

دراسة التغيير في استعمالات الارض الاقليمية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية /منطقة الدراسة (هور الحويزة) لالعوام 1973-1990-2004

المهندس صلاح يوسف العسكري
المهندس علي حسين وهيب

المستخلص

يبحث مشروع التخرج هذا في امكانية استخدام التقنيات المكانية لاستكشاف التغيرات في استعمالات الارض على المستوى الاقليمي مع عامل الزمن واختيرت لتوضيح ذلك منطقة دراسة هي هور الحويزة لما تحملها من اهمية على المستوى الاقليمي حيث تعرضت تلك المنطقة الى تغييرات كبيرة مع عامل الزمن غيرت كثيرا من ملامحها وصفاتها مما اثر بشكل واضح في كافة الفعاليات في تلك المنطقة. ويركز المشروع على ابراز اهمية استخدام تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في عملية جمع المعلومات عن التغيرات في استعمالات الارض وكيفية تحليلها والحصول على النتائج انيا لغرض استخدامها لاحقا كاساس في عمليات التنمية والتخطيط الاقليمي ويركز هذا المشروع على الجانب العملي في استخدام التقنيات المكانية في جمع المعلومات باستخدام صور فضائية ملتقطة لمنطقة الدراسة لثلاث سنوات هي 1973 و 1990 و 2004 حيث امكن من خلال اجراء عمليات التفسير الالي والبصري لتلك الصور من تمييز تغيرات عديدة حصلت على المشهد الارضي من خلال اجراء مقارنات اعتمدت اساسا على النتائج التي تم الحصول عليها من عمليات التفسير البصري والالي ووفق نموذج المقارنة المعد ليناسب طبيعة مصنفات الغطاء الارضي فيها ليتم بعدها تبويب كل التغيرات التي تم تمييزها في قاعدة بيانات جغرافية ليتم من خلالها دراسة عوامل التغير في الغطاء الارضي كدالة لعامل الزمن والتي يمكن فيما بعد استخدامها لدراسة سلوك التغير ومسبباته ووضع التبوير المنطقي لهذه التغيرات

This project try to explain the using ability of spatial techniques for land cover change detection on regional level with the time parameter and did select for explain these abilities study case (Hewaizah marsh) . this area apply to many big changes with the time. These changes made action on characters and behaviors of this area as well as all activities in it . This Project concerting to recognize the Using importance of remote sensing and GIS Methodology in data collecting for the changes of land use and the methodology for the analyses and getting the results for the next using as

a base data for development and drawing the plans as well as in regional planning .This project focus on practical side for using the spatial techniques aseptically in data collecting stage by using three satellite images captured for the study area in three deferent years 1973,1990,2004 thus did able through done the visual and auto interpretation for these satellite images to distinguish the many changes in land cover also through made comparisons basically depended on the getting results from the interpretation and classification according to prepared comparison model to suit the nature of classes of land cover in the study area and then arrange all changes we talking above in flexible GIS data base for land cover changes can be used for the studying the change trend and reasons also conclude the logic justifications for these changes

1 المقدمة

يعيش عالمنا اليوم ثورة علمية هائلة في شتى المجالات وخاصة في مجال المعلومات في شتى المجالات ومن المعروف لدينا بان خطط التنمية لاي بلد او اقليم او مدينة مبني على اساس توفر معلومات وافية وتامة عن امكانيات هذا البلد او الاقليم او المدينة وعند توفر تلك المعلومات والتي تؤسس لرسم الاستراتيجيات والسياسات التنموية لتطوير تلك المدن او الاقليم على اسس صحيحة وحيث ان المشكلة الحقيقية التي تواجه اصحاب القرار او صانعي القرارات التنموية او التخطيطية هي عدم الحصول على المعلومات الكافية التي ترسم الواقع الذي يؤسس لقرار سليم لحل مشكلة ما او التخطيط المستقبلي وذلك مرتبط بعدة اسباب وهي عدم توفر تلك المعلومات او تقادمها بشكل يفقد مصداقيتها في بعض الاحيان فضلا عن ذلك فان المشهد الارضي الذي هو ساحة للتفاعلات بين البشر والطبيعة يكون عرضة للتغيير المستمر مع عامل الزمن مما يجعل الطرق التقليدية في عرض المعلومات التي تمثل المشهد الارضي مثل الخرائط غير كافية لاستيعاب التغيرات الحاصلة ومن ثم فان هذه التغيرات في المشهد الارضي بحاجة الى مراقبة مستمرة حيث لايمكن ان يواكب المسح الميداني كل التغيرات الحاصلة لذا كان لزاما التفكير الحقيقي باستخدام التقنيات المكانية من نظم معلومات جغرافية واستشعار عن بعد في عملية الحصول على المعلومة وتبويبها وتحليلها وتقديمها الى اصحاب القرار لكي يكون القرار التخطيطي مبني على اسس سليمة ومسندة الى ارض الواقع . ومما تقدم يتبين اهمية استخدام التقنيات المكانية لما تقدمه من امكانيات في اختصار الوقت والجهد الذين يعدان امران مهمان وحاسمان في اتخاذ القرار او صنعه

1-1 هدف البحث :

يهدف البحث الى توضيح اهمية التقنيات المكانية من نظم معلومات جغرافية والاستشعار عن بعد ودورها في عملية جمع المعلومات وتبويبها وافراغها في قواعد بيانات جغرافية ولسنوات او مراحل زمنية متعاقبة لاستكشاف التغير في استعمالات الارض على المستوى الاقليمي والحصول على النتائج وتحليلها وتقديمها بهيئة رقمية مخزنة وذات مرونة وديناميكية عالية بالتغيير والتحديث المحتمل للغطاء الارضي

1-2 فرضية البحث :

يقوم البحث على فرضيتين اساسيتين :

1. امكانية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في استكشاف التغيرات باستعمالات الارض على المستوى الاقليمي والحصول على نتائج مبنية بالاساس على استخدام بيانات الصور الفضائية وتحليلها بصريا واليا للحصول على نتائج التغيرات بالغطاء الارضي نسبة الى عامل الزمن
2. امكانية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في اختزال وتبويب النتائج والمعلومات المستحصلة والناجمة من استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في قاعدة بيانات جغرافية تضم كافة المعلومات المتعلقة باستعمالات الارض على مستوى الاقليم على شكل طبقات منفردة او مجمعة تشكل بمحتواها قاعدة معلومات مرنة قابلة للتحديث ببعديها الزمني والمكاني

1-3 منهجية البحث

يتألف البحث من فصلين الفصل الاول ويمثل الاطار النظري للبحث حيث تم التركيز فيه على بيان اهمية التقنيات المكانية (الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية) في استكشاف التغيرات في الغطاء الارضي وبيان مفهومها واهميتها وتطبيقاتها المختلفة مع التركيز على اهميتها في مجال التخطيط الحضري والاقليمي اما الفصل الثاني فيمثل الاطار العملي للبحث والذي يوضح خصائص منطقة الدراسة في ضوء المعطيات التي تم جمعها من معلومات وصور فضائية وخرائط وكيفية تحويلها الى صيغة رقمية لاقحامها في برامج متخصصة والحصول على نتائج وتحليل تلك النتائج رقميا لتوضيح التغيرات في الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة ولثلاث سنوات هي 1973 حيث يمكن اعتبارها سنة الاساس الذي يمكن القياس لكل التغيرات عليها والسنة الاخرى هي 1990 والسنة الاخيرة 2004 حيث عمليات انعاش الاهوار وما رافق هذه العمليات من تغيرات في مصنفات الغطاء الارضي .

