دراسة تطور الأنظمة الحركية فى الغلاف الخارجى للمبنى ومدى كفاءتها فى توفير الطاقة المستهلكة

اعداد

محمد حدق إبراهيم إبراهيم

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجه

ماجستير العلوم

فى

الهندسة المعمارية

كليـةالهندسـة - جامعـةالقاهـرة

الجيـزة - جمهوريـةمصـرالعربيـة

٢٠١٨

دراسة تطور الأنظمة الحركية فى الغلاف الخارجى للمبنى ومدى كفاءتها فى توفير الطاقة المستهلكة

اعداد

محمد حدق إبراهيم إبراهيم

رسالة مقدمة إلى

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة

ماجستير العلوم

فى

الهندسة المعمارية

اشراف

أ. د . محمد سامح كمال الدين سامح
استاذ العمارة ، كلية الهندسة ،
جامعة القاهرة

د. نشوى يوسف عبد الحافظ
مدرس وقائم بأعمال رئيس قسم العمارة
معهد اكتوبر العالى للهندسة والتكنولوجيا

كليــةالهندســة - جامعــةالقاهــرة
الجيـزة - جمهوريـةمصـرالعربيــة
٢٠١٨

دراسة تطور الأنظمة الحركية فى الغلاف الخارجى للمبنى ومدى كفاءتها فى توفير الطاقة المستهلكة

إعداد

محمد حدق إبراهيم إبراهيم

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة

ماجستيرالعلوم

فى

الهندسة المعمارية

يعتمد من لجنة الحكم:

الاستاذ الدكتور: محمد سامح كمال الدين سامح **(المشرف الرئيسى)**

أستاذالعمارة – كليةالهندسة – جامعةالقاهرة

الاستاذ الدكتور:محمدمدحت درة **(الممتحن الداخلى)**

أستاذ العمارة – كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الاستاذ الدكتور: حسن وهبى **(الممتحن الخارجى)**

أستاذ العمارة ، كلية الهندسة ، جامعة طنطا

كلية الهندسة ، جامعة القاهرة

الجيزة ، جمهورية مصر العربية

٢٠١٨

مهندس: محمد حدق إبراهيم إبراهيم

تاريخ الميلاد: ٥ \ ١٢ \ ١٩٨٩

الجنسية: مصرى

تاريخ التسجيل: ١ \ ١٠ \ ٢٠١٤

تاريخ المنح: .... \ .... \ ٢٠١٨

القسم: الهندسة المعمارية

الدرجة: ماجستير العلوم

المشرفون:

ا.د. محمد سامح كمال الدين سامح

د. نشوى يوسف عبد الحافظ

قائمبأعمالالرئيسقسمعمارةبمعهداكتوبرالعالليللهندسةوالتكنولوجيابمدينة ٦ اكتوبر

الممتحنون:

أ.دحسن وهبى– أستاذ العمارة ، كلية الهندسة ، جامعة طنطا

(محكم خارجى)

أ.دمحمد مدحت درة – أستاذ العمارة ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة

(محكم داخلى)

أ.دمحمد سامح كمال الدين – أستاذ العمارة ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة

(المشرف الرئيسي)

عنوان الرسالة:

دراسة تطور الأنظمة الحركية فى الغلاف الخارجي للمبنى ومدى كفاءتها فى توفير الطاقة المستهلكة

الكلمات الدالة:

التكنولوجيا ، الطاقة ، غلاف المبنى ، التهوية الطبيعية ، الأنظمة الحركية.

ملخص البحث :

يعتبر إنشاء وتصميم المبانى ذات الأنظمة الحركيةهو أحد الإتجاهات المعمارية الحديثة الهامة فى عصرنا الحالى والتى أثرت بشكل ملحوظ فى شكل وتكوين المبانى وأتاحت العديد من الحلول المعمارية والإنشائية حيث تتغير الهياكل الانشائية، والواجهات المعمارية، والفراغات الداخلية، والفراغات العمرانية لتحقيق الأغراض البيئية أو الإقتصادية أو الترفيهية وغيرها من المتطلبات والإحتياجات، ومع التطور الهائل فى مجال المعلومات الرقمية وأجهزة الإستشعار وأنظمة التحكم الإلكترونى، ظهرت الأنظمة الحركية فى تكوين الغلاف الخارجى للمبنى.

