رفع كفاءه المباني الادارية من خلال تطبيقات تكنولوجيا النانو في اطار الاستدامة

إعداد

المهندس: محمد سعيد أحمد قاسم

رسالة مقدمة إلى

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة

ماجستير العلوم

فى

الهندسة المعمارية

كليــة الهندســة - جامعــة القاهــرة

الجيـزة - جمهوريـة مصـر العربيــة

٢٠٢٠

رفع كفاءه المباني الادارية من خلال تطبيقات تكنولوجيا النانو في اطار الاستدامة

إعداد

المهندس: محمد سعيد أحمد قاسم

رسالة مقدمة إلى

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة

ماجستير العلوم

فى

الهندسة المعمارية

تحت إشراف

أ.د. هشام سامح حسين سامح

أستاذ العمارة – قسم الهندسة المعمارية

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

أ.م.د. هينار أبوالمجد خليفة

أستاذ مساعد – قسم الهندسة المعمارية

وكيل كلية الهندسة– جامعة ٦ أكتوبر

كلية الهندسة - جامعة القاهرة

الجيزة - جمهورية مصر العربية

٢٠٢٠

رفع كفاءه المباني الادارية من خلال تطبيقات تكنولوجيا النانو في اطار الاستدامة

إعداد

المهندس: محمد سعيد أحمد قاسم

رسالة مقدمة إلى

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة **ماجستير العلوم**

فى

الهندسة المعمارية

يُعتمد من لجنة المُمتحنين:-

أ.د. هشام سامح حسين سامح (المشرف الرئيسي)

أستاذ العمارة - قسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة - جامعة القاهرة

أ.م.د. هينار ابو المجد خليفة (المشرف)

أستاذ مساعد - قسم الهندسة المعمارية - وكيل كلية الهندسة - 6 أكتوبر

أ.د. محمد رضا عبد الله (الممتحن الداخلي)

أستاذ العمارة – قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة القاهرة

أ.د. محمد مصطفي الهمشري (الممتحن الخارجي)

أستاذ تاريخ و نظريات العمارة - عميد معهد أكتوبر العالي للهندسة و التكنولوجيا - 6 أكتوبر

كليـــة الهندســـة - جامعـــة القاهـرة

الجيـزة - جمهوريـة مصـر العربيـــة

٢٠٢٠

المهنـــــــدس: **محمد سعيد أحمد قاسم**

تاريخ الميـــلاد: ١٩٩٤/٠١/٢٥

الجنسيـــــة: مصـــــرى

تاريخ التسجـيل: ٢٠١٨/٠٣/٠١

تاريخ المنـــح: / /٢٠٢٠

القســـــم: الهندسة المعمارية

الدرجـــــة: ماجستير العلوم

المشرفـــــون:

أ.د. هشام سامح حسين سامح

أ.م.د. هينار أبو المجد خليفة

الممتحنـــــون:

أ.د. محمد مصطفي الهمشري (الممتحن الخارجى)
أستاذ تاريخ و نظريات العمارة
عميد معهد أكتوبر العالي للهندسة و التكنولوجيا - 6 أكتوبر

أ.د. محمد رضا عبد الله (الممتحن الداخلى)
أستاذ العمارة - قسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة - جامعة القاهرة

أ.د. هشام سامح حسين سامح (المشرف الرئيسى)
أستاذ العمارة - قسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة - جامعة القاهرة

أ.م.د. هينار ابو المجد خليفة (المشرف)
أستاذ مساعد - قسم الهندسة المعمارية - وكيل كلية الهندسة - 6 أكتوبر

عنـــــوان الرســـالة:

رفع كفاءه المباني الادارية من خلال تطبيقات تكنولوجيا النانو في اطار الاستدامة

الكلمـــات الدالـــــة:

(الاستدامة – العمارة المستدامة - تكنولوجيا النانو – علاقة النانو بالاستدامة - رفع الكفاءه المباني الإدارية)

ملخـــص الرســـالة:

لقد أثَّرَ ظهور تقنية النانو على شتى مجالات الحياة مما يبشّر باستقبال عصر نهضة تكنولوجية جديدة في القرن الحالي والعشرين، ومن أهم المجالات التي أثرت فيها تقنية النانو تكنولوجي هو مجال العمارة، وظهر ما يسمى بعمارة النانو؛ حيث أتاحت تلك التكنولوجيا إمكانية التعامل مع خواص المادة، وإنتاج مواد جديدة تتكيف مع البيئة الطبيعية ومتطلباتها؛ فالبيئة قد عانت كثيرًا من سلبيات التقنيات الحالية وتجاهلها لها،فقد أتاحت النانو نظم إنشائية متقدمة، وأنتجت مواد بناء محسنة، مثل الخرسانة والفولاذ والزجاج والخشب ومواد الكساء، وذلك التطور في خواص المواد والخامات من شأنه أن يتيح أفاقًا وأبعادًا جديدة للمعماري في التصميم .

بِسْمِ اللَّـهِ الرَّحْمَـٰنِ الرَّحِيمِ

﴿يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ﴾
[المجادلة: ١١]

﴿فَتَعَالَى اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ ۗ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِن قَبْلِ أَن يُقْضَىٰ إِلَيْكَ وَحْيُهُ ۖ وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا﴾
[طه: ١١٤]

صدق الله العظيم

الباحث :-

م/ محمد سعيد أحمد قاسم

إهداء

أتقدّم بهذا العمل خالصًا لله تعالى؛ وأتمنى منه تعالى أن يجعل هذا العمل ذخرًا لمن بعدي، ومرجعًا يشفَعُ لي إلى أمدِ الآمدين، لا ينقَطِع مِن صَحيفة أعمالي أبدا..

إلى مدرستي ف الحياة؛ أبي الغالي على قلبي أطال الله في عمره. إلى قدوتي الأولي، ونبراسي الذي ينير دربي، إلى من أعطاني ولم يزل يعطيني بلا حدود، إلى من رفعتُ رأسي عاليًا افتخارا به وكان لي أول معلم و أول من يكون لي سندا في حياتي .....

أبي الغالي، أدامك الله ذخرا لي.

وإلى التي وهبت فلذة كبدها كل العطاء والحنان، إلى التي صبرت على كل شيء. لا أجد كلمات يمكن أن تمنحها حقها، فهي ملحمة الحب، وفرحة العمر، ومثال للتفاني والعطاء، التي رعتني حق رعاية، وكانت سندي في الشدائد، وكانت دعواتها بالتوفيق والسداد تتبعني خطوة بخطوة فى عملي، إلى التي رآني قلبها قبل عينيها واحتضنني، إلي شجرتي التي لا تذبل، إلي الظل الذي آوي إليه في كل حين. إلي التي منحتني كل ما تملك، ولم تدخر جهدًا فى تقديم الدعم لي سواء أكان ماديًا أم معنويًا أم نفسيًا، إلى من كانت دعواتها الصادقة سر نجاحي، ونور دربي. لو كتبت كل صفحات الدنيا رسالة لكِ كي أعبّر عن حُبي وتقديري واحترامي لن تكفي صفحات الدنيا في أن توصّل مشاعري إليك، وحبّي لك...

أمي الحبيبة حفظها الله لي.

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى كل من ساعدني وقدم لي يد العون وزودني بالمعلومات اللازمة لإتمام هذا البحث. وأختتم إهدائي إلى كل من يؤمن بأن بذور نجاح التغيير إنما تكمن فى ذواتنا وفي أنفسنا قبل أن تكون ف أشياء أخرى، وإلى من يسعى دائمًا للابتكار وليس التكرار، وإلى كلّ محبٍ للعلم والتعلّم؛ إلى كل هؤلاء، أهدي هذا العمل.

شكر وتقدير

أبدأ بحمد الله عز وجل والثناء عليه، وأشكره على عونه لإتمام هذه الرسالة وكيف جعلني أتحمل كل الصعاب التي تعرضت لها، وسخر لي القوة والإيمان بداخلي، وسخر الأشخاص لمساعدتي وعوني، وسخر لي الظروف لتكون عونا لي بعد أن كانت ضدي، وفتح لي باب الرزق، واليسر بعد عسر وضيق وكرب شديد. أشكره وأحمده، وأصلي وأسلم على نبي الله ورحمته للعالمين سيدنا محمد خاتم الأنبياء والمرسلين عليه أفضل الصلاة وأتم التسليم.

