رصد انحسار المياه في البحيرات وخزانات السدود باستخدام وسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

*خميس نبع صايل **احمد سعود النعيمي **مثنى محمد عبد الحميد **عصام محمد عبد الحميد

جامعة الانبار / كلية الهندسة*
جامعة الانبار/ مركز تنمية حوض اعالي الفرات**
khamissayle@yahoo.com

الكلمات المفتاحية: انحصار المياه ، الاستشعار عن بعد ، نظم المعلومات الجغرافية.
تاريخ الاستلام : 2011/5/9 تاريخ القبول: 2012/6/26

المستخلص

تم توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد انحسار البحيرات، فمن المعلوم أن أساليب الدراسات التقليدية لمساحات واسعة تكون باهظة التكاليف ومستهلكة للوقت كما أنها لا تتماشى مع التقدم العلمي والتقني الحالي . في هذا البحث تم متابعة تغير المساحات التي تغطيها البحيرات من خلال المرئيات الفضائية التي التقطت في فترات زمنيه مختلفة لبحيرة الحبانيه وخزان سد حديثة وبحيرة الرزازه وبحيرة الثرثار ، تم رصد تغير المساحات التي تغطيها المياه . توصلت هذه الدراسة إلى وجود خطر حقيقي يهدد بيئة تلك المسطحات المائية والأراضي المحيطة بها والمرتبطة معها جراء الانحسار الكبير والذي وصل أقصاه في خزان الرزازة حيث انحصر الماء في ذلك الخزان بنسبة 68 % بين عامي 2005 و 2010 . اما بالنسبة الى حجم الماء فقد تناقص بنسبة قدرها 88 % . وفي خزان سد حديثة انحسر الماء عن 33% من المساحة المغمورة بذلك الخزان بين العامين 2000 و 2005 وتناقص فيه حجم الماء بنسبة 44 %. مما يشير إلى وجود خطر بيئي كبير يهدد حوض الفرات من منطقة خزان سد حديثة وحتى مصب شط العرب في الخليج العربي ، حيث تصاحب هذه التذبذب الكبير في نسب الاغمار تغيرات بيئية مختلفة .

MONITORING THE DECLINE OF WATER IN LAKES AND RESERVOIRS USING REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

***Khamis N. Sayl **Ahmed S. Mohamed **Mthanna M. Abed Alhamed ** Isam M. Al-Hadithy**

***University of anbar- College of Engineering**
****University of Technology – Building and Construction**
khamissayle@yahoo.com

Keywords :Becline of water, Remote sensing, Geographic,Iinformation,System.

Received: 9/5/2011 Accepted:27/6/2012

Abstract

In this study were employed techniques of remote sensing and geographic information systems to monitor the decline of the lakes, where it was noted that the methods of traditional studies of large areas are costly and time-consuming and is not in line with scientific and technical progress now. In this research was the follow-up change area covered by lakes, through satellite images taken in different time periods of Lake Habbania , Qadisia reservoir , Razaza ,and Thrthar Lake , has been monitoring the change areas covered by water. This study concluded that there is a threat to the environment of those water bodies and land surrounding and associated with it by the great depression, which reached maximum in the Razaz lake which declined by 68% in 2010 than they were to cover the 2005 and the volume of water has declined by 88% and in the Qadisia reservoir receded water for 33% of the area submerged so the reservoir between 2000 and 2005, and the volume of water has declined by 44%. Which indicates the presence of significant environmental risk threatening the Euphrates basin from Haditha Dam to the mouth of the Shatt al-Arab

المقدمة

يعد خزن وتوفير مياه الأنهار في البحيرات أو خزانات السدود من الأمور بالغة الأهمية والتي تلعب دورا هاما في الحفاظ على الحياة المدنية من خلال درء الفيضانات والتحكم بإدارة المياه للأغراض الإروائية وتوليد الطاقة الكهربائية والاستخدامات التنموية والاقتصادية الأخرى كالأغراض السياحة وتنمية الثروة السمكية . إن الفائدة الكبرى من تطبيق وسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مجال المياه تكمن في سهولة تحديث وتطوير قواعد البيانات المرتبطة

