

## Evaluating the College of Engineering–Basrah University Buildings According to the Leed System

Zainb Abd Alelah Abd Allateif

*Engineering College, Civil Engineering Department, University of Basrah, Basrah, Iraq.*

[alsaadzainb@gmail.com](mailto:alsaadzainb@gmail.com)

<b>Submission date:- 2/12/2019</b>	<b>Acceptance date:- 4/11/2020</b>	<b>Publication date:- 16/11/2020</b>
------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

### Abstract:

Sustainable buildings or eco-friendly buildings are one of the modern trends in the field of urbanization. Sustainability standards are the first step in the development of sustainable construction processes as they illustrate the global standards that define and guide design and construction processes. It is a tool for designers, restorers and users. The search included evaluating the Basra University -engineering college buildings under Leadership in Energy and Environmental Design factor (LEED). The evaluation was undertaken for buildings established in various periods of time (1975-1984), (1990-1994), (1995-2004), (2011-2015). By applying LEED requirements, buildings such as (civil engineering-mechanical engineering, Dean-building, computer engineering, Chemical engineering Bldg, Student Club building and classrooms) have got the normal classification according to LEED requirements while engineering workshops have got a sub normal, (electrical engineering building-architecture-building library-Scientific Affairs building and business students) have got the silver rating as the electrical engineering building, has added solar cells, which helped reduce electricity consumption. The rest are modern buildings and designed, implemented and run by advanced techniques and methods to help reduce the environmental impact, and contribute to reduce costs such as energy, maintenance, and operation. Costs they all contribute to the achievement of sustainable urban environment and convenient configuration.

Keyword:-LEED Eergy and environment Leadership System, Sustainable buildings, Sustainable buildings, Sustainable development, Faculty of Engineering-Basrah University.

## تقييم مباني كلية الهندسة جامعة البصرة وفق نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة LEED

زينب عبد الاله عبد اللطيف

قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة البصرة، البصرة

[alsaadzainb@gmail.com](mailto:alsaadzainb@gmail.com)

### الخلاصة:

الابنية المستدامة او الابنية الصديقة للبيئة هي احد الاتجاهات الحديثة في مجال العمران. وتعد معايير انظمة الاستدامة الخطوة الاولى في تطوير عمليات البناء المستدام فهي توضح المقاييس العالمية التي تحدد عمليات التصميم والانشاء وتوجهها. وهي اداة للمصممين والمرممين والمستخدمين. تضمن هذا البحث تقييم مباني كلية الهندسة - جامعة البصرة على وفق نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة LEED. ولقد اجري التقييم لمباني انشأت في فترات زمنية مختلفة (1975-1984) ، (1990-1994) ، (1995-2004) ، (2011-2015) ومن خلال تطبيق متطلبات نظام LEED (لييد) للابنية تم التوصل الى ان كل من ( بناية الهندسة المدنية- بناية الهندسة الميكانيكية- بناية العمادة- بناية هندسة الحاسبات- بناية الهندسة الكيميائية - بناية النادي الطلابي والقاعات الدراسية) قد حصلت على تصنيف عادي على وفق متطلبات LEED وبناية الورش الهندسية على تقييم دون العادي في حين حصلت (بناية الهندسة الكهربائية - الهندسة المعمارية- بناية المكتبة- بناية الشؤون العلمية وشؤون الطلبة) على تصنيف فضي حيث ان بناية الهندسة الكهربائية اضيفت لها الخلايا الشمسية مما ساعد في تقليل استهلاك الطاقة الكهربائية وان باقي المباني تعتبر مباني حديثة تم تصميمها وتنفيذها وتشغيلها بتقنيات واساليب متطورة وتساعد في تقليل الاثر البيئي وتساهم في خفض التكاليف مثل تكاليف الطاقة والصيانة والتشغيل وتساهم في تكوين بيئة عمرانية مريحة وامينة .

الكلمات الدالة:- نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة LEED، والابنية المستدامة، كلية الهندسة\_جامعة البصرة.

