دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	علم التشكل ومحاكاة الطبيعة كأساس في العمارة البيئية: أمثلة من العمارة البيئية العربية والأوروبية: أثر البيئة في تشكيل أنماط معمارية مميزه بالمجتمعات العربية والأوروبية
المصدر:	مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية
الناشر:	الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية
المؤلف الرئيسي:	شريف، هبة همام علي
المجلد/العدد:	ع16
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2019
الشهر:	يوليو
الصفحات:	652 - 669
رقم MD:	962101
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	العلوم الحيويه (البيولوجيه)، علم التشكل، العمارة البيئية، العمارة البيئية العربية، العمارة البيئية الأوربية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/962101

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

علم التشكل ومحاكاة الطبيعة كأساس فى العمارة البيئية

(امثلة من العمارة البيئية العربية والاوروبية)

المحور : اثر البيئه فى تشكيل انماط معمارية مميزه بالمجتمعات العربية والاوروبية

Morphology and simulation of nature as a basis in environmental architecture

(Examples of Arab and European environmental architecture)

Axis: The impact of the environment in the formation of architectural patterns distinctive Arab and European societies

م.د/ هبه همام على شــريـف

مدرس بقسم الزخرفة- كلية الفنون التطبيقية- جامعة دمياط

Dr. Heba Hammam Ali Sharif

Lecturer, Decoration Department, Faculty of Applied Arts, Damietta University

Heba_Hammam2000@hotmail.com

ملخص البحث :

يتناول البحث اهمية دراسة العمارة البيئية المحاكية للطبيعة و الكائنات الحية كأحد إتجاهات التطور الفكرى الإنشائى للعمارة ، فهو يفترض و يلقى الضوء على أهمية الإستفادة من العلوم الحيوية فى مجال التصميم المعمارى الحديث، و ما له من أثر على السلوك الإنسانى و الصحة العامة لدى المستخدم حيث تمثلت هذه الدراسة فى دراسة(علم التشكل) وهو احد العلوم الحيويه الهامة فى وقتنا الحالى ، حيث استطاع المصمم التوصل لبعض الحلول التصميمية التى ساعدت فى خلق مناخ بيئى صحى اقل تلوثا وموفرا للطاقه كما يستغل الموارد البيئية الطبيعية الاستغلال الامثل مع الاستفادة من التقدم التكنولوجى ، وهذا ما سيتناوله البحث بالشرح و الأمثلة فى بعض البيئات العربية و الأوروبية.

فالفكر التصميمى لابد و أن يجمع بين العلوم الحيوية و الهندسة المعمارية من أجل تحقيق الوحدة المتكاملة بين المبنى و البيئة والتكنولوجيا ، فالطبيعة مصدر لا ينضب و هذه هى أهم إستراتيجيات التصميم الحديثة، و من الأمثلة الناجحة فى مجال العمارة البيئية المحاكية للطبيعة : مبنى أبراج البحر بأبو ظبى (وهومبنى يتفاعل مع الشمس) حيث يحاكى العين البشرية لدى الإنسان ، ومستشفى (Hospital de Especialidades) بنيو مكسيكو ،حيث بنيت واجهة المستشفى بتقنية مميزة يمكنها تنقية الهواء المحيط بها حيث استطاع المصمم ان يحاكى النباتات و الأشجار الطبيعية التى تتمتع بخواص و قدرة على إمتصاص و تنقية الهواء مثل أشجار (الصنوبر/ السرو/ وغيرها..) فتحد من سرعة الرياح و الغبار مما يقلل من التلوث ، وغيرها من المشاريع والمبانى المعمارية والتى استطاعت ان تحاكى الطبيعه والظواهر الطبيعية ، والتى سيشار لها فيما بعد فى البحث .

وتكمن إشكالية البحث فى كيفية الوصول الى تصميم بيئى معمارى مبتكر محاكى للطبيعه من خلال دراسات مسبقه لعلوم التشكل للكائنات الحية ونقل خصائص الكائنات الحية الى مجال العمارة وتحقيق اعلى استفاده منها تصميميا ووظيفيا وجماليا داخل وخارج المبنى حيث ان المبنى لابد وان يكون جزء متكامل ومتوازن مع البيئة المحيطه ، مما يؤثر ايجابا على سلوك الافراد ويحقق متطلباتهم وهو ايضا من اهم اهداف ومتطلبات البحث ، كماانه لابد من تبادل العلوم والخبرات بين الجهات العلمية المختلفه ، ومن نتائج البحث ضرورة الاهتمام والاتجاه الى الطبيعة والدراسات الحيوية كعلم التشكل للكائنات الحية واهمية تعاون عدة جهات علمية وتخصصات مختلفة لرفع كفاءة وقدرة المصمم وايجاد حلول تصميمية بيئيه متوازنه ومتكيفة وصديقة للبيئة كما تحسن من السلوك الانسانى وتوفر متطلبات الفرد.

الكلمات المفتاحيه: العلوم الحيويه (البيولوجيه) ،علم التشكل ، محاكاة الطبيعة ، الفكر التصميمى، العمارة البيئيه.

Research Summary:

The study deals with the importance of studying the ecological architecture of nature and living organisms as one of the directions of architectural development of architecture. It is supposed to shed light on the importance of benefiting from the biological sciences in the field of modern architectural design and its impact on human behavior and public health. This study is in the study of (morphology), which is one of the vital biologists of the present time, where the designer was able to come up with some design solutions that helped create a healthy environment less polluted and energy saving and exploits the natural environmental resources to optimize utilization while taking advantage of progress Technology, and this will be discussed in the explanation and examples in some Arab and European environments.

Design ideas must combine biological science and architecture to achieve the integrated unity of the building, the environment and technology. Nature is an inexhaustible source. These are the most important modern design strategies. Successful examples in the field of environmental simulation are: And the Hospital de Especialidades Hospital in New Mexico, where the facade of the hospital was built with a distinctive technology that can purify the surrounding air. The designer was able to imitate plants and natural trees that have the properties and the ability to absorb And the air purification such as trees (pine / cypress / etc ..), reducing the speed of wind and dust, which reduces pollution, and other projects and architectural buildings, which was able to simulate nature and natural phenomena, which will be referred later in the research.

