الاجهاد البيئي والحساسية البيئية بإقليم بحيرة قارون

د. خليل محمد خليل*

الملخص:

اشتمل البحث على ثلاث محاور رئيسة حيث استعرض المحور الأول العوامل الجغرافية المحفزة للإجهاد البيئي بالبحيرة والتي اشتملت على طبوغرافية سطح الأرض بمنخفض الفيوم والطبيعة المغلقة لبحيرة قارون، وعمق البحيرة وشكل السواحل، وخصائص الأراضي الزراعية بمنخفض الفيوم، والخصائص المناخية، وتعدد الأنشطة وتعارض سياسات وبرامج التنمية.

كما استعرض المحور الثانى أثر الإجهاد البيئي على استدامة التنمية بإقليم البحيرة، والذى أدى لتدهور بعض الأنشطة الاقتصادية بإقليم البحيرة كصيد الاسماك والنشاط الزراعى والتنمية السياحية، فى حين ظهرت أنشطة أخرى كمحاولة للتكيف والتعايش مع حالة الإجهاد البيئي كالاستزراع السمكى واستخراج الاملاح.

* مدرس جغرافية التنمية بقسم الجغرافيا، كلية الآداب – جامعة الفيوم.

أما المحور الثالث فقد استعرض مستقبل التنمية بإقليم البحيرة فى ظل ما وصلت إليه العلاقة بين الأنشطة التنموية والبحيرة كمورد ذات حساسية بيئية، فمستقبل استدامة التنمية بإقليم البحيرة مرهون بما يتم إحرازه من تقدم بمحورين الأول وهو إعادة تأهيل المورد والمحور الثاني يكمن فى إدخال تغييرات هيكلية على حزمة الأنشطة التنموية القائمة لتطويعها على طريق الاستدامة.

الكلمات الافتتاحية: الإجهاد البيئي والتنمية المستدامة بإقليم بحيرة قارون، التنمية والبيئة ببحيرة قارون، الإجهاد البيئي ببحيرة قارون، التنمية المستدامة بإقليم بحيرة قارون.

المقدمة :

تعتبر بحيرة قارون واحدة من أهم بحيرات مصر الداخلية، وقد كان لها دورا كبيراً في رسم وتشكيل ملامح خريطة التنمية ليس فقط بإقليمها المباشر إنما بمنخفض الفيوم بشكل عام، وهى تتميز بخصائص مورفولوجية وهيدرولوجية تكاد تتفرد بها عن باقي بحيرات مصر الداخلية أو الساحلية؛ مما اكسبها قدراً كبيراً من الحساسية البيئية التي جعلتها عرضة للإجهاد البيئي الذي قطع الطريق على استدامة التنمية بإقليم البحيرة ومنخفض الفيوم بشكل عام وهو ما سيتم التعرض له من خلال هذه الورقة البحثية.

- الموقع والامتداد :

تقع بحيرة قارون في الطرف الشمالي الغربي لمنخفض الفيوم، حيث تمتد البحيرة بين دائرتي عرض ٢٤َ ٢٩° – ٣٢َ ٢٩° شمالا، وبين خطى طول ٣٠َ ٣٠° – ٤٤َ ٣٠° شرقا، وهى بذلك تقع إلى الشمال الغربي من مدينة الفيوم بحوالي ٢٠ كم، وتبدو البحيرة مستطيلة الشكل حيث يبلغ متوسط طولها نحو ٤٥ كم، في حين

بلغ متوسط عرضها نحو ٩ كم ليصل أقصاه إلى الغرب من جزيرة القرن الذهبي بنحو ١١ كم، وتمتد البحيرة بشكل عام من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي وذلك لمسافة ٣٥,٤ كم ثم تغير الاتجاه بعدها ليكون من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي، تبلغ مساحة البحيرة نحو ٢٣٤ كم^{٢}، يحد البحيرة من ناحية الشمال جبل قطرانى الذي يشرف بحوافه الجنوبية على الشاطئ الشمالي للبحيرة، في حين أن الأراضي الزراعية وهوامشها تحيط بالبحيرة من باقي الجهات، ويصل منسوبها إلى نحو -٤٤م تحت مستوى سطح البحر (Ball, 1939, p. 211)، وبذلك تشغل البحيرة أعمق أجزاء منخفض الفيوم، حيث تتصرف إليها المياه الزائدة عن حاجته (جيهان، ٢٠٠٣، ص ٤٣٨) لتمثل بذلك السبب الرئيسي وراء بقاء البحيرة[(١)]، خاصة إذا ما وضع في الاعتبار ارتفاع معدلات البخر في المنطقة، وعلى هذا يمكن القول انه إذا كانت نشأة البحيرة طبيعية فان بقائها بشكلها الحالي مرهون بكميات مياه الصرف التي تأتيها.

- **التطور التاريخى لنشأة بحيرة قارون :**

ارتبطت نشاه بحيرة قارون بمراحل تطور نشأة منخفض الفيوم بشكل عام، والذي تميز بكونه منخفضا صحراويا متصلا بنهر النيل ارتبط تطوره بما طرا علي وادي النيل ذاته من تغيرات، كما يحتوى على رواسب العصر الحجري الحديث التي تظهر به على هيئه شواطئ بحيرية ترتبط بتلك المدرجات على جانبي نهر النيل، مما جعل منه سجلا كاملا للحياة منذ آلاف السنين (صفى الدين، ١٩٦٦، ص ٣٠٧)، وبالرغم من اختلاف الآراء الخاصة بتفسير نشأة وتطور كل من المنخفض والبحيرة التي ارتبطت به، إلا أنه من الثابت أن البحيرة في فترات النشأة الأولى كانت أكبر من ذلك بكثير، حيث كانت تغطى المنخفض بالكامل.

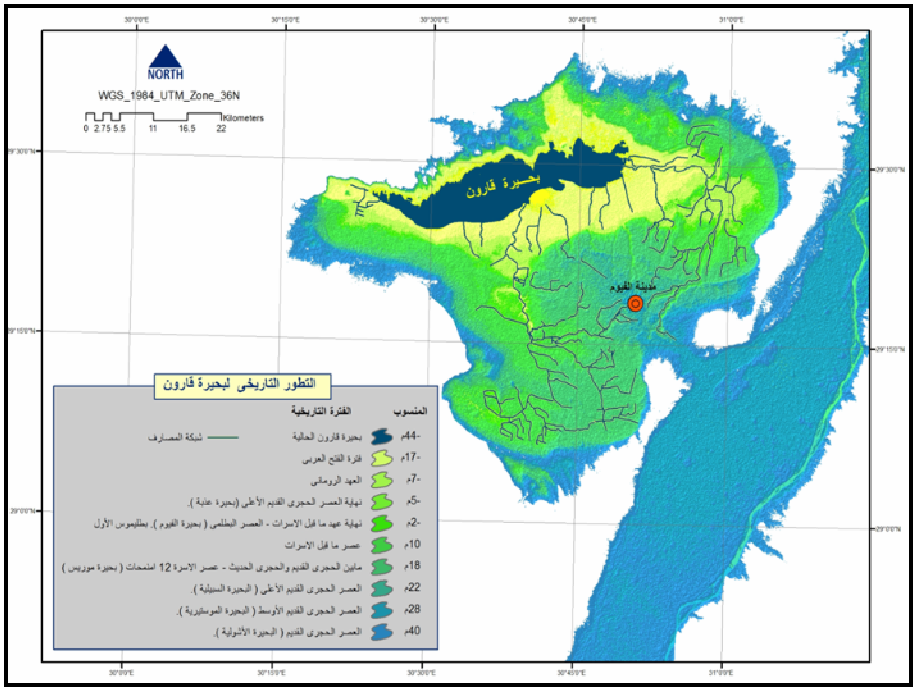
(١)أثبتت الدراسة التي أجراها معهد بحوث الصحراء علي بحيرة قارون وجود بعض العيون التي تغذيها بالمياه الجوفية (معهد بحوث الصحراء، ١٩٨٦، ص ٣٨).

وفى هذا الصدد يرى (Ball) أن مساحة البحيرة كانت حوالي ٢٨٠٠ كم^{٢} حين كانت على منسوب ٤٠م فوق مستوى سطح البحر وذلك خلال العصر الحجري القديم الأسفل (البحيرة الآشولية)، ولكن بعد تعرضها لعمليات الانكماش خاصة بعد انقطاع اتصالها بالنيل وحلول ظروف الجفاف خلال فترات العصر الحجري القديم الأوسط (البحيرة الموستيرية)، ففى نهاية هذا العصر انخفض منسوب المياه في البحيرة ليصل إلى ٢٨م فوق منسوب سطح البحر، أما في العصر الحجري القديم الأعلى (البحيرة السبيلية) ففي بداية هذا العصر انخفض منسوب المياه في البحيرة ليصل إلى ٢٨م، ثم تابع انخفاضه في الفترة الوسطي من هذا العصر ليصل إلى ٢٢م ثم واصل الانخفاض قرب نهايته ليصل إلى –٥م تحت منسوب سطح البحر المتوسط الحالي، ولكن على الرغم من ذلك كانت مياه البحيرة عذبة ولم تظهر المياه المالحة إلا في بعض البرك التي عزلت عن البحيرة بواسطة عوامل التعرية التي فصلتها عنها.