2 منطقة الدراسة

الاهوار العراقية الجنوبية جزء من السهل الرسوبي لوادي الرافدين ويمثل دلتا نهري دجلة والفرات وتتقاسمها ثلاث محافظات هي البصرة وميسان وذي قار شكل (11). الا ان هذه المنطقة تعرضت الى سلسلة من التغيرات مع عامل الزمن ابتداء من نشوؤها قبل اكثر من 5000 سنة قبل الميلاد مرورا

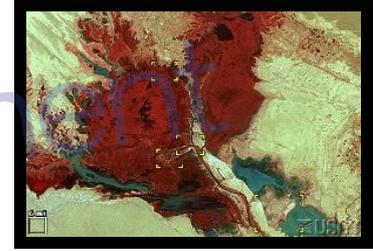
بالعمليات العسكرية التي رافقت الحرب العراقية الايرانية بداية الثمانينات وانشاء السدود العالية على الانهار التي تغذي مناطق الاهوار والتفتقيات في حقول مجنون التي تقع جنوب هور الحويزة في منتصف الثمانينات ووصولها الى عمليات التجفيف المنظمة والممنهجة التي قام بها النظام السابق بعد حرب الخليج, لاحظ شكل (12) حيث كانت مناطق الاهوار في اوائل السبعينات تتألف من مجموعة من بحيرات واراضي طينية ومستنقعات متصلة مع بعضها تمتد الى مساحة اكثر من 20000 كليومتر مربع حيث وبحلول عام 2000 كان اكثر من 90% من منطقة الاهوار قد جف وحصلت تغيرات غير منطقية وغير معقولة في الغطاء الارضي نتيجة لذلك والتي اساءت للنظام الطبيعي لتلك المنطقة. (المديرية العامة لادارة الموارد المائية, 2006, صفحة 1) لاحظ (13).



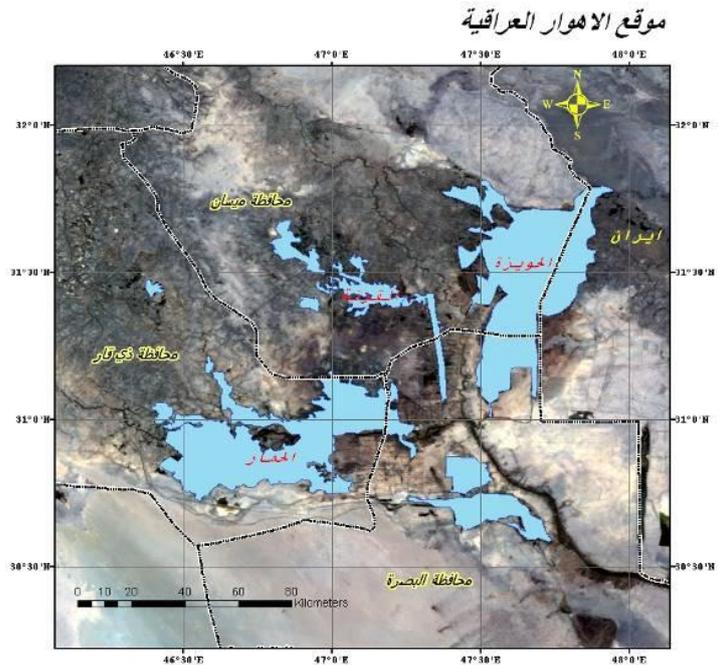
2000



1990



1973



شكل (13) موقع الاهوار العراقية

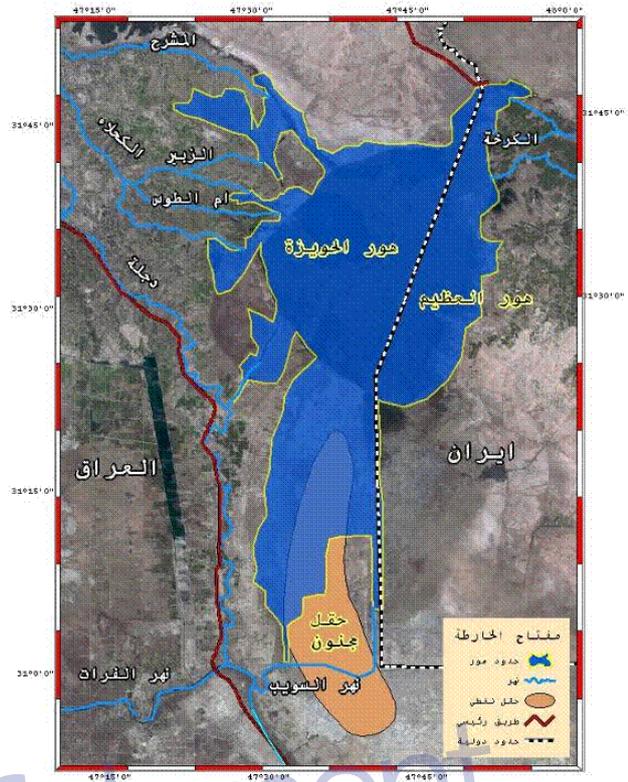
جدول (1) التغير في مساحة الاهوار مع الزمن¹

الاهوار	1973-76	2000	2004
الاهوار المركزية	2كم3,121	2كم98	2كم564
الحمار	2كم2,279	2كم174	2كم824
الحويزتي جانبيه الايراني والعراقي	2كم3,076	2كم 1,084	2كم1,540
المجموع	2كم8,926	2كم1,297	2كم2,928

4 1 منطقة الدراسة (هور الحويزة)

يعتبر هور الحويزة من اكبر الاهوار في الجزء الجنوبي من العراق ويقع شرق نهر دجلة بين محافظتي ميسان والبصرة (الياسري, 2004, صفحة 76) شكل (14), ويمتد من هور السناف شمالا الى نهر السويب جنوبا والجزء الشرقي من هذا الهور يقع في الاراضي الايرانية والمسمى بهور العظيم في المنطقة المحصورة بين خطي طول 47 20 38 و 47 51 59 شرقا وبين دائرتي عرض 31 00 28 و 31 47 30 شمالا.

¹ موقع منظمة الامم المتحدة للبيئة UNEP والخاص بالاهوار الجنوبية على شبكة الانترنت <http://marshlands.unep.or.jp>

