مدخل لتقييم الأداء البيئي للمدينة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية

إعداد

م/سها محمد سامح الجوهري عزب

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

كليــة الهندســة - جامعــة القاهـرة
الجيـزة - جمهوريـة مصـر العربيــة

٢٠١٥

مدخل لتقييم الأداء البيئي للمدينة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية

إعداد

م/سها محمد سامح الجوهري عزب

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

تحت اشراف

اسم المشرف
ا.د. أحمد رضا عابدين
أستاذ العمارة والتحكم البيئي في قسم الهندسة المعمارية كلية الهندسة جامعة القاهرة

اسم المشرف
ا.د. سحر عبد المنعم عطية
أستاذ العمارة والعمران في قسم الهندسة المعمارية كلية الهندسة جامعة القاهرة

اسم المشرف
ا.م.د. هبة الله عصام الدين خليل
أستاذ مساعد في قسم الهندسة المعمارية كلية الهندسة جامعة القاهرة

كليــة الهندســة - جامعــة القاهـرة
الجيـزة - جمهوريـة مصـر العربيــة
٢٠١٥

مهنـــدسة: سها محمد سامح الجوهري عزب

تاريخ الميلاد: ١٩٩٠/١/١١

الجنسية: مصرية

تاريخ التسجيل: ١ / ١

تاريخ المنح: ١ / ٢٠١٥

القسم: عمارة

الدرجة: ماجستير العلوم

المشرفون:

ا.د. أحمد رضا عابدين

ا.د. سحر عبد المنعم عطية

ا.م.د. هبة الله عصام الدين خليل

الممتحنون:

أ.د.أحمد رضا عابدين (المشرف الرئيسي)

أ.د.سحر عبد المنعم عطية (عضو)

أ.م.د. هبة الله عصام الدين خليل (عضو)

أ.دعباس محمد الزعفراني (الممتحن الخارجي)

عميد كلية التخطيط الإقليمي والعمراني بجامعة القاهرة

أ.م.د.سوسن السيد يعقوب (الممتحن الداخلي)

عنوان الرسالة:

مدخل لتقييم الأداء البيئي للمدينة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية

الكلمات الدالة:

المدن البيئية، التقييم البيئي للمدينة، نظم المعلومات الجغرافية GIS، مؤشرات التقييم البيئية، الربط البيئي الجغرافي

ملخـــص الرسالة:

يقوم البحث بدراسة عدة قضايا للوصول للهدف وهو طرح أداه لتقييم الأداء البيئي للمدينة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، بداية بالتعرض لأهم المشكلات البيئية التي تواجه المدينة وأهم الجهود المبذولة لتحسين جودة البيئة المبنية. ولكي يتم تحديد المستوى البيئي للمدينة تم تحليل عدة أدوات لتقييم استدامة المدينة من النواحي البيئية لاستخراج أهم المؤشرات القياسية اللازمة للتقييم، ثم ربطها جغرافيا باستخدام برنامج GIS، ولكي يتم تطبيق الأداه على مدينة القاهرة تم جمع المؤشرات من الجهات الحكومية المختصة وعمل عدة قياسات ميدانية، ومن ثم استخراج خرائط تقييم الأداء البيئي للمدينة تساعد على دعم اتخاذ القرار.

مدخل لتقييم الأداء البيئي للمدينة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية

إعداد
سها محمد سامح الجوهري عزب

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

يعتمد من لجنة الممتحنين:

الاستاذ الدكتور: أحمد رضا عابدين	المشرف الرئيسى
الاستاذ الدكتور:سحر عبد المنعم عطية	عضو
الاستاذ المساعد الدكتور:هبة الله عصام الدين خليل	عضو
الاستاذ المساعد الدكتور: سوسن السيد يعقوب	الممتحن الداخلي
الاستاذ الدكتور: عباس محمد الزعفراني عميد كلية التخطيط الإقليمي والعمراني بجامعة القاهرة	الممتحن الخارجي

كليــة الهندســة - جامعــة القاهـرة
الجيـزة - جمهوريـة مصـرالعربيــة

2015

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَٰذَا وَمَا كُنَّا لِنَهْتَدِيَ لَوْلَا أَنْ هَدَانَا اللَّهُ﴾

سورة الأعراف

الحمد لله الذي وفقني لإتمام هذا العمل وأدعو الله أن يجعله علم نافع ينتفع به.

