THE USE OF THE VOCABULARY OF CLIMATIC TREATMENTS FOR TRADITIONAL AND CONTEMPORARY ARCHITECTURE OBJECTIVES OF GREEN ARCHITECTURE PRINCIPLES IN EGYPT

Mohammed Azmi Ahmed[1], Ashraf Abu El-Ayoun Abd El-Rahim[2], Rasha Maher Abdel-Wahab[3]

[1]Department of Architecture, Faculty of Engineering, Assiut University, Assiut, Egypt
[2,3]Department of Architecture, Faculty of Engineering, Minia University, Minia, Egypt

Abstract:-

This research paper is based on the methodology of monitoring, analysis and comparison of some international and local models and standing at a set of environmental treatment bases in both traditional and contemporary architecture and defining their characteristics as the vocabulary of climatic treatments and determining a mechanism for employing the vocabulary of traditional architecture. The principles of green architecture. The aim of the paper is to monitor the most important environmental treatments in both traditional and contemporary architecture and to define their function according to the principles of green architecture. It aims to monitor some of the contemporary models of the global, Arab and local buildings that used the vocabulary of traditional architecture according to the technology of green architecture, Of the environmental treatments according to their function and evolution from the traditional form to the technological form of contemporary architecture according to the comparative analytical method of analysis .The paper concludes with a set of conclusions and recommendations that draw the most important climatic treatments in the traditional architecture and how to employ them with advanced technological materials and technology in contemporary architecture according to the principles of green architecture to reach a building compatible with the local environment in Egypt.

Keywords: Traditional Architecture; Contemporary Architecture; Architectural Remedies Ancient and Modern

توظيف مفردات المعالجات المناخية للعمارة التقليدية والمعاصرة لتحقيق مبادئ العمارة الخضراء فى مصر

أ.د محمـدعزمي أحمـد [1], أ.د. أشرف أبو العيون عبد الرحيم[2] , م. رشـا ماهر عبد الوهــاب[3]

[1] أستاذ متفرغ بقسم الهندسة المعمارية كلية الهندسة – جامعة أسيـوط

[2] أستاذ.م بقسم الهندسة المعمارية كلية الهندسة – جامعة المنيـا

[3]مدرس مساعد بقسم الهندسة المعمارية كلية الهندسة – جامعة المنيـا

ملخص البحث:

إن تنوع وتغير المعالجات المبيئية المناخية في العمارة الخضراء من أبرز السمات التي يمكن ملاحظتها في مبانيها والتي تعكس تغيرات وتقنيات العصر، والذي ظهر أثرها في مباني العمارة الخضراء ذات التكنولوجيا المتقدمة والتي تتفاعل مع المؤثرات البيئية المناخية لتبرز معالجات جديدة ذات تأثير مباشر على المبنى، وبسبب بعد المصمم عن استخدام المعالجات التقليدية الت يكانت تعمل على توفير تهوية وإضاءة طبيعية جيدة، كما أن التأثر بالعمارة الحديثة دون الاهتمام بمدى ملاءمتها للبيئة المناخية والاجتماعية المحيطة، أدى لزيادة معدل استهلاك الطاقة وزادت التأثيرات السلبية للبناءالحديث على البيئة فيصورة استنزاف مواردها.

ويتجه البحث إلى دراسة مفردات المعالجات البيئية لمباني العمارة الخضراء بالعمارة التقليدية والعمارة المعاصرة المتقدمة وتحديدخصائصها والتغير ما بين الشكل التقليدي والشكل المعاصر التكنولوجي المتقدم للمباني، والمقارنة بين ما تحققه هذه المعالجات على مستوى المبنى التقليدي والمعاصر المتقدم وفق مبادئ العمارة الخضراء، والتعرف على أوجه التشابه والاختلاف بينهما لتحقيق مبنى متوافق مع البيئة المحيطة وفق مبادئ العمارة الخضراء.

تعتمد هذه الورقة البحثية على منهج الرصد والتحليل والمقارنة لبعض النماذج العالمية والمحلية والوقوف عند مجموعة من مرتكزات المعالجات البيئية سواء في العمارة التقليدية أو المعاصرة المتقدمة وتحديد سماتها كمفردات للمعالجات المناخية،وتحديد آلية لتوظيف مفردات معالجات العمارة التقليدية وادخالها في التصميم المعاصر لتحقيق الربط بين التقليدية والمعاصرة في ظل مبادئ العمارة الخضراء.

تنتهى الورقة البحثية لمجموعة من النتائج والتوصيات التي تستخلص أهم المعالجات المناخية بالعمارة التقليدية وكيفية توظيفها بمواد وتقنية تكنولوجية متطورة في العمارة المعاصرة وفق مبادئ العمارة الخضراء للوصول إلى مبنى متوافق مع البيئة المحلية في مصر.

الكلمات الدالة: *مفردات معالجات العمارة التقليدية – مفردات معالجات العمارة المعاصرة– مبادئ العمارة الخضراء.*

1- مقدمة البحث:

تعد العمارة التقليدية أساساً بيئياً وتراثياً وانطلاقة سليمة لتحديث العمارة المحلية في الاتجاه الصحيح، من هذا المنطلق تأتي المشكلة البحثية في دراسة إمكانية توظيف التقنيات التكنولوجية المتقدمة بالعمارة المعاصرة وفق المفردات المعمارية في العمارة التقليدية التي قامت بتوفير البيئة الداخلية المريحة، ويهدف البحث إلى التعرف علي العمارة التقليدية ودراسة مفرداتها المعمارية المكونة لها ومواد البناء وأساليب التنفيذ والتي لعبت دوراً هاماً في توفير البيئة الداخلية المتوافقة مع احتياجات الانسان الفسيولوجية والنفسية من خلال استغلال الطاقات الطبيعية وبالتالي يمكن توفير الطاقة اللازمة للمبني عبر الوسائل الميكانيكية المستنفذة للطاقة، وقد أثر ذلك علي ترشيد استهلاك الطاقة، وبالتالي يمكننا إعادة استخدام تلك المفردات وتطوي رأساليبها لكي تحقق المعايير العالمية بم ايتوافق مع البيئة المحلية للمجتمعات العمرانية وبما يتناسب مع مقومات المكان الطبيعية والاجتماعية والثقافية والاقتصادية.

1-2- إشكالية البحث:

هناك محورين أساسين يشكلان الإشكالية البحثية لهذه الدراسة، وهما:

المحور الأول: التحليل لأثر العوامل البيئية على مفردات المعالجات المعمارية في العمارة الخضراء سواء كانت تقليدية محلية أو تكنولوجية متقدمة وذلك من خلال تحليل لمفردات العمارة التقليدية والمعاصرة وتحديد تاثيرها المباشر على تشكيل معالجات غلاف المبنى والذي يظهر تطور معالجات غلاف المبنى والذي يظهر تطور المعالجات البيئية طبقاً لتطور العمارة من التقليدية وصولاً إلى العمارة المعاصرة المتواكبة مع متطلبات وتكنولوجيا العصر.

المحور الثاني: الاستنباط والمقارنة لخصائص مفردات المعالجات التقليدية والمعاصرة المتقدمة وتصنيف توافقها مع مبادئ العمارة الخضراء.

1-3- هدف البحث:

تهدف الدراسة في هذه الورقة البحثية إلى تحقيق ما يلي:

– رصد مفردات المعالجات البيئية التقليدية أوالمعاصرة المتقدمة من حيث الشكل والوظيفة ومدى توافقها مع مبادئ العمارة الخضراء.

– تصنيف مفردات المعالجات البيئية التقليدية وتطورها طبقاً لوظيفتها وتطورها من الشكل التقليدي إلى الشكل التكنولوجي بالعمارة المعاصرة وفق المنهج التحليلي الاستنباطي المقارن.

– رصد لبعض النماذج المعاصرة للمباني العالمية والعربية والمحلية التي استخدمت مفردات العمارة التقليدية وفق تقنية تكنولوجيا العمارة الخضراء لمعالجتها بيئياً.

