



معهد الكويت للأبحاث العلمية

الموارد الطبيعية والسمات البيئية في دولة الكويت

مع نماذج من آليات تدهور البيئة وسبل إعادة التأهيل



الكويت
2000



إعداد نخبة من المختصين
بمعهد الكويت للأبحاث العلمية

الإشراف العام

د. عبد الهادي سعدون العتيبي

د. نادر محمد العوضي

د. ضاري ناصر العجمي

معهد الكويت للأبحاث العلمية



الموارد الطبيعية والسمات البيئية في دولة الكويت

مع نماذج من آليات تدهور البيئة وسبل إعادة التأهيل

فريق العمل

د. سميرة أحمد السيد عمر
(نائبة رئيس فريق العمل)

أ.د. رأفت فهمي ميساك
(رئيس فريق العمل)

د. صالح محمد المزيني
د. يوسف أحمد الشايجي

د. عبد الله عبد العزيز السالم
د. محمد فهد الراشد

د. سليمان محمد المطر

الكويت

2000

مراجعة المادة العلمية الأستاذ الدكتور / محمد عبد الفتاح القصاص

نائب رئيس اللجنة الدولية لشؤون البيئة
رئيس الاتحاد الدولي لصون الطبيعة والموارد الطبيعية
أستاذ بكلية العلوم جامعة القاهرة

إعداد الخرائط والأشكال والطباعة والمراجعة والتحرير

- محمد نبوي محمود
- أحمد طلعت العاصي
- عمر عبدالله محمد
- جيهان أبو شاهين
- صباح أحمد شندي
- داليا فاروق
- ناهد حسن السيد
- سميرة حمد العجمي
- أحمد محمد حافظ

شكر وتقدير

يتوجه القائمون على هذا العمل بخالص الشكر والتقدير إلى الباحثين والفنيين الذين منحوا هذه الدراسة وقتهم وعنايتهم الفاتقة وهم:

- د. مانع السديراوي (أرصاء جوية وتصحر) - إدارة العلوم البيئية والأرضية
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- د. سامي اليعقوب (تقييم المخاطر البيئية) - إدارة العلوم البيئية والأرضية
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- د. جاسم العوضي (حركة الرمال) - إدارة العلوم البيئية والأرضية
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- د. فريال بوربيع (زلازل) - قسم الجيولوجيا - كلية العلوم
جامعة الكويت
- د. فيصل طه (تخصير) - إدارة موارد الغذاء
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- د. طلعت بلبع (تكنولوجيا حيوية) - إدارة موارد الغذاء
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- د. وجيه صوايا (تكنولوجيا حيوية) - إدارة موارد الغذاء
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- د. مصطفى أبو النيل (زراعة نسيجية) - إدارة موارد الغذاء
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- د. نادر العوضي (معالجة التربة الملوثة بالنفط) - إدارة موارد الغذاء
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- د. محمد سيف (ثروة سمكية) - إدارة موارد الغذاء
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- د. خالد العبدالإله (ثروة سمكية) - إدارة موارد الغذاء
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- د. عبدالنبي الغضبان (جيولوجيا بحرية) - إدارة العلوم البيئية والأرضية
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- السيد/ فيصل الجاسم (تنمية القطاع النفطي) - العضو المساعد التنفيذي الأسبق للعمليات -
شركة نفط الكويت
- د. أحمد عيسى (تلوث الهواء) - إدارة العلوم البيئية والأرضية
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- د. يحيى مرموش (هندسة سواحل) - إدارة العلوم البيئية والأرضية
معهد الكويت للأبحاث العلمية
- د. فايزة اليماني (ثروة سمكية) - إدارة موارد الغذاء
معهد الكويت للأبحاث العلمية

تصدير

إن دراسة وتحليل السمات العامة للنظم البيئية الكويتية وآليات تدهورها وسبل إعادة تأهيلها وكذلك برامج تقييم واستكشاف وتنمية الموارد الطبيعية المختلفة، تقع على رأس قائمة أولويات واهتمامات معهد الكويت للأبحاث العلمية بكافة تخصصاته وإداراته البحثية لما لهذه الموضوعات الحيوية من أهمية خاصة وتأثير عميق على حاضر أمتنا ومستقبل أجيالنا القادمة.

ومن هذا المنطلق جاءت الدراسة التي بين أيدينا اليوم لتؤكد فلسفة المعهد ومنظوره الشامل تجاه قضايا البيئة وخطط التنمية في إطار استراتيجية طموحة وبرامج بحثية متطورة. لقد تناولت هذه الدراسة بالفحص والتحليل جميع الجوانب المتعلقة بالموارد الطبيعية والسمات العامة للنظم البيئية السائدة ثم استعرضت أفضل الوسائل وأحدث التقنيات للتغلب على المشكلات البيئية وخاصة تلك الناجمة عن الغزو العراقي الغاشم لدولة الكويت في أغسطس 1990. كما شملت الدراسة قضايا إدارة البيئة والوعي البيئي والتشريعات البيئية، وفي النهاية ناقشت الدراسة سبل تنمية وتطوير وإعادة تأهيل القطاعات المختلفة بالدولة كالقطاع النفطي والزراعي والمائي والثروة السمكية والموارد الرعوية والتربة وذلك في إطار التنمية المستدامة مع الحفاظ على البيئة واعتماداً على التكنولوجيا المتطورة كالاستشعار عن بعد والهندسة الوراثية والزراعة النسيجية وغيرها.

