International Design Journal

Volume 11
Issue 1 *Issue 1*

Article 62

2021

Sustainability indicative Creative systems from nature and their impact on the spatial structure of architecture

Salwa Yousef Abd Elbary
Professor of interior design and furniture Dept., Faculty Of Applied Arts, Helwan University,,
dr.salwayousef@yahoo.com

Yasser Sayed Elbadawy Abd Allatif
Associate Professor, Interior design and Furniture Dept., Faculty Of Applied Arts, Helwan University,,
dr_yasserbadawy@hotmail.com

Sara Alsayed Alaraby Abd Alrahman
Teaching Assistant, Interior Design and Furniture Dept., Faculty Of Applied Arts, Helwan University,,
Sara_behairy@yahoo.com

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/faa-design

Part of the Art and Design Commons

Recommended Citation

Abd Elbary, Salwa Yousef; Abd Allatif, Yasser Sayed Elbadawy; and Abd Alrahman, Sara Alsayed Alaraby (2021) "Sustainability indicative Creative systems from nature and their impact on the spatial structure of architecture," *International Design Journal*: Vol. 11 : Iss. 1 , Article 62.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/faa-design/vol11/iss1/62

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in International Design Journal by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

الأنظمة الإبداعية الدالة على الاستدامة من الطبيعة وتأثيرها على البنية الفراغية للعمارة

Sustainability indicative Creative systems from nature and their impact on the spatial structure of architecture

أ.د. سلوى يوسف عبد الباري
أستاذ بقسم التصميم الداخلي والأثاث كلية الفنون التطبيقية-جامعة حلوان dr.salwayousef@yahoo.com

د. ياسر سيد البدوي عبد اللطيف
أستاذ مساعد بقسم التصميم الداخلي والأثاث كلية الفنون التطبيقية-جامعة حلوان dr_yasserbadawy@hotmail.com

سارة السيد العربي عبد الرحمن
معيدة بقسم التصميم الداخلي والأثاث، المعهد العالي للفنون التطبيقية-التجمع الخامس، Sara_behairy@yahoo.com

ملخص البحث Abstract:

تزخر الطبيعة بمظاهر الإبهار والعظمة والشموخ في جبالها ووديانها وصحاريها وتلالها وكهوفها، وإذا تأملنا الطبيعة بكائناتها ، نجد أنها تنقل إلى المتلقي تعبيرا كله موائمة بين كل ما هو مخلوق والبيئة التي يعيش فيها أو بين شكله والوظيفة التي خلق من أجلها فليس هناك إعجاز في الموائمة أعظم من رؤية الأسماك في الماء ، منها ما هو في ضخامة الحوت أوفي ضالة الديدان الرفيعة فوق سطح بحيرة راكدة . وكذلك الطائر في الطبيعة والذي يتوائم مع الطيران بأجنحته المكسوة بالريش الخفيف الذي يساعده على الطيران و مع ما يأكله بشكل وطول منقاره. والحيوان المفترس أيضا يتوائم مع الغابة التي يعيش فيها بقوة فكيه وعضلاته وسرعته في الانقضاض على فريسته، كل ذلك يلهمنا نحن كمصممين بإبداع فكر جديد مستدام في العمارة والتصميم الداخلي، وتكمن **مشكلة البحث في** أن كثير من التصميمات الداخلية للعمارة والمستلهمة من الطبيعة تعتمد على الشكل والتكوين الطبيعي الخارجي والقليل منها يبحث في الأنظمة الإبداعية المستدامة بطبيعتها والكامنة في الكون من وظائف ومبادئ وقيم شكلية وضمنية توحد العمارة وتصميمها الداخلي في بنية إبداعية تمنحها خاصية الاستمرارية، لذا **يهدف البحث إلى** البحث في الأنظمة الإبداعية الدالة على الاستدامة من قوانين تشكيلية وموضوعية وعلاقات ميتافيزيقية لتكون مصدر من مصادر الإستلهام للوصول إلى طرائق وأساليب وحلول الإبداع المستدام في البنية الفراغية للعمارة، وكذلك إلقاء الضوء على أهمية ربط فكر الاستلهام بعلوم الكون والطبيعة للوصول إلى التأثير الشكلي والضمني المستدام على البنية الفراغية للعمارة، وتكمن **أهمية البحث في** يتطرق البحث لمفهوم الأنظمة الإبداعية الدالة على الاستدامة كمفهوم جديد لم يسبق التطرق له في البحوث والدراسات السابقة و البحث في المكونات والأنظمة الإبداعية الظاهرة والمختفية إلى طرائق الإبداع في البنية الفراغية للعمارة كآلية لوضع حلول تصميمية مستدامة متكاملة تخاطب العقل والعين والوجدان، **ويفترض البحث أن** الأنظمة الإبداعية الدالة على الاستدامة من الطبيعة مفهوم في الإبداع يساهم في إبتكار وطرح حلول جديدة في التصميم الداخلي يجعل منه بنية فراغية لعمارةمحكمة التشكيل ينتج عنها استمرارية وتجدد وبقاء كحالة إبداعية أصيلة شكلاً وموضوعاً ، وأن الإستدامة أساسها المنهج المستخلص من الأنظمة الدالة على مبادئ الاستمرارية في الحياة النابعة أساساً من ديناميكية مكونها وكينونتها الطبيعية، **ويعرض البحث** مجموعة من المفاهيم الهامة التي توضح بشكل مبسط محتويات البحث ثم تناولنا فكر الإستلهام من الطبيعة والإنتقال إلى بعض الأنظمة الدالة على الإبداع في الطبيعة وتوضيح كيفية الإستلهام منها وتوضيح نماذج تطبيقية على العمارة والتصميم الداخلي على كل نموذج تم عرضه، وقد **أسفرت النتائج** أن بنية الكائنات في الطبيعة هي نظام دال على الإستدامة يفضي إلى بنية فراغية بناءا على هذا التشكيل النظامي الإبداعي الموجود في مكونات الطبيعة،ومفهوم الطبيعة لم يعد يعني تلك المظاهر والعلاقات الخارجية للأشكال فقط وإنما يعني أنظمة محددة وصفها الله سبحانه وتعالى لهذا الكون ، وأن الأمر لا يتعلق بكون تصميماتنا مستوحاة من الطبيعة وإنما بالأحرى بكونها تُحسن التكيُف و التواؤم مع الحياة على كوكب الأرض على المدى الطويل، **ويوصي البحث** أنه لابد من تبني المؤسسات التعليمية التعمق في الدراسة التحليلية لمبادئ التكوين في الطبيعة من حيث خصائصها والاليات والأنظمة التي تنتهجها في البقاء والتكيف مع ظروف البيئة التي تعيش فيها كذلك لابد من تبني الهيئات المشرفة على التصميم فكر الإستلهام من مبادئ التكوين في الطبيعة في العمارة والتصميم الداخلي لأنه يقودنا إلى الحفاظ على البيئة والتكيف معها حيث يساعد على إستغلال الطاقات المتجددة في الطبيعة ويحافظ على الكثير من الطاقات المهدرة.

كلمات دالة Keywords:

الأنظمة الإبداعية
Indicative Systems
الاستدامة
Sustainability
البنية الفراغية للعمارة.
Spatial Structure

Paper received 6th September 2020, Accepted 22nd October 2020, Published 1st of January 2021

مقدمة Introduction:

الحياة موجودة على الأرض منذ ثلاثة مليارات وثمانمائة عام وخلال هذه الفترة تعلمت الحياة ذاتها كيف تهيىء أساليبها على الأرض لتستمر، وصارت هذه الإستمرارية تقنية معقدة جدا نستشعرها ونستلهمها في كل مناحي حياتنا، وصار فهمنا للقواعد الأساسية للوجود والكون وما وراء الطبيعة من موجودات وكائنات تحيا على الأرض أو في باطنها أو في البحار والمحيطات وما في باطنها وما يكمن فيها من طاقات أثرت على ماهيتها ووجودها وفرضت بعفويتها إستمراريتها بما يهيئ لها الحياة وما يهيئ لنا كبشر ما نتعلمه ونستلهمه فنبدعه لنحيا حياة آمنة ومريحة على هذا الكوكب.

إن مجموعة الأنظمة البيئية الطبيعية والقوانين الحاكمة لها ، ما هي إلا مسيرة حياة لكائنات حية تتكيف وتنسجم وتندمج مع البيئة التي يتواجد بها كل المخلوقات لتحسين مواطنها الخارجية وتأمين حاجاتها الداخلية ، كل ذلك من شأنه كان قائداً إلى مجموعة من المبادئ التي تفرض نفسها على واقعنا الفراغي الذي انفصل إبداعياً عن استمراريته .

إن حياة الكائنات الحية وغير الحية حقيقة إبداعية مُستدامة تعلمنا ماهية الإستمرار بل والإندماج والنمو والتطور أيضا ، وذلك ما يقود المصمم إلى التفكر الواعي والتدبر الخلاق للطبيعة والبحث عن ماهية تشكيلها وتكوينها وأدق التفاصيل الإبداعية التي ساهمت في فرض هذا الشكل وما وراءه من خصائص موضوعية أكسبته خصائصه الوظيفية، من خلال دراسة الأسس التي تقوم على النظريات والنظم والعمليات في الطبيعة ومحاكاة هذه النظم كمنهجية إبداعية مُستدامة تتيح للمصمم طرق أبواب ومسالك جديدة في إبداع من نوع جديد يتوصل لتقنيات معاصرة وحلول بديلة إلى

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

نموذج تصميمي مبتكر في التصميم الداخلي، تبنى قواعده على الإستلهام الواعي لعبقرية الحياة الفذة من خلال إعادة صياغة جديدة للتصميم مع الحفاظ على المبادئ الأساسية للنموذج الأصلي التي هيأت له الأستمرارية ليصبح النموذج الأصلي من لدن خالق عظيم أبداع وشكل وصاغ المادة والهيئة فصاغ لنا مكوناً إبداعياً فريداً ، لتكون المحصلة التي يبدعها المصمم تصميم يتوائم مع البيئة ويتكيف معها.

