بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كلية الهندسة
مدرسة هندسة المساحة

بحث تكميلي لنيل درجة بكالويوس مرتبة الشرف في هندسة المساحة
بعنوان :

دراسة التغيرات الطبيعية والعمرانية في منطقة شرق النيل باستخدام صور الاقمار الاصطناعية

إعداد الطلاب:

1. **محمد بشير الأمين**
2. **محمود محمد محمود**
3. **مصعب حسن بابكر**

إشراف:
أ. بدرية علي قسم الله

2016م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وما توفيقي الا بالله عليه توكلت وإليه أنيب﴾

صدق الله العظيم

الايه (88) من سوره هود

الإهداء

نهدي هذا البحث المتواضع الذي هو جهد العقل و ثمرة العمل المتواصل إلى الشمعة التي تحترق ليضئ بريقها دربي

(أمـــي)

من بذل الغالي و النفيس لأكون كما انا الآن

(أبـــي)

النجوم التي سطعت لأستنير بهم و معهم

(زمـــلائي)

بحور العلم التي نهلنا منها حد الإرتواء و لم تنضب

(أســاتذتي)

إلى كل من رافقني و ساندني و شد من إزري لأكمل المشوار و من سيأتي بعدي و يكمل بعد.

التجريدة

هدفت هذه الدراسة العلمية إلى معرفة التغيرات الطبيعية والعمرانية في منطقة شرق النيل فى الفترة من 2000م إلي 2015م،وذلك بإستخدام صور القمر الصناعي لاندسات (7،8).حيث تم معالجة هذه الصور بإستخدام برنامج الERDAS وإستخدام برنامج ERDAS لتقسيم منطقة العمل إلى (مبانى-زراعة-يابسة-ماء)ووضع الصورة في شكلها النهائي(Layout).

وتم التوصل إلى زياده فى المبانى من سنة 2000م إلى سنة 2015م ،ونقصان فى المناطق الزراعية من سنة 2000مإلى سنة 2015م ،نقصان فى المناطق المائية من سنة 2000م إلى سنة 2015م ، ونقصان فى اليابسة من سنة 2000م إلى سنة 2015م .

الشكر و العرفان

أتقدم بالشكر إلى كل من ساعدوا في إتمام و إنجاح هذا البحث العلمي المتواضع ، من أساتذتي الكرام و أصدقائي الأعزاء .

و أخص بالشكر أيضا أستاذتي الجليلة و موجهتي و ناصحتي و التي أشرفت على هذه الدراسة

الأستاذة : بدرية علي قسم الله

أدام الله عليها الصحة و العافية .

الفـــهـــرس

	الآية القرانية	
	الإهداء	
	التجريدة	I
	الشكر و العرفان	II
	الفهرست	III
	الباب الأول	
1	المقدمة	1
	الباب الثاني	
	الإستشعار عن بعد	1
1-2	مقدمة	4
2-2	نبذه تاريخية عن الإستشعار عن بعد	4
3-2	تعريف الإستشعار عن بعد	6
4-2	العناصر الأساسية لنظام الإستشعار عن بعد	6
5-2	مميزات الإستشعار عن بعد	7
6-2	عمليات الإستشعار عن بعد	7
1-6-2	عملية إكتساب البيانات	7
2-6-2	عملية تحليل البيانات	8
7-2	إستخدامات الإستشعار عن بعد	9
8-2	أنظمة الإستشعار عن بعد	9
1-8-2	الإستشعار عن بعد السلبي	9
2-8-2	الإستشعار عن بعد النشط	10
9-2	بنية الصورة الرقمية	10
10-2	الأعداد الرقمية	11
11-2	خصائص ودقة الصورة الرقمية	11
1-11-2	الدقة التمييزية المكانية	12
2-11-2	الدقة التمييزية الطيفية	13
3-11-2	الدقة التمييزية الإشعاعية	14
4-11-2	الدقة التمييزية الزمانية	14
12-2	عمليات معالجة الصور الرقمية	14
1-12-2	تصحيح (ترميم) الصورة الرقمية	14
1-1-12-2	التصحيح الهندسي	15
2-1-12-2	التصحيح الإشعاعي	15

2-12-2	تحسين الصورة الرقمية	16
3-12-2	ترشيح الصورة الرقمية	17
4-12-2	تحويل الصورة الرقمية	17
5-12-2	تصنيف الصورة الرقمية	17
	الباب الثالث	
	نظم المعلومات الجغرافية	
1-3	مقدمة	20
2-3	المكونات الاساسية لنظم المعلومات الجغرافية	21
3-3	فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية	22
4-3	وظائف نظم المعلومات الجغرافية	23
5-3	مصادر البينات فى نظم المعلومات الجغرافية	24
6-3	تمثيل البيانات فى نظم العلمات الجغرافية	23
7-3	برامج نظم المعلومات الجغرافية	25
8-3	مكونات برامجArc GIS	26
9-3	مميزات نظم المعلومات الجغرافية	26
10-3	إستخدامات نظم المعلومات الجغرافية	27
	الباب الرابع	
	منطقة الدراسة	
1-4	مقدمة	28
2-4	الموقع	28
3-4	المساحة	28
4-4	المناخ	29
5-4	الحرارة	29
6-4	الأمطار	29
7-4	الرياح	30
8-4	الزراعة	30
9-4	طبوغرافية محلية شرق النيل	30
10-4	النمو الحضري للسكان	30
	الباب الخامس	
	الإطار العملي	
1-5	الهدف	32
2-5	منطقة الدراسة	32
3-5	طريقة العمل وإجراء المعالجات	32
4-5	الأدوات المستخدمة	32
5-5	دمج الطبقات	32
6-5	قص منطقة العمل	33
7-5	رسم غطاء الأرض	34

8-5	إيجاد مساحة غطاء الأرض	35
9-5	التحليل والنتائج	38
10-5	تفسير النتائج	39
	الباب السادس	
	الخلاصة والتوصيات	40
	المراجع	41
	الملاحق	42

الباب الأول

المقدمـــة

الحمد لله الواحد الأحد الفرد الصمد ، الذي علم بالقلم ، علم الإنسان ما لم يعلم ، والصلاة والسلام على أشرف الخلق سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم.

التغيرات في الغطاء الارضي بحاجة الى مراقبة مستمرة حيث لا يمكن ان يواكب

المسح الميداني كل التغيرات الحاصلة لذا كان لزاما التفكير الحقيقي بإستخدام التقنيات المكانية من نظم

معلومات جغرافية وإستشعار عن بعد في عملية الحصول علي معلومات وتبويبها وتحليلها وتقديمها الى

اصحاب القرار لكي يكون القرار التخطيطي مبنيا علي اسس سليمة ومسندة الي ارض الواقع .

تكنولوجيا الاستشعار عن بعد الاطلاع عليها علم والعمل بها معرفة والاستماع إليها ثقافة هذه التقنية أصبحت القاسم المشترك بين تخصصات الهندسة والجيولوجيا والزراعة والبيئة وغيرها من العلوم التي ما كانت تجتمع قط .

تعتمد تقنيات الإستشعار عن بعد علي مبدأ فيزيائي بسيط وهو أن سطوح الاجسام المختلفة تعكس الاشعة الساقطة عليها بدرجات مختلفة.

سارعت الولايات المتحدة الامريكية فى ولوج تقنية الاستشعار عن بعد الفضائي مبكراً فى عام 1972م من القرن الماضى بإطلاقها للقمر الاصطناعي لاندسات وجعلها الرائدة فى هذا المجال ، وقد استطاعت فى حينها تركيب ماسحة متعددة الاطياف تعمل على أربع نطاقات (Bands) لها مقدرة الحصول على مناظر للأرض بلغت درجة وضوحها 79 متر على سطح الارض بمساحة 185*185كلم تقريبا ، أُستخدمت فى إنتاج خرائط مقاييس رسمها صغيرة خدمت العديد من المجالات.

وتواصل إطلاق هذه الاقمار الإصطناعية حتى كان آخرها القمر الاصطناعي(Landsat 8) الذى تم إطلاقه فى عام 2013م .

وقد بدأ الفرنسيون من حيث وقف الامريكان وذلك بتطوير ماسحة تسمى بالماسحة ذات الدفع المكنسي (Push Broom Scanner) والتى وفرت مناظر فى أربعة نطاقات بدرجة وضوح بلغت 10 متر فى مجال البانكروماتك.

ثم واصلت بعد ذلك فرنسا فى تطوير أنظمتها الى أن أطلقت قمرها السابع فى المجموعة (spot-7) في العام 2013 .

حدثت النقلة الاكبر فى هذه التقنية فى عام 1999م ، وذلك بإطلاق امريكا القمر أكونوس (IKONOS) ليكون أول قمر اصطناعي تجاري له المقدرة علي توفير مناظر بلغت درجة الوضوح متراً واحداً .

كما ساعدت ايضا نظم المعلومات الجغرافية في دمج المعلومات الجغرافية (خرائط، صور جوية، مرئيات فضائية) والوصفية (أسماء، جداول) في قاعدة معلومات واحدة ومعالجتها (تنقيحها من الخطأ)، تخزينها، استرجاعها، استفسارها، تحليلها تحليل مكاني وإحصائي، وعرضها على شاشة الحاسوب أو على ورق في شكل خرائط، تقارير، ورسومات بيانية .

تهدف هذه الدراسة الي اظهارالتغيرات التي تحدث على الغطاء الطبيعي و الصناعي لمنطقة شرق النيل في الفترة من عام 2000م إلى عام 2015م .

واستخدمت صور اقمار اصطناعية للقمر الاصطناعي لاندسات (7،8) وتمت معالجتها وتفسيرها و تحليلها واعدت خريطة من الصور للعامين 2000 و2015 .

كما تضمن هذة البحث على خمسة أبواب :

الباب الاول : المقدمة .

الباب الثاني : : يتضمن أساسيات الإستشعار عن بعد و تعريفه وأنواعه والعناصر الأساسية لنظام الإستشعار عن بعد وانظمة الاستشعار عن بعد مميزاته وعملياته واستخداماته ، ومعالجة الصور الرقمية وتحسينها .

الباب الثالث : تضمن مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية ،انوع نظم المعلومات الجغرافيه ،مكوناتها ،استخداماتها ، وظائفها ،مميزاتها ومصادر البيانات وتمثيلها ، والبرامج المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية .

الباب الرابع : يتضمن منطقة الدراسة (موقعها -مساحتها طبوغرافيتها -مناخها - درجة حرارتها .....الخ)

الباب الخامس : يتضمن الإطارالعملي .

الباب السادس : يتضمن الخلاصة والتوصيات .

الباب الثاني

الإستشعار عن بعد

Remote Sensing

2-1 مقدمة :

من المعروف لدينا أن تطور أي بلد يعتمد على جمع وحصر المعلومات الخاصة بالموارد الطبيعية والصناعية والإقتصادية وغيرها .

وذلك لإستخدامها في التخطيط المستقبلي أو لإيجاد الحلول للمشكلات المرتبطة بهذا البلد وقد تعددت طرق ومصادر جمع المعلومات ومن هذه الطرق الطرق التقليدية مثل الأعمال الميدانية.

إلا أن التوسع فى الحاجة إلى البيانات المكانية سواء من حيث الحجم المساحي و دقة التفاصيل جعلت المصادر التقليدية غير كافية أو غير عملية من ناحية سرعة الحصول على المعلومة أو دقتها .

فدعت الحاجة لإبتكار طرق جديدة لجمع المعلومات ،ومن هذه الطرق جمع المعلومات أو البيانات عن الهدف دون الوصول إليه أو ملامسته وذلك مايعرف اليوم بعلم الإستشعار عن بعد (Remote sensing) والذى كان يعرف مسبقاً بمصطلح تحليل ودراسة الصور الجوية (Aerial Photo Interpretation) وكان يقصد به الصور الفوتوغرافية التي تؤخذ بواسطة الطائرات أو المناطير بإستخدام الأفلام التقليدية في النطاق المرئي من الأشعة الكهرومغنطيسية وفي عام 1960م ظهر لفظ الإستشعار عن بعد لأول مرة ، ولقد أصبحت هنالك مناظير أو مرئيات (Image) تؤخذ من بعد ولكن تختلف فى طريقة تشكيلها أو إستخراجها عن الصور الفوتوغرافية.

2-2 نبذه تاريخية عن الإستشعار عن بعد :

علم الإستشعار عن بعد مثل العلوم الأخرى مر بمراحل تطور عديدة إلى يومنا هذا ، وتزداد أهميته مع الحوجة الي البيانات والمعلومات عن الظواهر الجغرافية والأهداف الأرضـية . إنطلق علم الإستشعار عن بعد من إختراع آلة التصوير عام 1839م ولكن أُخذت أول صورة من الجو عام 1858م على إرتفاع 80 متر لقرية فرنسية ، وأخذت صورة لمدينة بوسطن عام 1860م من منظار على إرتفاع 360متر ، وبعدها أخذت صورة لأغراض الأحوال الجوية من طائرة ورقية عام 1882م .

ثم جاء إختراع الأخوين (راين) للطائرة عام 1903م الذى ساهم بدوره في تطور طرق التصوير ، ثم أخذت صورة عام 1909م لمدينة إيطالية .

