آليات التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة بالتطبيق على الحالة المصرية

د. مروة سيبوبة حامد*

م/ ولاء محمد صابر**

الموجز

يناقش البحث قضية زيادة انبعاثات غازات الدفيئة وتأثيراتها على البيئة العمرانية، حيث تعد مصر من الدول التي ستتأثر بالتغيرات المناخية وخاصة المناطق الساحلية. تناول الجزء الأول من البحث عرض لمفهوم وجوانب الظاهرة، ثم تناول الجزء الثاني من البحث عرض مجموعة من الأسس النظرية والتجارب العالمية التي تبنت المداخل والآليات التخطيطية المختلفة للتعامل مع الظاهرة والتخفيف من زيادة الانبعاثات، والتعامل الفعال مع الآثار المترتبة عليها. ويخلص البحث إلى صياغة إطار مقترح للآليات المتبعة للتعامل مع الظاهرة في مصر واختبار تلك الآليات من خلال دراسة ميدانية.

الكلمات الدالة: غازات الدفيئة – التغيرات المناخية – الاحتباس الحراري

Abstract

Mechanisms to Deal with the Phenomenon of Increasing Greenhouse Gases Emissions –Applied to the Egyptian Case

The research discusses the issue of increasing greenhouse gases emissions and their effects on the urban environment, as Egypt is one of the countries that will be affected by climate change, especially coastal areas. The first part of the research dealt with a presentation of the concept and aspects of the phenomenon, then the second part of the research covered a set of theoretical foundations and global experiences that adopted various approaches and planning mechanisms to deal with the phenomenon and reduce emissions, as well as approaches to deal effectively with its implications .The research concludes with formulating a proposed framework for the mechanisms used to deal with the phenomenon in Egypt and testing these mechanisms through a field study.

Key Words: Greenhouse Gases - Climate Change- Global Warming

* مدرس بقسم التخطيط العمراني، كلية التخطيط الإقليمي والعمراني، مصر

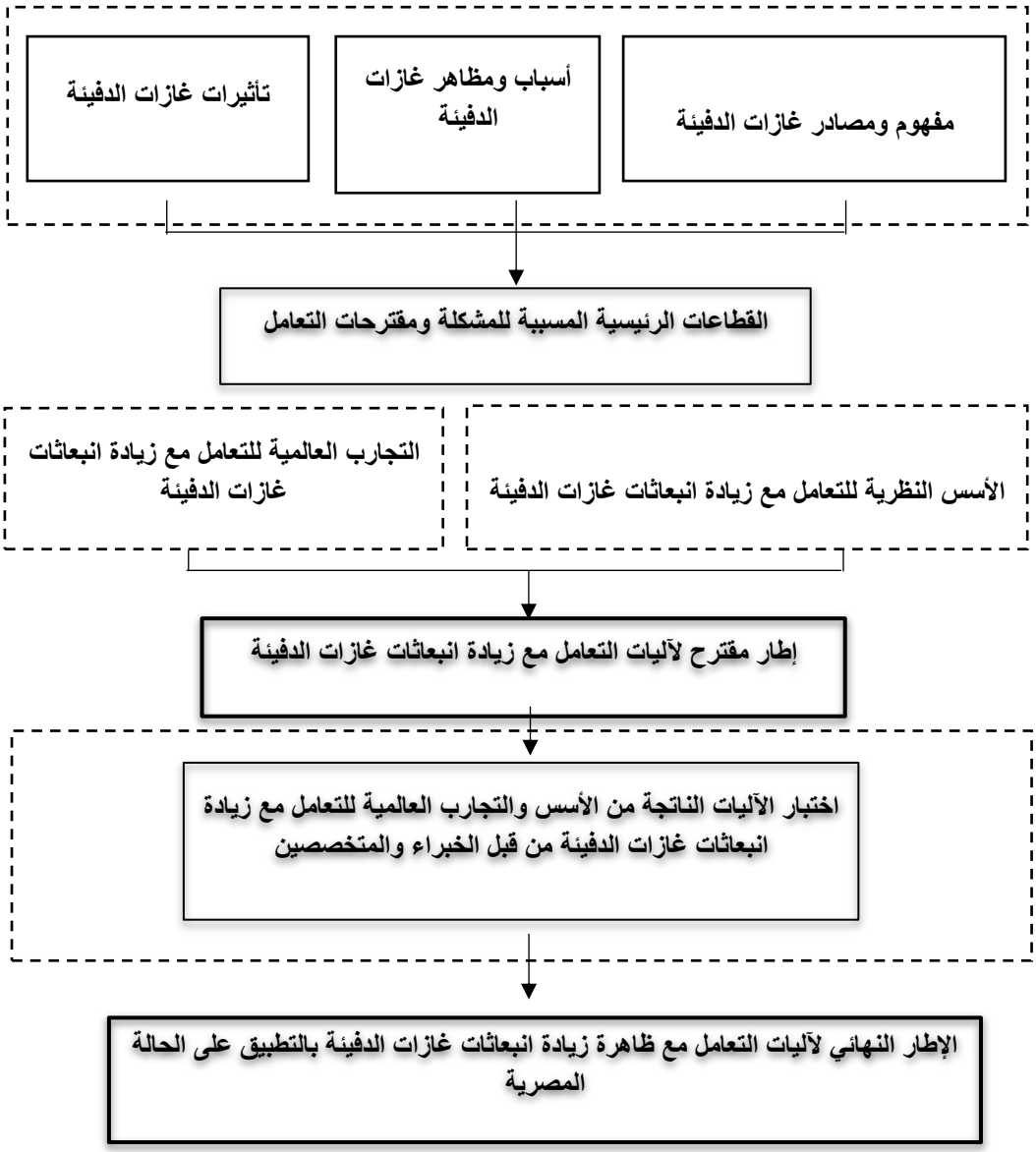
** مدرس مساعد، قسم التخطيط العمراني، كلية التخطيط الإقليمي والعمراني، مصر

مقدمة

ترجح أغلب الدراسات أن الأنشطة البشرية المكونة للبيئة العمرانية في المدن هي السبب الرئيسي لزيادة انبعاثات غازات الدفيئة، فلقد أدت الأنشطة البشرية بعد الثورة الصناعية وحرق مليارات الأطنان من الوقود من أجل توليد الطاقة والأنشطة الصناعية إلى زيادة معدلات انبعاثات غازات الدفيئة وزيادة تركيزها بالغلاف الجوي مما أدى إلى حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري وارتفاع درجة حرارة الأرض عن معدلاتها الطبيعية، وما قد ينتج عنها من ذوبان في الجليد الذي بدوره يؤدى إلى زيادة منسوب سطح البحر وغرق العديد من المناطق المنخفضة حول العالم. إن الآثار المترتبة على ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة أصبحت تجسد تهديداً بالغاً على مظاهر التنمية المستدامة في كل من المجالات البيئية والعمرانية والاجتماعية والاقتصادية في العالم أجمع، وتعد مصر من الدول التي سوف تتأثر بمردودات زيادة الانبعاثات وأهم مخاطرها المتمثلة في غرق العديد من المناطق الساحلية بالرغم من صغر مساهمة مصر من انبعاثات غازات الدفيئة. لذلك يسعى البحث إلى استنتاج الآليات والمداخل التخطيطية لخفض غازات الدفيئة من خلال عناصر البيئة العمرانية المختلفة ومواجهة تأثيرات التغيرات المناخية في مصر. ويتمثل الهدف الرئيسي للبحث في الوصول إلى إطار مقترح لمواجهة تأثيرات زيادة غازات الدفيئة على البيئة العمرانية ثم اختبار تلك الآليات من قبل مجموعة من الخبراء والمتخصصين في المجال في محاولة للوصول إلى مدى إمكانية تطبيق تلك الآليات في الحالة المصرية وتقليل الآثار السلبية لهذه الظاهرة في مصر.

عرض مشكلة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة

شكل (1) منهجية إجراء الدراسة البحثية



1- مفهوم وأهمية غازات الدفيئة Greenhouse Gases

غازات الدفيئة هي غازات توجد في الغلاف الجوي، والتي تقوم بامتصاص وإرسال الأشعة تحت الحمراء. غازات الدفيئة الرئيسية الموجودة في الغلاف الجوي هي بخار الماء، ثاني أكسيد الكربون، الميثان، أكاسيد النيتروجين والأوزون، مركبات الكلوروفلوروكربون. تحتاج الأرض لظاهرة الاحتباس الحراري الطبيعية. وهي العملية الناتجة عن انبعاث الأشعة تحت الحمراء والتي من شأنها أن تعمل على تسخين سطح الكوكب. يعمل الغلاف الجوي على اعتراض ما يكفي من الطاقة الشمسية وإعادتها مرة أخرى لسطح الأرض للحفاظ على متوسط درجة الحرارة في معدله الطبيعي. غازات الدفيئة لها تأثير كبير على درجة حرارة الأرض فبدونها لانخفضت درجة حرارة الأرض إلى -30 درجة مئوية وأصبحت الأرض مكان لا نستطيع العيش عليه (Casper,2010).

1-1. مصادر انبعاثات غازات الدفيئة

أ- انبعاثات غازات الدفيئة الطبيعية تنشأ من المصادر الطبيعية، حيث تقوم الطبيعة بإنتاج العديد من المواد التي تعتبر كانبعاثات الهواء. على سبيل المثال غاز ثاني أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، جسيمات الرماد من انبعاثات البراكين، الميثان الذي ينتج بصورة طبيعية بواسطة هضم الطعام عن طريق الحيوانات، غاز الرادون المشع وحرائق الغابات. ومع ذلك، فان هذه المصادر ليست مصدر قلق كبير للمجتمع (Tan,2014).

ب- يرجح العلماء أن الأنشطة البشرية هي المسئولة عن زيادة مستوى غازات الدفيئة في السنوات الأخيرة حيث، حوالي 95% من أكاسيد النيتروجين آتية من الأنشطة البشرية من حرق الوقود في محطات الطاقة، المحركات، المنازل والصناعات. ويتم تحرير غاز ثاني أكسيد الكربون من عملية الاحتراق، ويولد العديد من الملوثات (Tan,2014).

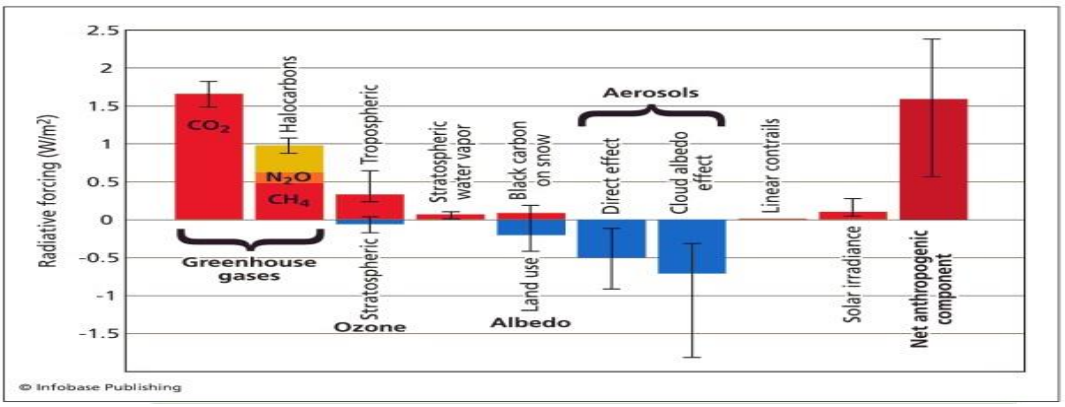
ج- فيما يخص انبعاثات غازات الدفيئة البشرية تبعا للقطاع يعتبر قطاع الطاقة هو المساهم الرئيسي لانبعاثات غازات الدفيئة في مصر كما هو موضح بالشكل (2)، يليها قطاع الزراعة، الصناعة ثم قطاع المخلفات. مما سبق نلاحظ أن قطاع الطاقة في مصر يمثل مصدر كبير لانبعاثات غازات الدفيئة ممثلاً لحوالي 55% من إجمالي القطاعات المختلفة بينما يمثل 26% بالنسبة لدول العالم مما يحثنا على البحث عن مصادر أخرى بديلة عن استخدام الوقود والبدء في استخدام مصادر جديدة ومتجددة للطاقة (برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية، 2011).

