خطة التكيف الوطنية لدولة الكويت

2030 - 2019

تأقلم ومرونة مناخية معززة لتحسين
الحياة المجتمعية وتحقيق الاستدامة

الهيئة العامة للبيئة - دولة الكويت 2019

خطة التكيف الوطنية لدولة الكويت

2019 - 2030

تأقلُم ومرونة مناخية معززة لتحسين الحياة المجتمعية وتحقيق الاستدامة

الهيئة العامة للبيئة

دولة الكويت، 2019

حضرة صاحب السمو الشيخ نواف الأحمد الجابر الصباح
أمير دولة الكويت

سمو الشيخ مشعل الأحمد الجابر الصباح
ولي عهد دولة الكويت

تمهيـــد

يُعد تغير المناخ أحد المعوقات الرئيسية التي تواجه التنمية البشرية في الوقت الحاضر، وحقيقة أن تغير المناخ هو ظاهرة عالمية، فإن مخاطر تغير المناخ لا تقتصر فقط على موقع معين أو تنصبُّ على المسؤول عن انبعاث غازات الدفيئة، بل يتعدى ذلك بكثير، فتمتد آثارة وتأثيره على البشرية جمعاء. حيث يؤثر على القطاعات المختلفة بطرق عِدَّة ويختلف من مكان لآخر من حيث خطورته وحِدَّته والآثار السلبية التي تؤدي إليه وتنتج عنه. ولا تُعد دولة الكويت استثناءً، فهي تتأثر بتغير المناخ كغيرها من دول العالم، خاصةً في مختلف القطاعات الحيوية والبيئية مثل صحة الإنسان والمناطق الساحلية والموارد المائية والبيئات البحرية والثروة السمكية.

يُصاحب تغيُّر المناخ في المناطق القاحلة مجموعة من المخاطر الطبيعية المرتبطة بالديناميكيات المتسلسلة التي تربط بين البشر والبيئة وتغيُّر المناخ، والتي أثرت ولا تزال تؤثر على سُبُل الحياة وعيش السكان على مدار التاريخ. ومع ذلك، مع تزايد الآثار السلبية المُصاحبة لتغيُّر المناخ والمرتبطة به، أصبح ضروريًا زيادة قدرتنا على التكيف مع هذه التغييرات من خلال زيادة المرونة والتأقلم مع هذه التحديات العالمية. يُعتبر التكيف مع تحديات تغيُّر المناخ هو جوهر التحدي الذي يواجه الكويت وشعبها/ سكانها.

تُعد دولة الكويت من أكثر الدول تأثرًا بالآثار السلبية لتغير المناخ، خاصة ما يساهم تغير المناخ في إحداثها أو زيادتها، مثل موجات الحر والعواصف المطيرة والفيضانات السريعة الأخرى، فضلًا عن زيادة تكرار هبوب العواصف الترابية وشِدَّتها وارتفاع مستوى سطح البحر وما يترتب على ذلك من آثار على مشاريع البنية التحتية والاستثمارات طويلة الأجل في المستقبل.

إن تغيُّر المناخ هو المشكلة الأساسية التي تؤثر على الموارد الطبيعية، وخاصةً في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والمناطق الجافة وشبه الرطبة. إن العامل الرئيسي في زيادة التأثيرات السلبية الناتجة عن تغيُّر المناخ هو التفاعل بين العوامل الطبيعية والعوامل البشرية، والتي تُعرف عالميًا باسم الاحتباس الحراري. وهذا يؤكد من جديد الحاجة إلى التزام دولي لمواجهة تغيُّر المناخ وبناء القدرات الوطنية للتكيف مع تغيُّر المناخ، حيث تبيَّن أن هذه المشكلة ليست مُقيَّدة بالحدود السياسية، بل يتأثَّر بها في الغالب البلدان الأكثر ضعفًا وغير المجهزة بما يلزم لمواجهة التغيرات المناخية، حتى لو لم تكن سببًا في تغير المناخ. لذلك، أُنشِئت اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ (UNFCCC) كجهد دولي رئيسي لوقف تغيُّر المناخ وزيادة مقاومة آثاره السلبية.

نتيجة لالتزام دولة الكويت نحو الحفاظ على البيئة المحلية والإقليمية، وضَعت الهيئة العامة للبيئة خطة التكيف الوطنية. والتي تتضمن استراتيجيات متوسطة وطويلة الأجل لزيادة القوة والمرونة في مواجهة تحديات المناخ وزيادة القدرة الوطنية على التكيف مع تغيُّر المناخ. كما تضم الخطة أيضًا وصفًا لحالة البيئة وأهم القطاعات المتأثرة بتغيُّر المناخ وتقييم مخاطر تغيُّر المناخ. بالإضافة إلى ذلك، تم وضع وتطوير مؤشر يوضح ضعف القطاعات وفقًا للمنهجيات العلمية المعتمدة دوليًا. على هذا الأساس، تم استخدام منهاج التسلسل الهرمي لتحديد الآثار الاجتماعية والاقتصادية لمخاطر تغيُّر المناخ. كما تم تحديد أهم المخاطر المادية للقطاعات الرئيسية. وبناءً عليه، تم تحديد أصحاب المصلحة وفقًا لكل قطاع وكذلك المخاطر التبعية.

التزمت حكومة دولة الكويت مُمثَّلة بالهيئة العامة للبيئة بضمان تنفيذ خطة التكيف الوطنية بالشراكة مع المؤسسات الحكومية وغير الحكومية الأخرى، كما تم تحديد آلية تنسيق وطنية لتنفيذ مجموعة من المبادرات الوطنية لحماية القطاعات الحيوية المختلفة من الآثار السلبية الناتجة عن تغيُّر المناخ. لذلك تم تطوير البرامج المستقبلية للتعامل مع المخاطر المختلفة التي تواجه القطاعات وعبر الفترات الزمنية.

بالرغم من صعوبة التعامل مع مخاطر تغيُّر المناخ بسبب تعقيده وما يُنتجه من آثار وتأثيرات على أكثر من قطاع واحد، فقد تم اقتراح برنامج مستدام لزيادة المرونة والتأقلم وبناء القدرات الوطنية لمواجهة المخاطر والآثار السلبية لتغيُّر المناخ. ترتبط البرامج المقترحة بالقطاعات الحيوية الأربعة التي تُركز على ممارسات الإدارة والممارسات الوظيفية والممارسات الفنية وتخطيط استخدام الأراضي وإدارة المياه وحماية صحة الإنسان وتحديد المبادرات قصيرة ومتوسطة وطويلة الأجل للتكيف مع تغيُّر المناخ.

ومن النتائج المتوقعة برنامج مراقبة شامل ومُستمر من خلال البيانات والمعلومات البيئية اللازمة لرصد تغيُّر المناخ وتقييم تأثيره على دولة الكويت بصورة مستمرة، بالشراكة مع جميع أصحاب المصلحة مثل الأوساط الأكاديمية والقطاع الخاص والجهات غير الحكومية الفاعلة في مجالات التكيف مع تغيُّر المناخ.

لا تقع مسؤولية تنفيذ خطة العمل الوطنية على عاتق الهيئة العامة للبيئة وحدها. حيث يتطلب التكيف مع تغيُّر المناخ العمل المشترك الذي يضم جميع أصحاب المصلحة والتكامل في تصميم وتنفيذ المبادرات في عِدَّة قطاعات منها المياه والمناطق الساحلية والبيئة البحرية وصحة الإنسان وغيرها. لذلك، ستسعى الهيئة العامة للبيئة للحصول على المساعدة الفنية من المنظمات الدولية والمجتمع الصناعي وأصحاب المصلحة الآخرين من أجل تنفيذ البرامج المقترحة للتكيف مع تغيُّر المناخ وتقليل الآثار الجانبية المرتبطة بالمشاكل الاجتماعية والاقتصادية. ومن المُمكن تحقيق ذلك من خلال طريقة تنفيذ الخطة الوطنية القائمة على

المشاركة، مع الحفاظ على الدور التنسيقي والرقابي للهيئة العامة للبيئة في مختلف الأنشطة والمبادرات التي تهدف إلى الوصول إلى الهدف المنشود في سبيل الحد من الآثار السلبية لتغيُّر المناخ والتكيف معه.

أود أن أغتنم هذه الفرصة لأعبر عن خالص امتناني وتقديري لجميع الخبراء المحليين والدوليين والمؤسسات الوطنية الذين عملوا معًا بطريقة تشاركية لوضع خطة عمل تلبي الاحتياجات الفعلية للبيئة المحلية والمجتمع المحلي واحتياجات دولة الكويت. وكُلِّي أمل في أن تُصبح هذه الخطة حجر الزاوية في إطار السياسة العامة للحد من مخاطر تغيُّر المناخ وزيادة المرونة تجاهه والتأقلم معه بشكل مستمر لصالح الأجيال الحالية وبما يُفيد الأجيال المستقبلية.

الشيخ / عبد الله أحمد الحمود الصباح

رئيس مجلس الإدارة والمدير العام للهيئة العامة للبيئة

الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت

المُشاركون

1. تم تنسيق مشروع خطة التكيف الوطنية بواسطة:

- السيدة / سامية الدعيج: مُنسق مشروع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي.
- السيد / علي اليوسفي: مُنسق مشروع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي.
- د / عبد المنعم محمد: مدير مشروع الأمم المتحدة للبيئة.
- د / عبد المجيد حداد: نائب المدير الإقليمي لمشروع الأمم المتحدة للبيئة.
- السيدة / سابين صقر: مدير مشروع الأمم المتحدة للبيئة.

2. حصل فريق إدارة المشروع على كثير من الدعم عن طريق الجهود المؤثرة المبذولة من النظراء في الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، ونخص بالشكر السادة:

- المهندس/ شريف الخياط، مدير مكتب البحث والدراسات.
- المهندسة/ حنان مال اللّه، القائمة بأعمال رئيس قسم رصد تغيُّر المناخ.
- فريق إدارة تغيُّر المناخ.

تم إعداد المكونات الفنية للمشروع بواسطة مجموعة من السادة المستشارين الوطنيين والدوليين:

3. المستشارين الوطنيين:

- د./ محمد السهلي.
- السيد/ كريم مرسي

4. الخبير الدولي:

- د./ أمل الدبابسه

5. هندسة الصور:

- فيصل النومس

شكر وعرفان

يود جميع المشاركين في انتهاز هذه الفرصة الطيبة للتعبير عن جزيل شكرهم وامتنانهم لجميع من قدَّم الدعم في وضع وتطوير خطة التكيف الوطنية لدولة الكويت. ونُعرب عن جزيل الشكر والعرفان لهم لما قدموه من معلومات ومعرفة أثْرَت هذه الوثيقة بالكثير وساعدت في ظهورها على هذا النحو. ستكون هذه الخطة هي القوة المُحركة التي ستقود وتُرشد الجهود في سبيل مواجهة التغير المناخي في دولة الكويت بل وتطبيق المبادرات في العديد من القطاعات المتنوعة. تم إعداد خطة التكيف الوطنية هذه بموجب مبادرة الحوكمة البيئية الكويتية (KEGI) وبدعم وتمويل من الأمين العام للمجلس الأعلى للتخطيط والتنمية في دولة الكويت (GSSCPD) والتنسيق من خلال برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)، وتم تنفيذها بواسطة برنامج الأمم المتحدة للبيئة بتعاون وثيق مع الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت.

الاختصـــارات

ASA	تقرير الإحصاء السنوي
AQMIS	نظام معلومات إدارة جودة الهواء
BOT	البناء والتشغيل ونقل الملكية
BUR	التقرير الحولي المحدث كل سنتين
CIS	نظام معلومات المناطق الساحلية
CMP	برنامج إدارة المناطق الساحلية
CVA	تقييم قابلية التأثر بالمناخ
CVI	مؤشر التأثر بالمناخ
eMISK	النظام الإلكتروني لمعلومات الرقابة البيئية لدولة الكويت
EPA	الهيئة العامة للبيئة
EPC	برنامج المناخ والتلوث البيئي
FAO	منظمة الأغذية والزراعة بالأمم المتحدة
GCC	مجلس التعاون الخليجي
GDI	مؤشر التنمية حسب الجنس
GEF	صندوق البيئة العالمي
GHG	غازات الدفيئة
GII	مؤشر عدم المساواة بين الجنسين الصادر عن الأمم المتحدة
GIS	نظام المعلومات الجيوغرافي
GNI	الدخل القومي الإجمالي
GPD	إجمالي الناتج المحلي
HDI	مؤشر التنمية البشرية
HFC	هيدروفلوروكربون
ICZM	الإدارة المتكاملة للمنطقة الساحلية
IPCC	الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ
IWPP	مشروع الطاقة والمياه المستقلة
KEPA	الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت
KEPS	الجمعية الكويتية لحماية البيئة
KFAS	مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

KIA	مطار الكويت الدولي
KIEMS	نظام الإدارة البيئية المتكاملة بدولة الكويت
KISR	معهد الكويت للأبحاث العلمية
KUNA	وكالة الأنباء الكويتية (كونا)
KWD	دينار كويتي
MCM	مليون متر مكعب
MDGs	أهداف التنمية المستدامة للألفية
MEED	موجز الشرق الأوسط الاقتصادي (ميد)
MEW	وزارة الكهرباء والماء
MGD	مليون جالون في اليوم
MIT	معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا
MODIS	مقياس الطيف التصويري المتوسط الاستبانة (موديس)
MPW	وزارة الأشغال العامة
MSF	وحدة التحلية والتقطير الوميضي متعددة المراحل
MSW	النفايات البلدية الصلبة
NAP	خطة التكيف الوطنية
NBK	بنك الكويت الوطني
OPEC	منظمة الدول المُصدرة للنفط (أوبك)
PA	الزراعة المحمية
PAAFR	الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية
PACI	الهيئة العامة للمعلومات المدنية
PFC	بيرفلوروكربون
PIC	موافقة مُسبقة مستنيرة
PRB	مكتب مرجع السكان
RCP	مسار التركيز التمثيلي
RO	التناضح العكسي
ROPME	المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية
SDGs	أهداف التنمية المستدامة
SDSS	نظام دعم اتخاذ القرار المكاني

SEA	جنوب شرق آسيا
SLR	ارتفاع منسوب البحر
SNC	البلاغ الوطني الثاني
SST	درجة حرارة سطح البحر
TDS	إجمالي المواد المُذابة
TSE	مياه الصرف الصحي المعالجة
TSE	إجمالي مياه الصرف الصحي
UN	الأمم المتحدة
UNDP	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
UNEP	برنامج الأمم المتحدة للبيئة
UNFCCC	اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ
UNFPA	صندوق الأمم المتحدة للسكان
WEAP	تقييم وتخطيط الماء
WHO	منظمة الصحة العالمية
WRDM	برنامج إدارة وتنمية مصادر المياه
WW1	الحرب العالمية الأولى
WWTP	محطة معالجة مياه الصرف الصحي

الملخص التنفيذي

مُقدمة

بات تغيُّر المناخ يُشكِّل التهديد الأكثر شيوعًا في وجه التنمية البشرية وأصبح التكيف مع تغير المناخ مكونًا أساسيًا في أي من عمليات التخطيط، في أي وقت وعلى جميع المستويات. في عام 2017، أطلقت الهيئة العامة للبيئة في الكويت بالاشتراك مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي مبادرة وطنية تهدف إلى تصميم خطة التكيف الوطنية (NAP) بغرض تعزيز القدرة الوطنية على التكيف والتأقلم والمرونة لتقليل التعرض لآثار تغير المناخ. في الكويت، تعد المناطق الساحلية والحياة البحرية والثروة السمكية أكثر القطاعات حساسية لتغير المناخ والكوارث الناجمة عنه.

يُشكِّل هذا التقرير جزءًا من أنشطة الدولة للامتثال للاتفاقيات البيئية الدولية. فهو يتضمن تحليل سيناريوهات خط الأساس وتحليل السيناريوهات المتوقعة وتأثيرها على بعض القطاعات المحددة في الدولة. يمثل هذا التقرير الإرشادات المُقررة والموضوعة للإجراءات الوطنية اللازمة للتكيف مع تغير المناخ في دولة الكويت. تتمثل أهداف إنشاء عملية خطة التكيف الوطنية في الكويت في بناء خطة تكيفية تتسم بالقدرة والمرونة من شأنها أن تقلل من التعرض لتأثيرات تغير المناخ والعمل على تسهيل وتكامل عملية التكيف مع تغير المناخ ودمجها في السياسات والبرامج والأنشطة في جميع القطاعات الوطنية ذات الصلة.

المنهجية

تضمنت المنهجية تحليل البيانات الموجودة ومراجعة الأدبيات ونمذجة نظم المعلومات الجغرافية لتحديد تأثير تغير المناخ على القطاعات المختارة. وفقًا لإرشادات اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC)، تم اقتراح أدوات مختلفة لدعم القرار من أجل تقييم تأثير تغير المناخ على دولة الكويت في المستقبل. تشتمل عملية خطة التكيف الوطنية على أربعة عناصر رئيسية يمكن تلخيصها على النحو التالي: 1. وضع الأساس وتحديد الثغرات؛ 2. تجهيز العناصر التحضيرية؛ 3. استراتيجيات التنفيذ؛ و4. إعداد التقارير والرصد والمراجعة. تُركِّز المنهجية المستخدمة في خطة العمل هذه على أنشطة التخطيط الحقيقية، والتي تتكون من العنصرين «أ» و«ب» من عملية خطة التكيف الوطنية.

الظروف الوطنية

لفهم كيف سيؤثر تغير المناخ على دولة الكويت، يجب الوقوف على نظرة شاملة للظروف الوطنية للدولة. إن دولة الكويت عبارة عن صحراء استوائية وشبه استوائية جافة تتسم بمناخ شديد الجفاف ويوجد اختلافات كبيرة في درجات الحرارة بين فصلي الصيف والشتاء في

دولة الكويت. بسبب المناخ الجاف الذي تتسم به البلاد، يكاد يكون من المستحيل أن تتشكل التربة، كما أن التعرية القوية التي تتسبب بها الرياح تحد من تكوين التربة. بسبب مناخها القارس، تُعاني دولة الكويت من ندرة المياه العذبة التقليدية، كما أن تجديد المياه الجوفية يُعد أكثر ندرة وذلك يرجع إلى مدى جفاف التربة ومعدل التبخر السيئ. ومع ذلك، فإن الخليج غني بالمستعمرات النابضة بالحياة من الشعاب المرجانية مع وجود الأسماك والسلاحف البحرية وأسماك القرش والدلافين والحيتان التي تسبح في مياهه، كما أن الكويت تُعد موطن للعديد من أنواع النباتات والحيوانات.

تحليل المخاطر المناخية وقابلية التأثر

تم وضع خطة التكيف الوطنية لدولة الكويت بناءً على تقييم قابلية التأثر بالمناخ (CVA) ومؤشر التأثر بالمناخ (CVI) على مستوى الإستراتيجية التي تستهدف القطاعات الأربعة الرئيسية المحددة في وثيقة البلاغ الوطني الثاني لدولة الكويت ضمن اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (SNC). هذه القطاعات هي **الحياة البحرية والثروة السمكية والموارد المائية والمناطق الساحلية وصحة الإنسان**. وتتمثل أهداف تقييم قابلية التأثر بالمناخ في دولة الكويت في تحديد وفهم مخاطر المناخ التاريخية والمتوقعة على مستوى الدولة، وكذلك تقييم مخاطر المناخ القطاعية لإرشاد التخطيط القطاعي، فضلًا عن تحديد الثغرات لإجراء مؤشر التأثر بالمناخ.

ستؤدي التوقعات المناخية مثل ارتفاع درجات الحرارة إلى الضغط على **موارد المياه** في دولة الكويت مع زيادة الطلب على مياه الشرب، مما سيزيد من الضغط على المياه الجوفية. سيؤثر الطقس القاسي، مثل الجفاف أو الفيضانات، على **صحة الإنسان**، مع زيادة معدل الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي والإصابات الأخرى بسبب الظروف الجوية. ستتعرض **المناطق الساحلية** في دولة الكويت إلى تدمير في البنية التحتية بسبب ارتفاع منسوب مياه البحر وتآكل الشواطئ وتأثر الموارد البحرية بشكل سلبي. سيؤثر ارتفاع درجات الحرارة ومستويات سطح البحر أيضًا على **الحياة البحرية والثروة السمكية** من خلال إبيضاض المرجان وهجرة الأسماك واضطراب العوالق الدقيقة.

أظهرت النتائج أن مخاطر زيادة درجة حرارة سطح البحر لها التأثير الأكبر على قطاع الحياة البحرية والثروة السمكية حيث حصلت على درجة 5 من أصل 5 في تصنيف مخاطر تغير المناخ وتحليل قابلية التأثر. يتبع ذلك زيادة الملوحة وغمر المناطق المنخفضة وتأثير ذلك على الحياة البحرية والثروة السمكية والمناطق الساحلية بمعدل 4.35 نقطة لكل منهما، تليها مخاطر ارتفاع درجة حرارة الهواء وتأثيرها على قطاع الموارد المائية بمُعدل 4.25 نقطة.

تنسيق إجراءات التكيف

كجزء من عملية خطة التكيف الوطنية، تم حصر وتقييم مشاريع ومبادرات التكيف مع تغير المناخ سواء السابقة أو الجارية التي تم تنفيذها في دولة الكويت. نفَّذت الكويت عدة مشاريع للتكيف مع تغير المناخ في قطاع الموارد المائية. يُعد التكيف مع تغير المناخ في قطاع الصحة العامة أحد أكثر القطاعات أهمية بالنسبة لدولة الكويت وقد نفَّذت الدولة بعض مشاريع التكيف في هذا القطاع. كما يتم تنفيذ العديد من المشاريع الاستثمارية في قطاع الزراعة في الكويت بالإضافة إلى إدخال أنواع جديدة من المحاصيل التي يُمكن أن تتكيف مع درجات الحرارة المرتفعة وتتسم بقدرة مقاومة عالية للملوحة والجفاف.

خطة عمل التكيف

نفَّذت دولة الكويت تدابير تكيف رئيسية للتعامل مع آثار تغير المناخ، ومع ذلك، لا تزال هناك فجوات كبيرة ولا يزال هناك المزيد للقيام به في جميع القطاعات. في **قطاع الثروة السمكية والحياة البحرية**، يوجد نقص في التكامل بين خطط ومشاريع التكيف والتنمية في الكويت للمساعدة في تلبية متطلبات الأمن الغذائي المحلي وكذلك عدم وجود إطار تكيفي استراتيجي قادر على الاستجابة لحالات الطوارئ والأزمات الخطرة. تتمثل الفجوات الرئيسية في **قطاع الموارد المائية** في ضعف إدارة الموارد المائية ونقص التقنيات الحديثة، إلى جانب غياب المعلومات والدراسات والمعرفة. أما في قطاع المناطق الساحلية، تم تحديد الثغرات الرئيسية على عدم وجود قيود وتشريعات وسياسات بالإضافة إلى عدم كفاية التواصل. في الأخير، يُمكن حصر الثغرات الرئيسية في **قطاع الصحة** في عدم كفاية المعلومات المناخية مما يؤدي إلى نقص الوعي إلى جانب نقص القدرات المالية والمادية في دولة الكويت.

تم اقتراح مجموعة من تدابير التكيف في خطة التكيف الوطنية. تم تقسيم هذه التدابير إلى ثلاث فئات؛ المبادرات قصيرة الأجل التي سيتم تنفيذها في أقل من عام؛ مبادرات متوسطة الأجل يتم تنفيذها في ثلاث أعوام، ومبادرات طويلة الأجل تحتاج إلى فترة من ثلاث إلى خمس سنوات لإنجازها. في المجموع، تم اقتراح 56 مبادرة على النحو التالي؛ 21 مبادرة قصيرة الأجل، و18 مبادرة متوسطة الأجل، و17 مبادرة طويلة الأجل. يتطلب قطاع الحياة البحرية والثروة السمكية أكبر عدد من المبادرات؛ 16 مبادرة، يليه قطاع الموارد المائية بعدد 15 مبادرة، ثم قطاع المناطق الساحلية بعدد 13 مبادرة وأخيراً قطاع الصحة البشرية بعدد 12 مبادرة.

إن الاستنتاجات المهمة التي يمكن استخلاصها من التحليل الماثل هي ارتفاع مستوى الاهتمام على المستوى الوطني لتعزيز القدرات الوطنية والقطاعية للتكيف مع تغير المناخ والكوارث الناجمة عنه. يعتبر تغير المناخ والاختلافات بين السنوات، والضعف الشديد وقابلية التأثر العالية التي يُعاني منها القطاعات الأربعة الرئيسية، والآثار السلبية لسيناريو تغير المناخ

المختلف مصدر قلق كبير لصانعي القرار في البلاد. لذلك، تضمَّن التقرير العديد من التوصيات للتكيف على المستويين القطاعي والوطني. باختصار، توصي خطة العمل بإعداد خطة عمل قطاعية للتكيف مع التركيز على القطاعات الأربعة الرئيسية. لذلك، توجد حاجة ماسة إلى حشد وتوجيه الموارد المالية للتحول التكنولوجي ولتنفيذ تدابير التكيف المقترحة.

فهرس المحتويات

تمهيد 7

الاختصارات 15

الملخص التنفيذي 21

الفصل الأول: مُقدمة 32

1-1. مُقدمة 32

1-2. الغرض من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ وأهدافها .. 33

1-3. الحاجة لوضع خطة التكيف الوطنية 33

1-4. تغيُّر المناخ 34

1-5. خطة التكيف الوطنية بدولة الكويت 35

1-6. عملية وضع خطة التكيف الوطنية والمنهجية المُستخدمة 36

1-7. منهجية دولة الكويت 40

1-8. قائمة فحص خارطة الطريق لعملية خطة التكيُّف الوطنية 42

1-9. تكوين وثيقة خطة التكيُّف الوطنية 44

1-10. الآفاق والأهداف المستقبلية 44

الفصل الثاني: الظروف الوطنية 46

2-1. المُقدمة 46

2-2. جُغرافيا الدولة 48

2-3. المناخ 50

2-4. الموارد الطبيعية 51

2-4-1. التربة 51

2-4-2. الموارد المائية 54

2-4-3. الأنظمة البيئية والتنوع الحيوي 59

2-4-4. البيئة 62

2-5. الزراعة 66

2-6. الاقتصاد 67

2-7. الاقتصاد الاجتماعي 68

2-7-1. مؤشرات التطور والتنمية 68

2-7-2. الصحة 69
2-7-3. الديموغرافيا السكانية 70
2-7-4. التكوين السكاني حسب الجنس والعُمر 72
2-7-5. التعليم 73
2-7-6. البطالة 76
2-8. الصناعة 77
2-9. التوجهات المناخية الحالية 79
2-9-1. درجة الحرارة 79
2-9-2. معدل هطول الأمطار 80
2-9-3. العواصف الترابية 81
2-10. التوجهات المناخية المستقبلية 83
2-10-1 توقعات درجات الحرارة وهطول الأمطار 83

الفصل الثالث: تحليل مخاطر المناخر وقابلية التأثر بها 85
3-1. المُقدمة 85
3-2. تصميم تقييم قابلية التأثر بالمناخ لدولة الكويت 86
3-2-1. تقييم قابلية التأثر بالمناخ 86
3-2-2. أهداف تقييم قابلية التأثر بالمناخ لدولة الكويت 87
3-2-3. منهجية وضع وتطوير تقييم قابلية التأثر بالمناخ 88
3-3. تقييم وتصنيف قابلية التأثر بالمناخ 89
3-3-1. نظرة عامة على طريقة مؤشر قابلية التأثر بالمناخ 90
3-3-2. تحديد البيانات وتحليلها 91
3-3-3. تصنيف مخاطر المناخ وقابلية التأثر 93
3-3-4. درجة التقييم والنتائج 94
3-4. مخاطر المناخ والقطاعات الأكثر عرضة للتأثر 97
3-4-1. الثروة السمكية والحياة البحرية 97
3-4-2. الموارد المائية 101
3-4-3. المناطق الساحلية 106
3-4-4. صحة الإنسان 116

الفصل الرابع: تنسيق إجراءات التكيُّف 119
4-1. المُقدمة 119
4-2. المشاريع والمبادرات الوطنية 119
4-3. السياسات والاستراتيجيات حول التكيف مع تغير المناخ 127
4-4. تنسيق خطة التكيف الوطنية وتنفيذها 134
4-4-1. المؤسسات الوطنية المعنية 134
4-4-1-1. المؤسسات الوطنية العامة 134
4-4-1-2. مؤسسات البحث 137
4-4-1-3. المنظمات غير الحكومية 138
4-4-2. أدوار التنفيذ المُقترحة 138

الفصل الخامس: خطة عمل التكيُّف 141
5-1. المُقدمة 141
5-2. تحديد الثغرات 141
5-2-1. الثغرات الرئيسية في قطاع الثروة السمكية والحياة البحرية 142
5-2-2. الثغرات الرئيسية في قطاع الموارد المائية 142
5-2-3. الثغرات الرئيسية في قطاع المناطق الساحلية 143
5-2-4. الثغرات الرئيسية في قطاع الصحة البشرية 143
5-2-5. الثغرات الرئيسية في قطاع النفايات 144
5-2-6. الثغرات الرئيسية في وضع السياسات وتطوير البرامج 144
5-3. إجراءات التكيُّف القطاعية 145
5-3-1. خطط التكيف لتعزيز التأقلم والمرونة في قطاع الثروة السمكية والحياة البحرية. 145
5-3-2. خطط التكيف لتعزيز التأقلم والمرونة في قطاع الموارد المائية .. 149
5-3-3. خطط التكيف لتعزيز التأقلم والمرونة في قطاع المناطق الساحلية 153
5-3-4. خطط التكيف لتعزيز التأقلم والمرونة في قطاع الصحة البشرية . 156
المراجـع 161
المُلحق رقم أ 168
المُلحق رقم ب 170

الرسوم والمخططات والأشكال

شكل رقم (1): عملية خطة التكيُّف الوطنية المُقترحة وفقًا لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ ..... 38.
شكل رقم (2): الإطار المقترح لخارطة الطريق لعملية إعداد خطة التكيُّف الوطنية بدولة الكويت، تم تعديلها بعد منهجية اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ المُقترحة. ..... 43.
شكل رقم (3): الموقع الجغرافي والحدود الدولية لدولة الكويت 47
شكل رقم (4): توزيع السُكَّان في محافظات دولة الكويت. 48
شكل رقم (5): صورة القمر الصناعي لدولة الكويت 49
شكل رقم (6): خريطة ارتفاع دولة الكويت 50
شكل رقم (7): خريطة دولة الكويت حسب توزيع النباتات الطبيعية في الكويت. 53
شكل رقم (8): متوسط درجة الحرارة ومعدلات هطول الأمطار سنويًا. 54
شكل رقم (9): موارد المياه الجوفية في دولة الكويت 56
شكل رقم (10): اختلاف استهلاك المياه العذبة، النمو السُكاني، والقدرة الاستيعابية لمحطة تحلية المياه في دولة الكويت 1990 – 2015. 56
شكل رقم (11): استهلاك المياه قليلة الملوحة في دولة الكويت. 57
شكل رقم (12): إجمالي إنتاج الماء العذب والماء قليل الملوحة 58
شكل رقم (13): محطات معالجة مياه الصرف الصحي (المجاري) 58
شكل رقم (14): إنتاج الأسماك في الأقفاص البحرية. 60
شكل رقم (15): المحميات الطبيعية لدولة الكويت 62
شكل رقم (16): التغيرات السنوية في جودة الهواء (2010 – 2015). 64
شكل رقم (17): تلوث الهواء PM2,5 متوسط التعرض السنوي (ميكروجرام / متر مكعب). ...65
شكل رقم (18): المزارع النباتية والمزارع الحيوانية في دولة الكويت 66
شكل رقم (19): إنتاج النفط والغاز كنسبة مئوية من نمو إجمالي الناتج المحلي الحقيقي. 67
شكل رقم (20): اتجاهات مؤشر التنمية البشرية في الكويت. 68
شكل رقم (21): مُعدل المواليد الخام. 72
شكل رقم (22): المرافق التعليمية، الكويت 75
شكل رقم (23): مُعدل البطالة بدولة الكويت. 77
شكل رقم (24): المناطق الصناعية بدولة الكويت 78
شكل رقم (25): نمو صناعة الأسمنت في دولة الكويت. 79

شكل رقم (26): متوسط إجمالي بيانات هطول الأمطار السنوية في الفترة 1998 – 2016. 81
شكل رقم (27): كميات هطول الأمطار. 81
شكل رقم (28): يوضح الخطوات العامة لحساب مؤشر قابلية التأثر بالمناخ..... 93
شكل رقم (29): التوقعات المناخية وتأثيرات تغيُّر المناخ في دولة الكويت 97
شكل رقم (30): العلاقة بين درجات حرارة الهواء ودرجات حرارة سطح البحر داخل مياه الكويت. 99
شكل رقم (31): درجة حرارة سطح البحر والأس الهيدروجيني والملوحة 2009 – 2015. 103
شكل رقم (32): مواقع محطات تحلية المياه في دولة الكويت..... 103
شكل رقم (33): توقعات درجة الحرارة وهطول الأمطار..... 105
شكل رقم (34): الموانئ الرئيسية في دولة الكويت..... 107
شكل رقم (35): جزيرة بوبيان 108
شكل رقم (36): الساحل من ميناء الدوحة إلى مدينة الكويت 109
شكل رقم (37): ميناء الشعيبة ومنطقة الخيران..... 110
شكل رقم (38): حساسية خط الساحل (الجزء 1) 114
شكل رقم (39): حساسية خط الساحل (الجزء 2) 115
شكل رقم (40): التوزيع المكاني لمرضى الربو 117
شكل رقم (41): تنفيذ الخطط المقترحة للتكيف مع تغير المناخ مع هياكل التنسيق المؤسسي..... 139

الجداول

جدول رقم (1): عملية خطة التكيُّف الوطنية المُقترحة وفقًا لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ 39
جدول رقم (2): منهجية عملية خطة التكيُّف الوطنية في دولة الكويت. 41
جدول رقم (3): الخزانات وتسلسل الخزان الجوفي ضمن مجموعة الكويت 53
جدول رقم (4): بيانات حول انبعاثات الغازات في دولة الكويت 63
جدول رقم (5): إحصائيات وصفية لمتوسط تركيز الملوث المحسوب (ميكروجرام/ متر مكعب) في 10 مواقع في الفترة من شهر مارس 2011 حتى فبراير 2012. 65
جدول رقم (6): بيانات التعداد السُكَّاني. 70
جدول رقم (7): مؤشر عدم المساواة بين الجنسين في دولة الكويت لعام 2017 73
جدول رقم (8): وصف بروتوكول جمع العينات 82
جدول رقم (9): توضيح تغيرات درجة الحرارة على فترات زمنية مختلفة 83
جدول رقم (10): توضيح تغيرات هطول الأمطار على فترات زمنية مختلفة 84
جدول رقم (11): المنهجية العامة 89
جدول رقم (12): تصنيف مخاطر تغيُّر المناخ وقابلية التأثر بها 96
جدول رقم (13): الضغوطات المناخية ومخاطر المناخ – الثروة السمكية والحياة البحرية 98
جدول رقم (14): الضغوطات المناخية ومخاطر المناخ – المنطقة الساحلية 108
جدول رقم (15): مساحة كل فئة 112
جدول رقم (16): الضغوطات المناخية ومخاطر المناخ – الصحة 116
جدول رقم (17): سياسات واستراتيجيات التكيُّف مع تغير المناخ في دولة الكويت 127

الفصل الأول: مقدمة

1-1. مُقدمة

بات تغيُّر المناخ يُعتبر التهديد الأكثر شيوعًا في وجه التنمية البشرية. أصبحت الكوارث الناجمة عن تغيُّر المناخ العالمي، مثل الزيادات في درجات الحرارة العالمية والجفاف والفيضانات المفاجئة الجارفة وارتفاع مستوى سطح البحر، تُمثل تهديدات ملموسة وكبيرة للمستوطنات البشرية والبيئات الطبيعية في العقود الأخيرة. كشف تقرير التقييم الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) أن جوانب تغيُّر المناخ العالمي هذه سيكون لها تأثيرات متعددة الاتجاهات على السمات البشرية والطبيعية على المستويات العالمية والإقليمية والمحلية (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2014). من المتوقع أن تكون هذه التأثيرات أكثر حدة وشدة في الدول النامية، لا سيما تلك التي تمتد إلى البيئات القاحلة وشبه القاحلة حيث تكون النظم البيئية شديدة التأثر (Lioubimtseva Henebry، 2009).

احتل تغيُّر المناخ الصدارة وجاء في مُقدمة كثير من القضايا وأصبح يُمثل تحديًا كبيرًا لكوكبنا. وقد استلزم ذلك أن تصبح خطط التكيف مع تغيُّر المناخ على رأس قائمة المكونات الأساسية للتخطيط على جميع المستويات. تهدف الهيئة العامة للبيئة في الكويت بالاشتراك مع الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي إلى تصميم خطة التكيف الوطنية مع القدرة على التكيف والتأقلم والمرونة للحد من التعرض لتأثيرات تغيُّر المناخ. كما ستعزز خطة التكيف الوطنية هذه القدرة الوطنية للدولة على تقييم خيارات سياسة تغير المناخ واستراتيجيات التخطيط التنموي عبر مختلف القطاعات والأنشطة الاقتصادية.

يُمكن تصنيف التكيُّف على أنه تكيُّف وقائي وتفاعلي، تكيُّف مستقل وتكيُّف مخطط له، وتكيُّف خاص وتكيُّف عام (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2007 أ). يتطلب إنشاء خطة التكيف الوطنية الحصول على معلومات كافية عن المخاطر ونقاط الضعف وقابلية التأثر من أجل تحديد الاحتياجات وخيارات التكيف المناسبة التي يمكن أن تقلل أو تحُد من المخاطر وتبني القدرة على الصمود والتأقلم. من المهم إشراك أصحاب المصلحة ذوي المعارف والخبرات والخلفيات المختلفة من أجل الوصول إلى نهج مشترك لمواجهة التحديات والاحتياجات (Preston and Smith, 2009; Tompkins et al., 2010; Fünfgeld and McEnvoy, 2011).

1-2. الغرض من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ وأهدافها

يُعرّف التكيُّف على أنه تغيير يُحركه البشر في النظم الاجتماعية أو البيئية أو الاقتصادية أو عمليات السياسات، استجابةً لتحفيز المناخ وتأثيراته المحتملة (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2007 أ). وضعت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ تعريفًا للتكيُّف فيما يتعلق بالنظم البيئية والمجتمعات البشرية والاستغلال المحتمل لفوائد تغيُّر المناخ: «التكيُّف هو التكيُّف في النظم الطبيعية أو البشرية استجابةً للمحفزات المناخية الفعلية أو المتوقعة أو تأثيراتهم التي من شأنها أن تُخفف الضرر أو تستغل الفرص المفيدة» (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، 2007 ب).

إن الهدف الرئيسي لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ هو «موازنة تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يمنع التدخل البشري الخطير في نظام المناخ.»[1] من خلال إجراءات حقيقية أصيلة وتعاونية على جميع المستويات، مدعومة بترتيبات التعاون والشراكة الدولية، في إطار نهج متكامل يتوافق مع أهداف التنمية المستدامة (SDGs)، بهدف المساهمة في تحقيق التنمية المستدامة في المناطق المتضررة.

1-3. الحاجة لوضع خطة التكيف الوطنية

أصبح التكيُّف مع تغيُّر المناخ مكونًا أساسيًا في أي عملية تخطيط، في أي وقت وعلى جميع المستويات. في المؤتمر السابع عشر للأطراف (COP)، لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ، أقرَّت الاتفاقية بأن التخطيط للتكيُّف الوطني يُمَكّن البلدان والدول المتأثرة، وخاصةً الدول النامية والدول الأقل تطورًا، من تقييم نقاط ضعفها وقابلية تأثرها، وتعميم مخاطر تغيُّر المناخ، ولمعالجة المسائل المتعلقة بالتكيُّف. كما أقرَّت الاتفاقية بالحاجة إلى معالجة عملية تخطيط التكيُّف في السياق الأوسع لتخطيط التنمية المستدامة لتمكين البلدان من تحقيق أهدافها الإنمائية للألفية (MDGs) ومؤخرًا أهداف التنمية المستدامة (SDGs). ومن ثَم، أنشأ مؤتمر الأطراف عملية خطة التكيف الوطنية لتسهيل التخطيط الفعال للتكيُّف. وبناءً عليه، يجب أن يكون التخطيط للتكيُّف على المستوى الوطني عملية مستمرة ومتدرجة ومتكررة. وينبغي أن تستند إلى الأولويات الوطنية مع التركيز على المجتمعات والقطاعات الضعيفة والأكثر تأثرًا، وينبغي تعميمها في الاستراتيجيات وخطط العمل والسياسات الوطنية لضمان التنفيذ الفعال. وفقًا لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ، الدورة السابعة عشرة لمؤتمر الأطراف، فإن الأهداف الرئيسية لخطة

(1) اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، المادة رقم 1، المحدثة في 05 يناير 2019.

العمل هذه هي[1]:

أ. الحد من التعرض لآثار تغيُّر المناخ، من خلال بناء القدرة على التكيف والمرونة والتأقلم.

ب. تيسير دمج التكيُّف مع تغير المناخ وتكامله، بطريقة متسقة، في السياسات والبرامج والأنشطة الجديدة والقائمة ذات الصلة، ولا سيما عمليات واستراتيجيات التخطيط الإنمائي، داخل جميع القطاعات المعنية ذات الصلة وعلى مختلف المستويات والأصعدة، حسب الاقتضاء.

وبناءً عليه، يجب أن تتضمن خطة التكيّف الوطنية استراتيجيات طويلة الأجل، ضمن السياسات الوطنية للتنمية المستدامة، للتكيُّف مع تغيُّر المناخ. ومن المتوقع أيضًا أن تعزز خطة التكيُّف الوطنية القدرات الوطنية في مجالات المناخ والأرصاد الجوية والقدرات الهيدرولوجية ووسائل المساهمة في الإنذار المبكر بالكوارث التي تعزو إلى تغيُّر المناخ. يجب أن تُعزز السياسات وتقوي الأطر المؤسسية التي تطور التعاون والتنسيق، بروح الشراكة بين الحكومة والسكان المحليين ومجموعات المجتمع وتسهيل وصول السكان المحليين إلى المعلومات والتكنولوجيا المناسبة. كنهج تشاركي، من المتوقع أن توفر خطة التكيُّف الوطنية مشاركة فعالة على المستويات المحلية والوطنية والإقليمية للمنظمات غير الحكومية والسكان المحليين، الإناث والذكور على حد سواء، ولا سيما مستخدمي الموارد في تخطيط السياسات وصنع القرار وتنفيذ ومراجعة خطة التكيف الوطنية؛ وتتطلب مراجعة دورية والتقدم المُحرَز وسير عملية التنفيذ.

1-4. تغيُّر المناخ

على الرغم من المناقشات المختلفة والجدل القائم حول وضع تعريف وتحديد أسباب تغيُّر المناخ، فقد تم استخدام مصطلح «**تغيُّر المناخ**» للإشارة إلى أي تغيير يعتري المناخ بمرور الوقت، سواء كان ذلك بسبب التقلبات الطبيعية أو نتيجة للأنشطة البشرية. يأتي التعريف الأكثر قبولاً لتغيُّر المناخ، وتقلب المناخ، والتكيُّف، والمرونة والتأقلم، والضعف والقابلية للتأثر من تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ (2007) على النحو التالي:

يُشير مصطلح **تغيُّر المناخ** إلى أي تغير يعتري المناخ بمرور الوقت، سواء كان ذلك بسبب التقلب الطبيعي أو نتيجة للنشاط البشري (تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، 2007).

---

(1) القرار CP 17/5، الفقرة رقم 1.

تقلبية المناخ يُقصد بها التغيرات في المناخ (حسب ما يجري قياسه بالمقارنة مع متوسط الحالة والإحصاءات الأخرى مثل الانحرافات المعيارية وإحصاءات الظواهر المتطرفة) في جميع النطاقات الزمنية والمكانية التي تتجاوز تلك الخاصة بأحداث الطقس الفردية. قد يكون التقلب المناخي بسبب العمليات الداخلية الطبيعية داخل النظام المناخي (التقلب الداخلي) أو بسبب الاختلافات في التأثير الخارجي الطبيعي أو البشري المنشأ (التقلب الخارجي) (تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، 2007).

التكيُّف هو التعديلات التي يحركها ويدفعها الإنسان في النظم البيئية أو الاجتماعية أو الاقتصادية أو عمليات السياسة، استجابةً للمحفزات المناخية الفعلية أو المتوقعة وتأثيراتها أو آثارها (LEG، 2011). يمكن التمييز بين أنواع مختلفة من التكيُّف، بما في ذلك التكيُّف الاستباقي والتكيُّف التفاعلي، والتكيُّف الخاص والتكيُّف العام، والتكيُّف المستقل والتكيُّف المخطط له (تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، 2007).

المرونة والتأقلم هي قدرة النظام الاجتماعي أو البيئي على امتصاص الاضطرابات مع الاحتفاظ بنفس البنية الأساسية وطرق العمل، والقدرة على التنظيم الذاتي وكذلك القدرة على التكيُّف مع الإجهاد والتغيير (تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، 2007).

القابلية للتأثر تُعبِّر عن الدرجة التي يكون فيها النظام عُرضة أو غير قادر على التعامل مع الآثار الضارة لتغيُّر المناخ، بما في ذلك تقلب المناخ والظروف القاسية.

القابلية للتأثر هي دالة على طبيعة وحجم ومعدل التغيُّر المناخي الذي يتعرض له النظام وحساسيته وقدرته على التكيُّف. لذلك، قد يشمل التكيُّف أي جهود لمعالجة هذه المكونات (تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، 2007).

تُستخدم هذه التعريفات على نطاق واسع في جميع الأعمال التنموية والإنسانية والبحثية المتعلقة بالتكيُّف مع تغيُّر المناخ والتخفيف من حدته. وكما ورد في أوراق عمل اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ وتقارير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، فإن مشاكل تغيُّر المناخ تؤثر بشكل رئيسي على البلدان النامية والدول الأقل تطورًا.

1-5. خطة التكيف الوطنية بدولة الكويت

تُمثل هذه الوثيقة المبادئ التوجيهية للإجراءات الوطنية اللازمة للتكيُّف مع تغيُّر المناخ في دولة الكويت. يتمثل الهدف العام لخطة التكيُّف الوطنية في توفير خطة تنمية متكاملة وبرامج لاحقة تستهدف المجتمعات المحلية والمكونات البيئية في المناطق الأكثر عُرضة لخطر تغيُّر المناخ. تم إعداد خطة التكيُّف الوطنية وفقًا لتوجيهات ومواد اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ وتتضمن مسحًا تفصيليًا للبيئة والمناطق والقطاعات الأكثر عُرضة وتضررًا من تغيُّر المناخ، بالإضافة على تحليل مُفصَّل حول قابلية التأثر بتغيُّر

المناخ، والثغرات الموجودة في كل قطاع بخصوص التكيُّف مع تغيُّر المناخ. بعد ذلك، سيتم البدء في البرامج والمشاريع على المدى القصير والطويل للتكيُّف مع تغيُّر المناخ في الدولة. تُشكل البرامج استراتيجيات وخطط متكاملة للتنمية المستدامة تحت تهديد تغيُّر المناخ.

1-6. عملية وضع خطة التكيف الوطنية والمنهجية المُستخدمة

إن الأُطُر الرئيسية لتنفيذ إجراءات التكيُّف هي برامج العمل. تدعو الاتفاقية البلدان المتضررة إلى وضع وتطوير خطة عمل وطنية للتكيُّف مع المشاركة الكاملة من جميع الأطراف التي لها مصلحة والمعنية في قضية تغيُّر المناخ. يجب أن تعكس المشاريع والبرامج المقترحة العوامل التي تساهم في تغيُّر المناخ بالإضافة إلى إيجاد حلول عملية للتكيُّف مع التبعات الناتجة عنه. كما تدعو الاتفاقية إلى بناء شراكة على المستويات الوطنية والإقليمية والعالمية الإضافة إلى وضع وتطوير استراتيجيات مبتكرة لحشد الموارد وخطط التنفيذ الفعالة جيدة التنظيم.

وضعت اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ مبادئ توجيهية فنية لدعم عملية خطة التكيف الوطنية في الدول الأقل تطورًا. تهدف العملية إلى المساعدة في الحد من التعرض لتأثيرات تغيُّر المناخ ومعالجة خيارات التكيُّف (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ، 2012).

يُقترح اتباع المبادئ التوجيهية الفنية لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ في إعداد إطار عمل خطة التكيف الوطنية وخارطة الطريق. تتمثل الأهداف الرئيسية لإنشاء عملية خطة التكيف الوطنية في دولة الكويت في النقاط التالية:

أ. بناء خطة تكيفية ذات قدرة ومرونة يمكن أن تقلل من التعرض لتأثيرات تغير المناخ.

ب. تسهيل ودمج عملية التكيُّف مع تغير المناخ وتكامله في السياسات والبرامج والأنشطة، في استراتيجيات وعمليات تخطيط إنمائي محددة، داخل جميع القطاعات الوطنية ذات الصلة.

استندت عملية إعداد خطة التكيُّف الوطنية في الكويت على المبادئ التالية:

- استند إعداد خطة التكيُّف الوطنية على «وثيقة البلاغ الوطني الثاني ضمن اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ»، حيث تنعكس رؤية الدولة بوضوح ويتم تحديد القطاعات الرئيسية المتأثرة بتغيُّر المناخ.
- تمت معالجة خطة التكيُّف الوطنية في إطار زمني جيد التصميم وفقًا لإرشادات إعداد خطة التكيُّف الوطنية وفقًا لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ والتي تم تصميمها أيضًا كلما وحيثما دعت الحاجة. علاوةً على ذلك، تمت صياغة المشاريع المبتكرة بناءً على الأولويات المحددة خلال عملية إعداد وثيقة البلاغ الوطني الثاني من

أجل الحفاظ على المصداقية مع القطاعات المتأثرة.