1-4- منهجية البحث:

يعتمدالبحث عل ىثلاثة محاور هى كالتالى:

الأول: المنهج النظري، والذي اعتمد على التعرف على رصد أهم مفردات المعالجات البيئية المناخية للعمارة التقليدية والمعاصرة ووظائفها ومدى تحقيقها لمبادئ العمارة الخضراء..

الثاني: المنهج التحليلي: من خلال تحليل عدة أمثلة معاصرة استمدت تصميمها من مفردات العمارة التقليدية.

الثالث:المنهج الاستنباطي: ويهدف الى إستنباط أهم النتائج ووضع أهم التوصيات للوصول إلى عمارة بيئية خضراء بفكر تقليدي وتكنولوجيا معاصرة ومتوافقة مع مبادئ العمارة الخضراء.

2- مفردات المعالجات المناخية بالعمارة التقليدية التي أسست لمفهوم العمارة الخضراء:

2-1-مفردات معالجات النوافذ والفتحات:

تعد الفتحات بأنواعها من أهم مفردات المعالجات لذا تميزت النوافذ والفتحات الخارجية بصغر مساحتها، تتخللها معالجات بالزخارف والزجاج الملون لمنع الأشعة المباشرة من الدخول، كما استخدمت فيها العناصر الآتية:

أ- **القمريات والشمسيات:**وهى اسم يطلق على الفتحات المقوسة التي تعلو عادةً النوافذ مباشرة مغطاة بالزجاج الملون في العمارة التقليدية، ويعتقد أن اسمها اشتق من الوظيفة التي تقوم بها وهي السماح لأشعة الضوء بالنفاذ إلى داخل حجرات المنازل لاسيما أشعة ضوء القمر، وتستخدم بشكل أساسي لتوفير الإضاءة لبعض المناطق دون تمرير الهواء الحار إلى داخل المنزل[4]، كما في شكلى رقم (1) و(2).

ب- **العمرية:** وهى عبارة عن فتحات صغيرة تستخدم للتهوية وتكون علىالأغلب على شكل دوائر أومضلعات وتقع في السقوف وفي القباب وتعمل على التخلص من الهواء الحار الذي يتجمع عند منطقة السقف مما يتيح المجال للهواء البارد ليحل محلهم شكلاً مصدر من مصادر التهوية للسكان في المنزل[4]، شكل (3).

ج- المشربية: وهي عبارة عن ستائر خشبية ذات مقطع دائري تفصل بينها مسافات محددة ومنتظمة بشكل هندسي زخرفي دقيق وبالغ التعقيد وتعمل على ضبط الهواء والضوء إضافة لتوفيرها الخصوصية، وهي بارزة غالباًعن الجدار الخارجي حتى يسهل تعرضها لتيارات الهوائية الرأسية والأفقية، وتتكون من مقاطع خشبية دائرية مترابطة بأشكال هندسية مختلفة كما في شكل (4)، وتعتبر المشربية من المفردات التقليدية الهامة، فهي تقوم بعدة وظائف في الفراغ الداخلي مناخية واقتصادية واجتماعية منها: ضبط مرور الضوء، وضبط تدفق مرور الهواء ورطوبته، وتحقيق الخصوصية والربط البصري بين الداخل والخارج في الوقت نفسه[5].

شكل رقم (4) المشربية بالعمارة التقليدية1,5

ومن خلال إستعراض وتحليل إستخدامات مفردات معالجات النوافذ والفتحات للعمارة التقليدية يمكن التوصل إلى إمكانية تحقيقالحفاظ على استهلاك الطاقة، والتهوية الجيدة، توفير الإضاءة الطبيعية داخل الفراغات بما يحقق التوافق مع مبادئ العمارة الخضراء.

2-2- مفردات معالجات الحوائط والأسقف:

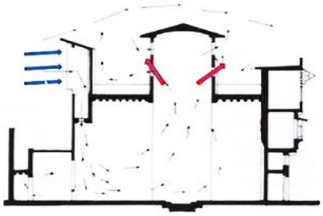
أ- الأقبية والقباب: تعتبر السقوف المقببة على شكل نصف كرة أو نصف اسطوانة يكون نصفها مظلل والنصف الآخر في الشمس كما تلقي الظلال على الأسطح المجاورة، وتعمل سطوحها المنحنية على زيادة سرعة الهواء المار فوقها مما يعمل على خفض درجة حرارة هذه السقوف9، كما في شكل رقم (5).

شكل رقم(1) القمرية[5]

شكل رقم (2) الشمسيات[1]

شكل رقم(3) العمرية[5]

شكل رقم (5) الأسقف المقبية في العمارة التقليدية(1)



شكل رقم (6) شخشيخة من الخشب لإنارة القاعة[6]

شكل رقم (7) المواد والملمس[1]

شكل رقم (8)استخدام البروزات وكاسرات الشمس[5]

ج- الحوائط المزدوجة: تم استخدام الجدران ذات السماكات العالية، وذلك للتغلب على خاصية المدى الحراري الكبير الذي تتميز به المناطق الحارة والجافة من المنطقة العربية، حيث تحجز فيما بينها فراغاً هوائياً متجدداً بفتحات علوية وسفلية، مما يعمل على تحقيق الموازنة الحرارية بين الحرارة المكتسبة والمفقودة وبالتالي توزيع داخلي منتظم للحرارة داخل المبنى[2].

د- الإنشاء والمواد والملمس: تظهر العناصر الإنشائية في العمارة التقليدية نوعاً من التعبير المعماري عن الصدق والصراحة في التعبير والإنشاء،لاستعمالها مواد البناء الطبيعية كالطوب والأحجار والخشب وغيرها من العناصرالطبيعية المتوفرة محلياً شكل (7)، والمستخدمة في البناء حسب صفاتهاوامكانياتها الإنشائية، ويتم التحكم في الانتقال الحراري بين البيئة الخارجية والوسط الداخلي للمبنى في العمارة التقليدية عن طريق نوع مواد البناء، وطريقةالإنشاء المناسبة، ويوضح الملمس طبيعة الأسطح المعمارية المكونة للمبنى وظيفياً وفنياً[10].

ومن خلال إستعراض وتحليل إستخدامات مفردات الحوائط والأسقف للعمارة التقليدية فإنه يمكن التوصل الى إمكانية تحقيق الحفاظ على الطاقة، والراحة الحرارية داخل الفراغات وكذا الراحة البصرية من خلال تنوع أشكال القبابوالقبوات والألوان والملمس للحوائط بما يحقق التوافق مع مبادئ العمارة الخضراء.

3- البروزات وكاسرات الشمس: ومنها الرفرفو هو عبارة عن بروزات من الطين والخشب محمولة على كوابيل شكل رقم (8)، وظيفته تأمين التظليل صيفاً إلى جانب الحماية من الأمطار شتاءاً[2]، ولأقصى تأثير حراري للكاسرات يجب وضعها خارج الفتحات الزجاجية، وتتنوع الكاسرات الشمسية ما بين الرأسية والأفقية، ويمكن أن تكون متحركة أو ثابتة[9].

ومن خلال إستعراض وتحليل إستخدامات مفردات البروزات وكاسرات الشمس **للعمارة التقليدية فإنه يمكن التوصل الى إمكانية** تحقيق الحفاظ على الطاقة، وتحسين الراحة الحرارية داخل الفراغات والتشكيل البصري عن طريق توفير الظلال للواجهات **بما يحقق التوافق مع مبادئ العمارة الخضراء.**

2-4- الأفنية الداخلية والملاقف (أبراج الرياح) والنافورة:

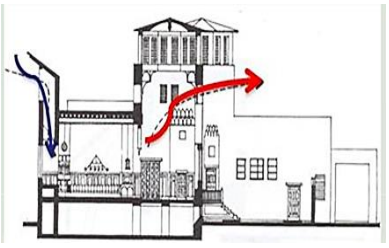
الفناء الداخلي:وهو مساحة مفتوحة محاطة بحوائط تقع داخل أوخارج المبنى وتطل عليها بعض نوافذ الحجرات ويستخدم كعنصر معماري يؤمن الحماية من العوامل المناخية كما في شكل رقم (9)، ويساعد في توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية واستخدام الطاقة الطبيعية وخفض الطاقة المستهلكة.