### 1- المقدمة:

تعد الأبنية المستدامة احد الاتجاهات الحديثة في الفكر المعماري،الذي يهتم بالعلاقات ما بين المباني والبيئة. وتعرف المباني المستدامة أنها تلك المباني التي تحقق للمواطن الحد الكافي من متطلباته البيئية، والحد الأدنى من التلوث البيئي، والحد المقبول من الشروط الصحية اللازمة لمعيشته وهذا ينعكس بدوره على درجة نوعية وكفاءة البيئة الحضرية ومدى انتماء الشخص لتلك البيئة والتزامه بها والمحافظة عليها[1، 2].

المباني المستدامة بسيطة في تصميمها مقارنة بالعديد من المباني التي نراها في الوقت الحالي ولكن يكمن جمالها في هدفها، فهي تجمع ما بين ابداع المصمم وروعة الطبيعة وخضرتها مما يضيف على التصميم جمالا ذا بعد اخر وهي تهتم باستخدام الطاقة المتجددة أي الخضراء وخاصة طاقة الشمس وطاقة الرياح اذ تحقق التوافق بين الانسان ومجتمعه وبيئته من خلال الربط بين ثلاثة عناصر اساسية وهي :

- كفاءة استخدام المواد والموارد.
- التعامل الامثل مع الظروف المناخية والجغرافية والاجتماعية السائدة.
- الاستجابة للاحتياجات البشرية المادية والاجتماعية مع الحفاظ على حقوق واحتياجات الاجيال القادمة.

للتنمية المستدامة ثلاثة محاور رئيسية تعد الدعائم الاساس لها وباختلال احدهم تتأثر اهداف التنمية، وهذه المحاور هي :

- البيئة Environment.

- الاقتصاد Economy.

- المجتمع Society شكل رقم (1) يوضح العلاقة بين هذه المحاور [3، 4].



شكل رقم (1) يوضح العلاقة بين محاور الاستدامة الرئيسية

ومن اهداف المباني المستدامة :

- فاعلية الطاقة.

- فاعلية المواد.

- التوافق مع البيئة.

- الوقاية من التلوث.

- الاعمال النظامية والمنكاملة .

والمباني المستدامة يبدأ تكوينها من مرحلة التصميم حيث يكون التصميم مستداما وللوصول إليه لابد من التكامل التام بين العمارة و التخصصات الهندسية الأخرى (الإنشائية -الكهربائية - الميكانيكية) فضلا عن القيم الجمالية والتناسب والتركييب والظل والنور والدراسات المكلمة من تكلفة مستقبلية للنواحي المختلفة ( البيئية - الاقتصادية - البشرية) وقد حددت عدة عوامل للوصول إلى التصميم المستدام:

- تكامل التخطيط والتصميم ويكون التصميم ( ذاتي التشغيل ) إذا ما قورن بالتصميم التقليدي وتكون للقرارات التصميمية المبكرة تأثير قوي على فاعلية الطاقة.
- اعتماد التصميم على الشمس وضوء النهار كمصادر طبيعية للإمداد وتهئية الجو المناسب للمستخدم، واستخدام الستائر والزجاج العاكس للحرارة. ويمكن تحقيق تبريد المبنى بشكل طبيعي( التهوية الطبيعية، واستخدام الملاقف، وغيرها).
- اعتماد التصميم المستدام على معايير بنائية أكثر من اللجوء إلى الأشكال المألوفة .

يعد التصميم المتكامل الذي يكون فيه كل عنصر جزءاً من كل وهاماً لنجاح التصميم المستدام .  
اعتبار ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين صحة المستخدم من العناصر الأساسية في التصميم تليها العناصر الأخرى ، فالاتجاهات التصميمية المستدامة توجه إلى اشكال المحافظة على الطاقة وفعاليتها[5].

وللوصول الى عمارة مستدامة يجب إرساء مبادئ الاستدامة في العملية التصميمية وتوجيه نظر المعماريين إلى العملية التصميمية المستدامة والتي تهتم بالعناصر الآتية :

- دراسة المكان: بداية أى تصميم مستدام يجب أن يبدأ بدراسة المكان فإذا اهتمنا بأبعاد المكان المختلفة يمكن لنا العيش فيه دون تدميره، ويساعد المصممين في عمل التصميم المناسب كالتوجيه والحفاظ على البيئة الطبيعية وتوافقها مع التصميم والوصول إلى التكامل بين المبنى وبيئته المبنية والخدمات المتاحة .

