Received 26 July 2021: accepted 3 March 2022.
Available online 3 April 2022

مسارات سياسات التكيف الديناميكي لمواجهة المخاطر البيئية الساحلية في المنصورة الجديدة

د/ هبه نبيل عبد الحميد
مدرس بقسم التخطيط البيئى والبنية الاساسية
كلية التخطيط الاقليمى والعمرانى – جامعة القاهرة
Eng_hebanabil @ yahoo.com

الملخص
للمخاطر البيئية الساحلية تأثير مباشر وتحد قوى أمام المدن الواقعة على السواحل والتي لها تأثيرات من متعددة على القيم الاجتماعية والثقافية والاقتصادية فضلاً عن التأثير على البيئة الطبيعية والمادية، وهنا يواجه صانعو القرار تحديات في المناطق الساحلية حول كيفية معالجة الآثار من المخاطر البيئية الساحلية المرتبطة بالتغيرات المناخية المتوقعة عالميًا. ويمكن أن يدعم تخطيط المسارات التكيفية الديناميكية (Dynamic Adaptive Pathway Planning) صانعي القرار لمعالجة أوجه عدم اليقين من التعامل مع المخاطر البيئية الساحلية التي لا مفر منها، وذلك من خلال تطبيق سياسات مختلفة اعتمادًا على طرق التكيف مكانيا وزمانيا للحد من المخاطر المتوقعة، ومن ثم فإن منهجية البحث عملت على إيضاح المفاهيم المختلفة كالمخاطر البيئية الساحلية والمسارات التكيفية الديناميكية ، وإجراءات انعكاس الفكر النظري والتحليلي على مخرجات البحث وهى اقتراح سياسات للتكيف لديناميكية التخطيط المستدام والفعال للتعامل مع المخاطر البيئية الساحلية في المناطق الساحلية، واخيرا أكدت فكرة ونتائج البحث على كيفية التنمية الساحلية في ضوء السياسات والاستراتيجيات المقترحة بإمكانيات توظيف مسارات سياسات التكيف الديناميكي لمواجهة المخاطر البيئية الساحلية في المدن المصرية على ساحل البحر المتوسط (مدينة المنصورة الجديدة) عن طريق استحداث اساليب وتقنيات حديثة لضمان مقاومة التغيرات البيئية المتوقعة لتحقق مفهوم الحماية (كالحواجز الصخرية وكاسرات الأمواج) او مفهوم التراجع عن وضع استعمالات الأراضي وتختلف الحلول المقبولة للتكيف مع نوعية التغييرات والمخاطر من مكان إلى آخر تبعا لطبيعة البيئة المحيطة.

الكلمات الدالة: المخاطر البيئية – ساحل البحر المتوسط – المنصورة الجديدة– سياسات مسارات التكيف الديناميكي

Dynamic Adaptation Policies Pathways to Face Coastal Environmental Risks in New Mansoura

Dr. Heba Nabil Abed Elhamed
Lecturer, Environmental Planning Department,
Faculty of Urban and Regional Planning- Cairo University
Eng_hebanabil @ yahoo.com

Abstract
Coastal environmental risks have a direct impact and a strong challenge to coastal cities, which have multiple impacts on social, cultural and economic values as well as impact on the natural and physical environment. Here, decision makers face challenges in coastal areas about how to address the effects of coastal environmental risks associated with expected climate changes globally. Dynamic Adaptive Pathway Planning can support decision makers to address the uncertainties of dealing with the inevitable coastal environmental risks, by applying different policies depending on spatially and temporally adaptive ways to reduce the expected risks. The research methodology worked to clarify various concepts such as coastal environmental risks and dynamic adaptive pathways. In addition, procedures for reflecting theoretical and analytical thought on the outputs of the research. Which is to propose policies for adaptation to the dynamic of sustainable and effective planning to deal with coastal environmental risks in coastal areas. Finally, the idea and results of the research confirmed on how coastal development in light of the proposed policies and strategies for the possibilities of employing dynamic adaptation policy paths to confront the coastal environmental risks in

the Egyptian cities on the Mediterranean coast (New Mansoura city). By developing modern methods and techniques to ensure resistance to the expected environmental changes to achieve the concept of protection (such as rock barriers and breakwaters). Alternatively, the concept of reversing the situation Land uses and solutions vary to be acceptable to adapt to the quality of changes and risks from one place to another, depending on the nature of the surrounding environment.

Keywords: Environmental Risks; Mediterranean Coast; New Mansoura; Dynamic Adaptation Pathways Policies

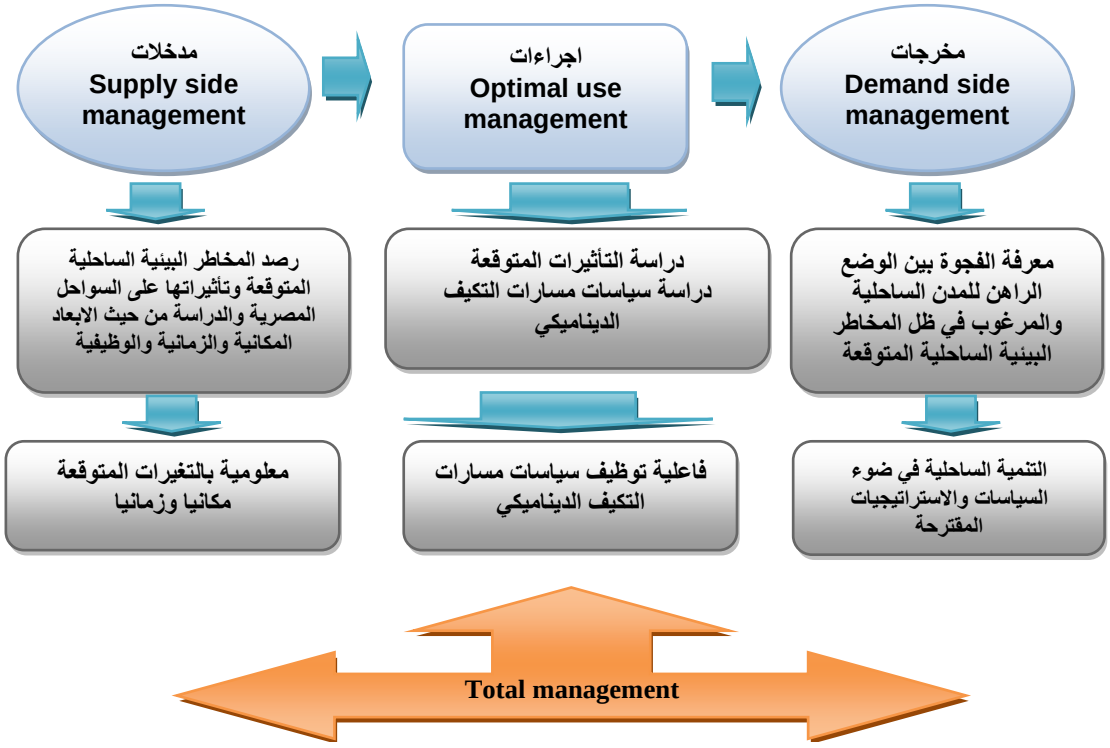
المقدمة

ان تفاقم اثر المخاطر البيئية الساحلية على المدن الساحلية يشكل تحديا كبيرا في البلاد المطلة على السواحل ومنها مصر وبالأخص على ساحل البحر المتوسط، وبينما تهدف الدول الى تزايد التنمية بإنشاء مجتمعات ساحلية أكثر استدامة، يشكل ذلك تحديًا مستمرًا لها وللأجيال المستقبلية فالأخطار البيئية الساحلية لها تأثيرات على متعددة على القيم الاجتماعية والثقافية والاقتصادية فضلاً عن التأثير على البيئة الطبيعية والمادية، وتختلف الحلول المقبولة للتكيف مع التغييرات من مكان إلى آخر، وتزداد تعقيدًا لبعض المجتمعات بسبب زيادة المخاطر، وزيادة الضعف، وانخفاض القدرة على التكيف، وفى ضوء ذلك تواجه الحكومة المحلية السؤال الدائم حول كيفية تحقيق تطلعات المجتمعات الى التنمية الساحلية مع اتخاذ قرارات تمكنهم من التكيف مع المخاطر البيئية المتوقعة وهنا تظهر اهمية البحث فى المحاور التالية:

- مدى تأثير المخاطر البيئية الساحلية على استدامة المدن.
- اهمية توضيح موقف العمران الساحلي المصري من المخاطر البيئية الساحلية على البحر المتوسط والتأثيرات المحتملة.
- التعرف على سياسات مسارات التكيف الديناميكي والتأثيرات المتوقعة.
- العمل على اقتراح سياسات لتكيف المدن فى ظل المخاطر البيئية الساحلية المتوقعة وتطبيقها في مصر بساحل البحر المتوسط (مدينة المنصورة الجديدة)

١. المشكلة البحثية

في ضوء ما سبق ذكره جاءت الإشكالية الرئيسية للبحث شكل رقم (١). وهي " انه في ضوء التأثير المتوقع للمخاطر البيئية الساحلية على ساحل البحر المتوسط (مدينة المنصورة الجديدة) والعمل على فهم الآثار المحتملة بات يمثل ضرورة تنير الطريق أمام اهمية سياسات مسارات وإجراءات التكيف مع تلك الآثار بما يجنبنا الوصول إلى مستويات خطرة تهدد من استدامة التنمية الساحلية، وعلى ذلك يجب ان تتوجه مصر في سياساتها واستراتيجياتها الى وضع سياسات ديناميكية التكيف فى تخطيط المدن الساحلية وتحديد كيفية تفعيلها عند اتخاذ سياسات التنمية الساحلية المستقبلية لمصر".



شكل (١) الخطوات والاجراءات البحثية
اعداد: الباحث

٢. هدف البحث

يهدف البحث إلى دراسة توظيف سياسات مسارات التكيف الديناميكي في المدن الساحلية لتفادى اثار المخاطر البيئية على السواحل وتطبيقها على المناطق المطلة على ساحل البحر المتوسط والتي تواجه تلك المخاطر مثل مدينة المنصورة الجديدة.

٣. الخلفية النظرية

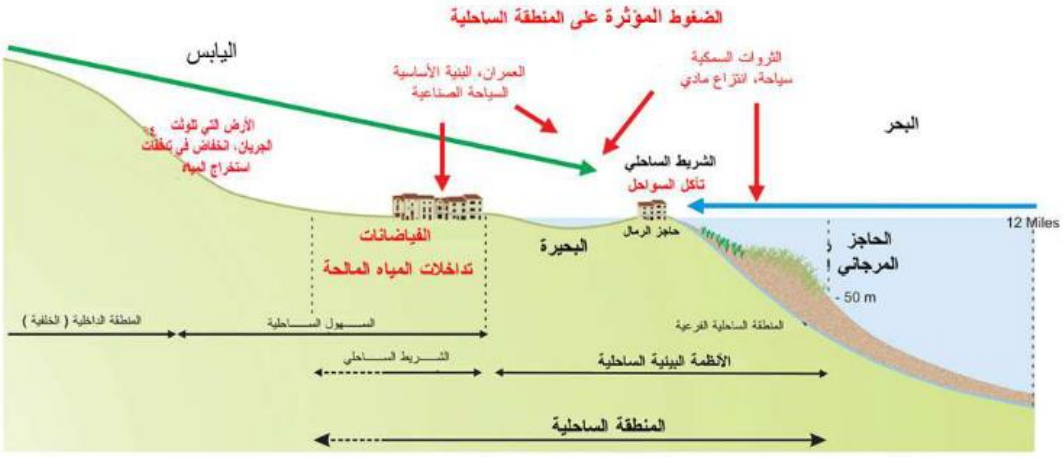
١.٣ مفهوم المناطق الساحلية

تعرف كلمة ساحلية Coastal على أنها تلاقى البحر باليابسة أو مكان تلاقى اليابسة والمياه والهواء والمنطقة الساحلية هي المنطقة التي تفاعل فيها البحر واليابسة بشكل كبير ويشكل سطح هذه المنطقة المساحة المحصورة بين المحور الممتد بامتداد الساحل والمحور العمودي على خط الساحل.

وعرفت المناطق الساحلية على انها أنظمة طبيعية ديناميكية للغاية تتفاعل مع العمليات الأرضية والبحرية والجوية وتخضع للتغيير المستمر، فشل المجتمع البشري غالبًا في التعرف على المخاطر المرتبطة بهذه الديناميكيات وقد أدى ذلك إلى كوارث كبيرة وتعطل مجتمعي بدرجات مختلفة حتى اليوم (Davidson, 2009).