بتلك المسطحات المائية مرتبطة بأحواض الأنهر ، وبهذا فأنها تمكن العاملين في حقل المياه من ربط المعلومات الجغرافية كالأحواض المائية بالمعلومات البيانية كالأمطار ومنسوب ارتفاع المياه ، حيث يمكن استخدام هذه المعلومات مع بعضها البعض لإجراء الدراسات والتحليلات المختلفة في بناء وإدارة المشاريع المائية الكبرى كالسدود والخزانات والقناطر وغيرها. اكتسب تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في مجال دراسة المياه بعدا استراتيجيا خاصة وأن الماء يعد من أكثر العناصر البيئية التي تحتاج إلى إدارة وترشيد(سعيد 2003) ، اذ يمكن اعتباره العنصر الأكثر تحكما في إدارة البيئة والمؤشر الأكثر وضوحا في رصد التغيرات البيئية المختلفة .ويعد الربط بين نظم المعلومات الجغرافية وتحليل البيانات المكانية أمرا بالغ الأهمية في تطوير نظم المعلومات الجغرافية في البحث والاستكشاف وتحليل العلاقات المكانية (الدويكات،2003).

يرافق انحسار المياه في الخزانات والبحيرات ظهور تغييرات في خصائص نوعية المياه، وهذه التغييرات النوعية يكون تأثيرها على مياه البحيرات أكثر من تأثيرها على مياه الأنهار (النعيمي،2005). وحيث إن رصد انحسار المسطحات المائية باستخدام الوسائل التقليدية مكلفا ويحتاج مدة زمنية كبيرة لذلك تم توظيف التقنيات الحديثة لمراقبة انحسار المياه لكل من خزان سد حديثة وبحيرة الثرثار وبحيرة الحبانية وبحيرة الرزازة.

1- وصف مناطق الدراسة

أ- بحيرة الحبانية

تقع بحيرة الحبانية على الضفة اليمنى لنهر الفرات في الجهة الجنوبية من مدينة الرمادي وتقع ما بين خطي عرض '10°33-'48°33 شمالا وخطي طول '15°43-'45°43 شرقا) واستخدمت هذه البحيرة لتخفيف أخطار الفيضانات وذلك عندما تصل المياه في نهر الفرات إلى درجة عالية . تبلغ مساحة البحيرة 426 كيلو متر مربع عندما يكون منسوب البحيرة 51 متر فوق مستوى سطح البحر وعندها يكون أقصى استيعاب هو 3.26 مليار متر مكعب بضمنها الخزن الميت ومنسوب قاع البحيرة هو 36 متر ومنسوب الخزن الميت هو 42.5 متر ومقدار التبخر السنوي هو 0.6 مليار متر مكعب .

ب- بحيرة الرزازة

تقع بحيرة الرزازة 15 كم إلى الجنوب من مدينة كربلاء '22 °43 -'53 °43 شرقا و '26 °32 -'53 °33 شمالا وتعتبر ثاني اكبر مسطح مائي بعد الثرثار تبلغ المساحة الكلية لبحيرة الرزازة 1842 كيلو متر مربع عند منسوب 40 متر وبحجم 26 مليار متر مكعب .

ج- بحيرة الثرثار

تقع بحيرة الثرثار على بعد 120 كم شمال غربي بغداد بين نهري دجلة والفرات. يبلغ أعلى منسوب للخزن في البحيرة 65 م فوق مستوى سطح البحر وتبلغ مساحتها عند هذا المنسوب 2050 كم2 وحجم الخزن بهذا المنسوب 85.59 مليار متر مكعب، أما منسوب الخزن الميت فهو 40 م فوق مستوى سطح البحر وحجم الخزن بهذا المنسوب هو 35.18 مليار متر مكعب.

د- بحيرة حديثة

تبلغ مساحة البحيرة 503 كيلو متر مربع وأعلى منسوب للخزن هو 147 متر فوق مستوى سطح البحر وبحجم 8.28 مليار متر مكعب ويبلغ الخزن الميت 3 مليار متر مكعب.

2- هدف البحث

يهدف البحث الى استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في رصد انحسار المساحات السطحية التي تغطيها المسطحات الكبيرة وتغير كميات الخزن جراء شحه المياه في السنوات الأخيرة ، ودراسة آثار هذا الانحسار للاستفادة منه من قبل متخذي القرار في مجالات إدارة الموارد المائية ورصد ومتابعة التغيرات البيئية الملازمة لهذا الانحسار.