شكل (2): مصادر انبعاثات غازات الدفيئة عالميا
وطبقا للحالة المصرية في مختلف القطاعات

1-2. أسباب انبعاثات غازات الدفيئة

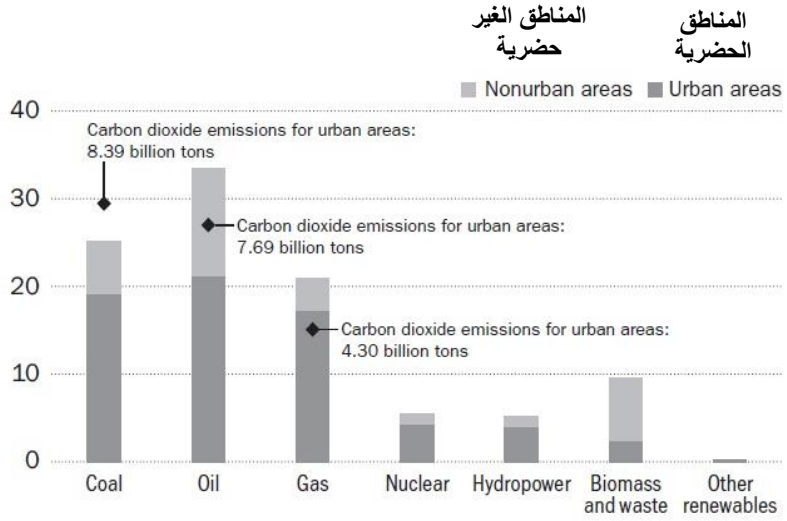
منذ الثورة الصناعية (على مدى الـ 250 سنة الماضية)، تم زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري الطبيعية عن طريق التدخل البشرى كما هو موضح بالشكل (3). وغاز ثاني أكسيد الكربون واحد من غازات الدفيئة التي تم تعديلها عن طريق الأنشطة البشرية.

شكل (3): التداخل البشري وظاهرة الاحتباس الحراري الطبيعية



تؤدى التأثيرات الإشعاعية الإيجابية إلى احترار المناخ، أما التأثيرات السلبية تعمل على تبريد المناخ والعنصر البشري يعد واحدة من أكبر التأثيرات الإيجابية مما يرفع درجة حرارة الأرض لذا مطلوب على وجه السرعة إعادة صياغة لهذا المستقبل الحضري الذي يعتبر ذات أهمية حاسمة حيث أننا بحاجة إلى تصميم وتخطيط مدن بحيـــث تكون مستدامة ومنخفضة الكربون وملائمة للعيش. في السنوات الأخيرة كان هناك اهتمام متزايد حول دور المدن في كونها المحرك للنمو الاقتصادي (إنتاج ما يقرب من 80% من الناتج المحلى الإجمالي). لكن هذا يعتبر جانب واحد فقط من القضية، حيث تستخدم المدن 67% من مجموع استخدام الطاقة ومسئولة عن 71% من انبعاثات غازات الدفيئة كما هو موضح بالشكل (4). وتشير التقديرات إلى أن 89 في المائة من الزيادة في CO2 من استخدام الطاقة كانت من البلدان النامية (The World Bank,2010).

شكل (4): الانبعاثات الناتجة عن المناطق الحضرية والغير حضرية

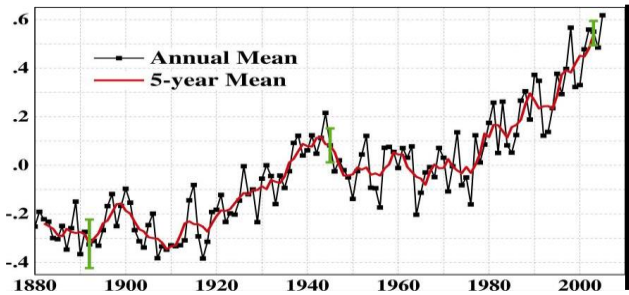


Source: The World Bank, 2010, p.19.

1-3.مظاهر انبعاثات غازات الدفيئة

أ- الاحتباس الحراري هو زيادة في تركيز غازات الدفيئة تؤدى إلى انخفاض في الأشعة تحت الحمراء الخارجة، وبالتالي يتغير مناخ الأرض بطريقة أو بأخرى لاستعادة التوازن بين الأشعة الواردة والأشعة الخارجة. هذا "التغير" سوف يشمل " الاحتباس الحراري" لسطح الأرض والطبقة السفلى من الغلاف. زيادة درجات الحرارة بمعدل 0.6 خلال القرن الماضي (شكل رقم 5). وتوقع" الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ" في تقرير التقييم الثالث أن متوسط درجة حرارة سطح الأرض سوف ترتفع 1.4 – 5.8 درجة سيلزيوس بنهاية عام 2100 (Holdren, 2008).

شكل (5): ارتفاع درجات الحرارة 0.6 درجة سيلزيوس خلال 125 سنة السابقة



استمرار الاتجاه التصاعدي لدرجات الحرارة: تسجيل رقما قياسيا جديدا عام 2005 حيث ارتفعت درجة الحرارة ب مقدار0.8 درجة سيلزيوس عما كانت عليه من عام 1900 - 1880

وتعتبر مصر من أكثر الدول التي يحتمل أن تشهد تغير ملحوظ في ارتفاع درجات الحرارة وامتداد فصل الصيف إلى شهر على الأقل كما هو موضح بالجدول (1).

جدول (1): معدلات التغير في درجات الحرارة ومعدلات سقوط الأمطار في دول البحر المتوسط

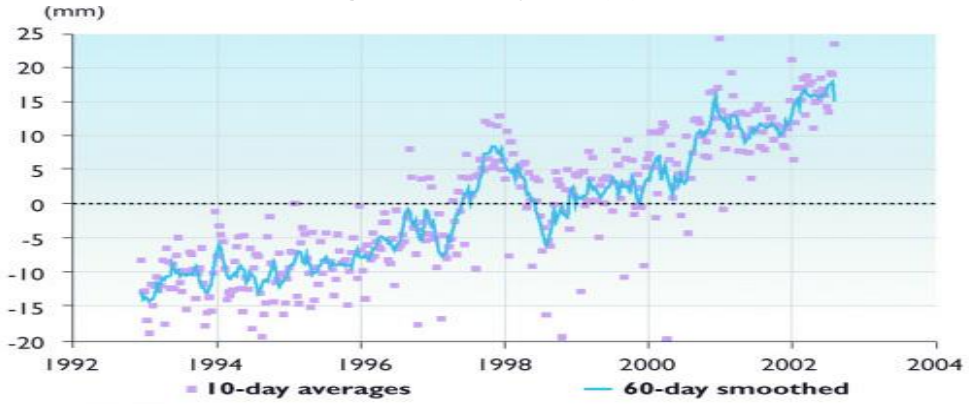
	High Temperatures					Low Temperatures			Precipitation				
	Summer Days	Hot days	Tropical nights	Days > 90th-quantile	Nights > 90th-quantile	Frost nights	Ice days	(1) Days < 10th-quantile	Relative Precip. Var.	Dry days	Rainfall between 1-10mm	Max 3-days Rainfall	Longest dry spell
NW Iberian Peninsula	1	1		1	1	-1		-2		2	-2	3	
South of France (inland)	3	1	1	2	2	-1		-2	-1	3	-2	3	
Coast of South of France	1		2	2	2	-1		-2	-1	2	-2	3	1
Corsica	1	1	2	2	2	-1		-2	-1	2	-1	2	1
Sardegna	1		3	2	2			-3		2	-1	1	2
Sicily/ South Italy	3		3	3	2 3			-3		3	-1	3	3
North Adriatic	3	3		2	2	-2	-1	-2	-1	3	-2	1 2	1
Central Balkans	3	3		2	2	-2	-1	-2		3	-3		
Central Greece	2	1	2	2	2	-1		-2	-1	2	-2	1	1
Peloponnese	3		3	2	2			-3	-1	2	-1	2	2
Crete	3		3	3	3			-3	-1	2	-1		1
Coastal Turkey	1 2	1	1 2	2	2	-1		-2	-1	2	-1	-1 2	1
Turkey Inland	3	3		2	2 3	-2	-1	-2		3	-2		2
Cyprus	1		3	1	1			-3	-1	1	1		-1
Lebanon-Israel-Nile Delta	1	1	3	3	3	-1		-3	(2)	1	-1		
E. Egypt – E. Libya	3	1	3	2	3			-3	(2)		-1		-1
W. Libya	3	1	3	2	3			-3	-3		-1		3
E. Maghreb	2	3	3	2	2	-2		-2	-3	2	-2		
W. Maghreb	3	3	3	2	2	-2		-2		2	-2	-1	3
South Iberian Peninsula	2	2	2	2	2	-1		-2	-1	2	-2		3
Central Spain	3	3	1	2	2	-2		-2	-1	3	-2	-1	1

يوضح الجدول معدلات التغير في درجات الحرارة وتظهر مصر في المناطق ذات التغيير الكبير حيث زيادة عدد أيام الصيف والأيام الحارة رمادي غامق = تغيير كبير = 3، رمادي متوسط = تغيير معتدل = 2، رمادي فاتح = تغيير صغير = 1، أبيض = لا تغيير، (-) = نقصان

-Giannakopoulos, 2005, p. 35.

ب- ارتفاع مستوى سطح البحر إذا كان الاحتباس الحراري سيحدث فسوف يرتفع منسوب سطح البحر كما هو موضح بالشكل (6) وذلك بسبب عمليتين مختلفتين. أولا، ارتفاع درجة الحرارة سوف يؤدى إلى ارتفاع مستوى سطح البحر بسبب التمدد الحراري لمياه البحر. ثانيا، الماء المضاف نتيجة ذوبان الأنهار الجليدية، جرين لاند والقارة القطبية. من المتوقع زيادة متوسط منسوب سطح البحر 0.09 – 0.88 متر خلال عامي 1990-2100 ومردودات هذه الظاهرة المتمثلة في ارتفاع مستوى سطح البحر سوف تؤثر على مناطق عديدة في مصر متمثلة في مناطق شمال الدلتا وتعرض بعضها للغرق مثل الإسكندرية، رشيد وبورسعيد(Raey,2009).

شكل (6): ارتفاع منسوب سطح البحر



- Holdren, 2008, p. 17.

2-تأثيرات ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة

2-1. تأثيرات عمرانية (غرق المناطق الساحلية)، تعتبر دلتا النيل مع الساحل الأمامي للبحر المتوسط أكثر عرضة لتأثيرات الزيادة المتوقعة في منسوب سطح البحر، وتآكل الشواطئ، الضغط على مصايد الأسماك وتسرب المياه المالحة في المياه الجوفية تخلق تحديات كبيرة. تم وضع عدة سيناريوهات لتوقع العواقب السلبية على دلتا النيل. خرائط الأقمار الصناعية لدلتا النيل تظهر الأراضي التي سيتم خسارتها نتيجة سيناريوهات ارتفاع منسوب سطح البحر (Eldeberky, 2011) كما هو موضح بالجدول (2).

