البحوث والدراسات

التقييم البيئي المتكامل لخليج توبلي بمملكة البحرين: تحليل السياسات والسيناريوهات المستقبلية

د. أسماء علي أباحسين*
مهـا محمود الصباغ**

ملخص:

يعتبر خليج توبلي من النظم البيئية المعقدة والغنية بتنوعها الحيوي، ونظراً لتركز النشاطات البشرية حوله وامتداد النمو الحضري إلى سواحله وعمليات الدفان المصاحبة له فقد تقلصت مساحته مع الزمن، وتدنت جودة مياهه؛ مما أدى إلى تدهور الخدمات التي تقدمها النظم البيئية فيه. يهدف البحث الحالي إلى إجراء تقييم بيئي متكامل لخليج توبلي في مملكة البحرين واستشراف الأسلوب الأمثل للحفاظ عليه، كذلك القيام بتحليل السياسات التي تم اتخاذها للحفاظ على بيئة الخليج، وتبيان ثغراتها، ومن ثم بناء السيناريوهات المستقبلية للخليج، وتوضيح تأثيراتها على الخطط والبرامج التنموية.

ولتحقيق ذلك تم تحليل الصور الفضائية لخليج توبلي للأعوام ١٩٩٠، ٢٠٠٠، ٢٠٠٦م وتبين أن مساحة الخليج قد تناقصت من نحو١٢,٤٧كم٢ إلى نحو١٠,٥٧كم٢ عام ٢٠٠٦م. أما تحليل الوضع البيئي باستخدام إطار DPSIR فقد أوضح أن عمليات الدفان ورمي المخلفات وصرف مياه الصرف الصحي المعالجة جزئياً تمثل أهم الضغوط التي يتعرض لها خليج توبلي. وفي هذه الدراسة تم وضع مصفوفات تبين الخدمات المختلفة التي تقدمها النظم

* دكتوراه فلسفة في علم الأرض، جامعة بغداد، عام ١٩٨٧م، أستاذ الجيولوجيا – الجيوكيمياء المشارك، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي، ومدير برنامج علوم الصحراء والأراضي القاحلة، مملكة البحرين.

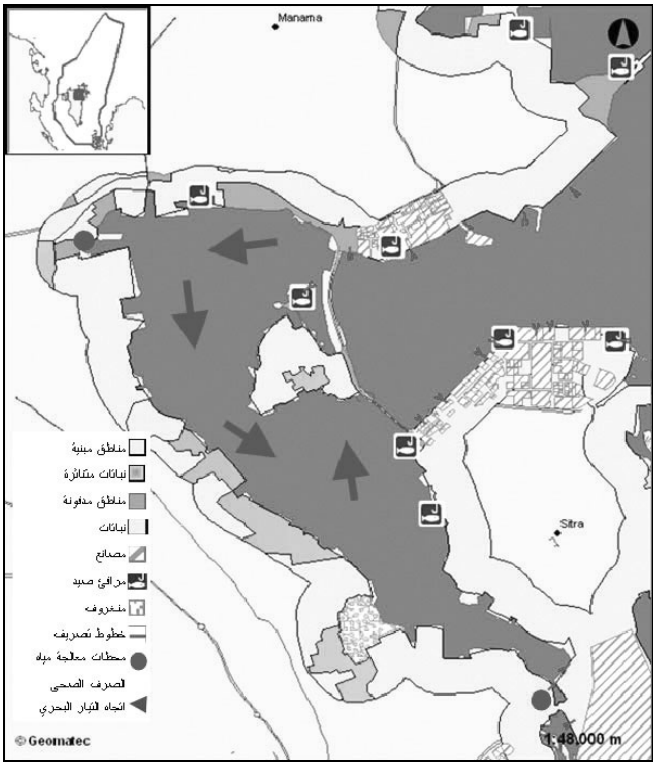
** معيدة، ماجستير الإدارة البيئية، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي، مملكة البحرين.

البيئية المختلفة في خليج توبلي وآثار تدهورها على رفاهية الإنسان. أما تحليل السياسات فقد بين أنه على الرغم من صدور ١٦ قراراً سياسياً خلال الفترة من ١٩٤١م ولغاية ٢٠٠٧م، ذا علاقة بالحفاظ على البيئة البحرية عامة، منها ٧ ركزت على خليج توبلي، فإنها لم تستطع حماية الخليج من التدهور أو تناقص مساحته. كما بين تحليل السياسات أن معظمها تنظيمية وأن هناك قصوراً واضحاً في استخدام الأدوات الاقتصادية. وقد ركزت تلك السياسات على حالة البيئة وآثارها، وبنسبة أقل على الدوافع والضغوط؛ أي جذور أو مسببات التدهور لخليج توبلي. أخيراً تم وضع أربعة سيناريوهات مستقبلية لخليج توبلي بنيت على اثنتين من القوى المحركة الرئيسية وهما الزيادة السكانية والتنمية الاقتصادية، وقد تبين أن سيناريو الاستدامة أولاً (الدانة) هو السيناريو الوحيد الذي يمكن من خلاله الحفاظ على بيئة خليج توبلي مستقبلاً وتنميته بشكل مستدام.

مقدمـــة:

شهدت مملكة البحرين منذ منتصف القرن الماضي تنمية متسارعة أدت إلى توسيع القاعدة الاقتصادية وارتفاع مستوى المعيشة؛ فقد تضاعف عدد السكان من نحو ٧٠ ألف نسمة في بداية الأربعينيات إلى ٦٥٠,٦٠٤ ألف نسمة بحسب تعداد عام ٢٠٠١م ليصل إلى نحو مليون نسمة عام ٢٠٠٧م؛ بمعدل نمو سكاني وصل إلى نحو ٨٪ (الجهاز المركزي للمعلومات، ٢٠٠٧م). وقد أدت الزيادة المطردة في عدد السكان، وما صاحبها من تنمية اقتصادية وصلت إلى ٦,٥٪ عام ٢٠٠٦م (الجهاز المركزي للمعلومات، ٢٠٠٦م)، إلى زيادة الطلب على الأراضي ولا سيما الساحلية منها؛ الأمر الذي أدى للجوء إلى دفن البحر، فازدادت مساحة مملكة البحرين من ٦٦١,٨٧ كم٢ عام ١٩٧٣م (الجهاز المركزي للإحصاء، ١٩٧٣م) إلى أكثر من ٧٤١,٤ كم٢ عام ٢٠٠٦م، وبمعدل زيادة سنوي في حدود ٢ كم٢/ سنة (الجهاز المركزي للمعلومات، ٢٠٠٦م). كما ازداد الطلب على مواد البناء ومنها الرمال، ونظراً لمحدودية الرمال القارية في مملكة البحرين فقد تم اللجوء إلى الرمال البحرية بوصفها مورداً طبيعياً لتلبية متطلبات قطاع البناء والتشييد، وذلك بعد غسيلها للتخلص من الملوحة والطمي في مصانع خاصة، أقيم خمسة منها جنوب خليج توبلي (Abdulaziz, 1994، خمدن وبوقحوص، ١٩٩٥م، أباحسين وآخرون، ٢٠٠٤م).

يقع خليج توبلي شمال شرق مملكة البحرين، بين خطي طـول ٩َ ٢٦ْ و١٢َ ٢٦ْ شرقاً ودائرتي عرض ٣٤َ ٥٠ْ و٣٧َ ٥٠ْ شمالاً (الشكل رقم ١). وهو خليج ضحل يراوح عمق المياه في كثير من أجزائه بين ٢–٥م، ولا يتجاوز عمقه عشرة أمتار. يمتاز بهدوء تياراته وقلة ارتفاع أمواجه، ويتصل بالخليج العربي من فتحتين: شمالية تربطه بشمال جزيرة سترة، وجنوبية قرب محمية سند لأشجار القرم (المنغروف)، غير أنها أغلقت منذ نحو ثلاثة عقود إثر إنشاء طريق يربط بين جزيرتي سترة والبحرين الرئيسية، لذا فإن خليج توبلي يعتبر خليجاً شبه مغلق. ويتوسط خليج توبلي جزيرة النبيه صالح التي اشتهرت قديماً بعيونها الطبيعية ومزارع النخيل، وقد ازدادت مساحتها بفعل عمليات الدفن من ٠,٦٨ كم٢ عام ١٩٧٦م لتبلغ ١,١٩ كم^{٢} عام ٢٠٠٦م (الجهاز المركزي للإحصاء، ٢٠٠٧م).



الشكل رقم (١) – موقع خليج توبلي (Geomatec, 2008)

يضم خليج توبلي عدداً من النظم البيئية، أهمها بيئة نباتات القرم، وبيئة المسطحات الطينية، والبيئة الصخرية، وبيئة الحشائش البحرية (Vousden, 1985; Abido and Mohammad, 2002). هذا التنوع في البيئات، ومن ثم الموائل، جعله غنياً بالموارد البحرية المهمة كالأسماك والقشريات والرخويات، ومركزاً لحضانة وتغذية الكائنات البحرية التجارية التي تقضي جزءاً من دورة حياتها فيه بالإضافة إلى كونه جزءاً مهماً في السلسلة الغذائية؛ مما يعكس أهمية الخليج في دعم المخزون البحري والمخزون الجيني الفريد والثروة السمكية في مملكة البحرين (Abdulqader, 1999، خلف والمدني، ١٩٩٩م)، علماً بأن البيئة البحرية المحلية توفر اكتفاء ذاتياً من الأسماك المحلية يصل إلى نحو ٩٨٪ من الاستهلاك السنوي من الأسماك في مملكة البحرين (إدارة الثروة السمكية، ٢٠٠١م).

لقد أدى قرب خليج توبلي من عاصمة البحرين (المنامة) إلى جعله أحد مراكز النمو العمراني المهمة في البحرين ومنطقة جذب للمستثمرين الذين سارعوا إلى استملاك أجزاء واسعة منه، وردم شواطئه ومناطقه الضحلة؛ مما أدى إلى تناقص مساحته من نحو ٢٤ كم٢ في الخمسينيات إلى نحو ١٢ كم٢ عام ١٩٩٨م (خلف والمدني، ١٩٩٩م). كما تغير نمط استخدام الأراضي حوله، فتناقصت مساحة أشجار القرم التي يقتصر وجودها في مملكة البحرين على سواحله (Vousden, 1985)، (الزياني، ١٩٩٧م)، وتغير تصريف قنوات الري المنتشرة حوله، كما تدهورت الأراضي الزراعية القريبة منه (أباحسين وزباري، ٢٠٠٢م). إضافة إلى ذلك فقد تم ردم منفذه الجنوبي كلياً وجزء من منفذه الشمالي لإنشاء الطريق الواصل بين جزيرة البحرين وجزيرة سترة مروراً بأطراف جزيرة النبيه صالح (الشكل رقم ١)؛ الأمر الذي أعاق حركة دوران المياه الداخلة للخليج، وحوّل الجزء الجنوبي له إلى ما يشبه المستنقع الراكد (Al-Sayed et al., 2005). ومنذ منتصف عام ٢٠٠٧م تم البدء بتوسعة هذا الطريق عند منفذه الشمالي عن طريق دفن أجزاء إضافية من الخليج؛ مما زاد من الضغوط البيئية التي يتعرض لها الخليج ورفع من احتمالية غلقه كلياً.

