نحو عمل نموذج لقياس الأداء البيئي للمدن

(دراسة عالمية)

إعداد

م/ريهام أبو النجا على أبو النجا

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة– جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة **دكتوراه الفلسفة**

في

الهندسة المعمارية

كلية الهندسة– جامعة القاهرة

الجيزة– جمهورية مصر العربية

2018

نحو عمل نموذج لقياس الأداء البيئي للمدن
(دراسة عالمية)

اعداد

م/ريهام أبو النجا على أبو النجا

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة– جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة **دكتوراه الفلسفة**

في

الهندسة المعمارية

تحت إشراف

أ.د طارق عبد اللطيف أبو العطا

أستاذ العمارة والتخطيط الاقليمي

قسم الهندسة المعمارية– كلية الهندسة

جامعة القاهرة

أ.د سوسن يعقوب بكر

أستاذ العمارة والتخطيط الاقليمي

قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة

جامعة القاهرة

كلية الهندسة– جامعة القاهرة

الجيزة– جمهورية مصر العربية

2018

نحو عمل نموذج لقياس الأداء البيئي للمدن
(دراسة عالمية)

اعداد

م/ريهام أبو النجا على أبو النجا

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة– جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة **دكتوراه الفلسفة**

في

الهندسة المعمارية

يعتمد من لجنة الممتحنين:

الاستاذ الدكتور: طارق عبد اللطيف أبو العطا **المشرف الرئيسي**

أستاذ العمارة والتخطيط الاقليمي– كلية الهندسة– جامعة القاهرة

الاستاذة الدكتورة: سوسن يعقوب بكر **المشرف**

أستاذ العمارة والتخطيط الاقليمي– كلية الهندسة– جامعة القاهرة

الاستاذ الدكتور: محمد محمد البرملجي **الممتحن الداخلي**

أستاذ العمارة والتخطيط الاقليمي– كلية الهندسة– جامعة القاهرة

الاستاذ الدكتور: شريف صبري سعد الدين **الممتحن الخارجي**

أستاذ العمارة والتخطيط الاقليمي– كلية الهندسة– جامعة الأزهر

كلية الهندسة– جامعة القاهرة

الجيزة– جمهورية مصر العربية

2018

مهنـــــــــــدس: ريهام أبو النجا على أبو النجا

تاريـخ الميـــلاد: 1977 /6/21

الجنسيـــــــــة: مصرية

تاريخ التسجيل: 1/ 10 / 2013

تـــاريخ المنـــح: / /2018

القســـــــــــم: الهندسة المعمارية

الدرجـــــــــــة: دكتوراه الفلسفة

المشرفون : أ.د طارق عبد اللطيف أبو العطا

أ.د سوسن يعقوب بكر

الممتحنـــــون : أ.د شريف صبري سعد الدين الممتحن الخارجي

أستاذ العمارة والتخطيط– كلية الهندسة جامعة الأزهر

أ.د محمد محمد البرملجي الممتحن الداخلي

أ.د طارق عبد اللطيف أبو العطا المشرف الرئيسي

أ.د سوسن يعقوب بكر المشرف

عنـــوان الرسالـة :

نحو عمل نموذج لقياس الأداء البيئي للمدن (دراسة عالمية)

الكلمات الدالة : - النمو الحضري- المدن البيئية- مؤشرات المدن البيئية- الأداء البيئي

ملخـــص البحـــث :

تناول البحث الوضع البيئي بالعالم وتأثيراته السلبية، ويهدف من خلال دراسة عالمية للمدن البيئية كحل متكامل للأضرار التي سببها الزحف العمراني الحضري الوصول إلى نموذج لقياس الأداء البيئي للمدن بالعالم، كما تناول أهم الحلول المطروحة والتعرف على التجارب العالمية الناجحة للمدن. وقف البحث على أهم المؤشرات التي تناولت هذا وتقييمها في دراسة تحليلية مقارنة ساعدت على تحديد أهم المؤشرات التي تؤثر في الأداء البيئي للمدن (50 مؤشر) والتي تم اختبارها على 55 مدينة بالعالم روعي فيها التباين الشديد وهو ما كان أهم الصعوبات بالبحث للحصول على البيانات المعتمدة. وكان للمدن الخضراء الأوروبية دور مهم في البحث، وهو سبب وجود تسع مدن تم تقيمها وفقا لهذا المؤشر ضمن عينة الدراسة للبحث لتؤكد نتائج البحث وتدعمه من ترتيب للمدن بعينة الدراسة وفقا للأداء البيئي. وقد حقق البحث الهدف منه وهو تحديد المؤشرات الأكثر تأثيرا على اداء المدينة البيئي والوصول إلى نموذج واضح من المؤشرات المتكاملة استطاع أن يقيس بدقة الأداء البيئي للمدن.