- تم استخدام المعرفة والدراية الدولية في التكيُّف مع تغيُّر المناخ من خلال إشراك خبراء دوليين رئيسيين في وضع وتطوير خطة التكيُّف الوطنية ووضع اللمسات الأخيرة عليها. كما تم دمج الخبرة الوطنية في التكيُّف مع تغيُّر المناخ من خلال إشراك عدد قليل من الخبراء الوطنيين في وضع وتطوير خطة التكيُّف الوطنية.
- تم إجراء مشاورات وطنية على مختلف المستويات لتحديد أصحاب المصلحة الرئيسيين، وبناء التزام طويل الأجل، وحشد الدعم وخلق توافق في الآراء من أجل العمل واتخاذ ما يلزم.
- تم عقد العديد من الاجتماعات وورش العمل التشاورية على الصعيد الوطني كجزء من آلية التشاور لتمكين مجموعات المصلحة المختلفة من التوصل إلى توافق في الآراء حول كيفية المضي قدما في خطة التكيُّف الوطنية، وما هي الأولويات التي يجب معالجتها، وبأي ترتيب. تضمنت ورش العمل التي عُقدت بمشاركة أصحاب المصلحة مشاورات مكثفة مع جميع أصحاب المصلحة الرئيسيين على جميع المستويات ومن مختلف القطاعات لضمان مشاركة ممثلي جميع القطاعات.

تتكون عملية إعداد خطة التكيُّف الوطنية التي حددتها اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ من أربعة عناصر رئيسية يُمكن تلخيصها على النحو التالي:

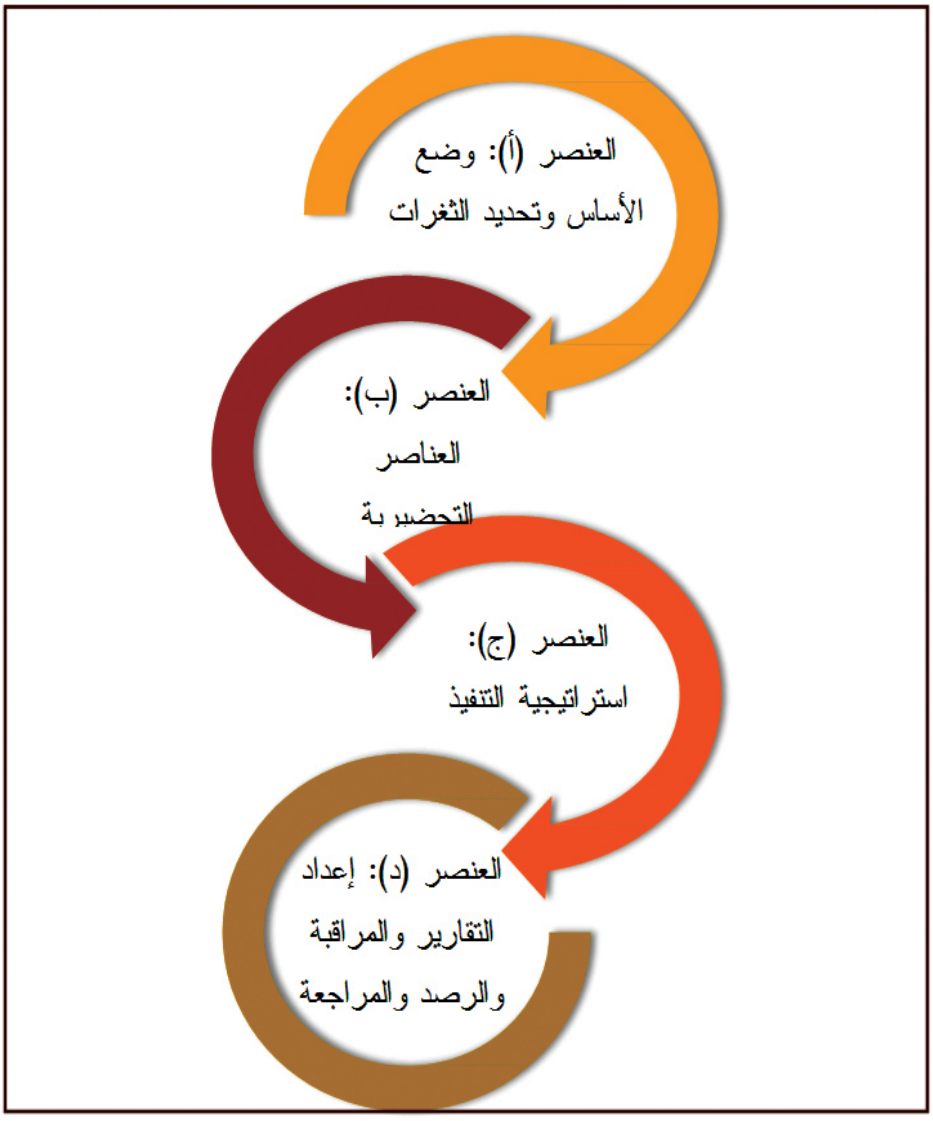
أ. وضع الأساس وتحديد الثغرات.

ب. عمل العناصر التحضيرية.

ج. استراتيجيات التنفيذ.

د. إعداد التقارير والمراقبة والرصد والمراجعة.

يمثل العنصران (أ) و(ب) الهيكلان الأساسيان لخطة التكيُّف الوطنية، بينما يمثل العنصران (ج) و(د) مراحل ما بعد تنفيذ الخطة (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ، 2012). يمكن تخصيص إطار اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ هذا وفقًا للحالة والمتطلبات المحددة لدولة الكويت كما هو موضح في (الشكل رقم 1 (أدناه والذي يسلط الضوء على الخطوات التفصيلية لكل عنصر.



شكل رقم (1): عملية خطة التكيُّف الوطنية المُقترحة وفقًا لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ

جدول رقم (1): عملية خطة التكيُّف الوطنية المُقترحة وفقًا لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ(1)

البند	الوصف
	العُنصر (أ): وضع الأساس وتحديد الثغرات
أ. 1	بدء وإطلاق عملية خطة التكيُّف الوطنية
أ. 2	تقييم الوضع: تحديد المعلومات المتاحة والمتوفر حول تأثيرات وآثار تغيُّر المناخ وقابلية التأثر بها والتعرض لها وكذلك التكيُّف مع تغيُّر المناخ وتقييم الثغرات ومتطلبات البيئة التمكينية.
أ. 3	معالجة الثغرات ونقاط الضعف في إنشاء عملية خطة التكيُّف الوطنية.
أ. 4	تقييم شمولي ومتكرر لمتطلبات التنمية وقابلية التأثر المناخية.
	العُنصر (ب): العناصر التحضيرية
ب. 1	تحليل المناخ الحالي وسيناريوهات تغيُّر المناخ في المستقبل
ب. 2	تقييم قابلية التأثر بالمناخ وتحديد خيارات التكيُّف على المستوى القطاعي والتقسيم الإداري والمستوى الوطني وعلى جميع المستويات الأخرى المناسبة.
ب. 3	مراجعة وتقييم خيارات التكيُّف.
ب. 4	إنشاء وتعميم خطط التكيُّف الوطنية.
ب. 5	تكامل التكيُّف مع تغيُّر المناخ ودمجه في عمليات التخطيط الإنمائي والتطوير على المستوى الوطني والتقسيم الإداري والقطاعي.
	العُنصر (ج): استراتيجية التنفيذ
ج. 1	إيلاء الأولوية للتكيُّف مع تغيُّر المناخ في التخطيط الوطني.
ج. 2	وضع وتطوير استراتيجية تنفيذ التكيُّف الوطني (طويلة الأجل).
ج. 3	تعزيز القُدرة للتخطيط وتنفيذ التكيُّف.
ج. 4	تعزيز التنسيق والتعاون والتضافر على المستوى الإقليمي مع الاتفاقيات البيئية متعددة الجوانب الأخرى.
	العُنصر (د): إعداد التقارير والمراقبة والرصد والمراجعة
د. 1	مُراقبة عملية خطة التكيُّف الوطنية.
د. 2	مراجعة عملية خطة التكيُّف الوطنية من أجل تقييم التقدُّم وسير العمل وفاعلية الخطة وتحديد الثغرات بها.
د. 3	التحديث المُتكرر لخطط التكيُّف الوطنية.
د. 4	الإبلاغ حول عملية خطة التكيُّف الوطنية ورفع التقارير حول تقدم الخطة ومدى فاعليتها.

(1) المصدر: اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ، 2012.

يُمكن تلخيص هذه العناصر الأربعة على النحو التالي:

- **وضع الأساس وتحديد الثغرات:** مرحلة ما قبل التخطيط لعملية خطة التكيُّف الوطنية. وهي تغطي ثلاثة مجالات رئيسية: (1) بدء وإطلاق عملية خطة التكيُّف الوطنية. (2) حصر وتجميع المعلومات والبيانات المتاحة عن تأثيرات تغيُّر المناخ وقابلية التأثر والتكيُّف بالإضافة إلى تقييم الثغرات ومتطلبات البيئة التمكينية (3) معالجة الثغرات في القدرات ونقاط الضعف في تنفيذ عملية خطة التكيُّف الوطنية.
- **عمل العناصر التحضيرية:** هذه المرحلة هي مرحلة التخطيط لعملية خطة التكيُّف الوطنية. يجب على المخططين تحديد الإطار المنهجي المناسب للدول المعنية مع مراعاة الحقائق الموجودة على أرض الواقع في البلدان المعنية. ومع ذلك، تؤكد اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ على ضرورة إجراء مشاورات مُكثَّفة مع أصحاب المصلحة المعنيين في مرحلة التخطيط.
- **استراتيجيات التنفيذ:** هذه هي مرحلة ما بعد التخطيط التي تتعامل مع تنفيذ التدخلات المختارة لخطة العمل. ومع ذلك، يجب وضع الجوانب الأساسية لاستراتيجية التنفيذ في الخطة نفسها مع إتاحة المرونة اللازمة لتعديل التغييرات غير المتوقعة التي قد تظهر في المستقبل.
- **إعداد التقارير والمراقبة والمراجعة:** تتناول مرحلة ما بعد التخطيط النهائية لعملية خطة التكيُّف الوطنية مراقبة أنشطة الخطة التي تم تنفيذها. ومع ذلك، سيتم وضع آليات للإبلاغ والمراقبة والرصد ومراجعة التقدم المحرز في الخطة. تهدف هذه الآليات إلى مراجعة التقدم وتحديث الخطة بشكل متكرر وفقًا للتغييرات غير المتوقعة.

1-7. منهجية دولة الكويت

تُركز المنهجية المستخدمة في هذا التقرير على أنشطة التخطيط الحقيقية، والتي تتكون من العنصرين «أ» و«ب» من عملية خطة التكيُّف الوطنية، وتشمل (أ) بدء وإطلاق عملية خطة التكيُّف الوطنية؛ (ب) حصر وتجميع المعلومات والبيانات المتاحة عن تأثيرات تغيُّر المناخ وقابلية التأثر والتكيُّف بالإضافة إلى تقييم الثغرات ومتطلبات البيئة التمكينية، (ج) معالجة الثغرات في القدرات ونقاط الضعف في تنفيذ عملية خطة التكيُّف الوطنية، (د) تحليل المناخ الحالي وسيناريوهات تغيُّر المناخ في المستقبل، (هـ) تقييم قابلية التأثر بالمناخ ونقاط الضعف؛ (و) تحديد واستعراض ومراجعة وتقييم خيارات التكيُّف و(ز) إنشاء وتعميم خطة التكيُّف الوطنية.

تهدف هذه المنهجية إلى تغطية العناصر الرئيسية لخطة التكيُّف الوطنية كما تم تلخيصها في (الجدول رقم 2) أدناه.

جدول رقم (2): منهجية عملية خطة التكيُّف الوطنية في دولة الكويت.

الخطوات	البيان
.1	تحليل التغيُّرات المناخية الرئيسية في الأنظمة المناخية والساحلية بدولة الكويت.
.2	تحديد الآثار المادية وأبعاد تلك التغيُّرات مصحوبة بالتوقعات الرئيسية.
.3	تقييم نقاط الضعف الرئيسية والقابلية للتأثر والمخاطر التي تنتج عن الآثار المادية التي تم تحديدها من التغيُّرات المتوقعة على القطاعات الرئيسية في الدولة.
.4	تقدير النواتج الاجتماعية والاقتصادية للتغيرات وتأثيرها على أصحاب المصلحة المعنيين والقطاعات.
.5	تحديد متطلبات أصحاب المصلحة المعنيين والقطاعات ذات الصلة للتكيُّف مثل: – المتطلبات الاجتماعية. – المتطلبات البيئية والفيزيائية الحيوية. – المتطلبات المؤسسية. – الحاجة لإشراك القطاع الخاص. – المتطلبات المعلوماتية والقدرة الاستيعابية والموارد.
.6	تعزيز خيارات التكيُّف المناسبة لتلبية جميع الاحتياجات والمتطلبات واختيار البديل الأكثر ملائمة.
.7	ترتيب الإجراءات المطلوبة لتنفيذ الخيارات المُحددة حسب الأولوية لتلبية احتياجات التكيُّف الوطنية.
.8	إنتاج مسودة لخطة التكيُّف الوطنية وتوثيق عملية خطة التكيُّف الوطنية من قِبل الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، ثم تعميمها على أصحاب المصلحة المعنيين وعلى المستوى الوطني.
.9	تحديد الفُرص والعوائق أمام تكامل تغيُّر المناخ في عملية التخطيط.

مُخرجات ونواتج المشاورات:

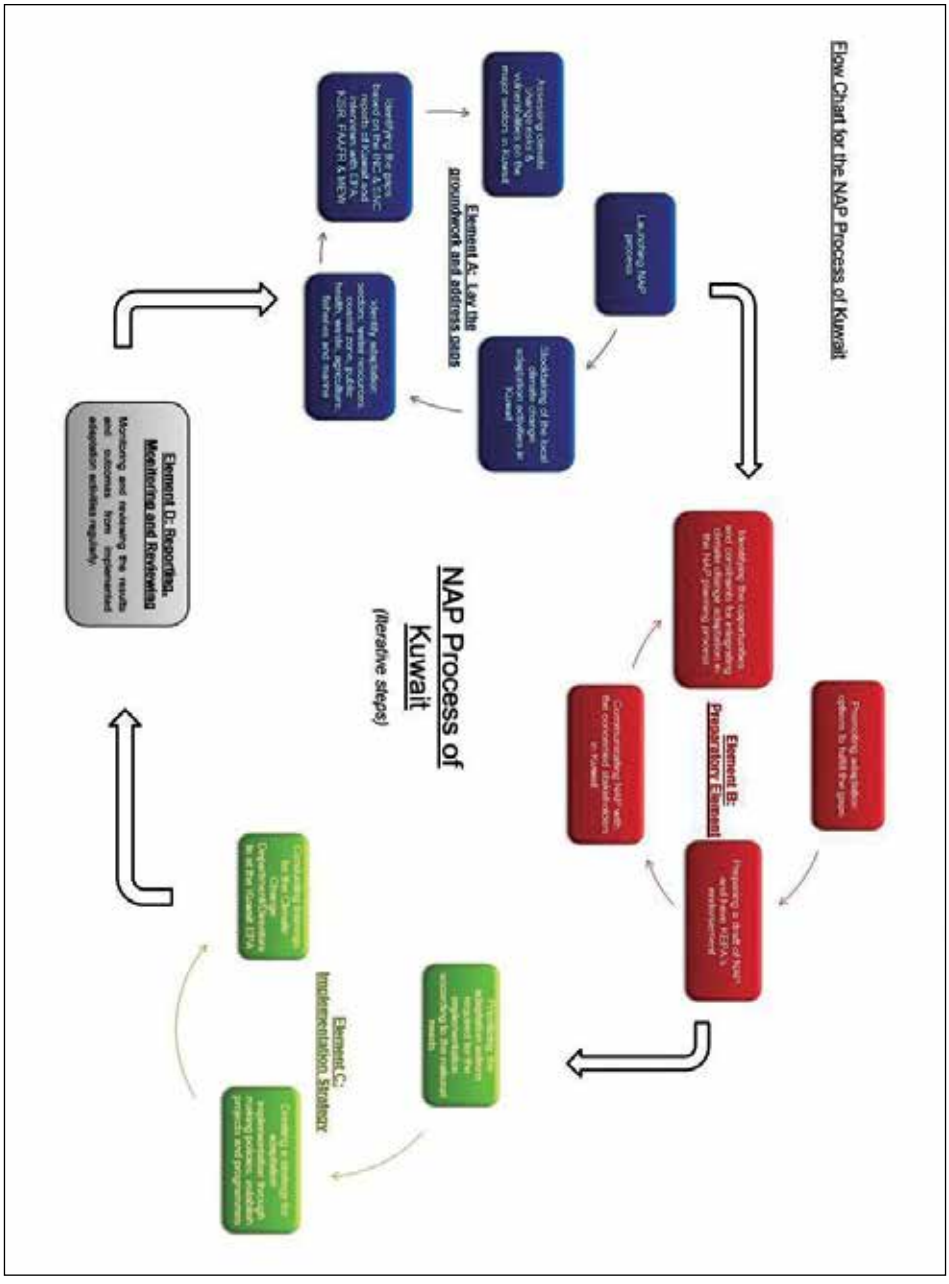
- آلية متفق عليها ومحددة بوضوح للتنسيق بين المؤسسات المعنية القائمة، أي أن جميع الأنشطة والمشاورات ذات الصلة قد أشرفت عليها الوكالة الحكومية والهيئة المعنية المسؤولة عن تغيُّر المناخ.
- ضمان مشاركة جميع أصحاب المصلحة المعنيين.
- الموافقة على وتحديد المجالات ذات الأولوية التي يتم فيها صياغة المشاريع وتنفيذها.

القطاعات المحددة في البلاغ الوطني الثاني:

- موارد المياه.
- صحة الإنسان.
- المناطق الساحلية.
- الثروة السمكية والحياة البحرية.

1-8. قائمة فحص خارطة الطريق لعملية خطة التكيُّف الوطنية

تم إعداد قائمة فحص مرجعية مقترحة لخارطة الطريق لعملية خطة التكيُّف الوطنية لتسليط الضوء على الأنشطة التفصيلية والمخرجات المتوقعة لكل عنصر من العناصر الأربعة لعملية خطة التكيُّف الوطنية. يتضمن (الشكل رقم 2) التالي الإطار المقترح لخارطة الطريق لعملية خطة التكيُّف الوطنية.



شكل رقم (2): الإطار المقترح لخارطة الطريق لعملية إعداد خطة التكيُّف الوطنية بدولة الكويت، تم تعديلها بعد منهجية اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ المُقترحة.

1-9. تكوين وثيقة خطة التكيُّف الوطنية

تنقسم وثيقة خطة التكيُّف الوطنية إلى الأجزاء التالية:

1. **المقدمة:** يتضمن الجزء التمهيدي تعريفًا لتغيُّر المناخ والحاجة إلى خطة التكيُّف الوطنية في سياق اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ.
2. **الظروف الوطنية:** ويشمل ذلك وصفًا وتحليلاً موجزًا للمناخ والموارد الطبيعية في الدولة، والتوصيف الاجتماعي والاقتصادي لها بما في ذلك التحليل الديموغرافي والاقتصادي والقطاعي.
3. **تحليل مخاطر المناخ وقابلية التأثر بها:** يشمل هذا الجزء من الوثيقة مناقشة القطاعات الرئيسية المُتأثرة بتغيُّر المناخ وأسبابه ومؤشراته وجوانب تغيّر المناخ في المناطق المتأثرة الرئيسية.
4. **تنسيق إجراءات التكيُّف:** يُلخص هذا الجزء من خطة التكيُّف الوطنية القوانين البيئية الرئيسية واللوائح والمراسيم المتعلقة بتغيُّر المناخ. كما يتضمن أيضًا عرض شامل لجميع المبادرات الجارية فيما يتعلق بالتكيُّف مع تغيُّر المناخ. أيضًا يتضمن هذا الجزء موجزًا لأوجه القصور والثغرات في التشريعات الحالية، مع تقديم آلية تنسيق مقترحة لتنفيذ خطة التكيُّف الوطنية على أساس المراجعة الشاملة ووضع قائمة تضم جميع أصحاب المصلحة المعنيين.
5. **خطة عمل التكيُّف:** يستخدم هذا الجزء المعلومات السابقة في تجميع خطة العمل المُقسَّمة إلى برامج. بالإضافة إلى قائمة بجميع البرامج والمشاريع وسرد لمبررات تلك البرامج في هذا الجزء.

1-10. الآفاق والأهداف المستقبلية

استفادت خطة التكيُّف الوطنية من نتائج وتوصيات البحوث والدراسات التي أجريت سابقًا والمتعلقة بتغيُّر المناخ، ولاسيما وثيقة البلاغ الوطني الثاني ضمن اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ. وتأتي مراقبة وتقييم الخطة والآثار اللاحقة للتدخلات الناتجة من البرامج المختلفة ضمن الأهداف والمهام المستقبلية التي تضطلع بها الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت. يُعد هذا أمرًا وعملًا بالغ الأهمية حيث أنه يوفر آلية تعقيب وطرح الملاحظات والتعليقات لتعديل البرامج، وتحديد الأولويات وتنفيذ الأنشطة بناءً على احتياجات ومتطلبات المجتمعات المحلية في المناطق الأكثر تضررًا.

الفصل الثاني: الظروف الوطنية

2-1. المُقدمة

لطالما كانت الحياة البحرية الوفيرة مزدهرة في سواحل جون الكويت بسبب المحتوى الغني للطمي في أنظمة الأنهار في جنوب العراق، لذلك اختار السُكَّان منطقة رأس الصبية؛ السواحل الشمالية لجون الكويت، كمكان للاستقرار منذ مرحلة العُبيد عام 6500 قبل الميلاد. لقد وفَّرت تلك المنطقة مكانًا للتفاعل بين سكان بلاد ما بين النهرين والعصر الحجري الحديث. أثبتت منطقة رأس الصبية أن بها أول دليل على التحضر في منطقة الخليج العربي. حطام الجدران الحجرية والأدوات وبقايا القوارب يربط العُبيد ببلاد ما بين النهرين. تم العثور أيضًا على أدلة سابقة تعود إلى مدينة ضخمة بناها شعب دلمون وعاشوا فيها على جزيرة فيلكا، وما قيل إنه أحد أفضل المباني في العصر البرونزي، والذي يشبه المباني النموذجية لتلك الموجودة في العراق في ذلك الوقت.

يُعتبر اكتشاف النفط عام 1937 في دولة الكويت بداية حقبة أخرى من الازدهار للكويت. حيث كشفت شركة النفط الكويتية البريطانية الأمريكية عن الاحتياطي النفطي الهائل. ومع ذلك، لم يتم إجراء مزيد من التحقيقات إلا بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية في عام 1951. وبعد عام واحد فقط، أصبحت الكويت أكبر مُصدِّر للنفط في المنطقة. بدأ العُمال الأجانب في التوافد إلى البلاد بحثًا عن مستوى معيشي أفضل من فلسطين والهند ومصر. عند استقلالها حديثًا في منتصف عام 1961، وضعت الكويت دستورًا جديدًا وأصبحت أول دولة في الخليج تُنشئ البرلمان والدستور.

تمتد دولة الكويت في منطقة شبه قاحلة في الجزء الشمالي الشرقي من شبه الجزيرة العربية في مواجهة الخليج العربي بحدود يبلغ طولها 495 كم مع المملكة العربية السعودية (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الثاني، 2019) (الشكل رقم 3) تمتاز المنطقة الساحلية لدولة الكويت بأنها غنية بالتنوع البيولوجي الحيوي. على سبيل المثال، السبخات[1] الممتدة على طول الساحل الشمالي لدولة الكويت وتعتبر منطقة بيئية انتقالية بين البيئة البرية والبحرية وهي أنظمة بيئية منتجة تدعم عددًا من الفصائل النباتية والكائنات الحية الأخرى (El-Sheikh, El-Ghareeb, & Testi, 2006). وتُعتبر الشعاب المرجانية في الجزر البحرية الجنوبية بدولة الكويت هي بيئات فريدة من نوعها تدعم مستويات غذائية

(1) السُبخة هي لفظة عربية تُستخدم على نطاق واسع في الوثائق والأوراق العلمية المكتوبة باللغة الإنجليزية للإشارة إلى المُستنقعات الملحية الساحلية من المسطحات الملحية الداخلية، وتُعتبر السُبخة هي أحد السمات الساحلية الفريدة التي تمتاز بها الأراضي العربية.

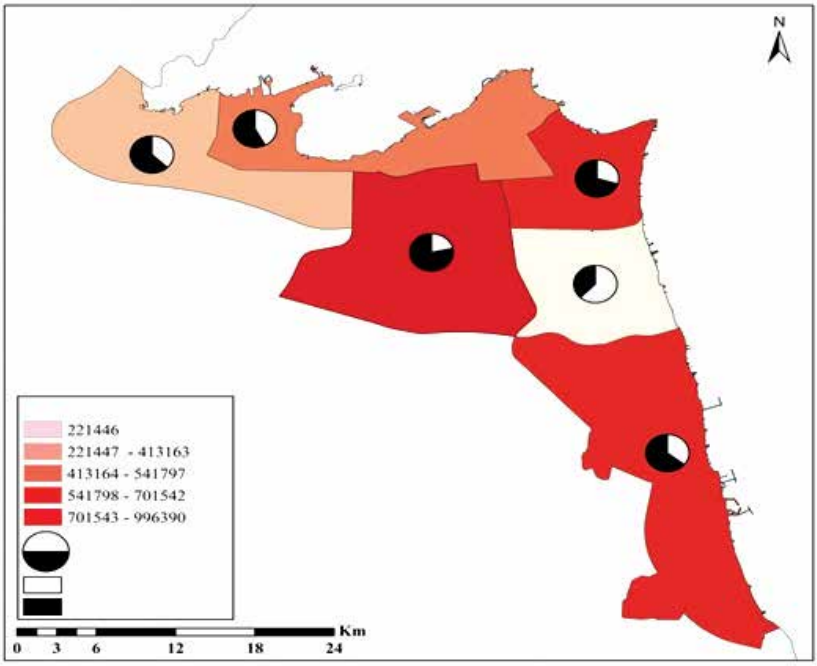
مختلفة. جُزر الكويت هي في الواقع بيئات رائعة حيث تتفاعل الكائنات البحرية والبرية. يُمكن تقسيم المنطقة الساحلية بدولة الكويت على أساس التحضر إلى منطقتين. المنطقة الساحلية الشمالية التي تمتد من الحدود الكويتية العراقية في الشمال إلى الساحل الشمالي لجون الكويت وهي منطقة غير حضرية، إلا أنه قد بدأت بالفعل بعض مشاريع التنمية الضخمة في هذه المنطقة، مثل ميناء مبارك الكبير في جزيرة بوبيان (Al-Gbandi, 2011; Baby, 2014). تتميز المنطقة الساحلية الوسطى والجنوبية لدولة الكويت والتي تمتد من الساحل الغربي والجنوبي لجون الكويت إلى الحدود الكويتية السعودية في الجنوب بأنها منطقة حضرية على نطاق واسع.

شكل رقم (3): الموقع الجغرافي والحدود الدولية لدولة الكويت

يُعد الساحل الأوسط والجنوبي منطقة حيوية للغاية في دولة الكويت حيث تتركز معظم الأنشطة الحضرية والتجارية والصناعية والترفيهية. تستضيف المنطقة الساحلية لجون الكويت مدينة الكويت، العاصمة، والميناء التجاري الرئيسي في الكويت، ميناء الشويخ. يشمل الساحل الجنوبي مناطق سكنية وتجارية وترفيهية ومحطات توليد الكهرباء ومحطات تحلية المياه (Bakri & Kittaneh, 1998).

هذه المنطقة العمرانية التي تقع على بعد 20 كم فقط من الساحل يسكنها معظم سكان الكويت حيث يبلغ تعدادهم 3,5 مليون في عام 2011 (مُلخص الإحصاء السنوي، 2011). تم تقسيم المناطق الحضرية في الكويت إداريًا إلى ست محافظات (وهي العاصمة والجهراء وحولي والفروانية ومبارك الكبير والأحمدي). تمتد معظم المناطق الحضرية على طول

المنطقة الساحلية، من جون الكويت الغربي والجنوبي إلى المنطقة الجنوبية من الكويت، وهي موطن لمعظم السكان الكويتيين، الذين بلغ تعدادهم في عام 2011 ثلاثة ملايين نسمة، حوالي ثلثيهم من الوافدين (الشكل رقم 4).



شكل رقم (4): توزيع السُكَّان في محافظات دولة الكويت. توضح الرموز نسبة السُكَّان من المواطنين والوافدين في كل مُحافظة[1]

2-2. جُغرافيا الدولة

الكويت، تُعرف رسميًا باسم دولة الكويت، هي دولة تقع في غرب قارة آسيا، وتقع في شبه الجزيرة العربية في الرأس الشمالي الشرقي للخليج العربي. تقع بين خطي عرض 28° 30° شمالًا و30° 50°، وخطي طول 46° 30° و48° 30° شرقًا (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، النظام الإلكتروني لمعلومات الرقابة البيئية بدولة الكويت). بمساحة تبلغ 17،818 كيلومتر مربع (6.880 ميل مربع)، ولا تحتوي على المسطحات المائية، تُعد دولة الكويت واحدة من أصغر دول العالم من حيث المساحة، حيث تحتل المرتبة 158 على مستوى العالم. يبلغ طول دولة الكويت 170 كم من الغرب إلى الشرق و200 كم من الشمال إلى الجنوب (الشكل رقم 5). الحدود البرية للكويت مشتركة مع كل من العراق حيث تمتد حتى 195 كم

(1) المصدر: الهيئة العامة للبيئة الكويتية، البلاغ الوطني الأول، 2012.

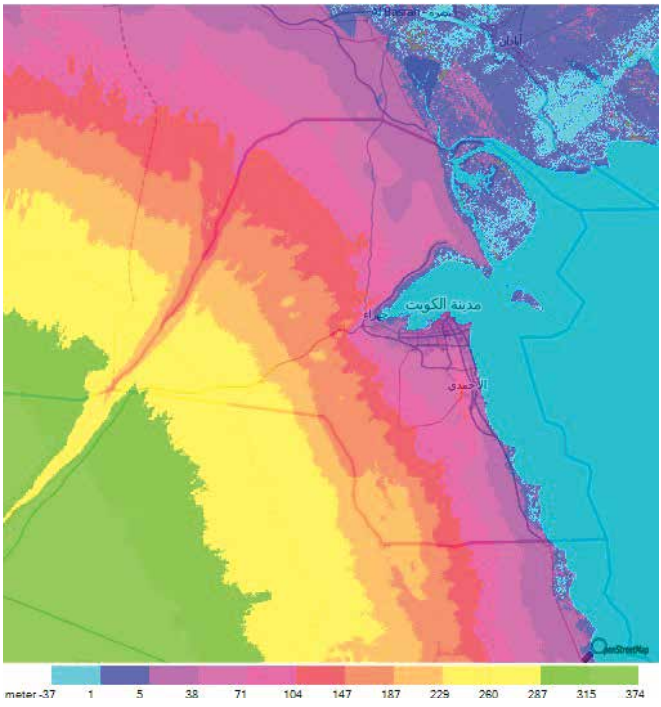
من الشمال الغربي والمملكة العربية السعودية، 495 كم، من الجنوب. (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الثاني، 2019).

شكل رقم (5): صورة القمر الصناعي لدولة الكويت

يعزو الطول الملحوظ بساحل دولة الكويت إلى جون الخليج، والذي يوفر الحماية الطبيعية للميناء. ويوجد داخل الشريط الساحلي تسع جزر، منها جزيرة بوبيان وجزيرة وربة وجزيرة فيلكا وجزيرة كُبر.

يمتد البحر الإقليمي لدولة الكويت باتجاه البحر لمسافة اثني عشر ميلًا بحريًا من الخطوط القاعدية للبر الرئيسي والجزر الكويتية كما هو مذكور في المادة 1 من المرسوم الخاص بترسيم الخطوط وتحديد عرض البحر الإقليمي لدولة الكويت في 17 ديسمبر 1967 (التشريع الوطني، 1969). تشترك الكويت في الحدود البحرية والبحر الإقليمي مع العراق والمملكة العربية السعودية وإيران.

يُوجد أدنى نُقطة للخليج العربي في الكويت عند 0 م، وأعلى نقطة عند 306 م فوق مستوى سطح البحر عند حدود السالمي في الغرب. يزداد الارتفاع تدريجيًا من الساحل (شرقًا) إلى الغرب (شكل رقم 6). توفر المناظر الطبيعية المرتفعات والمنخفضات في جميع الأنحاء. تقع معظم المنخفضات الموجودة في الكويت في الشمال (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، النظام الإلكتروني لمعلومات الرقابة البيئية بدولة الكويت).



شكل رقم (6): خريطة ارتفاع دولة الكويت(1)

الحد الشمالي للكويت في مُعظمه عبارة عن سهل شديد الخطورة مليء بالحصى. على طول الجانب الغربي، يصطف خط من الحصى على شكل أرض سهلية على طول وادي الباطن، ويستمر حتى الحدود الجنوبية بين وادي الباطن والمناقيش3. يمتاز جون الكويت بالتضاريس المتناقصة من الجنوب إلى الغرب. إلى الجنوب والغرب من الأحمدي، توجد حقول البرقان، وشمال البرقان تقع مرتفعات واره، حيث ترتفع التضاريس. بالاتجاه إلى الجنوب من البرقان، ينخفض الارتفاع إلى الوراء.

2-3. المناخ

دولة الكويت عبارة عن صحراء استوائية جافة وشبه استوائية ذات مناخ شديد الجفاف. يتراوح معدل هطول الأمطار السنوي بها بين 75 و150 ملم، إلا أن هطول الأمطار الفعلي وصل إلى 600 ملم في السنة الواحدة. توجد اختلافات كبيرة وملحوظة في درجات الحرارة بين فصل الصيف والشتاء في الكويت. في الصيف يُمكن أن تصل درجة الحرارة إلى 48 درجة سيليزية ومتوسط 44 درجة سيليزية. في 21 يوليو 2016، وصلت درجة الحرارة إلى

(1) المصدر: مُساهمي OpenStreetMap، الموقع الإلكتروني www.FloodMap.net

أعلى مستوياتها على الإطلاق في جميع أنحاء آسيا حيث بلغت درجة الحرارة 54 درجة سيليزية.

نظرًا لموقعها في أقصى الشمال نسبيًا في منطقة الخليج، يكون الشتاء في الكويت أكثر برودة منه في قطر أو البحرين أو الإمارات العربية المتحدة. تضمن الرياح الشمالية التي تهب من إيران والعراق أن تكون درجة حرارة الكويت أقل من دول الخليج العربي الأخرى. يحدث هطول الأمطار في الغالب في الفترة من شهر أكتوبر حتى شهر أبريل.

خلال فصل الصيف، وهو أطول بكثير من فصل الشتاء، تُهيمن العواصف الترابية الشمالية الغربية العنيفة على معظم أحداث الطقس خلال الأشهر من مارس حتى أبريل. في الأشهر اللاحقة من الصيف الحار، بين مايو وسبتمبر، تزداد احتمالية وجود الرطوبة في الجو. تهب الرياح الجنوبية الشرقية خلال الفترة من يوليو حتى أكتوبر من الخليج العربي، ومن هنا تأتي الرطوبة خلال هذه الأشهر (البلاغ الوطني الثاني، 2019). بحلول نهاية شهر أكتوبر، تبدأ دورة الشتاء والصيف مرة أخرى، حيث تنخفض درجة الحرارة إلى – 6 درجة سليزية أثناء الليل. يتسم النهار بدرجات حرارة أعلى تتراوح ما بين 10 إلى 17 درجة سليزية. عادة ما تحدث العواصف الرعدية خلال هذا الوقت، مع حدوث الصقيع إذا انخفضت درجات الحرارة عن 5 درجات سيليزية.

2-4. الموارد الطبيعية

2-4-1. التربة

بسبب المناخ الجاف في الكويت، يكاد يكون من المستحيل أن تتشكل التربة، حيث أن معدل هطول الأمطار بالتبخر منخفض للغاية، وتتكون معظم المواد الأم من الصخور الرسوبية ذات الأصل البحري. التربة خشنة وذات نسبة ملوحة عالية. لا يعتبر الغطاء النباتي في هذه التربة فعالًا للغاية أو ذو أثر على التربة بسبب عدم فعالية التَّجْوية البيولوجية في توفير المواد العضوية. كما أن عملية التعرية القوية الناتجة عن الرياح، والتي تزيح طبقة التربة السطحية، تحد أيضًا من تكوين التربة. يُستخدم فقط نسب ضئيلة جدًا من الأراضي للزراعة، حوالي 5.7 كيلومتر مربع، وتقع جميعها في الجهراء والصليبية والمنقف. المياه المستخدمة لري النباتات هي المياه المالحة من الآبار. هذا، إلى جانب عوامل أخرى مثل تآكل التربة والتعرية الناتجة عن الرياح، وانخفاض هطول الأمطار، والتبخر العالي، ودرجة الحرارة وصلابة التربة، كل ذلك يحدُّ من إنتاجية التربة (البلاغ الوطني الثاني، 2019).

تندرج التربة في دولة الكويت تحت عدة تصنيفات. مجموعة التربة الكبيرة، وهي مجموعة تربة لها خصائص داخلية متشابهة، وتوجد في الكويت أربعة أنواع من هذه التربة وهي: الصحراء، والأراضي الصحراوية البينية الحديثة، والأراضي الحجرية، وأراضي الطمي.

تكون التربة الصحراوية بشكل عام ذات لون بني باهت مع قوام رملي مع تربة سفلية أسمنتية، وهي ذات لون بني باهت للغاية، وتتكون من وعاء من الجير، وحوض السيليكا و/أو وعاء الجير والسيليكا. تمتد تربة الصحراء إلى حد كبير في أفاق دولة الكويت. يمكن العثور على تربة صحراوية شديدة الجفاف وكذلك شِبه جافة. هذا النوع من التربة متدهور جدًا في الكويت؛ ويمكن العثور على آفاق تربة (AC horizons)؛ ومع ذلك، تتطور (B horizon) بشكل ضعيف إذا وجدت أصلًا. لم تتطور التربة في صحراء الكويت بشكل جيد، ففي الغرب كانت التربة مغطاة بطبقة من الحصى بأحجام وألوان مختلفة، مع مادة كلسية أكثر من الطبقة الموجودة أسفلها.

تتمتع تربة (Desert–Regosol) بظروف مماثلة لتلك الموجودة في التربة الصحراوية، فهي تختلف قليلاً في اللون، حيث أنها أخف وزنًا وأقل تطورًا من الأخيرة كما أنها تتمتع بتصريف أفضل وهي أصغر سنًا. حيث يمكن العثور على تربة الصحراء في الغرب، فإن هذه التربة هي في الغالب تمتد من الجنوب إلى الجنوب الشرقي، وهي تمتد على تضاريس متموجة ولها غطاء نباتي جيد. تم العثور على فئتين من التربة الصحراوية (Regosol) المتكاملة في الكويت وهما؛ تربة صحراوية رملية وتربة الكثبان الرملية.

تم العثور أيضًا على نوع آخر من التربة في الكويت هو (Lithosole) وتوجد في الغالب في جرف الزور، شرق جون الكويت. يوجد هذا النوع من التربة عادةً على شظايا صخرية من صخور متماسكة على أرض منحدرة. وهي إما آفاق A أو C، وبينما يتم تطوير الأفق A بشكل ضعيف، فإنه يتمتع بسماكة كبيرة بسبب طبقات كربونات الكالسيوم CaCO3 والجبس. تم العثور على نوع واحد فقط من هذه الفئة في التربة الكويتية وهو الجرف.

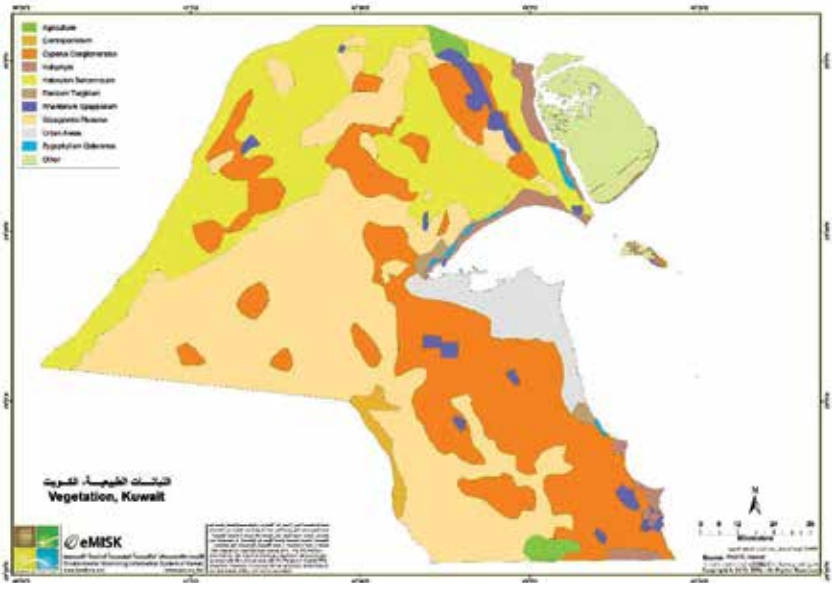
التربة الغرينية (Alluvial) هي النوع الرابع من أنواع التربة الموجودة في دولة الكويت. على عكس أنواع التربة السابقة، يتكون هذا النوع من مادة تحملها المياه الجارية. تتبع من البيئة البحرية الكويتية، وبالتالي توجد في الغالب على الشاطئ على المستوى والتضاريس المقعرة. نظرًا لقربها من الماء وبالتالي ارتفاع منسوب المياه، فإنها دائمًا ما تكون رطبة. كما أنها تتسم أيضا بانخفاض تصريف المياه. تم العثور على نوعين من التربة الغرينية وهما؛ التربة الطمية المائية المالحة والتربة الغرينية الحديثة. تحدد مجموعة الكويت الرواسب الحديثة والأقل حداثة من أنواع متعددة بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر الحصى والطين والطمي والأحجار الجيرية التي تغطي جميع أنحاء الكويت مثل تشكيل الحجر الجيري في الدمام.

تم تقسيم الخزان الجوفي (aquifer) لمجموعة الكويت في الشمال إلى ثلاث تكوينات اعتمادًا على الترسبات المتبخرة، وهي على النحو التالي؛ تكوين الدبدبة والرمل والحصى، تكوين فارس، تسلسل التبخر؛ وتكوين الغار والرمل والحصى. يوضح الجدول التالي الخزانات وتسلسل الخزان الجوفي ضمن مجموعة الكويت، من الأعلى إلى الأسفل (Y. Villacampa, 2008).

نظرا للظروف البيئية وسعة التربة والظروف الجوية، فإن الزراعة محدودة للغاية في دولة الكويت. يتم عرض أنواع الغطاء النباتي التي تغطي الكويت في (الشكل رقم 7).

جدول رقم (3): الخزانات وتسلسل الخزان الجوفي ضمن مجموعة الكويت[1]

خزان الدبدبة الجوفي (حصى ورمل).
الطبقة المحصورة نصف النفوذة (رمل غريني).
الخزان الجوفي الأعلى بمجموعة الكويت (رمل وحصى).
الطبقة المحصورة نصف النفوذة (طين ورمل طيني).
الخزان الجوفي الأسفل بمجموعة الكويت (رمل).
الطبقة المحصورة نصف النفوذة (طين قاعدي وحجر جيري من صغر الكوارتز في أعلى تكوين الدمام).

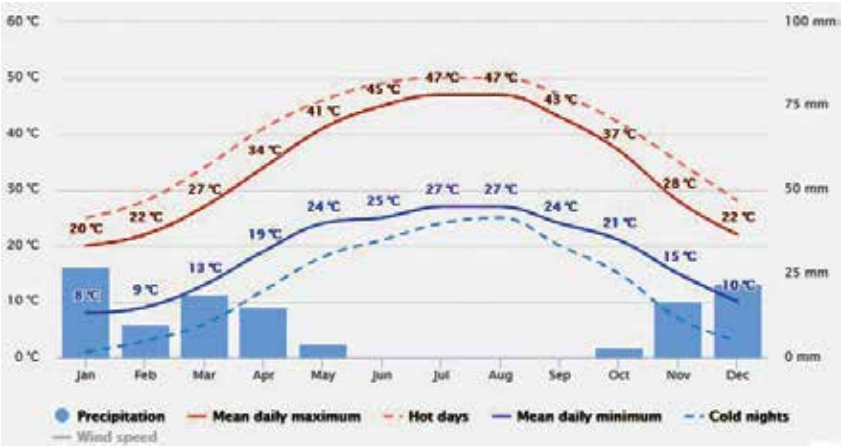


شكل رقم (7): خريطة دولة الكويت حسب توزيع النباتات الطبيعية في الكويت.

(1) () المصدر: Mukhopadhyay & A. Akber. 2018.

2-4-2. الموارد المائية

وفقًا لمناخها، تُعاني دولة الكويت من ندرة المياه العذبة الطبيعية. يبلغ مُعدل هطول الأمطار الذاتية 121 ملم / سنة (متوسط طويل الأجل)، والتي بلغت 2.156 ألفًا و109 متر مكعب / سنة في عام 2014، وهي منخفضة على التوالي. وترتفع إلى 39.18 ملم في ديسمبر 2017 من 13.26 ملم في نوفمبر 2015 كما هو موضح في (الشكل رقم 8) (Y. Villacampa، 2008).



شكل رقم (8): متوسط درجة الحرارة ومعدلات هطول الأمطار سنويًا[1].

في ظل النمو السكاني المتزايد، لم تعد مياه الآبار كافية لتلبية احتياجات المياه، ولذلك قامت الحكومة ببناء محطة لتحلية المياه في الكويت عام 1953، تبعتها محطات أخرى، اثنتان في الدوحة بقدرة استيعابية تصل إلى 138 مليون جالون في اليوم. تم بناء محطة ثالثة لتحلية المياه عن طريق التناضح العكسي في مكان قريب. توجد ثلاثة مصادر رئيسية للمياه للاستخدامات الحضرية والزراعية في الكويت، وهي المياه المُحلاة والمياه الجوفية والمياه العادمة المعالجة (Y. Villacampa, 2008).

لا توجد أي أنهار دائمة في البلاد ومع ارتفاع مستوى التبخر، لا تدوم الجداول ومياه الجريان سوى بضع ساعات بعد هطول الأمطار. يُعتبر تجديد المياه الجوفية أكثر ندرة بسبب درجة جفاف التربة ومعدل التبخر السيئ. كمية المياه الجوفية المنتجة داخلياً لا تعتبر كافية، مثل المياه السطحية، مما يعني أنه لا يوجد تداخل بين المياه الجوفية والسطحية. يُقدَّر تدفق

(1) المصدر: meteoblue: https://www.meteoblue.com/en/weather/forecast/week/kuwait-city__kuwait__285787

المياه الجوفية المحسوب من المملكة العربية السعودية من خلال التدفق الجانبي بحوالي 20 مليون متر مكعب / سنة (Aquastat, 2016)، ولا تتدفق المياه الجوفية في الكويت إلى أحواض المياه الجوفية في البلدان المجاورة. بلغ إجمالي موارد المياه المتجددة للفرد نحو 139 ,5 ألف متر مكعب / سنة في عام 2014 (Aquastat, 2016).

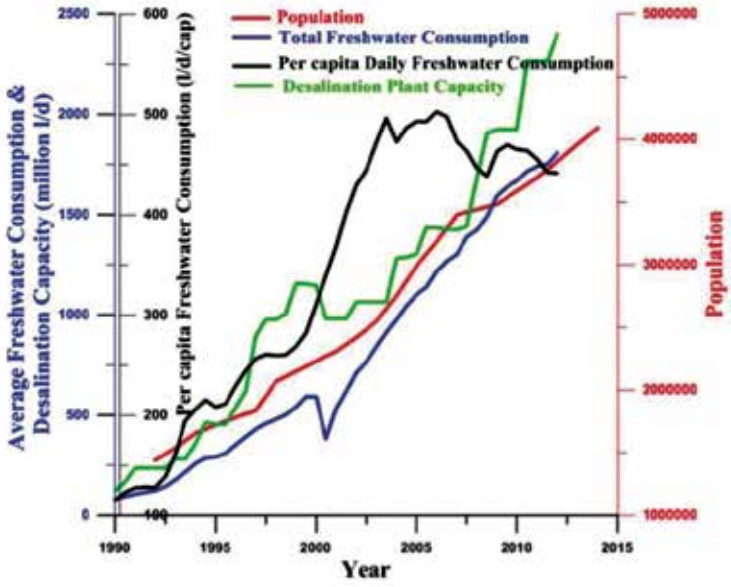
يُمكن تصنيف المياه الجوفية في الكويت إلى ثلاثة تصنيفات؛ يتم التمييز بينهم حسب مستوى الملوحة في الماء. تحتوي المياه الجوفية العذبة على أقل من 1 جم/لتر من الملح القابل للذوبان، وتعتبر أساسًا خزانًا للمياه العذبة بمياه الشرب بدلًا من استخدامها للري. بسبب أنماط هطول الأمطار، والتي تشمل هطول الأمطار الغزيرة في فترة زمنية قصيرة، وأنواع التربة التي تسمح بالترشيح، يمكن العثور على المياه الجوفية العذبة في حقول الروضتين وأم العيش. يبلغ استخراج المياه في هذه الخزانات 5،500 و3،500 متر مكعب / يوم على التوالي (Kwarteng et al, 2000).

نوع آخر من المياه الجوفية هو المياه الجوفية المالحة. يتراوح محتوى الأملاح القابلة للذوبان في هذا النوع من المياه الجوفية بين 7 جم/لتر إلى 20 جم/لتر. لا يمكن استخدام هذه المياه للزراعة أو للاستخدام المنزلي. تأتي المياه الجوفية قليلة الملوحة كنوع آخر من المياه الجوفية الموجودة في الكويت. وهي تحتوي على كميات من الأملاح القابلة للذوبان أعلى من المياه الجوفية العذبة التي تأتي بكمية من 1 إلى 7 جم/لتر. ويستخدم هذا النوع من المياه محليًا للزراعة ومياه الشرب للحيوانات وتحديدًا الماشية. ومصدر هذه المياه هي حقول الشايع والقدير والصليبية والوفرة والعبدلي. يوضح (الشكل رقم 9) توزيع حقول المياه الجوفية في الكويت. يُقدَّر المستخلص من هذه الحقول بنحو 545،000 متر مكعب / يوم (Y. Villacampa, 2008)، وهو أعلى بكثير من مستخرج المياه الجوفية العذبة.

في عام 1993، تم حساب سحب المياه حيث بلغ 538 مليون متر مكعب. ومع ذلك، فقد ارتفع في عام 2002 ليبلغ 913 مليون متر مكعب ويرجع ذلك إلى زيادة استهلاك الفرد الكويتي للمياه (الشكل رقم 10) و(الشكل رقم 11). يُستخدم 44% من المياه المسحوبة للاستخدامات المنزلية، و2% للأغراض الصناعية والباقي للري، والتي تبلغ 492 مليون متر مكعب؛ 80% منها للزراعة المنتجة، 300 مليون متر مكعب مياه معتدلة الملوحة من بئري العبدلي والوفرة الخاصين، 66 مليون متر مكعب مياه صرف معالجة.