كما عرفت المناطق الساحلية بأنها "مناطق متحركة فهي منطقة تداخل بين الأرض والماء والغلاف الجوي أيضا وجميعها تتفاعل مع بعضها في نظام وتوازن، وهذا النظام يمكن أن يتغير بتأثير من الطبيعة أو من البشر". ويضيف أنه عند رسم حدود المنطقة الساحلية لابد من إدراك أن امتدادها من الممكن أن يتأثر بالأنشطة البشرية التي تقام على طول امتداد المنطقة الساحلية. كما أنها لابد أن تشمل المناطق الداخلية من جانب الماء، فمياه الساحل تتأثر بالأنشطة التي تحدث على الشاطئ فأحيانا تمتد لمئات الأميال داخل المياه. (Beatley, et al, 2002).

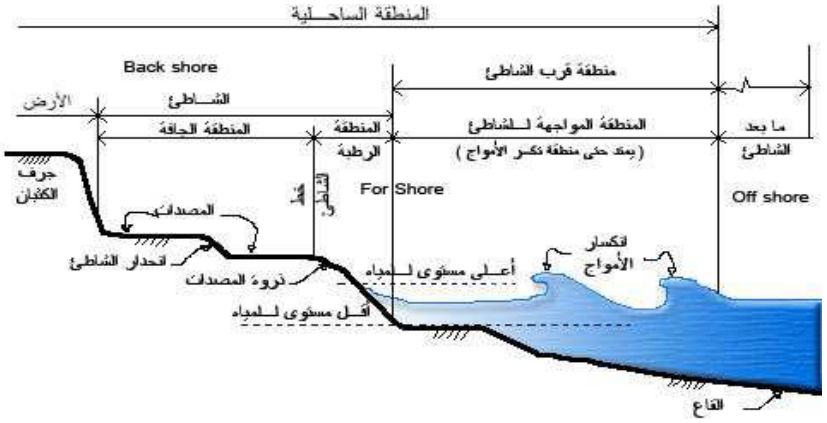
ومن التعاريف التي لابد ان نتعرض لها تعريف الخطة الزرقاء (Plan Bleu, 2008). والذي ورد فى التقرير السنوي لها والتي ذكرت أن المنطقة الساحلية ليست فقط الخط الذي يفصل البحر عن الأرض بل إن امتدادها يتحدد حسب طبيعة الساحل وتاريخ المجتمعات فهو يتفاوت من بضعة امتار الى بعض الكيلو مترات، فالمناطق الساحلية تتأثر حدودها بالعوامل البيئية والاقتصادية والثقافية والاجتماعية وهو بشكل عام تحدد من جانب البحر من المياه الضحلة (بعمق ٥٠ م) حيث تقل عمليات التمثيل الضوئي للحياة النباتية في البحار كلما بعدنا عن هذا العمق، وعلى جانب اليابس تتضمن المنطقة الساحلية العناصر الطبيعية مثل الدلتا والكثبان والغابات والمناطق الزراعية والحضرية داخل المقاطعة وعرضت الخطة الزرقاء بعض الضغوط شكل رقم (٢) التي تؤثر على المنطقة الساحلية سواء من جهة البحر مثل ارتفاع منسوب مياه البحر، تآكل الشواطئ او من جهة اليابس مثل التلوث الناتج من الانشطة البشرية.



شكل (٢) الضغوط المؤثرة على المنطقة الساحلية
المصدر: (Plan Bleu, 2008)

وعرفت المنطقة الساحلية إداريا في مصر عن طريق وحدة شئون البيئة المصرية على انها عبارة عن منطقة تضم اتصال البحر باليابسة وتشمل المياه الإقليمية التي تمتد الى المناطق التي يحدث بها تفاعلا حيا مع البيئة الملاحية وتمتد إلى عمق ٣٠ كم على الأقل في المناطق الصحراوية إلا إذا حال دون ذلك عناصر طبوغرافية كالجبال والتلال (Fahmy, 1992).

وقد قسمت المنطقة الساحلية إلى قسمين الأول المنطقة الجافة (Backshore) تتضمن التكوينات الأرضية مثل التلال والكثبان وحتى مصبات الأنهار والبحار، والجزء الثاني المنطقة (Foreshore) وتشمل المنطقة الانتقالية بين الماء والأرض بما فيها صدر الشاطئ والمياه الضحلة، كما يمكن أن يمتد إلى مياه المحيط العميقة (Offshore) إذن فمنطقة الشاطئ تحتوي على (الشواطئ – التلال – المنحدرات – مناطق المد والجزر) ومنطقة المياه تحتوي على الشعاب المرجانية – الأرض المغمورة – المصبات والخلجان) كما هو موضح بالشكل (٣).



شكل (٣) تقسيم المنطقة الساحلية
المصدر:(Beatley, et al, 2002)

٢.٣تخطيط المناطق الساحلية

يعرف التخطيط الساحلي بانه "عملية لدراسة المصادر بطريقة شاملة سواء الانشطة الاقتصادية والاحتياجات الاجتماعية بالإضافة الى الفرص والمشاكل الموجودة بالمناطق الساحلية واقتراح انشطة مستقبلية (Clark, 1996).

ويذكر (Kay, et al, 1999)ان التخطيط الساحلي هو وضع للاستراتيجيات والسياسات لتوفير إطار ثابت لاتخاذ القرارات لذلك فعملية التخطيط يجب ان تسمح للمديرين لاتخاذ قرار بشأن الاتجاه المطلوب مع الحفاظ على مجموعة من الخيارات للمستقبل.

ويتكون التخطيط الساحلي من محورين الاول يعبر عن انواع التخطيط المختلفة مثل (تخطيط المدن – التخطيط الاقليمى – التخطيط الاستراتيجي – التخطيط البيئي – تخطيط الموارد – التخطيط البحرى)، والثاني يتم التنسيق فيه بين عنصرين رئيسين هما (المناطق الحضرية – حماية المناطق البيئية الحساسة).

ويعتبر دور التخطيط الساحلي هو المحافظة على البيئة الطبيعية واختيار أفضل الامكانيات للمستقبل مع مراعاة المخاطر التي يمكن أن تواجه هذه السواحل مثل الفيضانات وتآكل الأراضي والتنمية العمرانية وتحسين البيئة الساحلية والتي تضررت من الاستخدامات العمرانية او الاستعمالات الصناعية.

٣.٣ مفهوم المدن الساحلية

تقع المدن الساحلية على السواحل التي تطل على مياه المحيطات أو البحار، وتتأثر بشكل مباشر به من حيث المناخ، وعادات السّكان وأنشطتهم، ويمتاز سكانها بالشجاعة في مواجهة الخطر، والعمل في جماعة، وحبُّ المُخاطرة، والانفتاح على العالم الخارجي، ومشاركة المرأة للرجل في مُعظم الأعمال، والاحتفال بالمهرجانات الساحلية، ومسابقات الصيد، وألعاب الشّاطئ. تحتوي المدن الساحليّة على عدد وافر من الموارد الطبيعية التي تتمثل في الثروة السمكية، والبترول، والغاز الطبيعي، والموارد الحيوانية؛ كتربية المواشي، والموارد الزراعية، والسياحة، والنقل البحري، ويعمل سكانها بقطاع التجارة، والصناعة، والزراعة.

فتمثل المدن الساحلية نقطة التقاء لإثنين من النظم الايكولوجية المعقدة (النظام البيئي الطبيعي للمناطق الساحلية، والنظام الإيكولوجي المبنى للمستوطنات البشرية المرتكزة على الساحل)، ومن الناحية البيئية فقد عرفت المدن الساحلية بأنها أحد النظم الاكثر تعقيدا وديناميكية والتي تعتمد على الدعم المتبادل بين البيئة البيولوجية والبشر لتحسين فرصهم في تحقيق الازدهار، كما يساهم هذا القرب والتنوع في توليد التكامل والذي يمكن ان يحقق فوائد هامة إذا أحسن استغلاله (Mega, 2016).

تعرف المدن الساحلية عن تقرير دليل تصميم السواحل الصادر عن حكومة New South Weles بسيدني بأستراليا انها مدن متكاملة بها سكان متنوعون في انشطتهم الاقتصادية والاجتماعية والثقافية فهي مدينة متكاملة الخدمات والبنية الاساسية وقد أكد الدليل على ان وضع استخدامات ومشروعات سياحية داخل هذه المدن فيجب الا يخفي طابعها ولابد من عمل توازن في متطلبات نمو المدينة ككل (Mega, 2016).

٤.٣ مفهوم المخاطر البيئية الساحلية

تشكل العديد من العمليات الجيوفيزيائية تعرض المدن الساحلية للعديد من المخاطر الطبيعية مثل التآكل الساحلي والعواصف والفيضانات الساحلية وموجات المد وارتفاع مستوى سطح البحر ومن المرجح أن تزداد كثافة كل من هذه العمليات في ظل السيناريوهات المتغيرة للمناخ العالمي.

١.٤.٣ التعريفات الرئيسية للمخاطر البيئية الساحلية

تعتبر المخاطر البيئية الساحلية ظواهر فيزيائية تعرض المنطقة الساحلية لخطر تلف الممتلكات وخسائر الأرواح والتدهور البيئي، تستمر الأخطار السريعة التي تحدث على مدى فترات من عدة دقائق إلى عدة أيام، وتشمل الأمثلة الأعاصير الكبرى المصحوبة برياح عاتية وأمواج وعواصف أو أمواج تسو نامي الناتجة عن الزلازل البحرية والانهيارات الأرضية. تتطور الأخطار ذات البطيء بشكل تدريجي على مدى فترات زمنية أطول وتشمل الأمثلة التآكل والغمر التدريجي (Schwartz, 2005).

كما تعرف على انها حدوث ظاهرة يمكن أن تتسبب في تلف أو فقدان النظم البيئية الطبيعية والمباني والبنية التحتية (CAMBERS, 2001).

٢.٤.٣ تأثير المخاطر البيئية الساحلية على استدامة المدن الساحلية

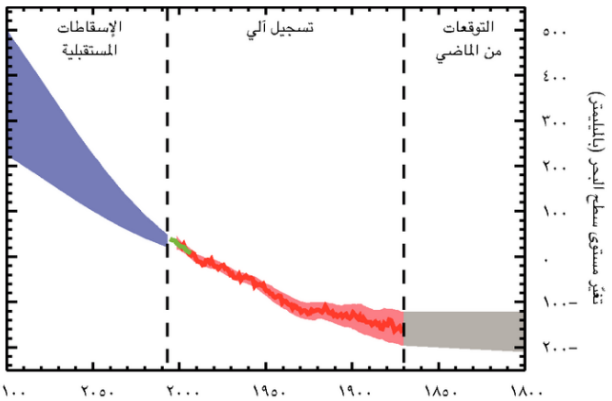
هناك الكثير من المخاطر البيئية المرتبط بحدوث تهديدات كبيرة لسلامة النظم الايكولوجية الساحلية وما يرتبط بها من عمران وقد اهتم بالبحث بالمخاطر البيئية الساحلية المتوقع حدوثها على المدن الساحلية ويمكن سردها كالتالي:

١.٢.٤.٣ تغير المناخ العالمي وتقلبه

تُعتبر منطقة البحر المتوسط واحدة ومنها مصر من المناطق المعرّضة بشدة لتغير المناخ في العالم وقلب التحولات الاجتماعية والاقتصادية المعيشة الهائلة، فللتوقعات المناخية المستقبلية آثار عميقة على العمران الساحلي، وتقدر الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)،(Parry, et al, 2007). زيادة درجات الحرارة في منطقة الشرق الأوسط بمعدل درجتين مئويتين في السنوات ١٥-٢٠ القادمة وبمعدل أكثر من ٤ درجات مئوية في نهاية هذا القرن، وتقر بأن تغير المناخ سوف يزيد من المخاطر البيئية الساحلية المتوقعة كارتفاع منسوب البحر، وزيادة كلا من الاضطراب الهيدرولوجي والهيدروديناميكي، تعرية السواحل والعواصف الخطرة وما له من تأثير مباشر يتبعه على الاستخدام الكفء للموارد، وتأثيرات سامة سلبية تؤثر على صحة الإنسان.