شكر وتقدير....

اللهم لك الحمد حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه، ملء السموات وملء الأرض، وملء ما شئت من شيء بعد، أشكرك ربي على نعمك التي لا تعد، وآلائك التي لا تحد، أحمدك ربي وأشكرك على أن يسرت لي إتمام هذا البحث على الوجه الذي أرجو أن ترضى به عني.

ثم أتوجه بالشكر إلى أستاذي الفاضل **الأستاذ الدكتور طارق عبد اللطيف أبو العطا**، الذي له الفضل- بعد الله تعالى- على البحث والباحث منذ كان الموضوع عنوانا وفكرة وصاحب الفضل في توجيهي ومساعدتي طيلة هذه الدراسة، **والأستاذة الدكتورة سوسن يعقوب بكر** لما لها من دورا في بلورة الفكرة والتوجيه الدائم في سير البحث، فلهم مني الشكر كله والتقدير والعرفان.

ولا أنسي أن أتقدم بجزيل الشكر إلى أستاذي الفاضل **الأستاذ الدكتور محمد محمد البرملجي** الذي استفدت كثيرا من توجيهاته القيمة بالبحث وسماحته في التعامل مع طلابه، **والأستاذ الدكتور شريف صبري سعد الدين** الذي سعدت بتوجيهاته البناءة وتشجيعه الدائم وروحه الطيبة.

وأخيراً, أتقدم بجزيل شكري إلي كل من مدوا لي يد العون والمساعدة في إخراج هذه الدراسة علي أكمل وجه وأخص بالشكر والتقدير **الأستاذة الدكتورة أسماء عبد العاطي** التي يسعدني أن أسجل شكري وتقديري وعرفاني لها.

إهداء ....

إلى روح أبي....

إلى أمي وأخوتي

إلى زوجي الذي كان نعم العون والسند

إلى ابنتي الغاليتين جومانة وجنى

لهم جميعا أهدي ثمرة جهدي المتواضع

الـفهـــرس

المحتويات	الصفحة
شكر وتقدير	iii
إهداء	iiii
الفهرس	iiiii
فهرس الجداول	iii
فهرس الأشكال	iii
قائمة الرموز والاختصارات	iii
الملخص	iii
الباب الأول	
الفصل الأول: عرض المشكلة البحثية	
1-1 مقدمة	1
1-2 تعريف المشكلة البحثية وأهميتها (التحضر وتأثيره على البيئة الطبيعية بالعالم)	3
1-3 مظاهر ارتفاع معدلات التحضر بالعالم وآثاره على البيئة الطبيعية	7
1-4 أهم الاتجاهات العالمية الحديثة لمواجهة خطر التلوث وزيادة معدلات التحضر	16
1-5 صياغة المشكلة البحثية	17
1-6 المناهج البحثية المتبعة بالبحث	20
1-7 هيكل البحث	22
الفصل الثاني المدينة البيئية ECOCITY	
2-1 مقدمة	25
2-2 ما هي المدينة البيئية؟ وكيف نشأت؟ وهل تم تنفيذها بالفعل؟ وهل نجحت؟	26
2-3 أهداف المدن البيئية	28
2-3-1 الأهداف الرئيسية للمدن البيئية	29
2-3-2 متطلبات المدينة البيئية لتحقيق الأهداف المرجوة منها	30
2-4 مداخل المدن البيئية	31
2-5 جذور وبداية المدن البيئية	34
2-5-1 مؤتمر للمدن البيئية في لوس أنجلوس	34
2-5-2 مؤتمر القمة العالمي للمدن البيئية 2008	34
2-5-3 إعلان سان فرانسيسكو بشأن المدن البيئية	35

