



الجوانب التصميمية لحدائق المنمنمات "دراسة الحالة المصرية"

إعداد

نهى أحمد محمد النادي

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة – جامعة القاهرة
كجزء من متطلبات الحصول على درجة
ماجستير العلوم
في
الهندسة المعمارية

كلية الهندسة - جامعة القاهرة
الجيزة - جمهورية مصر العربية

٢٠١٩

الجوانب التصميمية لحدائق المنمنمات
"دراسة الحالة المصرية"

إعداد
نهى أحمد محمد النادي

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة – جامعة القاهرة
كجزء من متطلبات الحصول على درجة
ماجستير العلوم
في
الهندسة المعمارية

تحت اشراف

م.د. علياء حسين الساداتى

أ.د. أحمد محمد أمين

مدرس

أستاذ العمارة وتنسيق المواقع

قسم الهندسة المعمارية

قسم الهندسة المعمارية

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كلية الهندسة -جامعة القاهرة

كلية الهندسة - جامعة القاهرة

الجيزة - جمهورية مصر العربية

٢٠١٩

الجوانب التصميمية لحدائق المنمنمات
"دراسة الحالة المصرية"

إعداد
نهى أحمد محمد النادي

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة – جامعة القاهرة
كجزء من متطلبات الحصول على درجة
ماجستير العلوم
في
الهندسة المعمارية

يعتمد من لجنة الممتحنين:

الأستاذ الدكتور: أحمد محمد أمين المشرف الرئيسي

الأستاذ الدكتور: محمد أنور عبد الله زايد الممتحن الداخلي

الأستاذة الدكتورة: منال أحمد أبو العلا الممتحن الخارجي

- الأستاذة بجامعة بنها، والأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا

كلية الهندسة - جامعة القاهرة
الجيزة - جمهورية مصر العربية

٢٠١٩



نهى أحمد محمد عبد اللطيف النادي

مهندس:

١٩٨٥/٧/٢٥

تاريخ الميلاد:

مصرية

الجنسية:

٢٠١٤/٣/١

تاريخ التسجيل:

٢٠١٩/١٠/١ ..

تاريخ المنح:

الهندسة المعمارية

القسم:

ماجستير العلوم

الدرجة:

المشرفون:

أ.د. أحمد محمد أمين

م.د. علياء حسين الساداتى

الممتحنون:

أ.د. منال أحمد أبو العلا (الممتحن الخارجي)

الأستاذة بجامعة بنها، والأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا

أ.د. محمد أنور عبد الله زايد (الممتحن الداخلي)

أ.د. أحمد محمد أمين (المشرف الرئيسي)

عنوان الرسالة:

الجوانب التصميمية لحقائق المنمنمات "دراسة الحالة المصرية"

الكلمات الدالة:

حقائق المنمنمات - التصميم - الإدارة - الصيانة

ملخص الرسالة:

يهدف البحث إلى الاستفادة من التجارب العالمية لحقائق المنمنمات لاستخلاص المعايير المختلفة لبناء وإدارة حقائق منمنمات ناجحة وجذابة، وذلك من خلال الدراسة النظرية التي تشمل دراسة تاريخ تطور حقائق المنمنمات وتصنيفاتها، والعناصر التصميمية والأبعاد التقنية التي يجب مراعاتها عند التصميم. من خلال مجموعة من الحقائق العالمية، تم استخلاص عددًا من الأسس والمعايير التصميمية، واستخدامها في قياس كفاءه حقائق المنمنمات المصرية. تنتهي الدراسة بعدد من التوصيات لتحويل حقائق المنمنمات المصرية إلى حقائق ذات قدرة تنافسية على المستوى العالمي، تعمل بكفاءة وفاعلية لتنمية وتحفيز المجتمع المحلى المحيط بها.

إهداء

إلى روح أبي الغالي

إلى امي ... المرأة التي لازلت أعتمد عليها وكأنني طفلة ذلك الزمان وتخلق بكلماتها
لى الأمان

إلى زوجي ... الرجل الذي يعجز حرفي عاجزاً عن وصفه وبه تكتمل بعيني الحياة
.....

إلى أولادى أجمل هدية من ربي

شكر وتقدير

أتوجه بالشكر إلى الله سبحانه وتعالى على توفيقه لي في هذا البحث وتسخيره لي كل الإمكانيات للوصول إلى هذه الدرجة.

وأقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ الدكتور أحمد أمين الذي تفضل بالإشراف على ذلك البحث؛ فله مني كل التقدير والإحترام، لكل ما قدمه من وقت ومجهود علمي، وساعدني في تكوين فكر جديد أنتج في ذلك البحث.

وأقدم بالشكر إلى معلمتي الدكتورة علياء الساداتي والتي تفضلت بالإشراف على البحث، وقدمت لي كل ما احتاجه من توجيهات سديدة وإرشاد هادف، فكانت لي القدوة الحسنة والصديقة الطيبة ونعم المعلمة، لإخراج هذا البحث بالصورة المطلوبة.

وأقدم بالشكر إلى كل من ساعدني وقدم لي يد العون وزودني بالمعلومات اللازمة لإتمام هذا البحث؛ فله مني جزيل الشكر

إلى هؤلاء خالص الشكر والتقدير ،،،،،

الباحثة

نهى أحمد النادی

قائمة المحتويات

المحتويات	رقم الصفحة
إهداء	ب
شكر وتقدير	ج
قائمة المحتويات	د
قائمة الأشكال	ح
قائمة الجداول	ر
الملخص	ش
الفصل الاول: المقدمة:	
١,١. تمهيد	١
١,٢. التعريف بالمشكلة البحثية	٤
١,٣. أهداف البحث	٥
١,٤. التساؤلات البحثية	٥
١,٥. محددات البحث	٥
١,٦. منهجية البحث	٦
١,٧. مكونات البحث	٨
الفصل الثاني: حقائق المنمنمات وأهميتها	
٢,١. المقدمة	١٠
٢,٢. تعريف حقائق المنمنمات	١٠
٢,٣. تاريخ بناء حقائق المنمنمات	١١
٢,٤. تصنيف حقائق المنمنمات	١٥
٢,٤,١. تصنيف الحقائق من خلال طبيعة المجسمات المعروضة..	١٧
٢,٤,٢. تصنيف الحقائق من خلال أسلوب العرض	٢٢
٢,٤,٣. تصنيف الحقائق من خلال الوظيفة	٢٥
٢,٥. أهمية حقائق المنمنمات	٣٥

المحتويات	رقم الصفحة
٢,٥,١. الآثار الاجتماعية	٣٦
٢,٥,٢. الآثار الاقتصادية	٤٥
٢,٦. الخلاصة	٤٧
الفصل الثالث : الجوانب التصميمية والأبعاد التقنية لحقائق المنمنمات	
٣,١. المقدمة	٤٩
٣,٢. الجوانب التصميمية	٤٩
٣,٢,١. اختيار الموقع	٤٩
٣,٢,٢. عناصر حقائق المنمنمات	٥١
٣,٢,٣. تاريخ التشكيل والتمثيل المعماري واستخداماته	٦٤
٣,٢,٤. تصنيف النماذج المصغرة	٦٨
٣,٢,٥. المواد المستخدمة لصناعة النماذج المصغرة	٨٤
٣,٢,٦. اختيار المقياس المناسب لكل نموذج	٨٥
٣,٣. الأبعاد التقنية لحقائق المنمنمات	٨٨
٣,٣,١. أساليب المسح الميداني للمباني للحصول على مبنى رقمي	٨٨
٣,٣,٢. نماذج البناء المعلوماتية	٩٣
٣,٣,٣. أساليب إنتاج النماذج المصغرة	٩٥
٣,٣,٤. أساليب إظهار النماذج	١٠٠
٣,٣,٥. دراسة لأساليب بناء النماذج المصغرة بحدائق حول العالم	١٠١
٣,٤. الصيانة والادارة	١٠٤
٣,٤,١. الصيانة	١٠٤
٣,٤,٢. الإدارة	١٠٩
٣,٥. الخلاصة	١١٥
الفصل الرابع : دراسة حقائق المنمنمات في العالم	
٤,١. المقدمة	١١٧