٢.٢.٤.٣ ارتفاع منسوب البحر

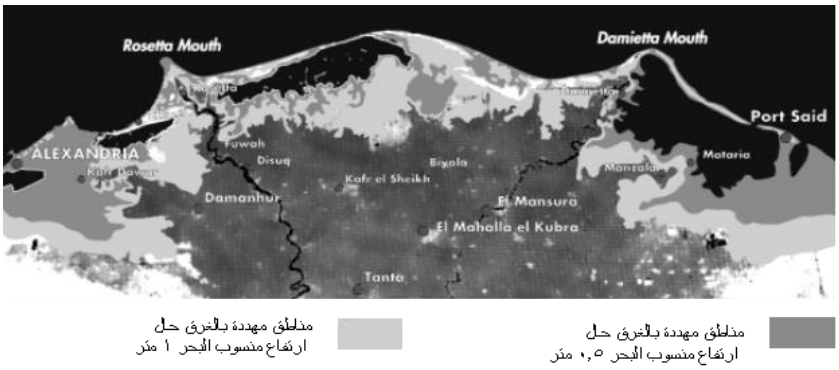
يمكن ان يؤدى الذوبان السريع للصفائح الجليدية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة الى ارتفاع مستوى مياه البحر، حيث يتوقع ان يرتفع مستوى مياه البحار بمقدار ٢٠ – ٥٠ سم حسب السيناريو الوسطى (Parry, et al, 2007) كما هو موضح بالشكل (٤).



شكل (٤) توقعات تغير منسوب سطح البحر نتيجة التغيرات المناخية

المصدر: (Parry, et al,2007)

وسيؤدى مثل هذا الارتفاع طبقا لتقرير برنامج الامم المتحدة (Parry, et al, 2007). الى غرق مساحات كبيرة من المناطق الشاطئية والساحلية كما هو موضح بالشكل (٥)، نقص حجم المياه الجوفية العذبة القابلة للاستخدام، تكون مناطق سبخات جديدة في المنخفضات بالقرب من الخط الساحلي للبحر، تدهور نظم الصرف الزراعى وضرورة استخدام المضخات لرفع المياه الى البحر.



شكل (٥) توقعات المناطق المهددة بالغرق نتيجة ارتفاع منسوب سطح البحر
المصدر: (Parry, et al, 2007)

٣.٢.٤.٣ الاضطراب الهيدرولوجي والهيدروديناميكي

يعرف علم البيئة الاضطرابات الهيدرولوجية الخروج من الأنماط أو الظروف المكانية الزمانية "العادية" عند تعطيل بعض وظائف النظام قبل الإضطراب، ولعل أحد الأسباب التي القت الضوء على الاضطرابات الهيدرولوجية هو الوعي المتزايد من خطورة زيادة الآثار السلبية على الطبيعة والبيئة سيما تلك المرتبطة بالأنشطة البشرية وآثارها السلبية على المجتمع، لذلك من المهم التمييز بين الاضطرابات الهيدرولوجية كونها موضوع أشمل وأوسع بكثير من موضوع إدارة الموارد المائية بشكل مكثف. لأن إدارة الموارد المائية تنطوي على التطور المستمر من أنظمة المياه التي يقوم بها الإنسان للحفاظ على الوظيفة الهيدرولوجية المرجوة (خزانات السدود ومشاريع الري واستخراج المياه الجوفية)، بينما الاضطراب الهيدرولوجي ينطوي على تغيير منفصل في الوظيفة الهيدرولوجية التي يتبعها عموما شكل من أشكال الانتعاش نحو حالة هيدرولوجية أصلية أو متغيرة مثل تأثير الغطاء النباتي على العمليات الهيدرولوجية، وكذلك العمليات الجيولوجية، بما في ذلك الزلازل والانهيارات الأرضية والانفجارات البركانية.

كما ان تغير المناخ أحدث اضطرابا هيدرولوجياً مما قد يؤدى الى مزيد من الاضطراب مستقبلا، كما أن بعض الاضطرابات الهيدرولوجية مرتبطة مباشرة بالأنشطة البشرية، مثل استخراج الموارد الطبيعية، أو الأنشطة البشرية غير المباشرة والتى تعزز شدة وتواتر الاضطرابات الهيدرولوجية مما يسهم في زيادة المشاكل والمخاطر الهيدرولوجية الحادة والتحديات الرئيسية محليا وعالميا (Eckert, 2007).

٤.٢.٤.٣ تأكل الشواطئ والتعرية الساحلية

تمثل شواطئ البحار والمحيطات منطقة اتصال بين اليابسة والمياه، وتوفر حمايةً للسواحل من العواصف البحرية والأعاصير، ومن المتوقع ان قرابة نصف شواطئ العالم ستكون عرضةً للتآكل بحلول نهاية القرن الحالي؛ بسبب عمليات التعرية الساحلية، وسيؤدي تآكل الشواطئ الرملية إلى تعريض الحياة البرية للخطر، وقد يتسبب في خسائر فادحة في المدن الساحلية التي لم تعد لديها مناطق عازلة لحمايتها من ارتفاع منسوب مياه البحر والعواصف الشديدة بالإضافة إلى ذلك سيزيد من كلفة التدابير التي تتخذها الحكومات للتخفيف من آثار تغيُّر المناخ (Parry, et al, 2007).

٥.٢.٤.٣ الاستخدام غير الكفء للموارد

تقدم الطبيعة والبيئة الساحلية للبشر الكثير من الموارد المجانية والتي يتم تسخيرها لاستمرار الحياة على وجه الأرض، لكن بسبب بعض الممارسات الخاطئة يتم استبداد تلك الموارد، مما يشكل خطراً حقيقياً على الكائنات الحية أجمع، لذلك يجب استغلال الموارد الطبيعية بالشكل الأمثل، وذلك ليستفيد منها الجميع دون إلحاق الضرر، لضمان استمرارها أكبر قدر ممكن للأجيال القادمة، وفيما يأتي نقاط مهمة بما يتعلق بالحفاظ على الموارد الطبيعية (برنامج الامم المتحدة

للبيئة، ٢٠٢٢). ويقصد باستدامة الموارد استخدام الانسان للموارد الموجودة في الطبيعة وفق حاجاته دون احداث ضرر فيها والحفاظ عليها للأجيال القادمة.

٦.٢.٤.٣ التلوث والتأثيرات السامة التي تؤثر على صحة الإنسان.

تتعرض البيئة الساحلية لكثير من اشكال التلوث التي قد تؤثر على استدامتها ، فقد عرفت اللجنة الفرنسية المختصة بدراسة مشاكل التلوث البحري والمشكلة فيما بين الوزارات الفرنسية هذا التلوث بأنه ((تغيير التوازن الطبيعي للبحر بما من شأنه أن يؤدي إلى تعريض صحة الإنسان للخطر، أو يضر بالموارد البيولوجية من نباتات وحيوانات بحرية أو يمس التمتع بها أو يعرقل الاستخدامات الأخرى المشروعة للبحر، ويحدث هذا التغيير بوجه عام نتيجة التدخل غير الطبيعي لفاعل التلوث في البيئة البحرية بالمواد الطبيعية كالمواد العضوية لمياه الصرف الصحي وبعض فضلات معالجة المعادن أو بمواد التركيبات الصناعية كالبلاستيك والمبيدات الحشرية)).(عثمان، ١٩٩٢).

وجاء في مؤتمر البيئة في ستوكهولم عام ١٩٧٢ تحديداً لمعنى التلوث البحري بأنه ((إدخال الإنسان بطريق مباشر أو غير مباشر لمواد أو طاقة في البيئة البحرية، يكون لها آثاراً ضارة كالأضرار التي تلحق بالموارد الحية أو تعرض صحة الإنسان للخطر أو تعوق الأنشطة البحرية، بما فيها الصيد وإفساد خواص مياه البحر من وجهة نظر استخدامه والإقلال من منافعه)). (سلامة ،١٩٩٢).

فالمخاطر البيئية الساحلية لها تأثير مباشر على المدن الساحلية وما يرتبط به نتيجة للتغيرات في كمية ونوعية المدخلات إلى البيئات الساحلية من الجريان السطحي والترسبات الجوية والتأثير المباشر على المغذيات من الزراعة واحتراق الوقود الأحفوري ، وخسائر الموائل من التخثث، والتلوث الواسع النطاق بالمواد السامة ، والتغيرات في إمداد الرواسب التي تحملها الأنهار، وتغيير الديناميكا المائية الساحلية، وهنا تظهر المشكلات المعقدة والواسعة النطاق تحديات مختلفة للسياسة البيئية والإدارة والعلم يلزم التعامل معها باليات وسياسات مختلفة تبعا لنوع وحجم القضية.

٥.٣ مفهوم مسارات سياسات ديناميكية التكيف والتأثيرات المتوقعة

تهتم مسارات سياسات ديناميكية التكيف باتخاذ القرارات بمرور الوقت في تفاعل ديناميكي مع النظام ولا يمكن النظر فيها بشكل مستقل، فهي نهج يتضمن صراحة اتخاذ القرار بمرور الوقت وتسلسل القرارات (المسارات) في ظل عدم اليقين، ويدعم المخططين لتصميم خطط تكيفية ديناميكية عن طريق إجراءات قصيرة الأجل وخيارات طويلة الأجل وإشارات التكيف.

شكل (٦) اجراءات مسارات سياسات ديناميكية التكيف

المصدر:(Haasnoot, et al, 2015)

أي ان مفهوم مسارات سياسات التكيف يقوم على صنع السياسات التكيفية (Kwakkel, et al,2012)، ونقاط التحول المتعلقة بالتكيف (Kwadijk, et al, 2010) حول التخطيط المرن والقادر على التكيف مع التغيير مع مرور الوقت، وتساعد مسارات التكيف في تشكيل عملية صنع القرار من خلال السماح بالمرونة في التخطيط لاستيعاب عدم اليقين، فضلاً عن السماح بالتخطيط الإستباقي بدلاً من التخطيط التفاعلي. (Bosomworth, et al, 2015) كما تشير مسارات التكيف إلى عملية التخطيط التحليلي التكراري التي تدرك أن هناك أثر من طريقة للوصول إلى المستقبل المنشود وتتضمن العملية إنشاء رؤية استراتيجية للمستقبل وتحديد تسلسلات متعددة معقولة من الإجراءات ("المسارات") لتحقيق الأهداف طويلة المدى لتلك الرؤية.

وتكون مناهج مسارات التكيف مفيدة عندما يكون هناك (عدم اليقين الشديد، الحاجة إلى تسهيل الإدارة التكيفية، الحاجة إلى التخطيط الاستراتيجي بدلاً من التخطيط التفاعلي،

انخراط العديد من أصحاب المصلحة في الحوار والتعلم المشترك وعمليات صنع القرار، إمكانية اتخاذ إجراءات غير مرغوب فيها أو غير قادرة على التكيف، الحاجة إلى الالتزام بالإجراءات قصيرة المدى، مع الحفاظ على المرونة في التخطيط).