- الاتصال بالطبيعة: سواء كانت بيئة طبيعية أو مبنية هذا الاتصال يمنح الحياة للمبنى .  
- إدراك العمليات الطبيعية: فالحياة الطبيعية تكاملية أى أن النظم الطبيعية تسير في دائرة مغلقة (اكتمال دورة الغذاء والطاقة في مرحلة الأرض البكر) وتلبية حاجات جميع الأنواع يأتى عن طريق العمليات الحياتية ، فعن طريق عمليات المشاركة التى تجدد ولا تستنزف الموارد وتصبح أكثر حيوية فكلما كانت الدورات طبيعية ومرئية عادت البيئة المصممة إلى الحياة .

- دراسة التأثير البيئي: التصميم المستدام يسعى إلى إدراك التأثير البيئي للتصميم بتقييم الموقع ،الطاقة ،المواد، فعالية طاقة التصميم وأساليب البناء ومعرفة الجوانب السلبية ومحاولة تحقيقها عن طريق استخدام مواد مستدامة ومعدات ومكملات قليلة السمية (استخدام المواد والأدوات قابلة التدوير في الموقع) تكامل بيئة التصميم ودعم العمليات، تقييم الأثر البيئي للعمل المعماري يجب أن يعالج القطاعات الآتية :

- المناخ .
- المياه والبيئة .
- التربة و تحت التربة .
- الضوضاء والاهتزازات .
- الغطاء النباتي والحياة النباتية والحيوانية .
- النظم الايكولوجية .
- الصحة العامة .
- المناظر الطبيعية .

- التعاون ما بين التخصصات: يجب تعاون جميع التخصصات المشاركة في العملية التصميمية مع تضمين المباني المستدامة في المراحل الأولية لإتخاذ القرارات التصميمية والإهتمام بمشاركة المستخدمين والمجتمعات المحلية والمناطق المجاورة في اتخاذ القرار .

- دراسة الطبيعة البشرية: يجب أن يهتم التصميم المستدام بدراسة طبيعة المستخدمين وخصائص البيئة المشيدة وإدراك متطلبات السكان والمجتمع والخلفية الثقافية والعادات والتقاليد حيث تتطلب العمارة المستدامة دمج القيم الجمالية والبيئية والاجتماعية والسياسية والأخلاقية واستخدام توقعات المستخدمين والتكنولوجيا للمشاركة في العملية التصميمية المناسبة للبيئة [3، 5].

## 2- نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة LEED:

طور هذا النظام من قبل المجلس الأمريكي للأبنية الخضراء (USGBC) في عام 1998 وهو نظام معترف به دولياً بأنه مقياس تصميم (Design) وإنشاء (Construction) وتشغيل (Operations) مبانٍ مراعية للبيئة وعالية الأداء[6].

وللحكم على درجة تحقيق أي مبنى لمعايير المباني المستدامة ظهر في الولايات المتحدة الأمريكية نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة:(Leadership in Energy and Environmental Design-(LEED)) وهو يوفر مجموعة من المعايير لبناء بيئة

مستدامة. توسعت LEED لتضم أكثر من ( 14٠000 مشروع في الولايات المتحدة و ٣٠ بلدا وشملت ١,٠٦٢ مليون قدم مربع ٩٩ كم<sup>2</sup> في المساحة المطورة . السمة المميزة لLEED هي أنها عملية مفتوحة وشفافة من حيث المعايير الفنية المقترحة[7].

يهدف نظام LEED إلى إنتاج بيئة مشيدة أكثر صداقة للبيئة، ومباني ذات أداء اقتصادي أفضل. ويشمل هذا النظام مجموعة من المعايير التي يتم تزويد المهندسين والمطورين والمستثمرين بها وتتكون من قائمة بسيطة من المعايير المستخدمة في الحكم على مدى التزام المبنى بضوابط الاستدامة . ووفقاً لهذه المعايير يتم منح نقاط للمبنى في جوانب مختلفة. فكفاءة استهلاك الطاقة في المبنى تمنح ضمن حدود ١٧ نقطة، وكفاءة استخدام المياه تمنح في حدود ٥ نقاط في حين تصل نقاط جودة وسلامة البيئة الداخلية في المبنى الى ١٥ نقطة. أما النقاط الإضافية فيمكن اكتسابها عند إضافة مزايا محددة للمبنى مثل: مصادر الطاقة المتجددة، أو أنظمة مراقبة غاز ثاني أكسيد الكربون. وبعد تقدير النقاط لكل جانب من قبل اللجنة المعنية يتم حساب مجموع النقاط الكلي الذي يعكس تقدير LEED وتصنيفها للمبنى المقصود. فالمبنى الذي يحقق ٣٩ نقطة يحصل على تصنيف (ذهبي). وهذا التصنيف يعني أن المبنى يخفض التأثيرات على البيئة بنسبة ( ٥٠ %) على الأقل مقارنة بمبنى تقليدي مماثل له. أما المبنى الذي يحقق مجموع نقاط ٥٢ نقطة فيحوز على تصنيف (بلاتيني). وهذا التصنيف يعني أن المبنى يحقق خفض في التأثيرات البيئية بنسبة ( ٧٠ %) على الأقل مقارنة بمبنى تقليدي مماثل.