المحتويات	رقم الصفحة
٤,٢ . دراسة الفكرة العامة لحدائق المنمنمات العالمية	١١٨
٤,٣ . معايير اختيار حالات الدراسة	١٢٧
٤,٤ . دراسة حدائق المنمنمات حول العالم	١٢٨
٤,٤,١ . حدائق ليجولاند حول العالم Lego Land	١٢٨
٤,٤,٢ . حديقة Mini Mundus بالنمسا	١٥٠
٤,٤,٣ . حديقة Mini-Europe ببلجيكا	١٥٩
٤,٤,٤ . حديقة Italia In Minitura بإيطاليا	١٧٠
٤,٤,٥ . حديقة Mini Turk بتركيا	١٨٦
٤,٤,٦ . نموذج Panorama of the City of New York	٢٠١
بمتحف Queens بأمريكا	
٤,٥ . الخلاصة	٢٠٩
الفصل الخامس : دراسة وتقييم حدائق المنمنمات المصرية	
٥,١ . التمهيد	٢١٤
٥,٢ . منهجية الدراسة التطبيقية	٢١٥
٥,٢,١ . أهداف الدراسة التطبيقية	٢١٥
٥,٢,٢ . التساؤلات البحثية	٢١٥
٥,٢,٣ . محددات البحث	٢١٦
٥,٢,٤ . عينات الدراسة	٢١٦
٥,٢,٥ . منهجية الدراسة التطبيقية	٢١٦
٥,٣ . دراسة حدائق المنمنمات المصرية	٢٢٣
٥,٤ . دراسة الفكرة العامة للحدائق العارضة للمنمنمات المصرية	٢٢٣
٥,٥ . معايير اختيار حدائق المنمنمات المصرية التي يتم تناولها	٢٢٨
تفصيلياً	
٥,٥,١ . حديقة Mini Egypt	٢٢٩
٥,٥,٢ . القرية الكونية بالسادس من أكتوبر	٢٥٧

المحتويات	رقم الصفحة
٥,٥,٣. حدائق متحف الطفل لعلوم المياة "متحدف الرى سابقا"	٢٧٧
ومتحف الثورة بحدائق القناطر الخيرية	
٥,٦. الخلاصة	٢٩٥
الفصل السادس : النتائج والتوصيات	
٦,١. ملخص الرسالة	٢٩٧
٦,٢. النتائج	٢٩٨
٦,٢,١. المستوى النظرى	٢٩٩
٦,٢,٢. المستوى العملى	٣٠٠
٦,٣. التوصيات	٣٠٠
٧,٣,١. التوصيات العامة	٣٠١
٧,٣,٢. التوصيات الخاصة بتطوير حدائق المنمنات الحالية	٣٠٢
٦,٤. الأبحاث المستقبلية	٣٠٦
المراجع	٣٠٧
الملحقات	٣١٥

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	رقم الشكل	
		الفصل الاول : المقدمة
٧	شكل (١-١)	منهجية الدراسة
		الفصل الثانى : حدائق المنمنمات وأهميتها
١٣	شكل (١-٢)	المجسمات المصغرة لأول حديقة للمنمنمات فى العالم Bekonscot
١٣	شكل (٢-٢)	حديقة Bekonscot فى الوقت الحالى
١٣	شكل (٢-٣)	حديقة Babbacombe المنشأة منذ عام ١٩٦٣ لتصوير الحياة والثقافة الانجليزية من خلال المجسمات
١٣	شكل (٢-٤)	حديقة Tucktonia المنشأة منذ عام ١٩٧٠ وتم اغلاقها ١٩٨٦ وانشاء مكانها منشآت سكنية
١٣	شكل (٢-٥)	حديقة Madurodam المنشأة عام ١٩٥٢ ومازالت تعمل حتى الان لتحت على الحفاظ ونشر التراث الهولندى
١٤	شكل (٢-٦)	خريطة العالم توضح الدول التى يوجد بها حدائق المنمنمات حتى ٢٠١٦/١٠
١٦	شكل (٢-٧)	مجموعة من النماذج المصغرة داخل حديقة Miniuni بالتشيك
١٨	شكل (٢-٨)	مجسمات عالمية داخل حديقة Mini-Mundus بالنمسا
١٨	شكل (٢-٩)	حديقة Forbidden Gardens بامريكا
١٨	شكل (٢-١٠)	حديقة Window of the World بالصين التى تعرض اشهر المعالم السياحية العالمية
١٩	شكل (٢-١١)	النماذج المصغرة بحديقة Madurodam بهولاندا
١٩	شكل (٢-١٢)	حديقة Clonakilty Model Railway Village بأيرلاندا
٢٠	شكل (٢-١٣)	حديقة Storybook Land Canal Boats بالولايات المتحدة الامريكية
٢٠	شكل (٢-١٤)	حديقة Legoland Billund بالدنمارك المستخدمة لمكعبات الليجو فى بناء مجسماتها
٢١	شكل (٢-١٥)	حديقة Cockington Green Garden باستراليا المتميزة بعمل نماذج مصغرة طبيعية للنباتات
٢١	شكل (٢-١٦)	حديقة Forest Model Village بإنجلترا التى تعرض مشاهد مصغرة من الغابات حول العالم
٢١	شكل (٢-١٧)	حديقة Wonder World park بالولايات المتحدة الامريكية
٢٣	شكل (٢-١٨)	خريطة حديقة Świat Marzeń ببولندا تبين مواقع النماذج المصغرة ..

