



## دور الاستدامة البيئية في الفكر التصميمي للابنية الجامعية المعاصرة

### (في البيئات ذات المناخ الحار الجاف)

مدرس مساعد نرجس حسين

[nar84arch@yahoo.com](mailto:nar84arch@yahoo.com)

الجامعة التقنية الوسطى / كلية الفنون التطبيقية / قسم تصميم داخلي

### المستخلص :

إن الاهتمام بالبيئة المعمارية للأبنية الجامعية باعتبارها أهم مؤسسة تعليمية تعكس ثقافة المجتمع وحضارته من الأمور الجديرة بالاهتمام بغية تحقيق التواصل ونقل رسالتها الثقافية جيل بعد جيل، ونظرا لزيادة اعداد الجامعات وتوسعها في العصر الراهن بزيادة أعداد الطلبة والتوجه نحو التعليم العالي تزامنا مع زيادة المشاكل المتعلقة بالقضايا البيئية من استنزاف مصادر الطاقة وازدياد التكلفة الاقتصادية والتلوث والفقر المائي وخاصة في المناخ الحار الجاف جعل من الابنية الجامعية عرضة لمشاكل بيئية تصميمية جمه , ولكون السمة الاساسية للابنية الجامعية هي التغيير بشكل سريع وبتكرار مستمر لتفاعلها مع السياق المحيط ولاستجابتها لمعطيات عصرها , فان التحدي الأساس هو انتاج ابنية جامعية تخفض من استهلاك الطاقة والموارد والاعتماد على الطاقات المتجددة والحفاظ على المياه وادارة النفايات وتحقيق متطلبات وحاجات العصر ومواكبة المستقبل , وما يتطلبه ذلك من ضرورة تطور وتغيير في الفكر التصميمي للابنية الجامعية المعاصرة واعتماد توجه فكري حديث ومعايير تصميمية جديدة ملائمة لطبيعة المناخ الحار الجاف القاسي ,وبما ان الاستدامة البيئية هي احد التوجهات الحديثة في الفكر المعماري الذي يهتم بعلاقة بين المباني والبيئة وتعمل على تقليل من استهلاك مصادر الطاقة ولتحويل الجامعة الى مجتمع مستدام صديق للبيئة , فقد تحددت المشكلة البحثية ب(القصور المعرفي حول دور الاستدامة البيئية في الفكر التصميمي للابنية الجامعية المعاصرة في المناخ الحار الجاف ولما لها من فعالية وامكانات في توفير حلول بيئية تصميمية للمشاكل البيئية التي تعاني منها الجامعات في العصر الحالي وجعلها مستجيبة لمعطيات العصر ومتطلبات المستقبل في ظل زيادة الابنية الجامعية وتوسعها وزيادة اعداد الطلبة ) مفترضا ان (للاستدامة البيئية دور اساسي ومباشر في الفكر التصميمي للابنية الجامعية المعاصرة في المناخ الحار الجاف بغية تحقيق الكفاءة البيئية للابنية التي تعمل على التقليل من استنزاف مصادر الطاقة والمشاكل الناتجة عن ذلك , وجعلها مواكبة لمعطيات العصر ومستجداته ومنسجمة مع السياق المحيط وملبية لمتطلبات المستقبلية). وتوصل البحث الى ان التوجه الى الاستدامة البيئية وتطبيق استراتيجياتها كفكر تصميمي للابنية الجامعية المعاصرة في المناخ الحار الجاف له دور فعال في ايجاد حلول تصميمية للمشاكل البيئية التي تعاني منها الابنية الجامعية اليوم وجعلها منسجمة مع بيئتها المحيطة ومواكبة لمعطيات العصر وملبية لاحتياجات المجتمع ومتطلبات المستقبل , وتتمثل استراتيجياتها باختيار الموقع الملائم وتخطيط وتصميم الموقع،كفاءة وسائل النقل وادارة الموارد والمواد واعادة تدوير النفايات،مع كفاءة البيئة الداخلية والحفاظ على مصادر الطاقة وحماية البيئة الطبيعية , وحماية المياه ومعالجتها .

### الكلمات المفتاحية :

الاستدامة ,الاستدامة البيئية ،أبنية جامعية ،بيئة جامعية .



---

## **The Role Of Environmental Sustainability In Design Thinking To Contemporary University Buildings (In Hot- Dry Climates Environments)**

**Assistant lecture Narjis Hussein Ali**

[nar84arch@yahoo.com](mailto:nar84arch@yahoo.com)

### **Abstract:**

The Architectural Environment Of The University Buildings As The Main Educational Institution Reflecting The Culture And Civilization Of Worthwhile Things To Achieve Communication And Transfer The Cultural Message Generation After Generation, For The Increasing Numbers Of Universities And Its Expansion In The Current Era Of Increasing Numbers Of Students Towards Higher Education With The Increased Problems With Environmental Cases Of Energy Consumption And Increased Economic Cost, Pollution And Water Poverty Especially In Hot- Dry Climates Make University Buildings Are To Suffer To Environmental Problems Of Design, And The Fundamental Characteristic Of University Buildings Are Changing Rapidly And Continuously Repeated Interaction With Context And Their Response To Its Age, The Challenge Is Production Of University Buildings Reduce Energy Consumption And Resources And Depend On Renewable Energy And Water Conservation, Waste Management And The Requirements Of Present Needs And Keep Up With The Future, Requiring The Need For Evolution And Change In The Contemporary University Buildings Design Thought And The Adoption Of Modern Standards Of A New Design Suitable For The Nature Of The Hot Dry Climate, And That Environmental Sustainability Is One Of The Modern Trends In Architectural Thought, Who Cares About The Relationship Between The Buildings And The Environment And To Reduce The Consumption Of Energy Sources And To Transform The University Into A Sustainable Society A Friend Of The Environment, Research Has Identified Problem (Knowledge Limitations On The Role Of Environmental Sustainability In Design Thinking To Contemporary University Buildings In Dry Climates And Their Effectiveness And Potential Environmental Design Solutions To Environmental Problems Afflicting The Universities In The Current Era And Make It Responsive To Future Requirements And Age Data In Light Of Increasing University Buildings And Their Expansion And Increasing Numbers Of Students) Assuming (Environmental Sustainability A Fundamental Role And Directly In Design Thinking To Contemporary University Buildings In Dry Hot Climate In Order To Achieve The Environmental Efficiency Of Buildings That Work To Decrease The Energy Consumption And It's The Resulting Problems, And Response Of The Needs Age And, Consistent With The Context And Responsive To Future Requirements)





The Research Found That Environmental Sustainability And Apply Their Strategies As The Thought Of Design For Contemporary University Buildings In Hot- Dry Climates Is Active Role In Design Solutions For Environmental Problems In University Buildings Today And Make Them Compatible With Its Surroundings And Keeping Up With Needs The Present Times And Responsive To Community Needs And Future Requirements, Including Choose The Appropriate Site And The Planning And Design Site ,Efficient Transportation And Management Of Resources And Materials And Recycling Of Waste, With The Efficiency Of The Internal Environment And Preserve Natural Sources Of Energy And Environmental Protection, And Protection Water And Its Processed.

**Key word :**

Sustainability, Environmental sustainability, University buildings, University environment .

**المقدمة :**

تزامنا مع الخطر المتزايد لاستهلاك مصادر الطاقة وتأثيرها على البيئة العمرانية للابنية وخاصة في المناخ الحار الجاف, ومع ازدياد الوعي باهمية الاستدامة ووضع معايير وشروط واجب توفرها في المباني للحد من مشاكل استهلاك الطاقة فكان من المهم القاء الضوء على ابنية الجامعات وعلى الفكر التصميمي لها وسبل تحقيقها لمبادئ الاستدامة البيئية وأستراتيجياتها في بيئتها العمرانية ولاسيما بعد تزايد اعدادها وتوسعها وازدياد اعداد الطلبة. ولعل في النماذج المشاريع المقدمة في البحث بعض الدروس التي من الاجدر دراستها وتحليلها لاجل الوصول الى الية عمل في الابنية الجامعية المعاصرة وتبنيها للفكر التصميمي المستدام بيئيا , لخلق عمارة جيدة معبرة عن معطيات العصر وتعزز من التعليم الجيد حيث ان هناك علاقة بين جودة التعليم والبيئة العمرانية للابنية , ولجعل الطلاب مدركين لابعاد الاستدامة ودورها في خلق مجتمعات صديقة للبيئة.

**1- المشكلة البحثية :**

تحددت المشكلة البحث بالقصور المعرفي حول دور الاستدامة البيئية في الفكر التصميمي للابنية الجامعية المعاصرة في المناخ الحار الجاف ولما لها من فعالية وامكانات في توفير حلول تصميمية للمشاكل البيئية التي تعاني منها الجامعات في العصر الحالي وتحقيق الانسجام مع معطيات العصر وتبنيها متطلباته ومواكبة المستقبل في ظل زيادة الابنية الجامعية وتوسعها وزيادة اعداد الطلبة.

**2- اهمية البحث :**

- توفير المعرفة حول الاستدامة والاستدامة البيئية
- توفير المعرفة حول تطور وتغير الفكر التصميمي للابنية الجامعية ونتاج انماط معينة نتيجة تفاعلها مع المحيط ووفقا لمتطلبات العصر عبر التاريخ و وصولا الى التوجهات الفكرية الحديثة .

- اعتماد الاستدامة البيئية واستراتيجياتها التصميمية في عمارة الابنية الجامعية المعاصرة في المناخ الحار الجاف.

### 3- هدف البحث :

- ايجاد حلول تصميمية للمشاكل البيئية التي تعاني منها الجامعات المعاصرة في المناخ الحار الجاف في ظل زيادة اعدادها وتوسعها واستنزافها للمصادر الطاقة وماينجم عن ذلك من مشاكل عديدة بالاعتماد على توجهات فكرية تصميمية حديثة وانعكاسها على بيئتها العمرانية تخطيطيا وتصميميا , وجعل الابنية الجامعية مواكبة لمعطيات العصر ومستجداته ومنسجمة مع السياق المحيط وملبية لمتطلبات المستقبلية .

- الاستفادة من الاستدامة البيئية ومفرداتها كتوجه فكري تصميمي حديث في الابنية الجامعية المعاصرة واستثمار امكاناتها في توفير الحلول بيئية تصميمية في المناخ الحار الجاف.

- التوصل الى الية عمل لتطبيق استراتيجيات التصميم البيئي المستدام في عمارة الابنية الجامعية المعاصرة في المناخ الحار الجاف.

4- **حدود البحث :** يتحدد البحث بالابنية الجامعية في المناخ الحار الجاف في الوقت الراهن ويؤكد على الاستدامة البيئية كتوجه فكري تصميمي معاصر للابنية الجامعية .