١.٥.٣ اجراءات مسارات سياسات ديناميكية التكيف

– ان عملية مسارات التكيف دورية تتكرر بسبب استمرار عدم اليقين والظروف المتغيرة باستمرار وتتكون من سبع مراحل كما هو موضح بالشكل (٦) توصف كالتالي:

المرحلة الاولى صياغة المشكلة بالمشاركة، وصف النظام، وتحديد الأهداف، وتحديد أوجه عدم اليقين

– هى مرحلة وصف الإعداد لخصائص النظام والأهداف والقيود في الوضع الحالي والقيود المحتملة في المواقف المستقبلية، والمطلوب تحديد النتائج المرجوة من المؤشرات والأهداف التي يتم استخدامها في الخطوات اللاحقة لتقييم أداء الإجراءات والمسارات.
– تتضمن هذه الخطوة تحديد أوجه عدم اليقين أو التغييرات الرئيسية التي تلعب دورًا في صنع القرار مثل القوى الخارجية، هيكل النظام، وتقييم النتائج.
– تُستخدم حالات عدم اليقين المحددة لإنشاء مجموعة من السيناريوهات قد تكون ثابتة او متغيرة

المرحلة الثانية تقييم نقاط الضعف والفرص وتحديد نقاط التحول في التكيف

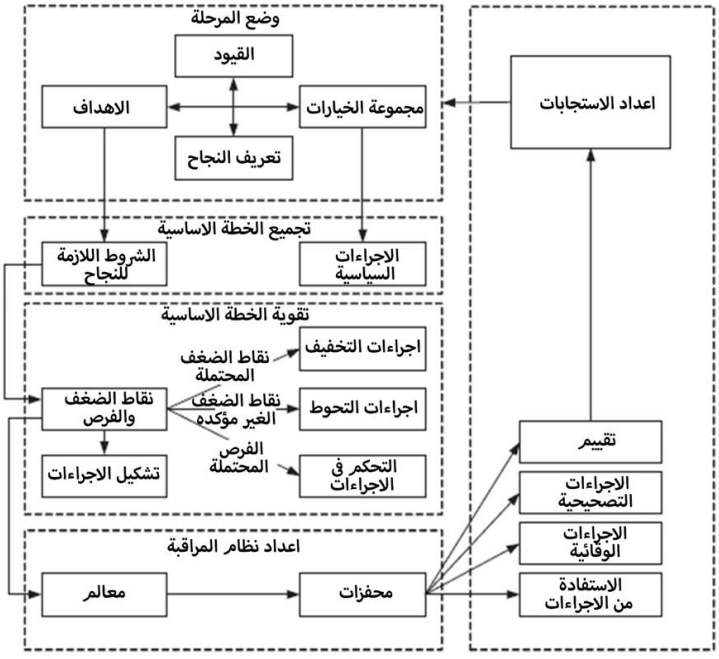
– هى مرحلة تقييم الوضع الحالي باستخدام المؤشرات والأهداف المحددة، من أجل تحديد الظروف التي يبدأ فيها النظام في الأداء بشكل غير مقبول او فشل المؤشر في تحقيق هدفه.
– يتم التعامل مع كل مستقبل معقول على أنه "حالة مرجعية" بافتراض عدم تنفيذ سياسات جديدة.
– وهي تتألف من سيناريوهات تغطي أوجه عدم اليقين المحددة، ويجب النظر في كل من الفرص ونقاط الضعف، حيث تتكون الأولى من تلك التطورات التي يمكن أن تساعد في تحقيق الأهداف المحددة، وتتكون الثانية من تلك التطورات التي يمكن أن تمنع الأهداف من الوصول إليها.

المرحلة الثالثة تحديد الاجراءات الطارئة وتقييم ظروف نقاط تحول التكيف وتوقيتها

– يتم تحديد إجراءات السياسة البديلة لمعالجة نقاط الضعف واغتنام الفرص.
– يتم تقييم شروط وتوقيتات نقاط تحول التكيف لكل من الإجراءات المحددة بناءً على فعاليتها في تحقيق النتائج المرجوة عبر الظروف أو الوقت المتغير.
– يتم فحص الإجراءات غير الفعالة، ويتم استخدام الإجراءات الواعدة فقط في الخطوات التالية باعتبارها البدايات الأساسية لتجميع مسارات التكيف.

المرحلة الرابعة تصميم وتقييم المسارات

– يمكن تصميم المسارات وتقييمها عند الوصول الى إجراءات السياسة المناسبة كما هو موضح بالشكل رقم (٧).
– لا تكون إجراءات السياسة فردية، بل يمكن أن تتضمن أيضًا عددا من الإجراءات التي يتم تفعيلها في وقت واحد، والتي تلخص جميع إجراءات السياسة والمسارات المنطقية المحتملة التي يتم من خلالها الوصول إلى الأهداف المحددة في ظل الظروف المتغيرة.
– تُظهر مسارات السياسات محاور مختلفة لنقاط الضعف مثل (الظروف المتغيرة، والتوقيت المقدر لهذه الظروف لسيناريوهات مختلفة) او الفرص.
– قد تكون بعض تسلسلات



شكل (٧) تصميم وتقييم مسارات التكيف
المصدر: (Haasnoot, et al, 2014)

الإجراءات مستحيلة أو غير مرغوب فيها أو أقل احتمالية، بينما تتطابق بعض التسلسلات الأخرى جيدًا وتمكين استجابة تكيفية للتغيير فى الظروف.

- ان عملية إنشاء المسارات بشكل مباشر أو عن طريق تحديد ATPs، إما باستخدام حكم الخبراء/ مناقشات المجموعة، أو النماذج الحسابية، أو كليهما.
- يتم تقييم كل مسار على أدائه، وكذلك على معايير أساسية أخرى، مثل شدة الإجراءات، شدة التأثيرات، عدم اليقين والرغبة في إبقاء الخيارات المستقبلية مفتوحة، التكاليف والفوائد المتغيرة بمرور الوقت، بناءً على هذا التقييم يحدث المفاضلة بين المسارات.

المرحلة الخامسة تصميم استراتيجية التكيف

- يتم تحديد الإجراءات الأولية والخيارات طويلة الأجل لمجموعة من المسارات المفضلة التي يتم تحديدها بناءً على المفاضلة.
- تم تحديد المسارات المفضلة من خلال التخطيط للطوارئ، تحليل الظروف المؤسسية والاجتماعية والثقافية (Zeff, et al, 2016).
- تتطلب الخطة التكيفية نظام مراقبة مرتبطًا، يصف إشارات المراقبة ونقاط التحفيز ذات الصلة التي تشير إلى ضرورة تنفيذ الإجراءات التالية من الناحية المثالية، يعطي نظام المراقبة إشارات قبل الحاجة إلى اتخاذ قرار لتنفيذ الإجراءات (وبالتالي قبل نقطة اتخاذ القرار).
- يعد تحديد المتغيرات والاشارات وكيفية تحليل المعلومات أمرًا مهمًا لضمان عدم تطور المسارات إلى سوء التكيف، فيمكن أن ترتبط الإشارات ليس فقط بالتأثيرات، ولكن أيضًا بالقوى الدافعة كالاتجاهات والأحداث في البيئة المادية، أو التأثيرات البشرية على النظام، أو التطورات التكنولوجية، أو التغيرات في القيم ووجهات النظر المجتمعية.
- لابد من وجود وقتًا كافيًا لأداء الإجراءات بفعالية قبل الوصول إلى نقاط التحول، وبالتالي مع الأخذ في الاعتبار مهلة الإعداد والتنفيذ وتفعيل الإجراء، يعتمد الوقت اللازم لتنفيذ إجراءات المتابعة على كل من الوضع الحالي والإجراء نفسه.
- بعد إنتاج خريطة المسار النهائي، يتم وضع خطة عمل تحدد الإجراءات التي يجب اتخاذها على الفور (الإجراءات الأولية)، بالإضافة إلى نظرة عامة على الخيارات الأطول أجلاً، والتدابير التمكينيه اللازمة لإبقائها مفتوحة، والتطورات التي يجب مراقبتها، والشروط التي ينبغي بموجبها اتخاذ الإجراءات التالية من أجل البقاء على المسار الصحيح لمتابعة المسار (المسارات) المفضلة. يجب أن تلخص الخطة بشكل أساسي النتائج من جميع الخطوات السابقة، بما في ذلك جميع الأهداف والمشاكل والمسارات المحتملة والمفضلة وإجراءات التمكين ونظام المراقبة.

المرحلة السادسة والسابعة تنفيذ ومراقبة الاستراتيجية

- يتم تنفيذ الإجراءات الأولية والإجراءات اللازمة للإبقاء على الخيارات طويلة الأجل مفتوحة وإنشاء نظام المراقبة، ويتم جمع المعلومات، ثم بدء الإجراءات، أو تغييرها، أو إيقافها، أو توسيعها استجابةً لهذه المعلومات
- بعد تنفيذ الإجراءات الأولية، يتم تعليق تنشيط الإجراءات الأخرى حتى يتم إعطاء إشارة، يمكن أن تؤدي الإشارة إلى مزيد من البحث، أو التحضير أو تنفيذ الإجراءات أو مزيد من الإجراءات التمكينية أو إعادة تقييم الخطة.

ومما سبق يمكن القول ان مدخل مسارات السياسة الديناميكية التكيفية يصمم استراتيجية تكيفية ديناميكية تتضمن إجراءات أولية وخيارات طويلة الأجل وإشارات تكيف لتحديد وقت تنفيذ الخيارات طويلة الأجل أو إعادة النظر في القرارات.

٤. تطبيق مسارات سياسات التكيف المقترحة بالتجارب العالمية والمحلية لمواجهة المخاطر البيئية الساحلية

تم دراسة عدد من التجارب العالمية موضحا من خلالها كيفية تطبيق مسارات سياسات التكيف لمواجهة المخاطر البيئية الساحلية كما هو موضح بالجدول (١) وهو ما يستخلص منه ان كافة التجارب قد قامت بتحديد المشكلة ووصفها والعمل على تحليلها والخروج بنقاط الضعف والعمل على الفرص المتاحة لتحقيق الهدف من ضرورة اتخاذ اجراءات للتكيف تختلف تبعا للظروف المواتية لكل مشكلة والعمل على تنفيذها ومتابعة نتائج تطبيقها على ان الاساليب الهندسية التي اتخذت بالتجارب قد تفادت الاخطار البيئية المتوقعة بالتجارب.

جدول (١) تطبيق مسارات سياسات التكيف بالتجارب العالمية والمحلية

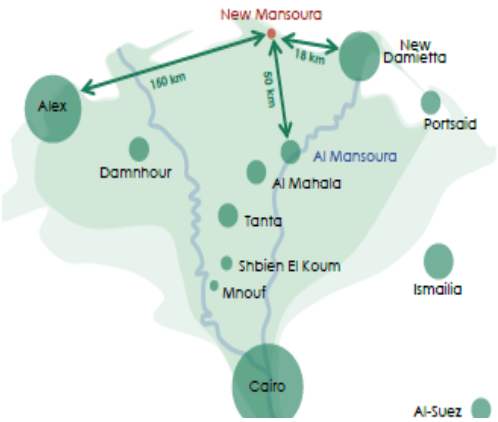
التجربة	وصف المشكلة	الهدف	اجراءات التكيف الديناميكي		نتائج تطبيق مسارات التكيف
١- تجربة New Orleans بالولايات المتحدة عام ٢٠١٦	الفيضانات المتكررة على المنطقة من ١٩٦٥ الى ٢٠٠٥	مساعدة المجتمعات المحلية الساحلية أن تصبح أكثر مرونة في مواجهه مخاطر الفيضانات الساحلية والحد منها	– sea walls الجدران البحرية القابلة للإزالة		– الحماية من خطر الفيضانات
			– تصميم المباني بقابليه الحركة عند اجتياح المياه		– تنمية بعض المناطق المعرضة للخطر
			– استخدام اشجار المانجروف		– الحمايه الساحلية – مصدات للمياه – تنقية المياه وتغذية الاسماك وتقلل من نسب الكربون
			– استخدام عشب المستنقعات المالحة salt marsh والمحار oyster		
٢- التجربة الهولندية في حمايه الأراضي المنخفضة عام ٢٠٠٨	تهديد غرق الأراضي المنخفضة بارتفاع امواج البحر اثناء العواصف	مساعدة المجتمعات المحلية الساحلية أن تصبح أكثر مرونة في مواجهه مخاطر ارتفاع منسوب سطح البحر	– انشاء سد بحري ضخم بطول ٣ الاف م يتكون معظمه من السدود الركامية والكثبان الرملية، الخرسانة المسلحة..... – تصميم ارتفاع السد على ارتفاع امواج العواصف وليس على منسوب البحر الساكن	 	– حماية الأراضي المنخفضة – امكانية تصميمه لاستيعاب التطورات الجديدة مثل السكن، أو حماية الموائل المهددة مثل الكثبان الرملية
			– استخدام الاحجار والصخور على طول الساحل		– الحد من قوة وارتفاع الامواج
			– استخدام الاوتاد الخشبية المتقاربة في المياه الضحلة قرب الشواطئ		– التقليل من سرعة الامواج
٣- تجربة San Diego Bay	تهديد غرق الأراضي المنخفضة بارتفاع امواج البحر	مساعدة المجتمعات المحلية الساحلية أن تصبح أكثر مرونة في مواجهه مخاطر ارتفاع منسوب سطح البحر	– احياء الأراضي الرطبة وارتفاع المباني		

المصدر للجدول والاشكال:

(Sutton, et al, 2015), (ICLEI, 2012), (Bos, et al, 2017).