وبالإضافة إلى عمليات الدفان والردم المستمرة لخليج توبلي باستعمال مواد غير ملائمة ومضرة بالبيئة البحرية (من قبل المواطنين خاصة) كمخلفات البناء، فإنه يعاني عدداً من الضغوط البيئية التي تهدد النظم البيئية المتعددة فيه، من أبرزها صرف مياه الصرف الصحي غير المعالجة كلياً أو جزئياً من أكثر من محطة تقع على خليج توبلي، أهمها محطة توبلي المركزية في البحرين، التي تخدم ما يقارب ٦٤٦ ألف نسمة؛ أي بنسبة نحو ٨٧٪ من عدد السكان الكلي لعام ٢٠٠٦م، حيث يشير تقرير لوزارة الأشغال والإسكان عام ٢٠٠٧م، إلى أن كمية مياه الصرف الصحي المتدفقة يومياً إلى محطة توبلي بلغت ١٨٥ ألف متر مكعب عام ٢٠٠٦م، يتم معالجة ما يقارب ١٠٠ ألف متر مكعب يومياً معالجة ثلاثية بهدف إعادة استعمالها في القطاع الزراعي، فيما يتم التخلص من مياه الصرف الصحي المتبقية والمعالجة ثنائياً في خليج توبلي. أما محطة النويدرات الواقعة في الجزء الجنوبي من خليج توبلي فإنها تعالج يومياً نحو ٦٥٠٠م^{3} من مياه الصرف معالجةً أولية فقط، ويتم التخلص منها في خليج توبلي (العرادي، ٢٠٠٠م، Al-Sayed et al., 2005، وزارة الأشغال والإسكان، ٢٠٠٧م). ويؤكد تقرير وزارة الأشغال أيضاً أن الأحمال العضوية وغير العضوية التي تتدفق إلى مركز توبلي في تزايد مطرد. هذا، ومن المتوقع الوصول إلى الطاقة القصوى لمحطة توبلي للمياه المعالجة المقدرة ٢٠٠,٠٠٠م^{3}/اليوم قبل عام ٢٠١٠م، مما يعني ازدياد تدفق الأحمال الهيدروليكية والعضوية وما قد يصاحب ذلك من تراجع في كفاءة عملية المعالجة (لأي خلل قد يطرأ)، ومن ثم تدهور نوعية المياه المتدفقة نحو خليج توبلي.

وعلى الرغم من العديد من السياسات التي تم اتخاذها للحفاظ على خليج توبلي منذ ١٩٤١م حتى الآن، ومن أهمها قرار مجلس الوزراء سنة ١٩٩٥م "منع عمليات الدفان في خليج توبلي"، و "إدراج خليج توبلي كمحمية طبيعية" في القائمة العالمية لاتفاقية رامسار **(RAMSAR)** للأراضي الرطبة بموجب المرسوم الأميري رقم (٣) لسنة ١٩٩٧م، وآخرها المرسوم بقانون رقم (٣٥) للعام ٢٠٠٦م، بشأن اعتبار خليج توبلي محمية طبيعية، فإن ردم خليج توبلي لا

يزال قائماً سواء لأغراض خاصة أو عامة، ولا تزال مصانع غسيل الرمال قائمة، ومحطتي توبلي والنويدرات تصرفان مياههما المعالجة جزئياً في الخليج؛ الأمر الذي يهدد النظم البيئية والموارد الطبيعية فيه بالكثير من الأخطار، لعل آخر نتائجها حادثة نفوق مئات الأسماك في خليج توبلي في ٢٣ يونيو ٢٠٠٧م.

في هذا البحث تم تحليل السياسات التي اتُّخذت للحفاظ على خليج توبلي منذ عام ١٩٤١م حتى عام ٢٠٠٧م؛ وذلك لتعرف مدى فعاليتها في الحفاظ على بيئة الخليج، وتبيان مواطن الثغرات فيها، تمهيداً لتحديد الخيارات لاستدامة الخليج ووضعها على هيئة سيناريوهات مستقبلية وذلك باستخدام منهجية التقييم البيئي المتكامل (**Integrated Environmental Assessment "IEA"**)، الذي يهدف إلى تعرف حالة البيئة واتجاهها (**State and Trends**)، وأسباب هذه الحالة المباشرة أو الضغوط (**Pressures**)، والأسباب غير المباشرة أو ما تعرف بالدوافع (**Drivers**)، وآثارها (**Impacts**)، والاستجابات (**Responses**) التي تمت بشأنها، وذلك استناداً إلى بيانات (**Data**) ومؤشرات (**Indicators**)، باستخدام إطار (**DPSIR**) (Bidone and Lacerda, 2004; Abahussain et al., 2004; GEO4, 2007). كما يشمل التقييم البيئي المتكامل تحليل السياسات البيئية الراهنة وانعكاساتها على البيئة، والتنبؤ بالمسارات المستقبلية لحالة البيئة أو السيناريوهات، وتأثيراتها على الخطط والبرامج التنموية (Pintér et al., 2007)؛ مما يساعد على رفع الوعي بالقضايا البيئية لدى الجمهور دون الخوض بتفاصيل البيانات الإحصائية المتخصصة حول القضايا البيئية (أباحسين وعبده، ٢٠٠٥م).

في البحث الحالي سيتم الإجابة عن الأسئلة التالية وفق منهجية التقييم البيئي المتكامل:

أولاً: ماذا يحدث حالياً في بيئة خليج توبلي؟ ولماذا؟

ثانياً: ما أثر ما يحدث حالياً من تغير في بيئة خليج توبلي على الإنسان والبيئة؟

ثالثاً: ماذا نعمل حالياً تجاه ما يحصل من تغير في بيئة خليج توبلي؟ وما مدى فعاليته؟

رابعاً: إلام نطمح أو نهدف بالنسبة لمستقبل خليج توبلي؟ وما البدائل؟
خامساً: ما الاستجابات التي يمكن اتخاذها لمستقبل أكثر استدامة لخليج توبلي؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى إجراء تحليل للسياسات الخاصة بخليج توبلي بمملكة البحرين، وذلك باتباع خطوات تحليل السياسات البيئية المتبعة في منهجية التقييم البيئي المتكامل (IEA-DPSIR) على النحو الآتي:

- تعرف النظم البيئية في خليج توبلي وما تقدمه من خدمات.
- تحليل اتجاهات التغير البيئي في خليج توبلي، وتحديد القضايا الرئيسية فيه، وأثرها على رفاهية الإنسان.
- استشراف آراء المجتمع حول المشكلات التي يتعرض لها خليج توبلي.
- تحليل السياسات الحالية الخاصة بخليج توبلي، وإجراء مسح لأدواتها، لمعرفة مدى فعاليتها، والوقوف على ثغراتها.
- تحديد الخيارات لاستدامة خليج توبلي والحفاظ على ما يقدمه من خدمات ووضعها على هيئة سيناريوهات مستقبلية.

منهج البحث ومصادر المعلومات:

بغرض تحليل السياسات الخاصة بخليج توبلي تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وذلك على النحو التالي:

- تعرف بيئات خليج توبلي وما تقدمه من خدمات عن طريق مسح البحوث والدراسات التي تناولت هذا الموضوع، والقيام بزيارات ميدانية لرصد هذه البيئات وتعرف الوضع الحالي لها.
- استخدام برنامج **ERDAS IMAGINE ver 9.1** لتحديد مساحة خليج توبلي وتتبع التغير فيه، وذلك باستخدام المرئيات الفضائية **Spot TM** بدقة مكانية 10 x 10م وذلك للأعوام ١٩٩٠م، ٢٠٠١م و٢٠٠٦م. والاستفادة من تقنية نظم المعلومات الجغرافية (**Arc View 3.2** و**Arc Info**) في حساب التغيرات التي طرأت على خليج توبلي في الفترة من ١٩٩٠م إلى ٢٠٠٦م.

- تحليل محتوى ٤٨ موضوعاً نشر في ثلاث من الصحف المحلية (أخبار الخليج، الوسط، والوقت) في الفترة من ٢٣ يونيو حتى ٥ يوليو ٢٠٠٧م (فترة نفوق الأسماك في خليج توبلي) لتعرف رصد المجتمع للمشكلات التي يتعرض لها خليج توبلي، وأسبابها، وآثارها البيئية والاقتصادية والاجتماعية.
- تبيان العلاقات بين الأنشطة البشرية التي تمثل الدوافع **(Drivers D)** والضغوط الناتجة عنها **(Pressures P)**، وآثارها **(Impacts I)** على حالة **(State S)** النظم البيئية **(Ecosystems)** في خليج توبلي ورفاهية الإنسان **(Human Wellbeing)**، والاستجابات المجتمعية **(Responses R)**. وذلك بهدف الوقوف على أسباب تلك الحالة، واحتواء آثارها وذلك في إطار ما يعرف بالـ **DPSIR** (دوافع – ضغوط – حالة – آثار – استجابة).
- تحليل السياسات الخاصة بخليج توبلي بمملكة البحرين، وبناء السيناريوهات المستقبلية للخليج بالإضافة إلى اقتراح البدائل، وذلك وفق خطوات تحليل السياسات البيئية المتبعة في منهجية التقييم البيئي المتكامل.

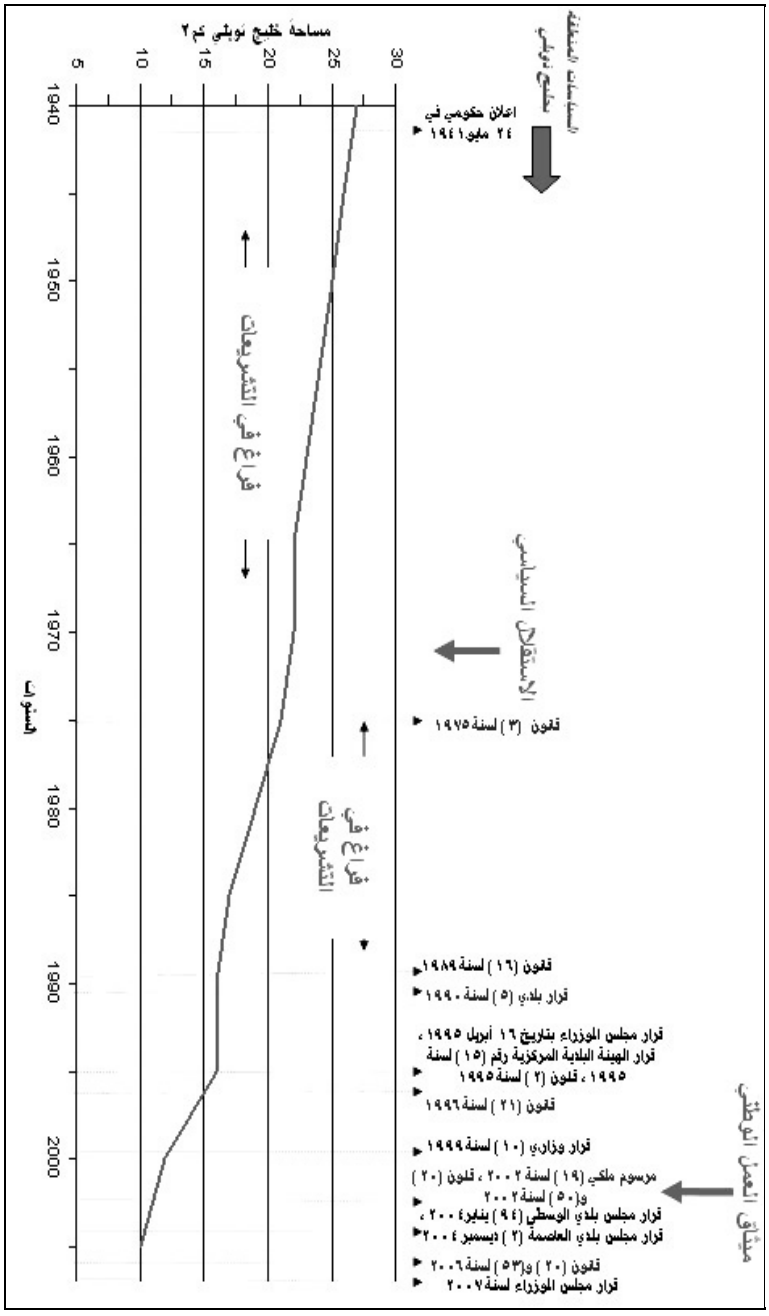
السياسات البيئية لخليج توبلي:

يقصد بالسياسة مجموعة مترابطة من القرارات التي اتخذها سياسي فاعل أو مجموعة من القوى الفاعلة، المتعلقة باختيار الأهداف ووسائل تحقيقها تجاه حالة ما، وعادة ما تكون هذه القرارات في مجال إمكانيات هؤلاء السياسيين أو صلاحياتهم أو قدرتهم، أو أن لديهم القوة الفاعلة لتحقيقها (Jenkins, 1978). وعملية صنع السياسات **Policymaking** أو ما يطلق عليه مجازاً (طبخ السياسات) هي عملية تفاعلية طويلة الأجل، تبدأ بتشخيص حالة ما **(Recognition)**، ثم شكوك باحتمالية حصول مشكلة **(Perception)**، فبحث واستقصاء ونشر لتلك المعلومات في المجتمع المعني؛ وذلك تمهيداً لوضع إطار وصياغة سياسة

معينة **(Formulation)**، ثم تنفيذها **(Implementation)**، فتقييمها **(Assessment)** وتعديلها على أساس منتظم (Najem, 2005; Pinter et al., 2007).

