توقيع ومعالجة خرائط استعمالات الأراضي

في مدينة المفرق

"من خلال نظام المعلومات الجغرافي"

إعداد

سامر سليم التكروري

تعتمد كلية الدراسات العليا
هذه النسخة من الرسالة
التوقيع ..... التاريخ .....

إشراف

الأستاذ الدكتور سميح أحمد عوده

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الجغرافيا

كلية الدراسات العُليا

الجامعة الأردنية

آب / ٢٠٠٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ ٨ / ٨ / ٢٠٠٠ ، وأجيزت من قِبل أعضاء لجنة المناقشة :-

أعضاء لجنة المناقشة		التوقيع
الأستاذ الدكتور سميح أحمد عودة	مشرفاً	.....
الأستاذ الدكتور موسى عبوده سمحه	عضواً	.....
الأستاذ الدكتور يحيى يوسف الزعبي	عضواً	.....
الدكتور نايف محمود الروسان	عضواً	.....

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الإهـــــــداء

إلى القدوه والمثل الأعلى .....

والـــدي الحبيب

إلى نبع الأمل والحنـــــان .....

أمـــي الحبيبـــة

إلى أحبـــائي وســـــــندي .....

أشقائي الأعزاء

ســـامية ..... ســـوسن ..... ليلـــى

ســـمير ..... منـــير ..... أحمـــد

أهدي ثمرة جهدي المتواضع .....

ســـامر

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكر وتقدير

إذا كان لي شيء أعتز وأفاخر به على من الأيام؛ فهو أنني تتلمذت على يدي عالم فاضل، وهب نفسه للعطاء الدائم، ولم يبخل علي بنصح أو مشورة. وكان لتوجيهاته وارشاداته وآرائه السديدة، الدور الكبير في إخراج هذه الرسالة بهذه الصورة.

فإلى أستاذي الكريم الأستاذ الدكتور سميح أحمد عودة، أتقدم بشكري وتقديري العظيمين حفظه الله وأدامه لطلاب العلم أباً ومعلماً ينير لهم طريق العلم والمعرفة، وإلى أعضاء لجنة المناقشة الموقرة من الأساتذة الكرام: الدكتور موسى سحمه، والدكتور نايف الروسان، والدكتور يحيى الزعبي، وإلى جميع أساتذتي وزملائي في قسم الجغرافيا.

كما أتقدم بجزيل الإمتنان والعرفان لأخي وصديقي السيد عزيز الشواهين، الذي ما توانى يوماً عن مد يد العون والمساعدة، لتخطي العقبات الفنية التي كانت تعترضني أثناء مرحلة التطبيق العملي على نظام المعلومات الجغرافية (G.I.S).

ولن أنسى أصدقائي وزملائي في العمل، الذين وقفوا الى جانبي وأعانوني في جميع مراحل إعداد هذه الرسالة، من جمع للمعلومات، وطباعة، سائلاً المولى جلت قدرته أن يعينني على رد الجميل لكل فرد ساهم - ولو بالقليل - في إنجاز هذه الرسالة.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المحـــتـــويـــــات

الموضـــوع	الصفحة
المقدمة	١
- مشكلة الدراسة وأهميتها	٢
- أهداف الدراسة	٣
- الدراسات السابقة	٤-٨
- أسلوب الدراسة	٨-١٢
- منطقة الدراسة	١٢-١٤
الفصل الأول	
نظم المعلومات الجغرافية واستعمالات الأرض في مدينة المفرق	١٥-٣٩
١-١ مفهوم نظم المعلومات الجغرافية	١٦
١-٢ تاريخ نظم المعلومات الجغرافية	١٦-١٨
١-٣ تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية	١٨-٢٠
١-٤ استعمالات الأرض في المدينة :-	٢٠-٣٧
أ- خرائط استخدام الأرض	٢٣-٣٠
ب-أساليب مسح استخدام الأرض المدني ، وإعداد الخرائط الخاصة بالمدينة	٣٠-٣٣
ت-النظام العام لأوجه نشاط استخدام الأرض	٣٣-٣٧
١-٥ البرنامج المستخدم في الدراسة	٣٧-٣٩

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الموضـــوع	الصفحة
الفصل الثاني	
إدخال المعلومات الجغرافية والوصفية لمدينة المفرق	٤٠-٧٠
٢-١ كيفية ترتيب المعلومات قبل ادخالها الى جهاز الكمبيوتر	٤١-٤٤
٢-٢ مصادر المعلومات الجغرافية	٤٤-٥١
٢-٣ النظم المتبعة في ادخال المعلومات الجغرافية والوصفية للمدينة :-	٥١-٧٠
٢-٣-١ عملية ترقيم خريطة الأساس بنظام الفكتور Vector	٥٢-٥٧
٢-٣-٢ عملية ترقيم خريطة الأساس بنظام الراستر Raster	٥٧-٧٠
الفصل الثالث	
معالجة المعلومات الجغرافية والوصفية لمدينة المفرق	٧١-٩٢
٣-١ التحقق من المعلومات ومعالجتها	٧٢-٧٦
٣-٢ معالجة عناصر خريطة استعمالات الأرض	٧٦-٨٩
٣-٣ استخدام البرامج المساندة	٨٩-٩١
٣-٤ التحليل واستخراج النتائج Query	٩١-٩٢
الفصل الرابع	
إخراج المعلومات الجغرافية والوصفية لاستعمالات الأرض في مدينة المفرق	٩٣-١١١
٤-١ تصميم خريطة استعمالات الأرض	٩٤
٤-٢ عناصر خريطة استعمالات الأرض	٩٥-١٠٠

ثانيا : مراجع اللغة الإنجليزية

- الملاحق .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

رقم الشكل	العنـــــــوان	الصفحة
١٨-	ربط اللوحات المتجاورة	٨٢
١٩-	قائمة الالوان الرئيسية	٨٥
٢٠-	نموذج لبعض الرموز النقطية،الخطية،المساحية وعملية التحكم بها	٨٨
٢١-	عملية التحكم بالظلال	٩٠
٢٢-	العلاقة بين الظواهر النقطية ، الخطية ، المساحية وشكل الكتابة	٩٦
٢٣-	استعمالات الأرض وبعض الرموز في مدينة المفرق	٩٩
٢٤-	شبكة الإحداثيات الجغرافية (خطوط الطول ، ودوائر العرض)	١٠١
٢٥-	نموذج ثلاثي الأبعاد	١٠٤
٢٦-	امكانية فصل جزء معين من الخريطة الأصل	١٠٧
٢٧-	العلاقة بين حجم الورق وكمية المعلومات ، وبين مقياس الرسم	١٠٩
٢٨-	طبقة استعمالات الأرض لأغراض السكن فئة – ج –	١١٥
٢٩-	طبقة استعمالات الأرض لأغراض السكن فئة – ب –	١١٦
٣٠-	طبقة استعمالات الأرض لأغراض السكن فئة – د –	١١٧
٣١-	طبقة استعمالات الأرض لأغراض السكن فئة – أ –	١١٨
٣٢-	الأحواض وأسمائها في مدينة المفرق	١١٩
٣٣-	اتجاه حركة العمران في مدينة المفرق،وأقصى امتداد لها حتى عام ٩٢م.	١٢٢
٣٤-	العلاقة بين طبقة معسكرات الجيش وطبقة جامعة آل البيت ، وبين طبقات الاستعمالات السكنية باالنسبة للتوسع العمراني .	١٢٣

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المـــــلاحـــــق

رقم الملحق	العـــــــــــنوان	الصفحة
١-	الصور الجوية لمدينة المفرق للأعوام ١٩٧٨-١٩٨٤-١٩٩٢	١٣٣-١٣٧
٢-	أحكام وشروط التنظيم ضمن خرائط استعمالات الأرض في المملكة	١٣٨-١٣٩

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الملـــــــــــخص

" توقيع ومعالجة خرائط استعمالات الأراضي في مدينة المفرق "
من خلال نظام المعلومات الجغرافي

إعـــــداد

ســـــامر ســـــليم التكروري

إشـــــراف

الأســـتاذ الـــدكتور

ســـــــميح أحـــمـــد عـــودة

إنّ التطورات التي طرأت على تقنيات البحث العلمي في مجـــال الدراســـات المكانيـــة المتعلقة بالمدينة ومنها استخدامات الحاسب الآلي ، ونظم المعلومـــات الجغرافيـــة ، والخرائـــط الرقمية ، واستخدام الاستشعار عن بعد ، ساعدت على إنتاج خرائط لاســـتعمالات الأرض فـــي المناطق الحضرية ، وتحديثها في وقت سريع ، وبدقة لم تتوفر في الطرق التقليدية ، بالإضافـــة إلى إمكانية سرعة الحصول على المعلومات ، وتخزينها ، واسترجاعها ، وتحليلها ، وإجـــــراء القياسات الدقيقة للمسافات والمساحات ، وإيجاد العلاقات المتبادلة بين البيانات المكانية .

واكتسبت الدراسة أهميتها كونها أحد الدراسات القليلة التي خاضت في مجال اســـتخدام برامج الحاسب الآلي والتي من أهمها نظم المعلومات الجغرافية ، في إعداد خرائط اســـتعمالات الأرض التي تؤدي دوراً هاماً في قطاع التنمية ؛ وذلك لحاجة المخططين ، ومتخذي القـــرار ، والباحثين إلى وسيلة تمكنهم من تخزين المعلومات لمواقع على سطح الأرض ، تسهل من عملية التحليل واســـتخلاص النتائج في كثير من التطبيقات العملية لتلك الخرائط في مدينـــة المفـــرق خاصة ، مع إمكانية الاستئناس بها في باقي مدن المملكة عامة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وهدف الدراسة الوصول إلى أفضل الطرق وأسرعها في إعداد خرائط تعكس الوضع الحالي لاستعمالات الأرض في مدينة المفرق ، بالإضافة إلى توفير المعلومات بصورة رقمية عن المدينة تسهم في دراسة تطورها خلال فترات زمنية مختلفة ، والتعرف على أنماط استعمال الأرض فيها ، ومساهمتها في حل مشاكلها مستقبلاً .

وتوصلت الدراسة إلى أن هنالك نشاطاً وتوسعاً عمرانياً في المدينة ، وتنوعاً في استعمال أراضيها اتضح من تتبع التطور المساحي للمنطقة المبنية فيها من خلال تفسير الصور الجوية وتحليلها ، ودراسة الخرائط المتوفرة لها ، وربط ذلك بالعمل الميداني ، حيث تم إعداد سلسلة من الخرائط تبيّن نمو المنطقة المبنية في المدينة وتوسعها ، حيث بلغت مساحتها حوالي ٣٢٣٠ ، و٥٣٤٨ ، و١٢٢١٣ دونماً للسنوات ١٩٧٨م ، و١٩٨٤م ، و١٩٩٢م على التوالي . وقد بلغت مساحة مدينة المفرق (المنطقة المنظمة) الآن حوالي (٤٢٤٩٨ دونما) بناءً على خريطة استعمالات الأرض التي تم إعدادها للمدينة موزعة على أهم الاستعمالات السكنية ، والتعليمية (جامعة آل البيت) ، ومعسكرات الجيش التي قدّرت بحوالي ٢٠% ، و ١٨,٨% ، و ٦,٥% من مساحة المدينة على التوالي.

كما توصلت الدراسة إلى أن تطبيق نظام المعلومات الجغرافي لأول مرة ، يحتاج إلى فترة طويلة من الإعداد ، وبناء قاعدة البيانات ، وتغذية النظام بالمعلومات ، كما أن له أهمية كبيرة في رصد ومراقبة تغير ديناميكية العمران واستخدام الأرض عبر الزمن .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المقدمة :-

أدخلت على أساليب البحث الجغرافي في الربع الأخير من القرن العشرين عدة طرق ذات صبغة رياضية ، وأصبح من الضروري الوقوف على العلاقة بين هذه الطرق والأسس الموضوعية التي بنيت على الجغرافيا التطبيقية ، تمييزا لها عن الجغرافيا الوصفية (الشرنوبي ، ١٩٨١) .

ولا يخفى على أحد أن البشرية تعيش اليوم عصر المعلومات ، الذي يتميز بتعدد معطياته وتشابك جوانبه . والجغرافي اليوم أكثر تأثرا بالمعلوماتية مما مضى حيث أتجه إلى التعمق في القضايا الجغرافية ، والبحث في جوانبها ، وتوجيه اهتماماته لخدمة خطط التنمية في مجتمعه ، وتمثل برامج نظم المعلومات الجغرافية Geographical Information Systems(GIS) أحدث مجالات الحاسب الآلي التطبيقية التي تسهم في دعم الدراسات الجغرافية المعاصرة من خلال توفير أساليب آلية لتحليل المعلومات المكانية Spatial Data بعد ربطها بالمعلومات الوصفية Descriptive Data وإعطاء نتائج متنوعة تعزز استخلاص الفكر الجغرافي التطبيقي المعاصر ودعمه (عزيز ، ١٩٩٨).

تعد نظم المعلومات الجغرافية تقنية حديثة ومهمة ، ويتوقع كثيرمن الباحثين والعلماء أن يصبح لها تأثيرٌ إيجابيٌ في العلوم الجغرافية ومنهجيتها . وتنبع أهمية نظم المعلومات الجغرافية من كونها أداة تحليل جيدة ، يحتاج إليها معظم الباحثين والمخططين ومتخذي القرار والمسؤولين عن إدارة المصادر والموارد البيئية والأرضية وتنميتها ، وعن استعمالات الأرض وتطويرها ؛ وذلك لتحقيق أقصى استفادة منها بأدنى تكلفة وأقل فاقد ؛ لذا فإن الحاجة إليها تصبح ماسة عند إعداد برامج التخطيط والتنمية (عبد الجواد،١٩٩٧).

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

مشكلة الدراسة وأهميتها : -

تتبلور مشكلة الدراسة في أن إعداد خرائط استعمالات الأراضي بالطرق التقليدية Conventional Methods تتطلب مجهوداً ووقتاً كبيرين ، وتفتقر إلى أساليب المعالجة الآلية للخريطة ، مثل : تغيير المقياس ، أو تغيير الرموز والألوان والظلال ، فضلاً عن كونها خرائط جامدة لا يمكن إجراء تعديلات عليها ، وبصفة خاصة إضافة ما استجد من معلومات مكانية ، وكذلك لا يمكن أن تستوعب المعلومات الوصفية المستترة Attribute Data عن الظاهرة الجغرافية خلافاً عما تقدمه الطرق الآلية الحديثة في إنتاج الخرائط .

أهميـــــــة الدراسة :-

نظراً لإمكانية تكرار أخذ المعلومات بسهولة ويسر ، وربط هذه المعلومات بنقاط معينة على سطح الكرة الأرضية ، وتطور تكنولوجيا الحاسوب ؛ برز ما يسمى بنظم المعلومات الجغرافية عن طريق استخدام مرجعية الموقع الجغرافي التي لا تتكرر لأية نقطة على سطح الكرة الأرضية ، وأصبحت البيانات تخزن على شكل طبقات من المعلومات ، لكل منها مفاهيم ودلائل معينة ، ويمكن استخدام هذه الطبقات كل على حدة أو مجتمعة حسب ما يقرره المستخدم للبرنامج.

ويمكـــــن إبراز أهميـــــة الدراسة بالنقاط التالية : -

أ. سهولة تحليل المعلومات الرقمية وتركيبها وتقاطعها مع معلومات أخرى متوفرة ومخزنة بواسطة أجهزة التطبيقات الحديثة .

ب. استنباط تطبيقات ودراسات غير محددة من هذه المعلومات تساعدنا في وضع الحلول المناسبة.

ج. إمكانية تغذية نظم المعلومات الجغرافية بكم هائل من المعلومات الدقيقة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

د. التغلب على ندرة وجود دراسات سابقة خاضت في هذا المجال لمدينة المفرق خاصة والأردن عامة ، تسهم في إيجاد أساليب حديثة لإعداد خرائط استعمال الأرض .

أهداف الدراسة :-

ثمّة مجموعة من الأهداف تكمن وراء القيام بهذه الدراسة يمكن تلخيص أهمها بما يأتي :

١. توفير المعلومات بصورة رقمية تسهم في سهولة التخزين والمعالجة ، وإجراء الدراسات والتحليلات التي تخدم عمليات مختلفة ، بالإضافة إلى أن أرشفة Archiving الكمّ الهائل من المعلومات لا يحتاج إلا لحيز محدود .

٢. الوصول إلى أنجع الطرق وأسرعها في إعداد خرائط تعكس الوضع الحالي لاستخدام الأرض في مدينة المفرق ، من خلال تطبيق تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (G I S) .

٣. إمكانية الربط والتنسيق بين المؤسسات والدوائر المعنية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ؛ من أجل تطوير آلية منطقية لتدفق المعلومات فيما بينها ، لضمان مصداقية تلك المعلومات وعدم تناقضها .

- هذه الدراسة ستجيب على الأسئلة الآتية : -

أولها : ما هو الفرق بين أداء بعض برامج الحاسوب الخاصة في إعداد خرائط استعمالات الأراضي ، والطرق التقليدية التي كانت سائدة حتى وقت قريب ؟

ثانيها : هل ثمّة إمكانية لإضافة طبقات المعلومات الوصفية المستترة أو المصاحبة للمعلومات المكانية ، واستيعاب قواعد المعلومات والملفات والمجلدات الخاصة باستعمالات الأراضي في أي موقع جغرافي كمدينة المفرق _ مثلاً _؟

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ثالثها : ما مدى قدرة نظم المعلومات الجغرافية على معالجة المعلومات من تكبير وتصغير وحذف وإضافة باستخدام الطرق الحديثة ؟

رابعها : كيف يمكن التعامل مع مخرجات البرنامج من حيث التحكم بالمقياس ، وتغيير الألوان والرموز ؟

خامسها : هل يمكن تطبيق الدراسة على باقي المدن في المملكة الأردنية الهاشمية ؛ لما لهذه الطريقة من أهمية في إعداد الخرائط ؟

الدراسات السابقة :-

يمكن تقسيم الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث إلى قسمين :-

أولهما : الدراسات التي تناولت استعمالات الأرض داخل المدن ، والعوامل التي أثرت على نمط الاستعمال سواء أكانت عوامل طبيعية أم بشرية ، وقد تم اتباع الطرق التقليدية في إعداد خرائط استعمالات الأرض ، ونذكر من هذه الدراسات ما يأتي :-

١ ٠ دراسة محمد صبحي عبد الحكيم ، ١٩٥٨ ، المعنونة بـ " مدينة الإسكندرية " ، حيث تناولت الجغرافية الطبيعية لمنطقة الإسكندرية ونشأتها وتطور طبوغرافيتها ، وتطرقت إلى دراسة اضمحلال المدينة وعوامل هذا الاضمحلال ، وركزت على تقسيم المدينة_من حيث التركيب الوظيفي_ إلى ثمان مناطق هي: قلب المدينة التجاري ، ومنطقة الميناء ، ومناطق الصناعة، ومنطقة الاصطياف ، وثكنات الجيش ، والمدافن ، والحدائق والمتنزهات ، والأراضي الزراعية .

٢ ٠ دراسة صقوح خير ، ١٩٦٩ ، المعنونة بـ " مدينة دمشق " ، وقد هدفت إلى بيان تأثير العوامل الاقتصادية والاجتماعية في توزيع استعمال الأراضي في مدينة دمشق ، وقد قسمت المدينة

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

من حيث استخدام الأراضي إلى خمس مناطق ، وهي : قلب المدينة التجاري ، والمناطق الصناعية ، والحدائق والمتنزهات ، والمقابر ، والأراضي الزراعية .