وأود أن أخص بالشكر أساتذتي الذين قاموا بالأشراف على إتمام هذا العمل، أ.د.أحمد رضا عابدين حيث إنه كان نعم العون والمساندة، وأ.د. سحر عبد المنعم عطية لما كانت تقدمه لي من عون وتشجيع، وأ.م.د.هبة الله عصام فهي لها كثيرا من الشكر والتقدير على مصابرتها وحرصها على إتمام العمل على أكمل وجه وأدعو الله أن يحفظهم ويديم عليهم نعمة النجاح والتفوق.

وأحب أن أشكر أبي وأمي على تعاونهم لي مدار حياتي كلها ومسنادتهم لي في إتمام هذا العمل و حرصهم على مساعدتي، وأيضا أختي مها وأخي أحمد في مسنادتهم لي وخوفهم علي وفرحتهم بي، وصديقتي سارة إبراهيم لدعمها لي دائما وأصدقائي همس وصفا لتمنياتهم لي بالتوفيق ونهلة وندا ونهال على دعمهم لي بالنصائح، وأود أن أشكر طلابي لتمنياتهم لي بالخير دائما.

وأخص بالشكر أ.د. شكيناز بقسم كيمياء حيث قامت بدعمي بالأدوات القياسية، وأ.د.رغد وأ.د.رويدة وأ.د.عماد لمساعدتي في أخذ التصاريح اللازمة للمناطق الحكومية، ومجموعة من الجهات الحكومية التي ساعدتني بامدادي بالبيانات اللازمة لاتمام البحث بداية من وزارة البيئية جهاز شئون البيئة، الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، شركة شمال القاهرة لتوزيع الكهرباء، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، هيئة مترو الأنفاق، مديرية الطرق، سيرفيس القاهرة، مركز الرصد البيئي التابع لوزارة الصحة، الهيئة العامة لنظافة وتجميل القاهرة.

وفي النهاية أحب أن أدعو الله لكل من ساهم في إتمام هذه الرسالة أن يوفقه لما يحب ويرضى

"وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا"

الفهـــــــــــــــــرس

جدول المحتويات

جدول المحتويات ..... ب
فهرس الأشكال ..... ج
فهرس الجداول..... ل
الملخص ..... م

الفصل التمهيدي

المقدمة ٢
الإشكالية البحثية ٣
هدف البحث..... ٤
الفرضية..... ٤
المنهجية..... ٥
هيكل البحث..... ٦

١.الفصل الأول : المدينة البيئية

١.١ أهمية المدن..... ٨
٢.١. المشاكل البيئية المتعلقة بالمدن..... ١١
١.٢.١. المخلفات الصلبة..... ١١
٢.٢.١. تلوث الهواء..... ١٢
٣.٢.١. الموارد المائيه..... ١٣
٤.٢.١. الطاقة..... ١٤
٣.١. الجهود المبذلة نحو الاهتمام بالبيئة..... ١٦
١.٣.١. أهم المفاهيم التي ظهرت حول المدن البيئية..... ١٩
٤.١. دراسة لبعض نماذج المدن نحو تحقيق بيئة نظيفة..... ٢٢
١.٤.١. نموذج مدينة فرايبورغ نحو تحقيق مدينة بيئية..... ٢٢
٢.٤.١. نموذج مدينة ويهاي نحو تحقيق مدينة بيئية..... ٢٥
٣.٤.١. نموذج مدينة مالمو نحو تحقيق مدينة بيئية..... ٢٦
٤.٤.١. نموذج مدينة تورونتو نحو تحقيق مدينة بيئية..... ٢٧
٥.٤.١. نموذج منطقة BEDZED نحو تحقيق بيئة مبنية نظيفة ٢٨
٦.٤.١ استخلاص أهم مبادئ المدن البيئي..... ٣١