3- الجانب العملي

تم استخدام برنامج ERDAS 9.2 لغرض إجراء عمليات المعالجة الرقمية للمرئيات وفي تحليل البيانات المستخرجة من الصورة الفضائية. حيث تم عرض واستخدام الصور الخاصة بمناطق الدراسة وتم إجراء التصنيف الرقمي للصور باستخدام تقنيه التصنيف غير الموجه (Unsupervised Classification) حيث أظهرت نتائج التصنيف غير الموجه تقسيم مناطق الدراسة إلى خمس معالم مختلفة (Features) اعتمادا على قيم الانعكاسية الطيفية من الصور الفضائية لغرض توضيح الحدود المائية وكما مبينه في الأشكال (1 ،3,2 ،4) ولكافة الأعوام .

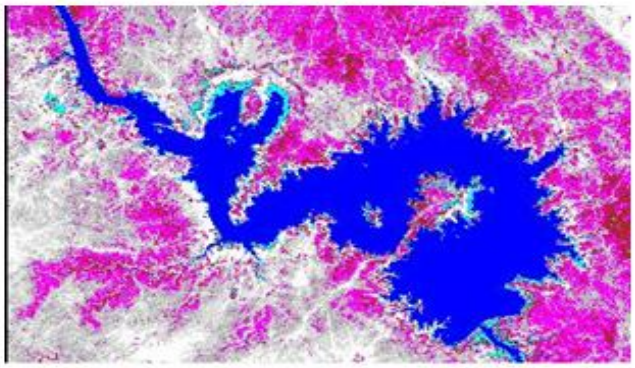
وتم استخدام برنامج (Arcview 3.2) لحساب المساحات السطحية للمرئيات الفضائية المستخدمة

لمناطق الدراسة والمبين قيمها في (الجدول - 1) وكما موضحة في الأشكال (5، 8,7,6) .
ومن خلال هذه القيم تم حساب مناسيب وكميات الخزن لكل مسطح مائي عن طريق البيانات التي تمثل العلاقة بين مساحة المسطح المائي والمنسوب وكمية الخزن . يبين (الجدول-1) وجود تناقص بنسب كبيرة للمساحة السطحية لخزان الرزازة حيث انخفضت المساحة السطحية بنسبة 68 %عام 2010 عما كانت عليه عام 2005 . اما كمية الخزن فقد انخفضت بنسبة 88 % . ويتبين ذلك بشكل واضح في (الشكل - 9) المتحصل عليه من خلال مطابقة الصور الفضائية لكافة الاعوام (2010,2005,2003,2000) مع بعضها ، ويبين الشكل رقم (10) مدى تغير كميات الخزن في بحيرة الرزازة خلال تلك الاعوام .

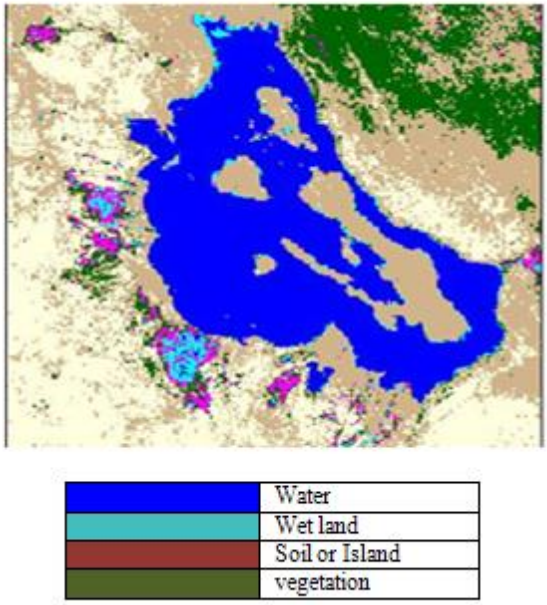
وفي خزان سد حديثة نلاحظ من خلال (الجدول - 1) انه خلال السنوات من 2000 إلى 2005 يلاحظ إن المساحة السطحية قد انخفضت بنسبة 18% ما بين العامين 2000و2003بينما بلغت نسبة الانخفاض إلى 33% بين العامين 2000و 2005 وكما مبينة في (الشكل - 11) .في حين انخفضت المساحة السطحية لبحيرة الثرثار بنسبة 3% ولبحيرة الحبانية بنسبة 28% وكما موضحة في (الشكل - 12) .