كما أتقدم إلي من مهدوا لي الطريق ولم يدخروا جهدًا في إرشادي ومساعدتي، وقدموا لي يد العون والنصح طوال فترة إعداد الرسالة حتي تخرج بهذه الصورة المشرفة.

أتقدم بعميق وجزيل الشكر إلي من ساعدني بتوجيهاته ولم يبخل عليّ بعلمه؛ أستاذي الفاضل الأستاذ الدكتور/ **هشام سامح حسين سامح**، أستاذ العمارة وتكنولوجيا البناء بكلية الهندسة جامعة القاهرة.

وإلى التي كلما أظلم الطريق أمامي لجأت إليها، وكلما دأب اليأس بداخلي، زرعت في نفسي الأمل لأسير قدمًا؛ أستاذتي الفاضلة الدكتور/ **هينار أبو المجد خليفة**، مدرسة العمارة والتحكم البيئي بكلية الهندسة جامعة ٦ أكتوبر.

كما أتقدم بالشكر و التقدير إلي كل من الأستاذ الدكتور/ **محمد مصطفي الهمشري**، والأستاذ الدكتور/ **محمد رضا عبد الله** عرفانا لهم لكل ما قدموه لي من توجيهات . وإلى الذين وهبوني كل ما يملكوا حتي أحقق آمالهم، إلى من كانوا يدفعوني قدما نحو الأمام لنيل المبتغى، إلى الذين امتلكوا الإنسانية بكل قوة، إلي الذين سهروا علي تعليمي بتضحياتهم؛ مترجمة في تقديسهم للعلم.

فهرس المحتويات

إهداء ..... أ
الشكر ..... ب
فهرس الأبواب ..... ت
فهرس الأشكال ..... د
فهرس الجداول ..... ز
مقدمة و أهمية البحث ..... س
أهداف و فرضية البحث ..... ش
إشكالية و تساؤلات البحث ..... ص
منهجية و هيكل البحث ..... ض
ملخص البحث ..... ع

فهرس الأبواب

الباب الأول : إستدامة العمارة و تكنولوجيا النانو

١. الفصل الأول : استدامة العمارة وعلاقتها بأنظمة تقييم البناء و أستهلاك الموارد ١

مقدمة ٢

١,١ التنمية المستدامة (Sustainable Development) ٢

١,١,١ تطور فكرة التنمية المستدامة ٣

٢,١,١ المحاور الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة ٤

١,٢,١,١ الاستدامة البيئية ٥

٢,٢,١,١ الاستدامة الاجتماعية ٥

٣,٢,١,١ الاستدامة الاقتصادية ٥

٢,١ العمارة المستدامة (Sustainable Architecture) ٥

١,٢,١ البناء المستدام / الإنشاء المستدام ٨

٢,٢,١ ما يجب مراعته للحصول على عمارة مستدامة ٩

١,٢,٢,١ فيما يخص الموقع ٩

٢,٢,٢,١ فيما يخص التصميم ٩

٣,٢,٢,١ فيما يخص مواد البناء ١٠

٣,١ الاتجاهات المعمارية الداعية للاستدامة ١١

١,٣,١ العمارة البيئية ١١

٢,٣,١ العمارة الخضراء ١٢

٤,١ علاقة العمارة باستهلاك الموارد والتدهور البيئي ١٣

١,٤,١ دورة حياة المبنى building life cycle ١٦

٥,١ ارتباط العمارة وصناعة مواد البناء بالمواد الأولية والمخلفات ١٧

١,٥,١ مخلفات صناعة التشييد وطرق التخلص منها ١٧

٢,٥,١ إعادة تدوير مخلفات مواد البناء ١٨

٦,١ العمارة وعلاقتها بالطاقة ١٩

١,٦,١ العلاقة بين الطاقة المستهلكة في المبنى والتلوث البيئي ٢٠
٢,٦,١ رفع كفاءة الطاقة في المبنى ٢١
٧,١ نظم تقييم المباني المستدامة ٢٣
١,٧,١ نظم تقييم المباني المستدامة - الولايات المتحدة الأمريكية
"Leadership in energy and Environmental Design Green Building"
Rating system (LEEDTM) ٢٣
٢,٧,١ نظام تقييم المباني المستدامة - المملكة البريطانية
The Building Research Establishment Environmental Assessment
Method (BREEAM) ٢٩
٣,٧,١ معايير تقييم المباني المستخدمة بنظام "Green Globes" ٣٢
٤,٧,١ نظام تقييم المباني المستدامة – اليابان .....
Comprehensive Aassessment System for building Environmental
Efficiency (CASBEE) ٣٤
٥,٧,١ التقييم بدرجات اللؤلؤة (استدامة)-الإمارات العربية المتحدة "Estidama" ٣٥
٦,٧,١ نظام الهرم الأخضر لتقييم المباني - جمهورية مصر العربية
" The Egyption Green Rating" ٣٧
٨,١ مقارنة بين أنظمة تقييم المباني المستدامة ٣٩
➢ **خلاصة الفصل الأول** ٤٠