خلاصة الفصل الأول..... ٣٤

٢.الفصل الثاني :أدوات تقييم الاستدامة البيئية

١.٢. الأيض الحضري URBAN METABOLISM..... ٣٧

٢.٢. البصمة البيئية..... ٣٩

١.٢.٢. تعريفات البصمة البيئية..... ٤٠

٢.٢.٢. البصمة البيئية العالمية..... ٤١

٣.٢.٢. توزيع الموارد على الكرة الأرضية بصورة عادلة ٤٢

٤.٢.٢. البصمة البيئية لقارة أفريقيا ٤٣

٥.٢.٢. البصمة البيئية في مصر..... ٤٤

٣.٢. أدوات تقييم الاستدامة البيئية ٤٦

١.٣.٢. أهمية نظم التقييم البيئية..... ٤٧

٢.٣.٢. تصنيف أدوات التقييم..... ٤٨

٣.٣.٢. نظام تقييم CASBEE–CITY ٤٩

١.٣.٣.٢. أهداف تقييم نظام CASBEE-CITY ٤٩

٢.٣.٣.٢. منهجية تقييم نظامCASBEE-CITY ٤٩

٣.٣.٣.٢. عناصر تقييم جودة المدينة (Q)..... ٥٠

٤.٣.٣.٢. مؤشرات الجوانب البيئية ٥٠

٥.٣.٣.٢. مؤشرات تقييم و مرجعية البيانات داخل نظام CASBEE-CITY ٥١

٦.٣.٣.٢. تقييم الحمل البيئيL..... ٥٢

٧.٣.٣.٢. مثال تطبيقي لنظام CASBEE-CITY..... ٥٣

٤.٣.٢. نظام تقييم GLOBAL CITY INDICATOR ٥٥

١.٤.٣.٢. أهداف نظام تقييم GLOBAL CITY INDICATOR ٥٥

٢.٤.٣.٢. منهجية تقييم نظامGLOBAL CITY INDICATOR ٥٦

٣.٤.٣.٢. مؤشرات التقييم ٥٧

٤.٤.٣.٢. نماذج تطبيق نظام GLOBAL CITY INDICATOR في مصر..... ٥٩

٥.٣.٢. نظام تقييم GREEN CITY INDEX..... ٦٠

١.٥.٣.٢. هدف نظام GREEN CITY INDEX..... ٦٠

٢.٥.٣.٢. منهجية نظام GREEN CITY INDEX..... ٦١

٢.٣.٥.٣. أسلوب جمع البيانات بنظام GREEN CITY INDEX..... ٦١
٢.٣.٥.٤. مؤشرات التقييم ٦٢
٢.٣.٥.٥. النتائج..... ٦٣
٢.٣.٥.٦. أمثلة تطبيقية لنظام GREEN CITY INDEX ٦٧
٢.٣.٦. نظام تقييم INTERNATIONAL ECO CITY FRAME WORK ٧٠
٢.٣.٦.١. أهداف النظام..... ٧٠
٢.٣.٦.٢. منهجية التقييم..... ٧١
٢.٣.٦.٣. جمع البيانات..... ٧٢
٢.٣.٦.٤. نتائج التقييم ٧٢
٢.٣.٦.٥. أمثلة تطبيقية لإداة تقييم..... ٧٣
٢.٣.٧. نظام تقييمONE PLANET LIVING..... ٧٤
٢.٣.٧.١ منهجية التقييم..... ٧٤
٢.٣.٧.٢. تطبيق مبادئ ONE PLANET LIVINGعلى مدينة مصدر.... ٧٦
٢.٣.٨. معايير تقييم ISO٣٧١٢٠..... ٧٨
٢.٣.٩. الاستنتاجات..... ٨٠
٢.٣.١٠. جمع البيانات..... ٨١
٢.٣.١١. المؤشرات..... ٨١
٢.٤. المؤشرات المستخلصة من أدوات التقييم..... ٨٦
خلاصة الفصل الثاني..... ٩١
٣.الفصل الثالث: تطبيق نظم المعلومات الجغرافية GIS في مجال البيئية
٣.١. المقدمة..... ٩٤
٣.٢. تعريفات نظم المعلومات الجغرافية..... ٩٥
٣.٢.١ البيانات DATA..... ٩٥
٣.٢.٢ نظم دعم اتخاذ القرار(DSS)..... ٩٦
٣.٣. أهداف ومميزات نظم المعلومات الجغرافية..... ٩٧
٣.٤. نماذج تطبيق نظم المعلومات الجغرافية GIS في مجال البيئة ٩٧
٣.٤.١. مشروع دعم اتخاذ القرار في التخطيط العمراني المستدام بحساب عملية الأيض في المناطق الحضرية..... ٩٨