5- **فرضية البحث :** للاستدامة البيئية دور اساسي وفعال في الفكر التصميمي للابنية الجامعية المعاصرة في المناخ الحار الجاف بغية تحقيق الكفاءة البيئية للابنية الجامعية التي تعمل على التقليل من استنزاف مصادر الطاقة والمشاكل الناتجة عن ذلك , وجعلها مواكبة لمعطيات العصر ومستجداته ومنسجمة مع السياق المحيط وملبية لمتطلبات المستقبلية .

6- **منهجية البحث :** التزم البحث باتباع المنهج الوصفي التحليلي لاجل الوصول اصول عمل تتعلق بالفكر التصميمي للابنية الجامعية المعاصرة في المناخ الحار الجاف وانعكاسه على بيئتها العمرانية .

7- **تحديد المصطلحات البحثية:** الاستدامة , الاستدامة البيئية , الجامعة , الفكر التصميمي , المناخ حار جاف .

المبحث الاول: تتكون مفردات الاطار النظري من المحاور الآتية :

### 1- مفهوم الاستدامة والاستدامة البيئية :

#### 1-1 تعريف الاستدامة :

عرفت لجنة الامم المتحدة للبيئة والتنمية في العام 1987 الاستدامة على انها "التنمية التي تفي باحتياجات الوقت الراهن دون المساس بقدرة الاجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة" وهذا التعريف يضمن دمج ثلاث اساسيات للاستدامة وهي الاقتصاد والبيئة والمجتمع (خنجر,ص66) الاستدامة هي تعبير عن فكرة بسيطة لضمان نوعية افضل لحياة الانسان في الحاضر وللاجيال القادمة وهذه الفكرة تصبح ممكنة عندما تصمم أنظمة الانسان للعمل اكثر بما يماثل الأنظمة الطبيعية التي تعد متوازنة ومتجددة ذاتياً حيث لا توجد هنالك نفايات" (ممتاز ,ص20), وتهدف الاستدامة الى خلق حالة توازن في مجالات متعددة وهي :

1. التوازن البيئي : الذي يعمل على المحافظة على البيئة الاساسية والتنوع الحيوي والموارد الطبيعية
2. التوازن الاجتماعي والثقافي :يعمل على تاكيد مبدا اشراف الناس على شؤون حياتهم بما يحقق ثبات القيم الثقافية للمجتمعات وتجنب التأثيرات السلبية كما تقوي وتحافظ على الهوية المحلية من خلال اشراك الناس في التخطيط والتنمية .

3. التوازن الاقتصادي : ليؤكد ان الاستدامة هي فعالية اقتصادية لحشد واستخدام الموارد بحيث يمكنها تزويد المجتمع الحالي والاجيال القادمة.(الجميل, ص50)

### 1-2 الاستدامة البيئية :

تصنف الاستدامة الى ثلاث اصناف حسب تصنيف العلمان ((Dally & goodland) في عام 1996 الى : الاستدامة البيئية, الاستدامة الاقتصادية, الاستدامة الاجتماعية, وبنهاية القرن العشرين تصدرت المشكلات البيئية اولويات البحث العلمي واعتراف العالم بالارتباط الوثيق بين التنمية الاقتصادية والبيئة , وتعرف الاستدامة العمرانية البيئية على انها ممارسات البناء التي تسعى الى استخدام المنطقي للمواد الطبيعية ومصادر الطاقه وتحسين البيئة واعادة تدوير حياة المبنى بما يحقق الجودة البيئية والوظيفية والجمالية (الجميل وشتا ومعداوي, ص2), و عرفت ايضا الاستدامة البيئية على انها " هي ترك الارض بشكل افضل للاجيال القادمة عما وجدت حاليا, وبهذا فان النشاط الانساني فقط مستدام بيئيا عندما يستطيع ان ينجز او يبقى بشكل غير محدود بدون استنفاد المصادر الطبيعية او افساد للبيئة الطبيعية." وتعمل على صيانة وحماية رأس المال الطبيعي الذي يحوي على الانظمة البيئية وخدماتها, كذلك اشتمل على معالجة النفايات والسيطرة والحيوية وانظمة الغاز وتنظيم المناخ ونتاج الاغذية وتشكيل التربة. (ممتاز, ص22), فالاستدامة البيئية هي : عملية تصميم المباني بأسلوب يخدم البيئة مع الاخذ بنظر الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد مع تقليل تاثيرات الانشاء والاستعمال على البيئة مع تعظيم الانسجام مع طبيعته , وتهدف الى تحقيق كفاءة عالية في استهلاك الطاقة والمياه والموارد ومواد البناء والتخلص من النفايات وحسن استخدام الاراضي وتحقيق الراحة البيئية داخل المبنى (عبدالله, ص 6-8).

### 2- الاتجاهات الفكرية التصميمية للابنية الجامعية :

تعرف الجامعة على انها المؤسسة الرسمية الخاصة بالتعليم العالي والبحث العلمي وتعني مجتمع من المعلمين والعلماء الجامعة عدد من الاشخاص المشتركين بنوع معين من النشاط وسمي بالقرن الوسطي stadium والنشاط هو واحد من خصائص الحياة للتطور والتغير , وكلمة university مشتقة من الالمانية universitas magistrorum et scholarium (Edward, p.24), ويتاثر تصميم وتخطيط الابنية الجامعية بالعديد من العوامل منها الانسانية (الثقافية والاجتماعية والاقتصادية وعامل التكنولوجيا) والعوامل الطبيعية التي تشمل عوامل المناخ (حركة الشمس , الرياح والاعاصير , الامطار , الرطوبة , الاضاءة) او طوبوغرافية الموقع فالامر يتطلب ان يقابله تطور في الفكر التصميمي المتعلق بالعمارة بشكل عام والابنية الجامعية بشكل خاص كي تتواءم مع تغيرات المستقبل لاساليب الحياة وقيمها الانسانية في جميع النواحي وخصوصا ان سمة الاساسية في الابنية الجامعية هي التغير المستمر وبصيغة متواصلة لمواكبة معطيات العصر (عمران, ص57) وادى هذا التنوع بالعوامل الى تنوع بصيغ التعامل مع تصميم الابنية الجامعية وتعددت وجهات النظر في كيفية التعااطي مع المشهد الحضري للبيئة الجامعية والتي ساهمت في اعطاء الهوية العمرانية والشخصية المتميزة للجامعة من حيث تبنيها لفكر تصميمي معين (عمران, ص93) وسيعرض البحث تطور انماط الابنية الجامعية المتغيرة والمتنوعة لاستجابتها للمكان والزمان عبر التاريخ ووفقا لتغير وتطور الفكر التصميمي وتلبيتها لمتطلبات المجتمع ومعطيات العصر وصولا الى معطيات العصر الجديدة.

## 1-2 الفكر التصميمي للابنية الجامعية على مر العصور :

على الرغم من وجود التعليم العالي منذ العصور القديمة فان الطابع المؤسساتي لها يعود للعصور الوسطى على الرغم من انه لم يكن لها حضور ملموس فالمحاضرات كانت تعطي داخل بيوت مستاجرة والامتحانات تحدث في الكنائس والاديرة حيث كان مفهوم الجامعة اكثر تطورا وتغيرا في العالم الغربي منه في العالم العربي الاسلامي حيث كانت المساجد والجوامع اولى مؤسساته التعليمية وصممت بشكل عضوي مكونة من كتله وفراغ ذات طبيعة تراكمية ويكون المسجد جزء من النسيج العضوي للمدينة وفي نهاية القرن الواحد والعشرون ظهر في العالم الاسلامي ابنية تعليمية مستقلة عن الجامع واهتمت بتعاليم الدين الاسلامي والقانون واصوله , ومع تقدم العصور الوسطى وازدياد اعداد الطلاب فبدت تظهر الابنية والمدن الجامعية وذات شخصية واضحة من حيث التصميم والموقع ,فقد تأثرت عمارة الجامعات في تلك الفترة بشكل الرواق والاديرة وكانت ذات طابع صريح منفذ بنمط الفضاء الرباعي المغلق والحماية من الخارج وسهولة حماية الطلاب ويشير هذا التصميم المغلق الى عدد من صفات المنتشرة في ذلك الوقت منها الروتين اليومي الثابت والنظام الصارم واول كلية شيدت في هذه الفترة هيه ميترن في اكسفورد (metron college at exford), (خنجر,ص26) اما في مرحلة القرن السابع عشر والثامن عشر تحولت العمارة الجامعات من خلال فلسفة Christopher wren التي رفضت الساحات المغلقة مقابل الانفتاح والترتيب الهرمي والمحورية العالية حول نقاط الاتصال وخلق مخطط مكاني جديد للابنية الجامعية بعيد عن الجمعيات الكاثوليكية كما في النموذج الرهباني للتعبير عن انفتاحها للمجتمع وعلاقتها المتناسكة به واكثر ما يميزها كونها الاكبر حجما عن الابنية الاخرى اشارة الى اهمية التعليم ومن امثلتها جامعة هارفورد في عام 1630 (coulson.p.7), اما في مرحلة القرن التاسع عشر فقد شهدت عمارة الجامعات تطور مهم سواء على مستوى التصميمي والتخطيطي او على المستوى الفكري حيث ازدهر العلم بشكل واسع وتعددت الانشطة متأثرا بثلاث توجهات فكرية وهي حركة الفنون الجميلة beaux-arts movement وحركة الطبيعة الخلابة picturesque nature وحركة الاحياء الغوطية , بالفترة الاولى سيطرت حركة الاحياء الغوطية فاصبحت عمارة الجامعات اشبه بالمعابد مجمعة بشكل متقارب ومتناظر وبشكل اروقة متقابلة اما في منتصف القرن اعتمد توجه فكري جديد ضمن طبيعة المنطقة التي يقوم عليها فظهرت ابنية الجامعات اللاظامية و المخطط الطبيعي الخلاب واتباع طوبوغرافية الارض وبعدها تتطور نمط حضري جديد يقوم على حركة المدينة الجميلة من حيث المحورية الطولية الى نهاية المبنى وتتفرع منه الابنية الاخرى والتي تعبر عن الزمن ( coulson .p.12-14 )

, وفي بداية القرن العشرين تعالت الاصوات والانتقادات حول التصاميم الجامعية السابقة لعدم احترامها للعلاقات وافتقارها للوحدة والانسجام بين المباني ودعا المعماري ( Hamlin ) عام 1930 على ضرورة التاكيد على علاقة الكل بالجزء وعلى اهمية تحقيق التماسك والالتحام لمكونات الحرم الجامعي والتي من الاوجب تحقيق نفس السياق او الطراز, اما في النصف الثاني من القرن العشرين وفي فترة الحداثة ولاسيما بعد الحرب العالمية الثانية مع ازدياد عدد الطلبة والتوجه نحو التعليم العالي وما قابلها زيادة في اعداد الابنية وكونها اصبحت اكثر تعقيدا ومعاناة الحرم الجامعي من مشاكل التوسعات والنمو المستقبلي , وبدخول عوامل جديدة مثل استخدام وسائل النقل وظهور التكنولوجيا وتنوع اعمار الطلاب ادى الى تغير نمط الجامعه الى المدن الجامعية وكذلك ظهرت افكار التصميم الحديث ورفض التقاليد التاريخية والتاكيد على الوظيفة والمرونة لاستيعاب المباني الجديدة وربطها بمحيط الجامعه (عمران ,ص53-54), انعكست

جميعها على تصميم الابنية الجامعية فمابين المناداة والانشغال بالطراز الدولي لحركة الحداثة فقد المخطط الحرم الجامعي تماسكه البصري وتكوينه المكاني واعتماده التوجه المرن الغير رسمي في التخطيط حيث فرضت الهياكل الجديدة اشكالا منفردة ومواقع متنوعه والاكثر تأثيرا هو ظهور الحركة الدورانية circulation للسبلة والمركبات وكذلك فكرة الترتيب بالوظائف كما في حرم شيكاغو من جامعة الينوي (خنجر,ص30).