جدول -1: المساحات السطحية وكميات الخزن والمناسيب للمسطحات المائية من المرئيات الفضائية

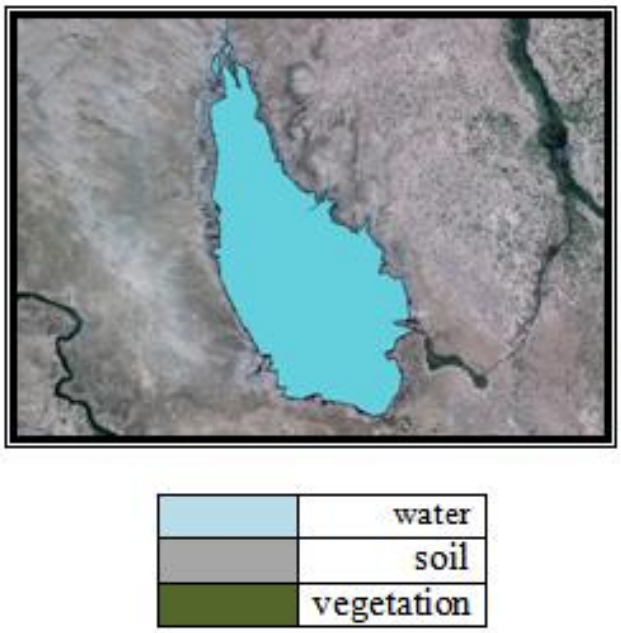
ت	اسم المسطح المائي	تاريخ التقاط الصورة	المساحة كم^2	المنسوب	الحجم بالمليار م^3
1	حديثة	2000	383	142	5.8
	حديثة	2003	313	137	4.3
	حديثة	2005	257	133.5	3.2
	حديثة	2010			
2	ثرثار	2000	1641	45.0	43.688
	ثرثار	2003	1595	43.9	41.818
	ثرثار	2010			
3	الحبانية	2000	182	42	0.530
	الحبانية	2003	145	41	0.390
	الحبانية	2005	197	42.8	0.680
	الحبانية	2010	202	42.9	0.705
4	الرزازة	2000	1134	27.0	5.947
	الرزازة	2003	957	25.4	4.255
	الرزازة	2005	1213	27.8	6.895
	الرزازة	2010	381	2o.4	0.809



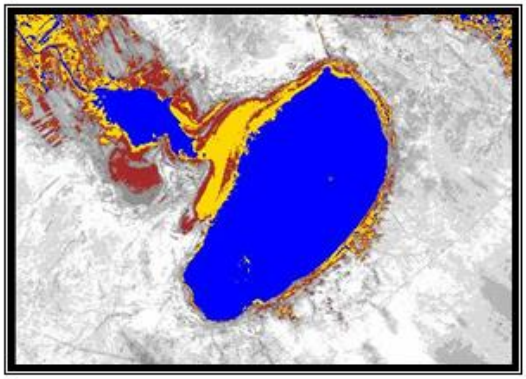
شكل – 1:يوضح التصنيف غير الموجه لمرئية بحيرة حديثة عام 2003



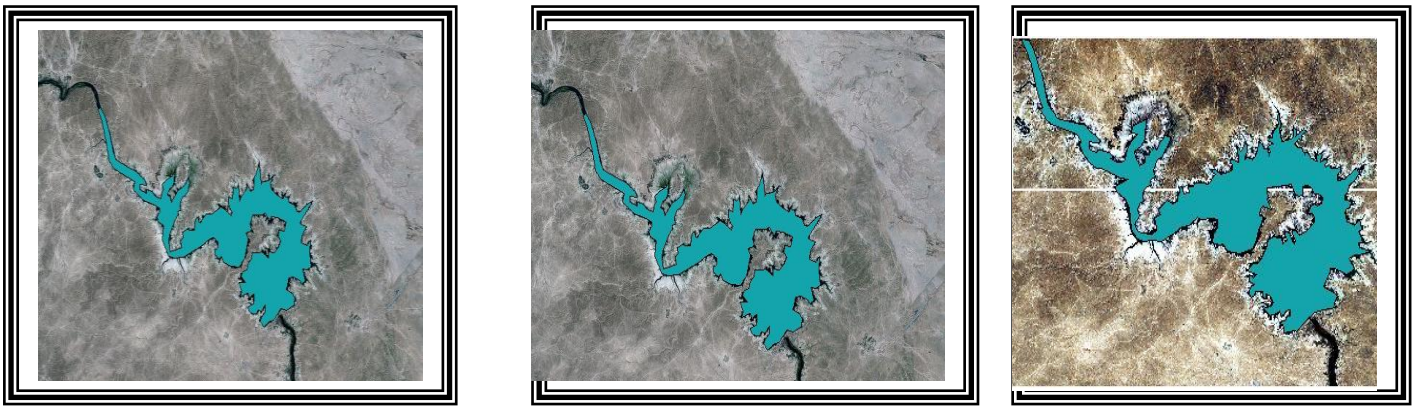
شكل -2: يوضح التصنيف غير الموجه لمرئية بحيرة الرزازة عام 2000



