تأثير تكنولوجيا البناء والبيئة على الفراغ المعمارى ودورها فى تحقيق الراحة الحرارية

إعـداد

المهندسة/ مى نبيه عبد الفتاح المنشاوى

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير

في

الهندسة المعمارية

(علوم وتكنولوجيا البناء)

كلية الهندسة – جـامعة القاهرة

الجيـزة – جمهورية مصـر العربيـة

٢٠١٤

تأثير تكنولوجيا البناء والبيئة على الفراغ المعمارى ودورها فى تحقيق الراحة الحرارية

إعـداد

المهندسة/ مـي نبيه عبد الفتاح المنشاوى

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير

في

الهندسة المعمارية

(علوم وتكنولوجيا البناء)

تحت إشراف

أ.د / أحمد رضا عابدين

أستاذ العمارة والتحكم البيئى

بقسم الهندسة المعمارية

كلية الهندسة– جامعة القاهرة

كلية الهندسة – جـامعة القاهرة

الجيـزة – جمهورية مصـر العربيـة

٢٠١٤

مهنـــــــــدس: مى نبيه عبد الفتاح المنشاوى

تاريـخ الميـــلاد: ٢٨/ ٧/ ١٩٨٤

الجنسيـــــــة: مصرية

تاريخ التسجيل: ١ / ١٠ / ٢٠٠٧

تـــاريخ المنـــح: / /

القســـــــم: الهندسة المعمارية

الدرجـــــــة: ماجستير

المشرفون : أ.د أحمد رضا عابدين

المتحنـــون : أ.د أحمد رضا عابدين

أ.د أحمد أحمد فكرى

أ.د خالد راغب دويدار (أستاذ العمارة بكلية الهندسة- جامعة عين شمس)

عنـــوان الرسالـة :

تأثير تكنولوجيا البناء والبيئة على الفراغ المعمارى ودورها فى تحقيق الراحة الحرارية

الكلمات الدالة : تكنولوجيا البناء– البيئة– الراحة الحرارية – مواد البناء– نظم الأنشاء

ملخـــص البحـــث :

دراسة تأثير تطور تكنولوجيا البناء والتوافق البيئى على الفراغ المعمارى لتحقيق الراحة الحرارية، بإستيضاح لأهم مظاهر هذا التأثير ضمن تحليل معطيات الدراسة النظرية التى تضم مفهوم الفراغ، مكوناته، مراحل تطوره عبر العصور والعوامل المؤثرة عليه، ودراسة الأبعاد والعوامل التكنولوجية المتمثلة فى عناصرها(مواد البناء، نظم الإنشاء، أساليب التنفيذ، الراحة الحرارية) من منظور علاقتها وتأثيرها على تصميم الفراغ المعمارى، وتضم الدراسة أيضا علاقة البيئة والعوامل المناخية مع الفراغ المعمارى وسعيه لتحقيق التوافق البيئى مع البيئة المحيطة به، والتطرق للتعرف على العلاقة بين تكنولوجيا البناء والأنظمة البيئية وطريقة تاثيرها على الراحة الحرارية داخل الفراغ.

شكر وتقدير

أتوجه بخالص الشكر والتقدير إلى **الأستاذ الدكتور/ أحمد رضا عابدين** – أستاذ العمارة والتحكم البيئى بقسم الهندسة المعمارية– كلية الهندسة جامعة القاهرة – لإشرافه وتوجيهاته المثمرة خلال فترة الدراسة حتى إخراج البحث بهذه الصورة بعون الله سبحانه وتعالى.

كما أتوجه بالشكر والإمتنان إلى أساتذتي وأصدقائي الذين وقفوا بجانبي أثناء فترة إعدادي لهذه الرسالة سواء بالنصيحة أو التشجيع أو المساهمة معي أثناء فترة إعداد الرسالة.

ولن تسعفني الكلمات لأشكر كلاً من زوجي العزيز **المهندس/ مجدى عبد القادر** لما قدمه لي من عون ومساهمة خلال مراحل البحث و**والدي العزيز ووالدتي الغالية** لما تحماله مني أثناء إنشغالي بالدراسة.

والله ولي التوفيق ...

