University of Baghdad
College of Engineering
JOURNAL OF ENGINEERING

Journal of Engineering
journal homepage: www.joe.uobaghdad.edu.iq
Number 12 Volume 24 December 2018

أوجه التقارب والإختلاف بين العمارة المستدامة والعمارة الخضراء (دراسة مقارنة)

د. رائد عبد الجبار الطالبي
باحث / مهندس معماري إستشاري
كلية الهندسة – قسم هندسة العمارة
جامعة بغداد

أ م د إنعام البزاز
قسم هندسة العمارة / رئيس القسم
كلية الهندسة
جامعة بغداد

الخلاصة

يقوم البحث بدراسة خصائص العمارة المستدامة "Sustainable Architecture" ، والعمارة الخضراء "Green Architecture" كمنهجية عمومية للبحث ضمن هندسة العمارة ، وبالإرتكاز على التمييز بين المفهومين العامين ، الاستدامة "Sustainability" والتخضير "Greening" ، لوضع الإطار الرئيس للمنهج الخاص للبحث ، حيث يبدو المفهومان متداخلين للغاية لدى المؤسسات البحثية والأفراد والمنظمات ، فيتجه البحث لفهم صفاتهما والتمييز بينهما ، معماريا ، وصولا إلى فهم العمارتين المستدامة والخضراء ، وأوجه الإقتراب والإبتعاد بينهما ، ووجود مشتركات قد تجعل منهما ، أحيانا ، مفهوما متشابكا واحدا. تبين المشكلة البحثية عدم وجود تمييز واضح في الطرح بين العمارتين المستدامة والخضراء ، ما يسبب حالة من الإرباك وعدم الوضوح في التعامل مع المشاريع البنائية وهو ما يؤثر على فهم العمليات والإجراءات خلال سير العمل التصميمي والتشييدي ومرحلة الإشغال ، ضمن كامل دورة حياة المبنى ما يؤدي إلى خلل في فهم بنية تصاميم الأبنية فضلا عن التنفيذ والتشغيل. يفترض البحث وجود ألية مكونة من مؤشرات بيئية ومعمارية ، مهمتها التفريق بين مفهومي العمارة المستدامة والعمارة الخضراء وتعتمد هذه الآلية على عدة عناصر تشكل بمجموعها أداة اختبار وقياس للفرضية ، وبالتالي تصبح هذه الآلية نهجا للتحقق من الفرضية وصولا إلى تحقيق الهدف المتمثل بالوصول إلى إطار نظري ، يمكن من التمييز بين العمارة المستدامة والعمارة الخضراء. تعتمد منهجية البحث ، أيضا ، على تأثير عوامل الاقتصاد والتكنولوجيا والرفاهية والرخاء ، مع التركيز على النمو الأخضر والتنمية المستدامة ، كحالات مميزة في المفهومين ، ليصل لتكوين دراسة مقارنة وفهم مراحل ظهور كل منهما وتوضيح الفروقات الرئيسة الناتجة ، معماريا ، بين الاستدامة والتخضير ما يشكل مفردات الإطار النظري العام للتمييز بين العمارتين المستدامة والخضراء ، ويتم تطبيق الإطار النظري على مشروعين معماريين صديقين للبيئة ، والبحث في خصائصهما البيئية والمعمارية لتحديد تواجد مفردات ومواصفات المبنى المستدام والمبنى الأخضر في كل منهما.

*Corresponding author
Peer review under the responsibility of University of Baghdad.
https://doi.org/10.31026/j.eng.2018.12.10
2520-3339 © 2018 University of Baghdad. Production and hosting by Journal of Engineering.
This is an open access article under the CC BY-NC license http://creativecommons.org/licenses/by-cc-nc/4.0/).
Article received: 17/12/2017
Article accepted: 13/11/2018

Similarity and Difference between Sustainable and Green Architecture (a Comparative Study)

Dr. Raed AbdulJabbar AlTalebi

Researcher / Consultant Architect

Dept. of Architecture – College of Engineering
University of Baghdad

raed.altalebi@gmail.com

Assistant Professor Dr. Inaam Al-Bazzaz

Dept. of Architecture, Head

College of Engineering/University of Baghdad

inaam.bazzaz@yahoo.com

ABSTRACT

The research is concerned with studying the characteristics of Sustainable Architecture and Green Architecture, as a general research methodology related to the specific field of architecture, based on the differentiation between two generic concepts, Sustainability and Greening, to form the framework of the research specific methodology, where both concepts seem to be extremely overlapping for research centers, individuals, and relevant organizations. In this regard, the research tend towards searching their characteristics and to clearly differentiates between the two terms, particularly in architecture, where the research seeks understanding sustainable and green architectures, how they are so close or so far, and the possibility of finding common features between them that might make them as a one synaptic concept. The research problem focuses on that there is no clear differentiation between sustainable and green architectures, what causes a matter of confusion and unclarity in dealing with building projects what affects understanding processes and procedures during the progress of design, construction, and operation, within the whole building life cycle, and this leads to a defect in understanding the formation of building design, construction and operation. The research hypothesis shows that environmental and architectural indicators can form a mechanism to differentiate between sustainable architecture and green architecture. This mechanism depends on several elements that form, together, the hypothesis testing tool, and in turn, this tool will become a method to verify the hypothesis reaching accomplishing the goal of the research (formation of a theoretical framework) that enable to differentiate between sustainable and green architectures. The research methodology depends, also, on the effects of factors like economy, technology, welfare, and else, with focusing on the green growth and sustainable development as distinguished statuses in the two concepts, to reach establishing a comparative study and understanding their developing stages and clarifying the main differences between sustainability and greening, architecture wise, to form the elements of the theoretical framework to differentiate between sustainable architecture and green architecture. The theoretical framework is applied in two environmentally friendly architectural projects (case studies) to search their environmental and architectural features to reveal the availability of the features

and characteristics of a sustainable building and a green building in each one of them.

1. مقدمة:

يعد مفهوما الاستدامة والتخضير[1] عاملين مؤثرين للغاية في إرتقاء مستوى الابنية والمدن ، والوصول بها إلى أمثل المستويات من ناحية الأداء البيئي بمختلف مستوياته ، لذا تبرز أهمية فهم كل منهما وطبيعة عمله ، والمعطيات التي يستند اليها ، وتحديدا ضمن إطار واقع العلاقة بين العمارة المستدامة والعمارة الخضراء من حيث التباين في المفهوم ، والتماثل في جوانب أخرى ، والتشابك في فهم الحالتين ، وعن طريق المقارنة المفاهيمية والنظامية ، وصولا إلى تحديد أوجه الاختلاف حيث يعمل المفهومان بمديات وآفاق متقاربة او متباينة ، وإن كانا يهدفان إلى النتيجة ذاتها والمتمثلة في تحقيق بيئة صحية ومميزة للعمارة. يستعرض البحث المشكلة والفرضية والهدف من البحث ، مرورا بالمنهجية وتعريفات الإستدامة والتخضير ، وصولا للإطار النظري ، ويحوي تعريفات المباني الخضراء والمستدامة ومراحل النمو الأخضر والتنمية المستدامة والعلاقة بينهما ثم مراحل تطور الإستدامة ، وفي النهاية تطبيق الإطار النظري على مبنيين مراعيين للجانب البيئي وهما مبنى أكاديمية العلوم في كاليفورنيا ومعهد مصدر في أبو ظبي ، وينتهي البحث بالإستنتاجات.

1.1. ألمشكلة والفرضية والهدف:

يبرز التداخل في الطرح بين العمارة المستدامة والعمارة الخضراء من حيث وجود نوع من اللبس في الاستخدام والتطبيق ، فعلى الرغم من ظهور الحركة الخضراء لأسباب بيئية بحتة ، لكن كل وسائل التصميم الخاصة بها ، وأدوات القياس تعد معايير للإستدامة ، وهنا يبرز هذا التباين والتشابه في الإستخدام والطروحات لأن عملية التحقق تأخذ في الحسبان ألنواحي البيئية (فقط) بشتى أنواعها واتجاهاتها ، ومن هنا تبرز المشكلة البحثية بكونها "ظهور التشابه والتباين في الطرح بين العمارة المستدامة والعمارة الخضراء ، وأن اتباع ما يفترض أنه يرتبط بالعمارة المستدامة من أسس تصميمية ومعايير ، يرتبط وبصورة مشوشة في حقائق العمارة الخضراء".

يوضح البحث ان التباين الموجود بين المفهومين ، يؤدي إلى حدوث خلل في فهم البنية الخاصة بالعمل التصميمي للأبنية ، وكذلك التنفيذ والتشغيل ، فضلا عن أدوات تقويم الإستدامة التي يجب أن تكون أكثر شمولية ، بحيث تغطي كل نواحي الاستدامة وليس الجانب البيئي فقط. يفترض البحث انه ، ولغرض التمييز بين العمارة المستدامة والعمارة الخضراء ، لابد من وجود آلية مكونة من مؤشرات بيئية ومعمارية ، يمكن عن طريقها اختبار اي مبنى ، إن كان سيندرج تحت صنف الابنية الخضراء او الابنية المستدامة ، حيث يهدف البحث إلى التوصل إلى إطار نظري يتم عن طريقه التمييز بين العمارة المستدامة والخضراء ضمن إطار دراسة مقارنة تعتمد التسلسل في الطرح والمقاربة المفاهيمية والتطبيقية.

(1) ألتخضير Greening: يبين قاموس كامبردج Cambridge Dictionary بأن التخضير Greening هو عملية أن تكون أكثر فاعلية ونشاطا تجاه موضوع حماية البيئة ، ويشرحها أيضا بأنها عملية جعل مكان ما أكثر اخضرارا بوساطة القيام بزرع العشب والاشجار والنباتات فيه ، كما تعرف موسوعة (ويكيبديا) التخضير Greening بكونها العملية التي تقوم بتحويل نتاج إنساني مصنع معين artifacts كفضاء معين أو نمط حياة أو صورة لعلامة تجارية معينة لتتحول إلى نسخة وإصدار أكثر صداقة للبيئة (مثل تخضير المسكن أو تخضير مكان العمل ، ويتضمن فعل التخضير إدخال وإدماج عمليات ومنتجات "خضراء" في البيئة ذات العلاقة كالمسكن ومكان العمل ونمط الحياة عموما.

2.1. منهجية البحث:

يعتمد البحث في طرحه للموضوع على تحديد كل المقومات والمعطيات العامة والتخصصية لمفهومي الاستدامة والتخضير بوضوح وبشكل عام ، ضمن الإطار الفردي والشامل ، وذلك ضمن الواقع الخاص بالعمارة على وجه التحديد ، والتوصل إلى إطار نظري يمكن من اختبار الفرضـــية البحثية وبالتالي تحقيق الأهداف ، كما يتطرق البحث إلى المقارنة بين مثالين لمعرفة مدى تحقق مقومات الإستدامة والتخضير في التصميم ، والتنفيذ ، والإشغال ، وتحديد ايهما يمكن ان يوصف على انه مبنى مستدام وايهما يوصف بكونه مبنى اخضر.

2. التعريفات – ألإستدامة والتخضير:

هناك تعريفات كثيرة للاستدامة ، بوصفها الفكرة الرئيسة فضلا عن تعريف التنمية المستدامة والتنمية الحضرية المستدامة، ويمكن بيان التعريف الأساسي لكلمة (Sustainable): (مستدام كصفة) – بأنها قدرة الشيء على أن يتم استخدامه بدون أن يستنفد أو يتلاشى تماما ؛ ما يرتبط بالوسائل والمناهج التي لا تعمل على استنفاد الموارد الطبيعية أو تلاشيها بصورة كلية ؛ قدرة الشـيء على أن يدوم أو يستمر لحقبة زمنية طويلة ، كما يأتي تعريف كلمة (Sustainable) بوجهين آخرين هما:

(1) القدرة أن يكون الشيء مستداما.

