



بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الهندسة

مدرسة هندسة المساحة



بحث لنيل بكالرييس "مرتبة الشرف"

بعنوان :

إستخدام الإستشعار عن بُعد في الكادستر

(إستخدام الصور الجوية)

أسماء الطلاب :

سحر عبدالباقي آدم حمد

صالح عبدالعزيز محمدعلي المغربي

مجدي أبكر عبدالله جارو

مشرف البحث :

د. الهادي النذير

الآية

قال تعالى : " وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ۗ قَالُوا

أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ

وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ "

الآية : 30 [سورة البقرة]

وقال أيضاً : " آمَنُوا بِاللَّهِ وَرَسُولِهِ وَأَنْفِقُوا مِمَّا جَعَلَكُمْ مُسْتَخْلِفِينَ فِيهِ ۗ فَالَّذِينَ

آمَنُوا مِنْكُمْ وَأَنْفَقُوا لَهُمْ أَجْرٌ كَبِيرٌ "

الآية : 7 [سورة الحديد]

الإهداء

إلى أسرتي الكريمة أمي الحنون . . أبي الغالي . . إخوتي الأعزاء . . شكراً لكل ما قدمتموه لي ، يعجز اللسان عن التعبير ، فما أنا إلا نتاج لكم فارجو أن أكون مرآة لما غرستموه فيّ .

إلى زملائي الأعزاء الدفعة 21 مساحة بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا كنتم خير رفقاء لنا طوال خمسة أعوام تشاركنا فيها أجمل الأوقات .

التجريدة

الإستشعار عن بعد هو عبارة عن قياس الظواهر أو الحصول على معلومات لبعض خصائصها من خلال مستشعرات لا تحتك مباشرة بالظاهرة بإستخدام الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من جسم أو مجموعة أجسام مختلفة وإنتاج الخرائط ، اما الكادستر نظام لتسجيل ملكيات الاراضي يوضح حدود تلك الاراضي بتفاصيلها الدقيقة .

هذا المشروع عبارة عن دراسة علمية للاستفادة من التطور العلمى والتقنيات الحديثة فى مجال الإستشعار عن بعد والصور الجوية واستخدامها فى الكادستر أى فى تحديد الحدود الكادسترالية . وقد تم الحصول على بعض النتائج و التى أبرزها أنه يمكن تحديد حدود القطع السكنية من الصور الناتجة بإستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد فى المناطق المأهولة .

الشكر والعرفان

في البدء الحمد لله والمنة الذي وفقنا الى هذا ولولاه لما كنا نهتدي .

كلمة شكر وجب قولها في حق الأساتذة وكل العاملين لمدرسة المساحة بكلية الهندسة في جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ، الذين نهلنا منهم بالإضافة الى علم المساحة ، حُب العلم والمعرفة والإنضباط ، وتقدير الوقت والجدية .

شكر خاص لدكتور " الهادي النذير " رئيس مدرسة هندسة المساحة ومشرف هذا المشروع ، و الشكر ايضاً موصول للمهندسة بهيئة المساحة السودانية " أروى حسن " .

والى كل من كان عوناً ونُصْحاً لنا خلال دراستنا في هذه الجامعة العريقة.

الفهرست

رقم الصفحة	الموضوع	التسلسل
	الآية	
	الإهداء	
I	التجريدة	
II	الشكر و العرفان	
III	الفهرست	
V	قائمة الأشكال	
1	الباب الأول : المقدمة	
	الباب الثاني : الكادستر	
2	مقدمة	1.2
3	تاريخ و تعريف الكادستر	2.2
3	تاريخ الكادستر	1.2.2
5	تعريف الكادستر	2.2.2
6	أنواع الكادستر	3.2
6	الكادستر العقاري	1.3.2
6	أنواع التسجيل العقاري	1.1.3.2
6	الكادستر الضريبي	2.3.2
6	الكادستر متعدد الاغراض	3.3.2
7	الفرق بين نظام التسجيل الشخصي ونظام التسجيل العيني	4.2
7	التسجيل الشخصي	1.4.2
7	التسجيل العيني	2.4.2
8	مهام الكادستر	5.2
	الباب الثالث : الإستشعار عن بُعد	
9	مقدمة	1.3

رقم الصفحة	الموضوع	التسلسل
10	تعريف الإستشعار عن بُعد	2.3
10	من نماذج هذه التعريفات	1.2.3
11	العناصر الأساسية لنظم الإستشعار عن بُعد	3.3
12	مصدر الإشعاع الكهرومغناطيسي	1.3.3
12	مسار انتقال الأشعة	2.3.3
12	الهدف المرصود	3.3.3
13	جهاز الاستشعار	4.3.3
15	أهمية الإستشعار عن بعد	4.3
15	دراسة الموارد الطبيعية	1.4.3
16	انتاج الخرائط	2.4.3
الباب الرابع : جمع و معالجة البيانات		
17	منطقة الدراسة	1.4
17	نوعية البيانات التي جُمعت	2.4
18	عملية ضبط الصورة	3.4
21	تحويل بيانات الخريطة من ملفات برنامج AutoCAD إلى ملفات برنامج ArcGIS	4.4
22	توحيد الإحداثيات	5.4
23	إنشاء الخريطة	6.4
23	الخطوات التحضيرية	1.6.4
24	خطوات الرسم	2.6.4
29	عملية إخراج الخريطة الناتجة لمنطقة الدراسة (سوبا)	7.4
29	المقارنة	8.4
الباب الخامس : الخلاصة والتوصيات		
32	الخلاصة	1.5
32	التوصيات	2.5
33	المراجع	

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	البيان	الشكل
11	مكونات نظام الإستشعار عن بعد	1-3
13	تفاعلات الطاقة الكهرومغناطيسية مع الهدف	2-3
14	منصات مختلفة الإرتفاع تحمل جهاز الإستشعار	3-3
17	صورة جوية لمنطقة الدراسة	1-4
17	خريطة لمنطقة الدراسة	2-4
18	إدراج إحداثيات نقاط الضبط على برنامج Microsoft Excel	3-4
18	حفظ ملف نقاط الإحداثيات بصيغة unicode text	4-4
19	إضافة ملف إحداثيات النقاط التي حُفظت مسبقاً ببرنامج Excel	5-4
20	تحديد حقل الإحداثيات السينية والصادية	6-4
20	الصورة الجوية وإحداثيات نقاط الضبط	7-4
21	تحويل الخطوط بصيغة برنامج AutoCAD إلى صيغة برنامج ArcGIS	8-4
21	تحويل المضلعات بصيغة برنامج AutoCAD إلى صيغة برنامج ArcGIS	9-4
22	خطوات تعريف المسقط	10-4
23	نافذة ArcCatalog	11-4
24	إظهار شريط Editor	12-4
25	إظهار شريط Snapping	13-4
25	بدء الرسم بالأمر Start Editing	14-4
26	أختيار الطبقة المراد تحريرها	15-4
26	طبقة المباني	16-4
27	طبقة الطرق الفرعية	17-4
28	طبقة الطرق الرئيسية	18-4

رقم الصفحة	البيان	الشكل
28	إنهاء الرسم بالأمر Stop Editing	19-4
29	عملية إخراج الخريطة الناتجة لمنطقة الدراسة (سوبا)	20-4
30	الخريطة الناتجة لمنطقة الدراسة (سوبا)	21-4
31	الخريطة الأصلية لمنطقة الدراسة (سوبا)	22-4

الباب الاول

المقدمة

الإستشعار عن بعد هو عبارة عن قياس الظواهر أو الحصول على معلومات لبعض خصائصها من خلال مستشعرات (الرادار ، سفن الفضاء ، والإصطناعية) لا تحتك مباشرة بالظاهرة بإستخدام الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من جسم أو مجموعة أجسام مختلفة وإنتاج الخرائط ، حيث توجد عدة أقمار إصطناعية تتناسب والغرض من جمع البيانات والدقة المطلوبة (طيفية ، مكانية ، زمنية ، وإشعاعية) .

الكادستر هو نظام لتسجيل ملكيات الأراضي يوضح حدود المناطق والأراضي بالتفصيل ، أو هو جرد منظم للمعلومات العامة المرتبطة بالملكيات العقارية الواقعة ضمن بلد ما أو إقليم ما ، وهذا الجرد يعتمد على مسح لحدود هذه الملكيات بإستخدام مسميات خاصة ، كما يتم إظهار إطار هذه الملكيات مع مسمياتها على خرائط ذات مقاييس رسم كبيرة وتُظهر هذه الخرائط ، بالإضافة للسجل العقاري لكل ملكية وظيفتها ومساحتها وقيمتها والحقوق القانونية المرتبطة بها ، كتسجيل الحقوق المتعلقة بالعقار من خلال التسجيل العيني الذي يُعرف بـ(التسجيل العقاري) ، فالكادستر والتسجيل العقاري مكملان لبعضهما البعض .

في هذا البحث نتناول إستخدام الإستشعار عن بُعد في تحديد الحدود الكادسترالية بإستخدام الخرائط التفصيلية الناتجة من مناظر الأقمار الإصطناعية والصور الجوية للمناطق المأهولة والمباني ، وتقييم دقة الخرائط الناتجة منها .

تتكون هذه الدراسة العلمية من خمسة أبواب ، نتناول في الباب الأول شرح لموضوع البحث ، ثم في الباب الثاني نتحدث عن علم الإستشعار عن بُعد ، تعريفه ، مكوناته ، أساسياته ، ثم في الباب الثالث نتحدث عن مفاهيم الكادستر ومفاهيم السجل العقاري والسجل العيني للحدود والملكيات ، ومن ثم في الباب الرابع نذكر عمليات معالجة البيانات التي تمثل عماد هذه الدراسة والبرامج التي طبقت لمعالجتها وتحليلها والحصول على النتائج (الخرائط) وإختبارها ، ومن ثم في ختام هذا البحث الباب الخامس حيث النتائج والتوصيات التي خلصت إليها هذه الدراسة.

الباب الثاني

الكادستر

1.2 مقدمة :

الخرائط الكادسترالية هي خرائط المساحة التفصيلية لمنطقة محدودة جداً ، و هي ذات مقياس رسم أكبر من 1:10000 وقد يزيد عن 1:2500 ، و يقع تحتها نوعان :

خرائط كادسترالية زراعية (ريفية) : و هي تظهر التفاصيل الدقيقة للمناطق الزراعية مثل حدود الأحواض الزراعية و المباني ، فهي تفيد في تجديد الضرائب و التسجيلات العقارية للملكيات الزراعية و تسمى خرائط فك الزمام .

خرائط كادسترالية مدنية (حضرية) : و هي كالسابقة إلا أنها تختص بالمدن و ضواحيها فهي توضح الملامح الحضارية للمدينة كالمباني و المدارس و الشوارع و محطات السكك الحديدية و مراكز الشرطة و الحرائق و المستشفيات و خطوط المياه و الكهرباء و أنابيب البترول ، فهي مهمة جداً في تخطيط المدن و التوزيع السكاني و حماية البيئة و غيرها .

و تعتبر هذه الخرائط أكبر معين لمجالس المدن و المحافظات لتخطيط المدن و تحسينها كما يستعين بها الجمهور و الهيئات و المصالح و الوزارات في مختلف الأغراض .