يعمل الفناء كخزان للبرودة، يقوم بتخزين الهواء البارد ليلاً لمواجهة الحرارة الشديدة نهاراً في المناخ الحار الجاف، كما إن استخدام الأشجار بالفناء تمنع الإشعاع الشمسي وتفصل بين الهواءالبارد تحتها والساخن فوقها، كما أن استخدام النباتات المتسلقة لعزل جدران الفناء من الشعاع الشمسي وإعطاء الفرصة لاكتسابها فيفصل الشتاء عندما النباتات تفقد أوراقها، ومن المفيد استخدام نوافير الماء المظللة ويفضل أن تكون متحركة لزيادة الترطيب بالرذاذ ومنع أداء الماء الساكن كسطح عاكس[1،5].

شكل رقم (9) الفناء الداخلي وسط مبنى أو بين مباني[5]

ب- الملقف: من الحلول الجيدة للتهوية الطبيعية في العمارة التقليدية استعمال الملاقف الهوائية، وقد انتشر استعمال الملاقف الهوائية في المناطق الحارة لزيادة فعالية التهوية الطبيعية والتحكم في سرعة الهواء وتوزيعه داخل المباني.وهو عبارة عن برجله منافذ هوائية تعلو واجهات المبنى لسحب الهواء البارد إلى الأسفل ليدخل الحجرات الداخلية في المنزل، وهو التقاط الهواء النقي والبارد نسبياً والموجود في الطبقات العليا من الفضاء الخارجي وجعله يدخل عبر الفراغات الداخلية بواسطة محرك هوائي رئيسي محاط بجدار سميك يتميز بسعة حرارية عالية، قد يكون الملقف الهوائي ثابتا لتوجيه وفي مواجهة الرياح المحببة أو له عده اتجاهات ثابتة أو مزود بمداخل للهواء مرتكز على محور يمكن التحكم في توجيهه إلى مختلف الاتجاهات على حسب اتجاه الرياح المفضلة[4،9]، كما في شكل رقم (10).

ج- النافورة: وهى عادة ما توضع في وسط الفناء الخاص بالمنزل ويقصد بالنافورة إكساب الفناء المظهر الجمالي وامتزاج الهواء بالماء وترطيبه ومن ثم انتقاله إلى الفراغات الداخلية[9]، كما بالشكل رقم (11).



شكل رقم (10) استخدام الملقف في المباني والاستفادة من طاقة الرياح الطبيعية[5]

شكل رقم (11) النافورة في العمارة التقليدية[5]

ومن خلال إستعراض وتحليل إستخدامات مفردات الأفنية الداخلية والملاقف (أبراج الرياح) والنافورة للعمارة **التقليدية فإنه يمكن التوصل الى إمكانية تحقيق الحفاظ على الطاقة** والتكيف مع المناخ من خلال تحقيق تهوية جيدة داخل المبنى وتحسين الراحة الحرارية داخل الفراغات وتوفير التظليل داخل فراغ الفناء **بما يحقق التوافق مع مبادئ العمارة الخضراء.**

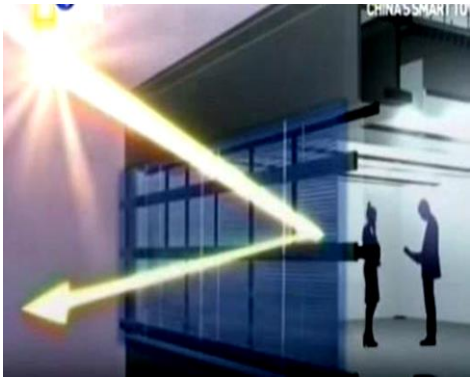
ونستنتج مما سبق أنالأسس البيئية التي اعتمدت عليها العمارة التقليدية لتحقيق جودة الإضاءة والتهوية الطبيعية والراحة الحرارية في مبانيهم قامت على مبدأ خلق تيارات من الهواء الطبيعي عن طريق توفير مناطق ضغط متباينة في المبنى بمساعدة المفردات التي تحقق تقليل شدة الإشعاع الشمسي وتوفير الإضاءة الطبيعية والتظليل حيث عنايتها بالظل في جميع أجزائها ومكوناتها ونسيجها العمراني بالاضافة لتركة لمسة جمالية فالاختلاف بين المساحات المشمسة والمظللة تحدث تبايناً يرسم لوحات من الجمال نتيجة انكسار الاسطح أو بروزها، وأيضاً تحسين جودة الهواء الداخلي عن طريق ترطيب الهواء بالعناصر المائية والخضراء.

3- مفردات المعالجات المناخية بالعمارة المعاصرة المتقدمة التي أسست لمفهوم العمارة الخضراء:

3-1- مفردات معالجات النوافذ الفتحات الخارجية:

أ- **استخدام الزجاج العاكس للحرارة والمزدوج:** والذي يقوم بعكس الحرارة والإستفادة من الإضاءة الطبيعية، ويتم استخدام النوافذ ذات الزجاج المزدوج أومتعدد الطبقات فتسمح بدخول ضوء أشعة الشمس المباشرة بينما يمنع سريان الحرارة والأشعة فوق البنفسجية من خلاله، وتقلل من فقدان الحرارة الداخلية أثناء الشتاء، ويفضل إستخدام إطارات النوافذ من المواد العازلة للحرارة مثل الخشب والفينيل، ليعمل كمنظومة متكاملة للحفاظ على الطاقة، كما يستخدم في بعض الأحيان نظام حساسات الطقس الموجود على الغلاف الخارجي للمبنى يراقب درجة الحرارة وسرعة الرياح ومستوى أشعة الشمس ليتحكم في فتح لوحات النوافذ أو تحريك الكاسرات وقت الحاجة5، كما إن معدلات إستهلاك الطاقة تقل من

خلال تركيب نوافذ ثنائية وثلاثية الألواح الزجاجية وعوارض زجاجية ذات فواصل حرارية شكل (12)، فضلاً عن إستخدام وسائل تظليل خارجية وداخلية من ستائر ومظلات وشيش4،1.



شكل رقم (12) استخدام الزجاج العاكس والمزدوج بالواجهات4

ب- كاسرات الشمس التكنولوجية:

استخدام كاسرات الشمس التكنولوجية تساعد في تحديد مستوى أشعة الشمس النافذة للمبنى وسرعة الرياح وبالتالي تعتبر كمنظم معدل يحقق حفظ الطاقة، إلى جانب خلق التباين والظلال على الواجهات، كما شكل (13)/ ويظهر ذلك في مباني فرانكجيري من خلال زجاج هذه النوافذ بواسطة تكنولوجيا التحكم في تركيب الشبابيك وحركتها الأفقية والرأسية شكل رقم (14)، ومن خلال تكنولوجيا تشطيبات الواجهات واستخدام أسطح شفافة تمكن من السيطرة جزئيًاعلى الطاقة[8].

شكل رقم (13) استخدام الكاسرات الأفقية والرأسية المتحركة13

شكل (14) يوضح مباني فرانكجيري تكنولوجيا تركيب النوافذ6

ومن خلال إستعراض وتحليل إستخدامات مفردات النوافذ الفتحات الخارجية للعمارة المعاصرة المتقدمة فإنه يمكن التوصل الى إمكانية تحقيق هذه الفتحات الحفاظ على الطاقة، بينما تعمل الكواسر الشمسية المتحركة على تنظيم معدل استهلاك الطاقةبما يحقق التوافق مع مبادئ العمارة الخضراء.