The problem of finding how to access the design of an innovative architectural environment of nature through previous studies of the morphology of living organisms and transfer the characteristics of living organisms to the field of architecture and achieve the highest use of them designally and functionally and aesthetically inside and outside the building as the building must be an integral part and balanced with the surrounding environment , Which affects positively on the behavior of individuals and fulfills their requirements, which is also one of the most important goals and requirements of research, as it is necessary to exchange science and experience between different scientific bodies, and the results of the research need to pay attention to nature and vital studies as the morphology of the And the importance of the cooperation of several scientific bodies and different disciplines to raise the efficiency and ability of the designer and to find solutions to environmental design balanced and adaptive and environmentally friendly as it improves human behavior and the availability of individual requirements.

Keywords:

Bioscience, morphology, nature simulation, design thought, environmental architecture

المقدمة : Introduction:

ان العمارة البيئية ومحاكاة الطبيعة والكائنات الحية كأحد الاتجاهات المتطورة فى العمارة له اهمية كبيرة منذ قديم الازل فى التأثير على السلوك الانسانى حيث يخلق مناخ بيئى صحى متوازن ، مستغل للموارد الطبيعية ، موفر للطاقة ، وقليل التلوث ، ومع تطوير الخامات المستخدمة فى البناء والتصميم ومع التقدم التكنولوجى وصلت العمارة البيئية لأعلى مراتبها محققة افضل النتائج فى الشكل والوظيفة والتكوين والتوازن والموائمه ، مما يحقق متطلبات الفرد واحتياجاته ، كما ان له الـتأثير على تحقيق التوازن النفسى والعصبى له عند استخدامه لهذه العمارة والشعور بالراحة والامان .

وعملية محاكاة وفهم الطبيعة والتأثر بها وتقليدها والاستلهام منها هى عملية قائمة منذ فجر التاريخ بداية من الحضارة المصرية القديمه فى كل امور حياتهم ومرورا بكل الحضارات والعصور اذ انها ليست بالغريبة عنه ، وهى عملية تعرف بإسم Biomimetic وهى عبارة عن محاولة لإيجاد حلول لمشاكل التصميم فى العمارة عن طريق محاكاة الطبيعة ، وهذا ماتم فيما بعد بشكل علمى من قبل العلماء والباحثين والدارسين والمصممين حيث لجأوا الى العلوم الحيوية ودراستها ليخطوا خطى صحيحة فى هذا المجال وكان من اهم هذه العلوم (علم التشكل الحيوى) الا وهو من اهم العلوم الحيوية فى يومنا هذا ،

فمن خلاله إستطاع المصمم الاستفادة ليس فقط من الشكل الخارجى و الألوان المتجانسة و المتوافقة الطبيعية فى الكائنات الحية إنما أيضا إستطاع الإستفادة من الوظائف الحيوية و التكوين و التشريح الخلوى و البنائى لها.

و من هنا ظهرت العمارة البيئية و هى تلك المعايشة و المحاكية و المتوازنة مع البيئة الطبيعية شكلا و وظيفة، خارج المبنى و داخله، حيث المواءمة و التكامل بين عناصر العمارة ككل و البيئة المحيطة.

و قد أبدع المعماريون العرب و الأوروبيون فى تصميم و تنفيذ هذا النوع من العمارة بدقة شديدة و نجاح باهر، ومن الأمثلة على ذلك مبنى أبراج البحر بأبو ظبى، و مبنى مستشفى Torre de Especialidades بنيو ميكسيكو ، وبعض الاعمال البنائية المعمارية البيئية الاخرى التى تصلح لتستخدم فى مجال البناء والعمارة فى الواجهات وبالعمارة الداخلية .

و توجد الآن مراكز بحثية و مراكز تصميم متخصصة فى مجال محاكاة الطبيعة فى العمارة و فى جميع المجالات تعمل على الاهتمام بكيفية الإستفادة بكل ما تحتويه الطبيعة من كنوز حيوية و كيفية توظيفها بما يناسب البيئة و حاجة الفرد و المجتمع ككل و توجيهها التوجيه الصحيح لتحقيق أكبر إستفادة فى كل المجالات حيث أن الطبيعة مصدر خصب لا ينضب و هذه هى أهم إستراتيجيات التصميم الحديثة.

مشكلة البحث:

- كيف يمكن تحقيق أعلى إستفادة من دراسة علم تشكل الكائنات الحية ومحاكاة البيئة الطبيعية وانواعها فى العملية التصميمية و استغلالها بطريقة فعالة وايجابية لتحقيق الجانب الجمالى والوظيفى معا فى مجال العمارة الحديثة ؟
- ما مدى التعاون بين التخصصات العلمية المختلفة للوصول إلى بيئة عمرانية صحية متميزة تؤثر إيجابيا على السلوك الإنسانى والاخلاقى للمستخدم ؟
- هل من الممكن استغلال المصمم للبيئة الطبيعية المحيطة بالمبنى وظيفياً وجماليا واخالها فى العملية التصميمية ؟
- هل يمكن الإستفادة من دراسة شكل الكائنات الحية و المحاكاة الطبيعية للكائنات و تطبيقها ليس فقط فى العمارة و الواجهات و التجميل و إنما أيضا فى العمارة الداخلية للمبانى المختلفة بما يحقق الغرض الوظيفى من المبنى؟

أهمية البحث:

و تكمن أهمية البحث فى إظهار أهمية الإتجاه إلى العلوم الحيوية كعلم التشكل للكانات الحية و محاكاة الطبيعة فى العملية التصميمية فى التصميم المعمارى و محاولة إيجاد حلول لمشاكل التصميم و ذلك لخلق مناخ بيئى صحى متزن و مؤثر على السلوك الإنسانى بشكل إيجابى كما يؤدى متطلبات العصر من ضرورة توفير طاقة و تحقيق أعلى معدلات الأمن و الأمان و الوقاية من التلوث البيئى و أيضا فاعلية و أهمية إستغلال موارد طبيعية صديقة للبيئة و..... كل ما سبق من خلال الإستفادة القصوى من التكنولوجيا الحديثة.

أهداف البحث:

- الوصول إلى فكر تصميمى بيئى مبتكر يواكب البيئة الخارجية المحيطة كما يحمل قيم جمالية و وظيفية أساسها الطبيعة و علم تشكل الكائن الحى، كما يجب أن يضمن تحقيق الراحة و الأمان عند الإستخدام و توفير الطاقة و الحد من التلوث و الإستفادة من البيئة المحيطة.
- لابد من تبادل العلوم و الخبرات بين الجهات العلمية المختلفة لتحقيق بيئة متوازنة و كيان متكامل.
- إستخدام علم التشكل و نقل خصائص الكائنات الحية فى مجال الهندسة المعمارية، و الاتجاه للمحاكاة لابد و أن يتم وفق دراسات عميقة و غير عشوائية مع التنفيذ باستخدام أحدث الوسائل التكنولوجيه و هذه هى أهم إستراتيجيات التصميم الحديثة.

