



جامعة الموصل
كلية الهندسة
قسم الهندسة المعمارية

صيغ التصميم الآدائي الحاسوبي في توليد الشكل المعماري

رسالة تقدم بها

إياد وليد جلال أسود

إلى

مجلس كلية الهندسة في جامعة الموصل

وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الهندسة المعمارية

بأشراف

أ.م.د. ضحى عبدالغني عبد العزيز القزاز

م ٢٠١٧

١٤٣٨ هـ

المستخلص بلغة الرسالة

يعدّ التصميم التوليدي الآدائي الحاسوبي تحولا في النظرية المعمارية من (الشكل يتبع الوظيفة) في مرحلة الحداثة و(الشكل يتبع المعنى) في مرحلة ما بعد الحداثة الى (الشكل يتبع الاداء) في المرحلة المعاصرة. فالكم الهائل من الحلول الناتجة من عملية التصميم التوليدي الآدائي الحاسوبي تؤدي الى حلول مبدعة وغير متوقّعة وابتكارية حتى للمصمم نفسه. فالتوجه لا يركز حصرا على تلبية معايير الاداء من خلال التلاعب بالشكل المعرف مسبقا وتهدية بل يشجع ومن بداية المشروع على الاخذ بالحسبان مدى واسع من مسائل الاداء الخاصة بالمبنى أساسا في تعريف الشكل المصمم، وبما يتفق مع اوجه التصميم الاخرى.

وقد طرحت الدراسات والمشاريع المعاصرة وصوفات متنوعة لمنهاج عمل التصميم الآدائي التوليدي. إذ تباينت الدراسات في تحديد ماهية الفعاليات المعتمدة وتسلسلها في التصميم الآدائي الحاسوبي. وتوتعت أيضا من حيث علاقة الشكل بالأداء والتي تتراوح بين الشكل السابق للأداء أو اللاحق له. كما طرحت الدراسات وجهات نظر متنوعة حول المعايير الآدائية المنبئة وحول الأدوات الحاسوبية المعتمدة بالإضافة الى تباين دور المصمم في عملية التصميم الآدائي. وعليه تم تحديد المشكلة البحثية:

ب (عموض التصور حول المعرفة المتعلقة بالجوانب المتنوعة لعمليات التصميم الادائي الحاسوبي التوليدي قادرة على إستكشاف التباين بين الممارسات المختلفة. وعدم وجود تصور واضح حول تأثير الأساليب المتباينة لتقييم المعايير الآدائية (المتزامن والمتسلسل) على تنوع النتائج الشكلي للبدائل التصميمية التي يتم إختيارها). وتبلور هدف البحث بتقديم وصف شمولي لعملية التصميم الآدائي قادر على إستكشاف التباين بين الممارسات المتنوعة بالإضافة الى التحري عن تأثير الأساليب المتنوعة للتقييم على تنوع النتائج الشكلي للتصاميم المتولدة.

ولغرض تحقيق هدف الدراسة تم تحديد **منهج البحث** متمثلا ببناء الاطار النظري للتصميم الآدائي بإستخدام الأدوات الحاسوبية والمتضمن ثلاث مفردات رئيسة وهي: ستراتيجيات التصميم الآدائي الحاسوبي التي تضمنت متغيرات عديدة مثل مناهج توليد الشكل و فعاليات عملية التصميم الآدائي الحاسوبي والنموذج الشكلي الآدائي المعرف حاسوبيا و دور المحاكاة الآدائية و دور المصمم في عملية التصميم الآدائي الحاسوبي، والمفردة الثانية تمثل المعايير الآدائية التي تعرف بدلالة متغيرات مثل نوع المعايير الآدائية وتعددية المعايير المستخدمة ضمن عملية التصميم الآدائي الحاسوبي و توقيت توظيف المعايير الآدائية و تأثير المعايير الآدائية ببعضها البعض و اسلوب تمثيل المعايير الآدائية و اسلوب قياس المعايير الآدائية، واخيرا المفردة الثالثة وهي الاطوار الحاسوبية الآدائية التي تشتمل على متغيرات مثل ماهية النظام الحاسوبي المستخدم في الفعل التصميمي الآدائي و دور الأدوات الحاسوبية ووظائفها في العملية التصميمية الآدائية و انواع تقنيات التمثيل الحاسوبية للشكل الآدائي. ليتم بعدها اجراء **الدراسة العملية** بجزئين؛ تم في **جزئها الاول** تطبيق الاطار النظري المستخلص على عدد من التجارب العملية للتصميم الآدائي الحاسوبي والمنشورة في البحوث العالمية للتحري عن خصوصية منهجها التصميمي. وفي **جزئها الثاني** تم تبني إستراتيجية تصميم ادائي حاسوبي مستندة على معايير ادائية معينة وباستخدام ادوات حاسوبية تجارية حديثة كبرمجية (Rhino) لاستكشاف تأثير التباين في تطبيق المعايير الآدائية على التنوع الشكلي للبدائل التصميمية المختارة.