شكل -3: يوضح التصنيف غير الموجه لمرئية بحيرة الثرثار عام 2000

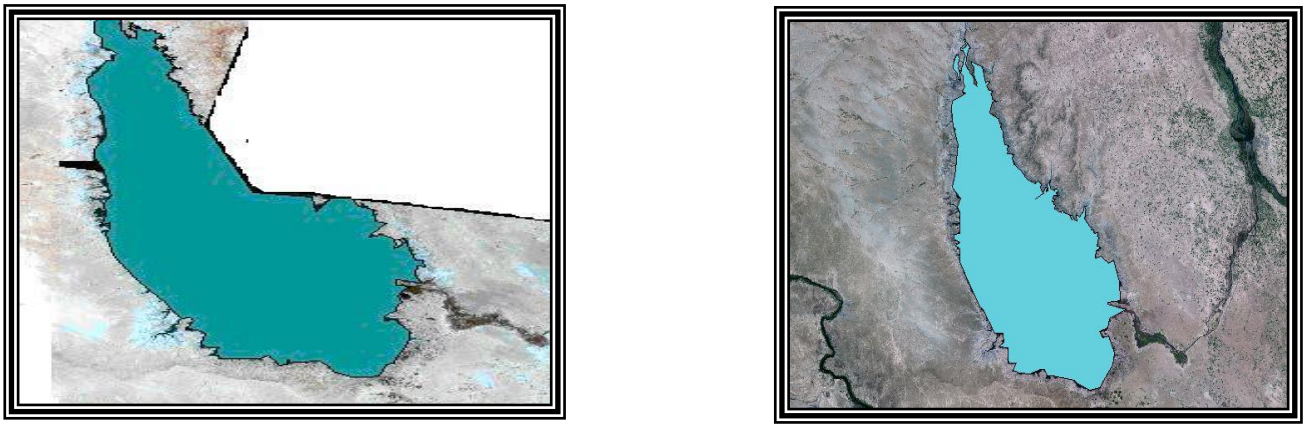


شكل -4: يوضح التصنيف غير الموجه لمرئية بحيرة الحبانية عام 2000



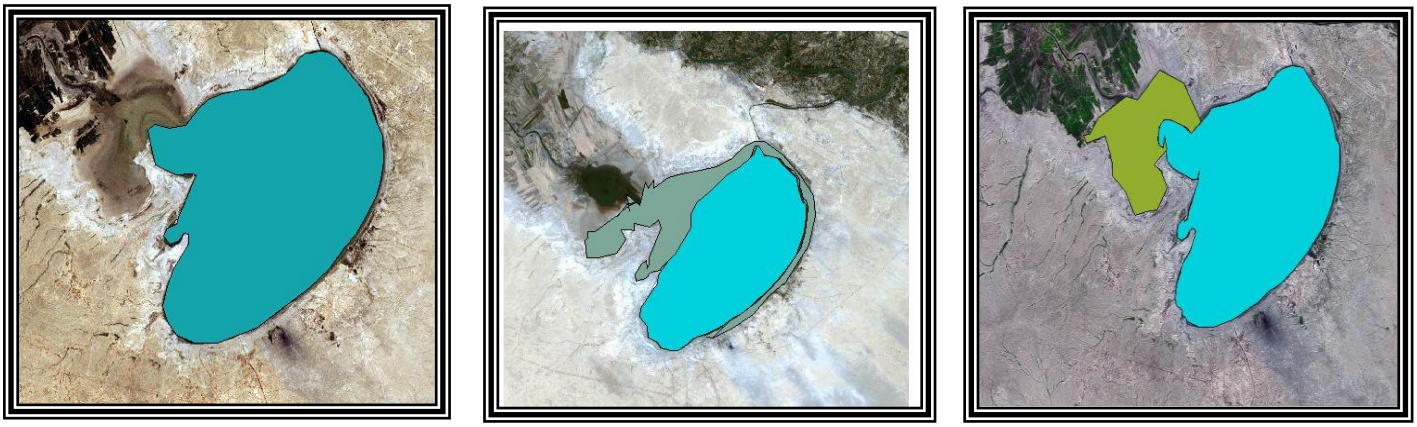
خزان سد حديثة 2000 خزان سد حديثة 2003 خزان سد حديثة 2005