مشكلة البحث Statement of the problem:

تكمن مشكلة البحث في أن كثير من التصميمات الداخلية للعمارة والمستلهمة من الطبيعة تعتمد على الشكل والتكوين الطبيعي الخارجي والقليل منها يبحث في الأنظمة الإبداعية المستدامة بطبيعتها والكامنة في الكون من وظائف ومبادئ وقيم شكلية وضمنية توحد العمارة وتصميمها الداخلي في بنية إبداعية تمنحها خاصية الاستمرارية.

أهداف البحث Objectives:

1- البحث في الأنظمة الإبداعية الدالة على الاستدامة من قوانين تشكيلية وموضوعية وعلاقات ميتافيزيقية لتكون مصدر من مصادر الإستلهام للوصول إلى طرائق وأساليب وحلول الإبداع المستدام في البنية الفراغية للعمارة.

2- إلقاء الضوء على أهمية ربط فكر الإستلهام بعلوم الكون والطبيعة للوصول إلى التأثير الشكلي والضمني المستدام على البنية الفراغية للعمارة.

أهمية البحث Significance:

1- يتطرق البحث لمفهوم الأنظمة الإبداعية الدالة على الاستدامة كمفهوم جديد لم يسبق التطرق له في البحوث والدراسات السابقة.

2- البحث في المكونات والأنظمة الإبداعية الظاهرة والمختفية إلى طرائق الإبداع في البنية الفراغية للعمارة كآلية لوضع حلول تصميمية مستدامة متكاملة تخاطب العقل والعين والوجدان.

فروض البحث Hypothesis:

1- الأنظمة الإبداعية الدالة على الاستدامة من الطبيعة مفهوم في الإبداع يساهم في إبتكار وطرح حلول جديدة في التصميم الداخلي يجعل منه بنية فراغية لعمارة محكمة التشكيل ينتج عنها استمرارية وتجدد وبقاء كحالة إبداعية أصيلة شكلاً وموضوعاً.

2- الإستدامة أساسها المنهج المستخلص من الأنظمة الدالة على مبادئ الاستمرارية في الحياة النابعة أساساً من ديناميكية مكونها وكينونتها الطبيعية.

منهج البحث Methodology:

المنهج الوصفي التحليلي.

مصطلحات البحث Terminology:

1- النظام :

عرِّف النظام اصطلاحاً على أنه مجموعة من العناصر تعمل في وحدة سويةً لتشكل منظومة واحدة مترابطة، ويتباين التعريف تبعاً لنوعية النظام، ففي علم وظائف الأعضاء البشرية هو عبارة عن مجموعة الأعضاء الحيوية التي تشترك فيما بينها بوظائف معينة تساعد على قيام الإنسان بأنشطته الحيوية وتساعده على التأقلم مع ما حوله والتكيف معه وهذا هو النظام الدال على الإستدامة.

أنظمة الحياة هي أيضا أنظمة دالة على الإستدامة حيث أنها مجموعة من العلاقات تتحد مع بعضها البعض، كي تحافظ على نفسها وتتطور وتتغير مع الزمن، كما أن هذه الأنظمة منفتحة على بعضها البعض وتقوم على تنظيم نفسها مع إمكانيتها للتفاعل مع ظروف الحياة المحيطة بها[9]

2-الطبيعة:

هي البناء النظامي المستدام في التشكيل الطبيعي والملهم إبداعيا للعمارة وتصميمها الداخلي تتسم بخصائص مستدامة ، وهي أصل نشوء الأشياء النامية ، ويقال للأشياء أنها تنمو إن كانت تستمد غذائها من شئ اخر إما عن طريق الإتصال أو الوحدة العضوية أو التلاحم العضوي، الطبيعة هي ماهية الأشياء التي تكون لها في ذاتها مبدأ الحركة ولا توصف المادة بأنها طبيعة إلا بسبب أنها خاضعة لهذا المبدأ: النشوء والنمو.[8]ص6

3-الإستدامة:

هي فن الطبيعة الذي يفي بمتطلبات الحياة بطريقة مدروسة حيث التصميم الحي الأمثل الذي لا يضر بما حوله بل ويضيف إليه ويضفي عليه الجمال والأصالة ويربط بين المتطلبات الوظيفية والشكلية في التصميم.

4-الإبداع الفني المستدام:

الإستدامة بالنسبة للبشر هي القدرة على حفظ نوعية الحياة التي نعيشها على المدى الطويل وهذا بدوره يجعل الأرض قادرة على دعم الحياة البشرية كما نعرفها.

ويمكن تعريف الإبداع الفني المستدام بأنه إبداع مرتبط بأخلاق وقيم الإنسان، يوفر مفاهيم الإستدامة كبعد أخلاقي وتفويض لكل البشر لإحترام الطبيعة وأنظمة الكون والقيم والجمال وجميع أشكال الحياة لإيجاد حضارة مستدامة تتكامل فيها الفنون على الأرض، وهو الإبداع الذي يحقق مقاصده في أمته وفي الإنسانية ، عندما تشيع فيه الصبغة التي صبغت بها عقيدته وميزت بها أيدولوجيته، هو إبداع الإنسان: الفنان، المصمم، المعماري، الشاعر، الأديب، المؤلف الموسيقي، إبداع إنساني في المقام الأول يتسم بالجمال، ويهدف دائما إلى الفن السامي من خلال مادة حسية تجسد الجمال وتصل به إلى حس المشاهد أو المستمع (المتلقي)، والوظيفة إلى المستخدم، والبنية الفراغية الامنة والمريحة للمتعايش، وهي ارتقاء به نحو الأسمى والأعلى والأجمل، فهي إتجاه نحو السمو في المشاعر ورفض للهبوط[8]ص8.

5- البنية الفراغية للعمارة:

البنية هي هيئة البناء وتركيبه، وهي أن تكون جميع عناصر التصميم الداخلي متداخلة فيما بينها فتصبح كتلة وبناء بعنصر واحد مما يدفعنا للتطرق لحلول لكل مايحتويه الفراغ فيكون جزء لا يتجزأ من هذه البنية.

الإطار النظري Theoretical Framework

قبل التطرق إلى الأنظمة الدالة على الإبداع في الطبيعة لابد وأن نشير إلى نقطة هامة ألا وهي **فكر الإستلهام وعلاقته بعمارة التكوين الطبيعي** حيث أنه من الضروري توضيح هذا المفهوم حت يتثنى لنا فهم كيفية تطبيق هذه الأنظمة الإبداعية على العمارة والتصميم الداخلي.

ثانيا : فكر الإستلهام وعلاقته بعمارة التكوين الطبيعي:

فكرة [التعلم من الطبيعة لحل مشكلات البشرية] متأصله عبر التاريخ الإنسانى،فطوال هذا الخط الزمنى كانت قراءة الطبيعة و التعلم من الطبيعة هى الأساس لكل التصميمات المبتكرة التى تم تصميمها.

وقد ظهرت مفردات وكلمات مختلفة تؤدي نفس المعنى لفكر الإستلهام من الطبيعة وهي:

1- المحاكاة "Mimic": مصطلح يعني تقليد الشئ أو التشبه به ومفهومه تقليد الطبيعة لإيجاد حلول لتلك المنتجات والمخرجات المنتجة. ويكون مصطلح التقليد محكوم مؤخرا على تقليد الطبيعة بل هو أكثر من أن يشبه بتقليد الطبيعة فهويسعى إلى إنتاج ما يقارب الطبيعة متخطيا التقليد[4]ص121.

2- تقليد الطبيعة (Biomimicry): عبارة عن تقليد أو محاكاة الكائنات الحية من الطبيعة، وذلك عن طريق دراسة بيئتها والتعرف على سلوكها، عاداتها، وظيفتها، تعاملاتها فيما بينها ، إندماجها مع بيئتها الطبيعية التي حولها، هيكلها، كيفية معالجتها لمشاكلها اليومية، وذلك بهدف الإرتقاء بمستوى المنتج التصميمي المستدام والتعلم منها ثم تقليدها في الأعمال المناسبة في البيئات

المماثلة، ومن هنا يمكن أن نسميها تقليد بيولوجي للطبيعة أو الكائنات الحية في الطبيعة(6)ص45،46.

ولكن هذا التقليد لا يكون عبارة عن نسخ ولصق، إنما هو بمثابة إستلهام من الطبيعة ويحتاج من المصمم الوصول إلى الفكرة الرئيسية والتي من خلالها يستطيع محاكاتها في تصميماته التي تتماثل مع العنصر المدروس أو الكائن الحي قيد الدراسة ، وهو ما وصفته عالمة الأحياء والكاتبة الأمريكية "Benyus" في كتابها : " تقليد أو محاكاة يتسم بالإحترام للطبيعة – تقليد أو محاكاة واعي لعبقرية الحياة ".

3- البيوميمتكس(Biomimietics) :هو دراسة الشكل والوظيفة للمواد والميكانزمات والعمليات الحيوية الموجودة في الطبيعة والإستلهام منها في تصميم المنتجات.

4- البيونكس(Bionics): مجال يهتم بالإستلهام من وظائف النظم الحيوية للكائنات الحية والإستفادة منها في التصميمات الهندسية التكنولوجية ، تعتمد تطبيقات البيونكس على مدى الإستلهام من الطبيعة بداية من الإحساس بالشكل حتى الإستفادة من الأسس الوظيفية في الطبيعة.

5-الأيكوميمكري(Ecomimicry): هو ممارسة التصميم بمسؤولية إجتماعية وبيئية وذلك بالإستلهام من سلوك الكائنات الحية والنظم الإيكولوجية لمنطقة ما للحصول على تصميم مستدام صديق للبيئة ويخدم البيئة المستلهم منها.