وفى عام 1915 م تم تصنيع جهاز تصوير خاص بالطائرات قام بتصميمها ضابط في سلاح الجو البريطاني ، ولكن تفسير الصور الجوية بدأ بمعناه الحقيقي خلال الحرب العالمية الأولى ، وقد ساعد ذلك على ظهور أجهزة الرؤية المجسمة عام 1934م للحصول على صور جوية بمقاييس صغيرة ، وعندما دخلت الولايات المتحدة الأمريكية الحرب العالمية الثانية لم تكن لديها أي خبرة فى تفسير الصور الجوية ، فتم إنشاء مدرسة تحليل الصور الجوية التابعة لسلاح البحرية الأمريكية عام 1942م والتى خرجت الآلاف من المحللين والمختصصين فى هذا المجال بعد نهاية الحرب .

ومع بداية عصر الفضاء والإتصالات بالأقمار الإصطناعية قامت الولايات المتحدة الأمريكية بإطلاق صاروخ عام 1946 م لغرض الإستكشاف الفضائي على إرتفاع 120 كلم ، وفي عام 1965م إطلق الإتحاد السوفيتي القمر الصناعي الأول ، وبعدها أطلقت أمريكا أول أقمارها الصناعية فى عام 1958م وتوالت الإنجازات حتى تم في عام 1965م إطلاق المركبة المأهولة (جيمني-3) ثم إستمر التصوير الفضائي فى سلسلة رحلات (أبولو) التى بدأت عام 1972م ، وفى منتصف عام 1972م وضع القمر الامريكي (Landsat) في مداراه حول الأرض . وتتالت بعدها إطلاق الأقمار الإصطناعية وغزو الفضاء وسعت كل دولة الى إمتلاك سلسلة من الأقمار لتكون هي المسيطرة على هذه التقنية .

3-2 تعريف الإستشعار عن بعد :

الإستشعار عن بعد هو علم وفن يهدف الى الحصول على معلومات عن جسم أومنطقة أو ظاهرة من خلال معطيات يتم إكتسابها بجهاز إستشعار لا يلمس ذلك الجسم أو الظاهرة الملموسة.

ويعرف أيضا بأنه مصطلح يصف تقنية ومراقبة ودراسة والتعرف على الأشياء من بعد ، بإستخدام الموجات الكهرومغنطيسية ويتم بهذه التقنية إقتناء المعلومات من جهاز ليس فيه إتصال مباشر مع الأجسام المدروسة بواسطة تسجيل الموجات الكهرومغنطيسية المنعكسة من هذه الأجسام .

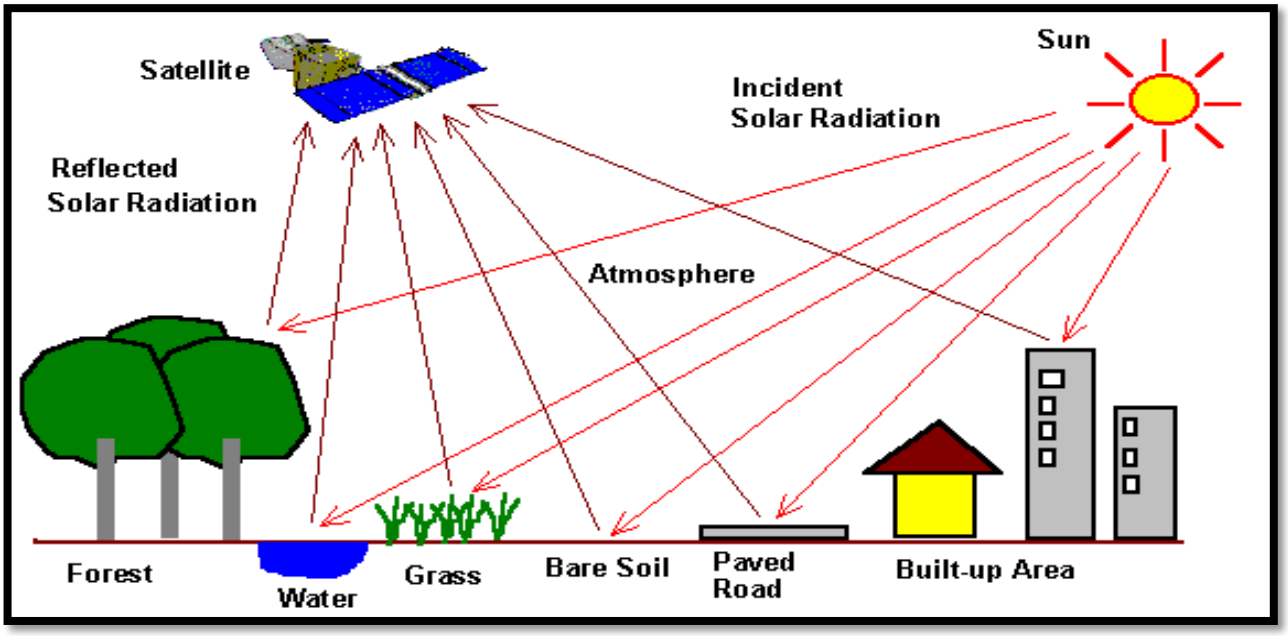
4-2 العناصر الأساسية لنظام الإستشعار عن بعد :

1-مصدر الإشعاع .

2-مسار إنتقال الإشعة .

3- الهدف .

4- جهاز الإستشعار عن بعد(المتحسس) .



الشكل (1-2) يوضح أهم عناصر نظام الإستشعار عن بعد

5-2 مميزات الإستشعار عن بعد :

1. التغطية الواسعة الناتجة من الإرتفاع الشاهق للمتحسسات.
2. لا توجد موانع طبيعية أو سياسية تحول دون الوصول للمنطقة المستهدفة وجمع بيانتها.
3. توافق البيانات بين الأقطار المتجاورة من حيث الإسقاط والمراجع .
4. البيانات متصلة حيزياً ولا توجد فراغات فى التغطية .
5. الشكل الرقمي للبيانات يجعلها جاهزة للمعالجة بالحاسوب .
6. جمع البيانات بطريقة متكررة .
7. تعتبر القياسات المأخوذة من مناظر للإقمار الاصطناعية مكملة للقياسات التى كان من الصعوبة إجراؤها في المناطق الوعرة .
8. تعتبر تقنية الإستشعار عن بعد أرخص مقارنة مع الطرق التقليدية الأخرى.

6-2 عمليات الإستشعار عن بعد:

1-6-2 عملية إكتساب البيانات (Data Acquisition) :

تعتمد على العناصر التالية :

1 - وجود مصدر للطاقة :

ويمكن أن يكون مصدراً طبيعياً أو صناعياً حيث نجد أن نوع المصدر المستخدم يحدد نوع الإستشعار عن بعد ، فعند إستخدام الشمس كمصدر طبيعي للطاقة يعرف بنظام الإستشعار عن بعد السلبي (Passive system) اما عند إستخدام مصدر صناعي للطاقة يعرف النظام بنظام الإستشعار عن بعد الإيجابي (Active Remote sensing System).

2 - تأثير الغلاف الجوي على الطاقة المرسلة :

يتفاعل الغلاف الجوي مع الطاقة الكهرومغناطيسية فيمنع بعضها من النفاذ كما يسمح كلياً أو جزيئاً للبعض الآخر من النفاذ .

3 - تفاعل الطاقة مع مظاهر سطح الأرض المختلفة :

تتفاعل الطاقة الكهرومغناطيسية مع مظاهر الأرض بالإنعكاس (reflected) أوالإشعاع (radiation) أو الإمتصاص(radiation absorbed) أوالنفاذ (radiation emitted) أو التشتت(scattered radiation) وذلك حسب خواصها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية .

4 - وجود أدوات تحسس في الجو أو الفضاء :

يمكن أن تكون أجهزة التحسس عبارة عن كاميرات فوتوغرافية أو ماسحات كما يمكن أن تكون مثبتة على بالونات أو طائرات أو أقمار اصطناعية أو حتى موجودة على سطح الأرض .

5 - طريقة عرض بيانات المتحسس في شكل مناسب : هذه البيانات يمكن عرضها فى شكل صورة فوتوغرافية أو في شكل رقمي على شاشة الحاسوب.

2-6-2 عملية تحليل البيانات (Data Analysis) :

1 - فحص بيانات المتحسس :

يكون بإستخدام الأجهزة المناسبة وذلك حسب نوع البيانات فمثلاً تُستخدم الأجهزة البصرية فى فحص الصور الفتوغرافية ، اما الحاسوب يستخدم لفحص الصور الرقمية .

2 - إستخدام معلومات مرجعية مساعدة :

مثل خرائط التربة أو إحصائيات المحاصيل أو زيادات حقلية وذلك للمساعدة فى إستنباط المعلومات من المنظر

3 - إنتاج معلومات عن النوع أو الكم أو الموقع أو الحالة :

وتكون فى شكل مناسب مثل الجداول الإحصائية أو الخرائط أو في شكل تقارير مكتوبة .

4 - تقديم المعلومات للمستخدمين :

وذلك لإتخاذ القرار وذلك حسب نوع التطبيق .

7-2 إستخدامات الإستشعار عن بعد :

توجد الكثير من استخدامات الإستشعار عن بعد في شتئ نواحي الحياة ومنها علي سبيل المثال:

1-الإستكشافات الجغرافية .

2-دراسة الغابات ومعرفة مناطق الحرائق .

3-إكتشاف ومحاصرة أمراض المحاصيل .

4-متابعة النمو والتوزيع السكاني .

5-متابعة التلوث المائي .

6-معرفة مواقع الكتل الجليدية .

7-الإستخدامات الهندسية .

8-الحياة البرية .

9-معرفة مواقع الكتل الجليدية .

10-الاستخدامات العسكرية .

11-الاستخدام في التعدين .

8-2أنظمة الإستشعار عن بعد (Remote Sensing System) :

1-8-2 الإستشعار عن بعد السلبي (Passive Remote Sensing System) :

إن الشمس مصدر للطاقة الكهرومغناطيسية وهي تعتبر مصدراً مثالياً للطاقة فى عملية الإستشعار عن بعد ، فأشعة الشمس تنعكس كما في الطيف المرئي أو تمتص أو تنفذ كما هو الحال بالنسبة للأشعة تحت الحمراء الحرارية .

أجهزة الإستشعار عن بعد التي تتحسس الطاقة التي يكون مصدرها طبيعياً تعرف بالمتحسسات السلبية (Passive sensors) وهى تعتمد على مصدر خارجي للطاقة وعادة الشمس وأحياناً على الأرض نفسها ، أقدم وأكثر نوع شائع من المتحسس السلبي هو الكاميرا الفوتوغرافية .

2-8-2 الإستشعار عن بعد النشط (Active Remote sensing System) :

أجهزة الإستشعار النشط توفر مصدر طاقة خاص بها للإنارة ، حيث أن أجهزة الإستشعار تبعث الأشعة وتوجهها نحو الأهداف التي يتعين التحقق منها ورصدها.

من محاسن الإستشعار عن بعد النشط (active) يمكن عن طريقه الحصول على القياسات فى أي زمن بغض النظر عن الوقت في أثناء النهار أوالليل ، ويتطلب توليده كمية كبيرة من الطاقة لإلقاء الضوء على الأهداف . ومن بعض الأمثلة على أجهزة الاستشعار النشط هي (Laser Fluor sensor and System) .

2-9بنية الصورة الرقمية(structure of digital image) :

تتكون الصورة الرقمية من عدد من المربعات الصغيرة المتراصة إلى جانب بعضها البعض مكونة مصفوفة مكونة من أعمدة (c) وصفوف (r) وكل مربع من هذه المربعات يمثل مايعرف بعنصر الصورة (pixel) . هذه العناصر تمثل مساحات أرضية صغيرة لإهداف على سطح الارض، يطلق عليها خليات أرضية (ground pixel) .

وبالتالى فإن الصورة الرقمية تتكون من عدد (r) من الصفوف العرضية بدءاً من يسار الصورة إلى يمينها ، وعدد (c) من الأعمدة بدءاً من أعلى الأعمدة الى أسفلها . وبناءً على هذا الترتيب فإن نقطة

الأصل لنظام الإحداثيات للصورة الرقمية تقع في أقصى يسار الصورة وفي أعلى وتكون إحداثياتها (1,1) .

		1,1
	X	

الشكل (2-2) يوضح تكوين الصورة الرقمية

وعليه تكون إحداثيات الوحدة (x) هي (3.2)أي في الصف الثالث فى العمود الثاني . وبما أن الصورة الرقمية لحزمة طيفية واحدة يمكن أن يصل الى الملايين ، وعلى سبيل المثال فإن الصورة الرقمية للقمر لاندسات والتى تغطي مساحة (170x185Km)علي الأرض وتحتوي علي 42 مليون وحدة صورة في نظام الماسح متعدد الاطياف .

إن كل مربع صغير من المصفوفة التى تشكل الصورة الرقمية يحتوي على معلومة مهمة تشكل البعد الثالث للصورة الرقمية وهى العدد الرقمى (DM) الذى يمثل كمية الاشعة التى إستقبلها جهاز التحسس من المعلم الأرضي .

10-2 الأعداد الرقمية (Digital Number) :

العدد الرقمي يمثل شدة الأشعة المنعكسة من الهدف الأرضي وعادة تبدأ بالرقم (0) الذي يمثل عدم وصول الأشعة لجهاز الإستشعار يمثل اللون الاسود. وتتدرج الأعداد بعد ذلك بزيادة الأشعة الواصلة للمتحسس ، فكلما زاد العدد الرقمي أصبحت وحدة الصورة أكثر نصاعاً حتى تصل إلى العدد الرقمي 255 الذي يمثل اللون الأبيض .