(2) –أ: كونه طريقة لحصاد أو استخدام مورد ما ، بحيث أن هذا المورد لا ينضب أو لا يستنفد أو لا يتضرر وقتيا ... (تقنيات مستدامة). (زراعة مستدامة). ب: ألإرتباط بنمط للحياة ينطوي على استخدام أساليب مستدامة (مجتمع مستدام) – [Merriam–Webster Dictionary, 2014]

أما بالنسبة لكلمة (Green) الإنكليزية التي تعني (اللون الأخضر) فقد جاء استخدام كلمة (أخضر/خضراء)/ (تخضير) (GREEN/GREENING) غالبا من التوجه العالمي نحو الحفاظ على البيئة والرجوع اليها والحفاظ على المروج والمساحات الخضراء بنسبها المعتمدة والصحيحة لتقليص مخاطر الاحتباس الحراري (Global Warming) وتحسين الأجواء ، أو تغطية السقوف بالنباتات الخضراء لنفس الغرض فضلا عن ما سببته زيادة نسبة ثاني أوكسيد الكاربون المنبعث ، من مشكلات في الجو والمناخ ، وكذلك ازدياد أسعار الوقود في أوقات كثيرة ما دفع إلى إيجاد السبل الكفيلة بتقليص التوجه لاستخدام الطاقات الملوثة للبيئة والمكلفة تصنيعيا ، ومن ناحية التأثير المستقبلي وخاصة تلك التي تنشأ من الوقود الأحفوري ، وصـــولا الى الموازنة الايكولوجية للمدن ، والتوجه نحو الطاقات النظيفة Clean Energies والمتجددة Renewable Energies ، حيث ظهرت بسبب ذلك حركة تطورت بموجبها الصناعة الخاصة بأنواع الطاقة الجديدة ، مثل استخدام الرياح (Wind Turbines) المنفعلة والفعالة ، وألواح الطاقة الشمسية (Solar Cells) واستخدام تقنيات العزل الحراري في الجدران ، والسقوف الخضراء ، والنوافذ المصممة بطريقة تتحكم بالضوء والحرارة وغيرها بطرق مؤتمتة ، وغيرها من التقنيات والصناعات.

3. ألإطار النظري – مابين الإستدامة والتخضير:

يحتاج استيعاب العلاقة الجدلية والرابطة المتشابكة بين الأبنية المستدامة والأبنية الخضراء (كمفهوم وكتطبيق) ، إلى الدخول في الاستدامة والتخضير بمختلف أبعادهما ونظمهما (حتى تلك المرتبطة بالنشأة ، أو التي لا ربط مباشر بينها وبين العمارة) وذلك بهدف إيجاد مقومات تلك الرابطة التي توصل إلى حل التشابك في الفهم والارتباك الحاصل في إدراك

معنى كل منهما ، والتداخل والفروقات والمشتركات بين الحالتين. يتحدث البحث في إطاره النظري العام والشامل عن أنماط كل من مفهومي الإستدامة والتخضير ، ضمن طرح يعتمد دراسات وتعريفات وتحليلات تؤديإلى اختتبار الفرضية وصولا للهدف والاستنتاجات.

1.3. مفاهيم المبنى الأخضر والمبنى المستدام:

1.1.3. ألمبنى الأخضر:

توجد دراسات كثيرة توضح ماهية المبنى الأخضر أو كيف يمكن بالفعل أن يكون، تتراوح ما بين عد مبنى ما ليس "بسوء" الأبنية العادية ، فيما يخص أثرها على البيئة ، أو بعده "أفضل بشكل ملحوظ" من الأبنية العادية ، وصولا إلى ذلك المبنى الذي يقوم بتمثيل عملية إصـــلاحية وتجديدية يقوم فيها بفعل حالة من التحســـين والحفاظ للموقع ولبيئته المحيطة ، حيث يحافظ المشـروع "الأخضــر" المثالي على إحياء الموطن الطبيعي (Habitat) ويعمل على ذلك بجدية. هذا الموطن الذي يعد حيويا للحياة الداعمة والمكتفية ويصبح مصدرا (محضا) للانتاج والتصدير للموارد والمواد والطاقة والماء ، بدلا من أن يكون مصدرا (محضا) للإستهلاك. هنا يمكن تعريف بناية خضراء معينة بأنها: "تلك البناية التي تقوم طرق بنائها وتشييدها ، وكذلك عمرها التشـغيلي بضـمان ألبيئة الصـحية الفضـلى" (ضـمن الحد الأدنى المقبول وصـولا للحالة المثلى في بعض الحالات) ، وبنفس الوقت ألقيام بتمثيل الإســـتخدام الأكثر كفاءة والأقل إضـــرارا بالأرض والماء والطاقة والموارد. ألحل التصـــميمي الأفضـــل، هنا، هو ذلك الذي يحاكي بفاعلية كل الظروف والنظم الطبيعية للموقع الذي لم يتم تطويره بعد [GGGC, 2014].

تعريف آخر للمبنى الأخضر بكونه: (الممارسة الخاصة بإيجاد منشآت واستخدام عمليات مسؤولة بيئيا ، وتراعي الكفاءة بالموارد وذلك عن طريق دورة حياة المبنى ، إبتداءا من تحديد الموقع مرورا بالتصميم والتشييد والتشغيل والصيانة والتأهيل ، حتى تفكيك المبنى من جديد) ، وتمثل هذه الممارسة ، حسب رؤية الباحث ، تكملة لاهتمامات تصميم الأبنية المتعارف عليها والمتعلقة بالإقتصـــاد والمنفعة والمتانة والراحة حيث يطرح الموقع الإلكتروني التابع لوكالة الحماية البيئية الأميركية (US Environmental Protection Agency) [archive.epa.gov] طرحا مثيرا للجدل ، ويزيد من الإرباك (حسب رأي الباحث) في استخدام مصطلحي عمارة مستدامة ، وعمارة خضراء ، عندما بين بأن الأبنية الخضراء تعرف أيضا بالأبنية المستدامة أو الأبنية ذات الأداء العالي. هنا يمكن أن يكون التعبير الثاني أكثر دقة ، لأن المبنى الأخضر سيحتوي على تقنيات متطورة وتكنولوجيا متقدمة بالفعل ، تعزز من الأداء الخاص بالمنشأ ، من قبيل استخدام الزجاج مزدوج الطبقة ، مع عوازل بينية خاصـــة ، أو تفريغ من الهواء بين الطبقتين ، أو وضـــع مواد محلية (قد تكون معاد تدويرها وذات قدرة عزل جيدة) ، أو تلك العمليات الخاصة بالإستفادة من مياه الأمطار لأغراض السقي ، او تبريد أجهزة تكييف الهواء وغير ذلك ، حيث أن كل هذا بحاجة إلى تقنيات عالية ويجب أن تكون منخفضة التكاليف (أو بتكلفة مبدئية عالية نسبيا Initial Cost) حيث تحقق أيضـــا أداء عاليا محافظا على البيئة وموفرا للطاقة وعلى المدى البعيد. تأتي تعريفات أخرى تشـــير أن المبنى الأخضر هو مبنى مستدام بيئيا ، يصمم ويشيد ويشغل من أجل الوصول بالحد الأدنى في التأثيرات البيئية .إن مجمل هذه التعريفات والتوصيفات ، حسب رأي الباحث ، تجمع على التعامل مع المبنى بوصفه (أخضرا) (Green) وتظهر بوضوح إرتباط تخضـير المبنى بالعديد من الجوانب الإبتكارية ، وبانه موضـوع لا يخلو من التوجه لتشـيط صـناعة المواد (بنائية كانت أم إنهائية) فضـلا عن توسيع حركة الصـناعة والتجارة عموما ، بحيث أصـبح ينظر لموضـوع الأبنية الخضـراء على نطاق واسـع ، بأنها تتعدى موضـوع مراعاة البيئة ، لتصـبح إهتماما تجاريا وصـناعة قائمة بذاتها ، وإن كانت تدخل ضـمن

نطاق الصناعات ذات الأهداف السامية ، والتي ليس لها أضرار كبيرة بالضرورة ، إذ يتبين أن جانبي الإقتصاد المجتمعي ، والعدالة الإجتماعية ، ليسا ضمن إهتمامات الأبنية الخضراء ، وحتى العجلة الإقتصادية التي قد تدورها صناعة هذه الأبنية هي نتيجة وليست محفزا مجتمعيا ، وتكون في الغالب محورا سيصب في صناعات إقتصادية رأسمالية كبيرة لا ترتبط إلا بشكل قليل بفائدة المجتمع وتنمية حياته ، وحسب رؤية الباحث.

2.1.3. ألمبنى المستدام:

تبقى البيئة بوصفها هدفا ساميا ، وصناعة متقدمة ومتطورة ، عمادا للعمارة الخضراء ، ويبقى السندان الرئيسان الآخران للإستدامة (عامل الإقتصاد والعدالة المجتمعية) ، غائبين عنها بنسبة كبيرة ، تاركين إياها عنصرا فاعلا في حماية البيئة وتقليل استهلاك الطاقة ، واستخدام الطاقات النظيفة والمتجددة بشكل رئيس ، وهو موضوع لا يخلو من أهمية ، بل يعد قبلة المحادثات في مؤتمرات وقرارات كبرى حول العالم ، وهدفا لسياسات العديد من الدول وخاصة الكبرى والمتقدمة منها ، ضمن إطار التغيير المناخي ، ومن الجدير بالذكر أن قمة باريس في تشرين ثاني في العام (2015) كانت الأكبر ، ووقعت على توصيات لحماية الأرض (وكانت في جوهرها قمة عن الإستدامة ، ضمت بين طياتها جانب الطاقات المتجددة والنظيفة والبنى التحتية الخضراء) وهي الأكبر والأكثر إلزاما في التاريخ ، ضمن ما أسمته قمة باريس حول التغيير المناخي ، برعاية البرنامج البيئي للأمم المتحدة (UNEP) ، بأهداف التنمية المستدامة وحددتها في (17) نقطة وهي: (1) ألفقر ، (2) ألجوع والأمن الغذائي ، (3) ألصحة ، (4) ألتعليم ، (5) ألمساواة بين الجنسين وتمكين المرأة ، (6) ألصحة ونظام الصرف الصحي ، (7) ألطاقة ، (8) ألنمو الإقتصادي ، (9) ألبنى التحتية والتصنيع ، (10) عدم المساواة ، (11) ألمدن ، (12) ألإنتاج والإستهلاك المستدام ، (13) ألتغير المناخي ، (14) ألمحيطات ، (15) ألتنوع ألبيولوجي ، ألغابات ، ألتصحر ، (16) ألعدل والسلام ، (17) ألشراكات [UNSDG, 2017] حيث يتناول التقرير الصادر عن مؤتمر العمل الدولي (ألدورة 102 في العام 2013) ، والمنبثق عن مكتب العمل الدولي في جنيف (سويسرا) ، تحديين من التحديات المهمة التي يتسم بها القرن الواحد والعشرين وهما: (1) تحقيق الإستدامة البيئية ، و (2) تحويل رؤية توفير العمل اللائق للجميع إلى حقيقة واقعة ، وهنا يوضح هذا التقرير وبدقة ، وضمن هذه العبارة: "بأن المؤتمر يركز على أحد جوانب الإستدامة وهي البيئة ، ويتضح هنا أن الإستدامة هي ليست التصميم الأخضر ، بل أن فيها عدة جوانب ، والتقرير يركز على إحداها" [ILO Report V: Sustainable Development, Decent Work and Green Jobs, 2013].

يمكن أن يكون لإنشاء الأبنية وتشغيلها ، تأثيرات مباشرة أو غير مباشرة على البيئة ، وعلى المجتمع ، وعلى الإقتصاد ، والتي يشار لها غالبا باللغة الإنكليزية بالـ 3P's – أي (الأشخاص People والكوكب Planet ومحفظة الجيب Pocketbook) ، ويهدف حقل التصميم المستدام إلى موازنة حاجات هذه المجالات عن طريق استخدام مقترب تكاملي لانشاء حلول تصميمية تعود بالفائدة على كل المجالات الثلاث. يمكن بيان أن الهدف الرئيس من التصميم المستدام هو:

1- التقليل من ، أو حتى التجنب التام لنضوب ونفاد الموارد الحرجة ، كالطاقة والمياه والأراضي والمواد الخام.
2- منع التدهور البيئي الذي تسببه المنشآت والابنية والبنى التحتية خلال مراحل دورة حياتها.
3- إيجاد بيئات مبنية يمكن أن تعد إنتاجية وأمنة ومريحة وقابلة للعيش.