## 1-2-معايير شهادة LEED: [6], [8]

أ- المواقع المستدامة ( ١٤ نقطة)

ب- كفاءة استخدام المياه ( ٥ نقطة)

ج- الطاقة والغلاف الجوي ( ١٧ نقطة)

د- المواد والموارد ( ١٣ نقطة)

هـ- جودة البيئة الداخلية ( ١٥ نقطة)

و- عملية الابتكار والتصميم ( ٥ نقطة)

وفى ما يأتي توضيح لهذه المعايير :

### ١ : المواقع المستدامة ( ١٤ نقطة)

١- منع التلوث من عملية البناء

٢- اختيار الموقع

٣- كثافة التنمية و الارتباط مع المجتمع

٤- إعادة التطوير في المنطقة

٥- بدائل النقل :الوصول لوسائل النقل العام

٦- بدائل النقل : مخزن الدراجات وغرف التغيير

٧- بدائل النقل :المركبات الكفوءة الوقود والانبعاث الاقل

٨- بدائل النقل :ساعات الوقوف

٩- تطوير الموقع: يحمي ويحافظ الموائل

١٠ - تطوير الموقع: تعظيم الفضاء المفتوح

١١ - تصميم مياه الامطار: السيطرة على الكمية

١٢ - تصميم مياه الامطار: السيطرة على النوعية

١٣ - تأثير الحرارة: بدون سقف

١٤ - تأثير الحرارة: بالسقف

١٥ - تقليل التلوث الضوئي

#### ب : كفاءة استخدام المياه ( ٥ نقطة )

١- كفاءة تجميل الاراضي بالمياه :تقليل بنسبة ٥٠%٥٠

٢- كفاءة تجميل الاراضي بالمياه:عدم استخدام مياه الشرب ولا مياه الري

٣- التقنيات المبتكرة لمعالجة (المياه الرمادية)

٤-تقليل استخدام المياه: بنسبة ٢٠%٢٠

٥-تقليل استخدام المياه: بنسبة ٣٠%٣٠

#### ج : الطاقة والغلاف الجوي ( ١٧ نقطة )

١-الجاهزية الأساسية لبناء نظم الطاقة

٢-الحد الأدنى لأداء الطاقة

٣-الإدارة الأساسية للتبريد

٤-تحسين أداء الطاقة

٥-الطاقة المتجددة في الموقع

٦-تعزير الجاهزية

٧-تعزير إدارة التبريد

٨-القياس والتحقق

٩-الطاقة الخضراء

#### د: المواد والموارد ( ١٣ نقطة )

١-جمع وتخزين المواد القابلة للتدوير

٢-إعادة استخدام المبنى والمحافظة على ٧٥ ٪ من الجدران القائمة، أرضيات والأسقف

٢- إعادة استخدام المبنى والمحافظة على ٩٥ ٪ من الجدران القائمة، أرضيات والأسقف

٣- إعادة استخدام المبنى والمحافظة على ٥٠ ٪ من العناصر الداخلية غير الإنشائية

٤- إدارة النفايات الإنشائية ، تحويل ٥٠ ٪ من التخلص منها

٥- إدارة النفايات الإنشائية ، تحويل ٧٥ ٪ من التخلص منها

- ٦- إعادة استخدام المواد، ٥٪
- ٧- إعادة استخدام المواد، ١٠٪
- ٨- المحتوى المعاد تدويره، ١٠٪ (بعد المستخدم + 2/1 قبل المستهلك)
- ٩- المحتوى المعاد تدويره، ٢٠٪ (بعد المستخدم + 2/1 قبل المستهلك)
- 10- المواد المحلية، ١٠٪ مستخلصة، معالجة ومصنعة محليا
- ١١ - المواد المحلية، ٢٠٪ مستخلصة ، معالجة ومصنعة محليا
- ١٢ - المواد المتجددة بسرعة
- ١٣ - الخشب المعتمد