مهندسة/ مي نبيه المنشاوى

إهـــــداء

إلى أعز الناس

والـــدي العزيز ووالـــدتي الغالية

زوجي العزيز

تقديراً لعطائهم وعرفاناً بجميلهم

قائمـــــــة المحتويـــــــات

شكـر وتقدير ..... ب

إهـــداء ..... ج

قائمة المحتويات ..... د

قائمة الأشكـال ..... ى

قائمة الجـداول ..... ص

ملخص البحث ..... ش

الباب الأول :الإطـار العام للدراسة البحثية

١-١ مقدمة البحث ١

١-٢ أهمية البحث ١

١-٣ المشكلة البحثية ٢

١-٤ الهدف من البحث ٢

١-٥ الفرضية البحثية ٢

١-٦ منهجية البحث ٣

١-٧ مكونات البحث ٤

البـاب الثانى: تطور الفراغ المعمارى ٥

المقدمـة ٥

(٢-١) الفصل الأول : مفهوم الفراغ المعمارى ومراحل تطوره ٥

(٢-١-١) مفاهيم الفراغ المعمارى ٥

(٢-١-٢) أساسيات الفراغ المعمارى ٧

(٢-١-٣) مراحل تطور الفراغ المعمارى..... ٩

(٢-١-٣-١) التكنولوجيا البسيطة للفراغ المعمارى ٩

(٢-١-٣-٢) التكنولوجيا المتطورة للفراغ المعمارى..... ١٤

(٢-١-٣-٣) التكنولوجيا الحديثة والمعاصرة للفراغ المعمارى..... ١٥

(٢-٢) الفصل الثانى: الفراغات المعمارية المعاصرة والعوامل المؤثرة على الفراغ المعمارى..... ٢٠

(٢-٢-١) الفراغات المعمارية المعاصرة ٢٠
(٢-٢-١-١) الفراغات ذات البحور الواسعة Large Spans ٢٠
(٢-٢-١-٢) الفراغات ذات الطبقات والمندمجة Allusion and Layering Spaces ٢١
(٢-٢-١-٣) الفراغات المألوفة والوترية ٢١
(٢-٢-١-٤) الفراغات الموجبة والسالبةPositive and Negative Spaces ٢٢
(٢-٢-١-٥) الفراغات ذات المحاور المنحرفة أو الاتجاهات المتغيرة The Shifted axis Spaces ٢٣
(٢-٢-١-٦) الفراغات الكابولية Cantilevers Spaces ٢٤
(٢-٢-١-٧) الفراغات ذات المسطحات الزجاجية الكبيرة Glazing Spaces..... ٢٥
(٢-٢-٢) العوامل المؤثرة على الفراغ المعمارى ٢٦
(٢-٢-٢-١) العوامل الطبيعية والمناخية ٢٦
(٢-٢-٢-٢) العوامل الإنسانية ٢٧
(٢-٢-٢-٣) العوامل التكنولوجية ٣٠
(٢-٢-٢-٤) العوامل الاقتصادية ٣١
(٢-٢-٢-٥) العوامل والقيم الجمالية ٣١
خلاصة الباب الثانى ٣٢

(٣) البـــاب الثالث: توظيف تكنولوجيا مادة البناء فى الفراغ وعلاقتها بالإنسان . ٣٥
المقدمـــة ٣٥
(٣-١) الفصل الأول: تكنولوجيا مادة البناء بين نوع المادة ووظيفتها فى الفراغ المعمارى..... ٣٥
(٣-١-١) وظيفة تكنولوجيا مواد البناء فى البيئة والفراغ المعمارى ٣٥
(٣-١-١-١) النوع الأول من المواد ٣٥
(٣-١-١-٢) النوع الثانى من المواد ٤٢
(٣-١-٢) طرق بناء المواد المختلفة من منظور تكنولوجيا البناء ٤٥
(٣-١-٢-١) طرق البناء المختلفة ٤٨
(٣-١-٢-١-١) البناء بالحجر (Stone) ٤٨

(٣-١-٢-١-٢) البناء بالطين والخشب (Mud and wood) ٤٩
(٣-١-٢-١-٣) البناء بالطوب والخرسانة(Bricks and Concrete).. ٥٠
(٣-١-٢-١-٤) البناء بالحديد (Steel) ٥١
(٣-١-٢-١-٥) البناء بالخرسانة المسلحة (Reinforced Concrete) ٥٢
(٣-١-٣) طرق التنفيذ الحديثة فى تكنولوجيا البناء ٥٣
(٣-١-٣-١) نظم الأنشاء المميكنة بالموقع ٥٣
(٣-١-٣-٢) نظم الإنشاء سابقة التجهيز Precast Systems ٥٧

(٣-٢) الفصل الثانى: تكنولوجيا البناء لتوظيف موضع المادة فى الفراغ المعمارى البيئى وعلاقته الوثيقة بالإنسان ٥٨
(٣-٢-١) وظيفة تكنولوجيا البناء فى تأهيل المادة المكونة لغلاف المبنى لتتواصل مع البيئة الخارجية ٥٨
(٣-٢-١-١) الفكر المعمارى وتكنولوجيا تأهيل المبنى والمادة مع البيئة.. ٥٩
(٣-٢-١-٢) دور الغلاف من خلال تكنولوجيا البناء فى مقاومة الحرارة ومراعاة الشكل المعمارى..... ٦١
(٣-٢-٢) تكنولوجيا الفراغ المعمارى المصمم بيئيا وعلاقته الوثيقة بالإنسان... ٦٣
(٣-٢-٢-١) غلاف المبنى من مواد اولية قديمة قبل دخول تطوير تكنولوجيا البناء عليها ٦٣
(٣-٢-٢-٢) غلاف المبنى المتطور تكنولوجيا ومرونته فى التعامل مع زوايا الشمس المؤثرة ٦٥
(٣-٢-٢-٣) تكنولوجيا البناء والمساهمة فى تفعيل العزل والإظلال داخل الفراغ المعمارى..... ٦٦
خلاصة الباب الثالث ٧٢

