating
الفصل الثانى: LEED


الفصل الاول: Green Pyramid Rating المصرى System
٢-١-١ أنظمة تقييم العمارة المستدامة
٢-١-٢ المجلس المصرى للمبانى الخضراء
٢-١-٣ لمحة عامة عن منظومة Green Pyramid Rating System
٢-١-٤ محددات التقييم فى GPRS
٢-١-٥ التنسيق والتخطيط من الفئات
٢-١-٦ نتائج التقييم وإصدار الشهادات
٢-١-٧ درجات محددات التقيم
٢-١-٨ تحليل درجات المحددات

٢-١-١ أنظمة تقييم العمارة المستدامة:

مع ازدياد الوعى باهمية العمارة المستدامة فى تحقيق الاهداف التنموية المختلفة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والتى ركزت على التاثير البيئى طويل المدى اثناء فترة عمر المبنى الكاملة فقد ظهرت العديد من الانظمة التى تضع معايير تقييم العمارة المستدامة وترسم ملامح المبانى والاشتراطات الواجب توافرها والتى تهدف الى توثيق التنمية المستدامة وتحقيق اهدافها.

تتنوع اشكال ومستويات انظمة تقييم البناء المستدام فمنها الانظمة الشمولية holistic والتى تحقق مجموعة من الاهداف ومنها المتخصصة والتى تقوم بالقاء الضوء والتاكيد على احد الاعتبارات البيئية وهى شاملة comprehensive تقدم شكل واحد يمكن تطبيقة على كل انواع المبانى وهى ايضا متخصصة sector specific تقدم مدخل متخصص دقيق لمبانى ذات استخدام محدد.

٢-١-١-١ مفهوم نظم التقييم:

تهدف تلك البرامج والانظمة الى تحقيق العديد من الاهداف البيئية مثل ادارة الطاقة والمياة والموارد والموقع وجودة البيئة الداخلية حيث تضع معظم برامج ومنظومات التقييم الخطوط العامة للاهداف واساليب تحقيقها طبقا للعوامل البيئية وتقترح معظم البرامج طرق مختلفة لتحقيق الاهداف الموضوعة مسبقا ولان القضايا البيئية معقدة نسبيا ومترابطة لذالك فاذا ما قامت احد المنظومات بوضع المنهج فانها تضع بعض المرونة الملازمة للفكرة الاساسية.

شكل (٢-١-١) المحددات المؤثرة على اداء المبنى (البيئة الدخلية– الانبعاثات – النقل – النفايات – لبطاقة – المياه)[١]

٢-١-١-٢ انواع نظم التقييم:

وقد اتجهت العديد من الدول المتقدمة الى وضع معايير بناء جديدة تتوافق مع البيئة وتضع مجموعة من الاشتراطات والمتطلبات الازمة لتحقيق عمارة مستدامة خضراء وقد تعددت انظمة وبرامج البناء المستدامة الدولية والعالمية ومنها:

١. نظام تقييم المبانى المستدامة – الولايات المتحدة الامريكية leadership in energy and environmental design green building rating system(LEED)
٢. نظام تقييم المبانى المستدامة – المملكة البريطانية the building research establishment environment assessment method (BREEAM).

(١) http://www.green-rating.com/green-rating/what-is-green-rating

٣. نظام تقييم المبانى الخضراء الدولية – الولايات المتحدة green globes building – environmental assessments .
٤. نظام تقييم المبانى المستدامة- كندا environment al performance (assessment٤ - criteria (BEPAC) ٤ building ٤٤
٥. نظام تقييم المبانى المستدامة – اليابان the japan sustainable building (consortium (JSBC)).
٦. نظام تقييم المبانى المستدامة – الصين.the national resouce defense (NRDC)
٧. نظام تقييم المبانى المستدامة – هونج كونج the hong kong building (enviromentt assessment method (HK-BEAM).
٨. مجلس ابو ظبى للتخطيط العمرانى – استدامة. estidama abu dhabi
٩. المجلس السعودى للمبانى الخضراءthe saudigreen building council
١٠. المجلس المصرى للمبانى الخضراءthe egyptian green building council Green Pyramid Rating System

شكل (٢ –١–٢) توضيح الشكل العالمى نحو الاعتماد على نظم التقييم المستدام [١] Green Rating System

٢–١–٢ المجلس المصرى للمبانى الخضراء:

The Egyptian green building council Green Pyramid Rating System

و لقد وضع المجلس نظام جديد للبناء يسمى الهرم الاخضر والذى تتضمن:-

النظام القومى لتصنيف البناء الاخضر المصرى: Green Pyramid Rating System

(١) Egyptian Green Building Council Report ٢٠٠l: Formation & Achievements.

انشأت المجلس المصرى للمبانى الخضراء فى يناير عام (EGBC) ٢٠٠٩ يتألف من شخصيات وطنية ودولية بما في ذلك وزراء في الحكومة من وكالات مستوى مجلس الوزراء، وموظفي المنظمات غير الحكومية من احترام ورجال الأعمال البارزين، وقادة العمل محنك، والمقاولين الرئيسية.

وكان الهدف من هذا المجلس هو توفير الية لتشجيع المستثمرين على اتخذا المبانى ذات الكفاءة فى استخدم الطاقة والمحافظة على البيئة.

وترجع التسمية لهذا النظام بذلك المسمى لان الاهرامات تعتبر اقدم مبنى اخضر بالعالم وذلك لأنه: انشائة مستدام – به تحقيق الاضاءة الطبيعية – يحقق الانسجام مع البيئة المحيطة.

وتقييم هذا النظام عبارة عن ثلاث مستويات:

- الهرم الاخضر Green Pyramid (وهو اعلى مستوى للترخيص كبناء اخضر وهو ١٠٠٠ نقطة)
- الهرم الذهبى Golden Pyramid (وهو المتوسط للترخيص كبناء اخضر وهو٨٠٠ نقطة)
- الهرم الفضى Silver Pyramid (وهو المستوى الادنى للترخيص كبناء اخضر وهو ٦٠٠ نقطة)
- اعلى مستوى فى التقييم هو الاخضر وليس البلاتينى كما فى باقى الانظمة لان الهدف الاسمى والمطلوب هو الاخضر

- **معنى الرموز الشعار**:

الهرم الثلاثي يمثل الصمود والتجذر العميق، محلة، والاحتواء ونبل.

و(سميكة – رقيقة) عن إطار دائري المركزية، والاستمرارية، والتنوع والديناميكية والاستدامة.

زهرة اللوتس تمثل حياة مزدهرة، وبيئة جميلة الأصالة المصرية.

الكتابة يشير إلى اسم الراعي الذي يدعم الهدف، التوازن والربط الداخلي مع الدولي.

اللون: ظلال مختلفة من اللون الأخضر الراحة صريحة الحياة والازدهار والرفاه.

شكل (٢-١-٣) مستويات التقييم فى نظام التقييم المصرى[١]

(١) ندوة تطبيقات جودة البيئة الداخلية وكفاءة استخدام المياه فى العمارة الخضراء (النظام القومى الاخضر) المركز القومى للبحوث الاسكان والبناء المجلس المصرى للعمارة الخضراء ١٧ – ١ – ٢٠١٠.

٢-١-٣ لمحة عامة عن منظومة Green Pyramid Rating System:

والتقييم الهرم الأخضر هو نظام وطني للتقييم البيئي للمباني .أنها توفر معايير محددة يمكن من خلالها تقييم وثائق تفويض البيئي للمباني، ويمكن أن يتم تقييم هذه المباني نفسها .بالإضافة إلى ذلك، ينبغي للنظام مساعدة بناء المصممين والصانعين والمطورين على اتخاذ خيارات مسبب بناء على الأثر البيئي لقراراتهم.

نطاق نظام تصنيف الهرم الأخضر والأهلية للتقييم تم تصميم نظام تصنيف الهرم الأخضر لاستخدامها في أعمال البناء الجديدة .يمكن استخدام التقييم لتقييم المباني الجديدة الفردية في أي أو كل من المراحل التالية:

والهدف من هذا النظام هو تعريف المبانى الخضراء بمصر من خلال منهجية وتقنيات معتمدة على اهم انظمة الترشيد الطاقة بالعالم من اجل تحسين راحة الافراد والاداء البيئى والعائد الاقتصادى للمبانى.

واعتمد النظام المصرى على نظام LEED ونظام BREEAM_ من اجل تحقيق النظام المصرى ولكن تم الاهتمام بما يلائم المبانى فى مصر ويتضح ذلك من خلال المحددات التقييم الاخضر وايضا أهمية المحددات والتى تظهر من خلال الدرجات لكل محدد.

ويمكن تلخيص أهداف المباني الخضراء على النحو التالي:

- كفاءة الموقع المستدام (بما في ذلك احتياجات النقل).
- تصميم كفاءة ومستدامة من الواجهة وبناء ونوفذة.
- الاستخدام الفعال ومستدامة من المياه مواد الطاقة.
- كفاءة واستدامة التشغيل والصيانة.
- كفاءة وفعالية واستدامة جودة البيئة الداخلية.
- الحد من انبعاثات النفايات والتلوث والطاقة الكامنة والكربون.

بل هو حقيقة المقبولة عموما أنه من أجل مراقبة أو أي شيء بشكل صحيح إدارة هناك حاجة لتكون قادرة على قياس ذلك .هذه حقيقة تؤكد على الحاجة الملحة إلى نظام وطني لتصنيف وثائق التفويض الخضراء المباني .وقد تم تطوير نظام التقييم الهرم الأخضر (GPRS) لتلبية هذه الحاجة.

هذه الوثيقة هي النسخة الأولى من نظام التقييم الهرم الأخضر .لأنه يقوم على التنقيحات المدخلة على مشروع وثيقة المنتجة في مايو ٢٠١٠، وسوف تتطور مع مرور الوقت نفسه كما تفعل جميع التشريعات. تشكل بالنظر إلى الحاجة الملحة للتحديات والتطور السريع للتقنيات المتاحة لنا لتحقيق هذه الأهداف، وإعادة تقييم كبيرة لنظام ربما يكون من الضروري في غضون ٥ سنوات (على الأكثر) من قبل لجنة المراجعة المناسبة من قبل الإسكان والبناء المركز القومي للبحوث.

وتعتبر الأهرامات لتكون رمزا أنسب من المباني الخضراء، حيث أنها تنطوي على نظام مستدام الهيكلي، الذي يتطلب صيانة قليلة أو معدومة، ويتم بنائها مع المواد الطبيعية؛ الاعتماد على التهوية الطبيعية والضوء، وتنسجم مع البيئة المحيطة بهم.

٢-١-٣-١ إدخال نظام لتقييم المباني الخضراء:

ويعتبر إدخال نظام لتقييم المباني الخضراء وتصنيف ليكون واحدا من الأركان الأساسية لتعزيز التنمية المستدامة بناء الخضراء .على سبيل المثال، في عام ١٩٩٠ قدم مؤسسة بحوث البناء في المملكة المتحدة بإنشاء بحوث البناء البيئي أسلوب التقييم (BREEAM) وبعد عدة سنوات، والولايات المتحدة مجلس المباني الخضراء LEED أطلقت والخمسين (الريادة في الطاقة والتصميم البيئي) النظام .وقد اتبعت العديد من البلدان الأخرى حذوها .هناك أدلة متزايدة من هذه البلدان أن أصحاب والمستثمرين والجمهور بدأت أولي أهمية كبيرة لشهادة المباني الخضراء .في استجابة للحاجة لبناء نظام المصري الخضراء التقييم، ومع الاستفادة من تجارب المبكر متبنين في بلدان أخرى، أنتجت الإسكان ومركز بحوث البناء الوطني وتقييم نظام الهرم الأخضر (GPRS).

٢-١-٣-٢ أهداف نظام التقييم الهرم الأخضر هي:

- لتوفير معيار للممارسات الجيدة التي تمكن المباني في مصر إلى تقييم لالتزامها بالمعايير البيئية من خلال المصداقية، والشفافية تحديا نظام التصنيف البيئي.
- لتمكين مصممي البناء والمنشئات والمطورين على اتخاذ خيارات مسبب بناء على الأثر البيئي لقراراتهم.
- لتحفيز الوعي، والطلب على المباني الخضراء المستدامة.
- السماح الحوار الواعي مع الأطراف المعنية والمساهمة في توسيع نطاق النقاش حول المباني الخضراء في مصر خلال السنوات القادمة.

في مرحلة التصميم

في مرحلة ما بعد البناء

سيكون إلزاميا للمتقدمين الراغبين إجراء تقييم الهرم الأخضر في مرحلة ما بعد البناء كان قد خضع لتقييم أولا الهرم الأخضر في مرحلة التصميم.

لتقييم المشاريع فقط تجديد (أي حيث بناء العمل سيجري على مبنى قائم) وبعض الاعتمادات التي تنطبق على المباني الجديدة لا تنطبق. وهذا يتطلب تعديل النظام الحالي ونظام التقييم الهرم الأخضر لتجديد وسيتم إنتاج مشاريع فقط في وقت لاحق.

يحتاج نظام تقييم المباني الجديدة في شغل الوظائف ١ Stage وللمباني القائمة (أي التي لا يوجد فيها أعمال البناء المقصود ستجرى) تتطلب أيضا تعديل آخر على النظام الحالي. وسيتم إنتاج

التقييم الهرم الأخضر نظام للمباني الجديدة في مرحلة ما بعد الإشغال وتقييم نظام الهرم الأخضر للمباني القائمة في وقت لاحق – وثيقتين أخرى.

ليكون مؤهلا لتقييم، ينبغي مبنى تلبية جميع أحكام الحد الأدنى القانوني الوطني ورموز الوطنية المصرية لتصميم وتشييد المباني.

يتم إعطاء تفسير أكثر تفصيلا للقواعد والإجراءات لتطبيق الهرم الأخضر والموافقة في القسمين ٨ و ٩ من هذه الوثيقة.

٢-١-٣-٣ مكونات Green Pyramid Rating System:

ويتألف النظام من فئات تصنيف سبعة (١-٧) والتي بدورها تحتوي على فئات فرعية (مرقمة ١,١، ١,١,١، وما إلى ذلك).

وسوف يتم منح نقطة الاعتماد استنادا إلى معايير الواردة في هذه الوثيقة، وفي بعض الحالات من الفئة سيكون لها واحد أو أكثر الحد الأدنى لمتطلبات إلزامية دون أي مزيد من النقاط التي سيكون الحصول عليها.

هناك أيضا ظروف عرضية المنصوص عليها، والتي تأخذ شكل (على سبيل المثال) "لن نقطة الاعتماد لهذه الفئة الفرعية تمنح إذا ... ". وعدم مراعاة هذه الشروط تبطل منح ا نقاط الاعتماد أخرى في الفئة أو الفئة الفرعية.

٢-١-٤ محددات التقييم فى GPRS:

ويشمل النظام المصرى على عدة محددات وهى ايضا عامة فلم يستهدف شريحة من المبانى بل يوضح المحددات البيئية المؤثرة على الاداء الاخضر للمبانى وذلك مايتضح من الجدول (٢-١-١) ويشمل النظام الموقع وتصميمة، الطاقة وكفاءة استخدامها، المياه وكفاءة استخدامها، المواد والمصادر، البيئة الداخلية وجودة تحقيقها، التلوث وتدوير المخلفات، الابداع وامكانية التطوير.

المحددات	العناصر
الموقع	تقديم خطة تصميم وتنفيذ المشروع اختيار موقع المشروع تصميم المشروع واستغلال مسطحات ارض المشروع
الطاقة	تقليل الجزر الحرارية تحقيق المقاومة الحرارية المثلى ترشيد استخدام الطاقة فى معدات طرد الحرارة ابراج التبريد ترشيد استخدام الطاقة بمعدات تسخين المياه التى تستخدم الطاقة الكهربائية. تصميم نظام التبريد والتهوية والتدفئة تصميم نظم التسخين التى تستخدم الغاز او الوقود السائل توفير الطاقة فى المضخات الحرارية التى تعمل بالكهرباء سهولة التحكم والتشغيل زيادة كفاءة التغذية الكهربية ترشيد استخدام المساحات والفتحات اللازمة للمعدات الميكانيكية ملائمة تصميم التكيف للاحتياج الوظيفى فنيا اقتصاديا ترشيد التكلفة السنوية للتشغيل والصيانة مراعاة نسبة كمية الهواء الخارجى الازم للتهوية الصناعية مراعاة تقسيم حمل التبريد استخدام وحدات تكييف مركزية وليس عدد من الاجهزة الصغيرة مراعاة الظروف المناخية اختيار وسائل التحكم فى الملوثات تحقيق اقصى سرعة للهواء الالتزام بمعدلات الحرارة المنبعثة من الافراد والاجهزة وسائل اسس توزيع ومجارى الهواء

المحددات	العناصر
	معدلات معالجة المياه حساب استهلاك الطاقة استخدام اضاءة موفرة للطاقة استخدام الطاقة المتجددة تحقيق اقل تاثير على البيئة
المياه	استخدام اقل معدل استهلاك المياه استخدام الاجهزة والتركيبات الصحية بالمبنى التغذية بالمياه الساخنة الصرف والتهوية بالمبنى جودة الاعمال الصحية لاعمال لصرف المطر اعادة استخدام المياه الرمادية الاختيار الامثل للخزانات
المواد	مواد ذات كفاءة عالية اختيار مواد ذات مقاومة عالية للتعرية وصيانة اقل كفاءة استغلال المواد استخدام دورة الحياه التسعيرية فى عملية اختيار المواد استخدام مواد التشطيب اختيار مقاومة عالية للرطوبة والمياه وصديقة للبيئة اختيار تركيبات خشبية من الفضلات الخشبية اختيار واستخدام وحدات سبق التجهيز مواد مقاومة للبكتريا
البيئة الداخلية	مدى جودة التهوية مدى ضبط نسبة الرطوبة مدى تحقيق كمية الهواء الازمة تقييم مدى الوصول بدرجات حرارة للراحة الحرارية مدى تناول الفتحات وتفاصيلها وشكلها لتحقيق جودة الهواء مدى جودة اداء الاضاءة الطبيعية مدى جودة اداء الاضاءة الصناعية

المحددات	العناصر
	مدى تلاشى الاثار السلبية للضوضاء مدى مجابهة مشكلة الضوضاء بالفراغ المعمارى مدى جودة تناول الارضيات وتغطياتها مدى جودة التناول البيئى والاستدامى للدهانات مدى جودة التناول البيئى والاستدامى للأثاث مدى الاهتمام بالنباتات وتنسيق الموقع المحيطة مدى مراعاة تناول الناحية الطبوغرافية مدى مراعاة البعد الاجتماعى مدى مراعاة البعد البصرى مدى مراعاة الدراسات الصوتية بالبيئة المحيطة مدى مراعاة تهيئة البعد المناخى وضبطه
الابداع	الابتكار والتجديد اتباع اساليب ناجحة لادارة المشروع التفرد البيئى للتصميم تطبيق اى من برانات الاختراع فى التنفيذ والتصميم استخدام معايير لراحة المعاقين

جدول (٢-١-١) محددات التقييم فىGPRS

٢-١-٥ التنسيق والتخطيط من الفئات:

في هذه الوثيقة، وتقدم كل فئة في تخطيط موحدة، وتشمل:

- أهداف الفئة.
- ملخص للنقاط الاعتماد المتاحة لفئة.
- تفاصيل نقطة الائتمان في الفئة (بما في ذلك الحد الأدنى من المتطلبات، إن وجدت).
- بيان من نقاط الائتمان المتاح الإجمالي في كل فئة **CATEGORY** الأوزان.

الأوزان نظام الهرم الاخضر هي كما يلي:

١	الموقع المستدامة	١٥٪
٢	كفاءة استخدام الطاقة	٢٥٪
٣	كفاءة استخدام المياه	٣٠٪
٤	المواد والموارد	١٠٪
٥	جودة البيئة الداخلية	١٠٪
٦	إدارة	١٠٪

جدول (٢-١-٢)الأوزان نظام الهرم الاخضر

: Green Pyramid Rating System

لكسب شهادة الهرم الأخضر يجب أن مشروع تلبية جميع متطلبات الحد الأدنى الإلزامي المعلنة، وربما الحصول على نقطة الاعتماد من خلال تلبية معايير معينة. وسوف يتم تقييم المشاريع، على أساس نقاط الاعتماد المتراكمة، وفقا لنظام تصنيف التالي:

GPRS معتمد	٤٠-٤٩ الاعتمادات
الفضة الهرم	٥٠-٥٩ الاعتمادات
الذهب الهرم	٦٠-٧٩ الاعتمادات
الأخضر الهرم	٨٠ ساعة معتمدة فما فوق

جدول(٢-١-٣) نقاطالاعتماد المتراكمة، وفقا لنظام

١. الموقع المستدامة

	أهداف هذه الفئة هي: - اختيار الموقع: لتشجيع التنمية في المناطق الصحراوية، وإعادة تطوير المناطق العشوائية في المشاريع وتجنب المناطق التي تؤثر سلبا الأثرية والتاريخية والمحمية. - إمكانية الوصول: للحد من التلوث والازدحام المروري من استخدام السيارات وللحفاظ على الطاقة غير المتجددة من خلال تشجيع النقل العام والبديلة. - التوازن البيئي: للحد من الأثر البيئي للمشروع على الموقع والمناطق المحيطة بها، وحماية النظم الطبيعية الموجودة، مثل الحيوانات والنباتات بما في ذلك ممرات للحياة البرية واستخدامات الموسمية والتربة، والمياه الجوفية والهيدرولوجيا من التلف وتعزيز التنوع البيولوجي.	
	ملخص النقاط CREDIT في هذه الفئة ١.M الحد الأدنى الإلزامي	
١.M.١	عرض خطة تصميم وتنفيذ المشروع	
١,١	اختيار الموقع	
١,١,١	تطوير منطقة صحراء	١ نقطة
١,١,٢	إعادة تطوير المنطقة	١ نقطة
١,١,٣	إعادة تطوير موقع براونفيلد	١ نقطة
١,١,٤	التوافق مع خطة التنمية الوطنية	١ نقطة
	١، ٢سهولة	
١.٢,١	اتصال البنية التحتية للنقل	١ نقطة
١,٢,٢	تقديم الطعام للمواقع النائية	١ نقطة
١,٢,٣	طرق بديلة لنقل	١ نقطة
٣،١	التوازن البيئي	
١,٣,١	حماية الموائل	١ نقطة
١,٣,٢	احترام مواقع تاريخية أو ثقافية	١ نقطة
١,٣,٣	التلوث خلال البناء	١ نقطة
المجموع		١٠ نقطة

جدول(٢-١-٤) الموقع المستدامة

ويمكن الحصول على هذه النقاط استنادا إلى أدلة وثائقية من اختيار الموقع الأمثل للمشروع

على سبيل المثال، ينبغي بذل الجهود لتجنب بناء المشروع الذي:

- يؤثر سلبا الزراعية أو المناطق المحمية الطبيعية
- يؤثر سلبا على الآثار والمناطق الأثرية والتاريخية
- يقع في المناطق الرملية أو الألغام الأرضية سريعة
- يقع في مخرات السيول[١].

٢- كفاءة الطاقة:

	أهداف هذه الفئة هي: أ (للحد من استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون من خلال دمج استراتيجيات التصميم السلبي. ب (لتحسين اختيار المعدات الكهربائية والميكانيكية، لوتقييم المخزون من الطاقة والكربون لكل نظام MEP نموا، وتقليل أثرها على البيئة. ج (للحد من الطلب على الطاقة لتلبية احتياجات الأحمال في أوقات الذروة استخدام من خلال بناء الكفاءة وخدمات التصميم والموقع على، حيثما أمكن، على توليد الطاقة المتجددة. د (لتشجيع توفير مرافق القياس التي تسمح سجلت أداء الطاقة في المباني ومراقبتها للسماح تحسين المستقبل وإثبات الصلاحية. هـ- (لتقليل الطاقة المستهلكة من قبل الأجهزة بناء مستخدمة بشكل شائع.	
	ملخص النقاط اعتمادات في هذه الفئة ٢.M إلزامية قروض الصغرى العظمى	
٢.M.١	أداء الطاقة الحد الأدنى المستوى	
٢.M.٢	رصد الطاقة والتقارير	
٢.M.٣	تجنب استنفاد الأوزون	
٢,١	تحسين كفاءة استخدام الطاقة	١٠ نقطة
٢،٢	لحد اكتساب سلبية الحرارة الخارجية	٧ نقاط

(١) EGYPTIAN GREEN PYRAMID RATING SYSTEM First Edition – April ٢٠١١.

	كفاءة أجهزة الطاقة ٢، ٣ :٣نقاط	
٢,٤	أنظمة النقل الراسى	٣ نقاط
٥،٢	لحد من الحمل الأقصى	٦ نقاط
٢,٦	مصادر الطاقة المتجددة	١٢ نقطة
٧،٢	الأثر البيئي	٤ نقاط
٨،٢	التشغيل والصيانة	١ النقاط
٩،٢	التوازن الأمثل للطاقة والأداء	٤ نقاط
١٠،٢	مخزونات الطاقة والكربون	٢ نقطة
المجموع النقاط		٥٠ نقطة

جدول(٢-١-٥) كفاءة الطاقة

٣- كفاءة استخدام المياه

	أهداف هذه الفئة هي: - مساعدة المهنيين في جميع أنحاء البلاد لتحسين نوعية المباني لدينا وتأثيرها على البيئة. - وضع وتنفيذ استراتيجية شاملة للمياه. - صغير الطلب على المياه الداخلية والخارجية. - تقليل استخدام المياه الصالحة للشرب. - للحد من استخدام المياه الصالحة للشرب عن طريق تشجيع استخدام المياه الرمادية أو إعادة استخدامها وتجنب استخدام المياه الصالحة للشرب نظيفة، حيثما أمكن ذلك. - كفاءة مياه الري. - تقليل استخدام الشرب للري. - الحد من توليد مياه الصرف الصحي.	
	ملخص النقاط اعتمادات في هذه الفئة ٣.M إلزامية قروض الصغرى العظمى	
٣.M.١	كفاءة استخدام المياه الحد الأدنى	
٣.M.٢	رصد استخدام المياه	
٣,١	تحسين كفاءة استخدام المياه داخلي	٨ نقاط
٢،٣	تحسين كفاءة استخدام المياه في الهواء الطلق	٩ نقاط

٣،٣	كفاءة التبريد القائمة على المياه	٤ نقاط
٤،٣	كفاءة ميزة المياه	٤ نقاط
٣,٥	الكشف عن تسرب المياه	٦ نقاط
٣,٦	الاستخدام الفعال للمياه خلال البناء	٣ نقاط
٣,٧	الإدارة مياه الصرف الصحي	١٢ نقطة
٨،٣	جودة الاعمال الصحية لإعمال لصرف المطر	٤ نقاط
مجموع النقاط		٥٠ نقطة

جدول(٢-١-٦) كفاءة استخدام المياه

٤- المواد والموارد

	أهداف هذه الفئة هي: - اختيار المواد: تشجيع اختيار المواد ذات الأثر البيئي المنخفض والتكاليف على مدى دورة الحياة الكاملة للمبنى، وبخاصة. - مواد الإقليمية والمحلية (للحد من الآثار البيئية الناجمة عن وسائل النقل). - المواد المتجددة. - المواد المعاد تدويرها. - مواد ذات كفاءة عالية (للحد من الحاجة إلى الطاقة صيانة البناء، أو المهارة أو يمكن تفكيكها بسهولة لإعادة استخدامها). - إعادة استخدام مواد: لتعزيز إعادة استخدام المواد المستخدمة سابقا وتجنب الهدر. - ملاحظة: يمكن أن يستند إن تحديد الأثر البيئي وتكلفة دورة حياة المواد بشكل خاص على نشر المبادئ التوجيهية الدولية حتى يتم إنتاج مجموعة مواد الوطني أو الإقليمي التوجيهي.	
	ملخص النقاط اعتمادات في هذه الفئة ٤.M إلزامية قروض الصغرى العظمى.	
٤.M.١	عرض جدول زمني للمواد مشروع الرئيسي	
٤.M.٢	القضاء على التعرض للمواد الخطرة والسامة	
٤,١	المواد المشتراة على الصعيد الإقليمي	٣ نقاط

٢،٤	مواد التجهيز في الموقع	١ نقطة
٤,٣	استخدام المواد بسهولة المتجددة	٣ نقاط
٤,٤	استخدام المواد متجددة	٣ نقاط
٤,٥	استخدام المواد المعاد تدويرها	٤ نقاط
٤,٦	استخدام مواد خفيفة الوزن	١ نقطة
٤,٧	إستخدام المواد العالي المتانة	١ نقطة
٤,٨	استخدام عناصر مسبقة الصنع	٣ نقاط
مجموع النقاط		٢٠

جدول(٢-١-٧) المواد والموارد

٥- جودة البيئة الداخلية

	أهداف هذه الفئة هي: أ) توفير مبنى وأنظمتها التي تدعم رفاهية وراحة المستعملين من خلال توفير التهوية الكافية والهواء الخارجي نوعية الهواء الداخلي ب) للقضاء على تعرض شاغلي المبنى إلى الآثار الضارة للدخان ، وخطر البكتيريا ومسببات الأمراض الأخرى ج) لتشجيع استخدام مواد لاصقة المنخفضة الانبعاثات، ومانعات التسرب والدهانات والطلاء والأرضيات والسقف وأنظمة للتخفيف من المخاطر الصحية المرتبطة الفورمالديهايد في بناء المنتجات د) لتعزيز الراحة الحرارية والبصرية والصوتية للركاب (بما في ذلك توفير الراحة الضوابط الفردية، عند الاقتضاء) لتحسين رفاهية الركاب، والكفاءة الإنتاجية للطاقة، والمرونة في المستقبل.	
	ملخص النقاط اعتمادات في هذه الفئة ٥.M إلزامية قروض الصغرى العظمى	
٥.M.١	التهوية والحد الأدنى نوعية الهواء الداخلي	
٥.M.٢	مكافحة التدخين في وحول المبنى	
٥.M.٣	التحكم في البكتيريا وغيرها من المخاطر الصحية	
٥,١	التهوية	٥ نقاط
٥,٢	التحكم في الانبعاثات من مواد البناء	٥ نقطة
٥,٣	مستوى الراحة في الحرارية	٢ نقطة

٥,٤	الراحة البصرية	٢ نقطة
٥,٥	مستوى الراحة في الصوتية	١ النقاط
مجموع النقاط		٢٠

جدول(٢-١-٨) جودة البيئة الداخلية

٦- الادارة:

٦.١	أهداف هذه الفئة هي: توفير الموقع: لتشجيع التنمية في المناطق الصحراوية، وإعادة تطوير المناطق العشوائية في المشاريع وتجنب المناطق التي تؤثر سلبا الأثرية والتاريخية والمحمية.	
٦,٢	المواقع البيئية: لتقليل التأثيرات البيئية المرتبطة بعمليات البناء.	
٦,٣	دليل المستخدم البناء: للتأكد من أن يتم تشغيل المبنى بمسؤولية وتصان بشكل مناسب من خلال توفير دليل مستخدم البناء وجدول الصيانة الدورية.	
	ملخص النقاط اعتمادات في هذه الفئة الحد الأدنى لمتطلبات إلزامية ٦.M	
٦.M.١	عرض بيان خطة متكاملة مناسبة وطريقة لعمليات الموقع.	
٦.M.٢	الامتثال الصحة الوطنية ذات الصلة جميع والسلامة والأنظمة الرعاية	
٦.M.١	أين ويشمل المشروع أعمال الهدم، وبيان الطريقة مع دليل واضح على استخدام أساليب مناسبة من الهدم.	
٦,١	الموقع المخصص	
٦,١,١	حاويات النفايات لمواد الموقع	٢ نقطة
٦,١,٢	إعادة تدوير النفايات توظيف العمال على موقع	١ نقطة
٦,١,٣	الوصول لمحطة وسيارات النقل والمعدات	١ نقطة
٦,١,٤	تحديد وفصل مناطق التخزين	٢ نقطة
٦,٢	مواقع البيئية	
٦,٢,١	خطة إدارة النفايات المشروع	٢ نقطة
٦,٢,٢	إشراك شركة متخصصة في إعادة التدوير	٢ نقطة
٦,٢,٣	حماية مصادر المياه من التلوث	٣ نقاط
٦,٢,٤	التخلص من نفايات المعدات	٢ نقطة
٦,٢,٥	التحكم في الانبعاثات والملوثات	٢ نقطة
٦.٣	دليل المستخدم البناء	

٦,٢,١	توفير دليل المستخدم مبنى	٣ نقاط
٦,٢,٢	توفير جدول الصيانة الدورية	٢ نقطة
مجموع النقاط		٢٠

جدول(٢-١-٩) الادارة

٧- الابتكار والقيمة المضافة

٧.١	أهداف هذه الفئة هي: التراث الثقافي: التصاميم التي تعكس التفوق في التراث الثقافي الوطني والإقليمي، بينما تساهم في الأداء البيئي للمبنى.	M
٧,٢	المعايير تجاوز: المبادرات التي تثبت فائدة بيئية إضافية تتجاوز المعايير الحالية .GPRS	M
٧.٣	الابتكار: لا مبادرات تصميم وبناء الممارسة التي لها كبير فائدة بيئية قابلة للقياس والتي منحت من قبل GPRS وإلا نقطة.	M
	ملخص النقاط اعتمادات في هذه الفئة	
٧.M	لا يوجد الحد الأدنى من المتطلبات الإلزامية لهذه الفئة	
٧.١	التراث الثقافي	٣ نقاط
٧,٢	ما يزيد المؤشرات	٤ نقاط
٧.٣	الابتكار	٣ نقاط
المجموع		١٠ نقطة

جدول(٢-١-١٠) الابتكار والقيمة المضافة

٢-١-٦ نتائج التقييم وإصدار الشهادات:

وعادة نتيجة لتقييم تصدر لمقدم الطلب خلال ثلاثة أشهر من تاريخ وصول الطلب أو من تاريخ استلام أي مزيد من المعلومات المطلوبة في إطار (٨,١,٤ أعلاه)

ونتيجة لتقييم التقييم يكون الهرم الأخضر وفقا لنظام تصنيف التالي:

GPRS معتمد ٤٩-٤٠ :الاعتمادات

الفضة الهرم ٥٩-٥٠ :الاعتمادات

الذهب الهرم ٧٩-٦٠ :الاعتمادات

الأخضر الهرم ٨٠ : ساعة معتمدة فما فوق سوف يصنف المشاريع مع أقل من ٤٠ ساعة معتمدة، 'غير موثق.'

الشهادة ذات الصلة، إذا تحقق، سيصدر للمتقدمين من قبل HBRC نيابة عن EGBC. وسوف تكون هذه الشهادات سارية المفعول لمدة ٥ سنوات، وبعد ذلك الوقت يمكن تقديم طلب جديد للتصنيف في إطار النظام الهرم الأخضر[١] لتقييم المباني القائمة .هذا الإصدار من هذا النظام هو حاليا قيد الإعداد.

٢-١-٧ درجات محددات التقيم:

من اجل توضيح درجات المحددات التى يضمها نموذج المشروع المصرى فى الجدول (٢-١-٢) حيث يتناول مايتماشى مع البناء فى مصر.

	المحددات	%من اجمالى النقط الممكن تحقيقه	النقاط
١.	الموقع المستدامة	%١٥	١٠
٢.	كفاءة استخدام الطاقة	%٢٥	٥٠
٣.	كفاءة استخدام المياه	%٣٠	٥٠
٤.	المواد والموارد	%١٠	٢٠
٥.	جودة البيئة الداخلية	%١٠	٢٠
٦.	إدارة	%١٠	٢٠
٧.	الابتكار والتصميم	-	١٠
المجموع الكلى		%١٠٠	١٨٠

جدول (٢-١-١١) محددات GPRS ومعدل النقاط

معتمد ٤٩-٤٠ : الاعتمادات
الهرم الفضى ٥٩-٥٠ :الاعتمادات
الهرم الذهبى ٧٩-٦٠ :الاعتمادات
الهرم الأخضر ٨٠ : ساعة معتمدة فما فوق

(١) EGYPTIAN GREEN PYRAMID RATING SYSTEM First Edition – April ٢٠١١.

مثال للعملية حساب تقييم الهرم الاخضر

تصنيف الهرم الاخضر	A	B	C = B/A x ١٠٠٪	D	E = C x D
	Credits Available	Credits Achieved	% Credits Achieved	Category Weight	Category Score
١- الموقع المستدامة	١٠	٥	٥٠٪	١٥٪	٧,٥
٢- كفاءة استخدام الطاقة	٥٠	٤٠	٨٠٪	٢٥٪	٢٠
٣- كفاءة استخدام المياه	٧٠	٣٥	٥٠٪	٣٠٪	١٥
٤- المواد والموارد	٢٠	١٠	٧٥٪	١٠٪	٥
٥- جودة البيئة الداخلية	٢٠	١٠	٥٠٪	١٠٪	٥
٦- إدارة	٢٠	١٠	٥٠٪	١٠٪	٥
٧- الابتكار والقيمة المضافة	١٠	٠	٠٪	Bonus	٠
المجموع			٥٧,٥		
GREEN PYRAMID RATING			SILVER		

جدول(٢-١-١٢) مثال للعملية حساب تقييم الهرم الاخضر

ويشمل النظام الموقع وتصميمة، الطاقة وكفاءة استخدام المياه وكفاءة استخدام المواد، البيئة الداخلية وجودة تحقيقها ،التلوث وتدوير المخلفات، الابداع وامكانية التطوير من خلال النقاط ان اعلى معدل تم تحديدة للطاقة وكفاءة استخدامها اما اقل معدل فهو للمواد كفاءة استخدامها.

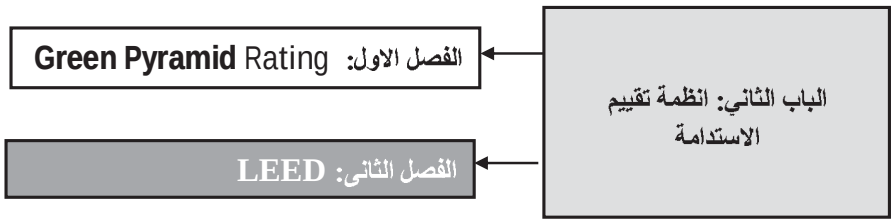
٢-١-٨ تحليل درجات المحددات:

من خلال ادراك محددات التقييم المصرى ومعدل النقاط نجد ان للطاقة اعلى معدل وذلك سليم الان الطاقة اهم مؤثرة على اداء المبنى بالنسبة للبيئة والانبعاثات ومعدل استنفاذ الطاقة وايضا معدل التشغيل المبنى واستخدام المعدات وكيفية تحقيق الراحة الحرارية لشاغلى المبنى.

اقل معدل للمواد وان كان ذلك يتطلب معدل اعلى لان المواد والموارد لها تاثير على اداء المبنى من استهلاك للطاقة داخل المبنى والتناسب مع متطلبات وامكانات الموقع .

شكل (٢ – ١-٤) معدل الاوزان النسبية لمحددات GPRS

ومن هنا تم الاعتماد على LEED والهرم الاخضر و LEED تم تفعلية منذو ١٩٩٧ وفى مشاريع اخذت شهادة LEED من اهم عشرة مشاريع كل عام وتم حصر هذه المشاريع واماكنها التى حصلت على LEED وتم الاستعانة ب
LEED قى تقييم الجامعات المستدامة بما يلائم مصر.



الفصل الثانى: LEED

٢-٢-١ LEED

٢-٢-٢ محددات التقييم

٢-٢-٣ المبانى التى يستهدفها leed

٢-٢-٤ عناصر المحددات leed

٢-٢-٥ درجات ومحددات التقييم

٢-٢-٦ LEED ® والتعليم العالي

٢-٢-٧ مثال لتطبيق LEED على تقييم اكاديمية كاليفورنيا للعلوم

٢-٢-٨ مقارنة بين الانظمة

٢-٢-٩ الخلاصة الباب الثانى

٢-٢-١ LEED:

نظام تقييم المبانى المستدامة – الولايات المتحدة الامريكية:

leadership in energy and environmental design green building rating system (LEED) (The Leadership in Energy and Environmental Design)

التعريف:

تم تطوير هذا النظام بواسطة المجلس الامريكى للبناء الاخضر USGBC وهى هيئة تطوعية غير حكومية تهدف لتطوير انظمة التوحيد القياسى ومعايير كفائة المبانى المستدامة يقدم نظام التقييم leed منهج كامل لتقييم كفاءة المبانى والتى تحقق اهداف الاستدامة، وبعض المعايير القياسية الدولية حيث يشمل التقييم استراتيجيات تخطيط الموقع وترشيد استهلاك المياة وكفائة الطاقة واختيار المواد وجودة البيئة الداخلية.

شكل (٢-٢-٥) محددات[١] leed

٢-٢-٢ محددات التقييم:

يهدف نظام تقييم المبانى المستدامة leed الى خلق مبانى اكثر استدامة ذات كفائة عالية واداء اقتصادى افضل ويتم تقييم المبانى من خلال قائمة بسيطة checklist تحتوى على مجموعة من المعايير المستخدمة فى الحكم على مدى التزام المبنى بضوابط واشتراطات تحقيق الاستدامة ووفقا لهذة المعايير يتم منح المبنى مجموعة من النقاط طبقا لتحقيقة للاستدامة فى الجوانب المختلفة مثلا كفائة استهلاك الطاقة فى المبنى يمنح فى حدود (١٧ نقطة) كفائة المياة فى حدود (٥ نقاط) وكفائة المصادر واستدامة المواد تمنح المبنى ١٣ (نقطة) حيث يتم اكتساب النقاط طبقا للجدول الاتى:-

(١) www.usgbc.org.

التصنيف		النقاط القصوى
١	استدامة الموقع	١٤
٢	كفاءة المياه	٥
٣	الطاقة و الجو	١٧
٤	المواد و المصادر	١٣
٥	جودة البيئة الداخلية	١٥
٦	عمليات التصميم و الإبداع	٥
إجمالي النقاط الممكنة		٦٩

جدول (٢-١-١٣) معايير تقييم المبانى المستخدمة بنظام NC

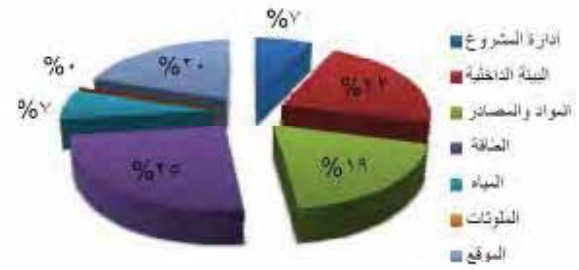
٢-٢-٣ المبانى التى يستهدفها leed:

أصدرت هيئة تقييم المبانى المستدامة leed عدة اصدارات متخصصة لتقييم كفائة بعض انواع المبانى وهى كالتالى:

- مبانى تعليمية
- الانشاءات الجديدة وتجديدات المبانى. leed –NC
- عمليات البناء القائمة. leed –EB
- الفراغات الداخلية للمراكز التجارية. leed –CI
- المبانى القشرية. leed –CS
- المبانى السكنية. leed –H
- تنمية الاحياء السكنية. leed –ND

حقق نظام leed العديد من الانجازات المتمثلة فى نشر الوعى فى مجال البناء المستدام -تقديم نظام شامل لتقييم المشروعات، منح شهادات التفويض المتخصصة والتدريب على استراتيجيات المبانى المستدامة الى جانب توفير المراجع التطبيقية.

يمكن تحقيق النقاط الاضافية بتزويد المبنى بانظمة مراقبة غاز ثانى اكسيد ومولدات الطاقة المتجددة وبعد تقدير النقاط لكل جانب من قبل اللجنة المعنية يتم احتساب مجموع النقاط الذى يعكس تقدير شهادة الصلاحية التى تمنحها الهيئة leed بفئاتها الاربعة البلاتينى والذهبى والفضى والاجازة certified كما هو موضح بالجدول.



شكل (٢-٢-٦) يوضح نسب التوزيع

يحصل المبنى الذى يحقق مجموع نقاط يبلغ (٣٩ نقطة) من اصل ٦٩ نقطة ممكنة على الشهادة الذهبية وهذا التصنيف يعنى ان المبنى يخفض التاثيرات على البيئة بنسبة % ٥٠ على الاقل مقارنة بمبنى تقليدى مماثل لة بينما المبنى الذى يحقق التصنيف البلاتينى فيعنى ان المبنى يحقق خفض فى التاثيرات البيئية بنسبة ٧٠ % على الاقل مقارنة بمبنى تقليدى مماثل[١].

النقاط المطلوبة لنظام التقييم LEED-NC

نظام التقييم LEED-NC	النقاط المطلوبة
البلاتيني	٦٩-٥٢
الذهبي	٥١-٣٩
الفضي	٣٨-٣٣
إجازة	٣٢-٢٦
بلا تقييم	٢٥ أو أقل

جدول (٢-٢-١٤) نقاط التقييم

بينما تسعى العديد من الدول الى اعتماد نظام التقييم الدولى leed محليا والتوافق مع معايير التقييم الخاصة به، نجد عدد من المشروعات الدولية تقدمت للحصول على اعتماد نظام التقييم leed فى اكثر من ٤١ دولة تشمل الولايات المتحدة وكندا المكسيك والبرازيل والهند وغيرها، وتم البدء فى تطبيق هذا النظام عام ٢٠٠٠.

(١) Green Building – Guidebook for Sustainable Architecture،p١٥.

٢-٢-٤ عناصر المحددات:

من خلال عناصر المحددات التى ذكرها يتضح التالى:

- الاهتمام بعناصر الموقع والاستجابة لمفرداتة لتأثيرها على المبنى
- الاهتمام باداء الطاقة من خلال الاعتماد على الطاقة المتجددة وتحليل نظم استخدام الطاقة
- الاهتمام بصورة اعادة استخدام المياه وترشيد استخدامها
- الاهتمام باعادة التدوير للمواد وادارة الفضلات
- لتحسين البيئة الداخلية يعتمد ذلك على اداء التهوية والراحه الحرارية مع التحكم
- الاهتمام بتقييم المبنى تبعا لتميز مفردات التصميم

جدول عناصر محددات[١] LEED

محددات	العناصر	
الموقع	اختيار الموقع	Site Selection
	اعادة التصميم العمرانى	Urban Re- development
	وسائل النقل البديلة	Brownfield Re-development
	تقليل التغيرات بالموقع	Alternative Transportation
	ادارة مياه الامطار	Reduced Site Disturbance
	تاثير الجزر الحرارية	Storm water Management
	تقليل تلوث الاضاءة	Heat Island Effect
		Light Pollution Reduction
الطاقة	تكييف نظم البناء الاساسى	Fundamental Building Systems
	اقل اداء طاقة	Commissioning
	الحد من الفلور كربون الناتج من	Minimum Energy Performance
	معدات التكييف والتبريد	CFC Reduction in HVAC&R
	الاداء الامثل للطاقة	Equipment
	اضافة طاقة متجددة	Optimize Energy Performance
	الحد من استنزاف الطاقة	Renewable Energy Additional
	القياس والمعايرة	Commissioning Ozone Depletion
	الطاقة الخضراء	Measurement & Verification
		Green Power

(١) LEED٢٠٠٩ foe New Construction and Major Renovation.

محددات	العناصر	
المياه	كفاءة مياه الرى	Water Efficient Landscaping
	الابتكار فى تكنولوجيات مياه الصرف	Innovative Wastewater Technologies
	تقليل استخدام المياه	Water Use Reduction
المواد	تخزين وتجميع المواد المعاد تدويرها	Storage & Collection of Recyclables
	اعادة استخدام المبنى	Building Reuse
	ادارة فضلات الانشاء	Construction Waste Management
	اعادة استخدام الموارد	Resource Reuse
	المكونات المعاد تدويرها	Recycled Content
جودة البيئة الداخلية	اقل اداء تهوية للبيئة الداخلية	Minimum IAQ Performance
	التجكم فى الادخنة	Environmental Tobacco Smoke **(ETS)** Control
	رصد ثانى اكسيد الكربون	Carbon Dioxide **(CO٢)** Monitoring
	فعالية التهوية	Ventilation Effectiveness
	بناء خطة الادارة نوعية الهواء الداخلى	Construction IAQ Management Plan
	مواد ذات اقل انبعاثات	Low-Emitting Materials
	التحكم فى ملوثات الكيميائية بالاماكن المغلقة	Indoor Chemical & Pollutant Source Control
	التحكم فى الانظمة	Controllability of Systems
	الراحة الحرارية	Thermal Comfort
	الرؤية والاضاءة والتهوية	Daylight & Views
الابداع	الابداع فى التصميم	Innovation in Design

جدول (٢-٢-١٥) جدول عناصر محددات LEED

الاستدامة، كما تم تعريفها من قبل عام ١٩٨٣ بروندتلاند، رسميا اللجنة العالمية المعنية (WCED) البيئة والتنمية، والدول "التنمية وهو ما يعني تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة". كما المكاسب استدامة الدعم على الصعيد العالمي، بدأت الجامعات في جميع أنحاء الولايات المتحدة على اتخاذ مبادرات نحو مزيد من المستدام الجامعات.

الكلية الأمريكية وجامعة الرؤساء الالتزام المناخ هو جهد واضح لمعالجة ظاهرة انقطاع المناخ يتكون من شبكة من الكليات والجامعات التي جعلت الالتزامات المؤسسية للحد من صافي انبعاثات

غازات الدفيئة في الحرم الجامعي، وتشجيع البحوث والجهود التعليمية للأعلى التعليم لإعداد المجتمع لإعادة استقرار مناخ الأرض. كلية أوبرلين في ولاية أوهايو يضم أول الريادة في الطاقة والتصميم البيئي (LEED) الذهبية منشأة الموسيقى المعتمدة، في حين جامعة ييل في نيو هيفن، كونيتيكت وتعهد بأن جميع المباني الجديدة تلبي هذه المعايير الذهبية نفسه. LEED هو شهادة معترف بها دوليا المباني الخضراء نظام تم إنشاؤه بواسطة المجلس الأمريكي للمباني الخضراء.

هذا النظام يوفر حافزا الترتيب لأصحاب المباني الخضراء لتنفيذ التصميم والبناء والعمليات الفعالة والحلول الصديقة للبيئة على مر السنين. المباني هي المسؤولة عن حوالي ٤٠٪ من إجمالي انبعاثات الكربون. وذلك من خلال إدراج هذه المباني الخضراء والمدارس آخذة في التناقص انبعاثات الكربون، والحفاظ على المياه وتوفير الطاقة المال كل شهر. برينستون وجامعة ولاية أوهايو قد خطت خطوات نحو كل من خفض انبعاثات الكربون السنوية في الحرم الجامعي، في حين ساحل الخليج فلوريدا جامعة نفذت الطاقة الشمسية في جميع أنحاء المباني المختلفة.

عدد من الجامعات في أنحاء الولايات المتحدة محطات دراجة توفير الإيجارات للطلاب والموظفين على حد سواء في محاولة للحد من حرق الوقود الأحفوري والازدحام السيارات أيضا. تقاسم السيارات القابلة لإعادة الشحن مثل Zipcars ساعدت وسائل النقل العامة أيضا تحفيز موثوقة أكثر صداقة للبيئة المدارس.

هذه التغييرات نحو الاستدامة الكلية وفاء المعنوية والأخلاقية فضلا عن الفوائد الاقتصادية والمالية، وبالمثل، فإن هذه الجامعات هي المسؤولة عن تدريب أجيال المستقبل من الناحية العملية المستدامة، من خلال تقديم هذه الخيارات الطلاب أكثر ودية الأرض، يمكن أعضاء هيئة التدريس والموظفين ضمان رفاهية للأراضي والموارد للأجيال القادمة.