رقم الشكل

رقم الصفحة

شكل (١٩-٢) صور لحديقة Świat Marzeń ببولندا تبين بعض النماذج المصغرة داخلها	٢٣
شكل (٢٠-٢) خريطة حديقة Mini chateaux park بفرنسا التي تعرض قلاع العصور الوسطى	٢٤
شكل (٢١-٢) صور لحديقة Mini chateaux park بفرنسا التي تعرض قلاع العصور الوسطى	٢٥
شكل (٢٢-٢) صور لحديقة Bondville Model Village بانجلترا التي تعرض المباني والأنشطة بالمجتمع المحيط	٢٥
شكل (٢٣-٢) صور توضح الأنشطة المختلفة داخل حديقة Legoland Billund بالسويد	٢٦
شكل (٢٤-٢) خريطة Legoland Billund Resort التي تحتوى على حديقة منمنمات miniland بالسويد	٢٦
شكل (٢٥-٢) خريطة حديقة Italia in miniatura بإيطاليا	٢٧
شكل (٢٦-٢) المجسمات داخل حديقة Italia in miniatura بإيطاليا	٢٨
شكل (٢٧-٢) خريطة وصور لحديقة Catalunya en Miniatura بأسبانيا	٢٨
شكل (٢٨-٢) يوضح الأنشطة المختلفة المقامة داخل حديقة MiniWelt بألمانيا	٢٩
شكل (٢٩-٢) يوضح الأنشطة المختلفة المقدمة داخل Sardegna Miniatura بإيطاليا	٢٩
شكل (٣٠-٢) صور للأنشطة المختلفة بحديقة Tiny Town بأمريكا	٣٠
شكل (٣١-٢) صور طبيعية لضريح Halikarnassus المهووم، والصورة التاريخية له التي من خلالها تم بناء نموذج مصغر له فى حديقة miniturk بتركيا	٣١
شكل (٣٢-٢) صور لحديقة Pasi3n Mudejar بأسبانيا	٣١
شكل (٣٣-٢) صور لحديقة Tobu World Square باليابان	٣١
شكل (٣٤-٢) خريطة توضح تقسيم حديقة Tobu World Square باليابان	٣٢
شكل (٣٥-٢) خريطة وصور لحديقة mini Israel بإسرائيل	٣٢
شكل (٣٦-٢) خريطة تبين أقسام حديقة Minitalia Leolandia Park بإيطاليا	٣٣
شكل (٣٧-٢) صور لحديقة الإيطالية Minitalia Leolandia Park بإيطاليا	٣٣
شكل (٣٨-٢) خريطة لحديقة Swiss miniature السويسرية	٣٤
شكل (٣٩-٢) الأشجار القزمية بحديقة Swiss miniature السويسرية	٣٤
شكل (٤٠-٢) حديقة Cullen Gardens and Miniature Village الكندية	٣٤
شكل (٤١-٢) عناصر جودة الحياة	٤١
شكل (٤٢-٢) تصميم حديقة Mini Israel الواقعة بمدينة تل أبيب الاسرائيلية	٤٤