## 2-2- الاتجاهات الفكرية المعاصرة في عمارة الابنية الجامعية :

هيمنت مابعد الحداثة على تصميم الجامعات قرابة عقدين من الزمان فممنذ 1970 وصاعدا كانت التوجهات شاملة على مستوى التخطيط والتصميمي في تطوير الجامعة مما ادى الى انتاج اولى مباني مابعد الحداثة ذات قيم رمزية حيث هيمنت الاشكال التاريخية كعودة الى الماضي في انشاء الهياكل الجديدة باستعادة الفضاءات المفتوحة والمقياس الانساني والتنظيم العقلاني (p35. coulson ) , اما في العقدين الاخيرين (نهاية القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين ) برزت توجهات فكرية جديدة في تصميم وتخطيط الجامعات وتعددت وجهات النظر في كيفية التعاطي مع الابنية الجامعية فظهرت التوجهات الاجتماعية وبصفة مميزة وبرزت في جامعة اريزونا مثلا من خلال التعامل مع الفكرة المسامية ( الشراكة مع المجتمع المحلي باستخدام المشترك لفضاءات الجامعة من مكتبة وصالات ونادي وحضانة ..... الخ (لاعطاء فكرة التواصل مع المجتمع وجعل الزائر موضع ترحيب وبذلك تكون الجامعة امتداد للمجتمع , ومن جانب اخر فان للعادات والتقاليد انعكست على الفكر التصميمي للابنية الجامعية كما في جامعة الملك عبد العزيز بانشاء حرميين للفصل بين الذكور والاناث , وايضا للمعطيات الفكرية البيئية اثر واضح كما في جامعة السلطان قابوس في سلطنة عمان حيث ساعدت طوبوغرافية الموقع على اعطاء شخصيتها المميزة من خلال العلاقة تصميمية بين المبنى والطبيعة المحيطة (عمران ,ص93), وناقش Desai في مقال له على موقع Ebu tech افكار تصميم الجامعات الحديثة بتناولها قضايا جديدة مثل امكانية التعلم والتعليم وتطور القيم الاجتماعية والثقافية في المجتمع ومسألة الاستدامة وقضايا الامن والسلام , وان هذه القضايا يمكن تصنيفها ضمن ثلاث توجهات رئيسية وهي :

- تكنولوجيا والعصر الرقمي
- اساليب التعلم الحديثة
- الاستدامة باصنافها البيئية والاجتماعية والاقتصادية وقضايا الامن والسلام العامة ( خنجر ,ص63).

## 3- الفكر التصميمي المستدام بيئيا في الابنية الجامعية المعاصرة :

ان الاهتمام بالابنية الجامعية يعزز من التعليم الجيد للعلاقة بين التصميم والتعليم وتأثيرها على المستوى التعليمي وادراك الطلبة لابعاد الاستدامة , و الابنية الجامعية هي المكان المناسب لتطوير توجهات جديدة في الافكار التصميمية فالكثير من الجامعات تشير الى "المسؤولية البيئية " في مهامها وموثيقها من خلال ماتقدمه من بحوث وتعليم ممتاز او من خلال الخدمات التي تقدم فرصة لاكتشاف اعادة التدوير واستخدام تقنيات الطاقة الجديدة , فان الفكر البيئي التي تعتمده الجامعات المعاصرة ينحصر ضمن ثلاث توجهات : طرح الفهم البيئي في الدراسات الاولية , تقدم مؤهلات بيئية على

مستوى التعليم العالي , استثمار الاستدامة في جوانب الجامعة من ابنية ونقل وتصميم الفضاءات الخارجية والمواد البناء المستعملة , وتركز الاستدامة البيئية في تخطيط وتصميم الابنية الجامعية على اربع



مكونات اساسية وهي الطاقة والنقل والماء والمواد.(nelson,p.47), وبهذا فان الجامعات المستدامة بيئيا يمكن تعريفها على انها الجامعات التي تنتهج الاستدامة كجزء اساسي من تخطيطها الفكري والفيزيائي من خلال اقتصاديات الحجم وتوليد الطاقه المتجددة لاكثر من مبنى في الموقع واستخدام المواد المزودة محليا وتخطيط المرافق المخصصة للسكن والعمل والثقافة والترفيه بشكل مكثف لتقليل من النقل ويتضمن ايضا توزيع الخدمات والماء واعادة تدوير النفايات ومياه المجاري والمواد, وان الفكر الجديد للتخطيط الجامعات يعتمد نهج التصميم البيئي الشامل للمبنى التحتية باكملها بالاضافة الى الفضاءات العامة وبين الابنية وطرق المشاة والشوارع, (خنجر,ص71) و يعرف الحرم الجامعي المستدام ايضا على انه مؤسسة تعالج التعليم العالي, لتقليل من الاتار السلبية البيئية والاقتصادية والاجتماعية والصحية وذلك من اجل تحسين اداة وظائفها من التعليم والبحث والتوعية و مساعدة المجتمع من اجل الانتقال الى اساليب حياة مستدامة (اسماعيل, ص2). ولتحقيق مبادئ الاستدامة البيئية في تخطيط وتصميم الابنية الجامعية يتم من خلال مجموعة من الاستراتيجيات المترابطة والمتداخلة مع بعضها ويمكن تصنيفها الى : الموقع المستدام يعمل على تقليل التأثير السلبي الناتج من عملية البناء من حماية البيئة الطبيعية والاحياء الطبيعية وقرب الموقع من الخدمات العامة والمواصلات وتقليل المساحات المرصفة وتوفير الممرات والمماشي داخل الحرم وتجميع الابنية بشكل متضام وربط العناصر الحيوية بالموقع, الحفاظ على الطاقة بأسلوب يقلل من الحاجة للوقود الحفري والاعتماد على الطاقات الطبيعية, الحفاظ على الماء من ترشيد استهلاك مياه الشرب والاستفادة من مصادر المياه الاخرى كمياه الامطار واعادة تدوير مياه الصرف الصحي واستعمالها في ري النباتات بدل من مياه الشرب, كفاءة البيئة الداخلية في التهوية ودرجة الحرارة والرطوبة والانارة الطبيعية المريحة بالطرق الطبيعية والوسائل السالبة, وادارة النفايات من جمع وفرز وتدوير النفايات بالموقع الناتجة من عمليات البناء والتشغيل للاستفادة منها والتخلص من الضارة بالبيئة والانسان, كفاءة النقل والمواصلات تشجيع المشي واستخدام الدراجات في الحرم الجامعي وتقليل استخدام المركبات التي تعمل بالوقود الحفري بالاضافة الى استخدام وسائل النقل العامة, ادارة الموارد والمواد باستخدام المواد الجديدة المراعية الظروف البيئية واختيار الخامات المناسبة وغير ضارة بالانسان والبيئة وادارة النفايات الناتجة عن البناء والتشغيل والصيانة. (عجيلي وشتا ومعداوي, ص3), اما اقتراح (جونغ –جين كيم وبريندا ريجدون ) الذي اعتمدها الكثير من البحوث المعماريه وتم حصرها بثلاث استراتيجيات تصميمية اساسية للنظام البيئي في العمارة وهي:

**اقتصادية المصادر :** والتي تشمل حماية الطاقة وحماية المصادر المائية وحماية المواد والموارد ويمكن تحقيقها من خلال تحديد المدخلات الاساسية التي يحتاجها المبنى خلال فترة تشغيله مثل تحديد توجيه المبنى, وتخطيط الموقع وتوفير المتطلبات المائية والاستفادة من الطاقه الشمسية والرياح وضوء النهار وكيفية السيطرة على المواد الداخلة الى المبنى وحمايتها من الضياع الذي يحصل خلال عملية التركيب الانشائي بحيث تكون النفايات اقل مايمكن من خلال استخدام مواد تدويرها ومواد المعادة او المستعمله. ([www.archdesignto.pdf](http://www.archdesignto.pdf))

**تصميم دورة حياة المبنى :** يعتمد مبدء تغير المواد من شكل الى اخر بدون وجود نهاية لفوائدها سواء قبل البناء او بناء المبنى او بعد البناء من خلال استعمال مواد معادة وذات مواد بناء ذات عمر انشائي طويل الامل ولا تحتاج الى صيانه وعدم استخدام مواد عضوية او مواد ذات تأثيرات سامة اما مرحلة مابعد البناء اعادة استخدام المواد والمبنى والبنى التحتية الموجودة.(ممتاز-ص13)



**التصميم البشري:** يشمل تحسين التعايش بين المبنى والبيئة وبين المبنى والشاغلين وذلك من خلال الحفاظ الشروط الطبيعية للبيئة مثل طوبوغرافية الارض والمساحات الخضراء والماء والنباتات والحيوانات, والحفاظ على التصميم الحضري وتخطيط الموقع والتكامل بين التصميم ووسائل النقل وتجنب مواد الملوثة ودعم الدخل البشري , والراحة البشرية تهدف الى الراحة الحرارية والبصرية والسمعية بتوفير الهواء النقي ونوافذ عملية ومواد غير سامة وباعةة للغازات وتواصل بصري مع المحيط الخارجي ويعمل على تقليل الطاقه والحفاظ على تكاملية المبنى مع البيئة. (ممتاز -ص 19).