منهجية البحث:

استخدم فى البحث المنهج الوصفى التحليلى الإستقصائى، حيث يهدف إلى دراسة و تحليل عناصر من الطبيعة و كيفية الإستفادة من هذه العناصر وظيفيا و جماليا فى مجال العمارة بغرض إيجاد حلول لمشكلات التصميم من خلال الاستلهام من الطبيعة و محاكاة البيئة الطبيعية.

فروض البحث:

و تفترض الباحثة أن علم التشكل و محاكاة الطبيعة يساعد على تطوير مفاهيم عمارة البيئة الحديثة داخليا و خارجيا و يدعمها و الاستفادة من التطور التكنولوجى فى علم العمارة لتحقيق أفضل النتائج و أعلى إستفادة وظيفية و جمالية من الطبيعة فى العمارة.

1- العلوم الحيويه (علم الاحياء البيولوجية) :

وتتشكل من كل فروع العلوم التى تتضمن الدراسة العلمية للكائنات الحية والتى اشتق منها (علم التشكل) وهو الذى اختص البحث بذكره من علوم الحياه ، وعلم الأحياء الحيوية تعنى bios (تعنى حياة mimesis - تعني تقليد) وهو علم جديد يدرس أفضل الأفكار الطبيعية ومن ثم يقلد هذه التصاميم والعمليات لحل المشاكل الإنسانية والطريقة التي تتم بها عملية التصميم و هي أن ينظر المصممين في الطبيعة ولا سيما الكائنات الحية أو النظم الإيكولوجية من أجل حل حاجة إنسانية معينة وبواسطة القيام بذلك وتحويل العمليات السلوكية إلى حلول تصميمية اى مزيج من علم الأحياء والطبيعة والهندسة المعمارية في آن واحد.

والهندسة المعمارية البيولوجية تستخدم الطبيعة كنموذج وقياس لحل المشاكل في الهندسة المعمارية ،حيث تتطلع العمارة الحيوية إلى الطبيعة كنموذج لتقليد أو استلهام من التصاميم والعمليات الطبيعية وتطبيقها على الإنسان ، واستخدام الطبيعة كمقياس يعني استخدام المقاييس الحيوية كمعيار بيئي للحكم على كفاءة الابتكاارات البشرية.

2- علم التشكل :

هو علم من علوم الاحياء ومن اهمها ويعد ذلك العلم الذى يهتم بدراسة شكل وبنية وتشكيل والتركيب البنائى والتكوينى للكائنات الحيه وتكوينها الخلوى وايضا مظهرها الخارجى وطرق نموها ، وتشمل جسم الانسان و الحيوانات والطيور والنباتات واى كائن حى ينمو ويتنفس ويتغذى كالحشرات والزواحف وغيرها ...وقد استخدم هذا العلم مؤخرا بكثرة فى شتى المجالات خاصة التصميميه منها حيث وجد الباحثين والمهتمين من المصممين مدى اهميه الاستفادة من البيئة الطبيعية المحيطة خاصة عندما اتجهوا الى تقليل الاضرار بالطبيعة والمحافظه عليها وتوفير الطاقة وتقليل الملوثات وتوفير خامات طبيعية من البيئة، فكان لابد من العودة لكل ماهو طبيعيى للوصول الى افضل النتائج ..

3- محاكاة الطبيعة :

علم محاكاة الطبيعة مصطلح مشتق من كلمتين (bios) : والتي تعني الحياة في اللغة الإغريقية و (mimesis)و تعني المحاكاة ،و هذا العلم قديم بجذوره وحديث في تطبيقاته، فعملية المحاكاة هى عملية تقليد للطبيعة اومحاولة تقليد لصفات او سلوك مميز للكائن الحى او النظام البيئى فى الطبيعه ، حيث يتم تحديد مجالات وامكانيات استغلالها على هيئة افكار تصميمية مستوحاه من فكرة سلوك او وظيفة هذا الكائن الحى ثم محاولة البحث عن حلول للمشاكل التصميمية من خلال مراقبة هذه الكائنات الحية والنظم البيئية مع الاستعانه بالبحوث العلمية والبيولوجية الحيويه السابقه والمتوفره للوصول لافضل الحلول والنتائج التصميمية الصديقة للبيئه . فعلم محاكاة الطبيعة يعرف بأنه العلم الذي يدرس البنى والأفعال الموجودة في الأنظمة البيئية بهدف تصميم و هندسة المواد.

والمحاكاة ليست مجرّد التقليد بل إنّها التقليد الواعي لعبقريّة الحياة، فلا يكفي تصميم منتج يشبه أمراً طبيعيّا دون الإستناد الى الطبيعة، فالمحاكاة هي التفكّر الواعي الإرادي بالطبيعة، كما أنّ المحاكاة لا تعني إعادة اختراع الكائن الذي ندرسه، بل هي تقليد مبادئ تصميمه ودروس حياته، ومعرفة كيف لهذا الكائن تأمين حاجاته وفي نفس الوقت تحسين موطنه الخارجيّ ومحيطه، ليس فقط معرفة كيف ينسج خيوطه، و وضعُ هذه المعايير ضمن حساباتنا لا يكفي فيه تسجيلاتٌ وحساباتٌ لأحجام وأشكال عناصر الطبيعة، بل أيضاً التأمل الدائم للمسيرة الكاملة لحياتها وكيفيّة انسجامها وتأثيرها في موطنها.

التصميم المحاكى للطبيعة:

للوصول الى التصميم المحاكى للطبيعة لابد من التكامل التام بين العمارة وكل من التخصصات الهندسية والعلمية المكملة ، بالاضافة الى كل القيم الجمالية والتناسب والتركيب والظل والنور والدراسات المكملة من تكلفة مستقبلية للنواحى المختلفة (الاقتصادية والبيئية والبشرية) وذلك باستخدام احدث التقنيات والتكنولوجيا الحديثة وتطبيقها .

ومن اهداف عمارة محاكاة الطبيعة : فاعلية الموارد ، فاعلية الطاقة ، الوقاية من التلوث والحوادث ، تحقيق اعلى معدلات الامان ، الاستفادة القصوى من التكنولوجيا الحديثة .