٢-٢-٥ درجات ومحددات التقييم:

No.	Category	Points النقاط	المجموعة	م
١	*Sustainable Site*	١٤	الموقع المستدام	١
٢	*Water Efficiency*	٥	كفاءة استخدام المياه	٢
٣	*Energy & Atmosphere*	٢٣	الطاقة والغلاف الجوي	٣
٤	*Materials & Resources*	١٦	المواد والمصادر	٤
٥	*Indoor Environment Quality*	٢٢	نوعية البيئة الداخلية	٥
٦	*Innovation in Upgrades, Operations and Maintenance*	٥	الإبداع في التأهيل والتشغيل والصيانة	٦
	Total	٨٥	المجموع	

جدول(٢-٢-١٦) درجات ومحددات التقييم

التصنيف Rating :

No.	Category	Points النقاط	الفئة	م
١	*Platinum*	٦٤ - ٨٥	البلاتيني	١
٢	*Gold*	٤٨ - ٦٣	الذهبي	٢
٣	*Silver*	٤٠ - ٤٧	الفضي	٣
٤	*Certified*	٣٢ - ٣٩	مصدقة	٤

جدول(٢-٢-١٧) تصنيف الشهادات

١. الموقع المستدام *1. Sustainable Site*

Credit	Point	Item	المادة
Pre ١	Req.	Erosion and Sedimentation Control	التحكم بالتعرية والترسيب
Pre ٢	Req.	Age of Building	عمر المبنى
١,١& ١,٢	١-٢	Plan for Green Site and Building Exterior Management	التخطيط لإدارة خضرة الموقع والجزء الخارجي من المبنى
٢	١	High Development Density Building and Area	كثافة تطوير عالية للمبني والمنطقة
٣,١	١	Alternative Transportation: Public Transportation Access	وسائط النقل البديلة واستخدام النقل العام
٣.٢	١	Alternative Transportation: Bicycle Storage & Changing Rooms	وسائط النقل البديلة وتخصيص موقف للدراجات الهوائية وغرفة لتغيير الملابس الرياضية
٣,٣	١	Alternative Transportation: Alternative Fuel Vehicles	وسائط النقل البديلة والمركبات التي تستخدم بدائل الوقود
٣,٤	١	Alternative Transportation: Car Pooling and Telecommuting	وسائط النقل البديلة والتنقل للعمل بالسيارات المشتركة وتنفيذ العمل عن بعد
٤,١& ٤,٢	١-٢	Reduced Site Disturbance–Protect or Restore Open Space	موقع قليل التبعثر وحماية أو الحفاظ على المساحات المفتوحة
٥,١ & ٥,٢	١-٢	Stormwater Management: Rate and Quantity Reduction	إدارة مياه الأمطار وتقليل المعدل والكمية
٦,١	١	Heat Island Reduction: Non-Roof	تأثير حرارة الأماكن المطورة على المواقع المكشوفة
٦,٢	١	Heat Island Reduction: Roof	تأثير حرارة الأماكن المطورة على المواقع المغطاة
٧	١	Light Pollution Reduction	التقليل من تلوث الضوء
		Total Points- Sustainable Site	مجموع النقاط ١٤

جدول(٢-٢-١٨) الموقع المستدام

٢. كفاءة استخدام المياه ٢. *Water Efficiency*

Credit	Point	Item	المادة
Pre ١	Req.	Minimum Water Efficiency	الحد الأدنى لكفاءة استخدام المياه
Pre ٢	Req.	Discharge Water Compliance	التحقق من تصريف المياه
١,١ & ١,٢	١-٢	Water Efficient Landscaping–Reduce Water Use	كفاءة المياه: التقليل من استخدام المياه في المسطحات الخضراء
٢	١	Innovative Wastewater Technologies	الإبداع التكنولوجي لمياه الصرف الصحي
٣,١ & ٣,٢	١-٢	Water Use Reduction	تقليل استخدام المياه
		Total Points-Water Efficiency	مجموع النقاط ٥

جدول(٢-٢-١٩) كفاءة استخدام المياه

٣. الطاقة والغلاف الجوي ٣. *Energy & Atmosphere*

Credit	Point	Item	المحتوى
Pre ١	Req.	Existing Building Commissioning	توظيف المباني القائمة
Pre ٢	Req.	Minimum Energy Performance	الحد الأدنى لأداء الطاقة
Pre ٣	Req.	Ozone Protection	حماية طبقة الأوزون
١	١-١٠	Optimize Energy Performance	المستوى الأفضل لأداء الطاقة
٢,١– ٢,٤	١-٤	On-Site and Off-Site Renewable Energy	الطاقة المتجددة في الموقع وخارجه
٣,١	١	Building Operations and Maintenance: Staff Education	تشغيل وصيانة المبنى: تدريب الكادر
٣,٢	١	Building Operations and Maintenance: Building Systems Maintenance	تشغيل وصيانة المبنى: صيانة أنظمة المبنى
٣,٣	١	Building Operations and Maintenance: Building Systems Monitoring	تشغيل وصيانة المبنى: مراقبة أنظمة المبنى
٤	١	Additional Ozone Protection	حماية إضافية للأوزون
٥,١– ٥,٣	١-٣	Performance Measurement: Enhanced Metering	قياس الأداء: تحسين العداد
٥,٤	١	Performance Measurement: Emission Reduction Reporting	قياس الأداء: تقرير عن تقليل الأنبعاثات
٦	١	Documenting Sustainable Building Cost Impacts	توثيق تأثيرات كلفة الأبنية المستدامة
		Total Points-Energy & Atmosphere	مجموع النقاط ٢٣

جدول(٢-٢-٢٠) كفاءة الطاقة

٤. المواد والمصادر *٤. Materials & Resources*

Credit	Point	Item	المادة
Pre ١,١	Req.	Source Reduction and Waste Management: Waste Management Policy and Waste Stream Audit	تقليل مصدر النفايات وإدارتها: السياسة المتبعة في إدارتها وحساب تصريفها
Pre ١,٢	Req.	Source Reduction and Waste Management: Storage & Collection of Recyclables	تقليل مصدر النفايات وإدارتها: تخزين وجمع النفايات القابلة للتدوير
Pre ٢	Req.	Toxic Material Source Reduction: Reduced Mercury in Light Bulbs	تقليل مصدر المواد السامة: استخدام منخفض للرصاص في مصابيح الإنارة
١,١ & ١,٢	١-٢	Construction, Demolition and Renovation Waste Management	إدارة النفايات في مراحل البناء والهدم والتجديد
٢,١–٢,٥	١-٥	Optimize Use of Alternative Materials	استخدام أفضل للمواد البديلة
٣,١ & ٣,٢	٢	Optimize Use of IAQ Compliant Products	أفضل استخدام للمنتجات المتاحة في تحسين نوعية الهواء الداخلي
٤,١–٤,٣	١-٣	Sustainable Cleaning Products and Materials	منتجات ومواد التنظيف المستديمة
٥,١–٥,٣	١-٣	Occupant Recycling	إعادة التدوير أثناء الإشغال
٦	١	Additional Toxic Material Reduction: Reduced Mercury in Light Bulbs	تقليل إضافي للمواد السامة:استخدام منخفض للرصاص في مصابيح الإنارة
		Total Points- Materials & Resources	مجموع النقاط ١٦

جدول(٢-٢-٢١) المواد والمصادر

٥. جودة البيئة الداخلية ٥. *Indoor Environment Quality*

Credit	Point	Item	المادة
Pre ١	Req.	Outside Air Introduction and Exhaust Systems	الهواء الخارجي الداخل وأنظمة الشفط
Pre ٢	Req.	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	التحكم البيئي في دخان التبغ (ETS)
Pre ٣	Req.	Asbestos Removal or Encapsulation	إزالة الأسبستوس أو تغليفه
Pre ٤	Req.	Polychlorinated Biphenyl (PCB) Removal	مزيل لمادة ثنائي الفينيل المتعدد الكلورات
١	١	Outdoor Air Delivery Monitoring	مراقبة الهواء الخارجي الداخل
٢	١	Increased Ventilation	زيادة التهوية
٣	١	Construction IAQ Management Plan	إنشاء خطة لإدارة جودة الهواء الداخلي

توثيق تأثيرات الإنتاجية: تأثيرات كلفة الرعاية الصحية والغياب	Documenting Productivity Impacts: Absenteeism and Health Care Cost Impacts	١	٤,١
توثيق تأثيرات الإنتاجية: التأثيرات الأخرى	Documenting Productivity Impacts: Other Impacts	١	٤,٢
التحكم في مصدر الملوثات والكيميائيات الداخلية: نظام لا يحتاج للتنظيف خافض للأجسام الدقيقة عند توزيع الهواء	Indoor Chemical and Pollutant Source Control: Non-Cleaning System – Reduce Particulates in Air Distribution	١	٥,١
التحكم في مصدر الملوثات والكيميائيات الداخلية: عدم الحاجة لتنظيف مراكز النسخ/غرف الطباعة/الفاكس الكبيرة الحجم	Indoor Chemical and Pollutant Source Control: Non-Cleaning – High-Volume Copying/Print Rooms/Fax Stations	١	٥,٢
الأنظمة القابلة للتحكم: الإنارة	Controllability of Systems: Lighting	١	٦,١
الأنظمة القابلة للتحكم: الحرارة والتهوية	Controllability of Systems: Temperature & Ventilation	١	٦,٢
الحرارة المريحة: التحقق	Thermal Comfort: Compliance	١	٧,١
الحرارة المريحة: نظام مراقبة دائم	Thermal Comfort: Permanent Monitoring System	١	٧,٢
الإضاءة الطبيعية والرؤية: الإضاءة الطبيعية ٥٠% و٧٥%	Daylight and Views: Daylight ٥٠٪ & ٧٥٪	٢	٨,١ & ٨,٢
الإضاءة الطبيعية والرؤية: الرؤية ٤٥% و٩٠%	Daylight and Views: Views ٤٥٪ & ٩٠٪	٢	٨,٣ & ٨,٤
الممارسات الحديثة لتحسين جودة الهواء الداخلي	Contemporary IAQ Practice	١	٩
التنظيف الأخضر: أنظمة المداخل	Green Cleaning: Entryway Systems	١	١٠,١
التنظيف الأخضر: عزل واقي المراحيض	Green Cleaning: Isolation of Janitorial Closets	١	١٠,٢
التنظيف الأخضر: وضع سياسة تنظيف ذات تأثير بيئي منخفض	Green Cleaning: Low Environmental Impact Cleaning Policy	١	١٠,٣
التنظيف الأخضر: وضع سياسة لمكافحة الحشرات ذات تأثير بيئي منخفض	Green Cleaning: Low Environmental Impact Pest Management Policy	٢	١٠,٤ & ١٠,٥
التنظيف الأخضر: وضع سياسة لمعدات التنظيف ذات تأثير بيئي منخفض	Green Cleaning: Low Environmental Impact Cleaning Equipment Policy	١	١٠,٦
مجموع النقاط ٢٢	Total Points- Indoor Environment Quality		

جدول(٢-٢-٢٢) جودة البيئة الداخلية

٦- الإبداع في التطوير والتشغيل والصيانة[١]

٦. الإبداع في التطوير والتشغيل والصيانة	٦. Innovation in Upgrades, Operations & Maintenance		
المادة	Item	Point	Credit
الإبداع في التصميم: إدراج موضوع محدد	Innovation in Design: Provide Specific Title	١	١,١
الإبداع في التصميم: إدراج موضوع محدد	Innovation in Design: Provide Specific Title	١	١,٢
الإبداع في التصميم: إدراج موضوع محدد	Innovation in Design: Provide Specific Title	١	١,٣
الإبداع في التصميم: إدراج موضوع محدد	Innovation in Design: Provide Specific Title	١	١,٤
تفويض مختصين من LEED®	LEED® Accredited Professional	١	٢
مجموع النقاط ٥	Total Points- Innovation & Design Process		

جدول(٢-٢-٢٣) الابداع والتطوير

٢-٢-٦ LEED ® والتعليم العالي[٢]:

الريادة في التصميم البيئي والطاقة LEED) والتعليم العالي

كيف يرتبط نظام تقييم (LEED) للمباني الخضراء باستدامة الحرم الجامعي؟

البيئة المبنية لها تأثير كبير علي بيئتنا الطبيعية. في الولايات المتحدة المباني تسهم ب ٣٩% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون و ٧١% من الاستهلاك الاجمالي للكهرباء. مع تقريبا ٢٤٠,٠٠٠ مبني بالكاد منتشر في ٤,١٠٠ معهد تعليم عالي. الكليات والجامعات يمكن أن تستفيد من جعل المباني الخضراء عنصر مركزي من التخطيط المستدام. المباني الخضراء تعرض حلول عملية لأكبر التحديات التي تواجه مجتمعنا اليوم.

برنامج شهادة LEED يعزز مقدمة كاملة لاستدامة المبني عن طريق التعرف علي الأداء في ٦ مناطق رئيسية من صحة الانسان والبيئة: تنمية الموقع المستدامة، توفير المياه، كفاءة الطاقة، اختيار الخامات، الجودة البيئية الداخلية والابتكار في التصميم. وكالمؤشر المقبول دوليا للتصميم والبناء، تشغيل وصيانة المباني الخضراء عالية الأداء LEED تزود أصحاب المباني ومشغليها الأدوات التي يحتاجوها لعمل تأثير سريع يمكن قياسه علي كفاءة مبانيهم.

كيف يمكن ل (LEED) أن يطبق للمباني الجديدة في الكليات وحرم الجامعات؟

نظام التقييم (LEED) للمنشاءات الجديدة هو نظام الشهادة المناسب للمباني الجديدة في الكليات وحرم الجامعات.

---

(١) Green Building Rating system for existing ٢٨،١٠،٢٠٠٨.
(٢) U.S. EIA, DoE, ٢٠٠٥ pdf.

كيف يمكن لتشغيل وصيانة المباني الحالية لحرم الجامعة أن تطور؟

نظام (LEED) للمباني القائمة: نظام التقييم للتشغيل والصيانة يمكن تطبيقه لمبني حالي بمفرده أو عدة مباني مع أنظمة تشغيل مشتركة مع طاقم تشغيل مدرب للحرم الجامعي والكلية. والوعي بأمور الاستدامة التي يتم تطبيقها في الموقع. نظام (LEED) للمباني القائمة : برنامج الصيانة والتشغيل سوف يزود مكتسبات وتوفير قيم. في حالة أن المشروع يستهدف التقييم لمبني واحد في المرة ونظام (LEED) للمباني القائمة: برنامج الصيانة والتشغيل سوف يطبق لعمليات ذلك المبني فقط بالاضافة مشروع الحرم الجامعي سوف ينشئ شهادة لأكثر من مبني في المرة. في هذه الحالة سوف يوجد عدد من الأرصدة من LEED للمباني القائمة : برنامج الصيانة والتشغيل والتي يمكن أن تطبق لعدة مباني في نفس الوقت.

معظم أرصدة المواقع المستدامة يمكن توثيقها للاستخدام مع أكثر من مبني في نفس الوقت. علي سبيل المثال، الحرم الجامعي يمكن أن يطبق خطط لمياه الأمطار والاضاءة علي مدي الموقع والتي ستضم جميع المباني في المشروع. الكثير من خطط التشغيل المطلوبة ل LEED للمباني القائمة: برنامج التشغيل والصيانة يمكن معالجتها بهذه الطريقة. الخامات والمصادر (MR) للشراء المستدام : رصيد الأطعمة يمكن تطبيقها علي مدي الحرم الجامعي ويمكن أن تكسب نقاط لأي مبني بخدمات طعام وادارة المخلفات الصلبة : رصيد المستهلك الجاري يمكن أن يطبق لأي مبني يزود خدمات طباعة للطلبة.

نظام LEED للمباني القائمة : برنامج التشغيل والصيانة يشجع المشاريع أن تركب وتراقب عددات الأنظمة والمبني ككل والعددات الفرعية. عددات أنظمة الأرصدة المطلوبة يمكن أن تركب مرة واحدة وسوف تحسب الأرصدة في عدة مشاريع ، بالمثل شراء شهادات طاقة متجددة للحرم الجامعي ككل يمكن أن يساعد طاقم المشروع أن يكسب نقاط لمشاريع مباني عدة.

هل يمكن لحرم جامعي كامل أن يعتمد من LEED؟

اعتبارات خاصة تم أخذها في الاعتبار لاستخدام LEED علي حرم جامعة وحيث عدة مباني تتشارك في نفس وسائل الراحة، نظام LEED يمكن أن يطبق في المواقف التي يتم فيها تقييم مبني واحد خلال المجمع وحيث أن عدة مباني يتم تقييمها كحزمة، ويكون عدة مباني تتشارك في بعض الخصائص ولكن يتم تقييمها علي حدة ، برنامج الملف والذي هو بداية برنامج USGBC يمكن لنظام تقييم LEED حجمي والذي يسمح باصدار التقييم والشهادات لعدة مباني في داخل حرم جامعي واحد.

هل يعمل LEED مع مبادرات استدامة أخري للحرم الجامعي؟

يتم انشاء نظام LEED مباشرة في أكبر اثنين من مبادرات الاستدامة في مجتمع التعليم العالي. الكلية الامريكية وجامعة التعهد المناخي الرئاسي (ACUPCC) تلزم الموقعين أن يبادرو باثنين من سبعة أفعال حساسة لتقليل انبعاثات غاز الصوبة الخضراء. أحد هذه الخيارات هي بدأ سياسة بناء أخضر للحرم الجامعي والتي تطلب شهادة LEED فضية للمنشاءات الجديدة والتعديلات الكبيرة.

نظام متابعة الاستدامة ونظام التقييم (STARS) تم تطويره عن طريق مؤسسة تطوير الاستدامة في التعليم العالي (AASHE) وتكافئ بنقاط في الثلاث مجالات للأرصدة لاستخدام LEED للانشاءات الحديثة والتعديلات الكبيرة– LEED للمباني القائمة: برنامج التشغيل والصيانة - LEED للفراغات الداخلية التجارية.

LEED أيضا معروف بواسطة حملات استدامة قائمة علي الحرم الجامعي عديدة للمكاسب المباشرة والغير مباشرة البيئية والاقتصادية والاجتماعية والتي ينشئها المباني المعتمدة من LEED.البرنامج البيئي للحرم الجامعي مؤسسة البرية القومية ومبادرة كلينتون العالمية هي أفضل اثنين معروفين[1].

٢-٢-٧ مثال لتطبيق LEED على تقييم اكاديمية كاليفورنيا للعلوم:

قائمة المشروع "LEED"
أكاديمية كاليفورنيا للعلوم
(14 نقطة) : المواقع المستدامة

Y	N		
√		التحكم في الترسيب والتعرية 1 شرط	(مطلوب)
√		اختيار الموقع 1 رصيد	(مطلوب)
√		اعادة تطوير حضري 2 رصيد	
√		اعادة تطوير براونفيلد 3 رصيد	
√		المواصلات البديلة, الوصول للمواصلات العامة 4.1 رصيد	
	√	المواصلات البديلة, تخزين الدراجات وغرف التغيير 4.2 رصيد	
	√	المواصلات البديلة, مركبات وقود بديلة 4.3 رصيد	
√		المواصلات البديلة, سعة الجراجات 4.4 رصيد	
√		تقليل ازعاج الموقع, استعادة أو حماية الفراغات المفتوحة 5.1 رصيد	
√		تقليل ازعاج الموقع, بصمة التنمية 5.2 رصيد	
√		التحكم في مياه الأمطار, المعدل والكمية 6.1 رصيد	
	√	التحكم في مياه الأمطار, المعالجة 6.2 رصيد	
√		تأثير الجزيرة الحرارية, دون السطح 7.1 رصيد	
√		تأثير الجزيرة الحرارية, السطح 7.2 رصيد	
√		تقليل التلوث الخفيف 8 رصيد	

شكل (٢-٢-٧) الموقع المستدام

(١) leedinfo@usgbc.org.

شكل (٢-٢-٨) الطاقة

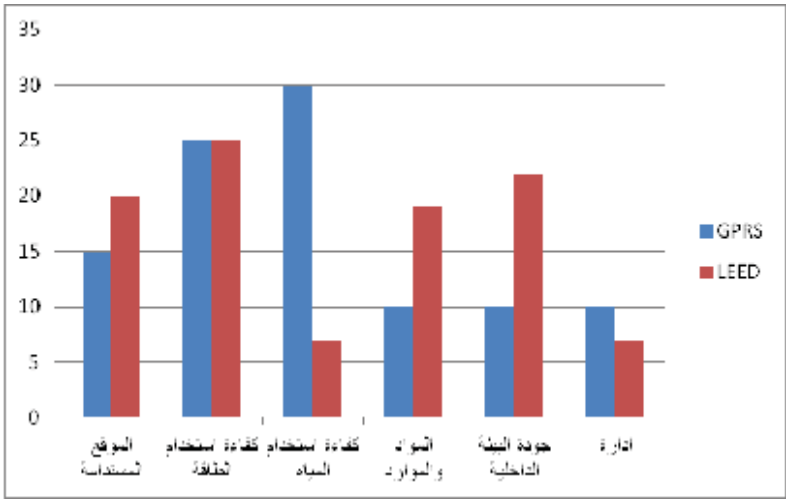
شكل (٢-٢-٩) الخامات والمصادر

شكل (٢-٢-١٠) جودة البيئة الداخلية

شكل (٢-٢-١١) الابتكار والتصميم

ومن خلال الباب الثالث سوف يتم دراسة للجامعات العالمية وتطبيقاته من خلال (LEED) للمشاريع المتميزة في تطبيقات الجامعات المستدامة الخضراء في الولايات المتحدة الأمريكية.

٢-٢-٨ مقارنة بين الانظمة:



شكل (٢-٢-١٢) مقارنة بين الاهمية النسبية لمعايير التقييم (GPRS، LEED)[١]

ومن خلال المقارنة اتضح الفارق فى معيار المياه بشكل كبير وذلك لان مصر داخلة على مشكلة الفقر المائى واهتم GPRS برفع قيمتة من خلال معايير التقييم ويتضح ايضا ان الطاقة متساوية وذلك لان العالم يوجه مشكلة الطاقة فهى مشكلة عالمية، واهتم LEED بمعايير جودة البيئة الداخلية والمواد والمصادر والموقع بنسبه اكثر من GPRS ، وفى الباب الثالث سوف يتم الاستعانة بهذه المقايس للاستناج نسب تتأقلم مع الحرم الجامعى فى مصر.

(١) المصدر الباحثة

٢-٢-٩ الخلاصة:

تزداد اهمية الانظمة وبرامج التقييم بمرور الوقت ومع ازدياد الوعى باهمية التوجه نحو المبانى المستدامة، وظهور الحاجة الى وجود انظمة تقييم المبانى المستدامة بمفهومها الشامل التى تضع المعايير والاشتراطات الواجب توافرها فى المبانى للحصول على اعتماد تلك الانظمة لها كمبانى مستدامة.

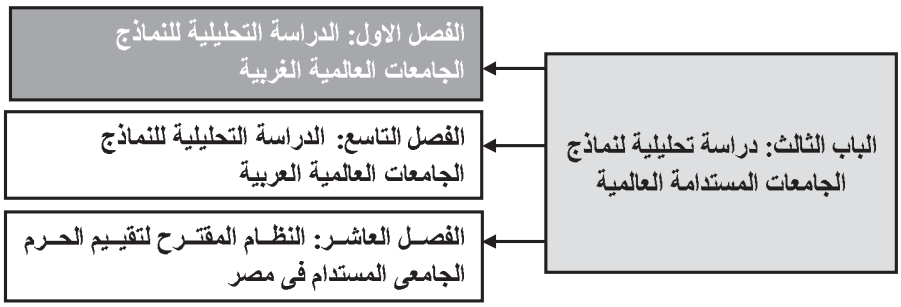
ومن خلال الدراسة بعض الانظمة تقييم المبانى المستدامة نجد ان هذه الانظمة تتفق فى مجموعة من المعايير الاساسية الواجب توافراها فى المبانى التى تتصف بالاستدامة وتجعلها شرط لاعتمادها لدى انظمتها، وقد حددت معايير الكفاءة للمصادر المختلفة كالطاقة والمياه والمواد وادارة الموقع بالاضافة الى وجود البيئة الداخلية والكفاءة فى ادارة المشروع وتقليل الانبعاثات الملوثة للبيئة.

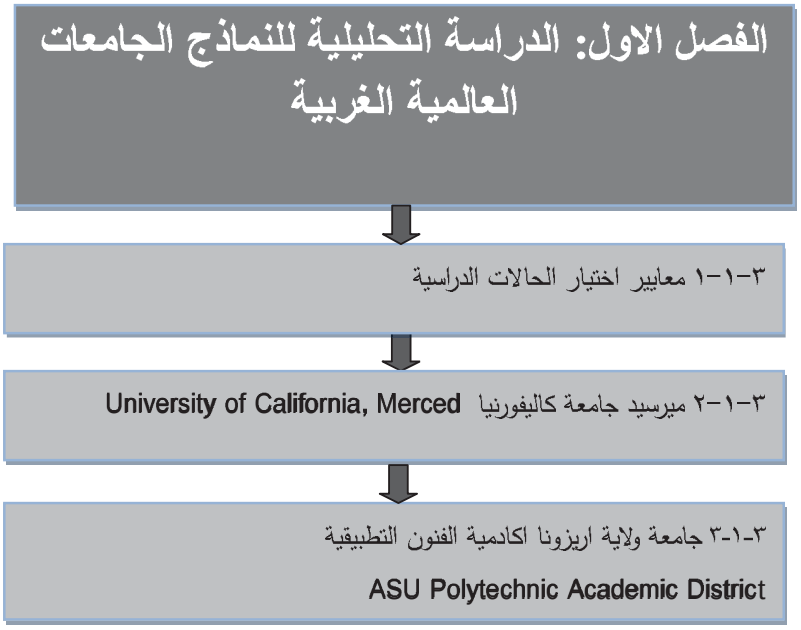
أن تفعيل تطبيق مفاهيم وممارسات الإستدامة والعمارة الخضراء في صناعة البناء لا يمكن أن يتم إلا عن طريق المعماريين والمهندسين المؤهلين في هذا المجال، وهو ما سيقود إلى إيجاد الحلول الملائمة للمشاكل البيئية والاقتصادية والوظيفية.

إن" العمارة الخضراء" "والمباني المستدامة" ليست ترفاً أكاديمياً، ولا توجهاً نظرياً أو أماني وأحلام لا مكان لها من الواقع، بل إنها تمثل توجهاً تطبيقياً عالمياً وممارسة مهنية واعية بدأت 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 توطين هذه التقنيات وتأصيلها كممارسات مهنية أثناء تصميم مشاريع المباني والإشراف على تنفيذها. وهذا بدوره يتطلب الاهتمام بالتعليم المعماري والهندسي في جامعاتنا بحيث تصبح كليات العمارة والهندسة "حاضنة" لتوجه العمارة الخضراء والمباني المستدامة.

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 مبانينا لجعلها أكثر استدامة، وهذا التغيير المطلوب يجب أن يبدأ من العنصر الرئيس في عمليات صناعة البناء وهو المعماري والمهندس المصمم، أما وسائل إحداث هذا التغيير فهي كما أسلفنا تنبع من العملية التعليمية في كليات العمارة والهندسة، وتتواصل أثناء الممارسة من خلال التعليم المستمر والتدريب والتأهيل المهني في هذا المجال.


الباب الثالث: دراسة تحليلية لنماذج الجامعات المستدامة العالمية
الفصل الاول: الدراسة التحليلية للنماذج الجامعات العالمية الغربية
الفصل التاسع: الدراسة التحليلية للنماذج الجامعات العالمية العربية
الفصل العاشر: النظام المقترح لتقييم الحرم الجامعى المستدام فى مصر


الفصل الاول: الدراسة التحليلية للنماذج الجامعات العالمية الغربية
٣-١-١ معايير اختيار الحالات الدراسية
٣-١-٢ ميرسيد جامعة كاليفورنيا University of California, Merced
٣-١-٣ جامعة ولاية اريزونا اكادمية الفنون التطبيقية
ASU Polytechnic Academic District

- **مقدمه:**

استنادا الى الدراسة النظرية السابقة التى قدمت البابين الاول والثانى والخاصة بالتعرف على رؤى وتعاريف الاستدامة، وتحديد سماتها الرئيسية وتطور اجيالها، ليتبعهااستعراض لدور العمارة المستدامة فى الحفاظ على البيئة وترشيد استهلاك الطاقة. واتمام لهذه الدراسة كان من الضرورى عمل دراسة تطبيقية على ما سبق دراستة فى الابواب النظرية السابقة على عدد من الحالات الدراسية العالمية الغربية والعربية يتم من خلالها تقييم اداء الجامعات المستدامة، ويبدا الباب بالتقديم بالدراسة التطبيقية بالتعرف على مرحلتيين متتاليتين لدراسة وتقييم اداء الجامعات المستدامة، المرحلة الاولى تختص بتقييم الجامعة المستدامة من خلال سمات استدامتة، اما المرحلة الثانية فيتم من خلالها تحديد درجة استدامة الجامعة بواسطة **LEED** للتقييم اداء الجامعة المستدامة ، ليتبع ذلك التطبيق هاتين المرحلتين بتقييم عدد من الجامعات العالمية، ثم معرفة الواقع المحلى للعمارة المستدامة وتحديات تطبيقها فى مصر، حتى ينتهى الفصل الثانى بعمل دراسة تحليلية مقارنة بين الحالات الدراسية العالمية ينتهى الباب للوصول الى نظام مقترح لتقييم اداء الحرم الجامعى فى مصر . وعلى هذا النحو يقع فى اربع فصول كما يلى:

الفصل الاول: الدراسة التحليلية للنماذج الغربية.

الفصل الثانى: الدراسة التحليلية للنماذج العربية.

الفصل الثالث: النظام المقترح لتقييم الحرم الجامعى فى مصر.

بعد أن تناول البحث فى الباب السابق من هذا الباب كيفية تقييم اداء الاستدامة سواء من خلال استدامتة أو طرق التقييم المتخصصة، فاتمام لهذه الدراسة لنظرية السابقة، كان من الضرورى عمل دراسة تطبيقية لما سبق التعرض له وتوضيحه بشكل نظرى فى الفصول السابقة وذلك سيكون على عدد من النماذج العالمية.

٣-١-١ معايير اختيار الحالات الدراسية:

٣-١-١-١ مخطط الدراسة التطبيقية للنماذج العالمية:

يتناول هذا الجزء بالتحليل والتطبيق بعض النماذج العالمية، وذلك لتطبيق المفاهيم النظرية السابق التعرض لها على تلك النماذج، حتى يمكن فى النهاية الوصول الى كيفية تقييم اداء الجامعات المستدامة التى تعد عمارة الالفية الثالثة.

٣-١-١-٢ الهدف من الدراسة التطبيقية:

تهدف الدراسة الى التطبيقية الى توضيح بشكل عملى الى دور الجامعات المستدامة فى الحفاظ على البيئة واثبات ما قد تم التطرق له فى السابق من هذه الدارسة بان العمارة المستدامة هى ثمرة التصالح بين التكنولوجيا والبيئة والتطبيق العملى لإمكانية حدوث اندماج وتصالح بينهم.

دراسة بعض النماذج العالمية التى اشتهرت بتقدمها التكنولوجى وتوافقه مع البيئة المحيطة ونجاحها فى ترشيد استهلاك الطاقة.

٣-١-١-٣ منهج الدراسة التطبيقية:

يتعرض البحث لدراسة الجامعات المختارة من خلال عدة خطوات التى تتدرج حتى نصل فى النهاية النتائج المرجوة منها وهذه الخطوات هى:

١. نبذة عن المشروع
٢. الوصف المعمارى
٣. تخطيط المواقع المستدامة
٤. كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة
٥. مواد البناء والموارد
٦. التهوية والإضاءة
٧. المحافظة على المياه

٣-١-١-٤ اسس اختيار الحالات الدراسية:

تم اختيار عينات الدراسة العالمية طبقا لمستوى تقدمها التقنى والبيئى، فتم اختيار المبانى التى تحقق افكار الاستدامة التى ذكرت من قبل،والتى لها نفس المناخ الحار الجاف او شبه صحراوى، والتى اشتهرت باستيعابها بعض عناصر الاستدامة وتوافقها مع البيئة ومحاولة ترشيدها لاستهلاك الطاقة. وذلك بهدف التحقق من مدى التطبيق الاستدامة على الجامعات، وقد تم التركيز على اختيار النماذج المعمارية التى انشات فى أواخر القرن العشرين وبداية الالفية الثالثة، لما شهدتة هذه الفترة من انطلاقة كبرى فى الاستدامة، ومن هنا اشتملت الدراسة التطبيقية على الحالات الدراسية التالية:

- ميرسيد جامعة كاليفورنيا (University of California, Merced)
- حرم بوليتكنك ASU(ASU Polytechnic Academic District)
- جامعة الملك عبد الله للعلوم والتكنولوجيا
- جامعة الامريكية ،بيروت، لبنان

٣-١-٢ ميرسيد جامعة كاليفورنيا، ٢٠٠٩ طويلة المدى خطة التنمية:

University of California, Merced

نوع المبنى:	التعليم – كلية / جامعة (الحرم الجامعي)
اسم الجامعة:	ميرسيد جامعة كاليفورنيا University of California, Merced ٢٠٠٩
الموقع:	٥٢٠٠ شارع بحيرة – ميرسيد كاليفورنيا ٩٥٣٥٣ ،جامعة كاليفورنيا ،الولايات المتحدة في ولاية كاليفورنيا.
تاريخ الانشاء والتسلي	لعام ٢٠٠٩ المشروع تاريخ الانتهاء: يناير، ٢٠١٢
تكلفة المشروع:	٦،٠٠٠،٠٠٠،٠٠٠,٠٠ $
منفذ المشروع:	جامعة كاليفورنيا–ميرسد–قسم التخطيط والبناء

٣-١-٢-١ نبذة عن المشروع:

تقع جامعة كاليفورنيا على مساحة ٨١٥ فدانا في أسرع مناطق كاليفورنيا نمواً، حيث أن خطة تنمية جامعة كاليفورنيا (ميرسيد ٢٠٠٩ –لونج رينج) تعمل على خلق اطار عمل حضري بالقرن ٢١ لأول حرم جامعي جديد لجامعة كاليفورنيا خلال ٤٠ عاماً، وقد تم تبني تلك الخطة من قبل رؤساء جامعة كاليفورنيا في مارس ٢٠٠٩.

شكل (٣-١-١) خطة التنمية طويلة المدى (١)

(١) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨/٢٠١٢.

ويشمل منهج الخطة الاستمرارية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لجميع جوانب البيئة المتضمنة والعمليات التشغيلية المرتبطة بها وأسلوب البرمجة. وإن أساس الخطة هو الحرم الجامعي الذي حقق نتائج ملحوظة على النحو التالي:

LEED GOLD minimum لكل التراكيب الهيكلية

يشكل الجيل الأول من الطلاب ٥٢% من مجموع الطلاب في حين ٤٧% منهم ينحدرون من بيئات متدنية الدخل.

إن مباني حرم الجامعة تستخدم طاقة بنسبة ٥٠% أقل ومياه بنسبة ٤٠% أقل من المشروعات المماثلة.

وإن حقل الطاقة الشمسية (الكهروضوئية) بالموقع ينتج حوالي ٢٠% من الاحتياجات الكهربية سنويا وحوالي ٦٠% من احتياجات الذروة من الطاقة الكهربية.

وقد زادت نسبة المسجلين بمقدار ٥٢٥% خلال الخمس سنوات الأولى من عملية التشغيل. وفي عام ٢٠٢٠ عندما تصل أعداد المسجلين إلى ١٠٠٠٠ تكون جامعة كاليفورنيا (ميرسيد) أول مشروع (Zero carbon، Zero waste،Zero Energy)(أي عدم وجود تبديد للطاقة) وانعدام الانبعاثات من الحرم الجامعي في أمريكا، وباكتمال البناء فإن الحرم الجامعي الذي يستوعب ٢٥٠٠٠ طالب وسيضم من مجموع الطلاب

شكل (٣-١-٢) الموقع العام[١]

حوالي ٥٠% مع خلوه من السيارات ويكون الأساس في التنقل سيرا على الأقدام داخل الحرم الجامعي المحاط بمساحة ٣٠٠٠٠ فدان من الأراضي العشبية الربيعية الدائمة[٢].

٣-١-٢-٢ التصميم والابداع المستدام:

(١) http://greensource.construction.com/projects/٠٨٠١_UniversityOfCalifornia/١٤.asp،٢٠١٢.
(٢) http://www.aiatopten.org/node/٨٨/٢٠١٢.

وتشمل الخطة مفاهيم التصميم المستدامة فيما يتعلق بتكامل ودمج استخدام الأراضي وتداولها والمياه والمساحات الفضاء في قلب الوادي المركزي بكاليفورنيا.

وإن تلك المساحة المحاطة بـ ٣٠٠٠٠ فدان من تجمعات الأراضي العشبية الربيعية نجد أن الخطة المكثفة لنظام حرم جامعة كاليفورنيا الأول خلال ٤٠ سنة سيسع ٢٥٠٠٠ طالبا وإقامة سكنية لعدد ١٢٥٠٠ طالب. وإن القضايا البيئية الرئيسية هي وجود ذلك التركيز الاكبر على مستوى العالم من تجمعات الأراضي الربيعية العشبية من جهة الشمال والشرق، وموقعها في منطقة تعاني من مشاكل متعلقة بجودة الهواء والتحديات المتمثلة في موارد المياه، وكانت الأهداف هي المحافظة على تلك الأراضي العشبية والحد من الانبعاثات المتولدة من السفر بالسيارات وتقليل استخدام المياه والعمل على الاكتفاء ذاتيا من الطاقة، ومن خلال نشر وحدات الطاقة الشمسية والمباني الموفرة للطاقة ووضع خطة استراتيجية لاستخدام الأراضي، سوف يكون صافي الطاقة في حرم الجامعة صفر وعدم تبديدها ويكون صافي الانبعاثات صفرا بحلول عام ٢٠٢٠. وإن الخطة موجهة نحو جعل قلب المنطقة خالي من السيارات ويكون مصمما للدراجات والمرور العابر والمشاة.

المرحلة رقم (١): وتحقق فيها المباني ٥٠% من المعايير المتعلقة بتصميم أهداف الطاقة بالرغم من أنها كانت مصممة لتحقيق ٧٠% من الأهداف.

وتتضمن الابداعات مراكز توزيع الطاقة ، والمعايير المتعلقة بالشق السطحي لكل من انتاج الطاقة واجراء أبحاث الطاقة، وخيارات المواد التي تعمل على تقليل حجم الطلب على الطاقة والبنية التحتية المرئية وذلك لدعم وتعزيز مختبر فعال من أجل التصميم المستدام[١].

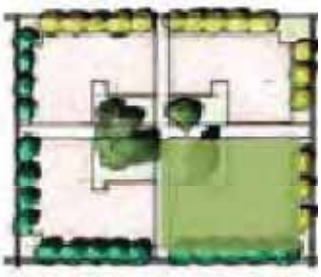
(١) http://accountability.universityofcalifornia.edu/documents/accountabilityprofile٠٩_ucm.pdf.

٣-١-٢-٣ التخطيط المستدام:

شكل (٣-١-٣) Landscape Plan[١]

يقع المشروع في الوادي الأوسط بكاليفورنيا وهي منطقة زراعية والتي بها بعض المؤشرات للشعوب الأكثر فقرا اقتصادي وإن أدنى مستوى تحصيل بالكليات بين سكان هذه المنطقة بالولاية وأعلى مستويات الفقر بين الأطفال ومن بين أعلى مستويات البطالة في أمريكا، وهي أكثر المناطق من ناحية النمو السكاني بسبب ارتفاع معدلات المواليد وبحلول عام ٢٠٣٥ ستصبح نسبة ٦٠% منهم لاتينيين.

شكل (٣-١-٤) لافتات تفسيرية الخطة تستخدم المجمع كأداة تعليمية نباتية للنباتات المائية [١]



شكل (٣-١-٥) الحوش الداخلى سيتم زراعة اشجار على شكل بساتين خلال المجمع فى الاحواش الداخلية والساحات لتظليل المستخدمين وتقليل الانبعثات [١]

وإن التحديات التصميمية غير محدودة بالكفاءة البيئية والاقتصادية. وهي تشتمل على هدف الاستمرارية الاجتماعية لتنمية وتطوير فضاء أكاديمي نابض بالحيوية في منطقة بها بعض الفرص القليلة للشباب لتجربة حرم الكلية.

---

(١) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨/٢٠١٢.

وإن تصميم المبنى يضفي الحيوية على ذلك المعمار الهندسي للمباني الزراعية الواجب اعطائها شيئا من التقدير وتعمل البرمجة على تنشيط العمل على مدار ال٢٤ ساعة مما يضفي الحيوية على الطبيعة المحيطة وعلى تلك الأماكن التذكارية التي تضيف هدف اجتماعي على اطار العمل المرتبط بالمكان.

إن ٥٠% من طلاب جامعة كاليفورنيا ميرسيد هم من طلاب الجيل الأول، ولقد تم تصميم الجوار المحيط ليكون آمنا للسير فيه لمدة ١٠ دقائق التي تستغرق للوصول إلى مركز الجامعة.

ويعمل الحرم الجامعي على دعم وتعزيز التواصل المجتمعي من خلال برمجة الأنشطة العامة ومن خلال مركز عبور متعدد النماذج والوسائط ومن خلال نقاط العمل على طول الغرب والجنوب، وتتضمن بدائل وسائل الانتقال شبكة متكاملة من الدراجات الهوائية وممرات المشاة على طول قناتين للري اللتين تقسمان الموقع إلى شطرين، وإن الجسور البديعة الصورة على القناة هي بمثابة ممرات مشاة لتلك المعالم البارزة السياحية [١].

شكل (٣-١-٦) الشارع الرئيسي

شكل (٣-١-٧) حلقة الطريق

شكل (٣-١-٨) حدود جاليةِ حرم جامعي: "Las Ramblas "

تم وضعها بالقرب من مواقف الانتقال لوصول المناسب، المبانى تم وضعها راسيا للسماح بالاستعمالات النشطة فى الدور الارضى، ارضيات شفافة تم وضعها فى الاعتبار فى مكان خدمات الطلاب مثل الاماكن الترفيهية ومحلات بيع الكتب والفراغات الاجتماعية والتجارية جميعها جمعت لتنشيط الطرقات خلال الحرم فى المساء ونهايات الاسبوع، مرونة للسماح بخدمات الطالبة فى الحرم ومن الفطاه الخاص، اسكان فوق استخدامات خدمات الطلاب والخدمات التجارية، ارضيات شفافة تم وضعها فى الاعتبار فى مكان خدمات الطلاب مثل الاماكن الترفيهية والمقاهى ومحلات بيع الكتب والفراغات الاجتماعية والتجارية جميعها جمعت لتنشيط الطرقات خلال الحرم فى المساء ونهايات الاسبوع، مرونة للسماح بخدمات الطلبة فى الحرم ومن الفضاه الخاص، اسكان فوق استخدامات خدمات الطلاب والخدمات التجارية، الطريق الحلقى للحرم يحدد حافة سهلة الوصول للعامة مميزة مابين البيئة المبنية

(١) http://accountability.universityofcalifornia.edu/documents/accountabilityprofile٠٩_ucm.pdf.

والطبيعية ،نباتات اصلية على طول الحافة، تحمى ٣٠,٠٠٠ فدان من اراضى خضراء مجاورة والتى بها انواع من النباتات مهددة بالانقراض، بنية بيئة تحتية مرئية للطاقة المتجددة توضح مهمة الحرم المستدام مثل طواحين الهواء والخلايا الشمسية، لاند سكيب طبيعى للمجارى المائية لتوجيه مياه العواصف لمساحات متعددة الوظائف، مبانى الحرم المحددة يمينا يميز الحافة الشمال للحرم، مركز اداء الفنون الاقليمية موضح على اليسار يميز الحافة الشمالية للحرم، تم ارساء الاستاد فى الحافة الغربية والمتاحف والحى الثقافى فى الحافة الشرقية[١].

- طرقة شارع رئيسى متعدد الاستعمال تقسم وتنشط الشكل البيضاوى الكبير على جناحة الشرقى
- مرحلة ٤ اتحاد الطلبة ومناطق ترفيهية وخدمات طلبة تحدد محيط الشكل البيضاوى الكبير.
- مسرح مفتوح يزود ملتقى للاحداث الرسمية والمبنى التقليدى.
- كبارى مشاه مميزة تصل بين الشكل البيضاوى الكبير وقناة الرى.

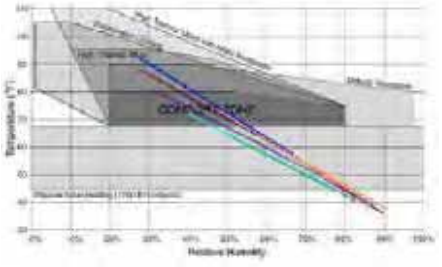
شكل (٣-١-٩) البيضوي الكبير[٢]

- **المقاييس:**

وتقدر النسبة المئوية لأولئك المقيمين الذين يستخدمون وسائل النقل العامة والدراجات الهوائية والممشى بـ٤٥%

(١) http://sustainability.universityofcalifornia.edu/documents/ucmnews.pdf.

(٢) http://lrdp.ucmerced.edu/٢.asp?uc=١&lvl٢=٤٠&contentid=٤٠،٢٠١٢.



شكل (٣-١-١٠) الراحة الحرارية[١]

شكل (٣-١-١١) الحفاظ على التنوع البيولوجى ٣٠,٠٠٠٠فدان من احواض عشبية ربيعية محمية دائما تحيط بموقع الحرم الجامعى[١]

وتعتمد الخطة على شبكة مدمجة متعامدة والتي تستحضر كلاسيكية الوادي المتوسط ومراكز المدن وتعمل على تعزيز الاستخدام الكفء للأراضي، وموجهة لتعظيم التجميع السطحي للطاقة الشمسية ، وخلال تلك الشبكة نجد تلك المناظر والمسطحات الطبيعية والتي تستهلك القليل من المياه اتساقا مع الأهداف المرجوة والتي تتضمن اختيارات من الأشجار والشجيرات المصممة بشكل متعمد لجذب تلك الطيور المحلية والحيوانات البرية الأخرى.

إن مجاري المياه خارج الحرم الجامعي المتعلقة بالمروج والأراضي العشبية المحاذية تتدفق على ومن خلال الفضاء المفتوح ونظم الطرق ومن ثم إلى داخل سلسلة من البرك والجداول المنشأة خلال القيعان الشمالية والجنوبية حيث يتم احتجازها ومن ثم اطلاقها أخيرا في جداول المصبات. وإن الطريق الدائري خارج الحرم الجامعي يعمل بمثابة عازل بيئي بحيث يبقي العربات بعيدا عن حرم الجامعة، ويستخدم المنخفضات لتحويل المجاري المائية للحرم الجامعي وتأمين الوصول الآفاق والمناظر الطبيعية في سييرا نيفادا وبحيرة يوسيمايت.

وتتميز تضاريس الحرم الجامعي بثلاثة قطاعات من تجمعات مياه الأمطار والتي تكونت بفعل قنوات الري والتي تمر خلال الحرم الجامعي عند ارتفاعات مختلفة، وتشكل القنوات ممرات مغطاة من المنخفضات الشاطئية تعمل على تطهير مياه الأمطار.

وتصبح ادارة مياه الأمطار والمجاري المائية أكثر تعقيداً بسبب التربة الطينية المتمددة، وإن التصميمات القياسية لتقاطع قطاعات الطرق والمتطلبات الخاصة بتوفير ٣٠% من الأسطح القابلة للنفاذ على لبنات صخرية فردية تعمل على توفير احتجاز موضعي لتدفق المياه وتطهيرها وتقليل سرعات تدفقها.

(١) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨/٢٠١٢.

شكل (٣-١-١٢) الأراضي من إعداد خطة الاستخدام[١]

٣-١-٢-٤ كفاءة الاضاءة والتهوية:

إن امتدادات الساحل من الناحية الغربية تعمل على عزل الموقع عن نظم الطقس بالمحيط الهاديء، إن درجات حرارة فصل الصيف ما بين دافئة إلى حارة وجافة مع سماوات صافية وبدون تساقط للأمطار وليالي باردة، بينما فصل الشتاء في "ميرسيد" تكون لطيفة مع أمطار موسمية وتكرر الضباب الكثيف، وفي فصل الشتاء استمرار الضباب لمدة ٣٠ يوما هو أمر غير معتاد، وتهب الرياح من الشمال الغربي خلال فصل الصيف ومن الجنوب الشرقي خلال فصل الشتاء.

(١) http://lrdp.ucmerced.edu/٢.asp?uc=١&lvl٢=٤٠&contentid=٤٠،٢٠١٢.

شكل (٣-١-١٣) استراتيجيات الاستدامة(١)

وإن التباين اليومي في درجات الحرارة والتي تصل إلى ٣٠ درجة مئوية يخلق الظروف الملائمة لادخار وتوفير الطاقة من خلال تصاميم النظم البيئية الكامنة في المباني، والتي تعمل على توظيف الليالي الأكثر برودة لتقليل حمل التبريد خلال النهار وبينما تعمل الأيام الأكثر دفئاً على تقليل احتياجات التدفئة خلال الليالي.

إن الدخل المتحصل من الطاقة الشمسية الطبيعية والموارد الأخرى المتجددة سيعمل على تأمين احتياجات جامعة كاليفورنيا (ميرسيد) من الطاقة(٢).

وإن التوجه نحو الشمال أو الجنوب وفقا لخطة الشبكة المتعامدة هو مصمم لتعظيم المتجمع من الطاقة الشمسية. وإن معايير التصميم تشتمل على نظام من الممرات المغطاة لحماية المشاة من الحرارة الشديدة من شمس الوادي والرياح والتقلبات الجوية، مع لفت الانتباه إلى انشاء الظل خلال تصميم المباني، بالاضافة إلى تلك المسطحات الخضراء قليلة استهلاك المياه واختيار المواقع المناسبة سيعمل على تولد تباين في درجة الحرارة ليصل إلى ٢٠ درجة مئوية مما يسمح بأداء النشاط البشري في الهواء الطلق بشكل مريح نسبيا والتقليل من أحمال المباني (٣).

---

(١) المرجع السابق.

(٢) http://sustainability.universityofcalifornia.edu/documents/ucmnews.pdf.

(٣) http://accountability.universityofcalifornia.edu/documents/accountabilityprofile١٠_ucm.pdf.

شكل(٣-١-١٤) الاضاءة والتهوية فى الحرم الجامعى[١]

وتتضمن المعايير القياسية الخاصة بالخطة الاضاءة خلال النهار في ٧٥% من المساحات الداخلية والنوافذ القابلة للفتح بالنسبة للمساحات الصغيرة وستائر الجدران على طول المشاهد الأولية للمروج والأعشاب الأرضية. وإن أول بناء لمكاتب الفصول الدراسية سيكون بمثابة نموذجا لتطبيق الخطة. وكما هو مطبق ضمن الخطة فإن التصميم يشتمل على لوحين مزدوجين من الزجاج المنخفض (low-e glass) وزجاج التعريشات ونافذة ذات بروز معلقة لتقليل اكتساب الحرارة من الطاقة الشمسية والوهج، ويشتمل المبنى على اضاءة موفرة للطاقة ووسائل التحكم في ضوء النهار الداخل وأجهزة حساسة لثاني أوكسيد الكربون والتي تعمل على ضبط وتعديل تدفق الهواء اعتمادا على الحجم الذي يشغله والوقت. إن نظام HVAC الذي يعتمد على حجم الهواء المتغير والمروحة الثنائية والقناة المزدوجة مع وسائل تحكم رقمية مباشرة يستخدم المياه المبردة من المحطة المركزية القريبة ما مقداره ٢ مليون جالون من خزان الطاقة الحرارية لتبريد المبنى وأيضا يعمل على خفض تكاليف استخدام الطاقة[٢].

(١) المرجع السابق.
(٢) المرجع السابق.

(٣) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨/٢٠١٢

شكل (٣-١-١٥) حركة المشاه المظللة باستخدام اروقة الاعمدة والعقود

شكل (٣-١-١٦) ساعدُ الأروقةُ المُظَلَّلةُ توزيعاً[١]

وبسبب درجات الحرارة النهارية المتأرجحة وبسبب الظروف والأحوال المفضلة خلال المواسم المتأرجحة والرياح اللطيفة المنتظمة والنوافذ القابلة للفتح كلها متضمنة فعندما يتم فتح النوافذ فإن تلك النوافذ مصممة بحيث تعمل على تعطيل تكييف المساحات وتجنب اهدار الطاقة. [٢].

شكل (٣-١-١٧) العلوم الاجتماعية وإدارة المباني[٣]

المقاييس:

مستويات الضوء خلال النهار تسمح بأن لا يتم استخدام الأنوار خلال ساعات النهار: ٧٥%

المناظر الخارجية: ٧٥%

عند مستوى ١٥ قدم من نافذة قابلة للفتح: ٤٠%.

(١) المرجع السابق.
(٢) المرجع السابق.
(٣) المرجع السابق.

٣-١-٢-٥ كفاءة استخدام المياه:

شكل (٣-١-١٨) استراتيجيات إدارة مياه الأمطار[١]

وإن الخطة تهدف إلى تحسين جودة جريان المياه وزيادة رشح المياه من خلال نظام المنخفضات (المستنقعات) الحيوية المتكامل. وإن الشبكة الهيدرولوجية (للمياه) الخاصة بالحرم الجامعي يجب أن تستوعب ما مقداره ١٦٠٠ ac.ft. من مياه المطار الواردة من المروج والأراضي العشبية المحاذية، وإن تلك الكميات يتم استيعابها من خلال القيعان الشمالية والجنوبية وعن طريق الادارة المتكاملة لمياه الأمطار والمجاري المائية ومن خلال شبكة الطرق الخضراء المرئية العامة على يمين الطريق، ومن خلال العمل على خفض تركيزات المياه الملوثة في نفس الوقت الذي يتم فيه توفير المياه لأشجار الشوارع وغيرها من النباتات والمسطحات الخضراء، وإن القيعان المتعلقة بالخطة تقوم بعمل استصلاح حيوي للمياه ومحاكاة علم المياه الطبيعي (الهيدرولوجيا الطبيعية) وتوجيه مياه الأمطار ومجاري المياه كأحد الموارد وليس باعتبارها أحد المخاطر.

(١) المرجع السابق.

ولقد جعل الحرم الجامعي الاستمار يتضمن مجموعتين من الأنابيب، إحداها لتوفير المياه الصالحة للشرب والأخرى لتأمين المياه المعالجة للري، ويتم التفكير والتدبير فيما يتعلق بموقع تخزين مياه الأمطار والمجاري المائية للمراحل المستقبلية. وتتحاشى خطة تصميم المسطحات الخضراء المسطحات العشبية الخاصة بالمساحات الخارجية الغير مستغلة.

وإن المسطحات الخضراء الطبيعية المزودة بلافتات توضيحية يجعل من الحرم الجامعي وسيلة نباتية تعليمية لتلك النباتات منخفضة استهلاكا للمياه، حيث بالفعل يستخدم الحرم الجامعي ٤٠% نسبة أقل من المياه من المقاييس المعروفة، وبحلول عام ٢٠١٢ فإن جميع طرق الري ستستخدم مياه غير صالحة للشرب وذلك يعمل على توفير ما مقداره ٨٠% من استهلاك المياه الصالحة للشرب بالوادي بشكل نموذجي. إن التركيبات الصحية الخاصة بخفض التدفق والمراحيض العامة (المباول) التي لا تستخدم المياه قد قللت بالفعل من استهلاك المياه تحت الخط الأساسي للمباني [١].

شكل (٣-١-١٩) يوضح المحافظة على الموائل[٢]

المقاييس:

نسبة الانخفاض نتيجة لاستخدام المياه الصالحة للشرب الاعتيادية:١٠%

هل تستخدم المياه الصالحة للشرب في عمليات الري: نعم

النسبة المئوية لمياه الأمطار الناجمة عن مدة عامين من العواصف المتوقع خلال ٢٤ ساعة في اليوم وذلك من خلال ادارة الموقع: ١٠٠%

(١) http://accountability.universityofcalifornia.edu/documents/accountabilityprofile١٠_ucm.pdf.
(٢) http://archpaper.com/news/articles.asp?id=٢٩٠٥.