وفى الفترة الفاصلة بين العصر الحجري القديم Paleolithic والعصر الحجري الحديث Neolithic، تكونت بحيرة به على منسوب ١٨م فوق منسوب سطح البحر نتيجة ارتفاع منسوب المياه في نهر النيل (هاني ربيع، ٢٠١٠، ص ١٦)، وفي العصر الحجري الحديث وفترة ما قبل الأسرات انخفض منسوب البحيرة ليصل لنحو ١٠م فوق مستوى سطح البحر، ثم تابع المنسوب انخفاضه في فترة ما قبل الأسرات ليصل إلى حوالي –٢ تحت مستوى سطح البحر.

ظل منسوب البحيرة على ما كان علية قبل عصر الأسرات حتى عصر الأسرة الثانية عشر وبالتحديد في عصر الملك أمنمحات الأول حيث شهدت تلك الفترة أول تدخل بشرى فى تغيير منسوب البحيرة؛ حيث استطاع مهندسو الملك أن يعمقوا القناة التي تربط بين المنخفض والنيل في منطقة الهوارة وكذلك تعميق بحر يوسف، مما أدى إلى ارتفاع منسوب المياه في البحيرة ليصل لنحو ١٨م (بحيرة موريس)، ومن ثم

ارتبط منسوب البحيرة مره أخرى بمنسوب المياه في نهر النيل . وقد تذبذب منسوب المياه في تلك الفترة فيما بين ١٧,٨م إلى ٢٠م فوق مستوى سطح البحر متأثر بالذبذبة في مياه نهر النيل والتي تراوح منسوب مياهه ما بين ١٧,٨م إلى ٢٤,٨م فوق سطح البحر الحالي (Ball, 1939, p. 191).



شكل (١) : التطور التاريخي لبحيرة قارون وموقعها الحالي.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على ملف ASTER GDEM.

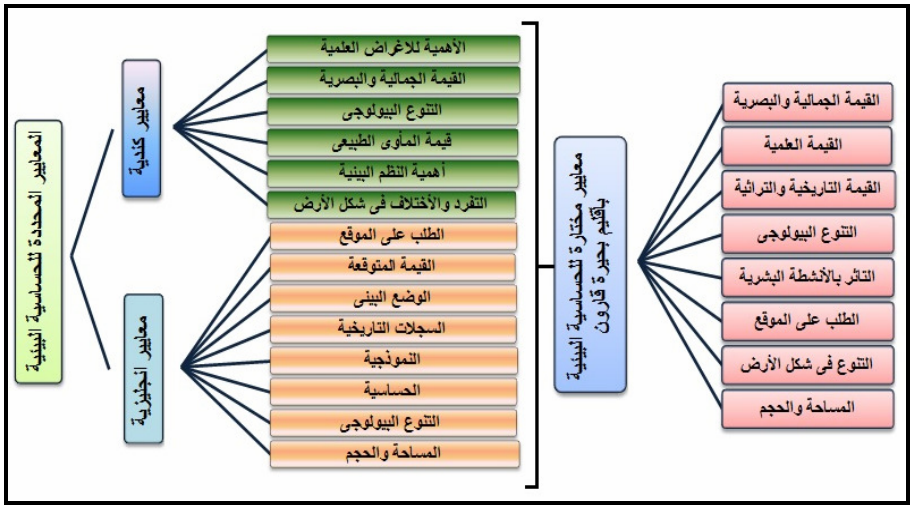
خلال العصر البطلمي شهدت البحيرة التدخل البشرى الثاني حيث انخفض منسوب البحيرة في عصر بطليموس الأول عام ٢٨٠ ق.م ليصل لنحو –٢م تحت مستوى سطح البحر (بحيرة الفيوم)؛ ويرجع ذلك إلى قيام بطليموس الأول بتجفيف أجزاء من البحيرة لاستخدامه في أغراض الزراعة (Ball, 1939, p. 202)، في العصر الروماني انخفض منسوب المياه في البحيرة ليصل إلى حوالي –٧م تحت مستوى

سطح البحر ليتابع انخفاضه في العصر العربي ليصل لنحو –١٧م، ثم أخذت البحيرة بعد ذلك في الانكماش والانخفاض التدريجي في منسوب مياها إلى أن وصلت للمنسوب التي هي عليه الآن –٤٤م.

- **الحساسية البيئية للبحيرة :**

تعرف المناطق الحساسة بيئياً بأنها تلك المناطق التي يمكن أن تحتوى على مشاهد طبيعية مميزه أو نظم بيئية تضم أنواع من النباتات والحيوانات النادرة ومواقع تكاثرها، أو على أشكال وتكوينات أرضية مميزة قد تمثل أهمية وقيمة علميه ، كذلك قد تضم تلك المواقع الأثرية والتراثية ذات القيمة التاريخية، ومناطق تعد مأوى لأنواع من الكائنات المهددة بالانقراض والمناطق الانتقالية الفاصلة بين النظم البيئية (منى عيد إبراهيم، ٢٠٠٦، ص ٤٥)، لذا تتميز المناطق الساحلية والرطبة بالحساسية البيئية العالية كمناطق انتقالية بين بيئة الحياة البرية والبحرية.

وفى تقييم المناطق ذات الحساسية البيئية هناك مجموعتان من المعايير التي يتم على أساسها تحديد مناطق الحساسية البيئية وهى المعايير الانجليزية والمعايير الكندية (عاصم عبد الحميد حافظ، ١٩٩٥، ٣١)، والتي تضم في مجملها عدد من المعايير التي تتوافر بإقليم بحيرة قارون، فإذا كانت الفيوم اكبر واحة طبيعية بالجمهورية ويعدها الجغرافيون إقليما متميزا حيث ملتقى الحياة النيلية المستقرة بالحياة البدوية وحياه السواحل (حسام الدين جاد الرب، ٢٠٠٤، ص ١٦) فإن بحيرة قارون وإقليمها يعد بمثابة نقطة التقاء ذلك التنوع من البيئات، يضاف لذلك كونها تضم ٩ أنواع من الحفريات النادرة من أصل ١٢ نوع بالعالم (ياسمين محمد عادل فؤاد، ٢٠٠٨، ص ١٧٧) إلى جانب عدد من المواقع الأثرية، كما أن إقليم البحيرة تحديداً (جزيرة القرن الذهبي) من المواقع المصنفة عالمياً كأحد أهم محطات الطيور المهاجرة التي تعد أحد أهم عناصر التنوع البيولوجي على مستوى العالم وواحدة من أهم المؤشرات التي يستدل منها على حالة النظام البيئي (Bird life international, 2013).



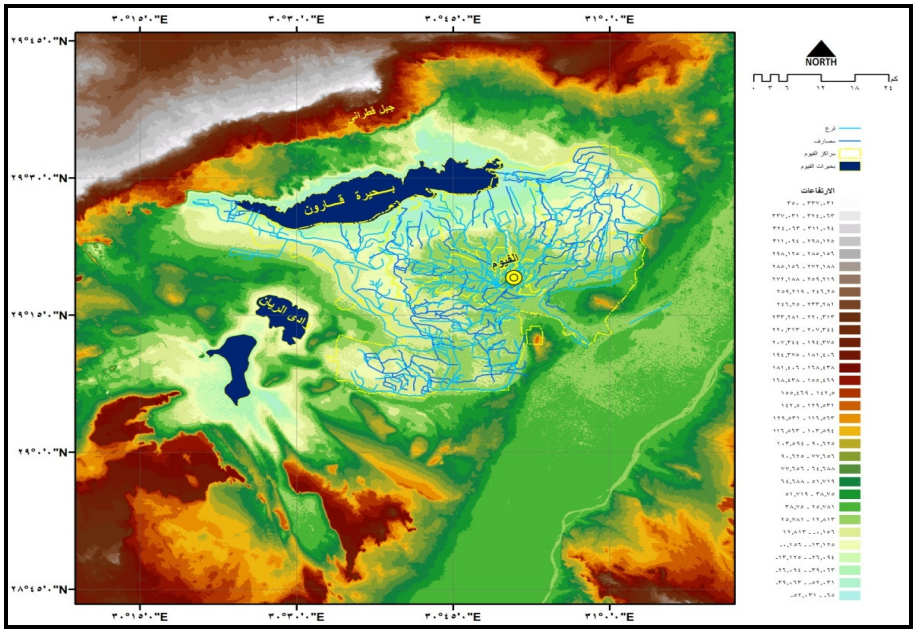
شكل (٢) : معايير الحساسية البيئة.

كان لتلك المعايير أثر كبير في الدفع إلى تصنيف المنطقة كمحمية أراضى رطبة بقرار من مجلس الوزراء، إلا أن البحيرة وصلت لما يسمى الإجهاد البيئي؛ نتيجة تعرضها للتلوث وارتفاع درجة الملوحة وتذبذب منسوبها؛ مما كان له أثر كبير على الحيلولة دون استدامة الأنشطة التنموية المعتمدة على البحيرة بشكل واضح، وقد كان لهذا الإجهاد البيئة للبحيرة عدد من المحفزات التي يمكن تناولها فيما يلي.

- **دعائم ومحفزات الإجهاد البيئي ببحيرة قارون :**

١. طبوغرافية سطح الأرض بمنخفض الفيوم :

تعد طبوغرافية سطح الأرض بمنخفض الفيوم وموقع البحيرة من أهم العوامل المحفزة للحساسية البئية بإقليم بحيرة قارون، فكون البحيرة تشغل أعمق أجزاء منخفض الفيوم جعل منها مستقر للملوثات الناتجة عن الانشطة البشرية والتنموية بكل منخفض الفيوم، وتلك الملوثات هى المسؤل الأول عن ما وصلت إلية البحيرة من حالة الإجهاد البيئى.