إن أهم ما تتميز به هذه الدراسة عن غيرها هو تكامل وشمولية محتواها العلمي حيث تضمنت جميع النواحي المتعلقة بالبيئة والموارد الطبيعية والتنمية المستدامة وذلك في إصدار واحد بحيث يستطيع القارئ والباحث على حد سواء الوصول إلى معرفة حقيقية وشاملة عن هذه المواضيع دون جهد أو عناء.

ولا شك أن عملاً موسوعياً كهذه الدراسة لا يمكن أن يرى النور على هذا النحو من الدقة والوضوح والشمول دون عمل دؤوب وجهود متواصل لفريق العمل الذي شارك في إعداد وإخراج الدراسة وكذلك أعضاء لجنة الإشراف الذين تابعوا جميع مراحل إعداد هذه الدراسة - فإلى جميع هؤلاء خالص الشكر جزاء ما قدموا من جهد وعطاء خدمة للوطن الغالي.

ولا يفوتنا أن نتقدم بخالص الشكر والتقدير لمجلس أمناء معهد الكويت للأبحاث العلمية على إسهاماته القيمة وتوجيهاته البناءة كما نتقدم لإدارة المعهد بالشكر الجزيل لجميع الهيئات والمؤسسات والوزارات التي دعمت المشاريع البحثية المختلفة بالمعهد.

سدد الله خطى الكويت وحفظها من كل مكروه تحت رعاية قائد مسيرة الخير والعطاء صاحب السمو أمير البلاد وسمو ولي عهده الأمين حفظهما الله.

والله الموفق لما فيه الخير،،

د. عبد الهادي سعدون العتيبي

مدير عام معهد الكويت للأبحاث العلمية

رئيس لجنة الإشراف

مقدمة

لقد ساعد التطور الهائل والمتسارع في المجالات الاقتصادية والاجتماعية وما صاحبه من ثورة في العلوم والتكنولوجيا على زيادة قدرة الإنسان على استكشاف الموارد الطبيعية واستغلالها بأسلوب يفوق إمكاناتها. ومع الزيادة المطردة في أعداد السكان وعدم انضباط الاستهلاك بدأت البشرية تعاني من نقص حاد في المواد الأولية اللازمة لتنمية مجتمعاتها. كما بدأت تطفو على السطح مشاكل مستحدثة لم يعهدها الإنسان من قبل كتلوث البيئة وتدهور نوعيتها وتدني إمكانات الموارد الطبيعية وفقدان التنوع البيولوجي وزيادة حدة التصحر والجفاف وتدهور المراعي وتقلص مساحات الغابات وطفغان العمران على حساب الرقعة المنزرعة، وتآكل طبقة الأوزون وارتفاع درجة حرارة الأرض ومشاكل تلوث البحار وغير ذلك. وفي الآونة الأخيرة أيقن الإنسان أنه لكي يعيش ويدوم ويتواصل فوق كوكب الأرض لا بديل له من أن يتبع أساليب جديدة للتنمية تعتمد على الاستغلال الرشيد لموارده الطبيعية والاستثمار الأمثل للأراضي والحفاظ على النوعية البيئية والعمل على إعادة تأهيلها بطرق متطورة وتقنيات حديثة.

وفي الكويت لم تسلم البيئة والموارد الطبيعية من العديد من المشاكل، فقد أدت الطفرة في معدلات التنمية نتيجة لاكتشاف النفط إلى إحداث تطور هائل في البنية الاقتصادية والاجتماعية للبلاد. وانعكس هذا التطور إيجابياً على مستوى معيشة الإنسان ورفاهية المجتمع، ولكن في الوقت نفسه كان لهذا التطور آثاره السلبية على إمكانات الموارد الطبيعية وعناصر المنظومة البيئية. وتدرك الدولة أن مصالح أجيال الحاضر والمستقبل تعتمد في المقام الأول على تنفيذ برامج التنمية المستدامة وعلى الحفاظ على النوعية البيئية وإعادة تأهيل البيئات المتدهورة. لذا فقد بدأت الدولة في اتخاذ العديد من التدابير وإصدار التشريعات اللازمة للحفاظ على الموارد الطبيعية وتنميتها والعمل على الحد من التلوث بأنواعه المختلفة ومكافحة التصحر وتخفيف آثار الجفاف، وكذلك صون التنوع البيولوجي وتحسين النوعية البيئية وإعادة تأهيل البيئات المتدهورة. وما زالت دولة الكويت تتطلع إلى غد مشرق وبيئة متوازنة وموارد قادرة على العطاء بما يعود على المواطن الكويتي بالخير والرفاهية والأمن والاستقرار. ولكي يتحقق ذلك هناك مسؤوليات جسام وأهداف طموحة تفرضها طبيعة المرحلة التي نحيها وظروف العصر الذي نعيشه إضافة إلى التحدي الكبير الذي تواجهه دولة الكويت بسبب ما ألحقه الغزو العراقي الغاشم على أرض الكويت من أضرار بيئية بالغة.