**جدول رقم (1-1) خلاصة الاستراتيجيات التصميمية للنظام البيئي في الابنية الجامعية (الباحث )**

ت	الاستراتيجيات التصميمية للنظام البيئي	خلاصة الافكار الاستراتيجيات البيئية
1	اختيار الموقع	ترب الموقع من المصادر الطبيعية وشبكة المواصلات والمرافق العامه حيث يعمل على توجيه الصحيح للابنية والتقليل من استخدام وسائل النقل .
2	كفاءة وسائل النقل	لتقليل من استخدام المركبات التي تعمل بالوقود الاحفوري واستبداله بالدراجات وممرات والمماشي المظله واستخدام وسائل النقل العامة .
3	كفاءة البيئة الداخلية	توفير بيئة داخلية ذات راحة حرارية وبصرية وسمعية وخاصة في المناخ الحار -الجاف بالتقليل الاعتماد على الوسائل الميكانيكية والاعتماد على الطاقة الطبيعية في التهوية ودرجة الحرارة والرطوبة والانارة الطبيعية المريحة بالطرق والوسائل السالبة, وتوفير هواء النقي ونوافذ عملية ومواد غير سامة او باعثة للغازات مع تحقيق تواصل بصري مع المحيط الخارجي.
4	حماية مصادر المياه	لاستفادة من مصادر المياه ومياه الامطار واعادة تدوير مياه لصرف الصحي واستخدامها في استعمالات اخرى مثل ري لنباتات .
5	حماية الطاقة ومصادرها	لاستفادة من مصادر الطاقة الطبيعية المتجددة المتوفرة في الموقع من طاقة الشمسية والرياح والطاقة الحرارية الكهرومائية .
6	الحفاظ على البيئة الطبيعية	لحفاظ على الشروط الطبيعية للموقع من طوبوغرافية الموقع ومساحات خضراء والنباتات
7	تخطيط وتصميم الموقع	استخدام التصميم المتضام وربط العناصر الحيوية بالموقع مع بعضها وتوفير الممرات والمماشي وتقليل من المساحات الاسفلتية وحماية الحياة الطبيعية والبرية والاستفادة من مصادر المياه ومصادر الطاقه من رياح واشعة الشمس الاضاءة الطبيعية.

<p>تدوير النفايات ومياه المجاري والمواد في الموقع واعادة استخدامها سواء خلال عملية قبل بناء او في مرحلة بناء المبنى, واستعمال مواد معادة ومواد بناء محلية ومواد بناء ذات عمر انشائي طويل الالمد ولا تحتاج الى صيانه وعدم استخدام مواد عضوية او مواد ذات تاثيرات سامة اما مرحلة ما بعد البناء اعادة استخدام المواد والمبنى والبنى التحتية الموجودة.</p>	<p>عادة تدوير النفايات</p>	<p>8</p>
<p>باستخدام المواد الجديدة المراعية الظروف البيئية واختيار الخامات المناسبة والمتوفرة محليا وغير ضارة بالانسان والبيئة وادارة النفايات الناتجة عن البناء والتشغيل والصيانه.</p>	<p>اختيار الموارد ومواد البناء</p>	<p>9</p>

### المبحث الثاني: النماذج التطبيقية في المناخ الحار الجاف :

يتناول البحث في هذا الجانب دراسة تحليلية لنماذج عالمية معاصرة عربية وغربية في مناخ حار جاف وتعتبر ذات تجارب عالية النجاح في الاستدامة البيئية بالإضافة على حصولها على جوائز وتصنيفات عالمية ضمن الجامعات المستدامة بيئيا على مستوى العالم لتطبيقها مبادئ الاستدامة البيئية في تصميم وتخطيط الابنية الجامعية.

#### 1- جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن :

تاريخ الانشاء 2009-2011 الحرم الجامعي هو نموذج للابنية الجامعية في القرن 21 , تقع الجامعة في مدينة الرياض في السعودية وتبلغ المساحة الكلية للموقع 800 هكتار والمساحة المبنية 30000000م مربع , هو حرم مخصص للنساء فقط وشكلت الاستدامة الحجر الاساس في الفكر التصميمي للجامعة ويخدم تقاليد المجتمع السعودي واساليب معيشته فحصلت على جائزة لييد الذهبية (\*Golden LEED) في الاستدامة لتناغمها مع البيئة المحيطة وكونها صديقة للبيئة , ووضعت خطة العمل لتوجيه التصميم ليتطابق مع مبادئ الاستدامة البيئية وذلك من خلال تطبيق استراتيجيات تتواءم مع المناخ في الموقع والحفاظ على الطاقه ومتطلبات البيئة المستقبليه , وقدوضع الخبراء مخطط بيئي طويل الالمد يهدف الى نشر الوعي البيئي وتقديم الحلول الاقتصادية المبتكرة ويمكن جمعها ضمن خمس فئات :

- نوعية البيئة الداخلية
- تقليل انبعاث غاز الكربون
- معالجة المياه بانشاء وحدة معالجة المياه المبتدلة سعة 10.400 متر مكعب بتقنية المعالجة الاحيائية من اجل اعادة استعمالها وري النباتات

- تدوير النفايات تخزين النفايات الصلبه في خزانات قبل نقلها الى مصنع النفايات الصلبه الحفاظ على الطاقه:العمل بكل الاجراءات المتعلقة بالحفاظ على الطاقه من انظمة تبريد وتدفئة والاضاءة تبلغ كثافة الطاقة الداخلة للاضاءة 18 واط /المتر مربع وقدقل الاعتماد على الطاقة البديله الخضراء تكاليف الطاقه السنوية الى 14.2 % . ونتيجة للطبيعة المناخية القاسية انعكس هذا على التصميم باعتماد مبدء التغليف الخارجي للابنية بواسطة احجار محلية تساعد على مقاومة الحرارة بشكل اعلى يقلل من امتصاص الاشعة الشمسية والزجاج مخفض الاحتباس , حيث تم توفير المناطق الخضراء والمساحات



المائية والاعتماد على الاضاءة الطبيعية بنسبة 20% لكل قاعة دراسية وبنسبة اعلى للممرات ومراعاة ابراز الضوء والظلال داخل المباني وخارجها ,تستخدم الجامعة القطار الالي المترو ويبلغ طوله 14 كم وعلى ارتفاع 13 م ويعمل على مدار الساعه حتى لاتحتاج الجامعة الى وسيلة نقل اخرى داخل الحرم , واستخدام الانفاق تحت الارض تصل الى 4,1كم وتبلغ مساحتها الاجمالية 10500 متر مربع لايقال الادوار

**\*جائزة Leed :** نظام تقييم وتصنيف للنظام البيئي للمباني حول العالم التابع للمجلس الامريكي للمباني ال ضراء USGBC ابتداء العمل فية 1998 حيث تستخدمه الولايات المتحدة و35 دولة اخرى من ضمنها كندا والهند وبعض دول الخليج (عبدالله ,ص29 )

السفلية مع بعضها لجميع مباني الحرم ومخصصة لخدمات الصيانة والدخول له عن طريق مداخل امنة ومراقبة,مع استخدام شبكات الطاقه الشمسية حيث تحتوي على 4000 صفيحة شمسية التي من شأنها توفر طاقه كامله تغطي كافة احتياجات الجامعة من التدفئة والماء الساخن.(<http://pnuproject.com/index-ar.html>).

## 2- الجامعة الامريكية في القاهرة :

وضع الحجر الاساس للمشروع 2002 واستمر البناء لمدة اربعة اعوام ,يعتبر الحرم الجديد للجامعة الامريكية بالقاهرة تاكيدا على التصميم المستدام الملائم لطبيعة الصحراء والمناخ الحار الجاف واتخاذ اجراءات بيئية مبتكرة لجعل الحرم نموذجا للاستدامة البيئية وحصل الحرم على تصنيف 101 من اصل 300 جامعى مشتركة في تقييم الجامعات المستدامة بيئيا على مستوى العالم في عام 2014 ( the ui green metric world university ranking ) , فقد تم تخصيص الموقع للمشاة فقط حين تقف السيارات على الاطراف ومحيط الجامعة وتصل امدادات الخدمية عبر الانفاق يصل طوله الى 106 كم تحت الارض ويمر عبر الحرم باكملة ويحتوي ايضا على شبكة الالياف الضوئية والاسلاك الخاصة بالخدمات التكنولوجية, ويتكون التصميم على الفتحات والساحات والافنية والمداخل بين المباني متوجه نحو الرياح الشمالية الشرقية وبتجاه حديقة الجامعة مع توفير الظلال للممرات واستخدام المشريبات على النوافذ لحمايتها من دخول اشعة الشمس المباشرة , اما الماء والمساحات الخضراء يساهمان في تبريد الهواء عندما يتحرك الى الاعلى يحل محل الهواء الصاعد الاكثر دفئا وساهم هذا التصميم في تقليل تكاليف الطاقة والصيانة على المدى الطويل وتم تشييد حوائط المباني طبقا لانظمة ادارة الطاقة باستخدام مواد بناء عزل حراري من شأنها تقلل حمل تبريد وتدفئة الى 50% على الاقل وتم تصنيع 80% من الحوائط الخارجية من الحجر الرملي يساعد على جعل الفضاءات الداخلية باردة خلال النهار ودافئة اثناء الليل اضافة الى كونه من المواد المتوفرة محليا ([www.bonah.org](http://www.bonah.org)) وتتميز الجامعة بامكانية التوليد الذاتي للكهرباء يتم توليد 80% من الطاقه الكهربائية الاجمالية المستخدمة باستخدام 4 مولدات كهربائية تعمل بالغاز الطبيعي وبقدرة ( 1.6 ميكا واط /ساعة ) ويستفاد من الحرارة الناتجة عن المولدات في تسخين المياه وقد وصل انتاج المياه الساخنة بهذه الطريقة الى 39% من اجمالي المياه الساخنة المستخدمة في الحرم لسنة 2012, وقد انخفض استهلاك الطاقة في الجامعة من سنة 2011 الى سنة 2013 بمقدار الثلث تقريبا ,بالاضافة الى تقليل استخدام المياه الى 60% باستخدام الري بالتنقيط واستخدام نباتات محلية متألقة مع المناخ ومقاومة للحرارة ومعالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها في ري المسطحات الخضراء , وفي عام 2013 اطلقت الجامعة برنامج اعادة التدوير وفرز النفايات والاستفادة منها كسماد

للزراعة داخل الحرم الجامعي بدل من الاسمدة الكيماوية ,وعملت الجامعة على الاعتماد على الطاقه الطبيعيه من خلال التقليل من استخدام الاضاءة الكهربائيه بالاستفادة من ضوء الشمس وطاقه الرياح للحصول على تهويه طبيعيه جيده عن طريق الافنيه الداخليه وملاقف الهواء ,واستخدام مستشعرات حراريه في نظام التكييف الهواء لقياس درجة الحرارة الهواء الداخل والخارج والرطوبة وغاز اول وثاني اوكسيد الكربون و استخدام وحدات انارة ذات الكفاءة العاليه من نوع فلورسنت نوع ( t5 & t8 ) توفر شدة انارة مناسبة لكل فضاء, وتم انشاء