٥ : جودة البيئة الداخلية ( ١٥ نقطة )

- ١- الحد الأدنى من الأداء لنوعية الهواء الداخلي
  - ٢- التحكم البيئي بدخان التبغ
  - ٣- رصد نوعية الهواء في الهواء الطلق التسليم
  - ٤- زيادة التهوية
  - ٥- بناء خطة لإدارة نوعية الهواء الداخلي، وأثناء البناء
  - ٦- بناء خطة لإدارة نوعية الهواء الداخلي، قبل الإشغال
  - ٧- مقادير منخفضة من المواد، ومواد لاصقة ولصق
  - ٨- مقادير منخفضة من المواد، دهانات وطلاءات
  - ٩- مقادير منخفضة من المواد، ونظم السجاد
  - ١٠ - مقادير منخفضة من المواد، منتجات الخشب والألياف الزراعية المركبة
  - ١١ - التحكم في مصدر الملوثات الكيميائية في الأماكن المغلقة
  - ١٢ - قابلية التحكم، لأنظمة الإضاءة
  - ١٣ - قابلية التحكم، لأنظمة الراحة الحرارية
  - ١٤ - تصميم الراحة الحرارية
  - ١٥ - التحقق من الراحة الحرارية
  - ١٦ - ضوء النهار، والرؤيا، بضوء النهار ٧٥٪ من الفضاءات
  - ١٧ - ضوء النهار، والرؤيا، بضوء النهار ٩٠٪ من الفضاءات
- و : عملىة الابتكار والتصميم ( ٥ نقطة )
- ١- الابتكار في التصميم

٢- اعتماد مهنية LEED

## 2-2 مستويات الشهادة لنظام LEED:

تُمنح النقاط الأساسية للمبنى هنا في ستة بنود رئيسية. أما النقاط الإضافية فيمكن اكتسابها عند إضافة ميزات محددة إلى المبنى مثل: مصادر الطاقة المتجددة، أو أنظمة مراقبة غاز ثاني أكسيد الكربون. جدول رقم (1) يوضح مستويات نظام LEED وفقاً للنقاط التي يحصل عليها المبنى [9].

## وفقاً للنقاط التي يحصل عليها المبنى: LEED جدول رقم (1) يبين مستويات الشهادة لنظام

المستوى	مجموع النقاط
عادي	32-26
فضي	38-33
ذهبي	51-39
بلاتيني	69-52

## 3- حالة الدراسة:

شملت الدراسة مباني كلية الهندسة - جامعة البصرة والتي انشأت في فترات زمنية مختلفة متضمناً (بناية العمادة - بناية الهندسة المدنية - بناية الهندسة الميكانيكية - بناية الهندسة الكهربائية - بناية النادي الطلابي والقاعات الدراسية - بناية الورش الهندسية) في الفترة (1984-1975) وبناية المكتبة في الفترة (1990-1994) و( بناية الهندسة المعمارية - وبناية الهندسة الكيمياء - وبناية هندسة الحاسبات ) في الفترة (1995-2004) وبناية الشؤون الطلابية والعلمية في الفترة (2011-2015).

ومن خلال الزيارات الموقعية المتعددة لهذه البنايات تمت عملية التقييم ومن ثم تم تحليل الواقع الحالي لهذه الابنية وفقاً للمفاهيم الواردة في هذا البحث ومن خلال اجراء الحوارات التفصيلية مع الاساتذة والمهندسين والفنيين من ذوي الخبرة. وضعت النقاط ضمن الحدود الموضحة والمشار لها في الفقرة 2 من هذا البحث بنفس الطريقة التي استخدمت في المصدر [8، 10].

وبناء على النقاط التي حصل عليها كل مبنى ، تم تصنيفه وفقاً لمستويات الشهادة LEED

وحسب ما موضح في الجدول رقم (2).