وقد حرص معهد الكويت للأبحاث العلمية عند إعداده لهذه الدراسة أن تكون شاملة لكافة القضايا البيئية وإمكانات الموارد الطبيعية وبرامج التنمية المستدامة لتتم الاستفادة منها بما يعود بالنفع على قطاعات الدولة المختلفة والباحثين وطلاب العلم. ويلاحظ القارئ عند مطالعته للفصول المختلفة من هذه الدراسة أننا حاولنا قدر المستطاع تبسيط المادة العلمية وتبويبها وفق تسلسل منطقي، كما قمنا بتزويد الدراسة بعدد كبير من الخرائط والأشكال التوضيحية والصور الفوتوغرافية. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الباحث أو المتخصص سوف يدرك الجهد المبذول في سبيل إعداد الدراسة على هذا النحو حيث إنه لا يجد صعوبة في الوصول إلى المعلومات والبيانات التي يبحث عنها وهو الأمر الذي أولاه فريق العمل ولجنة الإشراف أكبر الاهتمام. وفي ثنايا الدراسة الحالية يجد المهتمون بقضايا التنمية العديد من الاستنتاجات

والمقترحات الهامة التي تناولها فريق العمل بالدراسة والتحليل والتي تمثل في الواقع إشارات شديدة الأهمية تخص مستقبل وحاضر الكويت .

تتكون الدراسة من سبعة فصول تتناول الجوانب المختلفة للبيئة والموارد الطبيعية وقضايا التنمية بالكويت . يناقش الفصل الأول الخصائص الطبيعية لدولة الكويت التي تتضمن الموقع الجغرافي والظروف المناخية والسمات الجيولوجية والجيومورفولوجية للبيئة الصحراوية وسمات البيئة الساحلية ، كما يتناول هذا الفصل بالشرح والتحليل عدداً من الظواهر الطبيعية منها الجفاف والتصحر ، السيول الفجائية ، العواصف الرملية والترابية والنشاط الزلزالي . يتناول الفصل الثاني الثروات الطبيعية بدولة الكويت التي تشمل النفط والغاز الطبيعي ، الموارد المائية ، التربة ، المواد المحجرية ، الثروة السمكية والثروة الحيوانية والنباتية .

يناقش الفصل الثالث السكان وتطور التنمية بدولة الكويت ، حيث يستعرض ست مراحل شهدتها خطط التنمية بالدولة ، كما يناقش تعداد السكان والكثافة السكانية خلال الفترة من 1957 إلى 1995 ، كما يتناول نسبة قوة العمل من السكان الكويتيين .

يستعرض الفصل الرابع عوامل تلوث وتدهور البيئة وسبل العلاج ، حيث يناقش الجزء الأول من هذا الفصل عوامل تلوث وتدهور البيئة بوجه عام ، مثل تلوث الهواء الجوي ، المخلفات الصلبة ، مياه الفضلات وغيرها . ويختص الجزء الثاني من هذا الفصل بمناقشة وتحليل الأضرار البيئية الناجمة عن حرب الخليج .

يتناول الفصل الخامس تنظيم وإدارة البيئة بدولة الكويت حيث يستعرض التشريعات البيئية والهيكل الوطني لإدارة البيئة . كما يستعرض الاتفاقيات الدولية المتعلقة بحماية البيئة ، وفي نهاية الفصل تتم مناقشة الوعي البيئي ومتطلبات المرحلة الحالية في هذا المجال .

يناقش الفصل السادس التأهيل البيئي والمعالجة حيث يستعرض مظاهر التدهور البيئي في المناطق الصحراوية وسبل إعادة تأهيل الأراضي الرعوية وطرق صون التنوع البيولوجي . كما يناقش الاستراتيجية العامة لإدارة النفايات وإعادة تأهيل قيعان البحيرات النفطية .

يختص الفصل السابع بالتنمية المستدامة في إطار الحفاظ على الموارد الطبيعية وحماية البيئة حيث يستعرض سبل تنمية القطاعات المختلفة والموارد الطبيعية فيناقش بالتفصيل الخطوط الرئيسية لكل من القطاع الزراعي ، القطاع المائي والقطاع النفطي . كما يستعرض سبل تنمية البيئة الساحلية والموارد البحرية والثروة السمكية . كما يعرج هذا الفصل على برامج تنمية موارد البيئة الصحراوية حيث يستعرض الخطة القومية لتخصير الكويت ، كما يتناول تنمية التنوع البيولوجي . كما خصص الجزء الأخير من الفصل لمناقشة دور الأبحاث العلمية في مجال تطوير أنماط جديدة لتنمية النظم البيئية وتطوير إمكاناتها مثل استخدامات الهندسة الوراثية ، الزراعة النسيجية وتكنولوجيا الاستشعار عن بعد .

هذا ومن الجدير بالذكر أن إعداد دراسة شاملة عن الموارد الطبيعية والتنمية المستدامة وقضايا البيئة بالكويت يعتبر من الأعمال الموسوعية التي تتطلب مشاركة عدد كبير من المتخصصين في مجالات شتى ، الأمر الذي زاد من صعوبة العمل ومشقته والذي تطلب أيضاً بذل المزيد من الجهد في سبيل التنسيق والربط بين المعلومات وسردها بأسلوب واضح في

إطار نسيج متكامل . ولا يفوتنا أن نشير إلى أن المعلومات والدراسات التي حوتها الدراسة هي نتاج سنوات طوال من البحث والتدقيق والعمل الجاد في عدة مشروعات وأبحاث قامت بها فرق بحثية متخصصة من معهد الكويت للأبحاث العلمية على مدى السنوات العشر الماضية (أنظر قائمة المشروعات البحثية في نهاية الدراسة) .