بسم الله الرحمن الرحيم

"وقل ربی زدنی علماً"

صدق الله العظیم

الإهداء

إلى من جعل مشوارى العلمى ممكنا... إلى من أحمل اسمه بكل افتخار... **والدى** الغالى رحمه الله

إلى من كان دعائها سر نجاحى إلى أغلى الحبايب... **أمى** الحبيبة

إلى من ساندونى وآزرونى... **أخوتى** رفقاء دربى

إنطلاقا من العرفان بالجميل ، فإنه ليشرفنى أن اهدى هذا البحث إلى استاذى ومعلمى الأستاذ الدكتور/ **محمد سامح كمال الدين** الذى منحنى الفرصة لأنهل من بحر علمه خلال سنوات دراستى بالكلية ، وفى إنجاز هذه الرسالة ، فأسأل الله _عز وجل_ أن يطيل عمره ليبقى نبراسا متلألئاً فى نور العلم والعلماء.

إليهم جميعا أهدى جهدى المتواضع هذا سائلا المولى عز وجل أن يجعله فى ميزان حسناتهم.

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الخلق والمرسلين نبينا محمداً بن عبد الله صلى الله عليه وعلى آله وصحبه ومن سار على نهجه واقتفى أثره إلى يوم الدين، وبعد:

فأحمد الله عز وجل على ما من به على من اتمام هذه الرسالة.

بشعور غامر بالتقدير والوفاء ، يتقدم الباحث بخالص شكره الخالص العميق مقرونا بجزيل العرفان والإمتنان إلى من تقصر كلمات الشكر وعبارات الثناء عن الوفاء بحقه إلى استاذى الفاضل المشرف الأستاذ الدكتور/ محمد سامح كمال الدينالذى منحنى الوقت والجهد والاهتمام طيلة مرحلة البحث والذى أحاط البحث بسعة علمه وسديد توجيهاته لإخراج هذا البحث بأحسن صورة ممكنة فكان نعم المشرف ، ونعم المعلم وأرجو أن أكون قد وفقت فى تقديم مايرضيه فى أطروحتى العلمية.

كما أتقدم بالثناء والتقدير للدكتورة / نشوى يوسفمدرس العمارة والقائم بأعمال رئيس قسم العمارة بمعهد أكتوبر العالى للهندسة والتكنولوجيا والتى كان لآرائها وتوجيهاتها أعظم الأثر فى انجاز هذه الرسالة.

كما أتقدم بالثناء والتقدير للأستاذ الدكتور/ محمد مدحت درة أستاذ العمارة بكلية الهندسة جامعة القاهرة والأستاذ الدكتور/ محمد مصطفى الهمشرى وكيل معهد أكتوبر العالى للهندسة والتكنولوجيا... على تفضلهما بقبول مناقشة الرسالة وإبداء ملاحظاتهما القيمة على ما جاء فيها.

كما أتقدم بجزيل شكرى وامتنانى إلى والدى العزيز رحمه الله والذى أسأل الله جل وعلى أن يجعل ثواب هذا العمل فى ميزان حسناته ، كما أتقدم بالشكر إلى والدتى الغالية واخوتى.

وفى الختام اتوجه بالشكر والتقدير لجميع من ساهم فى انجاز هذا العمل البسيط من أساتذة وزملاء بالقسم وعلى ما أبدوه من تعاون فى إتمام الرسالة وأخص بالشكر كلا من:

م.م/ شعبان حدق إبراهيم، م.م/ محمود عبد العزيز،م.م/ جمال عبد السلام،م.م/ ديفت عبد المسيح، م/ سارة صابر عبد الفضيل، م.م/ عبد الرحمن معروف، م.م/ محمود طه، م.م/ عبد الرؤف عاطف.

وفق الله الجميع إلى ما يحب ويرضى إنه ولى ذلك والقادر عليه.