٢. الفصل الثاني : علم تكنولوجيا النانو ٤١
مقدمة ٤٢
١,٢ التطور التاريخي لتكنولوجيا النانو ٤٢
١,١,٢ استخدام تكنولوجيا النانو في العصور الوسطي ٤٣
٢,١,٢ تجربة عفريت ماكسويل (Maxwell's demon) ٤٣
٣,١,٢ سؤال: هل يمكن التحكم؟ ٤٣
٤,١,٢ إطلاق مصطلح تكنولوجيا النانو لأول مرة ٤٣
٥,١,٢ رصد ذرة واحدة منفردة لأول مرة ٤٤
٦,١,٢ اختراع المجهر النفقي الماسح ٤٤
٧,١,٢ كتاب محركات التكوين engines of creation..... ٤٤
٨,١,٢ اكتشاف أنابيب الكربون النانونية..... ٤٤
٩,١,٢ استطاعة التحكم في الذرات بدقة وإعادة ترتيبها ٤٤
٢,٢ مقياس النانو ٤٥
٣,٢ تقنيات النانو ٤٦
٤,٢ المواد النانوية ٤٦
١,٤,٢ تقنيات تصنيع المواد النانوية ٤٧
٢,٤,٢ خواص المواد النانونية ٤٧
١,٢,٤,٢ الخواص الميكانيكية ٤٨
٢,٢,٤,٢ النشاط الكيميائي ٤٨

٢,٢,٤,٣ الخواص الفيزيائية ٤٨
٢,٢,٤,٤ الخواص البصرية ٤٨
٢,٢,٤,٥ الخواص المغناطيسية ٤٨
٢,٢,٤,٦ الخواص الكهربائية ٤٩
٢,٢,٤,٧ الخواص البيولوجية ٤٩
٢,٤,٣ أشكال المواد النانونية ٤٩
٢,٥ مخاطر مواد وتكنولوجيا النانو ٥٠
٢,٦ دور التكنولوجيا وتقنية النانو وتأثيرها على العمارة والإنشاء ٥١
٢,٧ تكنولوجيا النانو الخضراء ٥٢
٢,٧,١ أهداف تكنولوجيا النانو الخضراء ٥٢
٢,٧,٢ العلاقة بين مبادئ الاستدامة وتكنولوجيا النانو الخضراء ٥٣
٢,٧,٢,١ تطبيقات تكنولوجيا النانو في مجال البيئة
Nanotechnology Application In environment ٥٤
٢,٧,٢,٢ تطبيقات تقنية النانو في مجال الاقتصاد
Nanotechnology Application In Economy ٥٤
٢,٧,٢,٣ تطبيقات تكنولوجيا النانو في مجال المجتمع
Nanotechnology Application In Society ٥٤
٢,٨ عمارة النانو الخضراء Green Nano Architecture ٥٥
٢,٨,١ أهداف العمارة النانوية ٥٥
٢,٨,٢ الاتجاهات المختلفة لتطبيق عمارة النانو ٥٦
٢,٩ تطور مواد البناء في ظل تكنولوجيا النانو ٥٦
٢,٩,١ ثاني أكسيد التيتانيوم النانوي
Titanium Dioxide Nanoparticles (TiO_2) ٥٧
٢,٩,٢ أنابيب الكربون النانوية "Carbon Nanotubes (CNT's)" ٥٨
٢,٩,٣ ثاني أكسيد السيلكا "Silicon Dioxide Nanoparticles (SiO2)" ٥٩
٢,٩,٤ أكسيد الزنك Zinc Oxide Nanoparticles ٥٩
٢,٩,٥ أكسيد الزركونيوم Zirconium Oxide Nanoparticles (ZrO_2) ٥٩
٢,٩,٦ جسيمات الفضة النانوية Silver Nanoparticles (Ag) ٦٠
٢,٩,٧ جسيمات ثانى أكسيد الألومنيوم
Aluminum Oxide Nanoparticles (Al_2O_3) ٦٠
٢,٩,٨ جسيمات أكاسيد التنجستين
Oxide Nanoparticle (Tungsten) Wolfram ٦٠
٢,٩,٩ المركبات النانوية المستخدمة في مجال البناء والتشييد ٦٠