والسياسة البيئية إما أن تكون استباقية **(Proactive)**؛ وذلك تجنباً لحصول مشكلة بيئية ما، أو تفاعلية **(Reactive)**؛ أي أنها تأتي استجابة لحصول المشكلة البيئية. وهي إما أن تهدف إلى إعادة التأهيل **(Restore)** أو تحسين البيئة **(Enhance)**، وهذه عادة ما تؤثر على الحالة S، والضغوط P، والدوافع D، أو أنها تساعد المجتمع على التكيف **(Adaptation)** مع الآثار (I) البيئية والتخفيف منها عن طريق تغيير السلوك الإنساني من خلال العلم والتكنولوجيا، أو سن التشريعات والقوانين، أو إجراء تنظيم مؤسسي وغيرها (Pinter et al., 2007).

في إطار هذه الدراسة تم جمع السياسات (التشريعات والقوانين والقرارات) التي تم اتخاذها للحفاظ على خليج توبلي منذ عام ١٩٤١م إلى يوليو ٢٠٠٧م (الجدول رقم ١) ومن ثم إسقاطها على التغير في مساحة الخليج (الشكل رقم ٢)، لملاحظة مدى فعالية تلك السياسات تجاه مشكلة تدهور خليج توبلي، وبخاصة مسألة تناقص مساحته. ويبين (الشكل رقم ٢) أنه على الرغم من السياسات العديدة التي تم اتخاذها بخصوص خليج توبلي (٨ من ١٦ تشريعاً) فإن مساحة الخليج في تناقص مستمر، كما أن مستويات التلوث في ارتفاع مستمر (Al-Sayed et al., 2005; Dairi et al., 2000)؛ مما يعكس عدم فعالية تلك السياسات في الحفاظ على بيئة خليج توبلي، وهو ما أدى إلى انهيار النظام البيئي في يوليو ٢٠٠٧م مسبباً نفوق أعداد كبيرة من أهم أنواع الأسماك ذات القيمة الاقتصادية، علماً بأن الخليج سبق أن عانى ظاهرة الإثراء الغذائي **(Eutrophication)** (Al-Sayed et al., 2005).



الشكل رقم (٢) – العلاقة بين مساحة خليج تربلي والسياسات التي تم اتخاذها للحفاظ على بيئته منذ عام ١٩٤١م حتى عام ٢٠٠٧م

الجدول رقم (١)
السياسات التي تم اتخاذها للحفاظ على البيئة البحرية عامة وخليج توبلي خاصة منذ عام ١٩٤١م حتى عام ٢٠٠٧م

	القرار	المحتوى
١	إعلان حكومي في ٢٤ مايو ١٩٤١م	منع أخذ الطين والقرم من البحر ما بين مقطع **توبلي** وردم الكوري.
٢	قانون (٣) لسنة ١٩٧٥م	حظر إلقاء المخلفات على الشواطئ أو في الشارع أو الأماكن العامة أو الخاصة.
٣	قانون (١٦) لسنة ١٩٨٩م	حظر إلقاء المخلفات على الشواطئ أو في الشارع أو الأماكن العامة أو الخاصة.
٤	قرار بلدي (٥) لسنة ١٩٩٠م	تحديد نقل مخلفات هدم المباني ومخلفات الصناعة والترسيب.
٥	قرار مجلس الوزراء بتاريخ ١٦ أبريل ١٩٩٥م	وقف جميع أنواع الدفان فوراً في **خليج توبلي**، واعتبار منطقة شجيرات القرم برأس سند منطقة محمية طبيعية من الفئة (أ) وباقي المنطقة محمية طبيعية من الفئة (ب).
٦	قرار الهيئة البلدية المركزية رقم (١٥) لسنة ١٩٩٥م	منع الدفان والتعمير في **خليج توبلي**.
٧	قانون (٢) لسنة ١٩٩٥م	حماية الحياة الفطرية.
٨	قانون (٢١) لسنة ١٩٩٦م	بشأن البيئة.
٩	قرار وزاري (١٠) لسنة ١٩٩٩م	بشأن المقاييس البيئية (الهواء والماء).
١٠	مرسوم ملكي (١٩) لسنة ٢٠٠٢م	تحريم الاستملاكات أو الدفان أو التصرف في **خليج توبلي**.
١١	قانون (٢٠) لسنة ٢٠٠٢م	تنظيم صيد واستغلال وحماية الثروة البحرية.
١٢	قرار مجلس بلدي الوسطى (٩٤) يناير٢٠٠٤م،	بمنع الدفان والتعمير في **خليج توبلي** ومنع الدفان بالسواحل الأخرى ومنطقة البحير حتى نهاية ٢٠٠٦م.
١٣	قرار مجلس بلدي العاصمة (٢) ديسمبر ٢٠٠٤م	بوقف تراخيص جديدة للدفان في **خليج توبلي**.
١٤	قانون (٢٠) لسنة ٢٠٠٦م	بشأن حماية الشواطئ والسواحل والمنافذ البحرية.
١٥	قانون (٥٣) لسنة ٢٠٠٦م	بشأن اعتبار **خليج توبلي** منطقة محمية طبيعية.
١٦	قرار مجلس الوزراء لسنة ٢٠٠٧م	بشأن فتح قنوات في المنافذ الجنوبية **لخليج توبلي**.

مراحل تحليل السياسات القائمة Steps in the Analysis of Existing Policies:

إن نجاح السياسات في حل معضلة أمر غير حتمي؛ فقد يحصل إخفاق لعدة أسباب، منها تجاهل بعض الجهات المعنية بالمشكلة، أو الفئات ذات العلاقة ومصالحها عند إعداد السياسة، أو سوء فهم أهداف السياسة، أو تصادمها مع سياسات أخرى قائمة، أو تركيزها على تعديل حالة البيئة والآثار **(S&I)**، بدل التعامل مع جذور المشكلة الحقيقية **(D&P)** وغيرها. لذا يصار إلى تحليل السياسات لتعرف أسباب عدم نجاح السياسة في حل المشكلة أو التخفيف منها، وذلك وفق المراحل التالية (Pinter et al., 2007):

أولاً– تعرف ما يحدث في البيئة وأسبابه وآثاره على البيئة والإنسان؛ (أي تعرف الحالة S، والضغوط P، والدوافع D، والآثار I).

ثانياً – مراجعة الالتزامات السياسية **Policy Commitment Review** (هل يوجد لدينا هدف في قضيتنا البيئية؟ وهل وضعنا استراتيجية لتحقيقه؟).

ثالثاً – مسح لأدوات السياسة المختلفة **Policy Instrument Scan** في السياسات القائمة، وتحديد مدى فعاليتها.

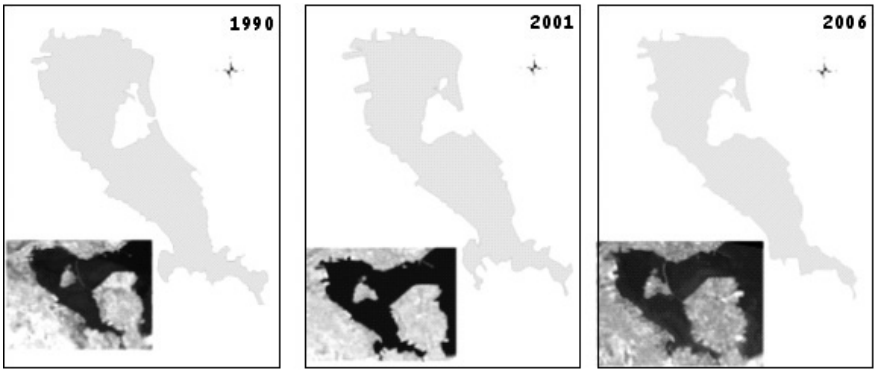
رابعاً – تحديد الثغرات السياسية **(Policy gaps)** وتعرّف مجال تأثير السياسات (الدوافع، الضغوط، أم الحالة، أو الآثار). وسرد لصحيفة السياسة **(Policy Narrative Sheet)** وعمل مصفوفة الاستجابة والأثر **Action-Impact Matrix (AIM)**.

وفيما يلي تحليل للسياسات القائمة المتعلقة بخليج توبلي وفق منهجية التقييم البيئي المتكامل (Najam, 2005; Pinter et al., 2007):

أولاً – تعرف ما يحدث في بيئة خليج توبلي، وأسبابه وآثاره على البيئة والإنسان:

تم استخدام برنامج **ERDAS IMAGINE ver.9.1** لتحديد مساحة خليج توبلي باستخدام المرئيات الفضائية **Spot TM** بدقة مكانية 10 x 10م وذلك

للأعوام ١٩٩٠م و ٢٠٠١م و ٢٠٠٦م (الشكل رقم٣). كما تم الاستفادة من تقنية نظم المعلومات الجغرافية (برنامج Arc View 3.2 وArc Info) في إنشاء الخرائط وحساب التغيرات التي طرأت على منطقة الدراسة خلال الفترة من ١٩٩٠م إلى ٢٠٠٦م. وقد تبين من ذلك أن مساحة الخليج كانت ١٢,٤٧ كم٢ في عام ١٩٩٠م، تناقصت إلى ١١,٨ كم٢ عام ٢٠٠١م، لتبلغ ١٠,٥٧ كم٢ في عام ٢٠٠٦م (الشكل رقم ٣).



الشكل رقم (٣) – التغير في مساحة خليج توبلي
منذ عام ١٩٩٠م حتى عام ٢٠٠٦م

وبغرض تحديد القضايا البيئية **(Environmental Issues)** الرئيسية لخليج توبلي وفق منهجية التقييم البيئي المتكامل بصورة تشاورية **(Consultative)**، تشاركية **(Participatory)**، وترتيبها بحسب الأولوية وفق معايير محددة، فإن ذلك لابد أن يتم من خلال ورشة عمل وطنية **(Workshop)**، أو باستطلاع رأي المجتمع من خلال توزيع استبانات **(Questionnaires)**، أو تحليل محتوى **(Content Analysis)** لجملة من المقالات التي تناولت القضية البيئية موضع الدراسة، بصورة مركزة لسبب أو لآخر، وذلك وفق الإمكانات والموارد المتاحة لتعرف أهم قضاياها.

