جامعة الموصل
كلية الهندسة
قسم الهندسة المعمارية

محاكاة الطبيعة الحية في العمارة
دراسة تحليلية لعلاقة المورفوجينسس بالتغير في الأبنية

رسالة تقدمت بها

مفاز طارق يوسف العباسي

إلى

مجلس كلية الهندسة في جامعة الموصل كجزء من متطلبات نيل شهادة
الماجستير علوم في الهندسة المعمارية

بأشراف

الدكتور عمر حازم خروفة

١٤٣٨ هـ ٢٠١٧ م

ملخص البحث

محاكاة الطبيعة الحية في العمارة

دراسة تحليلية لعلاقة المورفوجينسس بالتغير في الأبنية

برزت في الآونة الأخيرة في ظل استمرار التقدم العلمي والتقني أهمية محاكاة الطبيعة الحية (البايوممتك Biomimetics) في العديد من المجالات الهندسية والتصميمية كممارسة للأفكار والمفاهيم المأخوذة من الطبيعة الحية وتنفيذها في مجال التكنولوجيا والتصميم والحوسبة، إذ مثل هذا الموضوع توجهاً تلعب فيه الطبيعة دور المعلّم الأساسي ومنهجاً تطبيقياً يتم فيه رسم أوجه التداخل بين علم البيولوجي والتخصصات الاخرى من خلال دراسة الكائنات الحية ودراسة أهم المبادئ والعمليات الحيوية المتعلقة بها لاستخراج الحلول واستخلاص المفاهيم واستثمارها في حل المشاكل التصميمية المهمة في حياة الإنسان، وما يميز المحاكاة ضمن "البايوممتك" عن أي استلهام آخر من الطبيعة كونه استلهاماً مفاهيمياً معنياً بالتعامل المتعمق مع علم البيولوجي متجاوزاً بذلك الاقتصار على الاستلهام البصري ومحاكاة الجوانب الشكلية والنقل المباشر من الطبيعة الحية متوجهاً نحو التطبيق الإبداعي للمفاهيم البيولوجية في تصاميم الإنسان. وفي عصرنا الراهن اكتسب هذا التوجه أهمية كبيرة في تخصص العمارة متميزاً بذلك عن بقية التوجهات التقليدية في محاكاة الطبيعة بسبب الحاجة الى الثورة الوظيفية وإحداث التغيير في البيئة المبنية بدلاً من الاقتصار على المحاكاة الشكلية فقط، كذلك توجيه التصميم نحو التوافق مع البيئة فضلاً عن كونه مصدراً للإلهام والابتكار الجديد والمبدع، وبناءً على ذلك فقد شكل موضوع **محاكاة الطبيعة الحية في العمارة** (المشكلة العامة للبحث). ومن خلال مناقشة واقع الطروحات المرتبطة بالموضوع في دراسات سابقة وتوضيح أهم المبادئ البيولوجية الأساسية التي يمكن تطبيقها واستثمارها في العمارة، وقف البحث عند أبرزها، وهو مبدأ المورفوجينيسس (Morphogenesis) بوصفه واحداً من أهم هذه المبادئ وجزءاً لا يتجزأ من موضوع "البايوممتك" وكونه ستراتيجية تصميمية مهمة تستند على التكيف، وعليه فقد تم اختياره كمشكلة خاصة للبحث (الفصل الأول)، ومن مراجعة الطروحات المعمارية السابقة التي تناولت موضوع المورفوجينسس، برزت أهمية علاقة المفهوم بالتغير في الأبنية خلال دورة حياتها لما لذلك من أثر في التركيز على التغيرات في البنية وأثرها على الجانب الوظيفي والأدائي أكثر من الاقتصار على التركيز على التحولات المتعلقة بالشكل، ومن هذا المنطلق تحددت المشكلة البحثية **(بعدم وضوح المعرفة المتعلقة بالجوانب الأساسية المرتبطة بالمورفوجينسس وعلاقتها بالتغير في الأبنية)**، كما تمثل هدف البحث **(محاولة تحديد ووصف الجوانب الأساسية المرتبطة بالمورفوجينسس في الأبنية)**، (الفصل الثاني)، ولتحقيق الهدف اعتمد البحث على منهجية ابتدأت بالتعرف على الجوانب المختلفة لتوجه المورفوجينسس، ومن ثم بناء الإطار النظري الخاص بالموضوع والمتضمن مفردتين رئيسيتين: طبيعة التغير التكيفي ضمن المورفوجينسس وآليات المورفوجينسس (الفصل الثالث)، وفي ضوء مفردات ومتغيرات الاطار طرح البحث فرضياته حول الجوانب الاكثر أهمية في المورفوجينسس، وتم التحقق من هذه الفرضيات عن طريق الدراسة العملية، ولغرض إجراء هذه الدراسة تم تحديد نطاق الاختبار بانتخاب المشاريع التي مرت بمراحل من التغير التكيفي من خلال التوسعة بالإضافة على المبنى وتوضيح طرق قياس المتغيرات، والذي شمل كل من القياس الوصفي الذي خصص لقياس المفردتين الرئيسيتين للإطار النظري، والقياس وفق منهجية قواعد تركيب الفضاء الذي خصص لقياس المتغير الرابع ضمن المفردة الاولى (الفصل الرابع). وانتهى البحث في (الفصل الخامس) بمناقشة النتائج وطرح الاستنتاجات النهائية والتي تضمنت الاستنتاجات الخاصة بالإطار النظري والاستنتاجات الخاصة بالتطبيق العملي، وقد أمكن استكشاف أن آلية الوفرة هي الأكثر توظيفاً من بين آليات المورفوجينسس الأخرى، كما أمكن الوصول الى النقاط الأساسية المتعلقة بطبيعة التغير في النمط الجيني لمخطط المبنى بعد التغير.