تمتاز الأبنية بأنها تستخدم الموارد (ألطاقة والمياه والمواد الخام وغيرها) ، كما تنتج وتولد النفايات والمخلفات (ألناتجة عن الشاغلين والتشييد والتهديم) ، وتقوم بإرسال انبعاثات غازية إلى الأجواء قد تكون ضارة مبدئيا ، كما تقوم كذلك بعمل تغييرات ، وبشكل جوهري ، على وظيفة الاراضي وعلى قدرة هذه الأراضي على امتصاص المياه ، والإحتفاظ بها في الأرض. يواجه كل من مالكي الأبنية والمصممين تحديات فريدة لتلبية الإحتياجات للمنشآت الجديدة والمعاد تأهيلها ، والتي تكون ذات إنتاجية وصحية ومحمية وأمينة وسهلة الوصول والدخول ، وفي نفس الوقت عليهم التقليل إلى الحد الأدنى من التأثيرات السلبية على المجتمع والبيئة والإقتصاد – [WBDG, 2018]

بينما تقوم موسوعة (ويكيبيديا) بتعريف العمارة المستدامة (وليس الابنية): "بأنها العمارة التي تطمح إلى التقليل إلى الحد الأدنى من الآثار البيئية السلبية للابنية وذلك عن طريق الكفاءة والأدائية والإعتدال في استعمال المواد والطاقة، وكذلك النظام البيئي وعلى نطاق كبير". تميل العمارة المستدامة نحو استخدام نهج ومقترب واعي يخص الحفاظ على الطاقة والجوانب الإيكولوجية في التصميم والبيئة المبنية. تكمن فكرة الإستدامة أو التصميم البيئي في ضمان أن أفعال البشر وقراراتهم الحالية لا تمنع فرص الأجيال المستقبلية ، وعلى الرغم من أن الإستدامة كمصطلح يعد أحد أكثر المفاهيم انتشارا ، لكنه لا يزال يعد الأقل فهما ، والأكثر إرباكا ، فمعنى هذا المصطلح يكون ضبابيا غالبا عن طريق عدة تفسيرات مختلفة ، ومن خلال وجود ميل ما نحو التعامل معها بشكل سطحي ، حيث يمكن القول بأن الشركات والدول والأفراد ، الذين لا يأخذون الموضوع على محمل الجد ، فإن فكرة الإستدامة بالنسبة لهم تتعلق بالحفاظ على البيئة فضلا عن القضايا الحرجة المرتبطة بالتطوير ، مثل الاستخدام الكفوء للموارد ، والتقدم الإجتماعي المضطرد والمستمر ، والنمو الإقتصادي المستقر والثابت ، والقضاء على الفقر ، حيث في عالم البناء يمكن أن تساهم الأبنية بشكل رئيس في مستقبل للأرض أكثر استدامة. تعتبر منظمة التنمية والتعاون الإقصادي أن الأبنية تشكل ، في الدول المتقدمة ، ألجزء الأكبر من استهلاك الطاقة عبر دورة حياتها (شاملة انتاج المواد الخام والتشييد والتشغيل والصيانة والادامة وإنهاء العمل بالمبنى).

2.3. مراحل ألتطور البيئي بين التنمية المستدامة والنمو الأخضر:

يعد تفحص التطور التاريخي للعلاقة بين الكائنات البشرية والبيئة الفيزيائية ، خطوة مهمة في سبيل فهم بزوغ مفهومي أو مصطلحي "ألتنمية المستدامة" و"النمو الأخضر" حيث تم تقسيم التطور إلى ثلاث حقب بيئية بارزة وهي:

1. ألحقبة البيئية الأولى: تجاهل مطلق (أو يكاد يكون مطلقا) للبيئة:

في بداية تاريخ الجنس البشري ، كانت البيئة مكانا عدائيا حيث كان على الأصناف والأنواع الجديدة أن تنجو وتعيش ، وقد عملت الكائنات البشرية وعلى مدى آلاف السنين كي لا تبقى على قيد الحياة فحسب ، ولكن أيضا كي تهيمن على البيئة ، وعلى الرغم من أنه كان يتم احترام البيئة أحيانا (مثلا تجنب صيد الحيوانات الصغيرة بالسن) ، إلا أن ذلك لم يتم بشكل رئيس إلا فقط للسماح للبشر بالعيش والنجاة بشكل أكثر فاعلية. لذلك تعرضت البيئة للدمار والتدهور على نطاق واسع عن طريق تفاعلها مع البشر (مثل إختفاء حيوانات كبيرة كالماموث ، بسبب الصيد الجائر خلال حقب ما قبل التاريخ) [GGGC, 2014].

2. ألحقبة البيئية الثانية: معضلة الحماية البيئية في مقابل النمو الإقتصادي:

خلال القرون المتأخرة وتحديدا مع ذروة الوصول إلى الثورة الصناعية على وجه الخصوص ، قامت المجتمعات الغربية بالتحرك نحو ما يسمى بالحقبة البيئية الثانية ، وخلال هذه الحقبة ، بدأ الناس يفهمون – ولو ببطء في البداية ولكن لاحقا

بشكل اسرع قليلا – أن للنمو الإقتصادي في الغالب تاثيرا سلبيا على البيئة ، حيث ظهرت ألعديد من الضغوط الإجتماعية من أجل تعزيز البيئة وتحسينها ، وكنتيجة لذلك ، بدأت نوعية البيئة بالتحسن ببطء ، أو على الأقل ، تم تخفيف تدهورها ببطء. لحماية البيئة كلفة تعمل حتما على إبطاء النمو الإقتصادي ، في الإقتصاد ، حيث تبدو المعضلة واضحة: حماية البيئة أم إنخفاض معدل النمو الإقتصادي؟ هنا يبرز تفضيل حكومات الدول المتقدمة لسيناريو النمو الإقتصادي [ibid].

3. ألحقبة البيئية الثالثة: ألتنمية المستدامة (Sustainable Development):

أما خلال بداية عقد السبعينيات في القرن العشرين ، بدأت تظهر وتتطور الأسئلة المتعلقة بحدود النمو الإقتصادي وعواقبها على البيئة والمجتمع [Meadows et al., 1972, 22]. في العام (1973) تم تركيب المصطلح (ألتنمية البيئية) Eco– development وذلك من قبل البرنامج البيئي للأمم المتحدة UNEP (United Nations Environmental Program): ويعرف بأنه "ألتنمية المحافظة والمقاومة للتغيير ، والمستندة على الإستغلال الأمثل طويل الأمد لموارد المحيط الحيوي" وبأنه "مقترب للتنمية عن طريق الإستخدام الرشيد للموارد الطبيعية بواسطة التكنولوجيا ونظام الإنتاج الملائمين والتي تؤخذ بالحسبان وتوفر الحفاظ على الطبيعة" – [Pirages, 1977, 56]. إن السؤال المتعلق بإمكانية النمو الإقتصادي المستمر قد وجد إجابته في نهاية سبعينيات القرن العشرين ، حيث يمكن لنمو اقتصادي معين أن يكون مستداما فقط في حالة أخذ الإعتماد على البيئة الطبيعية بالحسبان [GGGC, 2014].

3.3. ألعلاقة بين التنمية المستدامة والنمو الأخضر:

يبين (إيفثيميوس زيرفاس) EFTHIMIOS ZERVAS[2] بأن تطوير مفهوم أو فكرة "التنمية المستدامة، قد حصل خلال ثمانينيات القرن العشرين ، مع استناد هذه التنمية على ثلاث دعائم وهي (ألإقتصاد والبيئة والمجتمع) [Zervas, 2012, p.399–402]. هنا لابد من الإشارة إلى ضرورة عدم إغفال مفهوم الرفاهية (أو ما يمكن تسميته بالعيش الكريم Well) (Being ، وما يرافقها من تقدم (Progress) ، كدعامة (رابعة) للاستدامة والاسلوب الذي يتم به قياس هذا المفهوم المجتمعي والإنساني عن طريق أداة قياس هي Sustainable Society Index (مؤشر المجتمع المستدام)[3]

عرفت ألتنمية المستدامة لأول مرة خلال إجتماعات اللجنة العالمية للبيئة والتنمية ألتابعة للأمم المتحدة United Nations World Commission on Environment and Development (WCED) في العام (1987) في النرويج (والمعروفة أيضا باسم لجنة برونتلاند) ، وجاء في تعريفها بأنها "تنمية تلبي حاجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية حاجاتها". يعد هذا التعريف نقطة تحول وشروع لصانعي السياسات في الحكومات والعلماء ورجال السياسة وعلماء الإجتماع والإقتصاديين ، فتعريف الإستدامة هذا قد شكل تحديا للطرق التقليدية لأداء الأعمال ، كما غير تفسير كلمة (تنمية) ، وساعد العلماء والممارسين كي يفهموا التأثيرات الإجتماعية والإقتصادية للمشروعات (وليس فقط الآثار البيئية) كون ألجنس البشري يتفاعل مع محيطه. يحتوي هذا التقرير أيضا على فكرتين رئيستين وهما:

- فكرة "الحاجات" ، وخاصة حاجات فقراء العالم ألتي يجب ان تعطى لها الأولوية القصوى.
- أما الفكرة الثانية فهي فكرة التحديات ألتي تفرضها حالة التكنولوجيا والتنظيم الإجتماعي على قدرة البيئة للإيفاء بالحاجات الحاضرة والمستقبلية. [Poveda & Lipsett, 2011, 36].

(2) إيفثيميوس زيرفاس ، يوناني ، دكتوراه في الكيمياء ، أستاذ مشارك في مدرسة العلوم والتكنولوجيا – ألجامعة اليونانية المفتوحة.

(3) Sustainable Society Index (مؤشر المجتمع المستدام): قامت جمعية المجتمع المستدام في هولندا ومنذ عام 2006 بتطوير مؤشر المجتمع المستدام (SSI) وهدفه ان يكون منهجية وطريقة كمية وشمولية في نفس الوقت لمراقبة وقياس صحة النظم الإنسانية البيئية المقترنة على مستوى وطني وفي كل أنحاء العالم (Saisana & Philippas, 2012, 3).

بينما تعد فكرة "النمو الأخضر" "Green Growth" أكثر حداثة ، فإن للمفهومين ألكثير من الإختلافات. يكمن الإختلاف الأول في أنه ، من التنمية المستدامة وباتجاه النمو الأخضر ، حيث يوجد تراجع وتدهور في الأهداف والمقاصد ، وهذا يحدث بسبب خسارة النمو الأخضر للمكون الإجتماعي الذي تمتاز به التنمية المستدامة ، لأن النمو الأخضر يستند فقط على البيئة والإقتصاد. أما الإختلاف الثاني فهو أن النمو الأخضر يتعلق ويرتبط بالنمو (Growth) فقط وليس بالتنمية (Development) والتي تمثل مفهوما أوسع ، إذ يعد النمو الأخضر نموا إقتصاديا ، مستندا على إستغلال البيئة وتسخيرها ، وقد يؤدي أحيانا إلى إحداث ضرر فيها ، كما يعد أحد الحلول المقترحة من قبل (منظمة التعاون والتنمية الإقتصادية) لمواجهة الأزمات الإقتصادية الحديثة والمعاصرة ، والسبب الأخير جعل النمو الأخضر يرافق بقياسات اقتصادية واجتماعية كالتدهور في التعليم النظامي ، وصولا إلى مجرد اكتساب المهارات ، فضلا عن الزيادة في الدعم المالي للقطاع الخاص ، وتحرير التجارة الدولية. يعزى ذلك إلى أن النمو الأخضر بدأ ، وأصبح متوجها ليكون صناعة أكثر منها (مبدئا) ، ورغم أن هذه (الصناعة) مبنية على فائدة للبشرية ، ودوام العيش الكريم ، وبإحترام للبيئة ، لكن ذلك لم يمنعها من الدخول في حالة إرباك وتشويش (في البدايات، في الغرب خاصة، ومستمرة في معظم العالم النامي) ، حالها حال أي صناعة أو نمط عمل يومي آخر فظهرت مشكلات في الاقتصاد والوضع المجتمعي كرد فعل لهذا النمو (المفاجيء والطاريء والجديد) ، لكنه في نفس الوقت أدخل أنماط هذا النمو في مفاوضات تحرير التجارة العالمية وتشجيع القطاع الخاص ليأخذ دورا مصنعا ومسوقا لهذا النمو [Zervas, 2012, p. 402].