وبالنظر لعقد ورشتي عمل وطنيتين خاصتين بخليج توبلي عامي ١٩٩٤م و٢٠٠٠م، فقد تم في الدراسة الحالية تحديد أهم القضايا البيئية فيه من خلال تحليل محتوى ٤٨ موضوعاً نشر في ثلاث من الصحف اليومية المحلية (أخبار الخليج، الوسط، والوقت) من مجمل ٦ صحف، وذلك في الفترة من ٢٣ يونيو حتى ٥ يوليو ٢٠٠٧م (وهي فترة نفوق الأسماك الأخيرة في خليج توبلي)؛ لتحليل رصد المجتمع للمشكلات التي يتعرض لها الخليج أو القضايا البيئية في خليج توبلي، وأسبابها، وآثارها البيئية والاقتصادية والاجتماعية (الجدول رقم ٢) وذلك وفق معايير محددة (Woerden et al., 2007)، بدءاً من الأكثر أهمية للأقل أهمية:

- عدم قابلية الإصحاح البيئي **Irreversibility**
- درجة إلحاح القضايا البيئية **Urgency & immediate impact**
- الأثر السلبي على صحة الإنسان **Effects on human health**
- الآثار الاقتصادية السلبية **Effects on economic productivity**
- رقعة التأثير البيئي أو عدد الأشخاص المتأثرين **Number of people affected**
- التأثير على الموروث الثقافي والعمراني **Impacts on cultural and historical heritages**
- فقدان التنوع الحيوي **Loss of biodiversity**
- فقدان الجمالية **Loss of aesthetic values**

الجدول رقم (٢)
تحديد أولويات القضايا البيئية لخليج توبلي وذلك بحسب الأهمية

الأهمية	معايير تحديد أولويات القضايا البيئية	القضايا البيئية					
		محطات معالجة مياه الصرف الصحي	مصانع غسيل الرمال	ردم البحر	الصيد الجائر	مخلفات البناء والمخلفات الصلبة	مياه الصرف الزراعي
٨	عدم قابلية الإصحاح البيئي	٠	٠	٣	٠	١	٠
٧	درجة إلحاح القضايا البيئية	٥	١	٢	٠	٠	٠
٦	الأثر السلبي على صحة الإنسان	١٠	٠	٠	٠	٠	٠
٥	الآثار الاقتصادية السلبية	٤	٠	٣	٠	٢	٠
٤	رقعة التأثير البيئي	٧	١	٤	٠	٠	٠
٣	التأثير على الموروث الثقافي والعمراني	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢	فقدان التنوع الحيوي	١٠	٤	٥	١	١	٠
١	فقدان الجمالية	١٠	١	١	٠	٠	٠
	تكرار القضية	٤٦	٧	١٨	١	٤	٠
	الأوزان النسبية للقضايا (التكرار* الأهمية)	١٧٣	٢٠	٨٠	٢	٢٠	٠

ويتبين من الجدول رقم (٢) أن التلوث الناتج من محطات معالجة مياه الصرف الصحي قد احتل رأس أولويات القضايا أو مشكلات خليج توبلي، حيث تبلغ كمية المياه المنصرفة إلى الخليج نحو ٨٥ ألف متر مكعب يومياً (وزارة الأشغال والإسكان، ٢٠٠٧م)، تلاه قضية ردم البحر؛ فمصانع غسيل الرمال الواقعة على الخليج وما تصرفه من طمي إلى الخليج يقدر بنحو ٢٠٠٠٠ طن سنوياً (أباحسين وآخرون، ٢٠٠٤م)، ثم رمي المخلفات الصلبة ومخلفات البناء في الخليج. وهذا يتفق مع مخرجات الورشتين الوطنيتين (١٩٩٤م، ٢٠٠٠م)

الخاصتين بخليج توبلي من حيث تأكيدهما أن محطات معالجة الصرف الصحي، ومصانع غسيل الرمال يمثلان أكبر تهديد لبيئة خليج توبلي من ناحية، واستمرارية هذا التهديد وتعاظمه من ناحية أخرى.

ولتحليل القضايا البيئية في خليج توبلي تم استخدام إطار **DPSIR** (الدوافع – الضغوط – الحالة – الآثار – الاستجابة)، (الشكل رقم ٤)؛ لتبيان العلاقة بين الأنشطة البشرية والضغوط الناتجة منها وآثارها على النظم البيئية في خليج توبلي ورفاهية الإنسان، والاستجابات المجتمعية التي تم اتخاذها لتحجيم أسبابها واحتواء آثارها. ولبيان أثر ما يحدث حالياً من تغير في بيئة خليج توبلي على الإنسان والبيئة، تم استخدام مفهومي خدمات النظم البيئية[١] **(Ecosystem Services)** ورفاهية الإنسان **(Well-being)** (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

يبين الجدول رقم (٣) أن خليج توبلي يمتلك أهمية إيكولوجية كبيرة ويقدم خدمات متعددة نظراً لتنوع نظمه البيئية (Vousden, 1985، خلف والمدني، ١٩٩٩م، Abido and Mohammad, 2002). فهناك النظام البيئي لنباتات القرم **(Mangrove Swamps)** من نوع **(Avacennia marina)**، الذي يتركز على السواحل

(١) يقصد بالنظام البيئي أنه معقد ديناميكي أو حركي يضم الكائنات الحية والبيئة غير الحية، التي يتفاعل بعضها مع بعض كوحدة وظيفية. أما خدمات النظام البيئي فهي مجمل المنافع التي يحصل عليها الإنسان من هذا النظام، وتشمل أربعة أنواع من الخدمات هي: الخدمات الإمدادية (Provisioning): تشمل منتجات الغذاء والمياه العذبة والوقود والألياف والمصادر الجينية والطبية وغيرها. والخدمات التنظيمية (Regulating): كتنظيم المناخ والمياه وتنقيتها وما إلى ذلك. والخدمات الثقافية (Cultural): وهي الخدمات غير المادية التي يوفرها النظام البيئي للإنسان كالمنافع الجمالية والثقافية والنفسية والروحية. وأخيراً الخدمات التي تدعم سلامة النظام البيئي واستمرارية عطائه (Supporting). كتكوّن التربة، ودورات العناصر الجيوكيميائية والمغذيات في الطبيعة (التقييم البيئي للألفية، ٢٠٠٤م).

الطينية ومناطق المد والجزر في رأس سند، ويشكل غابات كثيفة، سجلت كمحمية بمساحة ٤٦ هكتاراً في عام ١٩٩٥م. وهناك بيئة القاع الرملي (شمال وجنوب الخليج) التي تمتاز بتياراتها البحرية الهادئة، وتنتشر فيها الحشائش البحرية **(Sea grass)**، ومن أهم أنواعها **Halodule uninervis, Halophila ovalis, Halophila stipulacea**. كما تتصف بيئة المسطحات الطينية **(Mud Flat)**، والبيئة الصخرية **(Rocky Shores)** (جزيرة النبيه صالح وسط الخليج) بغناهما الفطري العالي. إن وجود هذه البيئات مجتمعة في منطقة صغيرة واحدة كخليج توبلي يعد ثروة علمية وحقلاً ميدانياً مفتوحاً للتعلم، ونموذجاً لنظام بيئي فطري متكامل، وقيمة ثقافية غنية بما يقدمه من خدمات عديدة (الجدول رقم٢).

إن الخلل أو التغير في الخدمات التي تقدمها هذه النظم البيئية لأسباب بشرية أو طبيعية لها انعكاسات سلبية على النواحي الاقتصادية، والأمنية، والصحية، والاجتماعية للإنسان، ذلك يعني تأثيرها السلبي على خيارات الإنسان (الجدول رقم ٤)، أو ما يسمى بعناصر رفاهية الإنسان (Human Wellbeing)، علماً بأن انخفاض مستوى الرفاهية هو ما يعرف بحسب التقييم البيئي للألفية بالفقر (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; GEO4, 2007). وبربط معطيات الجدولين رقمي ٣ و ٤ يتبين أن التغيرات الحاصلة في الخدمات التي يقدمها خليج توبلي لها آثار اقتصادية أبرزها تراجع الثروة السمكية وانعكاس ذلك على دخل الصيادين، وكذلك تدني جودة مياه الخليج. هذا، إضافة إلى تدني الخدمات الداعمة التي كانت بيئات الخليج تقدمها. الجدير بالذكر أن لهذه الخدمات قيمة اقتصادية **(Economic Value)** يفترض حسابها لتحديد قيمة الخسائر الناتجة عن تدهور النظم البيئية (Pearce 1993; Bateman et al., 2003) كما هو حاصل في خليج توبلي.

الشكل رقم (٤) – العلاقات بين الأنشطة البشرية التي تمثل الدوافع D، والضغوط الناتجة عنها P، وآثارها على حالة S النظم البيئية في خليج توبلي ورفاهية الإنسان، والاستجابات R المجتمعية لتحجيم أسبابها واحتواء آثارها

الجدول رقم (٣)
الخدمات البيئية التي تقدمها النظم البيئية المختلفة في خليج توبلي

النظام البيئي	الخدمات التي تقدمها النظم البيئية			
	إمدادية	تنظيمية	ثقافية	داعمة أو مساعدة
نباتات القرم	• الخشب • غذاء للحيوانات (الجمال) • غذاء للطيور • غذاء للكائنات البحرية • موارد جينية	• مواقع حضانة للأسماك والقشريات • منع تدهور وتآكل الشواطئ • مواطن للطيور المقيمة والمهاجرة • تنظيم المناخ وتنقية المياه • الدورات البيوكيميائية للعناصر	• منظر طبيعي وجذب لهواة البحر • موقع لهواة رصد الطيور والكائنات البحرية • الاستجمام والسياحة البيئية • القيم الجمالية	• دعم دورة الكربون والعناصر الغذائية (نتروجين، فسفور..إلخ) • الحفاظ على التنوع الحيوي • الحفاظ على السواحل من التعرية والعواصف البحرية
الحشائش البحرية (بيئة القاع الرملي)	• مورد غذائي للكائنات البحرية خاصة الأسماك التجارية كالصافي، الميد والجواف وغيرها • تغذية للصيادين وعوائلهم من الأسماك ومن عوائد الصيد	• تقضي الأسماك والربيان جزءاً من دورة حياتها للتبييض والحضانة فيه • مصيدة لحجز الرمل الناعم والغرين موئل لأسماك الصافي الصنيفي الذي بات شبه منقرض	• ممارسة الصيد التقليدي • ممارسة هواية الغوص • ثروة علمية وحقل ميداني مفتوح للتعلم	• أحد المصارف الطبيعية لثاني أكسيد الكربون • الحفاظ على التنوع الحيوي • الحفاظ على جودة مياه الخليج

تابع/ الجدول رقم (٣)
الخدمات البيئية التي تقدمها النظم البيئية المختلفة في خليج توبلي