٣-١-٢-٦ كفاءة استخدام الطاقة ومستقبل الطاقة:

شكل (٣-١-٢٠) المحطة المركزية هي جوهر من الطاقة الحرم الجامعي استراتيجية[١]

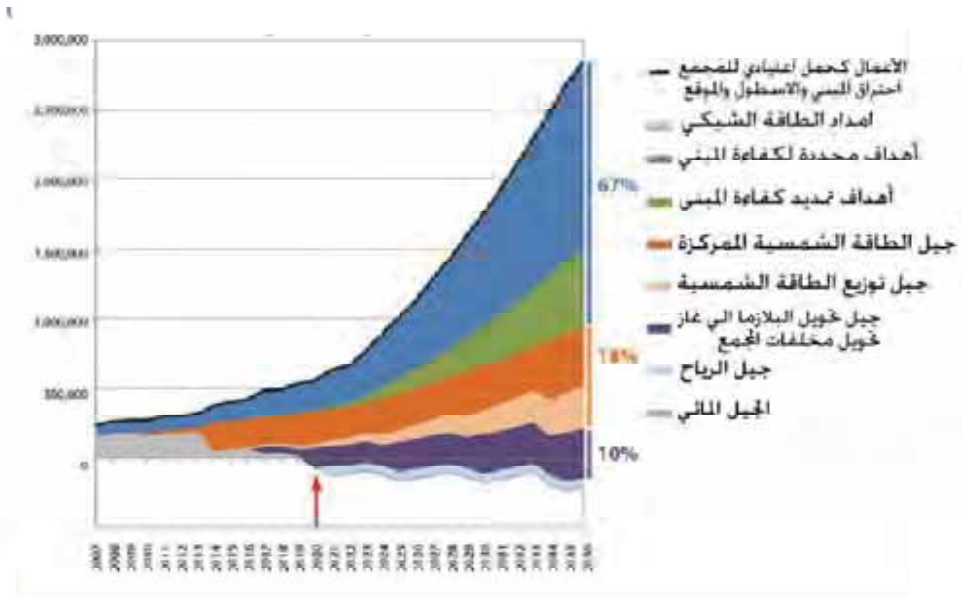
شكل(٣-١-٢١) الخلايا الشمسية بالحرم الجامعى[٢]

حاليا إن مخازن محطة الحرم الجامعي المركزية للطاقة الحراري في ساعات ذروة التوقف للتبريد، إن المياه المخزونة في خزان المحطة المركزية طوال الليل يتم تصريفها من خلال دورة المياه المبردة النهار التالي لتبريد المباني دون حاجة لتنشيط مبردات المحطة، وإن انتشار الكبير من أحمال التبريد على مدار الـ٢٤ ساعة والذي لا يتطلب سوى مقدار قليل من المياه المبردة وبالتالي توفير الطاقة دون أي معاناة والتضحية بالراحة [٣].

(١) المرجع السابق.

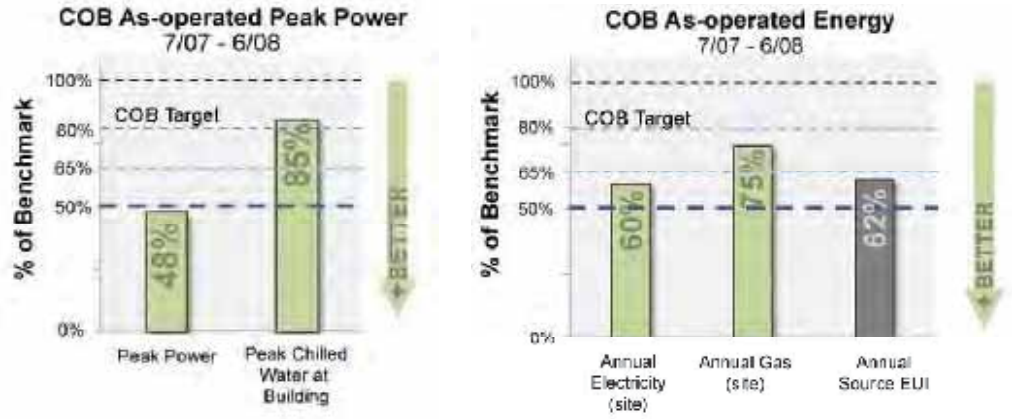
(٢) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨/٢٠١٢.

(٣) http://sustainability.universityofcalifornia.edu/documents/ucmnews.pdf.



شكل (٣-١-٢٢) يوضح مجموعة الطاقات المتجددة بالحرم الجامعى[١]

ويجري إنجاز هذا التوفير من خلال (١) نظم البناء السلبي مثل الطاقة الشمسية التظليل الحراري (٢) تكنولوجيات البناء، (٣) خزان محطة الحرارية المركزي (٤) بناء نظام الإدارة الطاقة مركزي[٢].



شكل (٣-١-٢٣) الطاقة[٣]

(١) http://buildipedia.com/go-green/eco-news-trends/energy-and-sustainability-on-campus-making-the-grade.
(٢) http://uc-ciee.org/downloads/Case_Study_UCM-SE١-R_d٢_ML.pdf.
(٣) http://uc-ciee.org/downloads/Case_Study_UCM-COB_d٧_ML.pdf.

٣-١-٢-٧ كفاءة استخدام مواد البناء:

شكل (٣-١-٢٤) العلوم الاجتماعية و إدارة المباني[١]

إن جامعة كاليفورنيا (ميرسيد) ملتزمة بشراء المواد من السوق المحلي والاقليمي وذلك لدعم الاقتصاد المحلي وتحقيق أهدافLEED Platinum، وحتى يومنا هذا حققت ٦ مباني LEED Gold والباقي معلق، حيث ان أكبر تركيز من المباني المعتمدة وفقا LEED في المنطقة فإن الموقع أصبح وسيلة تعليمية حاضرة للمقاولين المحليين والمصممين والمهندسين المعماريين. ووفقا للمرحلة (١) النموذجية للمبنى والأداء المثالي هو القاعدة.

بالنسبة للمرحلة (١) فإن ٧٠% من النفايات قد تم تدويرها أو تحويلها من المقالب المحلية، وكانت ٤٨% من المواد من المحتوى المعاد تدويره و٤٣% من المواد كانت مصنعة اقليميا.

إن الزجاج والخرسانة والفولاذ مشكلة في نماذج وأشكال نفعية تستحضر فيها الهياكل الصناعية المعمارية الاقليمية. وإن المباني المعلقة أو البارزة توفر غطاء من الظل لعالم المشاة مع لمسات مختلفة من الألوان على طول ممر المشاة والذي يقدم مناظر على استخدامات الأرضيات الفعالة. ومن ناحية الجوهر الأكاديمي تستخدم اللون الترابي الدافيء المستمدة من المناظر والمسطحات الطبيعية المحلية والتي تستخدم كسمات مميزة، إن اللون الخاص بالمناطق السكنية وحياة الطلاب يعكس تلك اللوحة الزراعية بمنطقة الوادي.

---

(١) المرجع السابق.

إن التأثير العام هو ذلك المدى الجذاب من اللمسات التي تشكل مزيجا في البيئة الطبيعية المتأثرة زراعيا.

إن الموادالخاصة بالبناء الداخلي المنخفضة المحتوى من VOC قد تم تحديدها لجميع مباني الحرم الجامعي [١].

٣-١-٢-٨ العمر الافتراضى للمبانى:

شكل (٣-١-٢٥) مرنة، الشبكة المتعامدة [٢]

وإن الحرم الجامعي منظم على أساس نظام شبكة مرنة وقابلة للتوسيع لتنظيم استخدامات الأراضي والبنية التحتية. وتتباين لبنات البناء في الحجم بحد أدنى للبعد بمقدار ٣٠٠. وإن الجوانب اليمين من الطريق تتباين في العرض لكنها مدرجة لدعم الدوران وأهداف الفضاء والمساحات المفتوحة وفقا للخطة. خدمات يتم محاذاة ضمن حقوق من بين وسيلة لتخفيف الصيانة وإعادة التهيئة. وإن المرافق والخدمات موضوعة بمحاذاة الجوانب اليمين من الطريق لتيسير عمليات الصيانة والتجديدات.

(١) http://sustainability.universityofcalifornia.edu/documents/ucmnews.pdf.

(٢) المرجع السابق

تم تصميم مباني الحرم الجامعي لتوفير المنافع الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المستمدة من ال٥٠ سنة إلى ١٠٠ سنة الماضية.

وللتصميم من أجل طول العمر فإن المساحات وهياكل المباني يتم اعداد تصميمها الموجه بشكل يسمح بمرونة اعادة الاستخدام ما أمكن ذلك. وفي الوقت الحاضر إن مكاتب الطابق الأرضي من السهل تحويلها إلى واجهات المحلات التجارية ومساحات المكتبات إلى مكاتب كل ذلك يتم بدون الحاجة إلى البناء الثقيل. إن المواد شديدة التحمل مثل الخرسانة والزجاج والصلب والتي تكون في أشكال بسيطة تعمل على تقليل تكاليف الصيانة [١].

UC ميرسيد في صفر الثلاثي(Triple Zero):

١. لتستهلك الطاقة الصافية صفر الهدف هو جامعة كاليفورنيا ميرسيد للوصول إلى الطاقة الصافية من خلال الصفر الكفاءة وإنتاج الطاقة المتجددة.
٢. لإنتاج صفر دفن النفايات. الهدف هو UCميرسيد لتحويل مكب النفايات من جميع الحرم الجامعي النفايات عن طريق الحد من الاستهلاك الزائد وإعادة تدوير إلى أقصى حد ممكن.
٣. لإنتاج صفر انبعاثات الكربون صافي الهدف هو جامعة كاليفورنيا ميرسيد لمنع الكربون بقدر كما أنها تنتج انبعاثات[٢].

- **تصنيف النظام: NC– LEED**

التاريخ تصنيف: ٢٠١٢

- **نقاط التقييم : الذهب (٦ مباني)[٣]**

شكل(٣-١-٢٦) تقييم ليد[٤]

(١) http://sustainability.universityofcalifornia.edu/documents/ucmnews.pdf
(٢) http://sustainability.ucmerced.edu/sites/sustainability/files/public/documents/brochure-leed-cp.pdf.
(٣) المرجع السابق.
(٤) http://greensource.construction.com/projects/٠٨٠١_UniversityofCalifornia.asp.

الجدول التالى يوضح تقييم (LEED) الموقع المستدام للحرم الجامعى

LEED

12/21/2006

LEED-NC Version 2.1 Registered Project Checklist

University of California, Classroom and Office Building

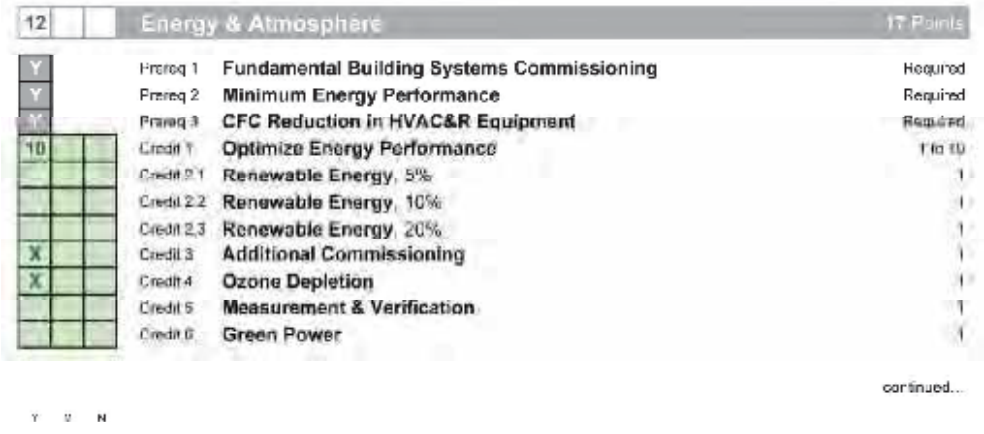
Application Guide Multiple Building and On-Campus Building Projects (AGMBC)

Y	?	N		
7			**Sustainable Sites**	14 Points
			Prereq 1 **Erosion & Sedimentation Control** AGMBC Prototype Credit	Required
			Credit 1 **Site Selection**	1
			Credit 2 **Development Density**	1
			Credit 3 **Brownfield Redevelopment**	1
X			Credit 4.1 **Alternative Transportation,** Public Trans. Access AGMBC Prototype Credit	1
X			Credit 4.2 **Alternative Transportation**, Bicycle Storage & Changing Rooms	1
			Credit 4.3 **Alternative Transportation**, Alternative Fuel Vehicles	1
X			Credit 4.4 **Alternative Transportation,** Park Cap & Carpool AGMBC Prototype Credit	1
			Credit 5.1 **Reduced Site Disturbance**, Protect or Restore Open Space	1
X			Credit 5.2 **Reduced Site Disturbance,** Develop Footprint AGMBC Prototype Credit	1
X			Credit 6.1 **Stormwater Management,** Rate and Quantity AGMBC Prototype Credit	1
X			Credit 6.2 **Stormwater Management**, Treatment AGMBC Prototype Credit	1
			Credit 7.1 **Landscape & Exterior Design to Reduce Heat Islands**, Non-Roof	1
			Credit 7.2 **Landscape & Exterior Design to Reduce Heat Islands**, Roof	1
X			Credit 8 **Light Pollution Reduction** (Version 2.0) AGMBC Prototype Credit	1

Y	?	N

جدول(٣-١-١) تقييم الموقع المستدام

٢- الجدول التالى يوضح تقييم (LEED) كفاءة الطاقة للحرم الجامعى



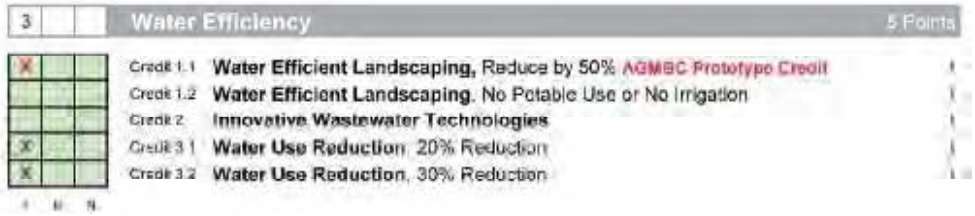
12			**Energy & Atmosphere**	17 Points
Y			Prereq 1 **Fundamental Building Systems Commissioning**	Required
Y			Prereq 2 **Minimum Energy Performance**	Required
Y			Prereq 3 **CFC Reduction in HVAC&R Equipment**	Required
10			Credit 1 **Optimize Energy Performance**	1 to 10
			Credit 2.1 **Renewable Energy**, 5%	1
			Credit 2.2 **Renewable Energy**, 10%	1
			Credit 2.3 **Renewable Energy**, 20%	1
X			Credit 3 **Additional Commissioning**	1
X			Credit 4 **Ozone Depletion**	1
			Credit 5 **Measurement & Verification**	1
			Credit 6 **Green Power**	1

continued...

Y	?	N

جدول(٣-١-٢) تقييم كفاءة الطاقة

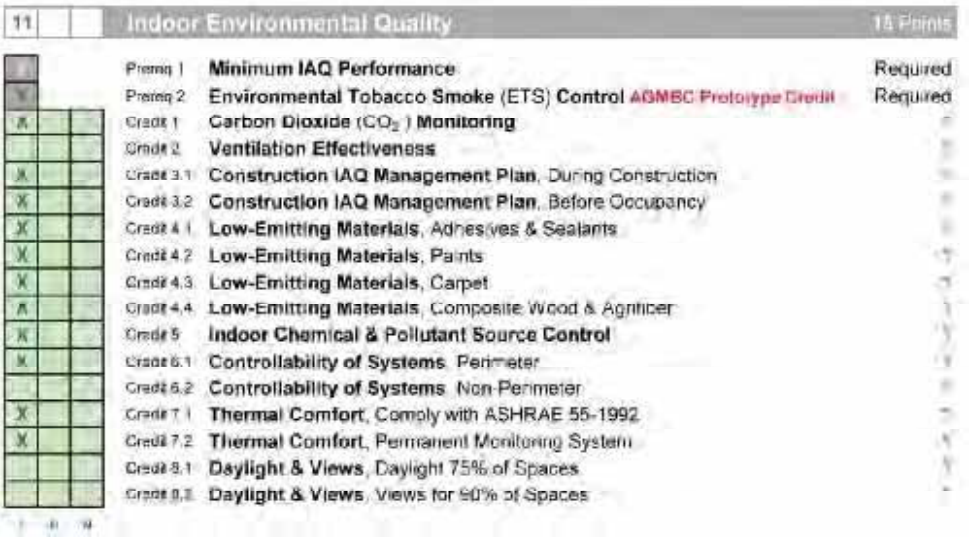
٣-الجدول التالى يوضح تقييم (LEED) كفاءة المياة للحرم الجامعى



3			Water Efficiency		5 Points
X			Credit 1.1	**Water Efficient Landscaping,** Reduce by 50% AGMBC Prototype Credit	1
			Credit 1.2	**Water Efficient Landscaping.** No Potable Use or No Irrigation	1
			Credit 2	**Innovative Wastewater Technologies**	1
X			Credit 3.1	**Water Use Reduction**, 20% Reduction	1
X			Credit 3.2	**Water Use Reduction**, 30% Reduction	1

جدول (٣-١-٣) تقييم كفاءة المياه

٤-الجدول التالى يوضح تقييم (LEED) جودة البيئة الداخلية للحرم الجامعى



11			Indoor Environmental Quality		15 Points
Y			Prereq 1	**Minimum IAQ Performance**	Required
Y			Prereq 2	**Environmental Tobacco Smoke** (ETS) **Control** AGMBC Prototype Credit	Required
X			Credit 1	**Carbon Dioxide** (CO_2) **Monitoring**	1
			Credit 2	**Ventilation Effectiveness**	1
X			Credit 3.1	**Construction IAQ Management Plan**, During Construction	1
X			Credit 3.2	**Construction IAQ Management Plan**, Before Occupancy	1
X			Credit 4.1	**Low-Emitting Materials**, Adhesives & Sealants	1
X			Credit 4.2	**Low-Emitting Materials**, Paints	1
X			Credit 4.3	**Low-Emitting Materials**, Carpet	1
X			Credit 4.4	**Low-Emitting Materials**, Composite Wood & Agrifiber	1
X			Credit 5	**Indoor Chemical & Pollutant Source Control**	1
X			Credit 6.1	**Controllability of Systems**, Perimeter	1
			Credit 6.2	**Controllability of Systems**, Non-Perimeter	1
X			Credit 7.1	**Thermal Comfort**, Comply with ASHRAE 55-1992	1
X			Credit 7.2	**Thermal Comfort**, Permanent Monitoring System	1
			Credit 8.1	**Daylight & Views**, Daylight 75% of Spaces	1
			Credit 8.2	**Daylight & Views**, Views for 90% of Spaces	1

جدول (٣-١-٤) تقييم جودة البيئة الداخلية

٥-الجدول التالى يوضح تقييم (LEED) كفاءة المواد والمصادر للحرم الجامعى

			Materials & Resources	13 Points
			Prereq 1 **Storage & Collection of Recyclables**	Required
			Credit 1.1 **Building Reuse**, Maintain 75% of Existing Shell	1
			Credit 1.2 **Building Reuse**, Maintain 100% of Shell	1
			Credit 1.3 **Building Reuse**, Maintain 100% Shell & 50% Non-Shell	1
X			Credit 2.1 **Construction Waste Management**, Divert 50%	1
X			Credit 2.2 **Construction Waste Management**, Divert 75%	1
			Credit 3.1 **Resource Reuse**, Specify 5%	1
			Credit 3.2 **Resource Reuse**, Specify 10%	1
X			Credit 4.1 **Recycled Content**, Specify 5% (post-consumer + ½ post-industrial)	1
X			Credit 4.2 **Recycled Content**, Specify 10% (post-consumer + ½ post-industrial)	1
X			Credit 5.1 **Local/Regional Materials**, 20% Manufactured Locally	1
X			Credit 5.2 **Local/Regional Materials**, of 20% Above, 50% Harvested Locally	1
			Credit 6 **Rapidly Renewable Materials**	1
X			Credit 7 **Certified Wood**	1

Y M N

جدول(٣-١-٥) تقييم كفاءة المواد والمصادر

٦-الجدول التالى يوضح تقييم (LEED) كفاءة عملية التصميم للحرم الجامعى

			Innovation & Design Process	5 Points
X			Credit 1.1 I.D.: Campus asTeaching Tool AGMBC Prototype Credit	1
X			Credit 1.2 I.D.: Exemplary Perform. Max.Open Space AGMBC Prototype Credit	1
			Credit 1.3 I.D.: **Exceptional Performance in Recycled Content**	1
X			Credit 1.4 I.D.: **Exceptional Performance in Regional Materials**	1
X			Credit 2 LEED™ Accredited Professional AGMBC Prototype Credit	1

Y M N

			Project Totals For AGMBC Prototype Credits	69 Points
			Certified 26-32 points Silver 33-38 points Gold 39-51 points Platinum 52-69 points	

جدول(٣-١-٦) تقييم كفاءة عملية التصميم

النتائج:

نظام رصد متكامل يتابع استخدام الطاقة لحرم جامعة كاليفورنيا (ميرسيد) والذي يستخدم هذه البيانات لتمتد إلى ما بعد الأهداف كفاءة استخدام الطاقة. إن الحرم الجامعي يستخدم ما يتعلم من هذه المعلومات للإعلام بالمشاريع المستقبلية.

وحيث أنه قد تم تنفيذ الخطة، وبعد شغل وظائف الدراسات الاستقصائية والمقابلات والتحليل

قد مكنت المصممين وموظفي الحرم الجامعي من مراقبة الكفاءات المستدامة. وإن تحليلات طرف ثالث قام بها معهد المباني الجديدة والمختبر القومي للطاقة المتجددة وكذلك الباحثين الجامعيين قد ساهمت في تطبيق جيد. إن الرصد المستمر لوظائف الطاقة والكفاءات التشغيلية لتحسين الأداء من خلال بيانات المبنى والمياه التي جمعت بمعرفة غرفة التحكم الإلكترونية بالمحطة المركزية. وسيتم تطوير الخطة على أربع مراحل. المرحلة (١) (٥٠٠٠ طالب، ١,٢٥ MSF) مركز الأكاديمية) قد اكتمل تقريبا. المرحلة (٢) (١٠٠٠٠ طالب، ٢,٥ MSF) حاليا في مرحلة التصميم.

سوف تستوعب المرحلة (٣) ٢٠٠٠٠ طالب (٥ MSF) قبل منتصف القرن.

وفي المرحلة (٤) سينضم إلى الحرم الجامعي ٢٥٠٠٠ طالب. (٦,٢٥ MSF)

٣-١-٣ ASU جامعة ولاية اريزونا اكادمية الفنون التطبيقية:

ASU Polytechnic Academic District

نوع المبنى	التعليم – كلية / جامعة (الحرم الجامعي)	
اسم الجامعة:	جامعة ولاية اريزونا اكادمية الفنون التطبيقية ASU	
الموقع:	٧٠٠١ اي طريق ويليامز فيلد– ميسا – أريزونا ٨٥٢١٢ – الولايات المتحدة	
تاريخ الانشاء والتسليم	أغسطس، ٢٠٠٨ تاريخ الاستلام ٢٠١٢	
تكلفة المشروع:	$ ٦٤،٠٠٠،٠٠٠,٠٠	
منفذ المشروع:	جامعة ولاية أريزونا	

٣-١-٣-١ نبذة عن المشروع :

لقد قام قسم التصميم في كلية الفنون التطبيقية بجامعة ولاية أريزونا بتحويل قاعدة جوية خرجت من الخدمة إلى ممشى حرم جامعي جذاب، والذي يحتفل المناظر الطبيعية الصحراوية ويخلق هوية جديدة للبرنامج. ويقع المشروع في ميسا على بعد ٣٠ ميلا الى الجنوب الشرقي من فينيكس، وقد تشكل الحرم الجامعي للفنون التطبيقية ASU في عام ١٩٩٦ بحوالي ١٠٠٠ طالب الذين شغلوا تلك المباني المعدل الغرض منها بعد أن كانت مخصصة لقاعدة ويليامز للقوات الجوية. وبحلول عام ٢٠٠٦، قد تطورت المدرسة بحيث أصبحت تسع أكثر من ٦٥٠٠ طالب وكان من المتوقع أن تصل إلى ١٠٠٠٠ طالب بحلول العام ٢٠١٠. ويعزى تقريبا كل قرار في عملية التصميم هو أنه كان مرتبطا بالرغبة لربط الطلاب والكلية بالمناظر الطبيعية بصحراء ميسا بطريقة من شأنها أن تعمل على خلق مجتمع أكثر استدامة وعلما ومفعم بالحيوية.

وبتجزئة البرنامج ٢٤٥٠٠٠ SF إلى خمس مباني عالية الأداء بدرجة LEED Gold، وقد ابتكر فريق التصميم خطة لعدد أربع ساحات من المسطحات الخضراء الطبيعية مرتبطة بسلسلة من البوابات والممرات المقنطرة (البواكي)، الأمر الذي يؤدي إلى انشاء منطقة ممشى الحرم الجامعي كمنطقة متماسكة

بحيث يشترك الطلاب والكلية في البيئة الفريدة في ميسا. وإن الخمسة مبان الأكاديمية الجديدة أكثر من ضعف المساحة الأكاديمية في الحرم الجامعي وتتضمن أربع كليات أكاديمية متميزة ولكنها مترابطة، وتوفر مساحة للمختبرات والفصول الدراسية للهندسة الفضاء والفيزياء، وعلم التشريح / علم وظائف الأعضاء، وعلم الأحياء، والكيمياء، والتعليم التكنولوجيا والتعليم والرياضيات، وأداء الفنون [١].

شكل (٣-١-٢٧) ASU تحول قاعدة السلاح الجوى الى حرم حيوي للمشاة والعائلات[٢]

٣-١-٣-٢ تصميم و الإبداع المستدام:

إن تصميم الحرم الجامعي الجديد يعمل على خلق هوية جديدة تستجيب لمناخها الصحراوي، والسياق المحيط، هذه الهوية يبدأ البناء الفعلي للحرم الجامعي. وبدلا من الاستمرار في النمط القائم على نطاق كبير من بصمات المباني المعزولة على لبنات فردية ومفصولة بأربع حارات من الشوارع، إن منطقة الحرم الجامعي الجديد تتكون من شبكة كثيفة من المباني على خط واحد مترابطة من البوابات، والممرات المقنطرة (البواكي)، والقاعات المركزية وساحات خضراء ويرتكز على سوق أو مول جديد بالصحراء التي حلت محل الأربع حارات الرئيسية،وتعمل الكثافة على تعظيم الظل ويخلق بيئة للمشاة نابضة بالحياة[٣].

(١)المرجع السابق
(٢) المرجع السابق.
(٣) http://sustainability.asu.edu/news/gios-news/asu-polytechnic-gets-gold-leed-rating.

شكل (٣-١-٢٨) هذا مخطط يبين كيف انفجرت فريق التصميم انفتاحا على الخارج المشروع

للمساعدة في دمج المباني الجديدة مع الحرم الجامعي الحالي، وتتماشى مع الاحواش والممرات الموجودة بين الشمال والجنوب الخارجي .استراتيجية توجه الطلاب من خلال المباني، وتوفير الممرات المظللة، وإشراك الطلاب في قلب من المباني وزيادة فرصتها في المشاركة في الحياة الاجتماعية والأكاديمية في المجتمع[١].

شكل (٣-١-٢٩) وتتناقض هذه الصور ما قبل وبعد المشروع الشروط

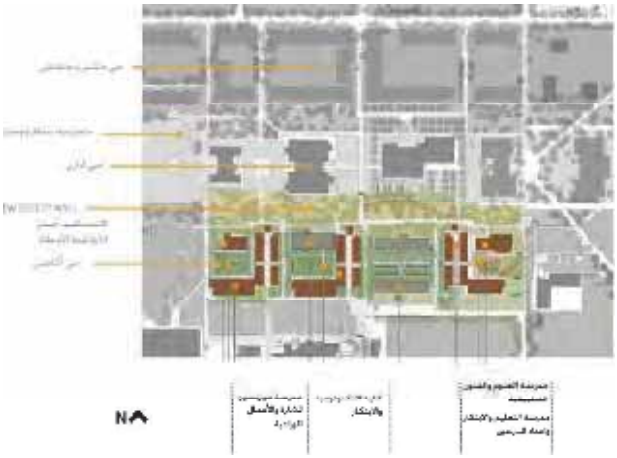
ولقد تطور علم نموذج البناء من نفس الهدف بالتوقف عن تداول، والذي عمل أيضا على خفض المساحة المربعة الأقدام المكيفة الهواء وكهرباء الإضاءة. وبدلا من الممر الداخلي المزدوج التقليدي ، فلقد تم تقسيم المبنى واستبداله بثلاثة أدوار معرضة لضوء النهار وقاعات مركزية في الهواء الطلق، حيث الممر مضاء صناعيا. وللمساعدة في دمج المباني الجديدة مع الحرم الجامعي الحالي، نجد أن القاعات المركزية محاذية للممرات الموجودة بين الشمال والجنوب للممشى الخارجي. استراتيجية توجه الطلاب من خلال المباني، والتي توفر المماشي والممرات المظللة وإشراك الطلاب في قلب المباني وزيادة فرصتهم في المشاركة في الحياة الاجتماعية والأكاديمية في المجتمع.

(١) http://greensource.construction.com/green_building_projects/٠٩١١/٢٠٠٩_ASU-Polytechnic.asp.

٣-١-٣-٣ التخطيط المستدام:

إن الحرم الجامعي منذ البداية ما هو إلا حرم ناقل قبل البدء بهذا المشروع. وكان فريق التصميم لديه المقدرة على إنشاء نوعية ما لمجتمع من خلال تحويل الحرم الجامعي من الداخل إلى الخارج.

تم تصميم المساحات الخارجية للمباني بشكل ما لحماية المشاة من البيئة الصحراوية القاسية. وإن استبعاد الممر المزدوج التقليدي بدلا من القاعات المركزية في الهواء الطلق قد عمل على تعزيز مجتمع الحرم الجامعي وعمل على اتصال الطلبة بالبيئة الطبيعية [١].



شكل (٣-١-٣٠) هذه الخطة يبين كيف أن موقع المشروع يندرج في حرم جامعة ولاية أريزونا

- التصميم لمجمع الفنون المتعددة يحول من محطة جوية خرجت من الخدمة الى مجمع مشاه يحتفل بلاند سكيب صحراوى.
- فكرة التصميم بدات مع استراتيجية ادارة لمياه الامطار والتى استبدلت ٤ افدنة من الاسفلت بلاندسكيب صحراوى خالقا قلب جديد وهوية اقليمية ملائمة للحرم.
- عن طريق تقسيم ٢٤٥,٠٠٠قدم مربع الى مبانى حيوية.
- المهندسين المعماريين شكلو ٤ احواش مظللة متصلة بسلسة من الابواب والعقود خالقة مجمع مشاه مرتبط.
- الثلاث مبانى تدير جوانبها الشرقية والغربية لحماية الاحواش الداخلية والجناحين المفتوحين للهواء من الامطار الناتجة من الرياح الموسيمية واتربة الصحراء.تلك الاجنحة المفتوحة للهواء المظللة تزود من الرؤية والاضاءة النهارية واحساس المجتمع فى حين تقليل استهلاك الطاقة عن طريق الغاء بشكل واضح فراغات الحركة المكيفة و خطط بيئية متعمدة مثل قطاع مبنى ضيق وانظمة

(١) http://sustainability.asu.edu/news/gios-news/asu-polytechnic-gets-gold-leed-rating.

تظليل وتوجيه شمسى يسمح ب ٨٠% من الفراغات ان تكون مضاء نهاريا وتقليل الاحمال الحرارية والتى تساهم فى تقييم LEED الذهبى(١).

تشكل المباني المبنية بشكل طولي ساحات خضراء طبيعية مظللة والتي تعمل على تعزيز البرامج الأكاديمية داخل المباني، وإن الساحة الخاصة بالمدرسة التجارية الزراعية تضم بستان الفستق ويستخدم للمحاضرات وفعاليات التواصل مع مجتمع الأعمال المحلي. وبالمثل فإن الساحة الموجودة في مدرسة العلوم التطبيقية والتكنولوجيا تشتمل على ساحة من أجل تقديم العروض لإجراء تجارب ومختبر في الهواء الطلق مع مقاعد مختبر من الخرسانة المعاد تدويرها مزودة بالمرافق. أما الساحة الموجودة في مدرسة الفنون البصرية نجدها على شكل مدرج منحدر بشكل بسيط.

- الدوائر المظللة تشجع التفاعل
- يخدم المشروع ٣ باصات (حافلات) ضمن مساحة ¼ميل
- يوفر المشروع عدد ٤٤ مساحة تخزينية للدراجات الهوائية لما يزيد عن ٥% من العدد الأكبر من مستخدمي المشروع وعدد ٣ مرفق لاستحمام ومرافق لتغيير الملابس لنسبة ١% من مستخدمي المشروع
- لا يوجد أماكن انتظار جديدة

المقاييس:

النسبة المئوية المقدرة للمقيمين الذين يستخدمون وسائل النقل العامة أو ركوب الدراجات الهوائية أو حتى المشي هي ٥٠%

شكل (٣-١-٣١) الساحات في الهواء الطلق حماية الركاب من المناخ الصحراوي

(١) http://greensource.construction.com/green_building_projects/٠٩١١/٢٠٠٩_ASU-Polytechnic.asp.

٣-١-٣-٤ استخدام الأراضي والبيئة الموقع:

إن التجديد الإيكولوجي وإدارة مياه الأمطار ومياه المجاري تعتبران اثنين من الاستراتيجيات الرئيسية التي دفعت إلى عمل التصميم الجديد لمنطقة الحرم الجامعي، وقد قام فريق التصميم باعادة علاج موقع طريق براون فيلد عن طريق إزالة ١٤ فدانا من الأسفلت والخرسانة الرصيف. كان الفريق قادرا على إعادة تصميم المناظر الطبيعية الأصلية والسكن والحد من الاستخدام الخارجي للمياه الصالحة للشرب بنسبة ٥١٪. تم تركيب أكثر من٤٠٠٠ SF من ممر خاص بالحرائق ومناطق مخصصة للمشي من صخور الجرانيت المتحللة بدلا من الخرسانة لتخفيف الأثر الحراري بالجزيرة.

شكل (٣-١-٣٢) خطط الكلمة ممثل والارتفاعات[١]

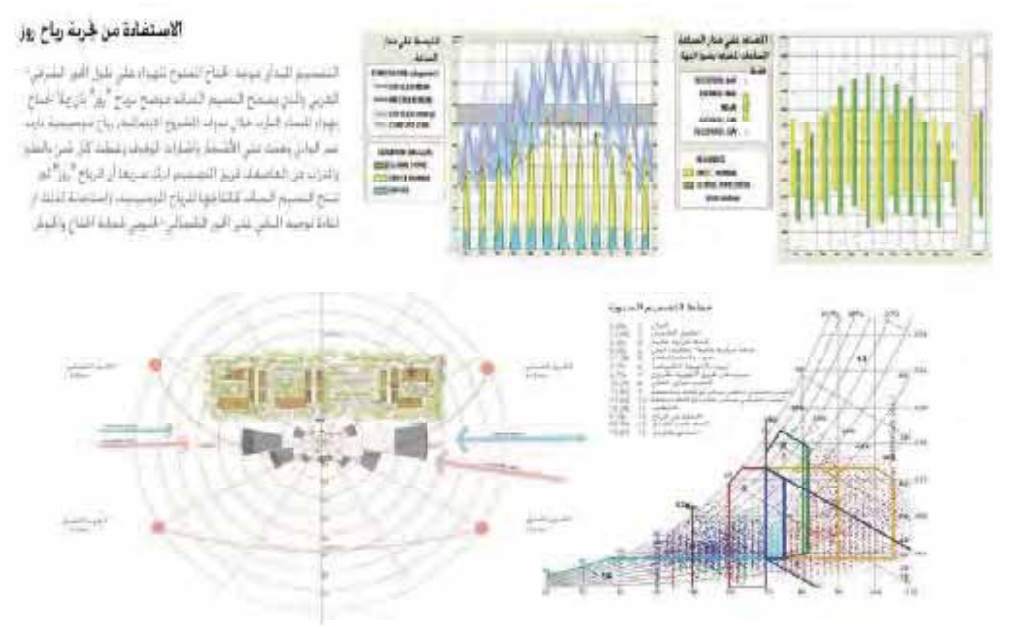
(١) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨/٢٠١٢.

كان الفيضان يشكل مشكلة كبيرة في الحرم الجامعي بسبب الانتشار الواسع بالموقع من حجم الرصف الكبير والمنشآت الثابتة، ومن خلال تجديد أماكن السكنى وتصميم المناظر الطبيعية، فإن مياه الأمطار والمجاري المائية تم ادارتها بشكل كلي سطحي من خلال سلسلة من القنوات والتي تغذي الساحات الخضراء المعتادة بما في ذلك البقعة الصحراوية وبستان الفستق فضلا عن مول المناظر الطبيعية الصحراوية. إن أكثر من ٦٦٪ من الموقع (باستثناء أساسات المباني الثلاثة) تم زراعتها بأنواع محلية أو أصناف معدلة والتي تتغذى من خلال التخطيط الاستراتيجي والمتدرج. إن تلك الاستراتيجية يقلل من الحمل على حوض احتجاز مياه الأمطار الموجودة، ولكن الأهم من ذلك أنها تضع المناظر الطبيعية الجميلة الأصلية في قلب الحرم الجامعي الجديد [١].

شكل (٣-١-٣٣) علم البيئة موقع[٢]

- ٤٢% تقليل استهلاك الماء الداخلى مقارنة بالمبنى الاساسى.
- ٥٠% رى للموقع اقل من المبنى الاساسى.
- ٦٠% اقل من مياه المطر المزاحة من احوال ماقبل المشروع.
- ٩٢% من الموقع المرصوف ببلاط عاكس تم تظليلة.

(١) http://www.aiatopten.org/node/٨٨#٢٠١٢.
(٢) http://www.aiatopten.org/node/٨٨#٢٠١٢.



شكل (٣-١-٣٤) هذه المخططات المناخية البيولوجية psychometric تحديد الاستراتيجيات التي تصميم السلبي فعالة في المناخ هذا المشروع(١)

إن تكوين المباني والتوجه الخاص بها يعمل على حماية المشاة من البيئة الصحراوية القاسية. بينما تتجه الجوانب الطويلة لأكبر المباني نحو جهة الشرق وجهة الغرب الأمر الذي من شأنه أن يشكل حماية للساحات الخضراء والقاعات الموجودة في الهواء الطلق من الرياح الموسمية الممطرة والتي تثير الغبار من الشرق والغرب. ويعتمد الحرم الجامعي على الحلقات الخارجية المظللة التي تخفض حجم المنطقة المكيفة من الحرم الجامعي وذلك لربط الطلاب بالمناظر الطبيعية الصحراوية في نفس الوقت الذي تعمل على حمايتهم من شمسها الشديدة والحرارة. وقد وإن احلال الممر المزدوج التقليدي بدلا من القاعات المصممة في الهواء الطلق قد عمل على تعزيز مجتمع الحرم الجامعي وعمل على اتصال الطلبة بالبيئة الطبيعية.

وقد عملت تلك القاعات على طمس الخط الفاصل بين المساحات الداخلية والخارجية من خلال نطاقها والاحساس الانغلاقي وانخفاض درجات الحرارة. وباستمرار برودة الليل والتخلص من الهواء العادم من المساحات الداخلية، نجد أن فضاء القاعات قد جذب الطلاب إلى تلك المقاعد الظليلة، على الرغم من حرارة الصيف، وسوف نقدم أماكن للتجمع والتفاعل معاً.

إن تصميم المباني والساحات الخارجية يوفر مساحات للبرمجة الأكاديمية.

(١) http://www.aiatopten.org/node/٨٨#٢٠١٢.

كما ذكرنا أعلاه فلقد تم تصميم ثلاثة من الساحات لاستيعاب مساحة البرنامج على النحو التالي: مساحة مخصصة للمحاضرات ومساحة مخصصة لمختبرات العلوم وكفاءة الأداء.

إن سلسلة من مباني المؤتمرات الطلابية المرتفعة اشتملت على الشرفات المرتفعة المغطاة لجلسات عمل صغيرة أو التواصل الاجتماعي.

٣-١-٣-٥ كفاءة الاضاءة والتهوية:

إن الاستراتيجيات البيئية الهادفة مثل قطاعات المباني الضيقة، والقاعات المصممة في الهواء الطلق وأجهزة التظليل والطاقة الشمسية الموجهة كل ذلك يسمح لنسبة ٨١٪ من المساحات لتكون مضاءة نهارا على نحو فعال. وتمت معايرة استراتيجيات التظليل بعناية لكل توجه محدد. كمية الزجاج.

وإن الأجنحة الموجهة نحو الشمال والجنوب اشتملت على نسبة مكون النافذة إلى الجدار بما يقارب ٣٠٪ تقريبا من المنطقة المفتوحة والتي تعتمد على واقيات شمسية من الصلب المموج المثقوب التي تقلل الوهج، وتعمل على تعزيز مساقط الرؤية للساحات وتقليل الحمل الحراري على السطح الخارجي. وتعمل القاعات المصممة في الهواء الطلق على توفير حتى ضوء النهار غير المباشر إلى داخل الجناح مما يؤدى إلى اضاءة نهارية متوازنة في معظم الفصول الدراسية(١).

اضاءة شمالية لستوديهات الفنون والمعارض

التصميم ينخذ طريقة عملية ذات غرض كبير للمجال البيئي. المبني مفتوح للشمال وأمام الساحة الصحراوية في قلب المجمع الأوسع أو الحوش الداخلي المنسق في قلب الحي الأكاديمي. استجابة لذلك مظلات شمسية رأسية من معادن مثقبة أو نسيج غرضها توضيح الواجهات الشمالية وحجب زاوية الشمس المنخفضة في الصباح وأخر الظهيرة وتزود اضاءة نهارية مؤثرة وكنتيجة اضاءة النهار تملأ الفراغات التعليمية مع تزويد مناظر للجبال والأحواش الداخلية الي الشمال

شكل (٣-١-٣٥) نهج الاستجابة الإقليمية للضوء النهار(٢)

(١) http://www.aiatopten.org/node/٨٨#٢٠١٢.
(٢) http://www.labdesignnews.com/news/٠٩/٢٠١٢asu-polytechnic-academic-district-receives-cote-honor.
(٣) http://www.aiatopten.org/node/٨٨#٢٠١٢.
(٤) http://www.aiatopten.org/node/٨٨#٢٠١٢

شكل (٣-١-٣٦) سوف تمت دراسة على نطاق واسع التظليل الخارجي ثقب لزيادة وهج ضوء النهار قاسية تخفيف[١]

بينما الأجنحة الموجهة صوب الشرق والغرب تتضمن نسبة النافذة إلى الجدار ما يقرب من ٥٠٪ في الشمال و ٢٥٪ في الجنوب. الواجهة الزجاجية المواجهة من الناحية الشمالية تعتمد إما على الصلب المثقوب أو على واقيات الشمس الرأسية النسيجية المغلفة بمادة التفلون لترشيح الصباح المنخفض الزاوية وأواخر شمس الظهيرة، بينما الواجهات الزجاجية من الناحية الجنوبية تعتمد على واقيات شمسية أفقية وأرفف لتقليل من تغلغل الضوء المباشر في نفس الوقت الذي يتم فيه ارتداد الضوء غير المباشر في عمق مساحات المختبر [٢].

ومن خلال تعظيم الواجهة الزجاجية ناحية الشمال وإدارة ضوء النهار، واستراتيجيات نسق النوافذ والتظليل تعمل على تعزيز توجه الحرم الجامعي نحو مول الصحراء إلى الشمال كونه مركز الحرم الجامعي.

المقاييس:

الانارة عند المستويات التي تسمح بأن تكون الأنوار مطفأة خلال ساعات النهار: ٨٢%

رؤية المناظر الخارجية: ٨٤%

خلال مسافة ١٥ قدم من نافذة قابلة للفتح: ٥%

(١) http://www.aiatopten.org/node/٨٨#٢٠١٢.
(٢) http://blog.rmi.org/blog_just_leed_platinum٢٠١٢

٣-١-٣-٦ كفاءة استخدام المياه:

إن الاقلال من المباني الثابتة يقلل الأثر الحراري على الجزيرة، والذي يتم تعزيزه من خلال إدخال مساحة ٣٢٠٠٠٠ قدم مربع من المساحة المزروعة بالمناظر الطبيعية والمعالم المائية الأصلية الصغيرة استخدام المياه المعاد تدويرها.

قبل مواجهة قاعدة القوات الجوية لمشاكل الفيضانات فقد كان هناك إلهام قادهم نحو طريقة العلاجية باستخدام المسطحات الخضراء المعمارية للموقع حيث كل ساحة ومول ومسار تجربة من المشي حيث تدفقات مياه الأمطار والمجاري المائية في جميع أشكالها الطبيعية لكن معاد تفسيرها، مثل التسربات والغدران وقنوات الري المصنوعة من قبل الانسان. إن المجتمعات النباتية الغنية التي تنمو عادة في مثل هذه المواطن وفيرة. يتم توجيه مياه الأمطار التي تم احتجازها من الأسطح للساحات لسد النقص الناجم عن التسربات ولري البساتين ولتغذية عموما مسطحات المناظر الطبيعية. إن المستنقعات الثانوية تعمل على توجيه تدفق مياه الأمطار ومجاري المياه خارج الساحات إلى المستقعات والأراضي المنخفضة الرئيسية (القيعان)، المركز (المول) التجاري الصحراوي، حيث تتباطآ المياه والتي تحتجز في مناطق أصغر، وتستخدم لأغراض الري. إن الاستراتيجية أدت إلى خفض جريان مياه الأمطار بنسبة ٦٠٪ وذلك بفضل شروط المشروع المسبقة وري الموقع بنسبة ٥١٪ بالمقارنة مع بالمباني الأساسية [١].

تم تخفيض استخدام المياه الصالحة للشرب في الأماكن المغلقة بنسبة ٤٣٪ من خلال استخدام المراحيض مزدوجة، المباول جدب، والمراحيض منخفضة التدفق، والاستحمام، وأحواض المطابخ[٢].

- المقاييس:

تخفيض من المياه الصالحة للشرب للوائح: ٥٤٪

شكل (٣-١-٣٧) النباتات وإدارة المياه[٣]

(١) http://blog.rmi.org/blog_just_leed_platinum.

(٢) المرجع السابق.

(٣) http://blog.rmi.org/blog_just_leed_platinum.

٣-١-٣-٧ كفاءة الطاقة ومستقبل الطاقة:

إن قطاعات البناء الضيقة والتوجه نحو استخدام الطاقة الشمسية وأجهزة التظليل الاستراتيجية السماح لأكثر من ٩٠٪ من المساحات لتكون مضاءة خلال النهار بشكل فعال والحد بشكل كبير من الأحمال الحرارية. وإن الاستراتيجية الجريئة لفريق التصميم للاضاءة خلال النهار تعمل على خفض تكاليف الطاقة عن طريق خفض متطلبات التبريد والإضاءة. إن ضوابط البناء المتطورة ونظم الرصد بما في ذلك أجهزة الاستشعار لحجم الإشغال،تعمل على السماح لبناء دقيق الذي يؤدي إلى تحليل المتغيرات البيئية وتصحيح مسائل الراحة الحرارية.

إن ٨١٪ من السقوف منحدرة بشكل بسيط، والغشاء المطاطي الأبيض الناصع المعروف باسم EPDM، وهو ما يعكس كثافة الشمس بالموقع، ويقلل المقدار المكتسب من الطاقة الشمسية، ويقلل من التأثيرالحراري للمشروع على الجزيرة.

إن النظام الميكانيكي عالي الكفاءة هو مبرد المياه المبردة من خلال الطرد المركزي ولا يستخدم المبردات الضارة القائم على نظام CFC. ويشمل النظام استرداد الحرارة والتحكم في الطلب على هواء التهوية.

غرفة فريق Santan Hall هي غرفة تعمل بالطاقة الشمسية عن طريق بناء الوحدات الضوئية المتكاملة، ومساحات القاعات لها أسقف مسننة مصممة لدعم تركيب المنشآت المستقبلية من الألواح الضوئية.

وقد تم تعيين خبير استشاري ميكانيكي كطرف ثالث للبدء في البناء ابتداء من مراحل التصميم المبكرة من خلال مراجعة بعد ١٠شهور من التشغيل.

وكان من المتوقع أن يستهلك المشروع طاقة أقل بنسبة ٣٣٪ ASHRAE ٢٠٠٤-٩٠,١ للمبنى الأساسي ولكن نتائج التقييم الأولي للتشغيل تشير إلى أن المشروع يستهلك أقل حتى من ذلك بسبب نقاط الحرارة المتحررة وجداول المعدات الميكانيكية.

شكل (٣-١-٣٨) وهناك مجموعة والنسيج PV هيكل الظل حماية الشرفة[١]

٣-١-٣-٨ كفاءة مواد البناء:

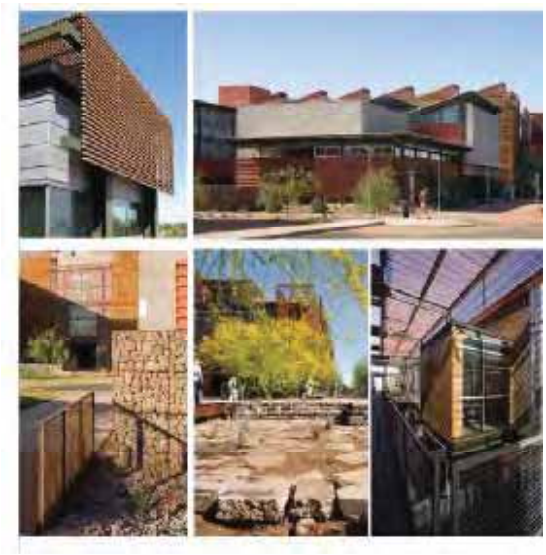
وإن المواد الاقليمية تم اختيارها بعناية بسبب "صلابتها الصحراوية" وقدرتها على الصمود بشكل آمن في ظل هذا المناخ الصحراوي. يتكون غلاف المبنى من المواد المحلية مثل الألواح المعدنية المجلفنة المصنعة محليا من كتل أرضية والصلب المعالج. النسيج المغلف بالتفلون، وتستخدم أيضا تريكس الخشب والبلاستيك المعاد تدويرها Trex، وتستخدم أيضا ألواح الخلايا الشمسية والتي تستخدم أيضا كهياكل ظل. وفي داخل القاعات المحمية يتم استخدام خشب الأرز الأحمر الغربي للدفء والتماسك. وبشكل عام ما يقرب من ٨٠٪ من المواد الخارجية كان قد تم التنقيب عنها أو تصنيعها خلال مسافة تبعد عن الموقع بمقدار ٥٠٠ ميل، والتقليل بشكل كبير من الطاقة المتضمنة في المباني الجديدة.

تم تحويل ٧٩٪ من النفايات من مقالب البناء، حيث تم إزالة ١٤ فدانا من الأسفلت والخرسانة وإعادة استخدامها في جدران الموقع ومقاعد الفصول الدراسية الخارجية في الهواء الطلق، والمعالم المائية و٣٥٠٠ طن من الخرسانة المعاد تدويرها والأسفلت المعاد تدويره والتي تستخدم كطبقات تحتية مبطنة للمماشي والطرق.

وقد كان هناك سياسة متبعة بعدم التسامح فيما يتعلق بالمركبات العضوية المتطايرة والفورمالديهايد في المواد الداخلية والتي تتجاوز ما هو مطلوب بموجب LEED للمواد قليلة الانبعاثات. ألواح الخلايا الشمسية المزدوجة بوصفها هياكل الظل في مدرسة التكنولوجيا التطبيقية.

(١) http://www.labdesignnews.com/news/٠٩/٢٠١٢/asu-polytechnic-academic-district-receives-cote-honor.

وأخيرا، إن المباني الخمس الجديدة التي تم تشكيلها لتتكامل وتعيد تدوير ٣ مباني موجودة بالفعل وذلك لانشاء حرم جامعي أكثر تماسكا مع التقليل الحاجة إلى البناء الجديد[١].



26% من خامات المبنى المستخدمة تم تصنيعها من خامات معاد تدويرها.

79% من مخلفات الانشاء تم ابعادها عن الموقع.

سياسة سماح صفر للمركبات العضوية سريعة التطاير والفورمالدهيد في جميع المواد اللاصقة ,موانع التسرب ,الدهانات ,الموكيت,الخشب المركب والألياف المصنعة من المواد الزراعية والحيوية (agrifiber) التى تم استخدامها في المبنى.

المقاول أنشأ خطة لادارة جودة الهواء الداخلية أثناء عملية البناء للتأكد من أن جميع الخامات الماصة وأنظمة (HVAC) تم حمايتها من الجزيئات والانبعاثات الكيميائية خلال الانشاء.

عملية دفع للهواء داخل المبنى تم تأديتها بعد تركيب جميع مواد التشطيب النهائي لضمان أن التركيز داخل المبنى تم تخفيفه ب 14.000 قدم مكعب من الهواء النقي في القدم المربع.

شكل (٣-١-٣٩) خامات معاد تدويرها[٢]

٣-١-٣-٩ العمر الافتراضى للمبانى:

وكحرم جامعي جديد ومتطور فإن التصميم لا بد أن يستوعب النمو والتطور دون خطة محددة مسبقا إسقاط التوسع على كل الدوائر كل على حدة، ونتيجة لذلك يجب أن يدعم التصميم نمو وتطور برامج لأحجام متنوعة المساحات والأنواع: مثل المختبرات والفصول الدراسية والمكاتب.

• المرونة: يعتمد التصميم على بساطة الاضاءة الجيدة للفصول الدراسية والمكونة بشكل متكرر بالأبعاد للنموذج ٣٠ '×٣٠'

• الفضاء الغير معترضة "دون عائق": هياكل المرافق والقناة الرأسية تقع داخل القاعات، مما يتيح للمساحة الداخلية لتبقى دون عائق، وتسهيل إعادة تشكيل مستقبل الفصول الدراسية والمكاتب.

• النظم المعدلة: إن الخطوط الرئيسية الأفقية لـHVAC تقع في محيط من المساحات لتبسيط إعادة تشكيل مجاري الهواء الداخلي.

---

(١) المرجع السابق.

(٢) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨/٢٠١٢.

• مدخل: إن الدوران الأفقي تم تشكيله داخل القاعات، وترك مساحة بعرض ٣٠" لتكون نوافذ ناتئة (مشربيات) داخل الفصول الدراسية واضحة دون عائق.

- الاطار: وتقع عتبة النافذة عند ٤٨" فوق الأرضية الجاهزة مما يسمح لتعليق الاطار على أي جدار.

• PV– التصميم الجاهز: مساحات القاعات تكون لها سقف مشرشف مثل سن المنشار التي يمكن أن تكون بمثابة دعامات للوحات.

المواد شديدة التحمل: وقد تم اختيار المواد الخارجية لقوة تحملها ومرونتها مع مرور الوقت، إن اختيار المواد يتيح لفريق التصميم لإزالة والتخلص من التشطيبات الغريبة، ليكون الناتج مبنى لا يحتاج إلى أية أعمال صيانة وهذا يقلل من التعرض لتكاليف التشغيل والصيانة.

وقد تم اختيار المواد الخارجي لقوة التحمل والمرونة مع مرور الوقت: * المواد المعمرة. يسمح للاختيار المواد فريق التصميم للقضاء على التشطيبات غريبة، مما يعني أن بناء صيانة خالية. هذا يقلل من التعرض لتكاليف التشغيل والصيانة.