6- المحاكاة البيولوجية: هى علم جديد يدرس نماذج الطبيعة ثم يحاكى أشكالها وعملياتها وأنظمتها البيئية وإستراتيجياتها لحل مشاكل المجتمعات البشرية - بطريقة مستدامة (5)ص51-53

7- التكوين الطبيعي: هو الشيء الذي تحدده الطبيعة وهو الإنطباع عن المضمون والوظيفة أي تركيب،بنية،إنشاء الكائنات في الطبيعة.

8- الهيئة الطبيعية: هي الشكل والصورة والحالة التي تكون عليها الكائنات في الطبيعة نتاج لقوانين النمو الداخلي ومحصلة للتفاعلات مع ظروف المحيط البيئي الخارجي والتي تجعلها تتكيف مع بيئتها وتتفاعل معها.

9- الميكانيزم الطبيعي: هو الالية والسلوك والنظام الذي يتبعه الكائن الحي عند القيام بوظيفته وتجعله قادرا على التكيف مع البيئة التي يعيش بها.

ثالثا: الإستلهام من الطبيعة(6)ص51-53،(7)ص117

1- الهدف من الإستلهام من الطبيعة:

إعاده تكيفنا مع كوكب الأرض بمساعدتنا فى إعاده تصميمة بطرق الطبيعة المستدامة حيث ربط المبنى مع بيئته وجعله عنصر منها يضيف لها ولا يضرها.

2- الحكمة الذهبية للإستلهام من الطبيعة:

الأمر لا يتعلق بكون تصميماتنا مستوحاة من الطبيعة وإنما بالأحرى بكونها تُحسن التكيُف و التواؤم مع الحياة على كوكب الأرض على المدى الطويل.

3- فلسفة الإستلهام من الطبيعة:

مبنية على إتخاذ الطبيعة : كنموذج و كمقياس و كمعلم لنتعلم منها وتكون دليل لقياس مستوى إستدامة تصميماتنا.

4- أسلوب تقليد الطبيعة:

يعتمد على جمع مجموعة من التخصصات وربطها بعلم الأحياء وعلم البيئة لإبتكار تصميمات مستوحاة من الطبيعة.

5- نطاق تقليد الطبيعة:

يعتمد على الإستراتيجية أي المراحل الخاصة بالإستلهام من الطبيعة (المستويات والمبادئ والتصميم المستدام) للوصول إلى تحقيق الأسلوب والهدف.

6- رؤية تقليد الطبيعة:

تعتمد رؤية تقليد الطبيعة على أن كوكبنا مستدام حيث أن كوكب الأرض بمثابة الطبيعة حيث تتمثل المدن في غاباته والمباني في أشجاره التي تساعد على إنتاج وسيلة التنفس (الهواء) وتنقي الجو من الملوثات (الكربون)، وتنقي الماء وتبني التربة وتعتمد على المعالجات الذاتية (مثل إستخدام الطاقات المتجددة كالطاقة الشمسية) وتعتمد على نفسها بالتأقلم والتغير في فصول الطبيعة المختلفة، بالإضافة إلى معالجة نفاياتها دون تلوث للبيئة (إعادة تدوير).

رابعا:الإطار الحاكم للكيفية التي يتم بها تطبيق محاكاة الطبيعة في التصميم الداخلي(2)ص606:

إن الهدف من البحث هو وضع إطار لفهم كيف تعمل الطبيعة من خلال الأشكال المختلفة في علم الأحياء، والذي يمكن إستخدامه لمناقشة تطبيق مفهوم محاكاة الطبيعة في الفراغات الداخلية وذلك عن طريق تحديد إطار يتضمن المستويات والنهج المختلفة للمحاكاة ، ويحاول أيضا توضيح إمكانات المحاكاة البيولوجية كأداة لحل المشاكل في التصميم الداخلي. قد يسمح هذا الإطار للمصممين والمهندسن المعماريين الذين يرغبون في إستخدام المحاكاة البيولوجية كمنهجية لتحسين البيئة المبنية أو الفراغات الداخلية لإختيار أفضل نهج وتطبيقه في عملية التصميم.

1- مستويات محاكاة الطبيعة:

لابد أن يسأل المصمم في نهج المحاكاة في الطبيعة سؤال هام وهو :" كيف تفعل الطبيعة ذلك"؟ فالمحاكاة الحيوية هي أكثر من مجرد إستنساخ كائن طبيعي ، إنما هي أول دراسة عميقة للكائن الحي أو النظام البيئي، ثم تطبيق مدروس من مبادئ التصميم الكامنة الموجودة في الطبيعة ويمكن العثور على المعلومات المتضمنة في كل كائن حي في العديد من المستويات بإستخدام ثلاثة مستويات ، كل مستوى معني بطبقة من تصميم الكائن الحي وتنظيما لكيفية التصميم بإستخدام مفهوم المحاكاة الحيوية وتم تحديد هذه المستويات لكي تساعد المصمم في تطبيق مفهوم المحاكاة الحيوية وهي كالاتي:

أ- مستوى الكائن الحي ويشمل الجوانب والخصائص المميزة للكائن الحي.

ب-مستوى السلوك ويتضمن محاكاة سلوك وتصرف الكائن الحي وعلاقته بغيره أو بالبيئة.

ج- مستوى النظام البيئي ويسلط الضوء على النظم والحلول البيئية التي يمكن إستنتاجها من العلاقات بين الكائن الحي وسياق بيئته، ونحن هنا نتناول مجموعة من الأمثلة على هذه النظم البيئية.

2- نهج تصميم محاكاة الطبيعة:

للوصول إلى منهجية لعملية التصميم بالمحاكاة للطبيعة تقسم عادة إلى صنفين: النهج القائم على المشكلة والنهج القائم على الحل كما يلي:

أ-النهج القائم على المشكلة أي من التصميم إلى البيولوجي " المشكلة تقود عملية التصميم ":

وهو تصميم يبحث في علم الأحياء وهذا النهج وجد بعدة أسماء مختلفة (منهج من أعلى لأسفل، مشكلة – تصميم مستوحى بيولوجيا) كل هذه الأسماء تشير إلى نفس المعنى.

في هذا المنهج يتطلع المصممين إلى علم الأحياء لإيجاد الحلول وهذا يتطلب منهم تحديد المشكلة مع علماء الأحياء ومطابقتها مع الكائنات الحية التي حلت قضايا مماثلة، وهو يقود المصممين بشكل فعال لتحديد الأهداف الأولية وعوامل التصميم. إن نمط النهج القائم على المشكلة يتبع مجموعة متعاقبة من الخطوات تتصف بالديناميكية لا الخطية بمعنى أن الناتج من المراحل اللاحقة كثيرا ما يؤثر على المراحل السابقة ويوفر ردود فعل متكررة.

وتتحدد هذه الخطوات كالاتي:

أ- تحديد المشكلة ب- إعادة صياغة المشكلة ج- البحث في الحلول البيولوجية د- تحديد الحل البيولوجي ر- مبدأ الإستخراج ز- مبدأ التطبيق

ب- النهج القائم على الحل أي من البيولوجي إلى التصميم " الحل يقود عملية التصميم ":

عندما تؤثر المعرفة البيولوجية على التصميم البشري فإن عملية

التصميم تعتمد على التعاون بين الأشخاص الذين لديهم معرفة بالبحوث البيولوجية أو الإيكولوجية ذات الصلة وليس على مشاكل التصميم البشري المحددة. وتتمثل ميزة هذا النهج في أن البيولوجي قد يؤثر على الإنسان بطرق قد تكون خارجة عن مشكلة تصميم محددة سلفا، مما يؤدي إلى إبتكار نظام تكنولوجيات لم يسبق له مثيل ، أو حتى نهج لحلول التصميم. ومن عيوب هذا النهج من وجهة نظر التصميم أنه يجب إجراء البحوث البيولوجية أولا ومن ثم تحديد ما له صلة بسياق التصميم. ولذلك يجب أن يكون هناك تعاون مستمر بين علماء البيولوجي وعلماء البيئة مع المختصين من المصممين لإبتكار التطبيقات المميزة بإستمرار وأن يكونوا على دراية بالصلة بين أبحاثم ومجال التصميم بصفة عامة.

وتتمثل خطوات هذا المنهج كالاتي:

أ- هوية الحلول البيولوجية ب- تحديد الحلول البيولوجية ج- مبادئ الإستخراج د- إعادة صياغة الحل

ر- بحث المشكلة ز-تحديد المشكلة و- مبدأ التطبيق

وإستنادا إلى ماسبق فقد تم إيجاد الحل الحيوي إما من مناقشات المصممين مع علماء الأحياء أو علماء الأحياء الذين يقدمون حلول الطبيعة للمصممين ولابد من وجود طريقة منظمة للإتصال والتعاون بين الطائفتين.

خامسا:الطبيعة ومرحلة الإدراك:

إن في الطبيعة كائنات حية وغير حية ولكل كائن حي شكلاً عاماً يميزه عن غيره، وأن هذا الشكل عبارة عن وحدة متعددة الجوانب، وأن هذه الوحدة تتكون من عناصر تشكيلية تربطها علاقات وأسس تشكيلية أخري ، حيث أن هناك عدة جوانب مختلفة يجب أن يراعيها المصمم عند التفكر في الطبيعة وتنقسم تلك الجوانب الي جانبين وهما:

1- الجانب الاول :البعد الإدراكي للطبيعة :

الإدراك هو الوسيلة التي يتصل بها الإنسان مع بيئته المحيطة به وهو عملية تتم بها معرفة وكشف الإنسان للعالم الخارجي عن طريق التنبيهات الحسية ،كما أن الإدراك الحسي لا يقتصر علي الخصائص الحسية للشيء المدرك فقط بل يشمل أيضاً معرفة واسعة تخدم هذا الشيء المدرك.