الباحث

قائمة المحتويات.....رقم الصفحة

مقدمةالبحث :..... ك

المشكلةالبحثية :-..... ل

الهدفمنالبحث :-..... م

مجالالبحث :-..... م

منهجيةالبحث:..... م

محتوىالرسالة:..... ه

ملخصالبحث:..... ي

البابالاول: تاريختطورالغلافالخارجللمبنىوعلاقتهبالطاقة ١

الفصلالاول: تعريفاتومفاهيمالغلافالخارجللمبنى..... ١

١-١-١ المقدمة..... ٢

١-١-٢**التعريفبالغلافالخارجى:**..... ٤

١-١-٢-١مفهومالغلافالخارجللمبنى. ٤

١-١-٢-٢ مراحلتطورتصميمالغلافالخارجللمبنى. ٥

١-١-٣ التشكيلالعاملغلافالخارجللمبنى :..... ١٠

١-١-٣-١ التشكيل :..... ١٠

١-١-٣-٢ التوجيه :..... ١١

١-١-٤ عناصرالغلافالخارجللمبنى :..... ١٢

١-١-٤-١ الحوائط :..... ١٢

١-١-٤-٢ الفتحات :..... ١٣

١-١-٤-٢ الأرضيات (Floors)..... ١٤

١-١-٤-٣ الأسقف :..... ١٤

١-١-٥ مهامالغلافالخارجىللمبنى :-..... ١٦

١-١-٦ خلفيةعن (التطورالتقنيللواجهاتوصولالواجهاتالمبانيالذكيه) ١٧

١-١-٦-١ الغلافالخارجيللمبنيقبلتاريخ ١٨٠٠مقبلعصرالثورةالصناعية : ١٨

١-١-٦-١-١ خصائصالغلافالخارجيللمبنيقبلعصرالثورةالصناعية :..... ١٨

١-١-٦-١-٢ إستخدامالغلافالخارجيللمبنيبطريقةسالبةللتحكمفيمتطلباتالراحةللبيئةالداخلية :..... ١٨