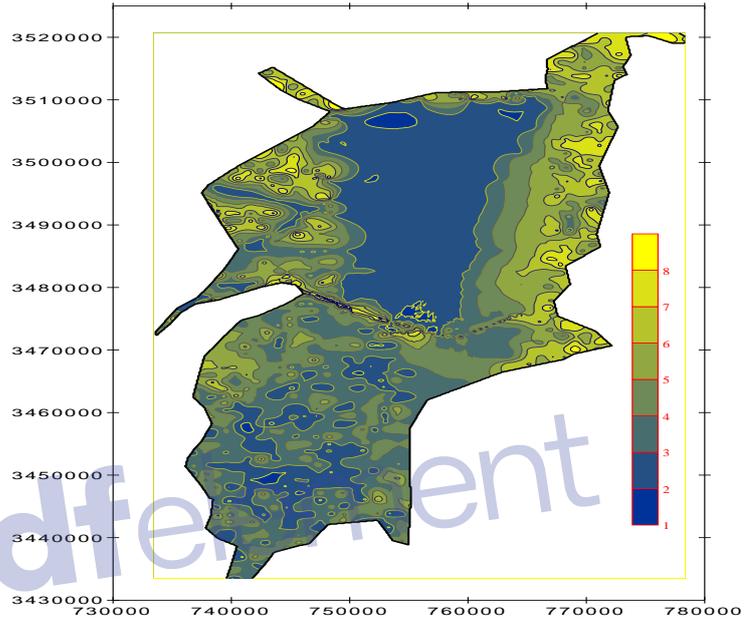


شكل (14) منطقة الدراسة

طول هور الحويزة 80 كم مقاسة من السدة الشمالية للهور بالقرب من مخفر الغزالة وجنوبا الى السدة على نهر السويب, معدل عرض هذا الهور حوالي 30 كم مقاسة من السدة الاحترازية غربا الى الحدود الايرانية شرقا والسدة الاحترازية تمتد من الشيب شمالا الى حقول مجنون في الجنوب وتسمى هذه السدة عدة تسميات محلية اعتمادا على المكان الذي تمر فيه فهي تسمى سدة الشيب ضمن منطقة المشرح وسدة الكحلاء ضمن منطقة الكحلاء وسدة التربة ضمن منطقة قلعة صالح و البيضة وعجيرة ضمن منطقة القرنة (الطائي,فليح علي, صفحة 85, بغداد, 1999).

توجد تقديرات عديدة لمساحة هور الحويزة في الجزء العراقي منه وبناء على الدراسات التي قامت بها وزارة الموارد المائية. فان مساحة هور الحويزة تبلغ 1500 كيلومتر مربع متضمنه مساحة هور السناف معها. في موسم الشتاء تصل مساحة هور الحويزة الى ادنى مستوى لها حيث تكون 650 كيلومتر مربع حيث تنحسر المياه في مناطق محددة في هذا الهور والتي تسمى هور ام النعاج في الجانب العراقي وهور العظم في الجانب الايراني. (وزارة الموارد المائية, 2004, صفحة 35) وترتبط هذه المناطق مع بعضها البعض بممرات مائية ضيقة تمر بمناطق قصب وبردي كثيفة تجعل الحركة داخل الهور صعبة جدا .

مناسيب المياه داخل هور الحويزة تتراوح من 1 - 2 متر فوق مستوى سطح البحر في موسم الشتاء وترتفع الى 4.5 متر فوق مستوى سطح البحر في فصل الربيع في حين ان منسوب السداد في منطقة هور الحويزة هي 7.5 متر فوق مستوى سطح البحر كما موضح بالشكل (2-9) الذي يمثل الخطوط الكنتورية ومعدل الارتفاعات داخل منطقة هور الحويزة .



شكل (15) الارتفاعات في منطقة الدراسة

1-3-4 المرحلة الاولى استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS

وتتضمن الخطوات التالية :

1. جمع المعلومات Data Collection وتتضمن الخطوات التالية :

- ا. جمع الخرائط الطبوغرافية مقياس 250000 و 100000 والتي تغطي منطقة الدراسة . ان الغاية الرئيسية هي التعرف على خصائص منطقة الدراسة وتحديد العوارض الرئيسية التي تعتبر مدخلا مهما من مداخل استعمالات الارض على مستوى الاقليم والتي لا يمكن تمييزها على الصور الفضائية المتوفرة لمنطقة الدراسة مثل شبكة الطرق والمستقرات البشرية والمدن الرئيسية .
- ب. تحويل الخرائط المذكورة في اعلاه من صيغتها الورقية الى الصيغة الرقمية وذلك عن طريق استخدام جهاز الماسح الالكتروني والغاية من تلك العملية تحويل الخرائط الى صيغة يمكن التعامل بها مع جهاز الحاسوب.

ج. الحصول على الصور الفضائية التي تغطي منطقة الدراسة ولفترات زمنية مختلفة حيث تم اختيار السنوات التالية 1973 و 1990 و 2004 بدقة تمييز 30 متر ومصدر هذه الصور هو مركز نظم المعلومات الجغرافي في وزارة الموارد المائية .

2. تهيئة واعداد المعلومات وتتضمن هذه العملية اجراء مايلي :

1. دمج الخرائط الطبوغرافية التي تغطي منطقة الدراسة للحصول على خارطة رقمية واحدة لمنطقة الدراسة بالاعتماد على بيانات الخرائط الطبوغرافية مقياس 250000 . ويمكن اجراء هذه العملية بالخطوات التالية :

اولا. اعداد قائمة باسمااء الخرائط الطبوغرافية مقياس 250000 وتعيين اركانها (احداثيات اركان الخارطة).

ثانيا. كما هو معروف فان الخرائط بعد تحويلها من الصيغة الورقية الى الصيغة الرقمية تكون نظام احداثياتها نفس نظام احداثيات شاشة الحاسبة او مايسمى بنظام احداثيات (البكسل) (Pixel Coordinate System) ان هذا النظام لايمكن استخدامه في نظم المعلومات الجغرافي الا بعد ربطه بالواقع المكاني الجغرافي عن طريق اجراء عملية الربط المكاني او مايسمى بال (Georeferencing) لكل خارطة ورقية تم سحبها بواسطة جهاز الماسح الالكتروني ان عملية الربط المكاني تتلخص بتعريف نقاط ربط(اركان الخارطة) تكون معلومة بالنظاميين نظام احداثيات الشاشة (Pixel System) والنظام الحقيقي الجغرافي (خط طول وخط عرض) (Ground System) ان هذه العملية من الممكن اجراءها بعدة برامجيات الا ان برنامج Global Mapper 9.00 يعطي امكانيات هائلة في تلك العملية وبالرغم من تنوع البرامجيات التي تؤدي هذا الغرض الا انها تشترك في ان مبدا الربط المكاني يتلخص بالخطوات التالية :

- (1) . اختيار نقطة الربط (ركن الخارطة) والتي يكون لها قيمة احداثيات بنظام البكسل .
- (2) . ادخال قيمة نفس النقطة بالنظام الحقيقي او الجغرافي .
- (3) . تكرار العملية على الاقل لثلاث نقاط للحصول على خارطة رقمية مصححة Adjusted Digital Map يكون فيها المقياس مضبوط بشكل صحيح .

رابعا. تعريف نظام الاحداثيات الحقيقي هل هو نظام خط طول وعرض ام نظام احداثيات تربيعية UTM وتعريف اسم المجسم الارضي المستخدم في البلد المعني مثلا كل خرائط العراق هي على المجسم CLARK 1880 اما احداثيات نظام ايجاد المواقع العالمي GPS فهو النظام

العالمي (World Geodetic System) WGS 84 بعد اجراء هذه العملية يمكن الحصول على خارطة تمثل الواقع الحقيقي Georeferenced Map .
بعدها يمكن دمج الخارطتين والحصول على خارطة موحدة لمنطقة الدراسة .
وبعد ازالة وقص حواشي الخرائط يمكن الحصول على خارطة واحدة ، يمكن الان استخدام هذه الخارطة في نظم المعلومات الجغرافية وضمن بيئتها لانتاج وعمل الطبقات المطلوبة Layers .
3. ان اهم اهداف الدراسة هي اعداد قاعدة البيانات لاستعمالات الارض الاقليمية في منطقة الدراسة حيث يتم في هذه المرحلة اعداد قاعدة بيانات جغرافية للتغيرات التي سوف تتم مقارنتها باستخدام الصور الفضائية للسنوات 1973 و 1990 و 2004 باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد بالاضافة الى المعلومات التي سوف يتم اخراجها على شكل طبقات من الخارطة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة . ان اعداد طبقات قاعدة البيانات موضوعة البحث يكون عبر استخدام برنامج Arc GIS 9.1 في جزء البرنامج المسؤول عن اعداد هيكل قواعد البيانات المكانية المسمى Arc Catalog وحسب الخطوات المنطقية التالية:

ا.تم تنظيم قاعدة البيانات في قاعدة بيانات مكانية Geodatabase سميت قاعدة بيانات هور الحويزة Hawizah marshland .
ب.تم تنظيم كل مجموعة من الطبقات بهيئة مجموعة من معلومات الظواهر (الطبقات) Feature Data Set (FDS) وهي :

اولا.الحدود الادارية (Administrative Feature Data Set) وتتضمن الطبقات التالية

- (1). الحدود الدولية العراقية الايرانية .
 - (2) . حدود للمحافظات التي تقع فيها منطقة الدراسة ميسان- البصرة .
 - (3) . حدود الاقضية ضمن المحافظات اعلاه .
 - (4) حدود منطقة الدراسة .
- ثانيا.مواقع المستقرات البشرية والقرى Human Settlement FDS وتتضمن :

(1) . مواقع المستقرات الحضرية المتمثلة بمراكز المدن Urban Settlement

(2). مواقع المستقرات الريفية المتمثلة بمراكز القرى Rural Settlement

ثالثا. معلومات طبقات العوارض المائية (Hydrology FDS) وتتضمن

- (1) . الانهر الرئيسية .
- (2). الانهر الفرعية .
- (3) . القنوت والمبازل.

(4) . المنشآت الهيدرولوجية السدات النواظم .

(5) . حدود هور الحويزة .

رابعاً. معلومات الطرق Roads FDS وتتضمن

(1) . الطرق الرئيسية .

(2) . الطرق الفرعية المبلطة .

(3) . الطرق الترابية .

(4) . الجسور والقناطر .

خامساً. معلومات استعمالات الارض والغطاء الارضي في منطقة الدراسة وهي مجاميع طبقات استعمالات الارض والتي سوف يتم استخراجها من الصور الفضائية وقد قسمت حسب الفترات الزمنية الى:

(1) استعمالات الارض والغطاء الارضي لمنطقة الدراسة لسنة Land Cover 1973

(2) استعمالات الارض والغطاء الارضي لمنطقة الدراسة لسنة Land Cover 1990

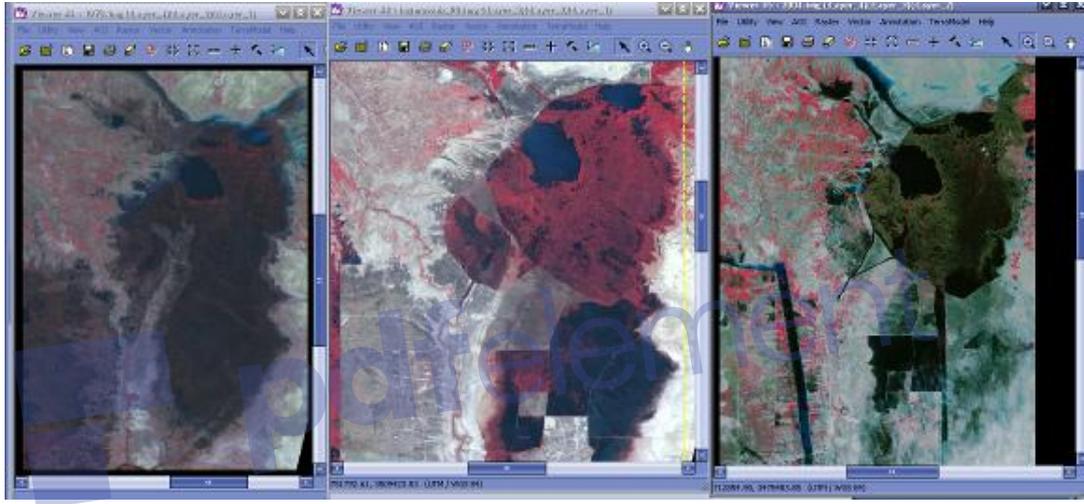
(3) . استعمالات الارض والغطاء الارضي لمنطقة الدراسة لسنة Land Cover 2004

اما الطبقات التي تضمها كل مجموعة من استعمالات الارض تحدد وفق انظمة تصنيف استعمالات الارض لتطبيقات الاستشعار عن بعد احد اشهر هذه الانظمة هو نظام اندرسون (Anderson et al.1976) .

وهو النظام المستخدم بفعالية في تصنيف الغطاء الارضي واستعمالات الارض على المستوى القومي في الولايات المتحدة الامريكية من قبل المسوحات الجيولوجية الامريكية USGS لكونه يتضمن كافة الاغطية الارضية وبتلات مستويات عامة وثنائية وخاصة وبتلائم مع تحليل وتفسير الصور الفضائية والعامل المهم الاخر هو دقة تمييز الظواهر من الصور الفضائية وهذا يعتمد على الدقة التمييزية (Spatial Resolution) وقد اعتمد هذا التصنيف مع اجراء تحويلات تتلائم واستخدامات الارض وغطائها في منطقة الدراسة.

وعلى هذا الاساس فقد تم تحديد اسماء الطبقات لمجموعة استعمالات الارض لكل سنة من سنين الدراسة وباستخدام نظام التصنيف المشار اليه يتم رسم الطبقات المكونة لقاعدة البيانات (باستثناء طبقات مجموعة استعمالات الارض لسنين الدراسة) عن طريق برنامج Arc GIS 9.1 من خلال جزء البرنامج المسؤول عن رسم الطبقات وهو Arc Map وذلك بعد اعتماد الخارطة الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة المستحصلة من فقرة 2 اعلاه من خلال اجراء تحويل الخارطة الصورية الحقيقية Georeferenced Raster Map الى خارطة متجهية حقيقية Georeferenced Vector Map

- وذلك لغرض قطع الصور الفضائية المتوفرة بموجب حدود منطقة الدراسة شكل (21) وشكل (22) وذلك للأسباب التالية :
- التركيز على منطقة الدراسة.
 - التقليل من حجم الصور الفضائية حيث ان حجم الصورة يتناسب طرديا مع المساحة الارضية التي تغطيها.
 - التقليل من وقت العمل في برنامج ERDAS حيث كلما قل حجم الصورة قصرت المدة التي يستغرقها البرنامج في التحليلات المختلفة.



شكل (22) قطع الصور الفضائية الثلاث بموجب حدود منطقة الدراسة

3. اجراء عملية التفسير البصري للصور الفضائية وحسب العوامل المؤثرة على تفسير الصور الفضائية والمذكورة في الفصل الاول وهي :

- الحجم .
- النمط .
- الشكل .
- النسيج .