٣ ٠ دراسة أحمد السيد الزميلي ، ١٩٩٧ ، المعنونة بـ " استخدام الأرض في مدينة الهفوف في المملكة العربية السعودية "، حيث تناولت دراسته أشكال الاختلاف المكاني للأنشطة داخل المدينة والعوامل البشرية المؤثرة على الزيادة في الطلب على الاستخدامات المختلفة ، ودور القوى الاجتماعية والاقتصادية للمجتمع في التأكيد على قيم المواقع داخل المدن وفعاليتها في حركة الوظائف ، وكذلك دور وسائل النقل والمواصلات في استخدام الأرض في المدينة ٠

٤ ٠ دراسة محمد أحمد الطوالبة ، ١٩٨٢ ، المعنونة بـ " مدينة إربد دراسة في جغرافية العمران " ، حيث تطرقت دراسته إلى الخوض في التركيب الوظيفي ، واستخدام الأرض داخل المدينة ، وقد آثر الباحث وضع الخرائط والأشكال البيانية في دراسته مستخدما في إعدادها الوسائل التقليدية ، حيث أمكن وضع خريطة عامة لاستخدام الأرض لمدينة إربد موضحا مدى ما تتميز به منطقة قلب المدينة من جذب لمختلف الأنشطة ٠

٥ ٠ دراسة شوقي العبدللات ، ١٩٩١ ، المعنونة بـ " استعمالات الأراضي غير المخططة في مدينة عمان " ، حيث هدفت دراسته إلى تحديد العلاقات المتداخلة بين الخصائص الديموغرافية الاقتصادية والاجتماعية من جهة ، وتطور استعمالات الأراضي من جهة أخرى ، وتوصل إلى أن غياب دور الجهات المسؤولة وعدم تطبيق القوانين الخاصة بتنظيم استعمالات الأراضي كان له الدور الأكبر في انتشار ظاهرة السكن العشوائي في بعض المناطق في مدينة عمان ٠

٦ ٠ دراسة يحيى الزعبي ، والمهندسة سعاد الشهاب ، ١٩٩٥ ، المعنونة بـ " خصائص بيوت مأدبا التقليدية في بداية القرن العشرين " ، وقد تناولت التطور والتحول في بنية المدينة وعمرانها في فترة وجودها ، واستخدمت لذلك صورا جوية لمدينة مأدبا خلال سنوات مختلفة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٧ ٠ دراسة ربى المغير ، ١٩٩٩ ، المعنونة بـ " تطور مدينة الرصيفة المساحي : عمليته، وأسبابه ، ونتائجه "، وقد تتبعت هذه الدراسة نمو المدينة واتجاهاته عبر مراحل زمنية ، وبيان أسباب الامتداد العمراني ، وعمل خريطة مركبة لنمو مدينة الرصيفة ، وتوضيح أنماط استعمالات الأرض الرئيسة فيها .

ثانيهما : الدراسات الحديثة التي استخدمت فيها الطرق الآلية في إعداد خرائط ديجتالية (رقمية) Digital Maps من خلال برامج الحاسوب الخاصة بذلك ، بحيث تستخدم في مجالات عديدة ومختلفة ، ونذكر من هذه الدراسات : –

١ ٠ دراسة محمد الشرنوبي ، ١٩٨٢ ، المعنونة بـ " دور النماذج وخرائط الكمبيوتر في تطوير البحث الجغرافي التطبيقي ، مثال للتطبيق في مجال تنمية المدن واستغلال الأراضي "، حيث بيّنت دور خرائط الحاسوب في تطوير البحث الجغرافي التطبيقي ، وكيف يمكن للحاسب الآلي اختيار المعلومات المطلوبة وفق برامج متخصصة ، وعملية ترجمتها بصورة آلية إلى خرائط ٠

٢ ٠ دراسة خنساء ملحم ، ١٩٩٨ ، المعنونة بـ " الآثار البيئية والاقتصادية للتوسع العمراني في الغوطة الغربية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقات الاستشعار عن بعد "، تناولت في دراستها موضوع التوسع العمراني في غوطة دمشق ، والآثار البيئية والاقتصادية الناتجة عن هذا التوسع وأسبابه ، مستخدمة من أجل ذلك معطيات ووسائل بحث حديثة لم يكن يتوفر معظمها في السابق ، ولا سيّما معطيات الاستشعار عن بعد وأساليبه ، ونظم المعلومات الجغرافية ، والتقنيات الحاسوبية الأخرى التي تتعامل مع كافة المعطيات والمعلومات المكانية ،وتتيح معالجتها واستخلاص النتائج منها بسهولة وسرعة مقارنة مع الطرائق التقليدية ٠

وثمّة مجموعة من المقالات التي نشرت في بعض الدوريات العلمية ذات العلاقة بموضوع الدراسة ، ومن هذه المقالات : –

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أ٠ Arc News ، ١٩٩٧ ، المعنونة بـ " قاعدة بيانات الخريطة الرقمية الصينية قد انتشرت " حيث تم إعداد قاعدة بيانات للخريطة الرقمية الصينية عام ١٩٩٤ ، وتتألف من جزئين : جزء المصورات ، وجزء مكتبة الخرائط ذات مقياس رسم ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠ ، والتي تحتوي على سبع وسبعين لوحة تغطي الصين ، وبلغت أبعاد كل لوحة ٦° طولية x ٤° عرضية وخزنت قاعدة المعلومات بإحداثيات جغرافية دقيقة ، وتشمل سبع عشرة طبقة موضوعية ، وتحتوي الطبقات على الحدود الإدارية على مستوى البلد ، ومناطق الكثافات السكانية ، مثل : المدن والبلدات وقياس الارتفاعات ، ووسائل المواصلات ، واستخدام الأرض ، وبعض الظواهر الطبيعية ، ومن ثم خزنت هذه المعلومات على قرص ليزر (CD- ROM) باللغتين الإنجليزية والصينية ٠

ب٠ GIS Our Common Language , ESRI Map Book , Volume Twelve ، والتي تضمنت المواضيع التالية :-

١ ٠ مشروع Filipe Barata, Marco Painho ، ١٩٩٦ ، المعنونة بـ " الخريطة الرقمية للأقاليم البيئية الأوروبية " ، وهو عبارة عن خريطة معدة من قبل وكالة البيئة الأوروبية ، وهي بمثابة خريطة للجغرافية الحيوية الاوروبية التي تحوي حدود الأقاليم البيئية في أوروبا ، بالإضافة لتطوير المعرفة في نواحي المناخ ، والطبوغرافيا ، وبيانات عن النبات الطبيعي في أوروبا ٠

٢ ٠ مشروع Calle Hedberge ، ١٩٩٦ ، المعنونة بـ " استعمال الأرض وتطبق الغطاء النباتي في أوغندة " ، حيث بيّن المقاطعات والمناطق المحمية من الاستثمار غير الواعي لأمور البيئة ، وأشار إلى موضوع الوقود الخشبي (الفحم النباتي) الكامن في أراضي أوغندة ، حيث إن (٩٦%) من الطاقة المستهلكة هي من حرق الخشب والفحم النباتي ٠

وإضافة إلى ما ذكر من دراسات سابقة ، فإن هناك مجموعة من مصادر المعلومات المتعلقة بنظم المعلومات الجغرافية ، ويمكن أن نذكر من أهمها :-

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١. المجلات والدوريات : والتي تصدر إما بشكل يومي ، أو فصلي ، أو سنوي . ومن هذه الدوريات :- International Journal of GIS , Geo Info Systems , GIS World .وقد تكون الدوريات على مستوى إقليمي مثل : GIS Asia/Pacific , GIS Europe.

٢. الكتب المختصة بنظم المعلومات الجغرافية مثل : Understanding GIS .

أسلوب الدراسة : -

يتضح الأسلوب المتبع في هذه الدراسة من خلال مجموعة الأعمال والخطوات التي قام بها الباحث ، وفيما يلي بيان مراحل إعداد الدراسة :-

١ . مرحلة المسح الميداني وجمع البيانات ، وقد تم إعداد خريطة أساس بمقياس ١/٥٠٠٠ ، لحصر استخدامات الأراضي في مدينة المفرق من خلال مايلي :-

أ- المعرفة الشخصية لمنطقة الدراسة .

ب- الصور الجوية المتوفرة للمنطقة لمختلف السنوات وبمختلف المقاييس .

ج- الخرائط السابقة لمدينة المفرق التي تبين أنماط استعمالات الأرض عبر مراحل تطور المدينة.

د- الدراسة الميدانية للاطلاع على تنوع أنماط استعمالات الأرض في مدينة المفرق من أجل المطابقة بين الواقع وما هو موجود في الخرائط والصور الجوية ، ولإضافة كل تغيير حصل في المنطقة من توسع عمراني ، وتنوع في النشاطات البشرية المختلفة ، ويضاف إلى ذلك عملية جمع البيانات والإحصائيات الخاصة بمنطقة الدراسة ؛ من أجل بناء قاعدة المعلومات الخاصة بخريطة استعمالات الاراضي Data Base .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٢ . مرحلة العمل المكتبي :-

حيث قام الباحث بتصنيف المعلومات التي تم جمعها عن مدينة المفرق من خلال توزيعها ضمن مجموعة من الطبقات المعلوماتية (Layers) التي تحتوي على مواقع الظاهرات الجغرافية، وربطها مع قاعدة البيانات الخاصة باستعمالات الأراضي في مدينة المفرق . بحيث تحتوي كل طبقة من هذه الطبقات على أحد الموضوعات (Themes) الخاصة بالدراسة في مدينة المفرق ، ومن أبرز هذه الطبقات مايلي :-

١ . حدود الملكيات وقطع الأراضي .

٢ . حدود المناطق التنظيمية Zoning Area .

٣ . الطرق الرئيسة .

٤ . استعمالات الأراضي :-

أ- البلوكات السكنية .

ب- الصناعات المختلفة وتوزيعها داخل حدود المدينة .

ج- المناطق التجارية .

د- الأراضي الزراعية .

٥ . حدود المناطق المبنية Built - up Area .

ويمكن إجراء تداخل وربط بين هذه الطبقات لغايات التحليل والدراسة ، واستخلاص النتائج عند الحاجة لذلك . وتمتاز الطبقات المعلوماتية ، بإمكانية تجميد Freeze (جعل الطبقة غير فعّالة) بعضها ، وتفعيل البعض الآخر بناء على الدراسة المطلوبة . فمثلا : قد نجمد جميع الطبقات المعلوماتية ، ونفعّل كلا من طبقة حدود المناطق العمرانية ، وطبقة الحدود التي تشير إلى مراحل

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

التطور المساحي ؛ لمعرفة مراحل التطور التي مرت بها المدينة عبر فترة زمنية محددة . ويمكن تفعيل طبقة الشوارع الرئيسة مع طبقة المناطق التجارية ؛ لبيان محاور انتشار الاستعمال التجاري على امتداد تلك الشوارع .

وفي هذه الطبقات يمكننا إجراء التعديل على محتوياتها من حذف Delete ، ونسخ Copy وتحريك Move دون التأثير على باقي الطبقات غير المفعّلة . وبذلك نستطيع التعامل مع كل ظاهرة من الظواهر الجغرافية الموجودة على الخريطة على حدة ، مما يسهل عملية تجديد المعلومات الخاصة بكل ظاهرة مستقلة ، وإيجاد طبقات جديدة وإضافتها إلى الملفات .

بعد الانتهاء من تصنيف المعلومات الجغرافية ضمن الطبقات ، تأتي مراحل العمل الكارتوغرافي والذي يتضمّن مايلي :-

أ ٠ عملية إدخال المعلومات : -

وفيها يتم تزويد الحاسوب بالمعلومات الجغرافية والوصفية اللازمة لإعـــداد خريطة الأساس (Base Maps) لمنطقة الدراسة ، وذلك بتحويل المعلومات الموجودة على الخرائط من شكلها الورقي إلى بيانات رقمية لها إحداثيات سينية وصادية (x,y) مرتبطة بموقعها الحقيقي على سطح الكرة الأرضية ، حتى يستطيع الحاسوب التعرف إليها ٠

ب ٠ عملية معالجة المعلومات : -

والتي تعني مجموعة من العمليات المنطقية التي يجريها المستخدم للنظام (User) من أجل إجراء التداخل القائم بين الطبقات والذي يمكن من خلاله التعامل مع الخريطة بشكل سهل ويسير كاختيار الألوان والرموز وغير ذلك ، وكذلك التحكم بالأبعاد من خلال المقياس (Scale) بحيث يمكن إخراج خرائط بمختلف المقاييس والاشكال ٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ج • عملية إخراج المعلومات : –

هناك عدة طرق وأشـكال لإخراج العمل الكارتوغرافي بعد الانتهاء من إعداد الخريطة، فيمكن عرض العمل المنجز على شاشة الحاسوب مباشرة ، أو إخراجه على شكل ورقي بوساطة الطابعات سواء أكانت (Plotters) أم (Printers) ، كما يمكن إخراجه على شكل أقراص ممغنطة (Floppy Disk) وأقراص الليزر (CD's) ، وتعتبر هذه الخطوة مهمة جدا ؛ لأنها تشكل نتاج ما سبق من عمليات تمكن القارئ للخريطة في النهاية من استخلاص المعلومات التي يريدها وبالشكل الذي يريده (رسومات ، وجداول ، وإحصائيات) •.

تنظيم الدراسة :

تضمنت الدراسة خمسة فصول ، حيث عالج الفصل الأول منها التقديم والتعريف بمشكلة الدراسة وأهميتها ، وبيّن مجالات تطبيق برامج الحاسـوب الكارتوغرافية ونظم المعلومات الجغرافية ؛ لما لها من أهمية بالغة في مختلف نواحي الحياة العملية اليومية ، ثم تطرق إلى الدراسات السابقة وما شملته من أبحاث ومقالات بالطرق التقليدية والطرق الآلية ، وانتهى هذا الفصل بتوضيح لآلية العمل في الدراسة من خلال الأسلوب الذي اتبع فيها •

أما الفصل الثاني فقد تناول عملية إدخال المعلومـات وتزويدها للحاسـوب بصورة رقمية؛ ليمكنه التعامل معها باتباع طرق خاصة تنقسم إلى نوعين : الأول منهما : طريقة الفكتور Vector التي يستعمل فيها جهاز الترقيم Digitizer لإدخال المعلومات . والنوع الثاني هو طريقة الراستر Raster التي يتم فيها تعريف المعلومات الجغرافية بوساطة الخلايا أو البكسل Pixel وهي أصغر

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وحدة مساحية على شاشة الحاسوب ، وتم الحصول على هذه المعلومات بالرجوع إلى مصادرها المتوفرة عن المنطقة من خرائط موضوعية وطبيعية ، وصور جوية ، وإحصائيات وبيانات متعلقة بأنماط استعمال الأرض .

وقد تحدث الفصل الثالث عن عملية المعالجة والتحليل للبيانات المدخلة إلى الحاسوب، والتي تمت فيها عمليات تحديد الألوان والرموز التي تشير إلى الظواهر الجغرافية ، وإجراء العمليات الخاصة بقاعدة المعلومات من أجل إمكانية الإجابة على تساؤلات متعددة متعلقة بالمنطقة (Query) تساعد في التوصل إلى نتائج وتحليلات تفيد في وضع الخطط التنموية الشاملة ، وكذلك عملية التحكم بالمقاييس من خلال الإحداثيات المعطاة للخريطة .

وقد تناول الفصل الرابع الحديث عن آخر العمليات التي أجراها الباحث للحصول على خرائط يمكن الاستفادة منها ، وهي عملية إخراج المعلومات التي تتم بعدة طرق ووسائل تشمل وحدات العرض ، والطابعات ، والأقراص الممغنطة ، حيث تمثل هذه الخطوة حاصل جهد المستخدم لنظام المعلومات الجغرافية ، ونتاج العمليات السابقة الذكر.

وأما الفصل الخامس فيحتوي مجموعة من النتائج المستخلصة من خريطة استعمالات الأرض والتي توصل لها الباحث ، حيث تضع أفضل الطرق والوسائل للوصول إلى أسلوب علمي حديث يمكننا من توفير الجهد والوقت في إعداد الخرائط واستخلاص النتائج ، وكذلك وضع الحلول والاقتراحات المناسبة لما قد يواجه الإنسان من صعوبات في اتخاذ القرار في المشاريع التنموية الكبرى .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

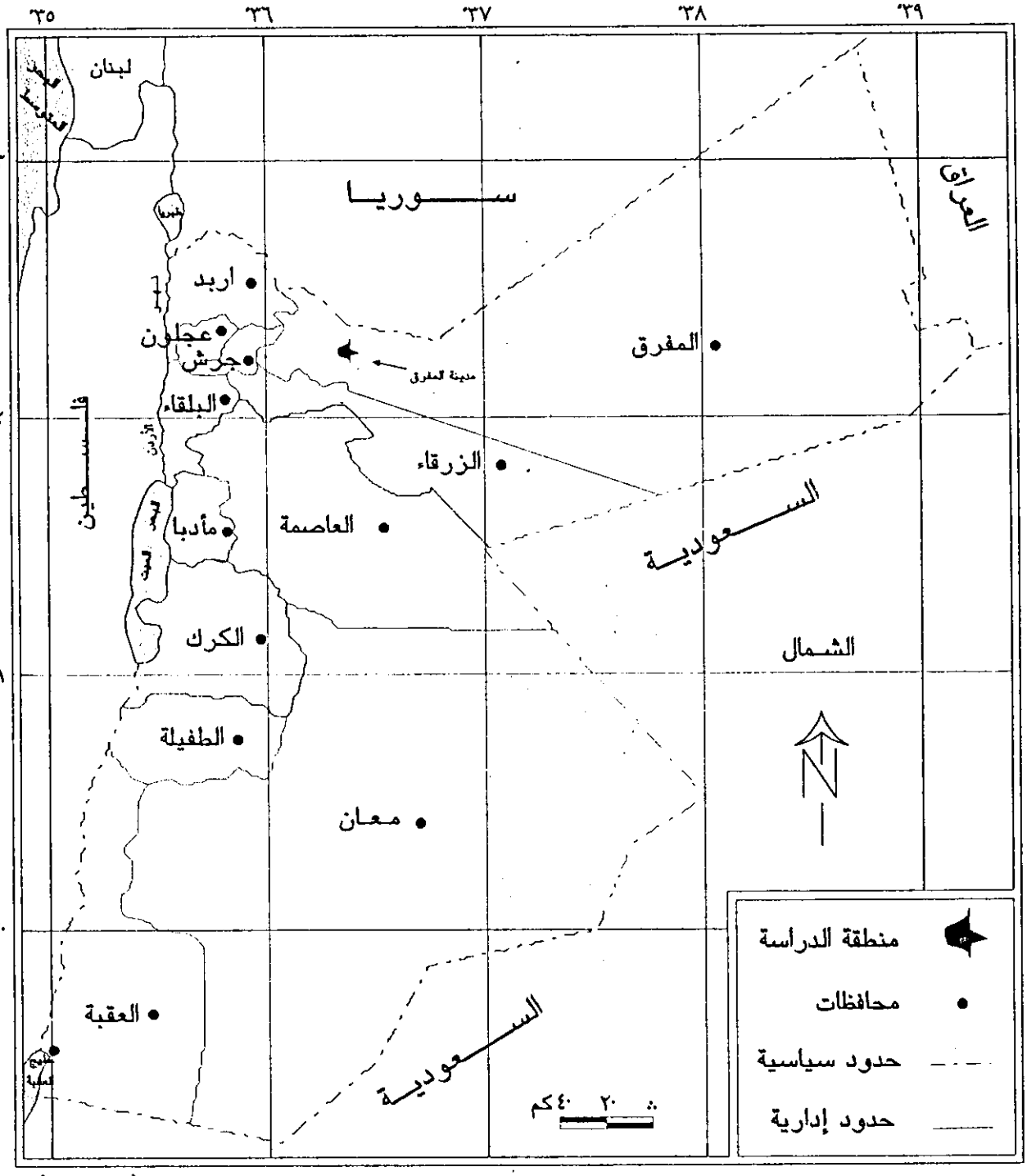
منطقة الدراسة :-

تقع مدينة المفرق شمال شرقي عمّان (عاصمة المملكة الأردنية الهاشمية) بين خطي طول ١٦ ٣٦ و ١٠ ٣٦ شرقا ، ودائرتي عرض٣٠ ١٨ ٣٢ و ٢٣ ٣٢ شمالا ، وتبعد عنها حوالي ٧٢ كم ، وترتفع عن مستوى سطح البحر نحو٧٠٠ متر ، وتقع على مفترق الطرق _ومنها اسمها الحالي_ المتجهة إلى دمشق شمالا ، وعمان جنوبا ، وبغداد شرقا ، ويبلغ عدد سكانها (٣٨٣٩٣) نسمة حسب تعداد عام ١٩٩٤ ، وتبتعد عن الحدود السورية حوالي ٤٤ كم ، وعن الحدود العراقية ٣٧١ كم ، وعن إربد ٤٧ كم شكل رقم (١) .

وتشتهر منطقة المفرق من حيث الغطاء النباتي بشكل عام بأحراج السهول ، وهي نباتات متناثرة اندثر بعضها (أشجار البطم) وبقي البعض الآخر ، وهذا ما يشاهد بين المفرق ووادي الضليل وفي مناطق القيعان والسبخات (محمود ، ١٩٨٣) .