جدول (2): أراضي سيتم خسارتها وعدد السكان المتضررين
نتيجة سيناريوهات ارتفاع منسوب سطح البحر

سيناريوهات ارتفاع منسوب سطح البحر	الأراضي المغمورة كم2	نسب الأراضي المغمورة	عدد السكان المتأثرين
0.5 م	1800	%7.5	4 مليون
1 م	4500	%18.9	6.1 مليون
1.5 م	5700	%23.9	8 مليون

المصدر: الباحثين، وبتصرف اعتماداً على: (Eldeberky, 2011)

2-2. تأثيرات بيئية، منها تغير أنماط سقوط الأمطار ولا تعد مصر من الدول المعرضة للفيضانات نتيجة تغير معدل سقوط الأمطار ولكن تم ملاحظة أن انخفاضا بنسبة 10% في سقوط الأمطار يمكن أن يؤدى إلى انخفاض بنسبة 31% في تدفق النهر في الخرطوم، في حين أن زيادة 10% في سقوط الأمطار قد يؤدى إلى زيادة بنسبة 36% في تدفق المياه في نفس الموقع مما سيكون له تأثير على موارد المياه (Egyptian Environmental Affairs Agency, 2013).

2-3. التأثير على الصحة، يشير جهاز شئون البيئة إلى أن العديد من القضايا الصحية الحالية في مصر يمكن أن تتفاقم بسبب تغير المناخ. كما أن ارتفاع درجات الحرارة من الممكن أن يزيد

الإجهاد الحراري، خاصة في المناطق الحضرية مثل القاهرة والإسكندرية. ارتفاع درجات الحرارة والتغير في نسبة سقوط الأمطار من الممكن أن يؤثر على توزيع الأمراض مثل الملاريا (Egyptian Environmental Affairs Agency,2013). كما يشير أيضا جهاز شئون البيئة إلى أن أمراض القلب والجهاز التنفسي والشرايين يثير قلق كبير في مصر. كما لوحظ من قبل البنك الدولي أن هذا قد يكون نتيجة لارتفاع مستويات تلوث الهواء. يمكن لارتفاع درجات الحرارة والظروف الأكثر جفافاً أن تزيد من مستويات التلوث (Egyptian Environmental Affairs Agency, 2013).

2-4 التأثير على النظم الأيكولوجية، حسب تقديرات العالم الأمريكي ويلسون فانه سوف ينقرض ما يقرب من 74 نوعاً كل يوم وذلك نتيجة الأوضاع البيئية البائسة الحالية. أبرز الأنواع التي من المتوقع انقراضها هي الشعاب المرجانية (Sue Roaf، 2009). ومن المتوقع أيضا أن يؤثر التغير المناخي على الشعاب المرجانية في البحر الأحمر. وهذا يمكن أن يكون له التأثير المباشر على نشاط السياحة لان العديد من السياح يأتون للغوص أو الغوص لمشاهدة الشعاب المرجانية. ويقدر أن تنخفض نسب الشعاب المرجانية بنسبة 20-80% بحلول عام 2060 (Egyptian Environmental Affairs Agency, 2013).

2-5 التأثير على الأنشطة الاقتصادية

2-5-1. قطاع الزراعة، ويشمل:

- إنتاج المحاصيل في مصر سوف يتأثر عن طريق ثلاث طرق على الأقل من جراء التغير المناخي:
- ارتفاع درجات الحرارة سوف يغير من إنتاج المحاصيل ومن الطلب على المياه
- ارتفاع درجات الحرارة سوف يعمل على زيادة الطلب على المياه للمحاصيل. عدة دراسات توقعت زيادة بنسبة تتراوح من 5 إلى 13% في مستويات الري التي تحتاجها المحاصيل المصرية. على المدى البعيد إذا انخفضت تدفقات النيل من الممكن أن تنخفض كمية المياه المطلوبة للري.
- ارتفاع منسوب سطح البحر قد يغمر الأراضي المنخفضة والأراضي الزراعية الغير محمية على طول ساحل البحر المتوسط وتعتبر منطقة دلتا النيل هي المنطقة الزراعية الأكثر إنتاجيــة (Egyptian Environmental Affairs Agency, 2013).
- الثروة الحيوانية، يمكن أن يؤثر ارتفاع درجات الحرارة إلى انخفاض إنتاجية الثروة الحيوانية، كما أن ظروف الحرارة والظروف الجافة القاسية ممكن أن تؤدى إلى موت الحيوانات. الثروة السمكية بصفة عامة فان ارتفاع درجات الحرارة سوف يؤثر على إنتاج الثروة

السمكية. بالإضافة إلى أن ارتفاع مستويات الملوحة من الممكن أن يحد من إنتاج اسماك المياه العذبة.

2-5-2. قطاع السياحة، تم إعداد سيناريو لتقدير قيمة الخسائر في عائدات نشاط السياحة نتيجة التغير المناخي وكانت النتيجة توقع خسارة بنسبة 8.4 % عام 2030 مقارنة بعام 1990 و19.7 % عام 2060 مقارنة بعام 1990. ويوضح الجدول (3) العائدات المقدر خسارتها نتيجة التغير المناخي وهـــي مقدر أن تكون 15-19 مليار جنيه عام 2030 و67-88 مليار عام 2060.

جدول (3): التأثيرات المتوقعة نتيجة التغير المناخي على العائدات السنوية لنشاط السياحة

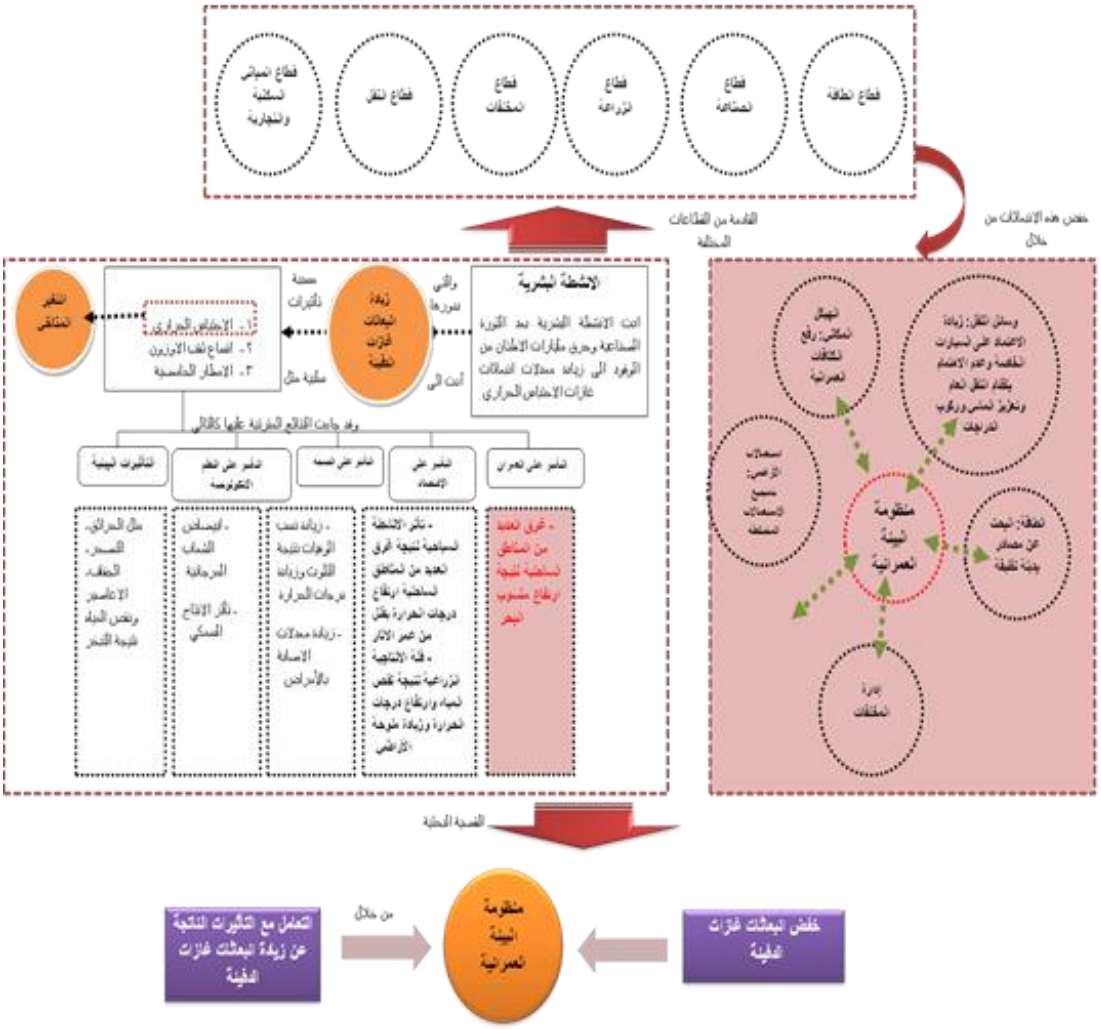
الخسائر نتيجة التغيرات المناخية (مليون جنيه		
السنة	السيناريو المتشائم	السيناريو المتفائل
2030	18.856	14.735
2060	88.386	67.103

من إعداد الباحثين، وبتصرف: (Egyptian Environmental Affairs Agency, 2013).

إذن كنتيجة نهائية لهذا الجزء فان النقطة البحثية تدور حول زيادة انبعاثات غازات الدفيئة نتيجة الأنشطة البشرية المكونة للبيئة العمرانية في المدن بسبب زيادة حجم الطلب على الطاقة وزيادة النمو الاقتصادي للمدن، والخروج بالآليات العمرانية التي يمكن من خلالها الحد من هذه الانبعاثات والتخفيف من الآثار السلبية الناتجة عن هذه الظاهرة كما هو موضح بالشكل (7)، وبناء عليه سيتناول البحث في الجزء التالي عرض لآليات التعامل مع هذه الظاهرة من خلال دراسة للأسس النظرية والتجارب العالمية المختلفة.