2-6 مبادئ بناء المدن البيئية 35
2-6-1 المبادئ التي تناولت التوازن بين العمران والبيئة الطبيعية 35
2-6-2 مبادئ المدن البيئية التي تناولت العمران والنشاط الاقتصادي 36
2-6-3 مبادئ التنمية الشاملة بالمدن البيئية 37
2-7 أهم العلماء الذين أثروا في أفكار المدن البيئية 40
2-7-1 ريتشرد ريجيستر Richard Register 40
2-7-2 المحلل البيئي ليستر براون Lester Brown 42
2-8 المستويات التخطيطية للمدن البيئية 44
2-8-1 تدرج نظام المدن البيئية إقليميا 44
2-9 خصائص المدن البيئية 46
2-9-1 خصائص المدينة البيئية بالتركيز على شبكة الطرق والبنية الأساسية 46
2-9-2 خصائص المدن البيئية بالتركيز على استراتيجيات التنمية البيئية 47
2-9-3 خصائص المدينة البيئية وفقا للأطر والمعايير الدولية 47
2-10 نتائج الفصل الأول 50

الباب الثاني

الفصل الثالث نماذج عالمية من المدينة البيئية

3-1 مقدمة 51
3-2 نماذج من المدن البيئية وفقا لمؤشر Green Capital Award السنوي 51
3-2-1 مدينة ستوكهولم – دولة السويد 51
3-2-2 مدينة هامبورج– ألمانيا 57
3-2-3 مدينة نانت بفرنسا 66
3-2-4 مدينة كورتيبا – البرازيل 71
نتائج وخلاصة الفصل الثاني 83

الفصل الرابع مؤشرات التنمية للمدن البيئية بالعالم

4-1 مقدمة 85
4-2 مبادئ تصميم وتقييم مؤشرات التنمية للمدن البيئية 85
4-3 خصائص مؤشرات المدن 86
4-4 أهم المؤشرات التي تعرضت لمفهوم الاستدامة في المدن بالعالم 88
4-4-1 مؤشر مجالات التنمية بالمدينة لمساعدة متخذي القرار بكل المجالات 89
4-4-2 مؤشر الدليل الإرشادي للمدينة على مبادئ التنمية 90
4-4-3 مؤشر التنمية لعمران المدن البيئية 91

4-4-4- مؤشر الأطر والمعايير الدولية للمدن البيئية 92
4-4-5 مؤشر المدن الأوروبية الخضراء 95
4-4-6 المؤشرات الحضرية الأوروبية 99
4-4-7 مؤشر برنامج التنمية المتواصلة 100
4-4-8 مؤشر المعهد الدولي للتنمية المستدامة 101
4-4-9 شبكة مؤشرات الاستدامة الدولية ومقاييس تدابير الاستدامة 101
4-4-10 مؤشر ترتيب المدن الأمريكية 2006 101
4-4-11 مؤشرات اللجنة المعنية بالتنمية المستدامة CSD 101
4-4-12 مؤشر الهابيتات MDG عام 2000 103
4-4-13 المؤشرات البيئية *OECD* 105
4-4-14 مؤشر بريم *BREEAM* للمجتمعات المحلية 106
4-4-15 مؤشر مبادرة المدن الاقتصادية البيئية 107
4-4-16 مؤشر تنمية المدينة 108
4-4-17 مؤشر سيمينس للمدن الخضراء 110
4-4-18 مؤشر ازدهار المدينة 112
4-4-19 مؤشر الهرم الأخضر المصري 114
4-4-20 مؤشر ليد LEED 115
4-5 خلاصة ونتائج دراسة مؤشرات التنمية للمدن البيئية 116
4-6 اختيار مؤشرات البحث 122
4-6-1 الخطوات التي مر بها المؤشر المقترح لقياس الأداء البيئي للمدن 123
4-6-2 تعريف المؤشرات التي تم اختيارها للدراسة 125

الباب الثالث الدراسة التحليلية

الفصل الخامس اختيار عينة الدراسة والتحليلات المقارنة على مستوى القارات

5-1 مقدمة 128
5-2 الصعوبات التي واجهت جمع البيانات للمؤشر 129
5-3 خطوات وأسباب اختيار عينة الدراسة 130
5-3-1 أسس اختيار عينة الدراسة 130
5-4 مدن عينة الدراسة: 132
5-5 قراءة شاملة لعينة الدراسة 134
5-5-1 قراءة مؤشرات مستوى التنمية والدخل لعينة الدراسة 134
5-6 المؤشرات الأولية لعينة الدراسة وفقا لتوزيعها على القارات 139
5-6-1 عينة المدن بقارة أوروبا 139