و توضح الخرائط الكادسترالية حدود و تفاصيل الملكيات الزراعية و العقارية و تستخدم الخرائط التفصيلية في أغراض عديدة نذكر منها ما يلي :

- تحديد ملكيات الأراضي الزراعية و العقارية .

- تحديد الضرائب و المستحقات على الزمامات و الأملاك .

- تقسيم الأراضي و الملكيات و تعديلها .

- تخطيط و توقيع المشاريع النهائية و تفعيلاتها .

2.2 تاريخ و تعريف الكادستر :

1.2.2 تاريخ الكادستر :

قبل (4000) عام كان البابليون يخطون الخرائط ويرسمونها على ألواح الصلصال ، لتوضح كل أراضي (ميسوبتاميا) التي يشقها نهري (دجلة) و(الفرات) ، واختصت الخرائط البابلية بتوقيع (قطع) الأراضي في مواضعها الصحيحة .

كان (حمورابي) الحاكم العادل الذي خلده التاريخ ، قد حكم البلاد في ذلك الزمان وشهد له التاريخ بأنه منح العاملين بالخدمة العامة (المدنية) قطع أراضي خاصة بهم في شكل (مكرمة) ، وبما أن التاريخ يُحدثنا بأن تلك الأراضي قد سجلت ، إلا أنها لم توثق .

قدماء المصريين (الفراعنة) كالبابليين ، كانوا زُرّاعاً - زراعيين - يعيشون بالقرب من النيل ، حفظ التاريخ لقدماء المصريين بأنهم أول من وثق للأراضي وإدارتها ، وكان النيل يُقاس سنوياً منذ العام (3400) قبل الميلاد ويسجل الفيضان ومقداره على (حجر رشيد) بوحدة الذراع المعروفة (58 سم) وتقسيماته ، وكذلك القياس بوحدة (الجل) ، جدير بالذكر أن السكان في شمال السودان مازالوا يستخدمون نفس الطرق المصرية القديمة ، مُضافاً إليها وحدة القياس بالعود الرباعي ($4 \times 58 = 232$ سم) وخلافه ، ويتم تحديد قطع الأراضي الفردية أثناء فترة الفيضان بإسنادها الى المعالم الطبيعية ، كالأشجار ، والصخور التي تقع بالقرب من النهر التي يتم تثبيت أركانها بدقة ، وبما أنه يمكن أن تكون كل الأراضي تحت إمرة (الفرعون) ، إلا أن المنطق يقول أن طريقة توزيع الأراضي اقتضت أن يكون هنالك تفويض (للأمراء) لمنح الأراضي لعامة الشعب ، كل الخرائط الخاصة بالأراضي تقدم للفرعون في شكل فني أو من غير أن يوضح فيها أي معلم موجود عليها أو فوقها.

السجل التفصيلي للملكيات في مصر القديمة يقترح بأنه في الأعوام (111 - 120) قبل الميلاد شهدت قرية (كيركيوسيرز) إنتاجاً وفيراً من محصول ورق البردي (البابري) بمقدار (4700) أرورا) في مساحة مقدارها (3100 فدان) ، وقد تم إجراء مسح تفصيلي لأراضي هذه القرية وصُنفت في (7 درجات) وتم تسجيلها كما يلي :

- (1) موقع القرية (حريم القرية) .
- (2) الأراضي غير المزروعة (الأراضي البور) .
- (3) أراضي المدافن والشعار الدينية (الوقف) .

(4) الأراضي الممنوحة من الفرعون للمناسبات الإجتماعية .

(5) الحدائق (البساتين) الخاصة للضرائب .

(6) المراعي المعفية من الضرائب .

(7) أراضي التاج الفرعوني .

في الوقت الحالي تُعرف الفئات الثلاث الأولى ب(بحوض الساكن - البور - الوقف) .

وعندما حكم العرب مصر الفرعونية ، غيروا وحدة المساحة من (الأرورا) الى وحدة (الفدان) ، أما تاريخ الأغريق لم يترك لنا أي أثر لمسوحات الأراضي بغرض تسجيلها بالرغم من أن الفيلسوف الاغريقي (هيردوتس) بين في كتاباته ان الإغريق تتلمذوا على المصريين ونقلوا عنهم تجاربهم في هذا المجال ، الملاحظ ان طوبغرافية البلد الجامدة ساعدت على اهتمام الناس بالمسوحات والسجلات ، يتم نشر سجلات البيع والشراء والعقودات من غير ذكر للكيفية التي عليها سجل الملكيات .

حقيقة قد إستفاد الرومان من التجربة المصرية في الزراعة وإدارة الأراضي ونسبة لأنهم كانوا إستعماريين ، فقد إحتاجوا للسجلات لإدارة الامبراطورية ومن ثم الحاجة لإجراء مسوحات الأراضي التفصيلية لأغراض جباية الضرائب ، شواهد السجلات الرومانية عبارة عن (قطع حجرية) منحوت عليها معلومات الأرض ومالكها . وعندما كانت إنجلترا مستعمرة بواسطة الرومان كانت وحدة القياس هي جلد البقر الذي لم يعرف له وجود قيمة حقيقية ، في عام (1066 م) جاء (وليان النورمندي) و بسط يده على كل البلد وسيطر عليها و ظهر عهد الاقطاع ، ومن أجل جباية الضرائب بطريقة منتظمة ومنظمة إستبدل القديم من السجلات بسجل جديد و الذي قصد بها الخلود .

وتطور نظام سجل الملكيات والاراضي ، بتطور المعرفة ودخول الناس الجامعات وظهور الديانات السماوية وتفتحت العقول إلى ان وصل الى مرحلة المسوحات التفصيلية الحديثة لأغراض تسجيل الأراضي لمليتها وإدارتها و وصفها بالطرق العلمية الدقيقة التي لا لبس فيها ولا إلتباس ، وظهرت الإنتدابات الاستعمارية الاوربية ، وإستخدام طرائقها في إجراء المسوحات التفصيلية لحفظ حقوقها ، اولاً ، بجبي الضرائب وإستغلال الاراضي وإصلاحها بالطريقة التي تراها مناسبة . وفي التاريخ القريب هنالك الطريقة الألمانية ، الطريقة البريطانية ، الطريقة الأسترالية ، الطريقة السويسرية وخلافها من الطرق المستخدمة في وصف وتسجيل الحقوق الفردية والعامية وحفظها والتعامل فيها بالبيع والشراء ، والرهن والايجار والحكر وغيرها من

علاقات التعامل فى الارض . وظهر مايسمى بتطور سجلات الأراضى فى ادبيات تجارب الدول .

وفى السودان تأثرنا بالاستعمار التركى و الإنجليزى و المصرى ، ما كتب كان عن تجربتنا مع المستعمر البريطانى منذ وصولهم السودان (1898 م) وحتى اليوم وعرفوا عن السودانين حبهم للأرض وتملكها حتى ولو تركت بوراً .

2.2.2 تعريف الكادستر :

كلمة لاتينية الأصل يرى البعض أنها مشتقة من (Capitastrum) وتعني السجل الإقليمى و الذي إستخدمه الرومان لجباية الضرائب .

تعريف مصطلح كادستر كان وما زال شاملاً ومتكاملاً ولكن غاياته يمكن التعرف عليها من خواصه ومزاياه وطرق إستخداماته .

وفى الاصطلاح : الكادستر نظام لتسجيل ملكيات الاراضى يوضح حدود تلك الأراضى بتفاصيلها الدقيقة . وأيضاً هو جرد منظم للمعلومات العامة المرتبطة بالملكيات العقارية الواقعة ضمن بلد ما أو إقليم ضمن هذا البلد، وهذا الجرد يعتمد على مسح لحدود هذه الملكيات .

ويتم عادة تمييز هذه الملكيات بإستخدام مسميات خاصة كما يتم إظهار إطار هذه الملكيات مع مسمياتها على خرائط ذات مقاييس كبيرة وتظهر هذه الخرائط (بالإضافة للسجل العقارى) لكل ملكية: طبيعتها وحجمها (مساحتها) وقيمتها والحقوق القانونية المرتبطة بالملكية وبإختصار فإن الكادستر يُجيب على السؤالين " أين وكم ؟ " المتعلقين بالملكية العقارية .

للكادستر أربعة مزايا تكمل بعضها البعض :

1.هى عملية ممنهجة ومنظمة .

2.هى تقييم وتقويم تفصيلات مختلف أنواع الأراضى .

3.هى عملية مسح ورسم مخططات أنواع الأراضى ، وكذلك البحث فى مواضيع الملكيات و الحقوق الأخرى .

4.إن تكون متجددة بإستمرار .

3.2 أنواع الكادستر :

1.3.2 الكادستر العقاري :

تم وضع هذا النظام لتسجيل الملكيات والعقارات سواء كانت أراضي سكنية أو أراضي زراعي كما إن التسجيل العقاري هو عملية رسمية يتم بموجبها تسجيل الحقوق المتعلقة بالعقار من خلال صحائف التسجيل العيني أو التسجيل الشخصي. وهذا يعني أن هناك قيماً رسمياً (السجل العقاري) يبين الحقوق والتغييرات الواقعة على الوضع القانوني لأجزاء محددة من العقار. وهذا التسجيل يجب على السائلين "من وكيف" فيما يتعلق بهذا العقار .

1.1.3.2 أنواع التسجيل العقاري :

• التسجيل الشخصي:

يتم تسجيل الملكيات للأراضي والعقارات على إسم الشخص، دون وجود مرجعية توثيقية للعقار في حد ذاته، والذي أدى في حد ذاته إلى عدم وجود ملكية آمنة وموثوقة.

• التسجيل العيني :

حيث أن التسجيل مرتبط بالأرض أو العقار بحد ذاته، وأي وقوعات أو تحديث يطرأ على العقار يتم توثيقه في السجل العقاري للعقار مثال له نظام طورنز.

• السجيل خارج النطاق :

وذلك ما يتم عن طريق المبيعات الشخصية بين الأفراد أو ما يعرف بالحيازة .

2.3.2 الكادستر الضريبي :

يتم عمل هذا النظام لجمع الضرائب في الأساس و جباية الزكاة .

3.3.2 الكادستر متعدد الاغراض :

هذا النوع من الكادستر أصبح هو الشائع بين الدول الحديثة لميزاته العديدة و هي :

- يمكن من فرض ضرائب متوازنة .

- له إمكانية التحديث لقواعد البيانات .

- يشير إلى الأماكن الريفية وإحتياجاتها للتنمية .

- إدارة الغابات .

- الفصل في منازعات الأراضي .

- تطبيق الرهن العقاري للبنوك .

- إدارة المجالس البلدية بشكل الأمثل ومشاركة البيانات بينها .

4.2 الفرق بين نظام التسجيل الشخصي ونظام التسجيل العيني :

1.4.2 التسجيل الشخصي :

يتم التسجيل الشخصي بإثبات العقود المشهورة في دفتر مرتب طبقاً لرقم المحرر المشهر وتاريخه ويتم عمل فهارس شخصية ولكن لا تكون عملية التسجيل بدلالة الوحدة العقارية أي انه لا يوجد ملف واحد للوحدة العقارية يمكن الرجوع إليه و يتم إدراج إي تصرف يحدث للوحدة في هذا الملف . ولذلك يصعب حصر وتتبع جميع التصرفات التي وقعت على الوحدة العقارية الواحدة حيث لا يوجد صحيفة عقارية تحتوي على جميع البيانات الخاصة بهذه الوحدة .