Abstract

Biomimetics in Architecture

Analytical Study for Relationship Between Morphogenesis and Change in Buildings

Recently, and under the continuity of scientific and technical progress, the importance of the living nature imitation (Biomimetic) was arise in number of engineering and design fields as a practice of ideas and concepts taken from living nature applied in technology, design and computer fields, where this subject adopts a role in which the nature forms the main remark and it is also a practical method which can draw the overlapping similarities between Biology and other specializations through studying the living creatures and studying the most important related biological principles and processes so as to make solutions and making concepts and functioning them in solving important design problems of human, what is making this Biomimetic distinguished from another type is that it is considered as a conception inspiration intended to be deal deeply with Biology rather than limited to visual inspiration and imitating formal parts and direct copy of living nature heading to the creative practice of the biological concepts in human designs. Recently, this direction takes a great importance in architecture and it is distinguished from other traditional directions in imitating living nature due to the need of the functional revolution and making change in the built environment rather than limited to the formal imitating only, and also directing design towards being harmony with the environment as well as it is being a source of the new and creative inspiration and creation, according to this, the current subject (Biomimetics in Architecture) was the general problem of the research and through discussing the related issues of this subject in former studies and explaining the most important main biological concepts which can be applied and functioned in architecture, the research tackles the most prominent of it and it was (Morphogenesis) for being

the most important concepts and indivisible of Biomimetic and for being an important design strategy based on adaption, so it was selected as a special problem of the research (First Chapter), and through reviewing former architectural issues which dealt with Morphogenesis, the importance of relationship with change in buildings through their cycle life was arise for their effect in concentrating on changes in structure and its effect on the funcational and performance part more than limited to concentrate on related form transformation, from this point, the research problem was determined with (unclear knowledge of the main parts related to the Morphogenesis and its relationship with change in buildings).

Also, the research aim was (a try to determine and describe main parts related to Morphogenesis in buildings) (Chapter Two), and to achieve this aim, the research depends on a method that defines the different parts of the Morphogenesis , and then setting the theoretical frame of the subject, which includes two main items, they are the nature of change in Morphogenesis and Morphogenesis machineries (Chapter Three).

In order to make the practical study, hypothetical conceptuins were set and test field by projects selecting was determined as well as explaining methods of measuring variables which include descriptive measurement which is made to measure the two items of the theoretical part, where measurement was made according to rules of space syntax which is made to measure the fourth item (Chapter Four).

Finally (Chapter Five), the research concluded with discussing results and final conclusions of the theoretical and practical part, where it was possible to discover that redundancy machinery was the most functioning one, where it reached to the main points related to the change nature in the genotype of the building schedule after change.

University of Mosul
College of Engineering
Architectural Department

Biomimetics in Architecture
Analytical Study for Relationship Between Morphogenesis and Change in Buildings

A Thesis Submitted
By

Mafaz Tareq Yousif AL-Abbasi

To
The Council of College of Engineering In University of Mosul
As A Partial Fulfillment of The Requirements For The Degree of Master of Science In Architectural Engineering

Supervised By
Dr. Omar Hazim Kharufa
Senior Lecturer

1438 A.H. 2017 A.D.