إن إخراج دراسة شاملة كهذه التي بين أيديكم يعد جهداً ضخماً بكل المقاييس . ومع هذا فلا يخلو مثل هذا العمل من هفوات الخطأ الإنساني . ولن يسلم من النقد الذي نتقبله بصدور رغبة وسعة أفق لنستفيد منه جميعاً في أعمالنا القادمة . ولا نستطيع أن ندعي الكمال في هذه الدراسة فالكمال لله وحده ولكننا نقدم محاولة جادة وجهداً صادقاً في سبيل معرفة أفضل بمواردنا الطبيعية وقضايانا البيئية وسبل التغلب عليها . آمليين من الله العلي القدير أن يحمي دولة الكويت ويوفقها لما فيه الخير والرخاء .

والله ولي التوفيق ،

فريق العمل

لجنة الإشراف

المحتويات

الصفحة	
7	تصدير
9	مقدمة
15	قائمة الأشكال
18	قائمة الجداول
20	قائمة اللوحات
23	الفصل الأول : الخصائص الطبيعية لدولة الكويت
26	الموقع الجغرافي لدولة الكويت وعلاقته بالظروف المناخية
26	الخصائص المناخية خلال السنوات 1957 - 1998
33	سمات الجيولوجية والجيومورفولوجية للبيئة الصحراوية
36	سمات البيئة الساحلية
51	الظواهر الطبيعية
75	الفصل الثاني : الثروات الطبيعية
78	الموارد الطبيعية
105	الموارد البيولوجية
139	الفصل الثالث : السكان وتطور التنمية بدولة الكويت
142	المقدمة
142	مراحل تطور التنمية في دولة الكويت
143	البيئة السكانية
151	الفصل الرابع : عوامل تلوث وتدهور البيئة ووصف العلاج
154	المقدمة
154	عوامل تلوث وتدهور البيئة بوجه عام
184	الأضرار البيئية والصحية الناجمة عن حرب الخليج
203	المخاطر الصحية الناجمة عن الدمار البيئي
209	الفصل الخامس : تنظيم وإدارة البيئة
212	المقدمة
212	التشريعات البيئية
214	التشريعات البيئية في دولة الكويت

الصفحة	
214	الهيكل الوطني لإدارة البيئة
215	الاتفاقيات الدولية المتعلقة بحماية البيئة
221	الوعي البيئي
225	الفصل السادس : التأهيل البيئي والمعالجة
228	المقدمة
228	إعادة تأهيل المناطق الصحراوية المتدهورة
246	إعادة تأهيل الأراضي الرعوية
256	إعادة تأهيل التنوع البيولوجي
265	معالجة النفايات الصلبة
272	إعادة تأهيل قيعان البحيرات النفطية
281	الفصل السابع : التنمية المستدامة في إطار المحافظة على الموارد الطبيعية وحماية البيئة
284	المقدمة
284	تنمية القطاعات والموارد والبيئات الطبيعية
318	الاستخدام الأمثل للتنوع البيولوجي
321	الأبحاث العلمية لتطوير الأنماط الجديدة لتنمية البيئة والمحافظة عليها
328	التخطيط البيئي
329	المراجع
334	ملحق المشاريع البحثية