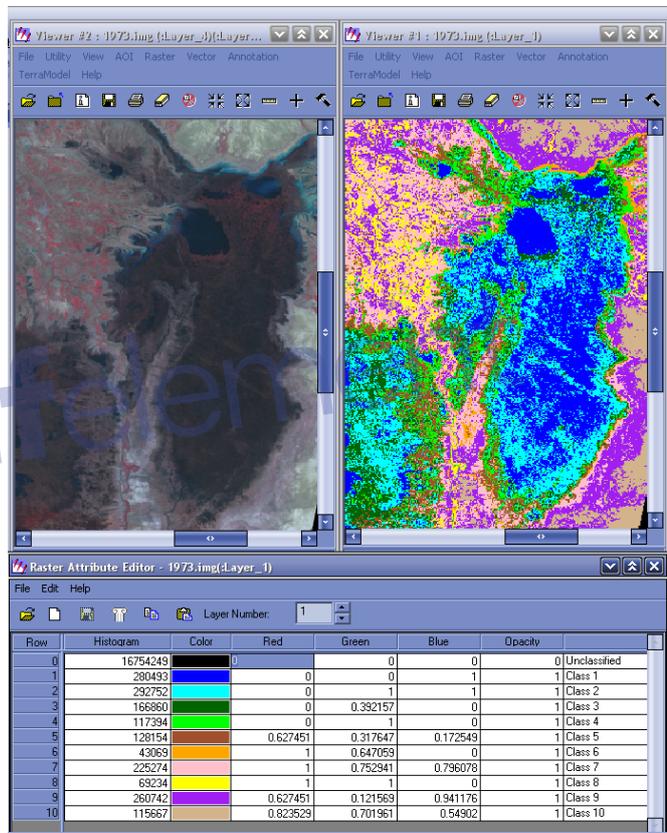
• اللون ودرجة العتمة .

وللتميز والتفسير للصور الفضائية بصريا لابد من الاعتماد على امكانية برنامج ERDAS في ذلك واهم امكانية هي تطابق الصور وعرضها كصورة واحدة واكتشاف التغيير الحاصل عبر امكانية الايعاز (Swipe) وكما مبين بالشكل (23).

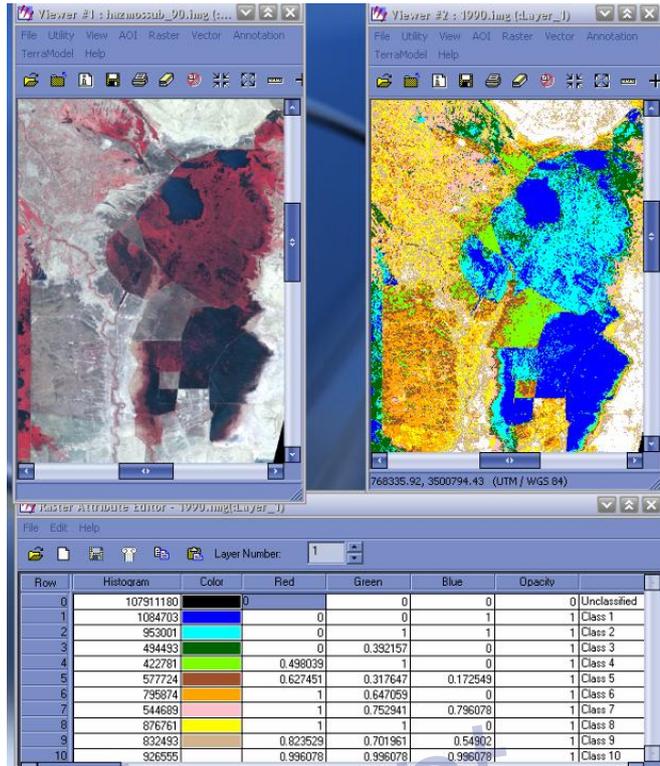
1. بعد ان تم تفسير الصور الفضائية بصريا باستخدام العوامل المؤثرة على التفسير المارة الذكر وتمييز المناطق نقوم بعملية التصنيف (Classification) للصور المستحصلة من الفقرة 2, والتصنيف باختصار هو جعل كل المناطق التي لها نفس قيمة الانعكاس في مجموعة واحدة وبمعنى ادق جعل كل بكسل له نفس القيمة (الانعكاسية الضوئية) او تقع في فترة معينة ضمن مجموعة واحدة او مايسمى Theme والتصنيف هو عملية الغرض منها تقسيم الصورة الى عدد من الفئات او الاصناف Classes يمثل كل صنف ظاهرة معينة.
- اما الخطوات اللازمة للاثمام عملية التصنيف:
- ا. تحديد الفئات والاصناف المطلوبة من الصورة ويقصد به تحديد عدد محدد من ظواهر سطح الارض (استعمالات الارض) المطلوب اشتقاقها من الصور الفضائية وهناك انظمة عالمية لتحديد الاصناف التي يمكن الحصول عليها من الصورة الفضائية ومن هذه الانظمة:
- اولا. نظام اندرسون المستخدم بكفاءة في المسوحات الجيولوجية الامريكية .
- ثانيا. نظام كورين .
- ثالثا . النظام المصري لتصنيف الاراضي الزراعية .
- وكما اسلفنا سابقا باننا سوف نستخدم نظام اندرسون 1976 في هذا البحث مع اجراء بعض التحويلات الضرورية ليلائم مواصفات الغطاء الارضي في منطقة الدراسة وبما يتناسب مع الدقة التمييزية للصور الفضائية المستخدمة .
- ب. التصنيف الغير موجه Unsupervised Classification وهو عملية تصنيف للصورة تقوم على اساس تقسيم الصورة الى فئات (اصناف) بناء على احصائيات الصورة Image Statistics وتستخدم عملية التصنيف غير الموجه اسلوب يطلق عليه
- Iterative Self Organized Data Analysis Technique (ISODATA)**
- تقنية متوالية تحليل الترتيب الذاتي للبيانات او التي يطلق عليها اختصارا (ISODATA) يتطلب هذا الاسلوب من المستخدم عدد محدود من المدخلات هي :
- اولا . اسم الصورة المطلوب تصنيفها .
- ثانيا . عدد الفئات او الاصناف المطلوب تصنيف الصورة اليها حيث تم اختيار عشرة اصناف Classes لغرض التصنيف غير الموجه .
- ثالثا. عدد دورات تنفيذ عملية التصنيف حيث تم اختيار ستة دورات بناء على تركيب الحزم الطيفية للصور الفضائية الثلاث .

رابعاً. مستوى الدقة المطلوب في البحث عن البيانات ويمثل ادنى نسبة تصنيف وهذا يعتمد على حجم اصغر وحدة مكونة للصورة الفضائية وهي البكسل .

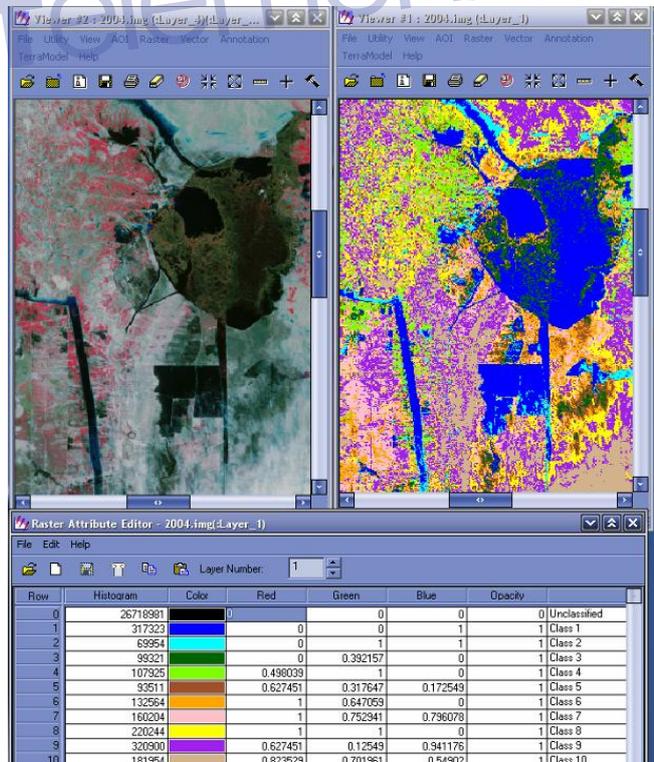
وبعد تنفيذ التصنيف غير الموجه للصور الثلاث تكون كل صورة فضائية من الصور الثلاث مصنفة الى عشرة اصناف او فئات كل صنف او فئة تتشابه من حيث القيمة الانعكاسية حيث كانت نتائج التصنيف غير الموجه بالشكل التالي :