2.4.2 التسجيل العيني :

التسجيل على ترتيب التسجيل وفقاً لمواقع الأعيان حيث يخصص لكل عقار صحيفة مستقلة في السجل تبين كافة التصرفات التي ترد عليه وعن طريق هذه الصحيفة العقارية التي يمكن معرفة موقع وحدة عقارية معينة وجميع المعلومات الخاصة بها من حيث وضعها المكاني وكذلك أسماء الملاك وجميع الحقوق والإلتزامات الواردة على هذه الوحدة ويعد ذلك بمثابة حماية و ضمان لعملية نقل الملكية بشكل سليم حيث يمكن للمشتري أن يطلع على موقف الوحدة العقارية قبل التعامل عليها .

5.2 مهام الكادستر :

- 1- وظيفة الكادستر هي خدمة الدولة و الأفراد .
- 2- تحتوي الكادستر على نظام جرد ممنهج لقطع الأراضي فيما يتعلق بحجمها و شكلها و موقعها يتم بواسطة المسوحات .
- 3- تحتوي السجلات على جزء وصفي في شكل دفترى و رسم توضيحي في شكل خريطة في جزئه الآخر .
- 4- مهام المساحة الكادسترالية الغرض منها تمكين مالك الأرض أو من يشغلها أن يتعرف على حدودها ، حتى يتسنى له التعامل فيها ، و كذلك إيجاد مساحتها و التي ينوي زراعتها ، أو المجال المسموح له ببنائه بالقرب من حدود أراضييه .
- 5- مالك الارض يحوز على أرضه و يريد أن يعرف مساحتها و أطوال أبعادها .
- 6- لأغراض تسجيل سندات الملكية ، قياس الأبعاد ليس ضرورياً طالما أن قطعة الأرض يمكن وصفها و التعرف عليها على الطبيعة .
- 7- لأغراض جباية الضرائب يمكن إجراء قياسات تقريبية للمساحة و ليس ضرورياً مساحة دقيقة حتى و لو كان الغرض لتقدير قيمتها .
- 8- المساحات الدقيقة تُجرى فقط عندما يتم طلبها تحديداً و يدفع رسوم تكلفتها من طلبها من المواطنين .

الباب الثالث

الإستشعار عن بُعد

1.3 مقدمة :

من المعروف لدينا إن تطور أي بلد يعتمد على جمع و حصر المعلومات الخاصة بالموارد الطبيعية و الصناعية و الاقتصادية و غيرها . و ذلك لإستخدامها في التخطيط المستقبلي او لإيجاد الحلول للمشكلات المرتبطة بهذا البلد . و قد تعددت طرق و مصادر جمع المعلومات ، و من هذه الطرق : الطرق التقليدية ،مثل الأعمال الميدانية و الإحصاءات و غيرها إلا ان التوسع في الحاجة إلى البيانات المكانية ، سواء من حيث الحجم المساحي أو 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 ، و من هذه الطرق جمع المعلومات أو البيانات عن هدف دون الوصول إليه أو ملامسته و ذلك ما يعرف اليوم بعلم الإستشعار عن بُعد . يُعتبر الإستشعار عن بعد من أهم التقنيات الحديثة متعددة الجوانب والإهتمامات التطبيقية . ونظراً لما حققه من نجاحات هائلة في الأغراض الحربية ودراسة الظواهر الطبيعية ، فقد لفت نظر الباحثين لإستخدامه في فروع العلم المختلفة خاصة بعد أن تعدى مجال الأشعة المرئية وأدخلت تقنية المستشعرات المحمولة في الفضاء الخارجي وبرامج تحليل البيانات بالحاسب الآلي وما صاحبها من تطورات قفزت بهذا العلم قفزات هائلة لم تكتفي بالظواهر الأرضية بل تعدتها إلى أعماق الفضاء وأغوار المحيطات لتعطينا معلومات كان يعتقد سابقاً أنها درب من الخيال . إلا أنه لسوء الحظ فقد إقتصرت استخدام هذه التكنولوجيا لفترة طويلة على الدول المتقدمة مما ساعدها على إستنزاف ثروات الدول النامية ، كما حجبت عنها هذه التقنية .

2.3 تعريف الإستشعار عن بُعد :

الإستشعار عن بُعد هو علم وفن ، يهدف إلى الحصول على معلومات عن جسم أو منطقة أو ظاهرة من خلال تحليل معطيات يتم إكتسابها بجهاز لا يلمس ذلك الجسم أو الظاهرة المدروسة . ففراءتك لهذه الكلمات هي في الواقع إستشعار عن بُعد ، إذعيونك تقوم بدور مستشعرات تتحسس بالضوء المنكس من هذه الصفحة ، و المعطيات التي تحصل عليها إنما هي نبضات تناسب مع كمية الضوء المنعكس من الصفحة ، و يقوم حاسوبك العقلي بتحليل هذه المعطيات و تفسيرها لتعرف أنها مجموعة حروف و كلمات ، و بعد ذلك تستطيع التعرف على الجمل و من ثم المعلومات و من ثم المعلومات التي تضمنها الجمل .

إستخدم مصطلح (الإستشعار عن بُعد) لأول مرة سنة 1960 م ، و رغم تنوع وتعدد التعريفات التي صاغها الباحثون لتعريف هذا العلم إلا انها تتفق فيما بينها على وصفه بأنه : " تصوير الظواهر الأرضية أو القريبة من الأرض " كالغيوم مثلاً ، دون الإحتكاك المباشر بها .

1.2.3 من نماذج هذه التعريفات :

"من التطبيقات الحديثة الهامة في مجال المساحة الجوية ما يعرف بالإستشعار عن بعد ، حيث يتم الحصول على الصورة بواسطة جهاز الإستشعار ، ثم تعالج وتحلل بإستخدام طرق خاصة من أجل الحصول على خرائط ، وإعداد مسوحات للموارد وغير ذلك ، في مجال الزراعة ، والهندسة المدنية ، والغابات ، والجغرافيا والجيولوجيا والآثار وغيرها من العلوم" .

"استخدام أجهزة حساسة للأشعة الكهرومغناطيسية لتسجيل صور للبيئة يمكن بعد تحليلها أن تعطي معلومات مفيدة" .

3.3 العناصر الأساسية لنظم الإستشعار عن بُعد :

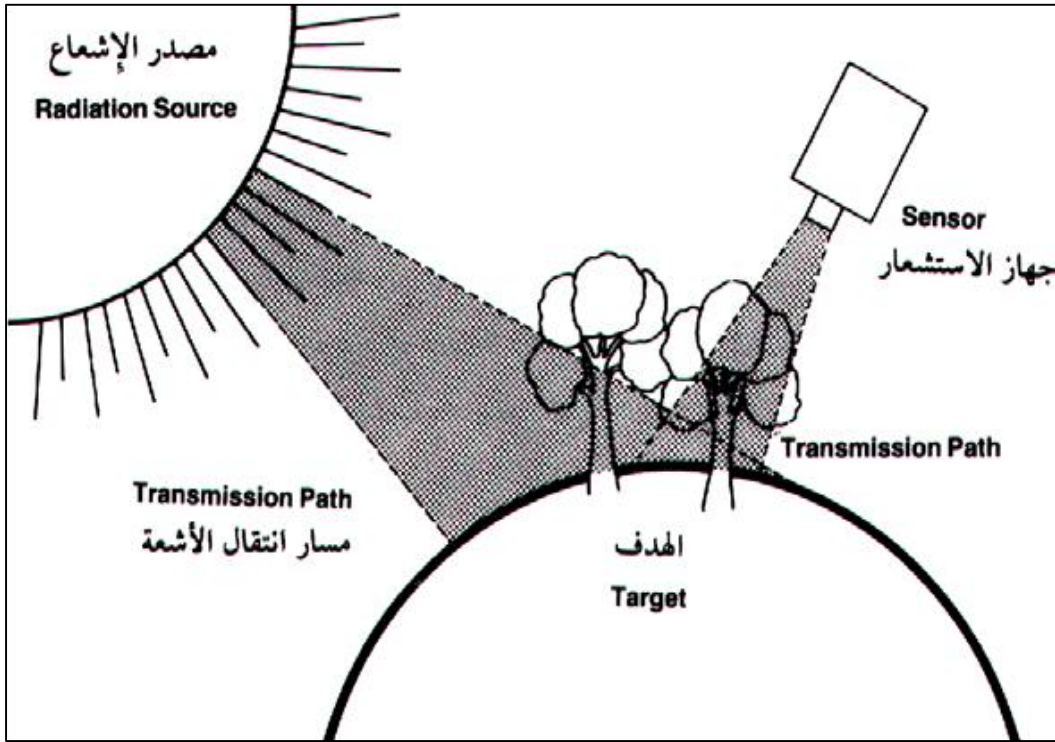
و من تعريفات الإستشعار عن بُعد السابقة يتضح أن هناك أربعة عناصر أساسية يقوم عليها مبدأ نظام الإستشعار عن بعد و هي :

1.3.3 مصدر الإشعاع الكهرومغناطيسي .

2.3.3 مسار إنتقال الأشعة .

3.3.3 الهدف المرصود .

4.3.3 جهاز الاستشعار .



الشكل (1-3) مكونات نظام الإستشعار عن بُعد
(المؤسسة العامة للتعليم الفني و التدريب المهني)

1.3.3 مصدر الإشعاع الكهرومغناطيسي :

كما ذكرنا في تعريف الإستشعار عن بعد بأنه دراسة الأشعة أو الطاقة الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من الاجسام ، فلا بد أن يكون هناك مصدر أساسي لهذه الطاقة . و في الحقيقة فإن هناك مصدرين الأول طبيعي و هو الشمس و الآخر صناعي .

و على ذلك هناك نوعان من الإستشعار عن بُعد هما :

نظام الإستشعار عن بُعد السلبي : و هو النظام الذي يعتمد على المصدر الطبيعي للطاقة الكهرومغناطيسية و هو الشمس ، ثم التصوير المرئي و الحراري ، بحيث تنطلق الاشعة الكهرومغناطيسية من الشمس فتعكس من الأجسام فيستقبلها جهاز الإستشعار .

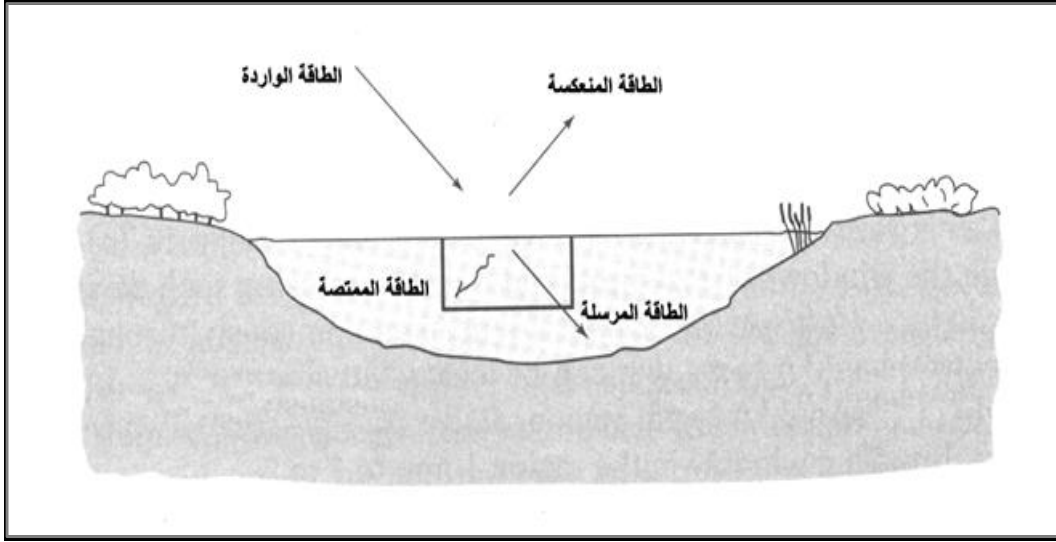
نظام الإستشعار عن بُعد الفاعل : و هو النظام الذي يعتمد على المصدر الصناعي للطاقة الكهرومغناطيسية ، بحيث يكون جهاز الإستشعار يصدر أشعة كهرومغناطيسية فتعكس من الأجسام و يستقبلها جهاز الإستشعار مرة أخرى .