قائمة الأشكال

الصفحة

		الفصل الأول
27	..... : موقع دولة الكويت بالنسبة للخليج العربي	شكل رقم (1 - 1)
28	..... : صورة فضائية لدولة الكويت (مارس 1995)	شكل رقم (2 - 1)
29	..... : كمية الأمطار الشهرية والسنوية بالكويت	شكل رقم (3 - 1)
31	..... : درجات الحرارة الشهرية بالكويت (1958 - 1998)	شكل رقم (4 - 1)
32	..... : درجات الحرارة السنوية بالكويت (1958 - 1997)	شكل رقم (5 - 1)
34	..... : السرعات السنوية للرياح بالكويت (1957 - 1997)	شكل رقم (6 - 1)
34	..... : الوحدات الجيومورفولوجية لدولة الكويت	شكل رقم (7 - 1)
38	..... : توزيع الرواسب السطحية بدولة الكويت 1990	شكل رقم (8 - 1)
58	..... : المناطق المعرضة للجريان السطحي بدولة الكويت	شكل رقم (9 - 1)
58	..... : مستويات الانجراف المائي بدولة الكويت	شكل رقم (10 - 1)
59	..... : طبوغرافية مدينة الجهراء والمنطقة المحيطة بها	شكل رقم (11 - 1)
66	..... : المناطق المعرضة لزحف وتكدس الرمال بالكويت	شكل رقم (12 - 1)
68	..... : الصفائح التكتونية المتحركة لسطح الأرض	شكل رقم (13 - 1)
69	..... : التحركات الأرضية لشبه الجزيرة العربية بالنسبة لما حولها من صفائح تكتونية	شكل رقم (14 - 1)
70	..... : النشاط الزلزالي الإقليمي حول الكويت	شكل رقم (15 - 1)
73	..... : النشاط الزلزالي المحلي بدولة الكويت	شكل رقم (16 - 1)
74	..... : الشبكة الوطنية لرصد الزلازل بدولة الكويت	شكل رقم (17 - 1)
		الفصل الثاني :
80	..... : إنتاج النفط الخام بدولة الكويت في الفترة ما بين عامي 1988 و1995	شكل رقم (1 - 2)
81	..... : مواقع حقول النفط بدولة الكويت	شكل رقم (2 - 2)
83	..... : إنتاج الغاز الطبيعي بدولة الكويت في الفترة ما بين عامي 1988 و1995	شكل رقم (3 - 2)
84	..... : تطور القدرة المركبة لمحطات التقطير	شكل رقم (4 - 2)
85	..... : أقصى استهلاك يومي للمياه العذبة	شكل رقم (5 - 2)
86	..... : استهلاك الفرد من المياه العذبة	شكل رقم (6 - 2)
87	..... : أنواع المياه الجوفية والتركيب الصخري للمكامن الجوفية المستغلة بدولة الكويت	شكل رقم (7 - 2)
88	..... : حركة المياه الجوفية في التكوينات الجيولوجية بدولة الكويت	شكل رقم (8 - 2)
89	..... : مواقع حقول المياه الجوفية بدولة الكويت	شكل رقم (9 - 2)
90	..... : إنتاج وزارة الكهرباء والماء من المياه قليلة الملوحة	شكل رقم (10 - 2)
91	..... : أقصى استهلاك يومي للمياه قليلة الملوحة	شكل رقم (11 - 2)
92	..... : نسب كميات مياه المجاري التي تستقبلها محطات المعالجة (1989)	شكل رقم (12 - 2)
95	..... : خريطة التربة بدولة الكويت	شكل رقم (13 - 2)
101	..... : الرواسب السطحية الاقتصادية بدولة الكويت	شكل رقم (14 - 2)
112	..... : الغطاء النباتي بدولة الكويت (ديكسون ، 1955)	شكل رقم (15 - 2)
113	..... : الغطاء النباتي بدولة الكويت (كيرنك ، 1964)	شكل رقم (16 - 2)
114	..... : الغطاء النباتي بدولة الكويت (كيرنك ، 1966)	شكل رقم (17 - 2)

115	..... : الغطاء النباتي بدولة الكويت (ارغن ، 1969)	شكل رقم (2 - 18)
116	..... : الغطاء النباتي بدولة الكويت (مقصد ، 1969)	شكل رقم (2 - 19)
117	..... : الغطاء النباتي بدولة الكويت (حلوجي وحلوجي ، 1974)	شكل رقم (2 - 20)
118	..... : الغطاء النباتي بدولة الكويت (عمر ، 1995)	شكل رقم (2 - 21)
119	..... : المحميات والمسبجات الصحراوية لمشاريع المراعي بدولة الكويت	شكل رقم (2 - 22)

الفصل الثالث :

149 المخطط الهيكلي لدولة الكويت	شكل رقم (3 - 1) :
-----	-----------------------------------	-------------------

الفصل الرابع :

155	..... : متوسط تركيز المركبات العضوية المتطايرة في دوار العاصمة	شكل رقم (4 - 1)
156	..... : متوسط تركيز المركبات العضوية المتطايرة في دوار الأمم المتحدة (العظام)	شكل رقم (4 - 2)
156	..... : متوسط تركيز المركبات العضوية المتطايرة في منطقة الشويخ الصناعية بمحافظة العاصمة	شكل رقم (4 - 3)
157	..... : متوسط تركيز المركبات العضوية المتطايرة في البحيرة النفطية رقم 1 (حقل البرقان)	شكل رقم (4 - 4)
157	..... : متوسط تركيز المركبات العضوية المتطايرة في البحيرة النفطية K (حقل الروضتين)	شكل رقم (4 - 5)
165	..... : محطات معالجة مياه الصرف الصحي بدولة الكويت	شكل رقم (4 - 6)
186	..... : المراحل (الأنشطة) المختلفة لحرب الخليج ونسبها المئوية	شكل رقم (4 - 7)
189	..... : الأنواع المختلفة من الرواسب السطحية ومعدل انتشار التحصينات الدفاعية عليها	شكل رقم (4 - 8)
190	..... : المناطق التي تعرضت لانضغاط التربة بسبب تمركز وتحرك القوات العراقية (داخل وخارج دولة الكويت) أثناء الاحتلال	شكل رقم (4 - 9)
191	..... : المناطق التي تعرضت لانضغاط التربة بسبب تحرك قوات التحالف الدولي يوم 24 فبراير 1991	شكل رقم (4 - 10)
191	..... : المناطق التي تعرضت لانضغاط التربة بسبب تحرك قوات التحالف الدولي في الفترة من 25 - 28 فبراير 1991	شكل رقم (4 - 11)
193	..... : صورة فضائية (1992) توضح البحيرات النفطية بحقلي نفط الروضتين والصابرية	شكل رقم (4 - 12)
194	..... : صورة فضائية توضح امتداد التربة الملوثة بالنفط بحقل البرقان (1992)	شكل رقم (4 - 13)