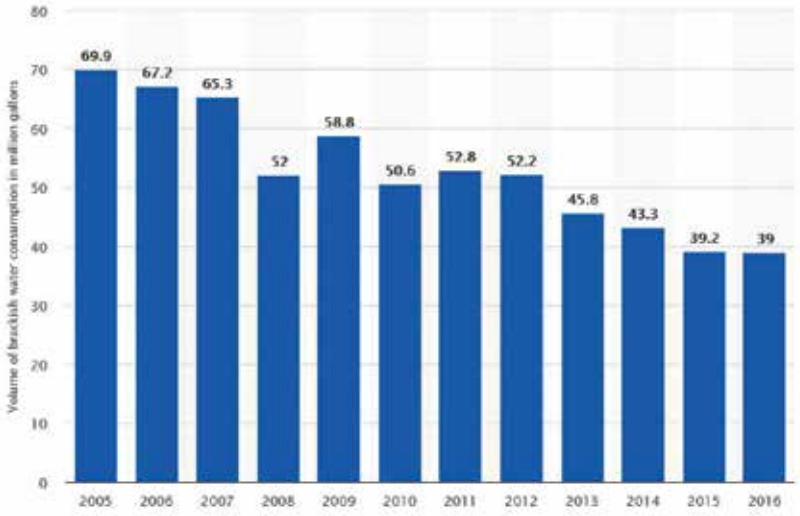
تتدهور نوعية المياه الجوفية بسبب السحب المفرط الذي بلغ ذروته في عام 2006؛ 164 ,7 مليون متر مكعب. عند هذه النقطة أدركت وزارة الكهرباء والماء أن الحفاظ على المياه ضروري للازدهار في المستقبل. وهكذا، بدأ استهلاك المياه العذبة والمائلة للملوحة يتناقص تدريجيًا اعتبارًا من 2007 - 2008 (الشكل رقم 11). يُقدر معدل سحب المياه الجوفية الحالي من بئري الوفرة والعبدلي بحوالي 300,000 – 400,000 متر مكعب / يوم.

شكل رقم (9): موارد المياه الجوفية في دولة الكويت



شكل رقم (10): اختلاف استهلاك المياه العذبة والنمو السُكاني والقدرة الاستيعابية لمحطة تحلية المياه في دولة الكويت 1990 – 2015 [1].

(1) Mukhopadhyay & A. Akber، 2018.

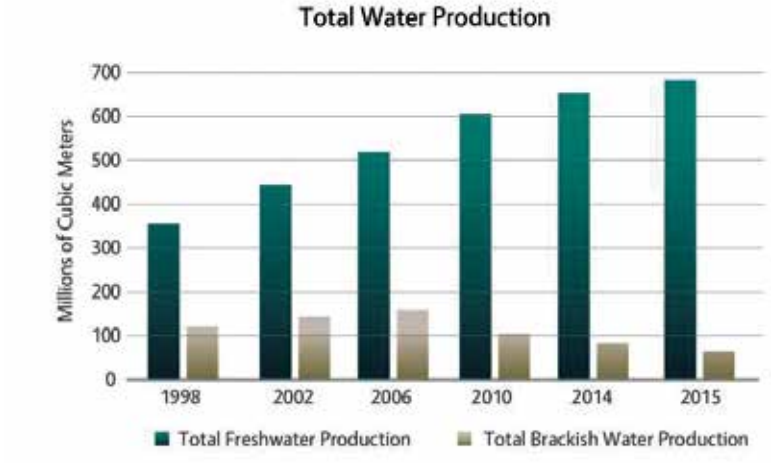


شكل رقم (11): استهلاك المياه قليلة الملوحة في دولة الكويت[1].

بدأ حقل الروضتين، وهو حقل للمياه العذبة في الشمال، بمعدل إنتاج يزيد عن 9090 متر مكعب/يوم في الأعوام 1963 – 1967، بينما يضخ الآن نحو 4545 متر مكعب/يوم فقط. يرجع انخفاض الناتج على النحو المذكور إلى الزيادة النسبية لإجمالي المواد الصلبة الذائبة في الماء المكتسب. بحلول عام 1989، انخفضت المياه المنتجة من بئري المياه إلى حوالي 300 متر مكعب / يوم (Mukhopadhyay & A. Akber, 2018).

إن إنتاج المياه الجوفية، سواء كانت مياه عذبة أو قليلة الملوحة أو مالحة، له تكاليفه المُصاحبة للضخ والمعالجة والتحلية، والتي تشمل عملية التبخير والتقطير الوميضي متعددة المراحل، (الشكل رقم 13). تعتمد تكلفة العملية الحرارية إلى حد كبير على استهلاك الطاقة أثناء العملية والتي تصل إلى قُرابة 50% من تكلفة وحدة المياه. في عام 2014، تم تسجيل القدرة الاستيعابية لتحلية المياه لتصل إلى 2,4 مليون متر مكعب/يوم. كما أن لمعالجة مياه الصرف الصحي لها أولويات تكلفة مماثلة؛ يتمتع أكثر من 90% من سكان الكويت بإمكانية التوصيل إلى نظام الصرف الصحي المركزي الذي يجمع مياه الصرف الصحي المنزلية والصناعية. يبلغ الطول الإجمالي لخطوط الأنابيب أكثر من 650 كم.

(1) Statsuta@ 2019 على الرابط التالي: https://www.statista.com/statistics/648858/kuwait-average-daily-consumption-ofbrackish-water/



شكل رقم (12): إجمالي إنتاج الماء العذب والماء قليل الملوحة[1]

شكل رقم (13): محطات معالجة مياه الصرف الصحي (المجاري)

(1) المصدر، الهيئة العامة للبيئة الكويتية، نظام المعلومات الجغرافي، النظام الإلكتروني لمعلومات الرقابة البيئية بدولة الكويت.

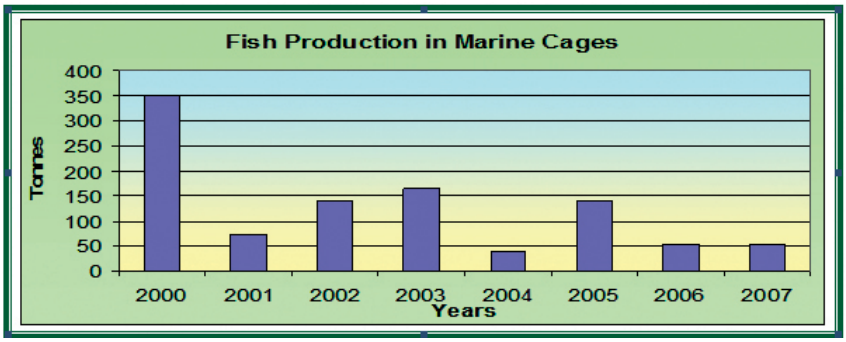
في عام 2004، تم إنشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي البلدية بواسطة اتحاد خاص على أساس البناء والتشغيل والتحويل (BOT) في الصليبية، وتستخدم المحطة عملية التناضح العكسي (RO) وتبلغ طاقتها الإنتاجية 375،000 متر مكعب / يوم. في عام 2006، بلغت كفاءة المحطة 94,7%، حيث أنتجت 355،102 متر مكعب / يوم من مياه الصرف الصحي المعالجة من 375،000 متر مكعب / يوم (عبد الجواد وآخرون).

آخذ الطلب المستقبلي على المياه في الازدياد ولا يظهر أي بوادر استقرار. سيعتمد توفر قدرة تحلية المياه على النمو الاقتصادي في البلاد. وقد أجرى (Burney et al.) دراسة عن الطلب المتوقع على المياه في الكويت بحلول عام 2025، وأظهرت النتائج أنه سيرتفع إلى 2 مليون متر مكعب/يوم إلى 8,3 مليون متر مكعب/يوم. يبدو أن هناك العديد من الخيارات المتاحة لترشيد الطلب على المياه، أحدها هو تقليل الفجوة بين زيادة الدخل والسعر الثابت الذي تحدده الحكومة للمياه، وخيار آخر وهو استخدام مياه الصرف الصحي البلدية المُعالجة. في عام 2007، تم استخدام 76% من مياه الصرف الصحي المعالجة في تنسيق الحدائق والزراعة (Mukhopadhyay & A. Akber, 2018).

2-4-3. الأنظمة البيئية والتنوع الحيوي

في حين أن النفط والغاز هما من الموارد الطبيعية الرئيسية في الكويت، فقد ارتبط التاريخ والثقافة بالمياه لفترة أطول بكثير مما كان النفط هو المورد المهيمن. لقد وفر شحن اللؤلؤ والغوص وصيد الأسماك سُبل العيش في المنطقة لعدة قرون. تحتوي النظم البيئية تحت الماء على نحو 600 نوع من المرجان في جميع أنحاء العالم، 35 منها تنمو في مياه الكويت. يُعد الخليج موطنًا لمستعمرات ملونة نابضة بالحياة من الشعاب المرجانية مع الأسماك والسلاحف البحرية وأسماك القرش والدلافين وحتى الحيتان التي تسبح في مياهه. يوجد في الكويت ثلاث جزر مرجانية رئيسية وهي؛ جزيرة أم المرادم وجزيرة قاروة وجزيرة كبر. بشكل مأساوي، تضرر العديد من الشعاب المرجانية بشدة خلال السنوات 1990 – 1991؛ حرب الخليج ولا تزال تتضرر بسبب التلوث.

يوجد 15 محمية بحرية و15 محمية برية في الكويت وتبلغ نسبتها من إجمالي مساحة سطح الكويت حوالي 1,48%. تبلغ نسبة المحميات البرية والبحرية من إجمالي المساحة الإقليمية حوالي 11% (Trading Economics، 2018). يوضح (الشكل رقم 14) إجمالي إنتاج مصايد الأسماك في الكويت على مدى السنوات العشر الماضية في الأقفاص البحرية.



شكل رقم (14): إنتاج الأسماك في الأقفاص البحرية[1].

كما تعتبر أيضًا النظم البيئية البرية ذات أهمية لأن سواحل الكويت موطن لأشجار المنغروف المهددة بالانقراض. توفر البساتين موطنًا لمجموعة متنوعة من الحيوانات والنباتات، بما في ذلك قطعان كبيرة من طيور الفلامنجو. ساعدت عمليات التنظيف المنتظمة للشواطئ على ضمان أن تعيش هذه الحيوانات والنباتات في بيئة مناسبة خالية من النفايات والمواد الخطرة. تقع الكويت على مفترق طرق بين ثلاث قارات، حيث تحلق الطيور المهاجرة في سماء الكويت كل عام للوصول إلى وجهاتها. يوجد طريقان رئيسيان للهجرة يمران عبر سماء الكويت، أحدهما من شمال شرق أوروبا إلى النصف الجنوبي من قارة إفريقيا والآخر من غرب أوروبا إلى جنوب آسيا. يتم إنشاء بحيرات للطيور ومحميات لهذه الحيوانات من قِبل فرق تعمل على حماية الموائل البحرية وغيرها في الخليج.

يوجد في الكويت العديد من أنواع النباتات والحيوانات، حيث يوجد بها حوالي 354 نوعًا من الطيور، 11 منها مهددة بالانقراض، 32 نوعًا من الثدييات، 7 أنواع مهددة بالانقراض (Trading Economic, 2018)، 42 نوعًا من البرمائيات والزواحف و806 نوعًا من المفصليات (Al-Oula Shamal Azzour, 2017)، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر، نبات صبار البرميل، السحلية المدرعة، حيوان الوشق الأحمر، طائر نمنمة الصبار، نبات تشولا ذي السلسلة المعلقة، نبات الأوكوتيلو، حيوان الشياطان الشائك، صبار المتراس، الجراد الصحراوي، وأيضًا نوعان من العقارب وهما؛ العقرب الأصفر والعقرب الأسود. كما يوجد أيضًا 26 نوعًا فرعيًا من الجراد النطاط في الكويت، وكذلك أنواع عديدة من الخنافس والدبابير والنحل والفراشات والنمل والدعسوقة. تنقسم الطيور في الكويت، وبخاصة النسور، إلى فئتين هما، الطيور المُقيمة والمهاجرة. تسافر الطيور من جميع الأنواع عبر

(1) المصدر: حيدر أ. مراد، نائب المدير العام، الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، دولة الكويت: التقييم الوطني حول الاستزراع المائي في الأقفاص البحرية.

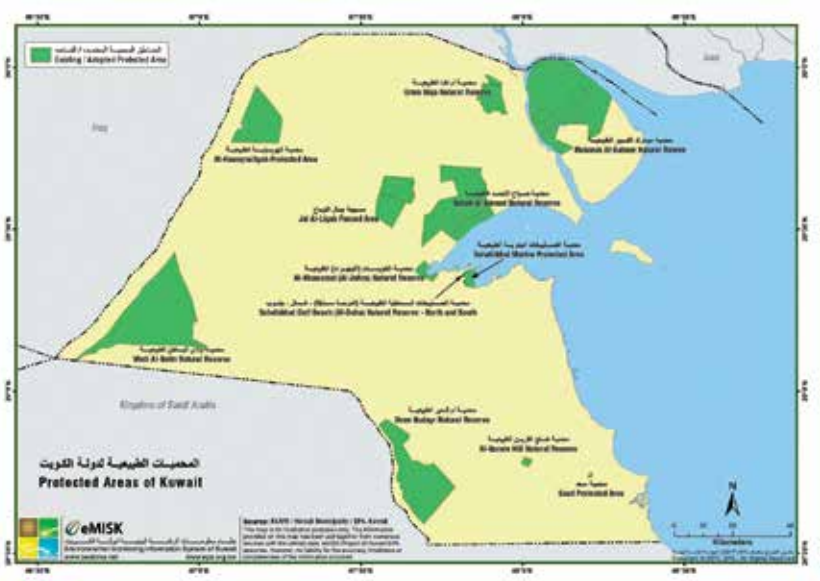
سماء الكويت في المسارات المذكورة سابقًا مرتين في السنة، مرة خلال الشتاء والأخرى خلال فصل الربيع (Al-Oula Shamal Azzour, 2017).

كما ذكرنا سابقًا، تستضيف الكويت مسارات هجرة الطيور من جميع أنحاء العالم. يوجد طريقان يمران عبر سماء الكويت. بعض الأنواع العديدة من الطيور التي تطير عبر سماء الكويت، سواء كانت مهاجرة أو محلية، هي العقاب الأرقط وعقاب السهوب وملكة العقبان والعقاب الذهبية وعقاب المسيرة أو المنتعلة وصياد السمك الأخضر والبط البري وبلشون الليل وبلشون تفلقاني وبلشون البرك الهندي وبلشون القطعان وبلشون الصخر والبلشون الأرجواني والحنكور واليمامة المطوقة وصقر الغزال وعصفور الدوري وحسون الظالم والهدهد والشقراق الأوروبي والوروار (Al-Oula Shamal Azzour, 2017).

لسوء الحظ، تعرضت الكويت لانقراض العديد من الأنواع بسبب الصيد المكثف والجائر، وفقدان الموائل والتفتت والتجميع الجيني وعزل الأنواع وفقدان الموائل المناسبة لأنواعها المحددة. كل هذه الأسباب أدت إلى تعريض الحيوانات للخطر وانقراضها مثل الذئب العربي والمها العربية والضبع المخطط وابن آوى وغرير العسل وغزال الرمال والريم، وقطط الرمال وثعلب روبل والقواع الصحراوي وما لم تحدث تغييرات فورية وجذرية من أجل حماية هذه الأنواع والحفاظ عليها، ستستمر الكويت في المعاناة من انخفاض في التنوع البيولوجي والحيوي الموجود بها.

عدد الثدييات في الكويت ليس أقل كثافة، وكما هو الحال مع الطيور، فقد عانت الثدييات أيضًا من انخفاض كبير في أعدادها وأنواعها على مر القرون. أنواع الثدييات المُحددة في الكويت تشمل الثعلب الأحمر وعضل وكنر وعضل جيسمان والجرد الليبي والجرد الغليظ واليربوع الصغير وخفاش القبور العاري والقنفذ طويل الأذن والقطط البرية والقط الأسود أو قط المنازل وخفاش كوهل. تقتصر الزواحف والبرمائيات على المناطق النائية في الصحاري مع تفاعل بشري محدود، وتشمل هذه الأنواع؛ السحلية ذات الذيل الشوكي وأصلة الرمل والضفدع الأخضر والسلحفاة ضخمة الرأس والسلحفاة الخضراء والأفعى العربية ذات الأنياب الخلفية وأفعى الرمل الهسهسة وأفعى الجرذ والأفعى ذات الأنف الورقي وكوبرا الصحراء السوداء والكوبرا العربية والعظاء الشاحبة والعظاء ذات الحلق الأزرق وأبو بريص الرملي وأبو بريص الحجري وأبو بريص الصخري والسحلية ذات الأصابع الهدبية وسحالي الضبيات وغيرها الكثير.

بمساحة تبلغ 863 كم مربع، تأتي جزيرة بوبيان كأكبر الجُزر في دولة الكويت؛ وهي تقع بالقرب من حدود الكويت مع العراق، ثالث جزيرة تجاه الشمال. وتُعتبر الجزيرة في الوقت الحالي محمية طبيعية ذات وصول محدود للغاية إلى المستنقعات والجداول ويرجع ذلك لأسباب عسكرية (Al-Oula Shamal Azzour, 2017). (الشكل رقم 15) يوضح توزيع المحميات الطبيعية في دولة الكويت.



شكل رقم (15): المحميات الطبيعية لدولة الكويت

2-4-4. البيئة

كمُساهم بما يزيد عن 90% من استهلاك النفط في دولة الكويت، فإن المركبات المسببة للتلوث تخضع لرقابة صارمة من قبل السلطات المسؤولة. أجرى معهد الكويت للأبحاث العلمية (KISR) دراسة عن عوادم المركبات. وأظهرت نتائج الدراسة أن معدل انبعاثات الهيدروكربونات وثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين في الكويت أعلى من الانبعاثات في الولايات المتحدة. نتيجة لهذه الدراسة والدراسات الأخرى التي تبعتها، تم وضع تشريعات ولوائح في سبيل الحد من العادم المُنبعث من المركبات، وبالتالي تم تعديل المركبات أثناء الصيانة (E. Al Bassam and A. Khan, 2004).

منذ التوقيع على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، سنَّت دولة الكويت سياسات وقواعد جديدة تتعلق بانبعاث الغازات في الغلاف الجوي. كما شجعت الكويت على استهلاك الوقود الخالي من الرصاص من خلال خفض سعره مقارنة بالوقود المحتوي على الرصاص؛ كما أن عدد محطات الوقود التي تقدم الوقود المحتوي على الرصاص قليل جدًا. تُعتبر مسألة انبعاث غازات الدفيئة قضية تلوث خطيرة تعاني منها جميع دول العالم بدرجات متفاوتة، ولا يُمكن استثناء الكويت منها. يعرض (الجدول رقم 4) لمحة عامة عن بعض الانبعاثات التي تحدث في الكويت.

لتحديد جودة الهواء وتوضيح التغييرات في أربعة معايير محددة لجودة الهواء خلال الفترة 2010 – 2015، قامت الهيئة العامة للبيئة بالكويت بتجميع الملاحظات اليومية من محطات مراقبة جودة الهواء المختلفة كما هو موضح في (الجدول رقم 5).

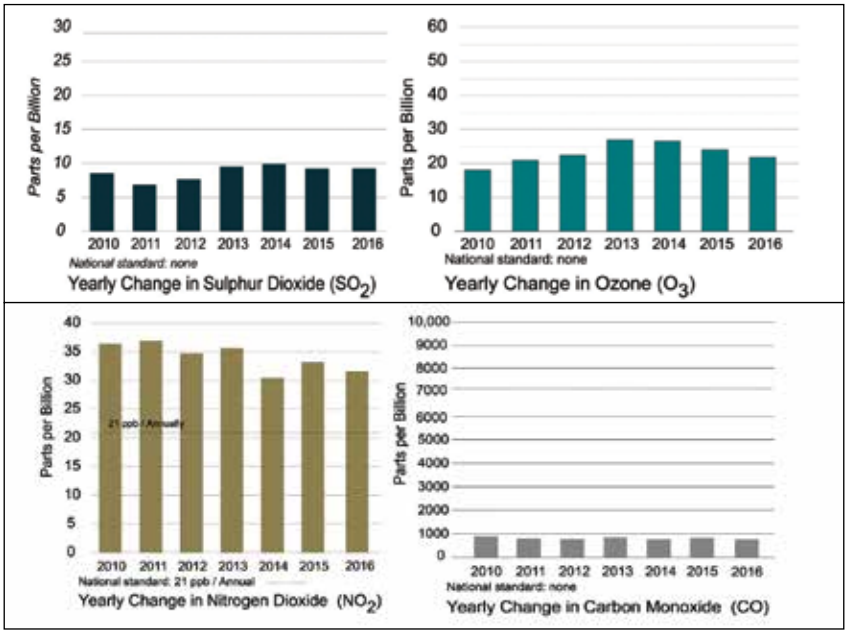
زادت النفايات الصلبة بشكل كبير في العقد الماضي في الكويت لأسباب عديدة مثل النمو الصناعي وزيادة السكان والتطور البطيء لإدارة النفايات الصلبة في البلاد. تشمل إدارة النفايات الصلبة جمع النفايات البلدية الصلبة (MSW) وفرزها ومعالجتها والتخلص منها. اعتبارًا من عام 2011، كان هناك 15 موقعًا لإدارة النفايات الصلبة تحت سلطة البلدية، يعمل منها 5 مواقع فقط. تمتلك الكويت أحد أعلى معدلات النفايات في العالم، حيث تصل إلى 2 مليون طن سنويًا، ويعود ذلك إلى حد كبير إلى مستوى المعيشة المرتفع ونقص الوعي بشأن الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة (Salman Zafar, 2018).

جدول رقم (4): بيانات حول انبعاثات الغازات في دولة الكويت[1].

المؤشر		القيمة (Gg)
إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة من مُعادل ثاني أكسيد الكربون		86336.469
الانبعاثات حسب الغاز	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO_2	83910.932
	انبعاثات غاز الميثان CH_4	2002.077
	انبعاثات أكسيد النيتروز N_2O (Gg)	423.46
الانبعاثات حسب القطاع	انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الكهرباء والماء	47665
	انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع النفط والغاز	16464.208
	انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع النقل	15000.175
	انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الصناعة (الطاقة + المعالجة)	4788.445
	انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الزراعة	141.181
	انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع النفايات	1706.539

يوضح (الشكل رقم 16) بعض مصادر التلوث في دولة الكويت. من الناحية الطبيعية، يوجد عوامل أخرى، ولكن هذه تُعتبر الأسباب الرئيسية.

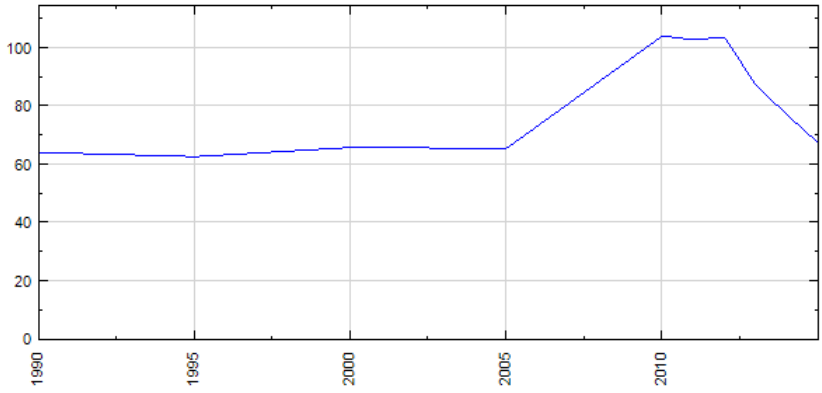
(1) المصدر: الهيئة العامة للبيئة الكويتية، 2019.



شكل رقم (16): التغيرات السنوية في جودة الهواء (2010 – 2015)[1].

يوضح (الجدول رقم 5) قراءات تلوث الهواء في الكويت تم جمعها على مدار سنة. وأظهر التحقيق أن دولة الكويت بها مستوى منخفض من تلوث الهواء. أقل من المعايير المطلوبة من قبل الهيئة العامة للبيئة. تُعد السيارات والمركبات هي المساهم الرئيسي في البنزين والغازات الأخرى. من ناحية أخرى، فإن اتجاه الرياح وسرعتها لهما تأثيرات كبيرة على تركيزات ثاني أكسيد الكبريت SO2. تؤثر درجة الحرارة على العلاقة بين الغازات وتراكم الغازات في الهواء (جاسم العوضي، 2014). يوضح (الشكل رقم 17) أدناه تركيز المواد الدقيقة PM2,5 بمرور الوقت.

(1) المصدر: الهيئة العامة للبيئة الكويتية، النظام الإلكتروني لمعلومات الرقابة البيئية بدولة الكويت، 2019.



شكل رقم (17): تلوث الهواء PM2,5 متوسط التعرض السنوي (ميكروجرام/متر مكعب)[1].

جدول رقم (5): إحصائيات وصفية لمتوسط تركيز الملوث المحسوب (ميكروجرام / متر مكعب) في 10 مواقع في الفترة من شهر مارس 2011 حتى فبراير 2012 [2].

	Mean	95% Confidence Interval for Mean		5% Trimmed Mean	Median	Variance	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Max/Min	Range	Interquartile Range	Skewness	Kurtosis	25th percentile	75th percentile
		Lower Bound	Upper Bound													
H_2S	5.5	2.2	5.6	3.8	3.8	8.0	2.4	3.9	7.5	2.0	6.3	4.0	0.3	−0.6	4.6	6.3
SO_2	13.4	6.5	15.4	10.8	11.4	62.5	6.3	8.8	20.2	14.4	16.0	9.4	0.3	0.1	10.7	15.4
O_3	42.8	21.7	46.8	34.2	36.0	339.9	16.3	27.1	65.0	8.7	41.2	28.2	0.1	−0.3	32.4	51.0
NH_3	4.8	2.1	5.0	3.5	3.7	4.3	1.9	3.0	8.0	3.8	4.9	3.2	0.0	−0.6	3.7	5.8
NO_2	28.9	12.8	29.0	20.8	20.6	163.7	11.4	21.1	35.6	2.3	28.3	20.0	0.1	−0.7	24.3	33.5
NO	42.4	16.0	42.6	28.5	24.3	409.1	18.6	25.7	62.8	4.3	52.9	29.3	0.8	0.7	32.1	53.0
Benzene	2.5	1.4	2.8	2.0	1.9	1.2	1.0	1.8	3.7	2.2	2.7	1.6	0.4	−0.6	2.0	3.1
Toluene	15.7	7.5	18.3	12.6	11.8	64.1	7.5	9.1	26.9	3.2	22.2	11.4	0.6	0.1	10.7	20.4
N-Octane	1.3	0.7	1.4	1.0	1.0	0.3	0.5	0.8	1.8	3.6	1.3	0.8	0.2	−0.8	1.0	1.5
Ethyle-Benzene	4.6	2.2	5.2	3.7	3.5	5.4	2.1	2.4	7.4	10.9	6.0	3.5	0.4	−0.6	3.2	6.0
m&p Xylene	18.1	9.0	20.7	14.6	13.8	79.7	8.2	10.5	29.1	2.9	23.6	12.8	0.4	−0.4	12.4	23.6
O-Xylene	7.3	3.7	8.2	5.9	5.6	12.1	3.2	4.3	11.4	2.8	9.2	5.1	0.3	−0.5	5.1	9.4
Nonane	1.1	0.3	1.3	0.8	0.7	0.6	0.7	0.6	2.6	4.3	2.3	0.6	2.0	4.7	0.7	1.2

تحدد النقطتان المئويتان الأطراف العلوية والسفلية للبيانات. يشير النطاق إلى الفرق بين الحد الأقصى والأدنى للقيم المقاسة. يمثل الانحراف الربيعي الفرق بين النسبة المئوية الخامسة والسبعين والخامسة والعشرين. يقيس رقم الانحراف إلى أي مدى ينحرف توزيع القيم عن التناظر حول الوسط. يقيس رقم التفرطح «ذروة» أو «تسطيح» التوزيع. يشير التفرطح الإيجابي إلى شكل مسطح أكثر من المعتاد.

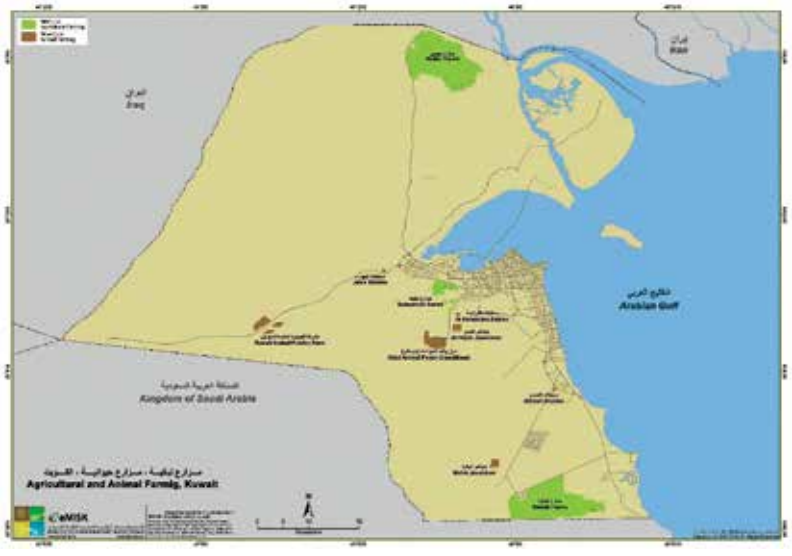
(1) المصدر: indexMundi، 2015.

(2) المصدر: جاسم العوضي، 2014.

1-5. الزراعة

تُعتبر المساحة الإجمالية التي يمكن استخدامها للزراعة هامشية، فهي أقل من 1% من إجمالي الأراضي والمساحة المستخدمة للزراعة أقل من ذلك. توجد عدة مناطق في الكويت مجهزة للزراعة؛ الأحمدي وتشغل حوالي 3,935,3 هكتار، منطقة الجهراء 6,206,9 هكتار. المياه المستخدمة للري هي إما مياه جوفية أو من مصادر غير تقليدية، بمساحة تبلغ 7،742,1 هكتار و2،400,1 هكتار على التوالي (منظمة الأغذية والزراعة، 2013).

بسبب المناخ القاسي في البلاد والتأثير السلبي الهائل لحرب الخليج على الأرض والزراعة، كان على المزارعين أن يعيدوا العمل على الزراعة المحمية (PA). تتراوح الزراعة المحمية من الأنفاق البلاستيكية البسيطة غير المبردة وغير المدفأة إلى البيوت الزجاجية المعقدة للغاية التي يتم التحكم فيها بواسطة الحاسوب ذات التبريد والتدفئة وذات الإطار المعدني. يتم تنفيذ ما يقرب من 85% من الزراعة المحمية في أنفاق بلاستيكية غير مبردة (57%) ومبردة (28%)، بينما يتم تنفيذ 15% المتبقية في بيوت زجاجية مبردة مغطاة بالألياف الزجاجية أو الزجاج أو مادة الأكريليك. يُعتبر الخيار والطماطم هما المحصولان الرئيسيان اللذان يجري زراعتهما عن طريق الزراعة المحمية، ويمثلان ما يقرب من 90% من المساحة الإجمالية (Afaf Y. Al-Nassar and N.R. Bhat, 1998). ومع ذلك، لا يزال يتعين على الكويت تطوير نظام مراقبة ورصد مناسب لتتبع التغيرات في البيئة. كما أن عدد الصوبات المزودة بأنظمة تبريد ليس كبيرًا كما ينبغي. يوضح (الشكل رقم 18) المزارع النباتية والحيوانية في الكويت.



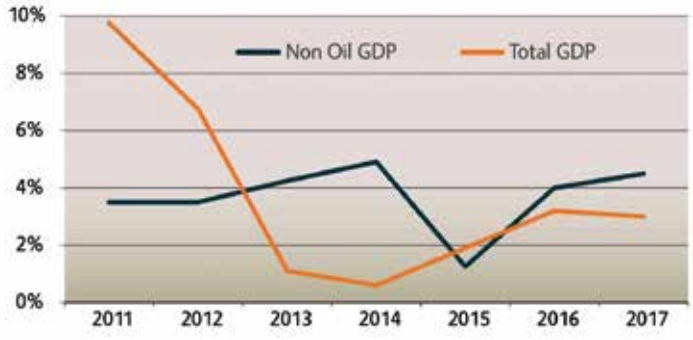
شكل رقم (18): المزارع النباتية والمزارع الحيوانية في دولة الكويت

6-2. الاقتصاد

يعتمد اقتصاد الكويت بشكل كبير على صادراتها من النفط، وبالتالي فهو عرضة للانخفاضات ويتأثر بالتغيرات في أسعار النفط العالمية. قُدِّر إجمالي الناتج المحلي في عام 2018 بمبلغ 303 مليار دولارًا أمريكيًا وبلغ نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي 69,669 دولارًا أمريكيًا. منذ عام 2014، انخفض إجمالي الناتج المحلي في الكويت بشكل كبير من 174,16 و162,63 مليار دولارًا أمريكيًا في 2013 و2014 على التوالي إلى انخفاض مفاجئ حيث بلغ 114,57 مليار دولارًا أمريكيًا في عام 2015 (Trading Economics, 2018). على الرغم من زيادة إجمالي الناتج المحلي بشكل هامشي في عام 2017 إلى 120,13 مليار دولارًا أمريكيًا، إلا أنه لا يزال أمامه طريق طويل للوصول إلى القيم التي كان عليها في السابق. العملة المتداولة هي الدينار الكويتي (KWD). وتُعتبر العملة الأعلى قيمة في العالم. تُقدم دولة الكويت المساعدة للدول النامية الأخرى من خلال الصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية. على الرغم من أن حصص النفط والبترول ساهمت في أكثر من 50% من الاقتصاد الكويتي في العقد الماضي، فقد انخفض اعتماد الكويت الاقتصادي على النفط في عام 2018 إلى 46,5% (Niall McCarthy, 2016).

توجد أنشطة أخرى تساهم في جزء من إجمالي الناتج المحلي غير النفطي، مثل الخدمات الاجتماعية والمالية والنقل والتصنيع.

نظرًا لارتفاع حصص أوبك المحددة في يونيو 2018، من المتوقع أن يرتفع الاقتصاد بنسبة 3,5% في عام 2019، حسب ما ذكره بنك الكويت الوطني. سيزداد الإنتاج بمقدار مليون برميل في اليوم، وهو ما يُترجم إلى زيادة في الإنتاج من 80 ألف برميل في اليوم إلى 2,8 برميل في اليوم. يوضح (الشكل رقم 19) إنتاج النفط والغاز كنسبة مئوية من نمو إجمالي الناتج المحلي الحقيقي.



شكل رقم (19): إنتاج النفط والغاز كنسبة مئوية من نمو إجمالي الناتج المحلي الحقيقي[1].

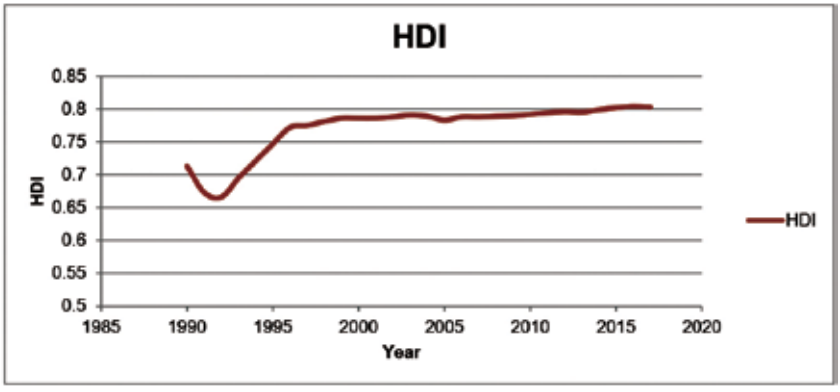
(1) المصدر: الإدارة المركزية للإحصاء، بنك الكويت الوطني، 2016.

2-7. الاقتصاد الاجتماعي

2-7-1. مؤشرات التطور والتنمية

يعمل مؤشر التنمية البشرية (HDI) على تقييم التقدم الذي تُحرزه إحدى الدول على المدى الطويل في المجالات التي تحقق فيها حياة الفرد من خلال قياس مستوى المعيشة ومدى صحة حياته وإمكانية وصوله إلى المعرفة. يتم تقييم المعرفة عن طريق حساب عدد سنوات التعليم التي يتلقاها الشخص البالغ في حياته.

في عام 2017، بلغ مؤشر التنمية البشرية في الكويت 0,803، وهو مرتفع نسبيًا حيث احتل المرتبة 56 من أصل 159 دولة حول العالم. وجاءت الزيادة من عام 1990 حتى آخر موعد بنسبة 12,6%. ارتفع متوسط العمر المتوقع عند الولادة من 72,1% في عام 1990 إلى 74,8% في عام 2017، كما زادت سنوات الدراسة المتوقعة بمقدار 3 سنوات، في حين زاد متوسط سنوات الدراسة من 5,5 سنوات إلى 7,3 سنوات. ارتفع الدخل القومي الإجمالي (GNI) بنسبة 32% في تلك الفترة. يوضح (الشكل رقم 20) اتجاه الزيادة في مؤشر التنمية البشرية. ومع ذلك، وبالمقارنة مع متوسط مؤشر التنمية البشرية لدول الخليج الأخرى، فإن الكويت تتخلف عن الركب. تعتبر قيم قطر هي الأعلى في المنطقة (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2018).



شكل رقم (20): اتجاهات مؤشر التنمية البشرية في الكويت[1]

(1) () المصدر: countryeconomy.com – https://countryeconomy.com/hdi/kuwait

2-7-2. الصحة

تأتي وزارة الصحة كثالث أكبر وزارة في الدولة بعد وزارتي التربية والداخلية. يُعاون وزير الصحة وكيل الوزارة واثنا عشر وكيل وزارة، والأخير مسؤول عن «شؤون الصحة العامة وصحة الأسنان والخدمات الصحية ونقل الدم والمختبرات والتغذية ومراقبة الأدوية والأدوية والمستلزمات الطبية والشؤون المالية والشؤون الإدارية والشؤون القانونية وشؤون ضبط الجودة والمناطق الصحية المنشأة حديثًا وإدارة الخدمات الصحية الخاصة وإدارة التراخيص» (منظمة الصحة العالمية، 2006).

تم تقسيم الكويت إلى 6 مناطق صحية مختلفة؛ في العاصمة والأحمدي والجهراء والفروانية وحوالي والصباح. كل منطقة صحية لها مسؤوليات مختلفة ومحددة كوحدة منفصلة، مسؤولة عن منطقتها. تشمل المهام الرئيسية للمنطقة الصحية ما يلي:

1. تنفيذ خطط الوزارة لتأكيد وحماية وتوفير الخدمات الصحية لأهالي المنطقة.
2. توفير التدريب بكافة أنواعه للكوادر المهنية العاملة.
3. تقديم كافة أشكال الرعاية الصحية الممكنة.
4. إدخال وإتقان الأنظمة الرقمية والمحوسبة للبيانات الصحية لسكان المنطقة.

توجد أنواع مختلفة من الرعاية في النظام الصحي في الكويت، الرعاية الصحية الأولية والثانوية والثالثية والمتخصصة، ولكل منها مراكزها الخاصة. تشمل الرعاية الصحية الأولية العيادات العامة وعيادات الأمومة والطفولة وطب الأسنان والسكري. كما تضم أيضًا مراكز الصحة المدرسية والشرطة والمسعفين الموجودين أيضًا في هذا القطاع من الرعاية الصحية، وكلها متوفرة في 72 مركزًا في الدولة. يتم تقديم الرعاية الصحية الثانوية والثالثية في ستة مستشفيات، وتشمل المستشفيات العامة والمراكز الصحية. مراكز الرعاية الصحية المتخصصة – حسب منظمة الصحة العالمية – هي: مستشفى النساء والتوليد (الولادة): للولادة، مستشفى الصدر: للأمراض الرئوية، مستشفى الأمراض النفسية: للاضطرابات النفسية، مستشفى ابن سينا: لجراحة المخ والأعصاب، مستشفى الرازي: للحروق، مركز الكويت للحساسية: للحساسية، مركز الكويت لمكافحة السرطان: لتشخيص وعلاج السرطان، مركز ضعف السمع: للاضطرابات المرتبطة بالسمع، مركز حامد العيسى لزراعة الأعضاء: لزراعة الأعضاء، ومستشفى الصليبيخات: للعلاج الطبيعي وإعادة التأهيل[1].

بينما يشارك قطاع الصحة العامة بشكل كبير في الوقاية من الأمراض، مثل اللقاحات وما إلى ذلك، يُقدم القطاع الخاص خدمات قليلة في هذا الصدد. عدد الموظفين والمرضى في القطاع الخاص مقارنة بالقطاع العام لا يستهان به فهو يبلغ 798،985 موظفًا و1,75

(1) المصدر: منظمة الصحة العالمية، ملف نظام الصحة – الكويت، 2006.

مليون مريضًا على التوالي. بعض هذه المستشفيات هي مستشفى الأحمدي ومستشفى تكساكو ومستشفى شركة البترول الوطنية الكويتية. في عام 2014، تم إحصاء القوى العاملة الصحية بنحو 25 طبيبًا و59 ممرضة وقابلة لكل 10،000 شخص (منظمة الصحة العالمية، 2006).

2-7-3. الديموغرافيا السكانية

ازداد عدد سكان دولة الكويت بشكل حاد منذ الستينيات بسبب الدخل من النفط: من حوالي 0,5 مليون نسمة في عام 1965 إلى حوالي 1,5 مليون نسمة في عام 1995، ويعزى معظمها إلى الهجرة (الإدارة المركزية للإحصاء بالكويت، 2013). رافق هذا النمو السكاني توسع حضري سريع: تم إنشاء العديد من المستشفيات العامة والمراكز الصحية والعيادات خلال هذا الوقت لتلبية الطلب المتزايد على خدمات الصحة العامة. كما زاد عدد السكان بشكل كبير خلال العقدين الماضيين. لكن خلال هذه الفترة، كانت التنمية الحضرية بطيئة نسبيًا، وبالتالي واجهت البنية التحتية للبلاد ضغوطًا متزايدة، بما في ذلك خدمات الصحة العامة. اعتبارًا من يوليو 2017، بلغ عدد سكان الكويت 2،875،422 نسمة. ومع ذلك، ومع وصول الهجرة إلى أكثر من 69,5%، فقد ارتفع عدد السكان إلى 4،437،590 وفقًا للهيئة العامة للمعلومات المدنية في الكويت. معدل النمو الذي يتزايد فيه السكان هو 1,46%. تشهد الهجرة إلى الكويت انخفاضًا بطيئًا بمعدل - 0,24%. في عام 2018، يعيش ما يقرب من 100% من سكان الكويت في عاصمتها؛ مدينة الكويت وجزيرة فيلكا، على عكس العام الذي سبقه حيث كان يعيش 96,4% من السكان في مدينة الكويت.

جدول رقم (6): بيانات التعداد السُكَّاني[1].

المؤشرات	القيمة
التعداد السُكَّاني (مليون) في منتصف عام 2018	4,2
المواليد لكل 1،000 شخص	14
الوفيات لكل 1،000 شخص	2
مُعدل الزيادة الطبيعي (%)	1,3
التعداد السُكَّاني (مليون) في منتصف عام 2030	4,9
التعداد السُكَّاني (مليون) في منتصف عام 2050	5,6
مُعدل الخصوبة	8
التعداد السُكَّاني في كل كيلو متر مربع من الأرض الصالحة للزراعة	54،508

(1) () المصدر: مكتب مرجع السُكَّان 2018.

يبلغ إجمالي نسبة المُعالين، أي الأفراد الذين لا يُمكنهم الاعتماد على أنفسهم لكسب معيشتهم ويكونوا جزءًا من القوى العاملة، هو 29,8، ونسبة إعالة الشباب هي 27,1 وكبار السن 2,7، حسب إحصائيات ونسب عام 2015. تمتلك دولة الكويت كثافة سكانية حضرية وتتزايد تدريجيًا. ففي عام 2017، كان عدد سكان الحضر متسقًا مع 98,4% من إجمالي سكان الكويت (الهيئة العامة للمعلومات المدنية، 2018). ومع ذلك، في عام 2018، ارتفعت هذه النسبة إلى ما يقرب من 100%. تشير الدراسات في عام 2017 إلى أن معدل التحضر بلغ 2,29% معدل التغير السنوي (2015 – 2020)، بينما ارتفعت نسبة السكان ككل من 62,8% إلى 69,6% خلال العقود الثلاثة الماضية. (الهيئة العامة للمعلومات المدنية، 2018).

يُشكل التوسع الحضري على طول الساحل والنمو السكاني السريع بسبب معدل الهجرة غير المنضبط ضغوطًا كبيرة غير مناخية من المتوقع أن تلعب دورًا كبيرًا في زيادة قابلية البلد للتأثر بتغيُّر المناخ.

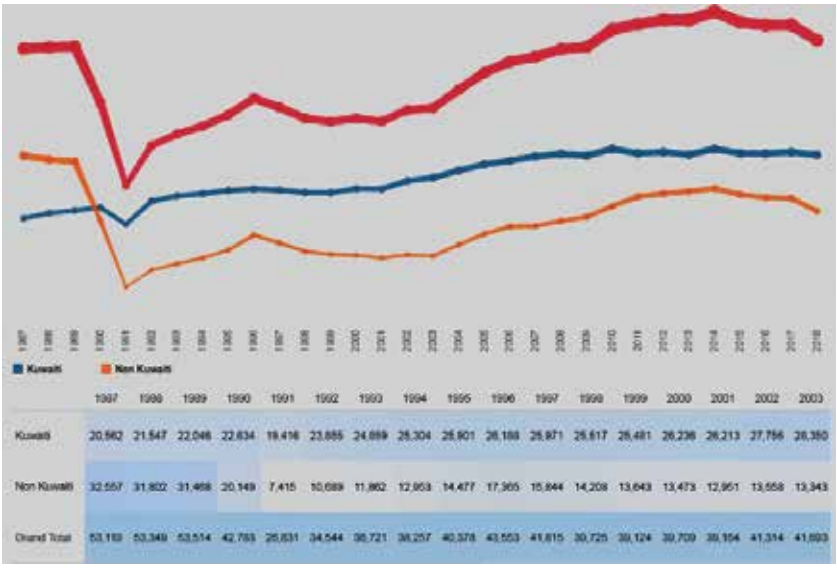
الإسلام هو الدين الرسمي في الكويت ومعظم سكان الكويت مسلمون. في عام 2015، شكَّلت الديانة المسيحية 26,4% من السكان من غير المواطنين، و0,02% من المواطنين في الكويت. وتبلغ نسبة المسلمين غير المواطنين 64,1% و26,4% مسيحيون وباقي الديانات الأخرى؛ الهندوس والبوذيون، ويرجع ذلك في الغالب إلى العدد الكبير من السكان الهنود في الكويت. 65% من المواطنين الكويتيين هم من السنة والباقي من الشيعة. اللغة العربية الرسمية أو المعروفة باسم اللغة العربية الفصحى الحديثة هي اللغة الرسمية المعترف بها في دولة الكويت، ولكن يتحدث الناس اللهجة الكويتية، وتستخدم اللغة العربية الفصحى في الكتب المدرسية والصحف. تدرس معظم المدارس والجامعات الخاصة باللغة الإنجليزية بدلًا من العربية. يتم تدريس اللغة الفرنسية كلغة ثالثة.

كما هو الحال في جميع دول العالم، لا يقيم فيها السكان الأصليون فقط، ومع ذلك، قد تختلف النسب. على سبيل المثال، تمتلك أمريكا أكبر تنوع عرقي في العالم. من ناحية أخرى، فإن الكويت، نظرًا لصغر مساحتها وعامل آخر مثل الطقس وموقعها الجغرافي، تمتلك نسب عرقية أقل من مُعظم الدول الأخرى. يشكل المواطنون الكويتيون 30,36% من السكان، والعرب 27,29%، والآسيويون 40,42%، والأفارقة 1,02%، وغير ذلك 0,9% (بما في ذلك أوروبا وأمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية وأستراليا) (تقدير 2018). (الهيئة العامة للمعلومات المدنية، 2018).

2-7-4. التكوين السكاني حسب الجنس والعُمر

اعتمادًا على الثقافة وعادات الأكل والوظائف والمتغيرات الأخرى، تختلف نسبة الوفيات في المجتمع من حيث الجنس والعمر في وقت واحد، مما يؤدي إلى اختلاف نسب الجنس في مختلف الأعمار في المجتمعات. في الكويت، عند الولادة، تبلغ نسبة الجنس 1,05 ذكر للإناث، 1,08 من سن 0 – 14، 1,22 من سن 15 – 24، 1,72 من سن 25 – 54، 1,31 من سن 55 – 64، 0,89 من سن 65 وما فوق. يبدو أن إجمالي عدد السكان يستقر عند نسبة 1,41 ذكر/أنثى.

يوضح (الشكل رقم 21) معدل المواليد في الكويت خلال الثلاثين عامًا الماضية



شكل رقم (21): مُعدل المواليد الخام[1].

متوسط العمر 29 سنة، 30,4 للذكور و27,4 للإناث. نسب الفئة العمرية من الذكور إلى الإناث من 0 – 14 سنة تشكل 51,11% إلى 48,89%، 15 – 29 سنة 61,51% إلى 38,49%، 30 – 44 سنة 68,66% إلى 31,34%، 45 – 59 سنة: 67,47% إلى 32,53% و60 – 74 سنة 57,2% إلى 42,79% في المتوسط في عام 2018 (الهيئة العامة للمعلومات المدنية، 2018).

(1) المصدر: الهيئة العامة للمعلومات المدنية، 2018.