شكل (7): دراسة للقطاعات المسببة للمشكلة ومقترحات التعامل

الباحث بناء على نتائج الدراسات النظرية



3 – آليات التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة

تم من خلال الجزء الأول من البحث تعريف القطاعات المختلفة المسببة للمشكلة، سيتناول هذا الجزء من البحث دراسة الأسس النظرية للتعامل مع هذه الظاهرة من خلال دراسة لمجموعة من التجارب التي تناولت هذه الظاهرة وآليات التعامل معها، وقد تم تصنيف التجارب طبقا للتجارب التي تبنت آليات التخفيف للحد من مسببات هذه الظاهرة من القطاعات العمرانية المختلفة، وطبقا للتجارب التي تبنت آليات التكيف للتعامل مع النتائج المترتبة على زيادة انبعاثات غازات الدفيئة المتمثلة في غرق العديد من السواحل نتيجة ارتفاع منسوب سطح البحر. ومن خلال منهج تحليلي سيتم تناول مجموعة من العناصر التي اعتمدت عليها وتناولتها كل تجربة من خلال عرض:

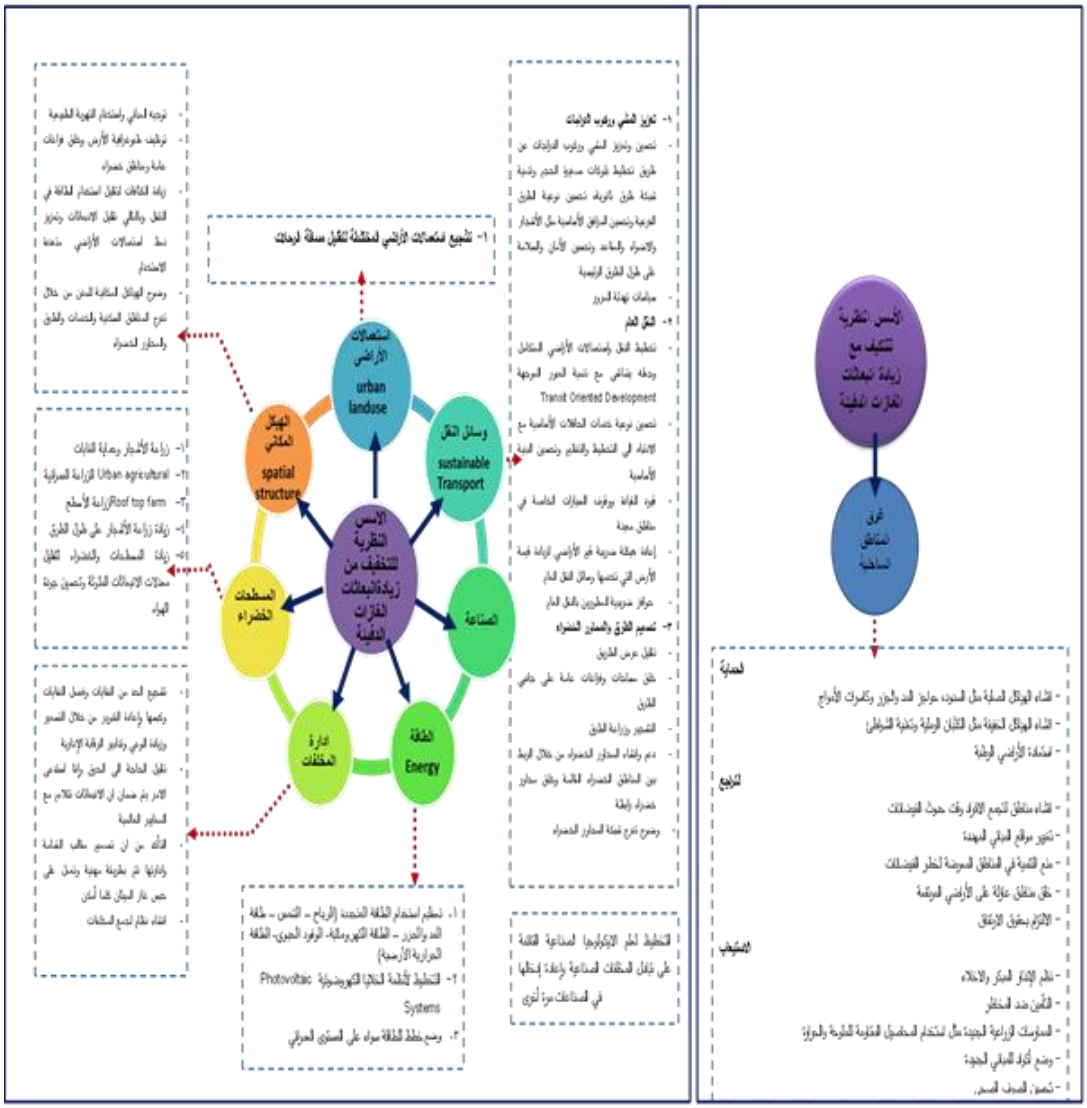
- المشكلة مؤشراتها ومظاهرها
- تأثيرات المشكلة
- وصف المشروع

- أهداف المشروع
- الآليات التخطيطية للحد من وتقليل تأثيرات المشكلة
- نتائج المشروع

3-1. الأسس النظرية للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة

سيتم تناول الأسس النظرية لمواجهة ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة من خلال التكيف مع الأثار المترتبة على هذه الظاهرة، وفيها سيتم عرض الأسس المختلفة للتكيف مع غرق المناطق الساحلية نتيجة ارتفاع منسوب سطح البحر وعن طريق التخفيف من وتقليل هذه الانبعاثات من خلال القطاعات المختلفة المكونة للمدينة مثل قطاع النقل، الطاقة، استعمالات الأراضي، المخلفات الصلبة وقطاع الصناعة، ويوضح الشكل (8) مجموعة الأسس التي تم الخروج بها للتعامل مع الظاهرة.

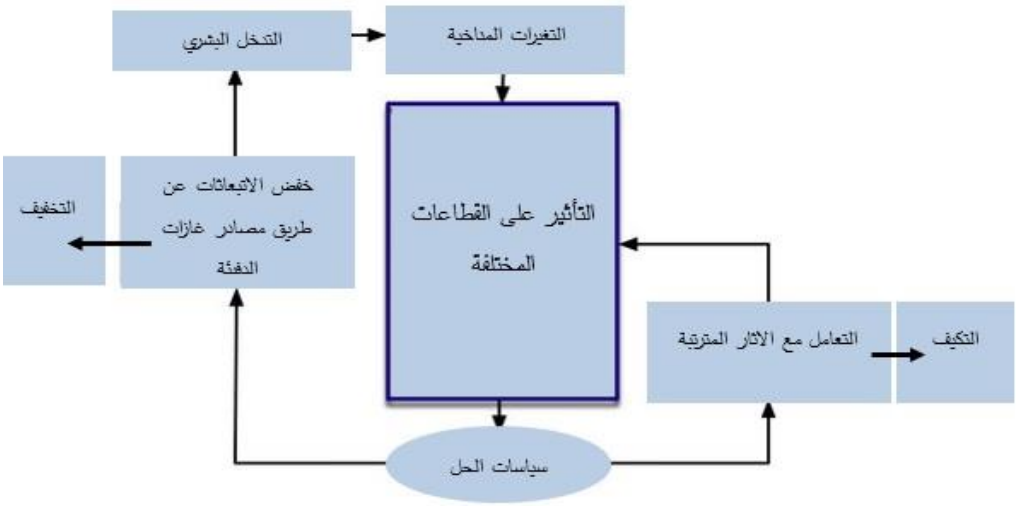
شكل (8): الأسس النظرية للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة



3-2 .التجارب العالمية للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة

يهدف هذا الجزء إلى دراسة لمجموعة من التجارب التي تناولت هذه الظاهرة وآليات التعامل معها، وقد اعتمد منهج تصنيف التجارب طبقا للتجارب التي تبنت آليات التخفيف للحد من مسببات هذه الظاهرة من القطاعات العمرانية المختلفة والتي تم عرضها في أسباب الظاهرة وتم الخروج بالقطاعات الرئيسية المسببة في زيادة انبعاثات غازات الدفيئة متمثلة في قطاع الطاقة، النقل واستعمالات الأراضي، وطبقا للتجارب التي تبنت آليات التكيف للتعامل مع النتائج المترتبة على زيادة انبعاثات غازات الدفيئة المتمثلة في غرق العديد من السواحل نتيجة ارتفاع منسوب سطح البحر كما هو موضح بالشكل رقم (9). سيتم تناول مجموعة من العناصر التي اعتمدت عليها وتناولتها كل تجربة، عرض المشكلة مؤشراتها ومظاهرها، تأثيرات المشكلة، وصف المشروع، أهداف المشروع، الآليات التخطيطية للحد من وتقليل تأثيرات المشكلة، نتائج المشروع.

شكل (9): منهجية تصنيف التجارب



3-2-1. التجارب التي تبنت مداخل وآليات التكيف (إدارة السواحل: التجربة الهولندية)

أ- عرض المشكلة مؤشراتها ومظاهرها: يتعامل الساحل الهولندي مع مشكلة ارتفاع منسوب سطح البحر. بجانب هذا، تأثير هجمات الأمواج. وهذا يتطلب قوة إضافية للدفاع الساحلي.

ب- تأثيرات المشكلة يقول خبراء المناخ أن مستوى البحر ارتفع 19 سنتيمترا بين العامين 1901، 2010 مما أدى إلى غرق العديد من المناطق في هولندا، وحاليا يعيش أكثر من نصف سكان هولندا في مناطق أدنى من منسوب سطح البحر (Roggema، 2009). في عام 1954 بدأت وزارة البنية التحتية والبيئة في مشروع Delta works وقد الانتهاء منه عام 1997 مع أكثر من 16500 كم من السدود بمجموع 13 سدا

جنوب غرب هولندا للحماية من خطر الفيضانات. الأهداف التي تبنتها التجربة تعزيز حماية المناطق الساحلية والمناطق المنخفضة المنسوب من الغرق.

ت- الآليات التخطيطية للحد من وتقليل تأثيرات المشكلة

- سوف نستعرض مجموعة من الآليات المختلفة الناتجة والقائمة على أسس مواجهة ارتفاع منسوب سطح البحر وحماية العديد من المناطق من خطر الغرق ومن ضمن الآليات التي سيتم تناولها:

- تطوير منظور متكامل لساحل جنوب هولندا وخاصة في الأماكن الضعيفة التي تلعب دورا هاما وهو الامتداد في اتجاه البحر.
- تغيير السدود القائمة إلى دفاعات ساحلية متعددة الوظائف.
- إنشاء ارض جديدة أمام الساحل وتستخدم في الترفيه والسياحة.
- إنشاء نظام حجرات السد حيث يقوم بتخزين مياه السد وإطلاقها بصورة يتم التحكم فيها مما يقلل من خطر الفيضان. بالإضافة إلى، عمل أماكن لتجمع الناس في حالات الفيضان.
- إنشاء مناطق تستوعب مياه الفيضان ويمكن تخزين مياه المطر فيها وتكون هذه المناطق مركزة في المناطق العمرانية.
- توسيع المنطقة الساحلية حيث التطوير البيئي بالإضافة إلى إنشاء مناطق جذب معيشة جديدة.
- بناء سدود جديدة، فاذا تم إصلاح السد القديم وصيانته فسوف يعمل كخط دفاع ثاني ويمنع مياه الفيضان من المرور.
- توسيع السد مما يزيد من صعوبة اختراق السد.
- الردم بالرمال حيث يتم تعلية المناطق العمرانية إلى مستوى اعلى من منسوب ارتفاع مياه البحر للحفاظ عليها.
- بناء جزر جديدة أمام الساحل لحمايته حيث تعمل الجزر على تقليل شدة الأمواج في حالات المد والجزر والأعاصير.
- إنشاء جزر الميناء والتي تهدف إلى حماية الساحل عن طريقة تهدئة الأمواج، وسوف يجمع بين وظائف الميناء مع توليد الطاقة.

3-2-2 تجارب تبنت مداخل وآليات التخفيف للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة

تنقسم التجارب التي تبنت آليات التخفيف إلى عدة أنواع، منها تجارب للتخفيف من زيادة انبعاثات غازات الدفيئة في قطاعات النقل والجزء الأخر من التجارب للتخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة

بقطاع الطاقة، الجزء الأخير من التجارب سيتم عرض كيفية التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة من خلال استعمالات الأراضي.