النتائج :-

إن الاستراتيجيات المستدامة التي تم تنفيذها لهذا المشروع ذات أثر عالي بدرجة كبيرة:

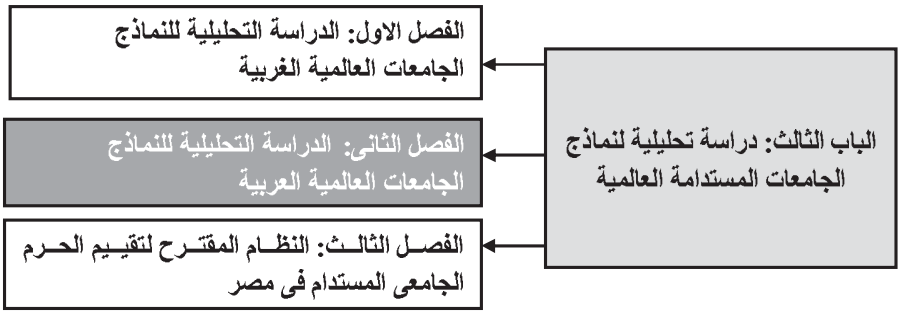
- تقليل الأحمال الحرارية من خلال التظليل الاستراتيجي
- الحد من الطلب على الطاقة من خلال التداول البسيط
- خفض الإضاءة الكهربائية من خلال تعظيم فترة ضوء النهار
- استخدام المواد المحلية
- الحد من الطلب على الري وذلك بادارة مياه الأمطار والمجاري المائية
- تخفيض الطلب على المياه من خلال التركيبات المنخفضة التدفق

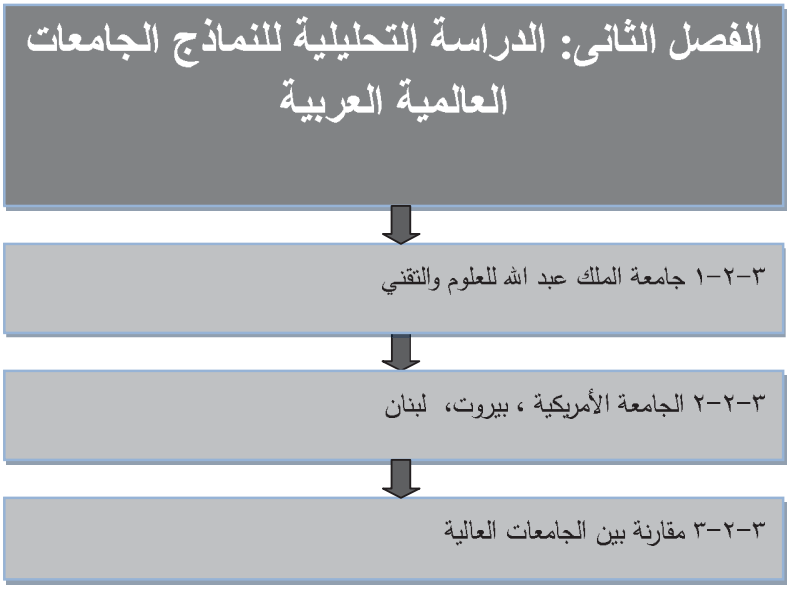
إن استراتيجيات أكثر فعالية مثل تلك المدرجة تحت المعيار ٧ أصبحت هي الميزات القياسية على معظم البناء الجديد، وينبغي ألا ينظر إليها على أنها مجرد تكلفة متميزة. بدلا من احتساب المردود، والتكاليف المنخفضة المحسوبة مقابل الاستثمار الذي أدى إلى انخفاض الطلب على الطاقة بنسبة ٣٣٪، تخفيض ٦٠٪ مياه الأمطار مغادرة الموقع، انخفاض بنسبة ٥١٪ في الطلب على الري، أو تجربة الحرم الجامعي المحددة الموطن السكني الطبيعي المتميز صافي الإيجابية في أقرب وقت بدأت المباني مرحلة التشغيل.

تم تثبيت تمويل للمشروع وأثناء عملية البدء، قام فريق (والمكون من الإداريين وأعضاء هيئة التدريس وفريق التصميم) خلصت إلى أن الميزانية لم تكن كافية لتحقيق رؤية التحويلية التي تم وضعها. وقدمت اثنين من الاستراتيجيات الرئيسية للتقليل من التكاليف: Right-sized program برنامج الفضاء ومساحة تداول بسيطة. أسفرت المراجعات في الحد من ٧٠٠٠٠ SF الفضاء المكيف الهواء والتكلفة الإجمالية التي تفي بمتطلبات الميزانية.

تصنيف النظام LEED :للبناء الجديدV٢,٢
التاريخ تصنيف٢٠٠٩ :نقاط التقييم: الذهب[١]

(١) المرجع السابق.


الباب الثالث: دراسة تحليلية لنماذج الجامعات المستدامة العالمية
الفصل الاول: الدراسة التحليلية للنماذج الجامعات العالمية الغربية
الفصل الثانى: الدراسة التحليلية للنماذج الجامعات العالمية العربية
الفصل الثالث: النظام المقترح لتقييم الحرم الجامعى المستدام فى مصر


الفصل الثانى: الدراسة التحليلية للنماذج الجامعات العالمية العربية
٣-٢-١ جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقني
٣-٢-٢ الجامعة الأمريكية ، بيروت، لبنان
٣-٢-٣ مقارنة بين الجامعات العالية

٣-٢-١ جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقني:

نوع المبنى :	تعليمى
اسم الجامعة :	جامعة الملك عبد الله للعلوم والتكنولوجيا KAUST
الموقع :	وتقع شمال مدينة جدة على البحر الأحمر،المملكة العربية السعودية
تاريخ الانشاء والتسليم:	قد أعلن عن إنشائها في٢٣-٧-٢٠٠٦ في حفل أهالي الطائف، ووضع حجر الأساس لها في ٢١-١٠-٢٠٠٧ . بدأ البناء في فبراير ٢٠٠٩ •الانتهاء من البناء في أكتوبر ٢٠٠٩ •التكليف في فبراير ٢٠١٠ •تسليم في أبريل ٢٠١٠
تكلفة المشروع :	تبلغ تكلفة الجامعة ١٠ مليارات ريال
منفذ المشروع :	وعهد بتنفيذها إلى شركة أرامكو السعودية على مساحة ٣٦ مليون متر مربع، وشاركت في وضع تصاميمها الهندسية مجموعة من الشركات المحلية والعالمية.

King Abdullah University of Science and Technology KAUST

٣-٢-١-١ نبذة عن المشروع:

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST) هو جديد، جامعة أبحاث عالمية على مستوى الدراسات العليا التي أنشئت لدفع الابتكار في العلوم والتكنولوجيا ودعم البحوث ذات المستوى العالمي في مجالات مثل الطاقة والبيئة. حرم جامعة الملك عبد الله الجديد هو المملكة العربية السعودية أول المشاريع المعتمدة LEED والبلاتين في العالم أكبر مشروع LEED.

ورد فريق التصميم لمجموعة من التحديات غير العادية. في سياق مناخ الحار والرطب للغاية، لأن البحث والتطوير للموارد المتجددة يدفع جدول أعمال البحوث في جامعة الملك عبدالله، والتنمية المستدامة جزء لا يتجزأ من مهمة جامعة الملك عبدالله الشاملة. من خلال دمج التدابير المستدامة في تخطيط المواقع والمجتمع، وتصميم المبنى وعمليات الحرم الجامعي، الجامعة يتظاهرون لبناء طرق جديدة في المنطقة، وتعزيز الإدارة المسؤولة للبيئة.

حصلت الجامعة في شهر يونيو عام ٢٠١٠م على الشهادة البلاتينية المرموقة للريادة في التصميمات الإنشائية التي تحافظ على الطاقة والبيئة من مجلس المباني الخضراء الأمريكي (USGBC)

أن الجامعة سوف تعمل على تطوير تقنيات جديدة في مجال تحلية المياه المالحة، وتحويل رمل الصحراء وأشعة الشمس إلى تقنيات مستخدمة وطاقة جديدة للحياة.

وتتميز الجامعة بأنها تسمح بالاختلاط، في سابقة هي الأولى من نوعها في نظام التعليم بالسعودية، وهو ما يحظى بترحيب عدد من الأكاديميين السعوديين الذين سبق لهم أن دعوا إلى الاختلاط من أجل تحقيق التنافس العلمي بين الرجل والمرأة، في وقت أكد فيه مستشار بارز في شركة "أرامكو"، التي قامت بتنفيذها، أن قيادة المرأة للسيارة داخل حرم هذه الجامعة قد يصبح حقيقة في المستقبل كما يحصل في "أرامكو" الآن.

شكل (٣-٢-٤٠) الحرم الجامعى[١]

(١) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨/٢٠١٢.

حازت مكتبة جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية في ثول على جائزتين من برنامج سان فرانسسكو لجوائز التصميم الذي ينظمه الاتحاد الأمريكي للمكتبات. ويحتفي هذا البرنامج من مقره في منطقة بيه أيريا في ولاية كاليفورنيا بالأفضل في الممارسات المعمارية والتصميم الإنشائي والإنجازات في قطاع عريض من الأعمال المعمارية.

وتمثل مكتبة جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية رمزاً مهماً للحرم الجامعي، إذ يتجاوز دورها ومهمتها إلى ما هو أعمق من كونها مكاناً لحفظ الدوريات والمطبوعات. وبمجرد أن يلمح الزائر هذه المكتبة حتى يقطر بالدهشة والإعجاب إزاء هذا المبنى العصري المغلف بالحجر الشفاف الذي يستقطب الضوء ليحيل المكان إلى واحة من الهدوء والسكينة يجتمع فيها الأشخاص للتفكير العميق والنهل من المعرفة .

وكانت شركة التصميم الإستشارية هوك التي تحتفظ بشبكة عالمية من الأعمال تضم ٢٥ مكتبا إقليميا في ثلاث قارات هي من قامت بتصميم مكتبة الحرم الجامعي في جامعة الملك عبدالله. وقام مكتب الشركة في سان فرانسسكو بتصميم المساحات الداخلية للمكتبة ليحصل على جائزة سان فرانسسكو للتميز في الطاقة والاستدامة التي يمنحها المعهد الأمريكي للمهندسين المعماريين للعام ٢٠١١ و ذلك بناء على الدمج بين إستخدام الطاقة وأدائها بالإضافة الى الأسلوب الشامل لخلق بيئة ذات مظهر وإطلالة خلابة، وهو ما جعل المكتبة تنال جائزة التميز المعماري لهذه السنة من مطلع العقد الثاني في الألفية الجديدة.

شكل (٣-٢-٤١) مكتبة جامعة الملك عبد الله[١]

(١) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨/٢٠١٢.

٣-٢-١-٢ لقد أثرت التنمية المستدامة على ستة مجالات رئيسية في تصميم الحرم الجامعي وهي[١]:

- تخطيط المواقع المستدامة
- كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة
- مواد البناء والموارد
- التهوية والإضاءة
- المحافظة على المياه
- حماية الشعاب المرجانية وغابات المانغروف
- قامت الجامعة بالإضافة إلى المجالات الستة الرئيسة المذكورة أعلاه، بتنفيذ برنامج إعادة تدوير على نطاق المجتمع بأكمله وذلك لخفض كمية المخلفات، ووضع خطة نقل بديلة لتوفير وسائل نقل فعالة لجميع المقيمين بالجامعة[٢].

٣-٢-١-٣ تخطيط المواقع المستدامة:

كما عملت فرق التصميم في جميع أنحاء العالم متعددة جنبا إلى جنب في سرعة عالية، وضعت مجموعة أساسية مفاهيم لتوجيه الجهود ودمج الاستدامة. واستخدم الفريق خمس استراتيجيات التي تقترض من الثقافة والتقاليد المحلية في حل القضايا البيئية:

١. مثل تنظيم المدن العربية التقليدية، يتم ضغط الحرم الجامعي قدر الإمكان لتقليل كمية من المحيط الخارجي تتعرض لأشعة الشمس وتقليل المسافات في الهواء الطلق المشي.
٢. كما وجدت في سوق تقليدي، أو السوق العربية، ومظللة بشكل سلبي وتتميز الطرق التداول المبردة بواسطة ضوء الدرامية والمساحات الاجتماعية.
٣. خيمة بدوية العربية مستوحاة المصممين لخلق نظام السقف الضخمة التي تمتد عبر بناء الجماهير لمنع الشمس على واجهات المبنى وإلى العمود الفقري للمشاة، لتسهيل التهوية الطبيعية لتصفية والضوء. الألواح الشمسية التي تغطي سطح التقاط الطاقة الشمسية.
٤. تتأثر استراتيجيات التهوية السلبية من المنزل العربية التقليدية في تصميم مبدع، وأبراج الرياح التي تعمل بالطاقة الشمسية تسخير هذه الطاقة من الشمس والرياح لخلق سلبي في تدفق الهواء ممرات المشاة.
٥. مماثلة لفحص العربية تسمى "المشربية" ظلال النوافذ والمناور الحرم الجامعي مع نظام التظليل لا يتجزأ تقلل الأحمال الحرارية أثناء إنشاء ضوء أرقط دراماتيكية.

(١) http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/sustainable.html
(٢) http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/sustainable.html.

شكل (٣-٢-٤٢) تخطيط الموقع العام للحرم الجامعى[١]

١- التجميع والتوجيه:

شكل (٣-٢-٤٣) اماكن التظليل[٢]

لقد صُمم تجميع وموقع جميع مباني الحرم الجامعي بعناية للاستجابة لظروف المناخ والموقع، حيث يقلل التوجه العام من الشرق إلى الغرب من حرارة الشمس القاسية في الصباح وبعد الظهر، خصوصا في أشهر الصيف. ورغم أن مباني الحرم الجامعي تتجمع تحت سقف هائل لخفض كسب حرارة الشمس، إلا أن المساحات بين المباني سوف تستفيد من ضوء النهار الطبيعي من الأفنية الداخلية المسقفة بالزجاج والأفنية المكشوفة والمناور نظرًا لانخفاض ارتفاع المباني. أما عندما ترتفع المبانى، فإنه يصبح من الصعب دخول ضوء النهار إلى تلك المساحات.

(١) http://greensource.construction.com/green_building_projects/٢٠١٠/١٠٠٧_KAUST/slideshow.asp?slide=٨
(٢) Build it Green Conference – Beirut – March ٣٠th ٢٠١١.

شكل (٣-٢-٤٤) فناء الحرم الجامعى[١]

٢- سقف عاكس هائل:

شكل (٣-٢-٤٥) سقف لوحات الخلايا الضوئية[٢]

بدلاً من تصميم العديد من المباني القائمة بذاتها، اختار فريق التصميم استخدام سقف ضخم قادر على ربط وحماية مباني الحرم الجامعي من ظروف المناخ القاسية. ويضم السقف أيضًا ألواح خلايا حرارية شمسية وخلايا ضوئية كهربائية للاستفادة من طاقة الشمس الوافرة والمتجددة. ورغم أن السقف يحمي المباني من كسب حرارة الشمس المفرط، فقد استخدمت الأفنية المكشوفة والمسقفة بالزجاج في جميع مباني الحرم الجامعي لبث ضوء النهار الطبيعي وتسهيل التهوية الطبيعية في أغلب المساحات الداخلية.

٣- التبليط الفاتح اللون والتظليل:

يتضمن تصميم تبليط حرم الجامعة استخدام أحجار فاتحة اللون من حجارة المنطقة تتناسب مع المناخ القاسي – تعكس الحرارة بدلاً من امتصاصها، حيث إن طبيعة الحجارة العاكسة والتعريشات المظللة تحد من تأثير تركز الحرارة في الحرم الجامعي وتؤدي إلى تحسين مستويات الراحة لشاغلي المباني طوال العام.

(١) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨/٢٠١٢.
(٢) Build it Green Conference – Beirut – March ٣٠th ٢٠١١.

٣-٢-١-٣ كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة:

بعد استخدام استراتيجيات سلبية كما عدد ممكن للحد من الأحمال، اختار فريق التصميم أغلب أنظمة المناخ المناسب MEP وفعالة لخفض الطلب على الطاقة. التهوية التشريد، وضوابط الإضاءة الذكية، والأقراص تردد متغير وتصميم مجاري الهواء المنخفضة التدفق.

تصميم توظف الطاقة الشمسية الكهروضوئية ومصفوفات كبيرة الحرارية الشمسية على الأسطح الموقع وسقف الحرم الجامعي. نظام الطاقة الشمسية الحرارية توفر جميع المياه المنزلية الساخنة للمباني المختبر. معا، النظامين تنتج ما مجموعه ٧,٨٪ من احتياجات الطاقة في الموقع. تم شراء سبعين بالمائة من الطاقة من خلال الاعتمادات تحميل الطاقة المتجددة. جامعة الملك عبد الله للطاقة الادخار العام هو ٢٧,١٪ أفضل من المعايير ASHRAE ٢٠٠٤-٩٠,١. ومركز جامعة خفض استهلاك الطاقة بنسبة ٣٥-٤٠٪، وبلغ وزن المباني مختبر كثيفة الاستهلاك للطاقة بشكل كبير على تخفيض شامل. وهناك أتمتة بناء نظام شامل جمع تدفقات الطاقة والسماح للموظفين جامعة الملك عبد الله للمقارنة بين استخدام التصميم مقابل الاستخدام الفعلي.

مع ارتفاع تكاليف الطاقة ونقص محتمل في الوقود الأحفوري في المستقبل البعيد، جامعة الملك عبد الله هو ضمان مستقبل الطاقة من خلال تركيب الطاقة الشمسية مزرعة كبيرة. وسوف تكون هذه المزرعة الشمسية لمنطقة الأبحاث اختراقات في تكنولوجيا الطاقة الشمسية ولها القدرة على توصيل مباشرة في شبكة الطاقة.

- **الأبراج الشمسية وظروف الرياح السائدة:**

يضم الحرم الجامعي تحفتين فنيتين من الأبراج الشمسية يُحْدِثان فرق ضغط سلبي وذلك باستخدام أشعة الشمس والرياح السائدة من الشمال الغربي والرياح التي تهب على موقع الحرم من البحر الأحمر لإحداث تيار هوائي لطيف مستمر على طول الأفنية المظللة.

شكل (٣-٢-٤٦) يوضح الابراج الشمسية بالجامعة[١]

(١) Build it Green Conference – Beirut – March ٣٠th ٢٠١١.

يتألف غلاف البرج من طبقتين خارجيتين من الحوائط الساترة الزجاجية .وهذه الطبقة الخارجية شفافة تمامًا بحيث تسمح بمرور أكبر قدر ممكن من الطاقة الشمسية خلالها، في حين تتألف الطبقة الداخلية من زجاج مظلل يتصف بدرجة امتصاص عالية يجمع الطاقة الشمسية لزيادة حجم الهواء الساخن داخل البرج إلى أقصى حد، وعندما يرتفع الهواء الساخن خارجًا من أعلى البرج يحل محله الهواء البارد من الفناء.

هذا التأثير المزدوج للأبراج الشمسية والتبريد الناتج من المرذات يشعر شاغلي الحرم الجامعي بالراحة في الأفنية الخارجية خلال ما يزيد على ثلاثة أرباع العام.

شكل (٣-٢-٤٧) الميدول الشمسى[١]

٣-٢-١-٤ كفاءة الطاقة المتجددة:

تتمتع المملكة العربية السعودية بأجواء شمية وافرة أكثر من أي مكان آخر في العالم. وقد صمم السقف الهائل لمباني حرم جامعة الملك عبد الله ليضم مصفوفات ضخمة من الخلايا الحرارية الشمسية لتوفير الماء الساخن لكافة المباني في الحرم الجامعي، ومصفوفات الخلايا الكهربائية الضوئية لإنتاج الطاقة الكهربائية وتوزيعها إلى مباني الحرم الجامعي بناء على الطلب. ويمكن إدخال مصفوفات إضافية مستقبلًا لاستكمال الزيادات في الطلب على الطاقة في المستقبل[٢].

شكل (٣-٢-٤٨) لوحات الخلايا الضوئية بسقف الحرم الجامعى[٣]

(١) Build it Green Conference – Beirut – March ٣٠th ٢٠١١.
(٢) http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/sustainable.html.
(٣) http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/sustainable.html.

وتشغل محطتا الطاقة الشمسية فوق سطح مبنى المختبرات الشمالي والجنوبي ١٢٠٠٠ متر مربع تقريبًا، وتبلغ الإنتاجية القصوى لكل واحدة منهما ميغاوات واحد، وتنتج ما يصل إلى ٣٣٠٠ ميغاوات / ساعة سنويًا من الطاقة النظيفة وسيوفر هذا الإنتاج نحو ١٧٠٠ طن سنويًا من انبعاثات الكربون ويعادل موازنات الكربون التي تقابل ٧,٣ مليون ميل من السفر جوًا.

- **النظم الميكانيكية عالية الكفاءة:**

يقترن التصميم المتجاوب مع الموقع والتكامل في مجال الطاقة المتجددة بأنظمة ميكانيكية وكهربائية وشبكات أنابيب مياه عالية الكفاءة لخفض نسبة إنتاج الكربون من الحرم الجامعي. ويشمل تصميم الأنظمة الكهربائية والميكانيكية وشبكات المياه في الحرم الجامعي ما يلي من **استراتيجيات لتوفير الطاقة للمساعدة في الحد من الطلب الكلي للمشروع على الطاقة:**

- نظام استرداد الطاقة من خلال عجلة الحرارة
- المصفوفات الحرارية الشمسية لتسخين المياه
- العوارض المبردة للمساحات التي تغلب عليها الحرارة
- نظم توزيع الهواء تحت الأرضيات حيثما يلزم (مناطق المكاتب والإدارة)
- المراوح والمضخات المباشرة الإدارة
- محركات متغيرة التردد (VFDs) على جميع شبكات الهواء والمياه متغيرة التدفق
- المحركات عالية الكفاءة المطابقة لمواصفات برنامج الرابطة الوطنية لصانعي المعدات الكهربائية لتوفير الطاقة
- الإضاءة ذات الكفاءة العالية المزودة بأجهزة لاستشعار ضوء النهار ونسبة الإشغال
- نظم مخصصة للهواء الخارجي على أساس الطلب مزودة بأجهزة لرصد ثاني أكسيد الكربون والتحكم فيه في المساحات التي ترتفع فيها نسبة الإشغال
- نظم رصد إجمالي المركبات العضوية الطيارة والتحكم في مناطق المختبرات على أساس الطلب
- انظمة العادم ذات حجم الهواء المتغير (VAV)
- أجهزة شفط الأدخنة والأبخرة مزودة بآلية إغلاق تلقائي للواجهة أو توقف آلية الشفط عند عدم الاستخدام
- وحدات معالجة الهواء (AHUs) مزودة بمكونات سرعة الشفط المنخفضة
- مرشحات هواء منخفض الضغط داخل عبوات سهلة الاستبدال، عالية السعة
- تصميم مجاري الهواء منخفض الضغط
- تصميم شبكات أنابيب الهواء منخفض الضغط
- ترتيب وشبكات مجاري الهواء المتشعبة
- ترتيبات شبكات أنابيب الهواء المتشعبة

- إجراءات إعادة ضبط الضغط
- مجففات الهواء بحرارة الضغط

شكل (٣-٢-٤٨) النظم الميكانيكية[١]

شكل (٣-٢-٤٩) الرسم التوضيحى للاستدامة – محور المعامل وممرات المشاة[٢]

(١) Build it Green Conference – Beirut – March ٣٠th ٢٠١١.
(٢) http://www.aiatopten.org/node/١١٣.

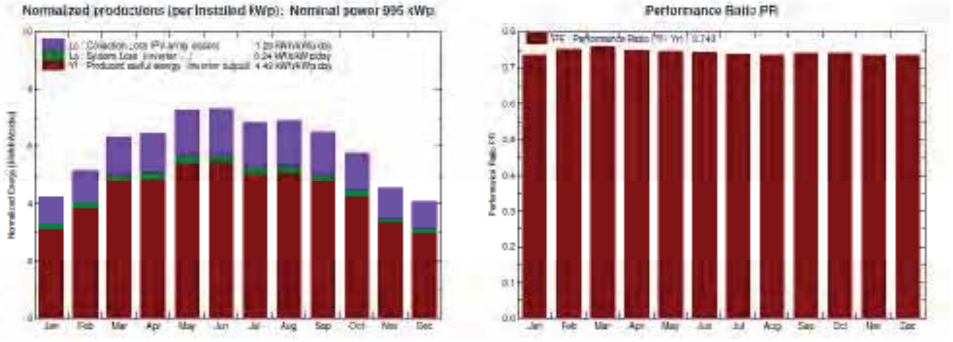
Kaust 2MWp Project - 1MWp of Azimuth 180 deg

Grid-Connected System: Main results

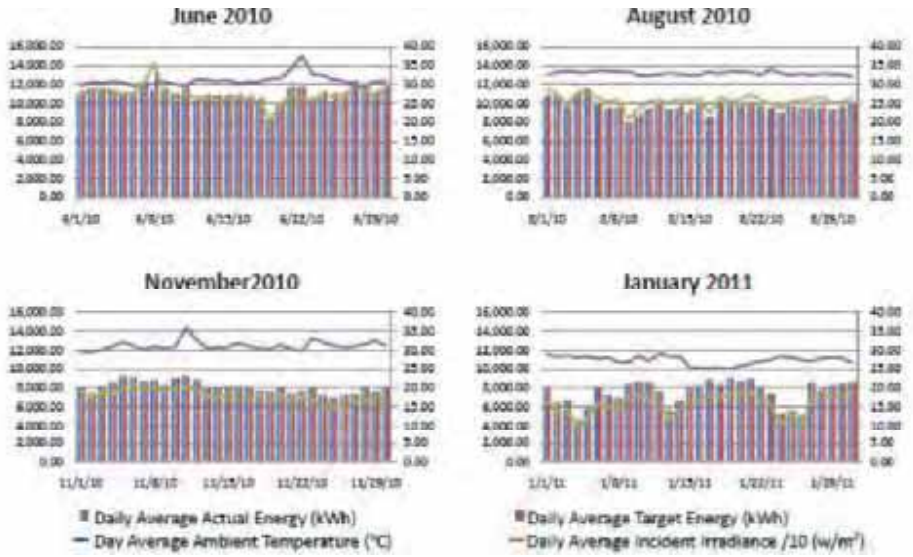
Project :	**Kaust 2MWp Saudi Arabia**
Simulation variant :	**1MWp of Azimuth 180 deg**

Main system parameters	System type	**Grid-Connected**		
PV Field Orientation	tilt	3 deg	azimuth	180 deg
PV modules	Model	SPR-215-WHT	Pnom	215 Wp
PV Array	Nb. of modules	4626	Pnom total	**995 kWp**
Inverter	Model	IPG280K	Pnom	250 kW ac
Inverter pack	Nb. of units	4	Pnom total	**1000 kW ac**
User's needs	Unlimited load (grid)			

Main simulation results				
System Production	**Produced Energy**	**1605 MWh/year**	Specific	1614 kWh/kWp/year
	Performance Ratio PR	74.3 %		



البيانات الفعلية



شكل (٣-٢-٥٠) البيانات الفعلية للطاقة[١]

(١) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨٢٠١٢

محاكاة الفعلية مقابل الربح الموزع

درجات الحرارة تأثير

محاكاة الفعلية مقابل الربح الموزع

العائد السنوي ١٦٧٦ +١٦٠٥ = محاكاة ٣٢٨١ ميجاواط / سنة

• إنتاج الطاقة مقلد من ٠١ مايو ١٠-٠١ مارس ١١:

-١٣٧٢ ميجاوات ساعة + ١٣١٢ = ٢٦٨٤ ميجاوات ساعة ميجاواط

• العائد الفعلي الطاقة

-١٣٩٩ ميجاوات ساعة + ١٤١٠ = ٢٨٠٩ ميجاوات ساعة ميجاواط

• زيادة في العائد الفعلي أعلاه = ١٢٦ ميجاواط خطة = ٤,٧٪

٣-٢-١-٥ كفاءة مواد وموارد البناء:

على الرغم من أن جامعة الملك عبد الله للشراء المواد في المملكة، التقى المنتجات المحلية القليلة متطلبات LEED. ونتيجة لذلك، ونظرا لحجم المشروع، وعلمت السعودية الباطن العربية والمصنعين وتم إنشاء سوق جديدة لهذه المنتجات، وبالتالي القيادة مشاريع المستدامة في المستقبل. واحد وعشرين في المئة من المواد المعاد تدويرها تثبيت يحتوي على محتوى و ٣٨٪ تأتي من ضمن ٥٠٠ ميل من الموقع. وكان تسعة وتسعين في المئة من الخشب مثبت FSC المعتمدة.

وقد صممت المواد الأولية الخارجية لخلق التناقض بين الأضواء والظلال، والاستفادة من حركة الشمس. استلزم المشروع سرعة لوحة مباشرة.

شكل (٣-٢-٥١) مواد البناء[١]

تيرا كوتا، وضعت الحجر والزجاج والفولاذ المقاوم للصدأ في مجموعة مشتركة من بناء استراتيجيات تطبق على العلبة معظم الأماكن. التغييرات الطفيفة في الملمس، وهوى والإغاثة من تيرا كوتا وتوفير دينامية نظام الضميمة الأساسية. الظلال والألوان تعطي الواجهة طابعها. يتم إجراء طيدة حجر محفور من الحجر الجيري وضعت عبر البحر الأحمر في مصر. إضافة مجموعة من الزخارف على هذا الحجر الجيري الدولوميت يعطيها الجودة عن طريق اللمس.

(١) http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/sustainable.html.

تم تحديد المواد داخلي مع منخفضة VOC المحتوى لجميع مباني الحرم الجامعي.

وقد تم إعادة تدويرها ثمانين في المئة من نفايات البناء أو تبرع لاستخدامها مرة أخرى.

إن اختيار مواد البناء للمشاريع الكبيرة التي بحجم جامعة الملك عبد الله يمكن أن يكون له أثر بيئي كبير. ومن ثم فقد اختار فريق التصميم مواد بناء لجامعة الملك عبد الله حدّت من أي أثار ضارة بالبيئة، وشملت هذه المواد ما يلي:

- خرسانة وحديد صلب محليين يتضمنان مستويات عالية من المحتوى المعاد تدويره.
- التشطيبات الداخلية تتضمن مستويات منخفضة من المركبات العضوية الطيارة ومستويات عالية من المحتوى المعاد تدويره (ألواح الجبس، وقطع السجاد، وبلاط السقف، ومواد الطلاء، والمواد اللاصقة، وأعمال الخشب).
- نظم الأثاث الداخلية لا تحتوي على مركبات عضوية طيارة، ومعتمدة من معهد غرينغارد للبيئة وتتضمن مستويات عالية من المحتوى المعاد تدويره.
- جميع الأخشاب المستخدمة في حرم جامعة الملك عبد الله مشتراة من الغابات التي تدار إدارة مستدامة ومعتمدة من مجلس صيانة الغابات.
- أكثر من ٧٥ في المائة من جميع نفايات التشييد أعيد تدويرها لحساب حرم جامعة الملك عبد الله[١].
- وستنفذ جامعة الملك عبد الله برنامجًا شاملًا لإعادة التدوير لضمان عدم إهدار الموارد الطبيعية. وتشمل هذه الخطة الزجاج، والمعادن، والبلاستيك، والورق، والكرتون، والبطاريات، ومصابيح الفلورسنت المدمجة، والأجهزة الإلكترونية، وغير ذلك من المواد.

شكل (٣-٢-٥٢) أكثر مِنْ ٣٥٠ مليون $ مِنْ المواد الإقليمية[٢]

(١) http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/sustainable.html.
(٢) Build it Green Conference – Beirut – March ٣٠th ٢٠١١.

شكل (٣-١-٥٣) FSC ٩٩٪ خشباً (أبواب، مصنوعات خشبية، أرضية، سقف خشبي ...)[١]

وقد اختارت جامعة الملك عبد الله أيضا مواد الإنشاء وأساليب البناء التي تحد من الجسيمات الضارة المحمولة جوًا.

جميع مباني الحرم الجامعي ومعظم مباني مركز المدينة تم تشييدها باستخدام المواد اللاصقة، والمواد المانعة للتسرب، والدهانات، ونظم السجاد والأثاث التي لا تتضمن أي مركبات عضوية طيارة أو تتضمن نسبة منخفضة منها).

جميع مباني الحرم الجامعي ومعظم مباني مركز المدينة تم تشييدها باستخدام المنتجات الخشبية المركبة والمصنوعة من الألياف الزراعية والتي لا تحتوي على اليوريا–فورمالديهايد .

بعد الانتهاء من الإنشاء، تم إجراء عملية تنقية جوية شاملة بضخ تيار قوي من الهواء فيها لضمان أن جميع المركبات العضوية الطيارة، والجسيمات، والغبار والمواد الكيميائية الضارة المتبقية من الإنشاء قد أزيلت من المبنى قبل شغله، وذلك لجميع مباني الحرم الجامعي.

تم تركيب مرشحات ميرف ١٣ و ١٤ على جميع نظم التدفئة والتهوية والتكييف لضمان إزالة الجسيمات الدقيقة جدًا من تيار التهوية داخل المباني.

وقد تم تركيب شبكات معدنية لتنظيف الأقدام عند جميع المداخل لضمان عدم نقل الغبار والرمال والجسيمات.

شكل (٣-١-٥٤) المواد المستخدة محليا[١]

(١) Build it Green Conference – Beirut – March ٣٠th ٢٠١١.

٣-٢-١-٦ التهوية والاضاءة:

ضوء النهار الطبيعي: العمود الفقري للمشاة فاعل ربط المباني التقاء البحوث في الهواء الطلق ومؤتمر الإسكان، لقاء، المكاتب والمتاجر. يعزز هذا الرابط جامعة الملك عبد الله التي هي واحدة بناء مستمر. الأبراج الشمسية خلق التهوية الطبيعية للعمود الفقري، في حين تم تصميم غطاء النباتي المياه ومنطقة للمساعدة في الهواء النظيف التي أدخلت على العمود الفقري. وفرة من ضوء النهار الطبيعي يعطي مساحات وثراء الحرف والخاصة ويوفر الإضاءة المحيطة اللازمة لخفض كبير في تحميل الإضاءة. الإضاءة ذات الكفاءة العالية بأجهزة استشعار ضوء النهار والإشغال الحد من استخدام الطاقة مع زيادة مستويات الإنتاجية من شاغلي. تصميم MEP تحسين معدلات التهوية ويتضمن الرصد الجوي التسليم لإزالة الملوثات الضارة وثاني أكسيد الكربون. توزيع الهواء تحت الأرض يجعل نظام إزالة الملوثات أكثر كفاءة.

جامعة الملك عبد الله على تنفيذ بناء نوعية الهواء داخل المباني خطة لضمان إزالة جميع الملوثات المحمولة جوا بناء والغبار. أظهرت الرسم البياني psychrometric إعلام تحليل المناخ أن التهوية الطبيعية من خلال النوافذ القابلة للفتح ليست خيارا في مبنى المختبر في هذا المناخ. ومع ذلك، فإن العمود الفقري للمشاة يوفر التبريد السلبي للفضاء. وترتبط كوابح يعتم، وأجهزة الاستشعار الإشغال والساعات من الوقت لبناء نظام التشغيل الآلي على نطاق الحرم الجامعي من شأنها أن تقلل إلى حد كبير استخدام الطاقة.

- **المقاييس:**

ضوء النهار عند مستويات التي تسمح لتكون أضواء قبالة خلال ساعات النهار: ٦٠٪

إن لضوء النهار الطبيعي المشتت والمناظر الخارجية والتهوية المحسّنة وجودة الهواء الداخلي دور أساسي في تهيئة بيئة صحية وأكثر إنتاجية في الجامعة من أجل هيئة التدريس والموظفين والطلاب والباحثين .ونظرًا لشدة الشمس في المنطقة، فسوف يشتت ضوء النهار كله لخفض كثافة كسب حرارة الشمس داخل المباني.

- **استراتيجيات الإضاءة الداخلية:**

استخدمت مصادر إضاءة عالية الكفاءة في جميع أنحاء مباني الحرم الجامعي لضمان طول العمر، وانخفاض الطاقة المتضمنة، وانخفاض الصيانة، والأداء العالي للطاقة .

ويتوفر لجميع مستخدمي مباني الحرم الجامعي مفاتيح لضبط الإضاءة لتوافق الاحتياجات الشخصية (أضواء تناسب المهمة) ومفاتيح للتحكم في الحرارة (ترموستات) التي تكفل لهم الضوء الكافي لما يؤدونه من عمل ودرجة الحرارة المناسبة لمستوى النشاط الذي يمارسونه، مما يزيد من مستويات الإنتاجية والصحة بين مستخدمي المباني.

---

(١) Build it Green Conference – Beirut – March ٣٠th ٢٠١١.

يتم التحكم في جميع وحدات الإضاءة بنظام تحكم مركزي يسمح بتعتيمها يدويًا في المكاتب وغرف الاجتماعات، والاستفادة من ضوء النهار عن طريق أجهزة استشعار في المواقع المناسبة، وقطع أو وصل التيار حسب زمن اليوم، والتحكم بالساعة الزمنية الفلكية في المناطق المناسبة.

شكل (٣-٢-٥٥) استراتيجيات الاضاءة والتهوية[١]

شكل (٣-٢-٥٦) الاضاءة والتهوية[٢]

تقوم نظم الساعة الزمنية الفلكية بحساب وقت الشروق والغروب كل يوم على أساس خط الطول والعرض. وتستخدم أجهزة استشعار نسبة الإشغال في المناطق المغلقة مثل.

٣-٢-١-٧ كفاءة التهوية والإضاءة:

التهوية: وتراقب جميع منافذ التهوية الخارجية والمساحات الداخلية بأجهزة استشعار ثاني أكسيد الكربون لضمان مستويات ملائمة من الهواء النقي والتهوية لمستخدمي المباني، حيث أن المستويات العالية من ثاني أكسيد الكربون في المساحات الداخلية يمكن أن تسبب انخفاض مستويات الإنتاجية وينتج عنها آثار صحية ضارة.

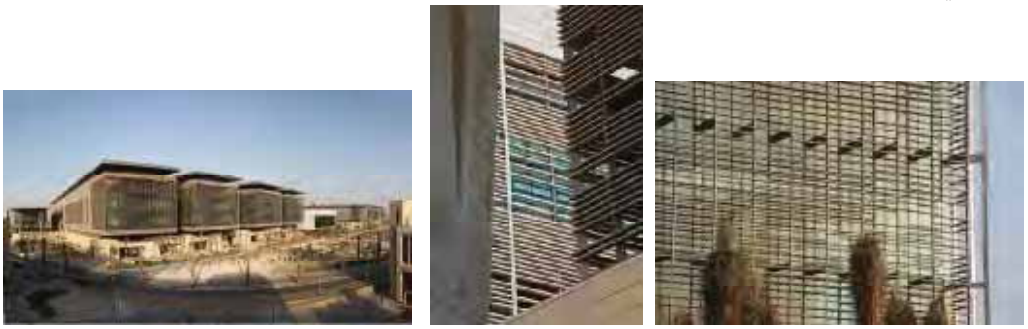
(١) http://greensource.construction.com/green_building_projects/٢٠١٠/١٠٠٧_KAUST/slideshow.asp?slide=٨
(٢) architectural-record-kaust.pdf.

شكل (٣-٢-٥٧) كفاءة التهوية[١]

وترفع جميع مباني الحرم الجامعي معدلات التهوية إلى ٣٠ في المائة زيادة على المستوى القياسي لضمان استمرار إمدادات الهواء النقي لمستخدمي المباني.

وجميع مباني الحرم الجامعي تفي باشتراطات المعيار الصارم رقم خمسة وخمسين للجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء بشأن المتطلبات الحرارية والبيئية للإشغال الآدمي، مما يضمن بقاء مستويات درجات الحرارة والرطوبة في المساحات الداخلية دائمًا عند مستويات إشغال مريحة للمستخدمين.

في مناخ المملكة العربية السعودية، يحتاج الأمر إلى توازن دقيق للتحكم في كسب حرارة الشمس والسماح في نفس الوقت بدخول ما يكفي من ضوء النهار الطبيعي في المساحات المشغولة. ولضمان تحقيق هذا التوازن تستخدم مباني الحرم الجامعي النتوءات البارزة، وفتحات التهوية الخارجية الثابتة، وفتحات التهوية الخارجية المتحركة، والساحات الداخلية ذات الأسقف الزجاجية، والمناور، ونظم التظليل الميكانيكي.



الشكل (٣-٢-٥٨) يوضح نظم التظليل الميكانيكية[٢]

(١) architectural-record-kaust.pdf.
(٢) http://www.aiatopten.org/node/١١٣.

وستواصل جامعة الملك عبد الله رصد المعيار رقم خمسة وخمسين للجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء لضمان الوفاء بهذا المعيار لسنوات قادمة.

٣-٢-١-٨ المحافظة على المياه:

الحفاظ على المياه أمر بالغ الأهمية في المملكة العربية السعودية. هطول الأمطار الأكثر مباشرة على موقع جامعة الملك عبد الله تحدث في فصل الشتاء ٥٤ مم ومتوسط سنويا.

الاعتراف بقيمة المياه في المنطقة، وفريق تصميم تنفيذ استراتيجيات عديدة لتقليل كمية المياه غير الصالحة للشرب لري اللازمة لحرم جامعة الملك عبد الله.

خطة شاملة تخصص الري استصلاح المياه من الأحمال العاصفة، المكثفات، والرمادي، والمياه السوداء لتلبية معظم متطلبات الري. الأم الغطاء النباتي والتكيف نتيجة زرع في مطالب الري انخفضت. ويعمل بكفاءة نظم الري بالتنقيط مع مرور الوقت وأجهزة استشعار الرطوبة لتقليل كمية من المياه الصالحة للشرب خسر أمام التبخر والجريان السطحي.

تحديد فريق التصميم أدرجت في قاعدة الطلب على المياه والاستراتيجيات لتوفير المياه للحد من الطلب على مباني الحرم الجامعي بنسبة ٤٠٪. وتشمل هذه: صنابير المرحاض – تدفق منخفض مع مشغلي الإلكترونية مدعوم من إضاءة الغرفة – دش منخفضة التدفق؛ الحنفيات بالوعة – تدفق منخفض مع أجهزة الاستشعار الالكترونية مدعوم من إضاءة الغرفة – منافذ صنبور تدفق رقائقي (التي تقلل من استهلاك المياه) – المباول جدب.

شكل (٣-٢-٥٩) رسم تخطيطى للحرم[١]

(١) http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/sustainable.html٢٠١٢.

تمثل المياه الصالحة للشرب ثلاثة في المئة فقط من مجموع كمية المياه على سطح الأرض، وهي شحيحة بوجه خاص في منطقة الشرق الأوسط.

وستنفذ جامعة الملك عبد الله استراتيجيات للمحافظة على المياه وتدرس أساليب جديدة لإيجاد موارد للمياه الصالحة للشرب من خلال إدارة المياه والجيل المقبل من تقنيات تحلية المياه. ومن ثم، فإن من أهداف أبحاث جامعة الملك عبد الله أن تساهم في توفير موارد المياه في المنطقة لا أن تزيد الطلب عليها. وفي الحرم الجامعي، تُجمع مياه الأمطار وتخزن للاستخدام، ولحماية النظم الإيكولوجية الطبيعية والمرافق الترفيهية و تستخدم جامعة الملك عبد الله أساليب تنسيق الحدائق والمساحات الخضراء التي لا تتطلب مياهًا إضافية للري.

شكل (٣-٢-٦٠) رى الحدائق[١]

- **تجهيزات الحد من استخدام المياه:** من خلال تنفيذ التجهيزات الفعالة للحد من استهلاك المياه في الحمامات والمراحيض، تَمَكن حرم جامعة الملك عبد الله من خفض استهلاكه السنوي المتوقع من المياه الصالحة للشرب بما يقرب من ٥٦ في المائة.
- **الغطاء النباتي المحلي والمتأقلم:** اختيرت أغلبية المزروعات في الحرم الجامعي من الأنواع المحلية والمتأقلمة التي لا تتطلب كميات كبيرة من مياه الري لتحيا ومن ثم سوف تقلل إجمالي الطلب على المياه في جامعة الملك عبد الله.
- **إعادة استعمال المياه لري ملاعب الغولف:** مياه الشرب مورد نادر في جميع أنحاء المنطقة. و تأتي الغالبية العظمى من المياه الصالحة للشرب لجامعة الملك عبد الله من محطة لتحلية المياه، ولكن عملية تحلية المياه تستهلك الطاقة بكثافة. ومن أجل تقليل إجمالي الطلب على الطاقة والمياه لمشروع الجامعة، ترسل جميع مياه الصرف (مياه الأمطار، والمياه الرمادية، والمياه السوداء) وحمل كبير من المكثفات من حرم الجامعة إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي التي تقع جنوب الحرم الجامعي والحي السكني لإعادة تدويرها.

(١) Build it Green Conference – Beirut – March ٣٠th ٢٠١١.

ومحطة مياه الصرف الصحي هذه محطة متقدمة مصممة لمعالجة مياه المجاري بمعدل ٩٥٠٠ متر مكعب في اليوم أو ما يقرب من ٩٥٠٠٠٠٠ لتر يوميًا و٣٤٦٧٥٠٠٠٠٠ لتر في السنة. وتستخدم هذه المياه المعاد تدويرها لكثير من احتياجات الري، وبالتالي الحد من الطلب على المياه الصالحة للشرب للجامعة بصورة كبيرة.

٣-٢-١-٦-١ حماية الشعاب المرجانية وأشجار المانغروف[١]:

أدى المسح البيئي الأولي لموقع جامعة الملك عبد الله إلى التعرف على موطنين من المواطن الطبيعية البحرية الحساسة في موقع الإنشاء – هما الشعاب المرجانية وأشجار المانغروف. وتمشياً مع أهداف المشروع لحماية البيئة والقرارات التي اتخذتها المملكة العربية السعودية عندما أنشأت الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها، وضعت خطة موقع جامعة الملك عبد الله لحماية هذه المواطن الطبيعية الحساسة وتجنب تدميرها وفقدان التنوع الأحيائي. وبالإضافة إلى الأُطُر المحددة للتطوير، وضعت جامعة الملك عبد الله خطة شاملة لإدارة مياه الأمطار.

شكل (٣-٢-٦١) شعب مرجانية[٢]

شكل (٣-٢-٦٢) اشجار المانغروف[٣]

ولأن شعاب البحر الأحمر المرجانية شديدة الحساسية للتغير البيئي خاصة، فيُراعى في بناء الحرم الجامعي المحافظة على هذا النظام البيئي البحري، بما في ذلك استخدام أساليب التجريف الآمنة[٤].

(١) http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/reef.html.
(٢) http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/reef.html.
(٣) http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/reef.html.
(٤) http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/reef.html.

- **العمر الافتراضى:**

وقد تم اختيار المواد المعمرة التي لا تصدأ في الهواء، نسبة الملح عالية بسبب قربها من البحر الأحمر. تم رفع الحرم الجامعي بأكمله M٦ أثناء الحفر للتأكد من أن ارتفاع منسوب مياه البحر في المستقبل وتغير أنماط المناخ لن يؤثر على الحرم الجامعي.

تصنيف النظام: الولايات المتحدة مجلس المباني الخضراء LEED-NC، ٢,٢v.

التاريخ تصنيف: ٢٠٠٩

نقاط التقييم: بلاتين

١- الجدول التالى يوضح تقييم (LEED) الموقع المستدام للحرم الجامعى

Yes	SS	Prerequisite 1	Construction Activity Pollution Prevention	Contractor	Earned
	SS	Credit 1	Site Selection	Project Team Administrator	Earned
	SS	Credit 2	Development Density & Community Connectivity	Not Attempted	
	SS	Credit 3	Brownfield Redevelopment	Not Attempted	
	SS	Credit 4.1	Alternative Transportation: Public Transportation Access	Project Team Administrator	Earned
	SS	Credit 4.2	Alternative Transportation: Bicycle Storage & Changing Rooms	Project Team Administrator	Earned
	SS	Credit 4.3	Alternative Transportation: Low-Emitting & Fuel Efficient Vehicles	Project Team Administrator	Earned
	SS	Credit 4.4	Alternative Transportation: Parking Capacity	Project Team Administrator	Earned
	SS	Credit 5.1	Site Development: Protect or Restore Habitat	Contractor	Earned
	SS	Credit 5.2	Site Development: Maximize Open Space	Project Team Administrator	Earned
	SS	Credit 6.1	Stormwater Management: Quantity Control	Civil Engineer	Earned
	SS	Credit 6.2	Stormwater Management: Quality Control	Civil Engineer	Earned
	SS	Credit 7.1	Heat Island Effect: Non-Roof	Project Team Administrator	Earned
	SS	Credit 7.2	Heat Island Effect: Roof	Project Team Administrator	Earned
	SS	Credit 8	Light Pollution Reduction	Lighting Designer	Earned

جدول(٣-٢-٧) تقييم الموقع المستدام

٢- الجدول التالى يوضح تقييم (LEED) كفاءة الطاقة للحرم الجامعى

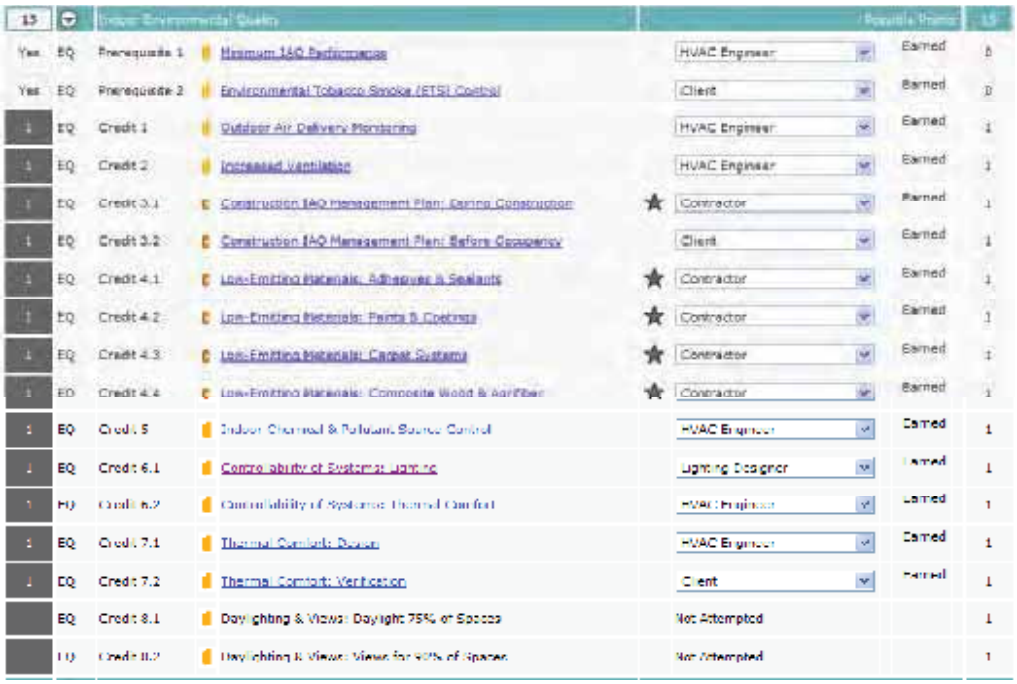
Yes	EA	Prerequisite 1	Fundamental Commissioning of the Building Energy Systems	Client	Earned
Yes	EA	Prerequisite 2	Minimum Energy Performance	HVAC Engineer	Earned
Yes	EA	Prerequisite 3	Fundamental Refrigerant Management	Project Team Administrator	Earned
	EA	Credit 1	Optimize Energy Performance	HVAC Engineer	Earned
	EA	Credit 2	On-Site Renewable Energy	HVAC Engineer	Earned
	EA	Credit 3	Enhanced Commissioning	Client	Earned
	EA	Credit 4	Enhanced Refrigerant Management	HVAC Engineer	Earned
	EA	Credit 5	Measurement & Verification	HVAC Engineer	Earned
	EA	Credit 6	Green Power	Project Team Administrator	Earned

جدول(٣-٢-٨) تقييم كفاءة الطاقة

٣-الجدول التالى يوضح تقييم (LEED) كفاءة المياة للحرم الجامعى

جدول (٣-٢-٩) تقييم كفاءة المياه

٤-الجدول التالى يوضح تقييم (LEED) جودة البيئة الداخلية للحرم الجامعى



جدول (٣-٢-١٠) تقييم جودة البيئة الداخلية

٥-الجدول التالى يوضح تقييم (LEED) كفاءة المواد والمصادر للحرم الجامعى

جدول(٣-٢-١١) تقييم كفاءة المواد والمصادر

٦-الجدول التالى يوضح تقييم (LEED) كفاءة عملية التصميم للحرم الجامعى

جدول(٣-٢-١٢) كفاءة عملية التصميم

LEED –NC v٢,٢[١]

Criteria	Score
مواقع المستدامة	١١ of ١٤ possible points
كفاءة استخدام المياه	٥ of ٥ possible points
الطاقة والغلاف الجوي	١١ of ١٧ possible points
المواد والموارد	٧ of ١٣ possible points
نوعية البيئة في الأماكن المغلقة	١٣ of ١٥ possible points
الابتكار وعملية التصميم	٥ of ٥ possible points

جدول (٣-٢-١٣) درجات تقييم الحرم الجامعى

حصلت الجامعة في شهر يونيو عام ٢٠١٠م على الشهادة البلاتينية المرموقة للريادة في التصميمات الإنشائية التي تحافظ على الطاقة والبيئة من مجلس المباني الخضراء الأمريكي (USGBC)[٢].

(١) http://leedcasestudies.usgbc.org/.
(٢) Build it Green Conference – Beirut – March ٣٠th ٢٠١١.