النظام البيئي	الخدمات التي تقدمها النظم البيئية			
	إمدادية	تنظيمية	ثقافية	داعمة أو مساعدة
الطحالب الخضراء	• مورد للصيادين لاستخدامه في صيد الأسماك بالطرق التقليدية (القراقير) • موارد جينية من الطحالب • دعم الصيادين بطعوم الصيد التقليدي	• تنظيم المناخ	• موقع لحفظ المهن التراثية القديمة مثل الصيد التقليدي	• دورة العناصر المغذية
المسطحات الطينية	• ديدان بحرية، صغار الأسماك، والقشريات	• اجتذاب الطيور لتتغذى وللتزاوج والتفريخ • ادمصاص العناصر الملوثة كالعناصر الثقيلة	• موقع جذب للطيور	• دورة العناصر الثقيلة
البيئة الصخرية (بما تشمل جزيرة النبيه صالح)	• غذاء (مزارع النخيل) • أخشاب وألياف • الماء العذب (العيون الطبيعية)	• منع تدهور الشواطئ وتآكلها • تنظيم التعرية • تنظيم المناخ (المناطق الزراعية)	• القيم الروحية والدينية • قيم جمالية • الاستجمام والسياحة البيئية	• الحفاظ على السواحل من التعرية والعواصف • ثبات للشواطئ

الجدول رقم (٤)
التداخل بين تغير الحالة وتأثيراتها على رفاهية الإنسان

تغير الحالة	الآثار	عناصر رفاهية الإنسان			
		الإمدادية والغذاء	الصحة	الأمن	الثقافية
جودة مياه خليج توبلي	• عدم مطابقة مياه خليج توبلي لمعايير جودة المياه البحرية • اختلال الدورات الجيوكيميائية لعناصر (N,P) • الإثراء الغذائي • نفوق جماعي للأسماك • تدهور التنوع الحيوي	• تدهور الثروة السمكية • تدني العائد الاقتصادي للصيادين • ارتفاع أسعار الأسماك المحلية	• تدني تغذية الصيادين وعوائلهم من الأسماك ومن عوائد الصيد • تدهور جودة المياه البحرية وآثاره الصحية • تدني تغذية فئات المجتمع الفقيرة نتيجة ارتفاع أسعار الأسماك	• تزايد البطالة للصيادين • خطورة تراكم الطين والوحل الناتجة من غسل الرمال على شواطئ خليج توبلي وفي قاعه وآثارها على السلامة العامة	• تدهور المنظر الطبيعي للسواحل • تدني جودة المياه • تدني جودة الهواء (روائح كريهة)
الأراضي: الامتداد الحضري	• تدهور الموائل والتنوع الحيوي • تعكر المياه بفعل الدفن وغسيل الرمال • تدني جودة الهواء بفعل كثافة شبكة الطرق والجسور حول الخليج	• تدهور الموائل ومواقع الصيد التقليدية • تراجع الثروة السمكية • تدهور بيئة نبات القرم • تدهور بيئة الحشائش البحرية • تدهور إنتاجية الطحالب البحرية	• تدني تغذية الصيادين وعوائلهم من الأسماك ومن عوائد الصيد وآثاره الصحية • آثار صحية لتدني جودة الهواء	• تناقص وصول العامة إلى السواحل • تضارب المصالح بين السكان المحليين والمتنفذين والمستثمرين • تغير شكل القاع وطبيعته وخطورته في ممارسة السباحة والاستجمام	• حجب السواحل بالمنشأة الحضرية

تابع/ الجدول رقم (٤)
التداخل بين تغير الحالة وتأثيراتها على رفاهية الإنسان

تغير الحالة	الآثار	عناصر رفاهية الإنسان			
		الإمدادية والغذاء	الصحة	الأمن	الثقافية
التنوع الحيوي	• تدهور الموائل الطبيعية • تدهور التربة • التأثير على تجانس الكائنات الحية الموجودة في الخليج	• تراجع الثروة السمكية	• تناقص عدد الكائنات الحية التي يعتمد عليها • تدني تغذية الصيادين وعوائلهم من الأسماك	• تزايد البطالة بين الصيادين	• تدهور الإرث الثقافي
المياه الجوفية	• إخلال بالدورة الهيدرولوجية • غزو مياه البحر للخزان الجوفي • تدهور العيون الطبيعية	• تدهور كمية المياه الجوفية ونوعيتها • تدهور الأراضي الزراعية حول الخليج وفي جزيرة النبيه صالح	• الاعتماد على مياه التحلية • تدهور الإنتاج الزراعي • تناقص عائدات المزارعين وآثاره الاقتصادية	• زيادة البطالة	• تدهور العيون الطبيعية (عين الشيخ، السفاحية إلخ) • تدهور الإرث الثقافي

ثانياً – مراجعة الالتزامات السياسية Policy Commitment Review:

تتضمن الخطوة الثانية في منهجية تحليل السياسات مراجعة الالتزامات السياسية للقضية البيئية، وقضيتنا في هذه الحالة هي تدهور خليج توبلي، فمن خلال جرد السياسات المعلنة لخليج توبلي (الجدول رقم٥) يتضح أن هناك هدفاً واضحاً ألا وهو اعتبار خليج توبلي محمية وطنية، وتم على هذا الأساس وضع جملة من القوانين تهدف إلى منع الدفان ورمي المخلفات الصلبة فيه، بالإضافة إلى وضع معايير للمياه المنصرفة من محطات الصرف الصحي، ومصانع غسيل الرمال وغيرها من المصانع. وهي بجملتها سياسات واضحة غير أن تنفيذها يعتريه بعض المشكلات.

الجدول رقم (٥)
بطاقة مراجعة الالتزامات السياسية لخليج توبلي

القضية	الهدف	الاستراتيجية أو خطة العمل	مرحلة التنفيذ
تدهور خليج توبلي	تفعيل كون خليج توبلي محمية وطنية	• منع الدفن في خليج توبلي • وقف التلوث من محطات الصرف الصحي • تقليص التدهور من مصانع غسيل الرمال • حظر رمي النفايات الصلبة	توجد سياسات واضحة ولكنها تخترق دوماً ولا يزال خليج توبلي يتدهور

ثالثاً – مسح لأدوات السياسة المختلفة Policy Instrument Scan:

تم في هذه الخطوة استعراض جميع السياسات التي اتخذت بخصوص خليج توبلي مع التركيز على أهم المشكلات البيئية التي يعانيها الخليج، وهي مشكلة التلوث بمياه الصرف الصحي، وتصريف مياه مصانع غسيل الرمال، وردم البحر، ورمي المخلفات الصلبة (الجدول رقم ٤)، وذلك بهدف مسح ما تم

استخدامه من أدوات السياسة البيئية (IISD and TERI 2003; Perry and Martin-Mehers, 2007) التي تشمل:

- الأدوات الاقتصادية **(Economic)** (الضرائب، سندات الأداء، إعانات الأسعار، الحوافز وغيرها)،
- النفقات المباشرة **(Expenders)** (موازنة البرامج والمشروعات الخضراء، البحوث وغيرها)،
- الأدوات الرقابية أو التنظيمية **(Regulatory)** (الأدوات التشريعية، تنفيذ المسؤولية وغيرها)،
- الأدوات المؤسسية **(Institutional)** (التعليم، السياسات والإجراءات الداخلية، التشريعات الوطنية).

يلي ذلك تعرّف أدوات السياسة البيئية التي تم استخدامها من قبل متخذ القرار والمتعلقة بخليج توبلي، وتحديد مواقع تأثير هذه السياسات، وأدواتها سواء كانت موجهة للدوافع D الرئيسية، والضغوط P؛ أي (جذور المشكلة البيئية في خليج توبلي)، أو إلى الحالة S والآثار I المترتبة على تدهور الخليج؛ أي (ظواهر المشكلة البيئية)، (الجدول رقم ٦). كذلك تم تعرّف مدى وجود أو استخدام مؤشرات أداء السياسات، التي تشمل وجود أهداف **Targets** يرغب في تحقيقها، أو علامات **Benchmarks**، أو حدود أو عتبات **Thresholds**، أو قيم ومبادئ **Principles**، أو معايير **Standers** في السياسة، يتم عن طريقها تقييم التحسن أو التغير في الوضع البيئي بانتهاج تلك السياسة، ليتم بعدها تحديد الثغرات السياسية.

الجدول رقم (٦)
جرد للسياسات البيئية المعلنة بخصوص خليج توبلي، ونوعها، ومواقع تأثيرها وثغراتها، وأدوات السياسة المستخدمة

القضية	وصف السياسة	الدوافع	الضغوط	الحالة	الآثار
الصرف الصحي	المؤشر والاتجاه	• نمو سكاني (٨ ٪ سنوياً) • نمو اقتصادي (٧,٦٪ سنوياً) • موقع محطة توبلي ومركزيتها • محطة نويدرات وسترة للمعالجة الأولية لمياه الصرف	• كمية مياه الصرف الصحي • محدودية معالجة مياه الصرف الصحي • محطات المعالجة الأولية فقط	• الطلب البيولوجي على الأكسجين • نسبة المواد العضوية (BOD, COD, P, N., TSS, TDS coli form Count,.etc)	• ظاهرة الإثراء الغذائي • النفوق الجماعي للأسماك • آثار صحية
	أدوات السياسة*	لا يوجد	لا يوجد	تنظيمية (٠) • قانون البيئة لسنة ١٩٩٦م– مادة ١٣ حظر تصريف مخلفات إلى البيئة البحرية • قرار ١٠ لسنة ١٩٩٩م– مادة ٧ (للمشروعات عدم التصريف بما يخالف المقاييس)	تنظيمية (٠) • قانون البيئة لسنة ١٩٩٦م– مادة ٢٧ بحظر تدمير البيئات والموائل البحرية • قانون البيئة لسنة ١٩٩٥م– مادة ٥ و٦
الردم	المؤشر والاتجاه	• النمو السكاني • النمو الاقتصادي • محدودية مساحة البحرين • محدودية الرمال القارية • ضعف الرقابة البيئية	• زيادة الطلب على الأراضي • ارتفاع أسعار الأراضي • زيادة استخراج الرمال البحرية • تصريف مياه مصانع غسيل الرمال المحملة بالطمي إلى خليج توبلي	• زيادة مساحة البحرين • تقلص مساحة خليج توبلي • عدد مصانع غسيل الرمال البحرية الواقعة على خليج توبلي وإنتاجها السنوي • عدد مخالفات مصانع غسيل الرمال/ سنة • عدد مخالفات الردم بخليج توبلي/ سنة • كمية المياه الجوفية المسحوبة لغسل الرمال	• تناقص مساحة خليج توبلي • تزايد نسبة الطمي في قاع الخليج • تدهور البيئات الحساسة والغنية بالتنوع الحيوي في مناطق جرف الرمال وغسيلها • خسائر اقتصادية للصيادين • تناقص السواحل العامة • تدهور المياه الجوفية والعيون الطبيعية

الجدول رقم (٦)
جرد للسياسات البيئية المعلنة بخصوص خليج توبلي، ونوعها، ومواقع تأثيرها وثغراتها، وأدوات السياسة المستخدمة

القضية	وصف السياسة	الدوافع	الضغوط	الحالة	الآثار
الردم	أدوات السياسة*	لا يوجد	**تنظيمية (٠)** • قانون البيئة ١٩٩٦م– مادة ١٣ حظر إلقاء مخلفات تسبب تدهور البيئة البحرية	**تنظيمية (٠)** • قرار جلسة الوزراء ١٣٤١ في ١٦ أبريل ١٩٩٥م بوقف الدفن ومنع التعمير في خليج توبلي • قرار ١٠ لسنة ١٩٩٩م– مادة ٧ ومادة ٢٠ بعدم انبعاث أو تصريف(تسرب) للمياه بما يخالف المقاييس • قرار الهيئة البلدية المركزية رقم ١٥ لسنة ١٩٩٥م بمنع الدفن في خليج توبلي **(اقتصادي ++)** • تحديد حدود عليا للملوثات • غرامة ٥٠ ألف دينار على المخالفين	**تنظيمية(٠)** • إعلان خليج توبلي محمية للحياة الفطرية **اقتصادي (++)** • وقف العمل في المصانع المخالفة. • مادة ٢٥ إجراء قياسات دورية ربع سنوية لمياه صرف المصانع على البيئة البحرية
رمي المخلفات الصلبة	المؤشر والاتجاه	• النمو السكاني • النمو الحضري • ضعف الرقابة البيئية	• مخلفات المصانع القريبة من خليج توبلي • دفن الخليج بمخلفات البناء	• عدد مخالفات الردم بمخلفات البناء المرصودة في الخليج • عدد مخالفات رمي مخلفات المصانع المرصودة في الخليج • تدهور جودة مياه خليج توبلي	• تقلص مساحة خليج توبلي • تدهور النظم البيئية • تشويه البيئة الساحلية
	أدوات السياسة*	لا يوجد	**تنظيمية (٠)** • قانون البيئة ١٩٩٦م– مادة ١٣ حضر إلقاء مخلفات تسبب تدهور البيئة البحرية	**تنظيمية (٠)** • قرار ١٠ لسنة ١٩٩٩م– مادة ٧ومادة ٢٠ بعدم انبعاث أو تصريف (تسرب) للمياه بما يخالف المقاييس	لا يوجد