3-2-مفردات معالجات الحوائط والأسقف:

ومما سبق نستنتج أن هناك ارتباط بين العمارة التقليدية والمعاصرة من خلال بعض مفردات المعالجات البيئية مع تحديث مع دمج التقنيات المتطورة، وأصبح ذلك واضحاً ومؤكداً بعد ظهور العمارة الخضراء وتقنياتها التي أصبحت هي عنصر الارتباط بين الأصالة والمعاصرة من خلال تحقيق مبادئها فقد لجأ بعض المصممين إلى نقل المفردات التقليدية ووضعها في مبانيهم بتعديلات طفيفة، ولجأ آخرون إلى النقل عنها مع إجراء تغيرات شكلية في النسب أو الشكل أومواد لإنشاء، بينما استفاد العديد منهم من فهم المتطلبات البيئية في تصميم المفردات التقليدية وترجمتها في تصاميم حديثة مبتكرة والاستفادة من التقنيات المتطورة، ويتم في الجدول التالي (1)عمل دراسة مقارنة لتوضيح الارتباط والتطور بين العمارة التقليدية والمعاصرة من خلال عرض لبعض الأمثلة المعاصرة مع توضيح مدى تحقيق المبادئ المحققة في كل تجربة.

4-دراسة تحليلية مقارنة لتطور مفردات المعالجات البيئية في العمارة التقليدية من خلال بعض التجارب المعاصرة:

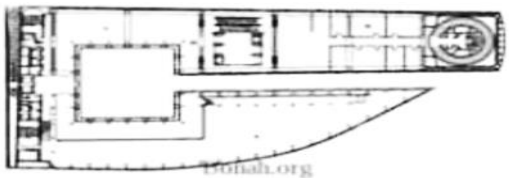
نتيجة لظهور بعض النماذج المعمارية لمباني معاصرة متأثرة في معالجاتها بالعمارة التقليدية في الآونة الأخيرة من حيث إعادة استخدام بعض مفردات العمارة التقليدية بطريقة حديثة وإعادة توظيفها في تلك المباني المعاصرة، فقد تم تناول تلك الظاهرة بالرصد والتحليل والدراسة بإعتبارها أحد أهداف البحث، حيث تم تجميع البيانات من مصادر مختلفة وتحليلها للإنتهاء الى ما تم توظيفه من تلك المفردات التقليدية بالعمارة المعاصرة طبقا لما تضمنته الدراسة البحثية الموضحة بالجدول المرفق رقم (1) والذى تضمن عرض لبعض النماذج منها معهد مصدر بالإمارات، والمعهد العربي في باريس، والجامعة الأمريكية الجديدة بمصر، والمجمع السكني The Gate فى مصر.

جدول (1) نماذج معمارية معاصرة متأثرة بالعمارة التقليدية:

نماذج معمارية معاصرة متأثرة بالعمارة التقليدية[1]، [5]، [10]،			
4-1- معهـد " مصدر لبحوث الطاقة- أبوظبي	من تصميم المعماري نورمانفوستر وهو مركز بحوث لتطوير الطاقات البديلة في مدينة مصدر (أو لمدينة مستدامة في العالم)[5]في أبوظبي، وقد تم تشييده عام 2011، ليكون أول مبنى من نوعه يتم تشغيله كاملاً باستخدام الطاقة الشمسية المتجددة حيث يخفف معدل استهلاك الكهرباء بنسبة 51%. وقد ابتكر" فوستر "تقنية تظليل استثنائية للحماية من أشعة الشمس وتوفير أقصى قدر من الظل للمبنى وللمباني المجاورةأ يضـاً بالإضـافة إلى الشـوارع فيما بينها،حيث قام بتغطية السـقف بألواح شـمسـية تمتد على أكثر من5000 م^2، ولتبريد المسـاحات الداخلية تم ادخال مساحات خضـراء والاسـتفادة من تبخر المياه، كما تم تزويد النوافذ في الابنية السكنية بأشكال معاصرة من المشربية التقليدية التي صممت من الأسمنت المدعم بالزجاج الرمادي اللون، والممرات المظللة والطرقات الضـيقة تخفف من التعرض للشـمس، إلى جانب تطوير ملقف الهواء التقليدي باسـتخدام برج الهواء الحديدي الذي يسمح بتحويل دفق الرياح إلى مستوى الطرقات.	 الساحة المركزية الفناء **معهـد مدينة مصدر** /http://masdarcity.ae/ar/32/built-environment	
	المفردات التقليدية	المشربية–الملقف	
	الشكل التكنولوجي المتقدم	 استخدام الملاقف للتهوية	 استخدام الفناء الداخلي بالمبنى وزراعته نوافذ بمشربيات أسمنتية مدعم بالزجاج
	ما تم تحقيقة من مبادئ العمارة الخضراء	• الحفاظ على الطاقة بحماية الفراغات من الأشعة الشمسية والتكيف مع المناخ • جودة البيئة الداخلية بتحقيق الراحة الحرارية والإضاءة الطبيعية الجيدة وتحسين التهوية بالفراغات الداخلية • كفاءة استخدام المواد	

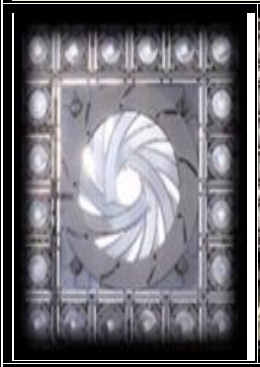
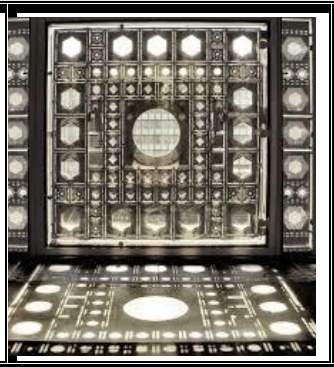
من إعداد الباحثة (بتصرف)[5]

تابع جدول (1) نماذج معمارية معاصرة متأثرة بالعمارة التقليدية:

نماذج معمارية معاصرة متأثرة بالعمارة التقليدية	
4-2- المعهد العربي في باريس	المبنى ذو طابع حديث مستوحى من العمارة العربية الإسلامية ،قام بتصميمه المعماري جان نوفيل وقد استخدم عنصرين من العمارة العربية التقليدية في المشروع وهما:- الفناء الداخلي: ويظهر لنا ذلك في المخطط الأفقي للمبنى من خلال الفناء الداخلي للربطبين أجزاء المبنى. المشربيات: استخدم المصم الألواح الزجاجية لتغطية واجهات المشروع والتي تعطي إحساس بالمشربية العربية لكن بتقنية متطورة حيث ينظم 27000غشاء حساس للإضاءة ضوء النهار الداخل للمبنى،أما كاسرة الشمس المعدنية فلديها تفاصيل دقيقة مماثلة لتفاصيل زخارف المشربية التقليدية. وتعمل كفلتر للضوء اعتماداً على حالة الطقس، وبهذا يتم خفض استهلاك الطاقة اللازمة للتبريد، حيث يعمل مثل آلة التصوير عندما تفتح وتغلق للتحكم فى كمية الشمس بداخل المبنى، ويتحكم فى تشغيل هذا كله نظام تحكم إلكترونى حساس للضوء، يسمح باختلاف قدرة ١٠ % إلى٣٠% لكمية الضوء الطبيعى المسموح لها بتخلل المبنى، ويعكس تنظيم الفتحات أشكالا هندسية إسلامية مما يعطى الواجهة تأثير شكل مشربية ضخمة تبلغ مساحتها ٨٠م^2 (6،9).
	

www.castel4a.com/showthread.php>2-3-2013

صورة خارجية لمعهد العالم العربي بباريس يتضح فيه االمشربيات[9]

المفردات التقليدية	المشربية–الفناءالداخلي
الشكل التكنولوجي المتقدم	 
	مشربية بمواد ونسب حديثة وتقنيات فائقة وتغطية الواجهه بألواح زجاجية حساسة للضوء– فناء يربط أجزاء المبنى[6]
ما تم تحقيقة من مبادئ العمارة الخضراء	• خفض استهلاك الطاقة • جودة البيئة الداخلية من حيث الاضاءة الجيدة والتهوية