2.3.3 مسار إنتقال الأشعة :

في نظام الإستشعار عن بُعد تمر الأشعة الكهرومغناطيسية من المصدر إلى الهدف و منه إلى جهاز الإستشعار ، و يؤثر الغلاف الجوي في انتشار الطاقة بين مصدر هذه الطاقة و بين الهدف و جهاز الإستشعار المحمول على متن الأقمار الصناعية و بالتالي يؤثر في التحليل الطيفي للصور الفضائية ، و هناك ثلاث حالات للطاقة عند انتقالها خلال غازات الغلاف الجوي و هي : التشتت ، الإمتصاص و النفاذ .

3.3.3 الهدف المرصود :

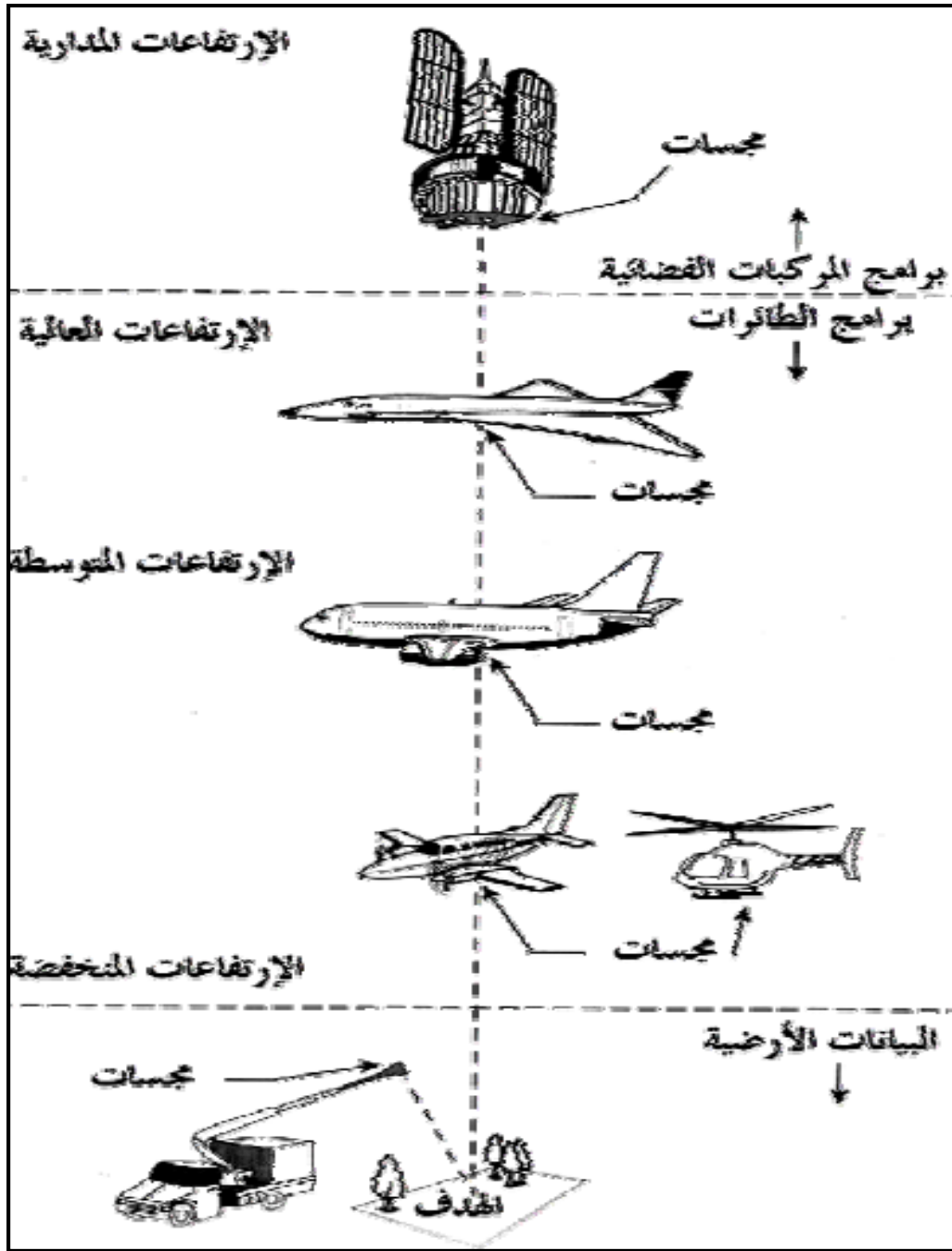
يطلق اصطلاح الهدف على جميع العناصر من سطح الأرض التي تضمن مجال رؤية جهاز الإستشعار . و لولا تفاعلات الطاقة الكهرومغناطيسية مع الأهداف لما أمكن مشاهدة أو تحسس هذه الاجسام . فالطاقة لا تتفاعل مع نفسها بل في الحقيقة تسقط من مصدرها على الاجسام فتتفاعل معها ، و نحن من خلال أعيننا و من الاجهزة و النظم الإلكترونية و البصرية الخاصة نتحسس آثار هذا التفاعل ، فتتحقق أهداف تقنية الإستشعار عن بُعد في استنباط المعلومات و الكشف عن هوية هذه الأهداف (مزروعات ، أبنية ، مياه ، طرق ، ... الخ) .



الشكل (2-3) تفاعلات الطاقة الكهرومغناطيسية مع الهدف
(المؤسسة العامة للتعليم الفني و التدريب المهني)

4.3.3- جهاز الإستشعار :

جهاز الإستشعار هو جهاز يستقبل الطاقة المنعكسة و المنبعثة من الأهداف و يسجلها .
و يمكن إستخدام منصات جمع للمعلومات متفاوتة الإرتفاع ، كالتائرات و البالونات ، أو
منصات على متن الأقمار الصناعية او المركبات المأهولة ، و غير المأهولة .



الشكل (3-3) منصات مختلفة الإرتفاع تحمل جهاز الإستشعار
 (المؤسسة العامة للتعليم الفني و التدريب المهني)

4.3 أهمية الإستشعار عن بعد :

لقد وصل العالم مع بداية الربع الأخير من القرن العشرين الى مرحلة إستطاع فيها تصوير الأرض كلها ، وتمثيل جميع مواردها في خرائط تم تحليلها بإستخدام مقاييس متعددة ، و وسائل إستشعار عديدة ، وفي أوقات مختلفة ، وبموجات متنوعة ، وفي علوم كثيرة . وأصبحت البيانات التي نحصل عليها بواسطة الأقمار الإصطناعية تجعلنا ندرك تماماً أن الأرض التي نعيش عليها صغيرة ومحدودة وأن مواردها ليست نهائية ، بل قابلة للنفاذ إذا لم تتم المحافظة عليها واستغلالها بشكل يضمن استمرارية الإستفادة منها لأطول مدة ممكنة.

وتظهر أهمية الإستشعار عن بعد بجميع أنواعه (الصور الجوية ومناظر الأقمار الصناعية والرادار وغيرها) في أنها ذات قدرة هائلة في تقديم معلومات غزيرة عن الأرض ، والاحتفاظ بهذه المعلومات في اشكال مختلفة (صور وسجلات رقمية) للرجوع إليها ، كما أنها تساعد على المراقبة والمتابعة المستمرة للأرض ومواردها وإجراء المقارنات بين فترات زمنية مختلفة ، ويمكن إعطاء أمثلة عن أهمية الإستشعار عن بعد فيما يلي :

1.4.3 دراسة الموارد الطبيعية :

لقد كانت الحاجة الي الحصول على مسح شامل للموارد الطبيعية على سطح الأرض في النصف الثاني من القرن العشرين ضرورية أكثر من أي وقت مضى . ففي الربع الأخير من هذا القرن كان أكثر من ثلثي سكان الأرض ينامون جياً ، والمنتجات الغذائية موزعة بين أقاليم العالم أو أقاليم الدولة الواحدة بشكل غير متوازن ، كما أن زيادة استهلاك موارد الطاقة المختلفة ساعد على تناقص مخزونها بشكل كبير مما أدى إلى إرتفاع كبير في أسعار هذه السلعة وبالتالي في أسعار كثير من السلع الرئيسية والكمالية . إضافة الى التلوث الذي أحدثه الانسان فيما يحيط به من أغلفة الأرض (الغلاف الجوي والغلاف المائي والغلاف الأرضي) نتيجة لزيادة النفايات من الصناعة والزراعة والإستخدامات المنزلية .

وبإختصار هناك إخلال في التوازن الطبيعي للبيئة ، كما أن هناك أعداداً كبيرة من البشر وكميات محدودة وموزعة بشكل غير متوازن من الموارد الطبيعية ، الأمر الذي يتطلب إجراء المسح التفصيلي اللازم ، الذي لا تستطيع وسائل المسح الأرضي التقليدية القيام به ، وذلك من أجل إستكشاف مصادر جديدة للمعادن و الموارد المائية و الأراضي الزراعية ، وتنظيم عمليات إستغلال البيئة الطبيعية.

2.4.3 إنتاج الخرائط :

رغم أن الخرائط تعتبر من أهم الوسائل التقليدية لتخزين المعلومات ، كم أنها سهلة الحمل والنقل والإستخدام ، إلا أنها سرعان ماتصبح قديمة و لا تعكس الواقع بعد فترة قصيرة من إعدادها. فعلى سبيل المثال نجد أن تقدير إنتاج غلة زراعية رئيسية بإستخدام خرائط توزيع الأراضي الزراعية في دولة أو اقليم ما قد لا تعطي تصوراً حقيقياً للإنتاج المتوقع ، وعند إستخدام وسائل الإستشعار عن بُعد بأخذ عينات من المزارع وتقدير الإنتاج على هذا الأساس فستكون النتائج أكثر دقة وأقرب إلى الواقع ، كما أنها قد تعطي مؤشراً للمشكلات التي تواجهها الزراعة كالأضرار بحيث يمكن معالجتها قبل إنتشارها و إفسادها للمحصول.

ورغم أن الصور الجوية تعطي دائماً نموذجاً حقيقياً لما هو موجود حقاً على الطبيعة ، إلا أن هناك تشويهاً لا يمكن تجنبه أو تجاهله في أشكال وأبعاد الظاهرات المكونة للصورة الجوية . ومن أهم الفروع التي تتأثر بهذا التشويه فرع الخرائط ، من أجل هذا ظهر علم حديث هو (علم المساحة الجوية) الذي يهتم بشكل أساسي بهندسة الخرائط وإنتاجها بإستخدام الصور الجوية.