11-2 خصائص ودقة الصورة الرقمية(Digital Image Properties) :

1-11-2 الدقة التمييزية المكانية spatial solution :

إن العدد الرقمي الذى يسجله جهاز التحسس نتيجة إستقباله للأشعة المنعكسة من خلية أرضية هو محصلة كاملة للأشعة التى إنعكست من ذلك العنصر الأرضي والمساحة الأرضية هو محصلة كاملة للأشعة التى إنعكست من ذلك العنصر الأرضي ، والمساحة الأرضية التى تمثل هذا العنصر الأرضي والتى تظهر فى الصورة الرقمية كوحدة صغيرة (pixel) يطلق عليها الوضوح المكاني للصورة فكلما كانت مساحة العنصر الأرضي الذى تمثله وحدة الصورة صغيراً فإن ذلك يشير إلى زيادة الوضوح المكاني للصورة ذلك يعني أن الصورة الرقمية التي وضوحها المكاني79m وهو ضلع العنصر الأرضي الذى مساحته 79*79m كما هو بالنسبة للمستشعر الماسح متعدد الأطياف. كما ظهرت مستشعرات على أقمار إصطناعية تعطى وضوح مكانى أعلى من 2x2mكما هو الحال بالنسبة للقمر الصناعي (IKONOS) والقمر الإصطناعي (Quick bird) .

ويعبر عن الدقة المكانية للصورة بمجال الرؤية اللحظي (IFOV) الذي يعبر عن قياس المساحة الأرضية فى مجال رؤية المستشعر فى لحظة معينة . فإذا كانت وحدة الصورة تمثل مساحة صغيرة على الأرض فيقال للصورة إنها ذات مقياس كبير، ويقال للصورة التي تمثل مساحة كبيرة على الارض أنها ذات مقياس صغير .

الشكل (2-3) صورة من القمر الصناعي Quick Bird لميناء بسكرة بإيطاليا

الدقة التمييزية المكانية للصورة الأصل 0.6 متر

2-11-2 الدقة التمييزية الطيفية spectral resolution :

تعبر الدقة التمييزية الطيفية عن مدى طول الموجات فى الطيف الكهرومغناطيسي الذي يمكن أن يسجله المستشعر ، فإذا كان المدى كبيراً أو حزمة عريضة فيقال عليه التمييز الطيفي الخشن (coarse spectral resolution) ومثال لذلك مستشعر القمر الفرنسي سبوت الذى يسجل حزمة طيفية أبيض وأسود (بانكرومانك) فيما بين الموجات ذات الطول من 0.51-0.73mm أي في المدى الواسع 0.22، اما إذا كانت الحزمة التى يمكن تحسسها ضيقة فيوصف التمييز بأنه طيفي ناعم (fine) ومثال لذلك مستشعر القمر الإصطناعي لاندسات TM الذى يستشعر الحزمة رقم 3 من الموجة ذات الطول 0.63إلى الموجة ذات الطول 0.69 أي في المدى الضيق 0.06mm .

3-11-2 الدقة التمييزية الإشعاعية Radiometric Resolution :

تعبر الدقة التمييزية الإشـــعاعية عن عدد ملفات البيانات الرقمية فى كل حزمة طيفية ويشـــار إليها بعدد البت (Number of bit) التي تقسم إليها الطاقة الكهرمغناطيسية بواسطة جهاز التحسس .

إن بيانات البت 8 (8-bit data) تتروح بيانات قيم الملف من 0 الى 255 لكل وحدة صـورة وفى بيانات البت 7 فإن قيم بيانات الملف لكل وحدة صـــورة تتدرج من إلى 127 ، وكلما زادت قيم بيانات ملف الصورة كلما كانت أكثر وضوحاً .

مقياس البت	مدى الأعداد الرقمية	عدد قيم شدة الأشعة
8bit	0-255	256
7bit	0-127	128
6bit	0-63	64

الجدول(1.2) يوضح قيم بيانات الملفات الرقمية

4-11-2 الدقة التمييزية الزمانية Temporal Resolution :

وهذه الدقة مؤشـر لعدد المرات التي يسـتطيع فيها المسـتشـعر تصـوير نفس المنطقة فى فترة زمنية محددة . على سبيل المثال فإن المستشعر الذى يحمله القمر لاندسات يستطيع أن يصور منطقة معينة على ســطح الأرض كل 16 يوم فى حين القمر الفرنســي ســبوت يزور نفس المنطقة كل 3أيام، وهذا المؤشر له أهميته فى دراسة ومراقبة التغير الذي يحدث على سطح الأرض .

12-2 عمليات معالجة الصور الرقمية (Digital Image Processing) :

1-12-2 تصحيح (ترميم) الصورة الرقمية Digital Image Restoration :

إن البيانات الأولية (الخام) للمستشعرات لا تمثل بشكل دقيق الأهداف الأرضية التي تم تصويرها و ذلك لأن هذه البيانات تتعرض لبعض التشويه أثناء عملية المسح و التحويل إلى بيانات رقمية.

وهنالك عوامل عديدة تؤدي إلي هذا التشـــويه مثل الغلاف الجوي و تأثيره على الطاقة التي يتحسسها المستشعر، وحركة الجهاز المستشعر أثناء المسح، ودورن الأرض تحت الحامل أثناء تحركه ينتج من كل هذه العوامل تشـــوه إشـــعاعي (Radiometric distortion) و تشـــوه هندســي (geometric distortion) ، لذلك فإن القيم الرقمية لوحدات الصـورة لا تمثل تماما الطاقة التي عكسها الهدف الأرضي .

مما يتطلب إجراء عمليات تصحيحية للبيانات الأولية :

2-12-1-1التصحيح الهندسي Geometric Correction :

تحوي بيانات الصورة الرقمية الخام عادة على تشوهات هندسية كبيرة ، و مصادر هذه التشوهات بصورة عامة هي :

1- تغير منصة حامل الإستشعار و تغير توجيهها و سرعتها .
2- إنحناء أو كروية سطح الارض، و يزداد التشوه كلما زاد إرتفاع الحامل .
3- إنكسار الأشعة خلال مرورها من طبقات الغلاف الجوي .
4- دوران الأرض أثناء عملية المسح .
5- تشوهات ناتجة من جهاز الإستشعار .

والغاية من عملية التصـحيح الهندسـي هي تصـحيح موقع وحدة الصـورة و بالتالي وضـع الهدف الأرضي في موقعه الهندسي الصحيح في الصورة.

2-12-1-2 التصحيح الإشعاعي Radiometric Correction :

هنالك عوامل أخرى تتسبب في تشويه الصورة الرقمية من خلال تأثيرها على الطاقة الإشعاعية التي تصل إلى جهاز الإستشعار معكوسة من الهدف الأرضي ، و من هذه العوامل :

1- تأثير الغلاف الجوي .
2- تأثير تغير الإضاءة بسبب موقع الشمس بالنسبة للإرض .

2-12-2 تحسين الصورة الرقمية Digital Image Enhancement :

كما ذكر سابقاً أن التدرج الرمادي للصورة الرقمية و الذي تمثله الأعداد الرقمية يبدأ من الرقم صفر و الذي يمثل ضعفاً شديداً للشعاع الواصل للمستكشف و بالتالي يمثل اللون الأسود في الصورة المرئية، و يستمر التدرج بزيادة الأشعة و بالتالي زيادة العدد الرقمي حتى نصل إلى أقصى أشعة تصل المستشعر و تمثل بالرقم 255 معبراً عن اللون الأبيض الناصع في الصورة المرئية . و كلما إنحصرت الأعداد الرقمية في نطاق ضيق من هذا التدرج كلما ظهرت المعالم في الصورة المرئية الناتجة بألوان متقاربة جداً مما يجعل تمييزها من بعضها البعض أكثر صعوبة. و يمكن تعريف التباين بأنه تدرج و توزيع قيم وحدات الصورة الرقمية على المقياس من 0 إلى 255المستخدم بواسطة الحاسوب ، و بمعنى أوضح هو التدرج من المناطق المظلمة في الصورة إلى المناطق المضيئة .

وحتى يسهل تفسير الصورة يتم تحسينها إما بتغيير التباين ليشمل التدرج الرمادي أو تحويل التدرج الرمادي إلى تدرج لوني. و لإجراء تحسين لهذا التباين أو الوضوح الإشعاعي للصورة هنالك تقنيات متعددة و حل هذه التقنيات تنطلق من مبدأ تمديد التدرج الرمادي أو توزيع الأعداد الرقمية لوحدات الصورة بحيث تغطي كل المدى الممكن ، أي من السواد الداكن إلى البياض أو من العدد الرقمي 0 إلى العدد الرقمي 255 ، كما و أن هنالك تقنيات يتم فيها تحويل التدرج الرمادي في الصورة إلى ألوان زائفة ، كل ذلك الغرض منه تسهيل عملية تفسير الصورة و إستنباط معلومات منها .

من هذه التقنيات :

1 - تمديد التباين الخطي linear contrast stretch .

2 - تمديد التباين اللاخطي nonlinear stretch .

3 - التحسين بالألون Color Enhancement .

3-12-2 ترشيح الصورة الرقمية(Image Filtering) :

يمكن تعريف المرشح أوالمصفاة (Filter) بأنه مصفوفة أرقام تستخدم في عمليات حسابية بسيطة للحصول على صورة رقمية جديدة يتم فيها تغيير الأعداد الرقمية لوحدات الصورة الأصل . و هذه المصفوفة يمكن أن تكون مربعة وهي الأكثر إستعمالاً (3 صفوف 3 أعمدة، و 5 صفوف 5 أعمدة).

إن تطبيق عملية الترشيح يجعل الصورة أكثر نعومة و تصبح الظواهر الطولية كالطرق مثلًا أقل بروزاً في الصورة بعد الترشيح كما أنه يخفف من الضجيج في الصورة .

و من أمثلة المرشحات لتحسين الوضوح المكاني في الصورة :

- مرشحات الإنتقال العالي High Pass Filter (HPF) .
- مرشحات الإنتقال المنخفض Low Pass Filter (LPF) .

4-12-2 تحويل الصورة الرقمية (Image Transformation) :

يقصد به تغيير قيم البيانات الرقمية الأصلية لوحدات الصورة بقيم جديدة تساعد في عملية تفسير الصورة ، تقسم أهم عمليات التحويل إلى مجموعتين : المجموعة الأولى تعرف "بطرق التحويل النظرية " (theoretical transformation methods) و يتم فيها التحويل بإجراء عمليات حسابية كعمليات الجمع و الطرح و الضرب و القسمة لنماذج رياضية معينة .

الطريق الثانية تعرف " بطرق التحويل التجريبية " (empirical transformation) methods مثل تحويل المركبات الأساسية (principle components) و تحويل الألوان و التدرج الإشعاعي .

5-12-2 تصنيف الصورة الرقمية Image Classification :

هي عملية يتم فيها تحويل الصورة الى خريطة موضوعية تحمل معلومات عن الظواهر الموجودة في المنطقة المصورة و ذلك من خلال تحديد الظاهرة الأرضية التي تمثلها كل وحدة من وحدات الصور .

و تعتبر عملية تصنيف الصورة الرقمية الخطوة الأهم في عمليات معالجة الصور الرقمية ؛ إذ أنها الهدف النهائي لهذه العمليات ، و هي العملية التي يتم فيها إستنباط المعلومات من الصورة بعد إجراء كل عمليات التعديل و التحسين .

إن التصنيف متعدد الأطياف هو عملية يتم فيها توزيع وحدات الصورة على مجموعات أو أصناف بناء على معايير الطيف للأعداد الرقمية لهذه الوحدات ، فإذا حققت وحدة الصورة معايير طيفية أو شروطاً محددة فإنها تنسب إلى الصنف أو المجموعة التي تتصف بهذه المعايير الطيفية .

و من أمثلة مخرجات التصنيف خريطة تبين غطاء الأرض تظهر عليها النباتات و الأراضي القاحلة و الأراضي الحضرية .

إن عملية التصنيف هي عملية يتم فيها التعرف على وحدات الصورة ذات الخصائص الطيفية المتماثلة و التي من المفترض أنها تتبع لنفس الصنف و تسجيلها بلون أو رمز واحد .

وينقسم التصنيف الي قسمين :

1- التصنيف المراقب Supervised Classification :

وهو عملية تصنيف تبنى على معلومات عن الخصائص الطيفية لغطاءات الأرض في المنطقة المصورة سبق الحصول عليها من خلال زيارات ميدانية و من خرائط أو من صور جوية تغطي المنطقة.

يبدأ محلل الصور بعرض الصورة على شاشة العرض و يحدد عليه مناطق مختارة لكل صنف من أصناف غطاءات الأرض في المنطقة المعينة. و تسمى هذه المناطق المختارة مناطق التدريب (Training Sites) . و من الأفضل أن تكون موزعة على كامل المنطقة ، ندخل بيانات مناطق التدريب كاملة إلى برنامج التصنيف و من ثم يتم حساب معاملات إحصائية تمثل غطاءات الأرض في المنطقة . فإذا وافق العدد الرقمي لوحدة الصورة خصائص إحدى غطاءات الأرض في

المنطقة يتم وضـع رمز أو لون لكل منطقة تمثل أحد أصـناف الغطاء الأرضـي مما ينتج عنه خريطة موضوعية (Thematic map) .