5-6-2 عينة المدن بقارة أفريقيا 144
5-6-3 عينة الدراسة من مدن قارة آسيا 149
5-6-4 عينة الدراسة من مدن قارة أمريكا الشمالية 153
5-6-5 عينة الدراسة من مدن قارة أمريكا الجنوبية 155
5-7 نتائج مرحلة التحليلات والمقارنات العرضية بين القارات 159
5-7-1 تحليل النتائج 160

الفصل السادس: التطبيقات التحليلية لعينة الدراسة وفقا للمؤشرات المقترحة بالبحث باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS:
6-1 مقدمة 174
6-2 خطوات التحليل الإحصائي لعينة الدراسة 174
6-3 الخطوة الأولى: التحليل العاملي FACTOR ANALYSIS 175
6-3-1 التحليل العاملي Factor Analysis Run 1 175
6-3-2 مصفوفة العوامل Component Matrix RUN 1 177
6-4 التحليل العاملي للمرة الثانية RUN 2 177
6-4-1 مصفوفة العوامل Component Matrix RUN 2 179
6-4-2 نسبة التغير التي تشرح العوامل Total Variance Explained RUN 2 181
6-4-4 مصفوفة العوامل Component Matrix run 2 182
6-5 نتائج التحليل العاملي للمتغيرات 185
6-6 تحليل المدن بالعينة Factor Scores وترتيبها من حيث الأداء البيئي 190
6-6-1 المرحلة الأولى من تحليل Factor Scores 190
6-6-2 المرحلة الثانية من التحليل العاملي لإعطاء درجات Factor Scores 192
6-7 الانحدار المتعدد Multiple Regression 194
6-8 نتائج الدراسة التطبيقية والتحليلية للبحث 196

الفصل السابع النتائج والتوصيات 198
7-1 النتائج 198
7-2 التوصيات 199
المراجع 203

فـهرس الجـداول

الجدول	الصفحة
جدول (1–1) ترتيب دول العالم وفقا لمؤشر الأداء البيئي 2018	6
جدول (2–1) تطور الانبعاثات الكربونية وفقا لمستوى الدخل	11
جدول (3–1) نماذج من الانجازات التي حققتها المدن البيئية	19
جدول (1–3) أهم عناصر نجاح المدن البيئية بأوروبا	84
جدول (1–4) المؤشرات الحضرية الأوروبية	100
جدول (2–4) مؤشرات اللجنة المعنية بالتنمية المستدامة CSD	102
جدول (3–4) مؤشر الهابيتات لعام 2000 (Cluster A)	103
جدول (4–4) مؤشر الهابيتات لعام 2000 (Cluster B)	104
جدول (5–4) المؤشرات البيئية OECD	105
جدول (6–4) مؤشرات مبادرة المدن الاقتصادية البيئية	108
جدول (7–4) مؤشر تنمية المدينة CDI	109
جدول (8–4) تقسيم المدن بمؤشر سيمنس SIEMENS	111
جدول (9–4) مؤشرات ازدهار المدينة CPI	113
جدول (10–4) مقارنة بين أهم المؤشرات التي تناولت الاستدامة بالمدن	117
جدول (11–4) نتائج دراسة المؤشرات السابقة – المؤشرات الأكثر كفاءة	119
جدول (12–4) أهم المؤشرات التي تم تناولها بدراسة مؤشرات الاستدامة بالمدن	121
جدول (13–4) المؤشرات المقترحة بالبحث للمدن البيئية	124
جدول (1–5) مدن عينة الدراسة موزعة على قارات العالم	133
جدول (2–5) مستويات الدخل والتنمية بعينة الدراسة	136
جدول (3–5) المؤشرات المقترحة (50 مؤشر) وعينة الدراسة من المدن (55 مدينة)	138
جدول (4–5) المؤشرات العامة لمدن أوروبا بعينة الدراسة	141
جدول (5–5) المؤشرات البيئية لمدن أوروبا بعينة الدراسة	142
جدول (6–5) مؤشرات البنية الأساسية لمدن أوروبا بعينة الدراسة	143
جدول (7–5) المؤشرات العامة للمدن الأفريقية	145
جدول (8–5) المؤشرات البيئية للمدن الأفريقية	146
جدول (9–5) المؤشرات العامة للمدن الآسيوية	150
جدول (10–5) المؤشرات البيئية للمدن الآسيوية	151
جدول (11–5) المؤشرات العامة للمدن بأمريكا الشمالية	154
جدول (12–5) المؤشرات العامة للمدن بأمريكا الجنوبية	156