الفصل الثالث : الجوانب التصميمية والأبعاد التقنية لحدائق المنمنمات

- شكل (٣-١) مبنى القبة الفلكية (Minikosmos) بحديقة Mini Welt بألمانيا ٥٢
- شكل (٣-٢) مبنى الكهف بحديقة Wonder world park بأمریکا ٥٢
- شكل (٣-٣) صور لقصر Goslar الامبراطورى والنموذج المصغر له بحديقة Miniaturenpark Kleiner Harz ٥٣
- شكل (٣-٤) صور لشارع Storgata الحقيقى وصورته الموجودة بحديقة Lilleputthammer بالنرويج ٥٣
- شكل (٣-٥) صور لمنطقة Land of Legend الأسطورية بحديقة Polperro ٥٣
- Model Village بانجلترا ٥٤
- شكل (٣-٦) صور مدينة أورشلیم القديمة التى يوجد مجسماتها بحديقة Ave Maria ٥٤
- Grotto Cullman - أمريكا ٥٤
- شكل (٣-٧) صور لحديقة Lakeland Miniature Village المصنوع مجسماتها من مادة الأردوازكونيستون المحلية بانجلترا ٥٤
- شكل (٣-٨) استخدام الاشجار والشجيرات والعشب داخل حديقة المنمنمات France Miniature بمدينة Élancourt بفرنسا ٥٥
- شكل (٣-٩) مجسم الشادوف بحديقة متحف الطفل بالقناطر الخيرية ٥٦
- شكل (٣-١٠) مجسم نهر لى المتواجد بحديقة المنمنمات Splendid China فى الصين ٥٧
- شكل (٣-١١) العناصر المائية المختلفة الموجود بحديقة Window on China بتايوان ٥٧
- شكل (٣-١٢) الممرات والسلالم بحديقة Little Italy الموجودة بقرية Corris مدينة Wales الانجليزية ٥٨
- شكل (٣-١٣) خريطة وصور توضح مناطق لعب الأطفال داخل حديقة legoland deutschland بألمانيا ٥٩
- شكل (٣-١٤) متحف المنمنمات المغلقة Miniature Railroad & Village بأمریکا ٦٠
- شكل (٣-١٥) العناصر التصميمية لحدائق المنمنمات ومشتملاتها ٦٢
- شكل (٣-١٦) معرض Chicago Expo بولاية شيكاغو الأمريكية ٦٥
- شكل (٣-١٧) خريطة معرض Chicago Expo بحديقة South Park بولاية شيكاغو الأمريكية ٦٥
- شكل (٣-١٨) صور توضح الجناح المصرى Cairo Street بمعرض Chicago Expo ٦٦
- شكل (٣-١٩) صور توضح ركوب الجمال والمسلات الفرعونية بالجناح المصرى Cairo Street بمعرض Chicago Expo ٦٦

رقم الشكل

رقم الصفحة

شكل (٣-٢٠) صورة للاوركسترا المصرية بالجناح المصري Cairo Street بمعرض	٦٧
..... Chicago Expo	
شكل (٣-٢١) نماذج مصغرة لمشروعات مقترحة وذلك لدراساتها جيداً	٦٩
شكل (٣-٢٢) الأنشطة التعليمية المقدمة للأطفال بحديقة Portugal dos	
..... Pequeninos البرتغالية	٧٠
شكل (٣-٢٣) نموذج مصغر لمبانى مجهزة للعرض على العميل	٧١
شكل (٣-٢٤) النماذج المصغرة لمركز المدينة القديم داخل حديقة Park Miniature	
..... Zabytków Dolnego Śląska والتي تحت الزوار على زيارتها	٧١
شكل (٣-٢٥) نماذج مصغرة لمناطق ومشروعات مجهز للعرض لمدة طويلة	٧٢
شكل (٣-٢٦) صور للمجسمات المعروضة بحديقة John Usher Miniature	
..... Village بأنجلترا	٧٢
شكل (٣-٢٧) صور للمجسمات المعروضة بحديقة Kyiv in Miniature بأوكرانيا ..	٧٣
شكل (٣-٢٨) صور للمجسمات المعروضة بحديقة Miniatura Park بإنجلترا	٧٣
شكل (٣-٢٩) صور للمجسمات المعروضة بحديقة Beijing World Park بالصين .	٧٣
شكل (٣-٣٠) المجسمات المعروضة بمنته Roadside America بأمريكا	٧٤
شكل (٣-٣١) نموذج مصغر لمنطقة مبنية على طبوغرافيا مختلفة	٧٥
شكل (٣-٣٢) النماذج المصغرة الموضوعة على الطبوغرافيا المختلفة بحديقة Little	
..... Italy بإنجلترا	٧٥
شكل (٣-٣٣) نموذج مصغر للخطوط الكونتورية بمدينة إيرلندا	٧٦
شكل (٣-٣٤) النماذج المصغرة بحديقة Park miniature بسلوفاكيا التي تظهر طرق	
التعامل مع الخطوط الكونتورية فى بناء القلاع والمبانى الهامة بالمدينة	٧٦
شكل (٣-٣٥) نماذج المنمنمات بحديقة Klein-Erzgebirge بألمانيا	٧٧
شكل (٣-٣٦) نماذج المنمنمات بحديقة Mini city بتركيا	٧٧
شكل (٣-٣٧) مبنى مصغر ذات سقف متحرك للعرض على العميل	٧٨
شكل (٣-٣٨) صور توضح المباني المصغرة بحديقة Tudor model village	
..... والمتاجر المصاحبة لها	٧٨
شكل (٣-٣٩) النماذج المصغرة المتحركة بحديقة Mini Town بجنوب افريقيا	٧٩
شكل (٣-٤٠) نماذج منتزة Wonderland Miniature بألمانيا المتحركة بجميع	
أنواعها	٧٩
شكل (٣-٤١) الإضاءة بحديقة Merrivale Model Village بإنجلترا	٨٠
شكل (٣-٤٢) مجسم لنموذج هيكل	٨٠
شكل (٣-٤٣) جزء من معرض Shanghai Urban Planning Exhibition Hall	٨١
شكل (٣-٤٤) جزء من متحف Panorama of the City of New York at the	٨٢