وقبل البدأ فى تقييم درجة محاكاة المنتج او المبنى اى المشروع المعمارى فى الطبيغة لابد من توافر معلومات وعناصر معينه كالتالى :

دراسة الموقع ، دراسة التصميم ، دراسة موارد البناء ، دراسة اسلوب الانشاء ، ودراسة انظمة التشغيل .

4- الفكر التصميمى :

" هو مصطلح يشار من خلاله إلى الطرق الممنهجة والأساليب العملية التي يتبعها المصممون لتحليل وحل المشاكل التصميمية Design Problems ، وقد اثبتت التجارب والابحاث بان التفكير باسلوب المصمم واتباع هذا النمط التحليلي هو اسلوب ناجح لتحليل وحل المشاكل في مجالات اخرى غير تصميمية.non-design fields

ويعتمد على خليط من العلوم أهمها العمارة، هندسة، علوم إنسانية، وإدارة الأعمال .وتعود بداياته لبعض المصممين الأكاديميين التي تدور أبحاثهم حول فهم عملية التصميم وأسلوب تفكير المصممين والطرق المستخدمة.

وتستند منهجية التفكير التصميمي على حل القضايا من واقع الحياة وتبادل الآراء والابتكار وإنتاج الأفكار الخلاقة،على الرغم من أن(التصميم التفكري)هو أسلوب علمي منظم، لكن يهدف الى تنمية المهارات التحليلية، وغالبا ما تستخدم هذه التقنية بهدف تحليل المشكلات الحقيقية التي تواجهها المنظمات.

ان التفكير التصميمي يجمع بين ما هو مرغوب من وجهة نظر المستخدم و بين ماهو ممكن من الناحية التقنية و بين ماهو قابل للنمو من الناحية الإقتصادية.

ويمر التفكير التصميمي بعدة مراحل وهي:

- الإستلهام: وهي مرحلة الإلهام لطرق تفكير جديدة من خلال البحث و إستكشاف ما يحتاجه الناس فعلاً.
- توليد الأفكار: وهي مرحلة الدفع بالتفكير إلى ما وراء الحلول الواضحة تجاه الأفكار الغير متوقعه و الأكثر إبداعاً.
- جعل الأفكار ملموسة: وهي مرحلة يتم خلالها بناء النماذج الأوليه لتعلم كيف جعل الأفكار أفضل.
- مشاركة القصة: وهي مرحلة صناعة قصة إنسانية لإلهام وتحفيز الأخرين نحو أخذ القرار والإستفادة من النتائج.

5- العمارة البيئيه :

بالإنجليزية (Arcology)وهي مكونة من كلمتين "architecture" أي" عمارة "و "ecology"أي" علم البيئة"، هو مجال خلق مبادئ التصميم المعماري لمساكن مكتظة بالسكان، ومنخفضة التأثير علي البيئة، وتحمل العمارة البيئيه مزايا كثيرة لصاحب المبنى وقاطنيه من أهمها:

خفض تكاليف الصيانة والإحلال على مدى حياة المبنى ، ترشيد الطاقة ، تحسين صحة وإنتاجية القاطنين ، خفض التكاليف المرتبطة بتغيير أشكال الفراغات ، مرونة غير محدودة فى التصميم ، كما ولابد من استخدام مواد يمكن تكريرها وإعادة استخدامها في حال هدم المبنى، كما يجب ايضا أن تتمتع المنشآت بجمال أخاذ و تبعث الراحة في النفس (إضاءة كافية – ألوان طبيعية.....). وايضا لابد من استخدام الخضار كعنصر من عناصر التصميم لما له من تأثير نفسى وصحى على المستخدمين .

ففي مصر نجد أن إنسان الحضارات المصرية القديمة استخدم المواد المحلية وهي الطوب اللبن والبردي والأخشاب في منظوماتهم المعمارية الخاصة مثل مساكن العمال في حين استخدموا الأحجار الطبيعية ونحتوا في الجبال منظوماتهم المعمارية المقدسة مثل المعابد.

وفي العمارة الإسلامية اتجه إلى العديد من المعالجات البيئية مثل استخدام الملاقف والقباب والأقبية والفراغات الداخلية وكذلك الأخشاب في المشربيات وغيرها.. وكل ذلك كان في إطار تأقلم الإنسان مع بيئته ..

وكان هذا الاتجاه سائدا على مر العصور والأزمان، فلم يتجه الإنسان إلى تجاهل بيئته مطلقا، وإنما حاول بشتى الطرق التأقلم مع عناصرها.... إلى أن قامت الثورة الصناعية.

فالابنيه البيئية تعني ايجاد أبنية صحية لا تؤثر أو تغير كثيرا في البيئة المحيطة ، وقد كان للعمارة دائما هذا الهدف ولكن المواد الانشائية التي استخدمت في عصرنا الحالي ناقضت هذا بأكثر من طريقة تعود العمارة البيئية إلى هذه المبادئ القديمة التي قامت عليها العمارة اساسا لقد حصل هذا نتيجة الأزمات البيئية وتزايد الاهتمام بالنواحي الصحية ، وأولى الدراسات التي تناولت نظريات توفير الطاقة والحد من التلوث تعود إلى الستينات من القرن العشرين.

فمعظم الناس يقضون 90% من أوقاتهم ضمن بيئة مغلقة و التصميم السيئ ووجود المركبات السامة في بعض مواد البناء وهذا قد يكون سبب انتشار العديد من الأمراض الشائعة.

وللتلوث الداخلي العديد من المصادر منها المواد التي تستخدم في إنشاء المبنى وتأسيسه والتي قد تطلق مركبات مؤذية و التقلب الشديد لرطوبة وجفاف الهواء والإنارة المباشرة والشديدة والحقول الكهربائية وتزايد الأيونات الموجبة والتلوث الصوتي والغازات الناتجة عن احتراق الوقود و استعمال مواد كيماوية مختلفة للتنظيف داخل البيت والمواد الكيماوية التي تستعمل من أجل النباتات ودخان التبغ ووجود الجراثيم والعفن .

فعندما يصمم المبنى فإنه يصمم ليدوم ويعمل على تأمين الصحة والراحة ويجب أن ينشئ لا لهدر الطاقة ولكن لاستعادتها ولإعادة توليدها.

ان العمارة البيئية المحاكية للطبيعة هى بمثابة قفزه بيئية فى مجال التصميم البيئى حيث ان ادخال المبنى كجزأ من البيئة المحيطة به وتفاعل عناصره الداخليه (كما فى الطبيعة) يقلل بل ويكاد يعدم الاثار السلبية للمبنى على البيئة .