3-2-2-1. قطاع النقل: التجربة الصينية (مدينة غوانغتشو: نظام عبور حافلات النقل السريع) تكامل استعمالات الأراضي مع النقل العام وتشجيع المرور العابر

أ- عرض المشكلة مؤشراتها ومظاهرها تقع مدينة غوانغتشو في جنوب غرب الصين، وهي ثالث أكبر مدينة في البلاد، حيث يبلغ عدد سكانها 15 مليون نسمة. تعاني المدينة من زيادة الانبعاثات الملوثة على أكثر الطرق ازدحاما بالمدينة وهو طريق تشونغشان. تم افتتاح المشروع عام 2010 بطول 22.5 كيلومتر.

ب- تأثيرات المشكلة زيادة معدلات التلوث والازدحام المروري بالمدينة مما يؤدي إلى صعوبة وصول الأفراد.

ج- وصف المشروع: يبدأ المشروع في الطرف الغربي لمنطقة تيانهى، حيث التنمية الكثيفة على مدى العشرين سنة الماضية، بما في ذلك محطات المترو والسكك الحديدية، العديد من المشروعات السكنية الشاهقة، مجمعات التسوق الكبيرة، والأبراج الإدارية الضخمة بمنطقة الأعمال المركزية الجديدة. يستمر الممر بطول 22.5 كم خلال الجانب الشرقي لمنطقة تيانهى إلى منطقة هوانغبو، حيث كثافة وتعدد استعمالات الأراضي. وتمتد إلى شرق منطقة تيانهى حيث منطقة القرى الحضرية المنخفضة الارتفاع، مجتمعات مغلقة جديدة ذات أبراج سكنية شاهقة الارتفاع، الحدائق العامة الكبيرة، الجامعات، بعض المواقع الزراعية والمناطق الصناعية الكبرى. يتم الوصول إلى المحطات عن طريق مزيج من جسور المشاة وأنفاق المشاة. العديد من الطرق تمتد إلى ما وراء الممر الرئيسي للمشروع وتغطى 250 كم من الطرق مع خدمات المرور العابر السريع للحافلات (Suzuki, 2013).

د- أهداف تجربة مدينة غوانغتشو لنظام عبور حافلات النقل السريع

- إدخال نظام الحافلات السريعة لتحسين إمكانية الوصول للأفراد بسرعة أكبر.
- تقليل استخدام وسائل النقل الخاصة وتشجيع النقل العام.
- تقليل الازدحام المروري والتلوث نتيجة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة.
- تعزيز وتشجيع الأفراد على المشي.
- زيادة المسطحات الخضراء والفراغات العامة.
- تعزيز البنية الأساسية لوسائل النقل الغير ميكانيكية.
- التكامل بين وسائل النقل الميكانيكية والغير ميكانيكية.

هـ- الآليات التخطيطية للحد من وتقليل تأثيرات المشكلة ودمج وسائل النقل وتحسين البيئة المحيطة (Suzuki, 2013):-

- تم تدعيم الاستثمار في المرافق التي تعزز التكامل بين وسائل النقل الغير ميكانيكية وبين مشروع المرور العابر السريع للحافلات. تم تحسين ممرات المشاة، تم تركيب سلالم متحركة بالمحطات الرئيسية، إضافة حوالي 20 معبر امن على طول المشروع، حل مشاكل ازدحام المشاة في محطات الحافلات، توفير طرق للدراجات وأماكن انتظار تتكامل معها ومحطات الدراجات التي يتم تشاركها.
- تحسين الفراغات العامة بالقرب من المشروع عن طريق تطوير حدائق عامة بطول المشروع.
- البدء في مشروع تحسين المحاور الخضراء عام 2010، لخلق مئات الكيلومترات من المحاور الخضراء عبر المدينة. وشهد هذا المخطط استعادة قناة Donghaochong القديمة (وأصبحت جزء ترفيهي رئيسي بالمشروع).
- تطوير 329000 متر مربع من العقارات التجارية الجديدة بالمنطقة المحيطة لجذب الأفراد للعيش والعمل والترفيه.
- تكثيف وتنويع استعمالات الأراضي يجرى في الجزء الغربي من المشروع، حيث يتم تشييد العديد من المباني الشاهقة في الجزء الشرقي من المشروع الأقل نموا.
- تنوع استعمالات الأراضي وتم إحلال الخدمات التجارية والخدمات الأساسية للسكان والمرافق الأخرى بدلا من المصانع والأراضي الزراعية بطول الممر.

ح-نتائج تجربة مدينة غوانغتشو لنظام عبور حافلات النقل السريع

- خفض غاز ثاني أكسيد الكربون بمقدار 86000 طن سنويا على مدى العشر سنوات الأولى بقيمة خفض انبعاثات سنوية تقدر بقيمة 2.8 مليون دولار (Suzuki, 2013).
- تقليل انبعاثات الجسيمات التي تسبب أمراض الجهاز التنفسي، بما يقدر بحوالي أربعة أطنان(Suzuki, 2013) .

3-2-2-2.قطاع الطاقة: التجربة الإسبانية (مدينة برشلونة: تحسين أداء الطاقة)

أ- **عرض المشكلة مؤشراتها ومظاهرها:** تتوجه السياسات الحالية للتخفيف من تغير المناخ الناجم عن الأنشطة البشرية نحو التحولات الحضرية المستدامة للحد من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري. كذلك فإن التشكيل العمراني للتجمعات يمكن أن يكون له تأثير كبير على استهلاك الطاقة وبالتالي الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (Behfar, 2013).

ب- **تأثيرات المشكلة:** ينفق حوالي50% من استهلاك الطاقة كل عام على الكهرباء لكل فرد، مما يؤدى إلى زيادة انبعاثات غازات الدفيئة وزيادة تأثير الجزيرة الحرارية العمرانية مما يؤدى إلى ارتفاع درجات الحرارة والإحساس بعدم الراحة الحرارية. كذلك فإن إدخال مصادر الطاقة المتجددة سيعمل على تقليل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

ج- **وصف المشروع:** وسيتم تناول هذا في كيفية تحويل مجاورة سكنية إلى نظام أقل في استهلاك الطاقة وذلك باستخدام IMM (Integrated Modification Methodology). في الواقع، يمكن استبدال المباني التقليدية القائمة المستهلكة للطاقة من خلال المباني ذات كفاءة في استخدام الطاقة أو صفر في استهلاك الطاقة. دراسة الحالة، مدينة برشلونة، مع متوسط إشعاع شمسي حوالي 1500 كيلو واط/ ساعة/ م2/ سنة لديها القدرة على إنتاج كمية كبيرة من الطاقة. ارتباط منهجية IMM مع منهجية التخفيف من الجزيرة الحرارية العمرانية). تقوم هذه الدراسة على كيفية تعظيم كفاءة استخدام الطاقة لمجاورة عمرانية من خلال استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة ((Behfar, 2013.

د- **أهداف المشروع:** تحقيق كفاءة الطاقة باستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة والمحاور الخضراء ووسائل النقل العام لتقليل انبعاثات غازات الدفيئة عن طريق تحويل الأفراد لساحات أربعة بلوكات عمرانية إلى فراغات عامة مستدامة، تخدم المنطقة المحيطة. إعادة تصميم الساحات الأربع يعتبر جزء من استراتيجية عمرانية أكبر لمدينة برشلونة، والتي تهدف إلى استرداد عدد محدد من الساحات.

هـ- **الآليات التخطيطية لتجربة مدينة برشلونة: تحسين أداء الطاقة**

تحديث الطاقة (Behfar, 2013).

- الاعتماد على توليد الطاقة من المصادر المتجددة التي تتكون من الألواح الكهروضوئية ومجمعات الطاقة الشمسية.
- تم اختيار المواقع على أسطح المباني، واجهات المباني والساحات العامة.
- يظهر تحليل الإشعاع الشمسي أن المستويات العليا تتلقى مزيدا من أشعة الشمس من المستويات العليا.
- كما أن هناك بعض واجهات المباني التي لها قدرة على تلقى مزيد من أشعة الشمس مثل الأسطح العليا.
- تم تجهيز مجمعات الطاقة الشمسية مع خزانات المياه ليتم استخدام الماء الساخن في الفترات التي يكون فيها الاشعاع الشمسي غير كافي.

- تركيب الألواح الضوئية في فراغات مفتوحة حيث لا يوجد تأثير للتظليل يمنع انتاج الطاقة، لذلك في المدن ذات الكثافات العالية، ليس من الممكن دائما تركيب الالواح الضوئية لعدم وجود فراغات مفتوحة كافية.

و-نتائج تجربة مدينة برشلونة: تحسين أداء الطاقة

- زيادة كفاءة الطاقة نتيجة استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة حيث يقل استهلاك الفرد من الطاقة في قطاع النقل إلى أقل من 2.54 ميجا وات (Behfar, 2013). وخفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون نتيجة استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة.
- زيادة نسبة المسطحات الخضراء من 3 إلى 12% مما تعمل على خفض درجات الحرارة بين 0.24 – 0.96 درجة سيلزيوس (Behfar, 2013).

3-2-3 . قطاع استعمالات الأراضي – الاستعمالات المختلطة Mixed Uses: التجربة الأمريكية (MIAMI-DADE COUNTY, FLORIDA)

أ- عرض المشكلة مؤشراتها ومظاهرها تقع مقاطعة MIAMI-DADE في الجنوب الشرقي لولاية فلوريدا الأمريكية. تعاني الولاية من الكوارث الطبيعية، إعصار أندرو الذي ضرب الولاية عام 1992 والذي تسبب بكوارث عديدة للولايات المتحدة إذ بلغت الأضرار أكبر من 25 مليار دولار في المقاطعة فقط وكانت هذه أكثر الكوارث تكلفة في تاريخ الولايات المتحدة حتى حدوث إعصار كاترينا عام 2005.

ب- أهداف التجربة الأمريكية لتشجيع الاستعمالات المختلطة

- تشجيع التنمية ذات الاستعمالات متعددة الاستخدامات.
- تشجيع الأفراد على المشي.

الآليات التخطيطية عام 1990: كانت تختبر العديد من المجتمعات في مقاطعة Miami-Dade التنمية السريعة، في محاولة للسماح بأن تكون التنمية ذات كثافات مرتفعة ومزيج من استعمالات الأراضي، قامت المقاطعة بتغيير عنصر استعمالات الأراضي من مخططات التنمية الشاملة إلى تعيين "مراكز الأنشطة"، والتي تم تغييرها في المخططات الحالية إلى "المراكز الحضرية". تعرف المراكز الحضرية بأنها " مناطق متوسطة إلى مرتفعة الكثافات وتحتوي على تركيز عالي من الوظائف الحضرية المختلفة المتكاملة أفقيا أو رأسيا". (PROMOTING MIXED-USE DEVELOPMENT).

لتحفيز الاستعمالات متعددة الاستخدامات قامت المقاطعة بتحديد متوسط للكثافات ونسب البناء لكل مركز حضري:

- المراكز الإقليمية: نسب المساحة المبنية يجب أن تكون أكبر من 0.4 في القلب والا تقل عن 0.2 على الأطراف، اقصى كثافة 500 وحدة سكنية للفدان.
- المراكز المتروبوليتان، نسب المساحة المبنية يجب أن تكون أكبر من 0.3 في القلب وألا تقل عن 0.75 على الأطراف، اقصى كثافة 250 وحدة سكنية للفدان.
- المراكز الحضرية، نسب المساحة المبنية يجب أن تكون أكبر من 1.5 في القلب والا تقل عن 0.5 على الأطراف، اقصى كثافة 125 وحدة سكنية للفدان.