٣-٢-٢ الجامعة الامريكية ،بيروت:

نوع المبنى:	الحرم الجامعي، التعليم العالي
اسم الجامعة:	الجامعة الامريكية ،بيروت
الموقع:	رياض الصلح - بيروت، لبنان
تاريخ الانشاء والتسليم:	فبراير ٢٠٠٨ التسليم ٢٠٠٩
تكلفة المشروع:	التكلفة الكلية للمشروع ٣٠$ million
منفذ المشروع:	والمقاولات بيروت، لبنان

٣-٢-٢-١ نبذة عن المشروع :

مركز طلاب "تشارلز هوستلر" في حرم الجامعة الأميركية في بيروت يقدم نموذجا لتصميم مستجيب للبيئة الذي تلبي الاحتياجات الاجتماعية للحرم الجامعي والمنطقة الأكبر، ويقع على ساحل بيروت والطريق العام الرئيسي المنشأة الجديدة على مساحة ٢٠٤٠٠٠ قدم مربع والذي يضم مرافق رياضية وترفيهية تنافسية للسباحة وكرة السلة وكرة اليد والكرة الطائرة والاسكواش وممارسة الرياضة ورفع الأثقال، إن المساحة تشمل أيضا قاعة احتفالات مع غرف اجتماعات مرتبطة بها وكافتيريا ملحق بها مساحة للدراسة، وموقف سيارات تحت الأرض يسع ٢٠٠ سيارة. وبالاستجابة لمقاييس الحرم الجامعي للمباني القائمة والمساحات الخارجية، تحدى الفريق خطة الجامعة الأصلية للمبنى الواحد المبني على نطاق واسع وعلى نحو مماثل مقياس المركز التجاري المفتوح، وبدلا من ذلك اقترحوا بناء أحجام من

المباني المتعددة التي تربط مجال متواصل من المساحات السكنية مزودة بحدائق بمستويات متعددة، ويتم تنظيم هذا الحجم من المباني الكميات خلال شبكة من "الشوارع" الشعاعية الموجهة نحو البحر والمترابطة معا من خلال سلسلة من الساحات ومسارات دائرية ومناطق المتفرجين، والتفاوض حول تغيير الارتفاع من الحرم العلوي إلى الواجهة البحرية. وللحفاظ على المناظر الطبيعية الهامة الموجودة تم تحديد واختيار مواقع المباني للحفاظ على الأشجار الموجودة بالفعل. إن تصميم مركز "هوستلر" (١).

الجديد يجمع ما بين الهندسة المعمارية والمناظر الطبيعية لخلق مجموعة متنوعة من المساحات الغنية والمتنوعة بيئيا حيث يمكن للناس أن يجتمعوا مع بعضهم البعض على مدار اليوم وحتى المساء (٢).

شكل (٣-٢-٦٣) تظهر هذه الصورة مشاهدة من حرم العلوي في الليل(٣)

٣-٢-٢-٢ التصميم المستدام:

نجد أن في مدن البحر الأبيض المتوسط التقليدية أنه يتم معايرة عن كثب لاستخدام الحيز الحضري والمعماري مع البيئة الطبيعية. الهجرة البشرية اليومية في جميع أنحاء البيئة الحضرية يتيح أداء الأنشطة الاجتماعية حتى "تتكثف" في مواقع مختلفة حيث يتم استغلال مساحات للمناخات الجزئية – الشمس أو الظل، الكتلة الحرارية مع الأسطح المشعة، والتهوية الطبيعية.

إن العديد من استراتيجيات التصميمات المستدامة المستخدمة في المشروع والتي تقترن بهذه التقنيات التقليدية مع التقنيات المعاصرة، في حين تهدف إلى زيادة التفاعل الاجتماعي، وجميع الاستراتيجيات تركز أيضا على الحد من متطلبات استهلاك الطاقة والمياه.

ويتم تنظيم البرنامج كمجموعات من المساحات الداخلية والخارجية أكثر من التعامل معها كمبنى واحد مفرد، مما يتيح للمباني أن تشكل في ذاتها لإعادة توزيع النشاط والهواء والظل.

---

(١) http://www٢.aiatopten.org/hpb/overview.cfm?ProjectID=١٣٠/٢٠١٢.
(٢) http://greensource.construction.com/green_building_projects/٠٩٠٧/٢٠٠٩_Hostler-Student-Center.asp.
(٣) http://www.aiatopten.org/node/#/٨٨/٢٠١٢.

إن توجيه أشكال المبانى نحو الشرق والغرب يساعد على تظليل الساحات الخارجية، وتقليل حجم التعرض من الجهة الجنوبية، ويعمل هذا التوجيه على توجيه نسائم الليل و نسيم البحر في النهار لتبريد المساحات الخارجية.

إن المساحات الخضراء على أسطح المنازل تسمح بالمزيد الرضا البدنية والتكامل البصري مع الحرم العلوي، وتوفير مناطق صالحة للاستعمال على الأسطح للأنشطة وتقليل حجم التعرض لأشعة الشمس، يتم زيادة منطقة البرنامج الصالحة للاستعمال بالموقع من خلال تظليل وتهوية من المساحات الخارجية.

شكل (٣-١-٦٤) تظهر هذه الصورة ساحات تجمع الطالبه مقهى الفناء[١]

٣-٢-٢-٣ التخطيط المستدام:

ويقع الحرم الجامعي على مساحة ٧٣ فدان كثيفة في المناطق الحضرية على حافة البحر الأبيض المتوسط، وقد تم توصيف الجامعة الأميركية في بيروت (AUB) باسم "حديقة بيروت" لأن المشهد يتباين بشدة مع جزء كبير من المدينة. إن تصميم مركز (هوستلر) يمتد الحرم الجامعي بالجزء العلوي منه المزروع بالعشب حتى الجزء السفلي ويربطه بمدينة بيروت مع من خلال الواجهة البحرية لشارع الكورنيش العام [٢].

(١) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨٢٠١٢.
(٢) http://www٢.aiatopten.org/hpb/overview.cfm?ProjectID=١٣٠١.

شكل (٣-٢-٦٥) هذا الرسم البياني يبين صورة جوية حجم وهندسة الموقع[١]

على عكس تطورات العمارات الشاهقة التي بدأت على طول خط الكورنيش، إن المعايير القياسية والتجمع للمباني والمساحات الخضراء لمركز (هوستلر) والمرتبط بمباني الحرم الجامعي والتنمية التقليدية القائمة في المنطقة. وإن التصميم يتفاوض أيضا الانخفاض الكبير الارتفاع من الحرم الجامعي العلوي إلى الكورنيش للاستخدام من خلال مسارات المشاة، وسلالم، والسلالم والمنحدرات.

وتفتقر بيروت نظام نقل عام الهام منذ الحرب الأهلية، وتزايد الطلب على ساحات انتظار السيارات والوضع الذي يتطلب بالاحتفاظ بمواقف السيارات لأنها تدر دخلا كبيرا، وغالبا على حساب التنمية الحضرية والتي بدأت أعمال الحفر لها، وحيث أن هذا هو الموقع السابق للجامعة الأمريكية في بيروت مقابل الواجهة البحرية السطحية لموقف السيارات، وإن تلك الأماكن الخاصة بانتظار السيارات تحتاج إلى الحفاظ عليها وصيانتها، ولكن قدمت في شكل مواقف سيارات تحت الأرض أسفل مجمع مركز (هوستلر). ولم يتم اضافة ساحات انتظار أخرى[٢].

(١) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨٢٠١٢

(٢) المرجع السابق.

شكل(٣-٢-٦٦) المخطط العام[١]

إن الحركة المخططة للهواء والناس في جميع أنحاء المشروع هي حركة متناظرة، مثل مسارات المشاة الدائرية وتدفقات الرياح الطبيعية بين الحرم العلوي والكورنيش أسفل منه. تضاريس التلال شديدة الانحدار من حرم الجامعة الأميركية في بيروت يواجه الشمال وهي منطقة مزروعة بكثافة الأمر الذي يوفر مناخات جزئية غير عادية. وإن الهواء يتم تبريده عن طريق هذه الأجزاء المظللة من الحرم الجامعي المنحدرة نحو البحر خلال النهار، وخلق التبريد المستمر وتدفق الهواء. في الليل، يتم إعادة توجيه الرياح السائدة الموقع نحو الأرض من خلال قربها من البحر الأبيض المتوسط.

إن أحجام المباني والمسارات الدائرية الموضوعة معا من خلال سلسلة من المساحات الاجتماعية مع التأكيد على انتشار أوراق الشجر الخضراء والعطرية والظل بارد وصوت جريان المياه المتحركة. إن مركز (هوستلر) يستخدم حدائق الأسطح (أسطح المباني الخضراء) لعقد اللقاءات الاجتماعية في المساء. إن المسرح والمقهى وصالة الألعاب رياضية وملعب الاسكواش تتصل ابتداء مباشرة بحدائق الأسطح ومدرج للحفلات الموسيقية المسائية، بالإضافة إلى الحفاظ على أكبر عدد من الأشجار الأصلية الموجودة قدر الامكان، وأضيفت المزروعات المحلية الجديدة في جميع أنحاء المجمع، وتمت إزالة بعض أنواع النباتات غير المحلية واستبدالها بأنواع تتحمل الجفاف وجو البحر.

(١) http://www.aiatopten.org/node/#٨٨٢٠١٢

شكل (٣-٢-٦٧) تظهر هذه الصورة مشاهدة عبر اسطح الخضراء

في بيروت نجد أن فصول الربيع، الصيف (باستثناء شهر أغسطس)، والخريف عادة ما تكون حارة وجافة، بينما في فصل الشتاء يسود انخفاض درجات الحرارة والأمطار ومعظمها خلال شهري ديسمبر ويناير. ويمكن وصف المناخ الإقليمي بأنه مناخ شبه قاحل وجاف ويتأثر بقوة بالبحر الأبيض المتوسط. وتباينات متوسطات درجات الحرارة اليومية ضيقة والرطوبة تتراوح ما بين ٦٠٪ -٧٢٪ خلال العام. إن تفاعل شكل التضاريس مع الأنماط الحضرية المحلية، وأنماط الرياح السائدة تؤثر تأثيرا كبيرا على الحرم الجامعي للجامعة الأمريكية بيروت وتعمل على تشكل ظروف بيئية محددة جدا في الموقع.

إن الخطة الرئيسية للجامعة الأمريكية في بيروت أوصت بأن المباني يجب أن تتبع معيار التوجه نحو الشرق والغرب من أجل تقليل الأسطح الموجهة والمعرضة نحو الشمس. ولقد تم اجراء تحليل أكثر دقة لخصائص التظليل للاجزاء المستطيلة أثبتت أن الساحات في اتجاه الشمال والجنوب توفر الظل بمقدار أكبر بنسبة ٤٠٪ على مدار السنة عند خط عرض ٣٣ درجة، وهذا يتيح للساحات الانفتاح على نسيم البحر السائد، ومن خلال إعادة توجيه المباني على محور الشمال والجنوب مع واجهات البناء الرئيسية التي تواجه الشرق والغرب وبتأجيج الخطة يضع المباني على مقربة من بعضها البعض وتحقيق درجة كبيرة من التظليل الذاتي بينما الظل يكون محاذيا للمساحات المجاورة. إن النوافذ عالية التغليف والمعزولة بشكل كبير والمزودة بوسائل التحكم في الطاقة الشمسية يعمل على توفير ظروف داخلية مريحة دون الحاجة لاجراءات التدفئة والتبريد خلال مواسم المعنية.

- **المقاييس:**

يقدر المائة من شاغلي باستخدام وسائل النقل العامة، وركوب الدراجات أو المشي: ٤٠٪

٣-٢-٢-٤ كفاءة استخدام الطاقة:

بالإضافة إلى التأكيد على حركة الهواء، فإن التصميم يتضمن التبريد بالاشعاع للمناطق المختارة من المباني حيث التجمعات الأكبر على أساس منتظم مثل صالة للألعاب الرياضية وحمام السباحة والمسرح وملاعب الاسكواش والمقهى، وتستخدم أيضا نظام التبريد بالبخر والتبريد الاشعاعي في الساحات الخارجية من خلال المياه الجدراية، وعلى العكس فإن الألواح الشمسية للمشروع تعمل على تسخين المياه لحمامات السباحة والاستخدامات الأخرى. وإن الأنابيب الأرضية تقوم بتوجيه المياه إلى منطقة حمام السباحة لتسخين الأسطح الأرضية. خلال فصل الصيف، يمكن استخدام الطاقة الحرارية الزائدة لإنتاج المياه المبردة.

مركز (هوستلر) يستخدم البخار الزائد الناجم من الجامعة الأمريكية في بيروت لتوفير التدفئة الإضافية، ويستخدم نظام التهوية التبريد بنظام الازاحة، إن البلاطات الخرسانية الكبيرة والتي تشتمل على المبادلات الحرارية تعمل على تلبية جزء كبير من حمل التبريد. إن النظام الهوائي الاضافي يوفر هواءاً جافا ونقياً، ومقارنة مع كل نظم الهواء، فإن هذا النظام يقلل من استهلاك بشكل ملحوظ.

إن المياه المبردة بأسلوب متقدم من خلال الطرد المركزي بالمبردات الامتصاص توفر المياه المبردة، وطرح وخفض الحرارة من خلال التبادل الحراري مع آبار المياه البحرية في الموقع بشكل جيد، نظام إدارة المباني (BMS) ويعمل على تشغيل ضوابط الإضاءة ودرجة الحرارة والرطوبة الضوابط وفقا للظروف الخارجية [١].

شكل (٣-٢-٦٨) بول ستوديو كروسب

في المئة في الموقع المتجددة الطاقة: ١٥ الشبكة في المئة في المعروض الطاقة المتجددة: صفر

(١) المرجع السابق.

شكل(٣-٢-٦٩) صورة اعلى الجامعة[١]

٣-٢-٢-٥ تصميم المناخية البيولوجية:

في بيروت نجد أن فصول الربيع، الصيف (باستثناء شهر أغسطس)، والخريف عادة ما تكون حارة وجافة، بينما في فصل الشتاء يسود انخفاض درجات الحرارة والأمطار ومعظمها خلال شهري ديسمبر ويناير. ويمكن وصف المناخ الإقليمي بأنه مناخ شبه قاحل وجاف ويتأثر بقوة بالبحر الأبيض المتوسط. وتباينات متوسطات درجات الحرارة اليومية ضيقة والرطوبة تتراوح ما بين ٦٠٪ -٧٢٪ خلال العام. إن تفاعل شكل التضاريس مع الأنماط الحضرية المحلية، وأنماط الرياح السائدة تؤثر تأثيرا كبيرا على الحرم الجامعي للجامعة الأمريكية بيروت وتعمل على تشكل ظروف بيئية محددة جدا في الموقع.

إن الخطة الرئيسية للجامعة الأمريكية في بيروت أوصت بأن المباني يجب أن تتبع معيار التوجه نحو الشرق والغرب من أجل تقليل الأسطح الموجهة والمعرضة نحو الشمس. ولقد تم اجراء تحليل أكثر دقة لخصائص التظليل للاجزاء المستطيلة أثبتت أن الساحات في اتجاه الشمال والجنوب توفر الظل بمقدار أكبر بنسبة ٤٠٪ على مدار السنة عند خط عرض ٣٣ درجة، وهذا يتيح للساحات الانفتاح على نسيم البحر السائد، ومن خلال إعادة توجيه المباني على محور الشمال والجنوب مع واجهات البناء الرئيسية التي تواجه الشرق والغرب وبتأجيج الخطة يضع المباني على مقربة من بعضها البعض وتحقيق درجة كبيرة من التظليل الذاتي بينما الظل يكون محاذيا للمساحات المجاورة. إن النوافذ عالية التغليف والمعزولة بشكل كبير والمزودة بوسائل التحكم في الطاقة الشمسية يعمل على توفير ظروف داخلية مريحة دون الحاجة لاجراءات التدفئة والتبريد خلال مواسم المعنية.

(١) http://greensource.construction.com/green_building_projects/٠٧/٢٠٠٩_Hostler-Student-Center/slide-١.asp.

شكل (٣-٢-٧٠) حرم العلوي في الليل[١]

مصادر البيانات والموثوقية ويستند على بيانات الطاقة ft٢ ١٠٤٣٢٩ من المباني مكيفة باستثناء ما يقرب من ١٠٠،٠٠٠ من دون شروط ft٢ منطقة وقوف السيارات تحت الأرض من ft٢ ٢٠٤,٠٠٠ المساحة الإجمالية للمشروع.

٣-٢-٢-٦ كفاءة الاضاءة والتهوية:

الاستجابة لتغير أنماط التظليل الشمس وحركة الهواء، ونوبات النشاط الاجتماعي بين المواقع المختلفة على مدار اليوم والليلة. ولقد تم تنظيم أحجام المباني الأولية حتى يتسنى للمسافات الأكثر استخداما خلال النهار مثل حمام السباحة وصالة للألعاب الرياضية، والمقهى يكون ضوء النهار والتهوية الطبيعية قوية، إن ٦٧% من المساحات الداخلية هي مضاء نهاراً، والمناطق الكبر من الواجهات الزجاجية توفر امكانية كبيرة لرؤية مساحة كبيرة من المناظر مثل الحرم الجامعي، والبحر، والجبال التي خلفها، وإن مناطق الملاعب والمتفرجين مخارجها تكون مفتوحة مباشرة على الساحات الخارجية.

شكل (٣-٢-٧١) توضيح مسار الهواء[٢]

وتقوم خطة مركز (هوستلر) بتوجيه كل مبنى مبرمج لمتابعة الرياح السائدة بين الشمال والجنوب وظروف تدفق الهواء المحلي، دورة النسائم البرية أثناء النهار ونسائم البحر في الليل توفر حركة الهواء المستمرة لتبريد وتهوية المساحات الداخلية. وإن نهايات الجدران التي تواجه الشمال والجنوب تسمح بأقصى دوران للهواء من خلال المباني، إن الفتحات المتعددة في الجدران من الشرق إلى الغرب تعمل على تسهيل التهوية في أشهر الصيف. وبطبيعة الحال ٦٠% من المساحات يتم تهويتها بشكل طبيعي،

(١) http://greensource.construction.com/green_building_projects/٠٩٠٧/٢٠٠٩_Hostler-Student-Center.asp.
(٢) http://greensource.construction.com/green_building_projects/٠٩٠٧/٢٠٠٩_Hostler-Student-Center.asp.

سواء من خلال ادارة نظام التحكم بالفتحات بالمباني في حوض السباحة وصالة للألعاب الرياضية أو التحكم بها بشكل فردي في المكاتب والكافتيريا، ومناطق اللياقة البدنية.

قياسات

ضوء النهار عند مستويات التي تسمح لتكون أضواء مطفأة خلال ساعات النهار: ٦٧٪

شكل (٣-٢-٧٢) التهوية والاضاءة(١)

٣-٢-٢-٧ كفاءة المواد والموارد:

عملية اختيار المواد ذات الأولوية وطول العمر والمتوفرة محلياً، وتستفيد نظم المبانى من تكنولوجيات البناء والمواد المحلية، بما في ذلك الخرسانة التي تعد في الموقع وحجر البناء، والأرضيات الرخام والجبس الداخلية. وإن الأسلوب اللبناني التقليدي لبناء الجدران هو عبارة عن فرع مفرد من الطوب المجوف والمغطى بالجبس، وقيمة U لهذا النظام هو ٢,٥ واط /كيلو متر مربع، لتحقيق القيمة المطلوبة وهي ٠,٧ واط / كيلومتر مربع يتم استخدام حجر مزدوجة من الصدف ذو جدار مجوف من الخرسانة، وإن المبنى الجديد المغلف بطريقة عالية الجودة به ثلاث بوصات من العزل في الجدران تجويف، وثمانية بوصات من السقف المعزول ونوافذ للتحكم بالطاقة الشمسية. البنية الفوقية هي عبارة خرسانة اقتصادية لبناء الأعمدة والدعامات والتي تتميز بتوتر بعدي ومسافة كبيرة بين الدعامتين والعوارض. أما الجدران الخارجية فهي مكسية بالحجر الرملي وبناء تجويف بالجدار مع التأكيد على استخدام الحجارة الإقليمية وتقنيات البناء. وتغطي الأسطح الداخلية بالجبس.

(١) http://greensource.construction.com/green_building_projects/٠٩٠٧/٢٠٠٩_Hostler-Student-Center.asp.

شكل (٣-٢-٧٣) طريقا نحو الكورنيش[١]

ولقد تم توظيف مجموعة متنوعة من نظم التظليل والتهوية الجدارية بمواقع استراتيجية خلال المشروع ككل، وإن نظم الألومنيوم للتهوية تقوم بتظليل كل مبنى إلى الجنوب، وتكون ألواح الألمونيوم سابقة التجهيز لاتجاه جدران الشرق والغرب توفير التظليل للنوافذ والأبواب. وإن تلك أجهزة التظليل الشمسية تتضمن الألواح المعدنية المصنعة محليا والخرسانة سابقة التجهيز.

٣-٢-٢-٨ كفاءة استخدام المياه:

إن ساحة انتظار السيارات السطحية الأصلية عملت على تحويل مياه الأمطار من الحرم العلوي إلى أسفل المسارات الحجرية مباشرة في البحر. إن تصميم مركز (هوستلر) يقوم بجمع مياه الأمطار من خلال موقع مناسب للمصارف والأسطح الطبيعية لإعادة استخدامها لأغراض الري وتنظيف المراحيض، حتى مع هذا المصدر الجاهز من المياه الغير صالحة للشرب لأغراض الري إلا أنه قد تم اختيار المواد المستخدمة في المحطة لتكون مقاومة الجفاف والتي تضخ مياه الأمطار الزائدة الآن من خلال نظام البلدية لضخ مياه الأمطار.

تعتبرموارد المياه نادرة في بيروت، وإن إمدادات البلدية من المياه الصالحة للشرب محدودة ولا يمكن الاعتماد عليها، وقد أنشأ الفريق المنتخب نظام لتخزين المياه الصالحة للشرب في تصميم نظام مركز (هوستلر)، وتخصص المياه الصالحة للشرب من الصنبور للاستخدام الداخلي فقط في المطبخ والمراحيض،واماكن الاستحمام، ويتم جمع المياه العكرة الناتجة من الاستحمام والمراحيض ضمن شبكة أنابيب منفصلة ومعالجتها في محطة المياه العكرة، ويتم تنظيف المراحيض باستخدام المياه العكرة المعالجة وأن النفايات تذهب إلى نظام الصرف الصحي التابع للبلدية، وأخيرا، وحيث أن خفض الحرارة يستخدم مياه البحر، دون الحاجة للمطالبة باقامة برج التبريد بالمياه، إلى أنه تم ترتيب الإعدادات لإنتاج

(١) http://greensource.construction.com/green_building_projects/٠٩٠٧/٢٠٠٩_Hostler-Student-Center.asp.

المياه الصالحة للشرب بالموقع في المستقبل من خلال استخدام آبار المياه البحرية. فإن عملية تحلية التناضح العكسي تكون إما أو تحلية المياه الحرارية باستخدام منظومة كبيرة من وسائل التجميع الحرارية الشمسية على أسطح حمامات السباحة وصالة الألعاب الرياضية.

بيانات المياه

تصميم حالة استخدام المياه

- استخدام مياه الشرب داخلي: ٥٤٨،٠٠٠ غال / سنة (٢٠٧٠٠٠٠ لتر / سنة)
- استخدام مياه الشرب في الهواء الطلق: ١٨٣،٠٠٠ غال / سنة (٦٩١،٠٠٠ ليتر / سنة)
- إجمالي استخدام المياه الصالحة للشرب: ٧٣٠،٠٠٠ غال / سنة (٢٧٦٠٠٠٠ لتر / سنة)
- استخدام المياه الصالحة للشرب في وحدة المساحة: ٧ غال / قدم مربعة (٢٨٥ لتر/متر مربع)

شكل (٣-٢-٧٤) هذه الصورة تظهر الداخلية لحوض السباحة[١]

٣-٢-٢-٩ العمر الافتراضى للمبانى:

مع الأخذ في الاعتبار رغبة الجامعة بناء مساحات كفء تعمل على خفض استخدام الطاقة الطاقة، وإن عملية التصميم التي ركزت على تنظيم برنامج فعال ولإيجاد فرص للاستخدامات المختلطة للمساحات. وقد تم تحديد المساحات التي يمكن توسعتها وتلك المساحات التي يمكن اختراقها في مساحات الملاعب والأسطح ومساحات التداول، وعلى الرغم من أن الخطوط العريضة اللازمة لاجراء المنافسات الرياضية والمعايير الجامعية المطلوبة للمساحات محدد الحجم خصيصا للأحداث الرياضية، والمرونة التي توفرها تلك الساحات والمناطق الدائرية تسمح للتصميم لاستيعاب مجموعة واسعة من الفعاليات والزوار، على سبيل المثال صالة للألعاب الرياضية أكبر قليلا من تلك المساحة المخصصة لفريق كرة اليد التي تسمح له باللعب بها. إن التنوع المكاني هو المفتاح لهذه الاستراتيجية البيئية، الناس تشغل

(١) http://www.aia.org/index.htm.

المساحات وتتكيف معها في دورة مستمرة من التفاعل مع التغيير اليومي والموسمي. تم تصميم المساحات لبرامج محددة ومجموعة من الاستخدامات المرنة، وجميعها مصممة لطول العمر والتحمل.

شكل (٣-٢-٧٥) من خلال أبواب المسرح اللوبي[١]

وكان هذا أول مشروع تم بناؤه كجزء من الخطة الرئيسية للجزء السفلي من الحرم الجامعي، وفريق التصميم عمل بشكل لصيق مع المهندسين المعماريين ومهندسي مرافق الجامعة الأمريكية في بيروت. وقد قام المشروع بوضع معايير التطوير وتوقعات التخطيط للمشاريع المستقبلية في الحرم الجامعي. وقد أفادت دراسات الطاقة الشمسية أن البناء الكثيف والتوجيه والتظليل واستراتيجيات ضوء النهار الداخلية. وقد تم التحقق من هذه الدراسات من خلال الاستخدام المتكرر واستخدمت لنقد المشاريع الأخرى. وإن هذا التكليف قد تم الانتهاء منه مؤخراً ويقوم نظام إدارة المباني حاليا بجمع كل استخدامات الطاقة في المبنى. وإن فريق المشروع لا يزال يتلقي الملاحظات من العملاء بخصوص أداء المبنى، ويتم استخدام هذه المعلومات لتقييم الخطوات المقبلة لتطوير الحرم الجامعي و صيانة المبنى [٢].

(١) http://greensource.construction.com/green_building_projects/٠٩٠٧/٢٠٠٩_Hostler-Student-Center.asp.
(٢) http://www.aia.org/index.htm

النتائج:

- **مرحلة ما قبل التصميم**

أيدت الجامعة الانتباه إلى القضايا البيئية ويجب أن تكون أساسية عند تصميم مركز (هوستلر)، وقد اقترحوا أيضا أن المشروع يجب أن يكون بمثابة مادة وصفية لاستراتيجيات البناء البيئية في المنطقة. وفي وقت مبكر من العملية تم تحديد السمات المستدامة للمشروع باعتبارها ضرورة والأخذ في الاعتبار الأضرار التي لحقت البنية التحتية خلال الحرب الأهلية وعدم وجود بنية تحتية جديدة تابعة للبلدية يمكن الاعتماد عليها، وعلى سبيل المثال، الشبكة الكهربائية في لبنان غير قادرة على تلبية الطلب العالي خلال أشهر الصيف الحارة وانقطاع التيار الكهربائي المتكرر، ولذلك كان هناك خطة ملحة لمستقبل تتباين فيه الطاقة بشكل عالي، والقدرات المتاحة من المياه والصرف الصحي، وبالنسبة لمركز (هوستلر) لكي يكون قادرا على العمل بصورة مستقلة وتوفير المياه المبردة لتبريد الجزء السفلي من الحرم الجامعي.

- **التصميم**

في التصميم التخطيطي، نجد أن اهتمام التصميم تحول من توفير التبريد للمباني وتوسع نطاقه لتوفير التبريد للجزء السفلي من الحرم الجامعي حيث تم تحديد الفرص. وبشكل أساسي شمل المشروع موضوع تحلية المياه بالطاقة الشمسية والتبريد باستخدام مياه البحر. وقد قام الفريق باعادة تصميم النظام، والقيمة الهندسية لتحلية المياه، وأولوية التبريد باستخدام مياه البحر من أسفل الموقع مع مبرد امتصاص منخفض استخداما للطاقة، وإن مبرد الامتصاص الجديد يدار أمام مصدر للحرارة (إما البخار الناجم من حرارة النفايات أو البخار المنتج من الغلايات)، لا يتطلب سوى مقادر صغير من الكهرباء لتشغيل المضخات. أما بالنسبة للجامعة الأمريكية في بيروت فذلك يتطلب مبردا مستقلا كحل يعتمد على بديل للكهرباء خلال فترات الذروة للطلب على الكهرباء وبدلاً من إضافة معدات تبريد ضخمة على الشبكة الكهربائية، فهي إما استعادة بعض من الحرارة من خلال الطاقة المتولدة منهم أو إنتاج البخار من خلال الغلايات.

هذا البديل يوفر المياه المبردة والتبريد للجزء السفلي من الحرم الجامعي.

- طبقا للقياس:

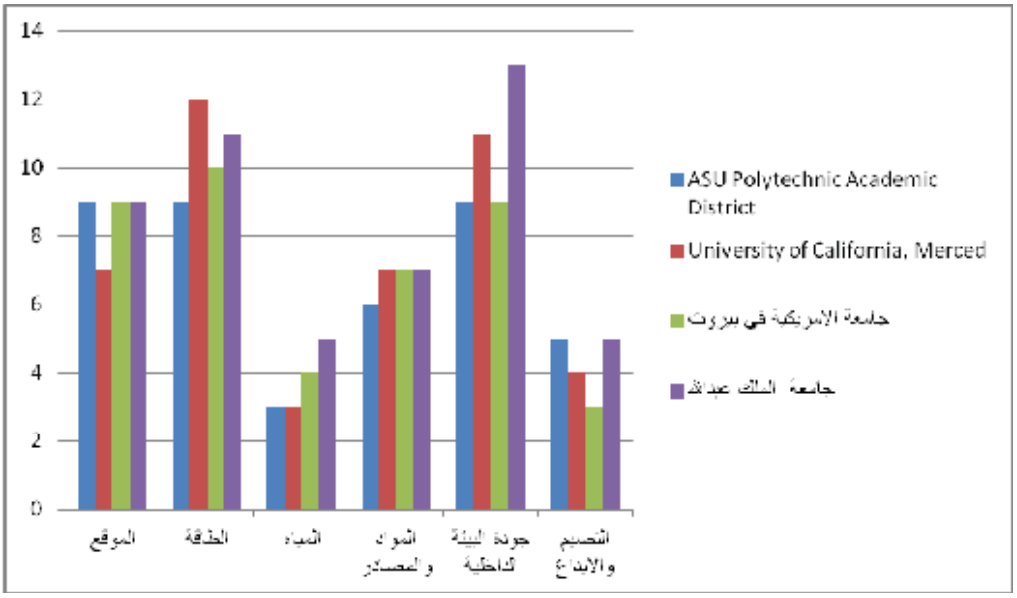
٣-٢-٣ مقارنة بين الجامعات العالمية من خلال معايير استدامة (LEED)

معاييرالتقييم	الجامعات الغربية		الجامعات العربية	
	ASU Polytechnic Academic District	University of California, Merced	جامعة الامريكية فى بيروت	جامعة الملك عبدالله للتكنولوجيا
استدامة الموقع(١٤)	٩	٧	٩	٩
كفاءة الطاقة المتجددة (١٧)	٩	١٢	١٠	١١
كفاءة استخدام المواد (١٣)	٦	٧	٧	٧
كفاءة الاضاءة والتهوية (١٥)	٩	١١	٩	١٣
كفاءة استخدام المياه (٥)	٣	٣	٤	٥
التصميم والابداع (٥)	٥	٤	٣	٥
درجة التقييم LEED (٦٩)	الشهادة الذهبية النقاط :٣٩-٥١	الشهادة الذهبية(٦ مباني) النقاط :٣٩-٥١	الشهادة الذهبية النقاط :٣٩-٥١	الشهادة البلاتينية النقاط ٥٢-٦٩
	النقاط :٤١	النقاط : ٤٣	النقاط :٤٢	النقاط ٥٢
هذه الجامعات من أفضل عشر مشاريع مستدامة				

جدول (٣-٢-١) تقيم الجامعات العالمية[١]

(١) المصدر الباحث.

- قيم الاستدامة بقياس (LEED)على الحرم الجامعى العالمية :-



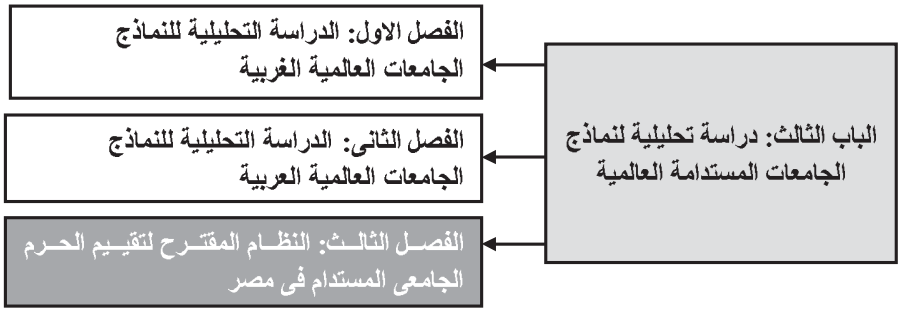
شكل (٣-٢-٧٦) يوضح قيم الاستدامة بقياس (LEED)على الحرم الجامعى العالمية[١]

كما يتضح من الشكل ان جامعة الملك عبدالله عالية فى نسبة معيار حودة البيئة الداخلية والمياة وتساوى فى معايير الموقع والطاقة والتصميم والمواد.

ومن خلال دراسة للمبانى الجامعات العالمية وجد ان الجامعات المستدامة هى انجح نموذج لتطوير المبانى التعليمية.

ونتيجة لدراسة التحليلية للنماذج العالمية للحرم الجامعى المستدام ومن خلال نظام التقييم (LEED) لهما تم استنتاج مسترشد بهما نظام تقييم للحرم الجامعى بمصر بما يلائمة ويحقق من خلاله الاستدامة.

(١) المصدر الباحث.



الفصل الثالث: النظام المقترح لتقييم الحرم الجامعى المستدام فى مصر

٣-٣-١ مبادئ الاستدامة.

٣-٣-٢ الظروف المحلية الخاصة بمصر.

٣-٣-٣ الأنظمة العالمية لتقييم الاستدامة.

٣-٣-٤ النظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر

٣-٣-٥ معايير تقييم النظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر

٣-٣-٦ النظام المقترح لتقييم الحرم الجامعى في مصر

٣-٣-٧ شهادات التقييم

٣-٣-٨ تطبيق النظام المقترح علي الحرم الجامعى في مصر

٣-٣-٩ مقارنة بين ثلاث انظمة (GPRS، LEED ، المقترح)

٣-٣ المقدمة:

يتناول هذا الفصل منهجية تساعد علي تصميم نظام لتقييم الاستدامة في الحرم الجامعى فى مصر، يحقق مبادئها ويتناسب مع طبيعية الحال في مصر ويعالج المشكلات الموجودة في مصر.

ومن المهم أن الكليات والجامعات تدرك أن حماية البيئة تتطلب من المؤسسات التعليمية نفس الامتثال للمعايير البيئية. وفي الواقع ، فان حماية البيئة تتطلب من الكليات والجامعات ان تكون قدوة للسلوك البيئي.

- **الجوانب البيئية في الجامعة Environmental Aspects :**

ان الجهات التي يغطيها نظام الإدارة البيئية في الجامعة هي:

- مرافق الحرم الجامعي وأبنية رئاسة الجامعة
- آليات الجامعة ومرآزها البحثية
- مختبرات (الكيمياء والفيزياء والبيولوجي ، والجيولوجيا ،اخرى)
- شرطة الحرم الجامعي
- المرآز الطبي الجامعي
- المرافق الترفيهية والرياضية
- المجمع السكني في الجامعة

وبعد عرض النظام، سيطبق علي مجموعة من الجامعات البيئية المصرية، وذلك لقياس مدي شيوع مبادئ الاستدامة، واعتمد البحث علي انتقاء مجموعة من العينات تكون الفكر الاستدامة، طبقاً للمعايير التالية:

١- أن تكون الجامعات بداخل جمهورية مصر العربية

٢- أن تكون الجامعات منفذه وليس مشروعات لم تشييد بعد

٣- أن تُطبق بعضاً من مبادئ الاستدامة كهدف عند تصميمها.

ستتناول الدا رسة وضع معايير تقييم النموذج المقترح لتقييم الاستدامة في الحرم الجامعى فى مصر الذي هو محور الدراسة البحثية.

٣-٣-١ مبادئ الاستدامة.

مما سبق دارسته نلاحظ أن الاستدامة تنادي بالتناغم بين العمران والبيئة المحيطة, وبالتالي فلكي يعرف المبني علي أنه مستدام يجب أن يتوفر فيه الشروط التالية:

١ -أن يحترم البيئة، ويتكيف معها.

٢-استدامة الموقع واحترام خصائصها وعدم الضرر به.

٣ -الحفاظ علي المواد والموارد وتقليل الهادر ,واستخدام المواد المحلية قدر الإمكان.

٤ -توفير الطاقة وتقليل استخدام مصادر الوقود غير المتجددة ,بالإضافة إلي استخدام مصادر الطاقة المتجددة.

٥ -توفير الراحة للمستعملين(حرارية وصوتية وبصرية) وتوفير احتياجاتهم.

٣-٣-٢ الظروف المحلية الخاصة بمصر.

تناولت الدراسة المشكلات المصرية التي تؤكد على الحاجة لوضع نظام لتقييم الاستدامة في مصر ليحفز صناعة البناء لمراعاة مشكلات مصر من أزمة الطاقة والاحتباس الحرارى ودخول مصر في مرحلة الفقر المائي.

لذلك ستكون أكبر الاوزان علي الحفاظ علي الطاقة والمياه أكبر مشكلتين في مصر في الوقت الراهن.

٣-٣-٣ الأنظمة العالمية لتقييم الاستدامة.

أوضحت الدراسة أن العديد من دول العالم قد أخذت بفكرة وضع آلية لتقييم الجامعات المستدامة تشجيعاً وتحفيزا لتوفير مبادئ الاستدامة في الجامعات .قد لوحظ من دراسة الأنظمة العالمية ما يلي:

١ -يوجد معايير أساسية في جميع الأنظمة قد تختلف في المسميات لكن تتفق في الهدف ,وهي استدامة الموقع والحفاظ علي الطاقة وكفاءة المياه ,والمواد والموارد ,وجودة البيئة الداخلية والنقل ,والإدارة.

٢ -يوجد طريقتين أساسيتين في التقييم الأولى بالنقاط والثانية بالمعادلات (الياباني) وستتبع الدراسة نظام النقاط لأنه أسهل في التطبيق.

٣ -يختلف توزيع الاوزان من عنصر للآخر علي حسب أهميته ,والذي يختلف أيضاً من نظام للآخر علي حسب الظروف المحلية.

٤ -يتم منح شهادات اعتماد للمبني كحافز يشجع المصممين علي تطبيق مبادئ الاستدامة والحصول علي اعتماد من أنظمة التقييم.

٣-٣-٤ النظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر.

(SUC) Sustainable University Campus

يتكون النظام المقترح من معايير التقييم وتحديد النقاط واوزان الخاصة بكل معيار، كذلك مستويات الشهادات الممكن الحصول عليها.

٣-٣-٥ معايير تقييم النظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر (SUC) Sustainable University Campus

في هذا الجزء سيتم وضع معايير تقييم النظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر كخطوة مبدئية لنشرها كالتالي:

١- **المعيار الأول :استدامة الموقع** ويشمل علي مجموعة من العناصر وهي :

اختيار مواقع آمنه بعيدة عن مخرات السيول ومراكز الزلازل والعيوب الجيولوجية ؛ لتفادي تعرضها للضرر، وعدم ردم النيل والبناء علي والذي يؤثر بالسلب علي الثروة السمكية ، وعدم البناء علي الاراضى الزراعية حيث يتم تجريف الاراضى الزراعية والبناء عليها نتيجة للزيادة المبالغ بها في أسعار الاراضى؛ مما ينتج عنه نقص في المساحات المزروعة .وعدم الضرر بالمواقع التاريخية والثقافية للحفاظ عليها كقيمة

تاريخية وثقافية، إزلة الملوثات الموجودة بالموقع، واعادة استخدام المواقع القديمة، وتطوير العشوائيات. وتحقيق الاستدامة لها.

التوافق مع خطة التنمية للاستفادة من شبكة البنية التحتية والطرق والخدمات التي توفرها الدولة، وتشجيع الخروج من مناطق التكدس السكاني في وادي النيل الضيق والخروج للصحراء والتي تمثل ٢٦ % من مساحة مصر، واختيار المواقع البعيدة عن مناطق التلوث مثل مصانع الأسمنت ومناطق دفن النفايات، واختيار المواقع البعيدة عن التلوث وخاصة مصانع الاسمنت ومدافن النفايات لما لها من تأثير سلبي علي صحة الافراد.

النقل: ويشتمل على حركة السيارات الخاصة بالجامعة وسيارات العاملين فى الجامعة وسيارات الطلبة من والى الجامعة وهذه الحركة تؤثر على استهلاك الطاقة و انبعاثات الغازات المختلفة وخاصة غازات CO_2 .SO_2. NO_2.

- النقل يتضمن توفير المواصلات العامة للمشروع، وتوفير أماكن انتظار السيارات مع كفاءة وجودة النقل، وتوفير وسائل نقل للمناطق النائية وتوضع نقاط إضافية علي استخدام وسائل نقل صديقة للبيئة.

النقاط تمثل تشجيع لنشر هذه التقنيات في مصر حيث أنها هامة لحل المشكلات البيئية في مصر وتحقيق مبادئ الاستدامة.

٢- **المعيار الثاني :الحفاظ علي الطاقة** وتشمل علي مجموعة من العناصر وهي :كفاءة استخدام الطاقة ويمكن تحقيقها بتقليل استخدام الطاقة فى جميع انحاء الحرم (وذلك بالاستخدام الجيد لمصادر الطاقة باستخدامها عند الحاجة إليها وغلقها بعد الاستخدام، مع توفير التهوية الطبيعية والتي تقلل من الطاقة اللازمة لتحقيق لراحة الحرارية باستخدام التكيفات والمرواح اوستخدام الإضاءة الطبيعية التي تقلل من الطاقة اللازمة لتوفير الراحة البصرية، مع استخدام أجهزة ذات كفاءة في استخدام الطاقة التي تقلل في كمية الطاقة التي يستخدمها أجهزة المبني بقيمة قد تصل إلي النصف.

تقليل الفقد والاكتساب الحرارى :حيث فقد المبني واكتسابه للحرارة يزيد من الطاقة اللازمة لتحقيق الراحة الحرارية، بالإضافة إلي استخدام مصادر الطاقة المتجددة المتوافقة مع الموقع؛ لمراعاة استخدام الطاقة المناسبة في الموقع المناسب ولا تكن زيادة في التكاليف دون تحقيق توفير علي المدى البعيد من استخدام المبني.

٣- **المعيار الثالث :كفاءة استخدام المياه** وتشمل علي مجموعة من العناصر وهي :إعادة تدوير المياه الرمادية :والمياه الرمادية هي الناتجة عن أحواض غسيل الأيدي والمطبخ ويمكن استخدام طرق بسيطة وغير مكلفة لتدوير المياه الرمادية بإمرارها علي أحواض ترشيح من الرمل والزلط المتدرج الحجم.

أما بخصوص عنصر تجميع مياه الأمطار فمن المعلوم أنه غير قابل للتطبيق إلا في الساحل الشمالي ومرتفعات البحر الأحمر وسيناء، وكذلك استخدام المياه الجوفية في صحراء مصر الشرقية والغربية وشبة جزيرة سيناء.

وكفاءة المياه أثناء البناء باستخدام العمال المهرة ونظام سابق التجهيز وغيرها، اولكشف عن تسرب المياه ويتم من خلال استخدام عدادات المياه أو جهاز إنذار ينبه عند حدوث تسرب في احد المواسير لتقليل الهادر في المياه الناتج عن تلف المواسير وصنابير المياه، وكفاءة نظام الري والذي يشمل علي استخدام الري بالتنقيط ونباتات قليلة استخدام المياه مثل الصبار.

٤- **المعيار الرابع المواد** تشمل علي مجموعة من العناصر وهي :كفاءة استخدام المواد في الموقع ويمكن تحقيقها من خلال استخدام سابق التجهيز، وتقليل الهادر في المواد أثناء البناء، واستخدام مواد قابلة للتدوير وذلك لأن قابلية المواد للتدوير توفر المواد الممكن استخدامها في حالة وجود مصانع لإعادة تدوير مواد البناء في مصر، وانتشار استخدام هذه المواد يشجع المستثمرين علي فتح مثل هذه المصانع.

والمواد القابلة للتجديد فتسهل عملية استخدام المواد القديمة مرة آخري فكيف يمكن تحقيق عنصر استخدام المواد القديمة مرة آخري، والمواد المستخدمة في المباني غير قابلة للتجديد.

وقد تم وضع استخدام المواد القديمة مرة أخري، استخدام مواد معاد تدويرها حيث كلاهما يحتاج إلي زيادة الوعي بأهمية تحقيقهم بالمبني، عنصر أساسي عدم توفر شركات لإعادة تدوير مواد البناء في مصر، لكن يوجد تدوير للمخلفات مثل الورق والبلاستك، والزجاج.

واستخدام المواد المحلية المتوفرة بالموقع، مع تميز المواد بالمتانة والمرونة لتحقيق الاستدامة، واستخدام مواد لا تضر بالبيئة وبصحة الأفراد ولا ينتج عنها انبعاثات ضارة، مع استخدام مواد بناء اقتصادية لا تزيد من تكاليف البناء بل تقلل من التكاليف.

- توفير حاويات لجمع النفايات وتراعى الفصل بين أنواع القمامة، والتعاون مع شركة لتدوير النفايات

٥- **جودة البيئة الداخلية** :تشمل علي مجموعة من العناصر وهي :الراحة الحرارية بتوفير درجة الحرارة والرطوبة المناسبة تقع بين ٢١ : ٢٢ درجة مئوية، والرطوبة نسبية تقع بين ٣٠% إلى ٦٥% وذلك يختلف على حسب موقع الاقليم وتوفير الراحة الصوتية والبعد عن الضوضاء حيث عند زيادة شدة الضوضاء من ٤٠ – ٥٠ دسيبل؛ تؤدي إلى تأثيرات وردود فعل نفسية في صورة قلق وتوتر– لها تأثيرات سيئة على – وخاصة لدى الأطفال وطلبة المدارس، ومن ٦٠–٨٠ ديسبيل لها تأثيرات سيئة على الجهاز العصبي، ومن ٩٠–١٠٠ دسيبل لها تأثيرات تسبب انخفاض في قوة السمع، وأكثر من١٢٠ دسيبل تؤثر تأثيرا مباشرا على خلايا الكتلة العصبية داخل الأذن ، لذلك يجب ألا تزيد شدة الضوضاء عن٤٠ دسيبل.

توفير التهوية الجيدة التي تحقق الراحة داخل الفراغات (الحد الأدنى للتهوية٣ لتر/ث/فرد في الفراغات المعيشية و١٣ لتر/ث/فرد في الفراغات الخدمية[1] ، بالإضافة إلي رصد نسبة ثاني أكسيد

الكربون داخل المبني بحيث لا تزيد عن(٠,٥جم/م٣)[١] وتوفير الراحة الضوئية والبصرية بألا تزيد شدة الإضاءة عن ٢٥٠٠٠ لوكس لتجنب الزغللة ولا تقل عن٥٠٠ لوكس، مع تحديد مناطق مخصصة للتدخين بعيده عن تجمع الافراد.

- **معامل ضوء النهار فى حالة الاضاءة الطبيعية من الشبابيك الجانبية داخل الحرم الجامعى**

نوع المبنى	المكان	معامل ضوء النهار%
سكنى	– صالات المعيشة – حجرات النوم – المطابخ	١ ٠,٥ ٢
المكاتب والبنوك	– أماكن الجمهور – آلات الطباعة – حاسبات آلية – مكاتب	٤
استوديوهات الرسم	– الأماكن العامة – طاولات الرسم	٢ ٦
صالات الاجتماعات والموسيقى	– المداخل – صالات الاجتماعات والسلالم – الطرقات	١ ٠,٥
الكتبات	– الأرفف – طاولات القراءة – مخازن الكتب	١
المعارض والمتاحف	– الصالات عموما – على المعروضات واللوحات	١
المدارس والكليات	– قاعات المحاضرات وصالات الاجتماعات – صالات الرسم وفصول الأشغال – المعامل (المناضد) – حجرات هيئة التدريس – صالات الاجتماعات	٦ ٢ ٤ ٣
المستشفيات	– عنابر المرضى – الاستقبال والإنتظار – الأخزاخانات	١ ٢
صالات الألعاب	– الصالات عموماً	٣
حمامات السباحة المغلقة	– حمام السباحة – المساحات المحيطة بالحمام فى جميع الأدوار	٢ ٢

جدول (٣-٣-١٤) معامل ضوء النهار فى حالة الاضاءة الطبيعية من الشبابيك الجانبية[١]

(١) Green Star Australia - As Built Guidelines، January ٢٠٠٩،PDF

- **نسبة الاضاءة المطلوبة ونسبة المساحات الفتحات الى مساحات الفراغات داخل الحرم الجامعى**

نوع الاستخدام	مركب ضوء النهار	نسبة مساحة فتحة الشباك إلى مساحة الحجرة
١- صالات رسم، أماكن العبادة	٤ – ٥ %	٢٠ – ٣٠ %
٢- معامل، طاولات عمل	٣ %	١٥ %
٣- بنوك، حسابات، طباعة، ألة كاتبة، فصول دراسية، ملاعب مغطاه، حمامات سباحة مغطاه.	٢ %	١٠%
٤- صالات ميشة، صالات استقبال بالفنادق، صالات مداخل	١ %	٥ %
٥- حجرات نوم وطرقات	٠,٥ %	٢,٥ %

جدول (٣-٣-١٥) نسبة الاضاءة المطلوبة ونسبة المساحات الفتحات الى مساحات للحجرة[٢]

- **شدة الاضاءة الصحية اللازمة للاستعمالات داخل الحرم**

النشاط	لاكس	قدم/شمعة
الورش والمكتبات وغرف المكتبات	٣٠٠	٣٠
الفصول والمدرجات والمعامل	٥٠٠	٥٠

جدول (٣-٣-١٦) شدة الاضاءة الصحية اللازمة للاستعمالات الحرم[٣]

(١) دليل الطاقة والعمارة ص ١٤٣.
(١) دليل الطاقة والعمارة ص ١٦٠.
(٢) دليل الطاقة والعمارة ص ١٨٩.

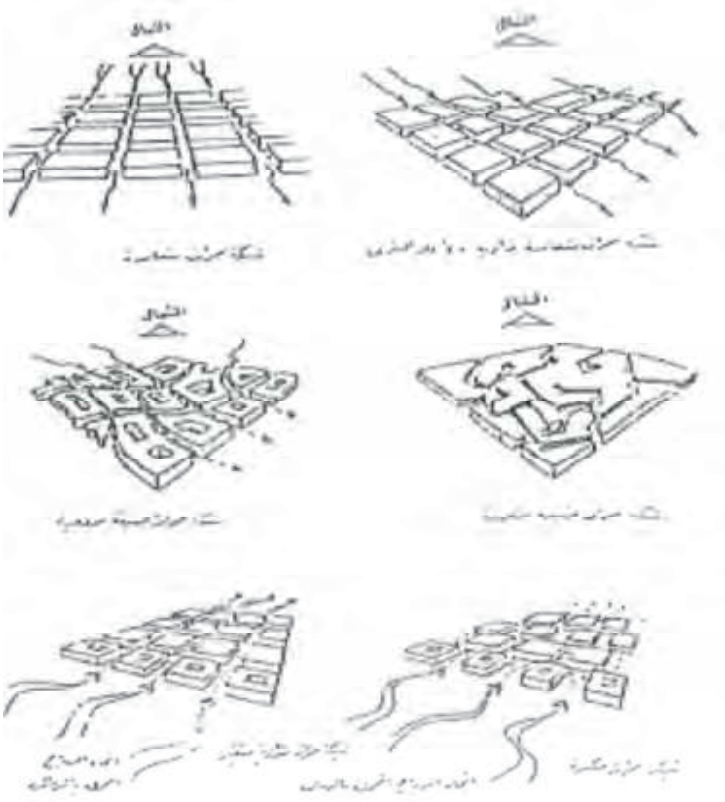
- **متطلبات التهوية للاشخاص فى جميع انحاء الحرم الجامعى**

استعمال المبنى	الهواء الخارجى (متر٣/الساعة/شخص)
المبانى السكنية: أماكن المعيشة – غرف النوم – غرف الخدمات	١٢ – ١٧
– المطابخ – الحمامات – دورات المياه	٥٠ – ٨٥
الأماكن التجارية: اساتراحات العامة، أدوار البيع، المخازن، المكتبات العامة المدارس	١٧ – ٢٥
الفنادق: غرف النوم، الأبهاء	١٧ – ٢٥
غرف الاجتماعات الصغيرة	٤٣ – ٥٠
غرف الاجتماعات الكبيرة	٣٤ – ٤٣
المساجد	١٢ – ١٧
المكاتب: فراغات المكاتب العامة	٢٥ – ٤٣
غرف الاجتماعات	٥٠ – ٧٠
غرف الانتظار	٢٥ – ٣٤
غرف الحاسب الآلى	١٢–١٧
المطاعم	٢٥ – ٣٥
غرف الشخصيات المهمة	٤٣ – ٥٠
المستشفيات: الردعات	٤٣ – ٥٠
غرف النوم – الأجنحة	٢٥ – ٣٥

جدول (٣–٣–١٧) متطلبات التهوية للأشخاص[١]

(١) دليل العمارة والطاقة ص ١٩٩

- تأثير الشروط البيئية على شكل التهوية داخل الحرم



شكل (٣-٣-٧٧) تأثير الشروط البيئية على شكل التهوية[1]

٦- **الابتكار والتصميم** : مراعاة المعاقين بتوفير المنحدرات الخاصة بهم ودورات المياه وغيرها، واحترام العادات والتقاليد بالمجتمع من خلال مراعاة الخصوصية واستخدام الطابع الإقليمي في البناء والتصميم .

الجدول التالي (٣-٣-٢): يوضح النظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى فى مصر.

(١) دليل الطاقة والعمارة ص ٢٠٩.