٣. الفصل الثالث: تطبيقات تكنولوجيا النانو في مجال العمارة المستدامة ٦١
مقدمة ٦٢
٣,١ المواد الهيكلية / الإنشائية "Structural materials" ٦٣
٣,١,١ الخرسانة النانوية "Nano-concert" ٦٣

١,١,١,٣ المواد النانوية المضافة للخرسانة ٦٤
٢,١,١,٣ أنواع الخرسانات التي تم تعديلها ٦٦
٢,١,٣ الحديد النانوي "Nano-Steel" ٧٠
٣,١,٣ الخشب النانوي "Wood" ٧١
١,٣,١,٣ الخشب ذو البلورات النانوية Nanocrystals ٧٢
٢,٣,١,٣ طلاء الخشب والتغطية بالأغلفة الرقيقة ٧٢
٢,٣ مواد التشطيبات والمواد المكملة ٧٣
١,٢,٣ الطلاءات ٧٤
١,١,٢,٣ طلاءات التنظيف الذاتي "self-cleaning" ٧٤
٢,١,٢,٣ الطلاء سهل التنظيف "Easy to cleaning ETC" ٧٩
٣,١,٢,٣ الطلاء المضاد للكتابة علي الجدران ٧٩
٤,١,٢,٣ مواد تنقية الهواء والمضادة للتلوث ٨٠
٥,١,٢,٣ الأسطح مضاد للبكتيريا "Antibacterial surfaces" ٨٠
٦,١,٢,٣ الطلاء المضاد للضباب والثلج
"Anti-fogging and anti-icing coatings" ٨١
٧,١,٢,٣ الطلاءات المقاومة للخدش "scratch-resistant coating" ٨١
٨,١,٢,٣ الطلاء المضاد للانعكاس "Anti-reflective coating" ٨٢
٩,١,٢,٣ الطلاءات المقاومة للتآكل "Anti-corrosion coating" ٨٢
١٠,١,٢,٣ الأسطح النانوية المتعدد الوظائف
(multifunctional Nano surfaces) ٨٣
٢,٢,٣ استخدامات تقنية النانو على الزجاج ٨٤
١,٢,٢,٣ الزجاج ذاتي التنظيف ٨٤
٢,٢,٢,٣ الزجاج العاكس ٨٥
٣,٢,٢,٣ زجاج التحكم الشمسي ٨٥
٤,٢,٢,٣ الزجاج الذكي (الزجاج متغير اللون كهربيا) ٨٦
٣,٢,٣ استخدامات تقنية النانو على مواد الألومنيوم ٨٧
١,٣,٢,٣ ألواح الألومنيوم المركب ٨٧
٣,٣ تطبيقات النانو علي الإضاءة Lighting ٨٨
١,٣,٣ الصمام الثنائي الباعث للضوء Led (light-emitting diode) ٨٨
٢,٣,٣ الصمام الثنائي العضوي الباعث للضوء rganic light emitting diodes ٨٩
٤,٣ العزل الحراري Insulation ٩١
١,٤,٣الأيروجيل AEROGEL ٩١
٢,٤,٣ ألواح العازل المفرغة Vacuum insulation panels (VIPs) ٩٢
٣,٤,٣ العزل باستخدام الأغشية الرقيقة Thin-film insulation ٩٣
٥,٣ المواد ذات الخواص الذكية ٩٤
١,٥,٣ تغير اللون Color Changing ٩٤
٢,٥,٣ تغير الشكل Shape Changing ٩٥
٦,٣ تطبيقات تكنولوجيا النانو في قطاع الطاقة ٩٦
١,٦,٣ تطبيقات الطاقة الشمسية ٩٧