شكل (24) نتائج التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة عام 1973



شكل (25) نتائج التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة عام 1990



شكل (26) نتائج التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة عام 2004

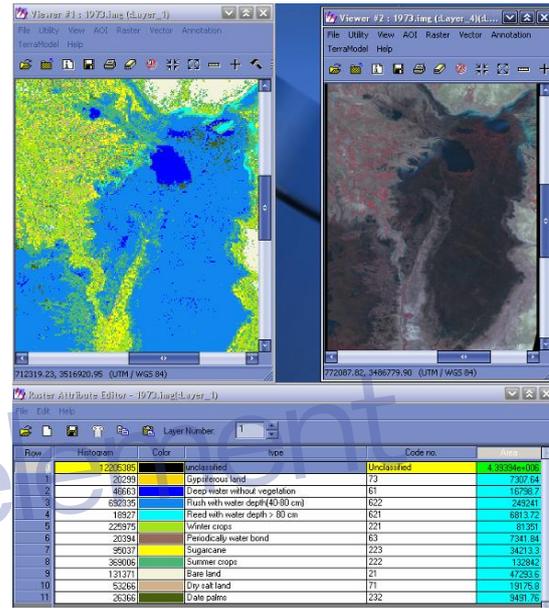
ج. بعد اجراء عملية التصنيف غير الموجه للصور الفضائية الثلاث وبعد ان تم تصنيف المعلومات فيها الى عشرة اصناف كل صنف يمثل ظاهرة او مجموعة ظواهر حيث تم جمع المعلومات عن هذه الظواهر من خلال التفسير البصري والخرائط والمشاهدات الميدانية والرصدات لمواقع نماذج من الغطاء الارضي والهدف من هذه العملية هو جمع اكبر قدر ممكن من الحقائق الارضية والتي بموجبها سوف يتم تعريف كل صنف من الاصناف التي تم الحصول عليها من عملية التصنيف غير الموجه ليتم استخدامها كحقائق ارضية لتكون ملف البصمات الطيفية والذي سيستخدم في التصنيف الموجه (Supervised Classification) او ما يطلق عليه احيانا التصنيف المحكوم وهو عملية يتم من خلالها توجيه برنامج معالجة الصور الفضائية (ERDAS) لتصنيف الصورة لا على اساس الاحصائيات الداخلية للصورة وانما على اساس مجموعة من البيانات يتم تغذيتها الى البرنامج وتسمى هذه البيانات الحقائق الارضية Ground Truth والتي يمكن من خلالها معرفة الفئات المختلفة للصورة الفضائية والحقيقة الارضية او منطقة الاختبار كما يطلق عليها احيانا هي منطقة معروفة الشكل والموقع بحيث يمكن تعيينها على الصورة الفضائية او الخريطة وتمثل هذه الحقائق عينات متجانسة الفئة او الصنف ويمكن الحصول على الحقائق الارضية من خلال:

1. التفسير البصري للصور الفضائية.
2. الزيارات الميدانية وتحديد المواقع لها باستخدام اجهزة ايجاد المواقع العالمي GPS .
3. الخرائط الطبوغرافية والخرائط الموضوعية للمنطقة .
4. استخدام الصور المصنفة سابقا (نتائج التصنيف الغير موجه) .

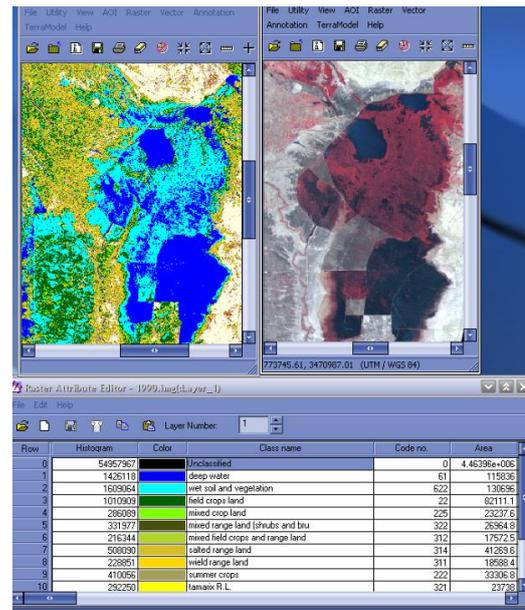
ومن الجدير بالذكر بان الزيارات الميدانية وتحديد المواقع باستخدام اجهزة ايجاد المواقع العالمي تكون من ادق الطرق ولكن منطقيا لايمكن الوصول الى كل العوارض الموجودة داخل الصورة الفضائية ولذا يتم اللجوء الى تحديد مناطق معينة لتكون نماذج يمكن اعتمادها في عملية التصنيف الموجه وباستخدام الطرق المذكورة في اعلاه لغرض ايجاد ملف الحقائق الارضية والذي سوف يتم استخدامه في عملية التصنيف الموجه حيث تتطلب عملية التصنيف الموجه تكوين ملف البصمات الطيفية او مايسمى بال (signature editor) وهو عبارة عن اختيار نماذج من الصورة عددها يعتمد على عدد الاصناف التي نرغب تصنيف الصورة اليها وهذه النماذج يجب ان تكون معروفة وكما اسلفنا فان هذه النماذج هي الحقائق الارضية Ground Truth والتي تكون معلومة الموقع على الصورة الفضائية المطلوب

تصنيفها شكل (27)، وحيث ان عملية تصنيف الصورة الموجه يتطلب مجموعة من المتطلبات موضحة بالشكل (28).

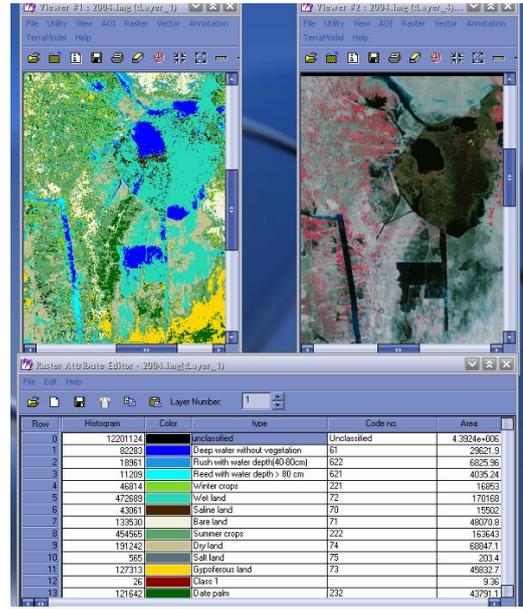
وعند تطبيق عمليات التصنيف الموجه على الصور الثلاث موضوعة البحث والتي تم تصنيفها تصنيفا غير موجه ممكن الحصول على النتائج التالية :