جدول (13-5) المؤشرات البيئية للمدن بأمريكا الجنوبية 157
جدول (14-4) مؤشرات البنية الأساسية ووسائل الانتقال للمدن بأمريكا الجنوبية 158
جدول (15-4) المقارنة العرضية بين قيم مؤشرات القارات مع قيم مؤشرات المدن البيئية 159
جدول (16-4) نصيب الفرد من المخلفات الصلبة بمناطق مختلفة من العالم 167
جدول (17-4) تصنيف المؤشرات من الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية 173
جدول (1-6) التحليل العاملي Run1 176
جدول (2-6) مصفوفة العوامل Run1 177
جدول (3-6) مصفوفة العوامل Run 2 180
جدول (4-6) مصفوفة شرح العوامل Total Variance Explained RUN 2 181
جدول (5-6) مصفوفة العوامل Component Matrix RUN 2 182
جدول (6-6) ترتيب المتغيرات وفقا لقوة تأثيرها عن الأداء البيئي للمدينة 184
جدول (7-6) تحليل المؤشر وفقا للجوانب الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والعمرانية 187
جدول (8-6) علاقة المتغيرات بأهداف التنمية المستدامة SDG 188
جدول (9-6) نتائج العوامل لترتيب المدن بعينة الدراسة Factor Scores 191
جدول (10-6) نتائج ترتيب المدن بعينة الدراسة من حيث الأداء البيئي 193
جدول (11-6) تحليل الانحدار المتعدد للمتغيرات 194

فهرس الأشكـــال

الشكـــــل	الصفحة
الفصل الأول	
شكل (1-1) مؤشر الأداء البيئي 2018	5
شكل (1-2) تطور أعداد المدن المليونية بالعالم	7
شكل (1-3) تطور نمو عدد وأحجام المدن بالعالم من (2015-1975)	8
شكل (1-4) تطور المتوسط السنوي لدرجة حرارة الأرض	9
شكل (1-5) الفروق بين درجات الحرارة بالعالم (2016-1881)	10
شكل (1-6) تطور الإنبعاثات الكربونية بالعالم (2012-1990)	11
شكل (1-7) توزيع الانبعاثات الكربونية بالعالم:	12
شكل (1-8) التناقص في مساحات الغابات بالعالم	12
شكل (1-9) نسب الوصول للمياه النظيفة بالعالم عام 2015	14
شكل (1-10) نسب الوصول لخدمات الصرف الصحي بالعالم 2015	14
شكل (1-11) المدن الأوروبية الخضراء	18
شكل (1-12) منهجية البحث	22
الفضل الثاني	
شكل (1-2) تدرج نظام المدن البيئية إقليميا	25
الفضل الثالث	
شكل (1-3) مدينة ستوكهولم	52
شكل (2-3) نقاط تجميع القمامة لإعادة تدويرها	53
شكل (3-3) نظام تجميع المخلفات من الشوارع بستوكهولم	54
شكل (4-3) شبكة تجميع فضلات الطعام من المنازل والمطاعم	54
شكل (5-3) مسافات السير للمناطق الخضراء المفتوحة بمدينة استوكهلم	55
شكل (6-3) مدينة هامبورج	57
شكل (7-3) قطار الأفكار بمدينة هامبورج	58
شكل (8-3) ميناء مدينة هامبورج	60
شكل (9-3) وسائل الانتقال المختلفة بهامبورج	62
شكل (10-3) خريطة وسائل الانتقال	63
شكل (11-3) طاقة الرياح بهامبورج	66
شكل (12-3) موقع مدينة نانت بفرنسا	67
شكل (13-3) المساحات الخضراء العامة بالمدينة	68

شكل (3-14) نماذج من وسائل الانتقال بمدينة نانت 69
شكل (3-15) علاقات شبكات الحركة المختلفة بمدينة نانت 70
شكل (**3-16**) مدينة كورتيبا 72
شكل (**3-17**) مساكن الصفيح بمدينة كورتيبا 75
شكل (3-18) المنتزه الرئيسي بمدينة كورتيبا 76
شكل (**3-19**) حالة المباني العشوائية وقت الفيضان 77
شكل (**3-20**) محطة الحافلات المميزة لكورتيبا 79
شكل (3-21) شبكة الحركة بكورتيبا 80
شكل (3-22) علاقة حركة الحافلات بطرق مدينة كورتيبا الأخرى 81
شكل (3-23) تصنيف الحافلات بطرق مدينة كورتيبا 82