٢.٤.٣. تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في تقييم الهواء..... ١٠٣
١.٢.٤.٣ تقييم جودة الهواء لمنطقة سهل تشنغدو في الصين..... ١٠٣
١.٢.٤.٣ محاكاة تقييم جودة الهواء في منطقة هانوي في الولايات المتحدة... ١٠٤
٣.٤.٣. تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS في تقييم المياه..... ١٠٥
١.٣.٤.٣. محاكاة جودة مياه نهر جوكسو باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS..... ١٠٥
٢.٣.٤.٣. محاكاة جودة مياه نهرCU DE في وسط فيتنام..... ١٠٦
٣.٣.٤.٣. دراسة حول تقييم أماكن مخاطر الفيضانات بمدينة منى بالسعوديه.. ١٠٧
٤.٤.٣. تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة ودفن المخلفات..... ١٠٨
١.٤.٤.٣. تقييم مواقع دفن النفايات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS بمدينة المفرق بالأردن ١٠٨
٢.٤.٤.٣. تطبيق برنامج GIS لتقييم وضع مواقع الدفن في منطقة براهوفا برومانيا..... ١٠٩
٣.٤.٤.٣. تطبيق برنامج GIS في تقييم إدارة المخلفات داخل مدينة دار السلام بتنزانيا ١١٠
٥.٤.٣. تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في تقييم الطاقة..... ١١١
١.٥.٤.٣ تقييم وضع أماكن الطاقة المتجددة في منطقة كالياري في سردينيا في إيطاليا..... ١١٢
٢.٥.٤.٣ تقييم قابلية تطبيق الطاقة المتجددة في الولايات المتحدة..... ١١٤
٣.٥.٤.٣ تطبيق برنامج GIS لتقييم نقل وتوزيع الطاقة الشمسية في ولاية وايومنغ في الولايات المتحدة..... ١١٨
خلاصة الفصل الثالث..... ١١٩

٤.الفصل الرابع: تقييم الأداء البيئي لمدينة القاهرة

١.٤. منهجية البحث..... ١٢٢
١.١.٤. الأداه المقترحة لتقييم الأداء البيئي للمدينة..... ١٢٢
٢.١.٤. أسلوب جمع البيانات و اختيار حالة الدراسة..... ١٢٧
٣.١.٤. مرحلة إدخال البيانات داخل برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS ... ١٢٩
٢.٤. مقدمة عن مدينة القاهرة..... ١٣١
٣.٤. التحديات والرؤى التي وضعتها إستراتيجية مدينة القاهرة..... ١٣٢