2- التصنيف غير المراقب Unsupervised Classification :

ولا تستخدم في هذه التقنية الدراسة المسبقة ،أي لا تتضمن مرحلة التدريب وذلك يعني أنه لا توجد إمكانية لتقدير موقع الوسـط المركزي لأصـناف غطاءات الأرض المختلفة. و قد يكون هنالك عدم معرفة حتى بعدد غطاءات الأرض في منطقة لدراسـة ؛ و إنما يتم فيها إسـتخدام خوارزميات لتجميع وحدات الصـورة ذات الخصـائص الطيفية المتماثلة في تجمعات محددة (Cluster). هذه التجمعات عبارة عن أصـناف طيفية لم تعرف هوية كل منها بعد. وتكون المرحلة الثانية هي تحديد هوية الغطاء الأرضـي الذي يمثل كل مجموعة. و تكون المرحلة الثالثة تحديد هوية الغطاء الأرضـي الذي يمثل كل مجموعة من مجموعات وحدات الصـورة ذات الخصـائص الطيفية المتماثلة تتم هذه العملية بالأدوات الذاتية ؛ أي بما لدى محلل البيانات من معلومات عن غطاءات الأرض في منطقة الدراسـة و لذلك يطلق على هذا النوع من التصنيف "التصنيف الذاتي" أو "التصنيف غير المراقب" .

الباب الثالث

نظم المعلومات الجغرافية

Geographic Information System

1-3 مقدمة :

نظام المعلومات الجغرافية (Geographic information system GIS) هو نظام قائم على الحاسوب يعمل على جمع وصيانة وتخزين وتحليل وإخراج وتوزيع البيانات والمعلومات المكانية. وهذه أنظمة تعمل على جمع وإدخال ومعالجة وتحليل وعرض وإخراج المعلومات المكانية والوصفية لأهداف محددة، وتساعد على التخطيط وإتخاذ القرار فيما يتعلق بالزراعة وتخطيط المدن والتوسع في السكن، بالإضافة إلى قراءة البنية التحتية لأي مدينة عن طريق إنشاء ما يسمى بالطبقات LAYERS ، يمكننا هذا النظام من إدخال المعلومات الجغرافية (خرائط، صور جوية، مرئيات فضائية) والوصفية (أسماء، جداول) ، معالجتها (تنقيحها من الخطأ)، تخزينها، إسترجاعها، إستفسارها، تحليلها تحليل مكاني وإحصائي، وعرضها على شاشة الحاسوب أو على ورق في شكل خرائط، تقارير، ورسومات بيانية أو من خلال الموقع الإلكتروني .

شهدت أوائل القرن العشرين تطورات ملحوظة في تصوير الخرائط بفصلها إلى طبقات Layers كما أدت الأبحاث النووية إلى تسريع تطوير عتاد الحاسب مما ساعد على إنشاء تطبيقات خرائط عامة بإستخدام الحاسب عام 1960.

في عام 1962 تم تطوير أول نظام GIS فعلي في أوتاوا، أونتاريو، بكندا داعماً مقاييس رسم أرضية، 1:50000 وبالتالي أصبح نظام المعلومات الكندي CGIS أول نظام معلومات جغرافي عملي. ظلت هذه المشاريع في تلك الأيام عالية التكلفة, بحيث لا يستطيع الإنفاق عليها غير الإدارات الكبيرة في الولايات المتحدة الأمريكية، كندا، أستراليا، وبريطانيا وغيرها من الدول المتقدمة الأوروبية.

و في التسعينات زاد الإهتمام بتدريس نظم المعلومات الجغرافية في الجامعات و المعاهد العلمية و زادت قدرة الأجهزة و البرامج مع ظهور طرق تحديد المواقع بالإقمار الصناعية عن طريق GPS ، كما ساعد وجود صور الأقمار الإصطناعية و توافرها بأسعار مناسبة إلى توفير معلومات كثيرة و غزيرة عن سطح الأرض. مع دخول القرن 21 تطورت المستشعرات الموجودة على الأقمار الإصطناعية مما أدى إلى توفير معلومات تفصيلية و بدقة ممتازة و بسرعة عالية .

نظم المعلومات الجغرافية يعتبر فرع من فروع العلوم الأخرى مع التطور حتى يومنا هذا و مازال يتطور و تزداد أهميته مع زيادة إمكاناته وسهولة الحصول على المعلومات.

2-3 المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية :

ويمكن إدراجها في العناصر التالية :

- **المعلومات Information/Data :**

يمكن الحصول على المعلومات المكانية بطرق عديدة: أحد هذه الطرق الأولية هي التي يمكن جمعها بواسطة المساحة الأرضية، أوالتصوير الجوي، أو الإستشعار عن بعد، أو نظام تحديد المواقع العالمي.

المتطلبات المادية Hardware :

تمثل الحواسيب العنصر المهم في نظام GIS حيث تقوم بتحليل ومعالجة البيانات التي تم تخزينها في قواعد بيانات ضخمة .

- **المتطلبات الفنية Software :**

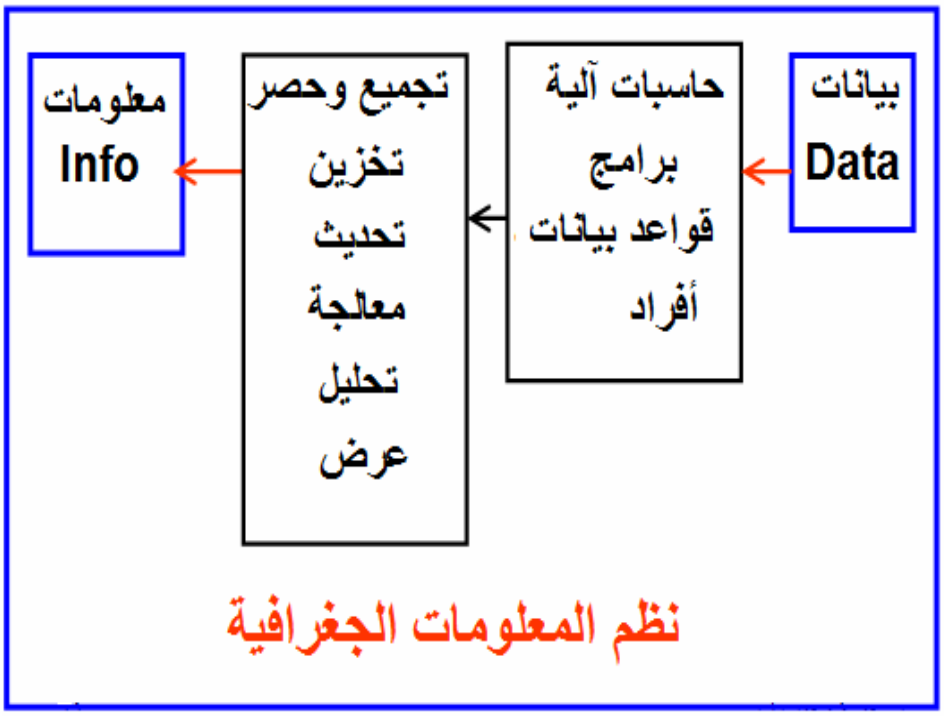
توجد برامج تطبيقية عديدة مخصصة لنظم المعلومات الجغرافية منها ما يعمل بنظام المعلومات النقطية مثل ArcGIS ، ومنها ما يعمل بنظام الخلايا مثل ERDAS .

- **المتطلبات البشرية People :**

يندرج مستخدمي نظم معلومات الجغرافية من المتخصصين التقنيين الذين يصممون ويطورون النظم إلى هؤلاء الذين يستخدمونه في أداء أعمالهم اليومية.

- **أساليب التشغيل Methods :**

ومن الأمثلة للوسائل التحليلية تطبيق الوظائف الخاصة بالعلوم مثل التخطيط العمراني من خلال نظم المعلومات الجغرافية، أو تطبيق وسائل ضبط الجودة (Quality Control) للتأكد من دقة إدخال البيانات، أو عمل تحليلات للشبكات(Network Analysis) ، أو غيرها من الوسائل التحليلية التي تخدم التطبيقات المختلفة.



الشكل (3-1) يوضح مكونات نظم المعلومات الجغرافية

3-3 فوائد إستخدام نظم المعلومات الجغرافية :

ولقد إكتسبت نظم المعلومات الجغرافية صفة الأداة الفعالة في التخطيط وإتخاذ القرار، وتنوعت فوائد إستخداماتها في العديد من الإستخدامات التخطيطية والتنموية، والتي أمكن إجمالها بالتالي:

1 -توفر رموز متعددة الأشكال والأحجام بتقنية عالية، فضلاً عن السرعة في إعداد الخرائط.

2-إمكانية الحصول على معلومات حديثة متجددة عن العملية التخطيطية، وتحديد الأبعاد على الخريطة كالطول والعرض والمساحة.

3-إمكانية تحليل ومعالجة كم كبير من البيانات للبحث عن الخصائص الجغرافية والمساحية كالتجاور وتحديد نمط التوزيع المكاني.

4-إنجاز عمليات القياس والمطابقة للخطوط والأشكال على الخريطة وإخراج المعلومات المرئية ومشاهدتها على الشاشة فضلاً عن معالجة المعلومات التي تعتمد بدورها على كفاءة الأجهزة والبرامج المستخدمة.

5-تقوم بإختزال زمن الإعداد ودقة المخرجات، وتقليص حجم الإنفاق والكلفة مما يوفر موارد مالية وفيرة.

6-توطيد العلاقة بين المميزات الجغرافية والعلوم الأخرى كالإجتماع والتخطيط والإقتصاد والحاسوب وعلوم أخرى.

4-3 وظائف نظم المعلومات الجغرافية:

1-إدخال المعلومات إلي النظام:

إدخال المعلومات في نظم المعلومات الجغرافية هو اول وظيفة لهذا النظام ،سواء كانت هذه المعلومات او معلومات وصفية او إحصائية وتتم عملية الإدخال عن طريق لوحة المفاتيح او الفأرة او الماسح الضوئى .

وتشمل عملية إدخال المعلومات عدة مراحل من اهمها مايلى :-

1- جمع المعلومات.

2- التأكد من صحة المعلومات.

3- التأكد من دقة المعلومات.

4- تحرير المعلومات و تحليلها.

2- تخزين المعلومات في النظام:

تعتبرعملية تخزين المعلومات من أهم وظائف نظم المعلومات الجغرافية ،وذلك لأن طريقة تخزين المعلومات الجغرافية والوصفية وربطها ببعض تتح عمليات استعلام وتحليل اكثر،ومثال لذلك لو انه تم تخزين المعلومات

الجغرافية لمنطقة ما علي شكل معلومات شبكية فإنه يصعب عمل تحليلات واستعلامات عنها بخلاف لو خزنت هذه المعلومات علي شكل معلومات خطية وربطت بالمعلومات الوصفية الوافية عنها .

3- معالجة وتحليل المعلومات :

تعتبر عملية معالجة وتحليل البيانات اساسية جدا في نظم المعلومات الجغرافية ،وطبقا لنوعية الاستعمال او التطبيق فمن الممكن ان نحتاج الى انظمة جغرافية لأداء العديد من الوظائف ،ومن اهم عمليات المعالجة : الوظائف الكارتوغرافية ،والاستعلام والبحث ،قياس المعالم والظواهر، التحليل الاحصائى .

4-إخراج النتائج:

تأخذ المخرجات فى نظم المعلومات الجغرافية عدة اشكال ومن اهمها : الخرائط والرسومات البيانية والأحصائية والجداول او التقاريرالنصية .

5-3 مصادر البيانات في نظم المعلومات الجغرافية :

1- الخرائط الطبوغرافية.

2- المساحة الجوية.

3-الإستشعار عن بعد.