* أدوات السياسة: اقتصادية، تنظيمية، مصروفات، مؤسساتية

سرد صحيفة السياسة Policy Narrative Sheet:

يعاني خليج توبلي مجموعة من المشكلات البيئية (الحالة S)، تتمثل في تناقص مساحته، وتدني جودة مياهه، وظاهرة الإثراء الغذائي، والنفوق الجماعي للأسماك، وتدهور البيئات البحرية الساحلية، واختفاء بعضها بالردم، بالإضافة إلى تقلص مساحة نباتات القرم وتناقص أعداد الطيور المهاجرة، وتدهور التنوع الحيوي. ويعود السبب في ذلك إلى مجموعة من الأسباب المباشرة وغير المباشرة التي أسهمت في تفاقم الوضع الحالي للخليج. وتتمثل **الأسباب غير المباشرة (الدوافع D)** في النمو السكاني والتنمية الاقتصادية، والدعم الحكومي لمشاريع التنمية والإسكان، ومحدودية رواسب الرمال القارية وشيوع ملكية الرمال البحرية، بالإضافة إلى أسباب متعلقة بآليات السوق البحريني، وقطاعات الإنتاج والخدمات، وأنماط توزيع الأراضي الساحلية ضمن الجيل الواحد، وبين الأجيال، وضعف الرقابة البيئية وغياب الرؤية المتعلقة بأهمية الاستدامة البيئية وعلاقتها بالتنمية المستدامة. أما **الأسباب المباشرة (الضغوط P)** فتتمثل في زيادة الطلب على الأراضي الساحلية لمختلف الأغراض، ومن ثم ردم المناطق الساحلية واستخدام نفايات البناء في دفن أجزاء من الخليج أحياناً. كما أدى الطلب المتزايد على الرمال، من مختلف القطاعات التنموية، إلى استخراج الرمال البحرية، وغسيلها في مصانع، أقيم خمسة منها في الجزء الجنوبي لخليج توبلي؛ مما تسبب في تراكم الطمي والوحل على شواطئه وفي قاعه. هذا بالإضافة إلى وجود مصارف محطتي توبلي والنويدرات لمعالجة مياه الصرف الصحي على خليج توبلي، واستخدام الخليج كمكب للتخلص من مخلفات بعض المصانع، ناهيك عن الضغوط الطبيعية التي يتعرض لها الخليج مستقبلاً، ولعل أهمها تغير المناخ(٢). وقد أدى كل ذلك (الآثار I) إلى تأثر الخدمات الإيكولوجية

(٢) قد يؤثر تغير المناخ على النظم البيئية في خليج توبلي وبخاصة بيئة نباتات القرم التي لن يمكنها التراجع باتجاه اليابسة فيما لو ارتفع مستوى سطح البحر بفعل تغير المناخ نتيجة امتداد العمران نحو بيئة القرم وحصرها في منطقة ضيقة.

(المباشرة للنظم البيئية المختلفة) التي يقدمها الخليج بفعل تدهور جودة مياهه، وتدهور بيئاته المختلفة مسبباً تراجعاً في رفاهية الإنسان وبخاصة المعتمد عليه كمصدر للرزق أو الترفيه؛ نتيجة لتدني الخدمات الإمدادية والصحية والثقافية للنظم البيئية المختلفة للخليج، وما ينجم عنها من انخفاض مستوى دخل الصيادين، وتراجع الحرية في الاختيار، والأمن، والصحة، والعلاقات الاجتماعية وغيرها.

ويبدو أن السياسات التنظيمية المتعلقة بالبيئة الساحلية بشكل عام، وخليج توبلي بشكل خاص، فعالة ولا سيما ما يتعلق بمواجهة الآثار (I) عن طريق إجراء قياسات دورية ربع سنوية لمياه صرف المصانع بمختلف أنواعها، ومنع الدفن وإلقاء المخلفات في الخليج، بالإضافة إلى إعلانه محمية. غير أنها محدودة السيطرة على الأسباب الجوهرية والمباشرة للمشكلة البيئية. فقد بين تحليل السياسات أن معظمها ركزت على ظواهر المشكلات من حالة وآثار (الجدول رقم ٦)، بدلاً من حل المشكلات من جذورها عبر تركيز السياسات على الدوافع والضغوط، عدا قانون البيئة ١٩٩٦م، المادة ١٣ المتعلقة بحظر إلقاء مخلفات تسبب تدهور البيئة البحرية.

كما أن القياسات والمعايير الخاصة بمياه الصرف التي تتم المقارنة على أساسها، هي الوحيدة فيما يتعلق بمؤشرات أداء السياسات، إذ لا توجد مؤشرات أو حدود أو عتبات أو قيم لأداء السياسات يمكن بواسطتها مقارنة التطور الحادث في حالة البيئة مع الزمن، وتقييم التحسن في الوضع البيئي لخليج توبلي الناشئ عن انتهاج تلك السياسات.

كما يتضح من الجدول رقم (٦) أن الأدوات التي استخدمها متخذ القرار في مجمل السياسات التي اتخذت بخصوص خليج توبلي كانت – في أغلبها – رقابية أو تنظيمية، في حين كان استخدام الأدوات الاقتصادية محدوداً جداً. ذلك ما يعكس غياب أهم مبدأين اقتصاديين في التعامل مع الموارد الطبيعية المتجددة وتلك غير المتجددة، وهما:

- أن يتحمل مسبب تلوث البيئة تكلفة إعادة تأهيلها.
- على من يستخدم الموارد الطبيعية أن يدفع قيمتها إلى المجتمع.

وعليه، فمن الضروري التوقف عن الدعم المادي لأي أنشطة تؤدي إلى استنزاف الموارد الطبيعية المتجددة كالثروة السمكية، وتلك غير المتجددة كالرمال البحرية، وفرض رسوم متصاعدة أو ضرائب أو غرامات على استهلاك الموارد الطبيعية أو إتلافها، واستخدام عوائد ذلك في إعادة تأهيل البيئة التي تم تدميرها.

السيناريوهات المستقبلية لخليج توبلي:

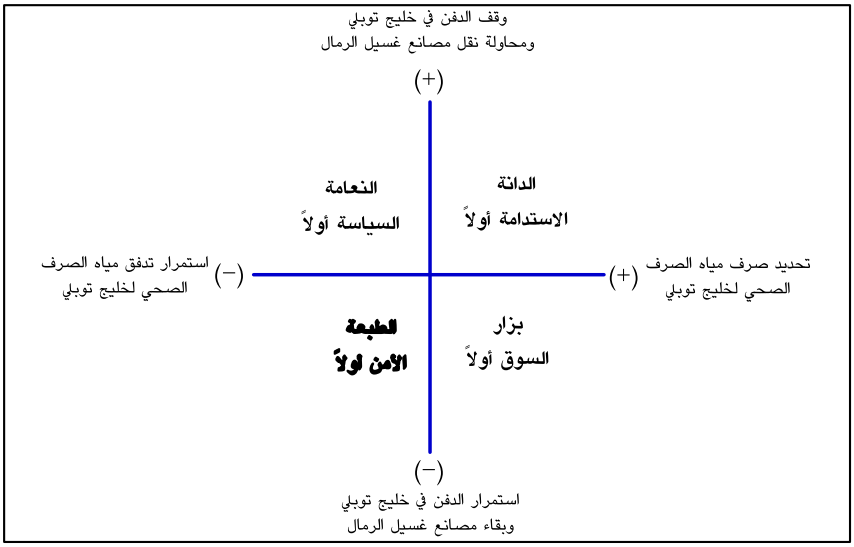
تمثل منهجية وتفكير السيناريوهات **Scenario Thinking** إحدى أهم المنهجيات المتبعة حالياً في دراسات التخطيط المستقبلي، وتعتبر السيناريوهات الناتجة من هذه العملية من أكثر الأدوات فاعلية في دفع وتحفيز عملية التغيير المطلوب في قضية ما. وتصف السيناريوهات الطرق البديلة نحو المستقبل، والنتائج المستقبلية المحتملة، بفرصها وتحدياتها، وذلك بناء على قوى محركة، أو السياسات الداخلية التي تقوم باتخاذها، أو تلك الخارجية التي قد تفرض علينا (كالاتفاقيات الإقليمية أو الدولية). وهي بذلك تمكّن صناع القرار من الحصول على رؤية واضحة حول ما سيأتي به الغد، والتنبؤ بالآثار المحتملة التي قد تنتج عن القرارات التي يتخذونها اليوم، وتساعدهم في اتخاذ القرارات المطلوبة للمستقبل المأمول (GEO4, 2007).

تم وضع السيناريوهات المستقبلية لخليج توبلي باتباع منهجية بناء السيناريوهات في التقييم البيئي المتكامل (Jäger, 2007)، وذلك عن طريق تعرف القوى المحركة لخليج توبلي أولاً (الشكل رقم ٤)، ثم اختيار اثنين منها من ذوي الأهمية الكبرى **(Highly Important)**، ويتصفان بأنهما الأكثر من ناحية عدم الوضوح أو التأكد **(Uncertainty)** وذلك لبناء السيناريوهات المستقبلية للخليج.

في البحث الحالي فإن القوة المحركة التي تم بناء السيناريوهات المستقبلية لخليج توبلي على أساسها تتمثل في النمو السكاني غير المتوقع وما يسببه من تزايد في كمية مياه الصرف الصحي، ولا يمكن الجزم فيما إذا كان سيتم مستقبلاً إقرار سياسة لمنع التخلص منها (بصورة معالجة جزئياً وغير معالجة) في خليج توبلي عبر معالجة جلّ المياه الواردة لمحطتي توبلي والنويدرات واستخدامها

بشكل كامل في القطاع الزراعي والتشجير البلدي (الحدائق العامة والشوارع)، أو إعادة توجيه مصارف محطات معالجة مياه الصرف الصحي إلى خارج خليج توبلي (مدها نحو الجانب الشرقي للبحرين)، أو إنشاء محطات ثانوية لمعالجة مياه الصرف الصحي في مختلف مناطق البحرين لتخفيف الضغط على محطة توبلي المركزية، ومن ثم عن خليج توبلي مستقبلاً.