٤.٤. تقييم مؤشرات الأداه المقترحة على مدينة القاهرة..... ١٣٣
٤.٤.١. التخطيط الحضري..... ١٣٣
٤.٤.١.١. مؤشر تعدادت السكان..... ١٣٣
٤.٤.١.٢. مؤشر تقييم اعتماد المخطط العام..... ١٣٤
٤.٤.١.٣. مؤشرات التخطيط الحضري..... ١٣٥
٤.٤.٢. الطاقة والكهرباء..... ١٣٩
٤.٤.٢.١. مؤشر نسبة الطاقات الجديدة والمتجددة من الطاقة..... ١٤٠
٤.٤.٢.٢. انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من استهلاك الكهرباء..... ١٤١
٤.٤.٢.٣. مؤشر أطوال شبكات توزيع الكهرباء(الجهد المنخفض _الجهد المتوسط) ١٤١
٤.٤.٢.٤. مؤشر نسب استهلاك الكهرباء..... ١٤٣
٤.٤.٢.٥. مؤشر نسب انقطاع الكهرباء..... ١٤٥
٤.٤.٢.٦. مؤشر SAIFI ١٤٧
٤.٤.٣. النقل..... ١٤٨
٤.٤.٣.١. مصادر الطاقة للمركبات ١٤٨
٤.٤.٣.٢. جملة عدد المركبات..... ١٤٩
٤.٤.٣.٣. جملة عدد الركاب..... ١٤٩
٤.٤.٣.٤. أطوال خطوط النقل العام..... ١٤٩
٤.٤.٣.٥. إجمالي عدد المقاعد..... ١٥٠
٤.٤.٣.٦. شبكات النقل العام..... ١٥٠
٤.٤.٤. الهواء..... ١٥٣
٤.٤.٤.١. تطبيق مؤشرات التقييم..... ١٥٣
٤.٤.٤.٢. تطبيق مؤشرات التقييم باستخدام بيانات محطات الرصد البيئي للهواء..... ١٥٤
٤.٤.٤.٣. تطبيق مؤشرات االتقييم باستخدام القياسات الميدانية..... ١٥٦
٤.٤.٥. مؤشر تقييم المياه..... ١٥٩
٤.٤.٥.١. مؤشرات التقييم..... ١٥٩
٤.٤.٥.٢. مؤشر استهلاك المياه..... ١٦٣
٤.٤.٥.٣. مؤشر استهلاك المياه داخل المدينة..... ١٦٤
٤.٤.٥.٤. مؤشر استهلاك المياه للمشترك..... ١٦٤

٤.٤.٦. الصرف الصحي..... ١٦٧
٤.٤.٧. المخلفات..... ١٦٩
٤.٤.٧.١. إجمالي المخلفات المجمعة..... ١٦٩
٤.٤.٧.٢. إجمالي المخلفات المجمعة للفرد..... ١٧١
٤.٤.٧.٣. نسب مكونات المخلفات وإعادة تدويرها..... ١٧٢
٤.٤.٧.٤. أسلوب دفن النفايات..... ١٧٢
٤.٤.٧.٥. مسارات جمع المخلفات إلى مواقع الدفن..... ١٧٤
٤.٤.٨. الضوضاء..... ١٧٥
٤.٤.٩. تقييم استهلاك المياه والمخلفات للفرد..... ١٧٧
خلاصة الفصل الرابع..... ١٧٩