من إعداد الباحثة

ومن خلال إستعراض وتحليل إستخدامات مفردات استخدام توربينات الرياح فإنه يمكن التوصل الى إمكانية تحقيق توظيف التقنية في الاستفادة من الطاقة المتجددة، وترشيداستهلاك الطاقة، كما إن **استخدام الخلايا الضوئية (فوتولتايك PV)** يحقق مرونة شكل غلاف المبنى نظراً لاختلاف شفافية وحدات الخلايا وتعدد الوانها، إلى جانب قابلية تركيبها على الأسطح المنحنية والدائرية **بما يحقق التوافق مع مبادئ العمارة الخضراء.**

ومما سبق نستنتج أن هناك ارتباط بين العمارة التقليدية والمعاصرة من خلال بعض مفردات المعالجات البيئية مع تحديث مع دمج التقنيات المتطورة، وأصبح ذلك واضحاً ومؤكداً بعد ظهور

العمارة الخضراء وتقنياتها التي أصبحت هي عنصر الارتباط بين الأصالة والمعاصرة من خلال تحقيق مبادئها فقد لجأ بعض المصممين إلى نقل المفردات التقليدية ووضعها في مبانيهم بتعديلات طفيفة، ولجأ آخرون إلى النقل عنها مع إجراء تغيرات شكلية في النسب أو الشكل أومواد لإنشاء، بينما استفاد العديد منهم من فهم المتطلبات البيئية في تصميم المفردات التقليدية وترجمتها في تصاميم حديثة مبتكرة والاستفادة من التقنيات المتطورة، ويتم في الجدول التالي (1)عمل دراسة مقارنة لتوضيح الارتباط والتطور بين العمارة التقليدية والمعاصرة من خلال عرض لبعض الأمثلة المعاصرة مع توضيح مدى تحقيق المبادئ المحققة في كل تجربة.

4-دراسة تحليلية مقارنة لتطور مفردات المعالجات البيئية في العمارة التقليدية من خلال بعض التجارب المعاصرة:

نتيجة لظهور بعض النماذج المعمارية لمباني معاصرة متأثرة في معالجاتها بالعمارة التقليدية في الآونة الأخيرة من حيث إعادة استخدام بعض مفردات العمارة التقليدية بطريقة حديثة وإعادة توظيفها في تلك المباني المعاصرة، فقد تم تناول تلك الظاهرة بالرصد والتحليل والدراسة بإعتبارها أحد أهداف البحث، حيث تم تجميع البيانات من مصادر مختلفة وتحليلها للإنتهاء الى ما تم توظيفه من تلك المفردات التقليدية بالعمارة المعاصرة طبقا لما تضمنته الدراسة البحثية الموضحة بالجدول المرفق رقم (1) والذى تضمن عرض لبعض النماذج منها معهد مصدر بالإمارات، والمعهد العربي في باريس، والجامعة الأمريكية الجديدة بمصر، والمجمع السكني The Gate فى مصر.

تابع جدول (1) نماذج معمارية معاصرة متأثرة بالعمارة التقليدية:

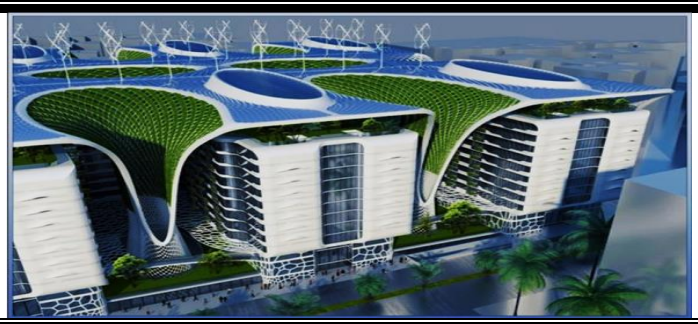
نماذج معمارية معاصرة متأثرة بالعمارة التقليدية		
4-3- مقر الجامعة الأميركية في مصر	مشروع للمعماري عبدالحليم إبراهيم حائز على جائزة الآغاخان في العمارة، وقد جاء التشكيل العمراني للمشروع بهدف الاستفادة من التجارب المحلية التقليدية لحل المشكلات البيئية وخفض استهلاك الطاقة، فاعتمد على الحلول البيئية التقليدية وتوظيفها في المشروع بأسلوب معاصر ،كما تم الاهتمام بالجانب المادي الملموس من خلال استخدام المواد والمفردات التقليدية، حيث اعتمد المصمم في مشروعه فكرة التوجه لأفنية داخلية ذات نوافير مائية لتعديل وترطيب الهواء الداخلي. كما أحيطت الأفنية بممرات مسقوفة مظللة مع حماية للفتحات المطلة بستائر خشبية تحاكي المشربيات التقليدية، كما تم استخدام المشربيات في تغطيةالممرات أيضاً لرفع كفاءة الإضاءة والتهوية في فراغات المشروع[13]	 صورة خارجية لمشروع الجامعة الأميركية في مصر[15]
المفردات التقليدية	المشربية-الفناءالداخلي- النافورة- القباب والقبوات- ملاقف الهواء- الساباط	
الشكل التكنولوجي المتقدم		

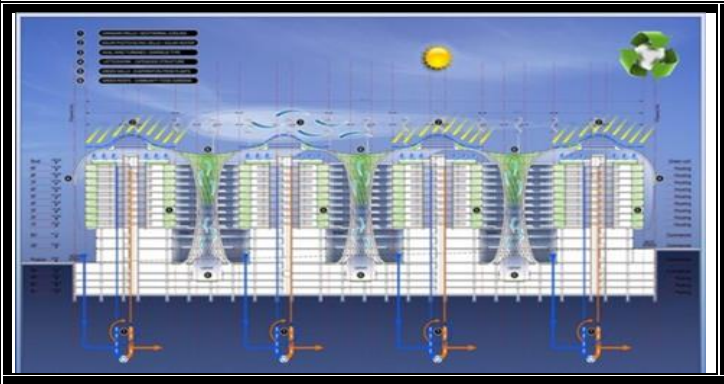
شكل رقم (32) مشربية بمواد ونسب حديثة وتقنيات فائقة – فناء يربط أجزاء المبنى[15]

ما تم تحقيقة من مبادئ العمارة الخضراء

- خفض استهلاك الطاقة
- جودة البيئة الداخلية بالتهوية الجيدة والحماية من الأشعة الشمسية
- المشربيات والمخرما تتوفر الإضاءة الطبيعية إلى جانب توفير الخصوصية
- كفاءة استخدام المياه

تابع جدول (1) نماذج معمارية معاصرة متأثرة بالعمارة التقليدية:

نماذج معمارية معاصرة متأثرة بالعمارة التقليدية	
4-4-مشروع البوابة " مُجمع "ذي جيت" السكني في مصر	صمم المشروع المهندس الفرنسى العالمى "فنسنت كاليبو، ويصنف الثالث عالمياً فى مجال البنايات الخضراء، حيث يعد أول مشروع مستدام بنظام العمارة الخضراء فى مصر بالإضافة الى كونه الأول في استخدام تكنولوجيات ألمانية وأمريكية فى عمليات التشييد والبناء[14]. قداعتمدالمصمم لحل المشاكل البيئية وخفض استهلاك الطاقة باستخدام الملقف التقليدي معتمدعلى التقنية الحديثة، يتضمّن المشروع خلايا كهروضوئية تُغطّي مساحة أسطح المباني لإقامة حدائق خضراء ومُتنزّهاتٍ تهدف الى توفير طبقةٍ عازلةٍ طبيعيةٍ للحدّ من حرارة الشمس، شكل (). مشروع البوابة "مُجمع "ذي جيت"[14]
المفردات التقليدية	الفناءالداخلي– ملاقف الهواء
الشكل التكنولوجي المتقدم	 الفناء الداخلي وزراعته لترطيب الجو الداخلي[15]

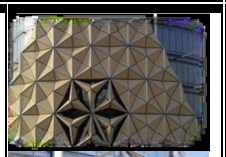
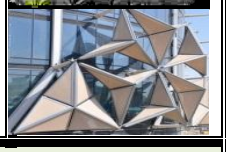
			
			ملاقف مركزية مغطاة بالزرع مكونة من ألواح خفيفة وتعمل بتقنية متطورة[15]
	ما تم تحقيقة من مبادئ العمارة الخضراء	• خفض استهلاك الطاقة • جودة البيئة الداخلية بالتهوية الجيدة والحماية من الأشعة الشمسية • كفاءة استخدام المياه	

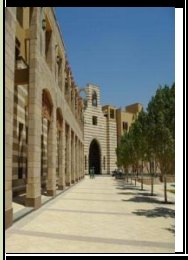
ومن خلال الجدول السابق عرضه رقم (1) وما تضمنه من تحليل ومقارنة فقد تم التوصل فى النماذج الأربعة التى تم عرضها الى ما تم تحقيقة من مبادئ العمارة الخضراء فى كل منها بالإضافة الى أنها أثبتت أن مفردات المعالجات التقليدية لا تقتصر فقط على المباني التقليدية ولكن أمكن إعادة توظيفها وإستخدامها بواسطة التكنولوجيا المتقدمة في المباني المعاصرة.