* * * * *

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



* المصدر : الأطلس المدرسي الأردني
المركز الجغرافي الملكي ، ١٩٩٦

شكل رقم (١) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الأول

نظم المعلومات الجغرافية واستعمالات الأرض في مدينة المفرق

- مفهوم نظم المعلومات الجغرافية .
- تاريخ نظم المعلومات الجغرافية .
- تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية .
- البرنامج المستخدم في الدراسة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١-١ مفهوم نظم المعلومات الجغرافية

من الصعب إيجاد تعريف محدد لنظم المعلومات الجغرافية ؛ وذلك لاعتبارها موضوعاً حديثاً نسبياً ، ولتنوع مجالات تطبيقاتها وتعددها ، وكذلك لاختلاف تعريف دوافع استخدامها وتصنيفها ، بالإضافة لاختلاف وجهات النظر حول تحديد الأهداف التطبيقية لتلك النظم وتصنيفها.

هذه العوامل أدت إلى وجود كثير من التعريفات لنظم المعلومات الجغرافية ، فهناك تعريف شامل ينص على أنّ " أي نظام لديه القدرة على وضع الخرائط على الشاشة يمكن أن نطلق عليه نظام معلومات جغرافية " (عارف ، ١٩٩٨) . وهناك تعاريف خاصة تتناسب وطبيعة استخدام هذه النظم وتطبيقاتها المختلفة ، ويمكن أن يوضع تعريفاً واضحاً ومبسطاً لنظم المعلومات الجغرافية، نستخلصه من خلال تطبيقه في مجال استخدام الأرض ، وهو تعريف دويكر Dueker 1979 "عبارة عن مجموعة من البرمجيات نستطيع بواسطتها إنشاء قاعدة بيانات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظاهرات والنشاطات والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني كالنقط أو الخطوط أو المساحات ، حيث تقوم نظم المعلومات الجغرافية بمعالجة المعلومات المرتبطة بتلك النقط أو الخطوط أو المساحات ؛ لجعل البيانات جاهزة لاسترجاعها من أجل إجراء تحليل لها أو الاستفسار عن بيانات من خلالها " (Keith , 1999) .

١-٢ تاريخ نظم المعلومات الجغرافية

كانت البدايات في مجال التخطيط ، باستخدام الخرائط الموضوعية Thematic maps (التي تحتوي على معلومات عن موضوع معين ، مثل : استخدام الأرض ، والتربة ، والوحدات السياسية) ، من خلال استخلاص البيانات من أحدى الخرائط ، ووضعها في خريطة أخرى . مثل : إعداد خريطة الامتداد الجغرافي لمدينة دوسيلدورف Dosseldorf الألمانية في دورات زمنية

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

مختلفة في عام ١٩١٢م . وكذلك تم إعداد أربع خرائط لكل من مدينة بليريسا Billerica وماساشوسيتس Massachusetts التي أعدت كجزء من دراسة حركة المرور الدورانية ، ومخطط استعمال الأرض في نفس السنة .

وفي عام ١٩٢٢م تم إعداد سلسلة من الخرائط الإقليمية لمنطقة دونكاستر Doncaster ، وانجلترا England تبين استخدام الأرض الرئيسي ، وتحتوي على خطوط الكنتور(خطوط الارتفاعات المتساوية Iso Line) لإمكانية الوصول في حركة المرور (Keith,1999) .

وبمراجعة تاريخ نظم المعلومات الجغرافية ، نجد أن الكثيرين يصرّون على أن ميلاد هذه النظم يتفق مع بداية ظهور النظام الكندي في عام ١٩٦٤م على يد العلامة الكندي روجر تومنسون Roger Tomilnson عند قيامه عام ١٩٦٠م بمشروع مسح جوي للغابات في شرق إفريقيا لإيجاد مناطق تصلح للاستيطان ، وأخرى للنفايات معتمداً بذلك على مجموعة من الخرائط والصور الجوية للمنطقة . وبناءً عليه ، قام بتأسيس ما يسمى بمشـــــروع نظـــم المعلومات الجغرافية الكندي Canda Geographical Intormation System (CGIS) (عزيز ، ١٩٩٨) .

وقد ظهرت فكرة توقيع الخرائط على هيئة طبقات Layers لبيانات مكانية موقعة على خرائط أساسية مبكراً ، وخير مثال هو ما قام به القائد العسكري و الكارتوغرافي الفرنسي لويس الكسندر برتيسير Louis Alexander Berthier(١٧٥٣-١٨١٥) برسم خريطة متعددة الطبقات المعلوماتية توضح تحركات القوات خلال حرب الانتضار في عام ١٧٨١م ، وهذا النمط من التمثيل الكارتوغرافي يشبه إلى حد كبير ما يتبع اليوم في تصميم قواعد المعلومات الجغرافية .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وساهم قسم الجغرافيا بجامعة واشنطون في الفترة ما بين ١٩٥٨ – ١٩٦١م ، بإجراء البحوث العلمية لتطوير الطرق الإحصائية ودعم طرق البرمجة بالحاسب الآلي إلى جانب تطوير مجال الخرائط الآلية .

وفي عام ١٩٧٠م عقد أول مؤتمر لنظم المعلومات الجغرافية بدعم من اليونسكو ، وبتنظيم من الاتحاد الدولي للجغرافيين ، وكان مقر المؤتمر في أوتاوا (عاصمة كندا) موطن نظم المعلومات الجغرافية (عزيز ، ١٩٩٥) .

تعرف فترة الثمانينات من القرن العشـــرين بفترة الرخاء في مجال نظم المعلومات الجغرافية ، ذلك بما ظهر فيها من نظم متعددة الوظائف ، ساعد على انتشارها التطور التقني الكبير الذي شهدته أجهزة الحاسب الآلي وبرامجه المتمثلـــة في سرعة معالجة البيانات ، وتعدد إمكانيات التخزين ، وظهور تقدم في أجهزة الإدخال والعرض والإخراج هذا بجانب انخفاض أسعارها ، حيث أصبحت في متناول عدد كبير من المهتمين .

وعند محاولة حصر عدد النظم التي لها علاقة بنظم المعلومات الجغرافية نجد أنّها بلغت في عام ١٩٨٣م حوالي ١٠٠٠ نظام تغطي جوانب محددة في نظم المعلومات أو الخرائط الآلية ، وارتفع العدد في نهاية الثمانينات من القرن العشرين إلى ٤٠٠٠ نظام (عزيز ، ١٩٩٨) .

١–٣ تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية

تبرز أهمية تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية إذا علم أن ما يزيد على ٧٢% من المعلومات المتداولة في الجهات الحكومية وفي القطاع الخاص ، هي معلومات ذات علاقة مكانية . (عارف ، ١٩٩٨) .

- ومن أهم مجالات تطبيق أنظمة المعلومات الجغرافية ما يلي : –

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١ ٠ إدارة الأراضي والممتلكات Land Management & Property:-

تستخدم نظم المعلومات الجغرافية بشكل متزايد في مجال إدارة الأراضي والممتلكات وتشمل أعمال التخطيط والتطوير العمراني واستخدامات الأراضي ، كما أنها تخدم وظائف عدة، مثل : حفظ السجلات الخاصة ببيانات الأراضي ، وسجلات الملاك ، ونزع الملكيات وتعديلها، والتراخيص بأنواعها ٠

٢ ٠ المرافق والخدمات Utilities :-

بدأت مؤسسات المرافق العامة ، مثل : الكهرباء ، والماء ، والهاتف ، والصرف الصحي ، والغاز ، والبريد في بعض الدول باستخدام نظم المعلومات الجغرافية منذ منتصف السبعينات من القرن العشرين _تقريباً_ في مجال تخطيط عمليات شبكة الخدمات وإدارتها ، وإنجاز الطلبات ، والصيانة ، وحالات الطوارئ ، ومنها الأردن ، حيث بدأت وزارة المياه والريّ بتطبيق النظام ، وتبع ذلك شركة الاتصالات الأردنية ، ودائرة الأراضي والمساحة ، وسبقها إلى ذلك المركز الجغرافي الملكي الأردني (صليبا،٢٠٠٠) ، كما أنها تستخدم في مجال هندسة الطرق والمواصلات من حيث تخطيط وتصميم الطرق ، ووضع التطورات والتصاميم للأنفاق والجسور والعبارات ٠

٣ ٠ البيئـــــة Environment :-

تعتبر الأنشطة البيئية من المجالات الرئيسة لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية ، حيث تستخدم في العديد من الدراسات البيئية ، مثل : الدراسات المتعلقة بمكبات النفايات ومشاكلها البيئية وبالغابات والأحراش ، والدراسات البحرية والدراسات الجيولوجية ، والدراسات المتعلقة بالأرصاد والأحوال الجوية ٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٤ . الدراسات التسويقية Market Analysis :-

إن قدرة نظم المعلومات الجغرافية على ربط العلاقة بين البيانات المكانية والبيانات الوصفية لموقع معين ، جعل منها أداة فعّالة في هذا المجال ، فمن خلال استخدام هذه النظم يمكن _على سبيل المثال_ معرفة الكثافة السكانية لمنطقة معينة والتوزيع السكاني لها من حيث : العمر ، والجنس ، والدخل ، إضافة إلى معرفة الخدمات المتوفرة فيها ، ونوع المحلات التجارية ، وبالتالي معرفة الفرص التجارية الممكنة ، كما أنه يمكن لشركات التجزئة والجملة الاستفادة من تطبيقات هذه النظم في إدارة المبيعات من حيث معرفة التوزيع الجغرافي للمحلات وأفضل الطرق المؤدية إليها (عارف،١٩٩٨) .

١-٤ استعمالات الأرض في المدينة

تتنوع استعمالات الأرض داخل المدن مهما كانت أبعاد مساحة منطقتها المبنية ، إذ إنّ المدينة تقدم وظائف متعددة إلى ساكنيها ، وإلى سكان المناطق المحيطة بها (إقليمها أو ظهيرها) وتأخذ تلك الوظائف حيزها المكاني على شكل استعمالات تتقاسم الأرض المعمورة أو المبينة من المدينة.

ولعل أبرز أنواع الاستعمالات التي تشغلها الوظائف هي : -

الاستعمالات السكنية ، والتجارية ، والصناعية ، وثمّة استعمالات أخرى تشغلها المؤسسات الحكومية والمالية والمراكز الصحية والتعليمية والاجتماعية ، فضلاً عن استعمالات الأرض المخصصة لشبكة النقل والحدائق والأغراض الترويحية ، بالإضافة إلى المساحات الخضراء أو الزراعية (الفرحان ، ١٩٩٤) . شكل رقم (٢)

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وتتصف هذه الاستعمالات بالديناميكية والحيوية ، ومع محاولة السلطات البلدية أو الإدارية بقوانينها وقيودها التنظيمية السيطرة على تلك الاستعمالات ، إلا أنها لا تنجح في أغلب الأحيان ، ومن النادر جداً أن تستحوذ وظيفة واحدة على باقي الوظائف .

ولعل أولى الخطوات التي يتبعها الجغرافي في دراسته لاستعمالات الأرض داخل المدينة لمعرفة كيفية توزيعها أو ترتيبها المكاني ما يلي :-

١. اختيار أساس معين لتصنيف أنماط الاستعمالات المختلفة ، وهو ما اتبعه سطيحه ١٩٧٢م في دراسته لمدينة مرسي مطروح ، ومدينة الإسكندرية ، كذلك ما اتبعه عودة في دراسته لقريتي المنصورة وأم الجرنة؛من أجل تحديد أنواع أنماط استعمال الأرض الريفي حولهما (عودة ،١٩٨٥).

٢. عملية ترميز هذه الأنماط ، لرفع المعلومات من الطبيعة إلى خرائط استعمالات الأرض ؛ بهدف الوصول إلى دقة ومصداقية عاليتين في النتائج المستخلصة من هذه الخرائط التي يرتكز عليها الباحثون والمخططون عند إعداد المشاريع التنموية .

٣. إجراء المسح الميداني للتحقق من صحة المعلومات الجغرافية المدونة على الخرائط .

٤. التنفيذ الكارتوغرافي للمعلومات التي تم تجميعها ، وقد يكون تنفيذاً يدوياً ، أو من خلال استخدام الحاسوب والنظم الخاصة بذلك (نظم المعلومات الجغرافية).

وتقوم سلطات التنظيم في البلديات غالباً أو دائرة تنظيم المدن والقرى المركزية ، بإعداد خرائط استعمالات الأرض وفق أغراضها الخاصة ، وتوفرها عدد من الأقطار لبعض مدنها ، وتخضع هذه الخرائط لمعايير موحّدة تصدرها وتقوم بطباعتها مؤسسات خاصة (الفرحان،١٩٩٦) .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وقد يستعين الجغرافي بالصور الجوية لإعداد الخرائط ؛ وذلك لما تتطلبه الدراسة الميدانية من وقت ومجهود كبيرين ، كما أنه قد يؤدي بالباحث الى الوقوع في أخطاء كبيرة عند تعميم دراسته على مناطق واسعة (عودة ، ١٩٨٥) .

أ- خرائط إستخدام الأرض :-

تعدّ من نوع الخرائط غير الكمية Chorochromatic Maps التي تهتم بإبراز الانتشار المساحي لظاهرة جغرافية مفردة ، أو ظاهرات جغرافية مركبة(عودة ،١٩٩٦). ويعتمد رسمها على طريقة التظليل المساحي (التمييز المساحي) ، إما بالألوان النوعية ، أو بالظلال . وتتميز الظلال بإمكانية استساخها ، بينما الألوان تمتاز بقدرتها العالية على توصيل المعلومات . ويقوم المساحون برفع أنماط استعمال الأرض على خرائط خاصة تسمى (خرائط إستخدام الارض Land-use Maps) .

وتبيّن هذه خرائط الاستعمالات الحقيقية للأرض في فترة معينة (فترة المسح) ، وتعدّ مهمة ومفيدة في كثير من المجالات ، ولا سيّما في أغراض التخطيط الطبيعي للأرض ، كما تعدّ بالنسبة للجغرافي أكثر أهمية من الخرائط الطبوغرافية ؛ لأنها تبرز بشكل عام علاقة الإنسان بالأرض (سطحية ، ١٩٧٢) .

وهناك اتفاق بين الباحثين على تقسيم خرائط استخدام الأرض إلى قسمين :-

أ . خرائط استخدام الأرض الريفي : وتختص باستخدامات الأرض في التجمعات العمرانية التي لا ترقى إلى مستوى المدينة .

ب. خرئط استخدام الأرض المدني : وهي خرائط خاصة بالاستخدامات الوظيفية في المدينة مثل تحديد المناطق السكنية والمناطق الصناعية والمناطق التجارية ومناطق الترويح والسياحة ، وهي

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

خرائط ذات مقياس كبير حتى يمكن تحديد استخدام كل مبنى على حدة ، وستتناول الدراسة هذا النوع من خرائط استخدام الأرض في مدينة المفرق .

خرائط استخدام الأرض المدني :-

هي الخرائط التي تبين استخدامات الأرض السائدة في كل منطقة المدينة المراد تخطيطها، وكذلك توضح تطور هذه الاستخدامات ، ومساحاتها واحتياجاتها البنائية ، واتجاهات تطورها (سطيحة،١٩٧٢) ، ويحتاج إليها المهتمون بدراسة المدن وتخطيطها ؛ لكي تساعدهم في دراساتهم وتحليلاتهم ، ولا سيّما خرائط تطور المدينة المساحي ، والهدف من إعداد هذه الخرائط هو معرفة التوزيع الحالي وتقييمه لاستخدامات الأرض ، والذي يعدّ محصلة للنمو والنشاط السابق في المنطقة المدنيّة ، بالإضافة إلى التباين المكاني والعلاقات المكانية بين وظائف المدينة المختلفة (الفرحان، ١٩٩٦).

ومن الواضح أن نمط استخدام الأرض ، وكذلك مساحة الاستخدام يخضعان للتغيير على الدوام ، ولكي ندرك هذه التغييرات الديناميكية في استخدام الأرض ، لا بد من القيام بدراسة تاريخية للكشف عن المراحل المتتالية لتطور مدينة المفرق ، وإعداد خرائط زمنية توضح تطور منطقتها المبنية بالاستعانة بالصور الجوية للمدينة التي تبيّن حدود النمو العمراني لها واتجاهه . وهناك طرق كارتوغرافية مختلفة لعرض هذا النوع من خرائط التطور الزمني للمدن ، وسوف نتناول هنا الخرائط غير الكمية في هذا الموضوع :-

١ . **الخريطة المركبة لنمو مدينة المفرق :-**

تعدّ من أقدم أشكال خرائط التطور الزمني للمدن وأسهلها ، وتوضح هذه الخريطة توزيع الأرض المدنية ونموها خلال فترات زمنية تاريخية مختلفة ، دون التمييز بين فئات استخدام الأرض

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المختلفة ، ويتطلب إنشاء هذه الخريطة الرجوع إلى سجلات الأرض المبنية بالمدينة ، وكذلك الحصول على مجموعة من الخرائط الأساسية الخاصة بمدينة المفرق ، تكون موحّدة المقياس والاتجاه ، بالإضافة إلى مجموعة من الصور الجوية ولفترات زمنية مختارة _إن توفرت_ وترتب ترتيبا زمنيا من الأقدم إلى الأحدث . وتعدّ ضرورة لازمة عند دراسة المدينة مورفولوجيا ، فتطور المدينة يعد أمرا جوهريا للتعرف على الاتجاهات الجغرافية المختلفة التي تتخذها المدينة ، والمسببات الأساسية لامتدادها (أبو عيانه ، ١٩٩٧) . شكل رقم (٣)

بدأت عملية الرسم من أقدم خريطة من هذه المجموعة ، بتتبع حدود المناطق المبنية Built up Area - في المدينة ، وظللت برمز مساحي معين ، ووضعت ضمن طبقة مستقلة من الطبقات المعلوماتية التي تشملها خريطة استعمالات الأرض في مدينة المفرق ، ثم نقل هذا التظليل إلى دليل الخريطة ، ووضعت الظواهر الرئيسة عليها ، مثل : طريق ، ووادي ، وسكة حديد ، وخطوط الطول ودوائر العرض (المغير ، ١٩٩٩) . ثم انتقل إلى الخريطة التي تليها تاريخيا ، وجرى نفس العمل الذي اتبع في الخريطة الأولى ، وهكذا حتى انتهي من جميع الخرائط . وتم إعطاء كل مرحلة تاريخية رمزا معينا يختلف عن سابقه ؛ لإبراز مراحل تطور المنطقة المبنية في المدينة (أسود ، ١٩٨٤) ، وقد تمّ تطبيق ذلك من قبل العديد من الباحثين على مدن مختلفة ، مثل : صفوح خير ، محمد صبحي عبد الحكيم .

٢ . سلسلة خرائط نمو المدينة : -

توضح أنماط النمو التاريخي في تطور المنطقة المدنية ، بحيث ترتب خرائط هذه السلسلة بجوار بعضها ترتيبا زمنيا من الأقدم الى الأحدث ، ويكتب تحت كل خريطة تاريخ نشرها ، وهي خرائط تفصيلية تصور نمط الكتلة العمرانية وامتدادها ، وشكل الطرق في المدينة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل رقم (٣) خريطة مركبة لنمو مدينة المفرق للفترة مابين ١٩٧٨ - ١٩٩٢

* المصدر : الصور الجوية ١٩٧٨-١٩٨٤-١٩٩٢م
مقياس ١/٢٥٠٠٠ - ١/١٠٠٠٠ - ١/٣٠٠٠٠ على التوالي.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وتتوفر لمدينة المفرق صور جوية للأعوام ١٩٩٢،١٩٨٤،١٩٧٨ ، ذات مقياس ١/٢٥٠٠٠ ١/١٠٠٠٠ ، ١/٣٠٠٠٠ على التوالي . وقد تم عمل خـــرائط منفصلة لنمو المدينة تبين مراحل تطور المنطقة المبنية فيها ، بحيث تمثل كل خريطة فترة زمنية محددة . الأشكال (٤) ، (٥) ، (٦).