٥. الفصل الخامس: النتائج والتوصيات

٥.١. النتائج..... ١٨٢
٥.٢. التوصيات..... ١٨٦
المراجع..... ١٨٩

فهرس الأشكال

شكل ١:الفجوة بين خبراء التنمية العمرانية وخبراء البيئة ٣
شكل ٢:خطوات الوصول للهدف..... ٤
شكل ٣: الفرضية المقترحة للبحث..... ٤
شكل ٤:المنهج المقترح ٥
شكل ٥:هيكل البحث..... ٦
شكل ٦:نسبة إزدياد الحضر في القارات المختلفة ٨
شكل ٧:معدل إزدياد سكان الحضر والريف في جمهورية مصر العربية ٩
شكل ٨:أماكن تركز المدن الذي زاد تعداد سكنها عن ١٠مليون نسمة..... ١٠
شكل ٩:انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون طن متري للفرد في مصر..... ١٢
شكل ١٠: نسب غازات الاحتباس الحراري في القاهرة والدلتا ١٢
شكل ١١:تعداد السكان داخل حوض نهرالنيل مقارنة بعدد السكان الكلي في ٢٠١٢..... ١٣
شكل ١٢:نسب إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر مختلفة في مصر..... ١٥
شكل ١٣:التوزيع النسبي للطاقة الكهربائية المستخدمة في مصر لعام ٢٠٠٩-٢٠١٠..... ١٥
شكل ١٤:التطور النسبي في مصادر توليد الطاقة الكهربائية في مصر ١٥
شكل ١٥:أهم الجهود المبذولة نحو تحسين جودة البيئة المبنية ١٧
شكل ١٦:ركائز التنمية المستدامة..... ١٨
شكل ١٧:استخلاص أهم مبادئ المدن البيئية ٢١
شكل ١٨: منظور مدينة فرايبورغ البيئي..... ٢٤
شكل ١٩: منظور مدينة ويهاي البيئي..... ٢٧
شكل ٢٠:المنظور البيئي لمدينة تورونتو ٢٨
شكل ٢١:استخدام الطاقات المتجددة فوق أسطح المباني ٢٩
شكل ٢٢:أسلوب فصل المخلفات من المنبع..... ٢٩
شكل ٢٣:إنتاج الغذاء المحلي قي منطقة BEDZED ٣٠
شكل ٢٤:أسلوب معالجة المياه داخل منطقةBed Zed..... ٣٠
شكل ٢٥:استخلاص أهم عناصر المدينة المستدامة..... ٣٣
شكل ٢٦:أهمية نظم التقييم البيئية ٣٧
شكل ٢٧:عملية الأيض الحضري الخطية داخل المدينة..... ٣٨
شكل ٢٨:عملية الأيض الحضري الدائرية ٣٨
شكل ٢٩:البصمة البيئية من توليد الطاقة في المملكة المتحدة ٤٠
شكل ٣٠:مكونات البصمة البيئية..... ٤١
شكل ٣١:استيعاب كوكب الأرض لاستهلاك الإنسان مع الزمن..... ٤٢
شكل ٣٢:الفرق بين البصمة البيئية العالمية وقدرة استيعاب كوكب الأرض..... ٤٣
شكل ٣٣:البصمة البيئية وقدرة استيعاب كوكب الأرض لقارة أفريقيا ٤٤
شكل ٣٤:البصمة البيئية المصرية ٤٤
شكل ٣٥: مقارنة البصمة البيئية المصرية والقدرة الاستعابية لكوكب الأرض مع باقي بلدان قارة أفريقيا..... ٤٥
شكل ٣٦:تطور إزدياد مبادرات تقييم المدن البيئية منذ عام ١٩٨٥ إلى٢٠١١..... ٤٦
شكل ٣٧:الهيكل المؤثر في تقييم نظامCASBEE-City ٤٩
شكل ٣٨:وضح أسلوب تقييم CASBEE-CITY..... ٥٠
شكل ٣٩: رسم بياني يوضح قيم تقييم BEE لكل مدينة..... ٥٣
شكل ٤٠:نتائج تقييم نظام CASBEE CITY للمدن اليابانية ٥٤
شكل ٤١:المدن المشاركة في نظام global city indicator ٥٦
شكل ٤٢:المدن العالم المشاركة في نظام Green city index..... ٦٠
شكل ٤٣:بعض نتائج نظام Green city index مقارنة بين المدن الأفريقية المشاركة ٦٤