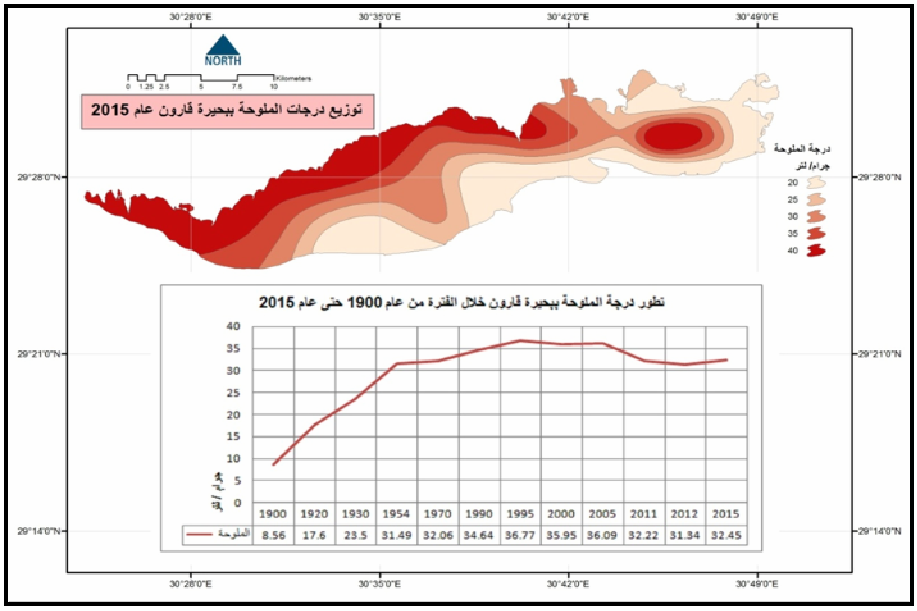


شكل (٣) : خريطة توضح طبوغرافية سطح الأرض بمنخفض الفيوم.

٢. بحيرة قارون بحيرة مغلقة:

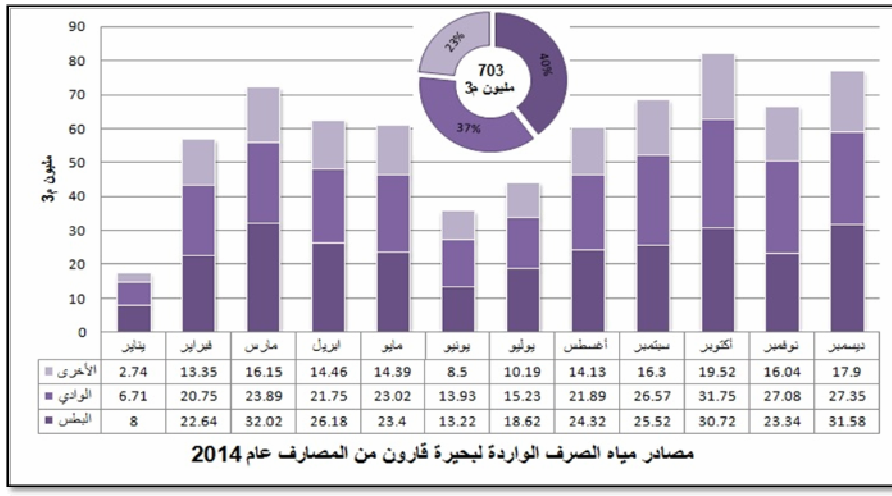
المسطحات المائية المغلقة والتي تعد بحيرة قارون نموذج لها أقل قدرة من تلك المسحات المفتوحة فى تحملها للإجهاد البيئي، وبحيرة قارون لا تتصل بمصدر مائي يعمل علي تجديد مياهها وبالتالي تخفيف درجة الملوحة والتلوث، وتقتصر مصادر إمدادها بالمياه علي عدد من المصارف التي تحمل إليها مياه الصرف الزراعي بما تحمل من بقايا أسمدة زراعية ومبيدات حشرية ومياه الصرف الصحي وما تحويه من مواد عضوية وبقايا المنظفات الصناعية ومياه الصرف الصناعي وما تحويه من مواد كيميائية وعناصر ثقيلة، خاصة وأن شبكات الصرف الصحي لا تخدم سوي ٢٨% فقط من إجمالي عدد السكان في المحافظة، في حين أن ٧٢% من إجمالي عدد السكان غير مخدومين بهذا المرفق، مما دفع السكان إلى التخلص من نفايات صرف المنازل عن طريق إنشاء بيارات تحت الأرض (ترانشات)، يتم تفريغها من محتواها من مياه الصرف

بواسطة سيارات الكسح التي تلقى ببعض تلك المخلفات في المصارف، وفي المناطق القريبة من المصارف يقوم الأهالي بمد أنابيب لصرف المياه إلي المصارف مباشرة. وقد أدى ذلك إلى تلويث المصارف التي تصب في بحيرة قارون بكميات هائلة من البكتريا والجراثيم والمواد العضوية، مما كان له أثر بالغ في تلويث مياهها بالمواد العضوية ورفع محتواها من البكتريا والجراثيم. أما في القرى المقامة علي البحيرة فيقوم بعض السكان بالتخلص من مياه الصرف الصحي عن طريق أنابيب تلقي بها في بحيرة قارون مباشرة. ولذا تتسم بحيرة قارون بصفة عامة بالارتفاع في درجات الملوحة والتي بلغت فيها حدا فاق نظيره في مياه البحار المفتوحة، حيث تراوحت درجة ملوحتها بين ١٣ جرام/لتر قرابة السواحل الجنوبية للبحيرة و ٣٩,٨ جرام/لتر عند أطرافها الشمالية، في حين بلغت درجة ملوحة البحر المتوسط حوالي ٣٤,٥ جرام/لتر (جهاز شئون البيئة، ٢٠١٤).



شكل (٤) : توزيع وتطور درجة الملوحة ببحيرة قارون.

من ناحية أخرى عانى منسوب البحيرة من عدم الاستقرار والتذبذب تبعاً للتغير فى كمية المياه الواردة اليه عن طريق المصارف والتى تتغير بتغير المواسم الزراعية والتى يوضحها الشكل التالى، مما يشكل ضررا كبيرا بالنظام البيئى بالبحيرة وبالاراضى الزراعية والمنشأت المحيطة بالبحيرة، وبشكل عام فنظام الري والصرف يرتبط ببحيرة قارون بحلقة متينة محكمة مما يؤكد ضرورة النظرة البيئية المتكاملة عند معالجة مشكلات البحيرة (الشرنوبى، ١٩٩٣، ص ٢١٦).



	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الأخرى	2.74	13.35	16.15	14.46	14.39	8.5	10.19	14.13	16.3	19.52	16.04	17.9
الوادي	6.71	20.75	23.89	21.75	23.02	13.93	15.23	21.89	26.57	31.75	27.08	27.35
البطس	8	22.64	32.02	26.18	23.4	13.22	18.62	24.32	25.52	30.72	23.34	31.58

شكل (٥) : مصادر مياه الصرف الواردة لبحيرة قارون عام ٢٠١٤.

٣. عمق البحيرة وشكل السواحل:

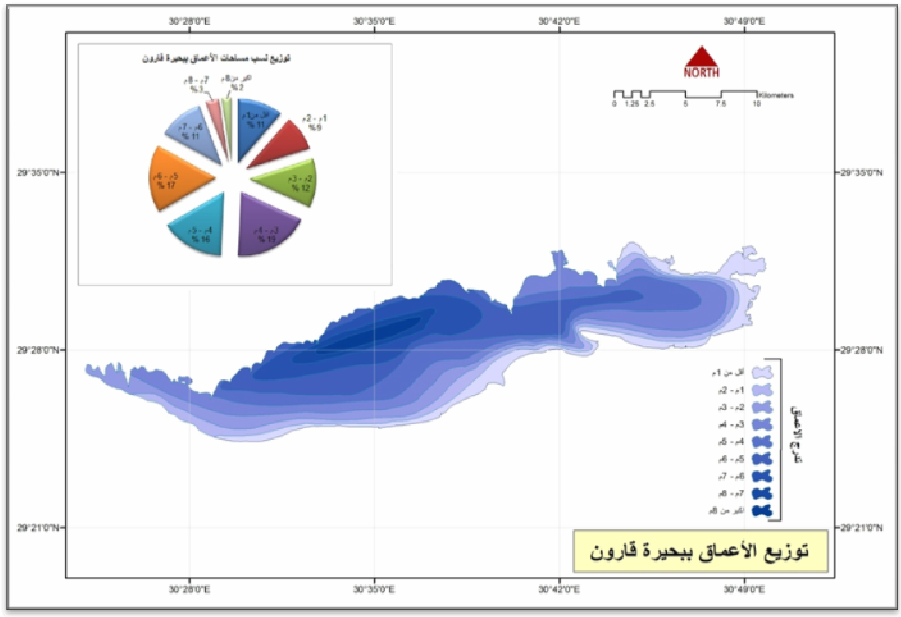
أما من حيث العمق، فبحيرة قارون عبارة عن بركة ضحلة يبلغ متوسط عمقها حوالي ٥م ويقدر أن حوالي ٧٥% من جملة مساحتها منحصرة بين عمق "٢-٥م" في حين أن ٢٠% من مياه البحيرة يقع بين عمق "٥-٨م"، أما أعمق أجزائها فيقع إلى الشمال الغربي من بحيرة القرن الذهبي فيما يعرف ببطن البقرة حيث يبلغ العمق هناك حوالي ١١م. وقد كان لهذه الأعماق دورها المؤثر في عملية تلوث مياه البحيرة بالإضافة إلي العوامل الأخرى، حيث ارتبطت المعدلات المرتفعة لتلوث المياه في الجانب الشرقي بقلة العمق إضافة إلى العوامل الأخرى المسئولة عن التلوث، في حين أن الجانب الغربي من البحيرة

هو الأقل تلوثا، كذلك تساعد ضحالة المياه فى حالة المياه الملوثة على التكاثر بشكل كبير لعدد من الطحالب التي تستنفذ الأكسجين الذائب بالمياه مما يؤدى إلى حدوث حالات اختناق للأسماك والكائنات البحرية الأخرى.