٣-٣-٦ النظام المقترح لتقييم الحرم الجامعى في مصر:

Sustainable University Campus (SUC)

نقاط القياس	عناصر التقييم		السبب
٢٣ نقطة	١- الموقع المستدام ١٥%	نقـــــاط التقييم	
مطلوب	التحكم بالتعرية والترسيب		
١	١-١اختيار المواقع الامنة	مراكز الزلازل والعيوب الجولوجية	
١	١-٢ اعادة استخدام المواقع القديمة	الاستفادة من المرافق والبنية التحتية	
١	١-٣ ازالة الملوثات الموجودة بالموقع	ازالة التربة السطحية الملوثة	
١	١-٤ الخروج من مناطق التكدس السكانى	الخروج من الوادى والدلتا	
٣	١-٥ تنمية المناطق الصحراوية	التوجة الى اعمار الصحراء	
٢	١-٦ الحفاظ على الموائل والموارد الطبيعية	حماية الحياه الفطرية وانمائها المحافظة على التنوع الاحيائى والايكولوجى	
١	١-٥ تطوير العشوائيات	الالتزام بقوانين التخطيط والمساهمة فى حل المشكلة	
١	١-٦ عدم الضرر بالمواقع التاريخية والثقافية	احترام المبانى الثقافية والتاريخية المحيطة	
١	١-٧ عدم البناء على الاراضى الزراعية	عدم تجريف الاراضى الزراعية والبناء عليها	
١	١-٨ عدم التعدى على النيل	عدم ردم فى النيل والبناء فيه	
١	١-٩ التوافق مع خطة التنمية	الالتزام بالكود والاستفادة من المرافق	
١	١-١٠ موقع بعيد عن التلوث	بعيد عن المصانع والملوثات	
٢	١-١١ التخطيط لإدارة خضرة الموقع والجزء الخارجي من المبنى والساحات	ويشارك كذلك فى التصميم الاجتماعى للحرم الجامعى	
١-١٢ وسائل النقل			

١	١-١٢-١ توفير المواصلات العامة للمشروع	اختيار موقع يمر على مواصلات عامة		
١	١-١٢-٢ توفير اماكن انتظار السيارات	بتوفير جراجات كافية على حسب نوع المبنى		
١	١-١٢-٣ كفاءة وجودة النقل	وسائل النقل جيدة		
٢	١-١٢-٤ وسائل نقل صديقة للبيئة	سيارات تعمل بالغاز الطبيعى		
١	١-١٢- oوسائل نقل للمناطق النائية	توفير مواصلات خاصة بالمشروع		
٣٤ نقطة	٢- الطاقة ٢٥%			
مطلوب	الحد الأدنى لأداء الطاقة			
مطلوب	حماية طبقة الأوزون			
١٠	٢-١ كفاءة الطاقة	تقليل استخدام الطاقة		
١		نسبة التهوية الطبيعية ٢٥% من مساحة المبنى		
١		نسبة الاضاءة الطبيعية ٢٥% من مساحة المبنى		
٦		اجهزة ذات كفاءة فى استخدام الطاقة ١نقطة علىC ونقطتان B وثلاثة نقاط علىA		
٣		تقليل الفقد والاكتساب الحرارى ٣نقاط علي تقليل٢٠٪		
١		الطاقة وانبعثات الكربون		
٢	٢-٢ استخدام مصادر الطاقة المتجددة ٥%	الطاقة الشمسية والرياح والطاقة الحرارية الارضية والكتلة الحيوية او مصادر المياه		
٤	٢-٣ استخدام مصادر الطاقة المتجددة ١٠%			
٦	٢-٤ استخدام مصادر الطاقة المتجددة ٢٠%			

١١ نقطة	٣- المياه ٢٥ %			
مطلوب	الحد الأدنى لكفاءة استخدام المياه			
مطلوب	التحقق من تصريف المياه			
٣	٣-١ اعادة تدوير المياه الرمادية	استخدام مياه الاحواض بعد المعالجة		
١	٣-٢ تجميع مياه الامطار	خاص باقليم البحر المتوسط		
١	٣-٣ استخدام المياه الجوفية	خاص بالصحراء الغربية والشرقية وشبة جزيرة سيناء		
١	٣-٤ كفاءة استخدام المياه	تقليل الاستخدام الشهرى ٢٠%		
١		تقليل الاستخدام الشهرى ٣٠%		
١		الكشف عن تسرب المياه		
١		كفاءة المياه اثناء البناء		
١	٣-٥ كفاءة نظام الرى	استخدام الرى بالتنقيط		
١		نباتات قليلة استخدام المياه		
٢٥ نقطة	٤- المواد والمصادر ١٥%			
مطلوب	تقليل مصدر النفايات وإدارتها: السياسة المتبعة في إدارتها وحساب تصريفها			
مطلوب	تقليل مصدر النفايات وإدارتها: تخزين وجمع النفايات القابلة للتدوير			
مطلوب	تقليل مصدر المواد السامة: استخدام منخفض للرصاص في مصابيح الإنارة			
١	٤-١ كفاءة مواد البناء فى الموقع	استخدام سابق التجهيز ونظم الميكنة وتقليل الهدر		
٢	٤-٢ استخدام مواد القابلة للتدوير	يمكن تدويرها مثل الاخشاب		
٢	٤-٣ استخدام مواد القابلة للتجديد	يمكن تجديدها واستخدامها مرة اخرى		
٢	٤-٤ استخدام المواد القديمة فى البناء	مواد كانت مستخدمة فى مبنى اخر		

٢	٤-٥ استخدام مواد معاد تدويرها	مواد تم تدويرها ومحتفظة بكامل خواصها		
١	٤-٦ استخدام المواد المحلية	مواد طبيعية من البيئة المحلية		
١	٤-٧ مواد ذات متانة ومرونة	قوة التحمل وزيادة عمر المبنى		
٣	٤-٨ استخدام مواد مصنعه فى الموقع	تصنيع مواد بالموقع مثل الطوب		
١	٤-٩ استخدام مواد لا تضر بالبيئة	مواد لا تنتج عنها انبعاثات		
٢	٤-١٠ استخدام مواد لا تضر بصحة الافراد	مواد طبيعية لا تؤثر بالسلب على صحة الافراد		
١	٤-١١ استخدام مواد بناء اقتصادية	مواد رخيصة وغير مكلفة ولاتزيد من سعر المبنى		
١	٤-١٢ تخزين المواد القابلة للتدوير	• توفير حاويات للنفايات بالموقع		
١		• اعادة تدوير النفايات بالموقع		
١		• تحديد وفصل مناطق التخزين		
١		• ادارة النفايات بالمشروع		
١		• التعاون مع شركة فى اعادة التدوير		
١		• التخلص من نفايات المعدات		
١		• التحكم فى الانبعثات والملوثات		
نقطة ١٢	**٥- جودة البيئة الداخلية ٢٠%**			
مطلوب	الحد الأدنى التهوية و نوعية الهواء الداخلي			
مطلوب	مكافحة التدخين في وحول المبنى			
مطلوب	التحكم في البكتيريا وغيرها من المخاطر الصحية			

١	٥-١ توفير الراحة الحرارية	درجة حرارة بين ٢١:٢٧ ،الرطوبة٣٠%:٦٥%		
١		تنسيق سريان الهواء داخل الفراغ المعمارى مع الاثاث الداخلى للمدرجات والفصول حتى لا يعرقل تدفق الهواء		
١	٥-٢ الراحة الضوئية والبصرية	لاتقل الاضاءة عن ٣٠٠ لاكس (المكتبات)		
١		٥٠٠ لاكس للمدرجات		
١		توفير اتصال بين الداخل والخارج عن طريق الساحات والافنية لتوفير الاضاءة والتهوية الطبيعية		
١		توجيه المبنى فى الحرم الجامعى لتحقيق اقصى قدر من ضوء النهار		
١	٥-٣ التهوية الجيدة	لاتقل التهوية عن ٣لتر/ث/فرد اختلاط الهواء النقى لدعم صحة وسلامة وراحة شاغلى المبنى فى الحرم الجامعى		
١		جودة الهواء الداخلى تعتمد على توجيه المبنى فى الحرم الجامعى٧٥%		
١		جودة الهواء الداخلى تعتمد على توجيه المبنى فى الحرم الجامعى٩٠%		
١	٥-٤ رصد نسبة ثانى اكسيد الكربون	لا يزيد التركيزعن ٥,٠جح/م ٣		
١	٥-٥ الراحة الصوتية والبعد عن الضوضاء	موقع هادئ – عزل صوتى لاتزيد الضوضاء عن ٤٠ دسيبل		
١	٥-٦ تحديد مناطق مخصصة للتدخين	فراغات مفتوحة للتدخين بعيدة عن العامة ان تكون مباشرة		

		للهواء الطلق مع عدم استخدام اعادة تدوير هذا الهواء فى هذا الفراغ		
٥ نقاط اضافية	٦ – الابتكار والتصميم			
٣	٦-١ التصميم	مراعاة المعاقين		
٢	٦-٢ الابتكار	التراث الثقافى والتقاليد		

جدول(٣-٣-١٨)النظام المقترح لتقييم الحرم الجامعى في مصر

الجدير بالذكر أنه لا يصل المبني علي شهادة الاعتماد في حالة حصوله علي صفر في أي معيار من معايير التقييم؛ للتأكيد علي أهمية جميع معايير التقييم، والجدول يوضح نقاط التقييم بالنظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى فى مصر.

٣-٣-٧ شهادات التقييم:

تمنح شهادات التقييم الخاصة بالنظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر، كالتالي:

شهادات التقييم الممنوحة من قبل النظام المقترح لتقبيم الاستدامة على الحرم في مصر هي تقريبا نفس الشهادات في الأنظمة السابقة، وهو الأسلوب المتبع غالبا عند التقييم.

الهرم الاخضر:٩٠-١١٠

الهرم الذهبى:٧٥-٨٩

الهرم الفضى:٦٠-٧٤

ايجازة:٤٥- ٥٩

- تقييم النظام المقترح:-

المعايير التقيمية	نقاط القياس	القيمة النسبية	ملاحظات
١- الموقع	٢٣	١٥%	متوسط الاوزان الاسترشادية للتأكيدعلي أهمية اختيار الموقع لتلافي تكون العشوائيات
٢- الطاقة	٣٤	٢٥%	أعلي وزن بالأنظمة السابقة نتيجة لأزمة الطاقة
٣- المياه	١١	٢٥%	أعلي وزن بالأنظمة السابقة نتيجة لدخول مصر في مرحلة الفقر المائي.
٤- المواد والمصادر	٢٥	١٥ %	أكبر وزن تقريبا في الأنظمة السابقة لارتفاع أسعار مواد البناء في مصر ولزيادة كمية الهدر في مواد البناء نتيجة الاعتماد علي طرق تقليدية.
٥- جودة البيئة الداخلية	١٢	٢٠%	أكبر وزن تقريبا في الأنظمة السابقة لأن أهمية توفير البيئة الداخلية من اضاءة وتهوية والوان وفرش مع اختلاف الظروف مناخية،والاقتصادية , الاجتماعية, وكذلك التقنيات.
٦- الابتكار والتصميم	٥	صفر	الابتكار والتصميم تكون نقاط اضافية
المجموع الكلى	١١٠	١٠٠%	
الهرم الاخضر	٩٠ – ١١٠		
الهرم الذهبى	٧٥ – ٨٩		
الهرم الفضى	٦٠ – ٧٤		
ايجاز	٤٥ – ٥٩		
غير مقبول	٤٤ او اقل		

جدول (٣-٣-١٩) معايير النظام المقترح ومعدل النقاط والقيم النسبية

- **نقاط التقييم بالنظام المقترح للحرم الجامعى فى مصر:-**

المعايير التقيمية	نقاط القياس	درجة التقييم
		النقاط التى حصل عليها
١- الموقع	٢٣	
٢- الطاقة	٣٤	
٣- المياه	١١	
٤- المواد والمصادر	٢٥	
٥- جودة البيئة الداخلية	١٢	
٦- الابتكار والتصميم	٥	
المجموع الكلى	١١٠	

الهرم الاخضر	٩٠ - ١١٠
الهرم الذهبى	٧٥ – ٨٩
الهرم الفضى	٦٠ - ٧٤
ايجاز	٤٥ - ٥٩
غير مقبول	٤٤ او اقل

جدول(٣-٣-٢٠) نقاط التقييم بالنظام المقترح للحرم الجامعى فى مصر

٣-٣-٨ تطبيق النظام المقترح علي الحرم الجامعى في مصر.

سيتم تحليل وشرح الجامعات البيئية الموجودة في مصر ثم عمل تقييم لها بالنظام المقترح لتقييم الجامعات المستدامة ,وسيتم تطبيق محددات التقييم المستدام بها من خلال:

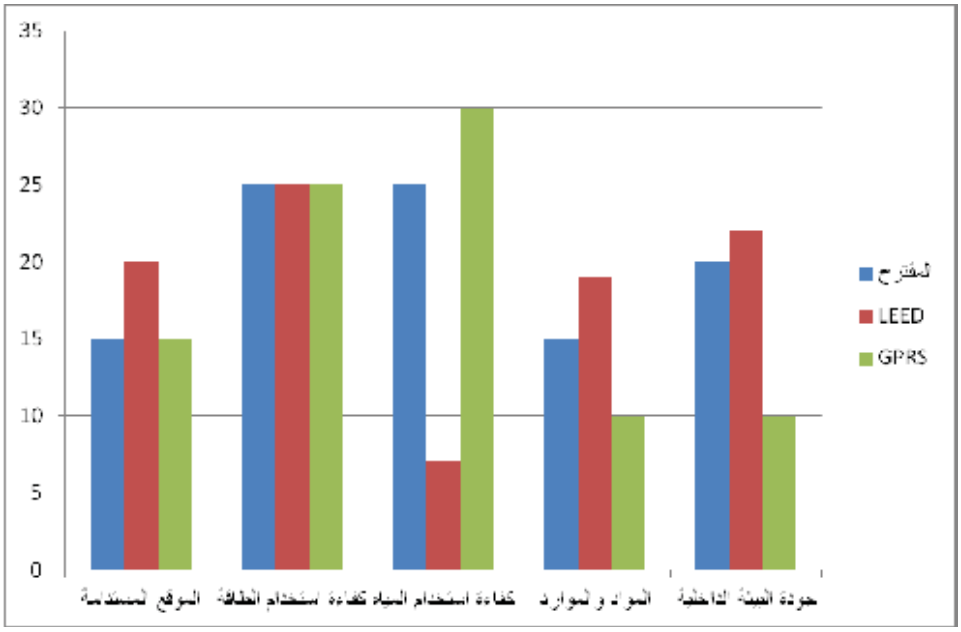
١- توضيح عناصر ومحددات التقييم.

٢- تطبيق المحددات من خلال درجات لتحديد الناتج الرقمي الذي يحصل عليه كل مبني.

٣- تحديد الشهادة التي يمكن لهذا المبني الحصول عليها.

٣-٣-٩ مقارنة بين ثلاث انظمة (GPRS، LEED ، المقترح CUS):

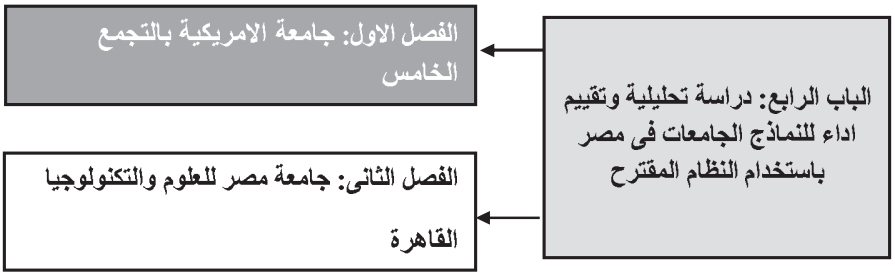
من حيث النسب بين المعايير كما بالشكل (الموقع المستدام،وكفاءة الطاقة،وكفاءة استخدام المياه،المواد والمصادر ،جودة البيئة الداخلية).

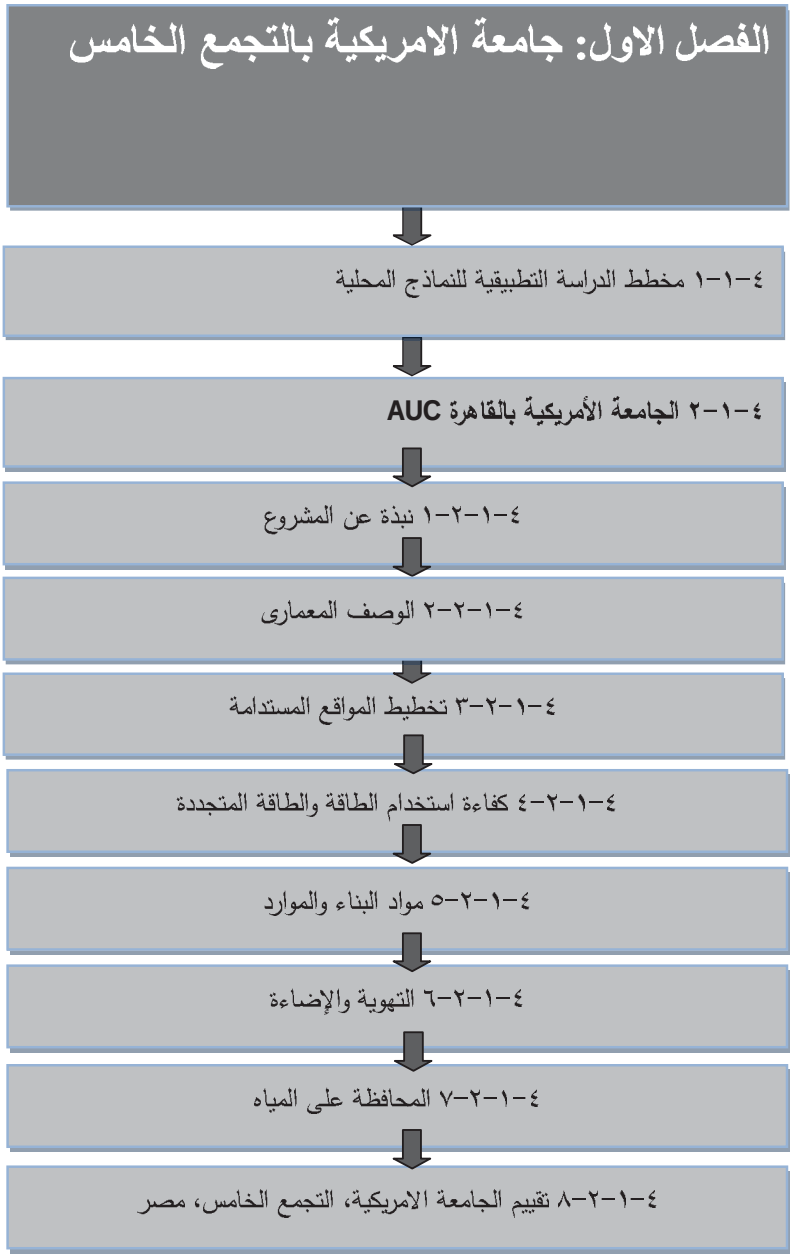


شكل (٣-٣-٧٨) مقارنة بين الاهمية النسبية لمعايير التقييم (GPRS،المقترحCUS،LEED)

وكما واضح بالشكل من خلال المقارنة ان المقترح الخاص بتقييم الحرم الجامعى المستدام هو معتدل فى نسبة وهو استعان LEED،GPRS فى نسب المعايير والثلاث انظمة تساوى فى مقدار كفاءة الطاقة ، وتساوى المقترح مع GPRS فى الموقع المستدام ،وتقارب النسب فى مقدار المعايير مع LEED فى كلا من (جودة البيئة الداخلية،المواد والموارد) ، ولكن معيار المياه كان مختلف وتقارب نسبتة الى نسبة GPRS.

ومن خلال الدراسة السابقه تم وضع المعايير بما تتناسب مع المناخ المصرى وذلك بالاستعانة ، GPRS،LEED وتم وضع المعايير من خلال الدراسة التحليلية للجامعات العالمية وهى معتمدة على LEED وتم وضع النقاط والنسب استنادا للانظمة GPRS،LEED .


الباب الرابع: دراسة تحليلية وتقييم اداء للنماذج الجامعات فى مصر باستخدام النظام المقترح
الفصل الاول: جامعة الامريكية بالتجمع الخامس
الفصل الثانى: جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا القاهرة


الفصل الاول: جامعة الامريكية بالتجمع الخامس
٤-١-١ مخطط الدراسة التطبيقية للنماذج المحلية
٤-١-٢ الجامعة الأمريكية بالقاهرة AUC
٤-١-٢-١ نبذة عن المشروع
٤-١-٢-٢ الوصف المعمارى
٤-١-٢-٣ تخطيط المواقع المستدامة
٤-١-٢-٤ كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة
٤-١-٢-٥ مواد البناء والموارد
٤-١-٢-٦ التهوية والإضاءة
٤-١-٢-٧ المحافظة على المياه
٤-١-٢-٨ تقييم الجامعة الامريكية، التجمع الخامس، مصر

٤-١ مقدمة:

استنادا الى الدراسة النظرية والتحليلية السابقة التى قدمت البابين الاول والثانى والثالث والخاصة بالتعرف على رؤى وتعاريف المبانى المستدامة،وتحديد سماتها الرئيسية وتطور اجيالها، ليتبعها استعراض لدور العمارة المستدامة فى الحفاظ على البيئة وترشيد استهلاك الطاقة، واتمام لهذه الدراسة كان من الضرورى عمل دراسة تطبيقية على ما سبق دراسته فى الابواب النظرية والتحليلية للجامعات العالمية السابقة على عدد من الحالات الدراسية المحلية يتم من خلالها تقييم اداء الجامعات المستدامة، ويبدا الباب بالتقديم بالدراسة التطبيقية بالتعرف على مرحلتين متتاليتين لدراسة التحليلية وتقييم اداء الجامعات المستدامة، المرحلة الاولى تختص بتقييم المبنى المستدام من خلال سمات استدامتة ، اما المرحلة الثانية فيتم من خلالها تحديد درجة استدامة المبنى بواسطة النظام المقترح للحرم الجامعى المستدام ، ثم معرفة الواقع المحلى للجامعة المستدامة وتحديات تطبيقها فى مصر ، حتى ينتهى الباب بعمل دراسة مقارنة بين الحالات الدراسية المحلية ، وعلى هذا النحو يقع فى فصلين كما يلى:

الفصل الأول الدراسة التحليلية للجامعة الامريكية فى التجمع الخامس

الفصل الثاني الدراسة التحليلية للجامعة مصر للعلوم فى ٦ اكتوبر

بعد ان تناول البحث فى الباب السابق من هذا الباب كيفية تقييم اداء الجامعات المستدامة سواء من خلال استدامته او النظام التقييم ، فإتمام لهذه الدراسة لنظرية السابقة، كان من الضرورى معرفة الواقع المحلى للجامعات المستدامة وتقييم التجربة المصرية.

وكان من هذا المنطلق كان الاختيار لبعض الاعمال المحلية التى تم انشائها بفكر وخصائص العمارة المستدامة، والتى من التميز تؤهلها بالمقارنة مع الجامعات المستدامة العالميا، وذلك لمحاولة معرفة رد فعل الجامعات المصرية من الجامعات المستدامة العالمية، وللاجابة على التساؤل التالى:

" ما مدى كفاءة تطبيق الجامعات المستدامة فى مصر؟ وما هو الواقع المحلى للجامعات المستدامة فى مصر"

٤-١-١ مخطط الدراسة التطبيقية للنماذج المحلية:

فى الجزئية من الدراسة، يتم القاء الضوء على العمارة المستدامة من وجهة نظر المحلية، ومعرفة موقف مصر من التقدم والتطور الهائل للعمارة على الصعيد العالمى ، وصدى ذلك على الصعيد المحلى والنتاج المحلى للعمارة فى الالفية الثالثة، وذلك من خلال دراسة بعض النماذج من الجامعات المصرية التى تؤكد على مصر للتواصل مع العمارة العالمية ومواكبة العصر الحديث.

٤-١-١-١ الهدف من الدراسة التطبيقية:

تهدف الدراسة التطبيقية للعمارة المصرية الى التعرف على رد فعل العمارة المصرية من ثورة المعلومات والتكنولوجية وافكار الالفية الثالثة، وبالتحديد موقفها من التطور فى مجال البناء والتشييد ومدى استجابة الخبرة المحلية لفكرة " الجامعات المستدامة" ومدى مواكبة مصر للتقدم العالمى فى الوصول الى منتج معمارى مستدام، وذلك من خلال القيام بدراسة تحليلية تطبيقية لبعض نماذج من الجامعات المصرية التى بها محاولات مقبولة لتطبيق مفهوم الاستدامة.

٤-١-١-٢ منهج الدراسة التطبيقية:

يتعرض البحث لدراسة المختارة من خلال عدة خطوات التى تتدرج نصل فى النهاية الى النتائج الموجودة منها وهذه الخطوات هى:

١. نبذة عن المبنى
٢. تخطيط المواقع المستدامة
٣. كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة
٤. مواد البناء والموارد
٥. التهوية والإضاءة
٦. المحافظة على المياه

٤-١-١-٣ اسس اختيار الحالات الدراسية:

تم اختيار عينات الدراسة المحلية طبقا لمستوى تقدمها التقنى والبيئى الذى يمكن ان يرقى الى مستوى العمارة العالمية، فتم اختيار المبانى التى تحمل سمة او اكثر من سمات الاستدامة التى ذكرت من قبل ، والتى اشتهرت باستيعابها بعض عناصر الاستدامة وتوافقها مع البيئة ومحاولة ترشيدها لاستهلاك الطاقة. وذلك بهدف التحقق من مدى التطبيق الاستدامة على الجامعات ، وقد تم التركيز على اختيار النماذج المعمارية التى انشات فى اواخر القرن العشرين وبداية الالفية الثالثة ، لما شهدته هذه الفترة من انطلاقة كبرى فى الاستدامة، ومن هنا اشتملت الدراسة التطبيقية على الحالات الدراسية التالية:

١. الجامعة الامريكية بالقاهرة
٢. جامعة مصر للعلوم

٤-١-٢ الجامعة الأمريكية بالقاهرة AUC :

نوع المبنى:	الحرم الجامعي، ، التعليم العالي	
اسم الجامعة:	الجامعة الأمريكية بالقاهرة AUC	
الموقع:	التجمع الخامس ، القاهرة ، مصر	
تاريخ الانشاء والتسليم:	بوضع حجر الاساس للمشروع فى الخامس من شهر فبراير عام ٢٠٠٢، واستمر البناء لمدة اربعة اعوام كاملة ، حتى بدات الدراسة فعليا فى العام الدراسى ٢٠٠٧/٢٠٠٨م.	
تكلفة المشروع:	بلغ *تكلفته* الإجمالية نحو ٤٠٠ مليون دولار.	
منفذ المشروع:	.الاستشارى: شركتين هما " ساساكى وشركاه – الولايات المتحدة الامريكية " و " جماعة تصميم المجتمعات CDC – عبد الحليم ابراهيم – مصر " المقاول:سامسونج وسامكريت مصر	

٤-١-٢-١ نبذة عن المشروع:

اسست الجامعة الامريكية فى القاهرة عام ١٩١٩، وتعتبر واحدة من اكبر الجامعات التى توفر تعليما ليبراليا باللغة الانجليزية فى العالم العربى، ويقع الحرم الجامعى القديم فى ميدان التحرير فى وسط العاصمة المصرية، وقد تم اختيار القاهرة الجديدة لتكون مقر الحرم الجامعى الجديد[١].

وقد انتهت الجامعة الامريكية فى ديسمبر عام ٢٠٠١ من اعداد المخطط العام للحرم الجامعى الجديد، والذى تم تطويره عن المخطط العام الذى فاز به مكتب "بوسطن ديزاين كولابريتف" فى المسابقة المعمارية التى اعلنت نتيجتها فى سبتمبر عام ١٩٩٩، وقد قام بتطوير المخطط العام واعداد

(١) http://ar.wikpedia.org.٢٠١٢

التصميمات الابتدائية للمشروع شركتين هما " ساساكى وشركاه – الولايات المتحدة الامريكية و "جماعة تصميم المجتمعات CDC – عبد الحليم ابراهيم – مصر "وقامو بتصميم ثلاث كليات لكل منهما،بالاضافة الى دعوة ثلاث شركات اخرى لها خبرة قوية فى تشييد الجامعات للقيام بالعمل فى باقى مبانى الجامعة، وهى هاردى هولزمان بفيفر وشركاؤه لتصميم المكتبة، شركة ليجوريتا وشركاؤه لتصميم مركز الحرم ومساكن الطلاب، وشركة اليربت بيكيت للمجمع الرياضى. وتم اسناد تصميم تنسيق الموقع العام لشركة كارول جونسون وشركاؤه مع شركة سايتس انترناشيونال بالقاهرة[1]، وقد تم الاحتفال بوضع حجر الاساس للمشروع فى الخامس من شهر فبراير عام ٢٠٠٢، واستمر البناء لمدة اربعة اعوام كاملة ، حتى بدات الدراسة فعليا فى العام الدراسى ٢٠٠٧/٢٠٠٨م[2].

شكل (٤-١-١) مخطط وماكيت الحرم الجامعى[3]

ويمتد الموقع الجديد للمشروع على قطعة ارض مملوكة للجامعة مساحتها (٢٦٠ فدان)، وتحديدا فى منطقة التجمع الخامس بمدينة القاهرة الجديدة شكل (٤-١-١)، وتبلغ المساحة البنائية للمشروع حوالى (٢٠٠,٠٠٠) مترا مسطحا[4] اى (١٤ فدان) والقابلة للامتداد المستقبلى قد يصل الى ١٢٠ فدان، يستوعب حوالى (٥,٥٠٠) طالب،بالاضافة الى (١,٥٠٠) من الاساتذة والعاملين بالجامعة، ويوفر المشروع احتياجات الجامعة من المنشات اللازمة للخدمات التعليمية والخدمات المساندة، تم اختيار الجامعة الأمريكية من ضمن ٣٩ مشاركين يمثلون ١٧ بلدا. ولقد تم إختيار الحرم الجامعى بالقاهرة الجديدة مبنية على خمس أساسيات رئيسيه وهم :

- استجابة التصميم البيئي من خلال إستخدام أساليب معمارية لاستخدام الطاقة بشكل جيد داخل الحرم الجامعي.

---

(١) أحمد السيد رشيدى، دراسة لبعض الممارسات المعمارية فى مصر فى اطار اقليمية النقدية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠١١، ص ١٣١.

(٢) مجلة " البناء السعودى " ، العدد ١٥٤، ص م٣.

(٣) http://ar.wikpedia.org.٢٠١٢

(٤) ماجده بدر احمد ، العمارة الذكية كمدخل لتطبيق التطور التكنولوجى فى التحكم البيئى وترشيد استهلاك الطاقة بالمبانى ، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،٢٠١٠، ص٣٧٣.

- تصميم معماري يعكس مهام الجامعة في تصميم تقليدي بمظهر حديث.
- تطوير المجتمع من خلال إنتاج وسائل لتفاعل المجتمع المحلي والتنمية الثقافية.
- إستخدام أحدث تكنولوجيا المعلومات وتعزيز أنشطة التعليم داخل الأماكن المغلقة والمفتوحة، وحرم الجامعة في حد ذاتها أداة تعلم وحافز لتعليم الفنون الحرة ".
- ولقد تم إختيار جوائز ULI EMEA ٢٠٠٩ للتميز من قبل نخبة من الخبراء في تطوير إستخدام الأراضي والتصميم. وقال إيان هوكسورث، المدير التنفيذي في المقاطعات ورأس المال (Captial & Counties) بلندن ورئيس لجنة التحكيم أن "هذه الأمثلة الرائعة الناجحة تعبر عن الإبداع والابتكار والتفكير على المدى الطويل ".

وأضاف هوكسورث أن "الآن أكثر من أي وقت مضى، تذكرنا جوائز ULIللتميز بأهمية المسؤولية الرئيسية للتصميم والتطوير من حيث الاستدامة الشاملة للمجتمع ".

ويجمع الحرم الجامعي الجديد بين المدن المصرية والتقاليد المعمارية الحديثة ويهدف إلى أن يكون في متناول المعاقين. والخطة الرئيسية والبنية الأساسية في تصميم الموقع الجديد جائت من تصميم بوسطن التعاونية وقد تم التوسع في التصميم المعماري من قبل ساساكي وشركاه من اترتاون، ماساشوستس، ومجموعة تصميم عبد الحليم التعاونية في القاهرة.

٤-١-٢-٢ الوصف المعمارى:

الموقع العام للمشروع عبارة عن جزء من الهضبة الشرقية، وهى جزء من هضبة المقطم، والتى تستمر حتى طريق السويس، وترتفع هذه الهضبة عن القاهرة ، وبالتالى هناك فرق فى درجة الحرارة بين هذه المنطقة ومدينة القاهرة ، والمناخ السائد فى هذه المنطقة هو مناخ صحراوى تقليدى، هذا من جهة المناخ، اما من ناحية تشكيل الموقع، فالموقع به انحدارة بسيطة مثل الصحن، وهذا هام جدا لان الموقع يعتبر ضمن تشكيله من الاراضى من التكامل الجيولوجي ويوجد بالموقع اخدودة يشق الموقع من شماله لجنوبه تقريبا، وهذا الاخدود ليس اخدودا عميقا، ولكن هناك فرق بين قمة وقاع الاخدود تصل الى ٨ امتار.

ويشمل المشروع على العديد من المبانى المتنوعة ذات الوظائف المختلفة وتضم مكتبة ضخمة تحوى على ٤٠٠,٠٠٠ كتاب ومجلد والوسائل التعليمية اللازمة للطلبة الفصول والمعامل ومركز لشئون الطلاب وإسكان الطلاب ومجموعة من المبانى الرياضية والترفيهية بالإضافة الى حديقة عامة تبلغ مساحتها اكثر من ٢٠ فدان[١].

(١) سيد مرعى منصور على، نحو منظوكة متكاملة لتطوير استخدام مواد البناء كمدخل لتحقيق العمارة المستدامة فى مصر، رسالة ماجستير، هندسة مطارية،٢٠٠٦ ،ص ١٩٣.

شكل (٤-١-٢) افنية الحرم الجامعى[١]

وقد أولت الجامعة اهمية خاصة ان يكون الحرم الجامعى الجديد ملائما للبيئة التى تحتويه، وان يكون تصميم الجامعة تجربة رائدة للتنمية فى الصحراء، وان يكون مثلا يحتذى به فى التنمية العمرانية لمدينة القاهرة الجديدة. وقد استلزم ذلك ادخال تطويرات عديدة على المخطط العالم للاكثار من استخدام الطاقة المتجددة، والاستفادة من مبدا اعادة استخدام وجدير بالذكر ان المفهوم الرئيسى للمخطط العام المستوحى من انماط العمارة والتخطيط التراثية المصرية، والتى تلائم بطبيعتها البيئة المحلية[٢].

٤-١-٢-٣ تخطيط المواقع المستدامة:

١. حديقة الحرم الجامعى
٢. ميدان الحرم الجامعى
٣. المدخل الإحتفالى
٤. كلية الفنون التعبيرية
٥. سكن العميد
٦. البوابة الرئيسية
٧. كلية العلوم الإنسانية
٨. الإدارة العامة
٩. كلية العلوم والهندسة
١٠. المركز الأكاديمى
١١. المكتبة
١٢. ساحة الحرم
١٣. كلية الإدارة والإقتصاد
١٤. مركز الأنشطة الطلابية
١٥. قاعة الإحتفالات الكبرى
١٦. قاعة الإجتماعات
١٧. حديقة الحرم الجامعى
١٨. المدخل الجنوبى
١٩. سكن الطلاب
٢٠. قاعة الألعاب الرياضية
٢١. حمام السباحة
٢٢. الملاعب المفتوحة
٢٣. مركز بحوث الصحراء
٢٤. مركز خدمات الحرم الجامعى

شكل (٤-١-٣) تخطيط الجامعة الامريكية[٣]

١-AUC Park : ويضم عناصر ترفيهية ممثل نقطة اتصال الثقافى مثل المطاعم ، المقاهى ، متحف ، محلات وبالتالى يضمن الاختلاط بين المجتمع والطلاب وخاصة بعد وجود خط المترو المستقبلى بجانبها بما يسمح بالامتداد المستقبلى.

---

(١) http://www.sasaki.com/project/١٠١/The American University in Cairo New Campus٢٠١٢.

(٢) مجلة " البناء السعودى " العدد ١٥٤ ، ص م ٣، م ٥ ، م ١٠.

(٣) http://www.sasaki.com/project/١٠١/The American University in Cairo New Campus٢٠١٢.

٢- حدود الموقع : بالإضافة الى الحزام الاخضر المحيط للمبانى فى الجانبين الجنوبى والغربى وتوجد الشوارع المؤدية الى مداخل المشروع والتى لها دور اساسى فى تخطيط الحرم.

٣- الجانب الشمالى : تم الاحتفاظ بالجزء الشمالى من الحديقة لاحتمالية الامتداد المستقبلى لمبانى الحرم والتى يفصلها عن المحيط العمرانى شوارع رئيسية تسمح فيما بعد بمرونة الاختلاط مع المجتمع والتداخل.

٤- الجانب الجنوبي ويضم الملاعب والجزء الرياضى.

٥- الجانب الشرقي المحور الرئيسى للمشروع يمتد من المركز الاكاديمى الى المدينة الجديدة.

٦- الجانب الغربي يمثل المدخل الرئيسى للمشروع والمجاور لسكن اعضاء هيئة التدريس[١].

من هذا المنطلق اختارت الجامعة المخطط الذى يجمع كل الانشطة حول مجموعة من الافنية الداخلية ومجموعة من الساحات، فمخطط الجامعة ببساطة هو عبارة عن مدينة مشاه منظمة حول مجموعة من الفراغات والساحات الداخلية، ويحمل كل فراغ طابعة الخاص – شكل (٤-١-٤). وتم تشكيل الاخدود كحديقة خارجية، مع تخصيص الحد الخارجى منه كسياج لحماية الموقع من الرياح الجنوبية الغربية الغير مرغوب فيها ، وتم عمل وصلات بين جزئى الموقع، فالمخطط العام عموما هو عبارة عن استجابة للظروف البيئية المتغيرة للموقع من ناحية ، واستقراء لما يمكن ان يستحدث فى المستقبل من امتداد مستقبلى لمنشأت ومبانى الجامعة.

لقد روعى فى تصميم مبانى الحرم الجامعى تحقيق الترابط والتكامل فيما بينها من خلال المحور الرئيسى الذى يجمع بينهما، وتحقيق التوجيه الجيد للمبانى بالإضافة الى جعل منطقة الحرم بالكامل خالية من حركة السيارات حيث تم تخصيص ساحة كبيرة لانتظار السيارات تسع الفى سيارة فى منطقة مظللة بالأشجار وتفريغ الحرم الجامعى بالكامل من السيارات وليكون التجول سيرا على الاقدام ولتوصيل الامدادات داخل الحرم تم عمل نفق بطول ١,٦٠ كيلو متر والذى يتيح نقل الخدمات تحت الارض ويمر به كافة شبكات المرافق والبنية التحتية لتجعل من الصورة الخاصة بالحرم عبارة عن ممشى للافراد فقط[٢].

وفي الإجمالي يحتوي الحرم الجديد على ١،٢١٦ نخلة و ٦،٩٧٠ شجرة و٢٧ نافورة. وقد تم زراعة ونمو جميع الأشجار والنباتات الموجودة في الحرم الجديد–عدا أشجار النخيل في مركز تنمية الصحراء التابع للجامعة الأمريكية بالقاهرة بمحطة البحث الزراعي بمدينة السادات. وقد تم استخدام ٤٦ نوعا من الأشجار كلها من الطبيعة المصرية مثل الخروب والجميز المصري وأشجار التين.

---

(١) بدور احمد عبد الله ثقافة العميل قيد ام ابداع، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٦،ص ٢٤٤.

(٢) سيد مرعى منصور على، نحو منظوكة متكاملة لتطوير استخدام مواد البناء كمدخل لتحقيق العمارة المستدامة فى مصر، رسالة ماجستير، هندسة مطارية،٢٠٠٦،ص ١٩٤.

ويقول ماهر ستينو مصمم المناظر الطبيعية بشركة سايتس إنترناشونال مصر أنه تم إختيار الأشجار والشجيرات ليس فقط بسبب ملائمتها للمناخ ولتنوع ألوانها وعبيرها ولكن أيضاً لقدرتها على الإنتاج لإن الكثير منها ينتج الفاكهة والمكسرات.

ويقول الدكتور عبد الحليم عقب زيارة حديثة للموقع أنه عند الإقتراب من الحرم الجديد ستستطيع عن بعد رؤية تصريح معماري حضري هام هنا. "فعندما تصل إلى المكان سيكون واضحاً للتو أن ما تراه يمثل خطة مدروسة. وعندما يدخل الفرد ويرى عن كثب نوعية البناء والمواد المستخدمة فإنه سيكون من الواضح أن الحرم الجديد قد تم بناؤه ليعمل لمئات السنين[١]".

شكل (٤-١-٤) ماكيت للمخطط العام لمشروع الجامعة الامريكية[٢]

٤-١-٢-٤ كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة:

- **استخدام مصادر الطاقة المتجددة:**

اعتمد المبنى على الطاقة الشمسية فى الحصول على الاضاءة الطبيعية للمبنى، هذا بالاضافة الى الاستفادة من طاقة الرياح فى الحصول على التهوية الطبيعية عن طريق الافنية الداخلية وملاقف الهواء.

- **التوليد الذاتى للطاقة:**

يستخدم بالجامعة الامريكية نظام التوليد المساعد (co-generation) حيث يتم توليد من ٣٥-٦٠% من الطاقة المستخدمة بالجامعة من التوليد المساعد، حيث يوجد بالجامعة ثلاث مولدات كهربائية (generators)، افصى قدرة لكل مولد (١,٦ميجاوات/ساعة)، فيتم الحصول على (٤,٢ ميجاوات/ساعة)من الثلاث مولدات لتغذية مبانى الجامعة الامريكية، ويتم الحصول على باقى الاستهلاك من شبكة الكهرباء، حيث الاستهلاك الفعلى للجامعة يصل الى (٦,٨ ميجاوات/ساعة).

---

(١)http://www.bonah.org/news-extend-article-١٠٢٧.html٢٠١٢

(٢) http://www.sasaki.com/project/١٠١/The American University in Cairo New Campus٢٠١٢.

- **ترشيد استهلاك الطاقة:**

من اهم العوامل التى تم مراعاتها فى التصميم المبنى هو محاولة ترشيد استهلاك الطاقة بمبانى الجامعة، من خلال كفاءة البيئة الداخلية للمبنى عن طريق نظم المعالجات المعمارية واستخدام نظم التحكم السالبة الى جانب النظم الميكانيكية – كما تم توضيحها من قبل فى الاجزاء السابقة – هذا الى جانب استخدام نظام التوليد المساعد (co-generation)،الذى يساعد على توليد من ٣٥-٦٠%من الطاقة المستخدمة بالجامعة.

حيث بلغ معدل استهلاك المبنى للطاقة الذى وصل الى ١٤٩ كيلووات/م٢ فى السنة وان كان هذا المعدل من الاستهلاك لم يصل بالمبنى الى مبنى مرشد للطاقة، حيث يشير"دليل المبنى الذكى" فى تقييمة للمبانى الذكية ان متوسط الاستهلاك المقبول للمبنى يصل الى ١٣٠كيلو وات /م٢فى السنة[١].

٤-١-٢-٥ مواد البناء والموارد:

وقد تم الاستفادة من تجارب العمارة الاسلامية العربية فى معالجتها وتشكيل واجهاتها والمواد المستخدمة فيها[٢] – شكل (٤-١-٥)، وتم تشييد حوائط المبانى طبقا لآنظمة ادارة الطاقة، والتى تقلل من تكاليف استخدام اجهزة التكييف والتدفئة بنسبة ٥٠% على الاقل ، فتم بناء حوالى ٨٠% من الحوائط الخارجية لمبانى الحرم الجامعى من "الحجر الرملى " الذى يساعد على جعل الحجرات باردة خلال النهار ودافئة اثناء الليل[٣]. وقد تم استخراجة من محجر كوم امبو الذى يبعد (٥٠كم) شمال اسوان[٤]، وتم انشاء ورشة بالموقع لقطع الاحجار وتشكيل الحوائط والعقود ، كما استخدم "الرخام والجرانيت" فى تشطيب الارضيات.والجدير بالذكر ان اكثر من ٧٥% من الاحجار المستخدمة فى بناء حائط الخريجين(Alumni Wall) الذى يحيط بالجامعة من الاحجار المعاد استخدامها الناتجة من قطع الحجارة[٥]. كما تم عمل المشربيات للخصوصية والحماية من الشمس.

(١) ماجده بدر احمد ، العمارة الذكية كمدخل لتطبيق التطور التكنولوجى فى التحكم البيئى وترشيد استهلاك الطاقة بالمبانى ، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة٢٠١٠،ص٣٩٤.

(٢) مجلة "البناء السعودى"، العدد١٥٤، من ص م٤ الى م٧.

(٣) مجلة "البناء العربى"،العددى الثامن عشر، ص ٩٧.

(٤) أحمد سيد عبد الرسول على، الانساق البروكسيمية كالية لتفعيل دور السلوك الجمعى فى صياغة الفراغات تطبيقيا على التجربة المصرية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠١٠،ص١٨١.

(٥) http://www.sasaki.com/project/١٠١/The American University in Cairo New Campus٢٠١٢.

شكل (٤-١-٥) يوضح استخدام المشربيات والاحجار فى الواجهة[١]

شكل (٤-١-٦) الاضاءة والتهوية باستخدام الفتحات والمشربيات[٢]

اعتمد فى تنفيذ مبانى الحرم الجامعى الجديد على استراتيجيات الترشيد فى استهلاك مواد البناء وتوظيف مواد البناء المحلية والطبيعية ذات المصادر الوفيرة لتشكل اكثر من ١١٥,٠٠٠ متر مسطح من الاحجار الرملية والرخام والجرانيت المستخدمة فى التنفيذ الى جانب الخرسانة المسلحة، وتدوير المخلفات الناتجة عن تقطيع وتجهيز الاحجار بالموقع واعادة استخدامها مرة أخرى.

شكل (٤-١-٧) افنية الحرم الجامعى[٣]

(٦) http://www.sasaki.com/project/١٠١/The American University in Cairo New Campus٢٠١٢.

(١) http://ar.wikpedia.org.٢٠١٢

(٢) http://ar.wikpedia.org.٢٠١٢

٤-١-٢-٦ التهوية والإضاءة:

شكل (٤-١-٨) ملاقف الحرم الجامعى[١]

- **التوافق مع البيئة والاستدامة:**

التوافق مع البيئة وملائمة الحرم الجامعى للبيئة الصحراوية المحيطة به، كان اول الاعتبارات واهم العوامل التى نالت اهتمام ادارة الجامعة الامريكية وفريق العمل بالمشروع. فقام فريق التصميم باصدار اربعة دراسات لتطوير المخطط العام للمشروع، (Environmental Optimization) والمقصود بها التهيئة البيئية للمشروع، وتوظيف العوامل البيئية لتعظيم قيمة المشروع. فتم مراعاة احكام العلاقات الفراغية المختلفة، وعلاقاتها بالعوامل البيئية، وما يتعلق بالتوجيه وحركة الشمس والهواء، للوصول الى عمارة مصرية مهواة ومبردة ودفاة بشكل طبيعى، مع حدوث تداخل بين الامور الميكانيكية والبيئية للتوفير فى الطاقة[٢]، ويتضح ذلك فى الاجزاء التالية:

- **كفاءة البيئة الداخلية:**

البيئة الداخلية لمبانى الجامعة الامريكية بشكل عام ومن "كلية العلوم الانسانية والاجتماعية" (HUSS)بشكل خاص على درجة عالية كفاءة والجودة. ويرجع ذلك الى الاهتمام بالتحكم بالبيئة الداخلية للمبنى من خلال نظم التحكم السالبة (PASSIVE SYSTEMS) الى جانب النظم الميكانيكية، مما رفع من كفاءة البيئة الضوئية والهوائية والحرارية للمبنى كما سيتضح فيما يلى:

---

(١) مجلة "البناء السعودى" ، العدد١٥٤، ص م٤ ن م٧.

(٢) http://ar.wikpedia.org.٢٠١٢

- **كفاءة البيئة الضوئية:**

شكل (٤-١-٩) طرق الاستفادة من الاضاءة الطبيعية من خلال الشبابيك الخارجية والافنية الداخلية والطرقات الداخلية[١]

تمثل الاضاءة الطبيعية مطلبا اساسيا لغالبية المساحات بالنسبة للجامعة، فهى مكون اساسى من مكونات برنامج"الاستخدام الامثل للبيئة" Optimization (Environmental).حيث تم الاستفادة من الاضاءة الطبيعية المحيطة من خلال الشبابيك الخارجية والافنية الداخلية- شكل(٤-١-٩). وقد تم اجراء دراسة على مساحات مختلفة من الفصول والمكاتب لتحديد الحجم الامثل للنوافذ. ومن الاهمية ملاحظة ماحدث من توخى قدر اكبر من الحرص عند القيام باى معالجات معماريا فيما يتعلق بكمية الضوء ونوعيتة، مثل قدرة الاسطح الخارجية والأرضيات على عكس الاشعة وأنواع النوافذ وقدرة الزجاج على الانفاذ.....الخ[٢].

(١) ماجدة بدر احمد ابراهيم،"العمارة الذكية" كمدخل اتطبيق التطور التكنولوجى فى التحكم البيئى وترشيد استهلاك الطاقة بالمبانى،رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارة،جامعة القاهرة، ٢٠١٠

(٢) نفس المرجع السابق.

(٣) ماجدة بدر احمد ابراهيم،"العمارة الذكية" كمدخل اتطبيق التطور التكنولوجى فى التحكم البيئى وترشيد استهلاك الطاقة بالمبانى،رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارة،جامعة القاهرة، ٢٠١٠.

شكل (٤-١-١٠) وسائل التظليل المستخدمة فى المبنى الاضاءة الطبيعية والحد من الوهج[١]

كما تم الاهتمام بامكانية التحكم فى نفاذ الاضاءة الطبيعية للمبنى والحد من الوهج، من خلال القيام بدراسة التحليل التظليل (shading analysis) للمبنى. وكان الهدف من هذه الدراسة تحديد الحوائط التى تحتاج للتظليل على مدار العام، الحوائط التى تتعرض لاشعة الشمس معظم اوقات السنة[٢]، والنوافذالتى تحتاج للتظليل. ومن خلال هذه الدراسة تم وضع ارشادات وتوصيات للمعماريين لتطبيقها على كل مبانى الجامعة[٣]، وبناء على هذه الدراسة تم اختيار وسائل التظليل لمبنى"كلية العلوم الانسانية والاجتماعية" والتى تشبه الى حد كبير المشربيات فى العمارة الاسلامية كما يتضح بالاشكال (٤-١-١٠)

أما بالنسبة للاضاءة الصناعية بالمبنى ، فتم الاستعانة بالاصدار التاسع من دليل "جمعية مهندسى الاضاءة بامريكا الشمالية " (IESNA) لتحديد مستويات اضاءة مبانى الجامعة. والمبنى مزود بوحدات اضاءة صناعية من اللمبات الفلورية (فلورسنت) العالية الكفاءة ولمبات من النوع (T٥&T٨)[٤] – شكل (٣٨-٩). ويبلغ متوسط شدة الاضاءة الصناعية بالمبنى (٥٠٠لوكس)، و(٣٠٠لوكس) لحجرات الدراسة[٥]. وهذه النسب مطابقة للمواصفات العالمية، حيث يجب فى قاعات القراءة الايقل مستوى الاضاءة عن (٣٠٠ لوكس) ، ويتم التحكم يدويا بنظام الاضاءة الصناعية داخل المبنى[٦].

شكل (٤-١-١١) فناء امام مكتبة الحرم الجامعى[٧]

(١) نفس المرجع السابق

(٢) http://ar.wikpedia.org.٢٠١٢

(٣) نفس المرجع السابق

(٤) نفس المرجع السابق

(٥) جهاز تخطيط الطاقة ،"دليل العمارة والطاقة"، ص ١٨٥.

(٦) الكود المصرى لتحسين كفاءة الطاقة فى المبانى – كود رقم ٣٠٦-٢٠٠٥-الجزء الاول: المبانى السكنية ، ص ٣٨.

ولكن الذى يضعف من كفاءة البيئة الضوئية للمبنى عدم تحقيق التكامل بين الاضاءة الطبيعية والاضاءة الصناعية. فالمبنى لا يستفيد بنسبة الاضاءة الطبيعية الكبيرة النافذة للمبنى فى ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية المستهلكة، نظرا لستخدام الاضاءة الصناعية طول الوقت حتى مع توفير الاضاءة الطبيعية.

- **كفاءة البيئة الهوائية:**

تعتمد جميع مبانى الجامعة الامريكية على التهوية الطبيعية بشكل عام. وبالنسبة لمبنى"كلية العلوم الانسانية والاجتماعية"يتم الحصول على التهوية الطبيعية من خلال عدة عوامل:

التوجيه (orientation):حيث تم توجيه المبنى باتجاه شمال/جنوب للاستفادة من اتجاه الرياح السائدة.

الافنية الداخلية (courts):وهو من اكثر الحلول المعمارية ملائمة للأجواء دائمة الجفاف وتحتوى الافنية على نافورات وبرك مائية ونباتات نامية تخدم اغراض التبريد بالبخر ،من المظهر الجمالى[١].

شكل (٤-١-١٢) نماذج من الافنية الداخلية (courtyard) بالمبنى[٢]

ملاقف الهواء(wind catchers):تعتبر ملاقف الهواء احد اهم العناصر المميز فى العمارة الاسلامية، وقد كان المقترح استخدامها فى المبنى فى الدراسات البيئية للمشروع، الا انه فى مرحلة التنفيذ لم يتم تنفيذها الا فى نهايات الانفاق (الطرقات والاروقة المعقودة) التى تربط بين الافنية والساحات[٣] كما يتضح بالشكل (٤-١-١٣).

شكل (٤-١-١٣) ملاقف الهواء (wind catchers) التى تعلو الانفاق التى تربط بين الساحات والافنية الداخلية[٤]

---

(١) محمد احمد محمود احمد "الموروث المعمارى واثره على العمارة المصرية المعاصرة" ن ص ٢٢٠

(٢) Abdelhalim CDC & SASAKI, " Environmental Optimization", p.٣٢.

نفس المرجع السابق (٣)

نفس المرجع السابق (٤)

الشخشيخة: تعد الشخشيخة عنصرا معماريا هاما للتهوية الطبيعية فى البيوت الاسلامية حيث توفر الاضاءة الطبيعية، وتستخدم الشخشيخة لتلطيف درجة الحرارة داخل الفراغ الداخلى، وقد كان من المقترح فى مرحلة الدراسات البيئية للمشروع استخدام عنصر الشخشيخة فى اماكن عديدة بالمبنى كما يتضح بالشكل (٤-١-١٤)، الا انه فى مرحلة التنفيذ تم استخدام عنصر الشخشيخة فوق قاعة الاجتماعات فقط.