وقد كان لإستخدام الصور الجوية في إنتاج الخرائط أثر كبير في حل كثير من المشكلات المزمنة ، وسنذكر هنا مثالين عن مشكلتين رئيسيتين :

أولاً :

العملية الشاقة عند استخدام القياسات الأرضية التي نحتاجها لتعديل كثير من الأشكال غير العادية ، مثل مجرى نهري أو طريق بري أو حدود مناطق نباتية ، و بإستخدام الصور الجوية في هذا المجال توفر الكثير من الجهد والوقت والمال.

ثانياً :

إنتاج خرائط لبعض المناطق ذات الظروف الطبيعية الصعبة ، مثل المستنقعات و الغابات و المناطق الجبلية الوعرة التي لايمكن الوصول إليها. فهاتان المشكلتان أمكن حلها عن طريق استخدام وسائل الإستشعار عن بُعد ، التي أعطت بيانات كاملة لكل ما هو موجود في تلك المناطق .

الباب الرابع

جمع و معالجة البيانات

1.4 منطقة الدراسة :

تم الحصول على البيانات الخاصة بمنطقة الدراسة ، و التي تقع في دولة السودان بولاية الخرطوم ، منطقة سوبا ، بين دائرتي عرض ($29^{\circ} 15' - 30^{\circ} 15'$) شمالاً ، و خطي طول ($37^{\circ} 32' - 38^{\circ} 32'$) شرقاً .

2.4 نوعية البيانات التي جُمعت :

صورة رقمية جوية مضبوطة و مصححة بالإضافة الى خريطة لنفس المنطقة ، و كذلك رُصدت الإحداثيات الأرضية لبعض النقاط في منطقة الدراسة بإستخدام جهاز GPS ملاحى .



الشكل(2-4) خريطة لمنطقة الدراسة



الشكل (1-4) صورة جوية لمنطقة الدراسة

أُستخدمت الصورة الرقمية الجوية (الشكل 1-4) لإعداد خريطة دقيقة في وقت وجيز ، و كانت بصيغة TIFF وهي من القوالب الشائعة الإستخدام لأنها تحافظ على نظام الإحداثيات المستخدم.

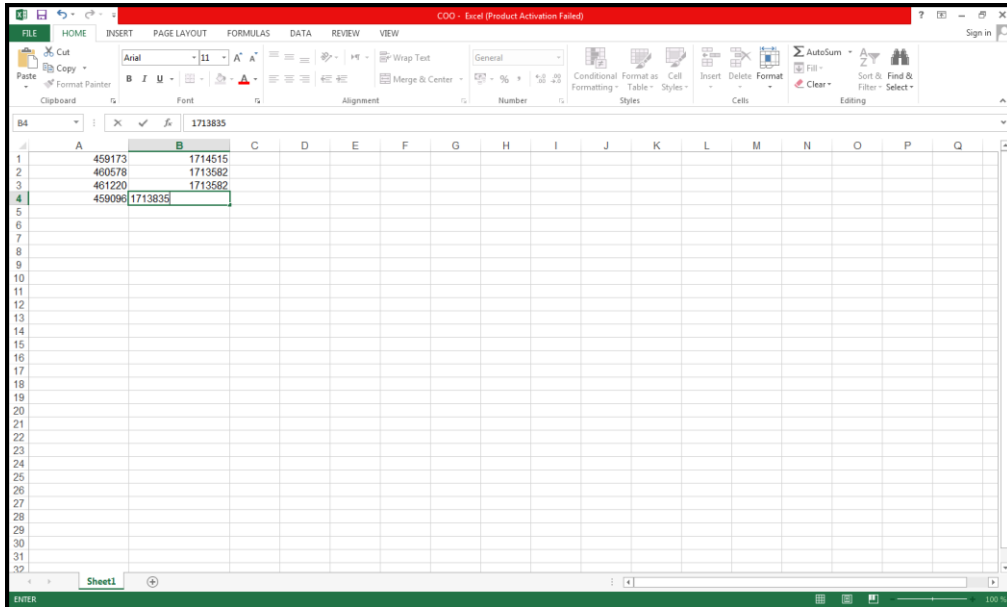
فُوجد أن هناك مشكلة تعيق الاستمرار في مراحل العمل بالمشروع حيث أن الصورة الجوية (الشكل 1-4) والخريطة المتحصل عليها (الشكل 2-4) في نظامين مختلفين من أنظمة

الإحداثيات ، فثُطلب لذلك إجراء عملية توحيد لنظام إحداثيات الخريطة و الصورة ، بإستخدام برنامج ArcGIS .

3.4 عملية ضبط الصورة :

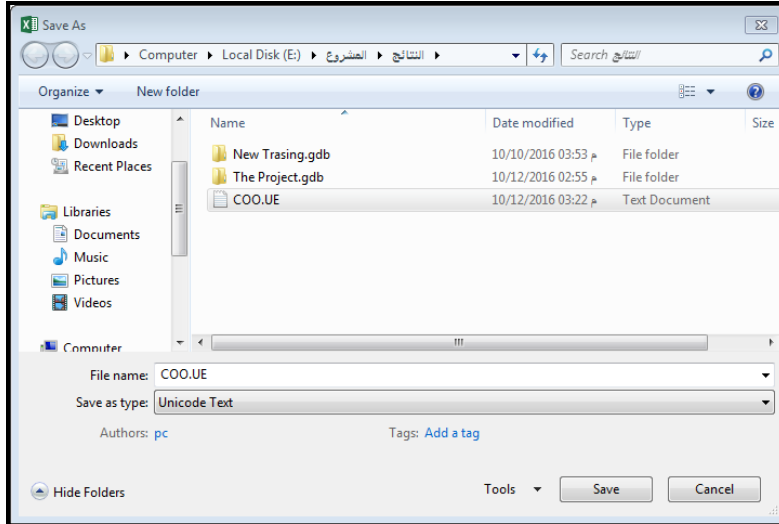
أتبعت الخطوات التالية :

- رُصدت إحداثيات لبعض النقاط في منطقة الدراسة على الطبيعة ، وأستخدم جهاز GPS ملاحى في عملية الرصد ،
- ثم أُدرجت إحداثيات نقاط الضبط (أربع نقاط) على برنامج Microsoft Excel كما في الصورة أدناه :



الشكل(3-4) إدراج إحداثيات نقاط الضبط على برنامج Microsoft Excel

- ومن ثم حُفظ بصيغة unicode text التي تتوافق مع برنامج ArcGIS ،

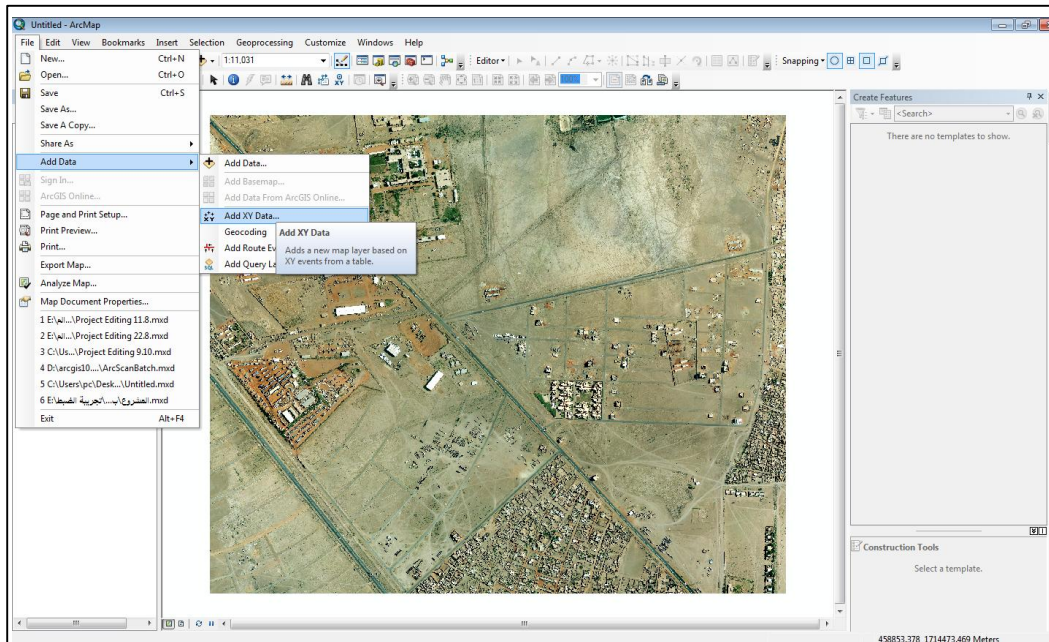


الشكل (4-4) حفظ ملف إحداثيات النقاط بصيغة unicode text

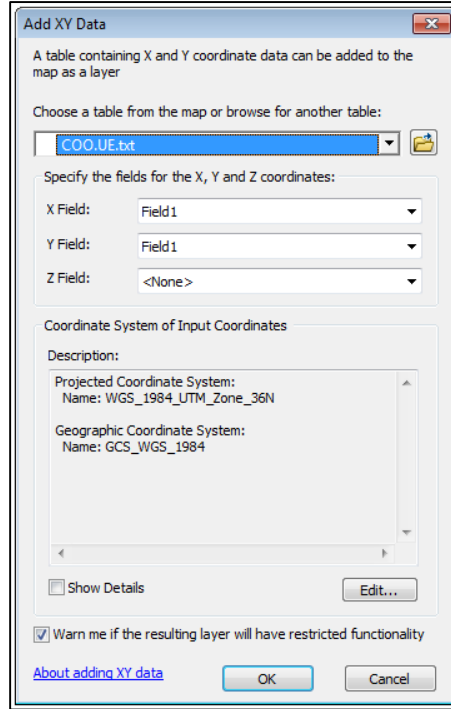
- فُتِحَتْ نافذة ArcMap من برنامج ArcGIS ،
- أُضِيفَت الصورة (الخاصة بمنطقة الدراسة) المراد ضبطها بالأمر ' Add Data
- ثم أُضِيفَ ملف إحداثيات النقاط الذي حُفِظَ مسبقاً على برنامج Excel بالأوامر :