-شبكة المناطق الخضراء: التجربة الأسترالية: تجربة مدينة سيدني

أ- عرض المشكلة مؤشراتها ومظاهرها: تواجه المدينة العديد من التحديات وخاصة المخاطر المرتفعة بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري وقد عزز هذا التقارير الوطنية والدولية بشأن تغير المناخ. تم وضع مخطط استراتيجي للمدينة لتحقيق الاستدامة خلال عام 2030. سيعتمد التنفيذ الفعال على تمكين مشاركة الدولة مع الحكومة والمجالس المحلية الأخرى والمؤسسات التعليمية ومنظمات الأعمال وإيجاد طرق جديدة لإشراك وتمكين المجتمع . (SGS Economics & Planning, 2008)

ب- وصف المشروع: قام مجلس المدينة بإعداد خطة استراتيجية للمدينة (sustainable sydeny2030) من أجل مواجهة التحديات التي تواجهها المدينة، ولا تقتصر التنمية على البيئة المادية فقط، ولكن حول الاقتصاد والمجتمع. وتعتمد رؤية المدينة على ثلاثة أهداف رئيسية مدينة خضراء، مترابطة وعالمية وعناصر تحقيق هذه الرؤية.

ج- أهداف التجربة الأسترالية لتعزيز شبكة المناطق الخضراء (SGS Economics & Planning, 2008).

- مدينة سيدني مدينة خضراء ومدينة عالمية
- مدينة مترابطة عن طريق شبكة من محاور النقل العام المترابطة والمحاور الخضراء

د- الآليات التخطيطية بالتجربة الأسترالية لتعزيز شبكة المناطق الخضراء

- شبكة نقل متكاملة ومستدامة ربط الشمال بالجنوب عن طريق حلقة من السكك الحديدية الخفيفة والتي تربط مركز المدينة بالمناطق المحيطة.
- شبكة محاور للدراجات خلق شبكة من الدراجات ودمج نظام استئجار الدراجات مع تقاطعات النقل ومراكز الأنشطة، مثل التسوق، الترفيه والعمل.
- ساحة للنقل العام بوسط المدينة إنشاء ساحة للنقل العام تكون صلة الوصل بين طرق النقل العام، لتقليل الحاجة للحافلات والمركبات للمرور عبر مركز المدينة.

- أماكن انتظار السيارات وضع سياسات وآليات لتسعير انتظار السيارات التي تدعم النقل الأخضر، إدارة مواقف انتظار السيارات التي تقلل عدد السيارات في مركز المدينة.
- شبكة خضراء حيوية مترابطة ومستمرة تم تحديد 10 محاور رئيسية لتكون الشبكة الخضراء المقترحة بالمدينة وقد تم اختيار هذه المحاور لأنها تربط النقاط الهامة والرئيسية بالمدينة.

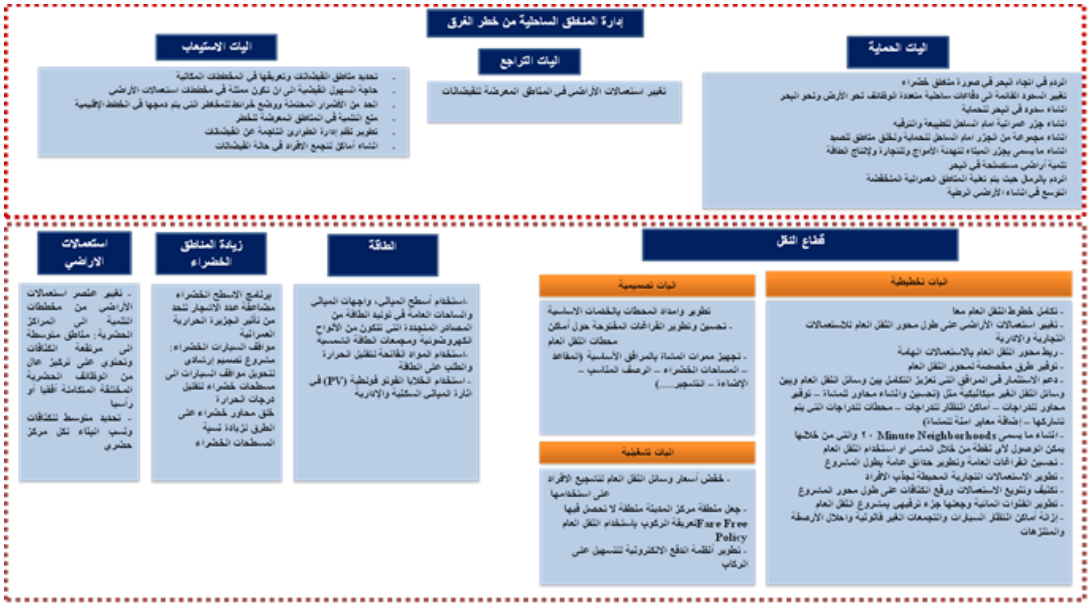
ج- نتائج التجربة الأسترالية لتعزيز شبكة المناطق الخضراء

- خفض انبعاثات غازات الدفيئة إلى 50% مقارنة بمستويات عام 1990 بحلول عام 2030.
- زيادة الرحلات باستخدام وسائل النقل العام للذهاب إلى العمل إلى 80% بحلول عام 2030.
- زيادة رحلات المدينة باستخدام الدراجات إلى 10% والرحلات عن طريق المشي إلى 80% بحلول عام 2030.

4-آليات التعامل مع الظاهرة طبقا لدراسة التجارب العالمية

يوضح الشكل رقم (10) الآليات التي تم استنتاجها من دراسة التجارب العالمية المختلفة للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة وقد تم تصنيفها طبقا للآليات التي تعاملت مع النتائج المترتبة على زيادة انبعاثات غازات الدفيئة متمثلة في غرق العديد من السواحل نتيجة ارتفاع منسوب سطح البحر (آليات التكيف)، وآليات التخفيف وهي التي تتعامل مع كيفية خفض انبعاثات غازات الدفيئة من خلال القطاعات المختلفة المكونة للمدينة (آليات التخفيف) وقد انقسمت إلى قطاع النقل، الطاقة واستعمالات الأراضي.

شكل (10): آليات التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة طبقا لدراسة التجارب المختلفة



5- الإطار المبدئي المقترح للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة في الحالة المصرية (دراسة مقارنة بين نتائج دراسة الأسس النظرية والتجارب العالمية)

قد تم تناول أسباب ومصادر ظاهرة انبعاثات غازات الدفيئة وصولا إلى دراسة للأسس النظرية والتجارب العالمية في محاولة للوصول إلى آليات للتعامل مع هذه الظاهرة والحد من تأثيراتها السلبية والتي تم من خلالها التوصل إلى إطار مبدئي مقترح لآليات التعامل مع الظاهرة ويتكون من:

جدول (4): الإطار المبدئي المقترح للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة في الحالة المصرية

آليات التكيف	
إدارة السواحل	• إنشاء الهياكل الصلبة مثل السدود، حواجز المد والجزر وكاسرات الأمواج
	• إنشاء الهياكل الخفيفة مثل الكثبان الرملية وتغذية الشواطئ
	• استعادة الأراضي الرطبة
	• نظم الإنذار المبكر والإخلاء
	• تغيير السدود القائمة إلى دفاعات ساحلية متعددة الوظائف نحو الأرض ونحو البحر
	• إنشاء مجموعة من الجزر أمام الساحل للحماية ولخلق مناطق للصيد
	• تنمية أراضي مستصلحة في البحر
آليات التخفيف	
قطاع النقل	• تشجيع وتعزيز استخدام النقل العام
	• توفير حارات أو طرق مخصصة لمحور النقل العام
	• تحسين وتعزيز المشي وركوب الدراجات
	• دعم الاستثمار في المرافق التي تفرز التكامل بين وسائل النقل العام وبين وسائل النقل الغير ميكانيكية مثل (تحسين وإنشاء محاور للمشاة – توفير محاور للدراجات – أماكن انتظار للدراجات – محطات للدراجات التي يتم تشاركها – إضافة معابر أمنة للمشاة)
قطاع الطاقة	• تعظيم استخدام الطاقة المتجددة (الرياح – الشمس .....)
	• التخطيط لأنظمة الخلايا الكهروضوئية Photovoltaic Systems
قطاع استعمالات الأراضي	• تشجيع استعمالات الأراضي المختلطة لتقليل مسافة الرحلات
	• تحديد متوسط للكثافات ونسب البناء لكل منطقة سكنية
	• Roof top farmزراعة الأسطح
	• `زيادة زراعة الأشجار على طول الطرق للتقليل من تأثير ظاهرة الجزيرة الحرارية
	• زيادة المسطحات والخضراء لتقليل معدلات الانبعاثات الملوثة وتحسين جودة الهواء
	• مواقف السيارات الخضراء: مشروع تصميم إرشادي لتحويل مواقف السيارات إلى مسطحات خضراء
	• Urban agricultural الزراعة العمرانية

5-1 التكيف مع غرق المناطق الساحلية نتيجة ارتفاع منسوب سطح البحر

أ- المداخل والاتجاهات العالمية لقد انقسمت مداخل وآليات التعامل مع ارتفاع منسوب سطح البحر إلى آليات للحماية، آليات للتراجع وآليات للاستيعاب: ركزت آليات الحماية على الدفاعات الساحلية متعددة الوظائف، إنشاء جزر عمرانية أمام الساحل للترفيه ولأنشطة الصيد، استعادة وإنشاء الأراضي الرطبة، تنمية أراضي مستصلحة في البحر، خلق والحفاظ على الفراغات الخضراء في المناطق المنخفضة، إنشاء السدود، تنمية أراضي مستصلحة في البحر وتطوير البنية التحتية. ركزت آليات التراجع على الردم في اتجاه البحر في صورة مناطق خضراء وتغيير استعمالات الأراضي إلى استعمالات تتلاءم مع ارتفاع منسوب سطح البحر، وأكدت آليات التراجع على تعزيز التأهب لحالة الطوارئ ووضع نظم للإنذار والإخلاء المبكر.

ب- المداخل والاتجاهات النظرية لقد انقسمت مداخل وآليات التعامل مع ارتفاع منسوب سطح البحر إلى آليات للحماية، آليات للتراجع وآليات للاستيعاب: ركزت آليات الحماية على إنشاء الهياكل الصلبة مثل السدود، الحواجز وكاسرات الأمواج، إنشاء الهياكل الخفيفة مثل الكثبان الرملية واستعادة الأراضي الرطبة. ركزت آليات التراجع على إنشاء مناطق لتجمع الأفراد وقت حدوث الفيضانات، تغيير مواقع المباني المهددة، منع التنمية في المناطق المعرضة للخطر، تغيير استعمالات الأراضي إلى استعمالات تتلاءم مع ارتفاع منسوب سطح البحر، وأكدت آليات التراجع على تعزيز التأهب لحالة الطوارئ ووضع نظم للإنذار والإخلاء المبكر.

5-2 . التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة للقطاعات المختلفة

5-2-1 .التخفيف من غازات الدفيئة لقطاع النقل

أكدت الأسس النظرية والتجارب العالمية على ضرورة تشجيع النقل العام وتعزيز حركة المشاة للحد من الظاهرة.

5-2-2. التخفيف من غازات الدفيئة لقطاعات الطاقة، استعمالات الأراضي

قطاع الطاقة: اتفقت التجارب العالمية والأسس النظرية على استخدام الخلايا الفوتوفولطية على أسطح وواجهات المباني لتوليد الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة والحد من استهلاك الطاقة.