وبحكم إتصال الإنسان المتكرر بالبيئة وبالعالم الخارجي المحيط به من أشياء وموضوعات سواء مسطحة أو مجسمة تتراكم خبراته ولذلك تبدو عملية الادراك متواصلة نامية.

وتشير الدراسات إلى أن الإدراك البصري يحتل الموقع الأول في القوى الإدراكية للإنسان حيث تزوده الرؤية بإدراك شامل للمحيط المرئي بطريقة مباشرة ، أما البعد الإدراكي للطبيعة

يشمل مجموع العوامل المؤثرة في الإدراك ومنها:

أ-العوامل النفسية الذاتية للمستقبل أو المشاهد لتصميم الطبيعة .

ب-العوامل الموضوعية التي تتعلق بقوانين الطبيعة وبقوانين الإدراك البصري حيث أن النظر هو وسيلة الوصول إلى إدراك الإبداع في الطبيعة فهو عملية عقلية تتم بكل كيان الإنسان والمنظور هو الكون بأسره .

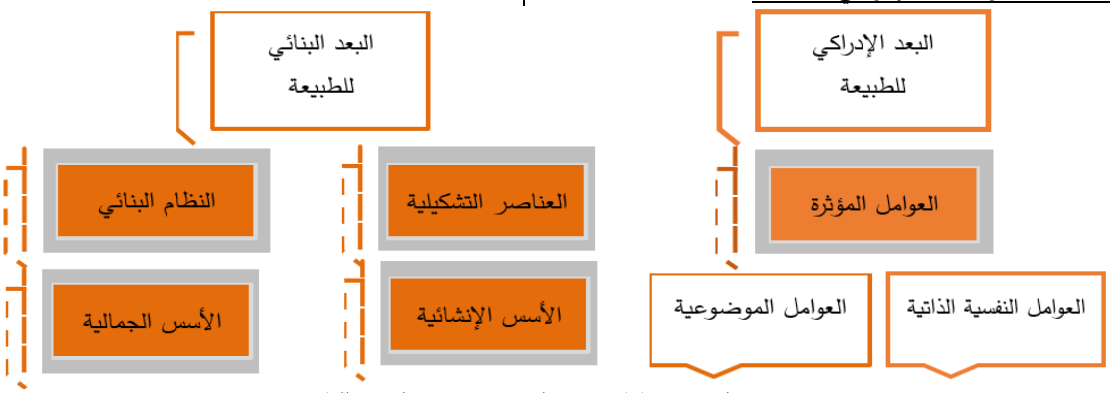
حيث تتركز وظيفة المتذوق للطبيعة علي استرجاع خبرة الفنان المصمم خلال عملية التذوق وفق حالة عقلية معينة ومحتوي ثقافي يتحدد وفق خبراته السابقة.

2- الجانب الثاني:البعد البنائي للطبيعة:

أولاً:العناصر التشكيلية وبناء الكائنات في الطبيعة.

ثانياً:النظام البنائي للطبيعة أو الهيكل التكويني.

ثالثاً:الأسس الإنشائية للطبيعة أو العلاقات التشكيلية والتنظيمية. رابعاً:الأسس الجمالية في خلق الطبيعة.



شكل 1- مخطط يوضح البعد الإدراكي والبنائي للطبيعة

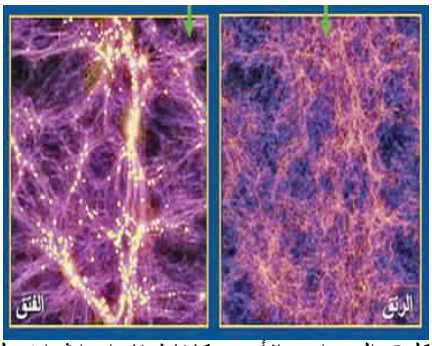
سادسا - دليل النظام والإبداع:

النظام الدال على الإبداع في الطبيعة يتحقق في:

أ- الاثار والايات الإلهية في العالم حيث أن خلق كل شئ لسبب ولحكمة ومراد ومخطط (شكل 2) .

شكل 2- العظم في الطيور مفرغ حتى تكون خفيفه أثناء الطيران

ب- الإنسجام والتناسب القائم بين مخلوقات هذا العالم حيث وحدة الكون وسر الحياة يقول الله تعالى" أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضَ كَانَتَا فَتقا فَرتقنامَا"سورة الأنبياء،اية 30 (شكل 3).

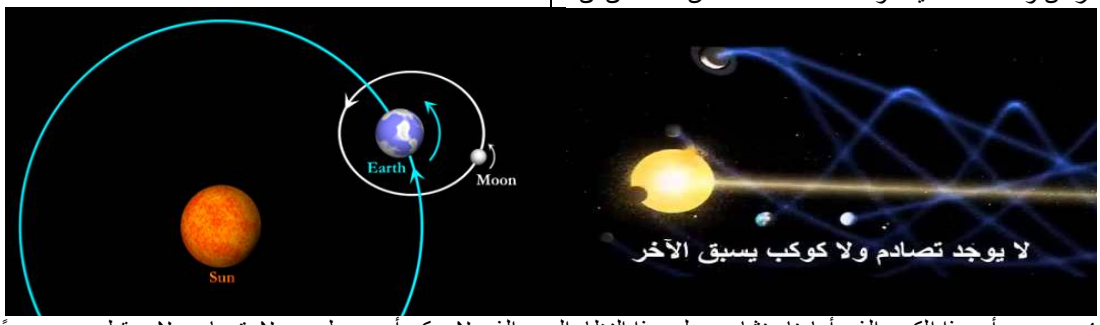


شكل3- السموات والأرض كانتا شيئا واحدا ثم انفصلتا

ج-النظام الدقيق البديع السائد في عالم الكون حيث قوله تعالى :" لا

الشَّمْسُ يَنبَغِي لَهَا أَن تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ"سورة يس – اية 40

وقد اقترن خلق الأرض بخلق السماوات مما يدل على أن العلاقة بين الأرض والسماء أساسية فلولا – السماء – الشمس لما أمكن أن تقوم الحياة في شكلها الحالي على الأرض، فسرت هذه الاية سر الحياة على هذه الأرض وبينت وجود التصميم في الطبيعة والعلاقة المنتظمة بين عناصرها كلها.



شكل4 - يوضح أن هذا الكون الذي أمامنا ونشاهده على هذا النظام البديع الذي لا يمكن أن يضطرب ولا يتصادم ولا يسقط بعضه بعضًا بل هو في غاية ما يكون من النظام

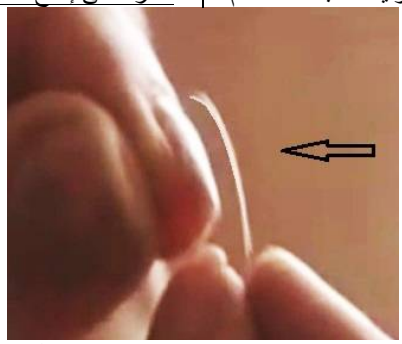
سابعا:شرح بعض الأنظمة الدالة على الإبداع في الطبيعة وأثرها في تحقيق الإستدامة في العمارة والتصميم الداخلي:

مستوى المحاكاة في الأمثلة المطروحة هو مستوى النظام البيئي

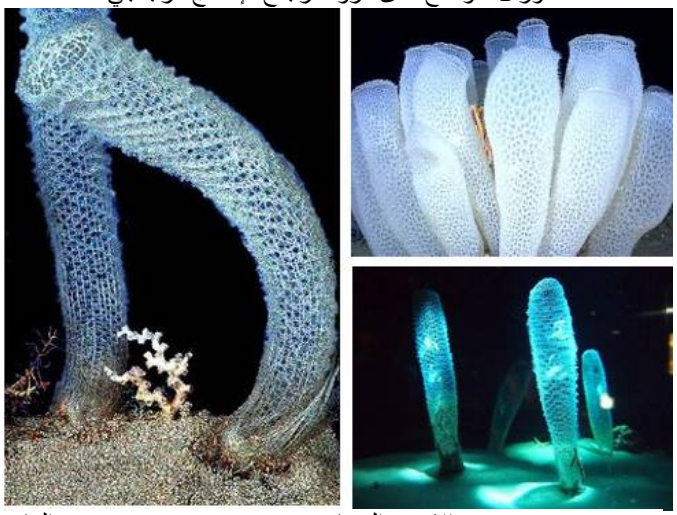
1- النظام الإنشائى لبنية الإسفنج الزجاجى:

وهو يمتلك هيكلاً عظمياً يتكون من شويكات هشة، وشبيهة بالزجاج، ومصنوعة من السيليكا،- إنتاج الزجاج هي وظيفة الإسفنج الزجاجي – وهي الوظيفة الأولى حيث أن للإسفنج القدرة على إنتاج مادة الزجاج بطريقة موفرة للطاقة حيث أن الإسفنج إبداع الطبيعة الزجاجي ، المادة كلها زجاجية ، زجاج بداخل زجاج يطلق المهندسون عليها اسم البناء المكون من الألياف وهذه الألياف موصلة جيدة للضوء وهذا الزجاج يتميز أيضا بأنه ناعم وخفيف،مرن بحيث أنه لا ينكسر كما في (صورة1) ، أقوى من الزجاج المقاوم للرصاص.