محطة مركزية بالحرم الجامعي بمساحة 5.781 متر مربع تعمل بالغاز الطبيعي المتوفر محليا ويتم استخراجها محليا لتبريد الهواء بالماء المبرد وتدفئة الهواء بالماء الساخن في الفضاءات الداخليه. وتم اختيار موقع الجامعة في منطقة مستهدفة بالتطوير من قبل الدولة وبعيدة عن الاراضي الزراعيه والمسطحات المائية وشجعت الجامعة على استخدام النقل العام فقد استعانت الجامعة بشركتين للنقل لتوفير حافلات نقل الطلاب من الجامعة الى عدة محطات في القاهرة وتوفير مواقف خاصة لها داخل الحرم.(عبدالله, ص61-69 )

### 3- جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية :

تقع الجامعة بمركز ثول على بعد 80 كم شمال محافظة جدة بالسعودية وتطل بالكامل على البحر الاحمر ,حازت ضمن افضل عشر جامعات مستدامة بالعالم سنة 2010من جمعية المعماريين الامريكية(AIA) وحصلت على الشهادة البلاطينية للمباني الجديده(Leed Pc platinum)من مجلس المباني الخضراء من امريكا في نفس العام ,ان تصميم الجامعة وطريقة تجميع الابنية المتضام ليعمل على التقليل من كمية اشعة الشمس الساقطة وتظليل الشوارع بالاضافة الى توفير ممشي لربط العناصر الحيويه بالموقع مع استخدام مواد بناء محلية قليلة المركبات العضوية المتطايرة وعمل سقف كبير لعزل اسطح المباني ومنع اشعة الشمس من السقوط على المباني والممرات ,ويحتوي السقف على مصفوفات للخلايا الشمسية لتوفير الماء الساخن وكذلك من خلايا كهربائية ضوئية لانتاج الطاقة الكهربائيه , واستخدم مسطحات مائية والنوافير والمناطق الخضراء لتلطيف الجو وحماية الاحياء الطبيعيه البريه والبحرية المجاورة للموقع, وتتميز بانشاء برجيين للطاقة الشمسية تعمل على تقليل استهلاك الطاقة وتزود 35% من احتياجات الحرم الجامعي الاجمالية بالاعتماد على الطاقة المتجددة , واستخدام نوعيات الاضاءة ذات كفاءة عالية وتركيب منظومة مركزية للتحكم بالاضاعة داخل الفضاءات مع اجهزة استشعار تعمل على طفي الاضاءة تلقائيا عنددما يكون الفضاء غير مستخدم وعمل فلاتر للتحكم بشدة الاضاءة الطبيعيه ,مع توفير معالجة المياة الامطار والصرف الصحي بنسبة 100% من محطة المعالجة ويستفاد منها في ري النباتات وعملت الجامعة على تركيب اجهزة CO2 في الهواء وتركيب مرشحات الهواء على جميع انظمة التهوية وتركيب شبكات معدنية لتنظيف الاقدام عند كل المداخل ,وتدوير 79% من مخلفات من مخلفات المواد البنائية وتدوير الورق والزجاج والبلاستيك والمعادن والبطاريات والاجهزة كهربائية واستخدمها في سماد التربة وتحسين خواصها باستخدام سيارات تعمل بالطاقة النظيفة لنقل النفايات ,استخدام سيارات كهربائية حوالي 100 سيارة للتنشجيع على استعمال الوقود البديل وتوفير ثلاث خطوط حافلات في الحرم الجامعي مع محطات وقوف خاصة بها مع تشجيع استخدام الدراجات والمشى على الاقدام وتوفير ممرات امنه .(الجميل, شتا , معداوي ,ص4-6).



## 4- جامعة ميرسيد في كاليفورنيا :

تقع الجامعة على مساحة 815 فدان في وسط وادي في منطقته زراعية واسرع مناطق كاليفورنيا نموًا ويعتبر أول مشروع من المخطط له في 2020 في عدم وجود أي تبديد للطاقة ( ZERO CARB,ZERO WASTE,ZERO ENERGY ) وحصلت على جائزة لبيد الذهبية والمخطط يتبع نهج الاستدامة على الصعيد البيئي والاقتصادي والاجتماعي ويعاني الموقع من تحديات متمثلة بجودة الهواء ووفرة المياه وصممت الجامعة بطريقة خالية من السيارات ومصممة للدراجات وممرات المرور العابر والمشاة تمكن السير على الاقدام داخل الحرم الجامعي المحاط بـ30000 فدان من الارضي العشبية وتصميم محيط امن للسير لمدة 10 دقائق للوصول الى مركز الجامعة , الطريق الدائري المحيط بالجامعة يعمل كعازل بيئي ولتبقى العربات بعيدة عن الحرم الجامعي , وعملت الجامعة على نشر وحدات الطاقة الشمسية والمباني الموفرة للطاقة , ( <http://www.aiatopten.org/node88#accessed:2012> ) ولوجود امتدادات الساحل الغربي عملت كعازل للموقع من درجات الحرارة العالية وان اختلاف درجات الحرارة خلال النهار عمل ظروف ملائمة لادخار الطاقة من خلال النظم البيئية الكامنة في المباني والتي تعمل على توظيف الليالي الاكثر برودة لتقليل حمل التبريد خلال النهار بينما تعمل الايام الاكثر دفئا على تقليل احتياجات التدفئة خلال الليالي , والتوجه نحو الشمال لجمع الطاقة الشمسية مع توير ممرات مغطاة لحماية المشاة من الحرارة مع انشاء الظل خلال تصميم المباني , استخدام التصميم المتضام استخدام الاضاءة النهارية بنسبة 75% في الفضاءات الداخلية واستخدام النوافذ المعقلة القابلة للفتح لتقليل الحرارة المكتسبة وجدرا ن ستائرية للواجهات الموفرة مناظر طبيعية بالاضافة الى استخدام زجاج مزدوج مخفض للحرارة مع اجهزة تحكم رقمية مباشرة تستخدم المياه المبردة من المحطة المركزية القريبة في انظمة التكيف والتهوية والتهوية , استخدام مواد بناء محلية لدعم الاقتصاد المحلي واستخدام 48% من مواد معاد تدويرها و34% من مواد محلية الصنع من الزجاج والستيل والكونكريت بالاضافة الى ان تم اعادة تدوير 70% من النفايات في مرحلة الانشاء الاولية , ويشمل المبنى اضاءة موفرة للطاقة ووسائل تحكم في ضوء النهار الداخل ومتحسسات لثاني اوكسيد الكربون يعمل على ضبط وتدفق الهواء اعتمادا على الحجم والوقت , عملت الجامعة على استثمار المياه على خطين الاول توفير المياه المستصلحة للري ير مياه الشرب والآخر لتزويد وتخزين مياه الامطار ومعالجتها في الموقع في المراحل المستقبلية واستخدام نباتات تستخدم مياه مخفضة مع مسطحان خضراء , ويستخدم المبنى طاقة كهربائية من خلال استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة النفايات وتحويلها الى طاقة كفاءة حاليا الحرم يولد 20% من الطاقه الكهربائيه باستخدام الخلايا الشمسية ومن المتوقع لها ان تصل الى 100% بحلول عام 2020 وتم تقليل الطاقة المستهلكة باتباع : انظمة البناء السلبي باستخدام الطاقة الشمسية والتظليل , استخدام تقنيات بناء ومواد محلية ملائمة للمناخ , نظام مركزي لادارة الطاقة , خزن الطاقة الحرارية في المحطة المركزية (الشورى , ص 165 )

جدول (1-2) يوضح تطبيق إستراتيجيات الاستدامة البيئية على النماذج التطبيقية (الباحث)	عبد الرحمن
استخدام الفناءات وسطية وحدائق مربعة الشكل وممرات مظلمة مع استخدام مشربيات على النوافذ لتوفير الخصوصية والظلال وممرات	تخطيط وتصميم الموقع



المشاة لربط الابنية على مستوى الدور الثاني واستخدام الظل والظلال على الواجهات مع مبادئ المعالجات مناخية تقليدية في حركة الهواء.	
اعتماد على الاضاءة الطبيعية بنسبة 20%، العمل بكل الاجراءات لتقليل طاقة انظمة التبريد والتدفئة مع استخدام 4000 صفيحة شمسية للاعتماد على الطاقة الشمسية .	حماية مصادر الطاقة
معالجة مياه بانشاء وحدة معالجة المياه المبتذلة سعة 10,400 متر مكعب بتقنية المعالجة الاحيائية من اجل اعادة استعمالها في ري النباتات .	حماية مصادر المياه
المحافظة على المسطحات الخضراء واستخدام النافورات والمستوى المائي وتقليل من انبعاث غاز الكربون	البيئة الطبيعية
توفير اضاءة طبيعية مع استخدام انظمة تدفئة وتبريد وتهوية تقلل من استهلاك الطاقة	كفاءة البيئة الداخلية
استخدام مواد تغليف الواجهات الخارجية باستخدام احجار محلية تساعد على مقاومة الحرارة بشكل اعلى ويقلل من امتصاص اشعة الشمس مع استخدام زجاج مقاوم للاحتباس الحراري.	الموارد و مواد البناء
تخدام القطار الالي داخل الحرم على مدار 24 ساعة لتقليل من استخدام لمركبات مع وجود الانفاق تحت الارض ووجود نقاط دخول لها لربط ابنية الجامعة ولتنقل خدمات الصيانة .	كفاءة وسائل النقل
تخزن النفايات الصلبة في خزانات قبل نقلها الى مصنع النفايات الصلبة ليتم اعادة تدويرها واستخدامها من جديد كأسمدة للتربة .	تدوير النفايات
	الجامعة الامريكية في القاهرة
	اختيار الموقع
نطقة مستهدفة بالتطوير بعيدة عن الاراضي زراعية ومسطحات مائية ساحات والافنية والمداخل متوجه نحو الرياح الشمالية الشرقية وبتجاه حديقة الجامعة مع توفير الظلال واستخدام المشربيات على النوافذ حمايتها من اشعة الشمس , وتم تشييد حوائط المباني طبقا لانظمة ادارة الطاقة لتقليل من طاقة المستهلكة.	تخطيط وتصميم الموقع
توليد الطاقة الكهربائية ذاتيا باستخدام 4 مولدات تعمل على الغاز طبيعي ويستفاد من الحرارة الناتجة بتوفير المياه الساخنة ووصلت الى 39% من احتياجات الجامعة , وانشاء مجطة مركزية لتبريد الهواء بالماء المبرد وتدفئة الهواء بالماء الساخن في الفضاءات الداخلية مع استخدام مواد بناء ذات عزل حراري من شأنها تقلل حمل تبريد وتدفئة بنسبة 50%	الحفاظ على الطاقة
استخدام المياه ومسطحات خضراء داخل الحرم يساهمان في تبريد الهواء وتوفير الرطوبة .	حفاظ على البيئة الطبيعية
استخدام مستشعرات لقياس درجة الحرارة والفضاء وغاز احادي وثنائي اوكسيد الكربون والرطوبة , والاعتماد على الاضاءة الطبيعية مع استخدام وحدات اضاءة ذات كفاءة عالية من نوع فلورسنت ( t5&t8 )	كفاءة البيئة الداخلية