شكل (27) نتائج التصنيف الموجه لمنطقة الدراسة عام 1973



شكل (28) نتائج التصنيف الموجه لمنطقة الدراسة عام 1990



شكل (29) نتائج التصنيف الموجة لمنطقة الدراسة عام 2004



4-3-3 تحليل نتائج التصنيف للصور الفضائية الثلاث لمنطقة الدراسة

لاغراض سهولة المقارنة بين نتائج التصنيف للصور الفضائية للسنوات الثلاث ينبغي تركيب نموذج المقارنة المشترك للسنوات الثلاث وهذا يتطلب دمج اكثر من صنف بصنف واحد فمثلا المحاصيل الصيفية والمحاصيل الشتوية ممكن ان تدمج بصنف واحد هي المحاصيل وهكذا بالنسبة لبقية الاصناف المتشابهة وعليه فان نموذج المقارنة سوف يكون كما في الجدول (3)

جدول (3) نموذج المقارنة

Class Name	اسم المصنف	المصنف بموجب نظام اندرسون
Gypsiferous land	ارض جبسية	73
Deep water without vegetation	مياه عميقة بدون نباتات	61
Vegetation with water	مياه ضحلة مع قصب او بردي او اعشاب	62
Crops	محاصيل على اختلاف انواعها	22
Bare land	ارض متروكة	21
dry salt land	ارض جافة وملحية	71
Date Palm	بساتين نخيل	232

جدول (4) نتائج التصنيف لعام 1973 بعد تطبيق نموذج المقارنة

Class Name	اسم المصنف	المصنف بموجب نظام اندرسون	المساحة بالهكتار
Gypsiferous land	ارض جبسية	73	7307.64
Deep water without vegetation	مياه عميقة بدون نباتات	61	16798.68
Vegetation with water	مياه ضحلة مع قصب او بردي او اعشاب	62	256054.32
Crops	محاصيل على اختلاف انواعها	22	214193.16
Bare land	ارض متروكة	21	47293.56
dry salt land	ارض جافة وملحية	71	19175.76
Date Palm	بساتين نخيل	22	9491.76

جدول (5) نتائج التصنيف لعام 1990 بعد تطبيق نموذج المقارنة

Class Name	اسم المصنف	المصنف بموجب نظام اندرسون	المساحة بالهكتار
Gypsiferous land	ارض جبسية	73	21349.91
Deep water without vegetation	مياه عميقة بدون نباتات	61	115836.43
Vegetation with water	مياه ضحلة مع قصب او بردي او اعشاب	62	130696.22
Crops	محاصيل على اختلاف انواعها	22	156228.00
Bare land	ارض متروكة	21	48741.10
dry salt land	ارض جافة وملحية	71	20703.20
Date Palm	بساتين نخيل	232	7356.40

جدول (6)

Class Name	اسم المصنف	المصنف بموجب نظام اندرسون	المساحة بالهكتار
Gypsiferous land	ارض جبسية	73	45832.68
Deep water without vegetation	مياه عميقة بدون نباتات	61	29621.88
Vegetation with water	مياه ضحلة مع قصب او بردي او اعشاب	62	10861.2
Crops	محاصيل على اختلاف انواعها	22	33706.08
Bare land	ارض متروكة	21	48070.8
dry salt land	ارض جافة وملحية	71	84552.48
Date Palm	بساتين نخيل	232	2395.43

جدول (7) نتائج المقارنة للسنوات الثلاث

المساحة بالهكتار سنة	المساحة بالهكتار سنة	المساحة بالهكتار سنة	اسم المصنف	المصنف بموجب نظام اندرسون
2004	1990	1973		
45832.68	21349.91	7307.64	ارض جبسية	73
29621.88	115836.43	16798.68	مياه عميقة بدون نباتات	61
10861.2	130696.22	256054.32	مياه ضحلة مع قصب او بردي	62

			او اعشاب	
33706.08	156228	214193.16	محاصيل على اختلاف انواعها	22
48070.8	48741.1	47293.56	ارض متروكة	21
84552.48	20703.2	19175.76	ارض جافة وملحية	71
2395.43	7356.40	15491.76	بساتين نخيل	232

وبعد اتمام عملية التصنيف الموجه والحصول على مساحة كل مصنف من مصنفات الغطاء الارضي ولكل سنة من سنين الدراسة يمكن الان تحويل النتائج الى قاعدة المعلومات الجغرافية GIS Data Base عبر تحويل المصنفات مباشرة الى قاعدة المعلومات للتغيرات في الغطاء الارضي و المعدة في الفقرة 1-3-6 حيث يتم الحصول على قاعدة معلومات جغرافية متكاملة يمكن من خلالها انتاج خرائط مختلفة للتغيرات او الاستعلام او اخراج التقارير والجداول والمقارنات عن اي شئ متعلق بالتغيرات الحالية او عمليات التنبؤ للمستقبل ايضا في ضوء المعالجات التخطيطية والمحددات الطبيعية والاصناعية

4-4 الاهمية التخطيطية لاستخدام التقنيات المكانية في دراسة استعمالات الارض الاقليمية

من المعروف بان سعة الاقاليم على الرغم من اختلاف سبل تحديدها هي واسعة جدا تصل الى الاف الكيلومترات المربعة لذا فمن الصعوبة بمكان تحديد اليات او عمليات لمسح هذه الاقاليم ودراستها دوريا ,ومن هنا انطلقت الفائدة الفعلية لتوظيف تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في تحديد وتتبع هذا التغيير في استعمالات الارض اذ يمكن تحديد اهم الفوائد المترتبة على ذلك بالتالي:

1. اختصار عنصر الزمن وذلك من خلال تكوين صورة واضحة عن واقع حال الاقليم ومعرفة التغيرات فيه .

2. كم المعلومات حيث ان ما لاحظناه من كم المعلومات التي توفرت نتيجة تطبيق هذا الاسلوب وكم المعلومات هذا مرتبط ايضا بدقة ووضوحية الصورة الفضائية الذي سيعمل على توضيح كافة الابعاد والمفاصل المتعلقة بالمشكلة قيد البحث مكانيا .
3. المنحى العام حيث ان ماوفره هذا الاسلوب هو السيطرة المكانية على تحليل الاتجاه العام او المنحى (Trend) لتحرك المشكلة مكانيا وعبر الزمن وهذا مهم جدا من ناحية توفير رؤية واضحة جدا لمتخذ القرار عن تعقد وتطور الحالة المدروسة .
4. دقة البيانات وتنوعها حيث نجد ان كم البيانات التي ستتوفر من هذا الاسلوب ستميز بالدقة العالية (اذ تقترن بدقة الصورة الفضائية) المتميزة بتنوعها وتوزيعها المكاني ضمن الاقليم الذي سيساعد بدوره على فهم الامكانات والمحددات المتعلقة بالمشكلة المدروسة ضمن الاقليم .

5. الكلفة 'من ذلك كله فان المؤثرات التي ستتكون اقترانا بتكاليف الزمن والكادر البشري بالاضافة الى التكاليف المادية الاخرى وعلى ضوء دقة البيانات وتوزيعها المكاني اقليميا ستكون اقل بكثير من حالة تكوين فرق عمل المسح الميداني وجمع البيانات خصوصا ضمن المساحات الشاسعة التي تتميز بها الاقاليم وبالاضافة الى ما تحتاجه هذه العملية من كوادر بشرية كبيرة ومن تحضير وتدريب لاستحصال المعلومة المطلوبة بالصيغة المناسبة .