ويمكن الاستفادة من إعداد هذه السلسلة من الخرائط في ناحيتين : –

أ ٠ إظهار التغيرات التاريخية في امتداد المنطقة المبنية من المدينة خلال السنوات المختلفة ٠

ب٠ توضيح تغير الاستخدامات الرئيسة لأرض المدينة وتطورها ، في حال توفر بيانات استخدمات الارض في الفترات السابقة ٠

ب – أساليب مسح استخدام الأرض المدني وإعداد الخرائط الخاصة بمدينة المفرق :

تعدّ عمليات مسح استخدام الأرض المدني وتوقيع بيانات هذا الاستخدام على الخرائط ، وكذلك تحليل أنماط هذا الاستخدام من الأسس الضرورية في دراسات المدينة وفي تخطيطها الشامل ٠ وتهتم مساحة استخدام الأرض المدني بالاستخدام السطحي الحالي لكل أرض منطقة المدينة ، سواء أكانت الأرض مشغولة Developed (كل الأرض المستخدمة لاغراض ذات طبيعية مدنية Urban : مناطق السكن ، والتجارة ، والصناعة ، والمتنزهات) أم غير مشغولة (سطيحة،١٩٧٢) . وعادة تفضل الخريطة المركبة لتقديم بيانات استخدام الأرض للأسباب التالية :

١ ٠ تنقل انطباعا مباشرا لاستخدامات الأرض الرئيسة في المدينة ٠

٢ ٠ توضح الوظائف الرئيسة لكل استخدام من استخدامات الأرض المختلفة٠

٣ ٠ تبين اختلاط الاستخدمات والتباين بين قطاعات المدينة المختلفة ٠

ونظرا للأهمية العظيمة التي ستترتب على إعداد خريطة استخدام الأرض في مدينة المفرق كان لابد أن يسبق عملية المسح الميداني برنامج عمل واضح ، إذ تم أولا تحديد الأمور التالية :–

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل رقم (٤) حدود المنطقة المبنية لمدينة المفرق عام ١٩٧٨م

* المصدر : الصورة الجوية ١ / ٢٥٠٠٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل رقم (٥) حدود المنطقة المبنية لمدينة المفرق عام ١٩٨٤م

* المصدر : الصورة الجوية ١ / ١٠٠٠٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل رقم (٦) حدود المنطقة المبنية لمدينة المفرق عام ١٩٩٢م

* المصدر : الصورة الجوية ١ / ٣٠٠٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أ٠ الهدف من عملية المسح : والذي يتحدد من الهدف العام للدراسة التي قد تكون دراسة عامة للمدينة كلها ، وتخدم التخطيط في المستقبل ، أو أن تغطي دراسة جزءاً محدوداً من المدينة . ومن الجدير بالذكر أن خريطة الأساس التي يرفع عليها الباحث بيانات استخدام الارض ، قد لا تكون مطابقة في بياناتها مع ما يوجد في الطبيعة وهو الأساس لما يجب أن تكون عليه الخريطة (إسماعيل،١٩٩٣) . فمثلا قد نجد على الخريطة بعض الظواهر (المعالم) التي تم التخلص منها كبعض المباني لشق الطرق ، والأكثر حدوثاً أن نجد على الواقع بعض الظواهر التي أضيفت مجدداً ، ولم تكن موجودة حين رفعت بيانات الخريطة المساحية ، كإشغال المنطقة المبنية مساحات إضافية أخرى من المدينة .

ب ٠ كمية البيانات ودرجة التفاصيل المطلوبة : تحتاج في دراسة استعمالات الأراضي في المدينة إلى توفير بيانات عديدة بشكل تفصيلي ودقيق عن التركيب الوظيفي للمدينة قد يكون من خلال اتباع طريقة الاستبيان ؛ لما له من أهمية بالغة عند إعداد خريطة استعمالات الأرض ، وذلك لتداخل الوظائف مع بعضها البعض في حيز مكاني واحد ، والذي يحدد كمية البيانات هذه هو الغرض من الدراسة ، والنتائج التحليلية المرجوة من هذه البيانات . _فمثلا_ نحتاج الى كميات كبيرة من المعلومات عن المباني متعددة الوظائف ؛ من أجل تحديد أنماط استعمالات الأرض بشكل دقيق ، للخروج بنتائج صحيحة ومنطقية عند تحليل هذه المعلومات .

ج ٠ وضع نظام قياسي للتصنيف Classification ، وهو عبارة عن وسيلة تنظيمية لتجميع الفئات المتشابهة لاستخدام الأرض ، بحيث تخدم هذه الفئات أغراض الدراسة ٠ ونظام آخر للترميز Coding وهو نظام من المصطلحات التي تستخدم الرموز الدالة على مفاهيم معينة ، كوسيلة تنظيمية لتسجيل استخدام الأرض تبعاً لأغراض الدراسة . ويجب أن تستخدم رموزاً دالة ، أو ألوانا معينة ، أو تظليلا خاصا يشير إليه مفتاح الخريطة بوضوح تام (سطيحة،١٩٧٢) . وكان المخطط

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الامريكي بارثملو Bartholomew من أوائل الذين وصفوا رموزا لاستعمالات الأرض داخل المدن، إذ وضع دليلا لذلك كما يلي :-

- الاستعمال السكني ، اقترح الحرف R من Residences.
- سكن الأسرة الواحدة R1 من Single-Family Residences.
- سكن الأسرتين R2 من Tow Family Residences.
- العمارات السكنية ذات العوائل المتعددة M من Multi Family Dwelling.
- الاستعمال التجاري C من Commercial Area.
- المتنزهات والملاعب P من Parks and Playgrounds.
- الاستعمال الرسمي وشبه الرسمي SP من Public and Semipublic.
- الاستعمال الخاص بالصناعات الخفيفة LI من Light Industry.
- الاستعمال الخاص بالصناعات الثقيلة HI من Heavy Industry.
- الاستعمال الخاص بطرق السكك الحديدية RR من Rail road property (الهيتي،١٩٨٥).

وهناك نظم موحدة أو أساسية من التصنيف تتبعها أجهزة التخطيط في الدول المختلفة ، مثل: بريطانيا ، والولايات المتحدة الامريكية • ونظام التصنيف الموحد (المقنن) له عدة مزايا هي :

١ • يسهل مشكلات الإعلام والاتصال بين المختصين •

٢ • يسهل للجمهور العام فهم هذه الخرائط .

٣ • يساعد في الدراسات المقارنة Comparative Study ، وفي تطبيق طرق التحليل التي استخدمت بنجاح في مدينة ما في حل مشكلات مدن أخرى •

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

والتصنيف المعتاد يقوم أساسا على النشاط الوظيفي ، ومن خلال خريطة استخدام الأرض يمكن تقسيم فئات الاستخدامات الرئيسة السائدة إلى تقسيمات ثانوية أكثر كلما كبر مقياس رسم الخريطة ، وحسب ما تقتضيه الدراسة ، والعكس صحيح كلما صغر مقياس رسم الخريطة كان نمط استخدام الأرض الوظيفي أكثر تعميما وشمولا .

ومن أساليب المسح : استخدام الصور الفوتوغرافية التي تؤخذ من الميدان ، توضح ظاهرات معينة من الصعب رسم خريطة لها أو وصفها وصفا دقيقا . وبالإمكان أن توظف هذه الصور في الدراسة كأحدى المعلومات الوصفية التي تضاف إلى الظاهرة الجغرافية (Keith,1999) . فقد تكون الصورة ذات أهمية أكبر من العديد من الصفحات التي تكتب لوصف ظاهرة معينة في مثل حالة البناء لبعض المساكن الطينية القديمة في مدينة المفرق ، كما أنه يمكن عن طريقها التأكد من البيانات الشفوية أو التي لم يكن من السهل الحصول عليها من الأشخاص .

وهناك بعض الصعوبات التي تنشأ عند إعداد خريطة استخدام الأرض ، ولعل أهمها :-

١ . الصعوبات التي تنشأ من الناحية العملية عند تعدد الاستعمالات على موضع يخضع لنفس الملكية أو الحيازة ، كأن تشتمل قطعة أرض على مشروع صناعي ، بالإضافة إلى استخدام سكني ضمن القطعة نفسها ، أو الحدائق التي تحيط بالأبنية ، كحديقة المستشفى _مثلا_ ، فهل تعدّ ضمن المساحات الخضراء ، أم ضمن الاستعمال الصحي .

٢ . هناك تعقيدات معينة تواجه مُعد الخريطة عندما يجد استخدامات متعددة على نفس قطعة الأرض أو في داخل نفس المبنى ، فقد يشغل الاستعمال التجاري الطابق الأرضي ، وصناعات خفيفة كالحياكة الطابق الذي يليه ، ثم الشقق السكنية . فهل الخريطة تمثل الطوابق الأرضية فقط ، أم الطوابق التي تعلوها (الهيتي ، ١٩٨٥) .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٧ ٠ أنشطة الإسكان : وتشمل كل المناطق السكنية ذات السكن الدائم ٠

٨ ٠ المناطق التي لا يوجد بها أي نشاط : وتشمل كل الأراضي غير المستخدمة ، والمساحات المائية (سطحية ، ١٩٧٢) ٠

كما اتبع صقوح خير في دراسته عن مدينة دمشق عام ١٩٦٩ ، أساسا آخرا لتصنيف أنماط استعمالات الأرض في المدينة ، والذي يخضع لتأثير عوامل اقتصادية واجتماعية ، وقسم المدينة إلى ما يلي:-

١. قلب المدينة التجاري : وتتركز فيه الأسواق التجارية القديمة ، بالإضافة إلى مكاتب الشركات الصناعية والتجارية ، ووكالات السياحة والنقل .

٢. المناطق الصناعية : وتشمل صناعة الغزل والنسيج ، وصناعة المواد الغذائية .

٣. الحدائق المتنزهات : تمتاز بسوء توزيعها داخل المدينة ، والتي تنعدم في منطقة المدينة القديمة ، عكس المناطق السكنية الحديثة .

٤. المقابر: وغالبيتها توجد خارج حدود المدينة القديمة ، والبقية تتوزع في مناطق أخرى منها.

٥. الأراضي الزراعية : وتختص بزراعة الخضار والفواكه والزهور وإنتاج الألبان .

وكذلك اتبع محمد صبحي عبد الحكيم في دراسته عن مدينة الإسكندرية عام ١٩٥٨، نظاما خاصا لتصنيف أنماط استعمالات الأرض يتناسب مع طبيعة المدينة وموقعها الجغرافي ، يتضح كما يأتي :-

١. قلب المدينة التجاري : يمتاز بتركز معظم المحلات التجارية الكبيرة ، ومكاتب الشركات الصناعية والتجارية والبنوك والملاهي ، وتعذر وجود مساكن للإقامة الدائمة فيها .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٢. منطقة الميناء : وهي أبرز الوظائف التي تؤديها مدينة الإسكندرية على الإطلاق بحكم موقعها.

٣. مناطق الصناعة : وتشمل الصناعات القطنية ، وصناعة الورق ، والدخان ، والصناعات الغذائية ، والصناعات الجلدية ، والصناعات الميكانيكية .

٤. منطقة الاصطياف : تعتبر مصيف مصر الأول ، والتي تضم عدة شواطئ رئيسة للاصطياف .

٥. ثكنات الجيش : وتنتشر في عدة مناطق من المدينة على شكل معسكرات دفاعية .

٦. المدافن : وتشغل مواقع غير مناسبة إطلاقاً لدفن الموتى ؛ لوقوعها ضمن مناطق عامرة بمبانيها ومزدحمة بسكانها .

٧. الحدائق والمتنزهات : التي تعاني المدينة من أزمة متمثلة بقلة هذه الحدائق والمنتزهات .

٨. الأراضي الزراعية : تخصصت بزراعة الخضروات والفواكه ، بالإضافة إلى مساحات كبيرة تزرع بأنواع الزهور ، والفول والذرة .

وقد طورت دائرة المسح الحضري في المعهد الدولي لمسوحات الفضاء وعلوم الأراضي ITC نظاما دوليا لمسح استعمالات الأراضي في المدن ، ويعد نظاماً تصنيفياً متعدداً لاستعمال الأراضي (الفرحان ، ١٩٨٧) .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

كما اتبع سميح عودة عام ١٩٨٦ ، تصنيفا مبسطا لاستعمالات الأرض في قريتي المنصوره وأم الجرنة لصغر مساحتيهما .

ونظرا لصغر المساحة التي تشغلها مدينة المفرق مقارنة بباقي مدن المملكة ، بالإضافة إلى عدم وجود تعقيد كبير في أنماط استعمال الأرض ؛ فقد ارتأى الباحث وضع تصنيف خاص لاستعمال الأرض في مدينة المفرق يتضمن أوجه النشاط التالية :-

١. النشاط الزراعي : ويتمثل بحيازات كبيرة من قطع الأراضي ، تزيد على الأربعة دونمات ؛ لوقوعها داخل حدود مدينة المفرق .

٢. أنشطة الإسكان : وتستحوذ على نسبة كبيرة من مساحة المدينة ، ويغلب عليها الحيازات والملكيات الصغيرة .

٣. النشاط التجاري : وينتشر على محاور الطرق الرئيسة في المدينة ؛ نظرا لموقعها المتميز على مفترق طرق المواصلات بين الأردن وباقي الدول المجاورة .

٤. معسكرات الجيش : وتمتد على رقعة واسعة من مساحة مدينة المفرق ، وتحد من تطور المنطقة المبنية Built - up area باتجاه الشمال الشرقي للمدينة .

٥. النشاط التعليمي : ويتمثل بوجود جامعة آل البيت ضمن حدود مدينة المفرق التي ساعدت على زيادة حركة النشاط العمراني والتجاري في المدينة ، من خلال تدفق أعداد كبيرة من الطلاب العرب والأجانب إلى المدينة للدراسة .

٦. أنشطة الخدمات : وتتمثل بالمجمعات الحكومية الرسمية ، والشركات الخاصة المعنية بتقديم الخدمات الأساسية للمدينة ، مثل : مبنى المحافظة ، والبلدية ، ومديرية الأمن العام ، ودائرة الأراضي والمساحة ، وشركة الكهرباء ، ومؤسسة الخط الحديدي الحجازي ، وغيرها.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١-٥ البرنامج المستخدم في الدراسة

قبل الخوض في مراحل إعداد خريطة استعمالات الأرض لمدينة المفرق ، لابد من الإشارة بشئ من التفصيل إلى البرنامج المستخدم في الدراسة ، وبيان ميزاته وإمكانياته على بناء نظام معلومات جغرافي ، والأسباب الكامنة وراء اختياره .

برنامج مايكروستيشن MicroStation G I S

يعدّ من البرامج الرائدة في العالم في مجال نظم المعلومات الجغرافية ، الذي يمكن من خلاله القيام بجميع الأعمال المتعلقة بإدخال المعلومات الوصفية والمعلومات الجغرافيـــة (الخرائطية) بصورتها الورقية إلى جهاز الكمبيوتر، ومن ثم تحويلها إلى خرائط رقمية يستطيع الجهاز التعامل معها باستخدام أدوات وأجهزه خاصة ، مثل : طاولة الترقيم ، والماسح الضوئي .

يمتاز برنامج مايكروستيشن بازدواجية أنظمة إدخال المعلومات وهما :-

١. نظام الفكتره Vectorization : وهو تحويل المعلومات المدخلة عن طريق الماسح الضوئي من نظام الراستر إلى نظام الفكتور .

٢. نظام الرستره Rasterization : تحويل المعلومات المدخلة عن طريق الترقيم إما بوساطة طاولة الترقيم ، أو الترقيم مباشرة على الشاشة ، من نظام الفكتور إلى نظام الراستر .

كما يمتلك البرنامج قدرات كبيرة على عملية الرسم (الترقيم) اليدوي على شاشة الكمبيوتر مباشرة ، أو الترقيم الآلي AutoVectorized الذي يقلل المجهود والتكاليف ، حيث يتم من خلال أوامر وأدوات Tools الخاصة بالتعامل مع الصور المدخلة عن طريق الماسح الضوئي ، كما لديه القدرة على التعامل مع قيم البعد الثالث (الارتفاع Z) خصوصا في خرائط خطوط الكنتور.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

بالإضافة لما سبق فإن التحكم بمقياس الخريطة وأبعادها ، يعدّ من الأمور التي يستطيع برنامج مايكروستيشن إتقانها كما هو الحال بخصوص الألوان و الظلال والرموز .

كذلك بالنسبة للأخطاء التي يرتكبها الشخص أثناء عملية الترقيم لخريطة الأساس ، مثل : عدم إغلاق الأشكال التي تمثل مضلعات ومساحات مغلقة Polygons، كذلك تكرار رسم الخط أكثر من مرة ؛ لذا فإن البرنامج يساعد على اكتشافها ، ومن ثم تصحيحها أولا بأول من خلال الأمر Clean-Up .

فضلاً عن إمكانية إجراء التساؤلات Query بعد إعداد قاعدة البيانات Database الخاصة بالمعلومات المجمّعة عن منطقة الدراسة ، والتي من خلالها يمكن الحصول على النتائج والتحليلات المستخلصه من جداول البيانات المخزنة ذات العلاقة بالبحث .

وينقسم البرنامج الرئيسي إلى مجموعة من البرامج الفرعية المكملة (المتممة) لبعضها البعض ؛ لتشكل نظاماً قادراً على بناء نظام معلومات جغرافي . وهذه البرامج الفرعية هي :-

١. MicroStation Geographic : وتتم من خلاله عمليـــات تصحيح الخريطة ومعالجتها Editing ، وعملية البناء التبولوجي Topology ، والربط بين المعلومات الجغرافية Spatial Data والمعلومات الوصفية Attribute Data ، التي تكون مجهزة ضمن ملفات وجداول .

٢. MicroStation Reprographic : يتعامل مع صور الراستر Raster Image المدخلة عن طريق الماسح الضوئي Scanner ، فبالإمكان معالجة الصورة من حيث المقيـاس ، وزاوية ميل النظر Rotate ، والحذف Erase ، والترقيم الآلي لقيم (x , y , z) .

٣. MicroStation GeoCoordinate : للتحكم بمسقط الخريطة ، والموقع الفلكي عن طريق خطوط الطول ، ودوائر العرض Latitude/Longitude ، إذا كانت المنطقة كبيرة المساحة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٤. MicroStation GeoExchange : لعمليات تحويل Conversion المعلومات من البرامج الأخرى عن طريق الاستقبال Import والإرسال Export ،مثل : ARC/INFO .ARCVIEW , MAPINFO , AUTOCAD

٥. MicroStation GeoTerrain : للحصول على نموذج (مجسم) لسطح الأرض من خلال قيم الارتفاع (z) ، وذلك في الخرائط الطبوغرافية التي تسهل دراسة الأشكال الأرضية (الجيومورفولوجيا) ، مثل : الأحواض المائية ، والمنحدرات الجبلية ، والقيعان وغيرها.

* * * * *

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الثاني

إدخال المعلومات الجغرافية والوصفية لمدينة المفرق

- كيفية ترتيب المعلومات قبل إدخالها إلى جهاز الكمبيوتر
- مصادر المعلومات الجغرافية
- النظم المتبعة في إدخال المعلومات الجغرافية والوصفية :-

أ- عملية ترقيم خريطة الأساس بنظام الفكتور Vector .

ب- عملية ترقيم خريطة الأساس بنظام الراستر Raster .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

مقدمة :-

قبل التعامل مع البيانات من خلال برامج الكمبيوتر ، لابد من إدخال البيانات بصورة يستطيع بها الكمبيوتر التعامل معها ، وتتمثل العملية باتباع مجموعات أوامر معينة وهي الطريقة القياسية المعتادة لإدخال مجموعة صغيرة من الأرقام أو النصوص الكتابية(Paul,1991) .

لكن البيانات التي تحتويها الخرائط من ظواهر نقطية ، أو خطية ، أو مساحية ، والتي تحدد بالإحداثيات السينية والإحداثيات الصادية (x,y) ، بالإضافة للقيم المميزة مثل نقاط الارتفاع ؛ كل ذلك يتم إدخاله بوساطة أنظمة خاصة تتفاوت فيما بينها من حيث السرعة والدقة والمرونة في عملية ترقيم المعلومات (Digitizing) : وهي تأليل (تغييرها بشكل آلي) أماكن الظواهر الجغرافية ، من خلال تحويل مواقعها على الخريطة الورقية إلى الإحداثيات الهندسية السينية والصادية (x,y) باستخدام طاولة الترقيم ، ومن ثم تخزينها ضمن ملفات في الكمبيوتر (ESRI,1997) ، أو تحويل الخريطة من الشكل الورقي Analog Paper Map إلى خريطة رقمية آلية Digital Map يمكن التعامل معها من خلال الكمبيوتر .