وهناك وظيفة أخرى هي القدرة على عمل تصميم بنائي"[10] التصميم البنائي للإسفنج يتسم بالثبات الكامل والوزن الخفيف جدا، كما توصل العلماء إلى اكتشاف مذهل فعلى عمق 1000متر وفوق قاع المحيط الأطلسي شاهدوا إسفنج في بيئته الطبيعية للمرة الأولى كما في (صورة2)، فبدون أضواء غواصات والعتمة دامسة إنه يتوهج وأنابيبه بيضاء ومن الغريب أن يكون هذا لونه على عمق 1000 متر ،عادة مايكون الإسفنج ناعما ومعتما وبلون بني أو أخضر لكن هذا أبيض وهذه هي الوظيفة الثالثة للإسفنج حيث " القدرة على إنتاج الضوء"



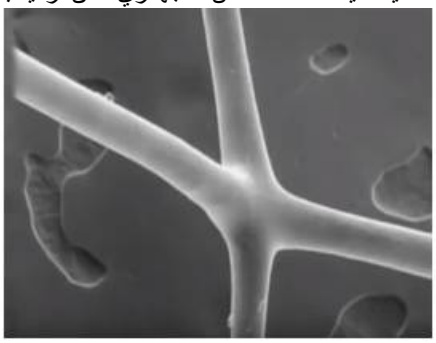
صورة1- توضح مدى مرونة زجاج الإسفنج الزجاجي



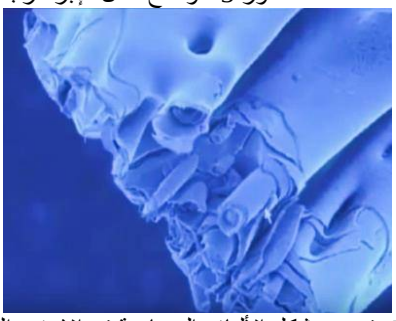
صورة 2- توضح توهج الإسفنج الزجاجي برغم عدم وجود ضوء تحت الماء

ويستخدم الإسفنج الزجاجي مجموعة من الاليات للقيام بوظيفته حيث أنه في الالية الخاصة بالوظيفة الأولى يحصل الإسفنج كالمرجان على مواد بناءه " أي الزجاج " من مياه المحيط كالكالسيوم والملح وبالأخص ثاني أكسيد الكربون ويقوم بعملية

التصنيع على درجة حرارة المياه .
أما في الالية الخاصة بالوظيفة الثانية يقوم الإسفنج بعمل شبكة رخوة ومرنة من الخلايا التي يصدر عنها أشواك مغطاة بالسيليكا[3]ص125،حيث يكشف الفحص المجهري عن تركيب

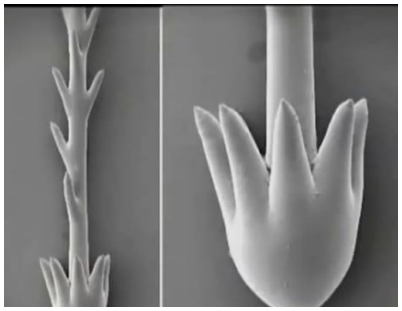


صورة3- توضح شكل الإبر الزجاجية



صورة5- توضح شكل الألياف الزجاجية في الإسفنج الزجاجي المتقاطعة المكونة لجسم الإسفنج الزجاجي

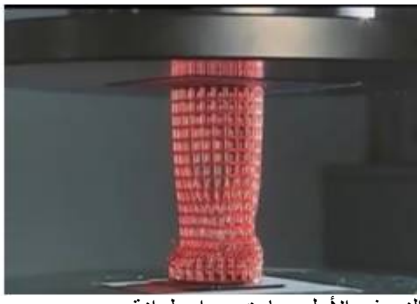
وفي الالية الخاصة بالوظيفة الثالثة في موقع وجود العدسات تم إكتشاف وجود كائنات حية مضيئة ذاتيا في هذه المواقع دائما في الطبقات التي يرسو عليها الإسفنج كما في (صورة 6) ، حيث أن البكتيريا تنتج الضوء ويندمج هذا الضوء مع الألياف عبر العدسة فتوزع الألياف الضوء وبالنتيجة لا يمكننا أن نرى الأطراف فحسب بل والشعاع كله والسبب هو أن ألياف الإسفنج موصلة جيدة للضوء.



صورة6- توضح الطبقات التي يرسو عليها الإسفنج الزجاج

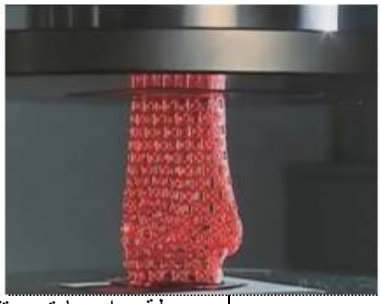
والنهج التصميمي المتبع هنا هو النهج القائم على المشكلة أي

صورة7

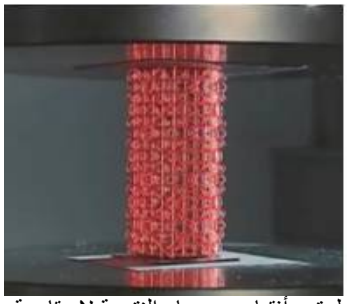


النموذج الأول:عبارة عن إسطوانة بسيطة جدا بدعامتين متقاطعتين أفقيا وعموديا والنتيجة لا مقاومة

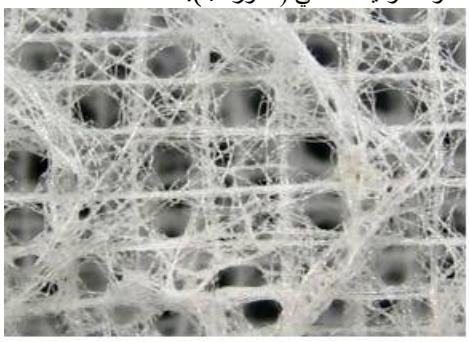
صورة8



صورة9



الإسفنج فهي إبرا زجاجية متقاطعة كما في (صورة3,4) ، والأكثر من هذا أنها منحنية قليلا وهي تتجمع لتصبح شكلا يشبه الإكليل وتتراكب واحدة فوق الأخرى لتشكل شبكة من الخيوط الأفقية والعمودية كما في (صورة 4).



صورة4- تصميم الشبكة الزجاجية لجسم الإسفنج الزجاجي

من التصميم إلى البيولوجي " المشكلة تقود عملية التصميم ": حيث نستطيع مواجهة مجموعة من المشكلات من خلال تطبيق الاليات التي يقوم بها الإسفنج الزجاجي.

المشكلة الأولى لمواد بناء البشر طبيعة بيئية مختلفة تماما ، نحن نستخدم كميات كبيرة من الطاقة والحرارة لإنتاج الزجاج والذي يسبب 5-7% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على الأرض ، أما المشكلة الثانية استخدام خامات مواد البناء ذات أوزان نوعية عالية مما يتسبب في ثقل وزن المبنى "ظاهرة التحميل الذاتي (Self Loading Phenomenon) " و هذه الظاهرة تعني الإجهاد الذي يتعرض إليه المنشأ من وزنه الذاتي أي من وزن المادة المؤلفة له.

ونستنتج هنا مبدأ هام جدا ألا وهو أن الأساليب الإنشائية الحديثة أصبحت تميل نحو تخفيف الأوزان والأحمال، وبالتالي استغلال هيكل الأشكال والتكوينات الطبيعية "Structure" وهو ما ساهم في حل المشكلة من خلال تدعيم الشكل الطبيعي.

تطبيقات توضح كيفية الإستلهام من الإسفنج الزجاجي:

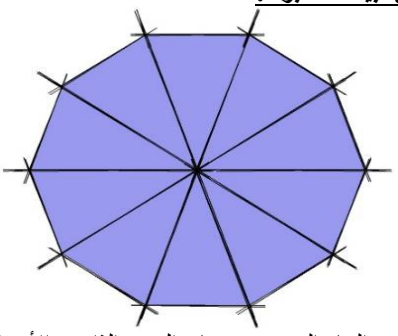
التطبيق الأول صناعة زجاج من خلال استخدام خامات مماثلة للخامات التي يستخدمها الإسفنج وفي درجات حرارة منخفضة.

التطبيق الثاني : استغلت المفاهيم الشكلية في عمل واجهات معمارية مستدامة وأساليب إنشائية حيث تم إبتكار نموذج بلاستيكي من إسفنج الزجاج لفهم المزيد عن هذا البناء ، حيث تم إختبار المواصفات الميكانيكية للبناء من خلال إستبعاد العناصر البنائية المختلفة وبالتالي معرفة أهمية الدعامات القطرية وأهمية الشكل الإبري للأشياء من الخارج ولهذه الغاية لا يمكننا بطبيعة الحال استخدام هيكل وتكسيره إلى أجزاء لأننا سندمر الهيكل ، وبالتالي تم إبتكار عدد من النماذج وكل نموذج تنقصه سمة واحدة على الأقل فبعضها مثلا ليس دائريا بل ذو زوايا لكن الشبكات الدائرية هي الأكثر ثباتا.

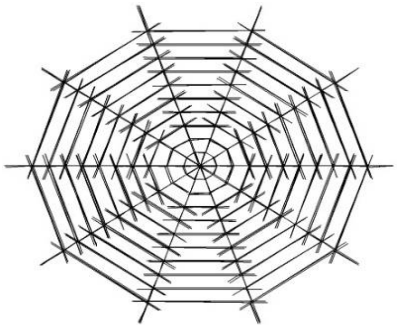
ظاهرة كما في (صورة7)، النموذج الثاني:أعمدة مترابطة في كل مربع بعد اخر والنتيجة تبدو أكثر ثباتا لكن تتكسر وتصدر صوت تهشم كما في (صورة8)،النموذج الثالث:تحتوي على نفس الدعامة الجانبية التي يملكها الإسفنج وبالتالي تقف ثابتة كما في (صورة9).

التطبيق الثالث إقتراح وإستنتاج من الدارسة حيث إنتاج وحدة إضاءة تحتوي على حساسات تقوم بالإنارة الفورية للفراغ في حالة حدوث إنقطاع الكهرباء وهذه الوحدة تحتوي أيضا على مصباح صديق للبيئة والهيكل الخارجي للوحدة من نفس نوع الألياف الخاصة بالإسفنج.