توزع شدة انارة مناسبة لكل فضاء.	
استخدام 80% من الجدران الخارجية من الحجر الرملي المتوفر محليا والملائم للمناخ .	استخدام مواد محلية
تقليل من استخدام المياه الى 60% باستخدام الري بالتنقيط واستخدامات محلية متقلمة مناخيا ومعالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها في ري النباتات .	الحفاظ على المياه
م تخصيص الموقع للمشاة فقط في حين تقف السيارات على الاطراف ومحيط الجامعة مع توفر الانفاق لايصال الخدمات, وشجعت الجامعة على النقل العام مع توفير حافلات نقل الطلاب من الجامعة الى عدة محطات بالقاهرة وتوفير مواقف لها داخل الحرم .	كفاءة وسائل النقل
تدوير وفرز النفايات واستخدامها كاسمدة للتربة بدل من الاسمدة الكيماوية.	اعادة التدوير
	جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية
استخدام النظام المتضام لتقليل كمية اشعة الشمس الساقطة وتظليل لشوارع وتوفير ممشي وعمل اسقف كبيرة على الابنية لعزل اسطح المباني عن اشعة الشمس .	تخطيط وتصميم الموقع
استخدام مواد بناء محلية قليلة المركبات العضوية المتطايرة	ختيار الموارد ومواد البناء
تتميز بانشاء برجيين للطاقة الشمسية تزود الجامعة ب 35% من احتياجاتها الاجمالية لعام 2012 , استخدام وحدات اضاءة ذات كفاءة عالية وتركيب منظومة مركزية للتحكم بالاضاءة داخل الفضاء مع وحدات استشعار ومتحسسات .	حماية الطاقة
معالجة مياه الامطار والصرف الصحي بنسبة 100% في محطة المعالجة .	حماية مصادر المياه
استخدام مرشحات ثنائي اوكسيد الكربون في الهواء وجميع انظمة التهوية وتركيب شبكات معدنية لتنظيف الاقدام عند كل مدخل مع الاعتماد على الانارة الطبيعية .	كفاءة البيئة الداخلية
استخدام مسطحات خضراء مع نوافير ومسطحات مائية مع الحفاظ على الطبيعة البرية والبحرية المجاورة للموقع .	البيئة الطبيعية
دوير 79% من المخلفات الصلبة واستخدامها في سماد التربه واعتماد سيارات نقل النفايات تعمل على الطاقة النظيفة .	اعادة تدوير النفايات
استخدام سيارات تعمل بالطاقة النظيفة الكهربائية حوالي 100 سيارة مع توفير ثلاث خطوط حافلات في الحرم الجامعي مع محطات وقوف, واستخدام الدراجات والمشى على الاقدام وتوفير ممرات امنة لهم .	كفاءة وسائل النقل
	جامعة ميرسيد في كاليفورنيا
محاط باراضي عشبية ووسط الوادي	الموقع



الاعتماد على الظل خلال التصميم واستخدام التصميم المتضام على شبكة عمودية واستخدام الممرات المظللة لتوفير السير على الاقدام والتوجه نحو الشمال لخرن الطاقة الشمسية ,استخدام النظم البيئية الكامنة واعتماد الطريق الدائري على المحيط لعزل المركبات عن الجامعة .	تخطيط وتصميم الموقع
استخدام اضاءة النهار بنسبة 75% في الفضاءات الداخلية واستخدام لنوافذ المعلقة القابلة للفتح مظلة على حديقة خارجية واستخدام زجاج مزدوج مخفض للحرارة واجهزة تحكم رقمية مباشرة مع محطة مركزية قريبة من الموقع تزود انظمة التبريد والتهوية باستخدام المياه مبردة ,واستخدام خلايا شمسية وطاقة الرياح وطاقة النفايات وتحولها الى طاقة كفاءة تشكل 20% من طاقة الكهربائية التي يحتاجها الحرم ومن المتوقع ي عام 2020 تشكل 100% من الطاقة الكهربائية الاجمالية للحرم .	الحفاظ على الطاقة
استخدام مواد بناء محلية دعما للموارد الاقتصادية استخدام 48% من مواد معادة التصنيع و 34% من مواد محلية الصنع من زجاج وستيل وكونكريت	موارد ومواد البناء
اعادة تدوير 70% من نفايات البناء والنفايات الاخرى واعادة استخدامها	اعادة التدوير
خزين مياه الامطار واعادة معالجتها موقعا واستخدامها في الري مع استخدام نباتات تحتاج الى مياه مخفضة .	معالجة المياه
الحفاظ على مياه والطبيعة المحيطة مع استخدام مسطحات خضراء	الحفاظ على الطبيعة
صممت لتكون خالية من السيارات والمركبات ومصممة للدرجات والمشاة مع تصميم ممرات مشاة امنة للسير بالاقدام .	كفاءة وسائل النقل
استخدام اضاءة موفرة للطاقة ووسائل تحكم في ضوء النهار ومتحسسات ثنائي اوكسيد الكربون تعمل على ضبط وتدفق الهواء بالاعتماد على الحجم والوقت .	كفاءة البيئة الداخلية

### نتائج الإطار العملي :

- 1- اعتماد الفكر التصميمي المستدام بيئيا في تخطيط وتصميم الابنية الجامعية المعاصرة كتوجه فكري حديث وخاصة في المناخ الحار الجاف وانعكاسه على البيئة العمرانية من خلال تطبيق استراتيجيات الاستدامة للنظام البيئي .
- 2- فاعلية استراتيجيات الاستدامة البيئية في تخطيط وتصميم الابنية الجامعية المعاصرة بتوفير حلول مستدامة للمشاكل البيئية التي تعاني منها الابنية الجامعية المعاصرة في ظل زيادة الابنية الجامعية وزيادة اعداد الطلبة المتوجهه الى التعليم العالي وتزامنا مع مشاكل استنزاف مصادر الطاقة والتلوث والكلفة الاقتصادية وشحة المياه .



3- ان اختيار موقع الجامعة بقربه من المصادر الطبيعية وتوفر وسائل النقل لتزويد الموقع بالمصادر الطبيعية والتوجه الصحيح بالاضافة الى تصميم وتخطيط الموقع المتضام وتقارب الابنية وتوفير الظل والظلال وخاصة على نوافذ والواجهات الخارجية لحمايتها من اشعة الشمس وتزويد بممرات ومماشي امنة للمشاة وتوجيه الابنية نحو الشمال لخرن الطاقه الشمسية وتوفير الاضاءة الطبيعية والتوجه نحو الرياح الشمالية الشرقية للتهوية الجيدة واحتواء التصميم على مسطحات مائية ومساحات خضراء والنافورات داخل الحرم الجامعي لتبريد الهواء وتحقيق الرطوبة وكفاءة التهوية مع حماية الحياة الطبيعية والبرية والنباتات, واعتماد النقل الذي يعمل على الطاقه النظيفة وتشجيع استخدام الدراجات والسير على الاقدام والنقل العام واستخدام القطار الالي والاناق والتقليل من المركبات وجعلها على المحيط الخارجي للابنية الجامعية, واستخدام مواد بناء محلية ملائمة لطبيعة المناخ و مواد معادة وتقليل من المواد ذات مركبات عضوية متطايرة اوسامه او غازات منبعثة, تعتبر من ستراتيجيات الاستدامة البيئية الواجب اتباعها لتحول بالبيئة الجامعية المعاصرة الى بيئة مستدامة ملائمة لطبيعة المناخ الحار الجاف ومواكبة لمعطيات العصر وتوجهاتها الفكرية ولمتطلبات المستقبل .

4- ومن الاستراتيجيات الاخرى للاستدامة البيئية في تخطيط وتصميم الابنية الجامعية فكفر تصميمي ملائم لطبيعة المناخ السائد وتوجهات العصر ومتطلباتها والاحتياجات المستقبلية هي حماية مصادر الطاقة والاعتماد على الطاقة النظيفة والمتجددة كالطاقه الشمسية وطاقه الرياح واستخدام مولدات كهربائية موقعا او قريبة على الموقع والاستفادة من الحرارة الناتجة عنها في تسخين المياه تعمل على الغاز الطبيعي في حال تواجده محليا وانشاءمحطات مركزية تعمل على ماء البارد لتجهيز الهواء البارد والماء الساخن لتجهيز الهواء الدافئ, وكفاءة البيئة الداخلية بتوفير الاضاءة والتهوية والتدفئة والتبريد من انظمة موفرة للطاقة واستخدام وسائل تحكم رقمية مباشرة ومتحسسات لثنائي اوكسيد الكربون تعمل على ضبط وتدفق الهواءبالاعتماد على الحجم والوقت مع مرشحات للهواء ولانظمة التهوية والاعتماد على الاضاءة الطبيعية مع تركيب شبكات معدنية لتنظيف الاقدام عند المداخل, والاهتمام بالحفاظ على مصادر المياه بخرن مياه الامطار واستخدام الري بالتنقيط واستخدام نباتات لاتحتاج الى مياه كثيرة مع انشاء محطات لمعالجة المياه المبتذلة والصرف الصحي والاستفادة منها في ري النباتات, واعتماد مبداء اعادة التدوير النفايات سواء من مواد بناء في فترةقبل بناء المبنى او بعد بناء المبنى و المواد الصلبة من الورق والاجهزة الكهربائية وغيرها وتحويلها الى مواد ممكن اعادة استعمالها والى اسمدة لتحسين خواص التربة بدل من الاسمدة الكيماوية .

### الاستنتاجات :

1- تعرف الاستدامة على انها فكرة مبسطة عن نوعية حياة افضل في الحاضر والمستقبل بتلائم هذه الفكرة تصميم انظمة الانسان مع الانظمة الطبيعية المتوازنة والمتجددة ذاتيا خالقة حالة توازن على المستوى البيئي والاجتماعي والاقتصادي.