## LEED جدول رقم (2) يوضح تقييم الأبنية حالة الدراسة وفق معايير الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة

ت	البنية	فترة نشؤها	مجموع النقاط التي حصلت عليها	المستوى الذي حصلت عليه البناية
1	العمادة	1984-1975	30	عادي
2	الهندسة المدنية	1984-1975	31	عادي
3	الهندسة الميكانيكية	1984-1975	31	عادي
4	الهندسة الكهربائية	1984-1975	34	فضي
5	النادي الطلابي والقاعات الطلابية	1984-1975	29	عادي
6	الورش الهندسية	1984-1975	25	دون العادي
7	المكتبة	1994-1990	36	فضي
8	الهندسة المعمارية	2004-1995	32	فضي
9	هندسة الحاسبات	2004-1995	30	عادي
10	الهندسة الكيمياء	2004-1995	29	عادي
11	الشؤون الطلابية والعلمية	2015-2011	37	فضي

من الجدول اعلاه يتضح ان من مجموع احدى عشرة بناية فإن بناية واحدة فقط صنفت دون العادي. ومن النسبة والتناسب فإن نسبة الابنية من كلية الهندسة - جامعة البصرة ضمن تصنيف دون العادي هي 9,1% من النسبة الكلية للابنية. في حين ست أبنية حصلت على تصنيف عادي ونسبتها 54,5% من الكلي. وإن الابنية التي صنفت ضمن المستوى الفضي اربع ونسبتها من الكلي 36,4%.

#### 4-الحالات الايجابية والسلبية للمباني التي تم تقييمها بموجب نظام LEED:

1- (بناية الهندسة المدنية -وبناية الهندسة الميكانيكية - وبناية الهندسة الكهربائية -وبناية العمادة- بناية الورش - وبناية النادي الطلابي والقاعات الدراسية):

##### الحالات الايجابية في التقييم:

- وجود الخلايا الشمسية فوق قسم الهندسة الكهربائية واستخدامها في الاضاءة والمرآح زاد من نقاط هذه البناية وامكانية استخدامها في باقي الاقسام مستقبلا شكل رقم (2).
- وجود الحدائق الداخلية والخارجية والنوافذ الواسعة والنافورات ساعد على تقارب هذه المباني من البيئة المحيطة شكل رقم (3) وشكل رقم (4).
- امكانية التحكم في اضاءة الأشعة الشمسية الداخلة الى هذه البنايات لوجود الطلعات فوق النوافذ و كاسرات الاشعة الشمسية شكل رقم (5).

##### الحالات السلبية في التقييم:

- انشأت هذه المباني في الفترة 1975-1984 من قبل عدة شركات ومن مواد مستوردة ومحلية وكانت هذه المباني جيدة في وقتها لكن وجود التحويلات والقواطع والسقوف الثانوية اثر سلبا على التهوية والاضاءة الطبيعيين.
- عدم وجود ادارة جيدة لتنظيم المياه (أي عدم الاستفادة من مياه الامطار ولا تدوير المياه الرمادية واستخدامها لبعض الاغراض كصنایق الطرد الملحقة بالمراحيض).
- بناية الورش الهندسية تحتوي على طابق واحد والتهوية والاضاءة الطبيعيين غير جيدة مما اثر سلبا في تقييم البناية شكل رقم (6).
- وجود كراج للسيارات بالقرب من بناية العمادة اثر سلبا من ناحية تقارب البناية من البيئة المحيطة و نوعية الهواء شكل رقم (7).

2- (بناية المكتبة - بناية الشؤون الطلابية والعلمية):

##### الحالات الايجابية في التقييم:

- بناية الشؤون الطلابية والعلمية انشأت في الفترة (2015-2011) وتم تصميمها وفق تصاميم حديثة حيث اخذت الاضاءة والتهوية الطبيعيين بنظر الاعتبار من خلال استخدام واجهة من الزجاج العاكس مما ساعد على التقليل من الطاقة اللازمة للتدفئة والتبريد والاضاءة كما ساعد في تقارب المبنى من البيئة المحيطة مما زاد في مقدار نقاط هذه البناية شكل رقم (8).
- بناية المكتبة انشأت في الفترة (1990-1994) وكانت ذات طابق واحد ثم اضيف لها طابق ثاني في الفترة (1995-2000) وتم تغليف البناية من الخارج بمادة الكوبون وهي مادة عازلة للحرارة مما قلل من الطاقة اللازمة للتبريد و التدفئة كما يعطي البناية منظرا جميلا شكل رقم (9).