2 - النظام الإنشائي لبيت العنكبوت:



شكل 5- البناء المصمت :زيادة الوزن الذاتى والأجهادات

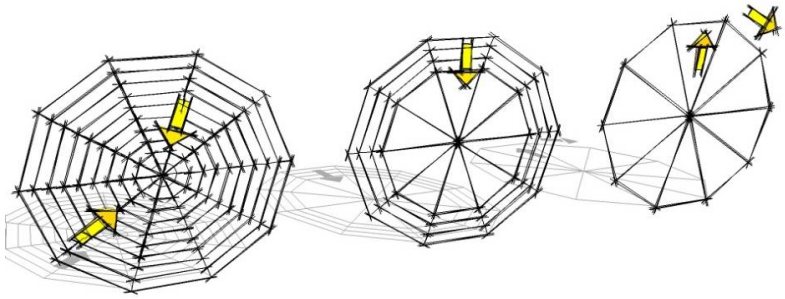


شكل 6- البناء المفرغ: قلة الوزن الذاتى والإجهادات

يقوم العنكبوت بوظيفته من خلال اليتين:

الألية الأولى " العنكبوت على سطح الأرض":

تستخدم أنثى العنكبوت ضغط بطنها، لتدفع الخيوط الحريرية إلى خارج الغدد الست الموجودة في بطنها، وتقوم بربط طرف الخيط الأول، المعروف باسم الجسر، بساق عشبة ما، أو ورقة شجر[11]، ثم تقيم إطاراً حريرياً تمد عبره خيوطاً إشعاعية تمتد من المركز إلى المحيط ، فيمد بعضها لتقوية الإطار وينتقل إلى جوانب الشبكة ليقويها بخيط حريرى . تستمر فى النسج بشكل دائرى من الخارج إلى الداخل بخيوط حريرية لزجة كما في (شكل 7)، لا تمضى ثلاثون دقيقة حتى تكون الشبكة قد تم إنشاؤها، وتحرص أثناء عملية النسج على ربط نفسها بخيط أمان تماماً فإذا هبت رياح قوية وعصفت بها بعيداً فإنها تتأرجح بخيط الأمان عائدة إلى الشبكة لمواصلة عملها[5]ص113



شكل 7- يوضح كيفية إنشاء شبكة العنكبوت من الداخل إلى الخارج

الألية الثانية "العنكبوت تحت الماء":

إن أول مراحل عملية البناء تدور حول عمل نسيج غشائي حريري مستدير مدمج ومحكم السد ، حيث يقوم العنكبوت بالغوص تحت الماء ويستخدم أرجله الأمامية لإطلاق الفقاعات في المياه تحت الأغشية والتي تدريجيا تبدأ في التضخم حتى تشبه الجرس وحينها يمتلىء الجرس بالهواء . يقوم العنكبوت بالدخول إلى عشه الشبيه بالقبة ولا يتركها إلا لأسر ضحيته أو لتجديد إمداده بالأكسجين كما في (شكل 8) .

شكل 8 – يوضح الخمس مراحل الخاصة بإنشاء عش العنكبوت البرمائى أرجيرونيتا أكواتيكا Argyroneta acquatica

عمل العنكبوت يوضح نوعين من النماذج التكوينية الكثيرة التي تم تصنيفها بواسطة نظرية الإنشاءات، نموذج ضغط الهواء الذي يستخدمه العنكبوت أرجيرونيتا أكواتيكا (Argyroneta acquatica) والنموذج الأخر الذي يقوم على سحب الحبال[5]ص48.

يكون التطبيق على هذا النظام[12] باستخدام **النهج القائم على الحل**

تمتلك العناكب جسماً مقسّماً إلى جزأين بدلاً من ثلاثة بالمقارنة مع الحشرات، وثمانية أرجل عوضاً عن ستة، وبهذا فهي لا تتبع للحشرات بالتصنيف، وتمتاز العناكب بالتنوع اللوني الكبير، كما تتمتع العناكب بمهارة عالية في البناء حيث تستطيع إنتاج شبكات بقطر يتجاوز مترا واحدا كما تستطيع إنتاج 500 مترا من الحرير في حصاد واحد، وكذلك نجد الاستخدام الأمثل للمادة و الطاقة، في بناء المولى عز وجل لبيت العنكبوت أنه علّم العنكبوت استخدام أقل كمية من المادة الإنشائية لبناء البيت ، العنكبوت بنت بيتها بشكل مفرغ و ليس مسمط ، فهذا البناء المفرغ لبيت العنكبوت يعني وزن خفيف للبيت كما في (شكل5,6).

أي من البيولوجي إلى التصميم " الحل يقود عملية التصميم ":حيث خلال عملية تصنيع روبوتية جديدة ، يتم تقوية صفيحة هوائية مرنة مبدئية من خلال تعزيزها بألياف الكربون من الداخل. وتشكل قشرة الألياف المركبة خفيفة الوزن الناتجة جناحاً ذا سمات معمارية فريدة من نوعها ، في نفس الوقت الذي تكون فيه بنية عالية الكفاءة للمواد، وقد تم وضع هذا التصميم من قبل معهد التصميم الحاسوبي - Prof. Achim Menges، معهد هياكل المباني والتصميم الإنشائي Prof. Jan Knippers .

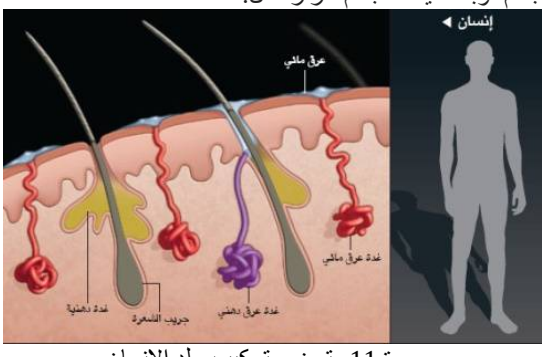
صورة 10- توضح تصميم مستوحى من مبدأ بناء العنكبوت لبيته وهذا هو تطبيق لمبدأ " منطق" الشكل

هذا المبنى (صورة 10) لا يتطلب صب الخرسانة المعقدة وقادر على التكيف مع المتطلبات المتنوعة من المنشآت الفردية ، ونستنتج هنا مبدأ هام جدا ألا وهو أن تطبيق مبدأ منطق الشكل يخلق سمات معمارية فريدة من نوعها ، في نفس الوقت الذي تكون فيه بنية عالية الكفاءة للمواد مما ينعكس على سمات التصميم الداخلي للفراغ.

3- النظام البنائي لجلد الإنسان:

هو الغلاف الخارجي للجسم البشري ويحتوي على سبع طبقات من الأنسجة الأديمية ويحمي العضلات والعظام والأربطة والأعضاء الداخلية ، وظيفة جلد الإنسان أنه يساعد في المحافظة على درجة الحرارة الداخلية للجسم عند المستويات العادية (صورة 11).

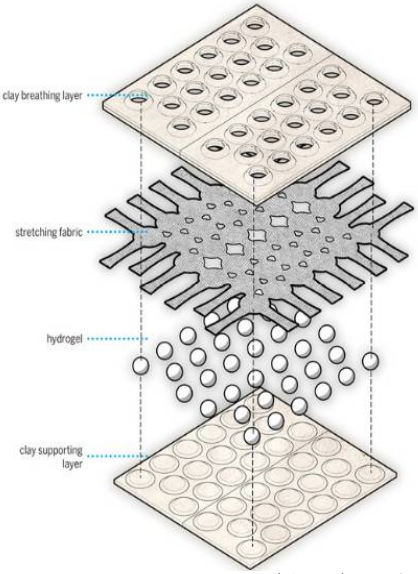
تقوم الغدد الموجودة في الجلد بإفراز العرق عندما يتعرض الإنسان لحرارة شديدة، حيث يتبخر العرق، فيبرد الجسم،أمَّا عندما يشتد البرد فإن الجسم يحتفظ بالحرارة عن طريق تضييق الأوعية الدموية التي في الجلد، فيقل نتيجة لذلك مرور الدم إلى سطح الجسم، وبذلك يفقد الجسم حرارة أقل.



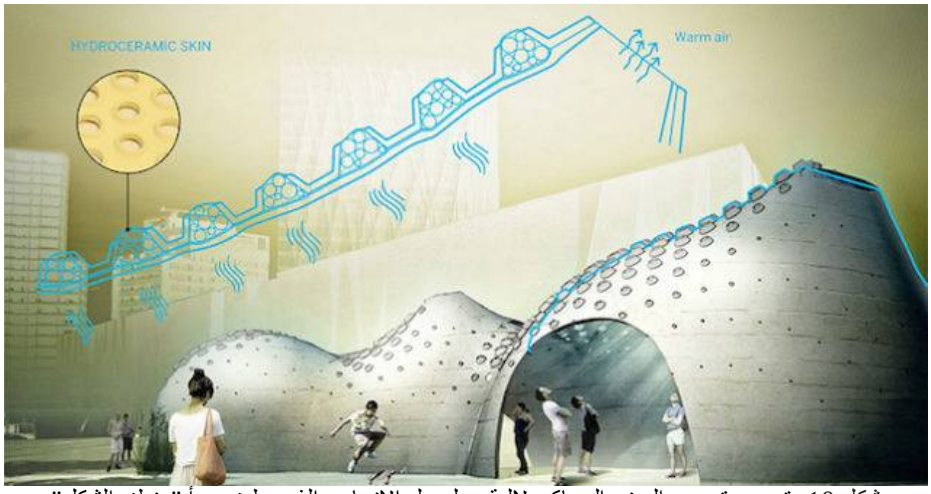
صورة 11- توضح تركيب جلد الإنسان

النهج التصميمي قائم على المشكلة حيث المشكلة التي نواجهها في الواقع هي عدم توافر الراحة الحرارية في بعض المباني المصممة بالطرق التقليدية، استهلاك كمية كبيرة من الطاقة " الكهرباء" بسبب استخدام تكييف الهواء.