٢-١ كيفية ترتيب المعلومات قبل إدخالها إلى الكمبيوتر

تم جمع المعطيات اللازمة والمتعلقة بمنطقة الدراسة سواء المكانية أم الوصفية منها لتحضير القاعدة المعلوماتية الخاصة بمدينة المفرق ، وذلك بالاعتماد على بيانات الخرائط الجغرافية ذات المقاييس والأنواع المختلفة ، بالإضافة إلى بيانات الاستشعار عن بعد من صور جوية تغطي المدينة لفترات زمنية متباينة ، وبمختلف المقاييس ، كذلك فيما يخص البيانات الوصفية عن الظواهر الجغرافية المنتشرة في المدينة ، تم الحصول عليها من إحصائيات التعداد العام للسكان والمساكن لعام ١٩٩٤م ، ومن الدراسات والتقارير السنوية لبعض المؤسسات التعليمية والحكومية في المدينة متمثلة بجامعة آل البيت ، ومحافظة المفرق ، وبلدية المفرق .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وقد تمّ ترتيب هذه المعلومات بالشكل الذي يسهل تالياً من عملية إدخالها إلى الكمبيوتر كالتالي : -

أولاً: الخرائط التفصيلية (الكادسترالية) والطبوغرافية لمدينة المفرق ، إذ تم تحديد الظواهر الجغرافية المنتشرة في الخرائط بأنواعها النقطية والخطية والمساحية ، والتعرف على طبيعتها من أجل فصل كل ظاهرة جغرافية عن الظواهر الأخرى بطبقة معلوماتية على حدة ، تحتوي على البيانات الخاصة بتلك الظاهرة .

ثم بدأ العمل مع الظاهرات النقطية التي تمثل المواقع ذوات الإحداثيين (x,y) ، التي لا تمتد على مساحة ما من رقعة الخريطة ، وذلك بناءً على مقياس الخريطة ، حيث إن العلاقة بين ظهور مساحة الظاهرة النقطية على الخريطة وبين مقياس الخريطة علاقة طردية ، أي كلما كبر المقياس ، زاد ظهور مساحة الظاهرة النقطية ، ولم تعد تشكل نقطة ، بل أصبحت ظاهرة مساحية يمكن حساب مساحتها ، والعكس صحيح .

وبحصر هذا النوع من الظواهر ، تم التوصل إلى مجموعة منها ما يأتي :-

مواقع آبار المياه ، وخزان ماء ، ومحطة وقود ، ونقاط الإحداثيات .

تلى ذلك إبراز الظواهر الخطية التي تشكل سلسلة من الإحداثيات الممتدة على طول الظاهرة الجغرافية ، والمنتشرة في الخرائط الخاصة بالمدينة والمتمثلة بما يلي :-

خط سكة الحديد الحجازي ، والأودية النهرية ، وخط أنابيب البترول ، وبالنسبة لشبكة الطرق فإن اعتبارها كظاهرات خطية يعتمد على مقياس الخريطة فإن كان المقياس كبيراً عُدّت ظاهرات مســاحية ، وإن كان المقياس صغيراً عُدّت ظاهرات خطية شكل رقم (٧) .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أما الظواهر المساحية التي تشغل مضلعات ومساحات مغلقة Polygons فتشير إلى أنماط استخدام الأرض في المدينة ، وتتفاوت فيما بينها اعتماداً على طبيعة الظاهرة ، ونمط انتشارها ، ونسبة إشغالها من مساحة المدينة الكلية ، وقد تمثلت بالأنواع التالية : -

- الاستخدامات المختلفة للأرض في المدينة من استخدام سكني ، وتجاري ، وصناعي ، وزراعي ، ومبانٍ عامة (حكومية) ، وحدائق ومتنزهات ، ومساجد ٠٠٠٠٠٠
- معسكرات الجيش العربي .
- جامعة آل البيت .

ثانياً: تم الاعتماد على الصور الجوية لمدينة المفرق لإعداد خريطة مركبة ، توضح نمو المدينة وتوسعها عبر فترات زمنية معينة ، تستعمل لبيان أسباب التمدد العمراني للمدينة ونتائجه والعوامل المؤثرة فيه ٠

ثالثاً: البيانات الوصفية المتوفرة عن المدينة التي تتيح لنا المجال لإجراء التحليل اللازم واستخلاص النتائج لجميع الظواهر الجغرافية الموزعة في المدينة ، وذلك من خلال ترتيبها ضمن جداول وملفات خاصة داخل الكمبيوتر فيما يعرف بقاعدة البيانـــات الجغرافية Geographic Database ، ويمكن استرجاعها وتحديث البيانات في أي وقت ٠

وقد تم تبويب البيانات وتصنيفها والخصائص المتعلقة ببعض استعمالات الأرض لموجودة في المدينة بناءً على المعلومات المتوفرة عنها في الدوائر الرسمية ذات الصلة بموضوع الدراسة ، وذلك كما يتضح من الجدول رقم (١) .

٢-٢ مصادر المعلومات الجغرافية

يقصد بالمعلومات الجغرافية: المعلومات التي يمكن الحصول عليها من الخرائط الصور الجوية التي تبين توزيع الظاهرات على سطح الأرض (المعلومات الخرائطية)، بالإضافة للبيانات المتوفرة عن تلك الظاهرات . ولهذه المعلومات مصادر عديدة لعل أهمها :-

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

جدول رقم (١)

بعض المعلومات الوصفية لاستعمالات الأرض في مدينة المفرق

المتغيرات	صفة استعمال الأرض				
	الأستعمال السكني				
	أ	ب	ج	د	خاص
المساحة/دونم	٢٣١	١٠٦٢	٦٤٧٤	٦٨٠	٥٦
مادة المسكن	حجر	حجر	حجر واسمنت	لبن اسمنتي	حجر
عدد المساكن	٦٠١٢				
عدد السكان/ نسمة	٣٨٣٩٣				
الأحياء السكنية	المزه	عصفورة	الضباط	وسط البلد	
	الاستعمال الصحي				
	مستشفى المفرق الحكومي		المستشفى التخصصي		
عدد الأسرّة	١٤٧		١٠٠		
	الاستعمال التعليمي				
	جامعة آل البيت		كلية المفرق الأهلية	مدارس	
	بكالوريوس	ماجستير	٢٠٥	٥٢٥٥٧	
عدد الطلبة	١٦٠٠	٤٠٠			

* المصدر : الإحصاءات العامة ١٩٩٥ / ١٩٩٨ م .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أولاً: خرائط الأساس Base Maps:- حيث تعدّ المصدر الأول والرئيس للمعلومات الجغرافية الخاصة بمدينة المفرق ، وتعتبر الخرائط الورقية أو الرقمية المصدر الشائع للبيانات الجغرافية التي تمثل عرضاً جغرافياً لتوزيع الظواهر المكانية ، وقد رسمت هذه الخرائط بمقياس رسم محدد (١/٥٠٠٠) ، وتظهر فيها البيانات الوصفية للمدخلات بوسـاطة الرموز المختلفة أو الألوان ، وهي تمثل الشق الأساسي في بناء نظم المعلومات الجغرافية للمدينة . وتشكل خرائط الأساس _غالباً_النصيب الأكبر من الخرائط المطلوبة في هذا المجال ، وقد تم جمع هذه الخرائط من بعض المؤسسات الحكومية ذات العلاقة بموضوع الدراسة وأهمها :-

١ ٠ المركز الجغرافي الملكي الأردني :- وأبرز الخرائط التي تم الحصول عليها مُعيّنة بالمدينة هي :-

أ ٠ خريطة الخدمات : وهي ذات المقياس ١/٥٠٠٠ ، وتكمن أهميتها في توضيح مراكز الخدمات المنتشرة في المدينة ، مثل : المراكز الصحية ، والدوائر الحكومية والمؤسسات الرسمية الخدمية ، شبكة المواصلات (الطرق الرئيسة والفرعية وسكة الحديد الحجازي) ، بالإضافة إلى بيان الأحياء السكنية (البلوكات) وأسمائها ، مثل : حي الضباط ، وحي عصفورة ، والحي الجنوبي ، وحي القدين٠

ب ٠ الخريطة الطبوغرافية : ذات المقياس ١/٢٥٠٠٠ لوحة المفرق رقم 3254-IV-SE وتمثل مصدراً مهماً للمعلومات الجغرافية ؛ لأنها تبيّن الظواهر الجغرافية المحيطة بالمدينة من مظاهر جيمورفولوجية ، وكذلك توضح الوضع الطبوغرافي للمدينة ودرجات خطوط الطول ودوائر العرض ٠ وتتسم هذه الخرائط بأنها تحتوي على معظم الظواهر الطبيعية والبشرية المطلوبة في منطقة الدراسة التي تشمل شبكة المجاري المائية ، وخطوط الكنتور كظاهرات خطية ، ومواقع الآبار والعيون والكهوف كظاهرات نقطية ، والمساحات الخضراء والبلوكات

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

السكنية كظاهرات مساحية . إضافة إلى مظاهر النشاط البشري المتمثلة بشبكة الطرق والتجمعات العمرانية .

٢ ٠ وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة : وأهم مصادر المعلومات المتوفرة لديها هي:-

أ ٠ المخططات التنظيمية الهيكلية لاستعمالات الأرض في مدينة المفرق (الخرائط التفصيلية): ترسم بمقاييس رسم كبيرة (١/١٠٠٠٠ فأكبر) ؛ لإظهار تفاصيل المساحات المعمورة من المدن والقرى . وتبرز أنماط استعمال الأرض في المدينة ، وحدود المناطق التنظيمية والتي تكون مشمولة بخدمات البنية التحتية ، بالإضافة إلى بيان حدود الملكيات وقطع الأراضي Parcels والأحواض ، والتي تعدّ من الأمور اللازم توفرها في خريطة استعمالات الأرض ؛ لإظهار ملكيات الأراضي ومساحاتها وأرقامها وأسماء مالكيها ، والتي تم الحصول عليها من دائرة الأراضي والمساحة ٠ويستفاد من هذا النوع من الخرائط في مجال مشاريع نظم المعلومات الجغرافية المتعلقة بالتخطيط العمراني ، من تنفيذ أعمال الخدمات الحضرية المختلفة ، مثل : خطوط الماء ، والكهرباء ، والهاتف ، والصرف الصحي وغيرها. ويتم تحديث هذه المخططات على فترات متفاوتة ؛ وذلك لتوقيع كل ما هو جديد على أنماط استعمالات الأراضي.

<u>ثانيا</u>: الاستشعار عن بعد Remote Sensing (الصور الجوية والمرئيات الفضائية) :-

وتعدّ من المصادر ذات الأهمية البالغة في تتبع الظواهر الجغرافية ، مثل : التوسع العمراني للمنطقة المبينة من المدينة في الفترة ما بين عامي ١٩٧٨ - ١٩٩٢ ، وتحديد أنماط استعمالات الأراضي ، الأمر الذي يشكل عبئاً على الباحث في تحديدها ميدانيا ، بالإضافة إلى صعوبة بيان أوجه الاستخدامات المختلفة والمتنوعة للأرض باستخدام الصور الجوية في مناطق معينة من المدينة ولا سيّما منطقة وسط المدينة (المدينة القديمة) ملحق رقم (١). وقد تم استخدام الصور الجوية لمدينة المفرق التي تختلف من حيث الزمن والمقياس كما يلي :-

عام ١٩٧٨م : صورة جوية واحدة مقياس ١/٢٥,٠٠٠ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

عام ١٩٨٤م : ثلاث صور جوية بمقياس ١/١٠,٠٠٠ .

عام ١٩٩٢م : صورة جوية واحدة مقياس ١/٣٠,٠٠٠ .

وتعدّ وسائل الاستشعار عن بعد أهم مصادر المعلومات للخرائط ، والمصدر المفضل لجميع المخططين ، ويرجع هذا إلى سببين رئيسين هما :-

١- الحاجة المستمرة إلى بيانات حديثة وسريعة عن الظاهرات الجغرافية المختلفة .

٢- التكاليف الباهظة لجمع المعلومات وإعداد الخرائط بالطرق التقليدية (حزين ، ١٩٩٨).

وتؤدي الصور الجوية دوراً هاماً في مجال خرائط الأساس ، ولا سيّما الصور العمودية منها التي يمكن أن تستخدم في مجال نظم المعلومات الجغرافية ، والاستفادة منها مباشرة خصوصاً في مجال استخدام الأراضي Land use والدراسات البيئية والتخطيط العمراني ، والجدير بالذكر أن هناك علاقة وثيقة بين مقياس رسم الصور الجوية ، وبين المجال الذي تستخدم فيه (عزيز ، ١٩٩٨) . أما بالنسبة للمرئيات الفضائية فلم يتم استخدامها لأسباب تعود لارتفاع تكاليف الحصول عليها ، وصغر مساحة مدينة المفرق .

ثالثاً: المسوحات الحقلية Field Survey : -

إن قراءة الواقع الحقيقي للظاهرة الجغرافية في الحقل ، هو السبب الأبرز وراء القيام بالعمل الميداني في مدينة المفرق ؛ وذلك للتأكد من مطابقة الواقع لمحتويات الخرائط والصور الجوية ، ولا سيّما في حال تداخل الوظائف وصفات الاستعمال داخل المبنى الواحد أو قطعة الأرض الواحدة .

وقد تم إعداد خريطة استعمالات الأراضي لمدينة المفرق بالرجوع إلى الخرائط والمخططات التنظيمية الحديثة المتوفرة في وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة وفي بلدية المفرق ، والتي توضح أنماط استعمال الأرض داخل المدينة ، وقد أجري المسح الميداني

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

لمناطق مختارة من المدينة لتسجيل الواقع ؛ للتأكد من صحة المعلومات المدونة في المخططات والصور الجوية للمدينة ٠

والمعروف أن المناطق القديمة في المدن ، تفتقر إلى وسائل التخطيط والتنظيم الحديث، التي قد يكون سببها غياب الرقابة والتوجيه في أحكام البناء وشروطه ٠ لذلك فإن ما تظهره الخرائط التفصيلية ذات المقياس الكبير نسبيا (١/١٠٠٠٠ فأكبر) والصور الجوية ذات المقياس الكبير ١/١٠,٠٠٠ المتوفرة للمدينة لعام ١٩٨٤ تكون غير كافية لتحديد أنماط الاستعمال الحقيقي (الفعلي) لقطعة الأرض أو المبنى ؛ لهذا كله كان لا بد من القيام بعملية المسح الميداني لهذه المناطق تحديداً ؛ للوصول قدر الإمكان إلي الاستعمال الفعلي للأرض من أجل الخروج بخريطة استعمالات للأرض تمثل الواقع بنسبة كبيرة من الدقة والمنطقية ٠وقد تمت عدة زيارات ميدانية للمدينة ، وأجريت المقابلات الشخصية مع بعض الأهالي (محمود داود مصلح ، ورشيد عبد الرؤوف الدحلة) ممن يقيمون منذ فترة طويلة في المدينة ٠

رابعاً: إحصاءات التعداد السنوية Census Data :-

تقدم البيانات والمعلومات الوصفية للظاهرة الجغرافية سواء أكانت ظاهرة كمية مثل قيمة أسعار الأراضي في وسط المدينة ، أم كانت ظاهرة نوعية مثل مادة البناء المستخدمة في المساكن المنتشرة في المدينة ، وقد تم الرجوع إلى دائرة الإحصاءات العامة للحصول على البيانات المتعلقة بالسكان والمساكن وذلك للعام ١٩٩٤م وهو آخر تعداد تم في الأردن ٠

ويمكن أن تتوفر البيانات الجغرافية على شكل جداول إحصائية تعد سنوياً يمكن للكمبيوتر قراءتها ، وتكون شاملة ودقيقة ، ومن أشهرها إحصائيات المملكة المتحدة لعام ١٩٨١ (Paul، ١٩٩١) . ويمكن الاستفادة منها بشكل كبير في تغذية قاعدة البيانات الخاصة بالخرائط المعدة بوساطة نظم المعلومات الجغرافية ، حيث تشمل خصائص السكان ، مثل : الجنس ، والعمر ، والكثافة ، ومعدلات الولادة والوفاة ، والخصوبة ، والمهن ، بالإضافة إلى

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

خصائص المساكن ، مثل : نوع البناء ، ومادة البناء ، وعدد الطوابق ، وعمر البناء ، وصفة الاستعمال ، والمساحة ، وأمور عديدة .

خامساً: النقاط الأرضية المرجعية بوساطة نظم تحديد المواقع العالمي Global Positioning System (GPS) :-

وبما أن نظم المعلومات الجغرافية GIS تعتمد على قيم الإحداثيات السينية والصادية (x,y) لإنجاز المهام المناط بها ، والتي تعدّ من أهم الأمور الواجب توفرها لإتمام عملية إعداد الخريطة ؛ كان لابد من الحصول على نقاط إحداثية مرجعية تكون موزعة على مساحة مدينة المفرق ، ولكن لم يتم ذلك من خلال استخدام نظام GPS ؛ لعدم توفر الجهاز لدى الباحث ، بل اعتمد على إحداثيات لوحات الأراضي الرقمية المتوفرة لدى دائرة الأراضي والمساحة ولدى بلدية المفرق ٠ وقد انتهت المشكلة في تسـجيل مواقع البيانات النقطية بتطور نظام المواقع العالمي ، الذي بدأ يستخدم _بشكل متزايد_ في عدة أنواع من عمليات جمع البيانات ٠

هذه الوسـائل والأدوات قادرة على تعريف وتحديد المواقع الجغرافية وارتفاعها بدقة كبيرة ، تصل إلى ما بين (١-١٠ أمتار) دون التقيد بظروف الطقس في أي مكان على سطح الأرض باستخدام علم هندسة المثلثات القائم على الإشارات المبعوثة بوساطة الأقمار الصناعية الخاصة بالنظام ، والتي تسمى (NAVSTAR GPS) (Peter , 1998) ، وقد وصل عددها إلى (٢٤) قمر صناعي ، حيث تتيح البث المباشر لمدة (٢٤) ساعة (عزيز ، ١٩٩٨) .

سادساً: الكاميرات الرقمية Digital Camera:-

وهي عبارة عن كاميرا رقمية ، تعمل على مبدأ تحويل الصورة الملتقطة من المحيط المكاني إلى صورة رقمية تخزن داخل الكاميرا لعدد محدود يقدر باثنتي عشرة صورة ، ومن ثم تسجيلها على قرص مرن Floppy disk بدلاً من الفلم ، يتم نسخه داخل جهاز الكمبيوتر ٠ أو عن طريق توصيل الكاميرا مباشرة بالجهاز ، وإجراء عملية (نقل/تفريغ) الصور الرقمية

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الملتقطة (دليل الكاميرا RICOH Digital Camera RDC-4200,operation manual) ، وتعد من مصادر المعلومات الجغرافية الهامة التي تكون بشكل رقمي ، ويستطيع الكمبيوتر التعامل معها مباشرة دون الحاجة إلى عملية التحويل .

وتكمن أهمية استخدام الكاميرا الرقمية للأسباب التالية : -

١ . سهولة إدخال المعلومات الجغرافية للكمبيوتر ولا سيّما في حالة اتساع مساحة منطقة الدراسة (إقليم إداري أو زراعي) وتكون خرائط استعمالات الأرض لهذه المنطقة ذات مقياس كبير . حيث لا يمكن إدخال هذه الخرائط عن طريق أنظمة إدخال المعلومات الجغرافية المتبعة في الدراسة وهي طريقة الفكتور (طاولة الترقيم) ، أو طريقة الراستر (الماسح الضوئي) ؛ بسبب كبر أبعاد هذه الخرائط ؛ لذا يُلجأ إلى استخدامها .

٢ . صغر حجمها وإمكانية استخدامها في عملية المسح الميداني لالتقاط صور للظواهر المختلفة ، مثل : بعض مراكز الخدمات ، والغطاء النباتي ، ونوعية الصخور ، وحركة المرور وواجهات المباني السكنية ، والمنشآت الصناعية وغيرها .

٣ . عدم الحاجة إلى استخدام أفلام التصوير العادية . لكن هناك سلبية في استخدام الكاميرا الرقمية ذات الكلفة العالية .