٥. تطبيق مسارات سياسات التكيف المقترحة بمدينة المنصورة الجديدة لمواجهة المخاطر البيئية الساحلية

المنصورة الجديدة شكل رقم (٨)، هي واحدة من المدن التابعة لهيئة المجتمعات العمرانية الجديدة، والتي تم بناؤها بصدور قرار جمهوري عام ٢٠١٧ (باشا, ٢٠١٧)، ليتم استخدامها من أجل إقامة مجتمع عمراني جديد ، حيث تطل المدينة على البحر المتوسط بطول ١٥ كم وتبلغ مساحة المدينة ٥٩١٣ فدان تنفذ على اربع مراحل، وقد تم وضع حجر الأساس بها ٢٠١٧ (هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة ، ٢٠٢٠).



شكل (٨) موقع مدينة المنصورة الجديدة على ساحل الدلتا المصرية
المصدر: (هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة، ٢٠٢٠).

١.٥ المرحلة الاولى - صياغة المشكلة - تحديد الأهداف

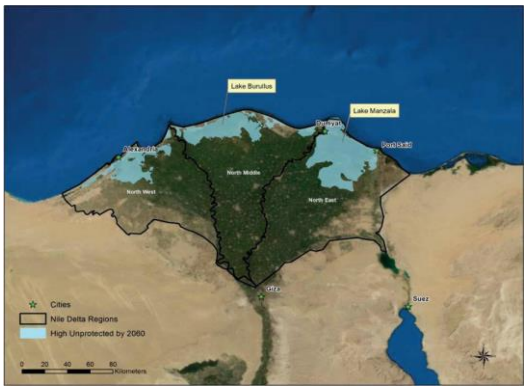
هى مرحلة لوصف الوضع الحالي حيث يتم رصد المخاطر البيئية الساحلية التي تتعرض لها مدينة المنصورة الجديدة مع تحديد الأهداف التي توجه فكر مسارات التكيف بالمدينة.

١.١.٥ المخاطر البيئية الساحلية بمدينة المنصورة الجديدة

هناك الكثير من المخاطر البيئية الساحلية التي تتعرض لها مدينة المنصورة الجديدة ويمكن سردها كالتالي:

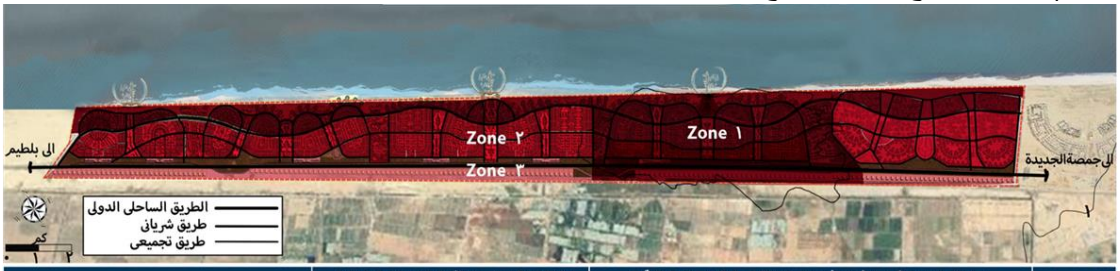
١.١.١.٥ ارتفاع منسوب البحر المتوسط

تطل مدينة المنصورة الجديدة على البحر المتوسط ويتوقع ان يرتفع مستوى مياه البحر المتوسط في الدلتا ما بين ١٢ -٣٤ سم (متوسط ٢٤ سم) عام ٢٠٣٠، (٣٣–٨٣ سم) عام ٢٠٧٠ (Stocker, et al, 2013)، وسيؤدى مثل هذا الارتفاع طبقا لتقرير برنامج الامم المتحدة (worldbank,2007). الى غرق مساحات كبيرة من المناطق الشاطئية والساحلية ومنها مناطق بمدينة المنصورة الجديدة شكل رقم (٩)، كذلك نقص حجم المياه الجوفية العذبة القابلة للاستخدام، وتكون مناطق سبخات جديدة في المنخفضات بالقرب من الخط الساحلي للبحر مع تدهور نظم الصرف الزراعي.



شكل (٩) توقع المناطق المعرضة للغرق بحلول عام ٢٠٧٠
المصدر: (Stocker, et al, 2013)

ويوضح الشكل (١٠) مدينة المنصورة الجديدة في ظل سيناريوهات غرق الدلتا وارتفاع منسوب سطح البحر وتأثير ذلك على العمران بالمدينة، حيث وجد انها يمكن ان تقسم الى ٣ مناطق ما بين (منخفضة، متوسطة، شديدة) التأثر بارتفاع منسوب سطح البحر.



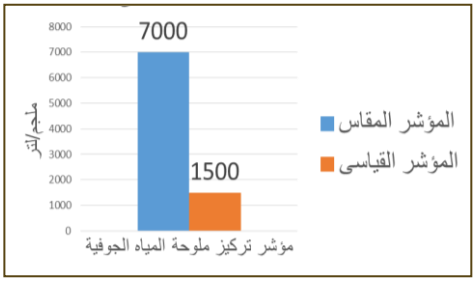
zone	الطبوغرافيا (م) (4)	دراسات رصد وتقييم خطر ارتفاع منسوب البحر (الدراسات البيئية)			دراسات التعامل مع القيود (عمران واجتماع)		مؤشر الدراسات فى مواجهه خطر ارتفاع منسوب البحر
		العوامل الجيولوجية المؤثرة فى ارتفاع منسوب البحر		القرب من الشاطئ (بالكيلومتر) (3)	نسبة المنشات عالية الاستثمارية (3)	الكثافة السكانية ش/ف (3)	
		سمك الهولوسين (م)(1)	هبوط الهولوسين (ملم/سنة)(1)				
3	1 : 0 (2)	40 : 30 (1)	2 : 1 (1)	بعيد من 0.75 : 1.5 (1)	منخفضة بنسبة 30%(1)	لا يوجد اسكان(0)	مناطق منخفضة التأثر بارتفاع منسوب البحر(6)
2	1 : 0 (2)			متوسطة من 0.5 : 1 (2)	متوسطة بنسبة70%(2)	متوسطة من 40:120(2)	مناطق متوسطة التأثر بارتفاع منسوب البحر(10)
1	0 فاقل (4)			قريب ومتوسط من 0 : 1 (2)	مرتفعة بنسبة100%(3)	متوسطة من 40:120(2)	مناطق شديدة التأثر بارتفاع منسوب البحر(13)

شكل (١٠) تقسيم مدينة المنصورة الجديدة الى مناطق تبعا لتأثيرات خطر ارتفاع منسوب سطح البحر – اعداد الباحث

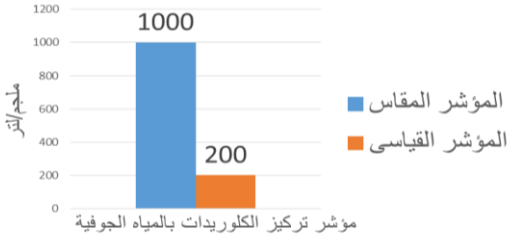
٢.١.١.٥ الاضطراب الهيدرولوجي والهيدروديناميكي

كما ان تغير المناخ أحدث اضطرابا هيدرولوجياً وهذا الاضطراب سيؤدى بدوره الى مزيد من الاضطراب في المستقبل بمدينة المنصور الجديدة والتي ترتبط مباشرة بالأنشطة البشرية، مثل استخراج الموارد الطبيعية، أو الأنشطة البشرية غير مما يسهم في زيادة المشاكل والمخاطر الهيدرولوجية الحادة مثل ارتفاع ملوحة وتلوث المياه الجوفية كما هو موضح بالأشكال رقم (١١،١٢،١٣).

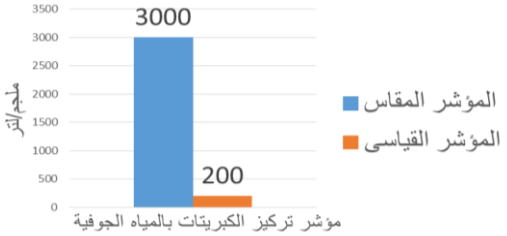
ويوضح الشكل (١٤) ان مدينة المنصورة الجديدة في ظل سيناريوهات تداخل مياه البحر ومدى صلاحية المياه الجوفية للاستخدام وتأثير المباشر من العمران والاجتماع وجد انها يمكن ان تقسم الى ٣ مناطق ما بين (متوسطة، مرتفعة، شديدة الارتفاع) التأثر بخطر ارتفاع درجة الملوحة.



شكل (١١) زيادة المؤشر القياسي لملوحة المياه الجوفية عن المؤشر المقاس
المصدر: (كلية الهندسة، ٢٠٠٤)



شكل (١٢) زيادة المؤشر القياسي لفلوريدات المياه الجوفية عن المؤشر المقاس
المصدر: (كلية الهندسة، ٢٠٠٤)

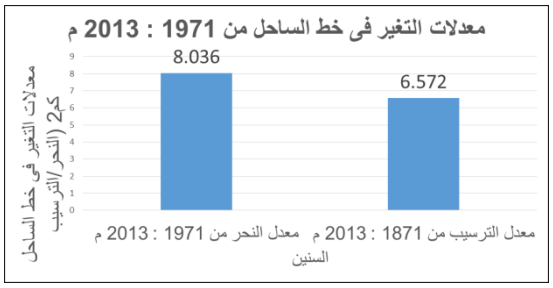


شكل (١٣) زيادة المؤشر القياسي لكبريتات المياه الجوفية عن المؤشر المقاس
المصدر: (كلية الهندسة، ٢٠٠٤)

التركيزات	المؤشر المقاس لتركيزات المواد	المؤشر القياسى لمياه الشرب	المؤشر القياسى لمياه الرى	المؤشر القياسى لكود الاساسات	zone	القرب من الشاطئ (كم) (3)	استهلاك مستويات الاسكان (3)	استهلاك الخدمات الاجتماعية والرى (3)	استهلاك الصناعة (3)	نسبة البناء (3)	مؤشر الدراسات فى مواجهه خطر ارتفاع درجة الملوحة
الملوحة	7000< ملجم/لتر	300:1500 ملجم/لتر	3000< ملجم/لتر على الملوحة	2000 ملجم/لتر	3	بعيد من1.5:1 (1)		مناطق خضراء عالية الاستهلاك (3)	تكنولوجية عالية الاستهلاك(3)	منخفضة <60% (1)	مناطق متوسطة التأثر بخطر ارتفاع درجة الملوحة (8)
الكلوريدات	3000< ملجم/لتر	25:200ملجم/لتر	245 ملجم/لتر	500 ملجم/لتر							
الكبريتات	1000< ملجم/لتر	25:250 ملجم/لتر	250 ملجم/لتر	300 ملجم/لتر	2	متوسط البعد من 0.5:1 (2)	اسكان متوسط ، متوسط الاستهلاك (2)	اقليمية ، عالية الاستهلاك (3)		مرتفعة80:70% (3)	مناطق مرتفعة التأثر بخطر ارتفاع درجة الملوحة (10)
المرجعية	الموسوعة الجيوتقنية لمحافظة الدقهلية	مواصفات مياه الشرب تبعا لمنظمة الصحة العالمية (WHO)	اشتراطات وزارة الزراعة للرى	كود 203 لسنة 2001 لتصميم وتنفيذ المنشات بالخرسانة	1	قريب من 0:0.5 (3)	اسكان سياحى ومتميز ، عالى الاستهلاك (3)	مناطق خضراء عالية الاستهلاك (3)		متوسطة 70:60% (2)	مناطق شديدة التأثر بخطر ارتفاع درجة الملوحة (11)

شكل (١٤) تقسيم مدينة المنصورة الجديدة الى مناطق تبعا لتأثيرات خطر ارتفاع درجة الملوحة - اعداد الباحث

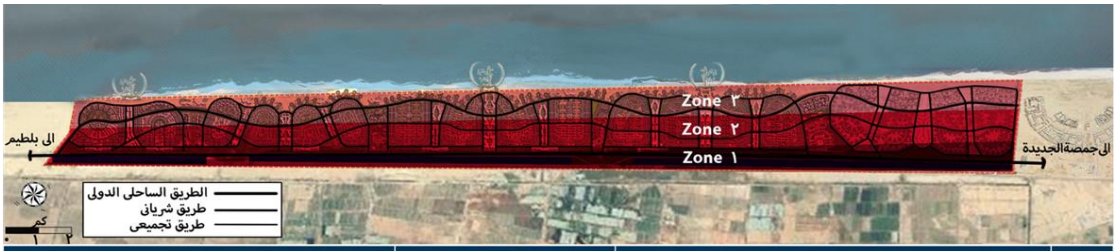
٣.١.١.٥ تأكل وتعرية خط الساحل لمدينة المنصورة الجديدة