أما بالنسبة للقوة المحركة الأخرى فهي التنمية الاقتصادية وما يرافقها من زيادة الطلب على الأراضي ولاسيما الساحلية منها كسواحل خليج توبلي، إضافة إلى ما يصاحبها من تنمية عمرانية تتم تلبية متطلباتها من الرمال من قبل مصانع غسيل الرمال الواقعة جنوب خليج توبلي، ذلك ما يعني استمرارية طرح مياه غسيل الرمال المحملة بالطمي إلى الخليج فيما لو استمرت المملكة في استخراج الرمال البحرية بدلاً من استيرادها من الخارج، أو نقل تلك المصانع بعيداً عن خليج توبلي (أباحسين وآخرون، ٢٠٠٤م). وبناء على ما سبق فقد تم وضع أربعة سيناريوهات لمستقبل خليج توبلي (الشكل رقم٥)، وهي على النحو التالي:



الشكل رقم (٥) – مخطط لهيكل السيناريوهات المستقبلية لخليج توبلي موضحة القوى الدافعة المتحكمة بتلك السيناريوهات

١ – السوق أولاً (البزار):

يولي هذا السيناريو اهتماماً زائفاً بالتنمية، وفيه تركيز ضيق على استدامة الأسواق لا على النظام البيئي البشري الأوسع (GEO 4, 2007). ففي ظل هذا السيناريو تزداد التنمية الاقتصادية ويزداد معها الطلب على الأراضي ولاسيما الساحلية منها. وبالنظر لاستملاك معظمها، فسيصار إلى التوسع في دفن المناطق الساحلية في جميع مناطق البحرين ولاسيما المناطق الضحلة كخليج توبلي. كما سيصاحب التنمية الاقتصادية طفرة عمرانية ستزيد من الطلب على الرمال، مما يؤدي إلى تعاظم نشاط مصانع غسيل الرمال الواقعة جنوب خليج توبلي، ومن ثم زيادة عكارة مياه الخليج، مما يؤثر سلباً على الثروة السمكية. كما سيؤدي تراكم الطمي في قاع الخليج؛ إلى تدهور بيئة الحشائش البحرية وبيئة نبات القرم وتزايد تراكم الملوثات التي سيحصل لها ادمصاص **(Adsorption)** على أسطح المعادن الطينية فيه؛ مما يؤدي إلى تدهور كامل لخليج توبلي.

٢ – السياسة أولاً (النعامة):

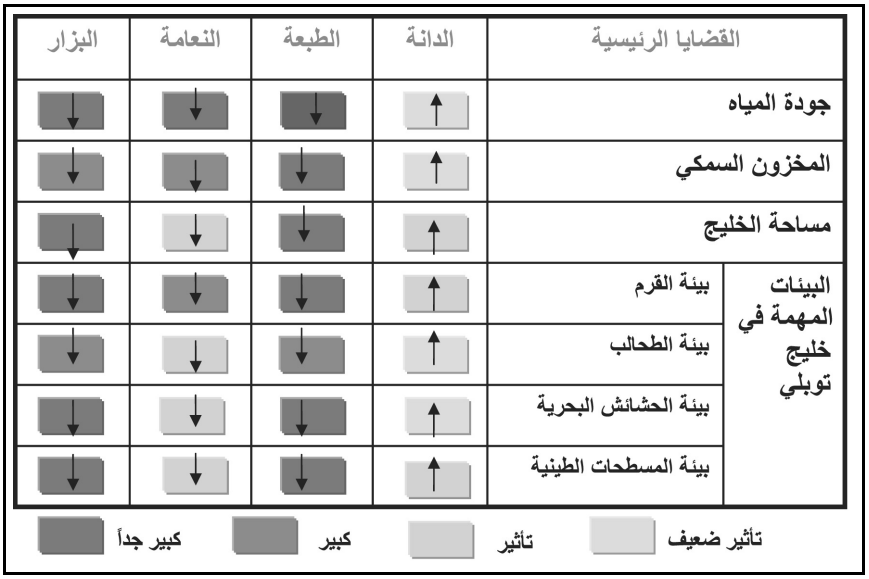
وفيه يتم تطبيق بعض التدابير الرامية إلى النهوض بالتنمية المستدامة، وعادة ما تكون التوترات بين السياسات البيئية والاقتصادية منحازة نحو الاعتبارات الاجتماعية والسياسية (GEO 4, 2007). وهو السيناريو المرجعي الذي يفترض فيه بقاء الحال على ما هو عليه، والذي يعكس ما يحصل حالياً في خليج توبلي، حيث تم إصدار العديد من القوانين لوقف الدفن فيه. كما أن قرار مجلس الوزراء في يوليو ٢٠٠٧م تطرق لموضوع نقل مصانع غسل الرمال بعيداً عن خليج توبلي، وتوسعة المنفذ الجنوبي للخليج. إلا أن محطات الصرف الصحي لا تزال تصب مياهها المعالجة جزئياً وتلك غير المعالجة، في الخليج، ولا تزال مصانع الرمال قائمة في مواقعها. في ظل هذا السيناريو قد تتراجع سرعة تقلص مساحة الخليج، إلا أنها لا تزال تتناقص بسبب استمرار عمليات الدفان التي كان قد صرح بها في سنوات سابقة، فيما تستمر جودة المياه بالتراجع، وعليه ستتكرر حوادث نفوق الأسماك مستقبلاً.

٣ – الاستدامة أولاً (الدانة):

يعطي سيناريو "الاستدامة أولاً" وزناً متساوياً للسياسات البيئية والاجتماعية الاقتصادية، والخضوع للمساءلة والشفافية، ويركز على شراكات فاعلة بين القطاعين العام والخاص (GEO 4, 2007). ويتوقع في ظل هذا السيناريو أن يصار إلى وقف تدفق مياه الصرف الصحي إلى خليج توبلي لاستخدامها كلياً في القطاع الزراعي، ونقل مصباتها إلى خارج خليج توبلي توخياً للحذر في حالة حصول خلل في عمل المحطة أو في عمليات المعالجة. كما سيتم وقف عمليات الدفن في خليج توبلي نهائياً، ووقف عمل مصانع غسيل الرمال التي تصب مياهها الموحلة فيه، وربما نقلها خارج خليج توبلي، وإعادة تأهيل البيئات المتدهورة؛ الأمر الذي سيعمل على تحسين جودة المياه وانتعاش المخزون السمكي مستقبلاً خاصة إذا ما استمرت عملية مراقبة مواسم الصيد وتقنينها، وتشجيع ممارسة الصيد التقليدي واستثمار الخليج للسياحة المستدامة.

٤ – الأمن أولاً (الطبعة):

يركز سيناريو "الأمن أولاً" على مصالح أقلية غنية، قوية، لا تلح على التنمية المستدامة إلا في سياق تعظيم فرص الوصول للبيئة واستخدامها من قبل الأقوياء (GEO 4, 2007). وعليه، فإن خضوع خليج توبلي لهذا السيناريو يعني استمرار تصريف مياه الصرف الصحي ومصانع غسيل الرمال الخاصة، واستمرار عمليات الدفان في الخليج لصالح الطبقة المتنفذة من مستثمرين وأغنياء؛ مما يؤدي إلى تحوله إلى بركة آسنة ثم اندثاره حيوياً. وقد يصار بسبب التلوث وما قد يصاحبه من روائح وتزايد البعوض والحشرات إلى دفنه نظراً لخطورته الصحية وموته بيئياً. وبهذا تكون قد فقدت جميع الخدمات التي قدمها الخليج عبر تاريخه، وتحول إلى أرض يابسة. ويوضح الشكل رقم (٦) أثر السيناريوهات المختلفة على القضايا والبيئات الرئيسية في خليج توبلي.



الشكل رقم (٦) – أثر السيناريوهات المختلفة على القضايا والبيئات الرئيسية في خليج توبلي

السياسات المقترحة:

يتطلب تحليل السياسات وفق منهجية التقييم البيئي المتكامل اقتراح جملة من السياسات أو المشروعات لمنع تدهور البيئة أو لتصحيح الوضع البيئي، مع توضيح أهدافها وآثارها البيئية والاقتصادية ونواح أخرى يتم وضعها بهيئة مصفوفة تسمى (Action Impact Matrix).

وقد اقترح في البحث الحالي جملة من السياسات أو الإجراءات التي تهدف إلى تحسين الوضع البيئي لخليج توبلي وتخفيف آثار التدهور الحاصل فيه، والتكيف مع تبعات هذا التدهور وتبيان أهداف كل منها وآثاره على النواحي البيئية والاقتصادية والجمالية (الجدول رقم٧). وقد روعي البدء بوقف أسباب التدهور البيئي قبل الانصراف إلى معالجة آثاره ومحاولة إصحاح البيئة. وتتضمن المشاريع المقترحة إيقاف عملية الدفان في خليج

توبلي، وتصريف مياه مصانع غسيل الرمال إليه. كذلك تنظيف الخليج ورفع الوحل أو الطمي من قاعه وبخاصة قرب مصانع غسيل الرمال. كذلك دراسة مد مخرج محطة توبلي لمعالجة مياه الصرف الصحي لخارج الخليج، بالإضافة إلى إنشاء محطات ثانوية لمعالجة مياه الصرف في مناطق أخرى من البحرين لتخفيف الضغط على محطة توبلي. كما تم اقتراح وضع خطة عمل لتطوير الخليج وتأهيله ولا سيما منطقة سند حيث أشجار القرم، بالإضافة إلى تفعيل تطبيق القوانين ومراقبة تنفيذها. ومن شأن كل ذلك الحد من تدهور البيئات المختلفة في الخليج ونوعية مياهه والثروة البحرية فيه، بالإضافة إلى الحد من التأثير السلبي على مصدر رزق فئة الصيادين، والحفاظ على الناحية الجمالية لخليج توبلي.

الجدول رقم (٧)
السياسات المقترحة للحفاظ على خليج توبلي، وأهدافها، وآثارها

السياسة	الأهداف الرئيسية	الآثار			
		نوعية المياه	الثروة البحرية	الاقتصادية	الجمالية
تفعيل وقف الدفن في خليج توبلي	• منع تقلص مساحة الخليج • منع غلق منفذه الشمالي	(+) الحد من تعكر المياه وتردي نوعيتها	(+) المحافظة على الموائل	(+) الحد من تدهور الثروة السمكية	(+) وضوح معالم الخليج وحدوده
فتح ممر خليج توبلي الجنوبي	• تحديد الأهداف والجدول الزمني لتحقيقها بالإضافة إلى الجهات المسؤولة عن التنفيذ والمتابعة	(+) تحسن نوعية المياه	(+) الحد من تدهور الثروة البحرية	(+) عائد اقتصادي	(+) تحسين الناحية الجمالية للخليج
رفع الطاقة الاستيعابية لمحطات الصرف الصحي القائمة وتبني لا مركزية المعالجة عن طريق إنشاء محطات معالجة أخرى. مد مصرف المحطات القائمة حالياً على خليج توبلي إلى خارجه.	• تحسين جودة مياه الصرف الصحي التي يتم تصريفها إلى الخليج • إبعاد مصرف مياه الصرف عن الخليج	(+) تحسين نوعية المياه	(+) الحد من هجرة الأسماك	(+) الحد من تدهور الثروة السمكية	(+) اختفاء البقعة السوداء التي تشوه منظر الخليج

تابع/ الجدول رقم (٧)
السياسات المقترحة للحفاظ على خليج توبلي، وأهدافها، وآثارها

السياسة	الأهداف الرئيسية	الآثار			
		نوعية المياه	الثروة البحرية	الاقتصادية	الجمالية
وقف تصريف مياه مصانع غسيل الرمال على خليج توبلي	• اتضاح معالم الخليج وحدوده • تطبيق القوانين المتعلقة بجودة المياه	(+) الحد من تدهور نوعية المياه	(+) المحافظة على الموائل وعدم تهديدها بالطمر	(+) الحد من تدهور الثروة السمكية	(+) وضوح معالم الخليج وحدوده
إعادة تأهيل خليج توبلي عبر تنظيفه ورفع الوحل من قاعه	• تحسين حالة الخليج • زيادة عمقه، خاصة بعد أن تسببت عمليات الدفن وتصريف مياه غسيل الرمال في تقليل عمقه	(+) تحسين نوعية المياه	(+) وصول الشمس إلى الأعماق، والحفاظ على الكائنات البحرية وموائلها	(+)الحد من تدهور الثروة السمكية	(+) تحسين الناحية الجمالية للخليج
تفعيل تطبيق القوانين ومراقبة تنفيذها	• ضمان الالتزام من قبل الجهات المعنية • فرض العقوبات على المخالفين • الحفاظ على بيئة الخليج	(+) تحسين نوعية المياه	(+) الحد من تدهور الثروة البحرية	(+) الحد من تدهور الثروة السمكية	(+) تحسين الناحية الجمالية للخليج

الخاتمة:

تم في هذه الدراسة إجراء تقييم بيئي متكامل لخليج توبلي بمملكة البحرين باستخدام نموذج المؤشرات (DPSIR)، تضمن تعرف حالة النظم البيئية في خليج توبلي، وتبيان ما تقدمه من خدمات، وما تتعرض له من ضغوط وآثار تدهورها على رفاهية الإنسان. كما تم تحليل السياسات أو الاستجابات من قبل الجهات الحكومية التي حاولت الحفاظ على بيئة الخليج وتحجيم التدهور الذي يتعرض له عن طريق جرد السياسات البيئية المعلنة بخصوص خليج توبلي، ونوعها، ومواقع تأثرها وثغراتها، وأدوات السياسة المستخدمة.