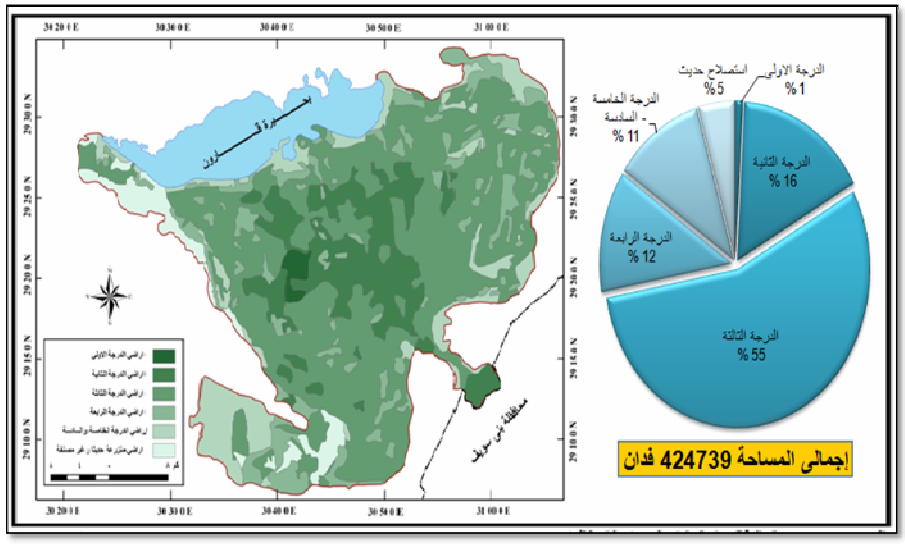
كذلك يبلغ إجمالي طول شواطئ البحيرة حوالي ١٥٣ كم، حيث يبلغ طول الشاطئ الجنوبي حوالي ٧٠ كم بمعدل تعرج يبلغ "١,٤" وهو اقل تعرجا من الشاطئ الشمالي، وإن ظهرت به بعض الظاهرات المرتبط بالإرساب أهمها الخشوم والألسنة الرملية (شعبان، ٢٠٠٠، ص ٧٤). أما الشاطئ الشمالي فيبلغ طوله حوالي ٨٣ كم من بؤرة الحيتان في أقصى الغرب إلى أقصى نقطة في الشرق بمعدل تعرج بلغ حوالي "١,٨" وعلى هذا فهو الأكثر تعرجا. وقد أثر تعرج الشاطئ بوضوح في ظاهرة التلوث، حيث يلاحظ أن المناطق قليلة التعرج في الشاطئ تقترن بوضوح بالارتفاع في معدلات التلوث عن غيرها التي تتسم بالتعرج في الشمال، حيث إن التعرج في الشاطئ يؤدى إلى وجود مناطق شبه محمية ومعزولة عن المؤثرات التي تطرأ على مياه البحيرة وبالتالي تقل في درجة تلوثها عن تلك التي تمتد أمام شواطىء قليلة التعرج بحيث تكون مفتوحة على مياه البحيرة، هذا إلى جانب تشكيل تلك التعاريج لمأوى جيد لتتكاثر الأسماك.

٤. خصائص الأراضي الزراعية بمحافظة الفيوم:

يقدر إجمالي الزمام المنزرع بمحافظة الفيوم بنحو ٤٢٣٧٣٧ فدان، منها نحو ١٧% من تقع ضمن الدرجة الأولى والثانية من حيث القدرة الإنتاجية، ونحو ٥٥% منها تقع ضمن الدرجة الثالثة، في حين أن نحو ٢٣% من مساحة الأراضي الزراعية تمثلها أراضي الدرجة الرابعة والخامسة والسادسة، ونحو ٥,١% هي أراضى استصلاح حديث، أما من حيث التصنيف من حيث درجة الملوحة فنحو ١٣% من إجمالي الزمام المنزرع بالمحافظة أراضى درجه الملوحة بها مرتفعة، ونحو ١٥,١% منها ملحية ونحو ٤٨,٦% متوسطة الملوحة ونحو ٢٣,٣% أراضى درجة الملوحة بها منخفضة.

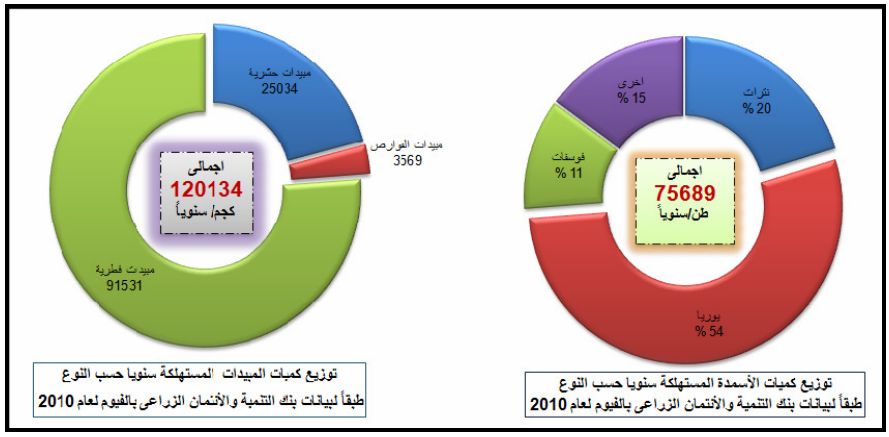


شكل (٦) : توزيع الأعماق ببحيرة قارون.

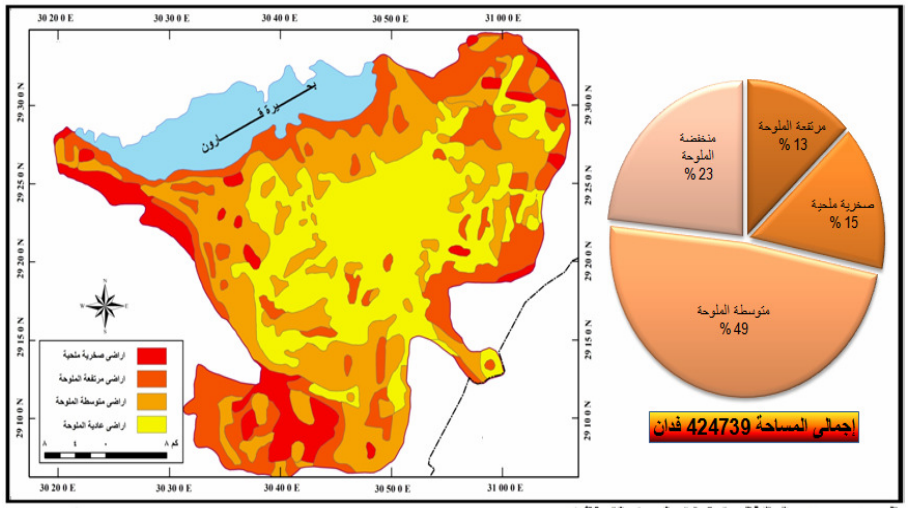


شكل (٧) : توزيع درجة الإنتاجية للأراضي الزراعية بمحافظة الفيوم.

لذا فالقدرة الإنتاجية بمعظم قطاعات زمام المحافظة منخفضة مما يتطلب استخدام الأسمدة والمبيدات لزيادة القدرة الإنتاجية، والتي تصل فى النهاية للبحيرة اما عن طريق مياه الصرف الزراعي السطحية أو عن طريق التسريب الجوفي وقد قدرت كمية الأسمدة الواردة لمحافظة الفيوم عن طريق بنك التنمية والائتمان الزراعي عام ٢٠١٠ بنحو ٧٥٦٨٩ طن، كما قدرت كمية المبيدات الزراعية بنفس العام بنحو ١٢٠١٣٤ كجم.



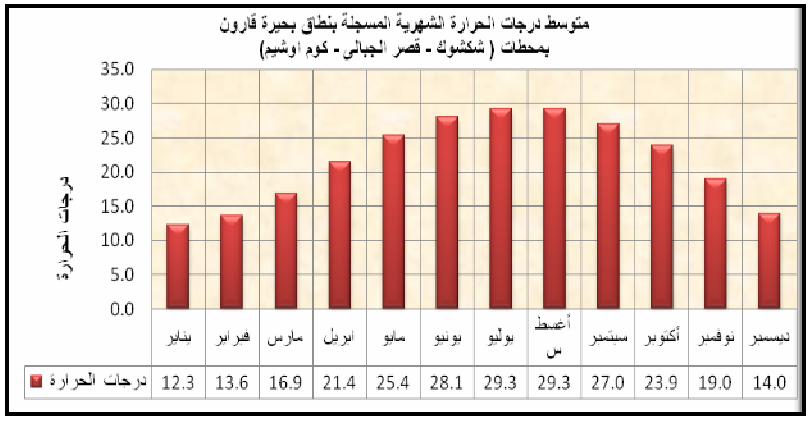
شكل (٨) : توزيع كمية الأسمدة والمبيدات المستهلكة بمحافظة الفيوم عام ٢٠١٤.