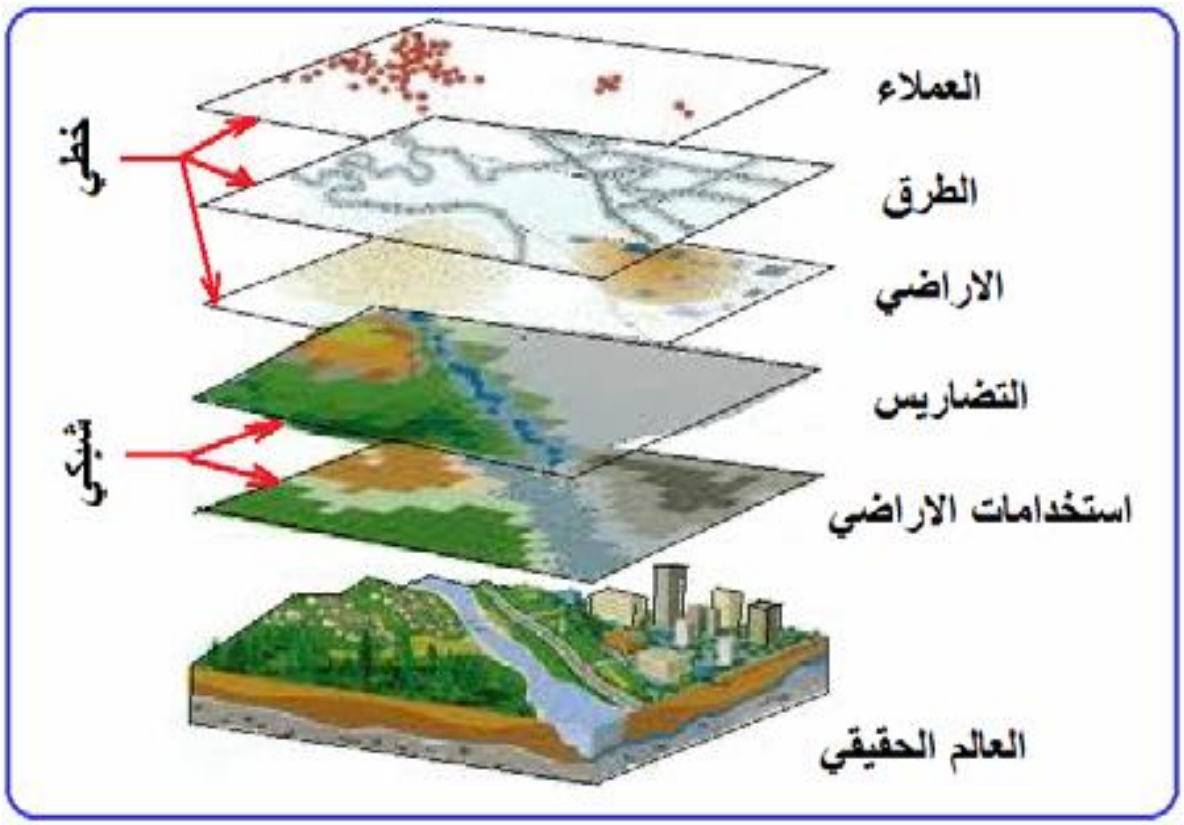
4-المساحة الإرضية.

5-بيانات نظم تحديد الموقع العالي (GPS) .

6-الإحصاءات والمسح الميداني.

6-3 تمثيل البيانات في نظم المعلومات الجغرافية :

يقوم نظام المعلومات الجغرافية بتمثيل الظاهرات الموجودة في بقعة معينة من سطح الأرض من خلال الطبقات.تكون كل طبقة ممثلة لنوع محدد من الظاهرات الجغرافية ،فعلى سبيل المثال عند تمثيل منطقة معينة فإننا نقوم برسم الشوارع في كل طبقة و المباني السكنية في طبقة ثانية والأشجار فى طبقة ثالثة ...الخ ،فإذا قمنا بعرض كل هذه الطبقات في نفس الوقت فإننا نحصل على تمثيل للواقع الحقيقى فى هذه المنطقة.



الشكل (3-2)يوضح تمثيل البيانات فى نظم المعلومات الجغرافية

3-7 برامج نظم المعلومات الجغرافية :

تتعدد برامج نظم المعلومات الجغرافية لتشـمل عدد كبير من البرامج التجارية في الأسـواق .لكن ربما يعد برنامج (ArcGIS) من إنتاج شـركة (ESRI) هو الأشـهر خاصـة في المنطقة العربية .كما أنتجت شركة(Auto Desk) صاحبة برنامج الرسم والتصميم الشهير(AutoCAD) برنامجها لنظم المعلومات الجغرافية المسـمى (Auto CAD Map 3D) . يأتي برنامج (Arc GIS)فى ثلاثة مستويات تقنية من حيث الإمكانيات الفنية : المستوى الأساسي المعروف بإسم(Arc View) ، المسـتوى القياسـي المعروف بإسـم (Arc Editor) ، ثم المسـتوى الأكثر تقدماً والشـامل لجميع الإمكانيات الفنية والمعروف بإسم (Arc Info) .

3-8مكونات برامج Arc GIS :

1- برنامجArc Map لتحريرالبيانات والتحليل ورسم الخرائط.

2- برنامجArc Catalogue لإدارة الملفات من نسخ وحذف وإنشاء ...الخ.

3- برنامج Arc Toolbox الذى يضم أدوات تحليل ومعالجة البيانات.

4- برنامج Arc Object للبرمجة وإعداد أدوات جديدة داخل البرنامج.

5- برنامج Arc Globe لعرض البيانات العالمية ثلاثية الأبعاد على المستوى العالمي.

6- برنامج Arc scene للعرض التفاعلي المتحرك للبيانات.

3-9 مميزات نظم المعلومات الجغرافية :

1. دمج المعلومات المكانية وغير المكانية فى قاعدة المعلومات واحدة.
2. القدرة العالية على تحليل البيانات المكانية وغير المكانية.
3. سرعة الوصول لكم كبير من المعلومات بفاعلية عالية.
4. سهولة العمل وتوفير الوقت.
5. توثيق البيانات بمواصفات محددة.
6. القدرة علي التميثيل المرئي للمعلومات المكانية.
7. المساعدة على إتخاذ القرارات وفي أسرع وقت.
8. نشر المعلومات لقاعدة كبيرة من المستفدين.
9. التخطيط الدقيق للمشروعات الجديده والتوسعية.
10. التنسيق بين الجهات ذات العلاقة قبل إتخاذ القرار.

3-10 إستخدامات نظم المعلومات الجغرافية :

1. المساحة وتطوير الخرائط الرقمية بكافة أنواعها الهندسية والجيولوجية والزراعية ...الخ.
2. دراسة سطح الأرض ومظاهرها وإستخدامها.

3. الخدمات العامة وتخطيط شبكات المياه والكهرباء والهاتف والمواصلات والنقل...الخ.
4. علوم الأرض وإستكشاف الموارد الطبيعة من معادن وبترول وغاز ومياه جوفية.
5. الخدمات البشرية التاريخية والأثرية والسياحية وخدمات الطوارئ من إسعاف ودفاع مدني.
6. البنية التحتية في المدن والتجمعات السكانية.
7. الإستخدامات العسكرية والأمنية.

الباب الرابع

منطقة الدراسة

4-1 مقدمة :

كانت محلية شرق النيل بحدودها الحالية تسمي مجلس ريفي بحري شرق ، وفي بداية التسعينات كانت جزء من محافظة شرق النيل الكبري ، وفي العام 1995م تم فصلها عن محافظة بحري لتسمى محافظة شرق النيل وضمت ثمانية محليات هي الآن وحدات إدارية .

وهى تعتبر من المحليات الغنية بمواردها والدعامة الأساسية من ناحية الإيرادات وهى ايضاً تعتبر داعمة من ناحية الموارد البشرية إذا هي ذات تمييز في جانب الموارد الإقتصادية والبشرية .

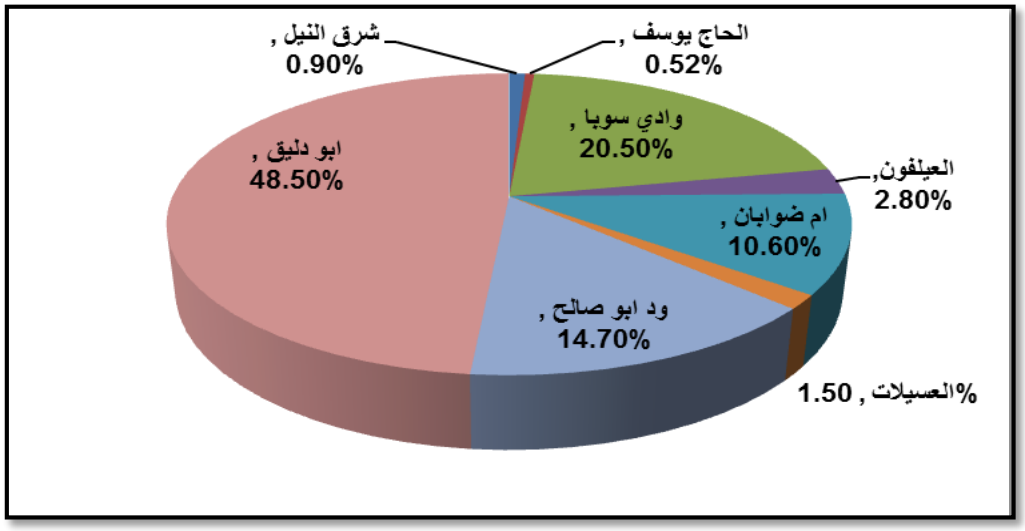
وفي العام 2003م سميت محلية شرق النيل بنفس الحدود القديمة وضمت ثمان وحدات إدارية وهى (شرق النيل ،الحاج يوسف ، العيلفون ،العسيلات ،أم ضوابان ، وادي سوبا ، ودابوصالح ، ابو دليق) .

4-2 الموقع :

تقع محلية شرق النيل في الجزء الشمالي الشرقي لولاية الخرطوم ، ويحدها من الغرب النيل الأزرق ومحلية بحري من الشمال ومن الشرق ولاية كسلا ، ومن الجنوب ولاية الجزيرة .

4-3 المساحة :

تبلغ مساحة منطقة شرق النيل حوالي 8788 كيلومتر مربع أي مايعادل ثلث مساحة ولاية الخرطوم .



الشكل (1-1)يوضح توزيع المساحة علي الوحدات الإدارية الثمانية

4-4 المناخ :

إن المناخ وما طرأعليه من تغيرات أصبح يشغل جل إهتمام الدول والمنظمات العالمية وكُونت لجان تحت رعاية الأمم المتحدة والمنظمات التابعة لها لمراقبة ما يطرأ من تغيرات مناخية وتعمل علي درء كل الأثار السالبة الحالية والمتوقعة وقد بدأ مفهوم التنبؤات المناخية يجد الاهتمام الأكبر من مؤسسات البحث العلمي ذات الصلة .

يصنف مناخ محلية شرق النيل بإنه شبه صحراوي شديد الحرارة صيفاً دافئ شتاءاً ،ونجد أن الرياح شمالية إلي شمالية شرقية وتزيد نسبة الرياح والعواصف الرملية والغبار في أشهر الصيف الجاف لذلك نجد أن الغلاف الجوي يتشبع بالغبار والأتربة في فصل الصيف .

5-4 الحرارة :

نجد أن درجة حرارة محلية شرق النيل تتراوح مابين 40 درجة مئوية إلي 22 درجة مئوية .

6-4 الأمطار :

تمتد غالباً من شهر يوليو إلي شهر سبتمبر وأحياناً تبدأ مبكراً في مايو مثلما حدث في عام 2005م ، حيث نجد أن كمية الأمطار الساقطة تتركز في الفترة من شهر يوليو إلي شهر اكتوبر،

ففي عام 2007م كان مجموعها 140.7 ملم ^3. أما في عام 2009 كانت كمية الأمطار 100 ملم ^3 ، أما في عام 2011 كانت كمية ألأمطار الساقطة 20 ملم ^3 وهذا يدل علي نقصان كمية الأمطار في الأعوام الثلاثة .

4-7 الرياح :

نجد ان منطقة شرق النيل تسودها الرياح الشمالية الشرقية وهي رياح خفيفة السرعة مثيرة للغبار والأتربة ، وحسب رصد الهيئة العامة للأرصاد الجوي هنالك إتجاهان رئيسيان للرياح في معظم شهور السنة ، فنجد رياح شمالية في الشتاء وفي فصل الصيف رياح جنوبية غربية .

4-8 الزراعة :

إن حركة الإنسان تحركها دوافع أساسية في مقدمتها الدوافع الإقتصادية بحكم الرغبة في الحصول علي الغذاء ومتطلبات الحياة الأخري . تعد منطقة شرق النيل من المناطق الزراعية الخصبة وتبلغ مساحة المناطق الصالحة للزراعية 300000 فدان غير أن المستغل من هذه المساحة 50% ، وذلك بسبب التكلفة الكبيرة لهذه الأراضي بالأضافة إلي مشكلة توفر المياه ومشكلة التسويق والتخزين .

4-9 طبوغرافية محلية شرق النيل :

السمات العامة لطبوغرافية محلية شرق النيل أنها سهل منبسط لا يتخللها أي مرتفعات ونجد أن المنطقة الشرقية منطقة زراعية خصبة لا توجد فيها جبال .

4-10 النمو الحضري للسكان :

إن حجم ومعدلات النمو الحضري في أي بلد هما نتاج مستوي الخصوبة والهجرة ومعدلات الوفيات .

تمثل محلية شرق بمساحتها الجغرافية الكبيرة تنوعاً كبيراً في السكان فيها تجمع كل القبائل السودانية شمالها وجنوبها وغربها وشرقها مثل قبائل الجعليين والمسلمية والمغارية و المحس وغيرها من القبائل .

بلغ عدد سكان محلية شرق النيل 868737 نسمة (تعداد 2008م)ويمثلون نسبة 16% من سكان ولاية الخرطوم البالغ عددهم 5274321 نسمة بعدل نمو طبيعي 2.44% . حيث يتوقع أن يصل سكان المحلية حسب معدل النموأعلاه ووفقاً لتعداد 2008 م إلي 956030 نسمة وفي عام 2012 م إلي 1078498 نسمة وفي عام 2017م إلى 1216654 نسمة وفي عام 2022م إلي 1365155 نسمة وفي عام 2027م إلي 1538882 نسمة إذا لم تطرأ زيادة في معدل الهجرة أو معدل الهجرة أو معدل المواليد والوفيات .

الباب الخامس

الإطار العملي

5-1 الهدف:

معرفة التغيرات في منطقة شرق النيل بإستخدام صور القمر الصناعي لاندسات (7 ، 8) لعامين 2000 م و2015 م وإعداد خريطة للمنطقة.