الفصل السادس :

237	..... : المناطق المقترحة لإعادة التأهيل	شكل رقم (6 - 1)
239	..... : استخدامات الأرض بمنطقة شمال غرب الجهراء (الأقمار الصناعية 1992)	شكل رقم (6 - 2)
241	..... : الامتداد الجغرافي للخنادق النفطية	شكل رقم (6 - 3)
242	..... : جزء من المجرى الرئيسي لوادي الباطن	شكل رقم (6 - 4)
245	..... : صورة فضائية بتاريخ 14 نوفمبر 1991 توضح المواقع المقترحة للأحزمة الخضراء (صفوف من الأشجار) والمناطق المطلوب حمايتها للحد من مشاكل الرمال الزاحفة على مزارع الوفرة	شكل رقم (6 - 5)
258	..... : المحميات الموجودة والمقترحة في دولة الكويت	شكل رقم (6 - 6)
265	..... : مواقع الردم بدولة الكويت	شكل رقم (6 - 7)

الصفحة		
267	.....	شكل رقم (6-8) : مخطط للغايات العامة والتدخلات الإلزامية المختلفة لإدارة النفايات البلدية
الفصل السابع :		
291	.....	شكل رقم (7-1) : من أسباب ارتفاع منسوب المياه الجوفية
311	.....	شكل رقم (7-2) : مخطط خطة التخضير الوطنية (على مستوى العاصمة)
326	.....	شكل رقم (7-3) : صورة فضائية توضح الأضرار البيئية الناجمة عن حرب الخليج

قائمة الجداول

الفصل الأول

30	كمية الأمطار (مم) خلال المواسم من (1957 - 1958) إلى (1997 - 1998)	جدول رقم (1 - 1)
35	العمود الجيولوجي بدولة الكويت	جدول رقم (2 - 1)
71	بعض الزلازل التاريخية والحديثة في حزام زاجروس النشط	جدول رقم (3 - 1)
72	بيانات الزلازل المسجلة في دولة الكويت بواسطة المراكز الدولية	جدول رقم (4 - 1)

الفصل الثاني

79	الإحتياجات المؤكدة من النفط الخام للفترة ما بين 1980 - 1995 لدولة الكويت	جدول رقم (1 - 2)
83	إنتاج واستهلاك الغاز الطبيعي (بليون م ³)	جدول رقم (2 - 2)
92	التدفق اليومي لمحطات المعالجة (1989)	جدول رقم (3 - 2)
93	معدلات خصائص مياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثياً والمعالجة متطورة والمعالجة بواسطة عملية التناضح العكسي	جدول رقم (4 - 2)
97	توزيع أحجام حبيبات تربة محطة تجارب معهد الكويت للأبحاث العلمية بكبد	جدول رقم (5 - 2)
98	الخصائص الكيميائية لتربة محطة تجارب معهد الكويت للأبحاث العلمية بكبد	جدول رقم (6 - 2)
99	الخصائص الكيميائية لمياه الري لإحدى المكامن الجوفية	جدول رقم (7 - 2)
100	الإمكانات الاقتصادية للرواسب السطحية بدولة الكويت	جدول رقم (8 - 2)
102	أحجام وأوزان الرمال في حقول الكثبان الرملية	جدول رقم (9 - 2)
102	متوسط النسب المئوية لأحجام الحبيبات في صلبوخ الدبدبة	جدول رقم (10 - 2)
103	التحليل الكيميائي لعينات رمال من مواقع مختلفة بالجزء الجنوبي الشرقي من دولة الكويت	جدول رقم (11 - 2)
103	متوسط النسب المئوية لأحجام الحبيبات لعينات رمال بالجزء الجنوبي الشرقي من دولة الكويت	جدول رقم (12 - 2)
103	مجموع كميات الأسماك المحلية (بالطن) المطروحة سنوياً في سوق السمك دولة الكويت	جدول رقم (13 - 2)
110	متوسط الإنتاج النباتي خلال الأعوام 1983 إلى 1989 في داخل وخارج المسيجات	جدول رقم (14 - 2)
120	تأثير النفط الخام والملوحة على التربة في منطقة البرقان	جدول رقم (15 - 2)
122	تعداد الثروة الحيوانية في الأراضي الرعوية للأعوام 1980 و1981	جدول رقم (16 - 2)

الفصل الثالث

144	مراحل تطور التنمية لدولة الكويت	جدول رقم (1 - 3)
145	تعداد السكان والكثافة السكانية ونسبة الكويتيين (1957 - 1995)	جدول رقم (2 - 3)
145	توزيع السكان في المحافظات (1995 - 1997)	جدول رقم (3 - 3)
146	نسبة قوة العمل (فوق 15 سنة) من السكان الكويتيين حسب أقسام النشاط الاقتصادي (1990)	جدول رقم (4 - 3)
146	المباني والمساكن (1965 - 1995)	جدول رقم (5 - 3)
147	عدد السيارات في الأعوام (1989 - 1995)	جدول رقم (6 - 3)
148	استخدامات الأراضي (1994 - 1995)	جدول رقم (7 - 3)