4.3. تطور الإستدامة:

تتعاطى الإستدامة مع الإتجاهات والحركات من بدايات تكوينها كمفهوم ، والحديث عنها والإهتمام بها ، وبدورها الكبير في تنمية بيئة المجتمع بشتى اتجاهاتها ، ويتوضح أن مفهوم الإستدامة بشكله الحالي لم يأتي مباشرة إلا بعد المرور بعدة حالات وانبثاقها في بعض الأحيان من التفاعل المباشر أو غير المباشر ، وكذلك التداخل مع توجهات فكرية وعلمية متعددة ، حيث يظهر (ألجدول (1)) ألعملية التدرجية والمتفاعلة بين الجوانب البيئية وانعكاسها في ظهور المنتجات الخضراء وانتقالها لبزوغ مفهوم الاستدامة بشتى درجاته لتصل إلى أقوى أنواعها (ألباحث مع الإعتماد على Yanarella et al., 2009). تتفاعل الاستدامة مع الحركة البيئية (كنهج فكري) ، والتي قادت التوجه نحو الاهتمام بالبيئة ، وأصبحت رابطا هاما في سبيل فهم العلاقة الاقتصادية مع الجانب البيئي (ألمرحلة (1) من الجدول رقم (1)). ترتبط الاستدامة بمفهوم النمو الذكي ، والذي يركز على التخطيط الحضري ، ويعمل على الارتقاء بنوعية الحياة وكبح جماح النمو الإقتصادي والتجاري (ألمرحلة (2) من الجدول رقم (1)) ويتوسع هذا المجال للعلاقة الجدلية في أولى خطواتها بين المستدام والأخضر (ألمرحلة (3) من الجدول رقم (1)) وهنا يكون الكلام عن علاقة الإستدامة بالأبنية الخضراء ، فإن الإستدامة بمفهومها التقليدي حسب توصيات لجنة (برونتلاند) لا تمثل إلا الاستدامة بأبسط صورها (ألمرحلة (4) من الجدول رقم (1)) رغم كل ما تحمله من قوة كامنة ، وتتدرج الإستدامة لتصبح إنتقالية (ألمرحلة (5) من الجدول رقم (1)) عن طريق إعتماد معايير شهادات مؤسسات تقويم الإستدامة المختلفة وتعزيز نهج معين للإستدامة لكامل المبنى عن طريق تمييز الأداء في خمسة محاور وهي: تطوير المواقع المستدامة ، توفير المياه ، كفاءة الطاقة ، إختيار المواد ، ونوعية البيئة الداخلية ، ثم يتم الإنتقال إلى الاستدامة القوية (ألمرحلة (6) من الجدول رقم (1)) التي تتوصل إلى أن النمو (ألزيادة الكمية) غير مساو للتنمية (ألتحسن النوعي) – (ألباحث مع الإعتماد على Yanarella et al., 2009).

تبلغ الاستدامة ذروة تطبيقها عندما تتدرج ضمن أسس تطبيقية وعمل مؤسساتي يرعاها ، ويجعل وجودها رسميا عن طريق إطار مهني واضح يعمل على تقويم الاستدامة وإيجاد الدور الجوهري للمؤسسات الحكومية ، او تلك المهتمة والمتخصصة

لدعم الاستدامة ، ما يبرز الحالة الوجودية التطبيقية للاستدامة بأقوى صورها (ألمرحلة (7) من الجدول رقم (1)) (ألباحث مع الإعتماد على Yanarella et al., 2009).

ما تقدم يدل بوضوح على الإرتباك والتشويش بين مصطلحين (ألاخضر) و(الإستدامة) وهما يستخدمان غالبا بشكل متبادل ومتداخل ، لكنهما يدلان ، في الحقيقة ، على أشياء مختلفة. يرتبط (ألاخضر) عادة بالمنتجات والعمليات المنفردة ، والتي تهدف إلى ما يمكن تسميته بالحصول على نتائج إيجابية عن طريق الفرص ألتي يمكن القول أنها متوافرة في بلدان متقدمة مثل الولايات المتحدة ، والتي رغم كونها ألبلد الأكثر نفوذا وقوة إقتصاديا ، لكنها لا تزال تعاني من مشكلة المخلفات ، مثلا ، إذ تستمر مكبات النفايات بالإزدياد والتوسع رغم إنتشار الترويج إعلاميا لمفهوم التقليل وإعادة الإستعمال وإعادة التدوير. هنا تعد الممارسات الخضراء (Green Practices) ممارسات أمنة (من الناحية الإيديولوجية) ولا تخل بشكل (جوهري) بالقوى الدافعة للنمو الإقتصادي ، وتحقيق أرباح الشركات. على الطرف الآخر ، تكون الإستدامة مرتبطة (أكثر) إلى الأنظمة الكلية – التي تكون المنتجات الإستهلاكية الإنفرادية وغيرها من المنتجات التجارية – جزءا منها. يمكن القول بأن الفواصل الاساسية الحتمية للإستدامة عن طريق إيديولوجية الإنتاج المتسلسل ، والإنخفاض التدريجي للإستهلاك (والذي يبدو بلا نهاية) ، تدعو إلى تغيير ثقافي في تعريف حاجات الإنسان وإصلاح توجهاتنا الفردية التنافسية نحو الأفراد الآخرين ونحو الممتلكات (ألباحث مع الإعتماد على Yanarella et al., 2009).

يخرج البحث بتكوين إطار تصنيفي ، يكون بمجموعه الإطار النظري المستنتج والموضح بألجدول (2) والذي يهتم بتحديد خصائص العمارتين المستدامة والخضراء ، ويقود إلى توفير بنية لفهم صفات الأبنية ومعرفة توجهاتها نحو أنماط الأبنية المستدامة أم الخضراء ، أم أنها ستعد عمارة ذات خصائص وصفات مركبة ضمن تصنيف آخر يعد أكثر شمولية.

ألجدول (1) – مراحل تطور الاستدامة – ألمصدر: ألباحث مع الإعتماد على (Yanarella et al., 2009)

1	الحركة البيئية	• تنقسم إلى جزأين وهما ، ألبرية ، والبيئة المبنية ، وتصنف البرية عادة على أنها الوجه الحقيقي للبيئة. • تفهم العلاقة بين النمو الاقتصادي والبيئة كمسائل للتوازن أو للإصلاح. • تنظر إلى التخفيف أو إعادة التوازن البيئي–الإقتصادي عن طريق الضوابط الحكومية ، وآليات السوق أو المعايير الأخرى ، التي تفرضها الحالة البيروقراطية ، كما وتشتمل على امتلاك وحيازة الإمتيازات الخاصة بالتلوث بشتى صوره وأشكاله.
2	ألنمو الذكي	• يرفض التخطيط الحضري غير النامي ، او النامي بشكل غير مسيطر عليه ويسعى إلى إيجاد بدائل ذكية للزحف العمراني. • يعترف بالحاجة لكبح النمو الإقتصادي والنمو التجاري والسكني. • يخفف من وطأة الآثار الوخيمة للنمو غير المنضبط ويعمل على الإرتقاء بنوعية الحياة عموما. • ينتهج تبني واعتماد التخطيط الذكي تصميم وحدات الجيرة التقليدية المجددة Neo–Traditional والتشييد السكني والتجاري عالي الكثافة في وسط المدينة والممرات عالية الكثافة ومختلطة الإستعمال والملائمة والمناسبة للمشي والنقل الجماعي إضافة إلى الإتفاقيات حول شراء حقوق التنمية PDR ونقل حقوق التنمية TDR. • يركز على واحدة فقط من مساند الإستدامة الثلاثة.
3	ألمنتجات والتقنيات والممارسات والسياسات الخضراء	• يركز على الأبنية والممارسات والمؤشرات والمنتجات والأجهزة الفردية. • يرتبط بتغييرات وإصلاحات منفردة تجعل العالم قابلا للديمومة. • يوجه نفسه ضمن الإطار السياسي على أنه سياسات وأفعال تقليدية وإصلاحية وواقعية. • يعرف النجاح من ناحية ألتقدم غير المحدود عبر القيام بتحسينات تدريجية.
4	ألإستدامة الضعيفة	• يحتضن أساسيات وأطر تعريف لجنة بروتلاندت للتنمية المستدامة. • يحدد الإستدامة كمسار لا ينتهي ويتابع من خلال مؤشرات الإستدامة محدودة التقدم باتجاه أهداف غير واضحة. • يتم تفعيل هدف الإستدامة بالتعامل مع الركائز المتعارف عليها وهي: ألرفاه الإقتصادي ، ألصحة البيئية ، والعدالة الإجتماعية. • يحافظ على الممارسة في صناعة السياسات لـــ"تنميات" إقتصادية منفصلة وحماية بيئية عن طريق ممارسات تهدف إلى التخفيف من الآثار السلبية للحقب السابقة على الحقب اللاحقة.
5	ألإستدامة ألإنتقالية	• عن طريق إعتماد معايير شهادات مؤسسات تقويم الإستدامة المختلفة ، يتم تعزيز نهج معين للإستدامة لكامل المبنى عن طريق تمييز الأداء في خمسة محاور: تطوير المواقع المستدامة ، توفير المياه ، كفاءة الطاقة ، إختيار المواد ، ونوعية البيئة الداخلية. • إنتهاج النمو الإقتصادي – كضرورة – عن طريق آليات التخطيط والنمو ألحضريين ، والتي تسعى إلى الجمع بين التصميم الحضري الجيد ألذي يتم التاكيد عليه بوساطة الجهات الداعمة للإستدامة البيئية ، والتي يتم التفاوض عليها مع مطوري الأراضي لإدراجها في الأبنية ومشاريع وحدة الجيرة والتصميم الموجه نحو الإستدامة. • ألتفاوض على تقاسم العائدات وممارسات السياسات الأخرى وذلك ضمن إطار إقليمي يخفف من الميول التمددية للبلدات والمدن المحاذية والملاصقة لحدود النمو الحضري فضلا عن تعليم المجتمعات المحيطة فوائد الإستدامة المعتدلة.
6	ألإستدامة ألقوية	• النمو (ألزيادة الكمية) غير مساو للتنمية (ألتحسن النوعي). • يعمل من خلال المباديء التشغيلية الخمس للإستدامة. • يميز الوحدة الأساسية والمقياس الأدنى للإستدامة بوصفها منطقة المدينة. • تصور الإستدامة كعملية محلية وواعية ، وتهدف للموازنة ، وتعمل ضمن موازنة منطقة الإستدامة الخاصة بها ، وبالقيام بذلك لا تصدر أي إختلالات سلبية خارج نطاقها المشمول بالموازنة ، أو نحو المراحل المستقبلية ، فاتحا بذلك المجال للإمكانات والفرص. • تسعى إلى توليد صناعة سياسة إستدامة إقليمية/محلية بشكل مجازي حول نموذج لعبة إستدامة وينطوي على مبنى متعدد السيناريوهات بوصفها العملية الدافعة لتوليد حلول مستدامة للتنمية الحضرية ، واستعمالات الأرض ، واختيار المواقع وغير ذلك.
7	ألإستدامة ألقوية المدركة وجوديا	• إقامة سلطة حضرية (أو تحالفا لنمو مسيطر عليه) منظمة حول أجندا وخطط سياسة محلية تحتضن إستدامة قوية مع كل متطلباتها السياسية. • إنشاء الدولة كشريك زراعي بتوظيف ممارسات المزارع ألموجهة إستداميا لتوفير الغذاء الاساسي للمجتمع. • حتى مع تداول المنتجات والموارد المنتجة غير المحلية ، تنفصل هذه المنتجات فعليا من عمليات العولمة ما يعني تكامل الجانب اللغوي كتواصل واندماجه في العلاقات التجارية التابعة. • إضفاء الطابع المؤسساتي على نظام تخطيط يشتمل على عملية بنائية متعددة السيناريوهات وتعاونية يحركها أصحاب الشأن.