- 2- تعمل الاستدامة البيئية على تصميم المباني بأسلوب يتلائم مع البيئة المحيطة مع الاخذ بنظر الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة وتأثير الانشاء والاستعمال على البيئة والمياه والموارد ومعالجة النفايات واعادة تدوير حياة المبنى وتحقيق راحة حرارية داخل المبنى وحسن استخدام الاراضي .
- 3- ان طبيعة الابنية الجامعية المتغير وبشكل متكرر وبمعدل سريع لمواكبة معطيات العصر ومتطلبات المستقبل , وتأثر عمارتها بالعوامل الانسانية (ثقافية , اجتماعية , اقتصادية , تكنولوجيا , سياسية ) وعوامل بيئية (طوبوغرافية , المناخ ) واستجابتها للسياق المحيط وتفاعلها معه منتجة نمط معين من العمارة لتحقيق متطلبات وحاجات المجتمع لابد ان يقابله تطور وتغير بالفكر التصميمي للابنية الجامعية وتبني اتجاهات فكرية معاصرة لتحقيق الانسجام مع البيئة المحيطة .
- 4- لقد تأثر تصميم الابنية الجامعية في القرون الوسطى بالاديرة والرواق فظهرت بنمط الفضاء الرباعي المغلق والحماية من الخارج لتعكس عدد من الصفات من الروتين اليومي والنظام الصارم , اما في القرن السابع والثامن عشر فقد تأثرت عمارة الابنية الجامعية بفكرة رفض الساحات المغلقة والتوجه نحو الانفتاح للتعبير عن انفتاحها على المجتمع وعلاقة المتماسكة به , وفي القرن التاسع عشر تأثرت عمارتها بحركات جديدة مثل حركة الفنون الجميلة وحركة الاحياء الغوطية وحركة الطبيعة الخلابه , وفي بداية القرن العشرين ظهرت انتقادات كثيرة على توجهات التصميمية السابقة واكدت على ضرورة تماسك اجزاء المباني وتلاحمها اما في النصف الثاني فقد طرحت العديد من الافكار التصميمية والنظريات الحديثة وظهور التغيرات التكنولوجية ووسائل النقل وغيرها من مستجدات العصر بالاضافة الى حركة الحداثة والطرز الدولي انعكست جميعها على البنية العمرانية للجامعة .
- 5- هيمنت مابعد الحداثة قرابه عقدين من الزمان ف منذ 1970 وصاعدا بظهور القيم الرمزية والاشكال التاريخية والتوجه نحو الماضي وانعكاسها على عمارة الابنية الجامعية , اما في العقدين الاخيرين برزت توجهات فكرية جديدة في تخطيط وتصميم الابنية الجامعية وتناولها قضايا جديدة من تطور القيم الاجتماعية والثقافية وامكانية التعلم والتعليم وقضايا الاستدامة والسلامة ويمكن حصرها بثلاث توجهات: اساليب التعلم الحديثة , الاستدامة والامن والسلامة , التكنولوجيا والعصر الرقمي .
- 6- ان الابنية الجامعية هي المكان المناسب لتطور توجهات فكرية حديثة فالكثير من الجامعات المعاصرة وخاصة في المناخ الحار الجاف تشير الى المسؤولية البيئية في الكثير من مهامها سواء على المستوى التعليمي او العمراني فان الفكر البيئي التي اعتمدهت الجامعات المعاصرة ينحصر ضمن ثلاث توجهات: طرح المفهوم البيئي على مستوى الدراسات الاولية , تقدم مؤهلات بيئية على مستوى تعليم عالي , استثمار مفهوم الاستدامة على الجانب العمراني للابنية الجامعية , متمثلة بتطبيق مجموعة من الاستراتيجيات التصميمية للاستدامة البيئية والمتمثلة ب: اختيار الموقع , تخطيط وتصميم الموقع , الحفاظ على البيئة الطبيعية , الحفاظ على مصادر الطاقة , حماية الموارد المائية , اعادة تدوير النفايات , كفاءة البيئة الداخلية , كفاءة وسائل النقل , اختيار الموارد ومواد البناء.
- 7- ان الاهتمام بعمارة الابنية الجامعية يشير الى جودة التعليم ان هناك علاقة بين جودة التعليم والتصميم العمراني للابنية الجامعية فقد اثبت عالميا ان العمارة الجيدة تعزز من التعليم الجيد لذلك من الواجب مراعات التصميم العمراني للابنية الجامعية والفكر التصميمي لها .

8- الاستفادة من تجارب الابنية الجامعية العالمية العربية والغربية وخاصة في المناخ الحار الجاف ومدى تحقيقها لمبادئ الاستدامة البيئية واستثمار امكاناتها في توفير حلول للمشاكل البيئية التي تعاني منها الجامعات المعاصرة في ظل زيادة اعداد الجامعات واعداد الطلاب وتزامنا مع مشاكل استنزاف الطاقة والتلوث وشحة المياه واستخلاص ستراتييجياتها التصميمية وامكانية تطبيقها محليا.

9- ان تطبيق ستراتييجيات التصميمية للاستدامة البيئية كفكر تصميمي في عمارة الابنية الجامعية المعاصرة في المناخ الحار الجاف وانعكاسة على البيئة العمرانية التخطيطية والتصميمية للابنية تعمل على مواكبة الابنية الجامعية لمعطيات العصر واستجابتها لمتطلبات المستقبل مع توفير حلول للمشاكل التصميمية بيئية المتزايدة في الوقت الراهن مع تزايد اعداد الطلبة واعداد الجامعات ومع تزايد مشاكل استنزاف الطاقة والموارد الطبيعية وماينتج عنها من مشاكل تلوث وغيرها .

### التوصيات :

- 1- ضرورة تطور وتغير في الفكر التصميمي للابنية الجامعية المعاصرة وتبني توجهات تصميمية جديدة بما يخدم معطيات العصر ومتطلبات المستقبل وانسجام الفكر التصميمي لها مع حاجات ومتطلبات المجتمع واستجابتها للسياق المحيط وخلق بيئات جامعية صديقة للبيئة وخاص في المناخ الحار الجاف.
- 2- يجب تبني التوجه الفكري التصميمي المستدام بيئيا في عمارة الابنية الجامعية المعاصرة في المناخ الحار الجاف لما يوفره من امكانات وحلول للمشاكل البيئية التي تعاني منها الجامعات في العصر الراهن في ظل زيادة اعدادها بزيادة اعداد الطلاب وتزامنا مع مشاكل استنزاف الطاقة والكلفة الاقتصادية ومشاكل التلوث والفقر المادي , وايضا للاستفادة من الاستدامة ومفاهيمها على المستوى التعليمي للطلاب ولادراكهم ابعاد الاستدامة في خلق مجتمعات مستدامة صديقة للبيئة .
- 3- يجب تطبيق ستراتييجيات التصميم المستدام بيئيا في عمارة الجامعات المعاصرة تخطيطيا وتصميميا في المناخ الحار الجاف بالمحافظة على مصادر الطاقة والمياه ومعالجتها والبيئة الطبيعية واعادة تدوير النفايات واختيار الموقع المناسب مع وضع التخطيط والتصميم المستدام مع استخدام وسائل النقل الكفوءة اقتصاديا وبيئيا وتشجيع استخدام الدراجات والسير على الاقدام وتوفير الممرات الامنه للمشاة, وتحقيق الراحة الحرارية والبصرية والسمعية وتهوية جيدة داخل الفضاءات , اختيار مواد البناء والموارد المتوفرة محليا والملائمة لطبيعة المناخ لتقليل من الكلفة الاقتصادية .
- 4- محاولة الاستفادة من التجارب العالمية الناجحة في تطبيق ستراتييجيات الاستدامة البيئية وخاصة المشابه لطبيعة مناخنا الحار الجاف ذات الطبيعة القاسية .
- 5- ضرورة العمل على توعية الطلاب ومستخدمي الابنية الجامعية من موظفين واعضاء الهيئة التدريسية بأهمية الاستدامة وتطبيقاتها سواء على الجانب العمراني او على مستوى التعليمي واعداد الدورات متخصصة وورش العمل والتقارير العلمية لتحقيق نقل الرسالة للاجيال المستقبلية.

### المقترحات :

- 1- اعداد دراسات حول عمارة الجامعات العراقية في الوقت الراهن ومدى تطور والتغير في الفكر التصميمي لعمارتها تعبيرا عن استجابتها لمعطيات العصر ومدى تطبيقها لستراتييجيات الاستدامة البيئية .
- 2- اعداد دراسات حول انواع الاستدامة الاخرى الاقتصادية والاجتماعية وتأثيرها على عمارة الابنية الجامعية وخاصة في الجامعات المحلية المعاصرة.



## المصادر :

### المصادر العربية :

- 1- اسماعيل, اسماء السيد علي, "نحو استراتيجية لتقييم الحرم الجامعي المستدام في مطلع الالفية الثالثة -تقييم معايير الاستدامة للحرم الجامعي في مصر", بحث منشور في المؤتمر الدولي الخامس للهندسة المستدامة(Ices5),جامعة غزة الاسلامية,كلية الهندسة,كانون الاول, 2014 .
- 2- الجميلي,سعد خضير محمود, "السياحة الاحيائية والعمارة", اطروحة دكتوراه غير منشورة,جامعة بغداد, كلية الهندسة, قسم الهندسة المعمارية, 2008 .
- 3- الشورى, اسماء السيد علي, " نحو حرم جامعي مستدام في مطلع الالفية الثالثة", دار غيداء للنشر والتوزيع, عمان, 2016 .
- 4- العجيلي, خالد جمعة وشتا,شريف احمد و معداوي, احمد الطنطاوي, "نحو حلول تصميمية مستدامة للبيئات الجامعية القائمة في مصر :دراسة حالة جامعة المنصورة", بحث منشور في مجلة جامعة المنصورة, العدد40, سبتمبر, 2015 .
- 5- خنجر, إمال فاضل, " عمارة التعليم العالي ومعطيات العصر (الحرم الصديق للبيئة)", رسالة ماجستير غير منشورة, جامعة بغداد, كلية الهندسة, قسم المعماري, 2015 .
- 6- عبدالله, خالد جمعة العجيلي, " دراسة مقارنة للاستدامة البيئية للمباني الجامعية القائمة بدول شمال افريقيا بأستخدام نظام لييد Leed للتقييم", رسالة ماجستير غير منشورة, جامعة المنصورة, كلية الهندسة, قسم المعماري, 2015 .
- 7- عمران, زمن عودة, "أستراتيجية التخطيط العمراني في الحرم الجامعي – دراسة تطبيقية على الواقع المحلي", رسالة ماجستير غير منشورة, جامعة بغداد, كلية الهندسة, قسم المعماري, 2016 .
- 8- ممتاز, رنا داود بينثيون, " الاستدامة المعمارية ستراتيجية محاكاة الطبيعة والشكل المعماري في العمارة المستدامة", رسالة ماجستير غير منشورة, الجامعة التكنولوجية, كلية الهندسة, قسم المعماري, 2006 .

### المصادر الانكليزية :

- 1 - Coulson J.,Roberts P.,Taylar I., "university planning and architecture ,the search for perfection ",Routledge,2011.
- 2 - E dwards B., "University architecture ",spon press, Taylor &Francis group, London and Newyork,2000.
- 3 - Nelson D., " the new university and sustainability: recent case studien in building type basies for: college and university facilities",John Wiley &sons, inc,2003.