الفصل الرابع

166	: الطاقة الاستيعابية والتدفق المستقبلي لمياه المجاري لمحطات المعالجة في دولة الكويت	جدول رقم (4 - 1)
166	: خواص مياه المجاري في دولة الكويت مقارنة مع دولة الخليج	جدول رقم (4 - 2)
167	: خواص تركيب مياه المجاري الخام والمياه المعالجة في محطات المجاري الصحية بالكويت	جدول رقم (4 - 3)
189	: بيان تفصيلي للتحصينات العسكرية العراقية (خنادق - حفر أسلحة - ملاجئ أفراد) في بعض المناطق بدولة الكويت	جدول رقم (4 - 4)
193	: مساحة البحيرات النفطية في حقول نفط الكويت كما أوضحتها الأقمار الصناعية في نوفمبر 1991 ، مارس 1992	جدول رقم (4 - 5)
197	: نسبة النفط الخام والمركبات الهيدروكربونية والمركبات الأروماتية في عينات تربة ملوثة بالنفط	جدول رقم (4 - 6)
197	: النسبة المئوية للمركبات الهيدروكربونية في عينات تربة حقل برقان والروضتين عام (1992)	جدول رقم (4 - 7)
204	: نسبة حالات الأمراض الرئوية في مستشفى الأحمدية قبل وبعد التعرض لتلوث حرائق النفط	جدول رقم (4 - 8)

الفصل السادس :

230	: عوامل التدهور البيئي بصحراء الكويت	جدول رقم (6 - 1)
236	: بيان باستخدامات الأرض ومظاهر التدهور البيئي السائدة بالمناطق المختارة لإعادة التأهيل	جدول رقم (6 - 2)
247	: حساب الحمولة الرعوية عن طريق الوزن	جدول رقم (6 - 3)
248	: نموذج التناوب خلال سنة ممطرة عادية	جدول رقم (6 - 4)
248	: نموذج التناوب خلال سنة جافة	جدول رقم (6 - 5)
249	: نظام الرعي بمنطقة الأبحاث بالصليبية موسم 1982/1981 التجربة الأولى	جدول رقم (6 - 6)
250	: نتائج التغيير في الوزن الحي اليومي (جم) للماشية تحت نظام رعي مستمر ونظام تناوبي للموسمين 1982/1981 و1983/1982	جدول رقم (6 - 7)
266	: تقدير كمية نفايات البلدية الصلبة لسبع سنوات قادمة والمساحات المطلوبة من الأراضي لردمها 1993 - 2000	جدول رقم (6 - 8)
266	: تكاليف تجميع ونقل النفايات إلى مواقع التخلص الحالية لكل طن طبقاً لعقود النظافة 1992 - 1996	جدول رقم (6 - 9)
279	: التركيز الكلي لمركبات الهيدروكربون الألفاتية قبل وبعد المعالجة الحيوية للتربة	جدول رقم (6 - 10)
279	: التركيز الكلي لمركبات الهيدروكربون البترولية (TPH) في التربة قبل وبعد المعالجة الحيوية	جدول رقم (6 - 11)

الفصل السابع

286	: مساحات المحاصيل الزراعية الحالية والمقدرة للإنتاج المستقبلي ومستوى الإنتاج النباتي والحيواني	جدول رقم (7 - 1)
314	: المساحات المقترحة للتخصير في الخطة	جدول رقم (7 - 2)
314	: مشروعات خطة العمل وفق المراحل	جدول رقم (7 - 3)
316	: كميات مياه المجاري المعالجة المتوقع إنتاجها والكميات المتوقع استخدامها (مليون جالون/ يومياً)	جدول رقم (7 - 4)

قائمة اللوحات

الفصل الأول

36	..... : منظر عام لوادي الباطن - بالقرب من منطقة الأبرق (فبراير 1995)	لوحة رقم (1-1)
37	..... : صخور مجموعة الكويت	لوحة رقم (2-1)
39	..... : سلاسل الكثبان الرملية بمنطقة الهويملية (مايو 1998)	لوحة رقم (3-1)
40	..... : الكثبان الرملية الهابطة بحافة جال الزور - شرق المطلع (مايو 1998)	لوحة رقم (4-1)
41	..... : أبراج الكويت	لوحة رقم (5-1)
42	..... : صور من الجو لمنتزه الخيران	لوحة رقم (6-1)
43	..... : خريطة جيولوجية (أ) وصور من الجو (ب) ، (ج) لجزيرة قاروة	لوحة رقم (7-1)
44	..... : خريطة جيولوجية (أ) وصور من الجو (ب) ، (ج) لجزيرة كبر	لوحة رقم (8-1)
45	..... : خريطة جيولوجية (أ) وصور من الجو (ب) لجزيرة أم المرادم	لوحة رقم (9-1)
46	..... : صور من الجو (أ) ، (ب) لجزيرة فيلكا	لوحة رقم (10-1)
47	..... : صور من الجو (أ) ، (ب) لجزيرة عوثة	لوحة رقم (11-1)
48	..... : صور من الجو (أ) ، (ب) لجزيرة مسكان	لوحة رقم (12-1)
61	..... : عاصفة رملية بالمنطقة الشمالية الغربية من الكويت (مايو 1996)	لوحة رقم (13-1)
64	..... : زحف الرمال على الطرق الصحراوية (طريق كبد - المناقيش ، أغسطس 1997)	لوحة رقم (14-1)