ألجدول (2) يبين مؤشرات الإطار النظري العام المستخلص من قبل البحث ، كأساس لمعرفة الفروقات بين العمارتين المستدامة والخضراء وكأساس للتحقق من المشاريع – ألباحث

ألخصائص	ألعمارة الخضراء	ألعمارة المستدامة
ألعلاقة بالنسبة لدعائم الإستدامة الثلاثة	تستند هذه العمارة ، غالبا ، على دعامة واحدة فقط وهي (تحسين البيئة) ، ويمكن تسميتها بالإستدامة البيئية ، وتنعكس التكنولوجيا المتخصصة في هذه العمارة.	تستند على كل الدعامات الثلاثة (ألصحة البيئية ، ألحيوية الإقتصادية والعدالة الإجتماعية) ، ويكون لعامل التكنولوجيا تأثير هام. كما تعتمد العمارة هنا على مفهوم الديمومة كمفهوم أكثر شمولية من الإستدامة.
ألجانب العام	تركز ألعمارة الخضراء على الجانب البيئي بالدرجة الأولى ، أي ما يرتبط بمراعاة درجات الحرارة والطاقة النظيفة والمتجددة ، وهي قد تندرج ضمن خانة أوسع هي خانة العمارة المستدامة بيئيا، وباتت ، في بعض الأحيان ، تدبو كصناعة أكثر من كونها مبدئا ، خاصة عند النظر إليها بهدف الربح التجاري المفتقر إلى متطلبات وخصائص الجودة والمنفعة البيئية ، مثلا عند سوء الإستخدام والتركيز على جوانب الإنتاج للمواد والتقنيات بشكل غير دقيق وغير صحيح ، ويفتقر إلى الكفاءة والجودة أو عند كون النتاج أقل تأثيرا في المبنى ، وخاصة من نواحي ترشيد الإستهلاك ، وبالتالي عدم الإسهام بشكل إيجابي في تقليص آثار الإحتباس الحراري عند عدم توافر خصائص المحافظة على الموازنة الإيكولوجية (حيث تسهم المسطحات المائية في محيط المباني على تقليل الإحتباس الحراري).	ألعمارة المستدامة عمارة مجتمعية واجتماعية وشمولية وذات طابع زمني مستدام (بمعنى ديمومة معانيها ونتائجها وخصائصها) وخاصة بالأخذ بالحسبان احتواءها على عناصر عامة تتداخل مع مختلف مجريات العمل الهندسي ، وهي ليست عمارة هادفة للربح بالدرجة الأولى ولا تكون عوامل المال والإقتصاد عوامل وحيدة أو رئيسة في التأثير عليها.
ألتركيز على المكونات	تركز الابنية الخضراء على المكونات الفردية فحسب ويتم انتقاء الفقرات التي تلائم المبنى ضمن مسألة تعاقدية	تهتم الأبنية المستدامة بالتفاعل بين المكونات الفردية والنظام برمته ، فهو أكثر اتساعا ويتداخل مع الكثير من الجوانب الهندسية والإقتصادية والإجتماعية
ألتكتيكات/ألستراتيجية	ألتطبيق التكتيكي للفعاليات ضمن المشاريع الهندسية ألتي تنطوي على جهوزية واستعداد مسبق (بلا فعل تخطيطي) فضلا عن تعزيز التغييرات الفردية والإصلاحات لجعل العالم مستداما ومستمرا	ألإكتشاف الستراتيجي للمقياس الملائم في الأبنية والذي من شأنه جعل خطوات وأفعال السياسات المتعاقبة لمراحل العمل أسهل وأقل كلفة عن طريق تصميم وتنفيذ نظام مستدام ومتوازن ذاتيا ، عن طريق توافر نسب مقبولة من المسطحات المائية والخضراء داخل المواقع وفي محيطها ، فضلا عن اهداف الحيوية الإقتصادية والعدالة الإجتماعية.
ألتوجه السياسي	تظهر هذه الابنية ضمن مناخ وواقع تقليدي ، واقعي ، إصلاحي ، ومرتبط بقوة بالإقتصاد	تظهر المباني المستدامة ضمن إطار إبتكاري ، كثير الرؤى ، ثوري بشكل عميق
ألجوانب الإجرائية والمهنية	ألعمارة الخضراء أكثر وضوحا وسهولة وتنظيما ، من حيث إمكانية الإدراج ضمن مؤسسات مهنية تسيطر على مجريات العمل والتقويم ، لان التعامل يقتصر على الجانب البيئي ويتناول التكنولوجيا الإبتكارية والتطبيقية الخاصة بذلك ، حيث ظهرت عدة مؤسسات من قبيل BREEAM و LEED و CASBEE فضلا عن مؤسسات التقويم والسيطرة في الإقليم العربي مثل نظام اللؤلؤة واستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة.	ألعمارة المستدامة عمارة شمولية للغاية لهذا من الصعب إيجاد مؤسسة واحدة تحتوي وتتضمن أعمالها ومكوناتها ، إلا أن هذا لا يعني بالضرورة عدم القدرة على إيجاد وترشيح وتكوين وإنشاء مؤسسات وهيئات حكومية وغير حكومية (مؤسسات شمولية في مجال البيئة والإقتصاد والمجتمع) تعنى بتحقيق أهداف الإستدامة مع ضمان المشاركة وستراتيجيات التمكين المجتمعي.
ألمقياس	ألأجهزة الفردية ، المنتجات ، المؤشرات ، الممارسات ، المباني المنفردة والمجموعات ، وهي المستوى الأكثر تطويعا في عملية التخضير Greening	منطقة المدينة بوصفها المستوى ألذي يمكن فيه إعادة موازنة إختلال التوازن الإنساني والإجتماعي والضرر البيئي وبشكل ديناميكي
ألمخاطر والتجاوزات	ألغسيل الأخضر Green washing: وهذا التعبير لا يختلف عن غسيل الأموال ولكنه يرتبط بالبيئة والإهتمام الحقيقي بها ، ويرتبط بقيام منظمة ما بنشر معلومات خاطئة ومضللة من أجل تقديم صورة عامة مسؤولة بيئيا ، أي صورة خادعة	ألتخيل الطوباوي أو ألعمل السياسي السلطوي من القمة إلى الأسفل.
تعريف مفهوم النجاح للمشروع	تقدم غير محدود للتحسينات التدريجية	تخفيض بصمة القدم الإيكولوجية (ضمن البيئة الخضراء) لتصل إلى حصة أرض عادلة خاصة بمنطقة المدينة

يقوم البحث بإجراء استعراض لمثالين عن ابنية تعاملت مع الموضوع البيئي بعمق ضمن نهج تطبيقي نظامي مبني على ما تم تطبيقه فيهما من أساليب تتعلق بالمعالجات البيئية وايجاد الحلول الصديقة للبيئة لمعرفة اقتراب كل منهما من تبني وتطبيق الفقرات المدرجة في مؤشرات الإطار النظري ، حيث تم انتخاب مثالين (كلاهما يخدم وظيفة علمية تعليمية ، كلاهما مشيد ومستخدم ، وخاضعين للرقابة والتقويم من قبل منظمات تقويم الإستدامة العالمية أو من قبل هيئات رقابية بيئية) ، وهذان المبنيان هما:

أولا: مبنى أكاديمية العلوم في كاليفورنيا – سان فرانسيسكو/كاليفورنيا ، 2000-2008

تصميم Renzo Piano Building Workshop

بالمشاركة مع Stantec Architecture (San Francisco), architects

(درجة التقويم التي حصل عليها المبنى – LEED Platinum)

يمثل المشروع تجسيدا لتصميم مؤسسة علمية وثقافية كبيرة في مدينة سان فرانسيسكو الأميركية ، والتي تعد مدينة تميزت بكونها تدعو بشكل جماعي قوي ومتميز للبيئة. تم تأسيس أكاديمية كاليفورنيا للعلوم في سان فرانسيسكو في العام (1853) وتعد من أكثر المؤسسات المرموقة في الولايات المتحدة ، وواحدة من المعاهد القليلة المختصة بالعلوم الطبيعية ألتي تحدث فيها التجربة المجتمعية العامة والبحث العلمي في نفس المكان. بعد التدمير واسع النطاق الذي حصل في أبنية الأكاديمية بسبب زلزال لوما بريتا (Loma Prieta) في العام (1989) تمت الدعوة للقيام بعمل استشاري لهذا المبنى الجديد. توجد الأكاديمية الحالية في موقع (Golden Gate Park) ضمن موقع المشروع القديم والذي كان مؤلفا من (11 مبنى) بنيت بين الأعوام (1916) و(1976) وتم تجميعها حول فناء وسطي مركزي ، ومنها ثلاث ابنية تم الحفاظ عليها ضمن المشروع الجديد: ألقاعة الإفريقية (African Hall) وقاعة أميركا الشمالية (North American Hall) وحوض شتاينهارت للأحياء المائية (Steinhart Aquarium) واحتفظ المبنى الجديد بنفس الموقع والتوجيه الذي حظيت به الأبنية القديمة ؛ فكل الوظائف تم توقيعها حول فناء وسطي مركزي يكون بمثابة بهو للمدخل ومركز محوري يؤدي للمجموعات (Collections). يتم تغطية نقطة الإرتباط هذه بمسقف زجاجي.

تشتمل الأكاديمية على متحف التاريخ الطبيعي ، وحوض الأحياء المائية (Aquarium) والقبة السماوية (Planetarium) ، وتنعكس الهيئات الشكلية المتباينة لهذه العناصر المختلفة في خط السطح الخاص بالمبنى والذي يتبع شكل مكوناته ، ويشبه المجمع بأكمله والذي هو بمساحة (37’000 متر مربع) كأنه قطعة من المتنزه تم اقتطاعه ورفعه (10 أمتار) فوق الأرض.

يغطى (ألسطح المفعم بالحياة) بـ(1’700’000) من النباتات المحلية الأصلية والتي زرعت في حاويات مصنوعة من أنسجة جوز الهند المخصبة بشكل خاص ، والقابلة للتحلل بيولوجيا. يكون السطح مسطحا ومستقيما في محيطه ، ثم يتخذ في أشكالا أكثر تموجا وبازدياد كلما ابتعد عن الحافة مشكلا بذلك سلسلة من القباب بأحجام مختلفة ، ترتفع وتبرز عن مستوي السطح. تغطي القبتان الرئيستان منطقتي القبة السماوية ومساحة معرض الغابات. تتميز القباب بوجود نمط من الإنارة السقفية ألتي تعمل آليا بحيث تفتح وتغلق لأغراض التهوية. تعمل كل من الرطوبة الموجودة داخل التربة بشكل مندمج مع ظاهرة القصور الذاتي الحراري على تبريد الجزء الداخلي من المتحف بشكل مهم ومؤثر ، وبذلك يتم تجنب الحاجة إلى تكييف الهواء آليا في المناطق العامة والمكاتب البحثية في الطابق الأرضي ، على طول الواجهة.

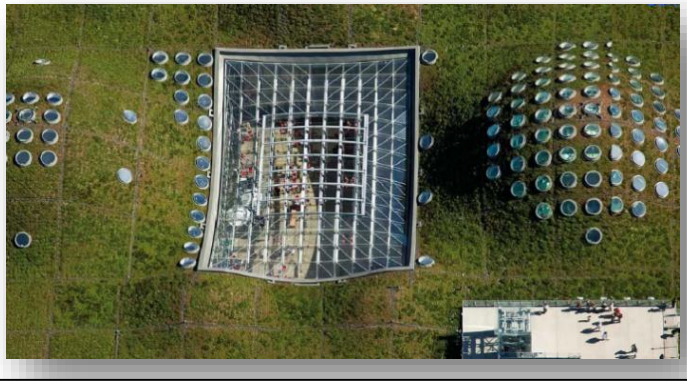
تم وضع وتثبيت الخلايا الضوئية (PV Cells) بين اللوحين الزجاجيين الذين يشكلان السقيفة الشفافة حول محيط السطح الأخضر؛ حيث تقوم بتزويد ما يزيد عن 5% من الطاقة الكهربائية المطلوبة في المتحف.