قطاع المناطق الخضراء: تم التأكيد في كلا من الأسس والتجارب على خلق شبكة مترابطة ومستمرة من المحاور الخضراء، زيادة زراعة الأشجار، تحفيز الاستعمالات المختلطة ورفع متوسط الكثافات ونسب البناء.

وقد تم الوصول للإطار المبدئي المقترح للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة في الحالة المصرية كما يوضحها الجدول (4).

6- اختبار الإطار المبدئي المقترح للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة في الحالة المصرية بناء على نتائج الدراسة النظرية وكذلك دراسة التجارب العالمية لتناول ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة، تم التوصل إلى الإطار المبدئي لآليات التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة. وقد تنقسم تلك الآليات إلى مجموعة من آليات التكيف مع ارتفاع منسوب سطح البحر وغرق العديد من المناطق الساحلية وكذلك آليات التخفيف من الانبعاثات الناتجة من قطاعات النقل، الطاقة واستعمالات الأراضي.

وقد جاءت الحاجة إلى اختبار تلك الآليات من خلال إجراء مجموعة من اللقاءات والمقابلات مع الخبراء المتخصصين في مجال إدارة السواحل، النقل، الطاقة، استعمالات الأراضي، وتتم في تلك المرحلة من البحث اختبار مدى أهمية وتأثير تلك الآليات والمعايير على كل قطاع من القطاعات المختلفة المتمثلة في قطاع إدارة السواحل، النقل، الطاقة، استعمالات الأراضي، بالإضافة إلى تحديد أكثر تلك الآليات تأثيرا في التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة مع اقتراح مجموعة من الآليات الأخرى التي لم يتم وضعها في الاعتبار ويكون لها تأثير في التعامل مع هذه الظاهرة وذلك كما هو موضح في استمارة الاستبيان المرفقة ملحق رقم (1).

شكل (11): العناصر الأكثر تأثيرا من وجهة نظر الخبراء للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة لقطاع إدارة السواحل

وكل ما سبق في محاولة للوصول إلى الإطار النهائي المقترح لآليات التعامل مع زيادة انبعاثات غازات الدفيئة من خلال دمج التعليقات وأراء الخبراء والمتخصصين للوصول إلى النتائج النهائية للبحث.

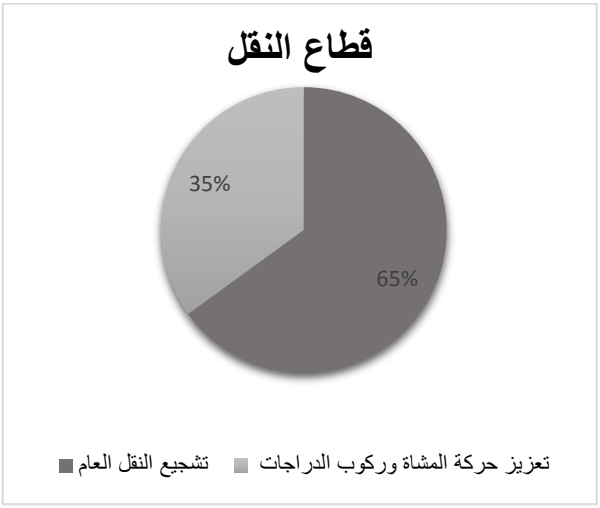
سنستعرض تالياً النتائج النهائية للبحث من خلال دمج التعليقات وآراء الخبراء والمتخصصين.

- فيما يخص ظاهرة ارتفاع منسوب سطح البحر وغرق العديد من المناطق المنخفضة فقد تم التنويه على أن آلية إنشاء الجزر العمرانية والتي تم استخدامها في التجربة الهولندية، يجب

أن تراعي أن طبيعة بحر الشمال تختلف عن البحر المتوسط حيث أن المياه ضحلة ودرجة الميل منخفضة مما يسمح بإنشاء جزر أمام الساحل باستخدام الردم، لكن البحر المتوسط يتميز بزيادة درجة الميل وعمق المياه وحركة الأمواج العالية، لذا ينصح إذا تم استخدام هذه الآلية أن يتم إنشاء هذه الجزر من الخرسانة مع دراسة آثار هذه الجزر على الكائنات الحية. بعض الخبراء يروا أن هذه الآلية سوف تعمل على تشجيع العمران ولا تتناسب مع الحالة المصرية.

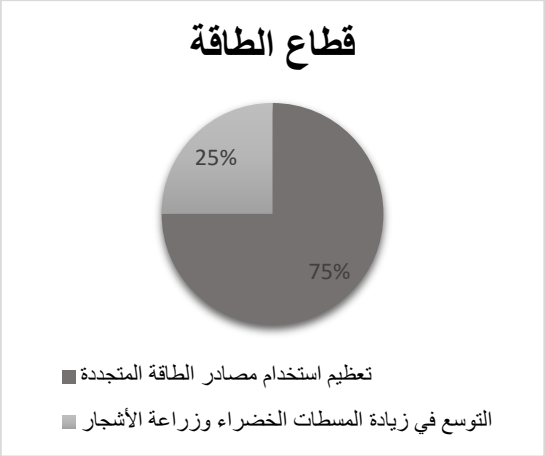
- عدم وجود إطار قانوني أو تشريعي لتنظيم أعمال المناطق المعرضة للخطر حيث يحتاج الأمر إلى تعديل القوانين الحالية ودمجها في قانون واحد لحماية الشواطئ.
- وضع خطة طويلة المدى لزيادة وعي المجتمعات المحلية بمخاطر مشكلة ارتفاع منسوب سطح البحر.

شكل (12): العناصر الأكثر تأثيرا من وجهة نظر الخبراء للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة لقطاع النقل



- أحد الخبراء كان يرى أن يتم التركيز على آليات التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة وعـدم التطرق لآليات التكيف:
- مع مشكلة ارتفاع منسوب سطح البحر وتهديد السواحل، لان الموضوع يحتاج إلى دراسة أكبر وأكثر تحليلا.

شكل (13): العناصر الأكثر تأثيرا من وجهة نظر الخبراء للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة لقطاع الطاقة

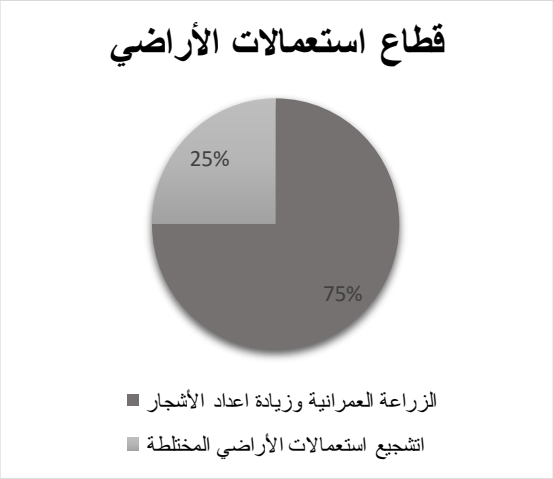


- تحتاج كل الآليات المقترحة لقطاع إدارة السواحل إلى عمل نماذج طبيعية أو رقمية للتأكد من جدواها واختبار تأثيرها لأنها لو لم تنفذ بطريقة علمية صحيحة يمكن أن يكون لها مردود.
- قطاع النقل تم الاتفاق من قبل الخبراء على ضرورة تشجيع النقل العام كوسيلة رئيسية بدلا من الوسائل الأخرى.
- ضرورة التفكير في النقل النهري كوسيلة نقل نظيفة وآمنة.

قطاع الطاقة تم التأكيد من قبل الخبراء على أهمية استخدام:

- مصادر الطاقة المتجددة والتخطيط لاستخدام الخلايا الكهروضوئية على أسطح وواجهات المباني والساحات العامة لتوليد الطاقة من المصادر المتجددة.
- التأكيد على استخدام الطاقة الخضراء من زيادة المسطحات الخضراء والتوسع في زراعة الأشجار والتفكير في زراعة واجهات المباني لما له الأثر في التخفيف من درجات الحرارة وبالتالي تقليل استهلاك الطاقة المستخدمة في أجهزة التبريد.
- قطاع استعمالات الأراضي: تم الاتفاق والتأكيد على ضرورة التوسع في زراعة الأشجار لما لها من مردود في التكيف مع ارتفاع درجات الحرارة نتيجة عملية البخر والتقليل من ظاهرة الجزيرة الحراريـــة العمرانية، كما أنها تعمل على التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة.

شكل (14): العناصر الأكثر تأثيرا من وجهة نظر الخبراء للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة لقطاع استعمالات الأراضي



7- الإطار النهائي لصياغة آليات التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة بالتطبيق على الحالة المصرية. تتمثل أهمية الغازات الدفيئة في كونها مصدر الحياة على سطح الأرض فبدونها لانخفضت درجات الحرارة إلى 30-درجة سيلزيوس وأصبح كوكب الأرض مكان لا نستطيع العيش عليه، إذن فالغازات الدفيئة هامة لكن تتمثل المشكلة في زيادة تركيز هذه الغازات فزيادة التركيز ينتج عنه ارتفاع درجات الحرارة عن معدلاتها الطبيعية مسببة الكثير من التأثيرات العمرانية، الاقتصادية والبيئية. ترجح اغلب الدراسات أن زيادة انبعاثات غازات الدفيئة ناتج عن الأنشطة البشرية المكونة للبيئة العمرانية في المدن. بعد ما تم اختبار الإطار المبدئي المقترح للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة في الحالة المصرية والتطرق لتعليقات وآراء الخبراء والمتخصصين تم الوصول إلى الإطار النهائي لآليات التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة في الحالة المصرية كما هو موضح بالجدول التالي.

جدول (5): الإطار النهائي المقترح لآليات التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة في الحالة المصرية

الآليات / القطاعات	آليات التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة في الحلة المصرية	
آليات التكيف (للتعامل مع الآثار السلبية الناتجة عن زيادة انبعاثات غازات الدفيئة)		
إدارة السواحل	إنشاء الهياكل الخفيفة مثل الكثبان الرملية وتغذية الشواطئ	%35
	نظم الإنذار المبكر والإخلاء	%30
	استعادة الأراضي الرطبة	%20
	تغيير السدود القائمة إلى دفاعات ساحلية متعددة الوظائف نحو الأرض ونحو البحر	%15
	إطار قانوني أو تشريعي لتنظيم أعمال المناطق المعرضة للخطر حيث يحتاج الأمر إلى تعديل القوانين الحالية ودمجها في قانون واحد لحماية الشواطئ	
	وضع خطة طويلة المدى لزيادة وعي المجتمعات المحلية بمخاطر مشكلة ارتفاع منسوب سطح البحر.	
	إنشاء الهياكل الصلبة مثل السدود، حواجز المد والجزر وكاسرات الأمواج	
آليات التخفيف للحد من والتخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة		
قطاع النقل	تشجيع وتعزيز استخدام النقل العام	%65
	تحسين وتعزيز المشي وركوب الدراجات	%35
	دعم الاستثمار في المرافق التي تعزز التكامل بين وسائل النقل العام وبين وسائل النقل الغير ميكانيكية مثل (تحسين وإنشاء محاور للمشاة – توفير محاور للدراجات – أماكن انتظار للدراجات – محطات للدراجات التي يتم تشاركها – إضافة معابر أمنة للمشاة)	
	توفير حارات أو طرق مخصصة لمحور النقل العام	
قطاع الطاقة	تعظيم استخدام الطاقة المتجددة (الرياح – الشمس .....)	%100
قطـــاع استعمالات الأراضي	`زيادة زراعة الأشجار على طول الطرق للتقليل من تأثير ظاهرة الجزيرة الحرارية وزيادة المسطحات الخضراء	%75
	تشجيع استعمالات الأراضي المختلطة لتقليل مسافة الرحلات	%25
	تحديد متوسط للكثافات ونسب البناء لكل منطقة سكنية	
	Roof top farm زراعة الأسطح	
	مواقف السيارات الخضراء: مشروع تصميم إرشادي لتحويل مواقف السيارات إلى مسطحات خضراء	