واخيرا يقدم البحث استنتاجاته المتمثلة بوجود تعددية في مناهج التصميم الآدائي التوليدي الحاسوبي من حيث ستراتيجياتها التصميمية والمعايير الآدائية المتبناة وادواتها الحاسوبية. مما يدل على المرونة العالية التي تتمتع بها عملية التصميم الادائي الحاسوبي بخلاف التصورات المسبقة لدى بعض المعماريين من ان اعتماد كل من الحاسوب من جهة والمعايير الآدائية من جهة اخرى في مرحلة التصميم المفاهيمي يقيد من حرية المصمم وابداعه.

د. عمر موفق محمود اليوسف

معاون العميد للشؤون العلمية

هالسامات العلاء

The Role of Computer-Based Performative Design in Form Generation in Contemporary Architectural Trends

Ayad Waleed Jalal Aswad
College of Engineering
Department of Architecture
University of Mosul
ayad.waleed.jalal@gmail.com

Assis. Prof. Dr. Dhuha Al-Kazzaz
College of Engineering
Department of Architecture
University of Mosul
dhuha_kazzaz@yahoo.com

Abstract

A performative design can be considered a paradigm shift in architectural theory from the principles of (form follows function) in modern architecture and (form follows meaning) in post-modern architecture to (form follows performance) in the architecture of last two decades. It generates large number of solutions which includes creative and innovative solutions that may or may not be expected by the designer himself. Such a design trend doesn't meet performance criteria by manipulating and modifying a predefined form, but it rather encourages, from the initial step of design to take into account a wide range of performance issues in line with other aspects of the designed form.

Recent studies and projects show various descriptions of generative-performative design processes such as the types of design activities and their sequences, the dependency relationship between performance and form, the different performance criteria, the use of varied digital tools, as well as the different roles of the designer in the performative design process.

Based on the above, the problem statement was identified to guide the current study. It is the ambiguity of knowledge regarding the various aspects of computer-based generative-performative design process which is not able to differentiate between varied performative design practices. In addition, there is a lack of knowledge regarding the effect of using performance criteria simultaneously or sequentially on the diversity of forms. Thus, the aim of this study is to provide a comprehensive description of performative design process capable of differentiating diverse design practices, as well as to investigate the effect of the different methods of evaluating design performance on the diversity of form.

To achieve the research aims, a theoretical framework of performance-based design using computerized tools has been put forward. The framework is based on three components, the first one focuses on computer based performative design strategies which include many variables such as the approaches of form generation, the design activities, the formal model defined computationally, the role of performative simulation, and the role of a designer in this design process. The second component of the theoretical framework considers performance criteria defined in terms of numerous variables such as the types and numbers of performance criteria, the timing of using these criteria, the effect of performance criteria on each other, and the

methods of representing and measuring performance criteria. The third component of the theoretical framework deals with the computerized tools of performative design which include a number of variables such as the types of computerized system and the functions of computerized tools used in the performative design process, and the techniques of computerized representation of performative form.

The practical part of the study is divided into two stages. In the first stage, the theoretical framework concluded in this study was applied to a number of practical experiments of computer based performative designs to investigate their similarities and differences. In the second stage, a computer based performative design strategy was adopted based on certain performance criteria and using modern commercial computerized tools including the (Rhino) software to explore the effect of simultaneous or sequential application of performance criteria on the formal variety of selected design alternatives.

Finally, the study findings showed the variation of computer based performative designs approaches, including their strategies, performance criteria and computer tools. This reflects the flexibility of computer-based performative design in contrast to preconceptions that both computers and performance criteria are restricting designers freedom and innovation.

**University of Mosul
College of Engineering
Department of Architecture**



Procedures of Computer-Based Performative Design in Generating Architectural Form

A Thesis
Submitted to the College of Engineering
University of Mosul

In Partial Fulfillment of the requirements for the Degree of
Master of Science in Architectural Engineering

By

Ayad Waleed Jalal Aswad

Supervised by

Assis. Prof. Dr. Dhuha Al-Kazzaz

2017 A. D.

1438 A. H.