5 الاستنتاجات والتوصيات

1-5 الاستنتاجات

بعد دراسة وتحليل النتائج التي تم التوصل اليها خلال مراحل المشروع واجراء التحليلات المكانية باخراج التقنيات وهي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، توصلت الدراسة الى الاستنتاجات التالية:

1. هناك تغيرات كبيرة حصلت في الغطاء الارضي كدالة لعامل الزمن بسبب تدخل الانسان
2. نتيجة للتغيرات الكبيرة التي حصلت على الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة وبالتالي الكم الهائل لمعلومات المتغيرات يجب ان يتم ارشفتها ولكل سنة من سنين التغير للحصول مستقبلا على سلوك التغير ودراسة مبررات عوامل التغير للحصول على مؤشرات مستقبلية .
3. تعتبر تقنيات التحسس النائي افضل الطرق لجمع المعلومات وذلك للشمولية التي تقدمها بيانات التحسس النائي واختصار الوقت والجهد المبذول في جمع المعلومات الا انها لايمكن ان تكون بديلا عن المسح الميداني الا ان هذه التقنيات تعطي صورة حقيقية للمشهد الارضي لحظة الالتقاط .
4. ان الصور الفضائية هي بحد ذاتها ليست سوى بيانات لذلك يجب تحليلها وتفسيرها لاستخلاص المعلومات منها وبالتالي تتحول هذه المعلومات الى معرفة يستخدمها صاحب القرار او المخطط.

5. نظرا لكم الهائل من المعلومات التي يمثلها الغطاء الارضي وتغيرها عبر الزمن من الضروري الاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية لغرض تخزينها في قواعد بيانات مكانية واسترجاعها وتحديثها بموجب جدول زمني يضعه المختصون باشراف المخططين المهتمين بتغيرات الغطاء الارضي والحصول على مؤشرات تخطيطية من هذه التغيرات .
6. يمكن مراقبة التغيرات التي تحصل في استعمالات الارض الاقليمية من خلال الصور الفضائية المتعاقبة من خلال اجراء عمليات التصنيف على الصور الفضائية بنوعها البصري والالي وتبويب تلك المتغيرات في قواعد بيانات جغرافية يمكن من خلالها تميز التغيير واخرجه على شكل خرائط موضوعية .
7. ان دقة المعلومات والنتائج التي يتم الحصول عليها من بيانات التحسس النائي والصور الفضائية مرتبط ارتباط وثيق بالدقة التمييزية وزاوية الميل تلك البيانات والصور الفضائية وتوفر الحقائق الارضية الدقيقة .
8. النجاح في تطبيق الاستشعار عن بعد لايعتمد فقط على الخصائص الطبيعية للظواهر ونوع اجهزة الاستشعار المستخدمة انما يعتمد ايضا على مستوى الخبرة التي يمتلكها مفسر الصور الفضائية .
10. ان تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية مرتبطة ارتباطا وثيقا لايمكن فصله باي حال من الاحوال لاعتماد احدهما على الاخرى ولكون كل تقنية من تلك التقنيات تعتبر من المداخل الرئيسية للاخرى والعكس صحيح .

2-5 التوصيات

1. نظرا لاهمية منطقة الاهوار من الضروري انشاء قاعدة بيانات جغرافية تتضمن كافة الطبقات التي تمثل استعمالات الارض حيث يتم تحديث هذه القاعدة دوريا وبفترات يحددها المختصون والمخططون والمهتمين بتطوير هذه المنطقة الحيوية .
2. ضرورة تقديم الدعم الكامل للجهات المهمة بشؤون الاهوار وتطويرها وانعاشها وتنميتها للحصول على الصور الفضائية عالية الدقة اللازمة لمراقبة التغيير الحاصل في الاهوار والمستقرات البشرية فيها .
3. ضرورة التنسيق بين المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي ومركز انعاش الاهوار لاعداد دراسة متكاملة عن التغيرات في استعمالات الارض لمنطقة الاهوار نسبة لعامل الزمن وتأثير ذلك على حركة السكان واستحداث والغاء المدن والمستقرات والترابط الاقليمي بينها .

4. من الضروري انشاء شبكة معلومات للاهوار تتضمن كل المعلومات المكانية عن الاهوار ليتم ولوج تلك المعلومات والحصول على معلومات حديثة ومفيدة عن الاهوار .
5. من الضروري ادخال تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في المشاريع التخطيطية وخصوصا تلك المتعلقة بالدراسات الاقليمية والهيكلية والمخططات الاساسية للمدن لاختصارها الكثير من الوقت والجهد في جمع المعلومات وعرضها واخراجها على شكل خرائط
6. نشر ثقافة نظم المعلومات الجغرافية والتحسس النائي واهميتها في تقديم عرض وتحليل واقع الحال ليتم بعدها اتخاذ قرارات سديدة مبنية على الواقع ومعطياته ومتغيراته .

مصادر والمراجع

المصادر العربية

1. الصادق, عبد الله علي . معالجة المرئيات الرقمية ,الخرطوم 2006
2. الطائي, فليح علي ,قابلية الارض الانتاجية باستخدام تقنيات التحسس النائي ,بحث غير منشور ,كلية الزراعة ,بغداد 1999 .
3. العنقري ,د.خالد محمد ,الاستشعار عن بعد وتطبيقاته في الدراسات المكانية ,الرياض 1986
4. عواد ,محمد مرعي ,دراسة استعمالات الارض لمدينة بغداد باستخدام تقنية التحسس النائي ,رسالة ماجستير ,المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي ,بغداد, 2006
5. الغانمي ,اياد كاظم ,خصائص ترب الاهوار المجففة ,رسالة ماجستير ,كلية الزراعة _جامعة بغداد 2005 .
6. فرحان, عيسى يحيى ,الاستشعار عن بعد وتطبيقاته ,عمان , 1998 .
7. محمد ,وسام الدين ,نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها .
8. الموالحة ,يوسف صيام ,التحسس النائي واستخداماته ,عمان . 1994.
9. الياسري, د.حسن حميد ,استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مسح وتصنيف الترب _اطروحة دكتوراه -جامعة بغداد ,بغداد 2004 .
10. مجموعة منشورات لوزارة الموارد المائية ,مركز انعاش الاهوار 2007

المصادر الاجنبية

- 1 . M. Lillesand – Ralph W. Kiefer – Jonathan W. Chipman Remote Sensing
And Image Interpretation Fifth Edition,2004, United States of America
- 2 . Fundamentals of Remote Sensing, Canada Centre for Remote Sensing,2004
- 3 . JAMES R. ANDERSON, ERNEST E. HARDY, JOHN T. ROACH, and
RICHARD E. WITMER, **A Land Use And Land Cover Classification
System For Use With Remote Sensor Data**, United States Government
Printing Office, Washington, 1976
- 4 . Al Askari ,Salah Yousif Abood ,Change Detection in Dokan Resvior ,New
Hampshire,2005

مواقع الانترنت

1. موقع شركة كويك بيرد http://www.spatialenergy.com/products_quickbird
2. موقع شركة سبيس امج <http://www.space image.com>
3. موقع شركة لاندسات على شبكة الانترنت www.landsat.org
4. موقع الوكالة التركية للصور الفضائية على شبكة الانترنت www.Spaceturk.com
5. موقع الوكالة الامريكية للتنمية الدولية www.usaid.gov/iraq
6. موقع منظمة الامم المتحدة للبيئة UNEP والخاص بالاهوار الجنوبية على شبكة الانترنت
[/http://marshlands.unep.or.jp](http://marshlands.unep.or.jp)
7. موقع جنة عدن على شبكة الانترنت <http://www.edenagain.org>