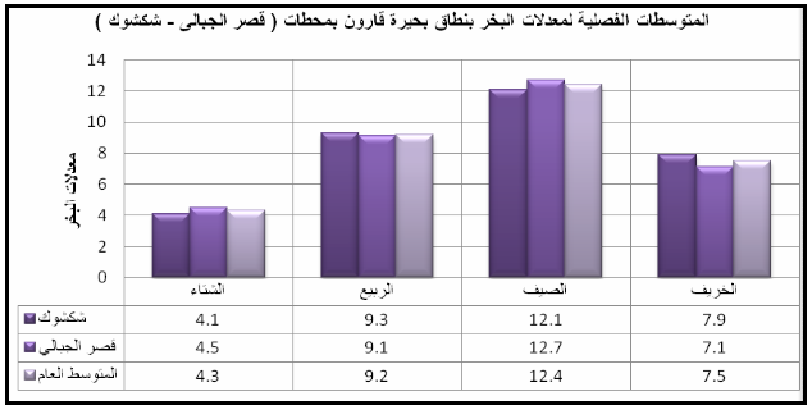
شكل (٩) : توزيع درجة الملوحة للأراضي الزراعية بمحافظة الفيوم.

٥. الخصائص المناخية:

يتميز مناخ المنطقة بارتفاع درجات الحرارة خاصة في شهور فصلي الربيع والصيف مما ينشط عامل البخر الذي يعمل علي إفقاد البحيرة لكميات كبيرة من المياه، حيث قدرت كمية المياه التي تفقدها بحيرة قارون بواسطة التبخر عام ٢٠٠٠م بنحو ٤٥١,٣٣٠ مليون م^{٣} تمثل حوالي ٨٠% من إجمالي كمية المياه الواردة إلي البحيرة عن طريق المصارف، فى حين تقل الأمطار الساقطة على البحيرة وبالتلى ينعدم دورها فى تجديد مياه البحيرة تاركه الأمر لكمية المياه الواردة إلي البحيرة عن طريق المصارف؛ الأمر الذي يؤدي إلي ترسيب الأملاح ورفع درجة ملوحتها.



شكل (١٠) : توزيع درجات الحرارة بنطاق بحيرة قارون.



شكل (١١) : توزيع معدلات البخر بنطاق بحيرة قارون.

تعدد الأنشطة وتعارض سياسات وبرامج التنمية :

تتعدد الأنشطة بإقليم البحيرة وتتعدد بذلك الجهات المسئولة عنها لتشمل الصيد والزراعة وصناعة استخلاص الملح والسياحة والآثار والمحميات الطبيعية والمناطق العمرانية واستزراع سمكي، ويعد هذا التعدد في الأنشطة والاستخدامات من أحد من أهم الدعائم المحفزة لما وصلت إلية من إجهاد بيئي نتيجة اختلاف الأهداف وتضارب السياسات الخاصة بإدارة البحيرة وإقليمها، وبالرغم من اتفاق شتى قطاعات التنمية على حالة الإجهاد البيئي التي وصلت إليها البحيرة وضرورة إعادة تأهيلها ،إلا أنها اختلفت في وجهات النظر الخاصة بكل منها في برنامج وآلية إعادة تأهيل البحيرة مره أخرى بعد ما وصلت إليه من إجهاد بيئي قطع الطريق بشكل واضح على إمكانية استدامة التنمية بتلك القطاعات.

- **أثر الإجهاد البيئي في استدامة التنمية بإقليم بحيرة قارون :**

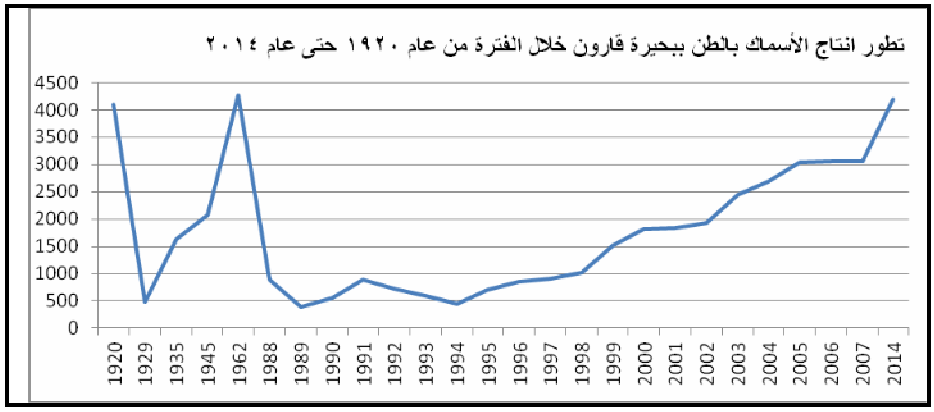
يغطي الاستخدام السكني حوالي ١٢٢٥ فدان بما يوازي ٣,٧% من إجمالي مساحة السهل الشاطئي للبحيرة تمثلها ١٦ قرية موزعة علي مراكز سنورس، إبشواي ويوسف الصديق، يتركز معظمها في الشرق والجنوب الشرقي والجنوب من البحيرة،

هذا بالإضافة إلي مدينة قوته، عاصمة مركز يوسف الصديق والتي بلغ إجمالي عدد سكانها حوالي ١٥٢٧٢ نسمة عام ٢٠٠٦م. وقد ارتبطت هذه القرى ارتباطا وثيقا بالبحيرة كامتداد مكاني ونشاط اقتصادي ذا تأثير واضح علي الحياة الاجتماعية التي تأثرت بشكل واضح بتدهور بعض الأنشطة الاقتصادية التي تدهورت بتدهور حالة البحيرة وطهور أنشطة أخرى كمحاولة للتكيف والتعايش مع حالة الإجهاد البيئي التي وصلت إليها البحيرة والتي يمكن تلخيصها فيما يلي.

- **صيد الأسماك:**

يعد نشاط الصيد ببحيرة قارون الخاسر الأكبر نتيجة نتيجة تلوث البحيرة وارتفاع نسبة الأملاح بها حيث أدي التلوث البيئي إلي ارتفاع معدلات الإنتاجية الأولية للبحيرة حيث تصنف البحيرة علي أنها غنية بالمادة الغذائية وفي طريقها لان تصبح غنية جدا بالمادة الغذائية وهو ما ينذر بموت مركبها الإحيائي وتحويلها إلي بحيرة ميتة بيولوجيا. أدي التلوث البيئي في مياه البحيرة إلي انخفاض الإنتاجية السمكية لها من ٤١٠٠ طن عام ١٩٢٠م لتصل إلي ٤٤٤ طن عام ١٩٩٤م، ونحو ٤٤٤٦ عام ٢٠١٤ هذا بالإضافة إلي انقراض العديد من الأنواع السمكية التي كانت تعيش في البحيرة واقتصار الإنتاج علي اسماك المياه المالحة ، كذلك انعكس التذبذب في منسوب البحيرة سلبا على تجديد مخزون البحيرة من الأسماك نتيجة تغطية المياه لجيوب ساحلية عند ارتفاع منسوبها تكون بمثابة محضن للتكاثر ومأوى للذريعة التي تهلك بعد انحسار المياه عنها نتيجة انخفاض المنسوب (هناء نظير، ١٩٩٤، ص ١٥٧)، أدي تحول بحيرة قارون من بيئة مائية عذبة إلي بيئة مائية مالحة إلي انخفاض كبير في الإنتاج السمكي، خاصة أسماك المياه العذبة التي كانت موجودة بكافة أنواعها، فيما عدا البلطي الأخضر الذي استطاع أن يقاوم الظروف البيئية الجديدة، ولتعويض هذا النقص في الإنتاج السمكي اتجهت الأنظار إلي الاستعانة بالأسماك البحرية وبدأ نقل ذريعة اسماك العائلة البورية (بوري – طوبار – جرانا) عام ١٩٢٨م (سيد، ٢٠٠٢، ص ١١) وبالرغم من التحسن الملحوظ فى الإنتاجية نتيجة جهود

الاستزراع ونقل الزريعة إلى البحيرة إلا انه تحسن نسبى ومتفاوت فى الكم دون الكيف حيث تعانى اسماك البحيرة من تدنى جودتها واحتوائها على نسبة كبيرة من الملوثات.



شكل (١٢) : تطور إنتاج الأسماك ببحيرة قارون.

ومن ناحية أخرى أدي انخفاض الإنتاجية السمكية للبحيرة إلي انخفاض جهد الصيد بصفة عام حيث انخفض جهد الصياد من ١٥٠٠ كجم/صياد عام ١٩٢٠م ليصل إلي ٧٢٣ كجم/صياد عام ٢٠٠٦م كما انخفض جهد المركب من ١٣٨٩٨ كجم/مركب عام ١٩٢٠م ليصل إلي ٥٠٦١ كجم/مركب عام ٢٠٠٦م، كذلك خفض أعداد الصيادين المرخص لهم بالصيد في البحيرة من ٤٥٠٠ صياد عام ٢٠٠٠م إلي ٤٢٣٥ صياد عام ٢٠٠٦م بمعدل انخفاض بلغ ٢٦٥ صياد خلال ٦ سنوات (هانى ربيع، ٢٠١٠، ص ١٧٠) الأمر الذي أدي إلي ارتفاع معدلات البطالة وهجرة عدد كبير من الصيادين لمناطق الصيد ببحيرة ناصر والبحيرات الشمالية والبحر الأحمر.