شكل (١٥) معدلات التغير فى خط الساحل من ١٩٧١ : ٢٠١٣ م
المصدر: (Deabes ,2017)

تتعرض مدينة المنصورة الجديدة للتآكل وتعرية خط الساحل بسبب عمليات التعرية شكل (١٥)، نتيجة حدوث تغير في منسوب سطح المياه بالبحر المتوسط بالنسبة لمنسوب اليابسة نتيجة العوامل المختلفة منها الهبوط في سطح الأرض والارتفاع الطبيعي لمنسوب المياه والارتفاع المتوقع نتيجة التغير في درجات حراره الغلاف الجوي ثم المد والجزر، وقد قدر متوسط الارتفاع بحوالي ١,٦٣مم/ سنه، والهبوط الطبيعي لسطح الأرض في حدود ٣,٥-٥ مم/ سنه شمال الدلتا، كما أن المد والجزر يتراوح ارتفاعه ما بين ٢٦سم عند البرلس ليصل الى ٨٠سم عند دمياط، وهناك اختلافا كبيرا في تقدير التغيرات في منسوب البحر نتيجة لظاهرة الصوبة الحرارية وهو ما يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند تصميم المنشآت البحرية والتخطيط للتنمية العمرانية لأنه قد يتسبب في خسائر فادحة في المدن الساحلية التي لم تعد لديها مناطق عازلة لحمايتها من ارتفاع منسوب مياه البحر والعواصف الشديدة (Deabes, 2017)

ويوضح الشكل (١٦) ان مدينة المنصورة الجديدة في ظل سيناريوهات خطر تآكل الشواطئ واحتمالات عدم الاهتمام بوجود الحماية الهندسية المتتابعة وجد انها يمكن ان تقسم الى ٣ مناطق ما بين (منخفضة، متوسطة، شديدة) التأثر بخطر تآكل الشواطئ.



zone	دراسات رصد وتقييم خطر تاكل الشواطئ (الدراسات البينية)		دراسات التعامل مع القيود	مؤشر الدراسات فى مواجهه خطر تاكل الشواطئ
	معدل نحر الشاطئ (2)	القرب من الشاطئ (10)	وجود الحماية الهندسية (3)	
١	4.5 م2 / م طول / سنة (2)	بعيد من 1:1.5 كم (0)	لا يوجد (3)	مناطق منخفضة التأثر بخطر تاكل الشواطئ (5)
٢		متوسط البعد من 0.5:1 كم (4)		مناطق متوسطة التأثر بخطر تاكل الشواطئ (9)
٣		قريب من 0:0.5 كم (10)		مناطق شديدة التأثر بخطر تاكل الشواطئ (15)

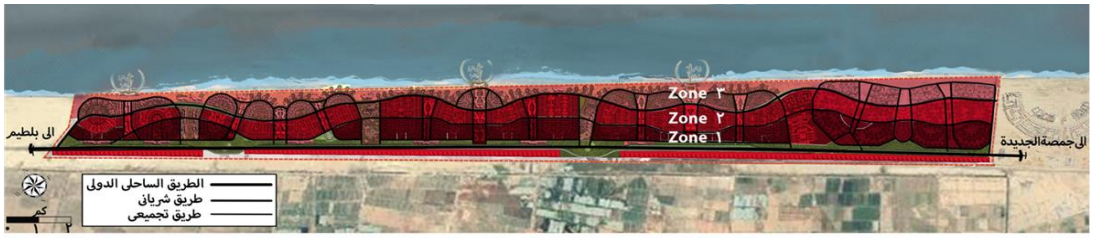
شكل (١٦) تقسيم مدينة المنصورة الجديدة الى مناطق تبعا لتأثيرات خطر تآكل الشواطئ - اعداد الباحث

٤.١.١.٥الاستخدام الغير الكفء للارض (تربة التأسيس)

تتكون تربة التأسيس بمدينة المنصورة الجديدة من تربة السبخات الساحلية، ويقصد باستخدام الارض كيفية تعامل الانسان مع الارض كمورد في الطبيعة وفق حاجاته دون احداث ضرر فيها والحفاظ عليها للأجيال القادمة مع الاخذ بالاحتياطات لمشاكل وقيود التربة.

فالسبخات سطحها يكون دائماً قريباً من مستوى المياه الجوفية أي على عمق متر واحد عادة، ومن أهم مزاياها السبخات ملوحة تربتها ومياهها القريبة، إضافة إلى عدم التجانس وتغير الخصائص في الاتجاهين الأفقي والرأسي، فتربة السبخات تؤثر في عملية نمو النباتات على هذا السطح بسبب ملوحته العالية ووجود القشرة الملحية الصلبة وإضافة إلى ذلك، فإن هذه القشرة تمنع تسرب المياه السطحية إلى التربة مما يؤدي إلى تجمعها بعد سقوط الأمطار، وتتبخر هذه المياه بعد فترة زمنية تاركة طبقة ملحية ناصعة البياض، كما تؤثر الطبقة الملحية عند انشاء المباني لتعرض الاساسات الى التآكل، كما تؤدى الى هبوط الطرق او الهبوط الأرضي (عبد الهادي، ٢٠١٩) .

ويوضح الشكل (١٧) ان مدينة المنصورة الجديدة في ظل سيناريوهات خطر ضعف تربة التأسيس، والتعامل مع قيود العمران كارتفاعات ونسب بناء وجد انها يمكن ان تقسم الى ٣ مناطق ما بين (منخفضة، متوسطة، شديدة) التأثر بخطر ضعف تربة التأسيس.



zone	دراسات رصد وتقييم خطر ضعف تربة التأسيس (الدراسات البينية)		دراسات التعامل مع القيود (عمران)		مؤشر الدراسات فى مواجهه خطر ضعف تربة التأسيس
	نوع التربة (1)	هبوط التربة (1)	ارتفاعات المبانى (7)	نسبة البناء (6)	
١	سبخات تتكون من طين وطمى واملاح ، سمكها من 70:50 م (1)	2:1 ملم/سنة (1)	منخفضة من 1 : 3 ادوار (1)	منخفضة 60>% (1)	مناطق منخفضة التأثر بخطر ضعف تربة التأسيس (4)
٢			متوسطة من 4 : 6 ادوار (4)	متوسطة 70:60% (3)	مناطق متوسطة التأثر بخطر ضعف تربة التأسيس (9)
٣			عالية > 7 ادوار (7)	مرتفعة 75:70% (6)	مناطق شديدة التأثر بخطر ضعف تربة التأسيس (15)

شكل (١٧) تقسيم مدينة المنصورة الجديدة الى مناطق تبعا لتأثيرات خطر ضعف تربة التأسيس - اعداد الباحث

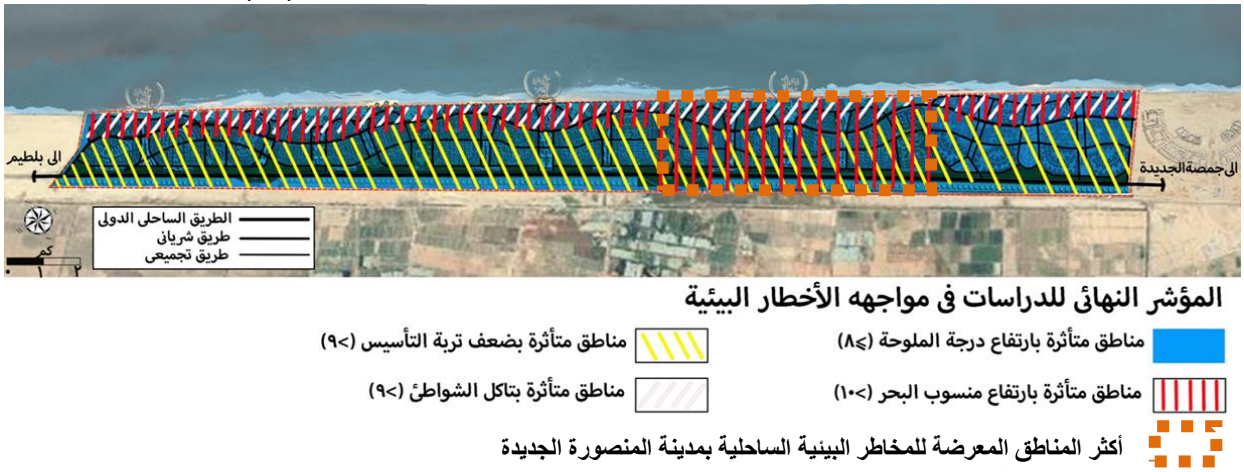
٢.١.٥ الهدف والغايات

تهدف الدراسة إلى تقويم قدرة مدينة المنصورة الجديدة على مواجهة الاخطار البيئية باستخدام مسارات سياسات التكيف الديناميكي لما تمثله المدينة من اهمية وظيفية وادارية كعاصمة الدلتا الجديدة في ضوء الغايات الموضحة بالشكل (١٨)

شكل (١٨) الاهداف والغايات لمدينة المنصورة الجديدة- اعداد الباحث

٢.٥ المرحلة الثانية تقييم نقاط الضعف والفرص وتحديد نقاط التحول في التكيف

تم تقييم الوضع الحالي بمدينة المنصورة الجديدة باستخدام المؤشرات والأهداف المحددة وتم التوصل الى تقسيم مدينة المنصورة الجديدة الى مناطق تبعا للاخطار البيئية الساحلية السابق ذكرها شكل (١٩) موضحا لشدة



شكل (١٩) مدينة المنصورة الجديدة تبعا لتأثيرات الاخطار البيئية الساحلية - اعداد الباحث

الخطورة، وقد تم النظر في كل من الفرص والمتمثلة في الامكانات بالمعالجات الهندسية للمباني والحماية من ارتفاع منسوب سطح البحر ونقاط الضعف المتضمنة في خطر تربة التأسيس والملوحة وتآكل الشاطئ وهي ما تشير الى نقاط التحول في التكيف بالمدينة كما هو موضح بالجدول (٢).

جدول (٢) تقييم نقاط الضعف والفرص وتحديد نقاط التحول في التكيف

	المخاطر	الفرص	نقاط التحول في التكيف
ارتفاع منسوب البحر	تهديد ارتفاع منسوب البحر المحتمل ٠,٥ م فأكثر لأراضي المدينة المنخفضة منسوب ٠ :١م	١- امكانية زيادة قدرة المباني في مواجهه الخطر والعمل بتدابير الحماية، حيث عدم البدء في التنفيذ	اولوية ١
تاكل الشواطئ	تسارع عمليات النحر حيث نحر ٤,٥م٢ لكل م طول في السنة	٢- توافر مصادر رفع منسوب الأراضي المنخفضة من رمال البحر والبحيرات	اولوية ٢
ضعف تربة التأسيس	هبوط طبقة الهولوسين بمعدل ١:٢ ملم /سنة	١- توافر شبكة رصد التغيرات المناخية بالمنطقة الساحلية ومن العوامل التي يتم رصدها (ارتفاع منسوب البحر– الرطوبة – الرياح – درجة الحرارة – الامطار)	اولوية ٣
ارتفاع درجة الملوحة	زيادة ملوحة الخزان الجوفي <٧٠٠٠ملجم/لتر نتيجة للسحب وارتفاع منسوب البحر وبذلك زيادة الضرر بالخرسانة وحديد التسليح ومياه الشرب والري	١- محطة التحلية المقترحة التي يمكن الاعتماد عليها في معالجة المياه الجوفية	اولوية ٤

اعداد الباحث

٣.٥ المرحلة الثالثة تحديد الاجراءات الطارئة وتقييم ظروف نقاط تحول التكيف وتوقيتها

١.٣.٥ تحديد الاجراءات الطارئة من التجارب العالمية والمحلية

تم دراسة مجموعة من التجارب ومن خلال تحليلها خرجنا بتحديد لمجموعة من الاجراءات الطارئة التي قد تسهم في حل مشكلة مدينة المنصورة الجديدة كما هو موضح بالجداول (٣ , ٤).