أصبحت القضايا التصميمية الآتية: إختيار المواد ، إعادة التدوير ، توقيع الفضاءات نسبة إلى الإنارة الطبيعية ، ألتهوية الطبيعية ، إستخدامات المياه ، إنعاش وإحياء مياه الأمطار وإنتاج الطاقة ، جزءا تكميليا من المشروع ذاته ، كما ساعدت المتحف للحصول على درجة تقويم (شهادة LEED البلاتينية) – ألمصدر: ألموقع الإلكتروني للمعماري رينزو بيانو/أكاديمية كاليفورنيا للعلوم– http://www.rpbw.com/project/california-academy-of-sciences – 2008.

أ - المبنى كمشهد جانبي مع ظهور العلاقة مع المجاورات والبيئة الخضراء المجاورة

ب - صورة جوية تظهر علاقة المبنى وتفاعله مع المجاورات وانحناء السقف الاخضر بحيث يكون جزءا من المحيط الأخضر

ج - السطح المتموج مع الفتحات التي تتحكم بدرجات الحرارة والرطوبة في الداخل



د - السطوح المتموج مع الفتحات التي تتحكم بدرجات الحرارة والرطوبة في الداخل مع الفناء الوسطي المفتوح

ه - انسيابية الحركة الفضائية بين الداخل والخارج في المبنى وتأثير ذلك بيئيا على الفضاء الداخلي

ألشكل (1) أكاديمية كاليفورنيا للعلوم– http://www.rpbw.com/project/california-academy-of-sciences – 2008.

ألجدول (3) يبين تطبيق الإطار النظري على مشروع أكاديمية العلوم في كاليفورنيا (الباحث)

ألخصائص	ألعمارة الخضراء	ألعمارة المستدامة
ألعلاقة بالنسبة لدعائم الإستدامة الثلاثة	– مراعاة الجانب البيئي هي الأكثر وضوحا في هذا المشروع وقد تميز المشروع بسبب المعالجات البيئية الواضحة والمتفردة والذكية والتي كان للتكنولوجيا دور كبير فيها فضلا عن أساليب التنظيم الحراري داخل المبنى عن طريق النوافذ الدائرية الموجودة في السقوف المنحنية. – يتفاعل المبنى بيئيا وكتليا مع الطبيعة والمجاورات للمشروع بحيث يكون جزءا منها وكأنه انبثق من المساحة الخضراء المجاورة له.	تبتعد طبيعة ووظيفة المشروع عن مفهوم التوفير الإقتصادي والعدالة الإجتماعية فهو ليس مشروعا معنيا بخدمة شرائح من الساكنين أو توفير الإحتياجات الإجتماعية والإيواء وغير ذلك ، بل يعد مشروعا وظيفيا ترفيهيا وتربويا يهدف إلى تزويد زائري المتحف بمعلومات علمية ويوفر الثقافة المجتمعية والتعليمية ويخدم شرائح مجتمعية عديدة ، ولهذا لا يمكن عد المشروع مؤثرا إقتصاديا إلا بالقدر الذي تدره تذاكر الدخول وما يرتبط بها كما يعد من المشاريع ذات الكلف غير القليلة
ألجانب العام	لا يمكن القول بأن هذا المشروع قد خضع لأساليب تجارية أضرت بشكل سلبي بالتقويم البيئي لمعايير الأبنية الخضراء ، حيث أن المشروع قد تمكن من تحقيق أهدافه بجدارة واستطاع توظيف تقنيات عالية وأفكار بيئية مميزة أدت إلى تخفيض الإستهلاك في الطاقة وتقليل انبعاثات غازات الدفيئة (حيث ان المشروع أساسا ليس ملوثا ولا يعد انتاجيا وهذا ساعد على تقليل هذه الإنبعاثات بالاساس). لهذا فالمشروع يساهم بقوة الحفاظ على البيئة ضمن نطاق حجمه ، ودوره يعد إيجابيا بالنسبة إلى ظاهرة الإحتباس الحراري	يتوضح أن هذا المشروع لا يبغي الربح وأن جوانب الإستدامة فيه جوانب تهدف إلى تحقيق فوائد بيئية واستفادة مجتمعية فموضوع الإقتصاد ليس عاملا مؤثرا هنا في هذا المثال. لهذا المشروع تأثير (إيجابي) على بصمة القدم الإيكولوجية لهذه المنطقة التي يقع فيها ، حيث انه يقع أصلا في منطقة خضراء مليئة بالنباتات والأشجار وما يساعد على هذا التأثير الإيجابي هو السقوف الخضراء المستخدمة في المبنى.
ألتركيز على المكونات	حصول المبنى على درجة Platinum من LEED يمثل أعلى درجات تحقيق المثالية البيئية في المشروع وتعني أن المكونات الفردية ، تعاقديا ، قد تم تحديدها بدقة وأصبحت ضمن التقويم الفردي لكل مكونات المبنى ولكن بنظرة شمولية.	خضع المبنى للتقويم من قبل منظومة LEED للتقويم بحيث تم تدقيق كامل مكونات المبنى بشكل منفرد وبشكل متكامل وكنظام تام بحيث يتم تكوين منظومة بيئية تكاملية لا يمكن عزل الأجزاء فيها عن النظام بأكمله
ألتكتيكات/ألستراتيجية	يحتوي هذا المشروع بالفعل على جهوزية بمعنى الإمكان Potentiality ألذي لم يخضع للتخطيط المسبق والسبب في ذلك هو وجوده في بيئة طبيعية يغلب عليها التنوع والملائمة مع الوظيفة المحددة مسبقا للمشروع ، كما خضع المشروع إلى تغييرات وتعديلات مبنية على المنشأ القائم والذيم تم تعديله وبناء التصميم الجديد ضمن مقوماته.	يعتمد المشروع ستراتيجية تتمثل في التمازج مع الطبيعة وهو ما يعطي المشروع مقياسا إنسانيا من جهة ومقياسا عمرانيا وبنائيا مناسبا وملائما من جانب آخر حيث أن المبنى يعد جزءا من الطبيعة في كل تفاصيله ومفاصله البنائية مما يعطيه نظاما إستداميا متوازنا ومثاليا
ألتوجه السياسي	لا يظهر هذا المبنى ضمن مناخ وواقع تقليدي أو واقعي بل يعتبر توجهاأكثر جراة في سبيل تفعيل المعالجات البيئية وإيجاد حلول غير تقليدية – مثال السقوف الخضراء والفتحات المسيطر عليها للتحكم بدرجات الحرارة والرطوبة داخل فضاءات المبنى.	يظهر كمبنى ثوري ضمن إطار يتحدى النسق التقليدي في العمارة ويتجه لاعتبار البيئة أساسا للعمل ومنطلقا للتصميم
ألجوانب الإجرائية والمهنية	يتبنى المبنى نهجا بيئيا واضحا وتم الإتفاق مع مؤسسة LEED من أجل ضمان وتقويم الإستدامة البيئية في المبنى وتم التحقق من تبني المبنى للنقاط التي تم الإتفاق عليها للخروج بمعنى متكامل من ناحية الإستدامة البيئية	
ألمقياس	تنعكس عملية التخضير في كل الأجزاء الرئيسة التي تكون المشروع لكن المكونات الأخرى لا تخضع بالضرورة للتخضير كالأجهزة الإلكترونية او العناصر المكونة للمتحف من منتجات وأثاث وغير ذلك	يعد المشروع أكثر قربا لهذه النقطة حيث يتماشى بوضوح مع المنطقة المحيطة وخاصة من الناحية الإيكولوجية
ألمخاطر والتجاوزات	إن اختيار نظام LEED والإتفاق على منح درجة Platinum فضلا عن تصميم المبنى من قبل أحد كبار المعماريين المعروفين عالميا والمعروف بتوجهاته لمراعاة الجوانب البيئية ، يجعل من هذا المشروع توجها مهما للإجراءات الصحيحة والدقيقة التي تعتمد أساليب إدارية ومالية تخضع للمراقبة والتحقق وبالتالي لا يعد هذا المشروع نموذجا عن محاولات غسيل الأموال الخضراء	
تعريف مفهوم النجاح للمشروع	تمكن من الإستفادة من وجود ابنية وهياكل إنشائية قديمة	ساهم المشروع بتخفيض البصمة البيئية وتوفير حصص من الأراضي البيئية لتعطى لساكني المنطقة التي شيد فيها

يتوضح ان مبنى أكاديمية العلوم في كاليفورنيا ، وكما مبين في الجدول (3)) أعلاه ، يعد مزيجا بين كونه مبنى أخضرا ومبنى مستداما ، لكن مؤشرات الإطار النظري توضح عن طريق المقارنة بأنه يميل أكثر ولو بشكل قليل ، لكنه مؤثر في عدد من الفقرات ، لأن يكون مبنى مستداما بدرجة عالية .

ثانيا: مدينة مصدر (معهد مصدر) – أبو ظبي/دولة الإمارات العربية المتحدة

مكتب فوستر ومشاركوه (لندن ، المملكة المتحدة) – 2007-2010 Foster + Partners:

يعد (معهد مصدر) ألجزء الأول من المخطط الأساس الأوسع لمدينة مصدر والذي مكن من إيجاد بؤرة تعليمية للبرنامج برمته ، ويتضمن المعهد. يمثل هذا المعهد مباديء (مصدر) وأهدافها وألتي إهتمت بإيجاد مدينة مستدامة ونموذجية، وهو أول بناية من نوعها يتم تزويدها بكامل الطاقة عن طريق مقومات الطاقة الشمسية المتجددة.

يحتوي التصميم تنوعا من الستراتيجيات البيئية الفاعلة والمنفعلة (Passive & Active) كوسيلة إختبار للتقنيات المستدامة التي في النية إستخدامها في بقية الأبنية المستقبلية لمدينة مصدر. لقد تم توجيه السكن والمختبرات في هذا المعهد بحيث أصبحت تعطي ظلا لكل من الأبنية المجاورة والملاصقة وأيضا لشوارع المشاة كما تميزت الواجهات ايضا بكونها ذاتية التظليل (self-shading) ، وتقوم تأسيسات كهروضوئية (Photovoltaic Installations) مركبة في السطح وبمساحة تزيد عن (5000 متر مربع) بتزويد المبنى بالطاقة الكهربائية فضلا عن تقديمها لحماية مكثفة من أشعة الشمس. يزود مجال شمسي ضمن المخطط لأساس للمدينة له قدرة (10 ميغاواط) ، طاقة (60 %) أكثر من إستهلاك معهد مصدر ، وكل ذلك يمكن أن يعود مرة أخرى إلى الشبكة الوطنية لمدينة ابو ظبي. يستخدم مجمع مدينة مصدر طاقة مياه أقل بشكل واضح من الأبنية التقليدية المعاصرة في دولة الإمارات العربية المتحدة. يتم استخدام سطوح (زعنفية الشكل) وكذلك كاسرات شمس أفقية وعمودية لتظليل الجزء الخاص بالمختبرات. يتم تشكيل واجهات المختبرات بواسطة وسائد من مادة ETFE[4] ألقابلة للنفخ والتي تمتاز بقدرة عزل هائلة ، ما يبقيها باردة عند لمسها حتى تحت أشعة شمس الصحراء القوية. يتم توجيه تيارات الهواء الباردة خلال الفضاءات العامة ، باستخدام (ترجمة) معاصرة لابراج الهواء التقليدية الموجودة في هذه المنطقة ، كما أن التشجير والمناطق الخضراء والمياه تقوم بتوفير تبريدا تبخيريا. تتوفر فضاءات اجتماعية مثل الجمنازيوم والمقصف (Canteen) والمقهى ومركز للمعرفة ومجلس ، ومساحات خضراء خارجية لتوسيع النطاق المدني.