وسنستعرض الان بعض الامثلة الحيه للمبانى المعمارية البيئية والتى استلهم تصميمها من خلال محاكاة المصمم للطبيعه و الكائنات الحيه واستطاع ان يستفاد من تشكل هذه الكائنات ووظائفها وتركيبها البنائى والخلوى وايضا مظهرها الخارجى المميز :

1-مشروع مبنى ابراج البحر بابوظبى (مبنى يتفاعل مع الشمس)

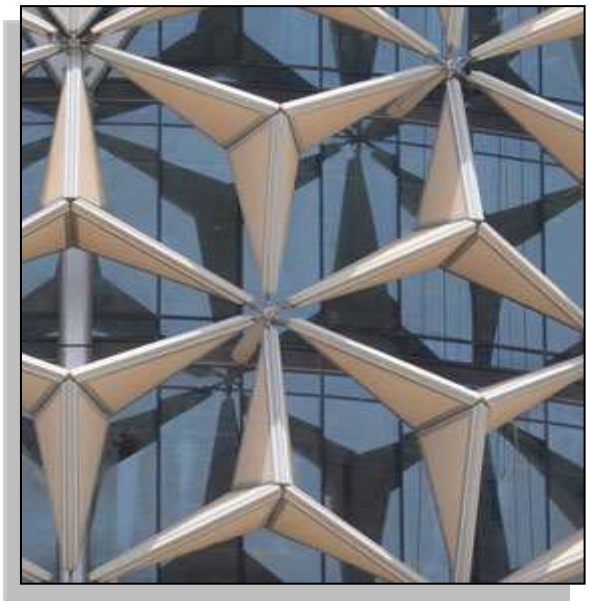
تحتوى أبراج البحر في أبو ظبي على واجهة متحركة بتقنية تشبه فى عملها تصميم (المشربية) فى الطراز الاسلامى حيث تحمل قيم جمالية ووظيفية عالية حيث توفير الخصوصية والمحافظة على الجو العام والحرارة الداخلية للمبنى والاستفادة من الطاقة الشمسية الساقطة من خلال الفتحات ، كما نجد انها عملت على محاكاة (العين البشرية) بجسم الانسان كما سنوضح فيما بعد . مبانى ابراج البحر بابو ظبى

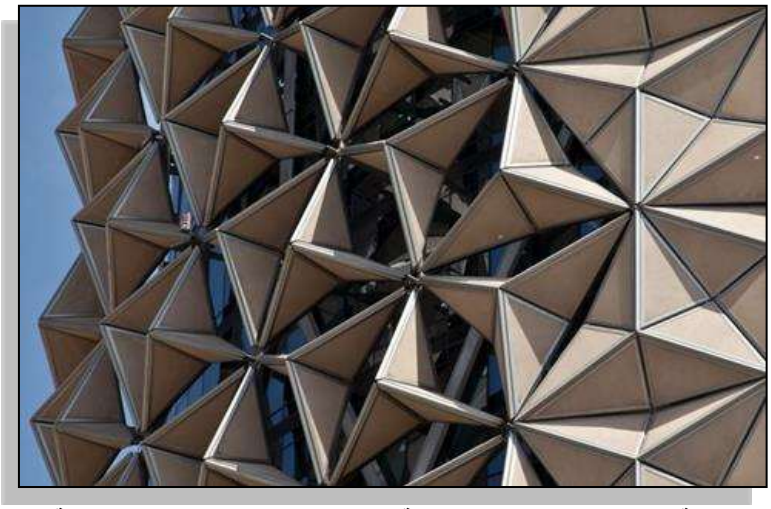
كما نجد انه صمم على شكل خلية نحل يتم التحكم بها تبعا لاتجاه الشمس لخفض الحرارة داخلها وتقليل استهلاك الطاقة .

والمقر عبارة عن برجين توأمين مزودين ببلور – كريستال – على شكل خلية النحل وظيفة هذا البلور هي حماية المباني من أشعة الشمس، ويقع مقر المجلس في المنطقة الشرقية من مدينة ابو ظبي حيث سيتخلل الفراغ بين البرجين بحيرة مائية اضافة الى محمية من شجر النخيل .

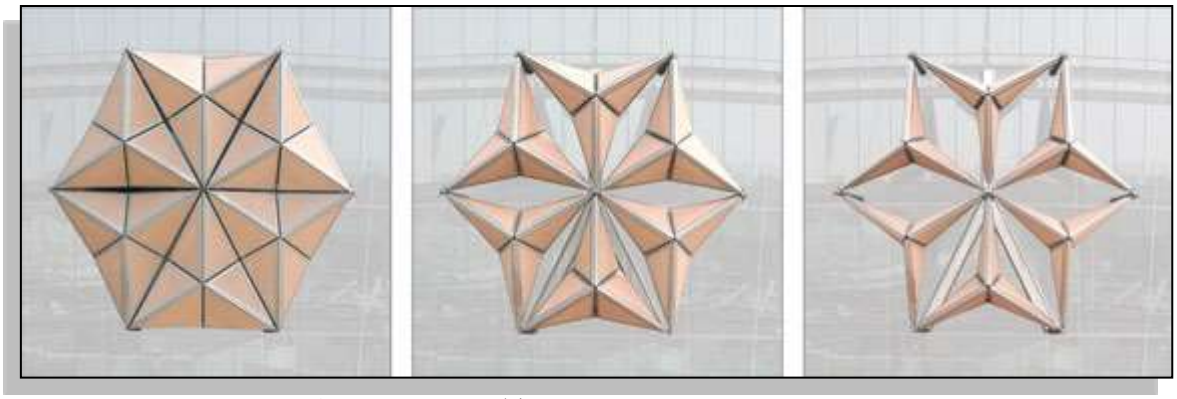
واستلهمت أبراج البحر فكرة إسلامية تقليدية لتصميم نظام تظليل أوتوماتيكي خارجي مبتكر مثير للاهتمام للمبنى، وقد تم تصور الواجهة الديناميكية كتفسير معاصر لـ "المشربية" الإسلامية التقليدية، حيث توجد في العمارة الإسلامية العامية وتستخدم كجهاز لتحقيق الخصوصية مع تقليل التوهج وكسب الطاقة الشمسية، حيث دعا موجز المشروع إلى إنشاء برجين مكونان من 29 طابقًا لإنشاء معلم بارز يعكس التراث المعماري للمنطقة جنبًا إلى جنب مع حالة مؤسسة العميل مع توفير مبنى معاصر ومستدام باستخدام التكنولوجيا الحديثة.