- **النشاط الزراعي:**

تغطي الأراضي الزراعية حوالي٢٨١٩٢ فدان بنسبة ٨٢% من إجمالي مساحة السهل الشاطئي الجنوبي لبحيرة قارون البالغ مساحته حوالي ٣٣٠٨٢ فدان ، وتقع

أراضي هذه المنطقة ضمن الدرجة الرابعة والخامسة من حيث القدرة الإنتاجية (Shendi, 1984, p. 307)، والتي تتميز أيضاً بارتفاع درجة ملوحتها بسبب النشع المائي لبحيرة قارون، والذبذبات المتتابعة التي يتعرض لها منسوب المياه بالبحيرة خاصة الذبذبات الفصلية التى تؤدى إلى غمر مياه البحيرة أجزاء من تلك الأراضي خاصة بالجزء الجنوبي الغربي من شاطئ البحيرة حيث الانحدار الهين، وقد زادت مساحة الأراضي التي أصابها التملح من ١٢,١ كم^{٢} عام ١٩٧٣م لتصل إلي ٤٢,٢ كم^{٢} عام ٢٠٠٣م (هانى ربيع، ٢٠١٠، ص ١٨٣).

- **الاستزراع السمكي:**

ظهر الاستزراع السمكي كنشاط بديل عن الزراعة نظرا لارتفاع درجة ملوحة التربة في شاطئ بحيرة قارون الجنوبي، خاصة المناطق القريبة من الشاطئ وانخفاض قدرتها الإنتاجية بل وانعدامها، وفي ظل توفر مصادر المياه والقرب من مصدر الذريعة السمكية فقد تم إنشاء العديد من المزارع السمكية علي طول شاطئ البحيرة بمساحة بلغت نحو ٧٧٢ فدان بما يوازي حوالي ٢,٣% من إجمالي استخدام الأرض في تلك المنطقة، وقد بلغ عدد المزارع السمكية حوالي ١٢٨ مزرعة.

- **النشاط السياحي:**

بلغ عدد الفنادق بمحافظة الفيوم ١٠ فنادق منها ٥ فنادق تقع علي ضفاف بحيرة قارون تضم ١٨٧ غرفة بنسبة ٥٩,٧% من إجمالي الطاقة الإيوائية بفنادق محافظة الفيوم، وقد انعكس تلوث البحيرة بشكل سلبى على النشاط السياحى ببحيرة قارون نتيجة تدنى جودة المياه وعدم الملائمة لممارسة الأنشطة الترفيهية، بالإضافة إلى افتقاد البحيرة قدر كبير من القيمة الجمالية نتيجة لتغير لون المياه وانبعاث الروائح الكريهة نتيجة لتحلل الطحالب، أدي التلوث البيولوجي لمياه البحيرة إلي أن أصبحت مياهها غير ملائمة للاستحمام لأنها غير مطابقة للمعايير البكتريولوجية الموضوعة

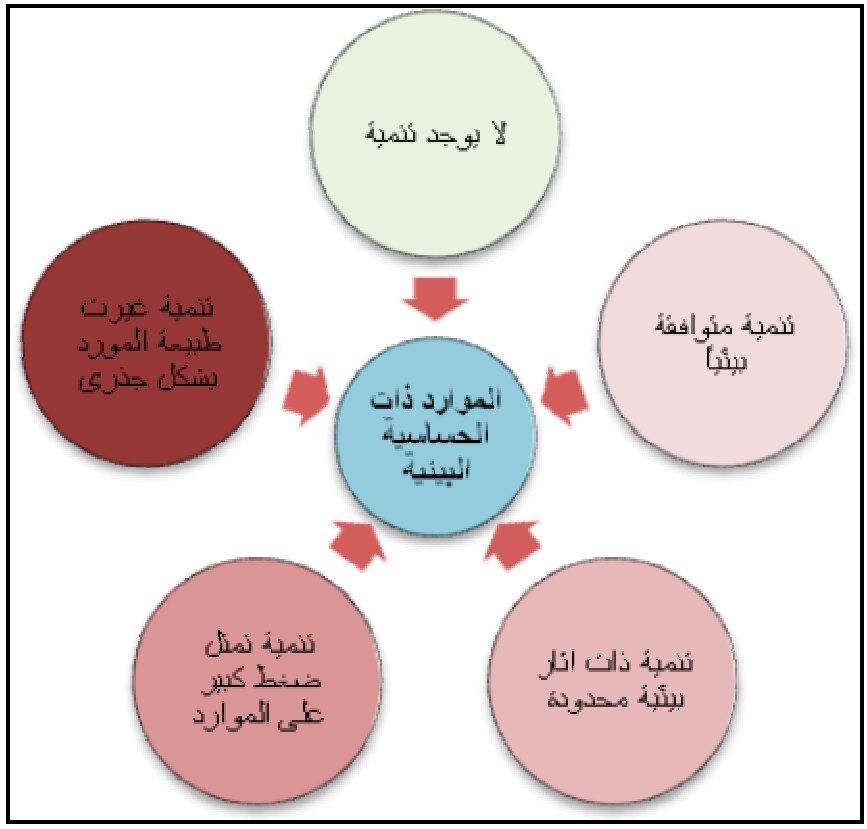
لذلك (هاني ربيع، ٢٠١٠، ص ١٨٣)، هذا بالإضافة لمعاناة بعض المنشأت السياحية من الأضرار نتيجة ارتفاع منسوب مياه البحيرة (هناء نظير، ١٩٩٤، ص ١٥٩)، مما اثر بدورة في عملية الجذب السياحي للمنطقة فانخفض عدد السائحين الوافدين إلي محافظة الفيوم بشكل عام من ٥٣٢٢٦٥ سائحا عام ١٩٩٠ لنحو ٥٧١٩٣ سائحا عام ٢٠٠٥م، وانخفاض نسبة الإشغال السياحي بصفة عامة في الفنادق المقامة علي شواطئ البحيرة حيث بلغت حوالي ١٣,٥% في الفنادق ذات الخمس نجوم، ارتفعت هذه النسبة لتصل إلي ١٩,١% في فنادق الأربع نجوم و ٢٥% في الفنادق الثلاثة نجوم، في حين بلغت حوالي ١٢,٣% في الفنادق غير المصنفة عام ٢٠٠٧ (هاني ربيع، ٢٠١٠، ص ١٨٢).

- **استخراج الأملاح (مصنع إميسال):**

ويعد مصنع الشركة المصرية للأملاح والمعادن (إميسال) أهم أنماط الاستثمار الصناعي علي شواطئ بحيرة قارون حيث بلغت إجمالي مساحته حوالي ١٧٦٠ فدان، وقد تأسست تلك الشركة عام ١٩٨٤م برأسمال قدرة ٧٦ مليون و٢٥٠ ألف جنيه، وهي شركة مساهمة مصرية الهدف من إنشائها هو حماية بيئة بحيرة قارون في إطار مضمون اقتصادي وتنموي بعد أن تعرضت البحيرة للارتفاع المستمر في نسبة الملوحة بها، حيث بلغت حدا يهدد الحياة البحرية الطبيعية بها ويحولها إلي بحيرة ميتة بيولوجيا (ياسمين محمد، ٢٠٠٨) وتقدر كمية المياه التي يتم ضخها من البحيرة بنحو ١٥ مليون م^{٣} سنويا (هانى ربيع، ٢٠١٠، ص ١١٣)، ويقوم المصنع بإنتاج الأملاح من بحيرة قارون اعتمادا علي عمليات التبخير الطبيعي، ثم يصرف السائل المر الناتج عن ترسيب تلك الأملاح إلي الأحواض الأربعة الثانوية حتى يتم إعادتها مرة أخري إلي البحيرة مما يشكل خطرا كبير جدا علي نظام البحيرة الايكولوجي، حيث تؤدي تلك المخلفات إلي رفع درجة تلويث المياه وسميتها في المناطق التي يتم صرف تلك السوائل فيها (Mustafa, 2007, p. 147).

- **رؤية الباحث فى إعادة التأهيل للبحيرة وفرص استدامة التنمية بإقليمها :**

يمكن تحديد عدد من المراحل التي تمثل العلاقة بين الأنشطة التنموية وما تتعلق به من الموارد ذات الحساسية البيئية كما يوضحها الرسم ، والتي يبدو من خلالها أن بحيرة قارون وإقليمها الجغرافي وصل إلى المرحلة الأخيرة منها وهى التغير الجذري للمورد والمحاولة من قبل بعض الأنشطة التعايش مع حالة التدهور تلك ، ولذا تتطلب هذه المرحلة إعادة تأهيل المورد مره أخرى، إلى جانب إدخال تغييرات هيكلية على حزمة الأنشطة التنموية القائمة لتطويعها على طريق الاستدامة.