١,١,٦,٣ الخلايا الشمسية المصنعة من السيليكون ٩٨
٢,١,٦,٣ الخلايا الشمسية المصنوعة من أشباه الموصلات النانوية الفائقة ٩٨
٧,٣ تطبيقات تكنولوجيا النانو في مجال كفاءة استهلاك المياه ٩٩
١,٧,٣ تنقية مياه الشرب باستخدام مرشح أنابيب النانو كربون CNT Membranes .. ١٠٠
٢,٧,٣ معالجة مياه الصرف الصحي ١٠١
٨,٣ إدارة نفايات مواد النانو Waste Management ١٠٢
١,٨,٣ التخلص الآمن للفاقد الناتج من مواد النانو المستخدمة بالبناء ١٠٢
٢,٨,٣ الاستفادة من فاقد مواد النانو بإضافته إلى بعض المواد التقليدية وإعادة استخدمها للبناء ١٠٣
➢ **خلاصة الفصل الثاث** ١٠٤

الباب الثاني: دراسة تحليلية وأمثلة تطبيقية للمباني الإدارية

٤. الفصل الرابع : نماذج مختارة لدراسة تطبيق تكنولوجيا النانو ذات طابع مستدام ١٠٥
مقدمة ١٠٦
١,٤ فندق أدرير أميلال Adriereamelal hotel ٢٠١٤م ١١٠
٢,٤أبراج البحر ، أبو ظبي ٢٠١٢ م ١١٤
٣,٤ مستشفى مانويل جيا جونزاليز ٢٠١٣م Hospital Manuel Gea Gonzalez .. ١١٧
٤,٤ كنيسة جوبيلي Jubilee Church ١٩٩٢م ١٢٢
٥,٤ مبنى الجناح الإيطالي في معرض إكسبو ٢٠١٠م ١٢٥
٦,٤ مشروع برج أوف ذا جريد - Off the Grid ١٣٠
٧,٤ برج مضاد الضباب Anti-Smog Tower ٢٠٠٧م ١٣٥
➢ **خلاصة الفصل الرابع ١٣٩**

٥. الفصل الخامس : أسس تصميم المباني الإدارية ١٤٠
مقدمة ١٤١
١,٥ أنواع المباني الإدارية ١٤٢
٢,٥ مكونات وحيزات المبنى الإداري ١٤٣
١,٢,٥ الحيزات الإدارية الرئيسة ١٤٣
٢,٢,٥ حيزات خدمية ١٤٤
٣,٢,٥ عناصر الاتصال في المباني الإدارية ١٤٦
٣,٥ أنواع المكاتب بالمباني الإدارية ١٤٨
١,٣,٥ مكاتب خاصة..... ١٤٨
٢,٣,٥ مكاتب شبه خاصة ١٤٩
٣,٣,٥ مكاتب مجمعة ١٥٠
٤,٥ أسس ومعايير تصميم المباني الإدارية ١٥٠
١,٤,٥ الشبكة التصميمية (الموديول) في المباني الإدارية ١٥١
٢,٤,٥ بعض المساحات المطلوبة للعاملين بالمباني الإدارية ١٥٢
٣,٤,٥ معيار الراحة الحرارية داخل المبنى الإداري ١٥٢

٤,٤,٥ الشروط الواجب توافرها عند تصميم المبنى الإداري ١٥٣

٦. الفصل السادس :منهجية رفع كفاءة المباني الإدارية باستخدام تكنولوجيا النانو..... ١٥٦

٦,١ التجمع الخامس– مبنى ميدور ١٩٩٤ م ١٥٦

١,١,٦ الموقع ١٥٧

٢,١,٦ المناخ العام لموقع البناء ١٥٧

٣,١,٦ وصف المبنى ١٦٠

١,٣,١,٦ توجيه المبنى ١٦٠

٢,٣,١,٦ مواد التشطيب الأساسية بالواجهات ١٦٢

- تقييم المبني بالوضع الحالي ١٦٤

٤,١,٦ التعديلات المقترحة ١٦٦

- تقييم المبني بعد التعديل ١٩٩

٢,٦ مبنى الخدمات الخاص بمبنى البرلمان بالعاصمة الإدارية الجديدة: (جاري التنفيذ) ٢٠١