شكل ٤٤: نتائج تقييم مدينة الأسكندرية ٦٥
شكل ٤٥: نتائج تقييم مدينة القاهرة ٦٦
شكل ٤٦:نتائج تقييم مدينة سان فرانسيسكو ٦٨
شكل ٤٧:نتائج تقييم مدينة فانكوفر ٦٩
شكل ٤٨:المؤشرات الرئيسية لنظام ECOCITY ٧١
شكل ٤٩:المناطق التي تم استيفاء استبيان ecocitizen ٧٢
شكل ٥٠:هيكل تقييم المدينة البيئية لنظام ECO CITY ٧٢
شكل ٥١:أماكن أخذ عينات الاستبيان في المدن المختارة في مشروع ecocitizen ٧٣
شكل ٥٢:حساب البصمة البيئية للأرض ٧٤
شكل ٥٣:المشاريع المشاركة في نظام one planet living ٧٥
شكل ٥٤:المخطط العام لمدينة مصدر ٧٦
شكل ٥٥:المنظور البيئي لمدينة مصدر ٧٧
شكل ٥٦: مؤشرات التقييم المستخلصة مع وضع نقاط مرجعية من قانون البيئة ٩٠
شكل ٥٧:منهجية مشروع BRIDGE لتقييم عملية الأيض الحضري للمناطق الحضرية ٩٨
شكل ٥٨:دمج نظام تقييم Bridge داخل برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS ٩٩
شكل ٥٩:توزيع الأوزان النسبية لمؤشرات تقييم الأداء البيئي للمدينة ١٠٠
شكل ٦٠:علاقة الوزن النسبي بين المؤشرات البيئية ١٠١
شكل ٦١:أسلوب تقييم مؤشرات الهواء ١٠١
شكل ٦٢:بعض نتائج التقييم لنظام BRIDGE ١٠١
شكل ٦٣:اختيار البديل الأمثل بين البدائل التصميمة المقترحة بمقارنة نسب تركز انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ١٠٢
شكل ٦٤:محطات رصد الهواء بمنطقة سهل تشنغدو ١٠٣
شكل ٦٥:تركز SO2 في منطقة سهل تشنغدو ١٠٣
شكل ٦٦:محطات رصد االهواء في منطقة هانوي ١٠٤
شكل ٦٧:تقييم جودة الهواء **AQI** في منطقة هانوي ١٠٤
شكل ٦٨:قياسات تقييم الخصائص الكيميائية لتقييم جودة المياه في نهر جوسكو ١٠٦
شكل ٦٩:قياسات تقييم مؤشرات جودة المياه COD و DO في نهر جوسكو ١٠٦
شكل ٧٠:خريطة تقييم جودة المياه لنهر CuDe ١٠٦
شكل ٧١:خريطة توضح نقاط قياس جودة المياه ١٠٦
شكل ٧٢:أماكن وضع خيام منى وعلاقتها بأماكن السيول ١٠٧
شكل ٧٣:خريطة لمدينة منى توضح مخرات السيول باستخدام ArcHydro ١٠٧
شكل ٧٤:خريطة توضح الأماكن المتاحة لوضع مناطق دفن النفايات بمدينة المفرق بالأردن ١٠٨
شكل ٧٥:وضع النطاق العازل Buffer zone للغابات(a) المسطحات المائية(b) والمحميات الطبيعية(c) والتجمعات العمرانية (d) ١٠٩
شكل ٧٦:مسارات نقل المخلفات للوضع الراهن داخل منطقة بمدينة دار السلام بتنزانيا ١١٠
شكل ٧٧:مسارات نقل المخلفات بعد استخدام برنامج GIS داخل منطقة بمدينة دار السلام ١١٠
شكل ٧٨:تقييم وضع أماكن طاقة الرياح من حيث المناطق الأعلى قابلية والمناطق الأقل قابلية ١١٣
شكل ٧٩:تقييم وضع أماكن الطاقة الحرارية من حيث المناطق الأعلى قابلية والمناطق الأقل قابلية ١١٣
شكل ٨٠:تقييم وضع أماكن طاقة الكتلة الحيوية Biomass من حيث المناطق الأعلى قابلية والمناطق الأقل قابلية لاستخدام هذه الطاقة ١١٣
شكل ٨١:تقييم أماكن دمج الطاقة الشمسية من حيث المناطق الأعلى قابلية والمناطق الأقل قابلية لاستخدام هذه الطاقة ١١٣