شكل (٤-١-١٤) الشخشيخة (soler chimnery) التى تعلو قاعات الاجتماعات[١]

وبالاضافة الى ذلك كان هناك اهتمام بجودة الهواء الداخلى للمبنى (indoor air quality). حيث تم عمل دراسة عن جودة الهواء لمشروع الجامعة ، وقد تمت هذه الدراسة لمدة ٢٤ ساعة للقياسات التالية: نسبة اول وثانى اكسيد النيتروجين (NO٢)(NO) ، اول اكسيد الكربون (CO) ، والاوزون (O٣)،وغيرها من القياسات لضمان جودة هواء الموقع، كما تم مطابقة المعايير الخاصة بالهواء النقى بكل فراغ والمحددة فى (Ashrae ventilation standard) وتبلغ كمية تغيرات الهواء النقى فى الثانية (٤,٧ – ٧ لتر/ث/فرد)، ومعدل تهوية دورات المياه(AC/hr٦) وهذه النسبة مطابقة للكود المصرى لتحسين كفاءة الطاقة ، حيث يبلغ الحد الادنى للتهوية (٣لتر/ث/فرد).

- **كفاءة البيئة الحرارية:**

استخدام الحوائط المزدوجة لمعالجة درجة الحرارة وعمل نوع من الخصوصية وعزل الصوت[٢]، الحصول على الراحة الحرارية لمستخدمى المبني من اهم الاهداف الرئيسية لبرنامج"الاستخدام الامثل للبيئة (Optimization Environmental)،الذى اعتمد على فكرة"الوحدات الحرارية" (Thermal units) للوصول الى المستوى الامثل للراحة الحرارية بدون استخدام النظم الميكانيكية – شكل (٤-١-١٥) و (٤-١-١٦)، وذلك من خلال خلق تفاعلات حرارية بين مجموعة من الفراغت او العناصر التى تتمثل فى:

(١) Abdelhalim CDC & SASAKI, " Environmental Optimization", p.٣٢.

(٢) ايمان عبد الشهيد ابراهيم ، العمارة ونظرية صدام الحضارات دراسة تحليلية لاساليب الاستجابة للتحديث والتغريب، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٧،ص١٢٠.

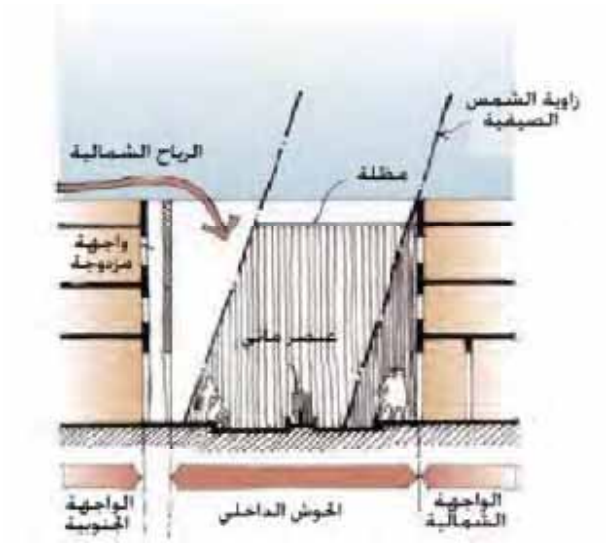
شكل (٤-١-١٥) مسقط الفقى تخطيطى لمبنى " كلية العلوم الانسانية والاجتماعية " يوضح تاثير معالجة الفراغات الداخلية للمبنى (طرقات داخلية-ملاقف الهواء-مداخن شمسية) لتحقيق الراحة الحرارية الحصول على التهوية الطبيعية للمبنى(١)

شكل (٤-١-١٦) مسقط الفقى تخطيطى لمبنى " كلية العلوم الانسانية والاجتماعية " يوضح تاثير معالجة الفراغات الخارجية للمبنى (طرقات داخلية-ملاقف الهواء-مداخن شمسية) لتحقيق الراحة الحرارية الحصول على التهوية الطبيعية للمبنى(٢)

الافنية/الاوعية (courts/ containers): وهى الفراغات ذات الضغط العالى (high pressure). عبارة عن فراغ مغلق يقوم باحتجاز الهواء البارد. وحددت الدراسة ان الفناء يكون ذو الابعاد (١٣*٢٤*٢٤ م). والاوعية اة الافنية تكون مريحة فى المناخ الحار (مارس – نوفمر) لكنها تكون باردة جدا فى المناخ البارد (ديسمبر – فبراير).

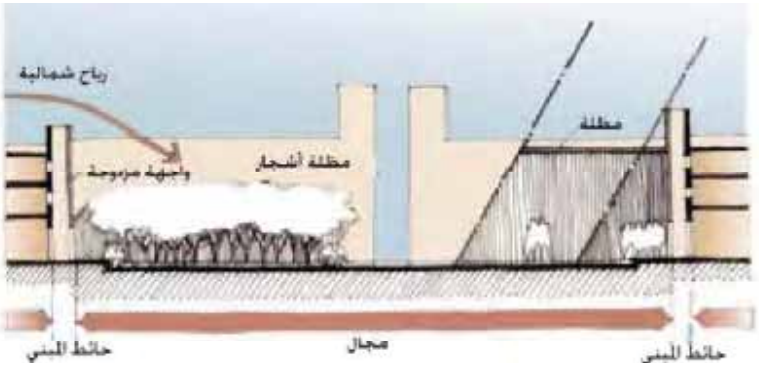
(١) مجلة "البناء "، العدد الخامس عشر.

(٢) مجلة "البناء "، العدد الخامس عشر



شكل (٤-١-١٧) الافنية /الاوعية[١]

الساحات (fields): وهى الفراغات ذات الضغط المنخفض (Low Pressure)، حيث ان الاشعاع الشمسى يعمل على تسخين الاسطح، والتسخين وزيادة طفو الهواء يؤدى الى خلق منطقة ذات ضغط منخفض. وهى فراغات غير منغلقة كالافنية بل انها فراغات كبيرة نسبيا، ومن الممكن ان تحتوى على كل من المناطق المشمسة والمظللة والساحات تكون مريحة اكثر فى فصل الشتاء عن الصيف، ومن امثلة هذا النوع من الفراغات " ساحة الجامعة الامريكية" (AUC plaza) ذات ابعاد(١٣*٤٦*١٤٠م).



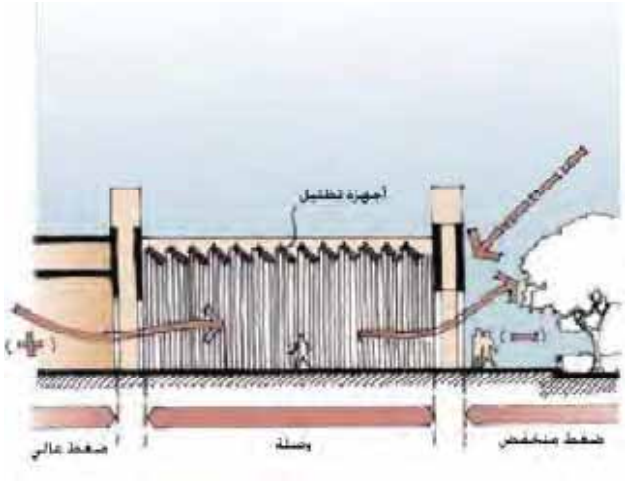
شكل (٤-١-١٨) الساحات[٢]

الانفاق / عناصر الاتصال (connective elements/ Tunnels): الانفاق هى عبارة عن عناصر الاتصال بين العنصرين او الفراغين السابقين (الاوعية /الافنية containers والساحات field). ويتوقف معدل تدفق الهواء على نسب وابعاد هذه الانفاق. ومن امثلة هذه الانفاق فى الجامعة الامريكية: الطرقات (corridors) والاروقة "الممرات المعقودة" (arcades)،

(١) Abdelhalim CDC & SASAKI, " Architectural design principles", p.٣٧.

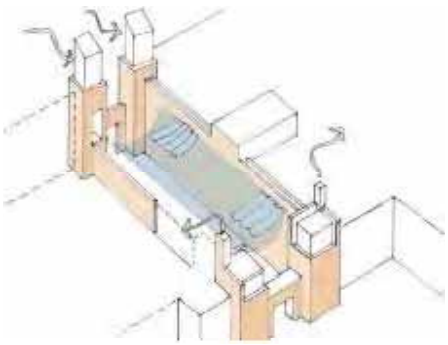
(٢) Abdelhalim CDC & SASAKI, " Architectural design principles", p.٣٧.

وتستخدم "ابراج الرياح" (wind catchers) فى نهايات هذه الانفاق للمساعدة على تدفق الهواء[١]، كما يتضح بالشكل (٤-١-١٩).



شكل (٤-١-١٩) الانفاق/عناصر الاتصال[٢]

كما تم عمل المشربيات للخصوصية والحماية من الشمس،وملاقف على الاسطح لالتقاط الرياح وتدوير الهواء النقى فى المبانى، وكذلك القباب ذات الفتحات لازالة الهواء الساخن. وتم بناء الفتحات فى الساحات والافنية والمداخل بين المبانى فى الحرم الجامعى كله باتجاه الرياح الشمالية الشرقية السائدة وباتجاه حديقة الجامعة. اما الماء والمساحات الخضراء فإنهما يساهمان فى تبريد الهواء عندما يتحرك الى اعلى ليحل محل الهواء الصاعد الاكثر دفئا فى وسط الحرم.وهذا التصميم الذى يعنى بالبيئية يقلل تكاليف الطاقة والصيانة على المدى الطويل، ويشارك كذلك فى التصميم الاجتماعى للحرم الجامعى الجديد[٣].



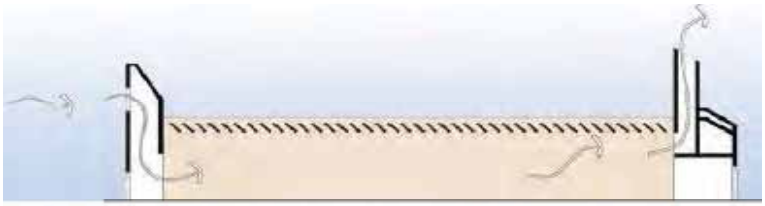
(١) Environmental Quality International, "project description"P.١٠.

(٢) Abdelhalim CDC & SASAKI, " Architectural design principles", p.٣٧.

(٣) مجلة "البناء العربى"، العدد الثامن عشر، ص ٨٦.

شكل (٤-١-٢٠) رسم تخطيطى يوضح فكرة تحقيق الراحة الحرارية باستخدام عناصر " الوحدة الحرارية[١] "

للوصول للراحة الحرارية لكاملة لمستخدمى المبنى لم يتحقق بالتصميم المعمارى السالب فقط، لكن مع استخدام التبريد والتدفئة الميكانيكية، فالبنسبة لتبريد المبنى، تستخدم الجامعة ككل محطة تبريد للمياه مركزية تقع فى مبنى الخدمات، ويتم سريان مواسير محطة التبريد بنفق الخدمات لتغذية جميع مبانى الجامعة بالمياه الباردة، اما بالنسبة للمياه الساخنة فهناك محطة اخرى مركزية لسخانات المياه الساخنة تقوم بامداد جميع مبانى الجامعة بالمياه الساخنة من خلال سخانات تخزين المياه والتى تقع بدور البدروم فى كل مبنى[٢].



شكل (٤-١-٢١) رسومات تخطيطية تبين اهمية استخدام الملاقف الهواء فى نهايات الانفاق (الطرقات واروقة المعقودة) للمساعدة على تدفق الهواء[٣]

وما يحسب للمشروع محاولتة للتوافق مع البيئة قدر الامكان هو الاهتمام باختيار نظام تبريد صديق للبيئة،حيث تستخدم طريقة التبريد بالماء النقى،حيث يعتمد على الماء ولا يستخدم سوائل التبريد التى تحتوى على مواد مضرة بالصحة وممنوعة قانونيا مثل مواد (CFCs-Halons-HCFCs)، كما يستخدم نظام "حجم الهواء المتغير" (vav) فى توزيع الماء المبرد المستخدم فى تكييف الهواء وهو من اكثر الانظمة الصديقة للبيئة[٤].

---

(٤) ماجدة بدر احمد ابراهيم،"العمارة الذكية" كمدخل اتطبيق التطور التكنولوجى فى التحكم البيئى وترشيد استهلاك الطاقة بالمبانى،رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارة،جامعة القاهرة، ٢٠١٠.

(١) Abdelhalim CDC & SASAKI, " Architectural design principles", p.٣٩.

(٢) ماجدة بدر احمد ابراهيم،"العمارة الذكية" كمدخل اتطبيق التطور التكنولوجى فى التحكم البيئى وترشيد استهلاك الطاقة بالمبانى،رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارة،جامعة القاهرة، ٢٠١٠.

(٣) Abdelhalim CDC & SASAKI, " Architectural design principles", p.٣٩.

٤-١-٢-٧ المحافظة على المياه:

شكل (٤-١-٢٢) الساحة الرئيسية ومبنى كلية فنون البصرية[١]

الحفاظ على المياه، استخدمت مجموعة من اساليب الحفاظ على المياه حيث يتم تدوير واعادة استخدام المياه المستخدمة فى تشغيل ٢٧ نافورة فى اماكن متفرقة داخل الحرم الجامعى، وساهم اختيار اكثر من ٤٦ نوع من الاشجار والنباتات التى تتناسب مع المناخ الصحراوى فى الحفاظ على المياه.

شكل (٤-١-٢٣) استخدام المياه فى الساحات لترطيب[٢]

بعد تحليل مشروع الجامعة الامريكية والذي راعي فيه المصمم تحقيق مبادئ الاستدامة وسيتم تقييمه بالنظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر (جدول ٤-١).

---

(١) مجلة "البناء العربى"، العدد الثامن عشر، ص ٨٥.

(٢) مجلة "البناء العربى"، العدد الثامن عشر، ص ٨١.

٤-١-٢-٨ تقييم الجامعة الامريكية، التجمع الخامس، مصر:

الجامعة الامريكية ،التجمع الخامس،مصر				
نقاط القياس	عناصر التقييم		نقاط التقييم	السبب
٢٣ نقطة	١- الموقع المستدام ١٥%		١٣	
مطلوب	التحكم بالتعرية والترسيب			
١	١-١اختيار المواقع الامنة	مراكز الزلازل والعيوب الجولوجية	١	الموقع امن وبعيد عن المخاطر
١	١-٢ اعادة استخدام المواقع القديمة	الاستفادة من المرافق والبنية التحتية	–	الموقع جديد
١	١-٣ ازالة الملوثات الموجودة بالموقع	ازالة التربة السطحية الملوثة	–	لم تكن به ملوثات
١	١-٤ الخروج من مناطق التكدس السكانى	الخروج من الوادى والدلتا	١	الموقع فى التجمع الخامس بعيد عن التكدس السكانى
٣	١-٥ تنمية المناطق الصحراوية	التوجة الى اعمار الصحراء	٣	الموقع فى التجمع الخامس
٢	١-٦ الحفاظ على الموائل والموارد الطبيعية	حماية الحياه الفطرية وانمائها المحافظة على التنوع الاحيائى والايكولوجى	–	لم يوجد بالمشروع
١	١-٥ تطوير العشوائيات	الالتزام بقوانين التخطيط والمساهمة فى حل المشكلة	–	الموقع خارج نطاق العشوائيات
١	١-٦ عدم الضرر بالمواقع التاريخية والثقافية	احترام المبانى الثقافية والتاريخية المحيطة	–	الموقع بعيد عن المواقع التاريخية والثقافية
١	١-٧ عدم البناء على الاراضى الزراعية	عدم تجريف الاراضى الزراعية والبناء عليها	–	الموقع فى التجمع الخامس ،بعيدا عن الاراضى الزراعية
١	١-٨ عدم التعدى على النيل	عدم ردم فى النيل والبناء فيه	–	الموقع فى التجمع الخامس ،بعيدا عن النيل
١	١-٩ التوافق مع خطة التنمية	الالتزام بالكود والاستفادة من المرافق	١	لان التنمية تسعى الى اعمار المدن الجديدة (التجمع

				الخامس)
١	١-١٠ موقع بعيد عن التلوث	بعيد عن المصانع والملوثات	١	الموقع بعيد عن التلوث
٢	١-١١ التخطيط لإدارة خضرة الموقع والجزء الخارجي من المبنى والساحات	ويشارك كذلك فى التصميم الاجتماعى للحرم الجامعى	٢	تم تحقيق هذا بالحرم الجامعى والتواصل الاجتماعى بين الطلاب من خلال الساحات
	١-١٢ وسائل النقل			
١	١-١٢-١ توفير المواصلات العامة للمشروع	اختيار موقع يمر على مواصلات عامة	١	الموقع يمر علية مواصلات عامة
١	١-١٢-٢ توفير اماكن انتظار السيارات	بتوفير جراجات كافية على حسب نوع المبنى	١	اماكن انتظار السيارات كافية
١	١-١٢-٣ كفاءة وجودة النقل	وسائل النقل جيدة	١	النقل على درجة مقبولة
٢	١-١٢-٤ وسائل نقل صديقة للبيئة	سيارات تعمل بالغاز الطبيعى	–	غير متوفرة
١	١-١٢- ٥وسائل نقل للمناطق النائية	توفير مواصلات خاصة بالمشروع	١	متوفر للطلاب والعاملين
٣٤ نقطة	**٢- الطاقة ٢٥%**		**٢٥**	
مطلوب	الحد الأدنى لأداء الطاقة			
مطلوب	حماية طبقة الأوزون			
١٠	٢-١ كفاءة الطاقة	تقليل استخدام الطاقة	٨	لاستخدام الاضاءة والتهوية الطبيعية مما يقلل استخدام الطاقة
١		نسبة التهوية الطبيعية	١	١٠٠% من المبنى مراعى التهوية الطبيعية (الفتحات بالاسقف والفناءالمغطى،وشراعات وفتحات على الممرات)
١		نسبة الاضاءة الطبيعية	١	١٠٠% من المبنى مراعى به الاضاءة الطبيعية (فتحات فى السقف وزيادة مسطح الفتحات فى الحوائط)

٦		اجهزة ذات كفاءة فى استخدام الطاقة ١ نقطة علىC ونقطتان B وثلاثة نقاط علىA	٤	متوفرة
٣		تقليل الفقد والاكتساب الحرارى	٣	لتقليل اكثر من ٢٠% من الفقد بزيادة سمك الحوائط واستخدام كاسرات الشمس
١		الطاقة وانبعثات الكربون	–	لم يتم استخدامها بالحرم
٢	٢-٢ استخدام مصادر الطاقة المتجددة ٥%	الطاقة الشمسية والرياح والطاقة الحرارية الارضية والكتلة الحيوية او مصادر المياه	–	لم يتم استخدامها بالحرم
٤	٢-٣ استخدام مصادر الطاقة المتجددة ١٠%		٢	تم الاستفادة من طاقة الرياح فى التهوية باستخدام الملاقف والافنية
٦	٢-٤ استخدام مصادر الطاقة المتجددة ٢٠%		٦	استخدام نظام التوليد المساعد (co-generation)،الذى يساعد على توليد من ٣٥-٦٠%من الطاقة المستخدمة بالجامعة
١١ نقطة	**٣- المياه ٢٥ %**		٨	
مطلوب	الحد الأدنى لكفاءة استخدام المياه			
مطلوب	التحقق من تصريف المياه			
٣	٣-١ اعادة تدوير المياه الرمادية	استخدام مياه الاحواض بعد المعالجة	٢	تم استخدامه بالحرم الجامعى
١	٣-٢ تجميع مياه الامطار	خاص باقليم البحر المتوسط	–	غير متوفر بالحرم الجامعى
١	٣-٣ استخدام المياه الجوفية	خاص بالصحراء الغربية والشرقية وشبة جزيرة سيناء	–	لم يتم استخدامها بالحرم الجامعى

١	٣-٤ كفاءة استخدام المياه	تقليل الاستخدام الشهرى ٢٠%	١	تم استخدامه بالحرم الجامعى
١		تقليل الاستخدام الشهرى ٣٠%	١	تم استخدامه بالحرم الجامعى
١		الكشف عن تسرب المياه	١	باستخدام عدادات المياه
١		كفاءة المياه اثناء البناء	١	تم استخدامه بالحرم الجامعى
١	٣-٥ كفاءة نظام الرى	استخدام الرى بالتنقيط	١	مستخدم فى الحدائق
١		نباتات قليلة استخدام المياه	١	مستخدم فى الحدائق
٢٥ نقطة	**٤- المواد والمصادر ١٥ %**		**١٩**	
مطلوب	تقليل مصدر النفايات وإدارتها: السياسة المتبعة في إدارتها وحساب تصريفها			
مطلوب	تقليل مصدر النفايات وإدارتها: تخزين وجمع النفايات القابلة للتدوير			
مطلوب	تقليل مصدر المواد السامة: استخدام منخفض للرصاص في مصابيح الإنارة			
١	٤-١ كفاءة مواد البناء فى الموقع	استخدام سابق التجهيز ونظم الميكنة وتقليل الهدر	١	استخدمت بالمشروع
٢	٤-٢ استخدام مواد القابلة للتدوير	يمكن تدويرها مثل الاخشاب	١	الرخام الجرانيت و الاحجار والخرسانة لا يوجد اعادة تدوير لها فى مصر ولكنها يمكن تدويرها
٢	٤-٣ استخدام مواد القابلة للتجديد	يمكن تجديدها واستخدامها مرة اخرى	٢	لاستخدام الرخام والجرانيت والاحجار

٢	٤-٤ استخدام المواد القديمة فى البناء	مواد كانت مستخدمة فى مبنى اخر	-	لم تستخدم بالمشروع
٢	٤-٥ استخدام مواد معاد تدويرها	مواد تم تدويرها ومحتفظة بكامل خواصها	-	لم تستخدم بالمشروع
١	٤-٦ استخدام المواد المحلية	مواد طبيعية من البيئة المحلية	١	لاستخدام الرخام والجرانيت والاحجار
١	٤-٧ مواد ذات متانة ومرونة	قوة التحمل وزيادة عمر المبنى	١	المشروع على درجة عالية من المتانة
٣	٤-٨ استخدام مواد مصنعه فى الموقع	تصنيع مواد بالموقع مثل الطوب	٣	لاستخدام تقطع الاحجار بالموقع وتشكيل العقود والحوائط
١	٤-٩ استخدام مواد لا تضر بالبيئة	مواد لا تنتج عنها انبعاثات	١	لاستخدام مواد طبيعية وعدم استخدام المبردات لكن مع استخدام الخرسانة والحديد
٢	٤-١٠ استخدام مواد لا تضر بصحة الافراد	مواد طبيعية لا تؤثر بالسلب على صحة الافراد	١	لاستخدام مواد طبيعية فى التشطيب
١	٤-١١ استخدام مواد بناء اقتصادية	مواد رخيصة وغير مكلفة ولاتزيد من سعر المبنى	١	مواد طبيعية من البيئة المحلية فى البناء
١	٤-١٢ تخزين المواد القابلة للتدوير	• توفير حاويات للنفايات بالموقع	١	تم توفيرها بالحرم الجامعى
١		• اعادة تدوير النفايات بالموقع	١	متوفر
١		• تحديد وفصل مناطق التخزين	١	متوفر
١		• ادارة النفايات بالمشروع	١	متوفر

١		• التعاون مع شركة فى اعادة التدوير	١	متوفر
١		• التخلص من نفايات المعدات	١	متوفر
١		• التحكم فى الانبعثات والملوثات	١	متوفر
١٧ نقطة	**٥- جودة البيئة الداخلية ٢٠%**		١٢	
مطلوب	الحد الأدنى التهوية و نوعية الهواء الداخلي			
مطلوب	مكافحة التدخين في وحول المبنى			
مطلوب	التحكم في البكتيريا وغيرها من المخاطر الصحية			
١	٥-١ توفير الراحة الحرارية	درجة حرارة بين ٢١:٢٧ ،الرطوبة٣٠%:٦٥%	١	متوفرة في جميع الفراغات
١		تنسيق سريان الهواء داخل الفراغ المعمارى مع الاثاث الداخلى للمدرجات والفصول حتى لا يعرقل تدفق الهواء	١	متوفرة في جميع الفراغات بالاضاءة المناسبة
١	٥-٢ الراحة الضوئية والبصرية	لاتقل الاضاءة عن ٣٠٠ لاكس (المكتبات)	١	متوفرة في جميع الفراغات
١		٥٠٠ لاكس للمدرجات	١	متوفرة في جميع الفراغات

١		توفير اتصال بين الداخل والخارج عن طريق الساحات والافنية لتوفير الاضاءة والتهوية الطبيعية	١	متوفرة في جميع الفراغات
١		توجيه المبنى فى الحرم الجامعى لتحقيق اقصى قدر من ضوء النهار	١	متوفرة في جميع الفراغات
١	٥-٣ التهوية الجيدة	لاتقل التهوية عن ٣لتر/ث/فرد اختلاط الهواء النقى لدعم صحة وسلامة وراحة شاغلى المبنى فى الحرم الجامعى	١	متوفرة في جميع الفراغات
١		جودة الهواء الداخلى تعتمد على توجية المبنى فى الحرم الجامعى٧٥%	١	متوفرة في جميع الفراغات
١		جودة الهواء الداخلى تعتمد على توجية المبنى فى الحرم الجامعى٩٠%	١	متوفرة في جميع الفراغات
١	٥-٤ رصد نسبة ثانى اكسيد الكربون	لا يزيد التركيز عن ٠،٥جم/م٣	١	متوفر
١	٥-٥ الراحة الصوتية والبعد عن الضوضاء	موقع هادئ – عزل صوتى لاتزيد الضوضاء عن ٤٠ دسيبل	١	متوفرة في جميع الفراغات
١	٥-٦ تحديد مناطق مخصصة للتدخين	فراغات مفتوحة للتدخين بعيدة عن العامة ان تكون مباشرة	١	التدخين ممنوع داخل المبني

		للهواء الطلق مع عدم استخدام اعادة تدوير هذا الهواء فى هذا الفراغ		
٥ نقطة	٦- الابتكار والتصميم		٥	
٣	٦-١ التصميم	مراعاة المعاقين	٣	متوفره
٢	٦-٢ الابتكار	التراث الثقافى والتقاليد	٢	استخدام مواد محلية وبعض المفردات الاسلامية

جدول(٤-١-١) يوضح تقييم الجامعة الامريكية - بالنظام المقترح[١]

(١) (المصدر الباحثة).

الجدول التالى يوضح النقاط التى حصلت عليها الجامعة الامريكية من خلال التقييم بالنظام المقترح للحرم الجامعى المستدام.

-نتيجة التقييم :-

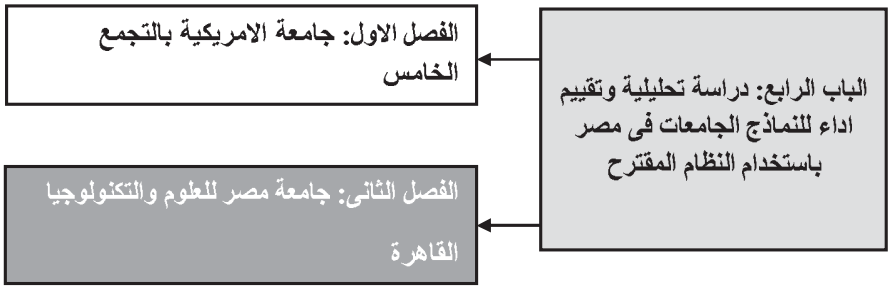
المعايير التقيمية	نقاط القياس	درجة التقييم النقاط التى حصل عليها
١- الموقع	٢٣	١٣
٢- الطاقة	٣٤	٢٥
٣- المياه	١١	٨
٤- المواد والمصادر	٢٥	١٩
٥- جودة البيئة الداخلية	١٢	١٢
٦- الابتكار والتصميم	٥	٥
المجموع الكلى	١١٠	٨٢

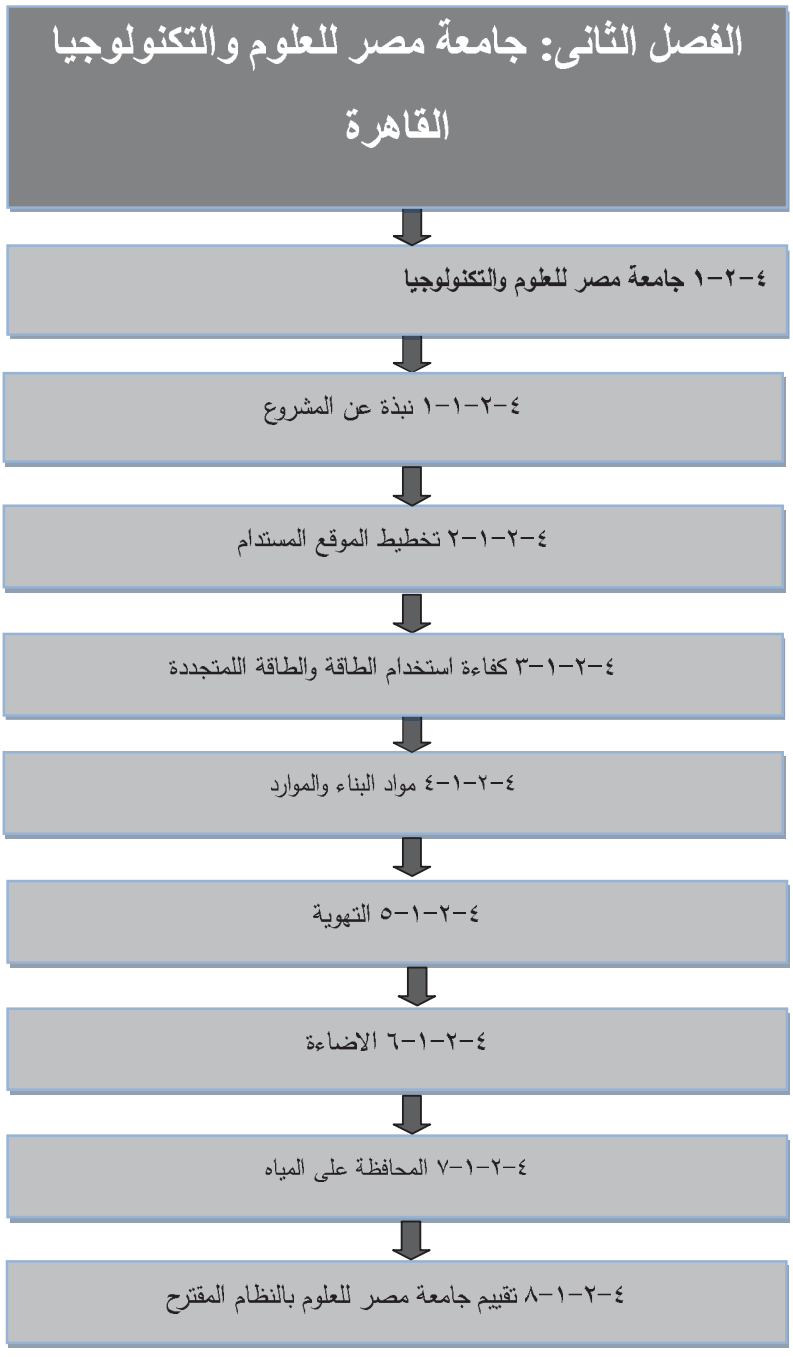
الهرم الاخضر	٩٠ – ١٠٨	الهرم الذهبى
الهرم الذهبى	٧٥ – ٨٩	
الهرم الفضى	٦٠ – ٧٤	
ايجاز	٤٥ – ٥٩	
غير مقبول	٤٤ او اقل	

جدول (٤-١-٢) يوضح النقاط التى حصلت عليها الجامعة الامريكية بالنظام المقترح[١]

وقد حصلت الجامعة على مجموع نقاط (٨٠) وتمنح الشهادة الذهبية من خلال التقييم المقترح.

(١) (المصدر الباحثة).


الباب الرابع: دراسة تحليلية وتقييم اداء للنماذج الجامعات فى مصر باستخدام النظام المقترح
الفصل الاول: جامعة الامريكية بالتجمع الخامس
الفصل الثانى: جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا القاهرة


الفصل الثانى: جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا القاهرة
٤-٢-١ جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا
٤-٢-١-١ نبذة عن المشروع
٤-٢-١-٢ تخطيط الموقع المستدام
٤-٢-١-٣ كفاءة استخدام الطاقة والطاقة اللمتجددة
٤-٢-١-٤ مواد البناء والموارد
٤-٢-١-٥ التهوية
٤-٢-١-٦ الاضاءة
٤-٢-١-٧ المحافظة على المياه
٤-٢-١-٨ تقييم جامعة مصر للعلوم بالنظام المقترح

٤-٢-١ جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا:

نوع المبنى:	جامعة خاصة الحرم الجامعي، التعليم العالي	
اسم الجامعة:	جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا	
الموقع:	مدينة ٦ اكتوبر، القاهر، مصر	
تاريخ الانشاء والتسليم:	١٩٩٦	
تكلفة المشروع:	-	
منفذ المشروع:	شركة طيبة،شركة جيت،شركة الملاح للمقاولات.	

٤-٢-١-١ نبذة عن المشروع:

تم توزيع المبانى على جانبى محور رئيسى يمثل قطر الارض لضمان اقصى استغلال للمساحة المخصصة للبناء ، ويصل فى ذات الوقت بين اركان الارض لضمان التواصل البصرى والوظيفى، بنى المشروع على ارض تقع على المحور الرئيسى للمدينة وهو امتداد لمحور ٢٦ يوليو ويواجه الموقع من الشمال المنطقة الترفيهية للمدينة ، ومن الشرق مستشفى دار الفؤائد ، ومن الغرب الشارع الرئيسى للحى المتميز، تبلغ مساحة المرحلة الاولى للمبانى ٤٠ الف متر مربع ، وتتكون من ٩ كليات بالاضافة الى المبانى الادارية والخدمات على النحو التالى:

- ادارة الجامعة
- قاعات مؤتمرات الجامعة ، المراكز البحثية والخدمات.
- المكتبة المركزية.
- كليات الهندسة ، الاعلام والتكنولوجيا ، العلوم الادارية والاقتصاد ،والعلوم الانسانية ،الطب البشرى، الصيدلة ، الطب التطبيقى ، تكنولوجيا الاسنان ، الاثار والارشاد السياحى.
- مبنى الانشطة الطلابية ، العيادة والمسجد.
- المول التجارى.

بالنسبة للمعالجة البيئية فلقد مثلت العمارة الاسلامية مرجعا ضخما للمصمم استمد منه طرق معالجة التراث للعوامل البيئية المحيطة ومحاولة التغلب على حرارة الجو فى الصيف والبرودة الشديدة فى الشتاء من خلال عدد من الملاقف ذات التشكيل المتميز والافنية المفتوحة والمغلقة التى تمثل مدفأة حرارية لتحريك الهواء داخل المبنى.

الفكر البيئى المميز للمبنى:

- تصميم الغلاف الخارجى للمبانى كوحدات فاصلة حرارية بين البيئة الخارجية والداخلية.
- معالجة الفتحات باستخدام كاسرات الشمس الراسية والافقية.
- الفتحات غائرة فى الغلاف الخارجى.
- التشكيل فى الواجهة لحماية الاسطح الخارجية من الحمل الزائد.
- استخدام الافنية المتباينة فى النسب والعمق داخل المبنى.

شكل (٤-٢-٢٤) المكتبة المركزية

شكل (٤-٢-٢٥) ادارة الجامعة[١]

٤-٢-١-٢ تخطيط الموقع المستدام:

١- مبنى رئاسة الجامعة وقاعة الاحتفاليات
٢- مبنى المجمع الاعلامى
٣- مركز الابحاث
٤- مجمع كلية الهندسة
٥- المكتبة المركزية
٦- مستشفى الجامعة
٧- المسجد
٨- المول
٩- الورش
١٠- مدرجات

شكل (٤-٢-٢٦) المخطط العام للحرم الجامعى[٢]

المخطط العمرانى والمصمم المعمارى عملا على تجميع الكليات داخل مبانى بحيث كل مبنى يحتوى على كليات للتوفير اقتصاديا بدلا من التصميم القديم للجامعات الذى يعتمد على الفراغ المغلق للكلية كما توجد بعض الخدمات المشتركة فى مبنى منفصل مثل بعض المدرجات والفصول الدراسية داخل مبنى المدرجات الجديدة ومبنى المكتبة المركزية للحرم الجامعى.

(١) مجلة البناء السعودى ،عدد ١٠٤، ص م ١٥.
(٢) مجلة البناء السعودى ،عدد ١٠٤، ص م ١٥.

يتضح ان معظم المبانى تعليمية ولكن تتخللها بعض المبانى الاخرى مثل مبنى رئاسة الجامعة وقاعة الاحتفاليات ومبنى المكتبة المركزية والذى يقع بإطراف الحرم الجامعى ومبنى اخر تجارى واخر خدمي اما باقى الموقع العام فهو ملاعب ومسطحات خضراء مفتوحة.

من متابعة الموقع العام يتولد احساس بوجود تشابه فى مبانى الموقع العام على مستوى التصميم العمرانى مع الاختلاف مع مبنى المول فهو يحتوى على مفردات معمارية وعمرانية ليست لها صلة بمفردات باقى المبانى[1].

شكل (٤-٢-٢٧) تحليل الموقع

- **تشكيل وتوجية المبنى:**

تم توجيه المبنى المكتبة الى اتجاه الشمال من خلال توزيع الفتحات فى الواجهة الشمالية وهى تمثل ٤ اضعاف الفتحات فى الواجهة الشرقية والغربية.

المبانى التعليمية يجب ان تكون موجهة للفراغات التعليمية، ولكن نرى بالمساقط ان توجيه بعض المدرجات الرئيسية مائل(جنوب الشرقى) والبعض(جنوب الغربى) والبعض(شمال شرقى) والبعض(الشمال الغربى) وصالات التدريب موجهة مائل(جنوب شرقى وجنوب غربى وشمال شرقى) والفصول الدراسة

(١) اسماعيل احمد عامر ، شمولية القرارات التصميمية المعمارية والعمرانية واثرها على البيئة المشيدة بالجامعات المصرية ، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٦،ص٤٦٥.

نصفها موجهة(شمال شرقى) والباقى (جنوب غربى)،كذلك توجيه الفرش الثابت داخل بعض الفراغات التعليمية[1].

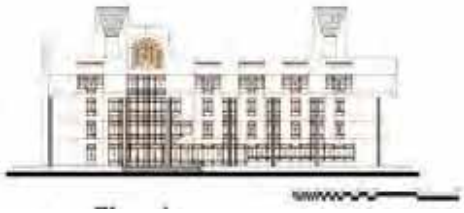
شكل (٤-٢-٢٨) المكتبه المركزية

شكل (٤-٢-٢٩) منظور للمكتبة يوضح الفراغات ويوضح التصميم البيئى

وضع عناصر المبنى حول فناء داخلى مغطى يعمل كقلب بارد ملطف للمبنى حيث ان توجيه الاهرامات الزجاجية الموجودة بسقفه الى الشمال وعدم دخول لشعة الشمس الكتلة تنحدر للشمال لتقليل من تاثير الاشعاع الشمسى ولتحقق الانفتاح للشمال عن طريق الواجهات والسطح.

(١)اسماعيل احمد عامر ، شمولية القرارات التصميمية المعمارية والعمرانية واثرها على البيئة المشيدة بالجامعات المصرية ، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٦،ص٤٧٤.

شكل (٤-٢-٣٠) الواجهة الغربية[١]



شكل (٤-٢-٣١) شكل الواجهة الجنوبية[٢]

تم توجيه الملاقف المركز الى الشمال لتواجه الرياح المرغوب فيها ، مع تجنب الرياح المحملة بالاتربة القادمة من الجنوب، صممت الفراغات والغرف الداخلية بحيث يدخل اليها الهواء البارد من الملاقف عن طريق الشراعات والابواب.

الفناء الداخلى للمكتبة يتمتع بالبرودة النسبية عن خارج المبنى نتيجة توجيه الاهرام الزجاجية بالسقف الى الشمال وعدم تعرضها لاشعة الشمس.

- **مبنى المكتبة المركزية:**

صمم المبنى بحيث يواجه الاتجاهات الاربعة الرئيسية ولقد صمم ليكون العلامة المددة للجامعة من الغرب ، ولقد صممت الكتلة الخارجية بشكل يضمن الاضاءة القصوى والحد من الضوضاء والحمل الحرارى الزائد، كما روعى فى التصميم ان يؤدى المدخلين الرئيسين الى الاتريوم الرئيسى، والذى تمت اضاءته عن طريق قباب من الزجاج والحديد، والكتلة تنحدر فى اتجاه الشمال لتقلل من الاشعاع الشمسى وتزيد من المساحة المعرضة للشمال عن طريق الواجهات والسطح، مع تقليل التعرض للشمس الشرقية والغربية عن طريق الكاسرات الافقية.

(١) مجلة المدينة،يناير ،٢٠٠٠، العد ١١، ص ٤٠.

(٢) مجلة المدينة،يناير ،٢٠٠٠، العد ١١، ص٤٠.

٤-٢-١-٣ كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة:

اعتمد المبنى على تحقيق التهوية الطبيعية من خلال دخول الهواء من خلال الفتحات العلوية يخرج الهواء من خلال الفتحة العلوية مثلثات كما بشكل (٤-٢-٣٢) وحركة الهواء داخل المبنى كما بالشكل (٤-٢-٣٣).

شكل (٤-٢-٣٢) مثلثات السقف[١]

شكل (٤-٢-٣٣) الأتريم حيث يتم تحريك الهواء داخله ثم يخرج من اعلى

- **الغلاف الخارجى:**

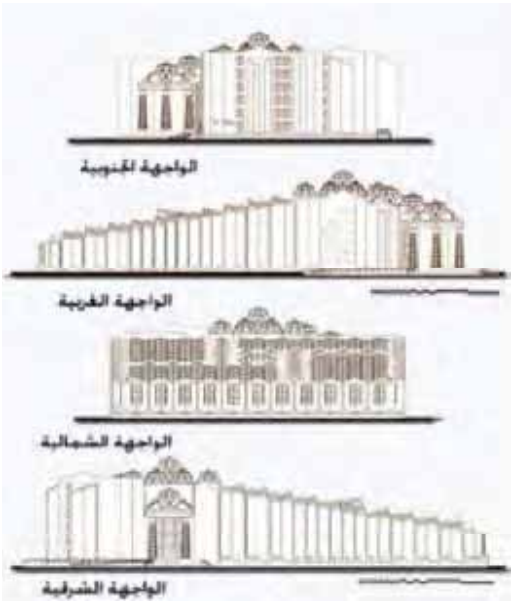
يعمل الغلاف كعازل من البيئة الخارجية وخاصة توزيع الفراغات حيث يقع المخازن فى جنوب المبنى كعازل لحماية المبنى من الاشعاع الشمسى الخارجى من جهة الجنوب والاعتماد على الكاسرات كما بالشكل (٤-٢-٣٤).

شكل (٤-٢-٣٤) كاسرات الشمس الافقية فى الواجهة الجنوبية والاسلحة الرأسية فى الواجهات الشرقية والغربية[٢]

السقف المائل الضخم للمبنى يحتوى على عناصرالاضاءة العلوية باهرامات خرسانية، اضلع الاهرامات الواجهة للشمال الشرقى والغربى من الزجاج كما بالشكل (٤-٢-٣٥).

(١) مجلة البناء السعودى ،عدد ١٠٤، ص م ١٦.

(٢) مجلة البناء السعودى ،عدد ١٠٤، ص م ١٤.



شكل (٤-٢-٣٦) شكل الاسقف يوضح الاتريم والمهرمات[١]

شكل (٤-٢-٣٧) مساقط المكتبة[٢]

٤-٢-١-٤ مواد البناء والموارد:

استخدم الحجر الابيض لتاكيد التشكيل والجرانيت للاعمدة ، مع الدخول بمسافة كافية فى الارض عن حد البناء لتشكل فراغ المدخل الرئيسى.

شكل (٤-٢-٣٨) شكل الفتحات من خلال المشربيات

(١) مجلة المدينة،يناير ،٢٠٠٠، العد ١١، ص ٤٠

(٢) مجلة المدينة،يناير ،٢٠٠٠، العد ١١، ص ٤١

المواد المستخدمة على مستوى الحرم الجامعى:

ارضيات (موزايكو-سورناجا-خشب-فنيا موكيت جرايت جندولا-بلاط استيل كريت)

الحوائط(دهان بلاستك- كسوه سيراميك- بياض موازيكو- قواطيع الالومنيوم- خشب- رخام مصرى جلاله- رخام سيربجندى- جرانيت زلزالى-جرانيت دبل بلاك - زجاج ابيض-بياض حجر صناعى- كولسترا جبسية مع خشب لبعض الفتحات)[1].

السقف(دهان بلاستك-سقف معلق)

ولكن لم يراع الاستخدام مواد معاد تدويرها واستخدام مواد قابلة لإعادة التدوير.

(١) اسماعيل احمد عامر ، شمولية القرارات التصميمية المعمارية والعمرانية واثرها على البيئة المشيدة بالجامعات المصرية ، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٦،ص ٤٨٤-٥٠٠.

٤-٢-١-٥ التهوية:

شكل (٤-٢-٣٩) الملاقف[١]

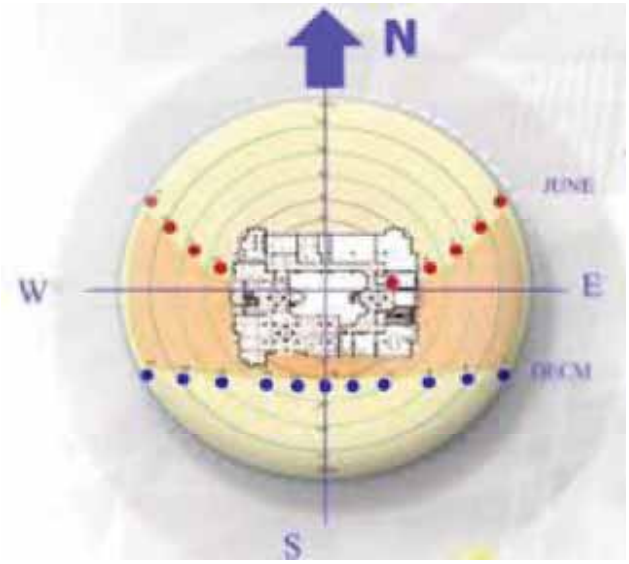
شكل (٤-٢-٤٠) الاضاءة والتهوية

تم الاستخدام نظام الافنية المتباينة فى النسب والعمق والتى تؤدى الى تباين فى كميات الهواء البارد المخزون اثناء الليل والمسطحات المظللة فى كل فناء ، وهذا بدوره يؤدى الى تباين فى ضغط الهواء وسريانة من الافنية ذات الهواء ذو درجة الحرارة الاقل الى الافنية الاعلى فى درجة الحرارة، بالاضافة الى ان استخدام الاتريوم يشكل قلب بارد داخل المبنى[٢].

شكل (٤-٢-٤١) قطاع راسى فى الاتريم

(١) مجلة المدينة،يناير ،٢٠٠٠، العد ١١، ص ٣٩

(٢) بدور احمد عبد الله ثقافة العميل قيد ام ابداع، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٦.



شكل (٤-٢-٤٢) التوجيه الشمسى

تم تصميم المبنى بهدف التهوية الطبيعية لفراغات المبنى بواسطة اربعة ملاقف رئيسئة موزعة على اركان الفناء الداخلى كما بالشكل (٤-٢-٤٣) حيث ان توجيه الملاقف للشمال.

شكل (٤-٢-٤٣) توضيح حركة الهواء فى المكتبة المركزية

وهى مرتفعة للاستفادة من هواء الطبقات العليا ويتخلل الهواء البارد القادم من الملاقف الى الفراغات الداخلية دخول الهواء من الضغط الموجب الى الضغط السالب بالدخول من الفتحات العلوية خارجة من القباب والتى هى مدخنة شمسية.

- **السقف:**

الفتحات لموجودة باسقف قاعات القراءة تسمح بدخول الهواء بصورة موزعة ومنتشرة ويتم سحب الهواء بصورة منتظمة الى فناء المدخل المغطى بالقباب الزجاجية.

شكل (٤-٢-٤٤) الاضاءة من خلال الاهرام الزجاجية باعلى السقف المائل(١)

كذلك يتم استخدام تهوية صناعية (وحدات التكييف منفصلة) فى تهوية الفراغات ومرواح سقف فى المدرجات والفراغات الادارية

٤-٢-١-٦ الاضاءة:

لقد وضعت عناصر المبنى حول فناء داخلى مغطى بسقف من الاهرامات الزجاجية والتى وجهت ناحية الشمال للحصول على اقصى اضاءة طبيعية للمبنى.

شكل (٤-٢-٤٥) الاضاءة فى بهو المدخل والمدرجات والمكتبه

تم استغلال السقف كمسطح واسع وكبير لاضاءة المبنى من خلال عمله كوحدة فاصلة حراريا بين البيئة الخارجية والداخلية وبوجود كاسرات الشمس والفتحات الغائرة فى الغلاف الخارجى للمبنى بعمق ٦٠ سم مما وفر الحماية من الحمل الحرارى الزائد على المبنى.

توجيه الفصول الدراسية نصفها موجهة(شمال شرقى) والباقى (جنوب غربى)،كذلك توجيه الفرش الثابت داخل بعض الفراغات التعليمية يؤدى الى دخول الاضاءة الطبيعية من خلف او يمين الطلبة ،

(١) مجلة المدينة، يناير ،٢٠٠٠، العد ١١، ص٤٢.

المبانى التعليمية يجب ان تكون موجهة نحو الشمال وخاصة الفراغات التعليمية ، ونرى بالمساقط ان توجيه قاعة الاطلاع(وهى من اهم الفراغات التعليمية) مائل (شمال شرقى وشمال غربى) ولكن المصمم المعمارى وجه الفتحات نحو الشمال بعمل كاسرات شمس، كذلك عمل فتحات علوية موجهة نحو الشمال ومنع الاضاءة من الاتجاهات الاخرى اما قاعات الاطلاع باستخدام الحاسب الالى فالاضاءة تاتى من شمال عن يمين الجالس.

٤-٢-١-٧ المحافظة على المياه:

لم تأخذ في الاعتبار عند التصميم إلا الكشف عن تسرب المياه باستخدام العدادات.