File > Add Data > Add x,y data > x Field = Field1

y Field = Field 2 > Coordinate system = WGS 1984 UTM Zone 36N

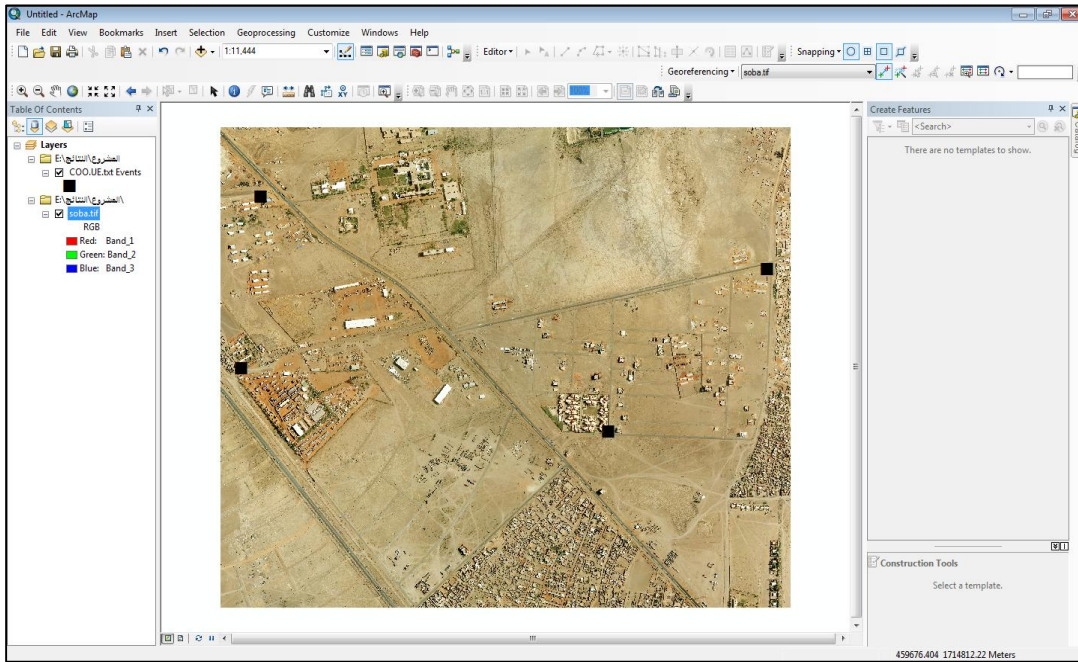


الشكل (5-4) إضافة ملف إحداثيات النقاط التي حُفِظَت مسبقاً ببرنامج Excel



الشكل (4-6) تحديد حقل الإحداثيات
السينية والصادية

- ظهرت طبقة إحداثيات النقاط في شكل نقاط في مواقعها الصحيحة على الصورة ،
وأُسْتُنْتِجَ من ذلك أن الصورة مضبوطة.

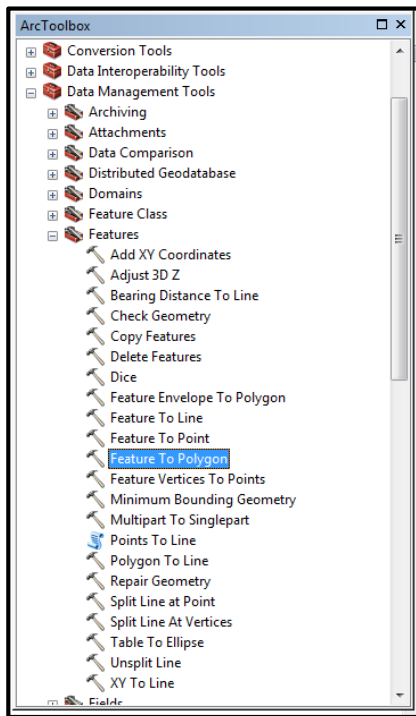


الشكل (4-7) الصورة الجوية وإحداثيات نقاط الضبط

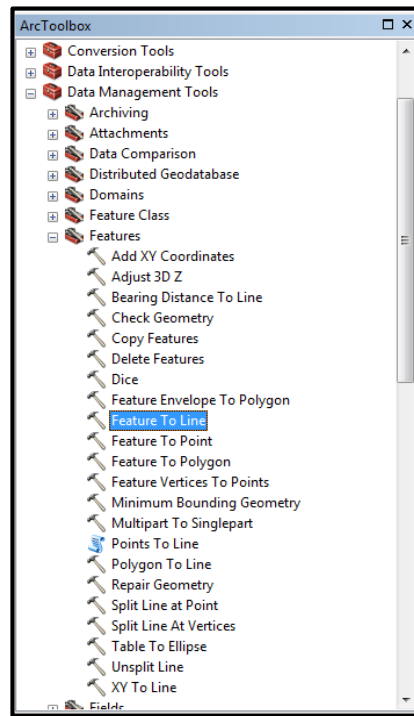
4.4 تحويل بيانات الخريطة من ملفات برنامج AutoCAD إلى ملفات برنامج

ArcGIS:

- من برنامج ArcGIS فُتحت نافذة ArcMAP ، ومن ثم أُضيفت البيانات (الخريطة و الصورة) .
- حُولت بيانات الخريطة من ملفات برنامج AutoCAD إلى ملفات برنامج ArcGIS و ذلك من خلال :
 - فُتِح ArcToolbox .
 - أُخْتِير منه Data Management Tools .
 - ثم أُخْتِير أمر Feature .
 - ومن ثم أُخْتِير أمر Feature to Line و Feature to Polygon .
 - من النافذة الجانبية حُدد المتغير الخطي المراد تحويله.



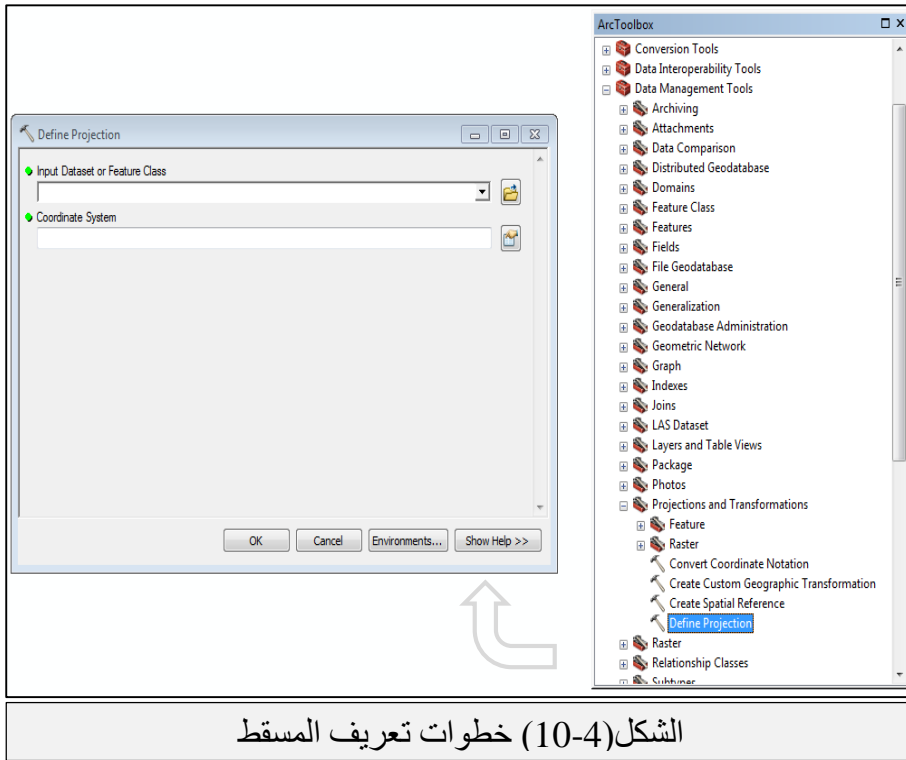
الشكل (4-9) تحويل المضلعات بصيغة برنامج AutoCAD إلى صيغة برنامج ArcGIS



الشكل (4-8) تحويل الخطوط بصيغة برنامج AutoCAD إلى صيغة برنامج ArcGIS

5.4 توحيد الإحداثيات :

- عُرِفَت الإحداثيات و تمت هذه العملية بـ :
 - فُتِحَ ArcToolbox .
 - أُخْتِيرَ منه Data Management Tools .
 - ثم أُخْتِيرَ أمر Projections and Transformations .
 - و من ثم أُخْتِيرَ أمر Define Projection .



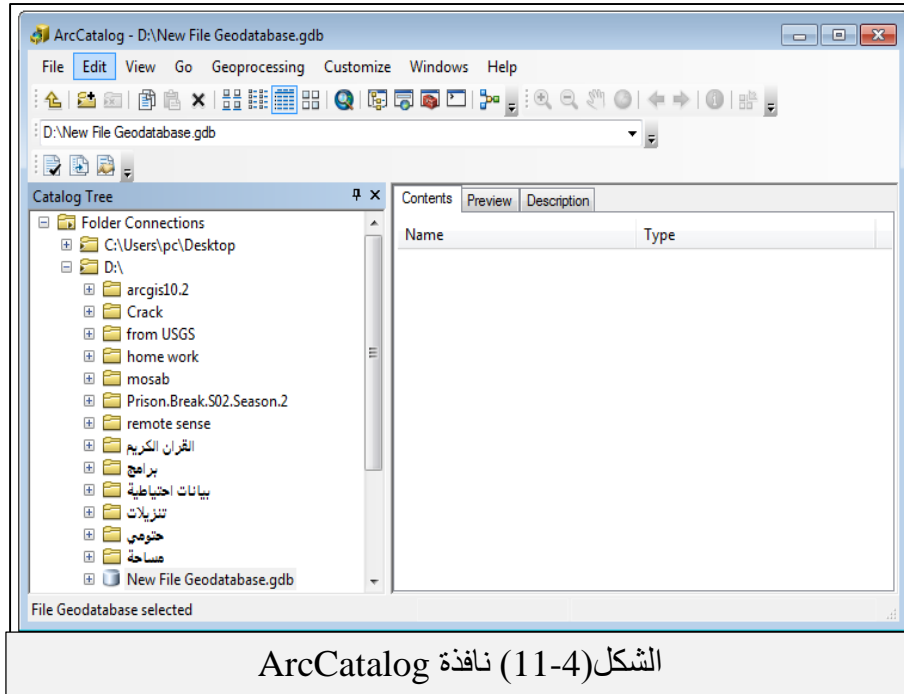
- من النافذة الجانبية أُخْتِيرَ الملف المراد تعريف نظام إحداثياته ، و من ثم حُدد نظام الإحداثيات المناسب (WGS_1984_UTM_Zone_36N) .

6.4 إنشاء الخريطة :

1.6.4 الخطوات التحضيرية :

أُتُبعت الخطوات التالية للتحضير لعملية رسم الخريطة الجديدة لمنطقة الدراسة من الصورة الرقمية:

- فُتِحَت نافذة ArcCatalog ، و هي واحدة من نوافذ برنامج ArcGIS ،



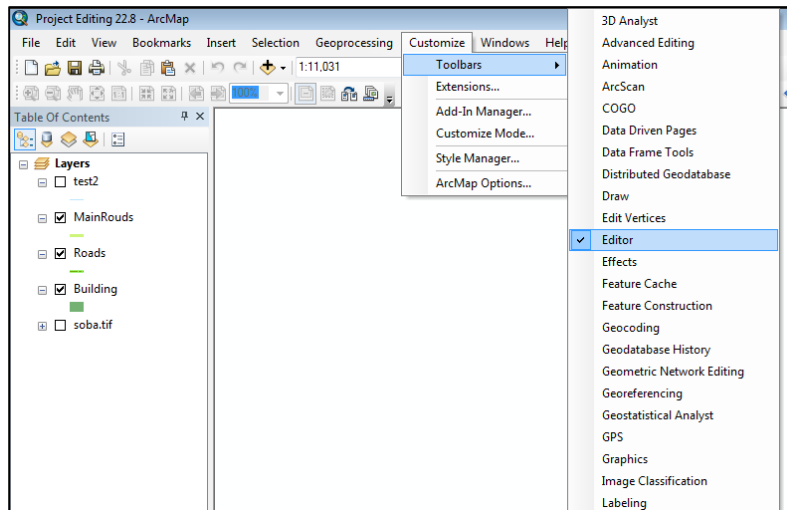
- ضُغَطَ ذِرَ الفأرة الأيمن Right Click ،
- أنشئَ ملف جديد بالأمر New Folder في أحد الأقراص الصلبة لحفظ البيانات الخاصة بالخريطة المُراد إنشائها ،
- ضُغَطَ ذِرَ الفأرة الأيمن Right Click على الملف المُنشئ ،
- ومن ثم أنشئَ ملف قاعدة بيانات جغرافية عبر الأوامر New ثم File Geodatabase ،
- ضُغَطَ ذِرَ الفأرة الأيمن Right Click على File Geodatabase ،
- ومن ثم أنشئَ Feature Dataset بعد أن أختير الأمر New ، فسُمِّيت عبر النافذة الخاصة بها وأختير نظام الأحداثيات المناسب (WGS_1984_UTM_Zone_36N)

- ضُغَطِ ذِرَ الفأرة الأيمن Right Click على Feature Dataset ،
- ومن ثم أنشئ Feature Class ، فسُمي المتغير الخطي عبر النافذة الخاصة بها ، ومن ثم أُختِير نوعه ،
- أنشئت عبر الخطوة السابقة ثلاثة متغيرات خطية بصيغة Feature Dataset ، (متغير خطي للمباني من النوع Polygon متغيرين خطيين للطرق الرئيسية والفرعية من النوع line) .