١-١-٦-١-٣ أسبابصغرحجمالفتحاتفيالفترةقبلالثورةالصناعية :..... ١٩

١-١-٦-٢ الغلافالخارجيللمبنيوالثورةالصناعية (١٨٠٠ – ١٨٥٠) :..... ٢٠

١-١-٦-٣ الغلافالخارجيللمبنييبعدعصرالثورةالصناعية (١٨٥٠ – ١٩٥٠) :..... ٢١

١-١-٦-٤ الغلافالخارجيللمبنيوثورةالتقنياتالفائقه (١٩٦٠ _ الان) : ٢٢

١-١-٦-٤-١ السماتالإنشائيةلعمارةالفترةمنذ ١٩٦٠ وإليالآن :..... ٢٢

١-١-٦-٤-٢ الخصائصالتشكيليةلعمارةالفترةمن ١٩٦٠ إليالآن :..... ٢٣

الفصلالثانى: مفهومالعمارةالحركيةوتاريختطورالانظمةالحركية ٢٥

١-٢-١ مقدمة :..... ٢٦

١-٢-٢ الأنظمةالحركيةفىالعصورالقديمةماقبل ١٩٠٠ مأىقبلاكتشافالكهرباء ٢٧
١-٢-٢-١ الأنظمةالحركيةفىالعصرالقديم :..... ٢٧
١-٢-٣ الأنظمةالحركيةفىعصرالنهضة :-..... ٣٠
١-٢-٤ ألانظمةالحركيةمابعدعصرالنهضةحتىعام ١٩٠٠م:..... ٣١
١-٢-٤-١ المبانىوالمعداتالدفاعية :-..... ٣١
١-٢-٤-٢ المسارحالدوَّارة :-..... ٣٢
١-٢-٤-٣ السجونالديناميكية :..... ٣٢
١-٢-٤-٤ المنازلالدوّارة :-..... ٣٣
١-٢-٤-٥ أماكنالترفية:..... ٣٣
١-٢-٥ الأنظمةالحركيةفىالقرنالعشرين :..... ٣٥
١-٢-٦ ظهورالحاسبالآليوتاثيرهعليتطورالآنظمهالحركيهفيأواخرالقرنالعشرين :..... ٤٠
١-٢-٦-١ تطورالحاسبالآلي :..... ٤٠
١-٢-٦-١-١التصميم :..... ٤٠
١-٢-٦-١-٢ التنفيذ :..... ٤٠
١-٢-٦-١-٣ التشغيلوالتحكم :..... ٤١
١-٢-٦-١-٤ تطورالهندسةالانشائيةوهندسةالمواد :..... ٤١
١-٢-٧ المفاهيموالمصطلحاتالمختلفةالخاصةبالعمارةالحركية:..... ٤٣
١-٢-٧-١ مفهومالعمارهالديناميكيه :..... ٤٣
١-٢-٧-٢ مفهومالعمارةالحركية :..... ٤٣
١-٢-٧-٣ العمارةالذكية SMART Architecture :..... ٤٥
١-٢-٧-٤ العمارةالتفاعلية Interactive Architecture:..... ٤٦
١-٢-٧-٥العمارةالقابلةعلىالتكيف :..... ٤٧
١-٢-٧-٦ العمارةالمستجيبة :..... ٤٧
١-٢-٨ مظاهرتأثيرمفهومالعمارةالحركيةعلىالمستوييناالأكاديميوالتطبيقى:..... ٤٩
١-٢-٨-١ جماعةالتصميمالحركبمعهدإمآىتىMIT :..... ٤٩
١-٢-٨-٢ مجموعةالبحثالألمانية ٤٠٩ للإنشاءالمتكيفالتابعةلمؤسسة(DFG) German Research Foundation :..... ٤٩
١-٢-٨-٣ مجموعةHyperbody Research Group :..... ٥٠
١-٢-٨-٤ حلقاتدراسيةعنالعمارةالحركيةبجامعةهارفورد :..... ٥٠
١-٢-٨-٥ شركةUni-Systemsالمتخصصةفىتصميموتنفيذالأنظمةالحركيةفىالمبانى :..... ٥٠
١-٢-٨-٦ المكتبالإستشارى :..... ٥١
١-٢-٨-٧ مكتبAdaptive Building Initiative :..... ٥١
١-٢-٩ أهمالمعمارينروادالعمارةالحركية :..... ٥١
١-٢-٩-١ المعماربريتشاردبكمنسترفولر (١٨٩٥- ١٩٨٣)..... ٥٢
١-٢-٩-٢ المعماربفراىأوتو (١٩٢٥)..... ٥٤
١-٢-٩-٣ المعماربدوراش(Bodo Rasch)..... ٥٥
١-٢-٩-٤ المعماربسنتياجوكالاترافا١٩٥١ Santiago Calatrava..... ٥٦
١-٢-٩-٥ المصممتشيكهوبرمان١٩٥٦ Chuck Hoberman..... ٥٨

الفصلالثالث: الطاقةوعلاقتهابالغلافالخارجللمبنى ٦٠
١-٣-١ مقدمة : ٦١
١-٣-٢ الطاقة : ٦٢
١-٣-٢-١ التعريفبالطاقة : ٦٢
١-٣-٢-٢ مصادرالطاقة : ٦٢
١-٣-٢-٣ الطاقةغيرالمتجددة : ٦٢
١-٣-٢-٤ مصادرالطاقةالمتجددة : ٦٣
١-٣-٣ أزمةالطاقة : ٦٤
١-٣-٣-١ أزمةالطاقةفىمصر : ٦٤
١-٣-٤ العمارةوالطاقة : ٦٥
١-٣-٤-١ علاقةالمبنىبالطاقة : ٦٥
١-٣-٤-٢ تقييمالمبنىمنجانبإستخدامهللطاقة : ٦٥
١-٣-٤-٣ العلاقةبينالطاقةالمستهلكةفىالمبنىوالتلوثالبيئى: ٦٦
١-٣-٤-٤ تقنياتتصميمالطاقةللمبنىبشكلعام : ٦٧
١-٣-٤-٥ الطاقةالمستهلكةفىالمبنى : ٦٨
١-٣-٤-٦ ترشيدإستهلاكالطاقةبالمبنى ٦٩
١-٣-٤-٧ محاورترشيدإستهلاكالطاقةفىالمبنى ٧٠
١-٣-٤-٨ أقسامترشيدإستهلاكالطاقةفىالمبنى ٧١
١-٣-٤-٩ العلاقةبينالغلافالخارجللمبنىواستهلاكالطاقة ٧٢
١-٣-٤-١٠ موقعالغلافالخارجبينمجموعةالمؤثراتعلىاستهلاكالطاقة ٧٤
البابالثانى: دراسةتحليليةللأنظمةالحركيةفىالغلافالخارجللمبنى ٧٦
الفصلالاول: الغلافالحركىللمبنى ٧٦
٢-١-١ المقدمة ٧٧
٢-١-٢ أنواعالحركةفىالمبانى ٧٨
٢-١-٣ الغلافالذكىللمبنى ٧٩
٢-١-٤ أنواعالغلافالذكىللمبنى ٨٠
٢-١-٤-١ غلافالمبنىالمتكيفThe adaptive building envelope ٨٠
٢-١-٤-٢ غلافالمبنىالمستجيبThe responsive building envelope ٨١
٢-١-٤-٣ الغلافالحىللمبنى (محاكاةالطبيعةBiomimicry) ٨٢
٢-١-٤-٤ تعريفالغلافالحركىللمبنى ٨٣
٢-١-٥ إمكانياتالحركةفىالغلافالخارجى ٨٤
٢-١-٦ تأقلمالغلافالحركىللمبنىThe Acclimated kinetic envelopes ٨٥
٢-١-٦-١ المتغيراتالتصميميةبماتشملهمن : ٨٦