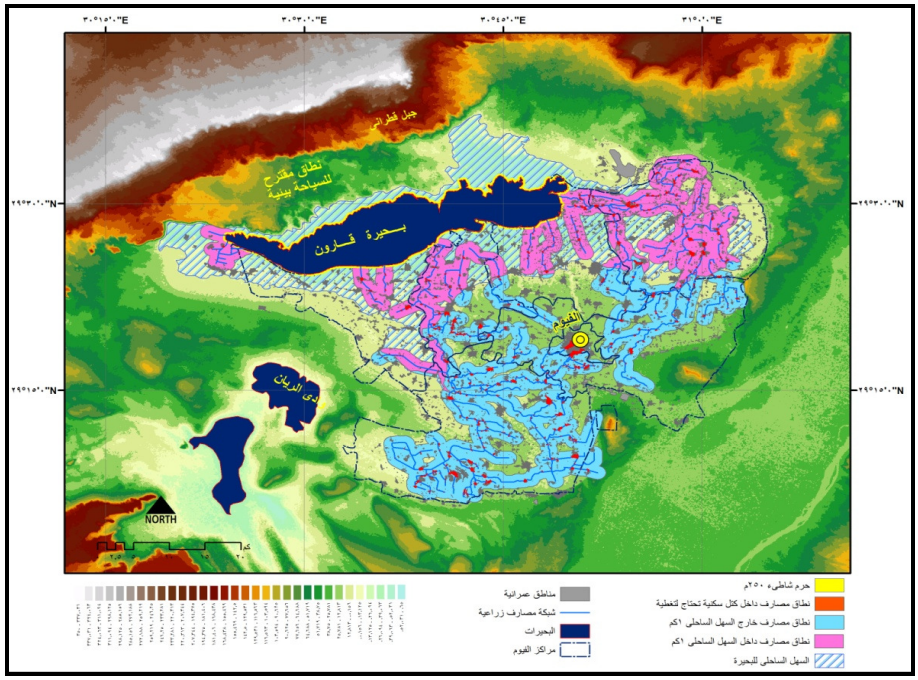
أولاً – إعادة تأهيل بحيرة قارون :

نظراً لما سبق الحديث عنه من المحفزات التي ساعدت على الإجهاد البيئي للبحيرة فلابد من أن تمتد برامج إعادة التأهيل إلى مواضع العلاقات المكانية خارج نطاق البحيرة كمعالجة جذرية خاصة فيما يتعلق بمشكله التلوث، وبناء علية يمكن تحديد عدد من النطاقات الجغرافية تأهيل وحماية للحد من التلوث، تتباين فيما بينها من حيث أولويات وآليات المعالجة كالتالي.

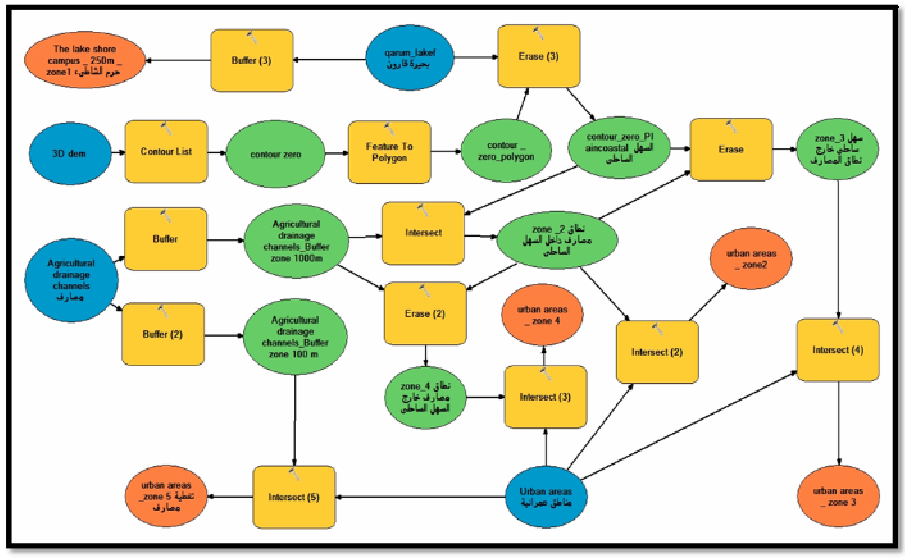
- **نطاق حرم الشاطئ:** ويصل لنحو ٢٥٠ م من شاطئ البحيرة كنطاق حماية أولى ومباشر وفية يحظر فية البناء وذلك طبقاً لقانون الري والصرف رقم ١٢ لسنة ١٩٨٤ الذي حدد حرم الشاطئ من خلال حظر إقامة منشات على الساحل لمسافة ٢٠٠م من خط المياه الساحلي، كما حظر قانون ١٩٩٤ للبيئة فى مادته رقم ١٧ بحظر إقامة اى منشأة على الساحل فى نطاق ٢٠٠م.
- **نطاق قطاعات قنوات المصارف الزراعية داخل الكتل العمرانية:** وهى تلك القطاعات التي تكون متاحة لاستقبال مخلفات تلك المناطق، وفى هذا النطاق لابد من الإسراع بتمويل مخطط مشروعات تغطية تلك المناطق للحد من تدفق المخلفات الناتجة عن الكل العمرانية التي تمر بها.
- **نطاق ١ كم حول قنوات المصارف الزراعية داخل منطقة السهل الساحلي:** وهى تلك الواقعة حول قنوات المصارف الزراعية داخل المنطقة التي تمتد من شاطئ البحيرة وحتى خط كتنور صفر، وداخل هذا النطاق يعطى درجة أولوية أولى في تمويل وتنفيذ خطط لتأهيل المناطق

العمرانية من حيث شبكات الصرف الصحي والإدارة البيئية للمخلفات الصلبة، كذلك يمكن استهداف تلك المناطق ببرامج تنقية تستفيد من ضعف تيار المياه نتيجة قلة الانحدار، تعتمد عملية التنقية بتلك المناطق على فكرة تغطية القاع بنوع من الصخور (Zeoylite) التي لها فاعلية كبيرة فى تنقية المياه.

- **نطاق ١ كم حول قنوات المصارف الزراعية خارج منطقة السهل الساحلي:** وهى تلك الواقعة حول قنوات المصارف الزراعية خارج منطقة السهل الساحلي، وداخل هذا النطاق يعطى درجة أولوية ثانية في تمويل وتنفيذ خطط مشروعات لتأهيل المناطق العمرانية من حيث شبكات الصرف الصحي والإدارة البيئية للمخلفات الصلبة.
- **نطاق السهل الساحلي:** وهى تلك المنطقة التي تمتد من شاطئ البحيرة وحتى خط كنتور صفر، وهذه المنطقة لها درجة أولوية ثالثة من حيث تمويل وتنفيذ خطط مشروعات لتأهيل المناطق العمرانية من حيث شبكات الصرف الصحي والإدارة البيئية للمخلفات الصلبة، هذا بالإضافة لاستكمال تنفيذ مشروع الميزان المائي لبحيرة قارون من خلال ما يعرف بمصر داير البحيرة، كذلك التقييم البيئي بشكل علمي لتجربة مشروع مصنع استخلاص الأملاح من البحيرة (اميسال) بحيث يمكن تطبيقها على نطاق أوسع في حالة إشارة النتائج العلمية لجدارتها وفاعليتها فى تقليل الأملاح بالبحيرة، إلى جانب إعادة تقييم للاراضى الزراعية من خلال مسح لمحيط البحيرة، وذلك لتحويل المناطق الزراعية شديدة الملوحة وقليلة الإنتاجية لمزارع سمكية.



شكل (١٣) : نطاقات التأهيل البيئي بإقليم بحيرة قارون.



شكل (١٤) : موديل يوضح تخليق نطاقات التأهيل البيئي بإقليم بحيرة قارون.

ثانياً – التغيير الهيكلي للأنشطة التنموية بنطاق البحيرة :

وفى هذا السياق تعد التنمية المستدامة هي الأساس الذي يتم عليه تخطيط برامج الأنشطة التنموية بالمناطق الساحلية ذات الحساسية البيئية فالاستدامة تساهم بشكل فعال في إرساء مفهوم التوازن الواسع لتشمل أيضاً مفهوم قيمة الوقت والجمع بين عناصر العدالة الاجتماعية، وإن كانت القرارات التي تتخذ في إعادة هيكلة الأنشطة التنموية لتطويعها على طريق الاستدامة تكون معلومة الأثر ولكن على المدى الطويل ، لذا يرى "Kay " أن هناك أربعة مبادئ معتبره لتحقيق التوازن بين قوى التنمية وقوى الحفاظ على البيئة وحساسية الموارد تكمن في أن تكون المراحل الموضوعة متوائمة مع عملية صنع القرار وفهم طبيعة المناطق ذات الحساسية البيئية ، كما يجب أن تكون تلك الإستراتيجية شاملة وتحقق التكامل بين كافة الأنشطة التنموية ، التركيز على تحقيق الاستدامة .(Robert Kay ,1999,.62) .