تضم "المشربية" في أبراج البحر سلسلة من المكونات الشبيهة بالشموع التي تفتح وتغلق استجابة لمسار الشمس. يحتوي كل برجين على أكثر من 1000 جهاز تظليل فردي يتم التحكم فيه عبر نظام إدارة المبنى ، مما يخلق واجهة ذكية.

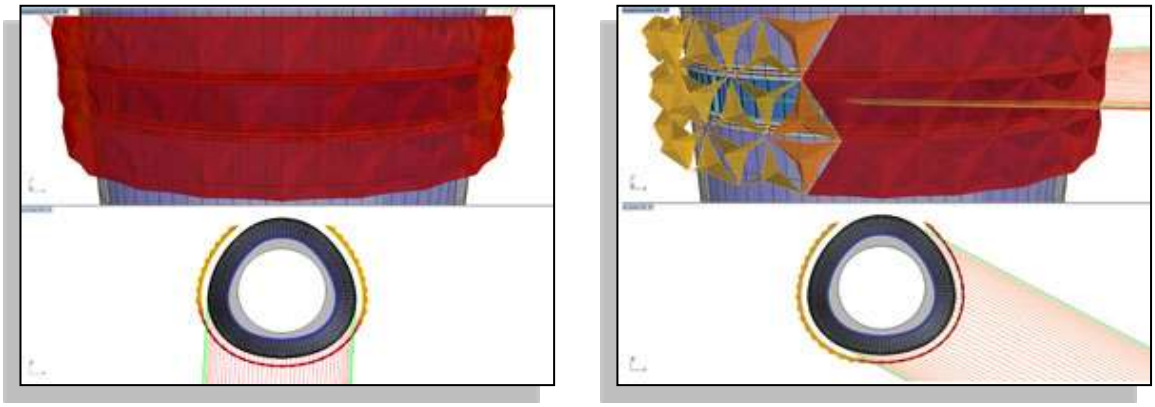




صور توضح شكل واجهة المبنى المصممه على شكل خلية مكون من وحدات تفتح وتغلق تبعا لكمية الضوء المعرضة لها



صور توضح شكل الوحدة المكونه للخليه المصمم منها غطاء الواجهه وشكلها اثناء الفتح والغلق

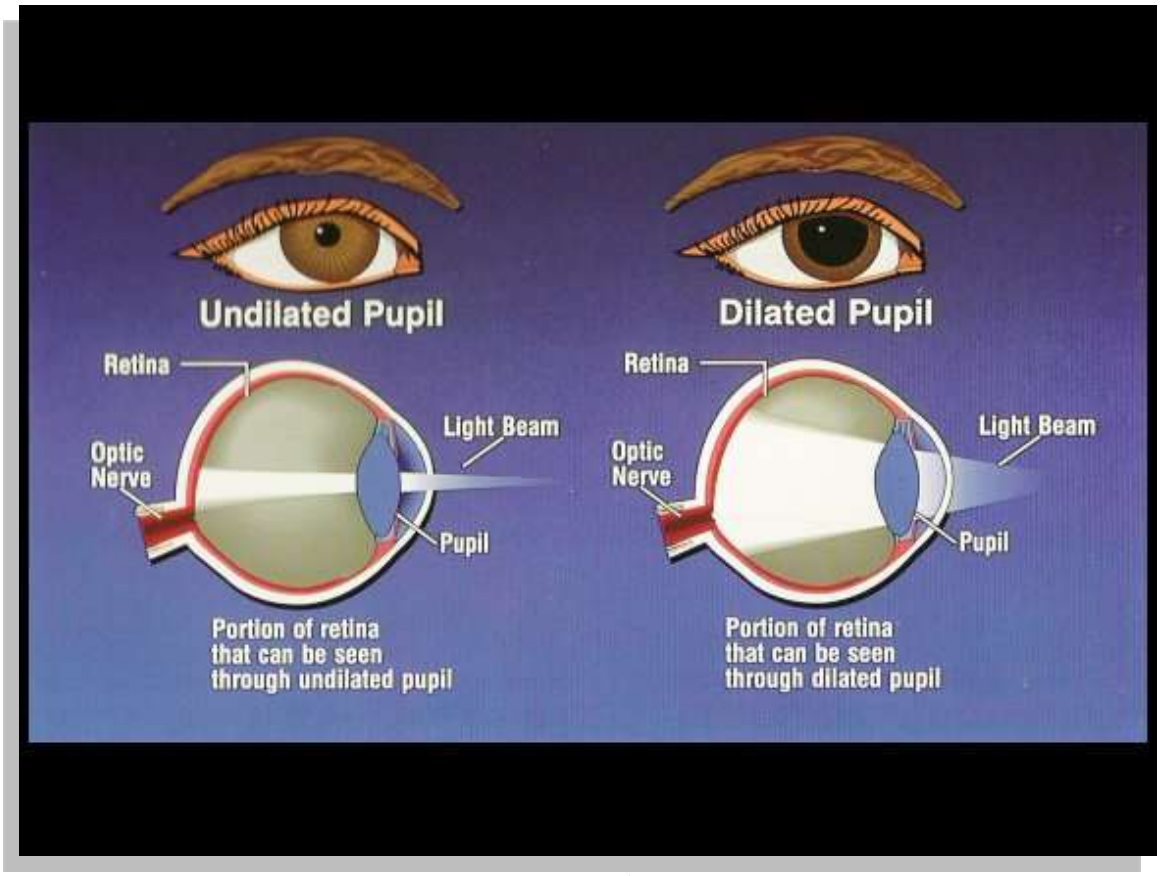


صور توضح شكل مبنى ابراج البحر من الداخل وطريقة تصميم الوحدات المكونه لهيكل الخلية الكاسية للواجهه والمحاكية لنظام حدقه العين للانسان فى الاتساع والضيق تبعا لكمية الضوء المعرضه لها

واذا دققنا النظر فى التصميم الخاص بواجهة المشروع والمستوحى من شكل المشربية نجد انه فى الواقع يحاكى العين البشرية (حدقة عين الانسان) واستقبالها للضوء حيث ان حدقة عين الانسان تقوم بالاتساع والضيق تبعا لكمية الضوء الساقط عليها اى المتعرض له العين ، حيث تعمل عضلة العين على اتساع حدقة العين عند عدم وجود الضوء وذلك لتحسين مدى وامكانية الرؤية ، اما انقباض حدقة العين وتقلص حجمها فيحدث بسبب تعرض العين للضوء القوى ممايؤدى لانقباض عضلة العين وتقلصها .