- وجود الحدائق ساعد على التكيف مع البيئة والمناخ وتحسين نوعية الهواء الخارجي.
- يمكن تحقيق استخدام الطاقة المتجددة في المستقبل في هذه الابنية.
- الحالات السلبية في التقييم :
- وجود كراج السيارات بالقرب من هاتين البنايتين اثر سلبا على نوعية الهواء الداخل فيهما.
- وجود التحويرات بقواطع الالمنيوم في بناية المكتبة اثر سلبا على الاضاءة والتهوية الطبيعيين.
- لا توجد ادارة جيدة لتنظيم المياه.

(بناية الهندسة المعمارية – بناية الهندسة الكيماوية – بناية هندسة الحاسبات):

الحالات الايجابية في التقييم:

- تم تصميم هذه الابنية على كونها ابنية متخصصة كلا حسب اختصاصها واستخدمت مواد مستوردة ومحلية وذات مناشئ جيدة.
- وجود الحدائق الداخلية ساعد على التهوية والاضاءة الجيدة في هذه الابنية.
- بالامكان استخدام الطاقة المتجددة مستقبلا في هذه الابنية.
- وجود الواجهة المزججة في بناية الهندسة المعمارية ساعد على التهوية والاضاءة الجيدة وقلل من استهلاك الطاقة شكل رقم (10).

الحالات السلبية في التقييم:

- عدم وجود ادارة جيدة لتنظيم المياه.
- وجود كراج السيارات بالقرب من الحدائق في بناية الهندسة الكيماوية اثر سلبا على نوعية الهواء المحيط بهذه البناية.



شكل رقم (2) يوضح الخلايا الشمسية فوق بناية الهندسة الكهربائية



شكل رقم (3) يوضح الحدائق الداخلية في هذه البنايات



شكل رقم (4) يوضح الحدائق الخارجية المحيطة بهذه البنايات



شكل رقم (5) يوضح الطلعات وكاسرات الشمس في هذه البنايات



شكل رقم (6) يوضح بناية الورش الهندسية



شكل رقم (7) يوضح كراج السيارات بالقرب من بناية العمادة



شكل رقم (8) يوضح الواجهة المزججة الملونة والعاكسة في بناية الشؤون الطلابية والعلمية



شكل رقم (9) يوضح التغليف الخارجي لبناية المكتبة



شكل رقم (10) يوضح الواجهة المزججة لبناية الهندسة المعمارية من الداخل

## 5- الاستنتاجات:

من الواضح استنتاج الاتي:

- 1- ان 9,1% من ابنية كلية الهندسة - جامعة البصرة ضمن تصنيف دون العادي.
- 2- ان 54,5% من ابنية كلية الهندسة جامعة البصرة ضمن تصنيف عادي.
- 3- ان 36,4% من ابنية كلية الهندسة جامعة البصرة ضمن تصنيف فضي.
- 4- ان فترة انشاء البناية عامل مهم في تقييم الابنية وكلما كانت فترة انشاء البناية حديثة كلما كان تصنيف البناية افضل.
- 5- الاستفادة من ظروف البيئة المحيطة والظلال من خلال استخدام كواسر الشمس والزجاج العاكس للحرارة يزيد من نفاذ المبنى مما يعطي تصنيف افضل.
- 6- الاستفادة من الطاقة الشمسية ومياه الامطار وتدوير المياه الرمادية كلها امور تساعد في الحصول على تصنيف جيد.
- 7- الاكثار من الحدائق الداخلية والخارجية ويجب ان يكون موقف السيارات بعيدا عن الابنية للحصول على بيئة نظيفة خالية من الغازات السامة.