إن مؤشر التنمية الجنسانية هو مؤشر جديد نسبيًا، تم تقديمه في عام 2014 في تقرير التنمية البشرية. يُعتبر مؤشر التنمية حسب الجنس هو نسبة مقارنة بين السكان من الإناث الذكور. في عام 2017، كان مؤشر التنمية الجنسانية 0,990 وذلك لأن قيمة مؤشر التنمية البشرية للإناث في الكويت كانت 0,791 مقابل 0,799 للذكور. ويبلغ متوسط العمر المتوقع عند الولادة 76,1 للإناث، 73,9 للذكور، وسنوات التعليم المتوقعة 14,3 و12,9، ونصيب الفرد من الدخل القومي الإجمالي 39،570 و93،476 على التوالي. مؤشر عدم المساواة بين الجنسين الصادر عن الأمم المتحدة (GII)، الذي يدرس عدم المساواة بين الجنسين في المجتمع من خلال قياس «الإنجاب والتمكين والنشاط الاقتصادي». معدلات وفيات الأمهات والولادة هي مؤشرات الصحة الإنجابية؛ يُقاس التمكين بمقدار التعليم العالي الذي تحصل عليه المرأة وعدد المقاعد المخصصة للإناث في البرلمان، وأخيرًا يُقاس النشاط الاقتصادي بمقدار مشاركة المرأة في القوى العاملة. كلما ارتفع مؤشر عدم المساواة بين الجنسين، انخفض مؤشر التنمية البشرية بالدولة. تبلغ نسبة الإناث في البرلمان الكويتي 3,1%. يصل عدد النساء اللاتي بلغن التعليم الثانوي على الأقل إلى 54,8% مقابل الرجال حيث تبلغ النسبة 49,3%. بلغ مؤشر عدم المساواة بين الجنسين في الكويت 0,270 (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2018).

جدول رقم (7): مؤشر عدم المساواة بين الجنسين في دولة الكويت لعام 2017[1].

	قيمة مؤشر عدم المساواة بين الجنسين	تصنيف مؤشر عدم المساواة بين الجنسين	مُعدل وفيات الأم	مُعدل مواليد المراهقين	مقاعد الإناث في البرلمان (%)	نسبة السكان ممن هم في أحد مراحل التعليم الثانوي على الأقل (%)		مُعدل المشاركة في القوى العاملة (%)	
						إناث	ذكور	إناث	ذكور
الكويت	0,270	57	4	9,0	3,1	54,8	49,3	47,4	84,1

2-7-5. التعليم

تُقدم الكويت التعليم وتوفره لجميع مواطنيها بهدف تحسين الحياة والمجتمع. على الرغم من أن تلقي التعليم يعتبر حقًا للجميع في الكويت، إلا أنه ليس مجانيًا، وخاصة التعليم العالي. لوزارة التربية أهداف طويلة المدى تتعلق بالنظم الدراسية والتعليمية. يوفر النظام التعليمي الناجح توازنًا بين الحفاظ على هوية الدولة مع إعداد الطالب وتأهيله لجميع أنواع التغييرات التي قد تمر بها البلاد. يستعد التعليم أيضًا لأي تطورات تكنولوجية أو صناعية أو ميكانيكية.

(1) المصدر: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2018.

تشمل استراتيجية التعليم 2005–2025 ما يلي:

1. المساهمة في تحقيق التفاعل مع متطلبات العصر الحالي لحرية الفكر والاستجابة لديناميكيات التغيير دون التعارض مع الهوية الثقافية للمجتمع.
2. الإسهام في تعزيز قيم الإيمان بأهمية الحوار واحترام حقوق الإنسان بين المتعلمين وتوفير أسس الحياة الديمقراطية السليمة.
3. تعزيز مفهوم إنتاج الثروة والحفاظ على البيئة وموارد البلاد.
4. تعزيز المتطلبات الأساسية للمناهج الدراسية في نظام التعليم العام بما يضمن تحقيق أهداف ومبادئ الدولة[1].

توجد العديد من القوانين واللوائح والتشريعات المتعلقة بالتعليم والتي اشتمل عليها دستور الكويت.

- **المادة 13**: «التعليم رُكن أساسي لتقدم المُجتمع، تكفله الدولة وترعاه».
- **المادة 14**: «ترعى الدولة العلوم والآداب والفنون وتشجع البحث العلمي».
- **المادة 40**:

1) التعليم حق للكويتيين، تكفله الدولة وفقًا للقانون وفي حدود النظام العام والآداب، والتعليم إلزامي مجاني في مراحله الأولى وفقًا للقانون.
2) يضع القانون الخطة اللازمة للقضاء على الأمية.
3) تهتم الدولة خاصة بنمو الشباب البدني والمعنوي والعقلي «(دستور الكويت لعام 1962).

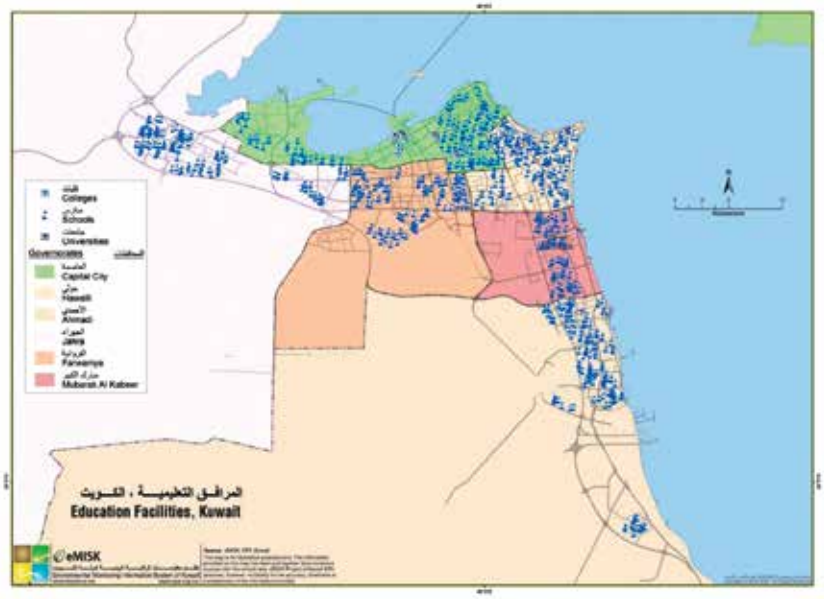
- **المادة الأولى من قانون التعليم الإلزامي**: يكون التعليم إلزاميًا ومجانيًا لجميع الأطفال الكويتيين ذكورًا وإناثًا من بداية المرحلة الابتدائية حتى نهاية المرحلة المتوسطة وتلتزم الدولة بتوفير المباني المدرسية والكتب والمعلمين وكل ما يضمن نجاح التعليم الإلزامي من قوى بشرية ومادية. ومع ذلك، فإن هذا القانون ينطبق فقط على المواطنين الكويتيين، وليس جميع الأطفال الذين يعيشون في الكويت، مما يعني أنه لا يحصل جميع الأطفال على نفس الفرص أو المستوى التعليمي. يمكن لغير المواطنين الالتحاق بالمدارس الخاصة (مجلس الأمة الكويتي، 2017).
- **المرسوم التشريعي لعام 1979 بشأن وزارة التربية والتعليم**. يعرّف دور الوزارة بأنه «تنمية المجتمع الكويتي وتنشئة شبابه ضمن إطار علمي وروحي وأخلاقي وفكري واجتماعي ومادي متكامل. وقد كلفوا بتحقيق هذا الهدف في ضوء مبادئ الشريعة الإسلامية الغراء والتراث العربي الأصيل الذي يحدد دور الوزارة في تنمية المجتمع الكويتي» (مجلس الأمة الكويتي، 2017).

---

(1) تم اقتباس النقاط مباشرةً من «البيانات العالمية حول التعليمVII إصدار 2011/2010» المكتب الدولي للتربية التابع لمنظمة اليونسكو.

- **المرسوم بقانون رقم 4 لسنة 1981 بخصوص القضاء على الأمية.** ينص على أن جميع الذكور الذين تتراوح أعمارهم بين 14 – 40 عامًا والإناث 14 – 35 عامًا يلتحقون ببرامج محو الأمية (الأمم المتحدة، القطاع الاقتصادي والاجتماعي، 2015).
- **المرسوم بقانون رقم 4 لسنة 1987 بخصوص التعليم العام.** التشريع الأول الذي يعطي الإطار القانوني للتعليم العام. ركز هذا التشريع على القوانين الدستورية في مجلس الأمة الكويتي بدولة الكويت، 2017).

على الرغم من التفاني ومقدار الأموال التي يتم إنفاقها على قطاع التعليم (الشكل رقم 22)، يُقال إن الكويت تقدم مستوى تعليمي ضعيف نسبيًا. وبحسب تقرير التنافسية العالمية 2015–2016، تحتل الكويت المرتبة 66 من بين 140 دولة، وأن مستوى التعليم قد تراجع في 14 فئة في العقود الماضية، وتحتل المرتبة 47 من أصل 53 دولة في تقييم دول مجلس التعاون الخليجي.



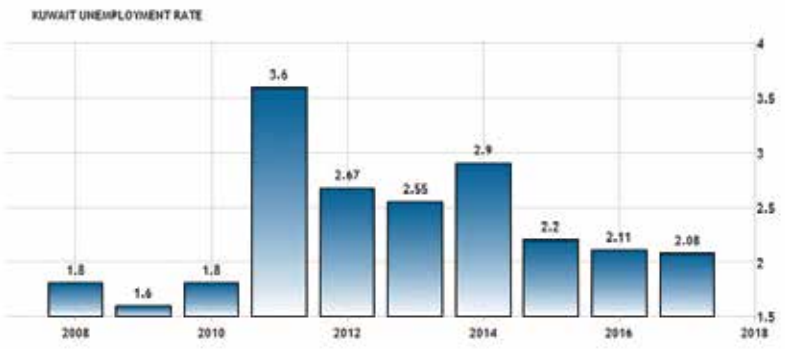
شكل رقم (22): المرافق التعليمية، الكويت

2-7-6. البطالة

وفقًا للمجلس الاقتصادي والاجتماعي التابع للأمم المتحدة لعام 2015، تضمنت الخطة التنموية الثانية (2016/2015 – 2020/2019) العديد من السياسات لتحقيق زيادة الإنتاجية والتعاون بين معايير العمل الدولية والضمانات البيئية والإنتاجية والتنافسية والنمو الاقتصادي، على النحو التالي:

- «يتمتع العمال الوافدون في الكويت بخدمات صحية وتعليمية واجتماعية لهم ولمن يعولهم وفقًا للقوانين والأنظمة التي تضمن احترام الكويت لمعايير العمل الدولية.
- يأتي تحسين بيئة العمل وتسهيل الإجراءات وتوفير فرص استثمارية كبرى من أهم أهداف خطة التنمية الثانية. تأسيس الشركات المساهمة، والمشاركة في مشاريع الشراكة مع القطاع الخاص، وتحسين إدارة المشاريع العامة، ومراجعة التشريعات وتعديلها، ودعم إنشاء المشاريع الصغيرة، وتحسين معدلات الاستثمار؛ هي أهم السياسات لخلق الفرص في القطاع الخاص وتحسين الاقتصاد بشكل عام.
- تهدف خطة التنمية الثانية إلى زيادة إنتاجية وكفاءة الاقتصاد من خلال تقليص دور القطاع العام وزيادة المنافسة في القطاع الخاص ومحاربة الاحتكارات وترشيد الدعم».

سعت دولة الكويت إلى معالجة مشكلة الخريجين وعدم التوافق الوظيفي من خلال اتخاذ عدة خطوات وهي؛ تحليل ودراسة السوق والوقوف على الاحتياجات وتحديد نقاط العجز فيه مما يدل على نقص الخريجين المتخصصين ومن ثم توجيه التعليم العالي نحو تبلية تلك الحاجات والمطالب. في خطة التنمية الثانية، تم تسليط الضوء على أهمية دمج منتج التعليم في سوق العمل. كما تضمنت خطة التنمية الثانية بعض السياسات المتعلقة بالتدريب؛ أحدها الحاجة إلى صياغة وتنفيذ منهجية تدريب واضحة في الكويت، وكذلك اعتماد استراتيجيات ومعايير من المعاهد الوطنية للتدريب لرفع مستوى برامج التدريب (المجلس الاقتصادي والاجتماعي للأمم المتحدة، 2015). يوضح (الشكل رقم 23) معدلات البطالة في الكويت على مدى العقد الماضي.



شكل رقم (23): مُعدل البطالة بدولة الكويت[1].

2-8. الصناعة

يُعتبر الإنشاءات والبناء، أحد قطاعات الصناعة في الكويت، ضخمًا باستثمارات تبلغ حوالي 12,6 مليار دولارًا أمريكيًا في البنية التحتية. مع توليد النفط والاقتصاد المستقر إلى حد ما، فإن الكويت أكثر من قادرة على تمويل المشاريع الكبيرة. إلى جانب الخبرة في مجالات البنية التحتية والإنشاءات، والتطور الرائد في هذا المجال بين دول الخليج في دول مجلس التعاون الخليجي، ستكون الفرص متاحة بسهولة للشركات الكويتية. تأتي فرصة توسيع البنية التحتية للطاقة ومشاريع البناء مع نجاح مشاريع الزور. بحسب قطاع البناء والتشييد في الكويت. «من المتوقع أن تبلغ قيمة صناعة البناء في الكويت حوالي 3,2 مليار دولارًا أمريكيًا في السنة المالية 2013، وهو ما يمثل نموًا سنويًا للقيمة الحقيقية بنسبة 3,6%. يُقدِّر موجز الشرق الأوسط الاقتصادي (ميد) القيمة الإجمالية للمشاريع المخطط لها أو قيد التنفيذ في الكويت بمبلغ وقدره 188 مليار دولارًا أمريكيًا». يوضح (الشكل رقم 24) توزيع المناطق الصناعية.

تشغل إنشاءات النقل ما يصل إلى 76% من الميزانية الإجمالية للبناء في الكويت:

- تعرَّض مشروع مترو مدينة الكويت الذي تبلغ تكلفته 7 مليارات دولارًا أمريكيًا للتأخير، على الرغم من وجود علامات على التقدم. من المتوقع أن يكتمل المشروع بحلول عام 2020. ومع ذلك، وفقًا لما ذكره السيد/ خالد مهدي، الأمين العام للمجلس الأعلى للتخطيط والتطوير، من المُقرر الانتهاء من مشروع مصفاة الزور للنفط في ديسمبر من عام 2019.

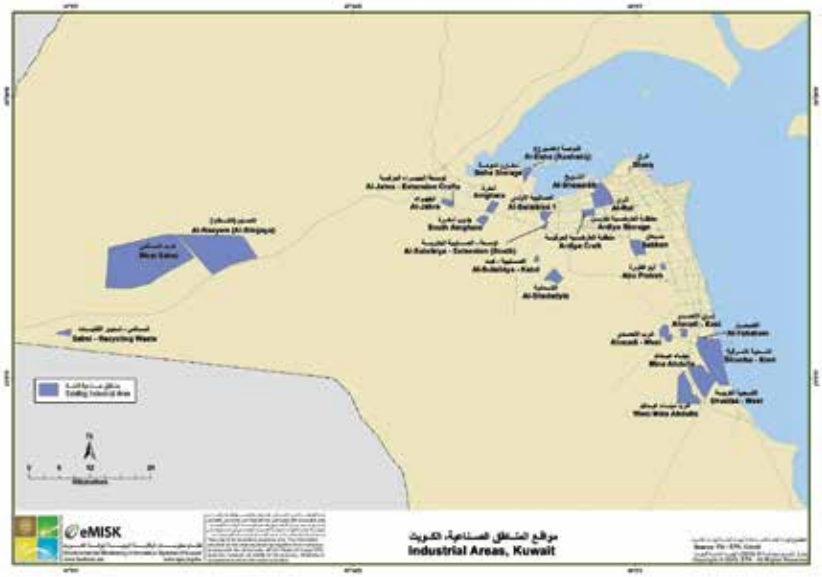
(1) www.tradingeconomics.com، مركز الأبحاث الإحصائية والاقتصادية والاجتماعية والتدريب للدول الإسلامية.

- سيتم افتتاح مبنى الركاب الجديد بمطار الكويت الدولي بقيمة 3,3 مليار دولارًا أمريكيًا في سبتمبر 2016».

يمثل قطاع إنشاءات الطاقة والموارد في الكويت 20% من الإجمالي:

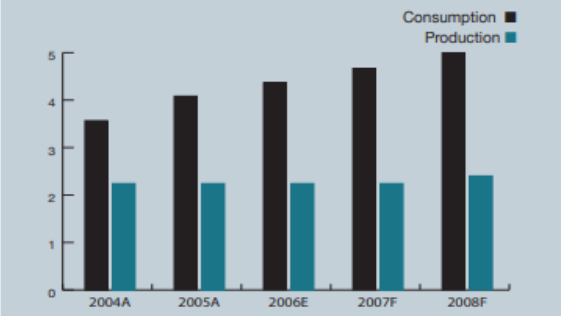
- تستعد شركة البترول الوطنية الكويتية لبناء أكبر مصفاة لتكرير النفط في الشرق الأوسط.
- ستبلغ قدرة المعالجة اليومية للمنشأة البالغ تكلفتها 14,5 مليار دولارًا أمريكيًا 615 ألف برميل اعتبارًا من عام 2018.
- يجري تطوير مشروع للمياه والطاقة بقيمة 1,8 مليار دولارًا أمريكيًا في منطقة شمال الزور.
- تبلغ نسبة البناء الاجتماعي 4%.
- يوجد بدولة الكويت ما لا يقل عن 5 مليارات دولارًا أمريكيًا من مشاريع بناء الجامعات سواء في مرحلة التخطيط أو تحت الإنشاء (Mounif Kilwani, 2014).

يُذكر إن المرحلة الأولى من المشروع ستستهلك 1,7 مليون برميل يوميًا في عام 2025 و2 مليون برميل يوميًا بحلول عام 2035 في المرحلة الثانية. وهذا يشمل بناء مصفاة جديدة، من بين أمور أخرى. (Ian Simm, N ewsbase Ltd. 2019).



شكل رقم (24): المناطق الصناعية بدولة الكويت

يوجد في دولة شركة أسمنت واحدة فقط حتى عام 2018، بسعة 2,24 مليون طن متري. لا توجد أي مواد خام محلية في الكويت، بل إن جميعها مواد مستوردة من الإمارات العربية المتحدة وإيران. في عام 2005، منحت الحكومة الكويتية ترخيصًا لتصدير 20 ألف طن من الأسمنت إلى إيران لمرة واحدة فقط. في عام 2006، أطلقت الشركة الكويتية الأردنية القابضة مصنع أسمنت آخر (230 مليون دولارًا أمريكيًا، 1,8 مليون طن متري) كان من المقرر بناؤه في الكويت. تخضع أسعار الأسمنت للرقابة الحكومية وتباع بكميات كبيرة تصل إلى 55 دولارًا أمريكيًا للطن لأعمال التصدير، ومحليًا 65 دولارًا أمريكيًا للطن. عمليًا، تبيع الحكومة للمواطنين الكويتيين بسعر 50 دولارًا أمريكيًا للطن من خلال تغطية التكلفة بين هذا السعر وسعر السوق المحلي الحر الذي يقارب 75 دولارًا أمريكيًا للطن (تقرير الأسمنت العالمي، 2018). يوضح (الشكل رقم 25) نمو صناعة الأسمنت في الكويت كمثال.



m tonnes	2004	2005	2006E	2007F	2008F
Consumption	3.57	4.08	4.37	4.67	5.00
Change (%)	*0*	*+14.5*	*+7.0*	*+7.0*	*+7.0*
Production	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
Exports*	0	0.02	0	0	0
Imports*	1.40	1.84	2.13	2.43	2.80

** cement only*

شكل رقم (25): نمو صناعة الأسمنت في دولة الكويت[1].

2-9. التوجهات المناخية الحالية

2-9-1. درجة الحرارة

تمتد دولة الكويت في منطقة صحراوية يتميز هواءها بدرجات حرارة عالية جدًا خلال فصل الصيف تتراوح من 43,0 إلى 48,6 درجة سيليزية، ودرجات حرارة منخفضة نسبيًا في فصل الشتاء تتراوح من 6,4 إلى 10,6 درجة سيليزية، تم أخذ هذه المُعدَّلات بناءً على البيانات المناخية المسجلة في مرصد مطار الكويت الدولي خلال العقد الماضي (2007-

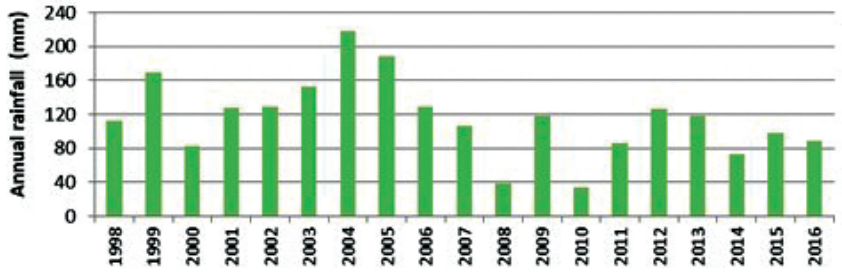
(1) المصدر: بحث ICR.

2016). وفي بعض الأحيان تتجاوز درجات الحرارة هذا المعدل. على سبيل المثال، تم تسجيل أعلى درجة حرارة قصوى على الإطلاق (51,7 درجة سيليزية) في مرصد مطار الكويت الدولي في يوليو 2017، في حين تم تسجيل درجة حرارة الهواء عند 54 درجة سيليزية في مرصد المطربة خلال يوليو 2016. أيضًا، سُجِّلت درجات حرارة منخفضة أقل من النطاق خلال فصل الشتاء في 47 يومًا من عام 1962 إلى عام 2017. هذا النطاق الواسع لدرجات الحرارة السنوية هو أحد الظروف البيئية القاسية التي تمر بها دولة الكويت. أظهر الاتجاه العام لدرجات الحرارة خلال فترة الدراسة ارتفاعًا ملحوظًا في درجة الحرارة المقدرة بنحو 1,6 درجة سيليزية.

2-9-2. معدل هطول الأمطار

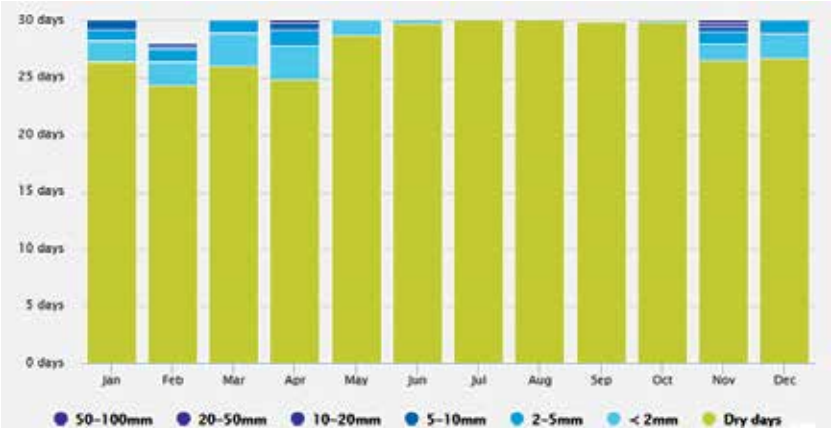
بلغ متوسط هطول الأمطار السنوي على الكويت للفترة 1962-2017 112 ملم: وكان معظم حالات هطول الأمطار خلال فصلي الشتاء والربيع. انحرفت بعض السنوات بوضوح عن هذا المتوسط السنوي: على سبيل المثال، كان معدل هطول الأمطار السنوي لعام 1979 نحو 244,8 ملم، بينما كان 32,2 ملم فقط في عام 1964. ومع ذلك، لم يُذكر اتجاه هطول الأمطار بوضوح في تقرير البلاغ الوطني الثاني. ما يمكن استخلاصه من قيم هطول الأمطار هذه هو أنه من المتوقع أن تكون قيم هطول الأمطار المنخفضة والمتقلبة أحد العوامل المهمة التي تزعج النظم البيئية في دولة الكويت.

في دراسة أجراها جابر المضيج في عام 2012، باستخدام نموذج لتشكيل وفهم أنماط هطول الأمطار (بشكل رئيسي هطول الأمطار) في المناطق الحضرية في الكويت. يتم جمع بيانات هطول الأمطار، سواء كانت مكانية أو زمنية، من محطات رصد مختلفة في الكويت ومرصد مطار الكويت الدولي، على التوالي، ثم تحليلها وفقًا لذلك. أحد أهداف هذه الدراسة هو ربط كثافة الأمطار وتواترها في الكويت وكيف يرتبط ذلك بكمية المياه التي تذهب للزراعة ويساعد في إمدادات المياه المخصصة للزراعة في الكويت. محطات الطقس والمراصد المذكورة في الكويت لمجموعات بيانات هطول الأمطار المكانية في المناطق الحضرية في الكويت هي الجهراء والشويخ والأحمدي والسالمية وغيرها. تم جمع البيانات من منتصف عقد 1990 حتى عام 2005. ويعرض (الشكل رقم 26) متوسط إجمالي بيانات هطول الأمطار السنوية على مدار 20 عامًا.



شكل رقم (26): متوسط إجمالي بيانات هطول الأمطار السنوية في الفترة 1998 – 2016[1].

يوضح الرسم البياني لهطول الأمطار على مدينة الكويت عدد الأيام بالشهر وكميات الهطول التي تم الوصول إليها. في المناخات الاستوائية والرياح الموسمية، يُمكن أن تقل الكميات (الشكل رقم 27).



شكل رقم (27): كميات هطول الأمطار[2].

2-9-3. العواصف الترابية

الجوانب المناخية الأخرى التي تزعج النظم البيئية الحضرية في دولة الكويت هي العواصف الترابية والغبار المتصاعد التي تحدث بشكل متكرر في الكويت خلال العقود الثلاثة الماضية. على سبيل المثال، كان المتوسط السنوي لأحداث العواصف الترابية الشديدة وأحداث الغبار

(1) المصدر: الإدارة العامة للطيران المدني الكويتي – إدارة الأرصاد الجوية.

(2) يوضح الرسم البياني لهطول الأمطار على مدينة الكويت عدد الأيام بالشهر وكميات الهطول التي تم الوصول إليها. في المناخات الاستوائية والرياح الموسمية، يُمكن أن تقل الكميات. المصدر: meteoblue الكويت.

المتصاعد من 1987 إلى 2016 8,3 و97,4 يومًا على التوالي. ارتبطت أحداث الغبار المتكررة هذه ارتباطًا وثيقًا بتدهور جودة الهواء عن طريق زيادة تركيز الجسيمات الدقيقة (PM2,5 وPM10) في الغلاف الجوي مما أدى إلى مشاكل خطيرة تتعلق بالصحة. كان المتوسط السنوي لمستويات الجسيمات الدقيقة PM2,5 بمقدار 75 ميكروجرام / متر مكعب (حوالي سبع مرات أعلى من الحد الآمن الذي أوصت به منظمة الصحة العالمية، 10 ميكروجرام / متر مكعب) (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، وثيقة البلاغ الوطني الثاني، 2019). من شان هذه المستويات العالية من الجسيمات الدقيقة PM2,5 أن تزيد من تعرض المناطق الحضرية في الكويت للتغيُّر المناخي.

تم جمع العينات من عشرة مواقع على مدار عام كامل. كانت البيانات التي تم جمعها حول تركيز الرطوبة ودرجات الحرارة ومعلومات الرياح وضغط الهواء، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (8): وصف بروتوكول جمع العينات[1]

الشهر	فترة أخذ العينة		درجة الحرارة	% الرطوبة	اتجاه الرياح	سرعة الرياح م/ث	الضغط
	من	إلى					
مارس	2011/03/03	2011/03/26	19,75	46,17	213,14	3,81	1013,60
أبريل	2011/08/04	2011/04/23	25,49	43,19	155,69	3,77	1007,25
مايو	2011/07/05	2011/05/22	32,31	37,58	134,14	3,47	996,13
يونيو	2011/11/06	2011/06/30	36,81	30,80	234,38	3,82	994,43
يوليو	2011/07/16	2011/07/31	38,04	32,68	204,67	3,38	994,89
أغسطس	2011/01/08	2011/08/16	38,08	33,61	195,70	3,34	1000,00
سبتمبر	2011/05/09	2011/09/20	35,06	38,10	130,77	3,42	1008,62
أكتوبر	2011/10/14	2011/10/31	28,55	43,37	171,01	3,51	1014,27
نوفمبر	2011/11/16	2011/11/30	20,35	51,12	211,51	4,26	1019,65
ديسمبر	2011/02/12	2011/12/21	15,07	55,16	253,84	3,96	1019,65
يناير	2012/01/01	2012/01/28	15,83	51,12	187,43	4,07	1016,74
فبراير	2012/10/02	2012/02/03	15,76	55,96	195,84	3,66	1012,89

(1) () المصدر: جاسم العوضي، 2014.

2-10. التوجهات المناخية المستقبلية

2-10-1. توقعات درجات الحرارة وهطول الأمطار

تم رسم سيناريوهين لارتفاع درجة الحرارة في وثيقة البلاغ الوطني الثاني لدولة الكويت: تم تقدير السيناريو الأول، المسمى (RCP 4,5)، مع الأخذ في الاعتبار الزيادات المنخفضة إلى المتوسطة في الانبعاثات؛ والآخر يسمى (RCP 8,5) وقد تم تقديره بالنظر إلى الاستخدامات المكثفة للوقود الأحفوري في هذا القرن. يوضح الجدول أدناه درجات الحرارة المتوقعة بناءً على السيناريوهين. تم تقسيم درجات الحرارة هذه بناءً على فترات زمنية لرسم معلومات مفصلة عن اتجاه درجة الحرارة في المستقبل للعقود القادمة. قد تكون هذه المعلومات التفصيلية وسيلة قيمة في وضع خطة التكيف التي تحاكي التغيرات المناخية خلال كل فترة زمنية. بشكل عام، من المتوقع أن ترتفع درجات الحرارة من 2,4 إلى 4,8 درجة سيليزية في نهاية هذا القرن.

تم استخدام ذات السيناريوهين لتوقع تغيرات هطول الأمطار بدولة الكويت. يُظهر كلا السيناريوهين أن قيم هطول الأمطار من المتوقع أن تنخفض بسبب التغيُّر المناخي في هذا القرن.

يوضح (الجدول رقم 10) الانخفاضات المتوقعة في هطول الأمطار بناءً على السيناريوهين. ومن المتوقع أن تنخفض قيم هطول الأمطار من 25% إلى 30% مقارنة ببيانات خط الأساس المسجلة من 1986 حتى 2005. كما تم تقديم قيم درجات الحرارة وهطول الأمطار المتوقعة للمناطق المحيطة في التقرير. في الختام، ستؤدي الزيادات الشديدة في درجات الحرارة وانخفاض قيم هطول الأمطار إلى تغيير جذري في وظائف النظام البيئي والجوانب الاجتماعية والاقتصادية. بعض الجهود الموصِ بها لتقليل تأثير هذه التغييرات هي زراعة الأشجار لتقليل الوضاءة، وتثقيف المواطنين وزيادة الوعي العام بشأن عواقب تغيُّر المناخ.

جدول رقم (9): توضيح تغيرات درجة الحرارة على فترات زمنية مختلفة[1].

السيناريو	الزيادة في درجة الحرارة	الفترة المتوقعة
4,5 RCP	1,2 – 0,6	2050 – 2031
	1,8 – 1,2	2070 – 2051
	2,4 – 1,8	2100 – 2071
8,5 RCP	1,4 – 0,2	2050 – 2031
	3,0 – 2,4	2070 – 2051
	4,8 – 3,0	2100 – 2071

(1) () المصدر: الهيئة العامة للبيئة الكويتية، البلاغ الوطني الثاني، 2019.

جدول رقم (**10**): توضيح تغيرات هطول الأمطار على فترات زمنية مختلفة[1].

السيناريو	الزيادة في متوسط الهطول السنوي (%)	الفترة المتوقعة
4,5 RCP	5 – 15 إلى 20 – 25	2050 – 2031
	5 – 20 إلى 5 – 25	2070 – 2051
	5 – 25 إلى 5 – 15	2100 – 2071
8,5 RCP	0 – 5 إلى 5 – 15	2050 – 2031
	5 – 25 إلى 5 – 15	2070 – 2051
	5 – 15 إلى 25 – 30	2100 – 2071

(1) () المصدر: الهيئة العامة للبيئة الكويتية، البلاغ الوطني الثاني، 2019.

الفصل الثالث: تحليل مخاطر المناخ وقابلية التأثر بها

3-1. المُقدمة

من المتوقع أن يكون لتغيُّر المناخ تأثير كبير على الدول النامية في مختلف القطاعات الهامة بما في ذلك الموارد المائية والأمن الغذائي وصحة الإنسان والنظم البيئية الأرضية والمناطق الساحلية. على سبيل المثال، فإن الاختلافات في التوزيعات الزمنية والمكانية لهطول الأمطار بسبب تغيُّر المناخ ستضيف ضغطًا كبيرًا على الدول النامية، لاسيما تلك التي تمتد أراضيها في البيئات القاحلة وشبه القاحلة، مثل دولة الكويت، حيث تكون موارد المياه العذبة شحيحة وتُعتبر المياه المحلَّاة هي المصدر الرئيسي للمياه العذبة (Al-Yamani, Bishop, Ramadhan, Al-Husaini, & Al-Ghadban, 2004). في الكويت، يعتبر القطاع الزراعي ضعيف جدًا وهو أكثر القطاعات قابلية للتأثر حيث يعتمد على إمدادات المياه المحلية من تحلية المياه: تعد المياه الجوفية مصدرًا ثانويًا للزراعة في البلاد (Al-Rashed, Al-Senafy, Viswanathan, & Al-Sumait, 1998). وبالتالي، فإن مواجهة أحداث الجفاف المتكررة ستؤدي إلى زيادة الطلب على المياه لأغراض الري والاحتياجات المنزلية الأخرى (Pereira, Oweis, Zairi, & Santos, 2002). يستلزم هذا الطلب مزيدًا من استهلاك الطاقة في سبيل الوفاء به وتلبيته: وفقًا للكتاب الإحصائي السنوي لعام 2017 الصادر عن وزارة الكهرباء والماء، استهلكت الكويت أكثر من 710،000 وحدة حرارية بريطانية من الطاقة لتلبية احتياجاتها من الكهرباء والمياه المحلاة مما يكلف البلاد أكثر من 1 مليار دينارًا كويتيًا (وزارة الكهرباء والماء، 2017). سيكون لمثل هذا الاضطراب أيضًا عواقب أخرى، بما في ذلك الزيادات في أحداث العواصف الترابية التي تؤدي إلى تدهور جودة الهواء في المناطق الحضرية وبالتالي تعرض الأشخاص المصابين بمرض وبائي مزمن للخطر (على سبيل المثال، Barnett, Fraser, & Munck, 2012; Geravandi et al. 2017; Yang, Tsai, Chang, & Ho, 2005).

تلعب أحداث الجفاف والعواصف الترابية وموجات الحر دورًا مهمًا في تدهور النظم البيئية الأرضية في دولة الكويت. هذه الظروف البيئية القاسية تزيد من قابلية الحد من التنوع البيولوجي وتهدد الأمن الغذائي في الكويت. على سبيل المثال، ذكر Asem and Roy (2010) أن بعض النباتات والحيوانات الموجودة بالدولة أقل تحملًا لظروف الجفاف ومن المتوقع أن تتأثر بشكل كبير بسبب تغيُّر المناخ. كما أن ارتفاع درجات الحرارة سيكون له تأثيرات متعددة ليس فقط على النظم البيئية الأرضية في الكويت، ولكن أيضًا على النظم البيئية الساحلية والبحرية. على سبيل المثال، ذكر الحسيني وآخرون (2015) أن الانخفاض

الملحوظ في إنتاج الروبيان من عام 1985 إلى عام 2013 قد يكون مرتبطًا بارتفاع درجات حرارة المياه الساحلية الناتج عن تغيُّر المناخ.

من المتوقع أيضًا أن تتأثر المنطقة الساحلية للكويت بارتفاع مستوى سطح البحر (SLR)، وهو أحد النتائج الرئيسية لتغيُّر المناخ العالمي. (الهيئة العامة للبيئة، البلاغ الوطني الأول، 2012) كشفت أن حوالي 65 ألف شخص سيتعرضون لمخاطر ارتفاع مستوى سطح البحر وأن أكثر من 240 كيلومتر مربع من الأرض (1,35% من أراضي الكويت) ستغرق عندما يرتفع مستوى سطح البحر 0,5 متر فقط، تشمل هذه الأراضي خدمات حيوية وبنى تحتية هامة مثل المستشفيات والمؤسسات التعليمية والموانئ الرئيسية. وبالتالي، فإن تصميم خطة تكيُّف لمواجهة التغيُّر المناخي، وهو ما تم رصده بالفعل، هي مهمة إلزامية لضمان استدامة المستوطنات البشرية والبيئات الطبيعية في دولة الكويت.

3-2. تصميم تقييم قابلية التأثر بالمناخ لدولة الكويت

3-2-1. تقييم قابلية التأثر بالمناخ

تُستمد تقييمات قابلية التأثر بالمناخ (CVAs) في الغالب من التحليلات النوعية لتحديد مدى تأثر الناس كأفراد ومجتمعاتهم وأنظمتهم البيئية بتغير المناخ. كما تم إعداد تقييمات قابلية التأثر بالمناخ لرسم استراتيجيات لمواجهة آثار تغيُّر المناخ بحيث يمكن لأصحاب المصلحة استخدام هذه الاستراتيجيات كأداة للتخفيف من تغيُّر المناخ والحفاظ على المستوطنات البشرية والموارد الطبيعية. من شأن التقييمات الناجحة أن تساعد الأفراد والجماعات والمجتمعات على فهم أي القطاعات والموارد الطبيعية أكثر عرضة للخطر وما هي الأنشطة التي ينبغي اتخاذها للحد من قابلية تأثرها بتلك المخاطر. أيضًا، توضح تقييمات قابلية التأثر بالمناخ الروابط بين عوامل تغيُّر المناخ (على سبيل المثال، ارتفاع درجة الحرارة وارتفاع مستوى سطح البحر) والعوامل غير المناخية (على سبيل المثال، النمو السكاني والفساد). من شأن فهم هذه الروابط أن يساعد المجتمعات على تحسين بناء قدراتها لمواجهة التغيُّر المناخي (Kim, Calzada, & Zermoglio, 2018) تتطلب تقييمات قابلية التأثر بالمناخ الفعالة طرقًا منهجية من أجل تقديمها.

تعتمد الأساليب المستخدمة لإجراء تقييمات قابلية التأثر بالمناخ على عدة عوامل بما في ذلك مدى تعقيد إطار عمل تقييمات قابلية التأثر بالمناخ، والنطاقات المكانية والزمانية، والأهداف، ومستوى الخبرة المطلوبة لإجراء التقييم (Kim et al., 2018). يعتمد مقدار التفاصيل وعمق التحليل المقدم في تقييمات قابلية التأثر بالمناخ على نطاق التقييم ذاته: قد يتضمن التقييم الشامل لقابلية التأثر بالمناخ الذي يغطي أهم القطاعات جمع وحصر نتائج الدراسات السابقة، في حين أن استهداف قطاع معين قد يتطلب جمع البيانات والتحليلات

المكثفة بما في ذلك ممارسات النمذجة. أيضًا، قد تختلف النطاقات المكانية والزمانية لتقييم قابلية التأثر بالمناخ من نطاق محلي إلى عالمي ومن فترات قصيرة إلى طويلة المدى بما في ذلك ممارسات التوقع والإسقاط (Hansen, Hoffman, Drews, & Mielbrecht, 2010; Warren et al., 2018): تُحدد النطاقات المكانية والزمانية الطريقة الأكثر ملاءمة لإجراء تقييم قابلية التأثر بالمناخ. تعتبر الأهداف أيضًا عاملًا مهمًا في تحديد الطريقة المناسبة لعمل تقييم قابلية التأثر بالمناخ. تتطلب تقييمات قابلية التأثر بالمناخ التي تنطوي على تحديد آثار تغيُّر المناخ أساليب تختلف عن تلك التي تهدف إلى رصد التقدم المحرز في آثار تغيُّر المناخ. أخيرًا، فإن مستوى الخبرة المطلوب لإنشاء تقييم قابلية التأثر بالمناخ يُعد بالغ الأهمية في تحديد طريقة عمل تقييم قابلية التأثر بالمناخ. تتطلب بعض التقييمات، على سبيل المثال، مهارات نظام المعلومات الجغرافية (GIS) لتحليل البيانات الجغرافية المكانية وتوضيح خرائط معلوماتية لمؤشر التأثر بالمناخ (Kim et al., 2018).

يُمكن تصنيف تقييمات قابلية التأثر بالمناخ إلى ثلاثة مستويات من حيث نطاق وعمق التحليل. وتتمثل هذه المستويات في الاستراتيجية والمشروع والنشاط. إن تقييمات قابلية التأثر بالمناخ على مستوى الإستراتيجية يتم التعامل معها على المستوى القطري وتهدف إلى فهم مخاطر المناخ وتحديدها، وتخصيص النقاط الساخنة لمخاطر المناخ وتقييم مخاطر المناخ على القطاعات الأكثر عرضة للخطر. إن تحقيق هذه الأهداف من شأنه أن يقيِّم إعطاء الأولوية للمناطق والقطاعات الأكثر عرضة لتغير المناخ. قد تشمل مخرجات ونتائج تقييمات قابلية التأثر بالمناخ على مستوى الاستراتيجية تحديد تدابير التكيُّف وتسليط الضوء على المجالات لمزيد من التحليل. يتم إجراء تقييمات قابلية التأثر بالمناخ على مستويات المشروع والنشاط للإجابة على أسئلة أكثر تحديدًا وتفصيلًا تُركز على المدى المكاني الأصغر والمجموعات المحددة: تتناول تقييمات قابلية التأثر بالمناخ على مستوى النشاط الأسئلة الأكثر تحديدًا مقارنة بالمستويين الآخرين (Kim et al.، 2018). تُعتبر تقييمات قابلية التأثر بالمناخ على مستويات المشروع والنشاط خارج نطاق خطة التكيُّف الوطنية لدولة الكويت.

3-2-2. أهداف تقييم قابلية التأثر بالمناخ لدولة الكويت[1]

أهداف تقييمات قابلية التأثر بالمناخ لدولة الكويت هي كالتالي:

1. تحديد وفهم مخاطر المناخ على مر التاريخ والمخاطر المتوقعة على مستوى الدولة.
2. تقييم المخاطر المناخية القطاعية لإرشاد التخطيط القطاعي.

---

(1) وُضعت أهداف تقييم قابلية التأثر بالمناخ لدولة الكويت على أساس الاقتراح المُقدم من Kim et al.، (2018).

3. تحديد الثغرات لإجراء مؤشر قابلية التأثر بالمناخ.

الأسئلة التي أثيرت من هذه الأهداف كانت:

1. ما هي الاتجاهات التاريخية لتغيُّر المناخ؟
2. ما هي التغيرات المتوقعة في المناخ حتى عام 2100؟
3. ما هي التأثيرات المحتملة على المناطق الساحلية؟
4. كيف يُتوقع أن يؤثر تغيُّر المناخ على مصايد الأسماك والموارد البحرية الأخرى؟
5. كيف يُتوقع أن يؤثر تغيُّر المناخ على البشر؟
6. ما هي الثغرات لإجراء مؤشر قابلية التأثر بالمناخ؟

3-2-3. منهجية وضع وتطوير تقييم قابلية التأثر بالمناخ

تم وضع خطة التكيُّف الوطنية لدولة الكويت على أساس تقييم قابلية التأثر بالمناخ على مستوى الإستراتيجية التي تستهدف أربعة قطاعات (وهي الحياة البحرية والثروة السمكية، والموارد المائية، والمناطق الساحلية، والصحة) التي حددها أصحاب المصلحة والبلاغ الوطني الثاني. تم استخلاص البيانات والمعلومات المستخدمة لإجراء تقييم قابلية التأثر بالمناخ من البلاغ الوطني الثاني، والتقارير الوطنية، والدراسات التي تمت مراجعتها من قبل النظراء، والتقارير الفنية التي نشرتها الوكالات المحلية والدولية. يوضح الجدول التالي نظرة عامة على الأساليب والطرائق والبيانات والمعلومات المستخدمة لإجراء تقييم قابلية التأثر بالمناخ لدولة الكويت:

جدول رقم (11): المنهجية العامة

الأهداف	الوسائل	المصادر	الناتج
تحديد وفهم مخاطر المناخ على مر التاريخ والمخاطر المتوقعة على مستوى الدولة.	مراجعة مكتبية للمصادر الثانوية.	● البلاغ الوطني الثاني لدولة الكويت.	● وصف المناخ العام لدولة الكويت. ● التوجهات المناخية وتغُيرا المناخ المنمذج: – توقعات درجة الحرارة. – توقعات هطول الأمطار. – توقعات مستوى البحر.
تقييم مخاطر المناخ على القطاعات لإرشاد وتوجيه التخطيط القطاعي	مراجعة مكتبية للمصادر الثانوية ونظام المعلومات الجغرافي الأساسي	● البلاغ الوطني الثاني لدولة الكويت. ● الدراسات التي تمت مراجعتها من قِبل النظراء، والتقارير الفنية حول القطاعات ذات الصلة، وأدوات الضغط غير المناخية والآثار المناخية على دولة الكويت. ● بيانات جغرافيا مكانية تم استخلاصها من أجل البلاغ الوطني الثاني لدولة الكويت.	● وصف: – الحياة البحرية والثروة السمكية بدولة الكويت، والموارد المائية، والمناطق الساحلية وقطاعات الصحة. – آثار المناخ. – أدوات الضغط غير المناخية (لنمو السكاني والأنشطة البشرية السلبية ودرجة حرارة سطح البحر). ● خرائط للنقاط الساخنة لمخاطر المناخ (ارتفاع منسوب البحر). ● جدول يصف سيناريوهات ارتفاع منسوب البحر في دولة الكويت. ● خرائط توزيع لإجمالي السكات والكثافة السكانية ومرضى الربو. ● صورة تُلخص مخاطر المناخ والقابلية للتأثر به وتأثيره على الحياة البحرية والثروة السمكية والموارد المائية والمناطق الساحلية وقطاعات الصحة. ● خيارات التكيُّف.

3-3. تقييم وتصنيف قابلية التأثر بالمناخ

عادةً ما يتم إجراء تقييم قابلية تأثر القطاعات بتغير المناخ من خلال إجراء مؤشر التأثر بالمناخ حيث يتم تحليل مواطن الضعف وقابلية التأثر بتغير المناخ وفهرستها باستخدام نظام المعلومات الجغرافية: وهذا يتطلب تصنيف كل قطاع مكانيًا بناءً على قابليته للتأثر بتغير المناخ. في البلاغ الوطني الثاني، كان القطاع الوحيد الذي تم تصنيف قابلية تأثره وتعرضه لمخاطر تغير المناخ من الناحية المكانية هو المنطقة الساحلية. تم تحليل القطاعات الأخرى

باستخدام الأساليب غير المكانية. وبالتالي، فإن هذا القسم يعرض المنهجية والبيانات المطلوبة لإجراء اختبار مؤشر التأثر بالمناخ في الكويت كدليل إرشادي لفرق البلاغ الوطنية الكويتية.

3-3-1. نظرة عامة على طريقة مؤشر قابلية التأثر بالمناخ

يتم حساب مؤشر التأثر بالمناخ باستخدام أدوات التحليل المكاني المتوفرة في نظام المعلومات الجيوغرافي (بشكل أساسي وظيفة إعادة حساب البيانات النقطية وإعادة التصنيف ووظيفة التبديل والإحلال بنظام المعلومات الجيوغرافي) من خلال خمس خطوات رئيسية وهي:

أ. اختيار معايير التقييم.

ب. تحديد وإعداد طبقة الإدخال (تحويل البيانات المدخلة إلى طبقات مكانية).

ج. تحديد وزن المعايير.

د. تقييم الأوزان (بناء التسلسل الهرمي، وتوحيد المعايير، وتعيين الأوزان) وإنتاج الخرائط.

هـ. تقييم المخرجات (فحص تناسق المصفوفة).

يعتمد تحديد معايير قابلية التأثر بتغيُّر المناخ على الدراسات السابقة التي بحثت آثار تغير المناخ وعواقبه على كل قطاع مثل تلك المستخدمة لتقييم قابلية التأثر في المنطقة الساحلية. يتم تحديد طبقات إدخال نظم المعلومات الجغرافية المطلوبة لتحليل قابلية التأثر بتغير المناخ بناءً على المعايير المختارة. يجب أن تشترك هذه الطبقات في نفس المدى المكاني، أو على الأقل لها تداخل مكاني.

يتم تنفيذ خريطة مؤشر التأثر بالمناخ باستخدام تحليل نظام المعلومات الجيوغرافي القائم على البيانات النقطية. وبالتالي، يجب تحويل أي طبقة إدخال فيكتور إلى طبقة بيانات نقطية كخطوة أولية في الحساب المكاني. يتم ترتيب طبقات البيانات النقطية المعالجة ثم ترجيحها بناءً على أولوياتها (الدبابسة وآخرون، 2018). على الرغم من أن أولوية الطبقات ذاتية، يمكن اتخاذ القرار بناءً على القيم النقدية أو التعرض لمخاطر تغير المناخ.

يتم بعد ذلك إجراء التراكب المكاني للطبقات الموزونة بعد تصنيفها لحساب مجموع الدرجات الموزونة. أنتجت هذه العملية طبقة مؤشر التأثر بالمناخ لكل قطاع. يتم ترجيح هذه الطبقات ووزنها بنفس الطريقة لحساب الخريطة الشاملة لمؤشر التأثر بالمناخ التي توضح الأماكن المعرضة لتغير المناخ: كشفت أعلى قيم البكسل في خريطة مؤشر التأثر بالمناخ عن الأماكن الأكثر عرضة لتغير المناخ. يوضح (الشكل رقم 28) نظرة عامة للعمليات المتضمنة في تحليل قابلية التأثر الافتراضية.

3-3-2. تحديد البيانات وتحليلها

تغطي خطة التكيُّف الوطنية المقترحة لدولة الكويت أربعة قطاعات: الحياة البحرية والثروة السمكية، والموارد المائية، والمناطق الساحلية، وقطاع الصحة. يجب تحليل هذه القطاعات مكانيًا كخطوة أولية لحساب مؤشر التأثر بالمناخ لدولة الكويت. في البلاغ الوطني الثاني، ركز القطاع البحري والثروة السمكية على تأثير ثلاثة متغيرات لنوعية المياه (وهي درجة حرارة سطح البحر والأس الهيدروجيني والملوحة) على الشعاب المرجانية والمجتمعات البحرية الأخرى. يمكن تعيين التوزيع المكاني لدرجة حرارة سطح البحر والملوحة بشكل كبير من خلال الدمج في قياسات الموقع مع البيانات المستشعرة عن بعد، في حين أن فهم التوزيع المكاني والزماني للأس الهيدروجيني (درجة الحموضة) يتطلب والأس الهيدروجيني قياسات شهرية جيدة التوزيع مكانيًا في الموقع ($n \geq 30$). متغير آخر يمكن تعيينه من خلال دمج قياسات الموقع مع بيانات الاستشعار عن بعد هو شفافية المياه المقاسة باستخدام (شفافية المياة) (SDD). تعد شفافية المياه أحد أهم متغيرات جودة المياه التي تشير إلى توافر الضوء في النظم البيئية المائية. وهو يتأثر بالعديد من العوامل المهمة، مثل المادة العضوية المذابة الملونة (CDOM)، وتركيزات الكلوروفيل، والرواسب المعلقة (Attivissimo, Carducci, Lanzolla, Massaro, & Vadrucci, 2015; Cui, Zhang, Ma, & Li, 2007). يمكن استخدام طبقات درجة حرارة سطح البحر والأس الهيدروجيني والملوحة وطبقات (شفافية المياة) (SDD) لتخصيص الأماكن المعرضة للخطر داخل البيئات الساحلية والبحرية في الكويت. يجب أن تكتسب المناطق المعرضة للإصابة، مثل الشعاب المرجانية، وزنًا أكبر عند حساب مؤشر التأثر بالمناخ لقطاع الحياة البحرية والثروة السمكية.