وقد تبين من استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية أن مساحة خليج توبلي في تناقص مستمر على الرغم من جملة السياسات التي تم اتخاذها بمنع دفن الخليج واعتباره محمية طبيعية. كما بين تحليل رصد المجتمع للمشكلات أو القضايا البيئية في خليج توبلي إثر عملية نفوق أسماكه في يونيو ٢٠٠٧م أن عمليات الدفان ورمي المخلفات وصرف مياه الصرف الصحي المعالجة جزئياً، تمثل أهم الضغوط التي يتعرض لها الخليج.

وقد تبين من سرد صحيفة السياسة أن متخذ القرار بشكل عام استخدم الأدوات الرقابية أو التنظيمية فقط. كما أن معظم السياسات التي تم اتخاذها بخصوص خليج توبلي تركز على ظواهر مشكلات الخليج من حالة وآثار غافلة حل جذور المشكلات عدا قانون البيئة ١٩٩٦م – المادة ١٣ المتعلقة بحظر إلقاء مخلفات تسبب تدهور البيئة البحرية. يضاف إلى ذلك محدودية العمل بالأدوات الاقتصادية، وأهمها مبدأ الملوث يدفع (Polluter Pays Principle). تم وضع السيناريوهات المستقبلية لخليج توبلي باتباع منهجية بناء السيناريوهات في التقييم البيئي المتكامل، ووجد أن سيناريو الاستدامة أولاً (الدانة) هو السيناريو الوحيد الذي يمكن من خلاله الحفاظ على استدامة بيئة خليج توبلي.

وقد اقترحت الدراسة جملة من السياسات أو المشروعات وضعت على هيئة مصفوفة للحفاظ على خليج توبلي ومنع تدهوره، وأوضحت أهداف كل

منها وآثارها البيئية والاقتصادية. شملت السياسات تفعيل تطبيق القوانين ومراقبة تنفيذها ولا سيما قانون اعتبار الخليج محمية طبيعية، ووقف الدفن في خليج توبلي، وفتح ممر خليج توبلي الجنوبي. كذلك رفع الطاقة الاستيعابية لمحطات الصرف الصحي القائمة وتبني لا مركزية المعالجة عن طريق إنشاء محطات معالجة أخرى، ومد مصرف المحطات القائمة حالياً على خليج توبلي إلى خارجه. بالإضافة إلى وقف تصريف مياه مصانع غسيل الرمال على خليج توبلي، وإعادة تأهيله عبر تنظيفه ورفع الوحل من قاعه.

المراجع

أولاً – المراجع العربية:

- أباحسين، أسماء علي، عبده، أنور شيخ الدين، موسى، نادر عبد الحميد، والحسابي، علي جاسم، (٢٠٠٤م)، الآثار البيئية للاستخراج المنجمي للرمال البحرية في مملكة البحرين، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد ١١٧، السنة ٣١، جامعة الكويت، ص ص ٨٥– ١١٠.
- أباحسين، أسماء علي، وزباري، وليد خليل، (٢٠٠٢م)، نظام القنوات القديمة في البحرين– دراسة هيدروجيولوجية في نشأتها وأسباب تدهورها، مؤتمر عمان الدولي لتنمية وإدارة القنوات المائية، مسقط ١٨– ٢٠ مايو، سلطنة عمان.
- أباحسين، أسماء علي، وعبده، أنور شيخ الدين، (٢٠٠٥م)، منهجية التقييم البيئي المتكامل وأسلوب تطبيقه في دول مجلس التعاون، التعاون، الرياض، السنة العشرون، العدد ٦٢، ص ص ٧٥–١٠٠.
- إدارة الثروة السمكية، (٢٠٠١م)، التقرير الإحصائي السنوي لعام ٢٠٠٠م، وزارة الإسكان والزراعة، البحرين.
- التقييم البيئي للألفية، (٢٠٠٤م)، النظم البيئية ورفاهية الإنسان– الإطار الفكري للتقييم، تقرير عن الإطار الفكري فرق العمل للتقييم البيئي للألفية، ٥١ صفحة.

  http://www.millenniumassessment.org/documents/document.7.aspx.pdf
- الجهاز المركزي للإحصاء، (١٩٧٣م)، المجموعة الإحصائية، مملكة البحرين.
- الجهاز المركزي للإحصاء، (١٩٨٤م)، المجموعة الإحصائية، مملكة البحرين.

- الجهاز المركزي للمعلومات، (٢٠٠٥م)، المجموعة الإحصائية، مملكة البحرين.
- الجهاز المركزي للمعلومات، (٢٠٠٦م)، المجموعة الإحصائية، مملكة البحرين.
- خلف، ابتسام؛ والمدني، إسماعيل، (١٩٩٩م)، خليج توبلي، سلسلة كتب الحياة الفطرية، اللجنة الوطنية لحماية الحياة الفطرية، البحرين، ١٠٦ صفحات.
- خمدن، شاكر؛ وبوقحوص، عبد الله، (١٩٩٥م)، تقرير عن مشكلة السلت المنتجة من عملية غسل الرمال البحرية وطرحها في خليج توبلي. لجنة حماية البيئة، دولة البحرين، ٢٨ صفحة.
- الزياني، عادل، (١٩٩٧م)، تنمية البيئة الساحلية بنباتات القرم (الشورى) في منطقة الخليج العربي، دراسة دبلوم غير منشورة، جامعة الخليج العربي، البحرين.
- العرادي، أمل مجيد، (٢٠٠٠م)، كمية ونوعية مياه الصرف الصحي التي تضخ إلى خليج توبلي، ندوة خليج توبلي الواقع والتطلعات، اللجنة الوطنية لحماية الحياة الفطرية، ٢ فبراير، ٦ صفحات.
- وزارة الأشغال والإسكان، (٢٠٠٧م)، مشروع إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة.

ثانياً – المراجع الأجنبية:

- http://www.bahrain4you.net/News/article/sid=457.html
- Abahussain, A. A.; Abdu, A.S., and Abdulkader, A.F. (2004), Priority Environmental Indicators in West Asia, Arab Africa Regions: Indicators of Water, Energy, Health, Agriculture (and Land), Biodiversity, Coastal and Marine Environment. UNEP/ROWA, Manama, Kingdom of Bahrain,173p.

- AbdulAziz, A. (1994), Rate of Siltation in Tubli Bay. Symposium "Tubli Bay - Problems and solutions. Background Papers, Manama, Bahrain, 24p.
- Abdulqader, E.A.A. (1999), The Role of Shallow Waters in the Life Cycle of the Bahrain Penaeid Shrimps. Estuarine, Coastal ans Shelf Science, 49. pp115-121.
- Abido, S. M.; and Mohamad S. A. (2002), The Mangrove Ecosystem in Tubli Bay of Bahrain: Opportunities for Survival. In: Salim Javed and Amrita G. de Soyza (eds.) Proceedings of the 2nd International Symposium and Workshop on Arid Zone Environments: Research and Management Options for Mangrove and Salt Marsh Ecosystems. ERWDA, Abu Dhabi, UAE, pp. 50-57.
- Al-Sayed, H.A.; Ghanem, E.H.; and Saleh, K.M. (2005), Bacterial Community and Some Physico-Chemical Characteristics in a Subtropical Mangrove Environment in Bahrain. Marine Pollution Bulletin 50, pp147-155.
- Bateman, I.J.; Andrew A.; Lovett; and Brainard, J. (2003), Applied Environmental Economics. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bidone, E.B.; and Lacerda, L.D. (2004), The Use of DPSIR Framework to Evaluate Sustainability in Coastal Areas. Case Study: Guanabara Bay Basin, Rio de Janeiro, Brazil. Reg Environ Change, 4, pp5-16.
- Dairi, M.; Alawi, S.M.; and Al-Sayed. (2000), Study of the Heavy Metals in the Gills of Two Edible Clan Species (Marcia Elammea and Protapes) in Bahrain. Second Symposium on Tubli Bay, Public Commission for the Protection of Marine Resources, Environment and Wildlife. 2nd Feb., 10p.
- European Environmental Agency. (2005), The European Environment: State and Outlook.
- GEO4. (2007), Global Environment Outlook 4. Division of Early Warning and Assessment (DEWA), United Nations Environment Programme, 576p. http://www.unep.org/geo/geo4/media/
- Geomatec. (2008), MARGIS. http://margis.geomatec.com/

- IISD and TERI. (2003), A Framework for Energy Sustainability Assessment: The Energy Sustainability Gauge. International Institute for Sustainable Development and the Energy and Resources Institute. http://www.teriin.org/ee/gbr/fesa/fesa_report.htm
- Jäger, J.; Rothman, D.; Anastasi, C.; Kartha, S.; and Notten, P.V. (2007), Scenario Development and Analysis.
- Jenkins, W. (1978), Policy Analysis: A Political and Organisational Perspective. St. Martin's Press
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005), Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington. http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx
- Najam, A. (2005), Policy Analysis for Integrated Environmental Policy. Presentations at the West Asia Regional Training Workshop - United Nations Environment Program, Division of Early Warning and Assessment, Manama, Bahrain, December 18-20.
- Pearce, D. W. (1993), Economic Values and the Natural World. MIT Press, Cambridge.
- Perry, J.; and Martin-Mehers, G. (2007), GEO Resource Book, Training Manual on Integrated Environmental Assessment and Reporting. UNEP.
- Pintér, L.; Swanson, D.; Abdel-Jelil, I.; Nagatani-Yoshida, K.; Rahman, A.; and Kok, M. (2007), Module_5, Integrated Analysis of Environmental Trends and Policies UNEP.
- Vousden, D.H.P. (1985), The Bahrain Marine Habitat Survey: A Study of the Marine Habitats in the Waters of Bahrain and their Relationship to Physical, Chemical, Biological and Anthropogenic Influences. V.1, the Technical Report, Manama, Bahrain.
- Woerden, J. V.; Wieler, C.; Gutierrez, E.; Abdelrehim, A.; Grosshans, R.; and Rajbhandari, P. (2007), Monitoring, Data and Indicators UNEP.