- Queens Museum of Art
- شكل (٣-٤٥) المجسمات المجوفة بحديقة Portugal dos Pequeninos البرتغالية. ٨٢
- شكل (٣-٤٦) مصغر من نهر Windrush بحديقة The Model Village الإنجليزية ٨٣
- شكل (٣-٤٧) صور لحديقة Wistow Rural Centre الإنجليزية ٨٣
- شكل (٣-٤٨) مقياس الرسم ١٢:١ للمجسمات داخل حديقة " Bekonscot Model Village " ببريطانيا ٨٦
- شكل (٣-٤٩) برج إيفل ومصغره بحديقة Miniuni بالتشيك بمقياس رسم ٢٥:١ ٨٦
- شكل (٣-٥٠) كنيسة Les Châteaux de la Loire en famille فى الواقع ومصغرتها بحديقة Mini Chateaux Park الفرنسية بمقياس رسم ٣٠:١ ٨٧
- شكل (٣-٥١) برج بيزا المائل فى الواقع ومصغره بحديقة Minitalia Leolandia ٨٧
- شكل (٣-٥٢) المجسمات المصغرة بمقياس ١٠:١ الموجود بحديقة Wimborne ٨٧
- Model Town
- شكل (٣-٥٣) مجموعة من الجنود والمزارعين فى الصين بحديقة Forbidden Gardens الأمريكية بمقياس ٣:١ ٨٨
- شكل (٣-٥٤) طريقة مسح الموقع بنظام Satellite Remote Sensing ٩٠
- شكل (٣-٥٥) طريقة مسح المباني بالليزر لتحويلها الى مبنى رقمى ثلاثى الابعاد ٩١
- شكل (٣-٥٦) طرق المسح الميدانى المختلفة وطريقة استعمالها طبقاً لحجم المنشأة وكمية تفاصيلها ٩٢
- شكل (٣-٥٧) المعلومات المتاحة للمنشأة باستخدام نظام BIM فى جمع المعلومات ... ٩٤
- شكل (٣-٥٨) طباعة ثلاثية الأبعاد بالحبر والبودرة ٩٨
- شكل (٣-٥٩) استخدام النماذج المصغرة فى الأفلام المتحركة مع تأثيرات الاضاءة والحركة ١٠٠
- شكل (٣-٦٠) عدة نماذج لمباني متهدمة ومنفجرة يظهر من خلالها قوة تأثير الملمس فى نقل الواقع، ونموذج مصغر لفوهة بركان ١٠١
- شكل (٣-٦١) يبين طرق بناء المجسمات المصغرة بحديقة Mini Mundus بالنمسا .. ١٠٣

الفصل الرابع : دراسة حدائق المنمنمات فى العالم

- شكل (٤-١) حديقة Lego Land Billund بالدنمارك تحت الإنشاء ١٣٠
- شكل (٤-٢) حديقة Lego Land Billund بالدنمارك بعد الافتتاح سنة ١٩٦٨ ١٣٠
- شكل (٤-٣) يبين تدرج التوسع فى بناء حدائق ليجو لاند حول العالم ١٣١
- شكل (٤-٤) خريطة توضح موقع مدينة Billund بالدنمارك ١٣٢
- شكل (٤-٦) تقسيم مناطق حديقة Lego land Billund Resort سنة ٢٠١٣ ١٣٤
- شكل (٤-٧) مناطق حديقة Lego land Billund Resort سنة ٢٠١٧ ١٣٤