٢-٣ النظم المتبعة في إدخال المعلومات الجغرافية والوصفية لمدينة المفرق

أ- عملية ترقيم خريطة الأساس بنظام الفكتور Vector:-

بعد الحصول على المعلومات اللازمة لإعداد خريطة استعمالات الأرض في مدينة المفرق ، ولا سيّما خرائط الأساس ، تأتي عملية إدخال هذه المعلومات إلى جهاز الكمبيوتر ، التي يسبقها الخطوات التالية :-

١ . تحديد نظام إحداثي يمكن الاعتماد عليه عند توضيح البيانات من خرائط الأساس ، ويجب أن يكون متعارفا عليه (موحّدا) في جميع الجهات المعنية والمهتمة بإنتاج الخرائط ، مثل:

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المركز الجغرافي الملكي ، ودائرة الأراضي والمساحة ؛ وذلك لعدم حدوث تعارض بين الأنظمة الإحداثية المتبعة في هذه المؤسسات ، ولعل أفضل هذه الأنظمة هو نظام ميركاتور المستعرض العالمي UTM (Universal Transverse Mercator) .

وقد تم وضع نظام إحداثي افتراضي (كإحداثيات محلية Local Coordinate) على المحورين الأفقيين السيني والصادي (x,y)، بسبب عدم توفر نقاط إحداثية حقيقية Real Coordinate لعدم إمكانية الحصول عليها من المؤسسات سالفة الذكر ، بحيث يمثل الركن السفلي الأيسر من الخريطة القيمة (صفر ، صفر)، والركن العلوي الأيمن القيمة (٥٠٠ ، ٥٠٠) وذلك بعد تحديد وحدة القياس المستخدمة في عملية الرسم (سنتميتر، متر، كيلومتر، ميل ، قدم)؛ وبالتالي تشكلت شبكة من الإحداثيات الافتراضية للخريطة ، تسـهل من عملية إدخال المعلومات.

٢ ٠ تم اختيار عدة نقاط من أجل توقيعها ، تكون موزعة على أطراف الخريطة لحصر جميع المعلومات الجغرافية داخل إطار من النقاط معروفة الإحداثيات مما يعطي عملية التوقيع دقة أكبر في نقل المعلومة بشكل مطابق لأبعادها في الخريطة الأصل (الأساس) ، وتعرف هذه النقاط بنقاط التحكم (Tics) ، ويفضل أن لا يقل عددها عن أربع نقاط ، وتكون بمثابة نقاط مرجعية مطابقة لموقعها على سطح الأرض ، مثل : مثلثات الإحداثيات الخاصة بدائرة الأراضي والمساحة . وتم تعريف هذه النقاط داخل الكمبيوتر بإحداثيات حقيقية تطابق الواقع ، ومن ثم بدأت عملية ترقيم الخريطة التي تكون مثبتة جيداً باللاصق على سطح طاولة الترقيم Digitizer Tablet ؛ لضمان عدم حدوث إزاحة _مهما قلت_ للخريطة ، مما يؤدي إلى وجود فروق في الأبعاد والمقياس الذي يُحدد بناءً على مقياس الخريطة الأساس قبل البدء بعملية الترقيم.

وفيما يلي الخطوات التي تم اتباعها في عملية ترقيم خريطة الأساس لمدينة المفرق :-

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أ ٠ ترقيم الظواهر المساحية في الخريطة التي تمثل أنماط استعمالات الأرض داخل حدود المدينة ، والتي هي على شكل بلوكات محاطة بالشوارع من الجهات الأربع ، تشغل نوعاً أو أكثر من أوجه استعمال الأرض ، مثل : قطع الأراضي المحاذية للشـوارع التي تمثل النشاط التجاري ، والقطع الداخلية (البعيدة عن الشارع الرئيسي) التي تمثل النشاط السكني ٠

وتم إعطاء هذه البلوكات (الظاهرة المساحية) لوناً أو ظلاً معيّناً يشير إلى الظاهرة الجغرافية ، وبعض المساحات أعطيت رمزاً خاصاً يمثل هذه الظاهرة ، مثل : رمز الشجرة الحرجية الذي يشير إلى منطقة المتنزه القومي ٠

وعند ترقيم هذه الظواهر المساحية روعي أن تكون إحداثيات نقطة البداية First Node مطابقة لإحداثيات نقطة النهاية End Node ؛ وذلك من أجل الحصول على مضلع مغلق تماما Polygon (أو Complex Shape كما في برنامج مايكروستيشن) ، وقد تم استعمال الأمر Snap بغرض التأكد من مطابقة نقطة البداية لنقطة النهاية .

ب ٠ ترقيم الظواهر الخطية التي تمثل الحدود بأنواعها Boundaries ، مثل : حد منطقة التنظيم الذي يكون على شكل خط متقطع أحمر اللون ، وحدود الأحواض التي تكون على شكل خط يحتوي على مثلثات متعاكسة الاتجاه ، وحدود الملكيات (قطع الأراضي) ، والمجاري المائية والأودية ، والخط الحديدي الحجازي ٠ وهذه الظواهر عبارة عن سلسلة من الإحداثيات المتتالية على طول الظاهرة ، تم وضع المؤشر على نقطة البداية ، ومن ثم تتبع الظاهرة بشكل دقيق للتقليل قدر الإمكان من الأخطاء التي تنتج عند إخراج الخريطة بالمقياس المطلوب ٠

ولعل أهم مميزات البرنامج (مايكروستيشن) أنه في حالة عدم توفر أحد أنواع الخطوط أو الرموز التي تمثل الظاهرة الجغرافية ، مثل : حدّ الحوض ، ومحطة الوقود ؛ فإن البرنامج لديه القدرة على تصميم الخط أو الرمز الممثل للظاهرة الخطية أو النقطية ، ومن ثم تخزين هذا التصميم ضمن ملفات نستطيع أن نطلبها عند الحاجة تسمى Cells.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وأثناء رسم الظواهر الخطية استخدم أمر رسم الخط Line بشكل كبير ، ولا سيّما الخط المستقيم في رسم حدود الملكيات ، بالإضافة إلى استعمال الأقواس المنحنية Curves التي يمكن رسمها بعدة طرق ، منها : طريقة الثلاث نقاط في بداية القوس ووسطه ونهايته ، أو طريقة النقطتين والزاوية ، تحديداً في رسم منعطفات الشوارع التنظيمية .

هنا يؤدي مقياس الخريطة دوراً كبيراً في تحديد نوع الظاهرة ، ففي حالة المقاييس الكبيرة فإن بعض الظواهر الخطية تبدو كظواهر مساحية والعكس صحيح ، مثل : شبكة الطرق.

ج . بعد الانتهاء من رسم (توقيع) الظواهر المساحية والظواهر الخطية الموجودة في خريطة الأســاس ، يتبقى ترقيم الظواهر النقطية التي لا تشكل مساحة ، ولها إحداثيان أفقيان فقط ، ومن هذه الظواهر : آبار المياه ، ونقاط الإحداثيات ، وبعض المباني ، ومراكز الخدمات التي قد تمثل ظاهرة نقطية في حالة المقاييس الصغيرة ١/١٠,٠٠٠ فأصغر ، أما في حالة المقاييس الكبيرة ١/٥٠٠٠ فأكبر فإن هذه المباني تظهر على الخريطة كظاهرة مساحية .

وتم تمثيل الظواهر النقطية برموز معينة نستطيع تصحيحها بما يتناسب مع طبيعة الظاهرة ، مثل : الأشجار ، والقبور ، والمساجد ، ومحطات الوقود ، والمراكز الصحية ، وتخزينها ضمن البرنامج واسترجاعها عند الترقيم ، والشكل رقم (٨) يبيّن بعض أنواع الظاهرات النقطية ، والخطية ، والمساحية .

وهناك بعض الأمور التي أخذت بعين الاعتبار عند ترقيم خريطة الأساس لضمان إجراء العملية بشكل دقيق وفعّال ، وهي :-

١ . نوعية وثيقة المصدر (خريطة الأساس) : وهي التزام رئيس في عملية الترقيم ، مثل :

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

حالة الخريطة ، وتعرضها للتمزيق أو التمدد الذي يحصل لها ، وهذا كله يسبب أخطاءً في قاعدة البيانات الرقمية ، ولا سيّما عندما يكون هناك لوحات (خرائط) متجاورة يراد دمجها مع بعضها البعض Edge Matching (David,1991) .

٢ ٠ مادة صنع الخريطة ، مثل : مادة الورق ، حيث تتأثر بظروف الطقس (الرطوبة) ، وفي بعض الأحيان تتشوه الظواهر الجغرافية كثيراً ويصعب ترقيمها (تسجيلها) ، ولكي يُقلل من هذه التشوهات يجب أن تنسخ الخريطة (تطبع) على مادة لا تتأثر بظروف الطقس أو الاستخدام المتواصل مثل مادة الجلاتين Mylar التي تقلل من التمدد أو الانكماش (ESRI,1996).

والمأخذ الرئيسي عند ترقيم الظواهر الخطية هو أن الباحث إذا لم يعمل بنسبة ترقيم محسوبة (أي مسافة الترقيم بين كل نقطة والأخرى) ؛ فإن الكثير من الإحداثيات قد تسجل ، ولذا تكون الأخطاء الموقعية متوقعة ؛ لأن الباحث لا يكون لديه الوقت الكافي لتحديد موقع المؤشر بدقة ؛ لذلك فالكثيرون يفضلون الترقيم النقطي . ويعتمد معدل تسجيل الإحداثيات على السرعة التي يستطيع بها الباحث أن يشف (يرسم) الخط ، وعادة تسجل إحداثيات أقل للخط المستقيم عن الأقواس وغيرها من الأجزاء المعقدة . ويمكن تحديد دقة المرقم من خلال مدى دقة توقيع النقاط لكل وحدة مساحية من المرقم (القدرة التمييزية) (Resolution,400 Lpm)(1) ، بنسبة خطأ تتراوح بين (+) أو (-) ٠,٠٥مم ($\pm$ 0.05) ، بالإضافة إلى مهارة المستخدم ، ووضوح مصدر المعلومات (الخريطة) (Peter,1998) .

ب- عملية ترقيم خريطة الأساس بنظام الراستر Raster:-

يقصد بهذه الطريقة عملية تحويل الخريطة من الشكل الورقي إلى شبكة من الخلايا Pixels تحمل كل واحدة منها قيمة رقمية يستطيع الكمبيوتر التعرف عليها وقراءتها. وتتم هذه العملية بوساطة جهاز الماسح الضوئي Scanner الذي يقوم بعملية تصوير الخريطة ، وهو عبارة عن أداة لتحويل البيانات الموجودة في الخرائط الورقية إلى صـــور شـبكية رقمية

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

Digital grid-based images عالية التمييز Resolution التي قد تستخدم مباشرة لإعطاء تمثيل اتجاهي Vector ، ويعمل هذا الجهاز على مبدأ أن العلامـــات الموجودة على الخريطة ، تعكس حزمة من الأشعة الضوئية بشكل مختلف عن المساحات الفارغة فيها ، وهذه الاختلافات في الكثافات الضوئية ، تسجل بشكل رقمي لإعطاء صورة رقمية ممثلة بشبكة تحتوي قيم الانعكاسات على هيئة وحدات مساحية صغيرة Pixels قد لا تتعدى ٠,١مم٢ ، وبجمع هذه المعلومات المساحية نحصل على ما يسمى بالبيانات المساحية Raster Data (Peter,1998).

وبالنسبة لمسح الصور الجوية ذات اللونين الأبيض والأسود ، يقوم الماسح الضوئي بكشف تدرج الظلال بين اللونين (الرمادي Shade of Gray) في كل عدد كبير من مساحات النقاط المنتظمة في الصورة ، وإعادة إظهار مستوى الرمادي في كل نقطة بالأرقام وبمعدل قياسي من الصفر (اللون الأسود) إلى الرقم ٢٥٦ (اللون الأبيض) ، وذلك من خلال مصفوفة أو جدول من الأرقام ، بحيث أن القيمة في أي نقطة من المصفوفة ، تتوافق مع مستوى الرمادي في النقاط المتوافقة في الصورة (كل نقطة في المصفوفة ، يقابلها مستوى من مستويات الرمادي في الصورة) (Paul,1998) .

ونواتج الصور الممسوحة Scan Image قد تحول إلى نظام الفكتور فيما يسمى بعملية الفكترة Victorization :- وهي عملية تحويل الصور من نظام الراستر إلى نظام الفكتور ، والتي تحتاج الى برامج خاصة مثل برنامج (VP Max) الذي يقوم بتحويل مصفوفة الخلايا في الصورة الممسوحة ضوئيا إلى بيانات خطية ، ولكن البيانات الناتجة من العملية تحتاج إلى الكثير من المعالجة ، بالإضافة إلى تصحيح الأخطاء في تعديل الخطوط ، لا سيّما إذا كانت طريقة الفكترة الأتوماتيكية الكاملة هي المستخدمة Fully Automatic Vectorization methods (Peter,1998). ويمكن أن تتم العملية بصورة عكسية فيما يسمى بعملية الرسترة Rasterization أي تحويل البيانات من نظام الفكتور إلى نظام الراستر .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ويقوم مبدأ هذه الطريقة على نفس مبدأ عملية الترقيم باستخدام نظام الفكتور وطاولة الترقيم ، ولكن الفرق أن عملية الترقيم في هذه الحالة تتم مباشرة على شاشة الكمبيوتر Digitizing on Screen وجرت العملية باتباع الخطوات التالية :-

١ ٠ تم فتح ملف جديد للصورة ، حيث توضع له المواصفات Setting المطلوبة ، مثل : وحدات القياس (متر ، كم) ، جدول الألوان ، ونقاط الإحداثيات ٠

٢ ٠ وضع نظام إحداثي للصورة (الخريطة) بعد نقلها إلى الكمبيوتر ، وذلك بوضع نقاط الإحداثيات ضمن الملف المعد للصورة ، ومن ثم حددت النقاط المرجعية المطابقة لتلك النقاط على الخريطة ، ثم وُصلت هذه النقاط باستخدام الأمر Warp Image للحصول على صورة للخريطة بمقياس مطابق للواقع ٠

وقد تتم العملية بعد الانتهاء من ترقيم الخريطة ، أي على نظام الفكتور وليس الراستر ، وتتم من خلال تعريف النقاط المرجعية على الخريطة كمصدر Source إحداثي ، ونقاط الإحداثيات الحقيقية كهدف Target بحيث توضع نقطة على الخريطة لتقابلها نقطة من الإحداثيات الحقيقية ، وبعدها يُطلب من الكمبيوتر بأن يحرك الخريطة المرسومة إلى نظام الإحداثيات الحقيقية Warping/Coordinate Setup .

٣ ٠ وبعد الانتهاء من الترقيم تمت عملية حذف الصورة التي جرى رسمها ، وطبعت الخريطة الجديدة بمقاييس مختلفة ولكن بعد عملية المعالجة التي سيأتي ذكرها ٠

وقد تواجه عملية الإدخال صعوبات عديدة ومتنوعة بعضها يتعلق بالأجهزة Digitizer و Scanner ، وأخرى تتعلق بنوعية المعلومات ، وثالثة تتعلق بخبرة الأفراد وطريقة تعاملهم مع المعلومات (عزيز،١٩٩٨) .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الترقيم الأوتوماتيكي Automatic Victorizing

يعطي استخدام نظام الراستر لإدخال المعلومات الجغرافية الإمكانية لترقيم خريطة الأساس من خلال الطريقة الأوتوماتيكية الكلية أو الجزئية بمساعدة برامج ثانوية (مساندة) لنظام المعلومات الجغرافية أو من ضمنه .

ومن البرامج Software المساندة لنظم المعلومات الجغرافية التي يتم فيها عملية الترقيم الكلي الأوتوماتيكي برنامج (VP Max) الذي يعدّ واحداً من البرامج الهامة في عملية ترقيم الخرائط ، حيث يقوم بتحويل معلومات الراستر إلى معلومات فكتور بشكل كامل وبوقت قصير جداً مقارنة مع الطريقة اليدوية ، بالإضافة إلى إمكانية إزالة الشوائب Speckle الظاهرة على الراستر جرّاء استعمال الماسح الضوئي .

وهناك بعض البرامج التي تقدم ميزة الترقيم شبه الأوتوماتيكي Simi Automatic ، مثل : برنامج مايكروستيشن الذي يقوم بمعالجة الصور ، حيث تمت العملية بتعريف كل جزء من محتويات الخريطة من الظواهر النقطية أو الخطية أو المساحية . ففي حالة الخطوط ، تم وضع المؤشر على بداية الخط ، وقام البرنامج بتتبع الخط حتى نهايته أو حتى التقائه مع خط آخر(تقاطع خطين) حيث يتوقف عن الرســم ويطلب من المستخدم أن يحدد مسار الخط (توجيه عملية الترقيم) ، ومن ثم يكمل العملية وهكذا . ويمكن باستخدام نقاط البداية أو النهاية Nods أن تُحدد بداية الخــط ونهايته ، وبالتالي فإن البرنامج يقوم بتوصيل هاتين النقطتين Two Nods بخط ، وهكذا دواليك في بقية الظواهر .

وتمتاز هذه الطريقة عن سابقتها بأنه يمكن اختيار الظواهر المراد ترقيمها ، ووضع كل ظاهرة على طبقة معلوماتية . وأفضل أنواع الخرائط التي تناسب هذه الطريقة (الترقيم شبه الأوتوماتيكي) هي الخرائط الكنتورية ؛ لعدم تقاطع الخطوط فيها ، مع إمكانية إدخال قيمة البعد الثالث (الارتفاع Z) أثناء عملية إدخال المعلومات الجغرافية .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وتتوقف دقة الرسم في هذه الطريقة (الراستر) على صغر أبعاد المربعات Pixels، فالعلاقة هنا عكسية ، إذ إن تناقص أبعاد المربعات يؤدي إلى زيادة القدرة التمييزية Resolution التي قد تصل إلى ١٨٠٠ نقطة في الإنش المربع (Peter,1998) شكل رقم (٩) ٠

وعند المفاضلة بين النظامين (الفكتور Vector والراستر Raster)، نجد أن لكل منهما مزايا وعيوباً تختلف عن الآخر .

فيمتاز نظام الفكتور Vector بما يلي :-

١- قلة التكاليف من حيث السعة التخزينية وبرامج الترقيم الأتوماتيكي إذا ما قورنت بنظام الراستر.

٢- إمكانية انتقاء الظاهرة الجغرافية من الخريطة وترقيمها بشكل مستقل عن بقية الظواهر.

٣- سهولة تصحيح الأخطاء التي تقع أثناء ترقيم الخريطة يدوياً .

٤- الدقة في تحديد مواقع النقاط على الخريطة ، للتعامل مع المصدر الأصلي للمعلومات (الخريطة الورقية) وليس صورة ناتجة من الماسح الضوئي ٠

وبالرغم من ذلك فإن لنظام الفكتور عيوباً تجعل منه قليل الاستخدام في الوقت الحاضر بسبب حاجته إلى الوقت والجهد الكبيرين ، بالإضافة إلى إشغال معداته حيزاً كبيراً (طاولة الترقيم) ٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل ، رقم (٩) القدرة التمييزية

* المصدر : "ESRI,1996"

* Dot Per Inch

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

نظام الراستر Raster :- حيث يعد النظام الأكثر شيوعا في الوقت الحاضر بسبب:-

١- السرعة الكبيرة في عملية إدخال المعلومات .

٢- لا يحتاج إلى جهد كبير .

٣- توافق معلوماته مع معلومات الصور الجوية والمرئيات الفضائية ذات الشكل الرقمي .

٤- سهولة التعامل مع الخريطة عند إدخالها إلى الكمبيوتر كصورة بوساطة جهاز الماسح الضوئي Scanner .

٥- إمكانية تكبير أي جزء من الخريطة بصورة تعطي تفاصيل أكبر للمنطقة المراد ترقيمها.

٦- التكاليف القليلة مقارنة بنظام الفكتور ؛ ذلك لارتفاع أسعار طاولة الترقيم .

٧- إمكانية نقل صورة الخريطة بوساطة الأقراص المرنة Floppy Disk وعمل نسخة أو أكثر من للخريطة .

٨- القدرة على تجميع أكثر من لوحة معا وترقيمها جميعا في نفس الوقت .

٩- التكاليف الباهظة عند الحاجة إلى جهاز ماسح ضوئي كبير في حالة الخرائط ذات المقياس الكبير (١/٢٥٠٠ فأكبر) ذات أبعاد الورق A3 فأكبر .

غير أن هذا النظام لا يخلو من العيوب أيضا ؛ إذ إنه يتطلب أجهزة ذات سعة تخزينية ضخمة لما تحتاج إليه الصور المدخلة من حيّز ، عدا أنها قد لا تظهر فيها بعض المناطق بشكل واضح أحياناً، وكذلك صعوبة انتقاء الظاهرات منها بالصورة التي توفرها الطريقة الأولى (عوده، ١٩٩٦) .