توجد شقق بغرفة نوم واحدة أو غرفتين أو ثلاث غرف ، وذلك في الوحدات عالية الكثافة منخفضة الإرتفاع والتي تعطي نظيرا اجتماعيا للبيئة البحثية. تتم حماية النوافذ في الأبنية السكنية بواسطة إعادة معاصرة لترجمة (المشربية) ، وهي نوع من الشبابيك الناتئة أو البارزة والتي تمتاز بكونها مشبكة ويتم تنفيذها بمادة GRC (وتعني ألكونكريت المدعم بالزجاج Glass Reinforced Concrete) مطورة بشكل مستدام ويتم تلوينها بواسطة الرمل المحلي من أجل إدماجها ومكاملتها بسياقها وبيئتها الصحراوية ، ولتقليل الحاجة للإدامة. هنا أيضا تم تخريم الواجهة للحصول على تأثير الظل والضوء وذلك باستخدام انماط مستوحاة من العمارة الإسلامية التقليدية – ألموقع الرسمي لمكتب فوستر وشركاؤه 2010 – www.fosterandpartners.com/projects/masdar-institute

(4) مادة ETFE: وهي مختصر لـــ Ethylene TetraFluoroEthylene والذي يعني بلاستك يعتمد في تكوينه على الفلور Flourine وقد تم تصميمها بحيث تمتلك قوة ومقاومة مرتفعة للتآكل عبر مدى كبير من درجات الحرارة ، ويمكن اعتبار ETFE كبوليمر polymer وإن إسمه المصدري source-based name هو poly(ethene-co-tetrafluoroethene) وتتميز مادة ETFE بان لها درجة حرارة ذوبان عالية نسبيا كما تمتاز بخصائص مقاومة الإشعاعات مرتفعة الطاقة والإشعاع الكيميائي والكهربائي ، وعندما يتم حرق هذه المادة فنها تطلق حامض الهيدروفلوريك – ألمصدر : ويكيبيديا.

- ألمعلومات الأساسية لمعهد مصدر:

تمت الإحالة إلى مكتب فوستر وشركاه في العام 2007 ، وتم الانجاز في العام 2015 ويمتد المعهد على مساحة (4000 متر مربع)

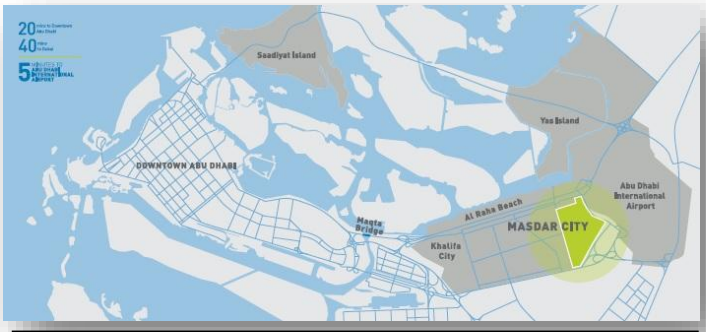
- ألجهة المستفيدة وصاحب العمل: شركة مبادلة للتطوير والتنمية.
- مهندسو الخدمات: PHA Consult.
- ألإستشاريون الإضافيون: Gillespies, Claude Engle Lighting Design, RFD, Decarbon8, Systematica, Lerch Bates, Arup, Sandy Brown, WS Atkins, Acentech, RWDI, Mott MacDonald, RW Armstrong.

حصل المشروع على جوائز عديدة وهي:

جائزة RIBA الدولية، وجوائز الخبرة الدولية البريطانية – مشروع العمارة الدولية البارزة.

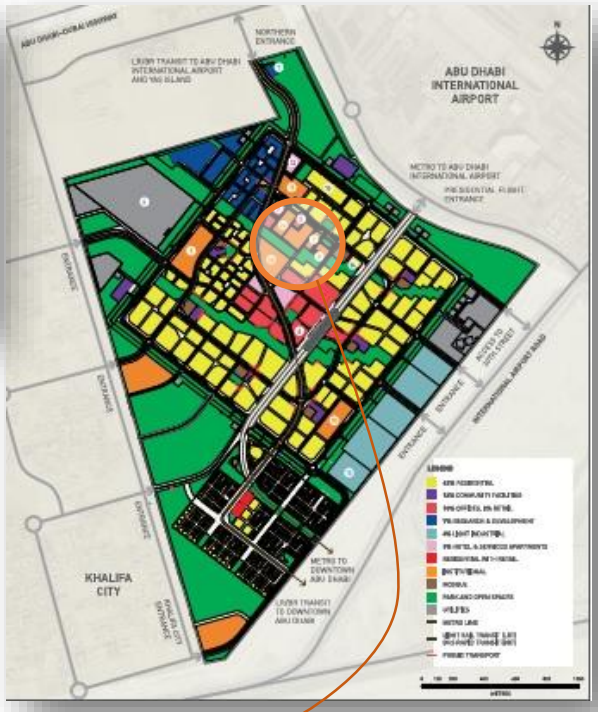
- حقائق عن مصدر:

تعد مصدر شركة للطاقات التجارية ذات طابع تجاري ويقع مقرها في مدينة أبو ظبي عاصمة دولة الإمارات العربية المتحدة ، وهي كمبادرة حكومية ستراتيجية لديها تفويض في الإستثمار في صناعة الطاقات المتجددة وتطويرها وإنشاءها في أبو ظبي وفي مختلف أنحاء العالم ، وتتكون شركة مصدر من أربع وحدات عمل وهي (مصدر لرؤوس الأموال) و(مصدر للطاقات النظيفة) و(مصدر للمشاريع الخاصة) و(مدينة مصدر) ، ويكملها معهد مصدر وهو جامعة مستقلة للدراسات العليا وتعنى بالبحوث. مصدر هي شركة فرعية مملوكة بالكامل وتابعة لشركة مبادلة للتطوير والتي هي بدورها هيئة مملوكة لحكومة أبو ظبي، وتنضوي مصدر تحديدا تحت مظلة قسم الطاقة في مبادلة.



موقع مدينة مصدر بالنسبة الى مدينة ابو ظبي والمخطط العام للمدينة

الخلايا الشمسية في مبنى معهد مصدر

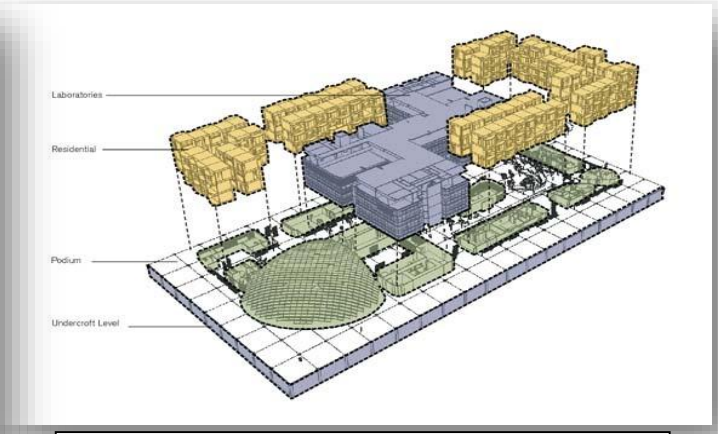


موقع معهد مصدر ضمن مدينة مصدر

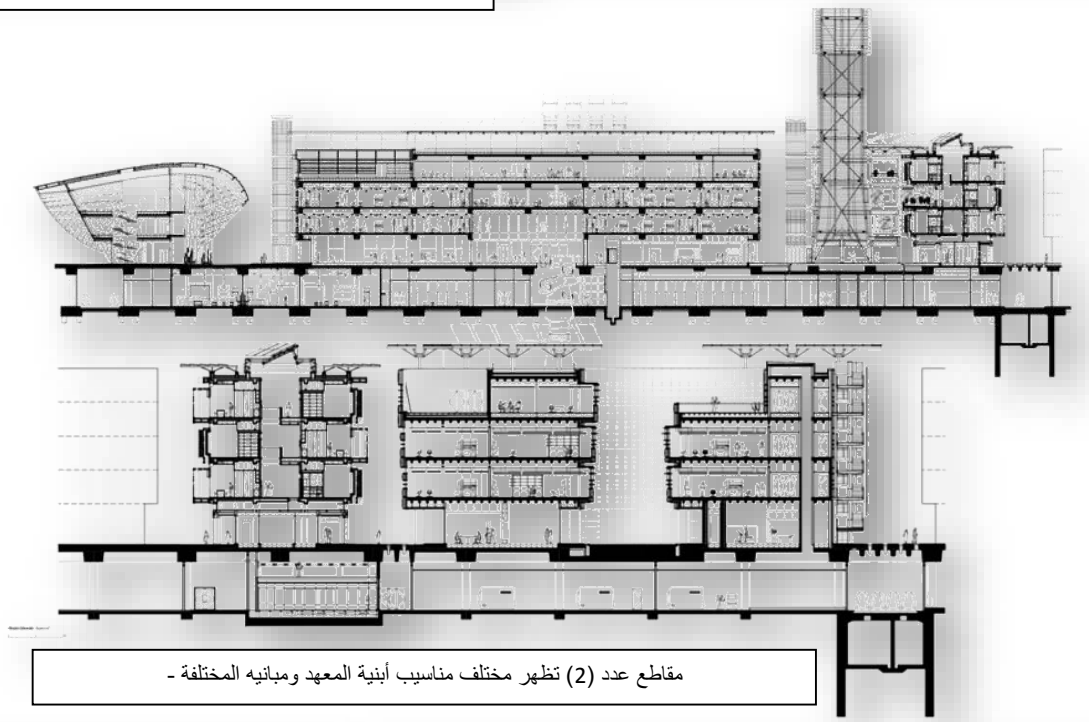
ألشكل (2) يوضح موقع مديمة مصدر وموقع المعهد ضمنها ومعالجة السقوف بالخلايا الشمسية

www.fosterandpartners.com/projects/masdar-institute

واجهات المعهد



مجسم آيزومترك يوضح أجزاء المعهد ووظائفه المختلفة



مقاطع عدد (2) تظهر مختلف مناسيب أبنية المعهد ومبانيه المختلفة -

مشاهد مختلفة من أبنية ومكونات معهد مصدر مع التركيز على الوحدات البيئية الموديولية -

ألشكل (3) يوضح مقاطع وصور حول (معهد مصدر) في مدينة مصدر – أبو ظبي/دولة الإمارات العربية المتحدة

www.fosterandpartners.com/projects/masdar-institute

ألجدول (4) يوضح تطبيق الاطار النظري على مشروع معهد مدينة مصدر للعلوم والتنولوجيا في أبو ظبي (الباحث)