جدول (٣) اجراءات مواجهة الاخطار البيئية في التجارب العالمية والمحلية

	التجربة	السنة	اجراءات مواجهة الاخطار البيئية										تقييم التجارب
			استخدام الأشجار	استخدام المحار	استخدام الحواجز البحرية	استخدام الاحجار والصخور	رفع المنازل على اعمدة	استخدام المباني القابلة للحركة	تصميم الطابق الأول كحدائق	انشاء سد بحرى	رفع منسوب الارض بالردم	تخليق البحيرات الصناعية	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	New Orleans	2015	✓	✓	✓	✓	✓	✓					قوية
2	San Diego Bay	2012	✓				✓		✓				متوسطة
3	هولندا	2008			✓	✓				✓	✓	✓	قوية
	تقييم الاجراءات		10/5	10/2	10/5	10/5	10/5	10/2	10/2	10/2	10/5	10/2	

جدول (٤) انعكاس التجارب العالمية والمحلية على الاهداف المرجوة من مدينة المنصورة الجديدة

	التجربة	الهدف	اجراءات التجربة	اهم الاستراتيجيات	الدروس المستفادة	المساهمه فى حل الاخطار البيئية	
1	New Orleans بالولايات المتحدة 2015	-الحد من خطر ارتفاع منسوب البحر -تعزيز العمران فى مواجهة الخطر	1- استخدام المانجروف 2-استخدام الحواجز والاحجار 3- رفع المنازل على اعمدة 4- قابلية حركة المنازل	1-التصميم المرن للمباني 2-الفصل بين البحر واليابس	-امكانية زيادة قدرة المباني فى مواجهة الخطر (تلقى الصدمة مع عدم الضرر)	1-خطر ارتفاع منسوب البحر 2-خطر ارتفاع درجة الملوحة 3- خطر تاكل الشواطئ	/3 4
2	San Diego Ba 2012		1-استخدام الأراضى الرطبة 2-رفع المنازل على اعمدة 3-تصميم الطابق الأول كحدائق		-توظيف الأراضى الرطبة للفصل بين البحر و اليابس -زيادة قدرة المباني فى مواجهة الخطر		
3	هولندا 2008	-حماية الاراضى المنخفضة من ارتفاع المنسوب	1-انشاء السد البحرى 2-الردم بالرمال 3-استخدام الحواجز والاحجار والاوتاد 4-تخليق البحيرات الصناعية	1-الفصل بين البحروالبابس 2-رفع مستوى اليابس	-امكانية عمل سد بحرى مصرى على طول واجهه الدلتا لحمايتها ككل من ارتفاع منسوب البحر ، ويمكن ان يكون السد ركامى بسيط او خرسانى متقدم	1-خطر ارتفاع منسوب البحر 2- خطر ضعف تربة التأسيس 3-خطر تاكل الشواطئ	/3 4

المصدر لجدول (٢و٣): الباحث مع تصرف
(Sutton, et al, 2015), (ICLEI, 2012), (Bos, et al, 2017).

٢.٣.٥ تقييم ظروف نقاط تحول التكيف وتوقيتها

تم تقييم شروط وتوقيتات نقاط تحول التكيف لكل من الإجراءات المحددة بمدينة المنصورة الجديدة على اعتبار الاهمية النسبية لشدة الخطورة المتوقعة من الخطر وبناءً على فعاليتها في تحقيق النتائج المرجوة عبر الظروف أو الوقت المتغير فقد تم اعتبار خطر ارتفاع منسوب البحر هو الخطر الاكثر تهديدا لمدينة المنصورة الجديدة ويتبعه تآكل الشاطئ وضعف تربة التأسيس (الهبوط الأرضي)، ثم ارتفاع درجة الملوحة للأراضي وسيتم استخدام الإجراءات اتبعا لشدة الخطر في الخطوات التالية باعتبارها البدايات الأساسية لتجميع مسارات التكيف.

٤.٥ المرحلة الرابعة تصميم وتقييم المسارات

اعتمد الباحث في اقتراحه لتصميم وتقييم مسارات التكيف بمدينة المنصورة الجديدة على مساهمة التجارب المحلية والعالمية في وضع مجموعة من الاليات التي تتضمن عددا من الإجراءات التي يتم تفعيلها في وقت واحد، والتي تلخص جميع إجراءات السياسة والمسارات المنطقية المحتملة التي يتم من خلالها الوصول إلى الأهداف المحددة في ظل الظروف المتغيرة والتي قد تتضمن فكرين مختلفين هما كمات هو موضح بالجدول (٥):

١- الحماية في الوضع الحالي لبعض المناطق والاستعمالات عن طريق الأساليب الهندسية المقترحة
٢- التراجع وتغيير لاستعمالات الأراضي

وقد تم دراسة كل مسار على أدائه من حيث شدة الإجراءات، شدة التأثيرات، عدم اليقين والرغبة في إبقاء الخيارات المستقبلية مفتوحة، التكاليف والفوائد المتغيرة بمرور الوقت.

جدول (٥) تصميم وتقييم المسارات المقترحة بمدينة المنصورة الجديدة

تقييم المسارات	الحماية في الوضع الحالي لبعض المناطق والاستعمالات	التراجع وتغيير لاستعمالات الأراضي
شدة الاجراءات	تصلح للمناطق والاستعمالات المعرضة للغرق وأراضي الهبوط	تصلح للمناطق والاستعمالات التى قد تتعرض لخطورة تآكل خط شاطئ البحر
شدة التأثيرات	قوية	قوية
التكاليف	مكلفة بسبب اساليب الحماية الهندسية	مكلفة بسبب فقد قيمة الاراض
التقييم	لابد وان تنفذ في مدينة المنصورة الجديدة	لابد وان تنفذ في مدينة المنصورة الجديدة

المصدر: اعداد الباحث

٥.٥ المرحلة الخامسة تصميم استراتيجية التكيف – بالتطبيق على أكثر المناطق المعرضة للخطر بمخطط مدينة المنصورة الجديدة

تم تصميم استراتيجية التكيف التي تتضمن مسار الحماية او التراجع عن تنفيذ لاستعمالات الأراضي التي قد تتعرض لقضة التآكل والنحر الشاطئ شكل رقم (٢٣).

وقد تم اقتراح اساليب تساهم في حماية مدينة المنصورة الجديدة من الاخطار البيئية بالتطبيق على أكثر المناطق المعرضة للخطر كالتالي:

اولا لحل قضية الغرق:

١- اقتراح قناة تصريف لمياه البحر والاستفادة منها كممر سياحي

٢- رفع الخدمات الشاطئية والمباني القريبة من نطاق ٠,٥ لارتفاع منسوب البحر على اعمدة خرسانية بارتفاع دور

ثانيا لحل قضية التآكل والنحر الشاطئي شكلى (٢١,٢٠):

١- زراعة اشجار المنجروف مقابلة لمناطق النحر والعمل كمصدات لارتفاع منسوب البحر ورفع منسوب الارض من خلال الرواسب العضوية لتمثل ساتر امام ارتفاع مياه البحر.

شكل (٢٠) الحماية التى تشكلها اشجار المانجروف على المستوى الافقى
(تعمل كمصدات لارتفاع منسوب البحر)
(ابو زيد،٢٠٢٠)

شكل (٢١) الحماية التى تشكلها اشجار المانجروف على المستوى الرأسى
(رفع منسوب الارض من خلال الرواسب العضوية)
(ابو زيد،٢٠٢٠)

٢- وضع صخور البازلت والجرانيت للحماية من خطر ارتفاع منسوب البحر والحفاظ على الشاطئ من عمليات التعرية والنحر كما هو موضح بالشكل (٢٢).

٣- الحذر في اقامة منشآت عالية الاستثمار في نطاق ٢٢٥ متر من البحر المعرض للنحر والتعرية البحرية.

شكل (٢٢) عمل صخور الجرانيت والبازلت على الحماية من تاكل الشاطئ
(مشالى،٢٠٢٠)

ثالثا لحل قضية الهبوط الأرضي:

١- تثبيت التربة كيميائيا بإضافة الاسمنت لها بنسبة ١٠٪

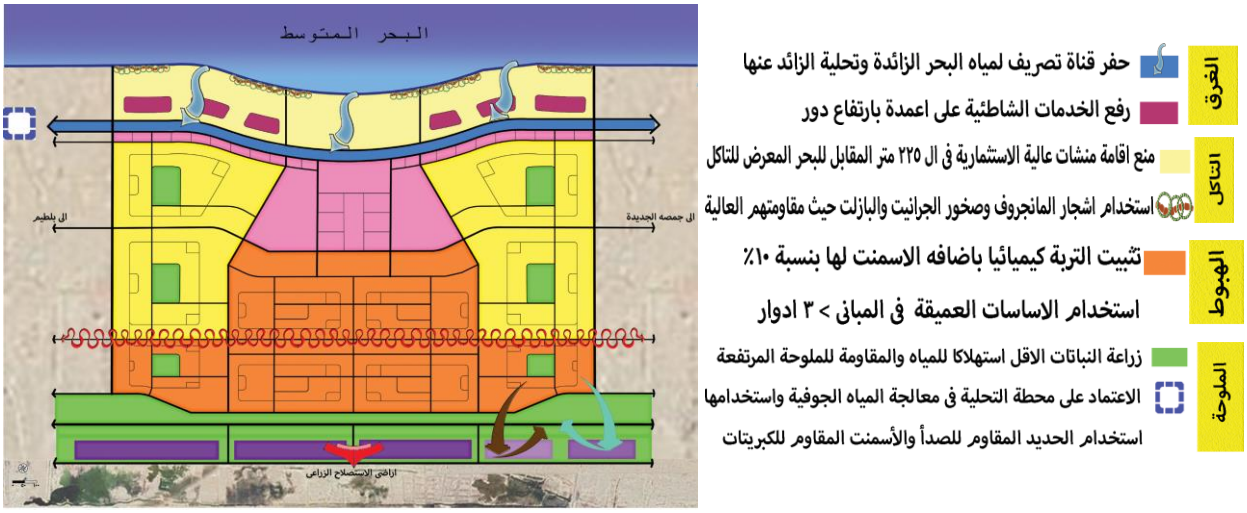
٢- استخدام الاساسات العميقة في المباني أكبر من ٣ ادوار.

رابعا لحل قضية الملوحة:

١- زراعة النباتات الاقل استهلاكا للمياه والمقاومة للملوحة المرتفعة

٢- الاعتمام على تحلية مياه البحر ومعالجة المياه الجوفية واعادة استخدامها.

٣- استخدام الحديد المقاوم للصدأ والاسمنت المقاوم للكبريتات في الاساسات.



شكل (٢٣) خطة تكيف أكثر المناطق المهددة بمدينة المنصورة الجديدة باستخدام مسارات التكيف الديناميكي – المصدر: الباحث

٦.٥ المرحلة السادسة والسابعة تنفيذ ومراقبة الاستراتيجية

يعتبر زيادة تمويل الدراسات العلمية هو الالية المناسبة لتطوير الحلول الهندسية والتخطيطية المرتبطة بحماية المناطق الساحلية كما انه يفرض فكر تطوير تخطيط المدن والمناطق الساحلية واستخداماتها للتأقلم مع تأثيرات التغير المناخي والمخاطر البيئية الساحلية المتوقعة، كما يجب البناء بالتقنيات المتوافقة مع الطبيعة، التي تعتمد على تغذية النظام البيئي البحري بالرواسب التي يمكن أن توفر وسيلةً عضويةً للساحل لبناء ذاته بشكل طبيعي مع زيادة مستويات سطح البحر، هذا إلى جانب الحلول الهندسية الأخرى الصديقة للبيئة، مثل الحواجز الصخرية وكاسرات الأمواج ومن ثم عند الانتهاء من تنفيذ السياسات والاستراتيجيات المرجوة فلابد من اضافة مفهوم المتابعة والمراقبة لأى متغيرات مستحدثة قد تغير مفهوم اليات التكيف بالمنطقة وتتبع بهذه المرحلة مجموعة من الاليات التنفيذية والتي قد تختلف من تصميمية او تخطيطية والتي قد تساهم في وجود فكر الحماية بالمنطقة.