5-2 منطقة الدراسة:

بدأت هذه الدراسة بإختيار منطقة العمل المراد العمل بها ، حيث أن منطقة الدراسة هي منطقة شرق النيل .

5-3 طريقة العمل و إجراء المعالجات:

بدأ العمل بالحصول على صورتين للمنطقة و على سنتين مختلفتين هما(2000م،2015م) من القمر الإصطناعي لاندسات(7،8) .

Year	Satellite Name	Resolution (meters)
2000	Landsat	30
2015	Landsat	30

الجدول(5-1) يوضح تاريخ كل صورة و دقتها و القمر الإصطناعي الذي إلتقطها

5-4 الأدوات المستخدمة:

1- برنامج (ERDAS) لمعالجة الصور الرقمية (تكوين،موازيك،تحسين).

2- برنامج (ArcMap10.3) لقص منطقة العمل ووضع الصورة الرقمية في شكلها النهائي.

5-5 دمج الطبقات (Layer Stack):

تكون الصور الملتقطة من القمر الإصطناعي في نطاقات عديدة ، و تكون الصورة رمادية اللون، وللتعرف على المعالم لابد من أن تكون الصورة بألوانها الطبيعية ، وللحصول على ذلك تم دمج النطاقات (1,2,3,4,5,7,8) ذلك لأنها تعطي أفضل عرض للمظاهر و المعالم الطبيعية ، و

يتم الحصول على الأمر الذي يقوم بذلك من قائمة (interpreter) ومن ثم (Utilities) تظهر النافذة (Layer stack) حيث يطلب البرنامج إختيار النطاقات و بالضغط على (OK) يقوم بمعالجة النطاقات وتكوين الصورة .

6-5 قص منطقة العمل:

منطقة العمل (شرق النيل) مشتركة بين صورتين متداخيتين متتاليتين و هما(path 173 , row49)و (path 172 , row 49) ، لذلك لابد من عمل (mosaic) للصورتين المتداخلتين و من ثم إستئصال منطقة العمل .

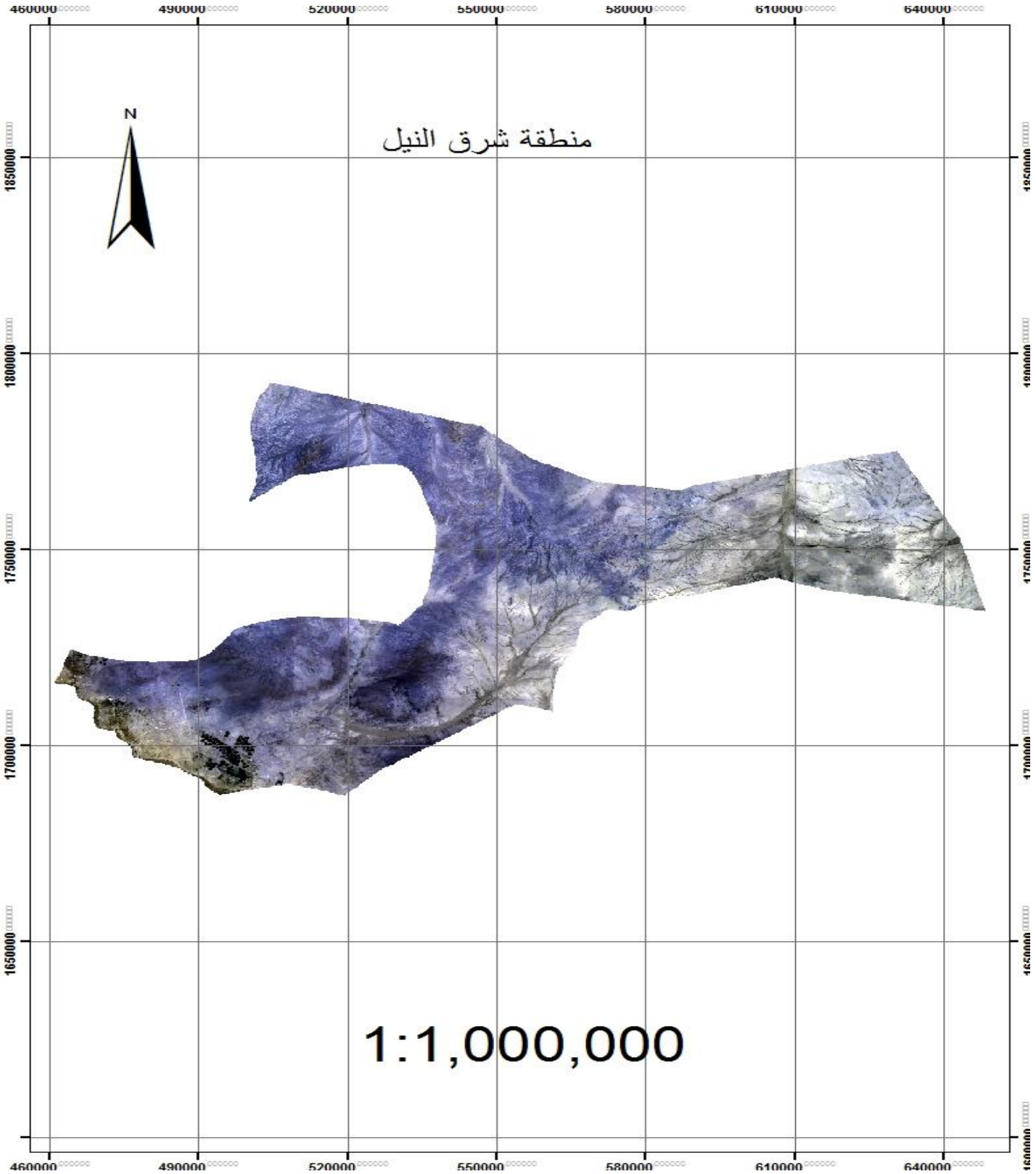
- **خطوات عمل Mosaic:**

من قائمة (Data Preparation) و من ثم (Mosaic image) تظهر نافذة (Mosaic Tool)، من قائمة (edit) نختار (Add Image) و ندخل الصورتين المتداخلتين ، ومن ثم نضغط (Intersection) ، و من ثم نضغط (Overlap Function) ومنها نختار (Average) ، ثم من قائمة (Process) نختار (Run Mosaic)، نضغط (OK)على نافذة (Mosaic).

- **خطوات إستئصال منطقة العمل:**

الصورة التي الحصول عليها ذات مساحة أرضية كبيرة جداً ومنطقة العمل صغيرة بالمقارنة مع مساحة الصورة الكلية . نقوم بإخراج منطقة العمل من هذه الصورة بإتباع الخطوات الآتية:

نفتح برنامج (ArcMap10.3) ، و من (Add Data) نضغط عل الصورة الكاملة(Mosaic) لتظهر على الشاشة ، إضافة (Shape file) لمنطقة العمل لتظهر داخل صورة (Mosaic) ،من قائمة (Arc Toolbox) نضغط (Data Management Tool) ومن ثم (Raster) و من ثم (Raster Processing) و نختار الامر (Clip) ، تظهر النافذة (Clip) ثم ندخل البيانات المطلوبة و نضغط (OK) ومن ثم تظهر منطقة العمل.



خريطة (5-2) توضح منطقة العمل

7-5 رسم غطاء الارض:

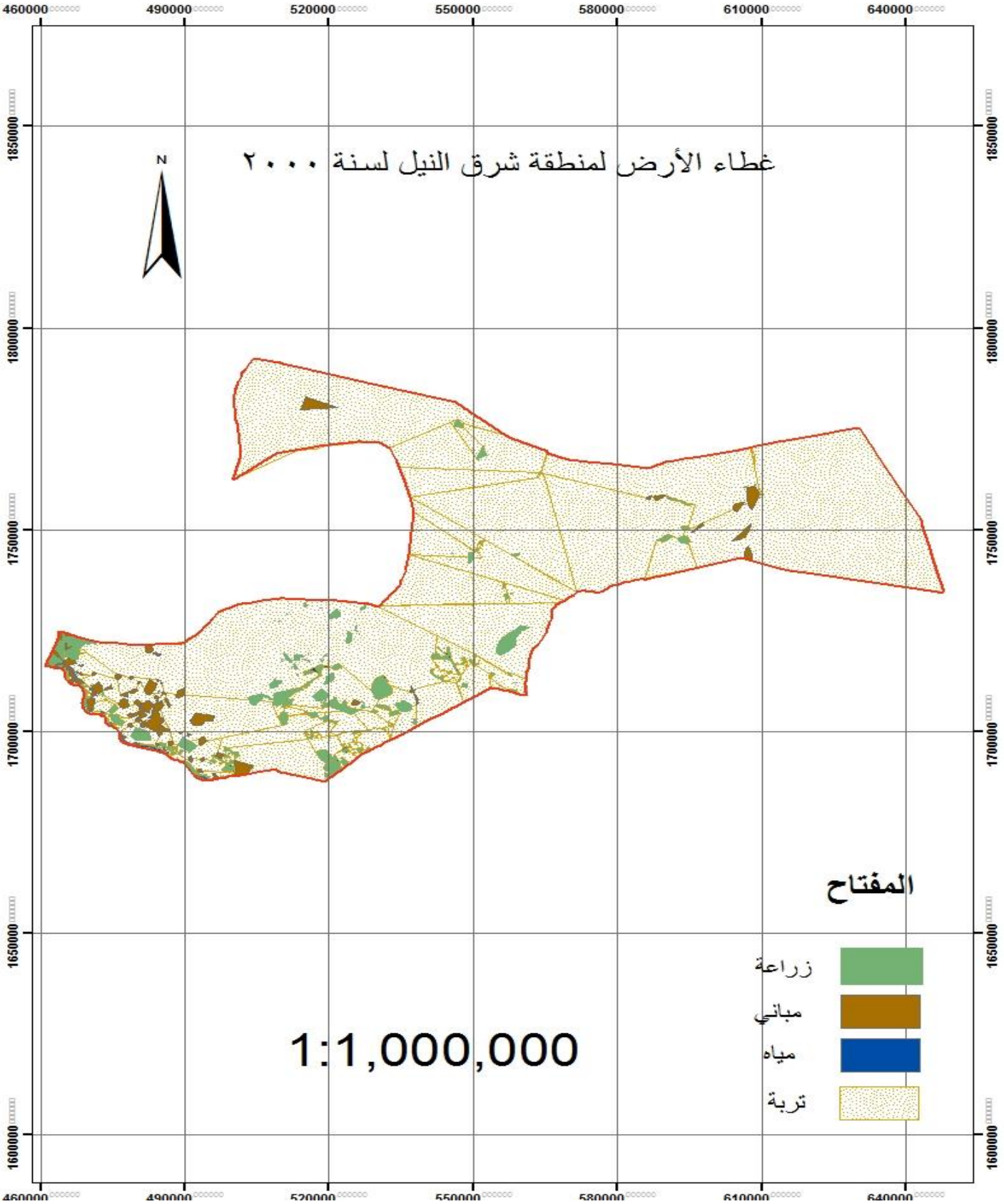
بعد الحصـــول على صـــورة منطقة العمل نقوم بتصـــنيفها إلى أربعة مناطق (زراعة – مياه – مباني – أراضـــي خالية) ، و من ثم رسـم كل تصـنيف على حدى و بعدها يتم حسـاب مسـاحة كل غطاء ، و في نهاية الأمر نقوم بعمل مقارنة بين مساحة الغطاء لكل من الصورتين لدراسة التغيرات التي طرأت عليها.

- **الخطوات :**

من (Catalog) تم إنشـــاء (Personal Geo data base) ،ومن ثم نختـار (Feature Dataset) ونســـميـه ، وبعد ذلك يتم إختيـار نوع المســـقط و رقم النطـاق (Zone) ،يتم داخـل الملف (Feature Dataset) إنشـاء الأمر (Feature Class) ، ومن ثم يتم اختيار نوع (إسـم) الغطاء و طريقة رسـمه ، من قائمة (Editor) نختار الامر (Start Editing) ، و من ثم نضـــغط Feature (Create) حيث يتم تنشـــيط أمر الرســـم ،بعد الإنتهاء من رســـم مناطق الغطاء المختلفة في كامل منطقة العمل ؛ من قائمة (Editor) نختار (Save edits) .