شكل -5: يوضح مقارنة للمساحة السطحية لخزان سد حديثة من المرئيات الفضائية حسب الأعوام المثبتة



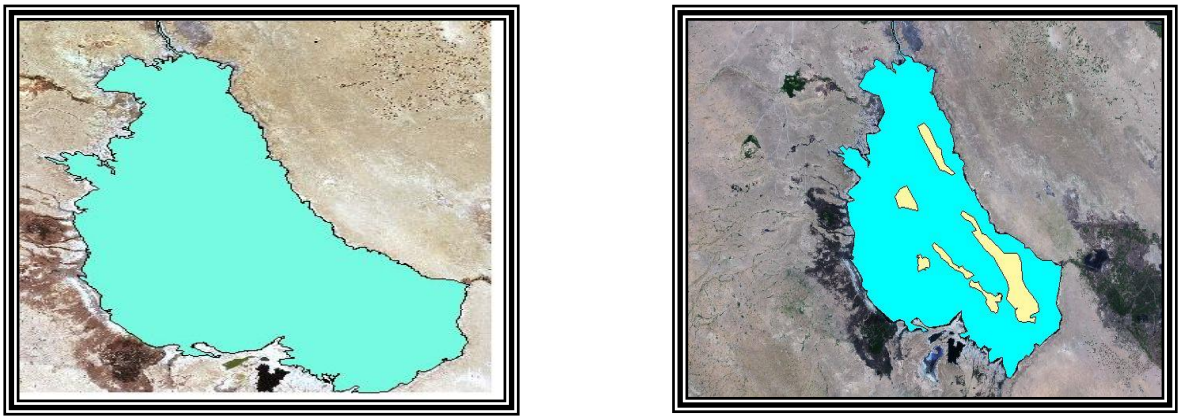
بحيرة الثرثار 2000 بحيرة الثرثار 2003

شكل -6: يوضح مقارنة للمساحة السطحية لبحيرة الثرثار من المرئيات الفضائية حسب الأعوام المثبتة



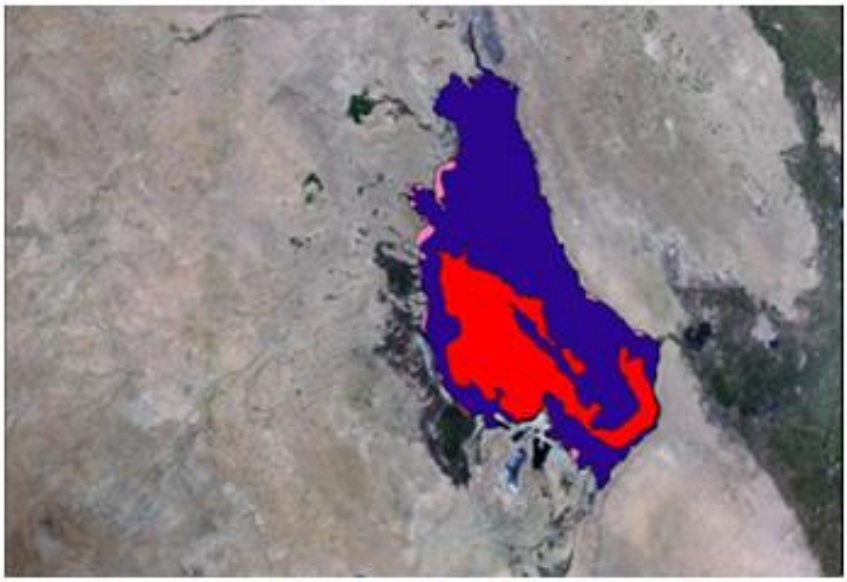
بحيرة الحبانية 2000 بحيرة الحبانية 2003 بحيرة الحبانية 2005

شكل -7: يوضح مقارنة للمساحة السطحية لبحيرة الحبانية من المرئيات الفضائية حسب الأعوام المثبتة