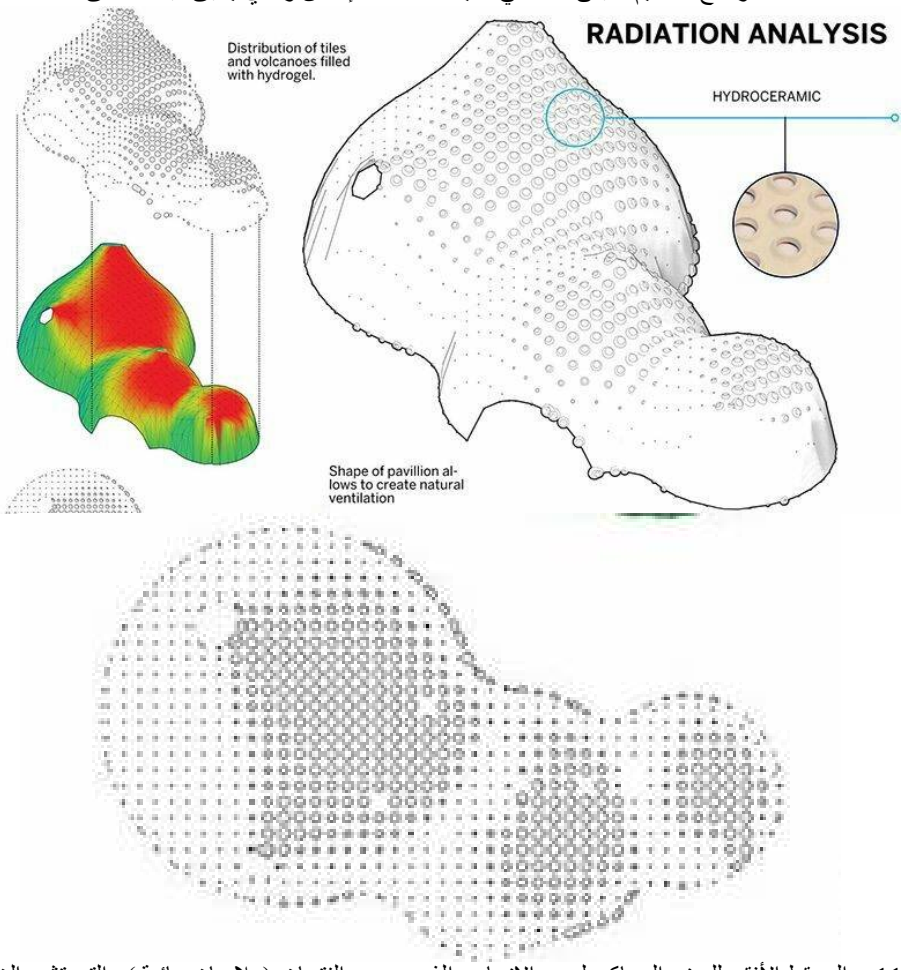
إذا يتم علاج هذه المشكلة من خلال التطبيق على هذا النظام[13] حيث صمم الباحثون في برشلونة مادة تجعل الغرف باردة بشكل طبيعي بنحو 5 درجات مئوية، وذلك يجعل البوليمر وهو السيراميك المائي (hydroceramic) يقوم بامتصاص الرطوبة وقام بعمل فتحات (هلاميات مائية) تشبه الغدد العرقية والتي تتمدد ٤٠٠ في المائة عند إمتصاص الرطوبة من الجو ثم تنكمش هذه الهلاميات عند حدوث تبخر للماء يحدث التبريد للمبنى قدرة (hydroceramic) على امتصاص ما يصل إلى 500 ضعف وزنه فيالماء لإنشاء نظام بناء "يصبح أمراً حيوياً كجزء من الطبيعة وليس خارجها" كما في (شكل 9)،أفضل المواد لمرافقة (hydroceramic) هو الطين ، الذي كان أداؤه أكثر فعالية من الأكريليك والألومنيوم بفضل طبيعته المسامية ، التي تساعد على التبخر في كريات (hydroceramic). تم اختبار درجة الحرارة للمبنى في درجات حرارة تتراوح بين 35-40 درجة مئوية ، مما أدى إلى انخفاض في درجة الحرارة بمقدار 6.4 درجة بعد مرور20 دقيقة ، مع زيادة في الرطوبة بنسبة 15.5٪ وذلك يمكن أن يولد انخفاض 28 في المئة في الكهرباء اللازمة لتكييف الهواء.



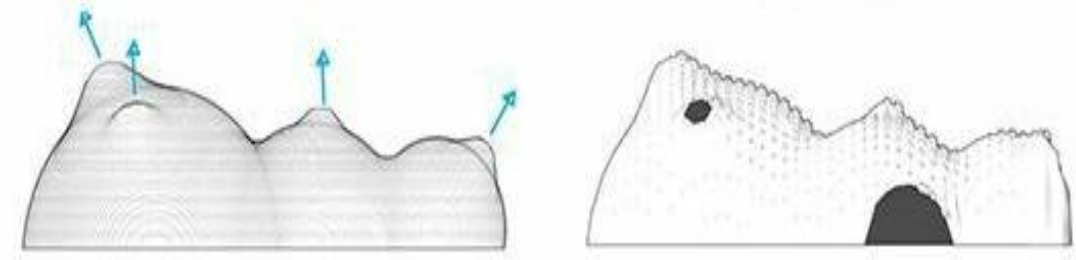
شكل 9- طبقات المكونة لمادة (hydroceramic) وهي بالترتيب من أعلى لأسفل طبقة مفرغة من الطين ،طبقة النسيج التي تتمدد، طبقة هيدروجيل، طبقة داعمة من الطين



شكل 10- توضح تصميم المبنى المحاكي لالية عمل جلد الإنسان والذي يطبق مبدأ "منطق الشكل"



شكل 11 – المسقط الأفقي للمبنى المحاكي لجسم الإنسان والذي يوضح الفتحات (هلاميات مائية) والتي تشبه الغدد العرقية



شكل 12- المسقط الرأسي بالمبنى المحاكي لالية عمل جلد الإنسان وحدوث عملية الراحلة الحرارية

4- النظام الإنشائي لبيوت النمل الأبيض:

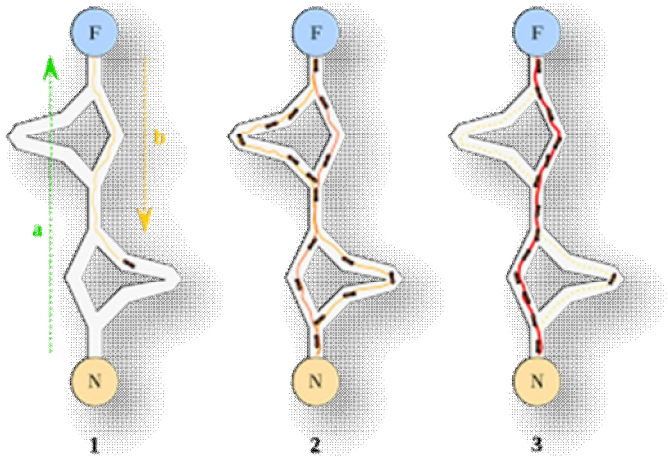
يتميز تركيب جسم النمل الأبيض بأنه يمتلك جسم مستطيل، حيث إنه لا يمتلك أي خصر في مركز جسمه وكذلك لديه قرون استشعار مستقيمة و أجنحته متساوية الشكل والحجم، كما تمتاز بكونها أطول من جسدها، وترتبط وظيفة النمل بالقدرة على خلق مسارات حركة للوصول إلى مكان غذائه بأقصر الطرق ،وبناء مدنه تحت الأرض (شكل 13) ،حيث أن المساحة النفقية للنمل تكافئ سلوكهم تقريبًا وما يمكن إدراكه هو أن "ant-space" هو نتيجة للتفاعل بين أداء النفق في النمل وتوليد الفضاء.

شكل 13– توضح بناء النمل الأبيض لمدنه تحت الأرض

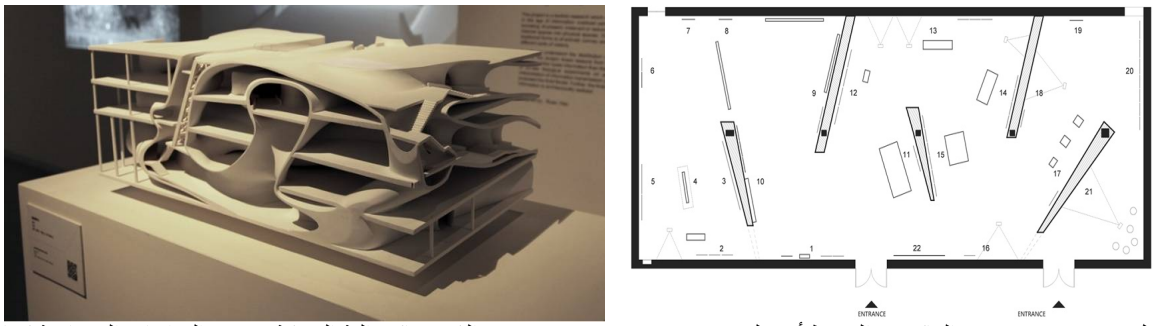
ويتواجه البشر في مشاكل واقعية حيث يعيشون في الأماكن المصممة والثابتة لذلك فقدوا طابع التفاعل بينهم وبين الحيزالفراغي ،فالتقسيم الداخلي لبعض المنشات لا يحقق الراحة النفسية بسبب طول الوقت الذي يستغرقه الإنسان للقيام بمهامه بسبب سوء التخطيط في توزيع الفراغات بشكل جيد.