### مواقع النت :

- 1 - [www.archdesigntoooo.pdf](http://www.archdesigntoooo.pdf)
- 2 - <http://pnuproject.com/index-ar.html>
- 3 - [www.bonah.org/](http://www.bonah.org/) الجامعة-الامريكية-بالقاهرة-نموذجا-ل
- 4 - <http://www.aiatopen.org/node/88#,accessed:2012>
- 5 - <http://www.aucegypt.edu>
- 6 - <http://www.kaust.edu.sa/>
- 7 - <http://merced2020ucmerced.edu/construction> over view
- 8 - [www.princessnoura.com](http://www.princessnoura.com)

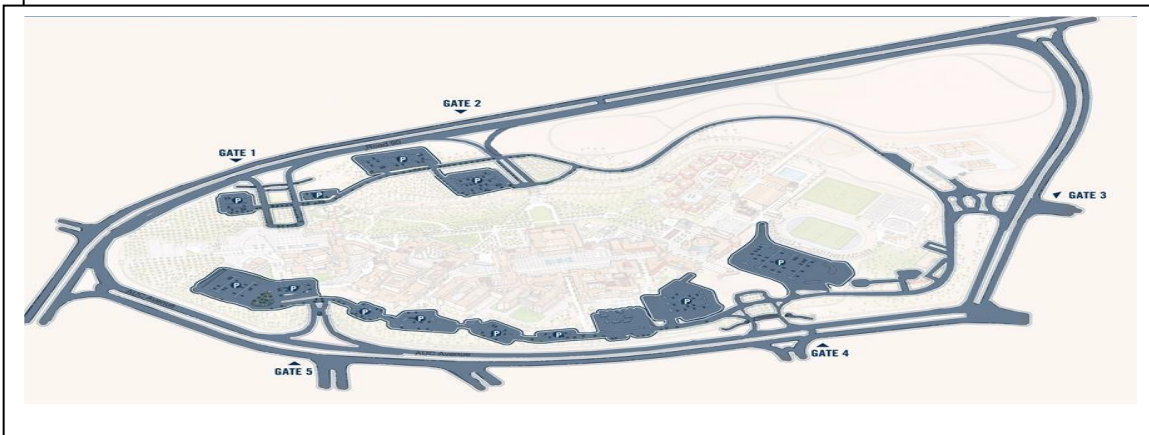
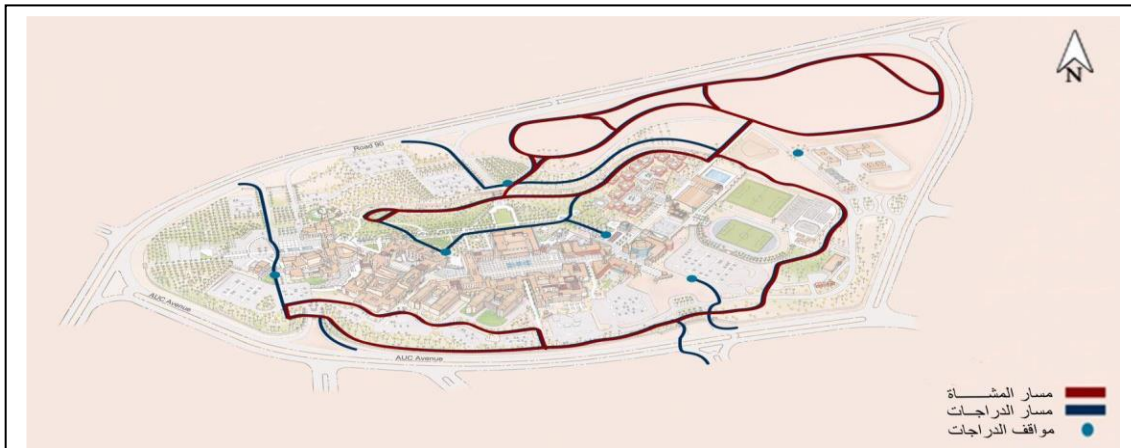




الملحق : جامعة الأمريكية في القاهرة



الموقع العام للجامعة



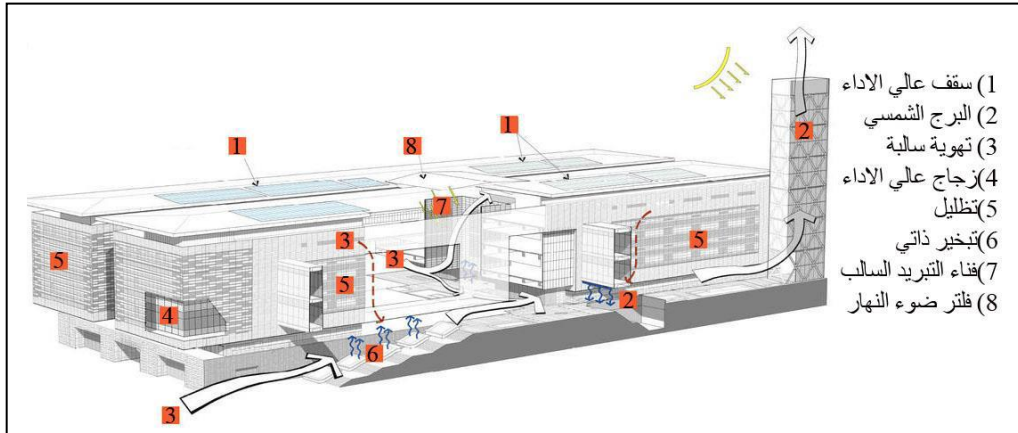
السيارات ومواقفها على محيط الجامعة <http://www.aucegypt.edu>





www.bonah.org/ استخدام مواد بناء محلية من الحجر الرملي

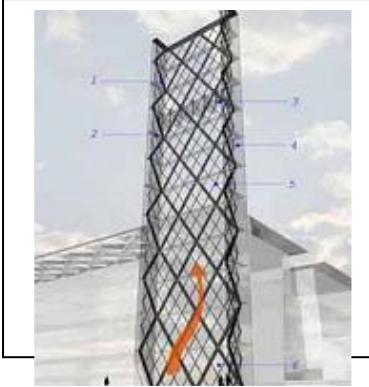
جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية :



نظام التهوية والتبريد السالب باستخدام البرج الشمسي (عبدالله، ص52)



<http://www.kaust.edu.sa/> السقف الذي يغطي الابنية مع استخدام المسطحات الخضراء والماء



برج للطاقة الشمسية



مصفوفة الخلايا الشمسية فوق سطح الجامعة (عبدالله، ص 54)



فا



جامعة ميرسيد في كاليفورنيا:



مخطط الموقع



P-ISSN: 1996-983X

E-ISSN: 2960-1908

مجلة المخطط والتنمية

Journal of planner and development

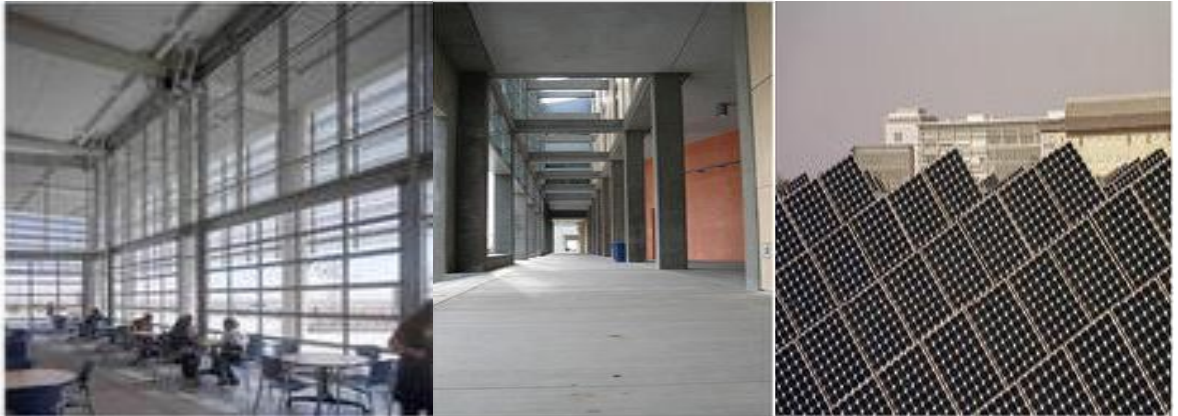
Vol 23 Issue 2 2019/4/29



النوافذ المعلقة لتوفير الاضاءة والتهوية الى الخارج المحطة المركزية لتوليد الطاقة في الموقع



استخدام كونكريت عازل يقلل من الطاقة والتقليل من استخدام الماء بالتقليل من الزراعة واستخدام نباتات ملائمة للمناخ



تسقيف الممرات

الانارة الطبيعية داخل الفضاءات

وحدات الطاقة الشمسية

<http://merced2020ucmerced.edu/construction> over view







P-ISSN: 1996-983X

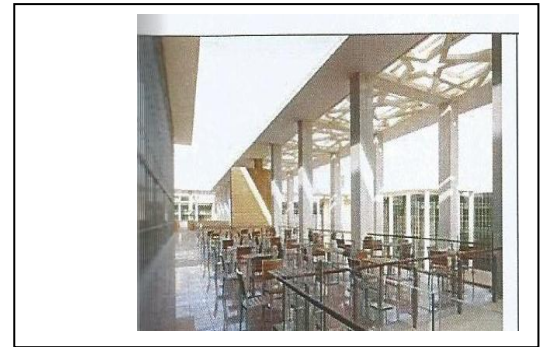
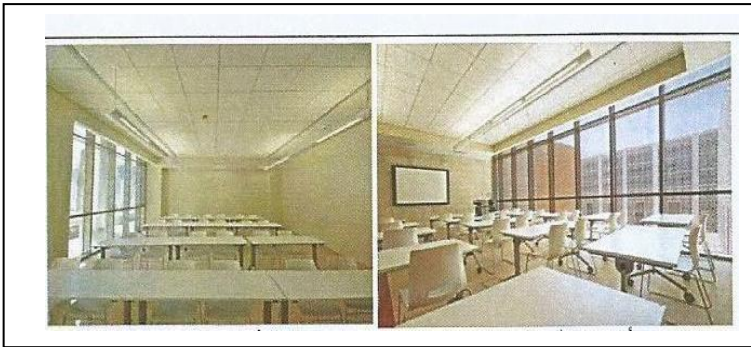
E-ISSN: 2960-1908

مجلة المخطط والتنمية

Journal of planner and development

Vol 23 Issue 2 2019/4/29

جامعة الاميرة نورة بنت عبد الرحمن :



الاعتماد على الانارة الطبيعية في اضاءة الفضاءات الداخلية (خنجر ص 149)



تسقيف الممرات والمماشي



استخدام القطار الالي

( www.princessnoura.com)