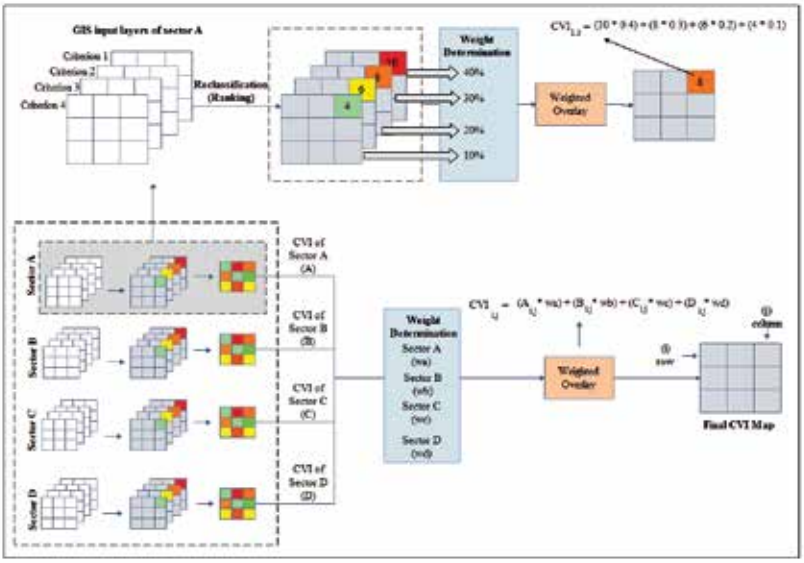
يجب تحليل خريطة مؤشر التأثر بالمناخ الخاصة بالحياة البحرية والثروة السمكية بشكل دقيق ومنفصل، لا يمكن دمجها مع طبقات مؤشر التأثر بالمناخ للقطاعات الأخرى نظرًا لعدم وجود التداخل المكاني بينها (البلاغ الوطني الأول 2012؛ والبلاغ الوطني الثاني 2019). يشترك قطاعا الموارد المائية والصحة في نفس النطاق المكاني، في حين يتداخل قطاع المناطق الساحلية معهما مكانيًا. يمكن تحليل هذه القطاعات معًا لحساب إجمالي مؤشر التأثر بالمناخ الأرضي لدولة الكويت.

تعتمد الكويت على ثلاثة مصادر مائية: المياه المحلاة والمياه الجوفية قليلة الملوحة ومياه الصرف الصحي المعالجة لتلبية طلبها على المياه في القطاعات المنزلية والزراعية والصناعية: تُعتبر تحلية المياه هي المصدر الرئيسي للمياه في الكويت. في البلاغ الوطني الثاني، تم تحليل الطلب على المياه في المستقبل باستخدام سيناريوهات مختلفة بناءً على

ثلاثة مدخلات رئيسية وهي: إمدادات المياه، والطلب على المياه، ونقل المياه. تم رسم السيناريوهات بالنظر إلى النمو السكاني الطبيعي (2,3%). يمكن تحليل هذه السيناريوهات مكانيًا لمؤشر قابلية تأثر دولة الكويت وتعرضها للتغير المناخي في قطاع الموارد المائية من خلال النظر في التوزيعات المكانية لإمدادات المياه، والطلب على المياه، ونقل المياه، وكذلك التعداد السكاني داخل مناطق الكويت. أيضًا، يمكن النظر في تكلفة إمدادات المياه لكل منطقة حيث من المتوقع أن يختلف هذا العامل من منطقة إلى أخرى.

وصف قطاع الصحة في البلاغ الوطني الثاني آثار الظروف البيئية القاسية في تدهور جودة البيئات البشرية وبالتالي تعريض حياة الناس للخطر. يمكن التحقق من تأثر مرضى الربو بأحداث الغبار وتأثيرات موجات الحرارة التي تمت مناقشتها في البلاغ الوطني الثاني من منظور مكاني. يمكن الكشف مكانيًا عن ارتباط مرضى الربو بالغبار المعلق ومتغيرات جودة الهواء الأخرى (مثل الأوزون وثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين) من خلال مراقبتهم في كل منطقة. يمكن بعد ذلك استيفاء القياسات في الموقع مكانيًا وتمثيلها في شكل طبقات نظام المعلومات الجيوغرافي، في حين يمكن تحديد مرضى الربو مكانيًا من خلال عدد زيارات المرضى لأقسام الطوارئ من كل كتلة تعداد (Gorai et al., 2014). يمكن تقييم الارتباط المكاني بين طبقة مرضى الربو وطبقات جودة الهواء باستخدام أدوات العلاقة المكانية المتوفرة في نظام المعلومات الجغرافية (Gorai et al., 2014; T.J., P., J.M., S., & S., 2017). إن فهم دور الضغوطات المناخية والضغوطات غير المناخية سيساهم في توقع الأماكن غير الصحية لمرضى الربو (أي الأماكن الأكثر ضعفًا وأكثرها عرضة للخطر). من ناحية أخرى، يمكن دمج أحداث موجات الحرارة في هذا التحليل إذا أظهرت تباينًا مكانيًا داخل منطقة الدراسة.

تم تحليل مورد المنطقة الساحلية مكانيًا في البلاغ الوطني الثاني: تم إنتاج خريطة مؤشر التأثر بالمناخ لهذا القطاع بناءً على أربعة معايير فيزيائية (وهي الارتفاع، والمنحدر الساحلي، والجيومورفولوجيا، والمسافة حتى 20 مترًا متساوي العمق) وأربعة معايير اجتماعية واقتصادية (وهي السكان واستخدام الأرض والتراث الثقافي والنقل) (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الثاني، 2019). يمكن استخدام خريطة مؤشر التأثر بالمناخ لهذا القطاع كطبقة إدخال لحساب مؤشر التأثر بالمناخ الأرضي لدولة الكويت.



شكل رقم (28): يوضح الخطوات العامة لحساب مؤشر قابلية التأثر بالمناخ. يوضح هذا المثال الافتراضي حساب مؤشر قابلية التأثر بالمناخ للحالة مع أربعة قطاعات وأربعة معايير في كل قطاع.

3-3-3. تصنيف مخاطر المناخ وقابلية التأثر

يُعد تقييم درجات المخاطر المناخية ونقاط الضعف وقابلية التأثر بها والتعرض لها خطوة حاسمة في إجراء مؤشر التأثر بالمناخ. كما أنه عنصر أساسي في تحديد أولويات خيارات التكيُّف وتوضيح مواطن ضعف القطاعات أمام تغير المناخ وقابلية تأثرها به في سياق شامل. تُعتبر عملية التصنيف عملية معقدة وذاتية وتعتمد على التحليل النوعي وآراء الخبراء (الدبابسة وآخرون، 2018). على سبيل المثال، تم تناول مخاطر المناخ وخيارات التكيُّف في خطة التكيُّف الوطنية لسري لانكا مع سياق تحديد أولويات الإجراءات بناءً على مناقشات الخبراء ومجموعات العمل (Seneviratne et al., 2016). وقد قدَّم De Bruin et al. (2009) منهجية نظامية لتصنيف وترجيح خيارات التكيُّف لهولندا مع الأخذ في الاعتبار مخاطر تغيُّر المناخ على قطاعات مختلفة: استندت الأوزان إلى أحكام الخبراء. وذكروا أن منهجيتهم في التصنيف تُعتبر تفاعلية ويمكن استخدامها لدولة أخرى مع إجراء تعديلات بما يتناسب مع ظروف ذلك البلد.

بعد De Bruin et al. (2009)، تم تصنيف مخاطر التغير المناخي ونقاط الضعف في الكويت مع التعديلات في سياق الترتيب والمعايير والأوزان. ركز إطار الترتيب على مخاطر

تغير المناخ ونقاط الضعف وقابلية التأثر في دولة الكويت، في حين لم يتم تناول تصنيف خيارات التكيُّف: إن هذا التحليل المتعمق خارج نطاق خطة التكيُّف الوطنية الأولية هذه. كما تم تعديل المعايير والأوزان بناءً على توافر البيانات والاختلافات في مخاطر تغير المناخ. تتسم طريقة التصنيف المقترحة بالمرونة ويجب مراجعتها وتعديلها للتحليلات المستقبلية بناءً على توافر البيانات ومعايير الإدخال.

يتألف تصنيف مخاطر تغيُّر المناخ وقابلية التأثر من خمسة معايير وهي:

أ. مستوى الضرر الذي يُتوقع أن يُخلفه خطر تغير المناخ.

ب. مستوى الخطر على صحة الإنسان والأمن الغذائي والمائي.

ج. مدى إلحاح التكيُّف مع توضيح ضرورة اتخاذ إجراءات فورية.

د. صعوبة التخفيف التي تعكس عدم القدرة على التحكم في مخاطر تغيُّر المناخ.

هـ. مستوى التأثير عبر القطاعات.

كان لهذه المعايير أوزان 30% و20% و20% و15% و15% على التوالي. تراوحت درجة كل معيار من 1 (منخفض جدًا) إلى 5 (مرتفع جدًا). تم اختيار الأوزان والدرجات بناءً على حكم ذاتي مستمد من فهم وتحليل مصادر متعددة بما في ذلك De Bruin et al. (2009)، Mwangi & Mutua (2015)، اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (2017) و Kunreuther et al. (2013). تم حساب المجموع الموزون لنتيجة مخاطر تغيُّر المناخ (S) باستخدام المعادلة التالية:

$$S_j = \sum_{i=1}^{n} C_i * w_i,$$

حيث Ci هي المعيار (i)، و

Wi هي الوزن المقابل.

3-3-4. درجة التقييم والنتائج

لقطاع الثروة السمكية والحياة البحرية أهمية كبيرة للدولة في توفير حوالي 50% من الطلب على المأكولات البحرية (اليماني وآخرون، 2004). تمتد الدولة في بيئات شبه قاحلة حيث الغذاء وموارد المياه العذبة الطبيعية محدودة للغاية: البيئات الساحلية والبحرية هي الموارد الطبيعية الأساسية للغذاء والمياه العذبة للكويت (العبد الرزاق وآخرون، 2015). وبالتالي، تعتبر دولة الكويت في وضع جيد لتحمل التدهور المتوقع للبيئات الساحلية والبحرية بسبب مخاطر تغير المناخ (أي زيادة درجة حرارة سطح البحر، وزيادة الملوحة

وتحميض المحيطات). يمكن أن تترك هذه المخاطر تأثيرًا شديدًا على المكونات الاجتماعية والاقتصادية في ظل خيارات التخفيف المحدودة (على سبيل المثال، تنمية تربية الأحياء المائية). لهذه الأسباب، حصلت زيادة درجة حرارة سطح البحر وزيادة الملوحة وتحمض المحيطات على أعلى درجة بين مخاطر تغيُّر المناخ.

أعطيت زيادة درجة حرارة سطح البحر أعلى درجة (5) في جميع المعايير لأنها تمثل أكثر المخاطر تهديدًا على البيئات الساحلية والبحرية حيث أنها وصلت بالفعل إلى مستويات لا يمكن تحملها (الجدول رقم 12) (F. Al-Yamani et al., 2004; Glibert et al., 2002).

أعطيت زيادة الملوحة درجة أربعة من حيث الضرر والمخاطر والتأثير حيث أن الكائنات الحية التي تعيش بالقرب من أنظمة مصبات الأنهار مثل تلك التي تعيش في البيئات الساحلية والبحرية في دولة الكويت تظهر درجة من التحمل لتقلب الملوحة (George & Gohn, 1999). حصل تحمض المحيطات على أربع درجات في التخفيف لأنه ناجم عن عوامل معقدة للغاية بما في ذلك الأنشطة البشرية التي يمكن السيطرة عليها والتحكم بها. لم تظهر مستويات الأس الهيدروجيني (الحموضة) داخل مياه البحر في الكويت اتجاهًا مرتفعًا بشكل ملحوظ. وهكذا، أعطيت مخاطر تحمض المحيطات درجة ثلاثة.

يعتمد قطاع الموارد المائية بشكل أساسي على المياه المحلاة لتلبية متطلبات المياه العذبة. وبالتالي، قد يكون لارتفاع درجات الحرارة تأثيرات غير مباشرة على تحلية المياه، مثل زيادة ملوحة مياه البحر ومتطلبات الري المائي. حصل خطر تغير المناخ هذا على أربع درجات من حيث المخاطر والتأثيرات، في حين أن درجته في صعوبة التخفيف كانت ثلاثة وذلك نظرًا لإمكانية بعض خيارات التخفيف، مثل التحكم في النمو السكاني من خلال قواعد الهجرة المقيدة لتقليل الطلب على المياه العذبة (الجدول رقم 12) (Amery, 2015; Gulseven, 2016). مخاطر تعدي المياه المالحة لها تأثير محدود على قطاع الموارد المائية لأنها تؤثر بشكل أساسي على المياه الجوفية، وهي مصدر ثانوي للمياه العذبة في الكويت. التحكم في سحب المياه الجوفية وتقييد الممارسات البشرية السلبية هي بعض خيارات التخفيف من هذه المخاطر (Al-Rashed et al., 1988; Klove et al., 2011; Taylor et al., 2012). حصلت مخاطر تعدي المياه المالحة هذه الدرجات لهذه الأسباب.

من المتوقع أن يترك خطر غمر المناطق المنخفضة بسبب ارتفاع مستوى البحر تأثيرًا كبيرًا على المنطقة الساحلية: من المتوقع أن تتعرض البنية التحتية والمرافق الهامة بما في ذلك محطات الطاقة وتحلية المياه والموانئ والمستشفيات والمؤسسات التعليمية لمخاطر ارتفاع مستوى البحر. ستكون القيمة المالية لتعويض الأضرار على هذه البنية التحتية والمرافق باهظة للغاية. يتمثل أحد خيارات التخفيف الممكنة لهذا الخطر في تطبيق سياسة استخدام الأراضي الساحلية التكيفية التي تقيد إنشاء مشاريع كبرى على السواحل المعرضة للخطر.

حصل هذا الخطر على مجموع نقاط قدره 4,35 بسبب التأثير الشديد الذي يمكن أن يسببه (الجدول رقم 12).

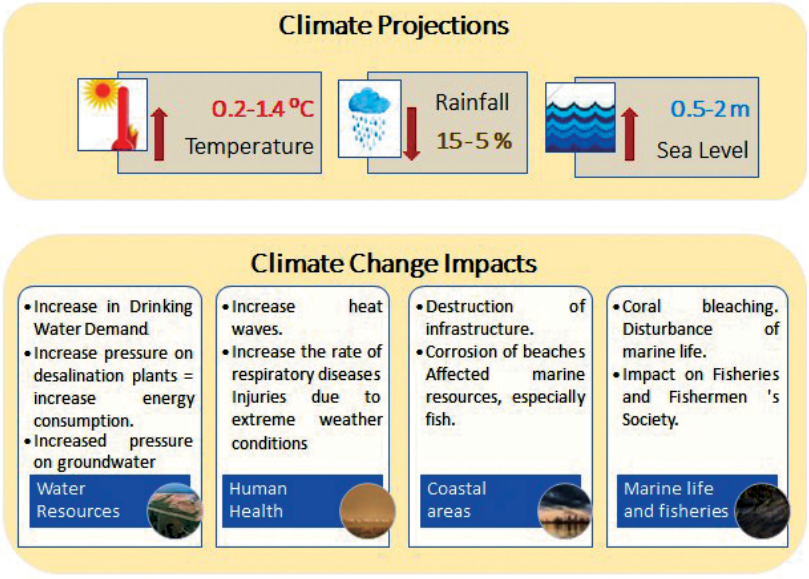
حصلت مخاطر أحداث الغبار المتصاعد وموجات الحرارة على القطاع الصحي درجة ثلاثة في معظم المعايير (الجدول رقم 12). على الرغم من أن هذه المخاطر خطيرة للغاية وشاملة من الناحية المكانية، إلا أنها تهدد بعض الفئات السكانية المعرضة للإصابة: أحداث الغبار تؤثر على الأطفال وكبار السن؛ بينما تؤثر موجات الحرارة على العاملين في الهواء الطلق. يمكن التقليل من هذه المخاطر والحد منها من خلال خيارات التخفيف بما في ذلك تعديل ساعات العمل الرسمية لتجنب العمل خلال درجات الحرارة القصوى في اليوم وإنشاء تنبيهات صحية وطنية لأحداث الغبار وموجات الحرارة.

جدول رقم (12): تصنيف مخاطر تغيُّر المناخ وقابلية التأثر بها

مخاطر تغير المناخ وقابلية التأثر بها	القطاع	الضرر (30%)	المخاطر (20%)	الضرورة (20%)	التخفيف من الحدة (15%)	التأثير (15%)	المجموع المرجح
زيادة درجة حرارة سطح البحر	البيئة البحرية والثروة السمكية	5	5	5	5	5	5
زيادة الملوحة	البيئة البحرية والثروة السمكية	4	4	5	5	4	4,35
تحميض المحيطات	البيئة البحرية والثروة السمكية	4	3	5	4	4	4
زيادة درجة حرارة الهواء	موارد المياه	4	5	5	3	4	4,25
تسرب المياه المالحة	موارد المياه	4	4	5	2	4	3,9
غمر المناطق المنخفضة	المنطقة الساحلية	5	4	5	3	4	4,35
زيادة أحداث الجفاف	الصحي	3	3	5	3	3	3,4
موجات الحر	الصحي	3	3	5	3	3	3,4

3-4. مخاطر المناخ والقطاعات الأكثر عرضة للتأثر

احتوى البلاغ الوطني الثاني لدولة الكويت على ثلاثة أقسام رئيسية وهي: الظروف الوطنية؛ مخزون الغاز والتخفيف؛ وقابلية التأثر والتكيُّف. تعتمد خطة التكيف الوطنية لدولة الكويت بشكل أساسي على قابلية التأثر وأعمال التكيُّف في إطار البلاغ الوطني الثاني. يُقيّم قسم قابلية التأثر والتكيُّف قابلية التأثر في أربعة قطاعات يُعتقد أنها القطاعات الأكثر أهمية للدولة ويقترح حلولاً فورية للتكيُّف (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الثاني، 2019). تُعرض القطاعات الأربعة الرئيسية التي حددها أصحاب المصلحة والبلاغ الوطني الثاني بالتفصيل في الأقسام التالية. يوضح (الشكل رقم 29) التوقعات المناخية وتأثيرات تغيُّر المناخ في دولة الكويت.



شكل رقم (29): التوقعات المناخية وتأثيرات تغيُّر المناخ في دولة الكويت

3-4-1. الثروة السمكية والحياة البحرية

تقع دولة الكويت في الضفة الشمالية الغربية للخليج العربي. يبلغ طول ساحلها 495 كم بما في ذلك جزرها. تعتبر النظم البيئية الساحلية والبحرية في الكويت منتجة للغاية وتثري التنوع البيولوجي: تم رصد حوالي 345 نوعًا من الأسماك والروبيان في مياه الكويت (الحسيني وآخرون، 2015). توفر هذه النظم البيئية التي لا تقدر بثمن للبلاد حوالي 50% من الطلب على المأكولات البحرية في البلاد (اليماني وآخرون، 2004). وبالتالي، فإن الثروة السمكية

هي ثاني أهم القطاعات بعد قطاع النفط لدول الخليج العربي، بما في ذلك الكويت (Al-Abdulrazzak, Zeller, Belhabib, Tesfamichael, & Pauly, 2015). البيئات البحرية والساحلية في الكويت لها موائل مختلفة تدعم مجموعة متنوعة من الفصائل: وتشمل هذه الموائل السهول الطينية بين المد والجزر والأعشاب البحرية والطحالب وأشجار المانغروف والشعاب المرجانية. من بين هذه الموائل، تعتبر الشعاب المرجانية في مياه جنوب الكويت التي توفر الموطن الأمثل للعديد من الكائنات الحية ويمكن أن تكون بمثابة مؤشر لحالة النظام البيئي المائي هي الموائل الأكثر إرهاقًا بسبب العوامل الفيزيائية والبشرية المعقدة. أحد هذه الضغوط هو درجة حرارة سطح البحر، وهي إحدى عواقب تغير المناخ (الجدول رقم 13).

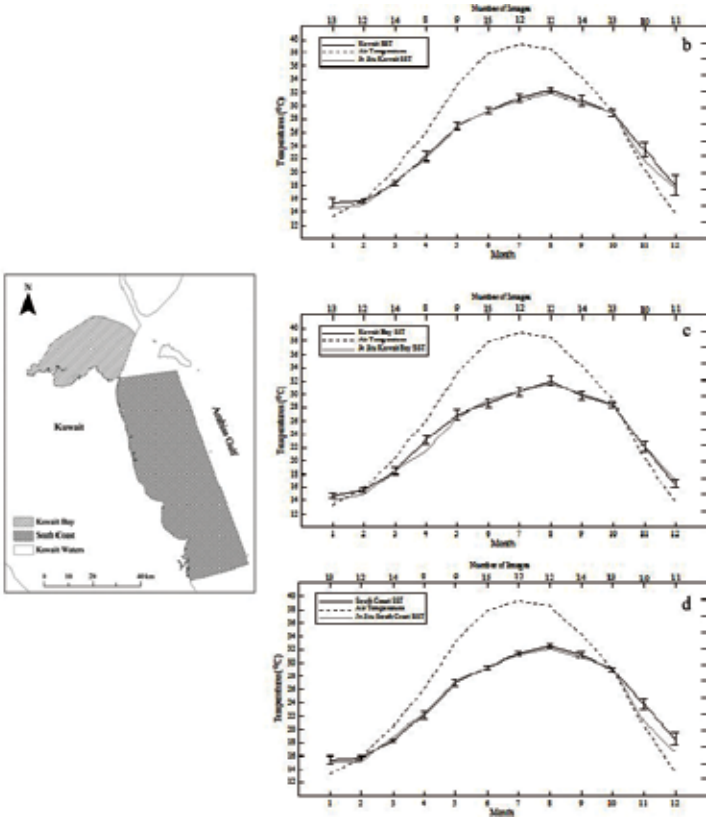
جدول رقم (13): الضغوطات المناخية ومخاطر المناخ – الثروة السمكية والحياة البحرية

الضغوطات المناخية ومخاطر المناخ – الثروة السمكية والحياة البحرية	
الضغوطات	المخاطر
زيادة درجة حرارة سطح البحر	اضطراب الشعاب المرجانية (الابيضاض)
	هجرة الأسماك
	التأثير على إنتاج الكائنات البحرية المائية.
تحميض المحيط	الحد من نمو العديد من الكائنات البحرية المائية.
زيادة الملوحة	يؤثر سلبيًا على العمليات الحيوية وغير الحيوية مع إزعاج العوالق المكروية مثل المنخريات.

في (الشكل رقم 30)، يمثل الخط الأسود السميك والخط الرمادي السميك درجة حرارة سطح البحر المشتقة من صور مقياس الطيف التصويري المتوسط الاستبانة (موديس) ومرصد مطار الكويت الدولي ودرجة حرارة سطح البحر في الموقع، على التوالي. من الواضح أن درجات حرارة الهواء تدفع درجة حرارة سطح البحر مع تأخر زمني مدته شهر واحد بسبب السعة الحرارية لمياه البحر: تحدث أعلى درجة حرارة على سطح البحر في شهر أغسطس، بينما تحدث أعلى درجة حرارة للهواء في شهر يوليو.

أظهرت درجة حرارة سطح البحر داخل مياه الكويت توزيعات مكانية وزمنية متميزة. بشكل عام، تكون درجة حرارة سطح البحر في مياه شمال الكويت بما في ذلك جون الكويت أقل من درجة حرارة سطح البحر في المياه الجنوبية: يستمر هذا النمط المكاني في الشتاء وفي منتصف وأواخر فصل الصيف، والخريف، بينما في فصل الربيع، لا سيما في شهري مارس وأبريل، يتم عكس هذا النمط المكاني تمامًا. يُعتبر شهر مايو ويونيو هي فترة انتقالية بين كلا النمطين. زادت درجة حرارة سطح البحر في مياه الكويت من يناير (15,4 درجة سيليزية) وفبراير (15,7 درجة سيليزية) إلى أغسطس (32,4 درجة سيليزية) ثم انخفضت

في ديسمبر (1، 18 درجة سيليزية) (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الأول، 2012)، الملحق أ. هذا المجال العريض المؤقت لدرجة حرارة سطح البحر يُحدث اضطرابًا ملحوظًا للنظم البيئية للشعاب المرجانية (Carpenter et al., 1997) التي تمتد نسبيًا في المياه الأكثر دفئًا معظم أيام السنة. إن ارتفاع درجات حرارة سطح البحر في مواسم الصيف وزيادة درجات حرارة سطح البحر بشكل عام بسبب التغيرات المناخية (Al-Rashidi, El-Gamily, Amos, & Rakha, 2009) قد يُشكل تهديدًا خطيرًا لهذه النظم البيئية القيِّمة.



شكل رقم (30): العلاقة بين درجات حرارة الهواء ودرجات حرارة سطح البحر داخل مياه الكويت[1].

إن متوسط درجة حرارة سطح البحر في شهري يناير وأغسطس 2017 مشتق من صور مقياس الطيف التصويري المتوسط الاستبانة (موديس) البحرية من المستوى 2: تمت معايرة درجات حرارة سطح البحر باستخدام نموذج الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ

(1) المصدر: الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الأول، 2012.

الوطني الأول، 2012 ضمن مقدار خطأ ± 0.7 oC (الملحق ب). تتعرض الشعاب المرجانية للإجهاد الحراري خلال فصلي الشتاء والصيف حيث أن درجات حرارة سطح البحر بعيدة عن النطاق الأمثل للشعاب المرجانية.

هناك عامل آخر من المتوقع أن يكون له تأثير متزايد على الشعاب المرجانية والنظم البيئية الأخرى البحرية منها والساحلية وهو الزيادات في حمضية مياه البحر مع انخفاض الرقم الهيدروجيني. تعتبر مياه البحر ممتصًا رائعًا لثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي: نظرًا لارتفاع تركيزات ثاني أكسيد الكربون البشري المنشأ في الغلاف الجوي، فإن المحيطات والمسطحات المائية الأخرى تمتص المزيد من ثاني أكسيد الكربون. تؤدي هذه العملية إلى تحمض المحيطات، وهو ما يُعتبر وضع غير صحي للكائنات المائية. لا تتحمل الكائنات البحرية تحمض المحيطات على المدى الطويل الذي يمكن أن يبطئ بشكل كبير من نمو العديد من الكائنات الحية بما في ذلك بناء الشعاب المرجانية والعوالق واللافقاريات وتزعج المستويات الغذائية الأخرى (Doney, Fabry, Feely, & Kleypas, 2009; Fabry, Seibel, Feely, & Orr, 2008; Hoegh-Guldberg et al., 2007). تتراوح قيم الأس الهيدروجيني العادية لمياه البحر من 7,8 إلى 8,3: وبالتالي فإن قيم الأس الهيدروجيني التي تأتي خارج هذا النطاق لظروف طويلة الأجل ستكون عاملًا مرهقًا للنظم البيئية المائية. تراوحت قيم الأس الهيدروجيني التي لوحظت في الفترة من 2009 إلى 2015 في المياه الجنوبية للكويت من حوالي 7,5 إلى 9,5 بمتوسط 8,4 (F. Al-Yamani, Bishop, Ramadhan, Al-Husaini, & Al-Ghadban, 2004).

من المتوقع أن يكون لتحمض المحيط مع الضغوطات الأخرى، مثل زيادة ملوحة مياه البحر، آثار سلبية خطيرة على العمليات الحيوية وغير الحيوية داخل النظم البيئية البحرية والساحلية في الكويت. تتراوح ملوحة مياه البحر في الكويت من 38,6 إلى 42,4 psu: يُعتبر هذا النطاق مرتفع نسبيًا مقارنةً بمياه الخليج العربي الجنوبية بالقرب من مضيق هرمز الذي يبلغ متوسط ملوحة 36,5 – 37 psu (Carpenter et al., 1997). يُمكن أن ترتبط زيادة الملوحة في الكويت بعوامل مختلفة بما في ذلك انخفاض تصريف شط العرب بسبب لوائح مياه المنبع (Lapshin, 2000; Rahi & Halihan, 2010) ومعدلات التبخر العالية المرتبطة بدرجات حرارة الطقس وضحالة المياه. أظهرت الأنواع المرجانية والكائنات البحرية الأخرى اختلافًا في تحمل الملوحة. على الرغم من أن بعض مجتمعات الشعاب المرجانية تتحمل الملوحة ويمكن أن تعيش بنجاح في بعض المناطق في الخليج العربي حيث تتجاوز ملوحة المياه 40 psu (George & John, 1999)، كشف Bauman et al., (2013) أن نطاقات الملوحة والمعايير الفيزيائية الأخرى تُفسر بشكل كبير التوزيع المكاني للشعاب المرجانية في الخليج العربي. وبالتالي، فإن تقلبات الملوحة الناتجة عن

عوامل متعددة بما في ذلك تغيُّر المناخ من المتوقع أن تزعج مجتمعات الشعاب المرجانية والأنواع البحرية الأخرى مما يؤدي إلى تدهور عام في النظم البيئية البحرية والساحلية.

تُعد بعض أنواع العوالق الدقيقة، مثل المنخريات، حساسة للتغيرات في الملوحة وعوامل أخرى، بما في ذلك الأس الهيدروجيني ودرجة الحرارة (Fabry, Seibel, Feely, & Orr, 2008; Kurbejeweit et al., 2000; Segar, 2018). ذكر اليماني وآخرون (2004) أن متوسط ملوحة مياه البحر في دولة الكويت يبلغ 41,6 psu: ويعتبر هذا المعدل مرتفع نسبيًا مقارنةً بمياه جنوب الخليج العربي بالقرب من مضيق هرمز بمتوسط ملوحة 36,5–37 psu (Carpenter et al., 1997). يُمكن أن ترتبط زيادة الملوحة في الكويت بعوامل مختلفة بما في ذلك انخفاض تصريف شط العرب بسبب لوائح مياه المنبع (Lapshin, 2000; Rahi & Halihan, 2010) ومعدلات التبخر العالية المرتبطة بدرجات حرارة الطقس وضحالة المياه. أظهرت الأنواع المرجانية والكائنات البحرية الأخرى اختلافًا في تحمل الملوحة. على الرغم من أن بعض مجتمعات الشعاب المرجانية تتحمل الملوحة ويمكن أن تعيش بنجاح في بعض المناطق في الخليج العربي حيث تتجاوز ملوحة المياه 40 psu (George & John, 1999)، كشف Bauman et al., (2013) أن نطاقات الملوحة والمعايير الفيزيائية الأخرى تُفسر بشكل كبير التوزيع المكاني للشعاب المرجانية في الخليج العربي. وبالتالي، فإن تقلبات الملوحة الناتجة عن عوامل متعددة بما في ذلك تغيُّر المناخ من المتوقع أن تزعج مجتمعات الشعاب المرجانية والأنواع البحرية الأخرى مما يؤدي إلى تدهور عام في النظم البيئية البحرية والساحلية.

3-4-2. الموارد المائية

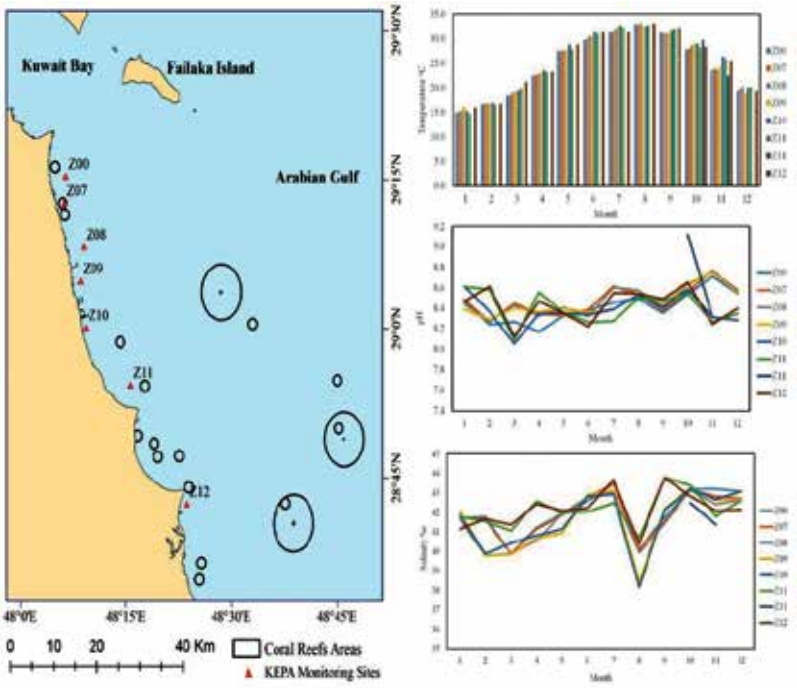
تواجه العديد من الدول النامية طلبًا متزايدًا على موارد المياه العذبة بسبب النمو الهائل في عدد السكان والتحضر والصناعة والزراعة. تُعاني الدول النامية الممتدة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة، مثل الكويت، من محدودية موارد المياه العذبة مما يزيد من تعرض هذا القطاع المهم للتغيُّر المناخي. تتمتع الكويت بمستويات عالية من استخدام المياه اليومية للفرد مقارنةً بالدول الأخرى. تعتمد الكويت على ثلاثة موارد مائية: المياه المحلاة والمياه الجوفية قليلة الملوحة ومياه الصرف الصحي المعالجة لتلبية طلبها على المياه في القطاعات المنزلية والزراعية والصناعية. في البلاغ الوطني الثاني للكويت، تم سرد حالة واستهلاك هذه الموارد المائية الثلاثة في الكويت بناءً على المتطلبات الحالية والمستقبلية (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الثاني، 2019).

تعتمد الكويت على سبع محطات لتحلية مياه البحر وهي: الشويخ، والشعيبة الشمالية، والشعيبة الجنوبية، والدوحة الشرقية، والدوحة الغربية، وجنوب الزور، والصبية (الشكل رقم

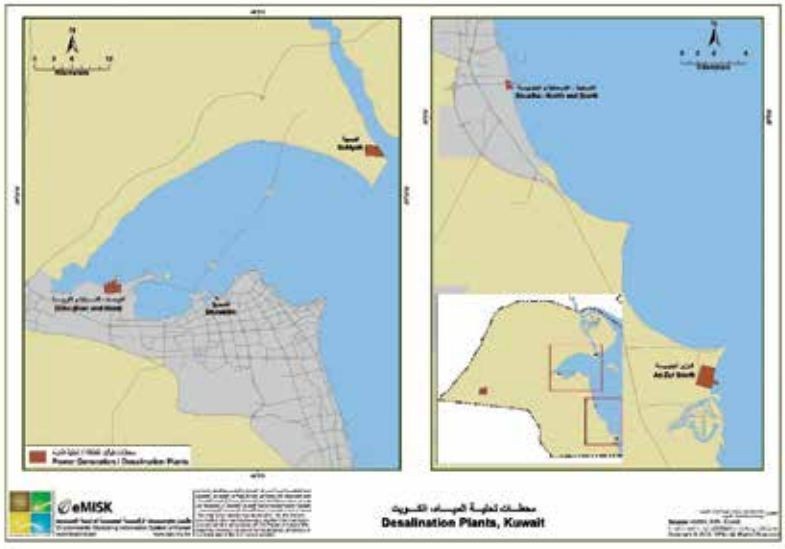
32). رفعت وزارة الكهرباء والماء السعة الإجمالية لتحلية المياه لجميع الوحدات من 1,3 مليون متر مكعب إلى 2,4 مليون متر مكعب في اليوم بين عامي 2000 و2015 لتلبية الطلب المتزايد على المياه العذبة (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الثاني، 2019). أيضًا يوجد مصدر آخر للمياه العذبة هو المياه الجوفية، وهو يُعد مصدر المياه الطبيعي الوحيد في الكويت. معظم موارد المياه الجوفية في الكويت قليلة الملوحة مع إجمالي المواد الصلبة الذائبة (TDS) يتراوح ما بين 3،000 – 10،000 مجم/لتر. المصدر الآخر للمياه هو مياه الصرف الصحي المعالجة (TSE) والتي أصبحت مصدرًا مهمًا للمياه مع ارتفاع تكلفة تحلية المياه. تعمل وزارة الأشغال العامة على جمع مياه الصرف الصحي القادمة من جميع مناطق الكويت ومعالجتها في ست محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي وهي (الرقة، وأم الهيمان، وكبد، والوفرة، والحيزان، والصليبية). تُستخدم مياه الصرف الصحي المعالجة بشكل أساسي لري المناظر الطبيعية على الطرق السريعة، وتخضير المنازل، والحدائق العامة، والأراضي الرطبة الاصطناعية (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الثاني، 2019).

تم تسجيل درجة حرارة سطح البحر والأس الهيدروجيني والملوحة بواسطة الهيئة العامة للبيئة في الفترة من 2009 إلى 2015 في ستة مواقع قريبة من الشاطئ في المياه الجنوبية (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، 2015). كانت درجات حرارة سطح البحر بعيدة عن النطاق الأمثل للشعاب المرجانية في فصلي الشتاء والصيف. اختلفت قيم الأس الهيدروجيني من مواقع إلى أخرى بمتوسط إجمالي يبلغ 8,4. يتراوح المتوسط الشهري للملوحة من حوالي 40 إلى 43 psu. من المتوقع أن يزداد هذا النطاق المرتفع للملوحة في المستقبل بسبب تغيُّر المناخ (الشكل رقم 31).

توقع فريق الموارد المائية في البلاغ الوطني الثاني الطلب المستقبلي على المياه العذبة باستخدام نموذج تقييم المياه والتخطيط (WEAP) استنادًا إلى السيناريوهات الثلاثة: النمو الطبيعي للطلب، وسيناريوين للمناخ (RCP 4,5 وRCP 8,5) (صندوق رقم 1 / الشكل رقم 33). كان للنموذج ثلاثة مدخلات رئيسية وهي: إمدادات المياه، والطلب على المياه، ونقل المياه. كما تم أخذ النمو الطبيعي للسكان (3,2%) في الاعتبار عند بناء النموذج. في النمو الطبيعي لسيناريو الطلب، سيكون إجمالي استهلاك المياه للقطاع المنزلي 6،124 مليون متر مكعب في عام 2035 (2,24 مرة ضعف استهلاك المياه في عام 2017). في سيناريوهات (RCP 4,5) وRCP 8,5))، سيصل إجمالي استهلاك المياه للقطاع المنزلي إلى 6،221 مليون متر مكعب و6،233 مليون متر مكعب في عام 2035 على التوالي.



شكل رقم (31): درجة حرارة سطح البحر والأس الهيدروجيني والملوحة 2009 – 2015[1].



شكل رقم (32): مواقع محطات تحلية المياه في دولة الكويت

(1) المصدر: الهيئة العامة للبيئة، 2015.

سلط البلاغ الوطني الثاني الضوء على بعض التوصيات لتقليل استهلاك المياه، بما في ذلك استخدام تعريفة جديدة للمياه (السعر التصاعدي حسب الحجم)، وتقليل التسرب المادي. تم تقدير تطبيق هذه التوصيات بناءً على السيناريوهات الثلاثة بالإضافة إلى التكلفة بالدولار الأمريكي للطلب المتزايد على موارد المياه في ظل السيناريوهات الثلاثة. كما تم التطرق إلى بعض الخطوات المهمة للتخفيف من حدة المشكلة، بما في ذلك بناء القدرات وزيادة الوعي وتصميم سياسات فعالة ودعم البحث والتطوير.

توقعات درجة الحرارة وهطول الأمطار

تم النظر في سيناريوين لارتفاع درجة الحرارة في البلاغ الوطني الثاني: تم تقدير السيناريو الأول، المسمى RCP 4,5، مع الأخذ في الاعتبار الزيادات المنخفضة إلى المتوسطة في الانبعاثات؛ والآخر، ويطلق عليه RCP 8,5، وقد تم تقديره بالنظر إلى الاستخدامات المكثفة للوقود الأحفوري في هذا القرن. يوضح الجدول أدناه درجات الحرارة المتوقعة بناءً على السيناريوهين. تم تقسيم درجات الحرارة هذه بناءً على فترات زمنية لرسم معلومات مفصلة عن اتجاه درجة الحرارة في المستقبل للعقود القادمة. قد تكون هذه المعلومات التفصيلية وسيلة قيمة في وضع خطة التكيُّف التي تحاكي التغيرات المناخية خلال كل فترة زمنية. بشكل عام، من المتوقع أن ترتفع درجات الحرارة من 2,4 إلى 4,8 درجة في نهاية هذا القرن.

توضيح لتغيرات درجة الحرارة في الفترات الزمنية المختلفة (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الثاني، 2019).

السيناريو	الزيادة في درجة الحرارة	الفترة المتوقعة
4,5 RCP	1,2 – 0,6	2050 – 2031
	1,8 – 1,2	2070 – 2051
	2,4 – 1,8	2100 – 2071
8,5 RCP	1,4 – 0,2	2050 – 2031
	3,0 – 2,4	2070 – 2051
	4,8 – 3,0	2100 – 2071

تم استخدام نفس السيناريوهات للتنبؤ بتغيرات هطول الأمطار فوق الكويت. أظهر كلا السيناريوهين أنه من المتوقع أن تنخفض قيم هطول الأمطار بسبب تغيُّر المناخ في القرن الجاري. يوضح الجدول أدناه الانخفاضات المتوقعة في هطول الأمطار بناءً على السيناريوهين. ومن المتوقع أن تنخفض قيم هطول الأمطار من 25% إلى 30% مقارنةً ببيانات خط الأساس المسجلة من 1986 إلى 2005. كما تم تقديم قيم درجات الحرارة وهطول الأمطار المتوقعة للمناطق المحيطة في التقرير. في الختام، ستؤدي الزيادات الشديدة في درجات الحرارة والنقصان في قيم هطول الأمطار إلى تغيير جذري في وظائف النظام البيئي والجوانب الاجتماعية والاقتصادية. بعض الجهود الموص بها لتقليل تأثير هذه التغييرات هي غرس الأشجار لتقليل الوضاءة، وتثقيف المواطنين وزيادة الوعي العام بشأن عواقب تغيُّر المناخ.

توضيح لتغيرات هطول الأمطار في الفترات الزمنية المختلفة (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الثاني، 2019)

السيناريو	الزيادة في متوسط الهطول السنوي (%)	الفترة المتوقعة
4,5 RCP	25 – 20 إلى 5 – 15	2050 – 2031
	25 – 5 إلى 20 – 5	2070 – 2051
	15 – 5 إلى 25 – 5	2100 – 2071
8,5 RCP	15 – 5 إلى 5 – 0	2050 – 2031
	25 – 5 إلى 15 – 5	2070 – 2051
	30 – 25 إلى 15 – 5	2100 – 2071

شكل رقم (33): توقعات درجة الحرارة وهطول الأمطار

3-4-3. المناطق الساحلية

إن المنطقة الساحلية للكويت غنية بالتنوع البيولوجي. على سبيل المثال، السُبخة[1] الممتدة على طول الساحل الشمالي لدولة الكويت وتعتبر منطقة بيئية انتقالية بين البيئة البرية والبحرية وهي أنظمة بيئية منتجة تدعم عددًا من الفصائل النباتية والكائنات الحية الأخرى (El-Sheikh, El-Ghareeb, & Testi, 2006). وتُعتبر الشعاب المرجانية في الجزر البحرية الجنوبية بدولة الكويت هي بيئات فريدة من نوعها تدعم مستويات غذائية مختلفة. جُزر الكويت هي في الواقع بيئات رائعة حيث تتفاعل الكائنات البحرية والبرية. يُمكن تقسيم المنطقة الساحلية بدولة الكويت على أساس التحضر إلى منطقتين. المنطقة الساحلية الشمالية التي تمتد من الحدود الكويتية العراقية في الشمال إلى الساحل الشمالي لجون الكويت وهي منطقة غير حضرية، إلا أنه قد بدأت بالفعل بعض مشاريع التنمية الضخمة في هذه المنطقة، مثل ميناء مبارك الكبير في جزيرة بوبيان (Al-Gbandi, 2011; Baby, 2014). تتميز المنطقة الساحلية الوسطى والجنوبية لدولة الكويت والتي تمتد من الساحل الغربي والجنوبي لجون الكويت إلى الحدود الكويتية السعودية في الجنوب بأنها منطقة حضرية على نطاق واسع.

تعد المنطقة الساحلية الوسطى والجنوبية منطقة حيوية للغاية في الكويت حيث تتركز معظم الأنشطة الحضرية والتجارية والصناعية والترفيهية. هذه المنطقة الحضرية التي تقع في نطاق 20 كيلومترًا فقط من الساحل يقطنها مُعظم السكان في الكويت حيث بلغ تعدادهم قرابة 3,5 مليون نسمة في عام 2011 (الملخص الإحصائي السنوي، 2011). تستضيف المنطقة الساحلية لجون الكويت مدينة الكويت والعاصمة والميناء التجاري الرئيسي في الكويت، ميناء الشويخ (الشكل رقم 34). يشمل الساحل الجنوبي مناطق سكنية وتجارية وترفيهية ومحطات توليد الكهرباء ومحطات تحلية المياه (Bakri & Kittaneh, 1998).

- **تقييم قابلية تأثر المناطق الساحلية بالكويت لارتفاع مستوى سطح البحر (SLR).**

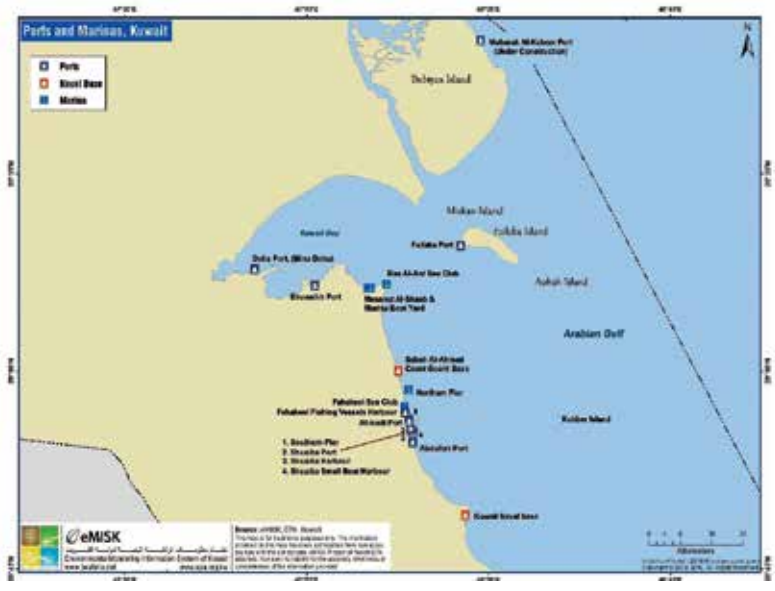
يكشف تقدير تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC-5 حول ارتفاع مستوى سطح البحر أن مستوى سطح البحر سيرتفع من 0,26 إلى 0,82 متر بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2014). كخط أساس، تم تكييف النطاق المتوسط لهذا التقدير، سيناريو ارتفاع مستوى سطح البحر 0,5 متر، لتقييم قابلية تأثر سواحل الكويت بارتفاع مستوى سطح البحر. تم أيضًا حساب مؤشر الضعف الساحلي وقابلية تأثر سواحل الكويت بناءً على السيناريوهات الثلاثة الأخرى (أي ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 1 متر و1,5 متر و2 متر). تم تقدير المناطق التي

(1) السُبخة هي لفظة عربية تُستخدم على نطاق واسع في الوثائق والأوراق العلمية المكتوبة باللغة الإنجليزية للإشارة إلى المُستنقعات الملحية الساحلية من المسطحات الملحية الداخلية، وتُعتبر السُبخة هي أحد السمات الساحلية الفريدة التي تمتاز بها الأراضي العربية.

غمرتها المياه في سيناريوهات ارتفاع مستوى سطح البحر الأربعة من خلال مقارنة الخط الساحلي (ارتفاع المد المائي) مع ارتفاعات المنطقة المجاورة للساحل. تم اعتبار المناطق ذات الارتفاعات التي تقل عن ارتفاع مستوى سطح البحر المتوقع والمتصلة بمياه البحر على أنها مناطق غارقة. تم تقدير عدد الأشخاص المعرضين للخطر بضرب منطقة الغمر بالكثافة السكانية الموجودة بها.

تم بعد ذلك حساب مؤشر قابلية التأثر لسواحل الكويت باستخدام أربعة معايير فيزيائية (وهي الارتفاع، والمنحدر الساحلي، والجيومورفولوجيا، والمسافة حتى 20 مترًا متساوية العُمق) وأربعة معايير اجتماعية اقتصادية (وهي السكان، واستخدام الأراضي، والتراث الثقافي، والنقل).

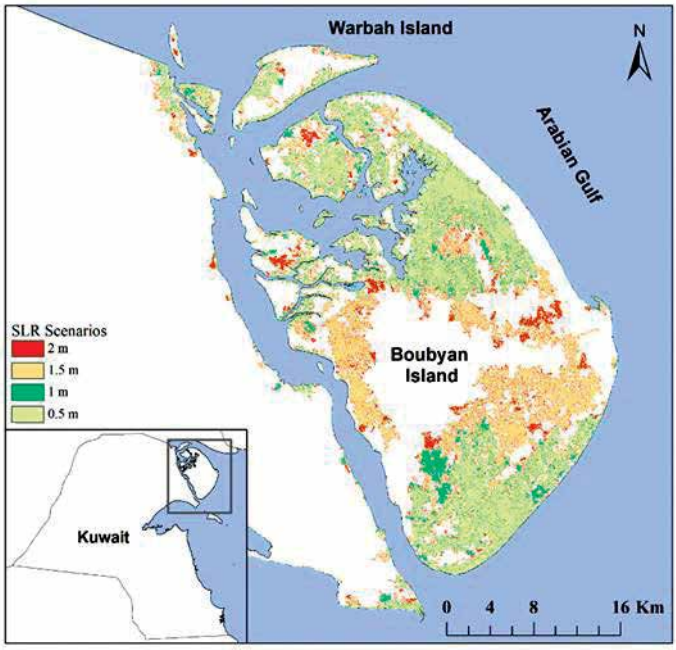
تفاوت إجمالي المساحة المغمورة من حوالي 214 كيلومتر مربع عند ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 0,5 متر إلى 498 كيلومتر مربع عند ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 2 متر. أظهر التوزيع الجغرافي للمناطق المغمورة في ارتفاع مستوى سطح البحر البالغ 0,5 متر أن الجزر الشمالية للكويت، وخاصة جزيرة بوبيان، ستتأثر بشدة: حوالي 18,6% من الجزيرة ستتعرض للغرق. يعرض)الجدول رقم 14). الضغوطات المناخية والمخاطر المرتبطة بها. ستواجه الجزيرة غمرًا هائلًا عندما يرتفع مستوى سطح البحر بمقدار مترين: ستغرق حوالي نصف الجزيرة (الشكل رقم 35).