١,٢,٦ الموقع ٢٠٢

٢,٢,٦ المناخ العام لموقع البناء ٢٠٣

٣,٢,٦ وصف المبنى ٢٠٦

١,٣,٢,٦ توجيه المبنى ٢٠٦

٢,٣,٢,٦ مواد البناء بالتصميم الأساسي ٢٠٨

- تقييم المبني بالوضع الحالي ٢٠٩

٤,٢,٦ التعديلات المقترحة (مواد النانو المستخدمة) ٢١١

- تقييم المبني بعد التعديل ٢١٣

٧. الفصل السابع : النتائج والتوصيات ٢١٧

١,٧ النتائج ٢١٨

٢,٧ التوصيات ٢١٩

فهرس الأشكال

الباب الأول : إستدامة العمارة و تكنولوجيا النانو

١. الفصل الأول : استدامة العمارة وعلاقتها بأنظمة تقييم البناء و أستهلاك الموارد ١

شكل (١-١) يوضح المحاور الأساسية للاستدامة ٤

شكل (١-٢) يوضح مبادئ التصميم المستدام ٧

شكل (١-٣) دورة حياة المبني ٨

شكل (١-٤) يوضح بعض أنظمة تحقيق البناء المستدام ١١

شكل (١-٥) يوضح مدخلات ومخرجات المصادر المستغلة في البناء ١٤

شكل (١-٦) يوضح بعض أنظمة تحقيق البناء المستدام ٢٣

شكل (١-٧) يوضح معايير تقييم المبني بنظام الليد ٢٥

شكل (١-٨) يوضح أنواع شهادات تقييم نظام الـLEED ٢٩

٢. الفصل الثاني : علم تكنولوجيا النانو ٤١
شكل (٢-١) التطور التاريخي لظهور تكنولوجيا النانو ٤٥
شكل (٢-٢) يوضح أحجام الأجسام المختلف وعلاقتها بالمقياس النانوي ٤٥
شكل (٢-٣) أهم أنواع المجاهر المستخدمة في مجال تكنولوجيا النانو ٤٦
شكل (٢-٤) تقنيات تصنيع المواد النانوية ٤٧
شكل (٢-٥) خصائص المواد النانوية ٤٧
شكل (٢-٦) يوضح أشكال المواد النانوية ٤٩
شكل (٢-٧) أقسام تقنية البناء ٥١
شكل (٢-٨) المواد النانوية المستخدمة في العمارة ٥٧
شكل (٢-٩) يوضح أنواع انابيب الكربون النانونية ٥٩

٣. الفصل الثالث: تطبيقات تكنولوجيا النانو في مجال العمارة المستدامة ٦١
شكل (٣-١) المجالات التطبيقية لعمارة النانو الخضراء. ٦٢
شكل (٣-٢) أفرع تطبيقات المواد النانوية في مجال مواد البناء ٦٢
شكل (٣-٣) طرق تطبيق تكنولوجيا النانو في مجال المواد الهيكلية ٦٣
شكل (٣-٤) أهم المواد النانوية المضافة للخرسانة ٦٤
شكل (٣-٥) أهم أنواع الخرانات المعدلة ٦٧
شكل (٣-٦) أنواع الخشب المعالج بتفنية النانو ٧٢
شكل (٣-٧) تطبيقات تكنولوجيا النانو في مجال مواد التشطيبات ٧٣
شكل (٣-٨) وظائف طلاءات النانو ٧٤
شكل (٣-٩) يوضح خصائص الأسطح من حيث التعرض للماء ٧٥
شكل (٣-١٠) خاصية التحفيز الضوئي لمادة ثاني أكسيد التتانيوم النانوي ٧٦
شكل (٣-١١) زهرة اللوتس ٧٧
شكل (٣-١٢) الفرق بين الأسطح العادية والأسطح فائقة الكره للماء (تأثير اللوتس) ٧٧
شكل (٣-١٣) النتوءات الميكروسكوبية الموجودة علي سطح الورقة ٧٨
شكل (٣-١٤) يوضح الفرق بين الزجاج العادي والزجاج ذاتي التنظيف ٨٤
شكل (٣-١٥) الفرق بين الزجاج العادي والزجاج المطلي بطبقة ذاتية التنظيف بخاصية التحفيز الضوئي ٨٤
شكل (٣-١٦) يوضح شكل الزجاج العاكس ٨٥
شكل (٣-١٧) يوضح شكل زجاج التحكم الشمسي ٨٥
شكل (٣-١٨) يوضح شكل الزجاج الذكي ٨٦
شكل (٣-١٩) يوضح تكوين ألواح الألومنيوم المركبة ٨٧