2.6.4 خطوات الرسم :

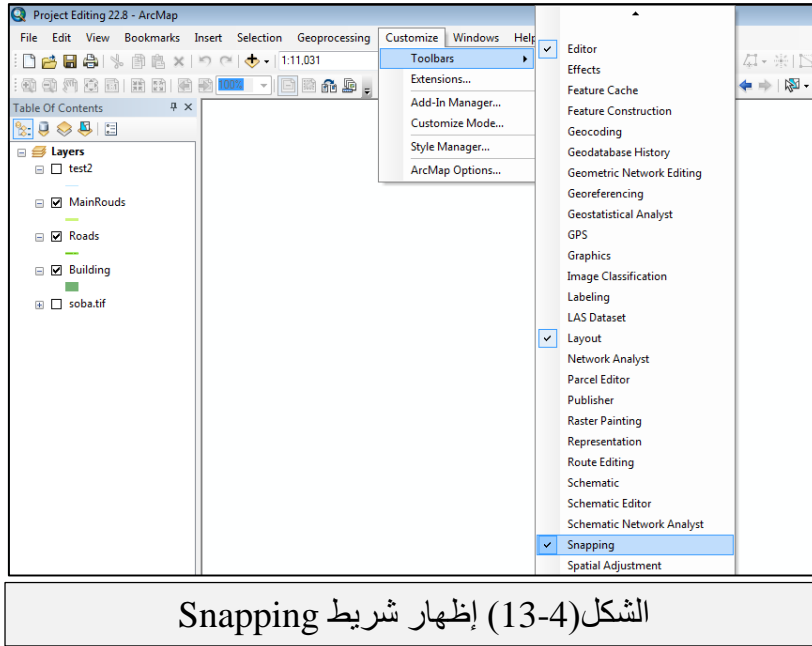
تم رسم الخريطة الجديدة لمنطقة الدراسة من الصورة الرقمية الجوية ، و أُتُبِعَت الخطوات التالية لرسمها :

- فُتِحَت نافذة ArcMAP من برنامج ArcGIS ،
- أُسْتُخِدم الأمر Add data لإضافة الصورة من الملف الذي حُفِظَ بها ،
- ثم أُسْتُخِدم مرة أخرى الأمر Add data لإضافة الطبقات المراد الرسم عليها من الصورة ، وهذه الطبقات تتمثل في طبقتي الطرق بإسم (الطرق الفرعية) و (الطرق الرئيسية) ، وطبقة المباني بإسم (المباني) ،
- أظهِر شريط Editor بإختيار الأمر Toolbars من القائمة المنسدلة Customize ،

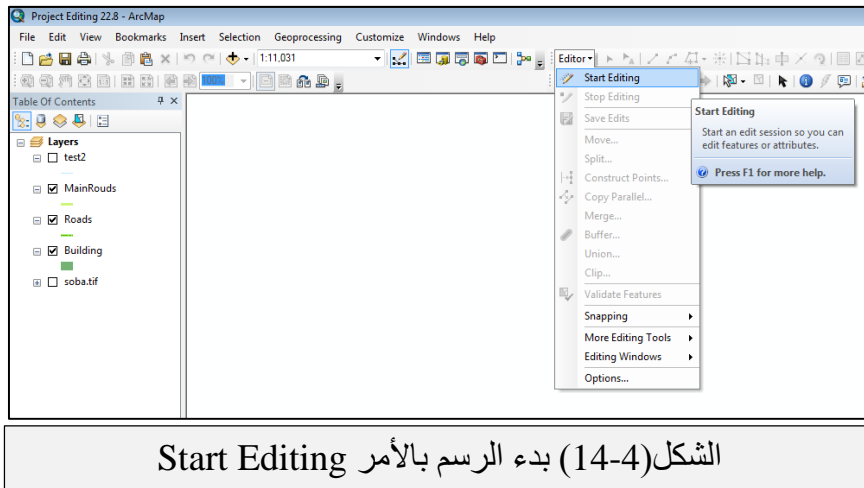


الشكل (4-12) إظهار شريط Editor

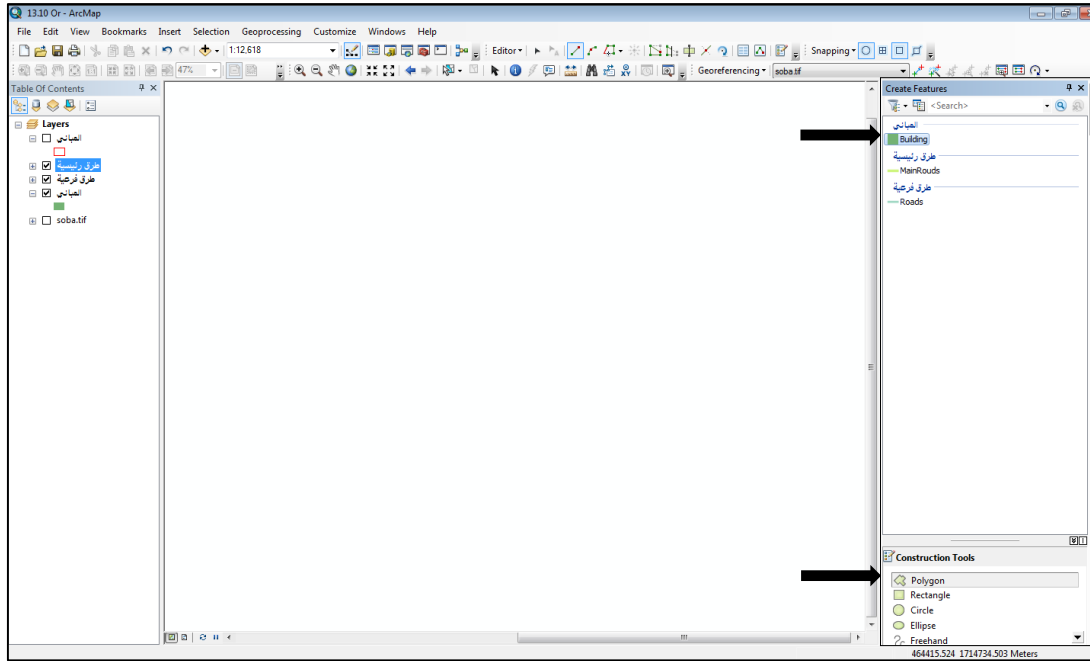
- أظهِر شريط Snapping بإختيار الأمر Toolbars من القائمة المنسدلة Customize



- أختير من شريط الأدوات Editor الأمر Start Editing ،

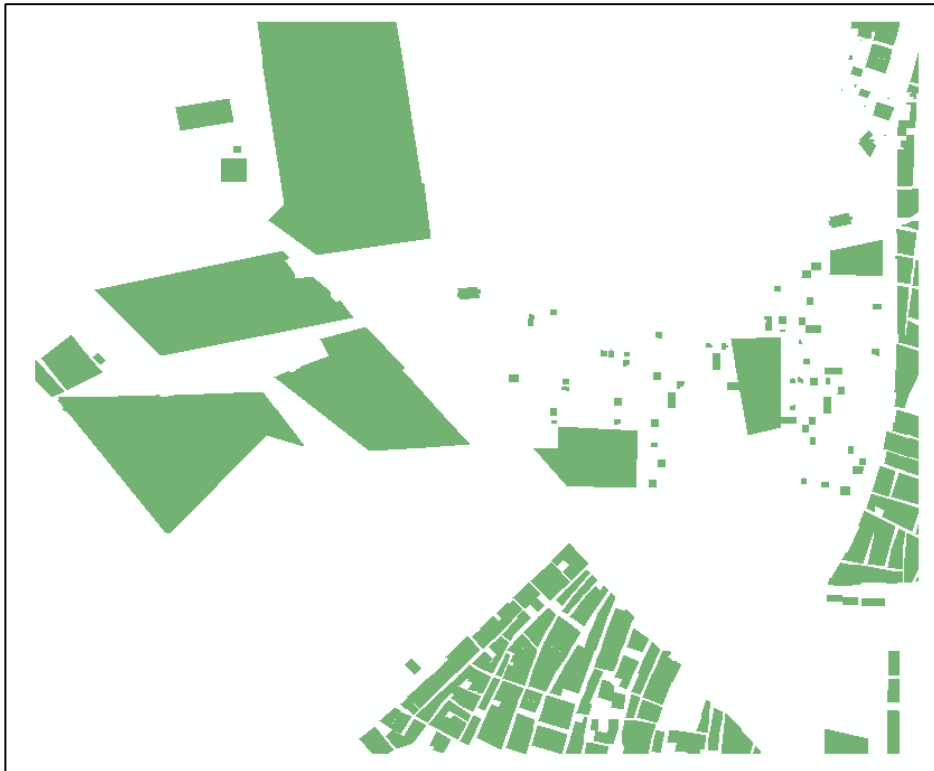


- أظهرت النافذة Create Feature أيضاً من شريط التعديل Editor ،
- أُسْتُخِدِمَت نافذة Create Feature ثم أُخْتِيرَت الطبقة المراد تحريرها (المباني) ، ومن ثم أختير الأداة Polygon من قائمة أدوات البناء Construction Tools ،



الشكل (4-15) أختيار الطبقة المراد تحريرها

- أستخدم من شريط الأدوات Tools Bar أدوات التكبير المختلفة (Zoom In , Zoom Out) في الصورة لرسمها بصورة أدق ،
- من ثم أكملت عملية رسم كل المباني ،



الشكل (4-16) طبقة المباني

- من شريط الأدوات Editor أختير مرة أخرى الأمر Create Feature و فيه أيضاً
- أختيرت طبقة (الطرق الفرعية) لرسم الطرق الفرعية ،
- و رُسمت كل الطرق الفرعية على طبقة (الطرق الفرعية) ،