٢-١-٦-٢ متغيراتالمحيطالحيويوالموقعالعام: ٨٦
٢-١-٦-٣ متغيراتالأداء : ٨٧
٢-١-٧ التأقلموالإستجابةللعناصرالمناخية ٨٨
الفصلالثانى: مكوناتالغلافالحركىللمبنى ٩٧
٢-٢-١ مقدمة ٩٨
٢-٢-٢ الغلافالتقليديللمبنى ٩٨
٢-٢-٣ مكوناتالغلافالذكىللمبنى ٩٩
٢-٢-٤ خصائصالأغلفةالمتحركةالمتأقلمة ١٠٠
٢-٢-٤-١ شكلالغلاف : ١٠٠
٢-٢-٤-١-١ أولا:اشكالالخاصةبالحوائطالخارجيةوالفتحاتوتكونكالتالى: ١٠١
٢-٢-٤-١-٢ ثانياً: الأشكالالخاصةبالأسقفوالتغطيات: ١٠٤
٢-٢-٤-٢ الموادالمكونةللغلافالمتحرك : ١٠٦
٢-٢-٤-٣ ممارساتالحركةالتيمكنتطبيقهاعلىغلافللمبنى ١٠٧
٢-٢-٥ التصميمالمعماريللغلافالخارجىللمبنىبأستخداممماراساتالحركة: ١٠٩
٢-٢-٥-١ الهياكلالقابلةللحركة : ١١٠
٢-٢-٥-١-١الديناميكةالهيكلية : ١١٠
٢-٢-٥-١-٢ الهياكلالإستباقيةللبرمجةprogrammable pro – active structures / الهياكلالهوائية : ١١١
٢-٢-٥-١-٣ المقصثلاثىالأبعادthree-dimensional scissor joints : ١١١
٢-٢-٥-٢ الشاشاتالمتحركة : ١١٢
ممارساتالحركةللشاشاتالمتحركة: ١١٢
٢-٢-٥-٢-١ الترجمةالأفقيةوالرأسيةHorizontal and vertical translation : ١١٢
٢-٢-٥-٢-٢ الدورانRotational screens: ١١٣
٢-٢-٥-٢-٣ تحولالقياس/ التحجيمScaling transformation: ١١٥
٢-٢-٥-٣ حركةالأسطح : ١١٦
٢-٢-٥-٣-١ السطحالقابللتشغيلOperable surface: ١١٦
٢-٢-٥-٣-٢ الحركةعلىشكلتضاريسKinetic relief : ١١٧
٢-٢-٥-٣-٣ التعديلالمكانىSpatial deformation : ١١٩
الفصلالثالث: التقنياتالمستخدمةفىالأنظمةالحركيةومكوناتها ١٢٠
٢-٣-١ المقدمة ١٢١
٢-٣-٢ تصنيفالواجهاتالمتحركةحسبالتقنياتالمستخدمة ١٢١
٢-٣-٢-١ التقنياتالميكانيكيةفىالغلافالمتحرك : ١٢٣
٢-٣-٢-٢ التقنياتالكهربائيةوالميكانيكيةفىالغلافالمتحرك : ١٢٤
٢-٣-٢-٣ التقنياتالسالبةفىالغلافالمتحرك : ١٢٧
٢-٣-٢-٤ تكنولوجياالمعلوماتوتأثيرهاعلىالواجهاتالحركية: ١٢٧
٢-٣-٢-٥ تكنولوجياالمعلوماتوتأثيرهاعلىالواجهاتالحركية: ١٢٨
٢-٣-٣ مكوناتأنظمةالتحكمفىالواجهاتالحركية : ١٢٩
٢-٣-٤ مراحلتطورأنظمةالتحكم: ١٣٠