ويعتمـــــد نظـــــام المعلومات الجغرافية على شكلين أساسيين من المعلومات هما :-

١ . المعلومات المكانية Spatial

٢ . المعلومات الوصفية Attribute Data

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أولاً: المعلومات المكانية Spatial Data : -

هي الظواهر الجغرافية المختلفة الموجودة في الخريطة ، ويتم الحصول عليها بالرجوع إلى نظام مرجعي جغرافي للخريطة أو الصورة الجوية ، وقد يكون بطريقة مسح العينة ، أو قراءتها مباشرة من مصادر رقمية Digital Sources جاهزة .

وعادة تحتاج هذه المعلومات إلى عمليات مراجعة وتعديل ، ومن أهمها : -

١ . عملية البناء التبولوجي Building Topology :-

ويقصد بها تحديد العلاقات المكانية بين الظاهرات بأنواعها ليسهل الترابط فيما بينهم ، مثل حساب العلاقات وتحديدها. وتقوم معظم النظم المستخدمة في هذا المجال بتكوين جداول تضم هذه التفاصيل .

٢ . عملية تنقيح البيانات المكانية ومعالجتها Editing :-

تعدّ هامة في مجال إعداد قواعد البيانات ، حيث يتم فيها إجراء التعديلات وتصحيح المشكلات التي تترتب أثناء إدخال البيانات ، وأهم هذه المشكلات ظهور الزيادات Over Shoots والنواقص Under Shoots ، والنتوءات Speckles والازدواجية Doublet وتتم عملية المعالجة بالاعتماد على وظائف خاصة ، أهمها : إطباق (ربط) العناصر مع بعضها Join ، Move، Snap ، وكذلك إلغاء الزيادات بوساطة الأمر Delete .

ويواجه العملية قضية أخرى وهي وجود مساحات غير مغلقة ، أي أن الخط أو القوس الذي يجب أن تنطبق نقطة نهايته تماما مع نقطة بدايته ، يتعرض إلى أخطاء في الترقيم ؛ مما يترتب عليه عدم تكون المساحات المغلقة ، وفي هذه الحالة يلزم استخدام وظائف أخرى لإتمام إغلاق المساحات ، مثل : Great Complex Shape و Great Region .

طبقات الموضوعات في مشروع إدخال المعلومات الجغرافية والوصفية لمدينة المفرق Layers:

لعل من أهم مبررات استخدام الطبقات المعلوماتية في مشروع الدراسة ما يلي :-

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١ ٠ فصل كل ظاهرة من الظواهر الجغرافية الموجودة في مدينة المفرق على طبقة مستقلة، مما يسهل عملية المعالجة والتعديل على محتوى الطبقة ، وعملية التحديث (التجديد) للمعلومات الوصفية لكل ظاهرة ٠

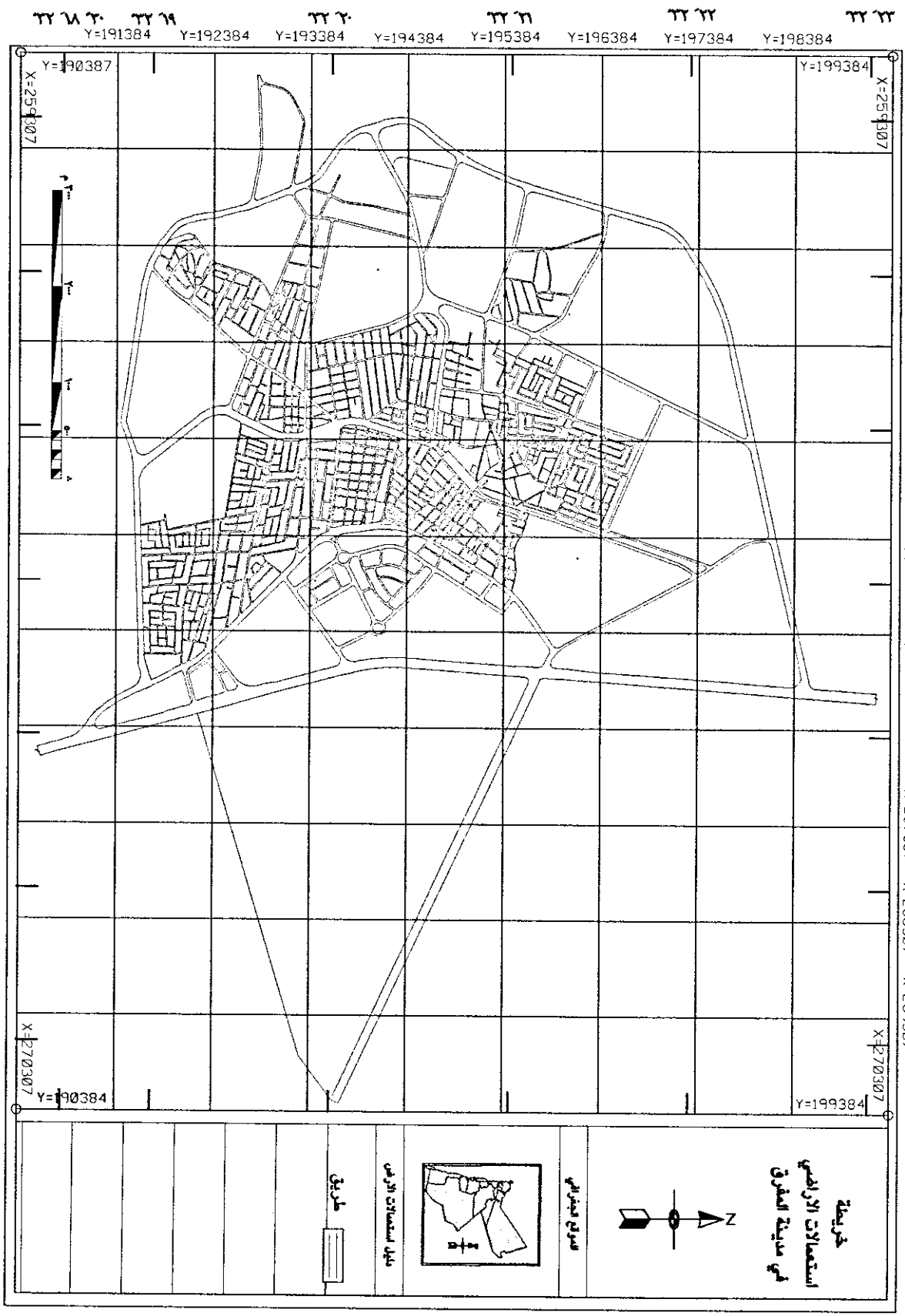
٢ ٠ إجراء التحليل والربط بين طبقات مختارة من المشروع دون الحاجة إلى استخدام باقي الطبقات : كاستخراج المساحات والأطوال للظواهر ٠

٣ ٠ عدم حدوث إرباك أو تشويش عند إدخال المعلومات الجغرافية والوصفية إلى كل نمط من أنماط استعمالات الأراضي في مدينة المفرق٠

٤ ٠ سهولة طباعة كل طبقة من طبقات المشروع منفصلة ، بحيث تشير إلى نوع الظاهرة التي تحتويها ومواصفاتها ٠والأشكال ذوات الأرقام من (١٠) إلى (١٤) ، تبيّن مجموعة من الطبقات المعلوماتية الخاصة بخريطة استعمالات الأرض في مدينة المفرق .

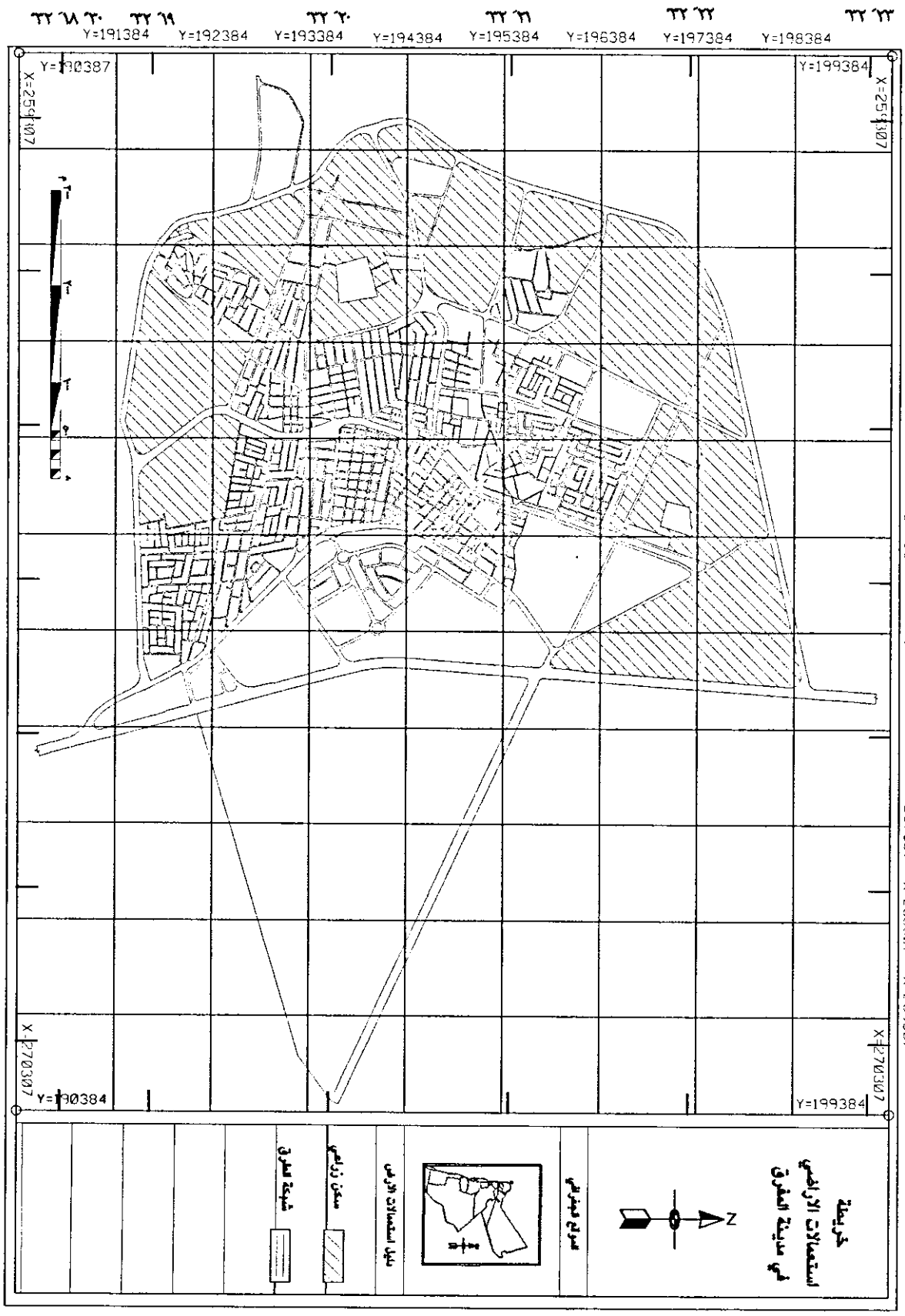
ويلزم تحديد البيانات الوصفية لكل طبقة من حيث اللون ، والرمز ، ونوع الخط وسمكه، ورقم الطبقة ، ويمكن التعديل على مواصفات كل طبقة في أي وقت ، مثل : نقل محتوياتها إلى طبقة أخرى ، أو نسخها أو حذفها بشكل نهائي ، ويمكن إعطاء اسم للطبقة بحيث يتناسب مع ما تحتويه من معلومات مكانية ، ويتم تجهيز الطبقات عادة قبل البدء بعملية إدخال المعلومات المكانية من أجل السرعة والإتقان في العمل ، حيث ينقسم المشروع project إلى مجموعة من المشاهد Views ، وكل واحد منها يحتوي على عدد كبير من الطبقات Layers ، وهذه الطبقات تحمل المعلومات المكانية والمعلومات الوصفية للظاهرة الجغرافية ٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



شكل ، ٤قم (١٠) طبقة شبكة الطرق الرئيسة و الف عدة في مدينة المفرق

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



شكل ، ٥ قد (١١) طبقة استعمال الأرض لأغراض السكن الذي

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل ، قد (١٢) طبقة استعمال الأرض لأغراض تعليمية - جامعة آل البيت -

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل ، رقم (١٣) طبقة استعمال الأرض لأغراض العمانة

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ثانياً: المعلومات الوصفية المصاحبة للمعلومات الجغرافية Attribute Data:-

هي تلك الخصائص للعنصر المكاني التي يحتاجها نظام المعلومات الجغرافية ، والتي ليست هي نفسها مكانية (Peter,1998) ، وقد كانت هذه الخصائص بصورة قوائم وتقارير وجداول ورسومات بيانية ورموز ، وتتوقف درجة نجاح استخدام قاعدة المعلومات الجغرافية ، على درجة النجاح في الربط بين الشقين (المعلومات المكانية والمعلومات الوصفية) ، التي يمكن من خلالها إجراء التحليلات والإجابة عن التساؤلات في أي وقت دعت الحاجة إليه .

وقد تم تزويد الكمبيوتر بالمعلومات الوصفية بوساطة لوحة المفاتيح Keyboard في حالة وجود الأرقام أو النصوص الكتابية ، ولكن قد تتوفر بصورة رقمية Digital Form من مصادر أعدتها بذلك الشكل مثل الإحصاءات السنوية .

* * * * *

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الثالث

معالجة المعلومات الجغرافية والوصفية لمدينة المفرق

- التحقق من المعلومات ومعالجتها
- معالجة عناصر خريطة استعمالات الأرض في مدينة المفرق
- استخدام البرامج المساندة
- التحليل واستخلاص النتائج

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

مقدمة :-

يقصد بعملية معالجة المعلومات : " تجهيز وتنقيح البيانات الخرائطية بصورة تمكنها من التعبير عن الظواهر الجغرافية الكمية أو النوعية ، إلى جانب تحليل المعلومات الوصفية ، بحيث تسهل قراءتها واستخلاص النتائج منها ، وذلك بتغيير عناصر الخريطة ، مثل : المسقط ، والمقياس ، والألوان ، والرموز ، والظلال" ، وهي واحدة من أهم العمليات التي تلي عمليات إدخال المعلومات ، إذ لا يخلو مرجع واحد من الإشارة إليها .

وتكمن الميزة الكبرى لنظام المعلومات الجغرافي ، أنه يعطي إمكانية تحقيق قيم كبيرة من المعلومات الجغرافية (الخرائطية) والوصفية التي يمكن أن تعالج بما يتلاءم مع احتياجات المستخدم ومرونة النظام (Paul,1991)٠ وتأتي عملية معالجة البيانات بعد الانتهاء من مرحلة إدخال المعلومات الجغرافية والوصفية إلى الكمبيوتر، وتخزينها ضمن قاعدة بيانات Database.

٣-١ التحقق من المعلومات ومعالجتها Data Verification and Editing

عند إدخال المعلومات الجغرافية والوصفية إلى الكمبيوتر ، من الضروري القيام بتفحصها من الأخطاء الممكن وقوعها جراء عدم الدقة والسهو أثناء ترقيم خريطة الأساس ، وأثناء عملية الربط بين المعلومات المكانية والوصفية (بين الخريطة وقاعدة المعلومات).

ولعل أفضل طريقة لفحص الأخطاء في المعلومات المكانية (الجغرافية) هي عملية إخراج المعلومات من خلال الراسم أو الطابعة ، ويفضل أن يكون على ورق نصف شفاف Tracing ، أو ورق رقيق وبنفس مقياس خريطة المصدر (الأساس) ، ثم يُقام بمطابقة الخريطتين (خريطة الأساس مع الخريطة المطبوعة) بحيث يصار إلى إجراء التطابق بينهما على سطح طاولة مضاءة (يوجد بها مصدر ضوء) ومقارنتهما بالنظر ، ولكي يكون العمل بشكل منظم يكون البدء من اليسار إلى اليمين ، ومن الأعلى إلى الأسفل ، وهكذا فإن المعلومات المفقودة

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

والأخطاء الموقعية وأخطاء أخرى سوف تظهر بوضوح على الخريطة المطبوعة Print-Out ، ومن ثم يجري العمل على تصويبها .

أمـــا المعلومات الوصفية فقد تم فحصها والتأكد من صحتها من خلال طباعة الملفات ، ومـــن ثـــم فحص الأعمدة بوساطة النظر ، والأسلوب الأفضل هو إجراء مسح (Scan) لبيانات الملفات من خلال برامج الكمبيوتر التي تستطيع فحص تزايد الأخطاء مثل إحلال النصوص بدلاً مـــن الأرقام أو العكس (Peter,1998) . ولعل أهم الأخطاء التي يمكن حذفها أثناء عملية جمع المعلومات المكانية والمعلومات الوصفية تتجمع فيما يلي : -

أولاً : تكرار أو نقص المعلومات المكانية : -

يحـــدث النقص في المعلومات المكانية Incompleteness ، عندما تحذف بسبب السهو فـــي إدخـــال الـــنقاط ، والخطـــوط أثناء الإدخال اليدوي للمعلومات في عملية المسح الضوئي للمعـــلومات ، ويكـــون السهو _عادة_ على شكل فجوات Gaps بين الخطوط عندما يفشل الربط بيـــن جميع أجزاء الخط خلال عمليات التحويل من الراستر إلى الفكتور ، بالإضافة إلى أن هذه العمـــــليات تفضي إلى وجود نتوءات Spikes غير مرغوبة • وقد يتم توقيع الخطوط أكثر من مـــرة ، وقـــد لا ترتبط نقاط البداية والنهاية Nods مع بعضها البعض بشكل يعطي حدوداً دقيقة للمنطقة .

ثانياً : وجود المعلومات المكانية في المكان الخطأ : -

قـــد تتحول الأخطاء المكانية الصغيرة _أحياناً_ إلى أخطاء مكانية فادحة ، ويعزى ذلك إلى تـــنوع مصـــادر المعلومات التي قد يشتمل بعضها على بعض الأخطاء ، أو أن الأخطاء قد تحدث نتيجة لتغير المقياس أثناء عملية التوقيع ، أو عدم توافق الأجهزة Hardware مع البرامج المستخدمة Software •

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ثالثاً : المعلومات المكانية ضمن المقياس الخطأ : -

إذا كانت جميع المعلومات المكانية ضمن المقياس الخطأ ، فهذا يكون _عادة_ بسبب أن عملية التوقيع تمت ضمن المقياس الخطأ بعد المسح الضوئي للمعلومات .