5- تحليل مقارن لمفردات المعالجات المعمارية وتطورها من العمارة التقليدية إلى المعاصرة المتقدمة:

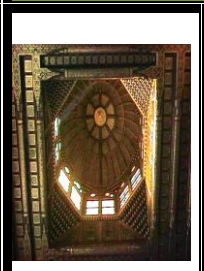
نتيجة لعرض النماذج المعمارية السابقة وتوضيح إعادة استخدام وتوظيف بعض مفردات العمارة التقليدية بطريقة حديثة في تلك المباني المعاصرة، فقد تم تناول تلك الجدول التالي رقم (2) الرصد والتحليل والمقارنة لمفردات المعالجات المعمارية للعمارة التقليدية والمعاصرةودراسة لتطور هذه المفرددات المعمارية وكيفية توظيفها.

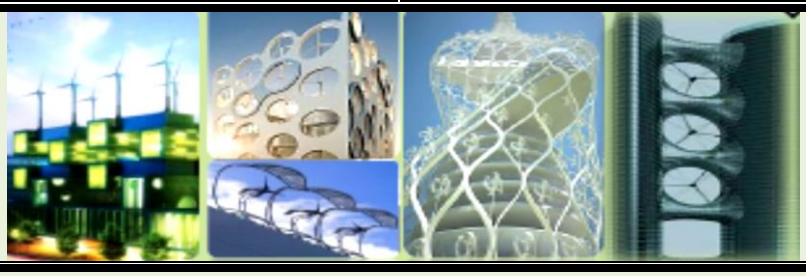
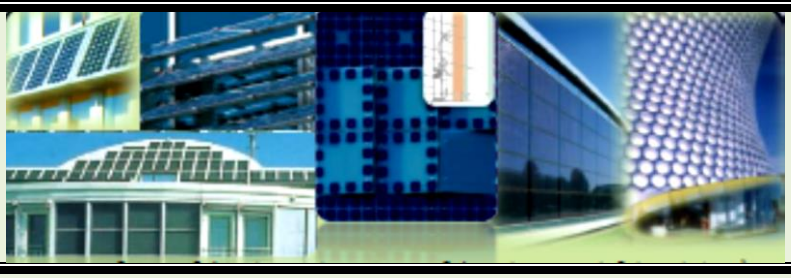
جدول (2)تحليل مقارن لمفردات المعالجات المعمارية وتطورها من العمارة التقليدية إلى المعاصرة المتقدمة:

المفردات	العمارة التقليدية	العمارة المعاصرة المتقدمة	ما تم تحقسقة من مبادئ العمارة الخضراء
5-1- النوافذ والفتحات	 استخدام المشربيات في النواقذ[4]	  استخدام المشربية الديناميكية البللورية[0]	• خفض استهلاك الطاقة • جودة البيئة الداخلية بالتهوية الجيدة والحماية من الأشعة الشمسية • المشربيات والمخرما تتوفر الإضاءة الطبيعية إلى جانب توفير الخصوصية
5-2- الحوائط والأسقف	 استخدام الحوائط المزدوجة والسميكة وسيطرة المصمت على الفتحات[2]	 استخدام الحائط الزجاجي بالواجهات مع استبدال الحوائط التقليدية بحوائط ومصاطب خضراء[2]	• (الفتحات العلوية) في الأسقف والبلاطات السميكة تحافظ على برودة الهواء • الحفاظ على الطاقة بحماية الفراغات من الأشعة

المفردات	العمارة التقليدية	العمارة المعاصرة المتقدمة	ما تم تحقسقة من مبادئ العمارة الخضراء
			الشمسية والتكيف مع المناخ ● جودة البيئة الداخلية بتحقيق الراحة الحرارية والإضاءة الطبيعية الجيدة وتحسين التهوية بالفراغات الداخلية
	استخدام القباب والشخشيخة العلوية لتوفير الإضاءة والتهوية[2]	استخدام السقف الخضراء والأسطح المنحنية للتكيف مع أشعة الشمس والرياح[2]	
5-3- البروزات وكاسرات الشمس	 بروز الحوائط المزدوجة من الداخل[4] استخدام البروزات في تشكيل الغلاف الخارجي واتصال المبنيين (الساباط) وتوفير الظلال[13]	 عمل بروزات من المباني أو الخشب أو الألومنيوم ثابتة أو متحركة[12]  استخدام البروزات بالأعمدة والكواسر الرأسية والأفقية في تشكيل الغلاف الخارجي للمبنى[15]	● توفير الظلال على واجهات المبنى مما يعمل على الراحة الحرارية بالفراغ إلى جانب الراحة البصرية. ● توفير الظلال بالممرات والفراغات الخارجية للمبنى وبالتالي توفير الراحة الحرارية والبصرية وتحقيق جودة البيئة الداخلية

تابع جدول (2) تحليل مقارن لمفردات المعالجات المعمارية وتطورها من العمارة التقليدية إلى المعاصرة المتقدمة:

المفردات	العمارة التقليدية	العمارة المعاصرة المتقدمة	ما تم تحقيقة من مبادئ العمارة الخضراء
5-4- الملاقف (أبراج الرياح) والأفنية الداخلية	 استخدام ملاقف الهواء[16] 	 الملقف الأوتوماتيكي ذو الأشكال المتعددة[5] 	● ملاقف الهواء تعمل على تحريك وتبريد تيارات الهواء ● نوافير المياه والخضرة في الأفنية الخاصة والحدائق العامة تساعد على تبريد الهواء وترشيحه من الأتربة ● وضع نوافذ مطلة على أفنية مظللة يقلل من اكتساب الحرارة وشدة الإضاءة ● عمل النوافير ومسطحات المياه لتبريدالهواءالداخل إلي الملاقف

المفردات	العمارة التقليدية	العمارة المعاصرة المتقدمة	ما تم تحقيقة من مبادئ العمارة الخضراء
	استخدام النافورة داخل المبنى[10]	استخدام الحدائق الرأسية وتأثيرها في تشكيل غلاف المبنى[15]	
5-5- توربينات الرياح		 تنوع الشكل ومرونة استخدام توربينات الرياح في تشكيل غلاف المبنى إلى جانب استغلال طاقة الرياح [2]	• إنتاج الطاقة باستغلال طاقة الرياح المتجددة
5-6-الوحدات الضوئية		 ومرونة استخدام الوحدات الضوئيةفي تشكيل غلاف المبنى إلى جانب استغلال الطاقة الشمسية [2]	• إنتاج الطاقة باستغلال طاقة الشمس المتجددة

ومن خلال ما تضمنه الجدول السابق من تحليل ومقارنه فإنه يمكن أن نستنتج منه ما يلي:

- ترشيد استهلاك الطاقة من خلال توظيف التقنيات الحديثة في تحقيق عناصر المبنى المختلفة العناصر الخارجية- الغلاف الخارجي – العناصر الداخلية) لوظيفتها بكفاءة وفعالية عالية.
- توليد الطاقة من مصادر متجددة وإدماج أنظمة توليد الطاقة بالغلاف الخارجي للمباني وتبيتها بالواجهات الخارجية والأسقف، ساهم في توفير الطاقة اللازمة للتشغيل بنسبة كبيرة تصل في بعض منها إلى الإكتفاء الذاتي.
- تحقيق مستويات جيدة من التهوية والتبريد والتدفئة من خلال مفردات المعالجات التقليدية بالإضافة إلى التقنيات الحديثة التي تعتمد على توظيف الأنظمة عالية الكفاءة وأنظمة التحكم في المباني لتقليل الفاقد في أحمال التبريد والتدفئة والتحكم الكلي بها.