وهى نفس فكرة عمل واجهة ابراج البحر المتحركة حيث انها مصممة على هيئة خلية تشكل هيكل واقى مكون من 200 مظلة شمسية تفتح وتغلق تلقائيا وفقا لاشعة الشمس تماما مثل العين البشرية .

حيث انها مبرمجه وفقا لحركة الشمس ففى الليل تظل المظلات مطوية بحيث تسمح بظهور واجهة المبنى الاساسية الزجاجية وتظهر جمالها ، وعند شروق الشمس فى الصباح تفتح المظلات بحيث كلما تحركت الشمس تتبعت المظلات حركة الشمس وغطت الجانب المشمس تبعا لحركة الضوء والشمس .



شكل يوضح الفرق بين حدقة العين عند تعرضها للضوء وفى الظلام

وقد تم تكريم أبراج البحر كأفضل فائز بجائزة الابتكار وأفضل مشروع طويل في الشرق الأوسط وأفريقيا في مسابقة جوائز CTBUH Pro لعام 2012.

فهى تحمل قيم جمالية وتصميمية ووظيفية عالية تحاكى بها الطبيعة وتحقق افضل استفادة من المبنى والبيئة المحيطة به وظهر ذلك بشكل كبير من خلال التقنية المستخدمة فى تجميل واجهه المبنى(الوحدات الخلوية المتحركة)التى تغطى واجهة المبنى.

2- هيكل معدنى مؤقت يصلح للاستخدام كواجهه لمبنى ولاغراض معمارية اخرى :-

يتكون جناح "بلوم" ، الذي صممه(دوريس كيم سونج) استاذ العمارة بجامعة (USC)فى لوس انجلوس في جامعة جنوب كاليفورنيا (حيث تختص ابحاثه بعلم التقليد الاحيائى biomimetics او كيف للعمارة ان تقلد الطبيعة بوجه عام وجسم الانسان بوجه خاص) ، ويتكون الهيكل من ألواح مصنوعة من نوعين مختلفين من المعدن الذي يتأرجح عند درجات حرارة مختلفة ، تضم لوحات لامعة من thermobimetal ، مركبه و مصممة لتغيير الشكل مع تغيرات درجة الحرارة.

صورة توضح شكل الهيكل المعدنى المؤقت

وهذه الصفائح المرققة تجعد لأعلى حيث يتمدد أحد المعادن بمعدل أسرع. على الرغم من أن التحول لا علاقة له بالبيولوجيا ، فإن النتيجة تذكرنا بالظواهر الطبيعية فى التنفس وجلد الانسان ، وهى شبكة معدنية تتفاعل مع الحرارة (BLOUM) وهو ليس بمبنى وانما هيكل معدنى مؤقت صنع وهو ليس بواجهه مبنى ولكنة استخدم تقنية لم تستخدم من قبل فى المبانى ، حيث كانت بمثابة تغطية شمسية وهى عبارة عن غلاف من معدنيين مختلفين كل منهما له معامل عدد حرارى مختلف عن الاخرى وكل منهم يتفاعل بطريقته مع ضوء الشمس حيث ينكمش ويتمدد بمعدلات مختلفة تتسبب فى الشد بين السطحين مما يسبب الانحناء على السطح .

لذلك عند تعرضه للحرارة فإن الالواح الرقيقة على التغطية تنحنى لاعلى مكونه فتحات تسمح بمرور الهواء للفراغ اسفلها وعندما تبرد تغلق مرة اخرى ، وهى نفس فكرة عمل الرئة عند الانسان والكائنات الحية اثناء عملية التنفس ، وايضا جلد الانسان عند تعرضه للسخونه حيث تتفتح مسام الجلد وعند تعرضه للبروده تغلق المسام مرة اخرى .

صورة توضح شكل عام للهيكل المعدنى وهو مغلق اثناء النهار وارتفاع درجة الحرارة

صور توضح زوايا مختلفه للهيكل المعدنى اثناء فتحه وغلقة للالواح المعدنية الرقيقه

صوره توضح اختراق ضوء الشمس اثناء فترة النهار مما اثر على الفتحات بالهيكل فأدى لتغير الفتحات والانحناءات المختلفة

وهذه التقنية البسيطة التى قدلاتحتاج الى تقنيات تشغيل عالية وانما تعمل فقط بالطاقة الشمسيه تحمل قيم جمالية ووظيفية عالية الدقه حيث ان الفتحات تحمل تصميما مميزا يجعلها تتفاعل مع الضوء والحرارة بشكل تلقائى ذكى فتحقق الوظيفة المصنوعه من اجلها باحترافية ودقه عاليه وبساطة فى التنفيذ ، وهذه الالواح من الممكن استخدامها فى العمارة الخارجية وايضا الداخلية فى التصميات الداخلية وديكور الشركات والمصانع والمكاتب وغيرها نظرا لقلة تكلفتها ومتانتها وسهولة التشغيل اى الاستخدام ، فهى مستوحاه من جماليات تشكل جسم الانسان وهو من صنع الله مما يحقق مبدأ المحاكاة المطلوب للطبيعة والكائنات الحيه .

3-مبنى مستشفى Torre de Especialidades – Mexico City :-

صورة توضح مبنى مستشفى Torre de Especialidades بنيو مكسيكو

وهو مبنى مستشفى بنيو مكسيكو ، بنيت واجهته بتقنية مميزه حسث يمكنها تنقية الهواء المحيط بها من الادخنه والبخار والتلوث المحيط فى البيئه ، حيث تحتوى واجهته على هيكل خلوى يحتوى على (ثانى اكسيد التيتانيوم) والذى يقوم بتقنية تنقية الهواء من السموم من خلال اطلاق جذور اسفنجية حرة يمكنها التخلص من اى ملوثات خارجية ، حيث استخدام هذه التقنية فيما بعد فى الشوارع والملابس والمبانى ...، فتم تغليف المستشفى بغلاف طولة 300قدم حيث توجد مرشحات للهواء حول هياكل اسفنجية الشكل ، وتقوم الاشعه فوق البنفسجية بتنشيط جزيئات حرة يمكنها القضاء على الملوثات تاركة الهواء بداخل المبنى نظيفا ونقيا للمرضى داخل المستشفى .