شكل ٨٢:دمج بين الطاقات النظيفة لتقييم أفضل المناطق قابلية لإنتاج الطاقة..... ١١٣
شكل ٨٣:انبعاثات غاز الميثان من السماد العضوي في الولايات المتحدة..... ١١٤
شكل ٨٤:إنتاج طاقة الكتلة الحيوية من الغابات في الولايات المتحدة ١١٤
شكل ٨٥:انبعاثات غاز الميثان من المدافن الصحية للمخلفات ١١٥
شكل ٨٦:مجموع طاقة الكتلة الحيوية المتاحة داخل الولايات المتحدة الأمريكية ١١٥
شكل ٨٧:أكثر المناطق قابلية لإنتاج الطاقة الشمسية في الولايات المتحدة بحلول عام ٢٠٣٠و عام ٢٠٥٠ ..... ١١٦
شكل ٨٨:شبكات نقل الكهرباء من المناطق ذات فائض في الإنتاج إلى المناطق ذات احتياج للطاقة..... ١١٦
شكل ٨٩:خريطة توضح المناطق الأكثر قابلية لإنتاج طاقة الهيدروجين من الطاقات المتجددة..... ١١٧
شكل ٩٠:شبكات نقل الطاقة المقترحة لتوزيع الطاقة المتجددة بكفاءة عالية ١١٧
شكل ٩١:مواقع المدن داخل ولاية وايومنغ مع عمل منطقة فاصلة Buffer Zone داخل برنامج GIS ١١٨
شكل ٩٢:خطوط نقل الطاقة الكهربائية مع وضع منطقة فاصلة Buffer Zone داخل برنامج GIS لتقييم علاقتها بالمدن..... ١١٨
شكل ٩٣:أساليب جمع مؤشرات التقييم البيئية داخل مدينة القاهرة ١٢٨
شكل ٩٤: أسلوب إدخال البيانات داخل برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS ١٢٩
شكل ٩٥: طريقة إدراج بعض بيانات التقييم البيئي لمدينة القاهرة داخل برنامج نظم المعلومات الجغرافية ١٣٠
شكل ٩٦: زيادة مساحة مدينة القاهرة منذ عام ١٩٤٥ إلى عام ١٩٨٢ ..... ١٣١
شكل ٩٧: معدل الزيادة السنوي للسكان مع عدد السكان بالمليون ١٣١
شكل ٩٨: نسب المناطق غير المخططة في مدينة القاهرة..... ١٣٢
شكل ٩٩:نصيب الفرد من المناطق الخضراء ١٣٢
شكل ١٠٠:ترتيب أكثر مدن العالم تلوثا بالجسيمات العالقة..... ١٣٢
شكل ١٠١:مدينة القاهرة مقارنة تعداد سكان مدن العالم عام ٢٠٠٩ بالمليون نسمة..... ١٣٣
شكل ١٠٢:تطور المخططات لمدينة القاهرة منذ عام ١٩٧٣ إلى استراتيجية القاهرة ٢٠١٢ ..... ١٣٤
شكل ١٠٣:انبعاثات غاز الكاربون المصاحبة لاستهلاك البترول في مصر ١٤٠
شكل ١٠٤:كمية الانبعاثات الناتجة عن استهلاك المواد البترولية والغاز الطبيعي خلال عام ٢٠١٤/٢٠١٣ ..... ١٤٠
شكل ١٠٥:نسب نوع الطاقة المستخدمة لإنتاج الكهرباء..... ١٤١
شكل ١٠٦:كمية انبعثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن المواد البترولية..... ١٤١
شكل ١٠٧:تقييم أطوال شبكات الكهرباء لمدينة القاهرة..... ١٤٢
شكل ١٠٨:خرائط تقييم أطوال الشبكات ١٤٣
شكل ١٠٩: نسب انقطاع الكهرباء على إدارات جنوب القاهرة..... ١٤٤
شكل ١١٠: تقييم الاستعمالات بطريقة Dot Density وBarChart موضح عليها الاستعمال السكني والتجاري والصناعي ١٤٦
شكل ١١١:تقييم أقصى حمل لإدارات شمال القاهرة ١٤٧
شكل ١١٢:تقييم SAIFI (انقطاع/مشترك) لشمال القاهرة..... ١٤٧
شكل ١١٣: نسب الغاز الطبيعي والبنزين والسولار في استهلاك وسائل النقل ١٤٨
شكل ١١٤: جملة عدد المركاب في مدينة القاهرة..... ١٤٩
شكل ١١٥:جملة عدد الركاب لمدينة القاهرة ١٤٩
شكل ١١٦:نسب أطوال خطوط النقل..... ١٤٩
شكل ١١٧:عدد مقاعد الركاب لوسائل النقل لمدينة القاهرة..... ١٤٩
شكل ١١٨: شبكات النقل العام مترو_حافلات النقل العام ١٥١
شكل ١١٩: خريطة لمدينة القاهرة موضح عليها خطوط مترو الأنفاق وعدد الركاب لكل محطة بطريقة التدرج النقطي الذي يوضح المحطات الأكثر تدفقاً..... ١٥٢
شكل ١٢٠:مؤشر PM10 لتقييم جودة الهواء ومقارنتة النتائج عبر فترة زمنية لمقارنة الأداء البيئي لكل منطقة على مر الزمن وأيضا مقارنة نتائج محطات الرصد ١٥٥
شكل ١٢١: رصد قياسات pb، PM10، NO_2، So2.. لمحطات رصد مدينة القاهرة..... ١٥٧