بعد تحليل مشروع جامعة مصر للعلوم والذي راعي فيه المصمم تحقيق مبادئ الاستدامة

,وسيتم تقييمه بالنظام المقترح لتقييم الاستدامة على الحرم الجامعى في مصر (جدول٤-٣)

٤-٢-١-٨ تقييم جامعة مصر للعلوم بالنظام المقترح:

جامعة مصر للعلوم				
عناصر التقييم				
نقاط القياس	١- الموقع المستدام ١٥%		نقاط التقييم	السبب
٢٣			١٢	
مطلوب	التحكم بالتعرية والترسيب			
١	١-١اختيار المواقع الامنة	مراكز الزلازل والعيوب الجولوجية	١	الموقع امن وبعيد عن المخاطر
١	١-٢ اعادة استخدام المواقع القديمة	الاستفادة من المرافق والبنية التحتية	–	الموقع جديد
١	١-٣ ازالة الملوثات الموجودة بالموقع	ازالة التربة السطحية الملوثة	–	لم تكن به ملوثات
١	١-٤ الخروج من مناطق التكدس السكانى	الخروج من الوادى والدلتا	١	الموقع فى الحى المتميز ٦ اكتوبر بعيد عن التكدس السكانى
٣	١-٥ تنمية المناطق الصحراوية	التوجة الى اعمار الصحراء	٣	الموقع فى الحى المتميز ٦ اكتوبر
٢	١-٦ الحفاظ على الموائل	حماية الحياه الفطرية وانمائها	–	لم يوجد بالمشروع

	والموارد الطبيعية	المحافظة على التنوع الاحيائى والايكولوجى		
١	١-٥ تطوير العشوائيات	الالتزام بقوانين التخطيط والمساهمة فى حل المشكلة	–	الموقع خارج نطاق العشوائيات
١	١-٦ عدم الضرر بالمواقع التاريخية والثقافية	احترام المبانى الثقافية والتاريخية المحيطة	١	الموقع بعيد عن المواقع التاريخية والثقافية
١	١-٧ عدم البناء على الاراضى الزراعية	عدم تجريف الاراضى الزراعية والبناء عليها	–	الموقع فى الحى المتميز ٦ اكتوبر،بعيدا عن الاراضى الزراعية
١	١-٨ عدم التعدى على النيل	عدم ردم فى النيل والبناء فيه	–	الموقع فى الحى المتميز ٦ اكتوبر،بعيدا عن النيل
١	١-٩ التوافق مع خطة التنمية	الالتزام بالكود والاستفادة من المرافق	١	لان التنمية تسعى الى اعمار المدن الجديدة (٦اكتوبر)
١	١-١٠ موقع بعيد عن التلوث	بعيد عن المصانع والملوثات	–	الموقع بعيد عن التلوث
٢	١-١١ التخطيط لإدارة خضرة الموقع والجزء الخارجي من المبنى والساحات	ويشارك كذلك فى التصميم الاجتماعى للحرم الجامعى	١	يوجد مساحات خضراء بالحرم
١-١١ وسائل النقل				
١	١-١١-١ توفير المواصلات العامة للمشروع	اختيار موقع يمر على مواصلات عامة	١	الموقع يمر علية مواصلات عامة
١	١-١١-٢ توفير اماكن انتظار السيارات	بتوفير جراجات كافية على حسب نوع المبنى	١	اماكن انتظار السيارات كافية
١	١-١١-٣ كفاءة وجودة النقل	وسائل النقل جيدة	١	النقل على درجة مقبولة
٢	١-١١-٤ وسائل نقل صديقة للبيئة	سيارات تعمل بالغاز الطبيعى	–	غير متوفرة
١	١-١١-٥ وسائل نقل للمناطق النائية	توفير مواصلات خاصة بالمشروع	١	لتوفير اتوبيسات نقل خاصة بالحرم الجامعى
٣٤ نقطة	**٢- الطاقة ٢٥%**		٩	
مطلوب	الحد الأدنى لأداء الطاقة			
مطلوب	حماية طبقة الأوزون			

١٠	٢-١ كفاءة الطاقة	تقليل استخدام الطاقة	٦	لاستخدام الاضاءة والتهوية الطبيعية مما يقلل استخدام الطاقة
١		نسبة التهوية الطبيعية	١	١٠٠% من المبنى مراعى التهوية الطبيعية (الفتحات بالاسقف والفناءالمغطى،وشراعات وفتحات على الممرات)
١		نسبة الاضاءة الطبيعية	١	١٠٠% من المبنى مراعى به الاضاءة الطبيعية (فتحات فى السقف وزيادة مسطح الفتحات فى الحوائط)
٦		اجهزة ذات كفاءة فى استخدام الطاقة	–	لم يتم استخدامها بالمبنى
٣		تقليل الفقد والاكتساب الحرارى	١	لتقليل اكثر من ٢٠% من الفقد بزيادة سمك الحوائط واستخدام كاسرات الشمس
١		الطاقة وانبعثات الكربون	–	لم يتم استخدامها بالحرم
٢	٢-٢ استخدام مصادر الطاقة المتجددة ٥%	الطاقة الشمسية والرياح والطاقة الحرارية الارضية	–	لم يتم استخدامها بالحرم
٤	٢-٣ استخدام مصادر الطاقة المتجددة ١٠%	والكتلة الحيوية او مصادر المياه	–	لم يتم استخدامها بالحرم
٦	٢-٤ استخدام مصادر الطاقة المتجددة ٢٠%		–	لم يتم استخدامها بالحرم
١١ نقطة	**٣- المياه ٢٥ %**		**٢**	
مطلوب	الحد الأدنى لكفاءة استخدام المياه			
مطلوب	التحقق من تصريف المياه			

٣	٣-١ اعادة تدوير المياه الرمادية	استخدام مياه الاحواض بعد المعالجة	–	لم يتم استخدامه بالحرم الجامعى
١	٣-٢ تجميع مياه الامطار	خاص باقليم البحر المتوسط	–	غير متوفر بالحرم الجامعى
١	٣-٣ استخدام المياه الجوفية	خاص بالصحراء الغربية والشرقية وشبة جزيرة سيناء	–	لم يتم استخدامها بالحرم الجامعى
١	٣-٤ كفاءة استخدام المياه	تقليل الاستخدام الشهرى ٢٠%	–	لم يتم استخدامها بالحرم الجامعى
١		تقليل الاستخدام الشهرى ٣٠%	–	لم يتم استخدامها بالحرم الجامعى
١		الكشف عن تسرب المياه	١	باستخدام عدادات المياه
١		كفاءة المياه اثناء البناء	–	لم يتم استخدامها بالحرم الجامعى
١	٣-٥ كفاءة نظام الرى	استخدام الرى بالتنقيط	١	مستخدم فى الحدائق المحيطة بالمشروع
١		نباتات قليلة استخدام المياه	–	لم يتم استخدامها بالحرم الجامعى
٢٥ نقطة	**٤- المواد والمصادر ١٥ %**		**٩**	
مطلوب	تقليل مصدر النفايات وإدارتها: السياسة المتبعة في إدارتها وحساب تصريفها			
مطلوب	تقليل مصدر النفايات وإدارتها: تخزين وجمع النفايات القابلة للتدوير			
مطلوب	تقليل مصدر المواد السامة: استخدام منخفض للرصاص في مصابيح الإنارة			
١	٤-١ كفاءة مواد البناء فى الموقع	استخدام سابق التجهيز ونظم الميكنة وتقليل الهدر	–	لم تستخدم بالمشروع
٢	٤-٢ استخدام مواد القابلة	يمكن تدويرها مثل الاخشاب	١	الرخام الجرانيت

	للتدوير			والخرسانة لا يوجد اعادة تدوير لها فى مصر ولكنها يمكن تدويرها
٢	٤-٣ استخدام مواد القابلة للتجديد	يمكن تجديدها واستخدامها مرة اخرى	٢	لاستخدام الرخام والجرانيت
٢	٤-٤ استخدام المواد القديمة فى البناء	مواد كانت مستخدمة فى مبنى اخر	–	لم تستخدم بالمشروع
٢	٤-٥ استخدام مواد معاد تدويرها	مواد تم تدويرها ومحتفظة بكامل خواصها	–	لم تستخدم بالمشروع
١	٤-٦ استخدام المواد المحلية	مواد طبيعية من البيئة المحلية	١	لاستخدام الرخام والجرانيت
١	٤-٧ مواد ذات متانة ومرونة	قوة التحمل وزيادة عمر المبنى	١	المشروع على درجة عالية من المتانة
٣	٤-٨ استخدام مواد مصنعه فى الموقع	تصنيع مواد بالموقع مثل الطوب	–	لم تستخدم بالمشروع
١	٤-٩ استخدام مواد لا تضر بالبيئة	مواد لا تنتج عنها انبعاثات	١	لاستخدام مواد طبيعية وعدم استخدام المبردات لكن مع استخدام الخرسانة والحديد
٢	٤-١٠ استخدام مواد لا تضر بصحة الافراد	مواد طبيعية لا تؤثر بالسلب على صحة الافراد	١	لاستخدام مواد طبيعية فى التشطيب
١	٤-١١ استخدام مواد بناء اقتصادية	مواد رخيصة وغير مكلفة ولاتزيد من سعر المبنى	١	مواد طبيعية من البيئة المحلية فى البناء
١	٤-١٢ تخزين المواد القابلة للتدوير	• توفير حاويات للنفايات بالموقع	١	تم توفيرها بالحرم الجامعى
١		• اعادة تدوير النفايات بالموقع	–	لم تراعى بالحرم
١		• تحديد وفصل مناطق التخزين	–	غير موجود بالحرم

١		• ادارة النفايات بالمشروع	–	لم تراعى بالحرم
١		• التعاون مع شركة فى اعادة التدوير	–	لم تراعى بالحرم
١		• التخلص من نفايات المعدات	–	تم توفيرها بالحرم
١		• التحكم فى الانبعثات والملوثات	–	لم تراعى بالحرم
نقطة ١٧	**٥- جودة البيئة الداخلية ٢٠%**		**١٤**	
مطلوب	الحد الأدنى التهوية و نوعية الهواء الداخلي			
مطلوب	مكافحة التدخين في وحول المبنى			
مطلوب	التحكم في البكتيريا وغيرها من المخاطر الصحية			
١	٥-١ توفير الراحة الحرارية	درجة حرارة بين ٢١:٢٧ ،الرطوبة٣٠%:٦٥%	١	متوفرة في جميع الفراغات
١		تنسيق سريان الهواء داخل الفراغ المعمارى مع الاثاث الداخلى للمدرجات والفصول حتى لا يعرقل تدفق الهواء	١	متوفرة في جميع الفراغات

١	٥-٢ الراحة الضوئية والبصرية	لاتقل الاضاءة عن ٣٠٠ لاكس (المكتبات)	١	متوفرة في جميع الفراغات بالاضاءة المناسبة
١		٥٠٠ لاكس للمدرجات	١	متوفرة في جميع الفراغات بالاضاءة المناسبة
١		توفير اتصال بين الداخل والخارج عن طريق الساحات والافنية لتوفير الاضاءة والتهوية الطبيعية	١	متوفرة في جميع الفراغات
١		توجيه المبنى فى الحرم الجامعى لتحقيق اقصى قدر من ضوء النهار	١	متوفرة في جميع الفراغات
١	٥-٣ التهوية الجيدة	لاتقل التهوية عن ٣لتر/ث/فرد اختلاط الهواء النقى لدعم صحة وسلامة وراحة شاغلى المبنى فى الحرم الجامعى	١	متوفرة في جميع الفراغات
١		جودة الهواء الداخلى تعتمد على توجية المبنى فى الحرم الجامعى	١	متوفرة في جميع الفراغات
١		جودة الهواء الداخلى تعتمد على توجية المبنى فى الحرم الجامعى٩٠%	١	متوفرة في جميع الفراغات
١	٥-٤ رصد نسبة ثانى اكسيد الكربون	لا يزيد التركيز عن ٠،٥جح/م ٣	١	متوفرة في جميع الفراغات

١	٥-٥ الراحة الصوتية والبعد عن الضوضاء	موقع هادئ – عزل صوتى لاتزيد الضوضاء عن ٤٠ دسيبل	١	متوفرة في جميع الفراغات باستخدام عوازل للصوت واختيار موقع بعيدا عن مناطق التكدس
١	٥-٦ تحديد مناطق مخصصة للتدخين	فراغات مفتوحة للتدخين بعيدة عن العامة ان تكون مباشرة للهواء الطلق مع عدم استخدام اعادة تدوير هذا الهواء فى هذا الفراغ	١	التدخين ممنوع داخل المبني
	٦- الابتكار والتصميم		٢	
٣	٦-١ التصميم	مراعاة المعاقين	–	غير متوفره
٢	٦-٢ الابتكار	التراث الثقافى والتقاليد	٢	استخدام مواد محلية وبعض المفردات تاريخية

الجدول (٤-٢-١) يوضح تقييم معايير الاستدامة للحرم الجامعى (مصر للعلوم والتكنولوجيا)بالنظام المقترح[١]

(١) (المصدر الباحثة)

الجدول التالى يوضح النقاط التى حصلت عليها جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا من خلال التقييم بالنظام المقترح للحرم الجامعى المستدام.

-نتيجة التقييم :-

المعايير التقيمية	نقاط القياس	درجة التقييم النقاط التى حصل عليها
١- الموقع	٢٣	١٢
٢- الطاقة	٣٤	٩
٣- المياه	١١	٢
٤- المواد والمصادر	٢٥	٩
٥- جودة البيئة الداخلية	١٢	١٢
٦- الابتكار والتصميم	٥	٢
المجموع الكلى	١١٠	٤٦

الهرم الاخضر	٩٠ – ١٠٨	ايجاز
الهرم الذهبى	٧٥ – ٨٩	
الهرم الفضى	٦٠ – ٧٤	
ايجاز	٤٥ – ٥٩	
غير مقبول	٤٤ او اقل	

جدول (٤-٢-٢) يوضح النقاط التى حصلت عليها جامعة مصر للعلوم بالنظام المقترح[١]

وقد حصلت الجامعة على مجموع نقاط (٤٥) وتمنح الشهادة تشجيعية من خلال التقييم المقترح

(١) (المصدر الباحثة)

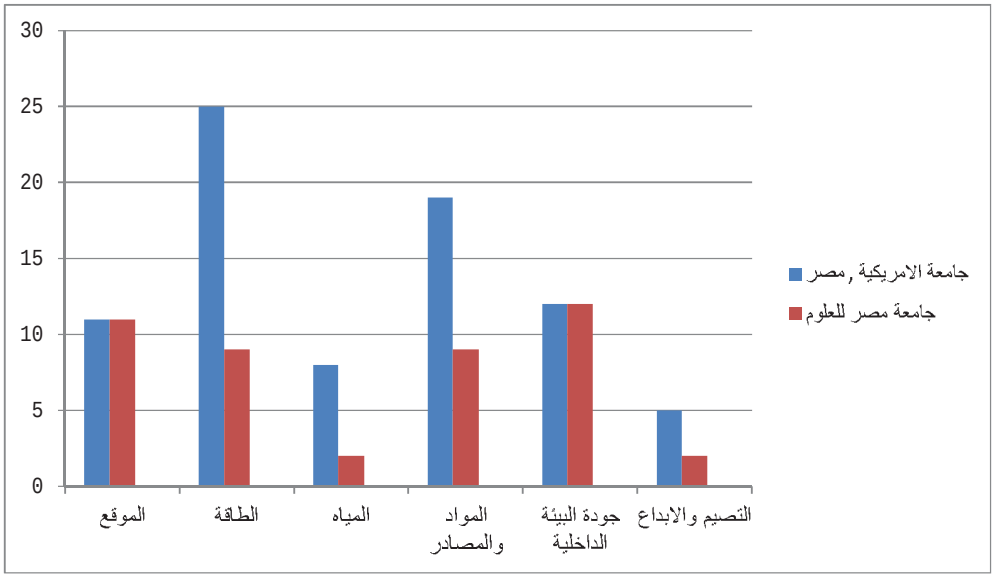
- بالنظام المقترح لتقييم:-

محدات التقييم	جامعة الامريكية ، مصر		جامعة مصر للعلوم	
الموقع	١٣		١٢	
الطاقة	٢٥		٩	
المياه	٨		٢	
المواد والمصادر	١٩		٩	
جودة البيئة الداخلية	١٢		١٢	
التصيم والابداع	٥		٢	
التقييم	٨٢	**الشهادة الذهبية**	٤٦	**تشجيعى**

جدول (٤-٢-٣) يوضح مقارنة بين قيم جامعة مصر للعلوم ،والجامعة الامريكية فى مصر[1]

(١) (المصدر الباحثة)

- تقييم النظام المقترح لكلا من (جامعة مصر للعلوم،وجامعة الامريكية) : -



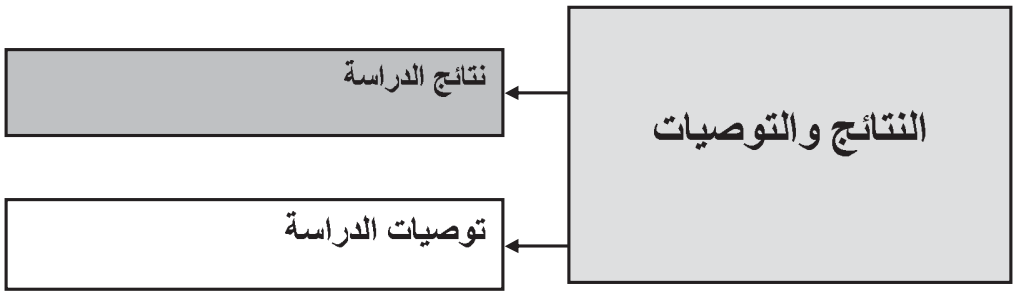
شكل(٤-٢-٤٦) يوضح تقييم النظام المقترح لكلا من (جامعة مصر للعلوم،وجامعة الامريكية)(١)

ويتضح من الشكل (-) تفاوت فى معيار الطاقة، الجامعة الامريكية نسبتها عاليا بمعيار الطاقة نسبتا الى جامعة مصر للعلوم.

وايضا معيار المواد والمصادر نسبته اعلى من جامعة مصر للعلوم كما هو واضح بالشكل.

وايضا معيار المياه ولكنها تساوى فى معيارين هما (جودة البيئة الداخلية،الموقع).

(١) (المصدر الباحثة)


النتائج والتوصيات
نتائج الدراسة
توصيات الدراسة

- **نتائج الدراسة:**

توصل البحث من خلال جميع الأبواب السابقة إلى إظهار اهمية تطبيق وإستخدام الاستدامة في الحرم الجامعى، حيث تعمل على التقليل من الإستهلاك العام للطاقة وبالتالي التقليل من أثر الوقود الحفري السلبي على البيئة، ويظهر تأثيرها على تصميم الغلاف الخارجي للمبانى بالحرم الجامعى بصورة رئيسية. كما اوضح البحث أهمية معرفة المعماري لاستدامة وكيفية تطبيقها بشكل صحيح لتحقيق أفضل أداء للحرم الجامعى. ويمكن تلخيص ما توصل إليه البحث فيما يلي:

من خلال تحليل الجامعات المصرية يتضح انها لا يتحقق بها الاداء الاشمل للاستدامة والتى تضمها نظم التقيم وذلك يؤكد اهمية ادراك نظم تقييم المستدامة .

الجامعات المعاصرة فى مصر هى محاولات لتطبيق فكر الجامعات المستدامة.

لا يوجد حتى الان جامعات محلية يمكن تنافس او تضاهى الجامعات المستدامة العالمية .

لذا فان تحقيق المحددات بشكل متكامل تضمن تحقيق جامعات مستدامة فى مصر والذى هو هدف الرسالة البحثية.

كنتيجة لذلك:

توصل لعمل قائمة استرشادية للحرم جامعى مستدام

الغرض من هذه القائمة هو تحقيق الاستدامة لتعزيز الاستدامة في جميع أنحاء الحرم الجامعي.

هذه القائمة الاختيار المستدام هو مساعدة المهندسين المعماريين والمخططين لضمان الحد الأدنى من التدابير المستدامة.

يتم تقسيم القائمة الى خمسة عناصر لتحقيق الاستدامة (الموقع – الطاقة – المياه – مواد البناء – الاضاءة والتهوية – التصميم والابداع).

استراتيجيات لتحقيق الاستدامة على الحرم الجامعى بمصر
معاييرالاستدامة
ا- اختيار موقع الجامعة واثره على تخطيط وتصميم المبانى الحرم الجامعى
اختيار موقع الجامعة يلعب دورا هاما فى تحديد علاقة الجامعة بالمدينة عند اختيار موقع الجامعة الجديدة تكون البدائل المتاحة: موقع داخل الحضر(داخل المدينة او على اطرافها)
• موقع خارج الحضر، يتم اختيار البديل المناسب حسب مساحة الارض الكافية ومكان توافرها
• تزيد مساحة الارض المطلوبة للموقع العام من الموقع داخل المدينة الى الموقع على اطراف المدينة الى الموقع خارج الحضر وذلك لزيادة الخدمات بنفس الترتيب
• يعتمد الموقع داخل المدينة على امتداد الراسى للمبانى بينما يعتمد الموقع على اطراف المدينة والموقع خارج الحضر على امتداد الافقى للمبانى الحرم
• عند توافر اكثر من بديل لموقع الجامعة الجديدة تتم المفاضلة بين المواقع عن طريق تكلفة انشاء كل بديل والعائد المتوقع مع ملاحظة ان يؤخذ فى الاعتبار الموقع على اطرف المدينة او الموقع خارج الحضر قد تكون تكلفة انشائية اولية كبيرة الا ان خلق مجبهات عمرانية جديدة قد تصبح فائدة قومية لايمكن الاغفال عنها.
ب- شبكة الطرق والممرات المشاه وفراغات التجميع
• الاساليب المختلفة لشبكات الطرق والممرات المشاه
• طريق حلقى يحيط بالمنطقة الحرم الجامعى
• شبكة متوازية من الطرق والممرات المشاه
ج .العوامل الطبيعية (المناخ-الطبواغرفية)
• المناخ السائد فى مصر العربية هو المناخ الصحراوى

• يؤثر المناخ الحار على اختيار نظام البناء المتبع وفى ذلك نجد ثلاثة انظمة هى:
• يتم استخدام نظام تجميع المبانى الحرم الجامعى على افنية داخلية والبناء تحت الارض.
• يتم استخدام نظام التجميع المبانى بطريقة اندماجية لزيادة الظلال الواقعة من مبنى على اخر ،ولتقليل مسافة التنقل بين المبانى.
• تجميع المبانى على افنية داخلية مشجرة وبها مسطحات مائية،ويمكن ان تغطى هذه الافنية ،ويتم توجيه جميع الفتحات المبنى على هذه الافنية، ممايؤدى الى خفض ملحوظ فى درجة حرارة المبنى الداخلية.
• يمكن استخدام النظامين السابقين بصورة واسعة فى مبانى الجامعات الا ان النظام الثالث وهو البناء تحت الارض يحتاج الى بعض التجارب الى ان بنيت امكانية استخدامة فى المبانى العامة
• تنتقل الحرارة من البيئة الخارجية الى المبنى عن طريق الحوائط والاسقف والفتحات
• بالنسبة للحوائط يقل النفاذ الحرارى خلالها بزيادة سمكها.
• تعتبر الاسقف اكثر الاسطح الخارجية انه اعلى النفاذ الحرارى لداخل المبنى حيث انه يتعرض لاشعة الشمس المباشر طول اليوم ويمكن معالجة السقف باسطح عاكسة ويمكن استخدام لوحات ضوئية وتحوليها الى طاقة كهربية
د.التوجيه المبنى
• التوجيه نحو الشمال ضمن الزاوية المحصورة بين الشمال الشرقي والشمالي الغربي يعتبر مثاليا بالنسبة لفضاءات قاعات المطالعة في المكتبة والقاعات الدراسية والمخازن الكتب والمراسم الهندسة وقاعات المشاريع ومختبرات البرمجة وبعض المختبرات المتخصصة الأخرى .

❖ الموقع المستدامة:
أهداف هذه الفئة هي: - اختيار الموقع: لتشجيع التنمية في المناطق الصحراوية، وإعادة تطوير المناطق العشوائية في المشاريع وتجنب المناطق التي تؤثر سلبا الأثرية والتاريخية والمحمية. - إمكانية الوصول: للحد من التلوث والازدحام المروري من استخدام السيارات وللحفاظ على الطاقة غير المتجددة من خلال تشجيع النقل العام والبديلة. التوازن البيئي: للحد من الأثر البيئي للمشروع على الموقع والمناطق المحيطة بها، وحماية النظم الطبيعية الموجودة، مثل الحيوانات والنباتات بما في ذلك ممرات للحياة البرية واستخدامات الموسمية والتربة، والمياه الجوفية والهيدرولوجيا من التلف وتعزيز التنوع البيولوجي.
٢- جودة البيئة الداخلية
• التوجيه نحو الجنوب الغربي بزاوية قليلة إمكانية التشميس لفترة ما بعد الظهر أي في الأوقات التي يقل فيها المختصين الاستفادة من هذه الحقيقة في توجيه الصفوف والقاعات الدراسية .
• التوجيه نحو الشرق فيسمح به لبعض الفضاءات التدريسية للحصول علي مناورة في تجميع الفضاءات التدريسية ، ولكن يجب أخذ الحيطة في هذا التوجيه و المعالجة الجيدة لفتحات الشبابيك فيه وذلك باستخدام كاسرات الشمس المناسبة .
• التوجيه نحو الغرب ضمن الزاوية المحصورة بين الجنوب الغربي وحتى استعمال الغربي توجيها غير مرغوب فيه لكافة الفضاءات التدريسية والإدارية
• التوجيه نحو الجنوب ضمن الزاوية المحصورة بين الجنوب الشرقي وحتى الجنوب جنوب الغربي بزاوية ٢٠ مثاليا وجيدا بالنسبة لقاعات التدريس ويعض المختبرات وقاعات السينما مع استعمال كأسرات الشمس الأفقية لحجب الشمس من الدخول في ساعات التدريس

ا.الفتحات
• ويتم توجيه جميع الفتحات المبنى على هذه الافنية ، ممايؤدى الى خفض ملحوظ فى درجة حرارة المبنى الداخلية.
• الواجهة الشرقية يجب أخذ الحيطة في هذا التوجيه و المعالجة الجيدة لفتحات الشبابيك فيه وذلك باستخدام كاسرات الشمس المناسبة
ب.الاضاءة
• افضل اضاءة تاتى من الشرق او الواجهة الشرقية
• والافنية والشخشيخة لتوفير الاضاءة والتهوية الطبيعية
• توجيه المبنى فى الحرم الجامعى لتحقيق اقصى قدر من ضوء النهار
ج .التهوية و الراحة الحرارية
• تمثل الفتحات بعدة طرق منها استخدام المشربيات او كاسرات الشمس بالوضع الصحيح او الستائر
• يؤدى استخدام الملاقف والافنية الداخلية فى المبانى الى تلطيف كبير لحرارة المبنى .
❖ جودة البيئة الداخلية:
أهداف هذه الفئة هي: أ) توفير مبنى وأنظمتها التي تدعم رفاهية وراحة المستعملين من خلال توفير التهوية الكافية والهواء الخارجي نوعية الهواء الداخلي ب) للقضاء على تعرض شاغلي المبنى إلى الآثار الضارة للدخان ، وخطر البكتيريا ومسببات الأمراض الأخرى ج) لتشجيع استخدام مواد لاصقة المنخفضة الانبعاثات، ومانعات التسرب والدهانات والطلاء والأرضيات والسقف وأنظمة للتخفيف من المخاطر الصحية المرتبطة الفورمالديهايد في بناء المنتجات د) لتعزيز الراحة الحرارية والبصرية والصوتية للركاب (بما في ذلك توفير الراحة الضوابط الفردية، عند الاقتضاء لتحسين رفاهية الركاب، والكفاءة الإنتاجية للطاقة، والمرونة في المستقبل.

٣- المواد والمصادر
• واستخدام المواد العازلة للحرارة واستخدام البلوكات المفرغة او عمل اسقف مزدوجة او استخدام الاسطح المنحنية (قباب او قبوات) والاسطح المنكسرة.
• واستخدام مواد محلية
• مواد لا تنتج عنها انبعاثات استخدام مواد يمكن اعادة تدويرها
❖ المواد والموارد:
أهداف هذه الفئة هي: - اختيار المواد: تشجيع اختيار المواد ذات الأثر البيئي المنخفض والتكاليف على مدى دورة الحياة الكاملة للمبنى، وبخاصة. - مواد الإقليمية والمحلية (للحد من الآثار البيئية الناجمة عن وسائل النقل). - المواد المتجددة. - المواد المعاد تدويرها. - مواد ذات كفاءة عالية (للحد من الحاجة إلى الطاقة صيانة البناء، أو المهارة أو يمكن تفكيكها بسهولة لإعادة استخدامها). - إعادة استخدام مواد: لتعزيز إعادة استخدام المواد المستخدمة سابقا وتجنب الهدر. ملاحظة: يمكن أن يستند إن تحديد الأثر البيئي وتكلفة دورة حياة المواد بشكل خاص على نشر المبادئ التوجيهية الدولية حتى يتم إنتاج مجموعة مواد الوطني أو الإقليمي التوجيهي.
٤- لطاقة
• ويمكن استخدام لوحات خلايا ضوئية وتحويلها الى طاقة كهربية من خلال الاسقف والواجهات الجنوبية والجنوبية غربية وذلك لتوفر الاشعة الشمسية بمصر
• الطاقة الشمسية والرياح والطاقة الحرارية الارضية والكتلة الحيوية او مصادر المياه

- مزرعة ضوئية شمسية فى الموقع

❖ **كفاءة الطاقة:**

أهداف هذه الفئة هي:

أ (للحد من استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون من خلال دمج استراتيجيات التصميم السلبي.

ب (لتحسين اختيار المعدات الكهربائية والميكانيكية، لوتقييم المخزون من الطاقة والكربون لكل نظام MEP نموا، وتقليل أثرها على البيئة.

ج (للحد من الطلب على الطاقة لتلبية احتياجات الأحمال في أوقات الذروة استخدام من خلال بناء الكفاءة وخدمات التصميم والموقع على، حيثما أمكن، على توليد الطاقة المتجددة.

د (لتشجيع توفير مرافق القياس التي تسمح سجلت أداء الطاقة في المباني ومراقبتها للسماح تحسين المستقبل وإثبات الصلاحية.

هـ- (لتقليل الطاقة المستهلكة من قبل الأجهزة بناء مستخدمة بشكل شائع.

٥- المياه

- تجميع المبانى على افنية داخلية مشجرة وبها مسطحات مائية
- استخدام مياه الاحواض بعد المعالجة
- استخدام الرى بالتنقيط
- نباتات قليلة استخدام المياه

❖ **كفاءة استخدام المياه:**

أهداف هذه الفئة هي:

- مساعدة المهنيين في جميع أنحاء البلاد لتحسين نوعية المباني لدينا وتأثيرها على البيئة.
- وضع وتنفيذ استراتيجية شاملة للمياه.
- صغير الطلب على المياه الداخلية والخارجية.
- تقليل استخدام المياه الصالحة للشرب.
- للحد من استخدام المياه الصالحة للشرب عن طريق تشجيع استخدام المياه

الرمادية أو إعادة استخدامها وتجنب استخدام المياه الصالحة للشرب نظيفة، حيثما أمكن ذلك. - كفاءة مياه الري. - تقليل استخدام الشرب للري. الحد من توليد مياه الصرف الصحي.
٦- الابتكار والتصميم
• استخدام معايير لراحة المعاقيين • الابتكار والتجديد • التراث والطابع الاقليمى
❖ أهداف هذه الفئة هي:
التراث الثقافي: التصاميم التي تعكس التفوق في التراث الثقافي الوطني والإقليمي، بينما تساهم في الأداء البيئي للمبنى.
الوصول الى (TRIPLE ZERO) ١-ZERO ENERGY ٢-ZERO CARBON ٣-ZERO WASTE

جدول (٤-٢-٣) استراتيجيات تحقيق الاستدامة على الحرم الجامعى بمصر

- **التوصيات:**

على الرغم من ان الدراسة استهدفت الوصول الى رؤية الشاملة والمتكاملة لمفهوم وماهي الجامعات المستدامة،لاثبات امكانية استغلال وتوظيف الاستدامة فى تحقيق اهداف العمارة البيئية فى الحفاظ على البيئة وترشيد استهلاك الطاقة والمياه بالجامعات وتحقيق قيم الجامعة المستدامة، الا انه تبين بعد هذا العرض اهمية تقديم بعض من التوصيات التى من شانها تساهم فى الارتقاء بالجامعات المصرية الى مستوى التى يمكن ان تنافس او تضاهى الجامعات المستدامة عالميا والوصول بمصر الى المكانة التى تستحقها فى مصاف الدول المتقدمة خلال الحقبة الزمنية القادمة.

- زيادة التوعية والاعلان عن الاستدامة (الجامعات المستدامة) على الصعيد الاعلامى ودور النشر حتى يبدا هذا الفكر الجديد فى الرواج والانتشار، ويتم ذلك من خلال النشر فى المجلات العلمية والمعمارية المتخصصة، والابحاث والدراسات المعمارية، والبرامج والندوات العلمية والثقافية، وايضا المعارض المحلية والدولية التى تقام على ارض مصر .مع عقد المؤتمرات والندوات التى تناقش اطروحة الجامعات المستدامة ،حيث تعد من الوسائل الفعالة لنشر الفكرة وبداية جيدة لاقناع الوسط المعمارى باهمية المشكلة.
- من الاهمية ان تدخل الدولة نماذج من هذه الجامعات المستدامة ضمن مشاريعها القومية الكبيرة ذات الميزانيات الضخمة وتحت رعاية مؤسسات الدولة، ولكن بالمفهوم الصحيح والمتطور لها وان يتم مراعاة توفر جميع سمات الاستدامة .
- الدور التربوي التعليمي الذي يتوجب أن تضطلع به الجامعات من أجل مساعدة المجتمع في تحسين نوعية الحياة وبالتالي المساهمة في الوصول إلى تحقيق التنمية المستدامة.
- تشجيع المشاريع البحثية التي تأخذ بعين الاعتبار الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية وفي جميع الاختصاصات
- في ما يتعلق بالمساواة بين الأجيال، فإن أفضل طريقة لتفسير مبدأ المساواة بين الأجيال هو بالتعبير عنه بمبدأ "المحافظة على الموارد."
- يمكن للتعليم الجامعي أن يلعب دوراً أساسياً في تحقيق التنمية المستدامة من خلال تحقيق المساواة بين الأجيال

الجامعات الحكومية فى مصر

- الاهتمام بالقرارات تصميمية المستدامة وبخاصة للمشروعات التعليمية مثل توجية المبانى القديمة والحديثة واعتماد المصمم المعمارى والعمرانى للمرحلة الاولى من نشاة الحرم الجامعى بمعايير الاستدامة .
- يجب تقسيم الحرم الى مناطق جغرافية تبعا للكليا .
- المعرفة والتقنيات والأدوات اللازمة لخلق مستقبل مستدام بيئيا. "

- لابد من توفر الإدارة الرشيدة القوامة بما يكفل تحسين الأداء الإداري صوب تحقق هدف التنمية المستدامة بالجامعة المستدامة.

على الجامعات اذا ارادت ان تكون «صديقة للبيئة» ان تحدث ثورة في التعليم وطرقه، وان تدخل تعديلات كبيرة على روحية التعليم العالي الخاضع كلياً لاقتصاد السوق ومتطلباته الاستهلاكية المدمرة للبيئة ولسوق العمل الدولي والمحلي القائم على الربح وتعظيم الثروة والنافي لغيره من قيم الحياة . عليها ان تدخل مواد الفلسفة البيئية والفكر البيئي بشكل إلزامي في معظم الاختصاصات المصنفة علمية او عملية، ولا سيما تلك المتعلقة بالهندسة والطب والصيدلة .فليست مهمة الجامعة ان تدرب طلابها على كيفية التوفير في الطاقة المستهلكة داخل الجامعة فقط، بل في ان تدعم البحث العلمي المطور للصناعات الصديقة للبيئة والموفرة للطاقة او لإنتاج الطاقة من مصادرمتجددة وترجمتها في قوانين وأنظمة .

- عليها ان تخرّج طلابا يعرفون كيف يعيشون لا كيف يعملون فقط.
- محاولة الاستفادة من الخبرات العالمية فى هذا المجال ، حتى نستطيع ان نستفيد من التجارب السابقة ونبدا من حيث انتهى الاخرون.
- محاولة تطوير ماتم دراسته بالبحث وصياغة الرؤية الشاملة والمتكاملة للحرم الجامعى المستدام.

المراجع

المراجع

- **المراجع العربية:**
- **الرسائل العلمية**

١. اسماعيل احمد عامر ، شمولية القرارات التصميمية المعمارية والعمرانية واثرها على البيئة المشيدة بالجامعات المصرية ، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٦.

٢. بدور احمد عبد الله ثقافة العميل قيد ام ابداع، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٦.

٣. أحمد السيد رشيدى، دراسة لبعض الممارسات المعمارية فى مصر فى اطار اقليمية النقدية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠١١.

٤. أحمد سيد عبد الرسول على، الانساق البروكسيمية كالية لتفعيل دور السلوك الجمعى فى صياغة الفراغات تطبيقيا على التجربة المصرية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠١٠.

٥. ايمان عبد الشهيد ابراهيم ، العمارة ونظرية صدام الحضارات دراسة تحليلية لاساليب الاستجابة للتحديث والتغريب، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٧.

٦. أسامة السعيد أحمد منصور، نحو الوصول الى منهجية لتصميم العمارة الخضراء للمباني السكنية منخفضة الارتفاع بقليم القاهرة الكبرى، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، ٢٠٠٧.

٧. ماجده بدر احمد ، العمارة الذكية كمدخل لتطبيق التطور التكنولوجى فى التحكم البيئى وترشيد استهلاك الطاقة بالمبانى ، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة،٢٠١٠.

٨. الكود المصري لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني، المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، الجزء الاول، ٢٠٠٦.

٩. سيد مرعى منصور على، نحو منظوكة متكاملة لتطوير استخدام مواد البناء كمدخل لتحقيق العمارة المستدامة فى مصر، رسالة ماجستير، هندسة مطارية، ٢٠٠٦.

١٠. سحر مرسى محمد على، الاسس المعمارية لتصميم المبانى الجامعية فى مصر، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، قسم الهندسة المعمارية، جامعة اسيوط ، ١٩٩٠.

١١. سحر سليمان عبد الله، نعكاس فلسفة التكنولوجيا الحديثة على فكر التصميمى لمبانى التعليم العالى، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة، ٢٠٠٣.

١٢. طارق محمود محمد حاقظ، التحولات فى التشكيل المعمارى لمبانى جامعة القاهرة بالحرم الجامعى دراسة نقدية ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٠.

١٣. ماجد محمد ابو العلا، الفصول التكنولوجية المتشاركة كاحد مداخل تطبيق المدارس الالكترونية المتكاملة ، رسالةدكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠١٠.

١٤. ماجدة بدر احمد ابراهيم،"العمارة الذكية" كمدخل اتطبيق التطور التكنولوجى فى التحكم البيئى وترشيد استهلاك الطاقة بالمبانى،رسالة ماجستير ، قسم الهندسة المعمارة،جامعة القاهرة، ٢٠١٠

١٥. باسم سالم صالح الخلاقي اليافعي، البيئة وأثرها على التصميم والتنمية المستدامة، رسالة ماجستير ، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٥ .

١٦. جيهان أحمد ناجي، التشكيل المعماري كمنظومة تصميمة للتحكم البيئي من خلال منظور علوم الطاقة الحيوية، رسالة ماجستير ، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، ٢٠٠٧.

١٧. طارق محمود محمد حافظ، تحديث الجامعات المصريةدراسة منهجية ى التصميم المعمارى والعمرانى، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، ، جامعة القاهرة، ٢٠٠١.

١٨. محمد اسامة محمد رسمى ،دراسة لتحويل المدارس الثانوية الى مدارس مستدامة، رسالة ماجستير ، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠١١.

١٩. شريف حلمى احمد، نحو منهجية متكاملة لتقييم و تطويراداءالابنية التعليمية باستخدام ادارة الوقت ، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠١٠.

٢٠. هبه محروس على عبد العال، "نظم التقييم الاخضر" كمدخل لتحسين الاداء البيئى للمبانى بمصر ، رسالة ماجستير ، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠١٠.

٢١. رشا محمد طاهر رشوان، الاستفادة من الطاقات المتجددة في التصميم المعماري لمباني الجامعات بمصر ، رسالة ماجستير ، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، ٢٠٠٨.

٢٢. شيماء السيد أمين صبور ، البناء بالعمارة الشمسية الموجبة وأساليب تكامل الخلايا الضوئية مع المباني، رسالة ماجستير ، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠١٠.

٢٣. غادة ممدوح فهمي، استخدام تقنيات المعلومات في صياغة أسس العمارة الخضراء، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٠.

٢٤. نهلة عبدالوهاب محمد محمد مصطفى، دراسة تأثير أنظمة الطاقة المتجددة على تصميم الغلاف الخارجي للمبنى، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٨، ص ١٧.
٢٥. محمد احمد محمود احمد، "الموروث المعمارى واثره على العمارة المصرية المعاصرة" ، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة الازهر، ٢٠٠٨، ص ٢٢٠

- **الندوات والمجلات العلمية**

١. الادارة الهندسية بالجامعة الامريكية.
٢. أسامه الخولى ، (٢٠٠٢) ،" البيئة وقضايا التنمية والتصنيع "، سلسلة عالم المعرفة ، عدد ٢٨٥
٣. الزبيدي، مها صالح، "المسكن المتوافق بيئياً...توجه مستقبلي للعمارة المستدامة والحفاظ على البيئة دراسة مقارنة لكفاءة الأداء البئي للمسكن التقليدي والحديث"،ندوة الإسكان الثانية(المسكن الميسر)،الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض،الرياض،١٤٢٥
٤. المجلس الوطنى للثقافة والفنون والاداب ، مطابع دار السياسة ، الكويت.
٥. إيهاب محمود عقبة ،(٢٠٠٦)،"مداخل التصميم البيئى نحو التوافق مع تغيرات البيئة الطبيعية " مؤتمر توفيق العمارة والعمران فى عقود التحولات ، جامعة القاهرة.
٦. عبدالحكيم عبداللطيف الصعيدي، الانسان وتلوث البيئة،الدار المصرية اللبنانية، الطبعة السادسة، ٢٠٠٦، ص ٣٥.
٧. عصام الحناوى ،(٢٠٠١) ، " قضايا البيئة والتنمية فى مصر " ، دار الشروق ، القاهرة ، ص٢٢.
٨. مجلة " البناء السعودى " ، العدد ١٥٤، ص م٣.
٩. مجلة "البناء العربى"، العدد الثامن عشر، ص ٨٥
١٠. مجلة "البناء العربى"،العددى الثامن عشر، ص ٩٧.
١١. المجلة الأوروبية للعلوم الاجتماعية – المجلد ٨، العدد ٢ (٢٠٠٩) ٢٠٧.
١٢. مجلة المدينة، يناير ،٢٠٠٠، العد ١١، ص ٤٠.
١٣. مجلة عالم البناء، ص٧٠.
١٤. مركز تحديث الصناعة، قطاع الطاقة المتجددة في جمهورية مصر العربية مشروع رقم (٢١٧ IMC / PS)، ديسمبر ٢٠٠٦، ص٣٤.
١٥. ندوة تطبيقات جودة البيئة الداخلية وكفاءة استخدام المياه فى العمارة الخضراء (النظام القومى الاخضر) المركز القومى للبحوث الاسكان والبناء المجلس المصرى للعمارة الخضراء ١٧ – ١ – ٢٠١٠.

- **الكتب العلمية**

١. مبانى الجامعات ،الجزء الاول،احمد ايمن خلوصى،محمد ماجد عباس خلوصى ،٢٠٠٩ ،ص١١.

٢. الكود المصرى لتحسين كفاءة الطاقة فى المبانى – كود رقم ٣٠٦-٢٠٠٥-الجزء الاول: المبانى السكنية ، ص ٣٨.

٣. جهاز تخطيط الطاقة ،"دليل العمارة والطاقة"، ص ١٨٥.

٤. "دليل العمارة والطاقة" ، ١٩٩٨، ص ١٣.

٥. التصميم المعمارى الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء،د.يحيى وزيرى،٢٠٠٧،ص٧٩

٦. التجديد والتأصيل فى عمارة المجتمعات الإسلامية ،دراسة لتجربة جائزة الأغا خان للعمارة ، د.اسماعيل سراج الدين،٢٠٠٧،ص٣٥

٧. تاصيل القيم الحضارية فى بناء المدينة الاسلامية المعاصرة،مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية،عبد الباقى ابراهيم

٨. المعايير التصميمية لمدارس مرحلة التعليم الاساسى بإقليم القاهرة الكبرى

٩. المعايير التخطيطية والتصميمية الموائمة للظروف البيئة لمدارس مرحلة التعليم الاساسى،دليل العمل الارشادى الاقليم الحار المائل للجفاف ، معهد الدراسات والبحوث البيئية.

١٠. المناخ وعمارة المناطق الحارة،د.شفق العوضالوكيل،د.محمد عبد الله سراج،ص١١١

- **المراجع الأجنبية:**

١. Abdelhalim CDC & SASAKI, " Architectural design principles", p.٣٩.

٢. Abdelhalim CDC & SASAKI, " Environmental Optimization", p.٣٢.

٣. Abdelhalim CDC& SASAKI,"Basis of Design",p.٢٢.

٤. Alan ford, (٢٠٠٧), Desining the Sustainable School.

٥. Alan ford, (٢٠٠٧), Desining the Sustainable School: The Images publishing group.

٦. architectural-record-kaust.pdf.

٧. Available: http://www.wm.com/sustainability/pdfs/٢٠١٠_Sustainability_Report.pdf (Accessed:٢٠٠٩)

٨. Build it Green Conference – Beirut – March ٣٠th ٢٠١١.

٩. Egyptian Green Building Council Report ٢٠٠l: Formation & Achievements.

١٠. Egyptian Green Pyramid Rating System First Edition – April ٢٠١١.

١١. Environmental Quality International, "Environmental Impact Assessment",p.٢٨.

١٢. European Journal of Social Sciences – Volume ٨, Number ٢ (٢٠٠٩)

١٣. Green Architecture advanced technologies and materials ,p ٣٠

١٤. Green Building – Guidebook for Sustainable Architecture،p١٥.

١٥. Green Building Rating system for existing ٢٨،١٠،٢٠٠٨.

١٦. John Ringel., University of Michigan, Sustainable Architecture, Waste Prevention

١٧. LEED٢٠٠٩ foe New Construction and Major Renovation.

١٨. leedinfo@usgbc.org.

١٩. Norms Planning Guideline, pg. ٥.

٢٠. REN٢١ (٢٠١٠). Renewables ٢٠١٠ Global Status Report p. ١٥-١٦.

٢١. Smith P. & Pitts A., Concepts In Practice Energy, Building For The ٣RD Millennium, B.T. Batsford, Ltd, p.٣٧.

٢٢. sue roof."adapting building and cities for climate " (٢٠٠٥) change.

٢٣. Sustainability – Sasaki Associates, Inc.htm.

٢٤. Sustainable school book pg.٢٠٠.

٢٥. Transport and energy manager for the World Bank's Middle East and North Africa region.
٢٦. U.S. EIA, DoE, ٢٠٠٥ pdf.
٢٧. United Nations Environment Programmer Global Trends in Sustainable Energy Investment ٢٠٠٧: Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy and Energy Efficiency in OECD and Developing Countries (PDF), p. ٣.
٢٨. United Nations, Economic Commission For Europe (Geneva), Energy Efficient Design, A Guide To Energy Efficiency And Solar Applications In Building Design, ESE Energy Series No.٩, New York, USA, ١٩٩١, p.٥.

- **المواقع الإلكترونية:**

٢٩. http://accountability.universityofcalifornia.edu/documents/accountabilityprofile٠٩_ucm.pdf.
٣٠. http://accountability.universityofcalifornia.edu/documents/accountabilityprofile١٠_ucm.pdf.
٣١. http://ar.wikipedia.org/wik.٢٠١٢
٣٢. http://ar.wikpedia.org.٢٠١٢
٣٣. http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/reef.html.٢٠١٢
٣٤. http://arabic.kaust.edu.sa/about/sustainable/sustainable.html٢٠١٢
٣٥. http://archpaper.com/news/articles.asp?id=٢٩٠٥.
٣٦. http://arch-sustainable.blogspot.com/p/blog-page.html.٢٠١٢
٣٧. http://blog.rmi.org/blog_just_leed_platinum.٢٠١٢
٣٨. http://buildipedia.com/go-green/eco-news-trends/energy-and-sustainability-on-campus-making-the-grade.٢٠١٢
٣٩. http://cms.burlington.ca/Page١٠٣.aspx.٢٠١٢
٤٠. http://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_architecture#Sustainable_energy_use.
٤١. http://greensource.construction.com/green_building_projects/٠٧/٢٠٠٩_Hostler-Student-Center/slide-١.asp.
٤٢. http://greensource.construction.com/green_building_projects/٠٩١١/٢٠٠٩_ASU-Polytechnic.asp.
٤٣. http://greensource.construction.com/green_building_projects/٢٠١٠/١٠٠٧_KAUST/slideshow.asp?slide=٨

٤٤. http://greensource.construction.com/projects/٠٨٠١_UniversityOfCalifornia/١٤.asp.

٤٥. http://leedcasestudies.usgbc.org/.٢٠١٢

٤٦. http://lrdp.ucmerced.edu/٢.asp?uc=١&lvl٢=٤٠&contentid=٤٠.

٤٧. http://m٣mare.com/vb/showthread.php?٢٥٦١٨.

٤٨. http://muqac.mans.edu.eg/published/file/٣/norms.pdf.

٤٩. http://neareast.fao.org/Pages/PageCreator.aspx?lang=AR&I=١٠٤١٢٤&DId=١٠٠١٣&CId=٠&CMSId=٥٠٠٠١٨٩

٥٠. http://ourworld.compuserve.com.

٥١. http://sustainability.asu.edu/news/gios-news/asu-polytechnic-gets-gold-leed-rating.

٥٢. http://sustainability.ucmerced.edu/sites/sustainability/files/public/documents/brochure-leed-cp.pdf.

٥٣. http://sustainability.universityofcalifornia.edu/documents/ucmnews.pdf.

٥٤. http://uc-ciee.org/downloads/Case_Study_UCM-COB_d٧_ML.pdf.

٥٥. http://www.aawsat.com/details.asp?section=٦٧&article=٦٣٩٦٠٣&issueno=١١٩٧٤.

٥٦. http://www.aia.org/index.htm.

٥٧. http://www.aiatopten.org/node/#/٨٨/٢٠١٢.

٥٨. http://www.alriyadh.com/١٧/٠٩/٢٠٠٩١٧/article٤٥٩٩٥٧.html.

٥٩. http://www.arfree.net/arabic/concept.html.

٦٠. http://www.articlesphere.com/ar/Category/Energy-Efficiency/٦٦١.

٦١. http://www.building.co.uk/story.asp?storycode=٣٠٩٥٠٧٥.

٦٢. http://www.cundall.com/Default.asp?Page=٢٩٥ (Accessed: ٢٠٠٩).

٦٣. http://www.eeiggr.com/.

٦٤. http://www.egyptgreenenergy.org/Main/index.php/founders.

٦٥. http://www.eia.doe.gov.

٦٦. http://www.eos.org.eg/Public/ar-eg/spcified+units/energy.htm.

٦٧. http://www.ewindea.org/index.php/egypt-wind-facts(Accessed:٢٠١٠).

٦٨. http://www.exxonmobil.com/MENA-arabic/PA/energy_efficiency.aspx.

٦٩. http://www.feedo.net/Environment/Ecology/EnvironmentalArchitecture.htm٤#

٧٠. http://www.fewaonline.gov.ae/white/_uploads/enviro١_ar.pdf.

٧١. http://www.green-rating.com/green-rating/what-is-green-rating

٧٢. http://www.gwec.net/index.php?id=١٢٢(Accessed:٢٠١٠).

٧٣. http://www.ibda٣world.com/?p=٦٥٧٠

٧٤. http://www.labdesignnews.com/news/٠٩/٢٠١٢/asu-polytechnic-academic-district-receives-cote-honor.

٧٥. http://www.labdesignnews.com/news/٠٩/٢٠١٢asu-polytechnic-academic-district-receives-cote-honor.

٧٦. http://www.masrawy.com/news/egypt/politics/٢٠١١/october/٤٥٥٢٨٠٨/٣١.aspx.

٧٧. http://www.moheet.com/٢٠١٢-٠٦-٠٥.

٧٨. http://www.sasaki.com/project/١٠١/The American University in Cairo New Campus٢٠١٢.

٧٩. http://www.wildlife-pal.org/Environment.htm.

٨٠. http://www.windfinder.com/windreports/windreports_online_eg.htm(Accessed:٢٠١٠).

٨١. http://www٢.aiatopten.org/hpb/overview.cfm?ProjectID=١٣٠/٢٠١٢.

٨٢. http--gliving_com-wp-content-uploads-٢٠٠٨-٠٣-chicago-green-city-hq-٠٠١_mht.

٨٣. www. arch.hku.hk/research/ BEER/sustain.com By.Sam C M Hui. ٢٠٠٢.

٨٤. www. Sustainability.com. What is Sustainable Development.ed.٢٠٠٣.

٨٥. www.earthobservatory.nasa.gov.

٨٦. www.nrea.gov.eg.٢٠١٢

٨٧. www.usgbc.org.٢٠١٢

٨٨. www.wikipedia.org/wiki/Sustainable_architecture#cite_note-١٨.٢٠١٢

Towards A Strategy For Assessment Sustainable University Campus At The Beginning Of The Third Millennium
An Empirical Study On University Campus In Egypt

By

Eng- Asmaa El-Saied Ali Ismail

A Thesis Submitted to the

Faculty of Engineering at Cairo University

In Partial Fulfillment of the

Requirements for the Degree of

MASTER OF SCIENCE

In

ARCHIRECTURE

Faculty of Engineering, Cairo University

GIZA, EGYPT

102 1

Towards A Strategy For Assessment Sustainable University Campus At The Beginning Of The Third Millennium
An Empirical Study On University Campus In Egypt

By

Eng- Asmaa El-Saied Ali Ismail

A Thesis Submitted to the

Faculty of Engineering at Cairo University

In Partial Fulfillment of the

Requirements for the Degree of

MASTER OF SCIENCE

In

ARCHIRECTURE

Under the Supervision of

Prof. Dr. Bahaa El Din Hafez al-Bakri
Professor of Architecture
Department of Architecture
Cairo University

Asst. Prof Dr. Hisham Sameh
Professor of Architecture
Department of Architecture
Cairo University

Asst. Prof Dr. Tamer Abdel-Aziz
Assistant Professor of Architecture
Department of Architecture
Cairo University

Faculty of Engineering, Cairo University

GIZA, EGYPT 1021

The Researcher

Engineer: **Asmaa El-Saied Ali Ismaiel**

Date of Birth: 92.5.3291 .

Nationality: Egyptian.

Registration Date: 3131 ٩131 .

Awarding Date:

Degree: Master of Since.

Department: Architectural Engineering.

Supervisors: Prof. Dr. Bahaa El Din Hafez al-Bakri.

Prof Dr. Hisham Sameh.

Asst .Prof. Dr .Tamer Abdel-Aziz

Examiners: Prof. Dr Wagih Fawzi Youssef

Prof. Dr Ayman Hassan.

Title of Thesis **Towards A Strategy For assessment sustainable university At The Beginning Of The Third Millennium**
An Empirical Study On university campus In Egypt

Key Words: Campus Sustainability – Energy Conversation – Residential

University - sustainable

Abstract

Under study in this message to measure effectiveness of sustainability appraisal systems on campus in Egypt ' as a case of urban and environmental problems threaten the future of Egypt including limited power and water crises, poverty and severe environmental pollution. That increases the importance and urgency of this issue is the absence of any formal organizational development framework stimulates the build process to take the latest methods of rationalization or attention to local and global environmental issues.

The message aims to bring science to the sustainability assessment system is easily applied and appropriate reality and at the same time achieve the objectives and aspirations of the community.

The message is divided into four parts- PART ONE: theoretical study: review of definitions and concepts of sustainability and were determining the principles and criteria of sustainability, and analysis of these principles have been finding some criteria for assessing campus and to help in the work of the proposed system. As well as the reasons for the interest in the environment, including global) energy crisis-global warming (including local) global problems as well as to reduce Egypt's share of Nile waters (, for being an influential factor when setting the relative weights for each item in the proposed system.

The second part examined through theoretical study: a study of some global and local value systems, which is characterized by proliferation of LEED United States system and evaluation system of green pyramid (GPRS) is the local system) prototype), and from the analysis of these regulations has been finding criteria and indicative weights can be used for evaluation work and to determine the level of certificates, and weights in the proposed system for assessing the sustainability campus in Egypt.

And the third part through analytical study: monitoring and analysis of global models of sustainable universities, through the study of the buildings of the world universities found that universities is the most successful model for development of educational buildings, and was the conclusion of the proposed system for assessing the sustainability campus in Egypt applied the principles of sustainability and beneficiary of global assessment systems, taking into account appropriate economic conditions and problems of Egyptian society.

Part IV was concerned with applied study: an analytical study and performance evaluation of models of universities in Egypt, and the application of the proposed system for assessing sustainability on campus in Egypt on Egyptian universities to measure its suitability of reality.

One of the most important results: access to the list of pilot sustainable universities. Egyptian system could be applied to assess sustainability on campus without the high costs and local construction methods with little technology, and a comprehensive concept may not be hashed and compatibility with the environment and reduce the negative impact and achieve energy efficiency and use of renewable sources of energy and material efficiency and resource reuse time akhriwahtram site and interact with it and adapted to climatic conditions and provide convenience for users.

One of the most important recommendations: recommendation of the responsible institutions and those in the State the need to modernize the common building code laws) (containing items of interest in the environment and requiring the implementation of green building code, in order to protect the environment and prevent infringements, as well as the recommendation of educational and academic institutions need to develop a culture of conservation to solve problems threatening society, so it has to be the headquarters of published sustainable environmental awareness thought students, through conferences, seminars and lectures to raise awareness of the impact of their decisions on the environment.