8-5 إيجاد مساحة غطاء الارض:

كما موضح بالشكل(4-2)أدناه:

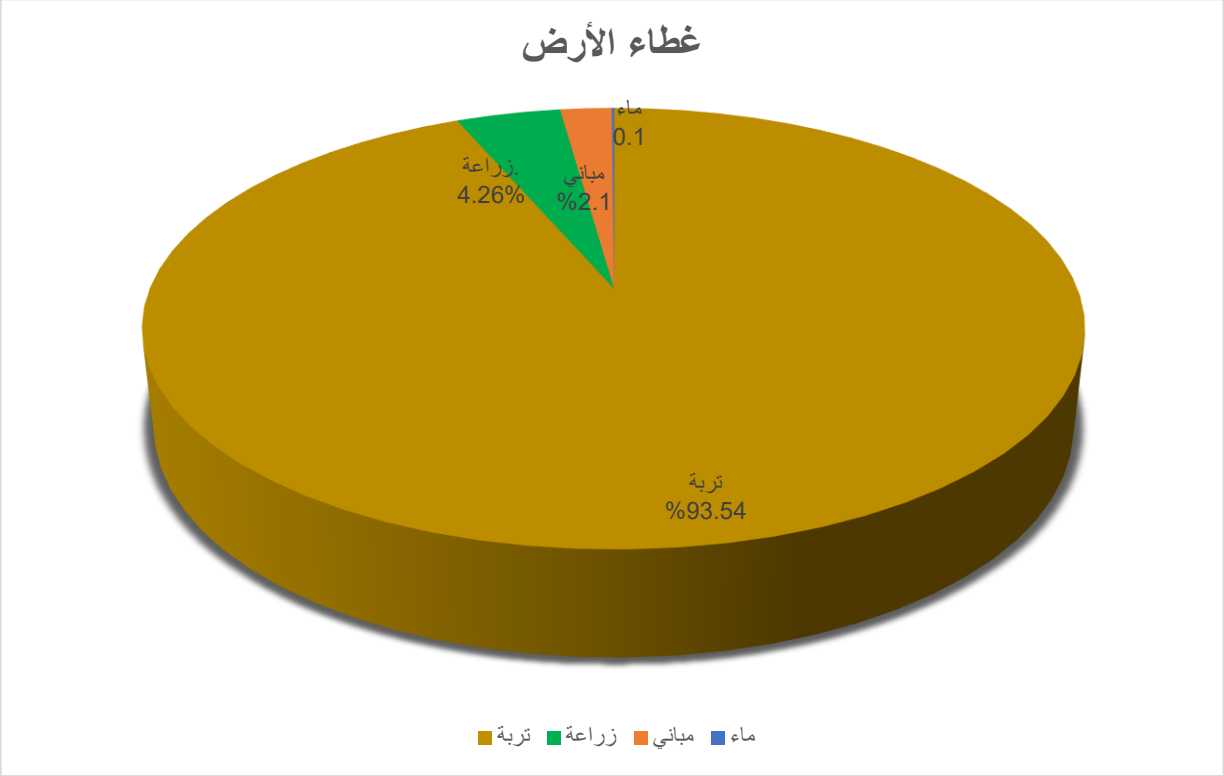


خريطة (3-5)تمثل غطاء الارض لشرق النيل لعام 2000 م

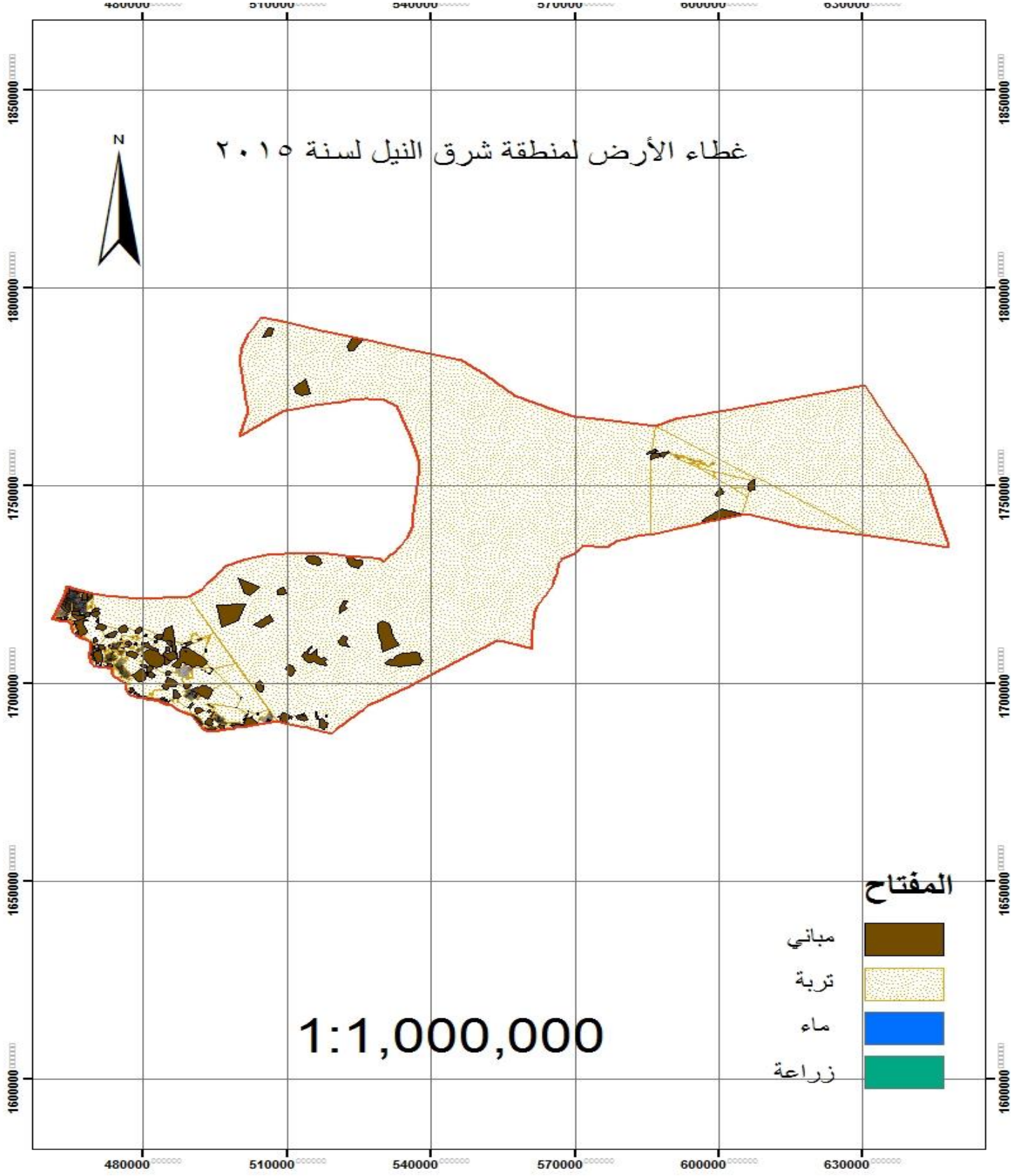
- تم حساب مساحة غطاء الارض لعام 2000 م وكانت النتائج كالاتي :

الغطاء	المساحة (م^2)
أرض يابسة	7057097405.884
زراعة	321346405.179
مباني	158886748.6489
ماء	7628939.7293

الجدول (5-4) يوضح مساحة غطاء منطقة العمل للعام 2000 م



الشكل (5-5)توزيع النسبة المئوية لغطاء الأرض لسنة 2000م

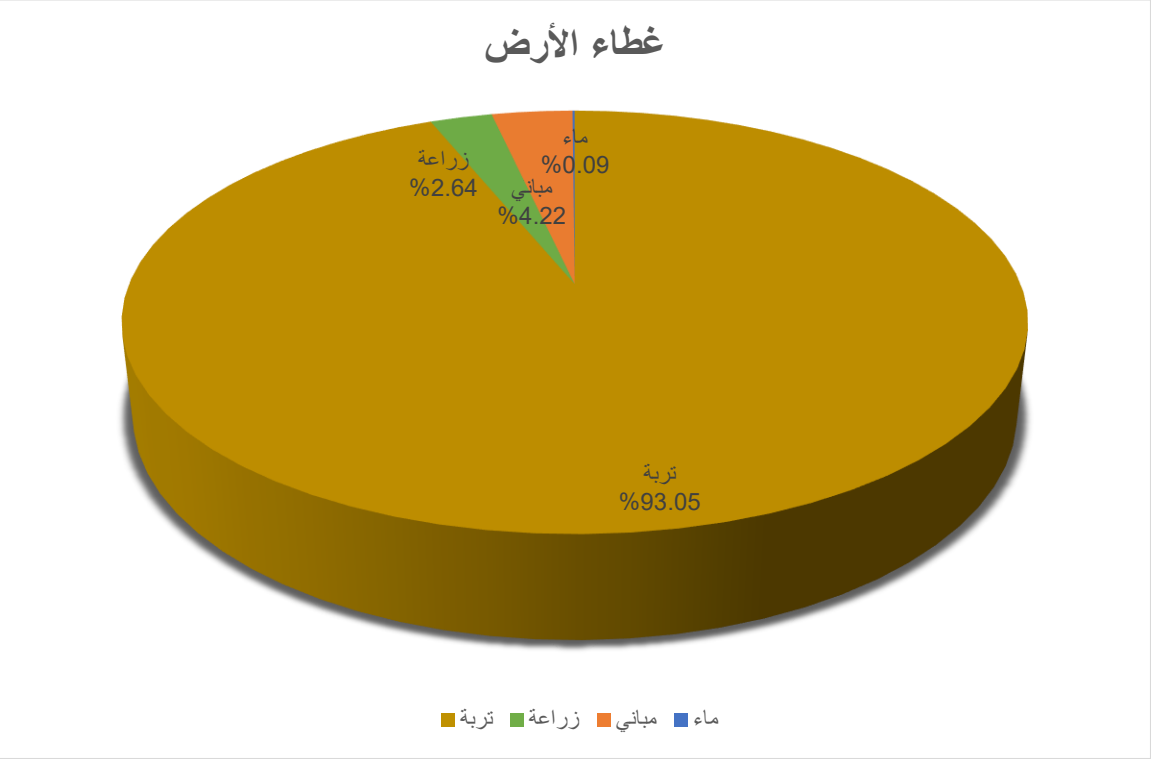


خريطة(5-6) تمثل غطاء الارض لعام 2015 م

- تم حساب مساحةغطاء الارض لعام 2015م و كانت النتائج كالآتي:

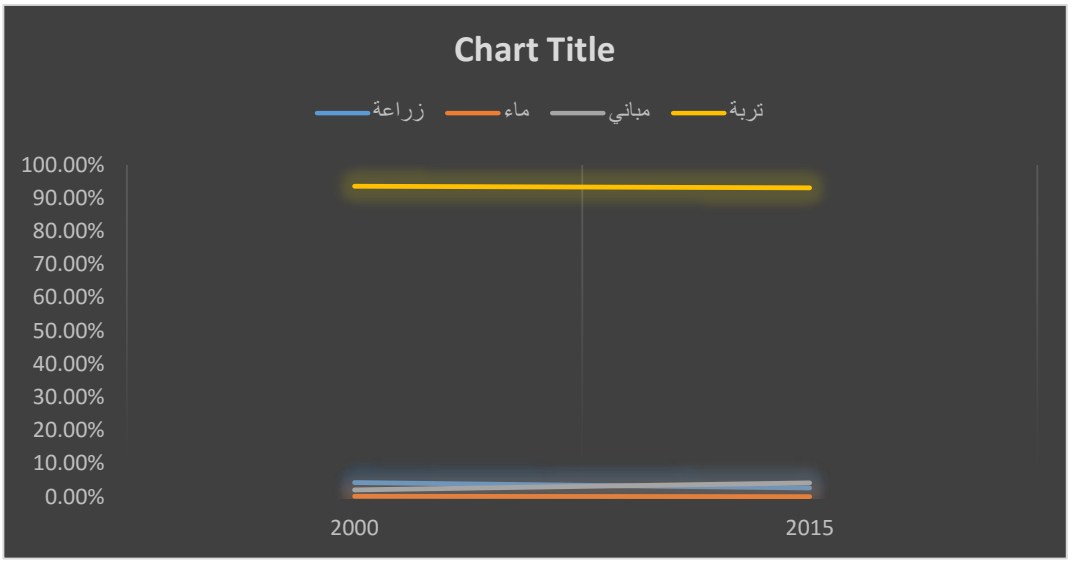
الغطاء	المساحة(م^2)
أرض يابسة	6957145315.850
زراعة	199442138.447
مباني	318634673.049
ماء	6780771.223

الجدول(5-7) يوضح مساحة غطاء الأرض لسنة 2015م



الشكل (5-8) توزيع النسبة المئوية لغطاء الأرض لسنة 2015م

9-5 التحليل و النتائج:



الشكل (5-9) أعلاه يبين التغير في النسبة المئوية لمساحة غطاء الأرض

السنة	2000م	2015م
أرض يابسة	93.54%	93.05%
زراعة	4.26%	2.64%
مباني	2.1%	4.22%
ماء	0.1%	0.09%

الجدول(5-10) يوضح النسبة المئوية لمساحة غطاء الأرض

5-10 تفسير النتائج:

من النظر إلي النتائج الموجودة في الجدول (4-4) ؛ يلاحظ نقصان مساحة الغطاء الزراعي في منطقة الدراسة من 4.26% إلي 2.64% ، وزيادة في مساحة الأراضي السكنية من 2.1% إلي 4.22%، ونقصان في مساحة غطاء التربة من 93.54% إلي 93.05% ، ونقصان غير ملحوظ في مساحة الغطاء المائي من 0.1% إلى 0.09% .

الباب السادس

الخلاصة و التوصيات

1-6 الخلاصة :

من خلال دراسة منطقة شرق النيل وإجراء المقارنة بين صور القمر الصناعي لاندسات لسنة (2015م-2000م) وإجراء المعالجة بواسطة برنامج ERDAS وحساب المساحات لكل من الغطاء الزراعي والسكني والمائي والخالية لمعرفة التغيرات فيها ؛ وُجد أنه هنالك نقصان في المناطق الزراعية من سنة 2000م إلي سنة 2015م ، بينما هنالك زيادة في المباني من سنة 2000م إلي سنة 2015م ، أما التربة نقصت من سنة 2000م إلي سنة 2015م .