وهى من التقنيات الذكية والهامة جدا فى مجال العمارة والمحافظة على الجو المحيط بالمكان والبيئة المحيطة بالمبنى ، اى حققت الجانب الوظيفى واستفادت من جماليات البيئة الطبيعية فشكل الجدار مستوحى من شكل خلايا كائن الاسفنج البحرى فهو كائن متعدد

الخلايا عديم الانسجة ، به ثغرات وفتحات متعددة ويعمل على امتصاص السوائل ، فهو له مئات الالاف من الاشكال والانواع والالوان ،وقذ اخذت واستوحت منه فكرة عمل واجهة المبنى اى تمت الاستفادة من شكلة الخارجى الجمالى ووظيفته الداخلية .

وايضا فإن استخدام هذه التقنيه والتوصل لها من خلال محاكاة الطبيعة ، فمثلا فى دراسة علم تشكل النباتات والاشجار وجد ان هناك منها مايعمل على تنقية الهواء فاستطعنا ان نستلهم طرق تنقية الهواء من خلال دراستها ، مثل : اشجار الصنوبر ، اشجار السرو ، البتولا ، الزان ، السنديان واشجار التفاح .... وغيرها العديد من انواع النباتات المفيدة فى هذا المجال ، حيث تساعد هذه الاشجار والغابات الكثيفة على الحد من سرعة الرياح التى تثير الغبار ممايؤدى الى تناقص التلوث بشكل كبير .

صور توضح شكل الوحده التكراريه (الخلية) المصمم منها الشبكة المنقية للهواء على واجهة المستشفى ، وطرق تكرارها وتراصها

صور توضح شكل من اشكال كائن الاسفنج البحرى

صور توضح التفاصيل المعمارية لطرق تركيب وتثبيت الواجهة المنقية للهواء على واجهة المستشفى

ومما سبق تاكدت لنا اهمية محاكاة الطبيعة وتشكل الكائن الحى والاستفاده منه فى مجال العمارة البيئية واهمية تكامل العلوم الحيوية والهندسية المختلفه لاخراج منتج او مبنى صحى بيئى مفيد وموفر للطاقه وصديق للبيئة .

نتائج البحث:

- إن البيئة الطبيعية هى مصدر خصب دائم للمحاكاة و هى الملهم الأول للمصمم فهى أساس علم التشكل للكائنات الحية و لذا فلابد من تحقيق أقصى إستفادة ممكنة فى التصميم المعمارى البيئى و التنفيذ و خلق عمارة بيئية متميزة، تحمل السمات البيئية للبيئة المحيطة و صديقة لها مما يحقق التكيف و الكفاءة و الإستمرارية.
- ضرورة الإهتمام بالدراسات الحيوية لعلم التشكل فى الطبيعة للكانات الحية و تكامل و تعاون عدة جهات علمية لرفع قدرة المصمم و إيجاد حلول تصميمية ناجحة و فتح مجال فكرى متميز محققا للغرض من التصميم و يفى بحاجات الفرد و المجتمع.

توصيات البحث:

- ضرورة الاهتمام بالطبيعه وعناصرها ومفرداتها والعمل على الاستفادة القصوى من كل ماتحتوية سواء كانت كائنات حية ام مظاهر طبيعية .
- دعم الأبحاث والدارسات المتخصصة في المجالات التي تحافظ على البيئة الطبيعية.
- ضروره الربط بين التخصصات العلمية المختلفه مع المجال الهندسى لاثراء العملية التصميمه والعمارة البيئية.
- ضرورة استخدام احدث التقنيات التكنولوجية والحاسوبية ودمجها فى العملية التصميميه والاطلاع على احدث الابحاث والتطورات فى هذا المجال وزياده وعى المهندسين والمصممين باهمية التصميم البيئى والاتجاهات المعاصرة والمحاكاة الطبيعية للبيئه لتحقيق الاستفادة القصوى من محاكاة الطبيعه فى توفير الطاقة وتقليل التلوث واستخدام خامات ومواد صديقة للبيئة .

المراجع :

1. سعودي محمد أبو العلا ،أميرة ، *المحاكاة البيولوجية وتطبيقاتها في الشكل المعماري والعمارة الداخلية* ، بحث منشور ، 2012

-Saudy Mohamed Abo El Ela,Amira,Al Mohakah Albaiologia w Tatbekateha Fe Al Shakl al memary wl omara al dakhlya ,bahth manshour , 2012

2. منهى حامد، رباب ، *الاعتبارات البيئية وتأثيرها على جماليات الواجهات المعمارية* ، رسالة دكتوراه ، كليه الفنون التطبيقية ، جامعه حلوان ، 2011

-Manhy Hamed ,Rabab , ALeatabarat albeaya w taatheraha alagamalyat al waghat el meamarya ,douctora,koleyet al fnon al tatbeaya, gameat helwan,2011

3. رأفت ، على ، *ثلاثية الابداع المعمارى "الابداع المادى فى العمارة " – البيئة والفراغ* ، مركز ابحاث انتركونسلت ، 1996.

-Raafat,Ali,Tholasyet al ebdaa al mady fel omara-Albeaa wal faragh,Mrkaz abhath intercocelt, 1996

4. فاروق الجوهري، عمرو، *عمارة محاكاة الطبيعة كأحد الإتجاهات الحديثة للعمارة البيئية*، قسم الهندسة المعمارية، مجلة عين شمس، نوفمبر 2009، ص37-41.

-Farouk Al Gohary , amr, Mohakat el tabeaa ka ahad al etgahat al hadetha lel omara al beaya, kesm al handasa el meamarya , Magalet en shams,Nouvember,2009, safhet 37-41

5. Pearson، David, *New Organic Architecture: the breaking wave* (Los Angeles: University of California Press, 2001.

6. , Michael J -Maglic., "*Biomimicry: Using Nature as a Model for Design*". Masters Theses 1911 February 2014.

7. https://www.egyres.com/articles/28September2018

8. http://bimarabia.com/27September2018

9. http://www.ctbuh.org/27September2018

10. https://www.albayan.ae/25September2018
11. http://www.arsco.org/24September2018
12. https://www.architectmagazine.com/21September2018
13. https://www.pinterest.com/14September2018
14. http://arsco.org/article/14September2018
15. https://www.mc-doualiya.com/13September2018
16. https://www.bayt.com/10September2018
17. http://arabstarts.blogspot.com/9September2018
18. https://www.ibm.com/design/9September2018
19. https://www.jazalh.com/5September2018
20. http://www.archdaily.com/28August 2018
21. https://ar.wikipedia.org/28August2018
22. http//www.feedo.net/Environment/Ecology/EnvironmentalArchitecture.htm29August2018
23. https://mawdoo3.com/30August2018