شكل رقم (34): الموانئ الرئيسية في دولة الكويت

جدول رقم (14): الضغوطات المناخية ومخاطر المناخ – المنطقة الساحلية

الضغوطات المناخية ومخاطر المناخ – المناطق السياحية	
الضغوطات	المخاطر
ارتفاع منسوب البحر	إحداث ضرر بالبنية التحتية الأساسية
	وقوع أضرار وتلفيات بالممتلكات الخاصة
	حدوث اضطراب في الأنظمة البيئية الساحلية

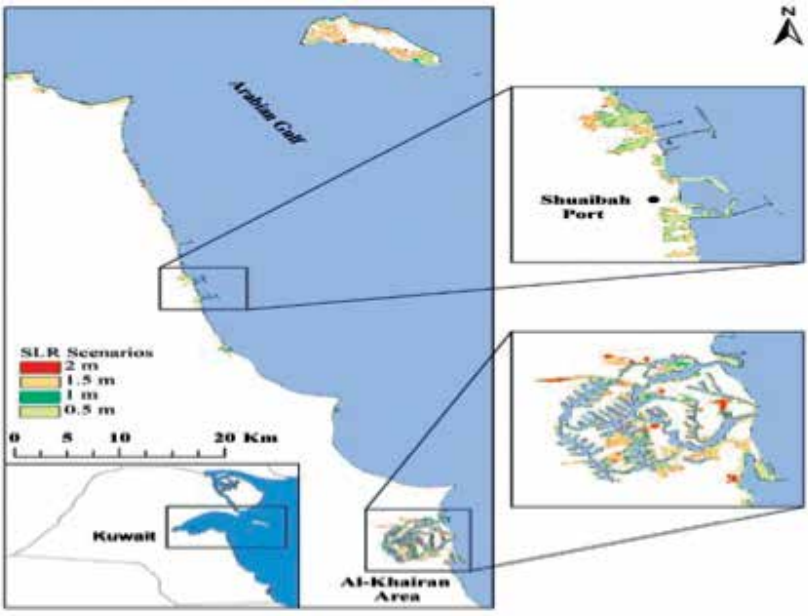


شكل رقم (35): جزيرة بوبيان[1]

تُعتبر جزيرة بوبيان من المناطق التي ستتأثر بشدة بارتفاع مستوى سطح البحر في سيناريوهات ارتفاع مستوى سطح البحر الأربعة. ستواجه الجزيرة غمرًا هائلًا في سيناريوهات ارتفاع مستوى سطح البحر القاسية. أيضًا، ستتأثر المنطقة الساحلية على طول جون الكويت بارتفاع مستوى سطح البحر، وخاصةً الساحل الغربي بالقرب من ميناء الدوحة والمناطق المأهولة بالسكان (الشكل رقم 36). في الساحل الجنوبي، كانت المنطقة القريبة من ميناء الشعيبة هي الساحل الأكثر تأثرًا. بالإضافة إلى ذلك، فإن عدد الأشخاص المعرضين للخطر بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر هو 30453 (حوالي 0,8% من سكان الكويت)، في حين

(1) المصدر: مسودة البلاغ الوطني الثاني، 2018.

أن هذا الرقم ارتفع بشكل حاد إلى 527462 في حالة ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 2 متر (حوالي 13,1% من سكان الكويت). الأشخاص المعرضون لتأثير ارتفاع مستوى سطح البحر هم في السواحل الوسطى والجنوبية جون الكويت في الشمال إلى منطقة الخيران في الجنوب.

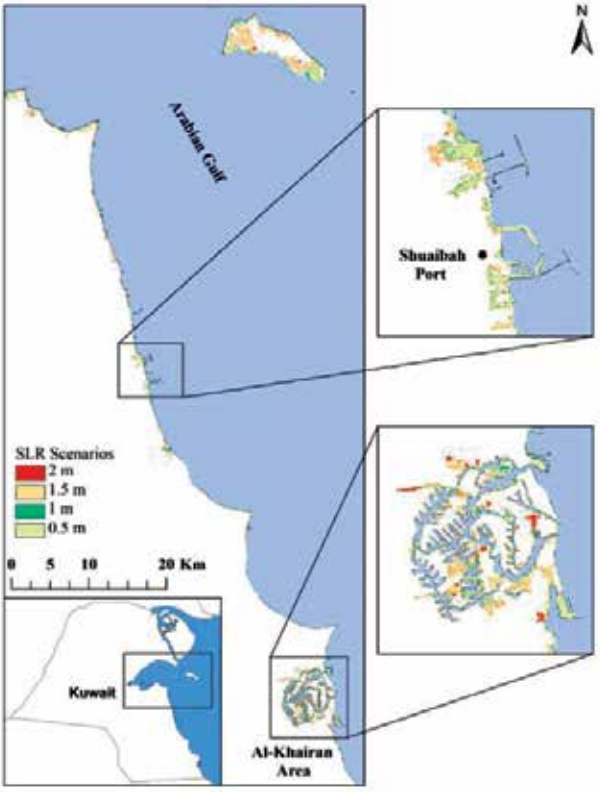


شكل رقم (36): الساحل من ميناء الدوحة إلى مدينة الكويت

يُعتبر الساحل الممتد من ميناء الدوحة إلى مدينة الكويت معرضًا بشدة للإصابة بحركة ارتفاع مستوى سطح البحر في السيناريوهات الأربعة. تستضيف هذه السواحل بنى تحتية وخدمات عامة مهمة للغاية، مثل المستشفيات والمؤسسات الأكاديمية.

- **سيناريو خط الأساس لارتفاع مستوى سطح البحر (0,5 متر)**

توضح خريطة مؤشر التأثر بالمناخ، التي تم إنتاجها باستخدام ثمانية معايير (وهي، الارتفاع، والمنحدر الساحلي، والجيومورفولوجيا، والمسافة حتى 20 مترًا متساوية العُمق، والسكان، واستخدام الأراضي، والتراث الثقافي، والنقل)، أن المنطقة الساحلية مُعرضة لخطر الغمر في سيناريو ارتفاع مستوى سطح البحر بمعدل 0,5 متر يختلف من ضعيف إلى شديد للغاية. كان لمعظم المناطق الساحلية المُعرَّضة للغمر مؤشر معتدل حيث تراوحت درجة مؤشر التأثر بالمناخ من 1,50 إلى 2,49 (الشكل رقم 37).



شكل رقم (37): ميناء الشعيبة ومنطقة الخيران

يُعتبر ميناء الشعيبة ومنطقة الخيران الترفيهية من أكثر السواحل المعرضة للخطر في الجنوب. تبلغ مساحة هذه المناطق 150 كيلومتر مربع، يبلغ حوالي 81% من المنطقة معرضًا لخطر الغمر. تمتد معظم المناطق ذات درجات مؤشر قابلية التأثر بالمناخ المعتدلة على طول الجزر الشمالية (وربة وبوبيان). فقد حصلوا على درجات معتدلة لأن هذه المناطق ليست مأهولة بالسكان وليست مناطق حضرية (الجدول رقم 15). أيضًا، حصلت جزيرة فيلكا المواجهة لجون الكويت على درجة معتدلة على مؤشر قابلية التأثر بالمناخ. تحتوي الجزيرة على أماكن تراث ثقافي وأنشطة بشرية بسيطة ومناطق حضرية، ولكن تم إهمالها عند حساب مؤشر قابلية التأثر بالمناخ للجزيرة بسبب نقص البيانات.

لا ينبغي أن يؤثر هذا النقص في البيانات على الدقة الكلية لضعف السواحل الكويتية وقابليتها للتأثر بتغير المناخ لأن هذه الأماكن تمتد في منطقة صغيرة جدًا.

أظهرت معظم المناطق الحضرية على نطاق واسع في الكويت والتي تمتد في السواحل الغربية والجنوبية لجون الكويت تأثرًا شديدًا لسيناريو ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار

0,5 متر بما في ذلك بعض المناطق الموجودة في مدينة الكويت، العاصمة، ميناء الشويخ، أحد الموانئ الرئيسية في الخليج العربي والعديد من المستشفيات الكبرى في الدولة. كما أن العديد من المواقع الترفيهية على طول الساحل الجنوبي لجون الكويت تضمن مناطق معرضة بشدة للخطر. تم توزيع المناطق ذات درجات مؤشر قابلية التأثر بالمناخ العالية جدًا في الساحل الغربي والجنوبي لجون الكويت على مناطق محدودة (الجدول رقم 15). أيضًا، كانت المناطق التي حصلت على درجة منخفضة على مؤشر قابلية التأثر بالمناخ متفرقة وضئيلة جدًا على طول ساحل جون الكويت. في الساحل الجنوبي، حصلت المناطق الأكثر قابلية للتأثر على درجات معتدلة على مؤشر قابلية التأثر بالمناخ، مثل ميناء الشعيبة ومعظم منطقة الخيران، وهو موقع ترفيهي مهم في جنوب الكويت. كانت المناطق ذات الدرجات العالية من مؤشر قابلية التأثر بالمناخ محدودة للغاية، في حين لم يبدو أن أيًا من المناطق المعرضة للخطر على الساحل الجنوبي لديها درجات عالية جدًا على مؤشر قابلية التأثر بالمناخ (الجدول رقم 15).

يوضح هذا الجدول مساحة كل فئة ودرجة مؤشر قابلية التأثر بالمناخ المقابلة عند ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 0,5 متر. تكشف النسبة المئوية نسبة كل فئة إلى إجمالي المنطقة المعرضة للخطر.

جدول رقم (15): مساحة كل فئة

قابلية التأثر		درجة مؤشر قابلية التأثر بالمناخ	المساحة (كيلو متر مربع)	المساحة (%)
سيناريو ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 0,5 متر	منخفض	1,49 – 1,00	0,203	0,11
	متوسط	2,49 – 1,50	149,997	80,99
	مرتفع	3,49 – 2,50	34,063	18,392
	مرتفع جدًا	4,00 – 3,50	0,941	0,508
			185,203	100
سيناريو ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 1 متر	منخفض	1,49 – 1,00	0,037	0,02
	متوسط	2,49 – 1,50	180,166	78,79
	مرتفع	3,49 – 2,50	47,183	20,63
	مرتفع جدًا	4,00 – 3,50	1,283	0,56
			228,670	100
سيناريو ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 1,5 متر	منخفض	1,49 – 1,00	0,04	0,01
	متوسط	2,49 – 1,50	298,138	78,01
	مرتفع	3,49 – 2,50	82,453	21,58
	مرتفع جدًا	4,00 – 3,50	1,529	0,4
			382,160	100
سيناريو ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 2 متر	منخفض	1,49 – 1,00	0,043	0,01
	متوسط	2,49 – 1,50	358,799	79,1
	مرتفع	3,49 – 2,50	93,011	20,5
	مرتفع جدًا	4,00 – 3,50	1,769	0,39
			382,160	100

- **السيناريوهات الحادة لارتفاع مستوى سطح البحر (1 متر و1,5 متر و2 متر)**

لم تكن درجات مؤشر قابلية التأثر بالمناخ لسواحل الكويت عند ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 1 متر مختلفة تمامًا عن تلك الدرجات في ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 0,5 متر. بلغ إجمالي مساحة الغمر عند ارتفاع مستوى البحر بمقدار 1 متر حوالي 229 كيلومتر مربع: احتلت السواحل ذات درجة مؤشر قابلية التأثر المعتدلة حوالي 180 كيلومتر مربع (حوالي 79% من المنطقة المغمورة)، بينما امتدت السواحل ذات درجة مؤشر قابلية التأثر

العالية على حوالي 47 كيلومتر مربع (حوالي 20% من المنطقة المغمورة). زادت منطقة الغمر عند 1,5 متر و2 متر من سيناريوهات ارتفاع مستوى سطح البحر بشكل حاد إلى حوالي 382 كيلومتر مربع و545 كيلومتر مربع على التوالي. أيضًا، زادت مساحة درجات مؤشر قابلية التأثر العالية في هذين السيناريوهين مما يوضح أن منطقة ساحل الكويت ستكون مضطربة بشكل كبير في هذه السيناريوهات الحادة.

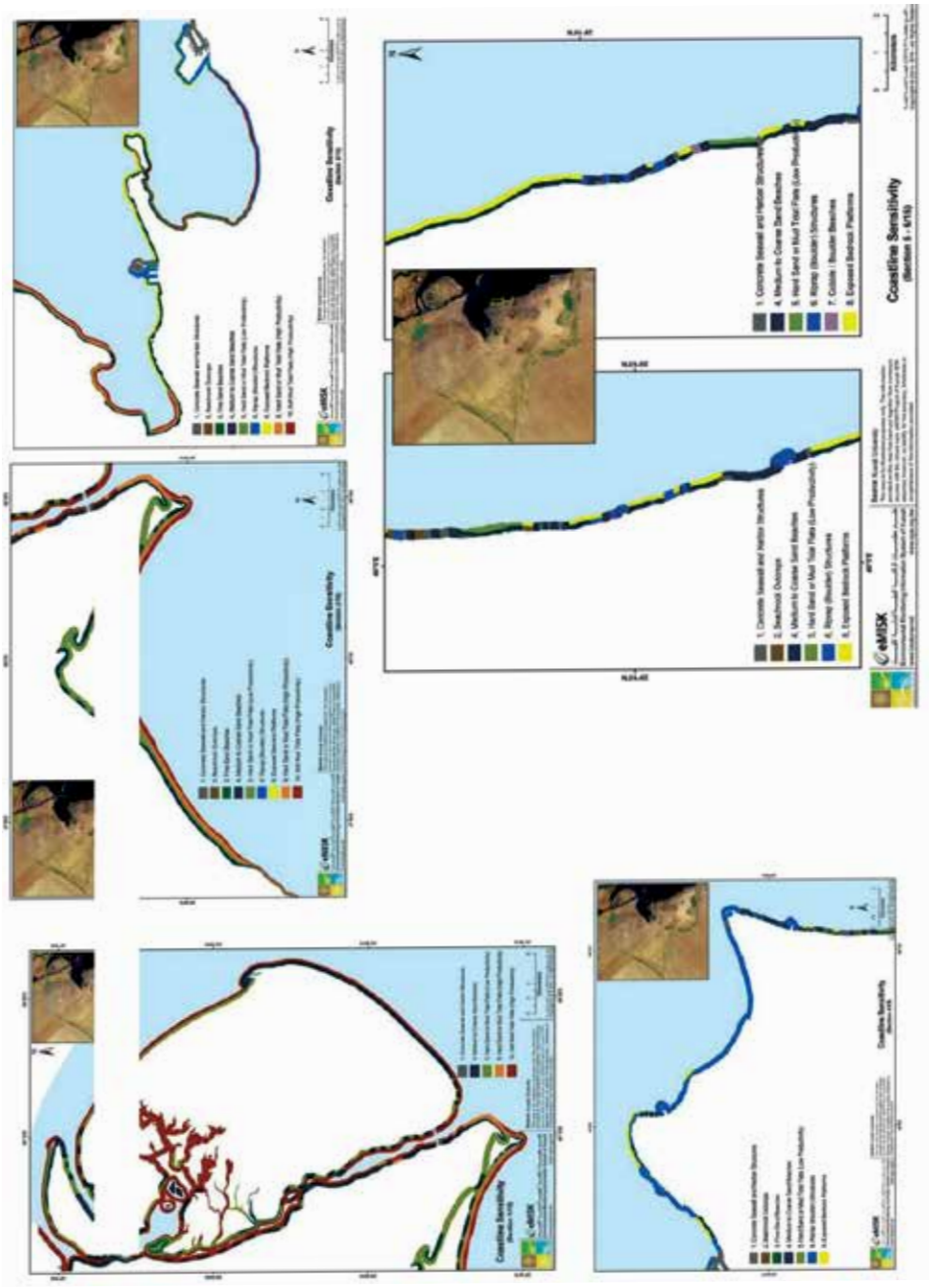
كشف المدى الجغرافي للمناطق التي يحتمل أن تغمرها المياه في سيناريوهات ارتفاع مستوى سطح البحر الأربعة أن الجزر الشمالية ستتأثر بشدة مما يعكس حساسية هذه السواحل تجاه ارتفاع مستوى سطح البحر.

من المتوقع أن يمثل ارتفاع مستوى سطح البحر تحديًا خطيرًا على المناطق الساحلية التي شهدت بالفعل عددًا متزايدًا من السكان مصحوبًا بالتوسع الحضري مما يضيف ضغطًا كبيرًا على البيئات الساحلية. يعد تصميم خطط إدارة المناطق الساحلية طويلة الأجل استنادًا إلى التقييمات المحلية والإقليمية للضعف الساحلي أمام ارتفاع مستوى سطح البحر خطوة أساسية للتخفيف من تأثير ارتفاع مستوى سطح البحر. عنصران أساسيان في إنشاء استراتيجيات فعالة للتكيُّف والتخفيف من مستوى سطح البحر هما سياسات استخدام الأراضي الساحلية التكيفية التي تقيد إنشاء مشاريع كبرى على السواحل المعرضة للخطر وحماية التنوع البيولوجي الساحلي الخصب.

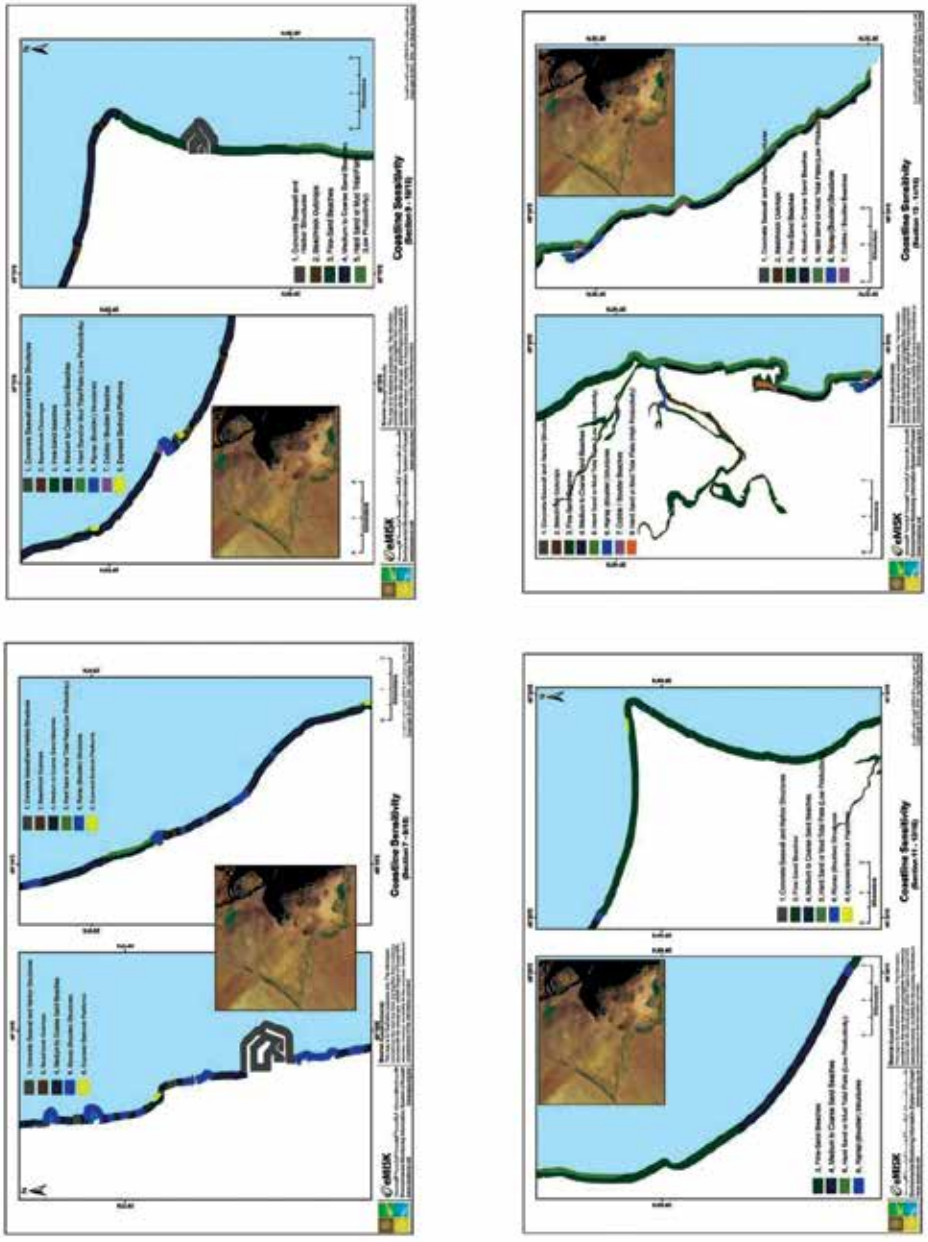
حصل جون الكويت، وخاصة الجزء الغربي بالقرب من ميناء الدوحة والمناطق المأهولة بالسكان، على درجة عالية من مؤشر قابلية التأثر بالمناخ مما يعكس حساسية هذه السواحل تجاه ارتفاع مستوى سطح البحر. تستضيف هذه السواحل أهم بنية تحتية في البلاد.

تمتد السواحل المعرضة للخطر في المنطقة الجنوبية من الكويت بشكل عام في ميناء الشعيبة ومعظم منطقة الخيران، وهو موقع ترفيهي مهم في جنوب الكويت.

توضح الأشكال أدناه (الشكل رقم 38) و(الشكل رقم 39) خمسة عشر شكلًا لحساسية السواحل.



شكل رقم (38): حساسية خط الساحل (الجزء 1)



شكل رقم (39): حساسية خط الساحل (الجزء 2)

3-4-4. صحة الإنسان

يغلب على التعداد السكاني بالكويت سن الشباب بمتوسط عمر 29 سنة ونمو طبيعي بنسبة 2,6%. يتعرض سكان الكويت لظروف بيئية قاسية، مثل موجات الحر والعواصف الترابية. تؤدي هذه الظروف البيئية إلى تدهور جودة البيئات البشرية وبالتالي تعرض الناس للخطر. إن الارتباط بين الربو وأحداث الغبار المتصاعد ومخاطر موجات الحرارة هي أمثلة واضحة على التأثير البيئي القاسي على صحة الإنسان في دولة الكويت. من المتوقع أن تكون العواصف الترابية وموجات الحر شديدة وأكثر تواترًا بسبب تغير المناخ (الجدول رقم 16).

الضغوطات المناخية ومخاطر المناخ - صحة الإنسان	
الضغوطات	المخاطر
زيادة في حدوث وحِدَّة العواصف الترابية	تهديد مرضى الربو.
	تدهور جودة الهواء.
	عرقلة الأنشطة البشرية.
	زيادة نفقات ومصروفات الخدمات الصحية.
زيادة درجة الحرارة	تهديد حياة الأشخاص
	زيادة نفقات ومصروفات الخدمات الصحية.

جدول رقم (16): الضغوطات المناخية ومخاطر المناخ – الصحة

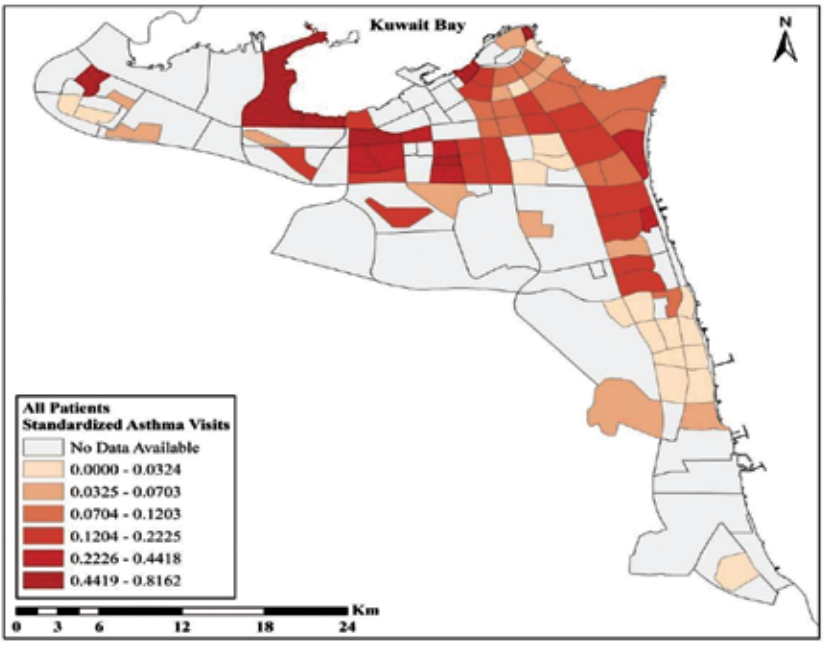
- **آثار العواصف الترابية على مرضى الربو**

يُعتبر الربو أحد الأمراض الوبائية المُزمنة والخطيرة التي تضر بالصحة العامة لمن يعانون منه ويهدد حياتهم، خاصةً في ظل الرعاية الصحية غير الملائمة. تقدر منظمة الصحة العالمية أن 235 مليون نسمة في جميع أنحاء العالم يعانون من الربو (منظمة الصحة العالمية، 2013). مع ارتفاع عدد مرضى الربو، لن يؤدي ذلك إلى زيادة الضغط على مرافق الرعاية الصحية فحسب، بل سيؤدي أيضًا إلى عواقب سلبية مختلفة، بما في ذلك زيادة معدل الوفيات: ويُعتبر الأطفال وكبار السن هم الفئة العمرية الأكثر ضعفًا. في الكويت، يُعاني أكثر من 15% من الأطفال و18% من البالغين من مرض الربو (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الثاني، 2019): ويُعتبر الإناث أكثر عرضة للإصابة من الذكور. يُعتقد أن العوامل التي تُساهم في مشكلة الربو مرتبطة بنوعية الهواء (Gorai, Tuluri, & Tchounwou, 2014). وبالتالي، من المتوقع أن تؤدي عواقب تغيُّر المناخ التي تضر بجودة الهواء إلى زيادة الضغط على الفئات الضعيفة في الكويت. (الشكل رقم 40) يوضح التوزيع المكاني لمرضى الربو الذين يعيشون في منطقة الكويت الحضرية (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الأول، 2012). يمكن أن يكون التوزيع المكاني لمرضى الربو

وسيلة مفيدة لإدارة خدمات الرعاية الصحية وتقليل آثار تغيُّر المناخ على مرضى الربو. على سبيل المثال، من المتوقع أن تكون النقاط الساخنة الموضحة في الخريطة مناطق شديدة التأثر بسبب تغيُّر المناخ. يخضع هذا التوزيع الجغرافي لمرضى الربو للتغييرات بمرور الوقت: وبالتالي، فإن المراقبة المستمرة لهذا التوزيع تُعتبر أمرًا إلزاميًا واجبًا.

يجب إنشاء تقييم قابلية التأثر لهذا القطاع المهم لتقييم اتخاذ القرارات في تصميم استراتيجيات التكيُّف مع تغيُّر المناخ في قطاع الصحة. من التوصيات التي يمكن أن تحسن القدرة على التكيُّف في القطاع الصحي تعديل ساعات العمل الرسمية خلال موسم الصيف، وزيادة الوعي حول كيفية الاستجابة للأحداث القاسية وتصميم تنبيه صحي وطني للعواصف الترابية (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الثاني، 2019).

التوزيع الجغرافي لمرضى الربو في مناطق الكويت الحضرية. المنطقة المظللة باللون الرمادي هي إما مناطق سكنية مع عدم تسجيل بيانات المرضى خلال وقت الدراسة أو مناطق غير سكنية (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الأول، 2012).



شكل رقم (40): التوزيع المكاني لمرضى الربو

الفصل الرابع: تنسيق إجراءات التكيُّف

4-1. المُقدمة

كجزء من عملية خطة التكيُّف الوطنية، تم حصر وتقييم مشاريع ومبادرات التكيُّف مع تغيُّر المناخ السابقة والجارية التي تم تنفيذها في دولة الكويت. يساعد هذا القسم في تحليل مشاريع التكيُّف الحالية بالإضافة إلى الثغرات واحتياجات الكويت. كما يتضمن هذا القسم مشاريع ومبادرات التكيُّف الخاصة بالموارد المائية والمناطق الساحلية والأمن الغذائي وقطاعات الصحة العامة كما تم عرضها. كما يعرض (الجدول رقم 17) سياسات واستراتيجيات التكيُّف الرئيسية التي صادقت عليها دولة الكويت.

نفَّذت دولة الكويت عدة مشاريع للتكيُّف مع تغيُّر المناخ في قطاع الموارد المائية. وتشمل هذه المشاريع إنشاء محطات تحلية المياه وتطبيق تقنيات الحفاظ على المياه واستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لأغراض الري. أما في قطاع المناطق الساحلية، فقد نفَّذت الكويت مشاريع مثل بناء حواجز المد والجزر وإنشاء أنظمة المعلومات الساحلية كإجراء للتكيُّف مع تغيُّر المناخ. في حين تم تنفيذ حملات توعية للجمهور وتطوير المشاريع بين الخطوط الساحلية لأخذ الحيطة والحذر. يعد التكيُّف مع تغيُّر المناخ في قطاع الصحة العامة من أهم القطاعات في الكويت، حيث تتعرض البلاد إلى كثرة العواصف الرملية مسببة العديد من المشاكل الصحية. تم تسجيل متوسط سنوي قدره 21 يومًا للعواصف الرملية والترابية (الدوسري وآخرون، 2017). تحدث العواصف الرملية بشكل متكرر في فصل الصيف على وجه التحديد في شهري يونيو ويوليو. يمكن أن تصل إلى 100 كيلومتر في الساعة (الهيئة العامة للبيئة، 2012). واستجابةً لذلك، نفذت الكويت بعض مشاريع التكيُّف مثل تنفيذ مشروع الأحزمة الخضراء وزيادة المناطق المحمية للتكيُّف مع العواصف الترابية. تتكون مشاريع الحزام الأخضر من مناطق مزروعة بأشجار وشجيرات بطول 50-180 كم وعرض 5-20 كم. بدأت هذه المشاريع في عام 2015 لمدة 5 سنوات.

4-2. المشاريع والمبادرات الوطنية

تُجري العديد من المشاريع الاستثمارية في قطاع الزراعة في الكويت (الدوسري وآخرون، 2012). تم تقديم أكثر من 50 نوعًا من الأشجار للمساحات الخضراء والمناظر الطبيعية التي يمكن أن تقلل من تأثير تغيُّر المناخ، في إطار الخطة الزراعية الرئيسية من قبل معهد الكويت للأبحاث العلمية والهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية. تم تطوير أنواع جديدة من المحاصيل التي يمكن أن تتكيف مع درجات الحرارة المرتفعة ولديها مقاومة

عالية للملوحة والجفاف مثل نبات الدمس والفيكس والغاف وأشجار النخيل، في الكويت (الدوسري وآخرون، 2012). تُزرع هذه الأنواع من النباتات بشكل رئيسي بالكويت في الوفرة والعبدلي.

أنشأت الهيئة العامة للبيئة في الكويت نظام معلومات الرقابة البيئية الإلكترونية في الكويت وكذلك مبادرة بيئتنا. يهدف نظام معلومات الرقابة البيئية الإلكترونية إلى بناء وصيانة قاعدة بيانات جغرافية بيئية شاملة للكويت ونظام معلومات جغرافي لتسهيل تحديث وتحليل البيانات البيئية. بينما تهدف مبادرة بيئتنا إلى زيادة الوعي العام من خلال مشاركة الأخبار والمعلومات البيئية في الوقت الفعلي. تم إطلاق العديد من المبادرات والحملات لزيادة الوعي العام حول التكيُّف مع تغيُّر المناخ. توفر النقاط التالية ملخصًا شاملًا لمشاريع ومبادرات التكيُّف مع تغيُّر المناخ الحالية والسابقة:

1. **تنفيذ مشروع الأحزمة الخضراء وزيادة المحميات للتكيف مع العواصف الترابية.** نفَّذت الكويت بعض مشاريع التكيُّف مثل تنفيذ مشروع الأحزمة الخضراء وزيادة المحميات للتكيُّف مع العواصف الترابية. ويتكون مشروع الحزام الأخضر من مساحات مزروعة بأشجار وشجيرات بطول 50–180 كم وعرض 5–20 كم. هذه المشاريع مدتها 5 سنوات وبدأت في عام 2015 (وكالة الأنباء الكويتية، 2015). وفي الوقت نفسه، نفَّذت الكويت مشروع يسمى «مشروع الجدار الأخضر للكويت» يهدف هذا المشروع إلى زيادة المحميات من خلال زراعة 315،000 شجرة لمسافة 420 كم على طول الخط الحدودي لصد الرمال المتحركة. قطاع التكيُّف هو الصحة العامة / مكافحة الغبار، والأطراف المسؤولة هي الحكومات والمنظمات غير الحكومية. بدأ هذا المشروع في عام 2015 وما زال مستمرًا.
2. **الجهود الزراعية التي بذلتها دولة الكويت لتخفيف التغيُّر المناخي في عام 2012.** تم تنفيذ العديد من المشاريع الزراعية من قِبل معهد الكويت للأبحاث العلمية من أجل تطوير المحاصيل التي يمكن أن تتكيف مع درجات الحرارة المرتفعة ونطاقات مختلفة من المواسم والمحاصيل المقاومة للملوحة والجفاف (الدوسري وآخرون، 2012). تم تقديم أكثر من 50 نوعًا من الأشجار للمساحات الخضراء والمناظر الطبيعية التي يمكن أن تقلل من تأثير تغيُّر المناخ، في إطار الخطة الزراعية الرئيسية من قبل (معهد الكويت للأبحاث العلمية) والهيئة العامة لشؤون الزراعة والموارد السمكية. تم تطوير أنواع جديدة من المحاصيل التي يمكن أن تتكيف مع درجات الحرارة المرتفعة ولديها مقاومة عالية للملوحة والجفاف مثل نبات الدمس والفيكس والغاف وأشجار النخيل، في الكويت (الدوسري وآخرون، 2012). تُزرع هذه الأنواع من النباتات بشكل رئيسي بالكويت في الوفرة والعبدلي، قطاع التكيُّف هو الزراعة والصحة العامة. الجهات المسؤولة هي معهد

الكويت للأبحاث العلمية والهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية.

3. **في عام 2016 تم إنشاء مشروع «الأمن الغذائي»**. خططت منظمة الأغذية والزراعة بالتعاون مع دولة الكويت لتنفيذ اثني عشر مشروعًا في المجالات التالية:

- إدارة الثروة السمكية.
- إدارة الموارد المائية.
- إدارة الموارد الطبيعية.
- الإنتاج الحيواني.
- صحة الحيوان.
- تنمية القدرات الفنية.

لهذه المشاريع إطارًا زمنيًا يتراوح ما بين 1–5 سنوات ضمن قطاع الأمن الغذائي. وكانت منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) هي الجهات المسؤولة عن هذا المشروع، بميزانية قدرها 850 ألف دولارًا أمريكيًا. تم تسليط الضوء على بعض مشروعات المنظمة في الكويت في البنود 3,1 و3,2.

4. **إنشاء قاعدة بيانات إقليمية ومركز معلومات لدعم إدارة مصايد الأسماك وتنمية تربية الأحياء المائية**، وهو مشروع مشترك بين الهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية في الكويت ومنظمة الأغذية والزراعة في ديسمبر 2016. ويهدف المشروع إلى إنشاء قاعدة بيانات إقليمية ومركز معلومات لدعم إدارة مصايد الأسماك وتنمية تربية الأحياء المائية في المنطقة. كانت منظمة الأغذية والزراعة والهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية هي السلطات المسؤولة بميزانية قدرها 250 ألف دولارًا أمريكيًا في السنة.

5. **المزارع السمكية**. تعتبر الثروة السمكية مصدرًا حيويًا للغذاء في الكويت. يعتبر إنشاء المزارع السمكية خطوة مهمة للتكيُّف مع تغيُّر المناخ ضمن قطاع الأمن الغذائي. يجري استزراع أسماك البلطي النيلي (Oreochromis niloticus) في المزارع الزراعية حيث تزرع محاصيل مثل البرسيم والطماطم والبطاطس والبصل. وتقع هذه المزارع في مناطق الوفرة والعبدلي والصليبية. تُستخدم المياه قليلة الملوحة ذات الملوحة من 5–8 جزء في التريليون التي تُضخ من الآبار الجوفية في هذه المزارع. تبلغ ميزانية هذا المشروع مبلغ وقدره 250,000 دولارًا أمريكيًا في السنة. والجهات المسؤولة هي منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) والهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية.

6. **تقييم السجلات المناخية التاريخية والتوقعات المستقبلية**. يهدف المشروع إلى تقييم السجلات المناخية التاريخية على مدار السبعين عامًا الماضية وعمل سيناريوهات مستقبلية للمناخ حتى عام 2100. بدأ المشروع في عام 2012 من قِبل جامعة الكويت وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة.

7. **نظام معلومات الرقابة البيئية في الكويت.** وهو نظام إلكتروني أنشأته الهيئة العامة للبيئة في الكويت ويهدف إلى بناء قاعدة بيانات جغرافية بيئية شاملة للكويت ونظام معلومات جغرافية والحفاظ عليها لتسهيل تحديث وتحليل البيانات البيئية. بدأ المشروع في عام 2015 بواسطة الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت ولا يزال مستمرًا.
8. **نظام معلومات الرقابة البيئية في الكويت للصناعة.** يهدف هذا المشروع إلى وضع برنامج وطني لتحصيل الجرد البيئي للمنشآت الصناعية في الكويت. قطاع التكيُّف لهذا المشروع هو الصحة العامة.
9. **نظام معلومات الرقابة البيئية في الكويت للنفايات.** يهدف هذا المشروع إلى إيجاد وتنفيذ حل للتمكن من إدارة أسطول مركبات النفايات السائلة الصناعية وتنظيم العملية اللوجستية. قطاع التكيُّف لهذا المشروع هو قطاع النفايات.
10. **نظام معلومات الرقابة البيئية في الكويت للحياة البحرية**؛ يهدف المشروع إلى تعزيز وتسهيل نظام إدارة المعلومات لدعم السياسات والبرامج التي تعزز الإدارة الساحلية والمحيطية المتكاملة في دولة الكويت. قطاع التكيُّف لهذا المشروع هو المناطق الساحلية / ارتفاع مستوى سطح البحر.
11. **بناء محطات التحلية.** في عملية حماية مصادر المياه العذبة والحفاظ على الاستقرار البيئي. قامت دولة الكويت ببناء العديد من محطات التحلية بالإضافة إلى أنظمة توزيع المياه عبر خطوط الأنابيب وأنظمة الري للمزارعين. في عام 2016، أنتجت الكويت حوالي 3,85 مليون متر مكعب / اليوم من المياه المحلاة. كما شغَّلت الحكومة ثمانية مصانع إضافية. ومن أمثلة هذه المشاريع: محطة الزور الشمالية لتحلية المياه والكهرباء (بقدرة استيعابية: 250 مليون جالون يوميًا مقابل 320 مليون يورو)، ومحطة الزور الجنوبية (بقدرة استيعابية: 145 مليون جالون يوميًا)، ومحطة الخيران ضمن مشروع الطاقة والمياه المستقلة (بقدرة استيعابية: 125 مليون جالون يوميًا)، ومحطة تحلية الدوحة (60 مليون جالون يوميًا). بينما من المقرر طرح 4 مشاريع أخرى (محطة النويصيب، محطة الشعيبة الجديدة، محطة الدوحة الجديدة، ومحطة الدوحة للتناضح العكسي المرحلة الثانية) بسعة إضافية تبلغ حوالي 285 مليون جالون في اليوم اعتبارًا من عام 2019.
12. **تستثمر الكويت 5,5 مليون دولارًا أمريكيًا بالاشتراك مع معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا لإجراء أبحاث حول تحديث محطات التحلية الحالية والجيل التالي من محطات تحلية المياه.** قطاع التكيُّف لهذا المشروع هو قطاع الموارد المائية، والحكومة مسؤولة عن تنفيذ هذا المشروع منذ عام 2016 وما زال مستمرًا. ميزانية المشروع

320،000،000 يورو.

13. **التثقيف حول تحلية المياه المنزلية.** قامت دولة الكويت بالاشتراك مع الأمم المتحدة بتثقيف الشعب الكويتي حول «تقنيات تحلية المياه الداخلية»، حيث يمكن للأسر الحصول على المياه العذبة بتكلفة منخفضة وفي وقت قصير. قطاع التكيُّف لهذا المشروع هو قطاع الموارد المائية والتوعية. بدأ برنامج الأمم المتحدة الإنمائي هذا المشروع في عام 2016.

14. **شبكة المعلومات البيئية المتكاملة بالكويت، المرحلة الرابعة.** KIEIN-IV هو نظام متكامل قائم على نظام المعلومات الجغرافية يجمع بيانات المؤشر البيئي ويعمل كأدوات نظام دعم القرار المكاني (SDSS). يُمكن لهذا المشروع:

- تجميع بيانات حول المؤشرات البيئية لدولة الكويت.
- توسيع وتعزيز موقع شبكة المعلومات البيئية المتكاملة بالكويت نظام المعلومات الجغرافية كأداة لنشر البيانات البيئية.
- تعزيز الوعي واستخدام موقع شبكة المعلومات البيئية المتكاملة بالكويت نظام المعلومات الجغرافية لحماية الموائل الكويتية.
- يمكن أن يعمل هذا النظام كقاعدة بيانات للوصول إلى المعلومات والبيانات وخرائط نظم المعلومات الجغرافية المفيدة لتقييم ورصد التغير في المناخ والتكيُّف معه. كان هذا المشروع يعمل من 2012-2014 من قبل برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والهيئة العامة للبيئة بميزانية قدرها 1،200،000 دولارًا أمريكيًا.

15. **المبادرة الكويتية للحوكمة البيئية (KEGI).** يدعم المشروع تصميم خطة التكيُّف الوطنية للكويت والمبادرات ذات الصلة المرتبطة بالمياه وتخطيط المدن والقطاعات الأخرى. كان هذا المشروع يعمل من 2017-2018 من قبل برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والهيئة العامة للبيئة بميزانية قدرها 2،000،000 دولارًا أمريكيًا.

16. **إنشاء المحميات الطبيعية البرية والبحرية.** يهدف المشروع إلى إنشاء سلسلة من المحميات الطبيعية البرية والبحرية في دولة الكويت. تم إنشاء المحميات الوطنية لحماية النظم البيئية البحرية والبرية في الكويت. تقع هذه المحميات الطبيعية في منطقة محمية صباح الأحمد الطبيعية ومنطقة محمية مسبح الجهراء الطبيعية. كان قطاع التكيف لهذا المشروع هو القطاع الساحلي والأرضي. كان هذا المشروع يعمل من 2011-2016 من قبل الهيئة العامة للبيئة.

17. **الحفاظ على المياه (تم تنفيذه جزئيًا) الاتصالات الوطنية الأولية لدولة الكويت.** كان تطبيق تقنيات الحفاظ على المياه أيضًا أحد خيارات التكيُّف لتقليل استهلاك المياه

بنسبة 20%. كان قطاع الموارد المائية هو القطاع المسؤول، وبدأ المشروع في عام 2012 وما زال مستمرًا.

18. **إنشاء نظام معلومات المناطق الساحلية.** تم إنشاء نظام معلومات المناطق الساحلية للمساعدة في حماية المناطق الساحلية والبيئات البحرية في الكويت. يوفر نظام معلومات المناطق الساحلية معلومات حول منطقة ساحل الكويت لمسؤولي التخطيط وصناع القرار. يعد نظام معلومات المناطق الساحلية مبادرة مهمة في إطار تقييم الاحتياجات التكنولوجية للمناطق الساحلية وقطاع حماية الشواطئ كإجراء للتكيف مع تغير المناخ. كان قطاع تقييم الاحتياجات التكنولوجية / المناطق الساحلية هو القطاع المسؤول. بدأ المشروع في عام 2006 من قبل معهد الكويت للأبحاث العلمية / نظام معلومات المناطق الساحلية ولا يزال قيد التنفيذ.

19. **بناء حواجز المد والجزر في عمليات التنمية والتطوير الجديدة.** مدينة صباح الأحمد البحرية، التي تقع بالقرب من حدود المملكة العربية السعودية، هي مشروع تنمية جديد تم إنشاؤه من خلال إنشاء نظام بوابة المد والجزر وحاجز الأمواج البحري لحماية الكورنيش الصناعي من تآكل الأمواج ولمواجهة ارتفاع منسوب مياه البحر كتأثير سلبي لتغير المناخ. تم الانتهاء من المشروع في عام 2016 في إطار تقييم الاحتياجات التكنولوجية / قطاعات المناطق الساحلية من قبل مطورين مختلفين.

20. **تنفيذ حملات وندوات توعية حول ارتفاع مستوى سطح البحر.** سلطت ندوة «بحارنا: النظريات والبيانات والسياسات» الضوء على أهمية التدخل البشري فيما يتعلق بارتفاع مستويات سطح البحر. حضر هذه الندوة متخصصون دوليون وباحثون محليون ومنظمات غير حكومية. هدفت الندوة إلى زيادة وعي أصحاب المصلحة المعنيين والجمهور حول التكيُّف مع ارتفاع مستوى سطح البحر كأثر لتغير المناخ. تم الانتهاء من المشروع في عام 2017 في إطار تقييم الاحتياجات التكنولوجية / قطاعات المناطق الساحلية من قبل مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

21. **برنامج إدارة السواحل.** يُنتج برنامج إدارة السواحل النمذجة المادية والنمذجة العددية وقياسات المسح الميداني. كان برنامج إدارة المناطق الساحلية مسؤولًا عن إنتاج الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية (ICZM) بدولة الكويت. تتكون الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية من مرحلتين، وقد اكتملت المرحلة الأولى بالفعل. بينما لا تزال المرحلة الثانية جارية. يهدف المشروع إلى تحديد المبادئ التوجيهية لأفضل الممارسات لتطوير المنطقة الساحلية للكويت. بدأ المشروع في عام 1979، بينما لا تزال المرحلة الثانية جارية في إطار معهد الكويت للأبحاث العلمية وتقييم الاحتياجات التكنولوجية / قطاع المناطق الساحلية.

22. **إنشاء برنامج الموارد المائية.** أطلق معهد الكويت للأبحاث العلمية برنامج إدارة وتنمية مصادر المياه (WRDM). يساعد هذا البرنامج على تحديد طرق تحسين استخدام وإدارة الموارد المائية من خلال البحث التطبيقي. تم تصميم برنامج إدارة وتنمية مصادر المياه لتطوير سياسات المياه المتكاملة وخيارات الإدارة وخطط العمل لحل مشاكل ندرة المياه وزيادة الأمن المائي في الكويت وقدرته على الصمود. لا يزال المشروع جاريًا في إطار معهد الكويت للأبحاث العلمية وتقييم الاحتياجات التكنولوجية / قطاع الموارد المائية.
23. **تحلية المياه باستخدام تقنية الوميض متعدد المراحل.** تمتلك الكويت ما مجموعه 40 وحدة تحلية وتقطير وميضي متعددة المراحل (MSF)، بطاقة إنتاجية إجمالية تبلغ 234 مليون جالون يوميًا. بالفعل انتهت الحكومة ووزارة الكهرباء والماء من المشروع في إطار تقييم الاحتياجات التكنولوجية / قطاعات الموارد المائية.
24. **برنامج تقنيات معالجة واستخلاص المياه العادمة.** بدأ معهد الكويت للأبحاث العلمية هذا البرنامج ويهدف إلى إجراء البحوث حول استخلاص ومعالجة وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الكويت لاستخدامها في أغراض الري. يُعتبر هذا مثالًا جيدًا للتكيُّف مع ضغوط تغير المناخ على موارد المياه. صرحت وزارة الأشغال العامة أن حوالي 65% من مياه الصرف الصحي المعالجة يُعاد استخدامها في الري بالفعل. لا يزال المشروع جاريًا ويخضع لإشراف معهد الكويت للأبحاث العلمية ووزارة الأشغال العامة وضمن تقييم الاحتياجات التكنولوجية / قطاعات الموارد المائية.
25. **حملة توعية بالمادتين 76 و79 من قانون حماية البيئة الكويتية.** تم إجراء حملة توعية لزيادة الوعي بالمادة رقم 76 فيما يتعلق بإجراءات الامتثال للهواء المحيط وجودة الهواء والمادة رقم 79 المتعلقة بمصادر الانبعاثات وتقييمها. الجهات المسؤولة عن هذا المشروع هي الهيئة العامة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وقطاعات التكيف لهذا المشروع هي تقييم الاحتياجات التكنولوجية / قطاعات الصحة العامة. تم الانتهاء من المشروع في عام 2010.
26. **مبادرة بيئتنا.** مبادرة بيئتنا هو موقع إلكتروني أنشأته الهيئة العامة للبيئة ويهدف إلى زيادة الوعي العام للقطاع الصحي بالتكيف مع تغير المناخ من خلال مشاركة الأخبار والمعلومات البيئية في الوقت الفعلي مع الجمهور. يشتمل الموقع الإلكتروني بيئتنا على خرائط نظام المعلومات الجغرافية متعددة الطبقات مثل محطات مراقبة جودة الهواء، ومواقع مراقبة الضوضاء، وخطوط الصرف، والمسطحات المائية. بدأ المشروع في عام 2012 من قبل الهيئة العامة للبيئة ولا يزال جاريًا. قطاع التكيف هو قطاع التوعية العامة.