٦. نتائج البحث

١.٦ نتائج عامة للبحث

- المخاطر البيئية الساحلية لها تأثير مباشر وتحد قوى امام المدن الواقعة على السواحل.
- ان معالجة تأثيرات البيئات الساحلية المتغيرة تتطلب وضع سياسات واستراتيجيات تكيف ديناميكيات النظام الساحلي المتغيرة وزيادة المخاطر لتمكين التكيف في الوقت المناسب والمستدام والفعال.
- مدخل مسارات السياسة الديناميكية التكيفية يصمم استراتيجية تكيفية ديناميكية تتضمن إجراءات أولية وخيارات طويلة الأجل وإشارات تكيف لتحديد وقت تنفيذ الخيارات طويلة الأجل أو إعادة النظر في القرارات.
- تختلف الحلول المقبولة للتكيف مع التغييرات من مكان إلى آخر تبعا لطبيعة البيئة المحيطة.

٢.٦ نتائج خاصة بمنطقة الدراسة

- تحديث مخطط المنصورة الجديدة بعد تطبيق سياسات التكيف الديناميكي كما هو وضح بالشكل (٢٣).
- يجب مراعاة التقنيات المتوافقة مع الطبيعة، التي تعتمد على تغذية النظام البيئي البحري بالرواسب التي يمكن أن توفر وسيلةً عضويةً للساحل لبناء ذاته بشكل طبيعي مع زيادة مستويات سطح البحر، هذا إلى جانب الحلول الهندسية الأخرى الصديقة للبيئة، مثل الحواجز الصخرية وكاسرات الأمواج بمخطط المنصورة الجديدة.

٣.٦ توصيات البحث

- التنمية الساحلية ينبغي ان تواجه مفهوم التغيرات في منسوب سطح البحر وما يسببه من مخاطر بيئية.
- استهداف مناطق التنمية الساحلية المصرية بمفهوم مسارات سياسات التكيف الديناميكي.
- يجب على مصر زيادة تمويل الدراسات العلمية لإيجاد حلول هندسية وتخطيطية مناسبة للبيئة المصرية، والاستعداد لتغيير تخطيط المدن والمناطق الساحلية واستخداماتها للتأقلم مع تأثيرات التغير المناخي والمخاطر البيئية الساحلية المتوقع

الخلاصة

تشير الورقة البحثية الى تفاقم اثر المخاطر البيئية الساحلية على المدن الساحلية والتي يجب التعامل معها بجدية لتأثيراتها المتعددة على قيمنا الاجتماعية والثقافية والاقتصادية فضلاً عن التأثير على بيئتنا الطبيعية والمادية ، ويمكن أن يدعم تخطيط المسارات التكيفية الديناميكية (DAPP) صانعي القرار لمعالجة أوجه عدم اليقين غير القابلة للاختزال في المناطق الساحلية ، وفى ضوء هذا الوضع تطلب العمل على وضع سياسات واستراتيجيات تكيف ديناميكيات النظام الساحلي المتغيرة وزيادة المخاطر لتمكين التكيف في الوقت المناسب والمستدام والفعال في المناطق الساحلية من خلال مجموعة من الاليات والاجراءات المتبعة لحماية المدن الساحلية وتطبيقها في مصر .

References المراجع

ابو زيد، محمد. (٢٠٢٠, يونيو٣٠). ارتفاع مستوى سطح البحر يهدد بفَناء أشجار المانجروف. ساينتيفيك أمريكان.-https://www.scientificamerican.com/arabic/articles/news/sea-level-rise-threatens-to /destroy-mangroves

Abu Zeid, M. (2020, June 30). Sea-level Rise Threatens the Extinction of mangroves, scientific American. https://www.scientificamerican.com/arabic/articles/news/sea-level-rise-threatens-to-destroy-mangroves/

باشا، منى. (٢٠١٧, أغسطس ٢٢). وزير الإسكان يضع حجر الأساس لمدينة المنصورة الجديدة. الاهرام. https://gate.ahram.org.eg/News/1570081.aspx

Basha, M. (2017, August 22). The Minister of Housing Lays the Foundation for the New City of Mansoura. Ahram. https://gate.ahram.org.eg/News/1570081.aspx

برنامج الامم المتحدة للبيئة. (٢٠٢٢).تعزيز كفاءة استخدام الموارد . https://www.unep.org/ar/regions/africa/almbadrat-alaqlymyt/tzyz-kfat-astkhdam-almward

United Nations Environment Program. (2022). Enhancing the Efficiency of Resource Use. https://www.unep.org/ar/regions/africa/almbadrat-alaqlymyt/tzyz-kfat-astkhdam-almward

سلامة، حمد عبد الكريم. (١٩٩٢). التلوث النفطي وحماية البيئة البحرية التلوث النفطي وحماية البيئة البحرية. المؤتمر الأول للقانونين المصريين–الحماية القانونية للبيئة في مصر، فبراير (شباط) ص ٤. القاهرة، الجمعية المصرية للاقتصاد والسياسي والإحصاء والتشريع.

Salama, H. A. (1992). Oil Pollution and Marine Environment Protection Oil Pollution and Marine Environment Protection. In: First Conference of Egyptian Lawyers, Legal Protection of the Environment in Egypt, February (February), pg 4 .Cairo , Egyptian Association for Economics, Politics, Statistics and Legislation.

عبد الهادى، طلبة.(٢٠١٩). التغيرات الجيومورفولوجية الناجمة عن التدخل البشرى في أراضى السبخات بالنطاق الساحلى الممتد بين سهل الطينة، إدكو. المجلة العلمية بكلية الآداب ٢٠١٩(٣٦), ٣٨١-٤٥٤. DOI: 10.21608/jartf.2019.122721

Abdel Hadi, T. (2019). Geomorphological Changes Resulting From Human Intervention in the Sabkhat Lands in the Coastal Range Extending Between the Tina plain, Idku. The Scientific Journal of the College of Arts, 2019(36), 381- 454. https: //DIO: 10.21608/jartf.2019.122721

عثمان، عبد الحكم. (١٩٩٢). اضرار التلوث البحري بين الوقاية والتعويض، القاهرة: دار الثقافة الجامعية.

Othman, A. M. (1992). Marine Pollution Damages Between Prevention and Compensation. Cairo: University Culture House.

كلية الهندسة.(٢٠٠٤). الموسوعة الجيوتقنية لمحافظة الدقهلية.معمل ابحاث ميكانيكا التربة والاساسات - جامعة القاهرة.

-Faculty of Engineering. (2004). Geotechnical Encyclopedia of Dakahlia Governorate. Soil Mechanics and Foundations Research Laboratory – Cairo University

مشالى، حسن.(٢٠٢٠, فبراير ٢٣).مشروعات لحماية الشواطئ للحد من زحف البحر ومخاطر النحر بمطروح.. صور. اليوم السابع. https://www.youm7.com/story/2020/2/23/ مشروعات-لحماية-الشواطئ-للحد-من-زحف-البحرومخاطر-النحر-بمطروح/٤٦٤١٤٤٤

Mshaly, Hassan. (2020, February 23). Projects to Protect the Beaches to Reduce the Encroachment of the Sea and the Dangers of Erosion in Matrouh. Pictures. Youm7. https://www.youm7.com/story/2020/2/23/ Projects to protect the beaches to reduce the encroachment of the sea and the dangers of slaying in Matrouh/4641444

هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة. (٢٠٢٠). تخطيط مدينة المنصورة الجديدة. http://www.newcities.gov.eg/know_cities/newmansoura/default.aspx

New Urban Communities Authority. (2020). Planning the New City of Mansoura. http://www.newcities.gov.eg/know_cities/newmansoura/default.aspx

Plan Bleu. (2008). The Blue Plans sustainable development outlook for the Mediterranean. Plan Bleu, Sophia Antipolis, France. https://silo.tips/download/the-blue-plan-s-sustainable-development-outlook-for-the-mediterranean

Beatley, T., Schwab, A.K., & Brower, D. (2002). An Introduction to Coastal Zone Management (2nd ed.). Island Press.

Bos, F. , Zwaneveld , P.(2017). Cost-Benefit Analysis for Flood Risk Management and Water Governance in the Netherlands: An Overview of One Century CPB Background Document. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3023983.

Bosomworth, K., Harwood, A., Leith, P., & Wallis, P., (2015). Adaptation pathways: a playbook for developing options for climate adaptation in Natural Resource Management. Southern Slopes Climate Change Adaptation Research Partnership (SCARP): RMIT, University of Tasmania, and Monash University.

Cambers, G. (2001). Coastal Hazards and Vulnerablity. In G. Cambers (Ed.), Coastal Zone/Island Systems Management (pp.1-21). The University of the West Indies. http://www.oas.org/cdcm_train/courses/course1/Chapter%204-Coastal%20Hazards%20and%20Vulnerability.pdf

Clark, J.R. (Ed)., (1996). Coastal zone management Hand Book, P.59. CRC Press. https://www.routledge.com/Coastal-Zone-Management Handbook/Clark/p/book/9780367448769

Davidson-Arnott, R (2009). Introduction to Coastal Processesand Geomorphology. Cambridge University Press. http://geo1.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2013/02/Books1/Books1/Coastal%20proc.pdf

Deabes,E. (2017) . Applying ArcGIS to Estimate the Rates of Shoreline and Back-Shore Area Changes along the Nile Delta Coast, Egypt. International Journal of Geosciences, 8(3), 332-348. https: //doi.org/10.4236/ijg.2017.83017

Eckert, M . (2007). The Dawn of Fluid Dynamics: A Discipline Between Science and Technology. Wiley. s. ISBN: 978-3-527-61073-0. https://www.wiley.com/en-us/9783527610730

Fahmy, S. (1992). Approach for an intergraded coastal zone management program in Egypt – Unpublished M.SC.Thesis- the Dept of Environmental Engineering – Ain shams University.

Haasnoot, M., Schellekens, J., Beersma, J. J., Middelkoop, H., & Kwadijk, J. C. J. (2015). Transient scenarios for robust climate change adaptation illustrated for water management in the Netherlands. Environmental Research Letters. 10, Article 105008. https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/10/105008.

Haasnoot, M., van Deursen, W. P. A., Guillaume, J. H. A., Kwakkel, J. H., van Beek, E., & Mid- delkoop, H. (2014). Fit for purpose? Building and evaluating a fast, integrated

model for exploring water policy pathways. Environmental Modelling & Software, 60, 99- 120. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.05.020

ICLEI- Local Governments for Sustainability.(2012).Sea Level Rise Adaptation Strategy for San Diego Bay. The San Diego Foundation. https://icleiusa.org/wpcontent/uploads/2016/08/San_Diego_Bay_SLR_Adaptation_Strategy_Complete.pdf

Kay, R., & Alder, J. (1999). Coastal Planning and Management (2nd ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781315272634

Kwadijk, J.C.J., Haasnoot, M., Mulder, J.P.M., Hoogvliet, M.M.C., Jeuken, A.B.M., van der Krogt, R.A.A., van Oostrom, N.G.C., Schelfhout, H.A., van Velzen, E.H., van Waveren, H., de Wit, M.J.M. (2010). Using Adaptation Tipping Points to Prepare for Climate Change and Sea Level Rise: A Case Study in The Netherlands. Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Change 1 (5), 729-740. https://doi.org/10.1002/wcc.64

Kwakkel, J.H., Walker, W.E., Marchau, V.A.W.J. (2012). Assessing the Efficacy of Adaptive Airport Strategic Planning: Results from Computational Experiments. Environ. Plan. B Plan. Des. 39 (3), 533-550. https: //doi.org/10.1068/b37151

Mega, V.P, (2016) .Conscious Coastal Cities: Sustainability, Blue Green Growth and the Politics of Imagination .Switzerland: Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20218-1

Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., & Hanson, C.E. (Eds). (2007). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg2/

Schwartz, M. (Ed). (2005). Encyclopaedia of Coastal Science. Netherlands: Springer from,p.270. https://link.springer.com/referencework/10.1007/1-4020-3880-1.

Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., & Midgley, P.M. (Eds.). (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/

Sutton-Grier, A.E., Wowk, K., & Bamford, H. (2015). Future of our Coasts: The Potential for Natural and Hybrid Infrastructure to Enhance the Resilience of our Coastal Communities, Economies and Ecosystems. Environmental Science & Policy, 51, 137-148. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.04.006

World bank, (2007). Making the Most of Scarcity Accountability for Better Water Management in the Middle East and North Africa Washington, DC.: World Bank. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6845.

Zeff, H. B., Herman, J. D., Reed, P. M., & Characklis, G. (2016). Cooperative drought adaptation: Integrating infrastructure development, conservation, and water transfers into adaptive policy pathways. Water Resources Research, 52, (9), 7327–7346 .https://doi.org/10.1002/2016WR018771.