## 6- التوصيات:

- 1- إعادة تأهيل ابنية جامعة البصرة - كلية الهندسة وخاصة الابنية التي حصلت على تصنيف عادي ودون العادي من خلال الاتي:
  - 1- الاستفادة من ضوء الشمس في تأمين الانارة واستخدام الزجاج العاكس للحرارة وتحقيق جزء من تبريد المبنى بشكل طبيعي.
  - 2- تركيب اجهزة استشعار اضاءة لخفض استهلاك الطاقة. واستخدام المصابيح الموفرة للطاقة التي تصرف 25% طاقة اقل.
  - 3- استخدام نظام اليكتروني في الطوابق للتحكم في الاضاءة والتبريد.
  - 4- تجميع مياه الامطار من سطح البناء وتخزينها واستخدامها في نظام التقالة في كسح المراحيض ولسقي الحدائق وغيرها من الاستعمالات.
  - 5- اعادة تدوير المياه الرمادية التي تنتج من المطابخ والمغاسل والحمامات من خلال تجميعها في خزان ارضي ومن ثم معالجتها وإعادة استخدامها في سقي الحدائق حيث توفر 35% من اجمالي احتياج المبنى للمياه.
  - 6- استخدام المواد الطبيعية في البناء كالدھانات التي تعتمد في تكوينها على الزيوت الطبيعية والابتعاد عن تلك المصنوعة من مواد كيميائية والتي ينبعث منها مركبات عضوية متطايرة تضر بصحة الانسان.
  - 7- الاستفادة من الظلال في جميع اجزاء المبنى فهي نظيف لمسمة جمالية اضافة الى توفير الطاقة. ويتم ذلك من خلال استخدام كاسرات الشمس وهي من اهم العوامل المساهمة في جودة التصميم المناخي.
- 2- البدء بخطوات التحول والتغيير نحو مفهوم الإدارة المستدامة الخضراء وخاصة فيما يتعلق بإدارة البنى الارتكازية للجامعة.
- 3- انشاء مواصفات عراقية خاصة بالمباني الخضراء والمستدامة وبالتعاون مع مؤسسات الدولة ذات الشأن ونقابة المهندسين والكليات المختصة.
- 4- امكانية انشاء قسم يختص بهندسة العمارة المستدامة في احدى الجامعات العراقية او اضافة كورسات حديثة خاصة بالعمارة المستدامة للاقسام ذات الشأن.

- 5- البدء بورشات عمل محدودة في البصرة وباقي المحافظات تتبناها نقابة المهندسين وبمشاركة المؤسسات الحكومية ذات الصلة واقسام الكليات المختصة يكون هدفها التعريف بالمباني المستدامة واهميتها والتخطيط لها وعمل الدورات التدريبية لتخريج المهندسين المختصين.
- 6 - التوسع في استخدام تكنولوجيا ترشيد استخدام المياه في البنايات و المنازل والمصانع .
- 7 - نشر أفكار ودعم تكنولوجيا الطاقة الجديدة والمتجددة.
- 8 - الاستفادة والتركيز على استخدام التكنولوجيا النظيفة بما يتوافق مع مبادئ الإدارة البيئية المتكاملة.

### Conflicts of Interest

The author declares that they have no conflicts of interest.

### 7-المصادر:

- [1]. (accessed. [1] "<http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/about.htm2>."
- [2]. (accessed. [2] "<http://www.islamsc.com/>."
- [3]. ا. ا. حسين، "تحليل وتقييم عناصر التصميم الداخلي للابنية التعليمية من خلال مفهوم الاستدامة"، كلية التربية -جامعة حلوان، 2018.
- [4]. م. م. ابراهيم، "العمارة المستدامة in"، العمارة والعمران في اطار التنمية، مؤتمر هندسة القاهرة الاول، 2003 .
- [5]. ح. زكريا، (المجموعة الهندسية للابحاث البيئية - قسم الطاقات المتجددة والتقنيات الصديقة للبيئة). 2011.
- [6]. ط. م. البجرة، "دراسة مقارنة تحليلية لبعض معايير الاستدامة السكنية العالمية"، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية , vol. 2, 29, pp. 549-565, 2013
- [7] "nويكيبيديا الموسوعة الحرة القيادة في الطاقة والتصميم البيئي ."
- [8] S. M. Wheeler, *Planning for sustainability: creating livable, equitable and ecological communities*. Routledge, 2013.
- [9] N. Darabi, (Hoffman construction. US.GREEN BUILDING COUNCIL, member.). 2011.
- [10] H. H. Ali and S. F. Al Nsairat, "Developing a green building assessment tool for developing countries–Case of Jordan," *Building and environment*, vol. 44, no. 5, pp. 1053-1064, 2009.