(٤) الباب الرابع: تأثير البيئة على الفراغ المعمارى ودور تكنولوجيا البناء في تشكيل الغلاف الخارجي للمبنى ٧٤
المقدمــة ٧٤
(٤-١) الفصل الأول: الأبعاد والعوامل البيئية المؤثرة في تصميم الفراغ المعمارى ... ٧٤

(٤-١-١) مفهوم البيئة ٧٤
(٤-١-٢) البيئة والفراغ المعمارى ٧٥
(٤-١-٣) العوامل البيئية ٧٨
(٤-١-٤)العناصر المناخية التي لها تأثير على المباني والفراغات المعمارية .. ٧٩
(٤-١-٤-١) الإشعاع الشمسى والحرارة ٧٩
(٤-١-٤-٢) الرياح والتهوية ٨٣
(٤-١-٤-٣) الرطوبة ٨٥
(٤-١-٤-٤) الأمطار والمتساقطات ٨٦
(٤-١-٤-٥) الصوت ٨٧
(٤-١-٤-٦) الإضاءة الطبيعية ٨٩

(٤-٢) الفصل الثانى: تأثير النظم البيئية على الفراغ وتحقيق التحكم في الطاقة داخل المبنى من خلال تكنولوجيا البناء ٩٤
(٤-٢-١) الأنظمة الحديثة المستخدمة فى المباني ٩٤
(٤-٢-١-١) النظام المستخدم في المباني الذكية..... ٩٥
(٤-٢-١-٢) شرح فكرة المباني الذكية من الناحية التقنية ١٠٠
(٤-٢-٢) أسس التحكم في دورة الطاقة داخل الفراغ المعمارى للوصول إلى الراحة الحرارية ١٠١
(٤-٢-٣) كيفية نجاح دورة الطاقة داخل المبنى بيئيا ومعايير الحكم على نجاح الراحة الحرارية ١٠٧
(٤-٢-٣-١) التواصل بين المبنى والبيئة من خلال تكنولوجيا بناء متطور ١٠٨
(٤-٢-٣-٢) دور تكنولوجيا البناء في تحقيق الراحة داخل المبنى ١١٠

(٤-٣) الفصل الثالث: كيفية نجاح ربط المبنى بالبيئة بواسطة التكنولوجيا ١١٣
(٤-٣-١) آليات التواصل الإيجابى بين المبنى والبيئة من خلال تكنولوجيا البناء ١١٣
(٤-٣-١-١) منع تسرب الهواء ١١٣
(٤-٣-١-٢) التحكم بالرطوبة الداخلية ١١٤
(٤-٣-١-٣) العزل الخارجي المباشر على سطح الواجهات ١١٤
(٤-٣-٢) استخدام التكنولوجيا فى مقاومة الجزيرة الحرارية الحضرية وآثارها .. ١٢٢

(٤-٣-٣) مساهمة الحلول التكنولوجية المتطورة للمبانى في الحد من ارتفاع درجات حرارة البيئة العالمية ١٢٥
خلاصة الباب الرابع ١٢٧

ثانيـاً: الجزء التحليلى

(٥) الباب الخامس: الدراسة التحليلية ١٣٠
المقدمـة ١٣٠
(٥-١) الفصل الأول: مظاهر تأثير تكنولوجيا البناء والبيئة على الفراغ المعمارى.... ١٣٠
(٥-١-١) شكل الفراغ المعمارى ومحدداته ١٣٠
(٥-١-٢)صراحة التعبير والكتلة الخارجية للفراغ المعمارى ١٣٤
(٥-١-٣) طريقة تجميع الفراغات المعمارية ١٣٦
(٥-١-٤)علاقة الفراغ الداخلى مع الفراغ الخارجى ١٣٨
(٥-١-٥) نفاذية الغلاف الخارجي للفراغ المعمارى ١٤١
(٥-١-٦)ملائمة اختيار مواد البناء والأسلوب الإنشائى لوظيفة الفراغ المعمارى ١٤٢
(٥-١-٧)مرونة الفراغ المعمارى ١٤٥
(٥-١-٨)النسب الإنشائية والجمالية للفراغ المعمارى ١٤٧
(٥-١-٩) توجيه الفراغ المعمارى ١٤٨
(٥-١-١٠) حجم وموقع الفتحات في الفراغ المعمارى..... ١٥٠
(٥-١-١١)منسوب الفراغ المعمارى ١٥١
(٥-١-١٢) التحكم بالفراغ المعمارية وتحقيق الراحة الحرارية بداخله ١٥٢
خلاصة الدراسة التحليلية..... ١٥٤

(٥-٢) الفصل الثانى: المشروعات التطبيقية وأمثلة المقارنة التحليلية..... ١٥٥
(٥-٢-١)محاور تقييم المشروعات التطبيقية..... ١٥٥
(٥-٢-٢)أسس اختيار المشروعات التطبيقية..... ١٥٦
(٥-٢-٣)طريقة التقيم..... ١٥٦
(٥-٢-٤)تحليل المشروعات
-صالة السباحة فى بكين ,The water cube, National swimming center
Beijing, china. ١٥٩