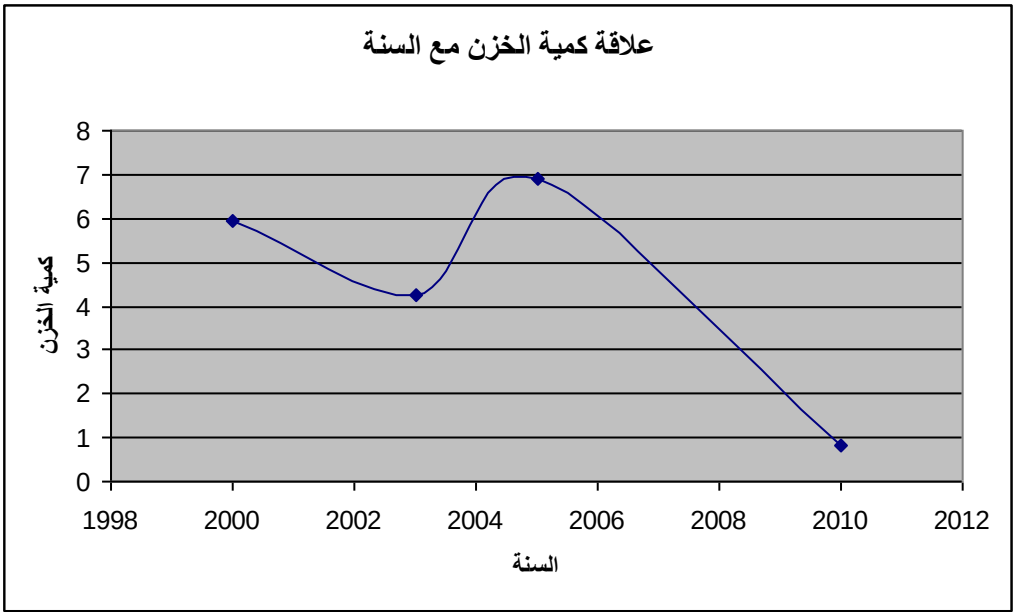


بحيرة الرزازة 2000 بحيرة الرزازة 2005

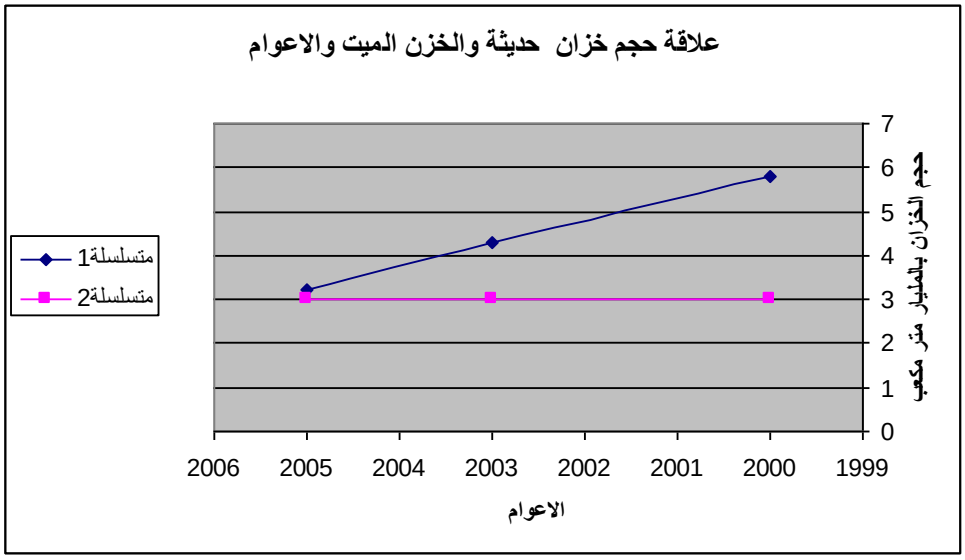
شكل -8: يوضح مقارنة للمساحة السطحية لبحيرة الرزازة من المرئيات الفضائية حسب الأعوام المثبتة