6-<u>التحليل المقارن لتوظيف مفردات المعالجات المناخية المعمارية التقليدية و المعاصرة المتقدمة:</u>

ومن خلال عرض المفردات المعمارية السابقة وتوضيح تطورها وإعادة استخدام وتوظيف بعضها، فقد تم تناول الجدول التالي رقم (3) التحليل والمقارنة لمفردات المعالجات المناخية المعمارية ووظيفتها باللعمارة التقليدية والمعاصرة ومدى تحقيقها لمبادئ العمارة الخضراء.

<u>جدول (3)مدى تحقيق مفردات المعالجات التقليدية والمعاصرة للعوامل البيئية المناخية.</u>

وجه المقارنة	تقليدي	معاصر	تقليدي	معاصر	تقليدي	معاصر	تقليدي	معاصر	تقليدي	معاصر	تقليدي	معاصر
مفردات المعالجات	الحوائط		الأسقف		الفتحات		الكاسرات		الأفنية		الملاقف		متقدمة

			حوائط من الطوب أو الحجر	حوائط مزدوجة وخضراء	أسقف مستوية أو مقببة	زراعة الأسقف واستخدام قباب	فتحات زجاجية واستخدام مشربيات	استخدام الزجاج المزدوج والمشربيات الأوتوماتيكية	استخدام كاسرات وبروزات أفقية ورأسية	كاسرات أفقية ورأسية متحركة أوتوماتيكية	استخدام الأقنية الداخلية وزراعتها	استخدام المصاطب الحدائقية وزراعة الواجهات والأسقف	استخدام ملاقف الهواء	ملاقف أوتوماتيكية	توربينات الرياح	الخلايا الضوئية
العوامل البيئية المناخية	الإشعاع الشمسي		•	•	•	•	•	•	•	•		•			•	
	التهوية			•				•			•	•	•	•		•
	الإضاءة الطبيعية					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	الأمطار		•	•	•	•							•		•	
الوظيفة	المفردات التقليدية		تعمل على الحماية من الإشعاع الشمسي			يعتمد السقف على مواد البناء التقليدية		الفتحات ثابتة ويتم معاجتها بالمشربيات الخشبية لدخول الإضاءة		يتم عمل الكاسرات للحماية من أشعة الشمس ودخول الإضاءة الطبيعية		توجيه الفراغات نحوالفناء الداخلي بالمبنى للاستفادة من حركة الهواء		يتم توجيه فتحات الملقف نحو الرياح المحببة	–
	المفردات المتقدمة		يتم وضع حساسات إلكترونية للتكيف مع العوامل المناخية المتغيرة			يعتمد الشكل المعاصر منها على مادة البناء وطريق الإنشاء		يتم فتح النواقذ والفتحات أوتوماتيكياً حسب اتجاه أشعة الشمس		يتم استخدام الكاسرات الثابتة أو المتحركة أوتوماتيكياً للحماية من أشعة الشمس ودخول الإضاءة الطبيعية		تحول تقنية التنفيذ من القناء التقليدي إلى المتقدم من حيث الشكل ومواد البناء		يتم فتح وغلق فتحات الملقف أوتوماتيكياً حسب اتجاه الرياح المحببة	هذه المفردات متقدمة، تعمل الكترونياً لاستغلال الطاقة المتجددة
التوافق مع مبادئ العمارة الخضراء	الحفاظ على الطاقة		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	التهوية الجيدة						•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	الراحة البصرية		•			•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
	الراحة الحرارية		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	الراحة الصوتية		•	•				•								•
تحليل التطور من الشكل التقليدي إلى المتقدم			تطويع عملية تشكيل الحدود الخارجية للغلاف الخارجي للمبنى لكي تحقق المعالجات البيئية التقليدية، بينما في العمارة المعاصرة المتقدمة نجد أن تشكيل الغلاف الخارجي للمبنى يكون متحرك أتوماتيكياً، وفي حال توقفها لا يستطيع الغلاف القيام بمتطلباته الوظيفية تجاه التكيف مع المناخ، وخاصة مع وحدات الخلايا الضوئية المركبة في الغلاف أو وحدات الملاقف الهوائية الأوتوماتيكية أو توربينات الرياح[2،7].													

ومن خلال الجدول السابق (3) نستنتج أن هناك اختلاف من حيث الشكل بين مفردات العمارة التقليدية والمعاصرة ولكن يتفقان في الوظيفة والمبادئ المحققة للعمارة الخضراء.

7- النتائج والتوصيات:

7-1- النتائج البحثية:-

توصل البحث إلى مجموعة من النتائج العامة والخاصة التي تخص موضوع الدراسة والتي يمكن تلخيصها في النقاط التالية:-

1. تعتبر العمارة الخضراء Green Architecture أحد أهم الاتجاهات الحديثة وهو مفهوم جسدته العمارة التقليدية منذ القدم عبر التوافق مع البيئة والاستغلال الأمثل لمصادر البيئة

الطبيعية، بينما في الحاضر يتجه البعض لاستغلال التكنولوجيا المتطورة Eco-tech لأفكار معمارية أكثر إبداعاً وتقدماً في استغلال المواد وطرق تصنيعها واستعمالها.

2. يعد أهم أسس ومبادئ العمارة الخضراء: الحفاظ على الطاقة، التكيف مع المناخ، التقليل من استخدام الموارد، الحفاظ على المياه، احترام الموقع، احترام العاملين والمستعملين، التصميم الشامل، وهي ما رسخته العمارة التقليدية في معالجات مبانيها.
3. تركز العديد من الدراسات كما في مبنى معهد مصدر والمعهد العربي والجامعة الأمريكية الجديدة على محاولة التوصل الى عمارة خضراء معاصرة تنتمي إلي البيئة العربية وتراثها العريق من خلال الاستفادة من الحلول المختلفة للتعامل مع العوامل المناخية.
4. إهتمت العديد من الدراسات السابقة بتفعيل المفاهيم المعمارية كالفناء وملقف الهواء وعناصر التظليل والتحكم بالإضاءة الطبيعية وأساليب العزل الحراري باستخدام مواد البناء المحلية والتقنيات الطبيعية التي كانت تستخدم لترطيب الهواء وتبريده والاستعانة بالدراسات العلمية التي أجريت على هذه الأنماط.
5. يعتمد تطور المعالجات البيئية بشكل مباشر على التطور التكنولوجي وقابليته للملاءمة مع العوامل المناخية والبيئة المحلية.
6. تعتبر المعالجات التقليدية هي أصل فكرة عمل معظم التقنيات الحديثة، حيث الشكل التقليدي للمعالجات هو استجابة طبيعية بمواد البناء وطريقة الإنشاء وذلك لتشكيل الغلاف الخارجي للمبنى كما معهد مصدر بالإمارات والجامعة الأمريكية الجديدة بمصر، بينما المعالجات المتقدمة هي استجابة ديناميكية تكنولوجية كما في المعهد العربي بباريس للظروف المناخية ومشروع ذي جيت بمصر.
7. إتسمت معظم المعالجات ذات التكنولوجيا الخضراء باستخدام الآليات والتقنيات التي تعمل على خفض استهلاك الطاقة وذلك باستخدام الألواح الشمسية والسطوح الألومنيومية العاكسة واستخدام الكاسرات الرأسية والأفقية المتحركة كما في المعهد العربي بباريس، مع توظيف استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من خلال الأنظمة الكهروضوئية مما يعمل على خفض استهلاك الطاقة.
8. العناصر التي نجحت في تحقيق مستويات جيدة من التهوية والتبريد والتدفئة اعتمدت علي مفردات المعالجات التقليدية بالإضافة إلى التقنيات الحديثة في توظيف الأنظمة عالية الكفاءة وأنظمة التحكم فيالمباني لتقليل الفاقد في أحمال التبريد والتدفئة والتحكم الكلي بها.
9. أكثر الأنظمة المستخدمة في توليد الطاقة هي الخلايا الضوئية بأنواعها المختلفة بالواجهات الزجاجية وتتنوع أماكن تواجدها بالمباني بين الواجهات الأمامية والأسقف المستوية والمائلة.
10. قدمت العمارة التقليدية بمفرداتها نموذجاً جيداً في تحقيق الكفاءة الحرارية والتهوية الطبيعية،وهذا يتوافق مع مبادئ العمارة الخضراء.
11. المرتكزات البيئية التي قام عليها تصميم المفردات التقليدية، ومع استعراض نماذج مختلفة للعمارة المعاصرة المتأثرة لامفردات التقليدية، فقد تم تحديد آلية لتوظيف خصائص العمارة التقليدية وإدخالها في التصميم المعاصر لتحقيق الربط بين التقليدية والمعاصرة وتحقيق تصميم متوافقة مع البيئة المحلية.