٢-٣-٤-١ التحكماليدوى :..... ١٣٠
٢-٣-٤-٢ معلوماتداخليةمسبقة :..... ١٣٠
٢-٣-٤-٣ التحكمالميكانيكي :..... ١٣٠
٢-٣-٤-٤ التحكمالألكترونى:..... ١٣١
٢-٣-٤ تعريفاتأجزاءأنظمةالتحكم :..... ١٣١
٢-٣-٤-١ المحركاتالميكانيكيةMechanical Actuators :..... ١٣١
٢-٣-٤-٢ أجهزةالإستشعار (المجسمات) Sensors :..... ١٣١
٢-٣-٤-٢-١ المجساتالضوئيةوالأشعةفوقالبنفسجيةPhotovoltaic/UV Sensors:..... ١٣٢
٢-٣-٤-٢-٢ المجساتالصوتيةSound sensors:..... ١٣٣
٢-٣-٤-٢-٣ المجساتالحرارية Temperature Sensors:..... ١٣٣
٢-٣-٤-٢-٤ مجساتالرطوبة Moisture Sensors :..... ١٣٣
٢-٣-٤-٢-٥ المجساتالحساسةللمس Touch Sensors :..... ١٣٣
٢-٣-٤-٢-٦ مجساتتحديدالمكان:..... ١٣٤
٢-٣-٤-٢-٧ مجساتترصدإقترابالأجسام:..... ١٣٤
٢-٣-٤-٢-٨ مجساتالحركة:..... ١٣٤
٢-٣-٤-٢-٩ المجساتالكيميائيةوالمغناطيسية:..... ١٣٤
٢-٣-٤-٢-١٠ المجساتالبيئية:..... ١٣٤
٢-٣-٤-٣ محولاتالطاقةTransducers:..... ١٣٥
٢-٣-٤-٤ كاشفاتالذبذباتDetectors:..... ١٣٥
٢-٣-٤-٥ المشغلاتأوالمحركاتActuators:..... ١٣٥
٢-٣-٥ أنواعأنظمةالتحكمفيحركةأجزاءالمبنى..... ١٣٥
٢-٣-٥-١ التحكمالداخلى Internal Control:..... ١٣٦
٢-٣-٥-٢ التحكمالمباشرDirect Control :..... ١٣٦
٢-٣-٥-٣ التحكمالغيرالمباشرIn-Direct Control:..... ١٣٧
٢-٣-٥-٤ التحكمالغيرالمباشرالمتجاوب Responsive In-Direct Control:..... ١٣٨
٢-٣-٥-٥ التحكمالغيرالمباشرالمتجاوبالمتعددالمجسات Ubiquitous Responsive In-Direct Control :..... ١٣٩
٢-٣-٥-٦ التحكمالغيرالمباشرالمتجاوبالمستكشف Heuristic, Responsive In-Direct Control:..... ١٤٠
البابالثالث: دراسةتحليليةللتطبيقاتالعالميةالخاصةبالغلافالحركللمبنى..... ١٤٣
٣-١ المقدمة..... ١٤٤
٣-٢ دراسةالتطبيقات..... ١٤٤
٣-٣ ألامثلةالتحليلية :..... ١٤٥
٣-٣-١ مبنىQ١-ThyssenKrrupp HEADQUARTERSإلمانيا ١٤٥
٣-٣-٢ الوصفالمعمارلمبنىQ١-ThyssenKrrupp HEADQUARTERS :..... ١٤٥
٣-٣-٣ توجيةالمبنى :..... ١٤٧
٣-٣-٤ وصفالمناخ :..... ١٤٧
٣-٣-٤-١ الإسطاعةالشمسى :..... ١٤٨