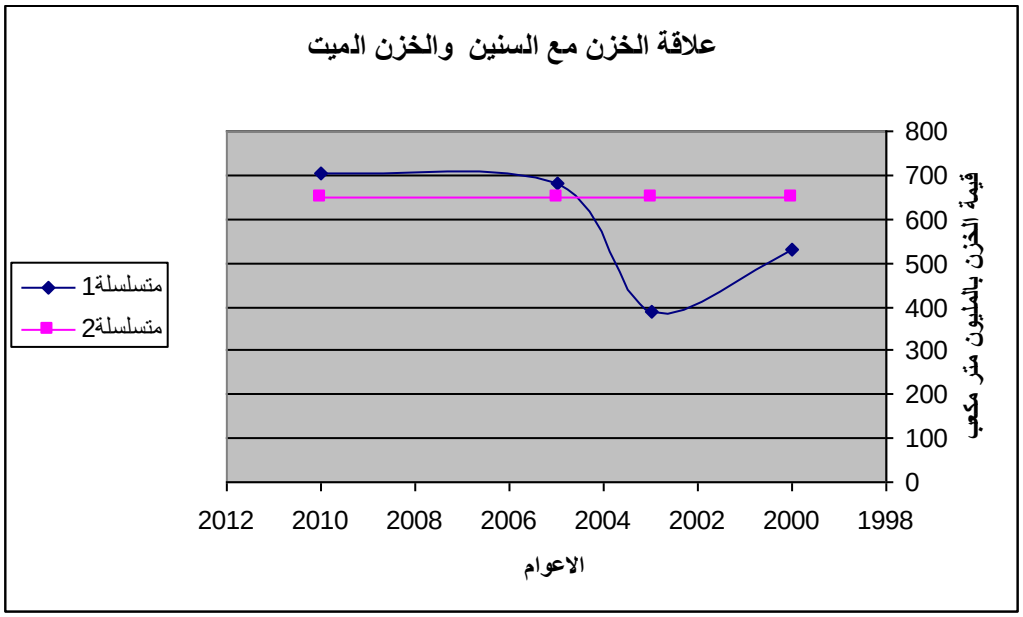
شكل -9: يوضح مطابقة المرئيات الفضائية لبحيرة الرزازة فوق بعضها حسب الأعوام المثبتة



شكل -10: يوضح كميات الخزن لبحيرة الرزازة مع الأعوام



شكل -11: يوضح كميات الخزن والخزن الميت لخزان حديثة مع الأعوام



شكل-12: يوضح كميات الخزن والخزن الميت لبحيرة الحبانية مع الأعوام

1- الاستنتاجات والتوصيات

لقد توصلت دراسة رصد المساحات السطحية لمياه الخزانات والسدود إلى وجود خطر حقيقي يهدد بيئة تلك المسطحات المائية جراء الانحسار الكبير والذي وصل أقصاه في بحيرة الرزازة حيث بلغ نسبة قدرها 68% بين عامي 2005 ، 2010 وانخفضت كمية الخزن بنسبة 88 % بين العامين . اما في خزان سد حديثة حيث انحسر الماء عن ثلث المساحة المغمورة خلال الفترة من عام 2000 إلى العام 2005 .

(يشار الى الاشكال وبالأخص 9 فصاعدا حيث تمثل تلك جانب من استنتاجات البحث

أن تأثير هذا الانحسار على نوعية المياه وبيئة المنطقة يحتم على الباحثين التوسع في دراسة هذه المشكلة لتقديم التوصيات المناسبة للحد من المخاطر الناجمة عنها . لذا فأن فريقنا البحثي بدأ بجمع البيانات لإعداد دراسات لاحقة تتناول تأثر نوعية المياه جراء انحسار تلك المسطحات المائية ومن خلال الحصول على صور فضائية حديثة ومن خلال استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد مع تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في رصد تغير المساحات التي تغطيها المياه وحساب كميات المياه ورصد تغيراتها النوعية من أجل تهيئة قواعد بيانات مهمة لدراسة الآثار البيئية المختلفة المترتبة عن ذلك الانحسار الملازم لأزمة المياه الحالية .

المصادرالعربية

1- الدويكات ، قاسم محمد،2003 " أنظمة المعلومات ألجغرافيه " جامعة مؤته ، الأردن ، ألطبعه.
2. النعيمي، احمد سعود ،2005 "إمكانية تقنات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيه في التقييم الهيدروكيميائي لخزان سد حديثه"، رسالة ماجستير غير منشوره ،كلية الهندسة ،جامعة الانبار.
3- سعيد، محمد يعقوب محمد ،2003."تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة المياه " جامعة الإمارات العربية المتحدة
4- وزارة الموارد المائية ،الهيأة العامة للسدود والخزانات .
5 - مجلة التصميم بالحاسوب ،الانترنيت ، 2004 ..

المصادر الأجنبية

1 - Anselin, Luc . Spatial Data Analysis with GIS. 1992. National Center for Geographic Information and Analysis University of California-USA. UR L http://www.ncgia.ucsb.edu/Publications/Tech_Reports/92/92-10.PDF
2- Lillesand ,T .M. and Kiefer ,R.W., 2000. “Remote Sensing and Image Interpretation “ ,text book, Fourth Edition ,University of Wisconsim-Madison,.
3-Michael, F. Goodchild, 2001. SPATIAL ANALYSIS and GIS. ESRI USER CONFERENCE Pre-Conference Seminar. URL http://www.csiss.org/learning_resources/content/good_sa/#SECTION%20 1