7-2- التوصيات:-

1. ضرورة التأكيدعلى أهمية التعامل مع معطيات البيئة واتخاذ العمارة التقليدية منطلقاً للتصميم المتوافق مع البيئة المحلية كونها تقدم نموذجاً في مجال المباني الخضراء، للتوصل إلى ايجاد عمارة خضراء معاصرة تنتمي الي البيئة التقليدية المحلية فى مصر.
2. محاولة الاستفادة من استخدام المفردات التقليدية والمعالجات البيئية التي اعتمد عليها المصمم، حتى يمكن استعمالها بصورة مطورة باستعمال التقنيات التكنولوجية في العمارة المعاصرة للوصول لعمارة معاصرة متوافقة مع البيئة المحلية في إطار من الأصالة المعاصرة.
3. بحث أساليب متطورة لاستخدام أنواع ملاءمه من الزجاج العازل للنوافذ والفتحات، وتعزيز دور التهوية والاضاءة الطبيعية وما يتضمنه ذلك من التظليل والتدفئة.
4. تفعيل المفاهيم المعمارية لمفردات العمارة التقليدية كالفناء وملقف الهواء والمشربيات وعناصر التظليل والتحكم بالاضاءة الطبيعية وأساليب العزل الحراري باستخدام مواد البناء المحلية والتقنيات الطبيعية التي كانت تستخدم لترطيب الهواء وتبريده، وتوظيفها في المباني المعاصرة والاستعانة بالدراسات العلمية التي أجريت على هذه الأنماط للوصول لعمارة معاصرة خضراء تلاءم البيئة المحلية.
5. ضرورة أن يراعي المصممين في التخصصات المختلفة إدماج أنظمة إدارة الطاقة بالمباني للتحكم في تشغيل الأجهزة الكهربائية وأنظمة التبريد والتدفئة والإضاءة وإدارة أنظمة الطاقة المتجددة.
6. الاستفادة منملقف الهواء بفتح نوافذ علوية صغيرة لتأمين تهوية رطبة، أو بوضع ملقف داخلي كالمدخنة، وحمايةالفتحات بكاسرات الشمس المناسبة ويفضل أن تكوف متحركة، إلى جانباستخدام النباتات في الأسطح، وهذا ما ترسخه العمارة التقليدية في مصر.
7. إن مختلف العناصر المعمارية التقليدية البيئية تكاملت مع بعضها البعض لحل المشكلات المناخية من خلال الاعتماد على الموارد الطبيعية، مما حقق وفرة اقتصادية وساعد على

خفض استهلاك الطاقة بتقليل استخدام الوسائل الميكانيكية للإنارة والتدفئة والتبريد.

8. الاستدامة لا تعني بالضرورة التوصل الى تكنولوجيا أكثر تطورا، لكنها تعني تفكير واعٍ ومدرك للعمارة المتوافقة بيئياً مع الظروف المحلية المحيطة، إلى جانب التوازن بين الإعتماد على مفردات العمارة التقليدية وكيفية دمجها مع التكنولوجيا.

ويوصى البحث فى النهاية بأنالتصميم الجيد للعمارة الخضراء المستدامة يتحقق عبر تكامل مبادئ العمارة التقليدية مع نظم ووسائل التكنولوجيا الحديثة وذلك من أجل عمارة محلية خضراء.

المراجع:

[1] Safa Muhammad Al-Saeed - Design Treatments for Zero Energy Skyscrapers in a Hot Climate - MSc – 2014.

[2] Mona Muhammad Hosni Ajur - Environmental treatments in green architecture between traditional and local advanced technology and their impact on shaping the building envelope - Engineering Journal - Faculty of Engineering at Matareya - Helwan University - 2013.

[3] Hassan Ahmed Hassan Youssef - The role of green buildings in energy conservation - Department of Architecture - Institute of Aeronautical Engineering and Technology - 2017.

[4] Dima Omar Qasim - Sustainability in Traditional Architecture and its Applications in Contemporary Architecture - Master Thesis - College of Architecture - Engineering Sciences Series Volume (36) Issue (3) 2014 - Tishreen University.

[5] Ghada Kamouneh, Lenore Saad - Complementarity of the building's work as a system employed for advanced technology in facing external climatic conditions - Department of Architecture - University of Baghdad - Engineering Journal, Issue 17, 2011.

[6] Naama Hassan El-Sayed Omar - Monitoring and recording of the application of computer technologies and their role in developing future architecture (case study on smart architecture buildings) - Master Thesis - Faculty of Engineering - Cairo University – 2013.

[7] Yunus Mahmoud Muhammad Salim - Sri Zakaria Yahya Mahmoud - employing environmental design treatments in the design process stages in hot - dry areas - University of Technology - Department of Architecture - University of Baghdad - 2016.

[8] Muhammad Saif Al-Nasr Ahmed - Methodology for rationalizing energy consumption in buildings using modern technologies - Department of Architectural Engineering at the Faculty of Engineering at Matareya, Helwan University – 2017.

[9] Al-Salqini Kindergarten - Solar Traditional Architecture: How Much Scope to Improve Building Energy Consumption - Al Baath University Journal - Volume 39, Issue 35, 2017

[10] Eslam Mohamed Mahmoud Moraekip- **Sustainable Architecture Between Theory and Application in Egypt**- Master Faculty of Engineering – Mattaria- Helwan University- 2010

[11] Sara Abd El Baki Mahmoud- **Environmental Solutions as Main Approach to Sustainable Neighborhood**- Master of Science in Architecture- Faculty of Engineering-Ain Shams University- 2014

[12] Simon Roberts & Nicolo Guariento, "**Building integrated photovoltaics** ", Birkhauser Verlag AG, 2009

[13] Nermine Abdel Gelil Mohamed- **Traditional Residential Architecture in Cairo from a Green Architecture Perspective**- Department of Architecture, Faculty of Engineering, October University for Modern Sciences and Arts (MSA University), 6th of October City, Egypt 2014.

[14] Wael Ahmed Shaaban Abo Neama- **Applying Sustainability Principles on Architectural Design Concepts in Egypt to Enhance Building Performance-** Lecturer in Architectural department, Faculty of Fine Arts, Helwan University, Zamalek, Cairo, Egypt- 2013.

[15] http://www.aucegypt.edu, Accessed 10\10\2018.

[16] AIA, "Top Ten Projects: Research Support Facility", 2014, Site:http://www.aiatopten.org/node/103, accessed 10-7-2018.

[17] www.google.com : (DIFC) DIFC LIGHTHOUSE TOWER10/11/2018.

[18] WWW.Green-archeticture.com- 12/10/2017.