الفصل الثاني

96	..... : قطاعات مختلفة من التربة ببعض المناطق بدولة الكويت	لوحة رقم (1-2)
108	..... : مجموعة أسماك محلية	لوحة رقم (2-2)
109	..... : بعض الأسماك المحلية في بيئاتها الطبيعية	لوحة رقم (3-2)
124	..... : الماعز والأغنام ترعى في منطقة أم الهيمان	لوحة رقم (4-2)
125	..... : رعي الإبل بالمناطق الساحلية	لوحة رقم (5-2)
125	..... : رعي الإبل بمنطقة الهويميلية بالأجزاء الشمالية الغربية بدولة الكويت (مايو 1998)	لوحة رقم (6-2)
126	..... : رعي الإبل بمناطق الكثبان الرملية الشمالية بدولة الكويت	لوحة رقم (7-2)
127	..... : العرفج	لوحة رقم (8-2)
128	..... : الثندي	لوحة رقم (9-2)
128	..... : الرمث	لوحة رقم (10-2)
130	..... : الثمام	لوحة رقم (11-2)
131	..... : السبط	لوحة رقم (12-2)
131	..... : الهرم	لوحة رقم (13-2)
132	..... : العضيد	لوحة رقم (14-2)
132	..... : الأفحوان	لوحة رقم (15-2)
133	..... : الصفار	لوحة رقم (16-2)
133	..... : الصمعة	لوحة رقم (17-2)
134	..... : الربلة	لوحة رقم (18-2)
137	..... : الثيل	لوحة رقم (19-2)
137	..... : الخييزة	لوحة رقم (20-2)
138	..... : الرغل	لوحة رقم (21-2)

الصفحة

الفصل الرابع

170	صورة توضح التلوث النفطي للساحل الجنوبي وحقل البرقان	لوحة رقم (1-4)
171	صورة جوية توضح منفذ المياه الحارة بمحطة تحلية الدوحة	لوحة رقم (2-4)
174	بعض مظاهر التعدي على السواحل	لوحة رقم (3-4)
185	بعض التحصينات الدفاعية التي أعدتها القوات العراقية بالأراضي الكويتية	لوحة رقم (4-4)
195	بعض البحيرات النفطية بحقل نفط البرقان	لوحة رقم (5-4)
196	تلوث التربة بالنفط وموت أشجار النخيل والصفصاف بحديقة جعيدان بحقل نفط البرقان	لوحة رقم (6-4)

الفصل السادس

229	بعض العوامل الطبيعية للتدهور البيئي (إنجراف مائي - تراكم رمال)	لوحة رقم (1-6)
231	الاختفاء الكامل للنباتات حول مصادر مياه الشرب بسبب زيادة أعداد الماشية	لوحة رقم (2-6)
232	الرعي الشديد للماشية واختفاء الغطاء النباتي	لوحة رقم (3-6)
234	تصاعد الأتربة أثناء عمليات تكسير الصلْبوخ - منطقة الهويميلية (مايو 1998)	لوحة رقم (4-6)
235	انكشاف المياه الجوفية في قيعان بعض محاجر الجاتش والرمال والصلْبوخ	لوحة رقم (5-6)
238	الانجراف المائي للتربة - تلال المطلاع	لوحة رقم (6-6)
243	تراكم الرمال على الأجزاء الشمالية لإحدى المزارع بالوفرة	لوحة رقم (7-6)
251	نجاح زراعة الرغل في منطقة الصليبية التابعة لمعهد الكويت للأبحاث العلمية	لوحة رقم (8-6)
253	مناطق التحريج بأشجار الصفصاف - شرق الجهراء (مايو 1998)	لوحة رقم (9-6)
253	مناطق التحريج بأشجار الأثل بمنطقة الجهراء (1994)	لوحة رقم (10-6)
260	الغطاء النباتي داخل بعض المناطق المحمية	لوحة رقم (11-6)
261	محمية الطيور ببركة الجهراء (نوفمبر 1997)	لوحة رقم (12-6)
275	البحيرة النفطية رقم 102 - حقل البرقان	لوحة رقم (13-6)
275	عملية كشط وتجميع الحمأة النفطية والتربة الملوثة	لوحة رقم (14-6)
277	عمليات تجهيز التربة الملوثة وإعدادها لعملية المعالجة الحيوية	لوحة رقم (15-6)
277	طريقة الحراثة البيولوجية	لوحة رقم (16-6)
278	نظام تكويم التربة موضحاً أنابيب التهوية	لوحة رقم (17-6)
280	ازدهار النباتات بعد المعالجة الحيوية للتربة الملوثة بالنفط	لوحة رقم (18-6)
280	الوحدة النمطية لمعالجة الحمأة النفطية بالطرق الفيزيوكيميائية	لوحة رقم (19-6)

الفصل السابع

300	نبات القرم بساحل الشويخ بمعهد الكويت للأبحاث العلمية (مايو 1998)	لوحة رقم (1-7)
319	التخصير في الكويت باستخدام أشجار الأثل	لوحة رقم (2-7)
325	الاستزراع النسيجي لنخيل التمور في معهد الكويت للأبحاث العلمية	لوحة رقم (3-7)