27. **حملة ترشيد.** كانت حملة ترشيد تمثل مبادرة تهدف إلى خفض استهلاك الفرد من الكهرباء والماء. مبادرة التوعية هذه هي خطوة جيدة للتكيُّف مع تغيُّر المناخ في الموارد المائية. الجهات المسؤولة هي شركة الخرافي الوطنية والهيئة العامة للبيئة. تم الانتهاء من المشروع في عام 2007 ضمن قطاعي التوعية العامة والموارد المائية.
28. **حملة ترشيد 2.** كانت حملة ترشيد 2 تمثل مبادرة لتشجيع تنفيذ إدارة النفايات «تقليل وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير». هذه المبادرة مفيدة في التكيُّف مع تغيُّر المناخ في ظل قطاع النفايات. تمكنت شركة الخرافي الوطنية من إكمال هذا المشروع في عام 2013 في إطار قطاع التوعية العامة.
29. **الاستفادة من مياه الصرف الصحي الناتجة عن محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أم الهيمان واستخدامها في أغراض الري.** تستخدم مياه الصرف الصحي المعالجة لري المساحات الخضراء والمساحات الزراعية وخدمة النمو السكاني المتوقع في الكويت، بالإضافة إلى التخفيف من الآثار السلبية على البيئة. عقدت وزارة الأشغال العامة هذا المشروع من 2012 إلى 2018 ضمن قطاع الموارد المائية.
30. **مبادرة تعديل ساعات العمل الرسمية:** أصدرت وزارة الشؤون الاجتماعية والعمل الكويتية قانونًا وطنيًا في عام 2005 لوقف أي عمل في الهواء الطلق من الساعة 11:00 صباحًا إلى الساعة 16:00 مساءًا خلال الأشهر من يونيو حتى أغسطس. بدأت الهيئة العامة للبيئة هذا المشروع في عام 2018 ضمن قطاع الصحة العامة.
31. **تمكين الكويت من إعداد بلاغها الوطني الثاني (SNC) والتقرير الحولي الأول المحدث كل سنتين (BUR) وفقًا لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ؛** يهدف المشروع إلى دعم دولة الكويت في إعداد وتقديم تقرير البلاغ الوطني الثاني والتقرير الحولي الأول المحدث كل سنتين. كما يمكّن المشروع الكويت من الوفاء بالتزاماتها بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ. بدأ صندوق البيئة العالمي (GEF) هذا المشروع في عام 2014 بميزانية قدرها 1،517،000 دولارًا أمريكيًا.
32. **برنامج المناخ والتلوث البيئي.** يهدف هذا البرنامج إلى تقييم تحديات التلوث والتغير المناخي المتعلقة بالبيئة الجوية والمائية والبرية في الكويت. لا يزال هذا المشروع جاريًا تحت مسؤولية معهد الكويت للأبحاث العلمية.
33. **أمنية لإعادة تدوير العبوات البلاستيكية.** وهي مبادرة لجمع الزجاجات البلاستيكية الفارغة وإعادة تدويرها بدلًا من إرسالها إلى مرادم النفايات وهي إحدى المبادرات العملية القليلة للتكيُّف مع تغير المناخ في قطاعات النفايات. بدأ المشروع في عام 2015 من قبل منظمة غير حكومية ولا يزال مستمرًا في قطاع النفايات.

3-4. السياسات والاستراتيجيات حول التكيف مع تغير المناخ

في عام 1997، عُقد اجتماع في كيوتو، اليابان، بين ممثلين من دول مختلفة حول العالم لمناقشة وضع سياسة دولية استجابةً لتغير المناخ الذي يتأثر به الإنسان. منذ أواخر الثمانينيات، كرس صناع السياسات وأصحاب المصلحة المعنيون اهتمامهم ومواردهم لقضية تغير المناخ العالمي. تم وضع اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ في عام 1992 وصادقت عليها 149 دولة في عام 1996. وفي عام 1998، نظمت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية في برنامج الأمم المتحدة للبيئة الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. نشرت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ عدة تقييمات ودراسات لتغير المناخ. تشكل اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ والهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ الاستجابة الدولية لقضية تغير المناخ. صادقت دولة الكويت على بعض الاتفاقيات والسياسات في مجال التكيُّف مع تغير المناخ مثل اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، وبروتوكول كيوتو، واتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار، واتفاقية الامتثال لمنظمة الأغذية والزراعة، واتفاقية باريس بشأن تغير المناخ. يوضح (الجدول رقم 17) السياسات والاستراتيجيات الرئيسية للتكيُّف مع تغير المناخ التي صادقت عليها الكويت.

جدول رقم (17): سياسات واستراتيجيات التكيُّف مع تغير المناخ في دولة الكويت.

م.	السياسة	وصف المحتوى	قطاع التكيُّف	التاريخ	الجهة المسؤولة
1.	التصديق على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.	صادقت دولة الكويت على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.	عام	1995	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
2.	التصديق على بروتوكول كيوتو.	صادقت دولة الكويت على بروتوكول كيوتو.	عام	2005	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
3.	اتفاقية الأمم المتحدة بشأن قانون البحر.	دولة الكويت هي أحد أطراف اتفاقية الأمم المتحدة بشأن قانون البحر لعام 1982.	عام	1986	الهيئة العامة للبيئة / الكويت

م.	السياسة	وصف المحتوى	قطاع التكيُّف	التاريخ	الجهة المسؤولة
.4	اتفاقية الامتثال لمنظمة الغذاء والزراعة بالأمم المتحدة.	دولة الكويت هي أحد أطراف اتفاقية الامتثال لمنظمة الغذاء والزراعة بالأمم المتحدة لعام 1993.	عام	2002	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.5	اتفاقية باريس بشأن تغيُّر المناخ.	صادقت دولة الكويت على اتفاقية باريس بشأن تغيُّر المناخ.	عام	2016	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.6	التصديق على اتفاقية التنوع البيولوجي.	مراقبة ورصد التنوع البيولوجي في الكويت. بناء الهيكل المؤسسي اللازم للتعامل مع مسائل التنوع البيولوجي في دولة الكويت[1].	عام	2002	الهيئة العامة للبيئة / الكويت / البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة
.7	التصديق على اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحُّر.	صادقت دولة الكويت على اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحُّر.	عام	1995	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.8	بروتوكول مونتريال.	صادقت دولة الكويت على بروتوكول مونتريال بشأن المواد التي تستنفذ طبقة الأوزون.	عام	1992	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.9	الأنظمة الموحدة بشأن المواد التي تستنفذ طبقة الأوزون.	الأنظمة الموحدة بشأن المواد التي تستنفذ طبقة الأوزون لدول مجلس التعاون الخليجي.	عام	2015	الهيئة العامة للبيئة / الكويت

(1) الاستراتيجية الوطنية للتنوع البيولوجي لدولة الكويت، الهيئة العامة للبيئة، دولة الكويت، 1998، البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة، دولة الكويت مع المساعدة الفنية من الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعية.

م.	السياسة	وصف المحتوى	قطاع التكيُّف	التاريخ	الجهة المسؤولة
.10	معاهدة لحماية الحياة البرية والموائل الطبيعية والحفاظ عليها في دول مجلس التعاون الخليجي.	حُررت هذه المعاهدة في عمان، الأردن في عام 2001.	عام	2002	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.11	معاهدة التجارة العالمية بأصناف الحيوانات والنباتات البرية المُهددة بالانقراض.	معاهدة بشأن التجارة العالمية بأصناف الحيوانات والنباتات البرية المُهددة بالانقراض، في واشنطن.	عام	2002	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.12	بروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية المنبثق عن اتفاقية التنوع البيولوجي.	حُرر في تونس في عام 2000.	عام	2017	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.13	بروتوكول ناغويا	بروتوكول ناغويا بشأن الحصول على الموارد الجينية والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدامها الملحق باتفاقية التنوع البيولوجي	عام	2017	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.14	اتفاقية بازل	معاهدة دولية تم تصميمها من أجل التحكم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها، حُررت في بازل.	عام	1993	الهيئة العامة للبيئة / الكويت

م.	السياسة	وصف المحتوى	قطاع التكيُّف	التاريخ	الجهة المسؤولة
15.	تعديلات على اتفاقية بازل.	تعديلات على اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها، حُررت في بازل.	عام	2006	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
16.	اتفاقية روتردام.	اتفاقية بشأن تطبيق إجراء الموافقة المسبقة عن علم على المواد الكيميائية الخطرة في التجارة الدولية.	عام	2006	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
17.	اتفاقية ميناماتا	معاهدة دولية تهدف إلى حماية صحة الإنسان والبيئة من انبعاثات الزئبق ومركباته وإطلاقاته بشرية المنشأ.	عام	2006	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
18.	اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة.	تم المصادقة على اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة.	عام	2006	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
19.	اتفاقية ماربول	اتفاقية دولية تم توقيعها للحد من إلقاء النفايات والتسرب النفطي وعوادم الاحتراق وهدفها المعلن هو الحفاظ على البيئة البحرية عن طريق القضاء التام على التلوث بالزيت والمواد الضارة الأخرى وتقليل التصريف العرضي لهذه المواد.	عام	1987	الهيئة العامة للبيئة / الكويت

م.	السياسة	وصف المحتوى	قطاع التكيُّف	التاريخ	الجهة المسؤولة
.20	اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون	اتفاقية دولية لحماية طبقة الأوزون، وهو اتفاق بيئي متعدد الأطراف، تم توقيعها في فيينا.	عام	1992	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.21	بروتوكول مونتريال.	بروتوكول بشأن المواد التي تستنفذ طبقة الأوزون، تم توقيعه في مونتريال.	عام	1987	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.22	التعديل على بروتوكول مونتريال.	تعديلات على بروتوكول مونتريال بشأن المواد التي تستنفذ طبقة الأوزون، تم توقيعه في مونتريال، في كوبنهاجن، لندن.	عام	1994	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.23	اتفاقية رامسار بشأن الأراضي الرطبة.	اتفاقية رامسار، هي معادة دولية للحفاظ والاستخدام المُستدام للمناطق الرطبة ذات الأهمية الدولية لا سيما مواطن الطيور المائية، تم التوقيع عليها في رامسار، إيران.	عام	2014	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.24	المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية.	اتفاقية الكويت الإقليمية للتعاون لحماية البيئة البحرية من التلوث.	عام	1978	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.25	بروتوكول الكويت.	البروتوكول المعني بالتعاون الإقليمي لمكافحة التلوث الناجم عن الزيت والمواد الضارة الأخرى في حالات الطوارئ.	عام	1978	الهيئة العامة للبيئة / الكويت

م.	السياسة	وصف المحتوى	قطاع التكيُّف	التاريخ	الجهة المسؤولة
.26	بروتوكول المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية.	البروتوكول الخاص بحماية البيئة البحرية ومنع تلوثها من المصادر الأرضية.	عام	1992	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.27	بروتوكول المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية.	البروتوكول الخاص بالتعامل مع نقل النفايات الخطرة والنفايات الأخرى عبر حدود منطقة المنظمة.	عام	2000	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.28	قانون البحار.	اتفاقية الأمم المتحدة بشأن قانون البحر.	عام	1986	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.29	إصدار مواد جديدة رقم 76 و79.	المادة رقم 76 بشأن الهواء المحيط وإجراءات الامتثال لمنطقة جودة الهواء والمادة رقم 79 المتعلقة بمصادر الانبعاثات وتقييمها.	جودة الهواء / الصحة العامة	2010	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.30	السياسة الوطنية للبحث البيئي.	تم تبني سياسة وطنية لتمويل مشاريع البحث البيئي في دولة الكويت ولا سيما المشاريع التي تتعامل مع آثار تلوث النفط وآبار الحرق.	عام	1991	الهيئة العامة للبيئة / الكويت

م.	السياسة	وصف المحتوى	قطاع التكيُّف	التاريخ	الجهة المسؤولة
.31	قانون حماية البيئة رقم 2014/42	التكيُّف مع الآثار السلبية لتغيُّر المناخ. حماية الأرض والتربة والحد من التصحُّر وإدارة المحميات الطبيعية وموارد المياه ووضع خطط لإدارة الكوارث.	عام / السلامة والصحة	2014	الهيئة العامة للبيئة / المجلس الأعلى للبيئة / الكويت
.32	قانون رقم 1996/16.	إنشاء الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت ومنحها السلطة على أي نشاط من شأنه أن يلوث البيئة.	عام / البيئة	1996	الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.33	المادة رقم 3	حماية البيئة، وإقامة مشاريع دراسات تقييم الأثر البيئي قبل التنفيذ، والتحكّم في الأنشطة التي قد تؤدي إلى التلوث، بالإضافة على مكافحة التلوث البيئي والحد منه.	البيئة		الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.13	المادة رقم 13.	وتفرض أن يكون المُتسبب في التلوث، سواء أكان شخصًا أم مصنعًا، مسؤولًا عن أي إجراءات إعادة تأهيل ودفع تكاليفها.	عام		الهيئة العامة للبيئة / الكويت
.14	القرار رقم 2004/6	يعالج المشاكل المتعلقة بالبيئة في المنطقة الصناعية.	عام	2004	الهيئة العامة للبيئة / الكويت

4-4. تنسيق خطة التكيف الوطنية وتنفيذها

4-4-1. المؤسسات الوطنية المعنية

من أجل تنسيق وتنفيذ أنشطة خطة التكيُّف الوطنية، ستضع حكومة الكويت الترتيبات التخطيطية اللازمة وكذلك الموارد المالية والبشرية. سيتطلب تنفيذ الإجراءات المختلفة في خطة التكيُّف الوطنية مشاركة ومساهمة جميع أصحاب المصلحة المعنيين عبر مختلف القطاعات والمستويات. تتماشى الأدوار المحددة مع تفويض هذه المؤسسات على النحو الملخص أدناه:

4-4-1-1. المؤسسات الوطنية العامة

ستعمل المؤسسات الحكومية الوطنية على تعزيز تنفيذ خطة التكيُّف الوطنية من خلال تخصيص الموارد المالية اللازمة، ودمج خطة التكيُّف الوطنية في الاستراتيجيات القطاعية وخطط العمل وكذلك في المشاريع والمبادرات الأخرى؛ بالإضافة إلى تعيين موظفين أو إنشاء وحدة (وحدات) جديدة مع تزويدها بالكوادر والموارد الكافية لتنسيق تعميم ودمج خطة التكيُّف الوطنية والاستراتيجيات الأخرى ذات الصلة في جميع أعمال المؤسسات الوطنية. وفيما يلي عرض المؤسسات الوطنية العامة الرئيسية المكلفة بالنهوض بعملها فيما يتعلق بتغيُّر المناخ.

الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت (KEPA). مؤسسة حكومية تعمل بشكل مستقل وتضطلع بتنفيذ الأعمال البيئية في دولة الكويت. «تعمل الهيئة العامة للبيئة كمركز للعمل الحكومي فيما يتعلق بالحفاظ على البيئة في الكويت». تأسست الهيئة في عام 1995 بموجب القانون رقم 21. في عام 2014 أنشأت الهيئة العامة للبيئة «قانون حماية البيئة» الذي يضمن تمرير السياسات واللوائح المفيدة وذات الصلة المتعلقة بالبيئة في الكويت. كما تم تطوير الإستراتيجية البيئية الوطنية من قِبل الهيئة العامة للبيئة بالإضافة إلى العديد من الإجراءات الأخرى. تضم الهيئة العامة للبيئة عدة أقسام وإدارات مخصصة لتخطيط وتطوير خطط التقييم مثل إدارة التخطيط وتقييم المردود البيئي، ومكتب التخطيط الاستراتيجي، وإدارة رصد السواحل والتصحر، ومكتب الأبحاث والدراسات، وإدارة الشؤون العامة والتوعية البيئية، وإدارة رصد جودة الهواء، وإدارة التفتيش والرقابة وإدارة الطوارئ البيئية، وإدارة تلوث المياه.

وزارة الصحة تهتم بتوفير العناية والرعاية الصحية للأفراد في دولة الكويت. يحدث التقدم والتنمية من خلال التفاعل بين جميع القطاعات الأخرى في الكويت. لقد كان التحضير والاستباق والوقاية من القضايا الصحية المتعلقة بتغيُّر المناخ من مسؤولية وزارة الصحة والقطاعات المسؤولة الأخرى في الكويت. تلعب الوزارة دورًا كبيرًا في المساعدة على

تحسين القطاع الصحي في الكويت من خلال استضافة وإرسال خبراء لحضور المؤتمرات وورش العمل الدولية لتحسين المجال الطبي في الكويت. بالإضافة إلى عقد مؤتمرات خاصة بأمراض الجهاز العصبي إلى جانب ورش عمل حول الصرع ومرض باركنسون والسكتات الدماغية والتصلب المتعدد وأحدث الأمراض وطرق العلاج في العالم. تتمثل المسؤوليات والأدوار الأخرى لوزارة الصحة في تحسين الخدمات الصحية وكفاءة وفعالية النظام الصحي.

وزارة النفط. تقع في مدينة الكويت، وقد تم تشكيلها في عام 1975. يتولى المجلس الأعلى للبترول ومؤسسة البترول الكويتية ووزارة النفط مسؤولية حماية وتنمية الموارد الطبيعية للبلاد. تساعد وزارة النفط المجلس الأعلى للبترول في مسؤولياته ومهامه في الحفاظ على لوائحه وقراراته وتنفيذها، على النحو الذي حدده المرسوم الأميري بإنشاء الوزارة. أصبحت وزارة الطاقة جزءًا من هذه الهيئة الحكومية اعتبارًا من عام 2003. شركة حكومية أخرى مسؤولة عن حقول النفط في الكويت هي شركة نفط الكويت (KOC). طورت شركة نفط الكويت التنمية الاقتصادية البيئية المستدامة (SEED)، كاستراتيجية تنمية مستدامة طويلة الأجل. الاستراتيجية الرئيسية لوزارة النفط في الكويت هي المسؤولة عن الإشراف على الثروة والشؤون المالية في الكويت، والعمل على تطوير هذه الثروة. كما أنها المؤسسة الحكومية الرئيسية المسؤولة عن المعلومات المتعلقة بالنفط والبترول، وتنظيم القوانين للحفاظ على الإيرادات والثروة المتعلقة بالنفط، وإدارة التخطيط والبرامج وعقدها. كما أن الهيئة هي العمود الفقري للاقتصاد الوطني والمصدر الرئيسي للدخل. وهي السلطة الرسمية المسؤولة عن المنظمات الدولية والعلاقات المتعلقة بالنفط. تشرف الوزارة على الرقابة الفنية والمالية والسلامة والرقابة التنظيمية على قطاع النفط في الكويت. إن تبادل المعلومات حول مواقع حقول النفط والاستثمارات والفرص ومجالات العمل وأي معلومات ذات صلة مع القطاع الخاص والقطاع الحكومي الآخر هو أيضًا أحد الأدوار الحيوية التي تضطلع بها وزارة النفط.

حسب تقارير وزارة النفط الكويتية، يوجد عدة أهداف يجب تنفيذها في الكويت:

- «اقتراح السياسة العامة لقطاع النفط والغاز على أساس التوازن والمحافظة على مصادر الثروة النفطية وتحقيق التنمية المثلى واستكشاف الموارد بما يضمن تنمية إيرادات الدولة وزيادة الدخل القومي».
- «الحفاظ على مستوى سعر النفط الخام الكويتي لتلبية الالتزامات المالية للدولة وخطط التنمية، وتوفير احتياجات الأجيال القادمة، والحفاظ على مكانة النفط كمصدر استراتيجي ورئيسي وتعزيز مكانة الكويت في السوق العالمية».

- «إبراز المكانة الدولية لدولة الكويت وتعزيز دورها في المنظمات والهيئات الإقليمية والمجالات الدولية ذات الصلة، مثل منظمة الدول المُصدرة للنفط (أوبك) ومنظمة الدول العربية المُصدرة للنفط (أوابك) ومجلس التعاون لدول الخليج العربي ومنظمات الأمم المتحدة في مجالات النفط والطاقة.
- «تأمين احتياجات السوق المحلية من المشتقات النفطية والغاز ومقترحات تسعيرها».
- «مساعدة المجلس الأعلى للبترول في المهام والمسؤوليات للإشراف على تنفيذ قراراته».
- «تفعيل الرقابة على خطط وبرامج وأنشطة ممثلي قطاع النفط والمؤسسات البترولية والشركات التابعة لها وشركات النفط الأجنبية العاملة في الدولة، وحقوق الدولة المباشرة من أجل زيادة الأداء وتعظيم فعالية الفوائد المالية، وضمان سلامة العاملين والمنشآت النفطية، وتنمية الخبرات الوطنية».
- «تطبيق القوانين والتشريعات الخاصة بالبيئة، وتكريس مفهوم الحفاظ على البيئة من خلال المشاركة الفعَّالة لأعمال وبرامج الهيئة العامة للبيئة ومراجعة عمليات ومشاريع القطاعات النفطية للتحقق من أنها تُلبي متطلبات التشريعات البيئية لدولة الكويت والمعايير الدولية».
- «ترسيخ وتوثيق التعاون والتنسيق مع المؤسسات والهيئات الحكومية والبرلمانية والقطاع الخاص في الشؤون المتعلقة بالثروة وصناعة النفط، لتعزيز العمل وتبادل المعلومات وإجراء الدراسات والبحوث المتخصصة لتحقيق أهداف خطط التنمية للدولة.
- «زيادة مساهمة قطاع النفط في دعم الاقتصاد الوطني».
- «المساهمة في الندوات والمؤتمرات المتخصصة في النفط والطاقة، وإنشاء مركز إعلامي للنفط، ونشر ثقافة توعية صناعة النفط والبترول داخل الدولة ودعم العمل البحثي».

وزارة الكهرباء والماء. هي منظمة حكومية تأسست عام 1952. وهي مسؤولة عن جميع المسطحات المائية في دولة الكويت واستخدام طبقات المياه الجوفية والمياه الجوفية. تتضمن خطة التنمية في الكويت 2010–2014 زيادة كبيرة في توليد المياه المحلاة والكهرباء لتتناسب بشكل أفضل مع الطلب والعرض لهذين العنصرين في الكويت. أجرت وزارة الكهرباء والماء على دراسة ونمذجة أن الأسعار المحسوبة لتسهيل هذه المرافق لا تتطابق مع الإيرادات القادمة بسعر 2,84 دولار أمريكي / 1000 جالون اعتبارًا من عام 2014. مسؤوليات هذه المنظمة ضخمة، من بينها؛ الخطة العامة للحفاظ على الموارد المائية، وهي مركز البيانات لجميع المعلومات المتعلقة بالمياه في الكويت، وتقوم بإجراء دراسات ومسوحات وتقييمات بصورة متكررة لإيجاد وتطوير أفضل الطرق لمساعدة الموارد الطبيعي والمواطنين في الكويت، كما أنها مسؤولة عن رصد وتقييم الشبكات، وبناء آبار جديدة وفق الأنظمة المعمول بها في دولة الكويت، وتقديم المساعدة الفنية والتدريب والتعليم والتثقيف اللازم في هذا القطاع.

4-4-1-2. مؤسسات البحث

تلعب المعاهد الأكاديمية والبحثية دورًا حاسمًا في بناء قدرة الكويت فيما يتعلق بالتكيُّف مع تغيُّر المناخ والتخفيف من حدته. تدعم الأوساط الأكاديمية الحكومة بالأدلة العلمية اللازمة لاتخاذ القرار القائم على المعرفة. يمكن للأكاديميين توجيه أبحاثهم لدعم عمليات صنع القرار من خلال تحسين فهم تغيُّر المناخ وتقلبه في دول الكويت سوءا في الحاضر أو في المستقبل. إن توفير المعلومات العلمية، وإجراء النمذجة المناخية المصغرة، وحساب مخاطر المناخ وقابلية التأثر به، تساعد الحكومة الكويتية في تصميم إجراءات التكيُّف المناسبة. فيما يلي عرض للمؤسسات الأكاديمية الرئيسية المتعلقة بالعمل في مجال تغيُّر المناخ في الكويت.

جامعة الكويت. يوفر مكتب نائب الرئيس للأبحاث الدعم المالي وإدارة المشاريع البحثية. يتم تمويل الماجستير والدكتوراه للطلاب الذين ينفذون مشاريع تخرجهم من خلال قسم الدراسات العليا. يشارك قسم علوم الأرض والبيئة أيضًا في المشاريع والدراسات المتعلقة بالبيئة وتغيُّر المناخ.

معهد الكويت للأبحاث العلمية. هو منظمة مستقلة تأسست في عام 1967 من خلال شركة الزيت العربية اليابانية المحدودة. وهي تعمل على تمويل وتنفيذ مشاريع أبحاث بيئية كبرى مثل مشاريع التنوع البيولوجي وتغيُّر المناخ والحفظ وما إلى ذلك. أحد مراكز الأبحاث في المعهد هو مركز أبحاث البيئة وعلوم الحياة (ELSC) حيث تجري الأبحاث حول العديد من القضايا البيئية مثل تقييم وإدارة مخاطر التلوث، واستعادة النظام البيئي، والحفاظ على الموارد الطبيعية، وسوء جودة الهواء بسبب عدم انتظام حركة الرمال والعواصف الترابية وإدارة موارد المياه وحماية الخط الساحلي.

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي (KFAS). المنظمة الرئيسية التي تمول المؤسسات البحثية والعلماء والمشاريع، ولا سيما جامعة الكويت ومعهد الكويت للأبحاث العلمية. توفر الشركات المساهمة في الكويت التمويل القادم من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي. كما تشجع المؤسسة الطلاب على المشاركة في المسابقات المتعلقة بالبحوث البيئية من خلال إثبات وتقديم جوائز مالية وتمويل للباحثين الشباب.

الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب (PAAET)؛ تم إنشاء البرنامج لتلبية احتياجات الدولة في التعليم والتدريب. يقدم قسم العلوم البيئية منحًا تعليمية كاملة لدرجة البكالوريوس منذ عام 2008.

4-4-1-3. المنظمات غير الحكومية

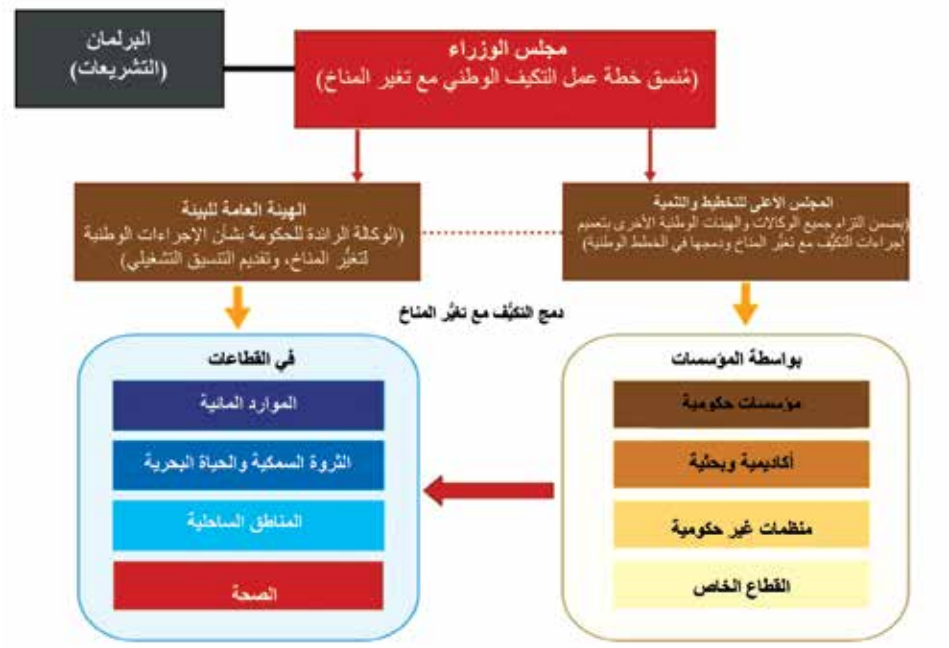
يوجد العديد من المنظمات غير الحكومية في الكويت التي تشارك في برامج ومشاريع مساعدة البيئة، مثل الجمعية الكويتية لحماية البيئة (KEPS). إن الاندماج الأفضل بين المنظمات غير الحكومية سيقطع شوطًا طويلًا لفائدة الكويت بشكل أفضل.

4-4-2. أدوار التنفيذ المُقترحة

يمكن وصف الهيكل المؤسسي للنهوض بالعمل فيما يتعلق بتغيُّر المناخ وتنفيذ خطة التكيُّف الوطنية في (الشكل رقم 41)، على النحو التالي:

- **الهيئة العامة للبيئة في الكويت (KEPA)** بصفتها المؤسسة الحكومية الرئيسية التي تعمل بشكل مستقل لتنفيذ الإجراءات البيئية في الكويت، والوكالة الرائدة للحكومة بشأن الإجراءات الوطنية لتغيُّر المناخ، وتقديم التنسيق التشغيلي، يجب أن تقدم تقاريرها إلى مجلس الوزراء من خلال مدير الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت. من بين العديد من الإجراءات الأخرى، تعمل الهيئة العامة للبيئة على تحديد الأهداف وتنسيق الإجراءات لبناء المرونة والتأقلم في مواجهة تغيُّر المناخ وتعزيز القدرة على التكيُّف؛ وضع وثيقة المساهمات المحددة وطنياً (NDC) وإعداد وتقديم تقارير البلاغات الوطنية.
- **يجب على الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت**، من بين أمور أخرى، تقديم الدعم الفني لتنفيذ الإجراءات المختلفة لخطة التكيُّف الوطنية (التعاون مع الوزارات والوكالات المسؤولة عن قطاعات الموارد المائية والنفط والمناطق الساحلية والحياة البحرية والثروة السمكية)، والإشراف على أنشطة التكيُّف مع تغيُّر المناخ التي تتحمل الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت مسؤوليتها.
- **تم إنشاء الأمانة العامة للمجلس الأعلى للتخطيط والتنمية (SCPD)** عام 2008 بموجب المرسوم رقم 323. يرأسها رئيس الوزراء أو من يفوضه وعضوية نائب الوزير ووزير الخارجية، ونائب رئيس الوزراء ووزير الدولة لشؤون مجلس الوزراء، ووزراء الصحة، والمالية، ووزير الدولة لشؤون الإسكان، وشؤون التنمية، ووزير النفط، والكهرباء والماء، والأشغال العامة، ووزير الدولة للشؤون البلدية، ووزير التربية والتعليم والتعليم العالي، والشؤون الاجتماعية والعمل، والإعلام، ومحافظ بنك الكويت المركزي بالإضافة إلى أعضاء معروفين لتمثيل القطاع الخاص ومنظمات المجتمع المدني.
- **يضمن المجلس الأعلى للتخطيط والتنمية**، من بين أمور أخرى، التزام جميع الوكالات والهيئات الوطنية الأخرى بتعميم إجراءات التكيُّف مع تغيُّر المناخ، وضمان تعميم خطط التكيُّف مع تغيُّر المناخ في الأهداف الاستراتيجية للدولة واستراتيجيات وخطط التنمية المصممة، وكذلك اقتراح آلية مالية مناسبة لضمان تنفيذ خطط التكيُّف القطاعية.

- **مجلس الوزراء الكويتي:** مجلس الوزراء الكويتي هو الجهاز التنفيذي الرئيسي لدولة الكويت. كما أنه يُطلع البرلمان بانتظام على حالة تنفيذ الاتفاقات والالتزامات الدولية بشأن مختلف القضايا البيئية بما في ذلك تغيُّر المناخ. يحصل مجلس الوزراء على جميع الصلاحيات والسلطات اللازمة، من خلال الهيئة العامة للبيئة، لتقديم الدعم الفني بشأن التكيُّف مع تغيُّر المناخ والأعمال ذات الصلة.



شكل رقم (41): تنفيذ الخطط المقترحة للتكيف مع تغير المناخ مع هياكل التنسيق المؤسسي

الفصل الخامس: خطة عمل التكيف

5-1. المُقدمة

التكيُّف مع تغيُّر المناخ هو الاستجابة لظاهرة الاحتباس الحراري. ويهدف إلى الحد من ضعف النظم الاجتماعية والبيولوجية والتكيُّف مع تغيُّر المناخ. إن الظواهر المناخية القاسية التي تحدث في الكويت مثل موجات الحرارة، وانخفاض هطول الأمطار، والأمطار الغزيرة، وارتفاع مستوى سطح البحر، والعواصف الترابية المتكررة هي كوارث ناجمة عن تغيُّر المناخ

5-2. تحديد الثغرات

نفَّذت دولة الكويت تدابير تكيُّف رئيسية للتعامل مع آثار تغيُّر المناخ. استثمرت الكويت في قطاعات المياه والصحة والأمن الغذائي والمناطق البحرية والساحلية في التكيُّف مع تأثيرات تغيُّر المناخ. تشمل تدابير التكيف بناء محطات في قطاع الموارد المائية، وإنشاء محميات طبيعية، وحزام أخضر ومناطق محمية في إطار قطاع الصحة، وإدارة مصايد الأسماك والمزارع في إطار قطاعي الأمن الغذائي والبحري، وإنشاء نظام معلومات ساحلي وبناء حواجز المد والجزر في التطورات الساحلية الجديدة في إطار القطاع الساحلي.

ومع ذلك، توجد ثغرات كبيرة ولا يزال هناك الكثير الذي يجب القيام به في جميع القطاعات وفقًا للبلاغات الوطنية الأولى والثانية لدولة الكويت واستنادًا إلى المقابلات التي أجريت مع ممثلين من العديد من السلطات المحلية. أصبحت فجوات التكيف مع تغير المناخ، من بين أمور أخرى مثل تطوير الاستراتيجيات الوطنية والمحلية بشأن تغير المناخ وخفض الكربون، ممكنة في الآونة الأخيرة بمساعدة نظام جرد الانبعاثات الوطني. عامل الانبعاث الوطني وقاعدة بيانات جرد النفايات الوطنية، وعدم كفاية إدراج قطاع الصحة في برامج التكيُّف مع تغيُّر المناخ في الكويت، وندرة الغطاء النباتي المقاوم للجفاف الذي يقلل من تأثير الغبار وتدهور الأراضي، وإدارة المياه غير الفعالة وسلوك المستهلك السيئ بالنسبة لموارد المياه والافتقار إلى التقنيات الحديثة لتحلية المياه بالتناضح العكسي، ولا يتم تحديث أنظمة معلومات المناطق الساحلية بانتظام، وانخفاض الوعي العام وكذلك الاستثمار غير الكافي في تطوير السياسات يجب أن يشمل جميع ذلك تجميع المعلومات المفيدة لتحليل سياسات ومحركات التكيُّف.

يتولى قسم/إدارة تغيُّر المناخ في الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت تنسيق الأنشطة الوطنية في مجال تغيُّر المناخ وهي بحاجة إلى المزيد من استثمارات تنمية القدرات في جميع جوانب تغيُّر المناخ. سيضمن ذلك إدارة عالية الجودة وأداء تنسيقي لوحدة تغيُّر المناخ

بالتوازي مع عملية بناء القدرات الفنية والمؤسسية الجارية في وزارة البيئة. تشمل القضايا المحددة في تنمية قدرات تحسين جرد غازات الدفيئة في مصادر الانبعاثات الستة ذات الصلة، وتحسين جودة تقارير البلاغات الوطنية المستقبلية، وتعزيز واستدامة عملية جرد غازات الدفيئة، وتقييم الطاقة وعوامل الانبعاث، وبرامج التكيُّف والتخفيف.

الفجوات الرئيسية التي يجب سدها من أجل التكيُّف مع تغيُّر المناخ في مختلف القطاعات مثل النفايات، والصحة والموارد المائية والمناطق الساحلية والثروة السمكية، مدرجة أدناه على النحو التالي:

5-2-1. الثغرات الرئيسية في قطاع الثروة السمكية والحياة البحرية

يعد قطاع الثروة السمكية أحد القطاعات الرئيسية التي أبرزها البلاغ الوطني الثاني لدولة الكويت، حيث يعتبر مصدرًا رئيسيًا للغذاء في الدولة. يجب مراعاة الثغرات التالية للتكيف مع تغيُّر المناخ في هذا القطاع:

1. عدم تكامل قطاعات الثروة السمكية والحياة البحرية في خطط ومشاريع التكيُّف والتنمية في الكويت للمساعدة في تلبية متطلبات الأمن الغذائي المحلي، فضلًا عن عدم وجود إطار تكيفي استراتيجي قادر على الاستجابة لحالات الطوارئ والأزمات الخطرة.
2. عدم كفاية المعلومات والدراسات حول تأثير التغيُّر في درجة حرارة مياه البحر على التنوع البيولوجي والنظام البيئي البحري.
3. عدم كفاية الرقابة على الرعي في المناطق المحمية الطبيعية وتدني الوعي العام بأهمية المحميات الطبيعية ودورها في التكيُّف مع تغيُّر المناخ.
4. عدم وجود إجراءات للسيطرة على الانجراف والترسب بالقرب من البيئات البحرية على طول سواحل الكويت.

5-2-2. الثغرات الرئيسية في قطاع الموارد المائية

على الرغم من تنفيذ العديد من المشاريع في قطاع الموارد المائية من أجل التكيُّف مع تغيُّر المناخ مثل بناء محطات تحلية المياه وتطبيق تدابير الحفاظ على المياه، إلا أن الفجوات التالية لا تزال بحاجة إلى سدها:

1. يُعد سوء إدارة الموارد المائية والتهديدات المتعلقة بندرة المياه بسبب السلوك الاستهلاكي السيئ في استهلاك الموارد المائية من الفجوات الرئيسية التي تواجه التكيُّف مع تغيُّر المناخ في الكويت. ويرجع ذلك إلى نقص الوعي والمعرفة الفنية والسياسات والاستراتيجيات المتعلقة بالتكيُّف مع تغيُّر المناخ في قطاع الموارد المائية.
2. عدم وجود التقنيات الحديثة في تحلية مياه البحر، مع ملاحظة أن تحلية مياه البحر هي المصدر الرئيسي للمياه العذبة في الكويت.

3. عدم كفاية شبكات البنية التحتية والمرافق لمعالجة ونقل مياه الصرف الصحي المعالجة في جميع أنحاء البلاد لتغطية جميع احتياجات الري من المياه، مما يزيد من الضغط على موارد المياه العذبة.
4. نقص المعلومات والدراسات حول موارد المياه الجوفية والآبار وخزانات المياه الجوفية من حيث الجودة والكمية والاستخراج والعائد الآمن. وفي الوقت نفسه، عدم وجود مشاريع إعادة تأهيل ومعالجة للآبار وطبقات المياه الجوفية الملوثة بسبب تسرب النفط أو مياه البحر.
5. قلة المعرفة بجمع مياه الأمطار واستخدامها للأغراض المنزلية والزراعية أو لإعادة تغذية المياه الجوفية بدلًا من إهدارها في البحر. علاوةً على ذلك، عدم كفاية أنظمة تصريف مياه الأمطار في المدن ومناطق التنمية والتطوير الجديدة.

5-2-3. الثغرات الرئيسية في قطاع المناطق الساحلية

تُعتبر الكويت دولة ساحلية والتكيف مع ارتفاع مستوى سطح البحر هو مصدر قلق كبير. تعد حماية سبل العيش والتطورات الساحلية وإنشاء مناطق قابلة للبناء على مسافة آمنة من مناطق الغمر الساحلية من الاحتياجات الرئيسية لدولة الكويت. وتُعتبر الثغرات التالية حاسمة بالنسبة للتكيُّف مع ارتفاع مستوى سطح البحر:

1. الافتقار إلى الاتصال والتواصل والوصول إلى البيانات والمعلومات والبيانات المحدثة حول الخصائص الساحلية وديناميكيات وأنماط السلوك البشري في الكويت، والتي تعتبر ضرورية لفهم العواقب المحتملة لتغيُّر المناخ.
2. عدم كفاية مراعاة متخذي القرار لإدراج سيناريوهات ارتفاع مستوى سطح البحر في مشاريع وخطط وسياسات التكيُّف والتنمية في الكويت.
3. عدم وجود قيود وتشريعات وسياسات للحد من ومراقبة المباني الجديدة داخل المناطق الساحلية المعرضة للخطر في دولة الكويت.

5-2-4. الثغرات الرئيسية في قطاع الصحة البشرية

تم التأكيد بشدة على التكيُّف مع تغيُّر المناخ في قطاع الصحة في البلاغات الوطنية الأولى والثانية للكويت. تم تنفيذ العديد من المشاريع والمبادرات في هذا القطاع كما هو موضح في قسم المشاريع والمبادرات، ومع ذلك، لا تزال الفجوات والثغرات التالية بحاجة إلى معالجة:

1. عدم كفاية المعلومات المناخية وأنظمة الإنذار المبكر لتقديم تنبيهات قبل الأحداث المناخية القاسية مثل العواصف الترابية.
2. قلة وعي الجمهور ووسائل الإعلام بآثار تغيُّر المناخ على الصحة وتدابير التكيُّف.

3. قلة الاتصال والوصول إلى البيانات والمعلومات المتعلقة بالأمراض الناجمة عن تغيُّر المناخ مثل دورة حياتها وتوزيعها وانتشارها الجغرافي في الكويت.
4. عدم كفاية دمج الصحة في خطط التكيُّف والتنمية والخطط والسياسات القطاعية الأخرى في الكويت.
5. نقص القدرات المالية والمادية بين وحدات الرعاية الصحية والممارسين وكذلك نقص الوعي العام في معالجة وفهم آثار تغيُّر المناخ على الصحة.

5-2-5. الثغرات الرئيسية في قطاع النفايات

كان قطاع النفايات أحد الاهتمامات الرئيسية للهيئة العامة للبيئة للتكيف مع تغيُّر المناخ وتم تسليط الضوء عليه في البلاغ الوطني الثاني لدولة الكويت. يمكن تحديد الفجوات والثغرات الرئيسية في قطاع النفايات على النحو التالي:

1. نقص المعلومات وعدم وجود قاعدة بيانات وطنية لجرد النفايات بما في ذلك نظام جرد الانبعاثات الوطني ومعامل الانبعاث الوطني.
2. عدم الكفاءة في استخدام مناطق الردم بعد الإغلاق، بالإضافة إلى سوء الصيانة للمرادم القائمة وكذلك عدم وجود مواقع ردم للنفايات الصحية والإلكترونية في الكويت.
3. يعتبر الافتقار إلى الوعي والمعرفة الفنية والسياسات والاستراتيجيات من القضايا الرئيسية لإدارة النفايات والتكيُّف مع تغيُّر المناخ. بالإضافة إلى ضعف المشاركة العامة وضعف الموقف العام.
4. عدم كفاية المعرفة بخيارات إدارة النفايات الحديثة في البلديات لتشمل جميع أنواع النفايات مثل النفايات الإلكترونية والنفايات الصلبة والنفايات الصناعية والتخلص من مياه الصرف الصحي في الكويت.

5-2-6. الثغرات الرئيسية في وضع السياسات وتطوير البرامج

يجب أن تكون لخطط التكيُّف الوطنية صلة بالرؤى الوطنية وتحتاج إلى اشتقاق الشرعية من خلال أدوات مثل السياسات وأعمال البرلمان والتوجيهات والمراسيم الوطنية.

يجب النظر في الاستثمار في وضع وتطوير السياسات الجديدة وتحديث السياسات الحالية من خلال تضمين معلومات تغيُّر المناخ في تحليل سياسات ومبادرات التكيُّف. بالإضافة إلى ذلك، فإن التكامل بين احتياجات التنمية وأهداف التكيُّف والسياسات والخطط والبرامج أمر ضروري. فيما يلي بعض العناصر العامة التي يمكن أن تسد الفجوات في التكيُّف مع تغيُّر المناخ:

1. الافتقار إلى الدعم المالي والسياسي لتنفيذ سياسات واستراتيجيات التكيُّف، فضلًا عن قلة وعي الجمهور حول التكيُّف مع تغيُّر المناخ، بشكل عام، بدءًا من المدارس وحتى الجامعات.

2. ضعف تنمية القدرات المؤسسية والفنية لقسم/إدارة التغير المناخي في الهيئة العامة للبيئة في دولة الكويت.
3. عدم كفاءة الاتصال والتعاون والتكامل بين المؤسسات البحثية والسلطات الحكومية المختلفة فيما يتعلق بالتكيُّف مع تغيُّر المناخ في جميع القطاعات.
4. عدم وجود مركز أبحاث متخصص لدراسات تغيُّر المناخ بما في ذلك دراسات التكيُّف والتخفيف في جميع القطاعات المتأثرة ذات الصلة.

5-3. إجراءات التكيُّف القطاعية

يمكن أن يأتي التكيُّف مع تغيُّر المناخ بأشكال مختلفة حسب السياق الوطني. قد تشمل؛ إعادة استخدام المياه للأغراض المنزلية كتدبير تكيفي لتوفير موارد المياه؛ واستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لأغراض الري؛ وتنفيذ أنظمة المحاصيل التي يمكن أن تقلل من جريان المياه وتزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه مما يقلل من الآثار السلبية للجفاف؛ وبناء حواجز وسدود للتكيف مع أحداث الفيضانات الشديدة؛ والاستثمار في حماية الشواطئ للمناطق الساحلية من خلال بناء أخدود تصيد الرواسب لحماية الساحل من التآكل، وإنشاء هياكل ساحلية لحواجز الأمواج تعمل كملاجئ من الأمواج والتيارات، وإنشاء شعاب اصطناعية لتقليل طاقة الأمواج وحماية الشاطئ من التآكل؛ وتطبيق تدابير التكيُّف الناعمة في التخطيط والتصميم الحضري من خلال إصدار المعايير والقوانين التي يمكن إدخالها من أجل تصميم وبناء أكثر استدامة للمباني؛ وتعزيز مستوى الوعي بالظروف المتغيرة في ظل التكيُّف مع تغيُّر المناخ.

تعرض الأقسام الفرعية التالية خيارات التكيُّف القطاعية وتسلط الضوء على الآثار المادية ونقاط الضعف والقابلية للتأثر والآثار والنتائج الاجتماعية والاقتصادية لكل قطاع. تنقسم إجراءات التكيُّف إلى ثلاث فئات: 1) إجراءات قصيرة الأجل، والتي ينبغي تنفيذها في أقل من عام؛ 2) إجراءات متوسطة الأجل، والتي تحتاج إلى 1-3 سنوات لتحقيقها؛ و3) الإجراءات طويلة الأجل التي تحتاج إلى ما بين 3 و5 سنوات لتحقيقها.

5-3-1. خطط التكيف لتعزيز التأقلم والمرونة في قطاع الثروة السمكية والحياة البحرية.

من المتوقع أن تؤثر ضغوطات تغيُّر المناخ على قطاع الحياة البحرية والثروة السمكية: تهدد المخاطر المحتملة مجتمعات الشعاب المرجانية والمجتمعات المائية الأخرى. تتزايد قابلية هذه النظم البيئية التي لا تُقدر بثمن لتغير المناخ بسبب ضغوط غير ذات صلة بتغير المناخ. من المتوقع أن يؤدي تدهور النظم البيئية الساحلية والبحرية إلى نتائج اجتماعية واقتصادية متعددة الاتجاهات: على سبيل المثال، تتطلب نوعية مياه البحر الرديئة معالجات مسبقة متطورة تزيد من مياه الساحل (Andrianne & Alardin، 2003). وبالتالي، فإن

التحكم في عوامل الإجهاد والضغط غير المتعلقة بتغيُّر المناخ هو خيار تكيُّف إلزامي لزيادة قدرة هذا القطاع على الصمود في مواجهة تغيُّر المناخ. من خيارات التكيُّف الأخرى الشروع في البحوث لتقييم تأثير التوزيعات المكانية والزمانية لدرجة حرارة سطح البحر والملوحة والأس الهيدروجيني وعمق قرص سيكي (SDD) على النظم البيئية الساحلية والبحرية وتعزيز أنظمة الرصد والمراقبة الساحلية والبحرية القائمة من خلال دمج تقنيات الاستشعار عن بعد.

زيادة التأقلم والمرونة في قطاع الثروة السمكية والحياة البحرية تجاه تغيُّر المناخ	
المُلخص	تتعرض سواحل الكويت للتهديد بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر الناتج عن التغيرات في المناخ. يكشف التقدير الأخير للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بخصوص ارتفاع مستوى سطح البحر أن مستوى سطح البحر سيرتفع من 0,26 إلى 0,82 م بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين. تم حساب مؤشر التأثر بالمناخ لسواحل الكويت باستخدام أربعة معايير فيزيائية وهي؛ الارتفاع والمنحدر الساحلي والجيومورفولوجيا والمسافة وأربعة عوامل اجتماعية اقتصادية، وهي؛ التعداد السكاني واستخدام الأراضي والتراث الثقافي والنقل. المنطقة القريبة من ميناء الشعيبة، في الساحل الجنوبي، كما هو الحال بالنسبة للساحل الممتد من مدينة الدوحة إلى الكويت، هي الأكثر تأثرًا بارتفاع مستوى سطح البحر بالإضافة إلى ذلك، فإن عدد الأشخاص المعرضين للخطر بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر يبلغ نحو 30،453 نسمة (حوالي 0,8% من سكان الكويت). تعتبر الثروة السمكية ثاني أهم القطاعات بعد قطاع النفط لدول الخليج العربي بما في ذلك الكويت.
الآثار المادية	● زيادة درجة حرارة سطح البحر. ● زيادة الملوحة. ● تحمض المحيط.
المخاطر المادية / قابلية التأثر	● اضطراب الشعاب المرجانية (ابيضاض) ● هجرة الأسماك. ● التأثير على إنتاج الكائنات المائية. ● الحد من نمو العديد من الكائنات المائية. ● يؤثر سلبيًا على العمليات الحيوية وغير الحيوية، واضطراب العوالق المكروية مثل المنخريات.
الآثار	● الحد من التنوع الحيوي المائي. ● الحد من إنتاج الأسماك والكائنات الأخرى. ● خفض جودة مياه البحر.
المخاطر الاجتماعية الاقتصادية	● خسارة دخل الصيادين. ● زيادة تكلفة المأكولات البحرية. ● زيادة تكلف تحلية المياه (أثر غير مباشر).