2-6 التوصيات:

من خلال النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة نوصي بالآتي:

1- إستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد في إكتشاف التغيرات بغطاء الأرض بنسبة إلى عامل الزمن وذلك بإستخدام بيانات الصور الفضائية .
2- إستخدام برامج أخري لمعالجة صور الأقمار الإصطناعية ومقارنتها .

المراجع:

1ـــ عصمت محمد الحسن،(يناير 2007م)،" معالجة الصور الرقمية في الإستشعار عن بعد "،جامعة الملك سُعود،كلية الهندسة،المملكة العربية السعودية.

2ـــــ ناجي محمد يوسف زمراوي،(2011م)،" أساسيات الإستشعار عن بعد و الخرائط الرقمية"، جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا ، الخرطوم ، السودان.

3-محمد بن عبد الله بن محمد الصالح (2010م)، المعالجة الرقمية لصور الاستشعار عن بعد باستخدام برنامج ERDAS.

4- على حسن وهيب وصلاح يوسف العسكري ، دراسة التغير في إستعمالات الارض الأقليمية باستخدام تقنية الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية / منطقة الدراسة (هور الحويزة) للاعوام (1973-1990-2004) .

5- تقرير عن الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور الفضائية(2004م) ، "الهيئة العامة للاستشعار عن بعد الجمهورية العربية السورية" .

6- جمعة محمد داؤد (2014م)، " علم المعلوماتية الأرضية " .

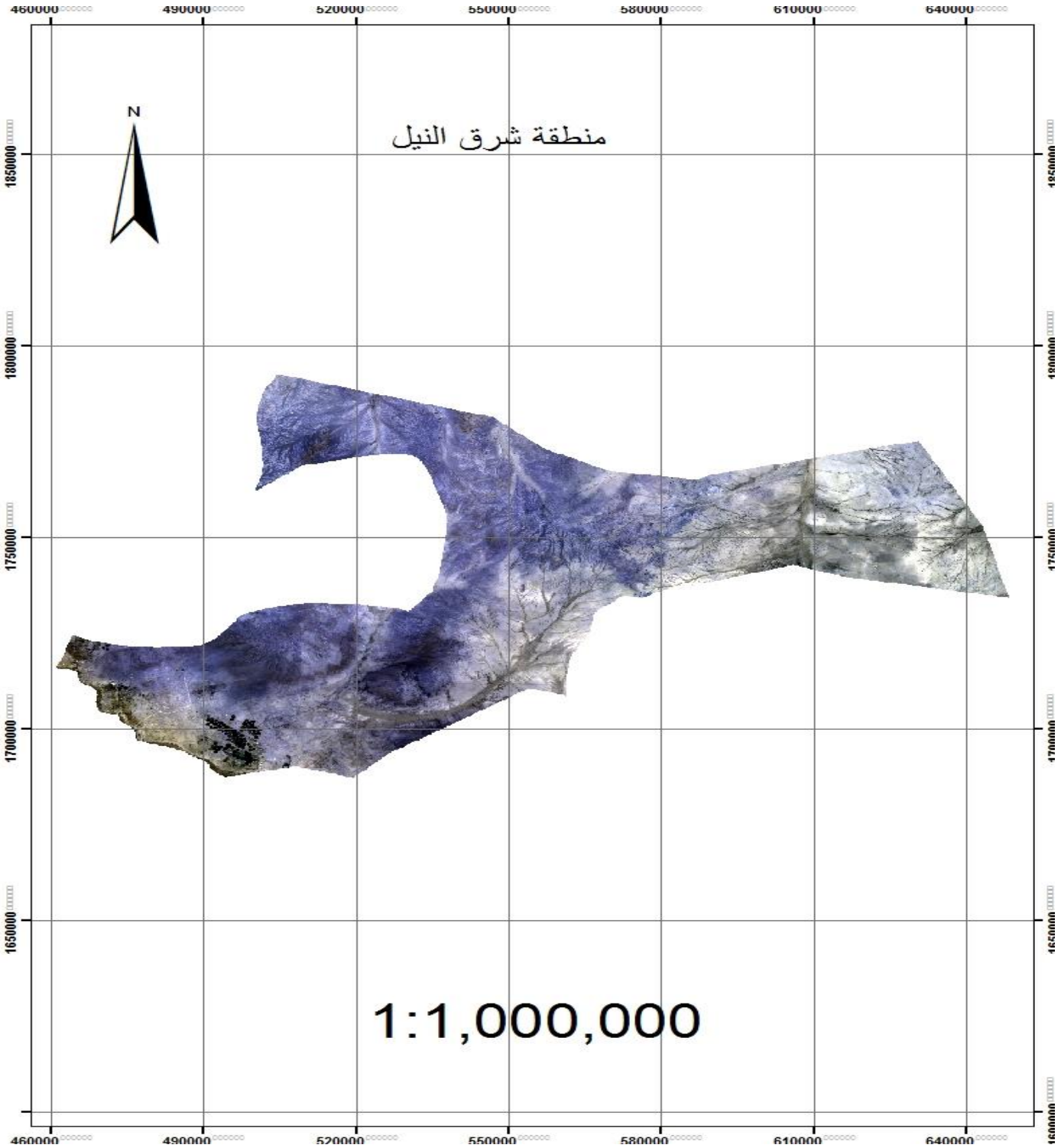
7- وسام الدين محمد (2008م) ،"أساسيات نظم المعلومات الجغرافية" .

8- تقرير وزارة الزراعة الولائية لعام (2009م) .

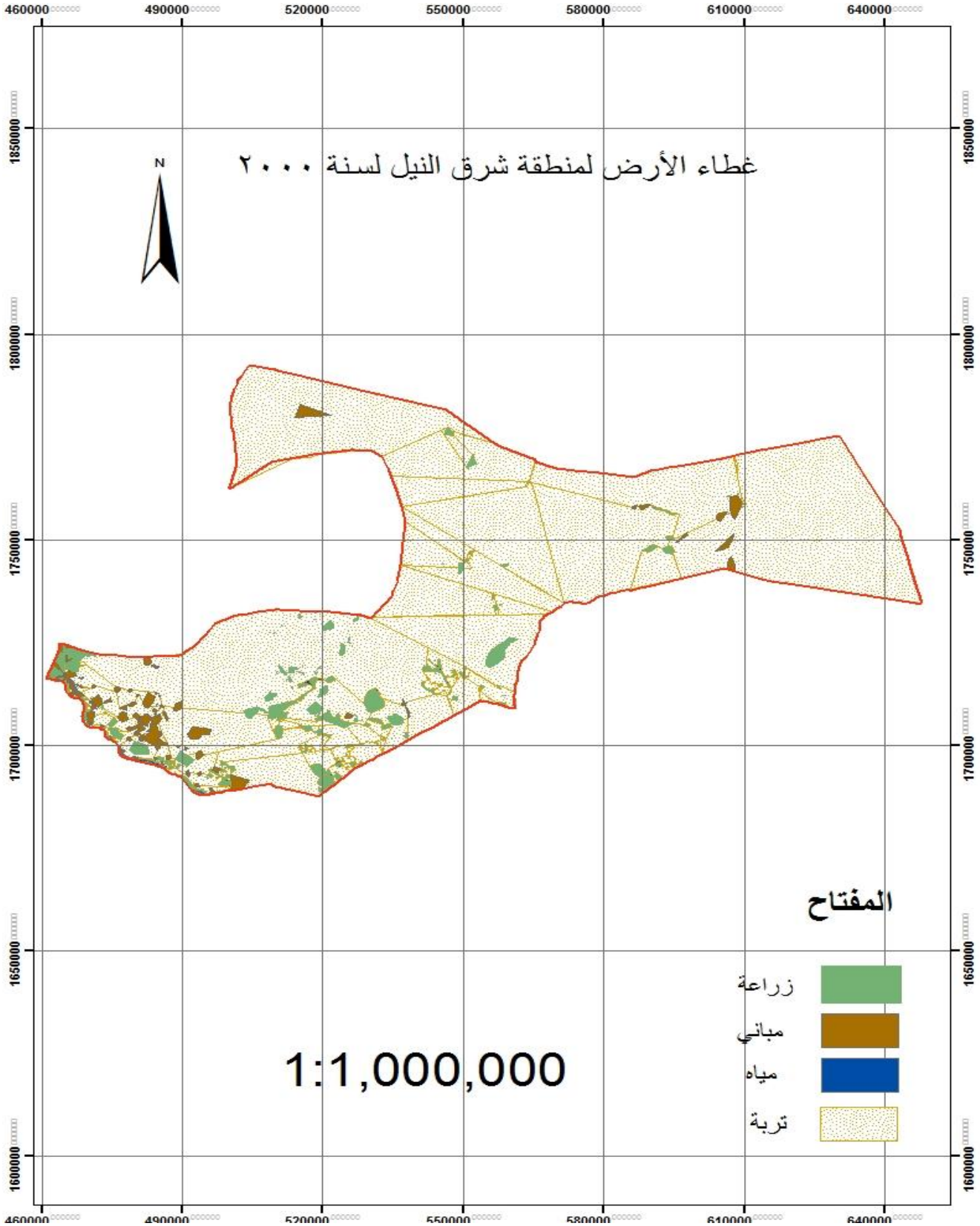
9- اسامة جاسم الحلو(2011م) ، "تصحيح الصور الفضائية عالية الدقة بإستخدام نقاط ضبط ارضية"

10- محمد الخزامي عزيز ،(2007م) "الإستشعار عن بعد وتطبيقاته في التخطيط العمراني"

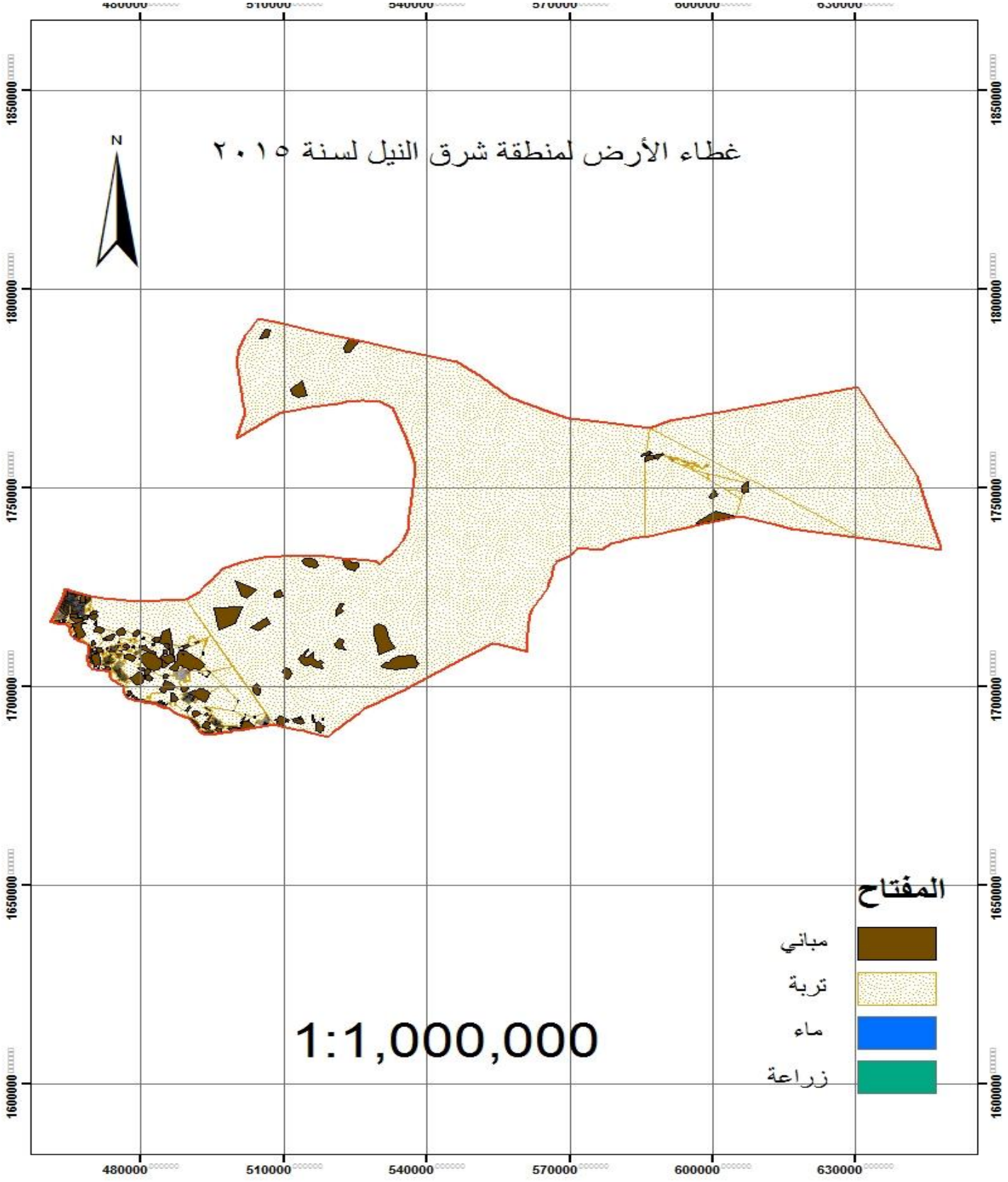
الملاحق:



الملحق (A) خريطة منطقة الدراسة :



ملحق(B): يوضح الخريطة لمنطقة شرق النيل في عام 2000 م



ملحق (C): يوضح خريطة منطقة شرق النيل في عام 2015م