٣-٣-٥ العلاقةبينتصميمغلافالمبنىوالظروفالمناخية : ١٤٩
٣-٣-٦ دراسةالغلافالخارجلمبنىQ١ : ١٤٩
٣-٣-٦-١ دراسةالغلافالحركللمبنى : ١٤٩
٣-٣-٦-٢ تصميمالكاساراتالشمسيةلمبنىQ١: ١٥٠
٣-٣-٧ التقنياتالميكانيكيةالمستخدمةفىالغلافالحركىوأنظمةالتحكم: ١٥٣
٣-٣-٨ مفهومالطاقةبالمبنى: ١٥٤
٣-٣-٩ مساهمةالغلافالحركىفىتوفيرالطاقةبالمبنى: ١٥٤
٣-٤ مبنىأبراجالبحر (Al Bahar Office Tower) ١٥٦
٣-٤-١ الوصفالمعمارىلمبنىأبراجالبحر : ١٥٦
٣-٤-٢ توجيةالمبنى : ١٥٩
٣-٤-٣ وصفالمناخ : ١٥٩
تقعإمارةأبوظبيفىالجزءالجنوبيمن الإمارات تحدها المملكةالعربيةالسعودية وسلطنةعمان وتربطهاحدودمائيةشماليةمع قطر ويحدالإمارةمنال شمالوالشمالالشرقيكلمن إمارةدبي وإمارةالشارقة. وتطلعلى الخليجالعربي الذييجاورالإمارةمنالشمال،وتقعفيهاالعديدمنالجزر. ١٦٠
٣-٤-٤ العلاقةبينتصميمغلافالمبنىوالظروفالمناخية : ١٦٠
٣-٤-٥ دراسةالغلافالخارجلمبنىQ١ : ١٦١
٣-٤-٥-١ دراسةالغلافالحركللمبنى : ١٦٢
٣-٤-٥-٢ تصميموحداتالتظليلاالديناميكيةلمبنىأبراجالبحر: ١٦٣
٣-٤-٦ التقنياتالميكانيكيةالمستخدمةفىالغلافالحركىوأنظمةالتحكم: ١٦٥
٣-٤-٧ مفهومالطاقةبالمبنى: ١٦٦
٣-٤-٨ مساهمةالغلافالحركىفىتوفيرالطاقةبالمبنى: ١٦٧
٣-٥ مبنىمركزتكنولوجياالمعلوماتوالاتصالاتMedia-TIC. ١٦٨
٣-٥-١ الوصفالمعمارىلمبنىمركزتكنولوجياالمعلوماتوالاتصالاتMedia-ICT : ١٦٨
٣-٥-٢ توجيةالمبنى : ١٧١
٣-٥-٣ وصفالمناخ : ١٧١
٣-٥-٣-١ الإسطاعةالشمسى : ١٧٢
٣-٥-٤ العلاقةبينتصميمغلافالمبنىوالظروفالمناخية : ١٧٣
٣-٥-٥ دراسةالغلافالخارجلمبنىMedia-TIC : ١٧٣
٣-٥-٥-١ دراسةالغلافالحركللمبنى (الواجهةالجنوبيةالشرقية) : ١٧٤
٣-٥-٥-٢ تصميمالوسادة (FTFE cushion)وطريقةعملهافىالغلافالحركللمبنى : ١٧٧
٣-٥-٥-٣ دراسةالغلافالحركللمبنى (الواجهةالجنوبيةالغربية) : ١٧٨
٣-٥-٦ التقنياتالميكانيكيةالمستخدمةفىالغلافالحركىوأنظمةالتحكم: ١٨٠
٣-٥-٧ مساهمةالغلافالحركىفىتوفيرالطاقةبالمبنى: ١٨١
البابالرابع: النتائجوالتوصيات ١٨٣
البابالثالث ١٨٣
٤-١ المقدمة ١٨٤
٤-٢ النتائج : ١٨٤
٤-٢-١ أولاً: نتائجالجزءالنظرى : ١٨٤

٤-٢-٢ ثانياً:نتائجمندراسةالغلافالحركللمبنىوأنواعهومكوناتالأنظمةالحركيةوأنظمةالتحكم :.....١٨٤
٤-٢-٣ ثالثاً: نتائجالجزءالتطبيقى:.....١٨٦
٤-٣ التوصيات:.....١٨٧
قائمةالمراجع: ١٨٨

فهرس الأشكال .....رقم الصفحة

- الباب الأول:

شكل(١- ١): يوضحالغلافالخارجللمبنىكحدفاصلبينالظروفالخارجيةالمختلفةوبينالداخل. ٢

شكل(١- ٢): شبكةالعلاقاتالمتكاملةللأنظمةالمكونةللمبنى ٣

شكل(١- ٣): الكهفالبدائى. ٥

شكل(١- ٤): يوضحتطورالغلاف : (أ) كوخمنالقشفأثيوبياو (ب) كوخمنالخشبالمغطىبالقشفجزيرةسولمنو (ج) مبنىمنالحجرفىبيروو (د) مبنىمنالطينفىاليمن ٦

شكل(١- ٥):مبانىالعصورالوسطىالأوروبيةيظهربهااستخداماالأحجاروتدعيمهابعوارض..... ٧

شكل(١- ٦): مبنى (كنيسةسانتاماريانوفيلا
)منالقرنالخامسعشرفىإيطاليايتوضحنظامالحوائطالحاملةمنالحجروالأهتمامبالنزعةالزخرفيةفىطلاءالواجهات ٧

شكل(١- ٧): أ – اولمبنىمنالخرسانهالظاهرةعام ١٨٧٥- ب- أولناطحةسحابمنالخرسانةعام ١٩٠٤..... ٨

شكل(١- ٨):
يوضحهذاالديجرامم راحلتطورالغلافالخارجللمبنىعبرالحقبوالعصورالمعماريةالمتعاقبةويوضحأسبابتطورهاوالسماتالرئيسيةلكلعنصر ٩

شكل(١- ٩): الحوائطالمصمته..... ١٣

شكل(١- ١٠):الحوائطالنصفشفافة ١٣

شكل(١- ١١):مهامالغلافالخارجللمبنى..... ١٦

شكل(١- ١٢): تقسيمالغلافالخارجىإلىواجهاتوسطح..... ١٧

شكل(١- ١٣): نظرية (the style)التىكونها (Gottfried Semper)فىمنتصفالقرن ١٩
يثبتفيهاأنهمنذقديمالأزلوإلىالآن،وغلافالمبنىيتكونمنالهيكلالإنشائيوالكسوات،واللذانيشكلاحوائطوأسقفغلافالمبنىالخارجي ١٨

شكل(١- ١٤):): الخيمالبدائيةتحققفكرةالتهويةالعرضيةللتخلصمنالهواءالمستخدموالناتجعنالتدفئةبالحطب..... ١٩

شكل(١- ١٥): توضحصغرحجمالفتحاتفىالمبانىقديماً ١٩

شكل(١- ١٦): محاولةالمبانىالتمنالحجرلدمجعددمنالفتحاتمعاًلزيادةمساحةالزجاجفىالواجهة..... ٢٠

شكل(١- ١٧): توجهةالعمارةنحوتجريدالمبنىمنالموادبعدعصرالثورةالصناعية..... ٢١

شكل(١- ١٨): مركزبومبيدوتصميمالمعماريانرينزوبيانو(Renzo Piano٩) وريتشاردروجرز (Richard Rogers)..... ٢٢

شكل(١- ١٩): مركزسونى(sony center) فىبرلين..... ٢٣

شكل(١- ٢٠): معرضومبنىإدارةKiefer Technic Showroom..... ٢٤

شكل(١- ٢١): معهدالعالمالعربى – باريس. ٢٤

شكل(١- ٢٢):): مبنىBiokatalyse in Graz ٢٤

شكل(١- ٢٣): أبراجالبحر – أبوظبى ٢٤

شكل(١- ٢٤): مبنىمركز(Glasgow)..... ٢٤

شكل(١- ٢٥): : كرسقابللتطبيقفىمقبرةامينوفيسالتانى..... ٢٧

شكل(١- ٢٦): تغطيةالكوليسيوم (Velarium) Coliseum. ٢٩

شكل(١- ٢٧): مسقطأفقىوقطاعمنظوربومجسمتخيلىللفراغالمثمنبقصرنيرونمنالداخل..... ٢٩

شكل(١- ٢٨): طواحينالهواء..... ٣٠

شكل(١- ٢٩):اسكتشاتدافنشى Da Vinciلاشكالتشبهالمقصات ٣٠

شكل(١- ٣٠):مقترحفيلاريتFilarete للبرجالدوار..... ٣٠

شكل(١- ٣١): كروكىبرجحربىمتحركبالصين..... ٣١

شكل(١- ٣٢): قطاعببرجتيمبالدوُار ٣١