زيادة التأقلم والمرونة في قطاع الثروة السمكية والحياة البحرية تجاه تغيُّر المناخ	
المشاريع والمبادرات الجارية	● أنشأت الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت النظام الإلكتروني لمعلومات الرقابة البيئية بدولة الكويت. ● أنشأت الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت النظام الإلكتروني لمعلومات الرقابة البيئية بدولة الكويت: الحياة البحرية. ● إنشاء قاعدة بيانات إقليمية ومركز معلومات لدعم إدارة المصايد السمكية وتطوير الحياة المائية (منظمة الأغذية والزراعة بالأمم المتحدة / الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية). ● إنشاء المحميات الطبيعية البرية والبحرية (الهيئة العامة للبيئة).
الثغرات	● محدودية دمج وتكامل قطاعات الزراعة والأسماك والبحار في خطط التطوير والتنمية. ● عدم كفاية المعلومات والدراسات حول تأثير تغيُّر درجة حرارة مياه البحر على التنوع الحيوي والنظام البيئي البحري. ● انخفاض الوعي بخصوص تغير المناخ وآثاره على القطاع. ● محدودية الدراسات التي أجريت حول أثر تغيُّر المناخ على الحياة البحرية والثروة السمكية في دولة الكويت.
الإجراءات قصيرة الأجل	● زيادة الوعي عن طريق إشراك المجتمع المحلي في حماية الحياة البحرية الاستهلاك المُستدام لها. ● توفير الدعم المالي والفني للمؤسسات والقطاعات المسؤولة عن حماية الحياة البحرية. ● زيادة الوعي حول النظام البيئي البحري وأثر تغير المناخ عليه. ● تقييم الخطر وقابلية تأثر سلسلة قيمة الثروة السمكية. ● تعزيز القدرات الفنية (للأفراد والمؤسسات) حول أثر تغير المناخ على الثروة السمكية.
الإجراءات متوسطة الأجل	● تخصيص مناطق محميات بحرية جديدة. ● إعداد وتطوير وتنفيذ خيارات الحفاظ على الحياة البحرية المحلية وترميمها. ● إعداد وتطوير خطط التكيف والتطوير والتنمية للحياة البحرية والثروة السمكية. ● دعم البحث والمبادرات لجميع المعلومات الكافية حول أثر تغير المناخ على النظام البيئي البحري في دولة الكويت. ● إعداد وتطوير مبادرات متوسطة الأجل للحفاظ على التنوع الحيوي البحري في ظل التغير السريع للمناخ.

زيادة التأقلم والمرونة في قطاع الثروة السمكية والحياة البحرية تجاه تغيُّر المناخ	
إجراءات طويلة الأجل	● إعداد تدابير استراتيجية التكيف البحري القائمة على النظام البيئي في المناطق المعرضة لخطر تأثيرات تغيُّر المناخ. ● إعداد وتطوير إدارة تكيفية للنظم البحرية سريعة التغير لمواكبة تغيُّر المناخ. ● إعداد وتطوير القدرة على التنبؤ لتوقع العواقب المستقبلية المحتملة لتغيُّر المناخ والنظم البيئية الأكثر عرضة للتهديد في البحار. ● إعداد وتطوير القدرة على الرصد والمراقبة لمنع الصيد الجائر. ● إعداد نموذج لتأثير تغيُّر المناخ على الحياة البحرية والثروة السمكية لاستخدامه من قِبل صانعي السياسات لحفظ الموارد البحرية واستعادتها وتحقيق الاستخدام المستدام لها. ● وضع خطة لإدارة الأزمات ومواجهة آثار تغيُّر المناخ.
الميزانية	3,4 مليون دولارًا أمريكيًا
الجهات المسؤولة والمعنية	● الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية. ● الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت. ● معهد الكويت للأبحاث العلمية. ● الأمانة العامة للمجلس الأعلى للتخطيط والتنمية.

5-3-2. خطط التكيف لتعزيز التأقلم والمرونة في قطاع الموارد المائية

يعتمد قطاع الموارد المائية على ثلاثة مصادر مائية وهي: المياه المحلاة والمياه الجوفية قليلة الملوحة ومياه الصرف الصحي المعالجة لتلبية الطلب على المياه في القطاعات المنزلية والزراعية والصناعية. تُعد المياه المحلاة هي المصدر الرئيسي للمياه العذبة في دولة الكويت. إن زيادة درجة حرارة الماء والهواء، وتسرب المياه المالحة، وانخفاض جودة مياه البحر (المصدر النهائي للمياه المحلاة)، وانخفاض كمية المياه الجوفية بسبب زيادة أحداث الجفاف هي الآثار المادية الرئيسية لتغير المناخ على هذا القطاع. ومن المتوقع أن تؤدي هذه التأثيرات إلى تقليل توافر المياه العذبة للاستهلاك البشري وزيادة الطلب على المياه للري. تتمثل الآثار المحتملة لهذه الآثار المادية في انخفاض توافر المياه الصالحة للشرب للاستهلاك البشري، وفقدان المساحات الخضراء بسبب محدودية المياه المخصصة للري وزيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بسبب زيادة الطلب على المياه المحلاة.

من المتوقع أن تتسبب مخاطر تغير المناخ في نتائج اجتماعية واقتصادية سلبية كبيرة: تأتي زيادة تكلفة تحلية المياه وفقدان دخل المزارعين كأكثر النتائج الاجتماعية والاقتصادية المحتملة. وبالتالي، فإن تعزيز مرونة أنظمة إمدادات المياه وإدارتها هو خطوة تكيف إلزامية

لتقليل تأثير تغير المناخ على هذا القطاع. يُعتبر تطبيق تعريفة السعر التصاعدي حسب الحجم للتحكم في الاستهلاك غير الضروري للمياه، وتقليل التسرب المادي، واستخدام التكنولوجيا لتقليل استهلاك المياه، واعتماد طرق الري الفعالة لتقليل فاقد المياه هي خيارات تكيف قصيرة الأجل يمكن أن تقلل من آثار تغيُّر المناخ على هذا القطاع.

تحسين تأقلم ومرونة الأنظمة بالنسبة لقطاع الموارد المائية	
الملخص	تمتد دولة الكويت في المناطق القاحلة وشبه القاحلة. وهي تعتمد على ثلاثة مصادر مائية: المياه المحلاة والمياه الجوفية قليلة الملوحة ومياه الصرف الصحي المعالجة لتلبية الطلب على المياه في القطاعات المنزلية والزراعية والصناعية. تُستخدم مياه الصرف الصحي المعالجة بشكل أساسي لري المناظر الطبيعية على الطرق السريعة، وتخضير المنازل، والحدائق العامة، والأراضي الرطبة الاصطناعية. سلط البلاغ الوطني الثاني الضوء على بعض التوصيات لتقليل استهلاك المياه، بما في ذلك تطبيق التعريفة الجديدة على أساس السعر التصاعدي حسب الحجم، وتقليل التسرب المادي، واستخدام تقنيات الحفاظ على المياه، وتحسين أنظمة الري، وقد بدأ مشروع لتحديد طرق لتحسين استخدام موارد المياه وإدارتها من خلال البحوث التطبيقية. تم تصميم برنامج إدارة وتنمية مصادر المياه WRDM لتطوير سياسات المياه المتكاملة وخيارات الإدارة وخطط العمل لحل مشاكل ندرة المياه وزيادة الأمن المائي في الكويت وقدرتها على الصمود والتأقلم. استند النموذج الثاني إلى ثلاثة سيناريوهات: النمو الطبيعي للطلب، وسيناريوان للمناخ وهما (RCP 4,5 وRCP 8,5). كان للنموذج ثلاثة مدخلات رئيسية وهي: إمدادات المياه، والطلب على المياه، ونقل المياه.

تحسين تأقلم ومرونة الأنظمة بالنسبة لقطاع الموارد المائية	
المشاريع والمبادرات الجارية	– برنامج تنمية الموارد المائية / معهد الكويت للأبحاث العلمية. – بناء محطات التحلية. – ترشيد استهلاك المياه (مطبق جزئيا). – تعريفات المياه المجمعة والحفاظ على المياه (مطبق جزئيًا). – تقييم الاحتياجات التكنولوجية: موارد المياه. – الاستفادة من مياه الصرف الصحي الناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي من محطة معالجة مياه الصرف الصحي الكائنة في أم الهيمان في أغراض الري (وزارة الأشغال العامة).
الثغرات	● عدم كفاية إدارة موارد المياه والتهديدات المتعلقة بندرة المياه بسبب السلوك غير المستدام من جانب المستهلك، وذلك بسبب قلة الوعي والمعرفة الفنية والسياسات والاستراتيجيات المتعلقة بالتكيُّف مع تغير المناخ في قطاع الموارد المائية. ● عدم كفاية وملائمة شبكات ومرافق البنية التحتية لمعالجة ونقل وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. ● محدودية المعلومات والدراسات حول موارد المياه الجوفية والآبار وخزانات المياه الجوفية بما في ذلك نوعيتها وكميتها واستخراجها وعائدها الآمن. ● محدودية الخطط والمبادرات لحصاد مياه الأمطار واستخدامها للأغراض المنزلية والزراعية أو لإعادة تغذية المياه الجوفية. ● عدم كفاية نظم تصريف مياه الأمطار بالمدن والتطويرات الجديدة.
الآثار المادية	● زيادة درجة حرارة الهواء. ● تسرب المياه المالحة. ● تدني جودة مياه البحر (المصدر النهائي لمياه الشرب). ● انخفاض كمية المياه الجوفية بسبب زيادة أحداث الجفاف.
المخاطر المادية / قابلية التأثر	● انخفاض توفر المياه العذبة للاستهلاك البشري. ● زيادة الطلب على المياه لأغراض الري.
الآثار	● قلة توافر المياه الصالحة للشرب للاستهلاك الآدمي. ● قلة توافر المياه للري. ● فقدان المساحات الخضراء بسبب محدودية المياه المخصصة للري. ● زيادة استخدام الطاقة لتحلية المياه. ● زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بسبب زيادة الطلب على تحلية المياه.

تحسين تأقلم ومرونة الأنظمة بالنسبة لقطاع الموارد المائية	
المخاطر الاجتماعية والاقتصادية	● زيادة تكلفة تحلية المياه. ● خسارة دخل المزارعين.
الإجراءات قصيرة الأجل	● رفع مستوى الوعي بآثار تغيُّر المناخ على موارد المياه في الدولة. ● الاستفادة من تقنيات الحفاظ على المياه. ● تطوير تقييم مخاطر نضوب الموارد المائية في مواجهة ظروف التغير المناخي في الكويت.
الإجراءات متوسطة الأجل	● دمج إجراءات التكيُّف مع تغيُّر المناخ في الإجراءات التي تنفذها وزارة الكهرباء والماء. ● الاستثمار في برامج عالية الجودة ودقيقة للإشارة إلى المعلومات المتعلقة بمستوى المياه بناءً على النماذج الهيدروليكية. ● مراقبة أسعار المياه مثل الاستهلاك العادل والمعقول للمياه من قبل جميع المستهلكين. ● تطبيق تعريفة السعر التصاعدي حسب الحجم للتحكم في استهلاك المياه غير الضروري. ● استخدام التكنولوجيا لتقليل استهلاك المياه. ● تكييف طرق الري الفعالة لتقليل فاقد المياه. ● تحسين أنظمة الري للمساعدة في استخدام المياه والحفاظ عليها بطريقة أكثر استدامة، مثل الزراعة ذات التنوع الحيوي، وتقسيم المناطق المائية، واستخدام طريقة الري بالتنقيط.
الإجراءات طويلة الأجل	● تصميم سياسات فعالة للمحافظة على الموارد المائية وحمايتها. ● دعم البحث والتطوير لنمذجة تأثير تغير المناخ على موارد المياه. ● تطبيق طرق أكثر استدامة بيئيًا لمعالجة المياه مثل التناضح العكسي، حيث يكون صافي استهلاك الطاقة أقل من الطرق الأخرى. ● الاستثمار في تركيب الأجهزة الموفرة للمياه في المنازل، حيث يتم تنظيم استهلاك المياه بشكل أفضل ومحدود. ● تطوير نماذج مناخية وهيدرولوجية متكاملة وتقييم آثار تغير المناخ على إدارة الموارد المائية.
الميزانية	6,2 مليون دولارًا أمريكيًا

تحسين تأقلم ومرونة الأنظمة بالنسبة لقطاع الموارد المائية	
الجهات المعنية والمسؤولة	● وزارة الكهرباء والماء. ● معهد الكويت للأبحاث العلمية. ● الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت. ● الأمانة العامة للمجلس الأعلى للتخطيط والتنمية. ● بلدية الكويت. ● قطاعات النفط.

3-3-3. خطط التكيف لتعزيز التأقلم والمرونة في قطاع المناطق الساحلية

سيكون لغمر المناطق المنخفضة بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر تأثير كبير على المستوطنات البشرية والنظم البيئية الأرضية والمائية في المنطقة الساحلية. إن الأضرار التي لحقت بالبنية التحتية والمرافق الهامة، وتسرب المياه المالحة، وفقدان الموائل الأرضية، واضطراب النظم البيئية الساحلية والبحرية، وزيادة تآكل السواحل، وانخفاض شفافية المياه بسبب زيادة تآكل السواحل، وتراجع السواحل هي مخاطر وتأثيرات كبيرة ناجمة عن ارتفاع مستوى سطح البحر. يعد تصميم خطط ساحلية تكيفية طويلة الأجل لتقييد إنشاء المشاريع الكبرى على السواحل المعرضة للخطر إجراءً عاجلًا للغاية يجب اتخاذه. لوضع مثل هذه الخطط التكيفية، يجب إجراء المزيد من البحوث لتقييم آثار ارتفاع مستوى سطح البحر على المنطقة الساحلية بدولة الكويت. كما أن رفع مستوى الوعي بين صانعي القرار في الكويت لدمج سيناريوهات ارتفاع مستوى سطح البحر في خطط التنمية القادمة يعد أحد الخطوات المهمة في مسألة التكيُّف. من المتوقع أن تزعج مخاطر ارتفاع مستوى سطح البحر الحياة البرية الساحلية: يتمثل خيار التكيُّف لتعزيز مرونة وتأقلم الحياة البرية الساحلية في تشريع القوانين التي تقيد الأنشطة البشرية السلبية في المنطقة الساحلية.

تعزيز تأقلم ومرونة المناطق الساحلية لمواجهة مخاطر ارتفاع مستوى سطح البحر	
الملخص	يُعتبر الساحل غير الحضري لجون الكويت في الشمال، والساحل الأوسط والجنوبي، حيث يكون التحضر أكثر اتساعًا، هي الخطوط الساحلية للكويت وهي أكثر عرضة للتأثر بارتفاع مستوى سطح البحر. اعتمد مؤشر قابلية التأثر الساحلي في دولة الكويت على حسابات ثلاثة سيناريوهات وهي؛ ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 1 متر و1,5 متر و2 متر، وخاصةً جزيرة بوبيان، والساحل من ميناء الدوحة إلى مدينة الكويت. تم إنشاء نظام المعلومات الساحلية للمساعدة في حماية المناطق الساحلية والبيئات البحرية في الكويت. يوفر النظام للمخططين وصناع القرار معلومات حول منطقة ساحل الكويت. يعد نظام المعلومات الساحلية مبادرة مهمة في إطار تقييم الاحتياجات التكنولوجية للمناطق الساحلية وقطاع حماية الشواطئ كإجراء للتكيُّف مع تغيُّر المناخ. تهدف المشاريع إلى تحديد المبادئ التوجيهية لأفضل الممارسات لتطوير المنطقة الساحلية للكويت.
المشاريع والمبادرات الجارية	- إنشاء النظام الإلكتروني لمعلومات الرقابة البيئية للحياة البحرية بدولة الكويت (الهيئة العامة للبيئة). - إنشاء نظام المعلومات الساحلية. - برنامج إدارة المناطق الساحلية (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت). - إنشاء المحميات الطبيعية البرية والبحرية (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت).
الثغرات	● الافتقار إلى الاتصال والوصول إلى البيانات والمعلومات والبيانات المحدثة حول الخصائص الساحلية وديناميكيات وأنماط السلوك البشري في الكويت. ● عدم مراعاة صانعي القرار بشكل كافٍ لإدراج سيناريوهات ارتفاع مستوى سطح البحر في مشاريع وخطط وسياسات التكيف والتنمية في الكويت. ● عدم وجود قيود وتشريعات وسياسات للحد والسيطرة على المباني الجديدة داخل المناطق المعرضة للخطر على طول خط ساحل الكويت.
الآثار المادية	● غمر المناطق المنخفضة (ارتفاع مستوى سطح البحر).

تعزيز تأقلم ومرونة المناطق الساحلية لمواجهة مخاطر ارتفاع مستوى سطح البحر	
المخاطر المادية / قابلية التأثر	● تراجع خط الساحل. ● زيادة تآكل السواحل. ● فقدان الموائل الأرضية. ● انخفاض شفافية المياه بسبب زيادة تآكل السواحل.
الآثار	● الإضرار بهياكل الحماية الساحلية. ● تراجع استقرار الشاطئ. ● فقدان الأراضي. ● اضطراب النظم البيئية الساحلية والبحرية.
المخاطر الاجتماعية والاقتصادية	● الأضرار التي لحقت بالبنية التحتية والمرافق الهامة (محطات الكهرباء وتحلية المياه والموانئ والمستشفيات والمؤسسات التعليمية). ● الأضرار التي لحقت بالمناطق الترفيهية.
الإجراءات قصيرة الأجل	● إعداد وتطوير تقارير تقييم الضعف وقابلية التأثر والمخاطر. ● توفير وصول مفتوح للمعلومات وشبكات الاتصال للأطراف والقطاعات المسؤولة. ● بناء القدرات لأصحاب المصلحة الحكوميين وغير الحكوميين بشأن نشر أنشطة التكيُّف. ● زيادة وعي صانعي القرار بمخاطر ارتفاع مستوى سطح البحر والأضرار التي تلحق بالمناطق الحضرية القريبة. ● مراجعة المشاريع الموجودة وتحديثها بناءً على نتائج البلاغ الوطني الثاني وخطة التكيف الوطني.
الإجراءات متوسطة الأجل	● تقديم المساعدة المالية للإجراءات الوقائية والحماية لمواجهة الأضرار التي تلحق بالمناطق الساحلية. ● التأكد من توفر الموارد المطلوبة لإجراء المشاريع والمبادرات المتعلقة بالبناء أو البحث أو الاتصال. ● رفع مستوى الوعي بين صانعي القرار في الكويت لدمج سيناريوهات ارتفاع مستوى سطح البحر في خطط التنمية. ● سن وتشريع القوانين لتقييد الأنشطة البشرية السلبية في المناطق الساحلية للحفاظ على الحياة البرية الساحلية.

تعزيز تأقلم ومرونة المناطق الساحلية لمواجهة مخاطر ارتفاع مستوى سطح البحر	
الإجراءات طويلة الأجل	● إنشاء مركز متخصص لإدارة السواحل وبناء وتنظيم المعلومات والأدوات لنمذجة مخاطر المناخ وتوليد الاستجابات المؤهلة داخل المنطقة الساحلية. ● حماية السواحل من ارتفاع مستوى سطح البحر من خلال بناء حواجز حماية. ● سن وتطوير قوانين وسياسات أفضل وأكثر كثافة فيما يتعلق بحماية السواحل والمحافظة عليه. ● الاستعداد لإمكانية تكيُّف أفضل مع الانتكاسات والسيناريوهات المستقبلية (على سبيل المثال، يجب أن تصمد مشاريع البناء الجديدة بالقرب من الساحل عالي الخطورة في سيناريو ارتفاع مستوى سطح البحر في المستقبل).
الميزانية	7,8 مليون دولارًا أمريكيًا
الجهات المعنية والمسؤولة	● الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت. ● الأمانة العامة للمجلس الأعلى للتخطيط والتنمية. ● معهد الكويت للأبحاث العلمية. ● جامعة الكويت. ● وزارة الشؤون البلدية. ● بلديات الكويت. ● وزارة الكهرباء والماء. ● مؤسسة الموانئ الكويتية. ● شركة البترول الوطنية الكويتية. ● وزارة الأشغال العامة. ● وزارة المالية. ● الشركة الكويتية للصناعات البترولية المتكاملة.

5-3-4. خطط التكيف لتعزيز التأقلم والمرونة في قطاع الصحة البشرية

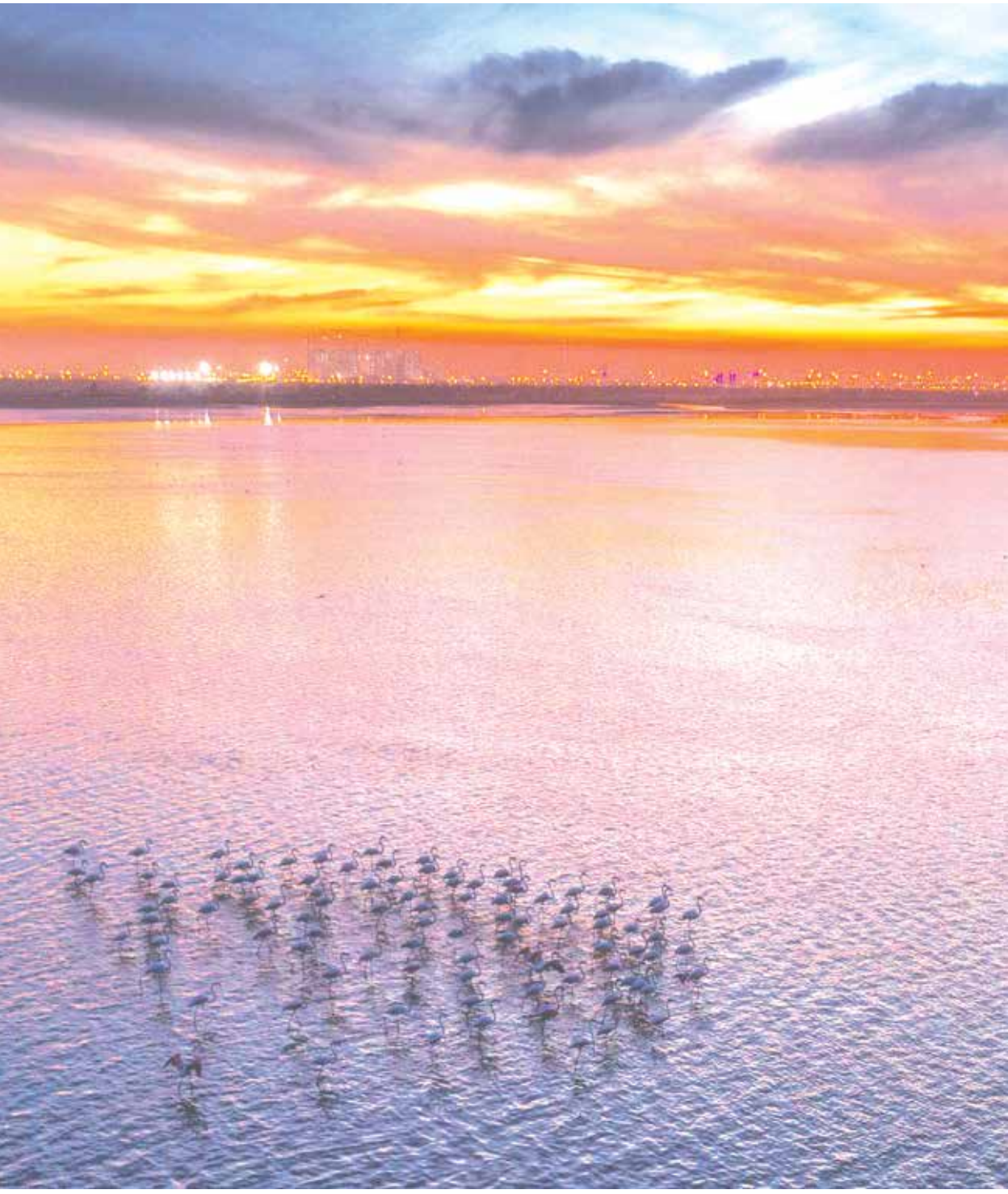
يُعتبر زيادة أحداث الغبار وموجات الحرارة من أهم الآثار المادية التي تنجم عن تغيُّر المناخ على قطاع الصحة. تساهم أحداث الغبار بشكل كبير في تدهور جودة الهواء مما يزيد من مخاطر الإصابة بالأمراض المزمنة وارتفاع أعداد الوفيات. أيضًا من المتوقع أن تزيد موجات الحر من مخاطر الإصابات والوفيات. تتمثل النتائج الاجتماعية والاقتصادية المحتملة لهذه المخاطر في فقدان القدرة على العمل والإنتاجية وزيادة تكلفة علاج الأمراض المزمنة، مثل الربو. يجب وضع تعزيز قدرة بناء قطاع الصحة على الاستعداد لمواجهة

المخاطر المتزايدة بسبب تغيُّر المناخ كهدف من أهداف التكيُّف مع تغيُّر المناخ لهذا القطاع. يجب اتخاذ إجراءات تكيُّف فورية لضمان تحقيق هذا الهدف. تشمل إجراءات التكيف هذه، على سبيل المثال لا الحصر، بدء الأبحاث للتحقيق في مخاطر الأمراض التي يسببها تغيُّر المناخ، وتعديل ساعات العمل الرسمية لتجنب العمل خلال درجات الحرارة القصوى في النهار، وزيادة الوعي بكيفية الاستجابة لأحداث موجات الغبار والحرارة، وإنشاء تنبيهات صحية وطنية لأحداث موجات الغبار والحرارة.

تعزيز وبناء قدرة قطاع الصحة للاستعداد للمخاطر الصحية المتزايدة نتيجة تغيُّر المناخ	
الملخص	إن الربط والارتباط بين أحداث الربو والغبار ومخاطر موجات الحرارة هي أمثلة واضحة على التأثير البيئي القاسي على صحة الإنسان في دولة الكويت. من المتوقع أن تكون العواصف الترابية والظواهر الجوية القاسية (العواصف الرعدية والأمطار الغزيرة وموجات الحر والفيضانات المفاجئة) شديدة وأكثر تواترًا بسبب تغيُّر المناخ. يُعتقد أن العوامل المساهمة في مشكلة الربو مرتبطة بنوعية الهواء. يساعد المشروع على التكيُّف مع آثار تغيُّر المناخ في قطاع الصحة العامة. يهدف المشروع إلى جمع البيانات السابقة عن جودة الهواء وبيانات الطقس وتقييمها ومراجعتها وفق اللوائح والقوانين الحالية المعنية بالهواء. تم تحديد الثغرات وفرص التحسين. أنشأ المشروع قاعدة البيانات الوطنية للانبعاثات التي نفذت نظام معلومات إدارة جودة الهواء (AQMIS).

تعزيز وبناء قدرة قطاع الصحة للاستعداد للمخاطر الصحية المتزايدة نتيجة تغيُّر المناخ	
المشاريع والمبادرات الجارية	– النظام الإلكتروني لمعلومات الرقابة البيئية بدولة الكويت، الصناعة. – أنظمة تحذير من العواصف الرملية. – نظام الإدارة البيئية المتكاملة بدولة الكويت.
الثغرات	● عدم كفاية المعلومات المناخية وأنظمة الإنذار المبكر لتقديم تنبيهات قبل الظواهر الجوية القاسية مثل العواصف الترابية. ● قلة وعي الجمهور ووسائل الإعلام بآثار تغيُّر المناخ على الصحة وتدابير التكيُّف. ● قلة الاتصال والوصول إلى البيانات والمعلومات المتعلقة بالأمراض الناتجة عن تغيُّر المناخ. ● الدمج غير الكافي للصحة في خطط التكيُّف والتنمية والخطط والسياسات القطاعية الأخرى في الكويت. ● نقص القدرات المالية والمادية بين وحدات الرعاية الصحية والممارسين وكذلك نقص الوعي العام في معالجة وفهم آثار تغيُّر المناخ على الصحة.
الآثار المادية	● زيادة الأحداث الترابية. ● زيادة موجات الحرارة. ● الأمطار الغزيرة والفيضان المفاجئ. ● العواصف الرعدية وأحداث الربو المصاحبة.
المخاطر المادية / قابلية التأثر	● زيادة مخاطر الأمراض التي تحملها الأطعمة والماء. ● انخفاض جودة الهواء.
الآثار	● زيادة مخاطر الإصابات وحالات الوفاة نتيجة موجات الحرارة. ● زيادة مخاطر الأمراض المزمنة مثل الربو.
المخاطر الاجتماعية والاقتصادية	● فقدان القدرة على العمل والإنتاجية. ● ارتفاع تكلفة علاج الربو بسبب زيادة عدد المرضى. ● زيادة الطلب على الطاقة والاقتصاد للتبريد.

تعزيز وبناء قدرة قطاع الصحة للاستعداد للمخاطر الصحية المتزايدة نتيجة تغيُّر المناخ	
الإجراءات قصيرة الأجل	● زيادة الوعي العام بآثار التغيُّرات المناخية وتأثيراتها على الصحة العامة. ● إجراء تقييمات للمخاطر وقابلية التأثر بتغيُّر المناخ على الجمهور بشكل عام. ● إشراك وسائل الإعلام في حمل رسالة قضايا الصحة، حيث يتأثر الناس أكثر ويتلقون الرسالة بشكل مباشر ودون وعي من خلال الإعلانات ومواقع التواصل الاجتماعي. ● ضبط ساعات العمل الرسمية لتجنب العمل خلال درجات الحرارة القصوى في اليوم (دراسة وإصدار بداية جديدة). ● زيادة الوعي بكيفية الاستجابة لأحداث الغبار وموجات الحرارة. ● عمل تنبيهات صحية وطنية للعواصف الترابية وموجات الحر.
إجراءات متوسطة الأجل	● تطوير أنظمة تحذير لظروف الطقس القاسية جنبًا إلى جنب مع استراتيجية اتصال للتنبيهات. ● زيادة الغطاء النباتي المقاوم للجفاف لتقليل الغبار المتساقط من العواصف الترابية.
إجراءات طويلة الأجل	● تضمين معلومات وإرشادات حول تأثيرات تغيُّر المناخ على الصحة في مناهج التعليم المبكر. ● إنشاء شبكة بحث ورصد بشأن المناخ والصحة، مع التركيز على تحليل تأثير تغيُّر المناخ المتوقع على الصحة.
الميزانية	4,1 مليون دولارًا أمريكيًا.
الجهات المعنية والمسؤولة	وزارة الصحة. وزارة التعليم العالي. وزارة الكهرباء والماء. الهيئة العامة للبيئة. وزارة المالية. وزارة الشؤون. وزارة المعلومات. إدارة الأرصاد الجوية التابعة للإدارة العامة للطيران المدني.



المراجـــع

* Public Authority of Civil information - https://www. paci.gov. kw/stat/ National Legislation - DOALOS/OLA - United Nations (1969).
* Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2016, AQUASTAT. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/KWT/index.stm.
* Y. VILLACAMPA (2008), Sustainable Irrigation Management, Technologies and Policies II, University of Alicante, Spain, C.A., WIT Transaction on Ecology and the Environment, Vol 112, www.witpress.com, ISSN -1743 3541 (online).
* Mukhopadhyay & A. Akber (2018), Sustainable Water Management in Kuwait: Current Situation and Possible Correlation Measures, Water Research Center, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait, Int. J. Sus. Dev. Plann. Vol. 13, No. 435-425 (2018) 3.
* Abdel-Jawad, M., Eltony, N., Al-Shammari, S. & Al-Atram, F. (1997), Municipal wastewater desalination by reverse osmosis (Report No. KISR5224). Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait.
* Aldababseh, A.; Temimi, M.; Maghelal, P.; Branch, O.; Wulfmeyer, V. Multi- Criteria Evaluation of Irrigated Agriculture Suitability to Achieve Food Security in an Arid Environment. Sustainability 803 ,10 ,2018.
* Food and Agriculture Organization (2013), Global Map of Irrigation Area (GMIA), University Bonn and Aquastat, http://www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/kwt/index.stm.
* Al-Oula Shamal Azzour, 2017, https://www.aznoula.com/csr/kuwaits-native-animals/
* Trading Economics, 2018, https://tradingeconomics.com/kuwait/co-2 emissions-from-electricity- and-heat-production-total-percent-of-total-fuel-combustion-wb-data.html.
* Mike D. Goodwin, The Iraq-Kuwait Crisis of 1961 A Lesson in Interregional and Econoomics'
* Shafeeq Ghabra (2014), Kuwait: At the Crossroads of Change or Political Stagnation, Middle East Institution, Policy Papers Series, MEI Policy

Paper 2-2014.

*United Nations Development Programme on Governance in the Arab Region (POGAR) (2001), Mechanisms of Accountability in Arab Governance: The Present and Future of Judiciaries and Parliaments in the Arab World by Nathan J. Brown.

* UNDP, Human Development Indices and Indicators: 2018 Statistical Update.

* WHO, Health Systems Profile - Kuwait, 2006.

* E. Al Bassam and A. Khan (2004), Air Pollution and Road Traffic in Kuwait, Environmental and Urban Development Division, Kuwait Institution for Scientific Research, Kuwait, Urban Transport X, C.A. Brebbia & L. C. Wadhwa (Editors), WIT Press, www.witpress.com, ISBN 7-716-85312-1.

* Niall McCarthy (2016), The economies most dependent on oil, The Statistics Portal, https://www.statista.com/chart/4284/the-economies-most-dependent-on-oil/

* Salman Zafar (2018), MSW Generation in the Middle East, EcoMENA, Echoing Sustainability in MENA, https://www.ecomena.org/solid-waste-middle-east/

* Jasem M. Al Awadhi (2014), Measurement of Air Pollution in Kuwait City Using Passive Samplers.

* Afaf Y. Al-Nasser and N.R. Bhat (1998), Protected Agriculture in the State of Kuwait, Kuwait Institute for Scientific Research, Safat, Kuwait, https://www.researchgate.net/publication/237258098 Protected Agriculture in the State of Kuwait.

* Jaber Almedeij (2012), Modeling Rainfall Variability over Urban Areas: A Case Study for Kuwait, The Scientific World Journal, doi: 980738/2012/10.1100.

* The Government of Kuwait, Nationality By Religion and Nationality.

* United Nations Economic and Social Council, Kuwait Integration Segment, 2015.

* Mounif Kilwani, Economic and Commercial Councilor (2014), Building and Construction Sector in Kuwait, invest-export.brussels, Embassy of Belgium.

* The Global Cement Report (18-2016), ICR Research, International

Cement Review Kuwait.

* Country Profiles for Population and Reproductive Health, Policy Developments and Indicators 2005, produced jointly by UNFPA and Population Reference Bureau
* Harold R.P. Dickson, Kuwait and Her Neighbors (London: George Allen & Unwin, Ltd., 1956).
* Crystal, J. (1990). Oil and Politics in the Gulf: Rulers and Merchants in Kuwait and Qatar, Cambridge Middle East Library, Cambridge: Cambridge University Press. Doi:10.1017/CBO9780511558818.
* L Archer, P Barnes, C Caffarra, J Dargay, P Horsnell, C van der Linde, I Skeet and Ala'a Al- Yousef, and Directed by R Mabro (1990), The First Oil War: Implications of the Gulf Crisis in the Oil Market, Oxford Institute for Energy Studies.
* CNN Transcript (2001), «The Unfinished War: A Decade Since Desert Storm» http://web.archive.org/web/20080317110507/http://www.cnn.com/ SPECIALS/2001/gulf.war/facts/gulfwar/.
* Al Dosery, N., Mathew, M., Suresh, N., & Al-Menaie, H. S. (2012), Kuwait›s Agricultural Efforts to Mitigate Climate Change, Energy Procedia, ,18 1445-1441.
* Al-Dousari, A., Doronzo, D., & Ahmed, M. (2017). Types, indications and impact evaluation of sand and dust storms trajectories in the Arabian Gulf. Sustainability, 1526 ,(9)9.
* Aldousari, E., & Alsahli, M. M. (2017). Studying the Spatial Distribution of Asthma Patients in the State of Kuwait Using GIS. Journal of the Social Sciences, 1)45).
* Al-Abdulrazzak, D., Zeller, D., Belhabib, D., Tesfamichael, D., & Pauly, D. (2015). Total marine fisheries catch in the Persian/Arabian Gulf from 1950 to 2010. Regional Studies in Marine Science, 34-28 ,2. https://doi.org/10.1016/J.RSMA.2015.08.003
* Al-Gabandi. (2011). Boubyan Port: The Eastern Gate of Kuwait (Arabic Title). Beatona, 25-16.
* Al-Husaini, M., Bishop, J. M., Al-Foudari, H. M., & Al-Baz, A. F. (2015). A review of the status and development of Kuwait's fisheries. Marine Pollution Bulletin, 606-597 ,(2)100. https://doi.org/10.1016/j.

marpolbul.2015.07.053

* Al-Rashed, M., Al-Senafy, M. N., Viswanathan, M. N., & Al-Sumait, A. (1998). Groundwater utilization in Kuwait: Some problems and solutions. International Journal of Water Resources Development. https://doi.org/07900629849529/10.1080
* Al-Rashidi, T. B., El-Gamily, H. I., Amos, C. L., & Rakha, K. A. (2009). Sea surface temperature trends in Kuwait Bay, Arabian Gulf. Natural Hazards. https://doi.org/10.1007/s9-9320 -008-11069
* Al-Yamani, F. Y., Bishop, J., Ramadhan, E., AL-Husaini, M., & Al-Ghadban, A. N. (2004). Meteorological Conditions of Kuwait. In Oceanographic Atlas of Kuwait's Waters (pp. 79¬64). Kuwait: Kuwait Insitute for Scientific Research.
* Alsahli, M. M. M., & AlHasem, A. M. (2016). The vulnerability of the Kuwait coast to sea level rise. Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography, 70-56 ,(1)116. https://doi.org/00167223.2015.112/10.1080 1403
* Annual Statistical Abstract (ASA). (2011). Statistical Review. State Of Kuwait: Central Statistical Bureau.
* Bakri, D. A. L., & Kittaneh, W. (1998). Physicochemical characteristics and pollution indicators in the intertidal zone of Kuwait: Implications for benthic ecology. Environmental Management. https://doi.org/10.1007/s002679900116
* Barnett, A. G., Fraser, J. F., & Munck, L. (2012). The effects of the 2009 dust storm on emergency admissions to a hospital in Brisbane, Australia. International Journal of Biometeorology. https://doi.org/10.1007/s-0473-011-00484y
* Bauman, A. G., Feary, D. A., Heron, S. F., Pratchett, M. S., & Burt, J. A. (2013). Multiple environmental factors influence the spatial distribution and structure of reef communities in the northeastern Arabian Peninsula. Marine Pollution Bulletin. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.10.013
* Carpenter, K. E., Kuwait Inst. for Scientific Research, S. (Kuwait) eng, Harrison, P. L., Hodgson, G., Alsaffar, A. H., & Alhazeem, S. H. (1997). The corals and coral reef fishes of Kuwait. Safat (Kuwait) KISR.

* El-Sheikh, M. A. E., El-Ghareeb, R. M., & Testi, A. (2006). The diversity of plant communities in coastal salt marshes habitat in Kuwait. Rendiconti Fisiche Accademia Lincei.
* George, J. D., & John, D. M. (1999). High sea temperatures along the coast of Abu Dhabi (UAE), Arabian Gulf—their impact upon corals and macroalgae. Reef Encounter, 23-21 ,25.
* Geravandi, S., Sicard, P., Khaniabadi, Y. O., De Marco, A., Ghomeishi, A., Goudarzi, G., ... Sadeghi, S. (2017). A comparative study of hospital admissions for respiratory diseases during normal and dusty days in Iran. Environmental Science and Pollution Research. https://doi.org/10.1007/s4-9270-017-11356
* Gorai, A. K., Tuluri, F., & Tchounwou, P. B. (2014). A GIS-based approach for assessing the association between air pollution and asthma in New York State, USA. International Journal of Environmental Research and Public Health. https://doi.org/10.3390/ijerph110504845
* Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415416
* Lapshin, A. M. (2000). Cascade of Hydroelectric Units on the Euphrates River in Syria. Hydrotechnical Construction, 456-448 ,(8)34. https://doi.org/10.1023/A:1004178906971
* Lioubimtseva, E., & Henebry, G. M. (2009). Climate and environmental change in arid Central Asia: Impacts, vulnerability, and adaptations. Journal of Arid Environments. https://doi.org/10.10167j.jaridenv.2009.04.022
* Ministry Of Electricity & Water. (2017). Statistical Year Book: Electrical Energy. Retrieved from https://www.mew.gov.kw/Files/AboutUs/Statistics/
* Mohammad Alsahli, Price, K. P., Buddemeier, R., Fautin, D. G., & Egbert, S. (2012). Mapping Spatial and Temporal Distributions of Kuwait SST Using MODIS Remotely Sensed Data. Applied Remote Sensing Journal.
* Omar Asem, S., & Roy, W. Y. (2010). Biodiversity and climate change in Kuwait. International Journal of Climate Change Strategies and

Management. https://doi.org/17568691011020265/10.1108

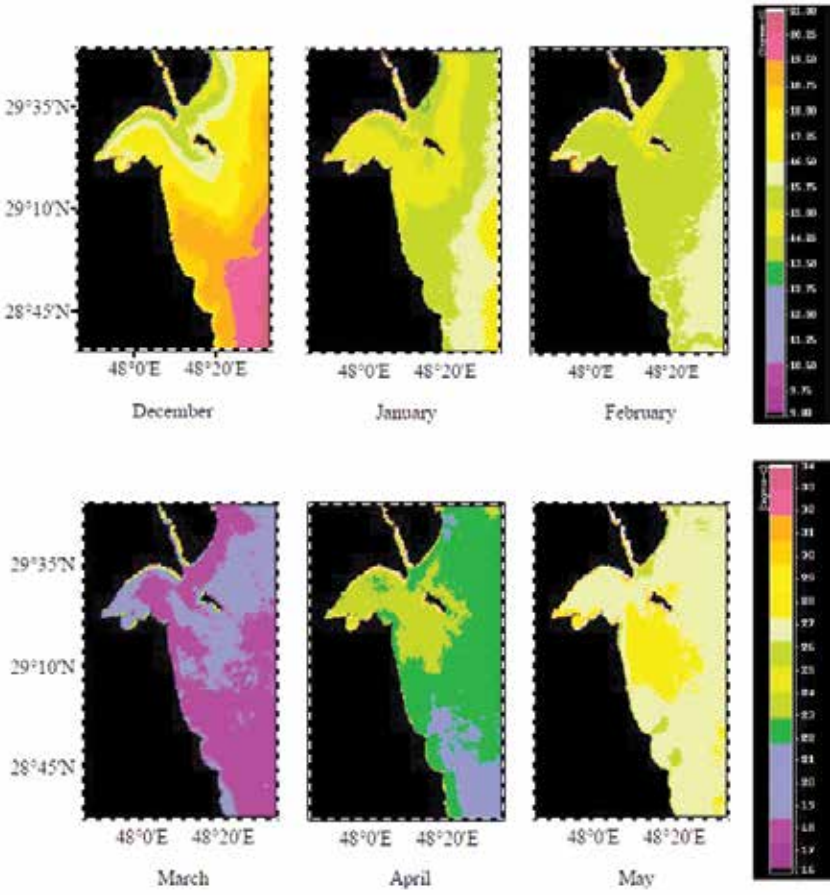
* Pereira, L. S., Oweis, T., Zairi, A., & Santos, L. (2002). Irrigation management under water scarcity. Agricultural Water Management. https://doi.org/10.1016/S6-00075(02)3774-0378
* Rahi, K. A., & Halihan, T. (2010). Changes in the salinity of the Euphrates River system in Iraq. Regional Environmental Change. https://doi.org/10.1007/s-0083-009-10113y
* World Health Organization. (2013). Asthma. Retrieved October 2018 ,7, from http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/asthma
* Yang, C. Y., Tsai, S. S., Chang, C. C., & Ho, S. C. (2005). Effects of Asian dust storm events on daily admissions for asthma in Taipei, Taiwan. Inhalation Toxicology. https://doi.org/08958370500241254/10.1080
* Al-Harbi, M., Eidan, H., Al-Holan, N., Al-Abdullrazaq, F., Alsahli, M., Hassan, A., ... Hussein, S. (2018). The second national communication report: vulnerability and adaptation to climate change. Unofficial Draft. Kuwait City, Kuwait.
* Alsahli, M. M. M., Price, K. P., Buddemeier, R., Fautin, D. G., & Egbert, S. (2012). Mapping Spatial and Temporal Distributions of Kuwait SST Using MODIS Remotely Sensed Data. Applied Remote Sensing Journal.
* Baby, S. (2014). Assessing morphological landscape carrying capacity for coastal areas in Kuwait. Indian Journal of Geo-Marine Sciences, 16-1 ,(8)43.
* Brown, B. E. (1997). Coral bleaching: causes and consequences. Coral Reefs. https://doi.org/10.1007/s003380050249
* Bureau, K. C. S. (2013). Migration Statistical Report. Retrieved from http://www.csb.gov.kw/Socan_Statistic_EN.aspx?ID=56 Fabry, V., Seibel, B., Feely, R., & Orr, J. (2008). Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes. ICES Journal of Marine Science. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsn048
* Franz, B. A., Kwiatowska, E. J., Meister, G., & McClain, C. R. (2008). Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer on Terra: limitations for ocean color applications. Journal of Applied Remote Sensing, ,(1)2 023525. https://doi.org/10.1117Z1.2957964
* Hansen, L., Hoffman, J., Drews, C., & Mielbrecht, E. (2010). Designing

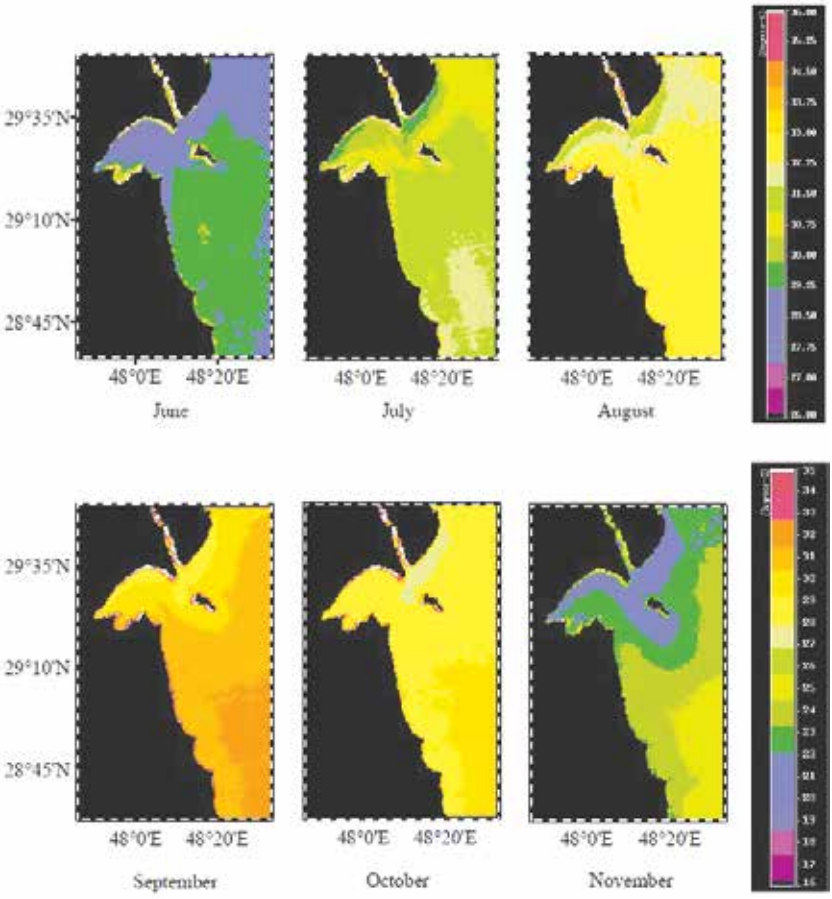
climate-smart conservation: Guidance and case studies: Special section. Conservation Biology. https://doi.org/10.1111/j.-1523 1739.2009.01404.x

* Kim, Y., Calzada, A., Scott, O., & Zermoglio, F. (2018). DESIGNING CLIMATE VULNERABILITY ASSESSMENTS. Washington, DC.
* Kurbjeweit, F., Schmiedl, G., Schiebel, R., Hemleben, C., Pfannkuche, O., Wallmann, K., & Schafer, P. (2000). Distribution, biomass, and diversity of benthic foraminifera in relation to sediment geochemistry in the Arabian Sea. Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography. https://doi.org/10.1016/S9-00053(00)0645-0967
* Kuwait Environmental Public Authority (KEPA). (2015). Water quality parameters. Kuwait.
* Sebastian, M., & Kaaya, L. T. (2018). Impacts of Sea Surface Temperature on Coral Reefs in Mafia Island, Tanzania. Journal of Marine Science: Research & Development, 5 ,(3)8. Segar, D. A. (2018). Chapter 12: Foundation of life in the oceans. In Introduction to Ocean Sciences.
* Warren, R. F., Wilby, R. L., Brown, K., Watkiss, P., Betts, R. A., Murphy, J. M., & Lowe, J. A. (2018). Advancing national climate change risk assessment to deliver national adaptation plans. Phil. Trans. R. Soc. A, 20170295 ,(2121) 376.
* Ian Simm, (2018), Newsbase Ltd., https://newsbase.com/topstories/ kuwait-looks-complete-al- zour-next-year.

المُلحق رقم أ

تم حساب التوزيعات المكانية والزمانية لدرجة حرارة سطح البحر داخل مياه الكويت باستخدام صور مقياس الطيف التصويري المتوسط الاستبانة (موديس) من المستوى 2 (2003–2007). تمت معايرة صور درجة حرارة سطح البحر المستشعرة عن بعد باستخدام البيانات في الموقع (الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الأول، 2012).




29°35'N
29°10'N
28°45'N
48°0'E
48°20'E
June
July
August
September
October
November

المُلحق رقم ب

تم استخدام صور مقياس الطيف التصويري المتوسط الاستبانة (موديس) (المائي) (تم تنزيلها من موقع NASA الإلكتروني: https://oceancolor.gsfc.nasa.gov) التي تم الحصول عليها في يناير وأغسطس 2017 لنمذجة درجة حرارة سطح البحر داخل مياه الكويت. تم إطلاق صور مقياس الطيف التصويري المتوسط الاستبانة (موديس) (المائي) في مايو 2002 وهو يغطي سطح الأرض بالكامل في خلال يوم إلى يومين بدقة مكانية متغيرة تتراوح من 250 مترًا إلى 1000 متر وعرض مقطع صور يبلغ 2330 كيلومترًا. يتجاوز صور مقياس الطيف التصويري المتوسط الاستبانة (موديس) (المائي) مياه الكويت في حوالي الساعة 01:00 مساءً. (بالتوقيت المحلي) (Franz, Kwiatowska, Meister, & McClain, 2008). تمت معالجة صور مقياس الطيف التصويري المتوسط الاستبانة (موديس) من المستوى 1 إلى المستوى 2 باستخدام برنامج نظام تحليل البيانات SeaWiFS Data Analysis System (SeaDAS 7.5) لاشتقاق درجة حرارة منتج المحيط من المستوى 2. تمت معايرة صور درجة حرارة سطح البحر بعد ذلك ضمن خطأ قدره ± 0,7 درجة مئوي (r2 = 0,98) باستخدام نموذج الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت، البلاغ الوطني الأول، 2012:

درجة حرارة سطح البحر المُعايرة = 1,0194 × درجة حرارة سطح البحر حسب مقياس الطيف التصويري المتوسط الاستبانة (موديس) – 0,731