التوصيات النهائية

بناء على نتائج البحث التي تم التوصل إليها من خلال الدراسة النظرية والتحليلية والميدانية اتضح أن للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة يجب التركيز على القطاعات المسببة للمشكلة متمثلة في قطاعات الطاقة، النقل واستعمالات الأراضي حيث إنها أكثر القطاعات مسببة لزيادة انبعاثات غازات الدفيئة في مصر ولذلك للتخفيف من انبعاثات هذه القطاعات يجب التركيز في المخططات العمرانية للمدن على:

- توجيه سياسات الدولة لدعم مشروعات النقل العام وتقليل الاعتماد على السيارات.
- تكامل بين رؤى المخططات العمرانية للمدن وبين مخططات النقل العام وتحقيق التكامل بينهم.
- يجب وضع خطط للطاقة المتجددة على المستوى العمراني أو الإقليمي ولابد أن يتم اتخاذ وصول الطاقة الشمسية solar Access بعين الاعتبار ضمن المراحل الأولى للتخطيط والتأكيد على أن غالبية المباني تأخذ التوجيه بين الجنوب الشرقي والجنوب الغربي للحصول على درجة وصول للطاقة الشمسية جيدة.
- التخطيط الفعال ووضع سياسات لاستعمالات الأراضي لتقليل مسافات السفر.
- تطوير منهجيات مخططات المدن بحيث تحتوي مرحلة إعداد المخطط على خطة لاستعمالات الأراضي لتقليل مسافات السفر، خطة للنقل الجماعي، خطة لشبكة ومحاور المناطق الخضراء، خطة للطاقة الجديدة والمتجددة وخطة لإدارة المخلفات الصلبة.
- كما أنه يجب الوضع في الاعتبار مشكلة ارتفاع منسوب سطح البحر وتهديد العديد من المناطق بالغرق لذلك يجب التعامل مع قطاع إدارة السواحل والتأكيد على:

- ضرورة وضع استراتيجية لتنمية ساحل شمال الدلتا في ضوء سيناريوهات التغيرات المناخية المتوقعة.
- صياغة مخطط لإدارة المناطق الساحلية مع وجود إطار مؤسسي واضح للإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية.
- تعديل التشريعات والقوانين لتراعي مخاطر التغيرات المناخية وتأكل الشواطئ.
- إنشاء نظم للرصد والإنذار المبكر وتوعية الأفراد بمخاطر مشكلة ارتفاع منسوب سطح البحر.

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

- التقرير الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ(2007) .IPCC
- التقرير السنوى لوزارة البيئة .وزارة البيئة(2014) .
- المدن وظاهرة تغير المناخ: توجهات السياسات العامة– التقرير العالمى للمستوطنات البشرية.(2011) .
- مصر وقضية التغيرات المناخية . جهاز شئون البيئة(2009) .
- (نشرة قمة المناخ 2014) تقرير ملخص حول مؤتمر القمة المعنى بالمناخ .المعهد الدولى للتنمية المستدامة بالتعاون مع المكتب التنفيذى للامين العام للامم المتحدة.
- الزعفرانى،(2011) ، طرق مواجهة الارتفاع المحتمل لمستوى سطح البحر كوسيلة لزيادة فرص التنمية المستدامة بشمال دلتا النيل . النشرة العلمية لبحوث العمران، يوليو.
- عاصم عبد السلام محمد 2009، تعظيم شبكة المناطق الخضراء لمدينة القاهرة، (دراسة غير منشورة)، ماجستير، جامعة القاهرة.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية

- A. Behfar, M. M. (2013). Optimizing energy performance of a neighborhood via IMM® methodology: Case Study of Barcelona. NTERNATIONAL JOURNAL of ENERGY and ENVIRONMENT.
- Axel Baeumler, E. I.-V. (2012). Sustainable Low-Carbon City Development in China. The World Bank.
- Bergama, C. (2016). Every other plant being built is powered by renewable energy. 2015 has been a good year. Retrieved from http://www.lifegate.com.
- C. Giannakopoulos, M. B. (2005). Climate change impacts in the Mediterranean resulting from a 2oC global temperature rise. Gland, Switzerland: WWF.
- Carter, A. K. (2010). Adaptation to climate change using green and blue infrastructure. University of Manchester.
- Casper, J. K. (2010). Greenhouse Gases: Worldwide Impacts. Infobase publishing.
- (2010). CITIES AND CLIMATE CHANGE: AN URGENT AGENDA- The International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank .
- (2010) .Verifying Greenhouse Gas Emissions:: Methods to Support International Climate Agreements .National Academies Press
- (2010). Egypt National Environmental, Economic and Development Study (NEEDS) for Climate Change under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Egyptian Environment Affairs Agency.
- (n.d.). PROMOTING MIXED-USE DEVELOPMENT.
- Donna Munro .(2008) .Planning for Urban Scale Photovoltaic Systems.
- Eldeberky, Y. (2011). Coastal adaptation to sea level rise along the Nile delta, Egypt. Transactions on Ecology and the Environment,Vol 149.
- El-Din, M. M. (2013). Proposed Climate Change Adaptation Strategy for the Ministry of Water Resources & Irrigation in Egypt. Ministry of Water Resources and Irrigation.
- Hiroaki Suzuki, R. C. (2013). TRANSFORMING CITIES WTH TRANSIT: Transit and Land-Use Integration for Sustainable Urban Development. washington: THE WORLD BANK.
- Holdren, J. P. (n.d.). Meeting the Climate-Change Challenge.
- Lehmann, S. (2014). Low Carbon Cities: Transforming Urban Systems. Routledge.

- Potential Impacts of Climate Change on the Egyptian Economy. Egyptian Environmental Affairs Agency. (2013).
- Mann & Kump (2015), Dire Predictions: Understanding Climate Change, 2nd Edition Pearson Education, Inc.
- Ng, E. (2010). Designing High-Density Cities for Social and Environmental Sustainability. Earthscan.
- Raey, M. E. (2009). Impact of Climate Change on The Nile Delta Region An Early Warning Analysis.
- Roggema, R. (2009). Adaptation to Climate: A Spatial challenge. springer.
- Ng, E. (2010). Designing High-Density Cities for Social and Environmental Sustainability. Earthscan.
- Tan, Z. (2014). Air Pollution and Greenhouse Gases: From Basic Concepts to Engineering Applications for Air Emission Control. springer.
- Thompson, A. (2015, january 13). 2015 Begins With CO2 above 400 PPM Mark. Retrieved from http://www.livescience.com/49445-2015-begins-with-co2-above-400-ppm-mark.html.
- (n.d.). PROMOTING MIXED-USE DEVELOPMENT.
- Seliem, M. (2010). Coastal Protection Works on Nile Delta As Seen on Google Earth (December 2010).
- Shaw, A. I. (2009). Egyptian Compact-City Veracity: The Fallacy and Credibility of Mixed Use and High Density for a Low Carbon City. 45th ISOCARP Congress.
- Simin Davoudi, J. C. (2009). PLANNING FOR CLIMATE CHANGE STRATEGIES FOR MITIGATION AND ADAPTATION FOR SPATIAL PLANNERS. london: Earthscan.
- IEA, 2015. Egypt Energy Balances data. See http://www.iea.org/countries/non-membercountries/egypt/.
- IEA, 2011. Facts on Egypt. See http://www.iea.org/media/news/facts_egypt.pdf.
- IEA, 2015. Egypt Electricity / Heat data. See http://www.iea.org/countries/non-membercountries/egypt/.
- UNFCCC, 2014, cited in Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, 2015. The 2015 Global Climate
- UNFCCC. (2006). Technologies for adaptation to climate change.
- World Resources Institute Climate Analysis Indicators Tool (WRI CAIT) 2.0, 2015.

ملحق (1)

استمارة مقابلة مع الخبراء والمتخصصين للوصول لآليات التعامل

مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة

توضح الاستمارة التالية مجموعة الآليات التي تم الوصول إليها نتيجة من دراسة الأسس النظرية والتجارب العالمية للتعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة. برجاء تحديد درجة التأثير لكل آلية، مع اختيار أكثر عنصرين تأثيراً لكل قطاع.

الآليات / القطاعات	آليات التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة طبقا للأسس النظرية والتجارب العالمية	درجة التأثير			اختيار أكثر عنصرين تأثيراً
		ضعيف	متوسط	قوي	
آليات التكيف (للتعامل مع الآثار السلبية الناتجة عن زيادة انبعاثات غازات الدفيئة)					
إدارة السواحل	• إنشاء الهياكل الصلبة مثل السدود، حواجز المد والجزر وكاسرات الأمواج				
	• إنشاء الهياكل الخفيفة مثل الكثبان الرملية وتغذية الشواطئ				
	• استعادة الأراضي الرطبة				
	• نظم الإنذار المبكر والإخلاء				
	• تغيير السدود القائمة إلى دفاعات ساحلية متعددة الوظائف نحو الأرض ونحو البحر				
	• إنشاء مجموعة من الجزر أمام الساحل للحماية ولخلق مناطق للصيد				
	• تنمية أراضي مستصلحة في البحر				
	•				
	•				
آليات التخفيف للحد من والتخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة)					
قطاع النقل	• تشجيع وتعزيز استخدام النقل العام				
	• توفير حارات أو طرق مخصصة لمحور النقل العام				
	• تحسين وتعزيز المشي وركوب الدراجات (وتحسين المرافق الأساسية مثل الأشجار والأضواء والمقاعد وتحسين الأمان والسلامة على طول الطرق الرئيسية				

	• قيود للقيادة ووقوف السيارات الخاصة في مناطق معينة لاستيعاب حركة المشاة وركوب الدراجات				
	• دعم الاستثمار في المرافق التي تعزيز التكامل بين وسائل النقل العام وبين وسائل النقل الغير ميكانيكية مثل (تحسين وإنشاء محاور للمشاة – توفير محاور للدراجات – أماكن انتظار للدراجات – محطات للدراجات التي يتم تشاركها – إضافة معابر أمنة للمشاة)				
	•				
	•				
قطاع الطاقة	• تعظيم استخدام الطاقة المتجددة (الرياح – الشمس .....)				
	• التخطيط لأنظمة الخلايا الكهروضوئية Photovoltaic Systems				
	• استخدام أسطح المباني، واجهات المباني والساحات العامة في توليد الطاقة من المصادر المتجددة				
	•				
	•				
قطـاع استعمالات الأراضي	• تشجيع استعمالات الأراضي المختلطة لتقليل مسافة الرحلات				
	• تحديد متوسط للكثافات ونسب البناء لكل منطقة سكنية				
	• Roof top farm زراعة الأسطح				
	• `زيادة زراعة الأشجار على طول الطرق للتقليل من تأثير ظاهرة الجزيرة الحرارية				
	• زيادة المسطحات والخضراء لتقليل معدلات الانبعاثات الملوثة وتحسين جودة الهواء				
	• مواقف السيارات الخضراء: مشروع تصميم إرشادي لتحويل مواقف السيارات إلى مسطحات خضراء				
	• Urban agricultural الزراعة العمرانية				
	•				