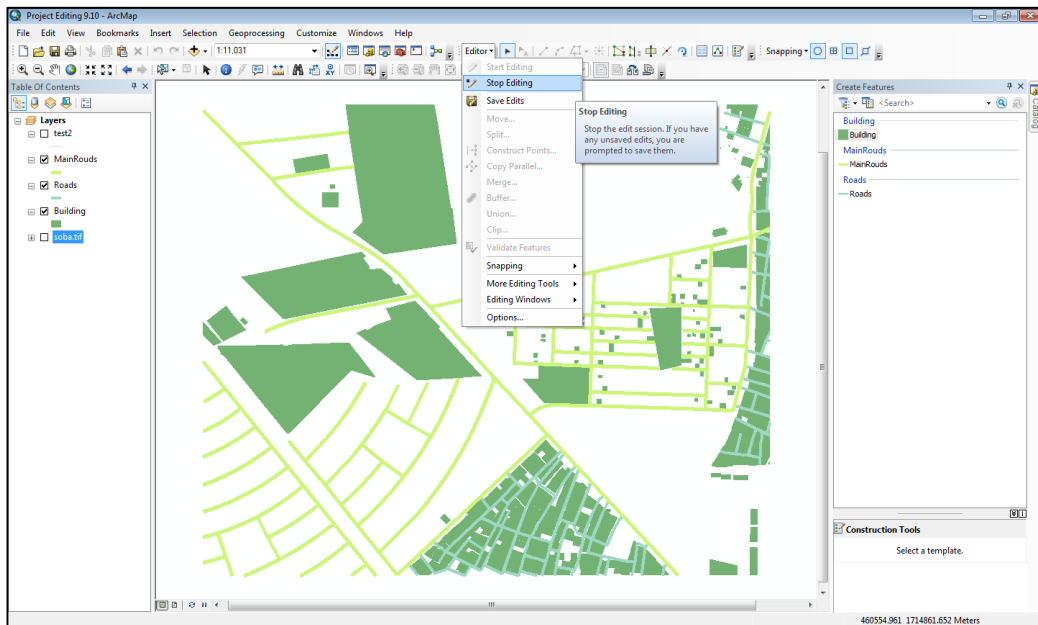


- أيضاً من شريط الأدوات Editor أختير الأمر Create Feature فظهرت نافذة أختير
- منها طبقة الطرق بالإسم (الطرق الرئيسية) لرسم الطرق الرئيسية ،
- ثم أكملت عملية رسم الطرق الرئيسية من الصورة على طبقة (الطرق الرئيسية) ،



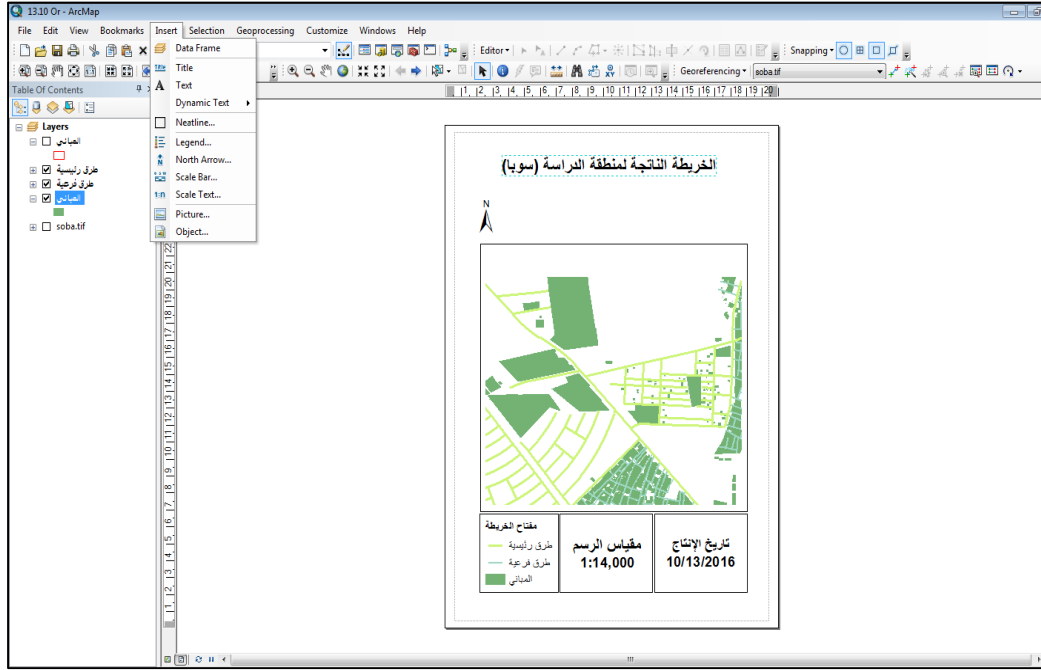
الشكل (4-18) طبقة الطرق الرئيسية

- حُفِظَ الرسم من خلال اختيار الأمر Save Editor من شريط الأدوات Editor ،
- من نفس شريط الأدوات Editor ضُغِطَ على الأمر Stop Editing لإيقاف تنشيط شريط الأدوات Editor .



الشكل (4-19) إنهاء الرسم بالأمر Stop Editing

7.4 عملية إخراج الخريطة الناتجة لمنطقة الدراسة (سوبا) :



الشكل (4-20) عملية إخراج الخريطة الناتجة لمنطقة الدراسة (سوبا)

- أُخْتِير الأمر View من القائمة المنسدلة View ،
- أُضِيف عنوان الخريطة ، سهم الشمال ، مفتاح الخريطة ، مقياس الرسم ، وتاريخ الإنشاء وإطار للخريطة والنصوص بإختيار الأوامر التالية (بالترتيب) Title ، North Arrow ، Legend ، Scale Bar ، Neatline ، Text .
- ثم حُفِظت التعديلات لإخراج الخريطة Save ، ومن ثم صدرت في صيغة صورة للعرض بالأمر Export Map من القائمة المنسدلة File .
- أُعِيدت الخطوات السابقة مرة أخرى لإخراج الصورة الأصلية.

8.4 المقارنة :

وُضِعَت الخريطة التي رُسِمَت (الشكل 4-21) و الخريطة الأصلية المتحصل عليها (الشكل 4-22) ثم أُجْرِبَت المقارنة بينهما ، و من ثم أُسْتُخْلِصَت نتائج و فروقات بين الخريطين .

الخريطة الناتجة لمنطقة الدراسة (سوبا)



مفتاح الخريطة

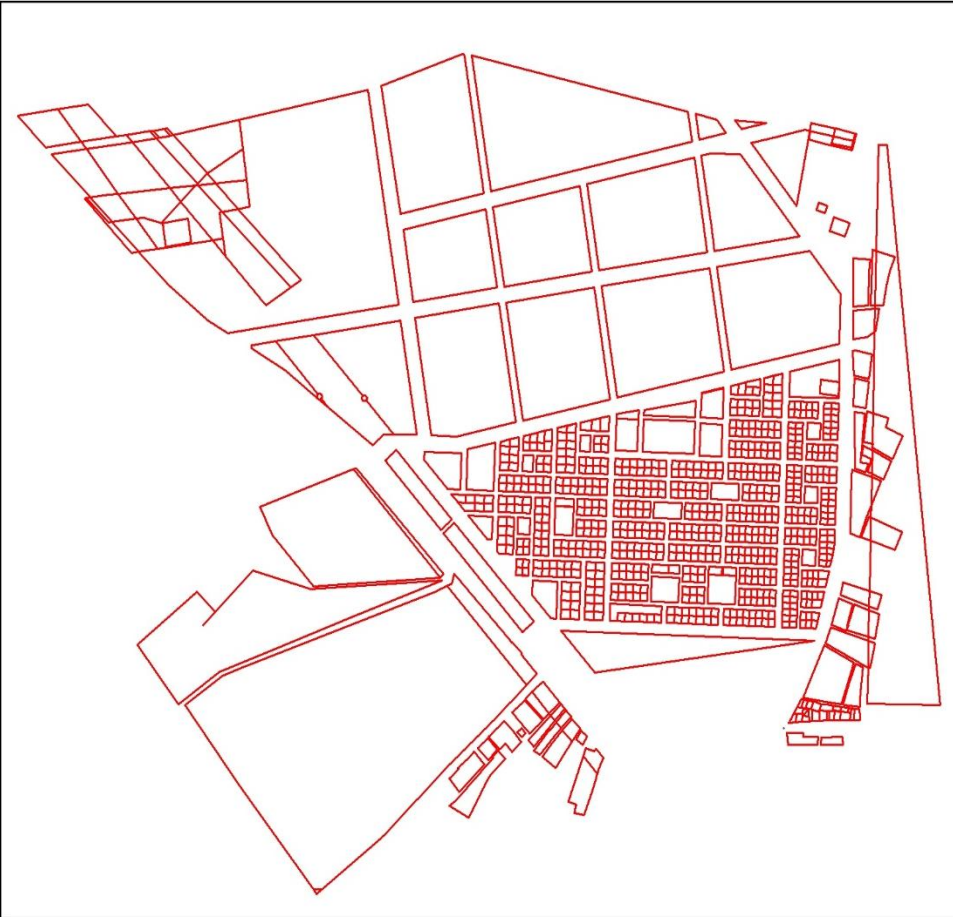
- المباني
- طرق رئيسية
- طرق فرعية

مقياس الرسم
1:13,000

تاريخ الإنتاج
10/13/2016

الشكل (4-21) الخريطة الناتجة لمنطقة الدراسة (سوبا)

الخريطة الأصلية لمنطقة الدراسة (سوبا)



مفتاح الخريطة

المباني

مقياس الرسم
1:13,000

تاريخ الإنتاج
10/13/2016

الشكل (4-22) الخريطة الأصلية لمنطقة الدراسة (سوبا)

الباب الخامس

الخلاصة والتوصيات

1.5 الخلاصة :

- يمكن تحديد حدود القطع السكنية من الصور الناتجة باستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد في المناطق المأهولة .
- تفضل الخريطة المرسومة من البيانات الحقلية عن تلك المرسومة من بيانات الأقمار الإصطناعية لأن الخريطة المرسومة من بيانات الأقمار الإصطناعية دقتها تعتمد على الدقة المكانية للصورة .

2.5 التوصيات :

- إستخدام الصور الأحدث تاريخاً و ذات دقة مكانية عالية لإنتاج خرائط دقيقة .
- إستخدام صور تتضمن أراضي زراعية لمحاولة إيجاد حدود الأراضي الزراعية من تلك الصور .

المراجع :

- أحمد فوزي يوسف ، (2012)، تكنولوجيا الاستشعار عن بعد في دراسة الأراضي و الخرائط ، دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع ، القاهرة – مصر .
- المؤسسة العامة للتعليم الفني و التدريب المهني ، الإستشعار عن بُعد ، الإدارة العامة لتصميم و تطوير المناهج ، المملكة العربية السعودية .
- خالد محمد العنقري ، (1986) ، الإستشعار عن بُعد و تطبيقاته في الدراسات المكانية ، دار المريخ للنشر ، الرياض – المملكة العربية السعودية .
- شريف فتحي الشافعي ، (2005) ، سلسلة التطبيقات العملية لعلم المساحة (2) – أسس و مبادئ المساحة التفصيلية – Cadastral Surveying ، دار الكتب العلمية للنشر ، القاهرة .
- عبد الله أحمد محمد ، (2009) ، مقرر الكادستر ، قسم هندسة المساحة – جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا ، الخرطوم – السودان .