النهج التصميمي المتبع هنا هو القائم على الحل أي من البيولوجي إلى التصميم " الحل يقود عملية التصميم ":واستنادا إلى ماسبق يمكن تطبيق هذا النظام في تحويل الإشارات الكيميائية إلى خوارزميات رياضية وسوف تستخدم خوارزميات النمل في تحقيق تصميم داخلي أفضل حيث التقسيم والتوزيع الأفضل للفراغات بحيث نحقق أقل حركة ممكنة للوصول للهدف وبالتالي رفع الروح المعنوية للإنسان بتقليل الوقت ليستفيد منه وقد تم تطبيق هذا على مبنى " Tracing the City " (شكل 15) في شنغهاي ، الصين 2013 ،المساحة الإجمالية: 663 متر مربع .

تمتلك النملة سرا هو بمثابة الالية التي تقوم بها بالوظيفة فلكي تهتدي لعلبة الطعام تتحرك النملة مخلفة ورائها مادة كيميائية تدعى "الفريمون" ، لذا فإن أقصر الطرق لعلبة الغذاء ستكون واضحة بشكل أكبر،حين يكون السير انسيابيا يترك النمل علامة كيميائية مركزة وحينما يكون السير بطيئا فإنها تكون خفيفة، و يستخدم كذلك مادة "الفريمون" في البناء والمسافة بين الحجيرات تم وضعها بسبب العلامات الكيميائية التي تنتج من هذه المادة (شكل 14).



شكل 14- يوضح حركة النمل في المسار الأفقي والذي ينتج عنه (المسقط الأفقي) الأبيض للإهتداء لمكان الطعام



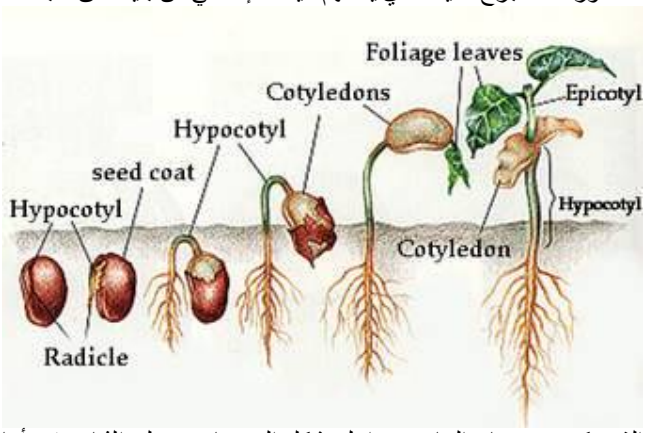
شكل 15- توضح تصميم الماكيت والمسقط أفقي لمبنى "Tracing the City " والذي يحاكي الية الحركة وتقسيم الفراغات المعمارية كما يفعل النمل الأبيض

ولابد من الإشارة إلى مثال هام يوضح ويؤكد فكرة البحث ألا هو برج خليفة وهو ناطحة سحاب تقع في إمارة دبي بالإمارات العربية المتحدة، ويعد برج خليفة أعلى بناء شيّده الإنسان وأطول برج في العالم بارتفاع 828متراً ، عند بناء هذا البرج

كانت الرياح تتحرك باتجاه المبنى كالأمواج فيحدث تصادم يؤدي إلى عدم توازن في البناء وبالتالي بدأ المعماريون يبحثوا عن الحل لهذه المشكلة ووجدوا ذلك في سيقان النبات حيث أن ساق النبات قادرة على التحرك بمرونة مع إتجاه الرياح بدون أن يحدث لها أي خلل أو تتكسر كما يتواجد أعلى الساق مجموعة من العقد التي تعطيه وزن أما في الأسفل فتتواجد الجذور الحاكمة لهذه الساق وبالتالي ثبات وبناءا عليه يقاوم الساق وزن الرياح.

وإستلهاما من البنية الحاكمة لهذا الساق تم إضافة شكل الزهرة " شكل البتلات" أسفل البرج والتي تمثل فيها قاعدة البرج والتي تحكمه من الأسفل كما فرغوا في تشكيل المبنى ما بين إرتفاعات البرج حتى تتخلل الكتل الهوائية من بينها فتتشتت الكتلة الهوائية.

صورة 12- برج خليفة الذي يستلهم هيكله الإنشائي من بنية ساق النبات



شكل 16-النظام الذي تكونت به ساق النبات ومراحل تشكله التي ساعدته على الثبات بقوة أمام مواجهة الرياح

نتائج البحث Results:

1- بنية الكائنات في الطبيعة هي نظام دال على الإستدامة يفضي إلى بنية فراغية بناءا على هذا التشكيل النظامي الإبداعي الموجود في مكونات الطبيعة.

2-تكوين محكم البنية في الطبيعة "أي تشكيل نظامي إبداعي" نتيجة إستدامة البنية الفراغية للعمارة.

3- مفهوم الطبيعة لم يعد يعني تلك المظاهر والعلاقات الخارجية للأشكال فقط وإنما يعني أنظمة محددة وصفها الله سبحانه وتعالى لهذا الكون.

4- الأمر لا يتعلق بكون تصميماتنا مستوحاة من الطبيعة وإنما بالأحرى بكونها تُحسن التكيُف و التواؤم مع الحياة على كوكب الأرض على المدى الطويل.

5- أن الأساليب الإنشائية الحديثة أصبحت تميل نحو تخفيف الأوزان والأحمال، وبالتالي استغلال هيكل الأشكال والتكوينات الطبيعية "Structure" وهو ما ساهم في حل المشكلة من خلال تدعيم الشكل الطبيعي.

6- أن تطبيق مبدأ منطق الشكل يخلق سمات معمارية فريدة من نوعها ، في نفس الوقت الذي تكون فيه بنية عالية الكفاءة للمواد مما ينعكس على سمات التصميم الداخلي للفراغ.

التوصيات Recommendations:

1- تبني المؤسسات التعليمية التعمق في الدراسة التحليلية لمبادئ التكوين في الطبيعة من حيث خصائصها والاليات والأنظمة التي تنتهجها في البقاء والتكيف مع ظروف البيئة التي تعيش فيها.

2- تبني الهيئات المشرفة على التصميم فكر الإستلهام من مبادئ التكوين في الطبيعة في العمارة والتصميم الداخلي لأنه يقودنا إلى الحفاظ على البيئة والتكيف معها حيث يساعد على إستغلال الطاقات المتجددة في الطبيعة ويحافظ على الكثير من الطاقات المهدرة.

3- التأكيد على ضرورة تطبيق فكر البيوميمكري كوسيلة للإبداع والإبتكار في مجال العمارة والتصميم الداخلي.

4- لفت أنظار دارسي التصميم الداخلي والقائمين على البحوث العلمية إلى أهمية تطبيق البيوميمكري كوسيلة لتحقيق الإستدامة والإبتكارية والإبداع في التصميم الداخلي.

5- ضرورة الإتجاه إلى إيجاد الحلول التي تعالج المشاكل التصميمية في البيئة بطريقة إبداعية من خلال الفكر المستلهم من الطبيعة.

المراجع References:

1. أحمد ، صفا نبيل عبد العزيز أحمد." العمارة الذكية" وانعاكسها على الأسس والمعايير العلمية الخاصة بالتصميم الداخلي للمباني الإدارية، ماجستير،جامعة حلوان، كلية الفنون التطبيقية ، قسم التصميم الداخلي والأثاث ، 2016
2. إبراهيم ، مها محمود- محمد ، دعاء عبد الرحمن.مفهوم المحاكاة الحيوية ومردودها على التصميم الداخلي والأثاث في ضوء التقنيات الرقمية ، بحث، مجلة العمارة والفنون، العدد العاشر
3. العوضي ،محمد -ماير ،ستيفن. شك داروين :كتاب النشوء المفاجئ لحياة الكائنات الحية وحجة التصميم الذكي
4. الهواري ،سارة محمد عبد المقصود .التكنولوجيا المتقدمة والعمارة الرقمية الحيوية وأثرهما على التصميم الداخلي للحيز الإداري بالفندق، ماجستير ،جامعة حلوان، كلية الفنون التطبيقية ، قسم التصميم الداخلي والأثاث، 2016
5. زيان،أكرم عبد الحكيم أحمد ."عمارة الكائنات الحية في الفكر المعماري "دراسة تحليلية مقارنة"، رسالة ماجستير، جامعة الإسكندرية ،2009.
6. زيان ، عبد الرحمن محمود محمود." توجيه التصميم المعماري إلى وحي الطبيعة لتحقيق " منهجية الفكر التصميمي لتقليد الطبيعة" من خلال (إندماج التكنولوجيا الرقمية مع تقليد الطبيعة لمعايرة المنتج التصميمي)، دكتوراة،جامعة القاهرة، كلية هندسة، قسم عمارة،2016.
7. فرج الله ، دينا السيد صالح،المحاكاة البيولوجية في العمارة الداخلية ،رسالة ماجستير،جامعة اسكندرية ،2011
8. محمد ، ياسر سيد البدوي عبد اللطيف. "ميتافيزيقا الكون" استراتيجية استلهام متجددة لإبداع فني بفكر مستدام ، بحث منشور، جامعة حلوان ،كلية الفنون التطبيقية، قسم التصميم الداخلي والأثاث ، 2019
9. https://www.youtube.com/watch?v=ka6mMfmt6d0
10. https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%D9%86%D9%83%D8%A8%D9%88%D8%AA
11. https://www.e-architect.co.uk/stuttgart/university-of-stuttgart-research-pavilion-2015
12. http://www.gizmodo.com.au/2014/10/hydroceramic-walls-could-cool-buildings-by-sweating-like-human-skin https://www.archdaily.com/590348/iaac-students-develop-a-passive-cooling-system-from-hydrogel-and-ceramic/