الفصل الرابع

شكل (4-1) تأثير مؤشرات التنمية المستدامة على المدينة 95
شكل (4-2) مؤشرات وأهداف BREEM 106
شكل (4-3) نتائج مؤشر CDI بقارات العالم 109
شكل (4-4) مؤشر سيمنس SIEMENS 110
شكل (4-5) المدن بمؤشر ازدهار المدينة CPI 112
شكل (4-6) أهم العناصر التي تحددت بمقتضاها مؤشرات الاستدامة للمدن 120

الفصل الخامس

شكل (5-1) توزيع دول العالم من حيث توفر البيانات الإحصائية به 130
شكل (5-2) خريطة المدن بالقارة الأوروبية بعينة الدراسة 140
شكل (5-3) مؤشرات وسائل الحركة والانتقال 144
شكل (5-4) عينة الدراسة للمدن الأفريقية 145
شكل (5-5) مؤشر نسبة سكان العشوائيات بالمدن الأفريقية 148
شكل (5-6) مؤشرات وسائل الحركة والانتقال بأفريقيا 149
شكل (5-7) المدن الآسيوية بعينة الدراسة 149
شكل (5-8) مؤشرات وسائل الحركة والانتقال بآسيا 152
شكل (5-9) مواقع المدن بعينة قارة أمريكا الشمالية 153
شكل (5-10) مؤشرات تلوث الهواء بمدن أمريكا الشمالية 154
شكل (5-11) مؤشرات وسائل الحركة والانتقال بمدن أمريكا الشمالية 155
شكل (5-12) مدن عينة الدراسة بقارة أمريكا الجنوبية 156
شكل (5-13) مؤشرات وسائل الحركة والانتقال بمدن أمريكا الجنوبية 158
شكل (5-15) مقارنة بين القارات بمؤشر المساحة الكلية 160
شكل (5-16) مقارنة بين القارات بمؤشر الكثافة السكانية العامة بالمدينة 161

شكل (5-17) مقارنة بين القارات بمؤشر % البطالة بالمدينة 161
شكل (5-18) مقارنة بين القارات بمؤشر معدل الزيادة السنوية للسكان 162
شكل (5-19) مقارنة بين القارات بمؤشر CO2 163
شكل (5-20) مقارنة بين القارات بمؤشر SO2 163
شكل (5-21) مقارنة بين القارات بمؤشر الجزيئات العالقة 164
شكل (5-22) مقارنة بين القارات بمؤشر PM2.5 164
شكل (5-23) مقارنة بين القارات بمؤشر التغطية بتجميع المخلفات الصلبة 165
شكل (5-24) مقارنة بين القارات بمؤشر % المخلفات التي يعاد تدويرها 165
شكل (5-25) مقارنة بين القارات بمؤشر نصيب الفرد من المخلفات الناتجة من المدينة 166
شكل (5-26) العلاقة بين المستوى الاقتصادي وحجم المخلفات الصلبة بالمدينة 166
شكل (5-27) مقارنة بين القارات بمؤشر % السكان بالعشوائيات من الإجمالي 168
شكل (5-28) مقارنة بين القارات بمؤشر% السكان المستفيدين بخدمة الصرف الصحي 169
شكل (5-29) مقارنة بين القارات بمؤشر % التغطية بمياه الشرب 169
شكل (5-30) مقارنة بين القارات بمؤشر % التغطية بتوصيل الكهرباء 170
شكل (5-31) مقارنة بين القارات بمؤشر % المياه المعالجة من الإجمالي 170
شكل (5-32) مقارنة بين القارات بمؤشر % استخدام السيارات الخاصة 165
شكل (5-33) مقارنة بين القارات بمؤشر % استخدام الدراجات والسير على الأقدام 165

الفصل السادس

شكل (6-1) ترتيب المؤشرات وفقا لقوة تأثيرها على المدن البيئية 186
شكل (6-2) أهداف التنمية المتواصلة التي أقرتها الأمم المتحدة عام 2015 189