لذا يمكن الاعتماد على تفعيل السياحة البيئية كنشاط محوري بنطاق إقليم بحيرة قارون يمكن أن يحقق التكامل وإعادة الهيكلة والتفعيل لعدد من الأنشطة الأخرى تحت مظلة السياحة البيئية المستدامة، التي تشمل المسئولية الاجتماعية والالتزام القوى بالطبيعة ودمج السكان المحليين في اى عملية أو تنمية سياحية يتم إجرائها ، وهو ما يتوافق مع سياق تعريف منظمة السياحة العلمية WTO للسياحة المستدامة على أنها "السياحة التي تلبى احتياجات السائحين الحاليين والأقاليم المضيفة لهم مع حماية الفرص المتاحة في المستقبل وتعزيزها" (منظمة السياحة العالمية، ٢٠٠٤)، لذا فهي السبيل إلى إدارة كافة الموارد بطريقة تسمح بتحقيق الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية والجمالية بشكل متناغم مع البيئة المحلية والمجتمع المحلى والثقافات بحيث تصبح كل هذه العناصر من المستفيدين لا من بين ضحايا التنمية السياحية، وبالتالي يمكن ضبط إيقاع التنمية بالقطاعات والأنشطة التنموية الأخرى، على سبيل المثال تطويع نشاط الصيد بالبحيرة إلى ما يسمى الصيد الرشيد المستدام، وكما جاء بمدونة السلوك الخاص بالصيد الرشيد (منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٢) فهو "الصيد الذي لا يستنزف المخزون السمكي من خلال اصطياد كميات الأسماك التي تعتبر نمو في المخزون السمكي بطرق الصيد التي لا تحدث أضرار بالموائل البيئية"، هذا من ناحية ومن ناحية أخرى يمكن زيادة القيمة المضافة للمنتج الخاص به من خلال دمجها بالنشاط السياحي فيما يعرف بما يسمى نمط الصيد السياحي، على غرار ما يحدث في تجربة تايلاند حيث تم رفع قيمة العائد من سمكة القرش الواحدة لنحو ١,٩ مليون دولار من خلال دمجها كمورد ببرامج سياحية الغوص كمنتج للمشاهدة بعد أن كان ثمنها لا يتعدى ١٠٨ دولار بسوق الأسماك في حالة الصيد (وزارة البيئة والمياه – الإمارات العربية المتحدة، ٢٠١٢).

وبناء عليه يمكن تخصيص وتخطيط منطقة شمال البحيرة لتفعيل فكرة السياحة البيئية، وذلك عبر الاستفادة من الميزة النسبية لتدرج تضاريس سطح الأرض بالمنطقة

والتي تتيح رؤية وتفعيل القيمة الجمالية للبحيرة هذا من ناحية، بالإضافة لإمكانية دمج وتفعيل عدد من الأنشطة للاستفادة من الميزة النسبية للإقليم كمسرح التقاء عدد من البيئات والموروثات الثقافية والتراثية والتاريخية.

التوصيات :

١- ضرورة الاتفاق بين جميع الجهات المعنية على رؤية واحدة وبرنامج تأهيلي لبحيرة قارون.

٢- يجب أن يشمل أي برنامج تأهيلي التعامل مع منخفض الفيوم ككل كوحدة بيئية وجغرافية واحدة.

٣- إعادة هيكلة الأنشطة التنموية بإقليم بحيرة قارون وتطويعها على طريق الاستدامة من خلال إدخال أنشطة جديدة متوافقة بيئياً (السياحة البيئية) تستطيع الاستفادة من الميزة التنافسية لإقليم البحيرة كمنتج سياحي وكذلك احتواء وإعادة توجيه للأنشطة القائمة.

٤- ضرورة التركيز على ضبط السياسة المائية الخاصة بالري بمنخفض الفيوم وتنفيذ مشروع الميزان المائي للبحيرة للحفاظ على ثبات منسوب البحيرة.

٥- الالتزام بأولويات واليات التأهيل التي وردت بالورقة البحثية والتي تم تصنيفها إلى نطاقات لا تقتصر على النطاق المباشر للبحيرة وأنها تمتد عبر العلاقات المكانية لتشمل نطاقات قنوات الصرف الزراعي.

المراجع

١. احمد عاطف دردير، (٢٠٠٢): بحيرة قارون ومدى تأثير مشروعات الشركة المصرية للأملاح والمعادن (إميسال) عليها، ندوة تنمية بحيرة قارون في الألفية الثالثة، شكشوك.

٢. جيهان مصطفى البيومي، (٢٠٠٣): جيومورفولوجية بحيرة قارون، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، ع ٤١، الجزء الأول.

٣. حسام الدين جاد الرب، (٢٠٠٤): التنمية السياحية بمحافظة الفيوم، دراسة فى جغرافية السياحة، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية المصرية، العدد الثالث والأربعون، الجزء الأول.

٤. سيد سعيد محمود، (٢٠٠٢): الثروة السمكية ببحيرة قارون، ندوة تنمية بحيرة قارون في الألفية الثالثة، شكشوك.

٥. عاصم عبد الحميد حافظ، (١٩٩٥) : تخطيط وتصميم المناطق المحمية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التخطيط العمراني – جامعة القاهرة.

٦. محمد صفى الدين أبو العز (١٩٦٦): مورفولوجية الأراضي المصرية، دار النهضة العربية، القاهرة.

٧. محمد عبد الرحمن الشرنوبى، (١٩٩٣): الإجهادات البيئية بمحافظة الفيوم دراسة فى نمذجة بعض المشاكل البيئية، ندوة عن الجغرافيا ومشكلات البيئة، الجمعية الجغرافية المصرية.

٨. منى عيد إبراهيم، (٢٠٠٦): إدارة التنمية السياحية المستدامة فى المناطق الحساسة بيئياً، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة – جامعة القاهرة.

٩. هاني ربيع نادي، (٢٠١٠): الآثار البيئية لتلوث المياه بمحمية بحيرة قارون، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب – جامعة بنى سويف.

١٠. هناء نظير على، (١٩٩٤): الانعكاسات السلبية للتغيرات البيئية على بعض مناطق محافظة الفيوم، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب – جامعة الإسكندرية.
١١. ياسمين محمد عادل فؤاد، (٢٠٠٨): الموارد الاقتصادية لمحافظة الفيوم – دراسة جغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كليه الآداب – جامعة الزقازيق.
١٢. المجلس الأعلى للآثار، (١٩٩٤): مؤتمر الفيوم للآثار، دليل أثار الفيوم، القاهرة.
١٣. جهاز شئون البيئة، (٢٠٠٨): محافظة الفيوم، الوكالة الدنمركية للتعاون الدولى، خطة العمل البيئى لمحافظة الفيوم.
١٤. جهاز شئون البيئة، (٢٠١٤): الإدارة المركزية لنوعية المياه، ملخص التقرير السنوي لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية، تقرير بحيرة قارون.
١٥. جهاز شئون البيئة ، قطاع حماية الطبيعة، (٢٠٠٠): المحميات الطبيعية في مصر.
١٦. جهاز شئون البيئة، قطاع حماية الطبيعة، (١٩٩٧): قرار مجلس الوزراء رقم ٩٤٣ لعام ١٩٨٩ والمعدل بالقرار رقم ٢٩٥٤ لعام ١٩٩٧، اعلان محمية قارون محمية اراضى رطبة.
١٧. وزارة الزراعة، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، (١٩٨٠): مشروع حصر وتصنيف الأراضي بالفيوم، خريطة القدرة الإنتاجية لعام ١٩٨٠ تصنيف أراضى الفيوم، دراسة رقم (٢٣٦، ٢٣٧).
١٨. هيئة الثروة السمكية، (٢٠١٢): كتاب الإحصائيات السنوية، التطور السنوي للمصيد من بحيرة قارون.
١٩. منظمة الأغذية والزراعة، (٢٠٠٢): حالة الموارد السمكية وتربية الأحياء المائية في العالم " تنفيذ منهج النظام الأيكولوجى في إدارة مصايد الأسماك الطبيعية متاح على الموقع الرقمي: http://www.fao.org/docrep

٢٠. الإمارات العربية المتحدة، البيئة والمياه، (٢٠١٢): تقارير ورشة عمل حول المحافظة على اسماك القرش بالمياه العربية، الفترة من ٨-١٢ أكتوبر ٢٠١٢، دبي.

٢١. منظمة السياحة العالمية، (٢٠٠٤): مفهوم السياحة المستدامة، متاح على الموقع الرقمي: http://www.unwto.org

22. Bird Life International (2013): Important Bird Areas factsheet: http://www.birdlife.org
23. Ball, J. (1939): Contribution to The Geography of Egypt.
24. John Clark (1996): Coastal Zone Management. Hand BOOK .
25. Mustafa M.S. (2007): Mineralogy, Geochemistry and Economic Beneficiation of the Residual Brines, EMISAL Storage ponds, Fayuom, Egypt.
26. Robert Kay, et al. (1999): Coastal Planning & Management.
27. Shendi, M.M. (1984): Pedological Studies on Soil Adjacent to Qaroun Lake, Fayoum Governorate, Egypt, M.Sc. Thesis, Fac. Agric. Cairo univ.

ABSTRACT

The research included three main axes, where the first axis reviewed the geographical factors that stimulate the environmental stress in the lake, which included the topography of the land surface in the Faiyum Depression, the closed nature of Lake Qarun, the depth of the lake and the shape of the coasts, the characteristics of agricultural lands in the Fayoum Depression, the climatic characteristics, the multiplicity of activities and opposition to development policies and programs.

The second axis also reviewed the impact of environmental stress on the sustainability of development in the Beheira region, which led to the deterioration of some economic activities in the Beheira region, such as fishing, agricultural activity and tourism development, while other activities appeared as an attempt to adapt and coexist with the state of environmental stress, such as fish farming and salt extraction.

As for the third axis, it reviewed the future of development in the Buhaira region in light of what the relationship between the development activities and the lake reached as an environmentally sensitive resource. The future of sustainable development in the Buhaira region depends on the progress achieved in two axes, the first is resource rehabilitation and the second axis lies in introducing structural changes to the package Existing development activities to adapt them on the road to sustainability.

Key Words: Sustainable development In Lake Qaroun Region, Environmental stress In Lake Qaroun, Environmental stress and sustainable development In Lake Qaroun Region, Development and Environment in Lake Qaroun.