ألخصائص	ألعمارة الخضراء	ألعمارة المستدامة
ألعلاقة بالنسبة لدعائم الإستدامة الثلاثة	يعد الجانب البيئي أساسيا في هذا المشروع نظرا لوقوعه في منطقة حارة ورطبة مع احتمالية لأوقات من الحر الجاف فضلا عن وجود المشروع في منطقة صحراوية ورملية مما يضيف طابعا أكثر قساوة من ناحية المناخ والتصحر. لهذا كان إتجاه المصممين (مكتب نورمان فوستر) نحو إنشاء مشروع مدينة مصدر ويضمنها معهد مصدر بحيث يكون أول منشأ لا يعطي اي انبعاثات كاربون باتجاه الأجواء.	يختص بالجانب البيئي بشكل رئيس إلا أن الجانب المعماري كان له دور كبير في تميز الابنية من ناحية الواجهات و التجميع الكتلي لذا برز الجانب المعماري في إيجاد الحلول البيئية مما حقق حالتي الرضا المعماري والملاءمة البيئية (رغم أن الجانبين البيئي والمعماري وجهان لعملة واحدة لا يمكن فصلهما). الكلفة الاولية لبناية معهد مصدر ، مرتفعة ، لكنها مع ذلك تعد إقتصادية لان المبنى سيكون معتمدا على نفسه من ناحية الطاقة والانارة باستخدام الالواح الشمسية. من الناحية الإجتماعية المشروع وظيفي بالدرجة الأولى لكن تجميعات الابنية وفضاءات الإنتقال بينها يضفي عليه طابعا اجتماعيا متميزا.
ألجانب العام	كون مشروع مصدر يعد رائدا في دولة الإمارات وبالأخص في هذا المقياس من حيث مراعاة الجوانب البيئية ، لهذا فإن الجانب التجاري غلب عليه من نواحي الجوانب الإعلامية وتوفير تدفق مالي عالي لإنجازه.	يعد المعهد مشروعا تعليميا ثقافيا لا يهدف إلى تحقيق ارباح يعتمد بشكل كبير على طاقة نظيفة وانبعاثات كاربون بدرجة صفر ، أما مشروع مصدر المتكامل فيحوي على عدد من الأبنية والمنشآت ومنها محطات لتوليد الكهرباء وتزويد المنازل بها وقد حقق المشروع إنجازات كبيرة في مجالي البيئة والطاقة ، وكما يأتي: مساهمة الطاقة الشمسية: 17% من إجمالي قدرة شبكة الكهرباء،الإنتاج السنوي من الطاقة النظيفة: 866 ميجاواط،معدل خفض الانبعاثات الكربونية: 724 طن سنوياً،عدد المنازل التي تزودها بالكهرباء: 850 منزلا
ألتركيز على المكونات	تعد المكونات هنا على شكلين ، ألأول عد معهد مصدر بذاته أحد مكونات المدينة والثانية كيفية التعامل مع مكونات المعهد ذاته.	تم تجميع الأجزاء ضمن نظام متكامل يجمع الأجزاء الكبرى للمدينة وكذلك أجزاء كل مكون رئيس معا وذلك ضمن نظام إداري ونمط تحكم بيئي موحد.
ألتكتيكات/ألستراتيج ية	يعد المعهد والمدينة مشروعا تم التخطيط له من قبل المطور والمستثمر (مبادلة) لانه مشروع ريادي ولا توجد له مقومات مسبقة.	لا يرتبط المشروع بالطبيعة بل يعتمد استخدام تكنولوجيا لطاقة متجددة ونظيفة بالدرجة الأساس والستراتيجية الرئيسة هنا هي الحصول على بيئة متكاملة ومثالية.
ألتوجه السياسي	يندرج المشروع ضمن سياسات دولة الإمارات في ان تكون سباقة في الإقليم لهذا طغى هذا الجانب من حيث وجود مشروع جديد تم تشييده كي يكون مثالا أوليا لابنية ومشاريع تعتمد طاقة نظيفة وضمن اعلى المستويات	تعد الفكرة ثورية في تطبيقها وليس بوجودها فضلا عن ذلك فان نمط الابنية معماريا وتخطيطيا يعد تقليديا متطورا الا فيما يتعلق باستخدام موارد طاقة نظيفة
ألجوانب الإجرائية والمهنية	هدف المعهد والمشروع الرئيس هو أن تكون المدينة والمعهد مصنفة ضمن تصنيف الابنية التي لا تنبعث منها غازات الكاربون Zero-Carbon ولم تخضع إلى منظومة تقويم معينة.	
ألمقياس	عملية التخضير هي الأساس في المشروع وهذا يشمل كل مكونات المشورع البنائية وغير البنائية وذلك لأن المشروع تم تصميمه والتخطيط له ليكون تجربة متكاملة	لا يعد المشروع من ناحية المقياس مستداما بالمعنى الشمولي والإنساني للإستدامة ولا بالمعنى المتكامل لفهم الاستدامة كديمومة. لا توجد معالم معمارية متميزة او مبتكرة إلا ما يرتبط باستخام روحية انماط تراثية
ألمخاطر والتجاوزات	يعد المشروع تجربة مهمة وتثبت نجاحها يوما بعد يوم وما ساعد على ذلك أن المعماري الخاص بالمعهد هو نورمان فوستر والذي يهتم كثيرا بتطبيقات الابنية الخضراء والعمارة المستدامة في عمله الاستشاري.	
تعريف مفهوم النجاح للمشروع		ألمشروع كجزء من مدينة مصدر يعد نواة لمساحة بنائية كبيرة تعمل على تقليل استخدام الطاقة غير النظيفة

وضعه من اجلها ، اولا ، وبسبب ما احتواه من نظم وتقنيات بيئية متميزة ، ثانيا ، وكما مبين في الجدول (4) ، أعلاه – الباحث.

4. ألإستنتاجات:

1- وجود تداخل وتباين وتراكب واضح من حيث الفكر والتطبيق بين العمارة المستدامة والعمارة الخضراء فضلا عن الى المفاهيم الضمنية المرتبطة بهما والتي تكون في كثير من الاحيان متشابكة او مشتركة بينهما وتعمل على زيادة الآصرة بين المفهومين وإضفاء المزيد من الإرتباك على الإستعمال والتطبيق فضلا عن الفهم وهذا ما يظهر بشكل أكبر وأقوى في المناطق والبلدان التي يقل فيها الإهتمام بالمواضيع البيئية في المشاريع البنائية ومنها العراق الذي بدأ مؤخرا في السير نحو تطبيق عدد من المدونات البيئية والهندسية والبنائية التي تعنى بالأبنية الخضراء مع البدء بتشييد وتصميم مبان مستدامة مثل مبنى البنك المركزي العراقي – من تصميم المعمارية زهاء حديد – وهو قيد التشييد.

2- مفهوما الإستدامة والتخضير ، بشكل عام ، مفهومان متباعدان في النشأة من النواحي الزمنية والتطبيقية ومن نواحي الإهتمامات والفوائد والتغطية المجتمعية والإقتصادية والبيئية لكن هذا لا يمنع من ان كليهما يحتويان على نظم وطروحات متقاربة وخاصة من النواحي التفصيلية ، لكن المبدأ العام يختلف كل الإختلاف ، وهنا من الضروري إيجاد كيانات محلية تدعو إلى دراسة وفهم هذين القضيتين وبشكل يدمج بين الإختصاصات الهندسية المختلفة من جانب وتخصصات كالزراعة والبيئة والطاقة من جانب آخر.

3- ألعمارة المستدامة عمارة مجتمعية واجتماعية وشمولية وذات طابع زمني مستدام (بمعنى ديمومة معانيها ونتائجها وخصائصها) وخاصة بالأخذ بالحسبان احتواءها على عناصر عامة تتداخل مع مختلف مجريات العمل الهندسي ، والتأثير البيئي ، والأثر الإقتصادي ، وعوامل التكنولوجيا والرفاهية والرخاء المجتمعي ، فضلا عن تأثير المواد المستخدمة ، ضمان بصمة القدم الإيكولوجية ، والهندسة القيمية (Value Engineering) ، ودورة حياة المبنى (Life Cycle) ، والجوانب الإدارية ، وهي ليست عمارة هادفة للربح بالدرجة الأولى ولا تكون عوامل المال والإقتصاد عوامل وحيدة أو رئيسة في التأثير عليها ، وهنا يظهر تأثير المجتمع المحلي بالنسبة للابينة في العراق مع أهمية تطوير الكثير من الخصائص التي تسهم في تطوير الإستدامة محليا مثل تطوير التقنيات وتمكين دور الإقتصاد وغير ذلك.

4- ألإستدامة هي تطوير تكاملي للمباني الخضراء عبر الزمن فاصبحت الإستدامة البيئية الخضراء كأحد مقومات الإستدامة المعاصرة.

5- تركز ألعمارة الخضراء على الجانب البيئي البحت بالدرجة الأولى – أي ما يرتبط بمراعاة درجات الحرارة والطاقة النظيفة والمتجددة ، وهي قد تندرج ضمن خانة أوسع هي خانة العمارة المستدامة بيئيا وفي هذه الحالة ستكون شمولية أكثر من ناحية فهم وتفسير البيئة ، فالعمارة الخضراء رغم فوائدها وثوريتها وتحريكها لعجلة التكنولوجيا الحديثة والإقتصاد وتقليل الآثار البيئية الضارة ، إلا أنها قد تحولت إلى مسألة تجارية إلى حد كبير ويمكن ان توصف بأنها باتت صناعة أكثر من كونها مبدئا ، وهذا لا يضر بها إلا في حدود سوء الإستخدام والبدء بالتركيز على جوانب الإنتاج للمواد والتقنيات بشكل غير دقيق وغير صحيح ويفتقر إلى الكفاءة والجودة أو من حيث أن النتاج سيكون أقل تأثيرا في المبنى وخاصة من نواحي ترشيد الإستهلاك وتقليل الإنبعاثات للغازات الدفيئة ، وبالتالي عدم الإسهام بشكل إيجابي في تقليص آثار الإحتباس الحراري. يمكن في التجربة

المحلية التركيز في المرحلة الأولى على الجانب البيئي (أي على الجانب البيئي الأكثر تخصصا ضمن العمارة الخضراء المستدامة بيئيا) وذلك كون العراق يعاني من آثار بيئية سلبية عديدة نتيجة الافتقار الى سياسة بيئية فاعلة وصارمة وشمولية.

6- ألعمارة الخضراء ، والتخضير عموما ، أكثر وضوحا وسهولة وتنظيما من حيث إمكانية الإدراج ضمن مؤسسات مهنية تسيطر على مجريات العمل والتقويم ، لان التعامل يقتصر على الجانب البيئي ويتناول التكنولوجيا الإبتكارية والتطبيقية الخاصة بذلك ، حيث ظهرت عدة مؤسسات من قبيل BREEAM وLEED وCASBEE فضلا عن مؤسسات التقويم والسيطرة في الإقليم العربي مثل نظام اللؤلؤة واستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة.

7- ألعمارة المستدامة عمارة شمولية للغاية لهذا من الصعب إيجاد مؤسسة واحدة تحتوي وتتضمن أعمالها ومكوناتها ، إلا أن هذا لا يعني بالضرورة عدم القدرة على إيجاد وترشيح وتكوين وإنشاء مؤسسات وهيئات حكومية وغير حكومية تعنى بتحقيق أهداف الإستدامة مع ضمان المشاركة وستراتيجيات التمكين المجتمعي.

5. التوصيات:

عن طريق ما طرحه البحث يتم إدراج التوصيات الآتية:

1- ضرورة فهم الفوارق بين كل من الإستدامة والتخضير وأيضا بين العمارة المستدامة والعمارة الخضراء ليتسنى تطبيق الجوانب الخاصة بكل منهما على حدة وبدون التباس.

2- تحديد ما هو المطلوب من المشروع البنائي ، هل سيكون مستداما؟ أم مبنى أخضر؟ أم مستداما بيئيا؟ كي يمكن تحديد خطوات العمل والتقويم والتهيئة لتحقيق الهدف.

3- أهمية تكوين إهتمام رسمي وشعبي وجماهيري بموضوع الاستدامة يصل الى مرحلة استحداث مؤسسات رسمية وغير رسمية لاتهدف الى الربح تعنى بتطوير السلوك الرسمي والشعبي وتهيئة القوانين والتشريعات الخاصة بالابنية المستدامة.

4- توفير التكنولوجيا المناسبة للابنية المستدامة والخضراء والعناية بموضوع توفير سبل التدريب اللازمة للكوادر المتخصصة في مجال الاستدامة مع اهمية توفير الخبراء في تقويم الابنية لمعرفة تحقق الاستدامة فيها والذين يسمون مقيمين او مخمنين (Assessors).

6. المصادر References:

Books, Essays, Researches, and Papers:

- Governor's Green Government Council (GGGC), 2015, What Is A Green Building? Fundamental Principles of Green Building and Sustainable Site Design, Building Green in Pennsylvania.
- International Labor Office (Geneva), 2013, (Report V: "Sustainable Development, Decent Works and Green Jobs"), International Labor Conference, 102nd Session.

- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. & Behrens III, W. W., 1977, The Limits to Growth", A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind, A Potomac Associates Book.
- Piraget, D. C. (Editor), 1977, Intorduction: A Social Design in Sustainable Growth", in the Sustainable Society: Implications for Limited Growth, (New York: Praeger, 1977).
- Poveda, C. A. & Lipsett, M. G., 2011, A Review of Sustainability Assessment and Sustainability/Environmental Rating Systems and Credit Weighting Tools, December 1.
- Saisana, M. & Philippas, D., 2012, Sustainable Society Index (SSI): Taking Societies' Pulse along Social, Environmental and Economic Issues, The Joint Research Centre audit on the SSI, European Union.
- Yanarella, E., Levine, R. & Lacaster, R., 2009, Green versus Sustainability: From Semantics to Enlightenment, Sustainability Review, Mary Ann Liebert, Inc., Vol. 2 No. 5, October.
- Zervas, E., 2012, Green Growth versus Sustainable Development.

Internet References:

- www.fosterandpartners.com/projects/masdar-institute
- www.rpbw.com/project/california-academy-of-sciences
- dictionary.cambridge.org
- dictionary.cambridge.org/dictionary/english/greening.
- en.wikipedia.org
- https://en.wikipedia.org/wiki/Greening
- https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_architecture
- www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/
- archive.epa.gov/greenbuilding/web/html/
- Sustainable Development Goals: 17 Goals to Transform Our World http://www.un.org/sustainabledevelopment/
- http://www.wbdg.org/design-objectives/sustainable