٤. الفصل الرابع : نماذج مختارة لدراسة تطبيق تكنولوجيا النانو ذات طابع مستدام ١٠٥
شكل (٤-١) يوضح الأوزان النسبية لأهم معايير التقييم الخاصة بنظم تقييم المباني بيئيا ١٠٧
شكل (٤-٢) فندق أدرير أميلال ١١٠
شكل (٤-٣) صور توضيحية للعناصر المختلفة لتكوين الفندق ١١١
شكل (٤-٤) أبراج البحرين بأبي ظبي ١١٤
شكل (٤-٥) يوضح شكل المشربية الديناميكية ١١٤

شكل (٤-٦) بوضح شكل المشربية من الخارج والداخل ١١٥
شكل (٤-٧) مستشفي مانويل جيا جونزاليز بمكسيكو سيتي ١١٧
شكل (٤-٨) تكوين واجهة مستشفى مانويل جيا جونزاليز من الداخل والخارج..... ١١٩
شكل (٤-٩) كنيسة جوبيلي بإيطاليا..... ١٢٢
شكل (٤-١٠) مبنى الجناح الإيطالي بالصين..... ١٢٥
شكل (٤-١١) برج أوف ذا جريد Off The Grid..... ١٣٠
شكل (٤-١٢) خلايا نانو متعددة الوظائف..... ١٣١
شكل (٤-١٣) برج مضاد الضباب ١٣٥
شكل (٤-١٤) القطرة الشمسية ١٣٥
شكل (٤-١٥) جزء من برج الرياح ١٣٦

٥. الفصل الخامس : أسس تصميم المباني الإدارية ١٤٠

شكل (٥-١) نموذج لمكتب خاص ١٤٨
شكل (٥-٢) بعض أشكال تقسيم المكاتب الخاصة ١٤٩
شكل (٥-٣) نموذج لمكتب شبه خاص ١٤٩
شكل (٥-٤) بعض أشكال تقسيم المكاتب الشبه الخاصة ١٤٩
شكل (٥-٥) نموذج لمكاتب مجمعة ١٥٠
شكل (٥-٦) المعايير التصميمية للمباني الإدارية ١٥١

٦. الفصل السادس :منهجية رفع كفاءة المباني الإدارية باستخدام تكنولوجيا النانو..... ١٥٦

شكل (٦-١) مبنى شركة الشرق الأوسط لتكرير البترول – ميدور ١٥٦
شكل (٦-٢) دراسة موقع مبني ميدور ١٥٧
شكل (٦-٣) درجات الحرارة العظمي خلال شهور السنة (ميدور) ١٥٧
شكل (٦-٤) نسبة الأيام المشمسة والغائمة خلال شهور السنة (ميدور) ١٥٨
شكل (٦-٥) كمية الأمطار خلال شهور السنة (ميدور) ١٥٩
شكل (٦-٧) وردة الرياح للقاهرة الجديدة تظهر كم ساعة في السنة تهب الرياح من الاتجاه المشار إليه ١٥٩
شكل (٦-٨) المسقط الأفقي للدرور الأرضي لمبنى ميدور ١٦١
شكل (٦-٩) المسقط الأفقي للدور الثاني (المتكرر) لمبنى ميدور ١٦١
شكل (٦-١٠) ألواح ألومنيوم نوعية Alucobond ١٦٢
شكل (٦-١١) تركيب الزجاج الدبل جلاس ١٦٢
شكل (٦-١٢) طرق تركيب الكاسرات الشمسية بالواجهات ١٦٢
شكل (٦-١٣) الواجهة الأمامية لمبني ميدور ١٦٣
شكل (٦-١٤) الواجهة الجانبية لمبني ميدور ١٦٣
شكل (٦-١٥) الواجهة الخلفية لمبني ميدور ١٦٣
شكل (٦-١٦) توضيح الفرق بين تركيب الزجاج قبل وبعد التعديل ١٦٦
شكل (٦-١٧) توضيح الفرق بين تركيب الألومنيوم قبل بعد التعديل المقترح ١٦٧
شكل (٦-١٨) توضيح الفرق بين تركيب الكاسرات الشمسية قبل وبعد التعديل المقترح ١٦٧