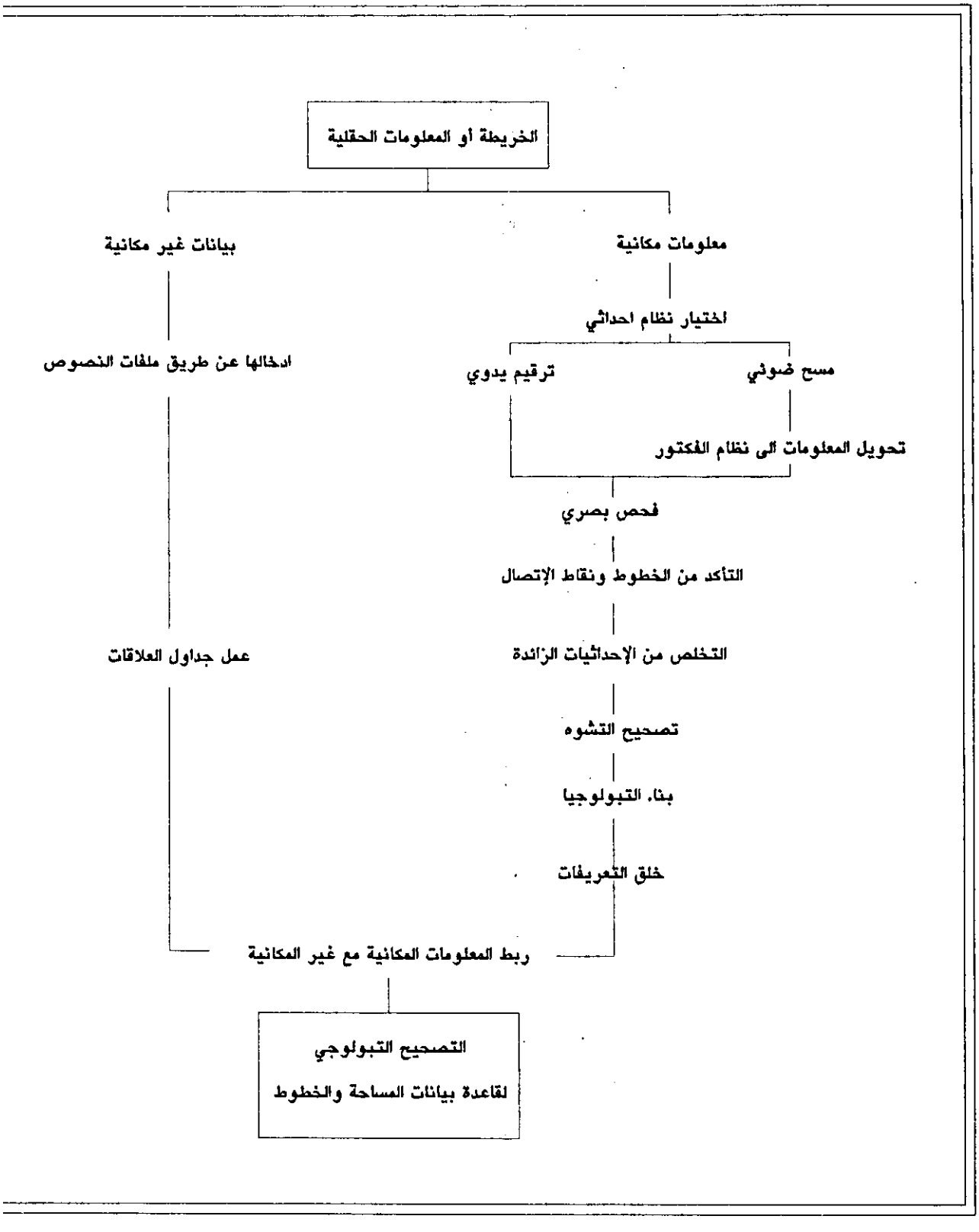
رابعاً : تشوه المعلومات المكانية : -

تتشـــوه المعلومات المكانية نتيجة لوجود خطأ في مقياس الخريطة المستخدمة ، ومعظم الصـــور الجوية تكون ذات مقياس غير صحيح وذلك بسبب عمليات الإزاحة الناجمة عن عنصر التضـــاريس ، وجميع لوحات الخرائط تعاني من التمدد Stretch ، الذي يختلف مقداره من موقع إلى آخر على الخريطة ٠ بالإضافة إلى أن حدوث التشوه ربما يكون بسبب تعرض الخرائط إلى البـــلل (الـــرطوبة) ، وأشـــعة الشمس ، والثني المتكرر(Peter,1998) ، وعند عمل المعالجات المســـبقة والـــتحويلات الإجبارية ، مثل : التصحيح الهندسي ، والتصنيف ، والتحويل من مسقط جغـــرافي إلى آخر ، والتحويل من نظام شبكي إلى نظام نقطي أو العكس (الرواشده ، ٢٠٠٠) . ويبين الشكل رقم (١٥) عملية التحقق من المعلومات المكانية بعد إدخالها إلى الكمبيوتر .

ويمكن أن تتم عملية معالجة الأخطاء مباشرة في بعض نظم المعلومات الجغرافية ، ولكن الوقت المستهلك في تلك العملية يكون أطول من عملية إدخال المعلومات نفسها ٠

وقـــد جـــرى العمـــل على معالجة المعلومات من خلال عرض أقسام من الخريطة التي تحـــتوي عـــلى الأخطاء على شاشة الكمبيوتر ، وتم تصحيحها باستخدام لوحة المفاتيح ومؤشر الشاشة Cursor بتحكم من الفأرة ، أو من خلال طاولة ترقيم صغيرة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



"Peter,1998"

شكل رقم (١٥) التحقق من المعلومات المكانية

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

والأخطاء الموقعية الحاصلة في قاعدة بيانات الفكتور ، تصحح بتحريك (الجزء المكاني Spatial Entity) بوساطة المؤشر ، أو الإشارة إلى موقعه على طاولة الترقيم ، وفي بعض نظم المعلومات الجغرافية ، تستخدم أوامر الكمبيوتر مباشرة لتحريك Move ، وتغير زاوية الميل Rotate ، وحذف Delete ، وإدخال Insert ، وتمدد Stretch أو قطع الأجزاء Cut حسب الطلب ، والمعلومات الجديدة تضاف من خلال طاولة الترقيم أو لوحة المفاتيح .

ولا شك أن أكثر عمليات تعديل زوايا الميل وعمليات التحويل Translating تعقيدا هي تلك التي تتطلب جمع مختلف طبقات المعلومات معا ، مثل : جمع الخريطة المشوهة ، أو الخريطة الخطأ Faulty مع خريطة الأساس الصحيحة ، بحيث تربط عدة نقاط على الخريطة الأصل بوساطة الفكتور مع مواقعها الصحيحة ، أو مع ما يجب أن تكون بمواقعها الصحيحة .

وتقضي عملية التغيير الرياضية للمقياس أن يُجرى التمدد تارة والانكماش تارة أخرى لعناصر الخريطة الأصلية إلى أن تصبح جميع النقاط عليها غير حقيقية . وتتم عملية تصحيح الخطأ من خلال أمر : اللوحات المطاطية Rubber Sheeting أو اللي Warping ، إذ يمكن من خلالهما مد الخريطة بالشكل المطلوب وبنسب متساوية لجميع أطراف الخريطة ، ومطابقتها في جميع الاتجاهات .

أما قيم الخصائص Attribute Values والأخطاء المكانية في المعلومات الجغرافية التي تم إدخالها بنظام الراستر ، فيتم تصحيحها من خلال تغيير قيم الخلايا الخطأ . وإذا كان عدد الخلايا الخطأ كبيراً ، فإن الأمر يستلزم توقيع المعلومات الجديدة والكتابة فوق القيم السابقة.

٣-٢ معالجة عناصر خريطة استعمالات الأرض في مدينة المفرق

تضمنت معالجة عناصر خريطة استعمالات الأرض في مدينة المفرق ما يلي :-

١ . تغيير مسقط الخريطة ومقياسها Projection and scale .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٢ ٠ الربط بين الخرائط المتجاورة Edge matching .

٣ ٠ تغيير الألوان (الظلال) والرموز ٠

٤ ٠ استخراج البيانات واستخلاصها Query .

أولا : المسقط Projection :-

هـو كيفيـة تمثيل سطح الأرض الكروي على السطح المستوي المتمثل في الخريطة . والـتغيير مـن مسقط إلى آخر يعدّ ضروريا في حال وجود خريطتين أو أكثر ، بمسقطين اثنين مختـلفين نـريد توحيدهما ، ومن هنا فإن قدرة نظم المعلومات الجغرافية على تحويل معلومات الخريطة بسرعة من مسقط إلى آخر هو أمر أساسي وجوهري في حالة استخدام مصادر وبيانات متعددة ٠ ومن البرامج التي تسمح بالتعامل مع عدة مساقط برنامج MicroStation، ArcInfo ، Mapinfo، ArcView ، ومن أنواع المساقط المستخدمة مسقط ميركاتور المستعرض العالمي UTM والمساقط المستوية ، ومسقط ميركاتور ، ومسقط لامبرت وكاسيني (عودة ، ١٩٩٦).

وبالنسـبة للمقاييس الكبيرة (١ : ٢٥٠٠٠٠ فأكبر) مثل خرائط استعمالات الأرض في مديـنة المفرق ذات المقياس ١/٥٠٠٠ لا يمثل اختيار المسقط أية مشكلة ، إذ يمكن أن ترسم في أي مسقط ، والسبب في ذلك أن التشويه عليها محدود للغاية (سميح عوده ، ١٩٩٦) . ولهذا تم استخدام مسقط ميركاتور المستعرض العالمي UTM ، إذ أجريت عملية ضبط الإحداثيات بتوافق مع إحداثيات الخرائط الطبوغرافية التي يوضحها شكل رقم (١٦) .

المقياس Scale :-

يعـدّ من أهم الأمور الواجب توفرها في الخريطة ؛ وذلك لإعطاء القدرة على استخراج المعلومات القياسية (مسافة ، مساحة) من الخريطة بما يناظرها على سـطح الأرض ، ويمكن

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل رقم (١٦) شبكة الإحداثيات السينية والصادية (X,Y) لمدينة المفرق

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

التحكم بالمقياس عند إعطاء الخريطة نقاط إحداثيات سينية وصادية (X,Y) وربطها بنقاط أرضية مرجعية . وقد تم اتباع طريقتين لتحديد المقياس وهما : -

١ ٠ طـــريقة الراستر : حيث تم إدخال مقياس رسم خريطة الأساس لمدينة المفرق باستخدام نظـــام الراستر من خلال إعطاء الصورة (راستر) نقاط إحداثية حقيقية من خلال الأمر Image Transform ، ثـــم جرت عملية التحكم بالمقياس ، وبعدها جرت عملية توقيع (رسم) الخريطة فأدى ذلك إلى وجود خريطة استعمالات الأرض لمدينة المفرق بالمقياس المطلوب ،

٢ ٠ طـــريقة الفكتور : - بعد الانتهاء من رسم الخريطة ، جرى توقيع نقاط الإحداثيات التي تم تحديدها مسبقاً ، ثم نقل الخريطة ومطابقتها مع هذه النقاط ٠ وبإعطاء هذه النقاط القيم الحقيقية المـــأخوذة مـــن الميـــدان باستخدام نظام تحديد المواقع العالمي GPS (إن توفر) أو من الخرائط الطـــبوغرافية للمـــنطقة ، تم الحصول على خريطة ذات أبعاد حقيقة من خلال الأمر Warping وعـــندها أمكن إخراج الخريطة بالمقياس الذي تحدده طبيعة الدراسة ، واتضح من ذلك ضرورة أن تجـــري عمـــلية تحديد المقياس على الراستر **قبل** الرسم مباشرة ، وبالمثل تم تحديد المقياس بنظام الفكتور **بعد** الرسم .

ويمكـــن تغيير المقياس بتطبيق الأمر Scale على خريطة استعمالات الأراضي ، وذلك بـــتغيير أبعاد الخريطة . فإذا كانت الخريطة بمقياس ١/٢٥٠٠ وكان المطلوب تغييره إلى مقياس ١/٥٠٠٠ ، فإنـــه يتم وضع الخريطة ضمن إطار Fence ويُجرى عليها أمر Scale بإعطائها نصفي قيم (x) و(y) ، وبذلك يتم تصغير أبعاد الخريطة بمقدار النصف ، وفي حالة التصغير إلى الـــربع يمكن الحصول على خريطة بمقياس ١/١٠,٠٠٠ ، وهكذا يمكن التحكم بمقياس الخريطة بكل سهولة ويسر ، وفي وقتٍ قصير شكل رقم (١٧) .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل رقم (١٧) تغيير المقياس

• عمل الباحث

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الربط بين الخرائط المتجاورة Edge matching :-

إن الحيز المكاني الذي يهتم به الجغرافي ، يمكن أن ينتشر ويمتد على زوايا أربع خرائط متجاورة ، وبالتالي يزيد من كلفة الخرائط الجديدة ، ويضاعف من صعوبة استخدامها ٠

وباستخدام نظام المعلومات الجغرافية ، يمكن أن نستخلص هذه المنطقة المشتركة من أكثر من خريطة ، وذلك بإعطاء إحداثيات لزاويتين متعاكستين تشمل المنطقة المراد دراستها بغض النظر عن عدد الخرائط التي تشغلها المنطقة ، وبالتالي تلتحم أقسام الخرائط مع بعضها البعض بصورة تلقائية ٠ و قد تحدث مشاكل في حالة اختلاف المساقط بين الخرائط ، وعندها يتم توحيد المساقط _كما ذكر سابقاً_ شكل رقم (١٨) .

تغيير الألوان Colors :-

يمثل اللون عاملاً كبيراً في تقدير أشكال الظواهر الجغرافية المساحية في الخرائط وتحديد أحجامها وأبعادها ، هذا بالإضافة إلى أن اللون ذو دلالة واضحة في شرح المسافات والكثافات والحركات والاتجاهات ٠ وتلتزم بعض الخرائط ولا سيّما الطبوغرافية منها بألوان محددة في تمثيل ظاهراتها المختلفة مثلما نصّت عليه الاتفاقيات والمؤتمرات الجغرافية والكارتوغرافية العالمية ؛ وذلك لتوحيد الدلالات والمفاهيم (الشريعي ، ١٩٩٨) ٠ وتفسر الألوان وفق انسجامها مع المنظر الطبيعي Landscape ، والجبال ، والمسطحات المائية ، والصحاري ، ومناطق النبات ، وتبدو في الخريطة بالألوان الداكنة ، والزرقاء ، والصفراء ، والخضراء على التوالي . وبناءً على ذلك ، فإن استخدام صبغة (درجة) اللون Hue في الخريطة ، يساعد على التمييز بين ظاهرة وأخرى (مشوقه ، ١٩٩٤) .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

(٣)
(٤)
(٥)
(١)
(٢)
(٦)
(٧)
(٨)
(٩)
(١٠)
(١١)
(١٢)
(١٣)
(١٤)
(١٥)
(١٦)
(١٧)
(١٨)
(١٩)
(٢٠)
(٢١)
(٢٢)
(٢٣)
(٢٤)
(٢٥)
(٢٦)
(٢٧)
(٢٨)
(٢٩)
(٣٠)
(٣١)
(٣٢)
(٣٣)
(٣٤)
(٣٥)
(٣٦)
(٣٧)
(٣٨)
(٣٩)
(٤٠)
(٤١)
(٤٢)
(٤٣)
(٤٤)
(٤٥)

مدى احتياج الخرائط إلى الألوان :

الألوان في الخريطة ليست مجرد إضفاء شكل جمالي فحسب ؛ ولكنها تصميم متوازن بين موضوع الخريطة وتفسير ظاهرتها، ويعد استخدام الخريطة من عمليات الاتصال المرئي . وهناك تفاوت واضح في مدى اعتماد الخرائط على الألوان ؛ فخريطة توضيح الموقع الجغرافي لمنطقة ما ، تختلف عن خريطة استخدام الأرض لنفس المنطقة ؛ فالأمر يتعلق بموضوع الخريطة والتفاصيل الموقعة عليها ، وهذا مرتبط بمقياس الرسم ومساحة اللوحة ، ويتوقف على أربعة عوامل هي : -

١ ٠ المعلومات التي ستوضحها الخريطة : حيث إن مقدار تفصيل الخريطة أمر يتعلق بمقياس الرسم ومساحة اللوحة ، وهناك علاقة طردية واضحة بين تفاصيل الخريطة واعتمادها في التصميم على الألوان ، أي أنه كلما زادت التفاصيل على الخريطة ، كانت هناك ضرورة لاستخدام الألوان ، وهذا يعني أن الخريطة التفصيلية (الكادسترالية) مثل الخرائط الجيومورفولوجية وخرائط استخدام الأرض ، تعتمد _بصفة أساسية_ على الألوان بعكس الخرائط العامة ٠

٢ ٠ التباين في المساحات المراد تلوينها على الخرائط : تختلف الظواهر فيما تشغله من مساحة على الخريطة ، وذلك طبقاً لمساحتها الحقيقية في الطبيعة ومقياس رسم الخريطة ، فالظواهر الجغرافية صغيرة المساحة ، تتطلب استخدام الألوان الدافئة (الأصفر ، والبرتقالي ، والأحمر) ، أما الظاهرات ذات الامتداد المساحي الكبير على الخرائط ، فمن الأفضل أن تكون بألوان باردة (الأخضر ، والأزرق ، والبنفسجي) (الشريعي ، ١٩٩٨) .

٣ ٠ طبيعة توزيع الظواهر المراد تلوينها : أي دراسة مدى ملاءمة استخدام كل لون لتوضيح الظواهر الجغرافية ، وذلك من خلال دراسة مسبقة لطبيعة توزيعها أو نمط انتشارها ، فلا يفضل استخدام الألوان الغامقة للمساحات الكبيرة ٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٤ ٠ مستوى تحليل الخريطة المطلوب : قد تنشأ _أحياناً_ فجوة كبيرة بين مُعد الخريطة ومستخدمها نتيجة لعدم قدرة مستخدم الخريطة على التحليل والتفسير والاستنباط ٠

وبالرغم من هذه المميزات ، إلا أن استعمالها غير شائع بالقدر الذي تحظى به الظلال من الشيوع ؛ ويرجع سبب ذلك إلى كبر تكاليف استعمالها ، وفقدان قيمتها بالتعبير عن الظواهر عند تصوير الخريطة الملونة بآلات التصوير ذات اللونين الأبيض والأسود ، بعكس التظليل (عوده ، ١٩٩٦) .

والهدف المنشود من إنشاء الخريطة ، هو إيصال المعلومة إلى مستخدمها مهما كان تخصصه ، وذلك بطريقة سريعة وواضحة وصحيحة ، وهذا لا يتأتى من استخدام الألوان فحسب ، بل الاستخدام الأمثل لها ٠

وتتجلى أهمية الألوان في تصميم الخريطة بأنها تمثل الظواهر الجغرافية بطريقة كيفية أو كمية بشكل أدق ، وبصورة تساعد على فهم المحتوى والخصائص والعلاقات ، كما تسهل الخرائط الملونة عمليات المقارنة بطريقة أفضل من الخرائط غير الملونة وذلك عن طريق سرعة الملاحظة ٠

ويمكن من خلال برنامج مايكروستيشن MicroStation ، أن نحصل على مجموعة كبيرة جداً من الألوان ، وذلك بتغيير درجات الألوان الأولية (الأحمر ، والأخضر ، والأزرق) بمقدار يتراوح ما بين ١-٢٥٦ درجة لكل لون شكل رقم (١٩) .

تغيير الرموز Symbols :-

تستخدم الرموز لتمثيل مظاهر سطح الأرض بشكل مبسط اختصاراً للعديد من المعالم الجغرافية الطبيعة أو البشرية ، ومنعاً لتداخل معلومات الخريطة ٠ حيث يتوقف نجاح الخريطة في مهمتها على اللغة المستخدمة فيها وهي الرموز .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل رقم (١٩) قائمة الألوان الرئيسية

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

لذا ينبغي عند تصميم خريطة اســتعمالات الأرض ، مراعاة اختيار رموز سهلة ومعبرة ومفهومة ، توصل المعلومة إلى قارئها بشكلها الصحيح ، وغالبا ما تصبح الخرائط سهلة الفهم إذا اســتغل مُعدهــا الطبيعة الحدسية للرموز المرسومة ، وإذا ما نجح في ذلك فإن رموز الخريطة تعطــي _بشــكل تلقائي_ الانطباع المطلوب للظاهرة الممثلة بذلك الرمز (مشوقه ، ١٩٩٤) . ويمكــن إجراء التغييرات على الرموز من أجل تحقيق الهدف المنشود منها ، وذلك من خلال ما يلي : -

١ ٠تغييــر أبعاد الرمز :- يستخدم الأمر Scale لتكبير الرمز أو تصغيره بما يتناسب مع القيمة التي تمثلها الظاهرة ، بالإضافة إلى مساحة الخريطة . وتم ذلك بتصغير قيمة (x,y) ، وقيمة (z) أو تكبيرهما في حالة الرموز الحجمية التي تظهر البعد الثالث مثل الكرات والمكعبات .

٢ ٠ تغييــر زاوية النظر :- يتم بوساطة الأمر Rotate للتحكم بزاوية الميل (٩٠،٤٥،١٨٠، ٢٧٠،٣٦٠) من أجل الدلالة على التنوع في الظاهرة الجغرافية وخصوصا المساحية منها .

٣ ٠ تغييــر المســافات الأفقية والعمودية بين الرموز :- وتكون للدلالة على انتشار الظاهرة الكميــة ، فالــرموز المــتقاربة تشير إلى كثافة الانتشار وتشير إلى العكس عند تباعدها ، مثل : الــرموز الــنقطية . وهناك أنواع للرموز المستخدمة في خريطة استخدام الأرض لمدينة المفرق وهي :-

أ٠ الــرموز الــنقطية (الموضــعية) مثل : موقع قبر ، ومحطة وقود ، وتكون للدلالة على الظواهر النقطية.

ب٠ الــرموز الخطيــة :- وتكون للدلالة على الظواهر الخطية مثل سكة الحديد الحجازي ، أنابيب البترول (التابلاين) ، مجرى مائي .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ج٠ الرموز المساحية :- وتكون للإشارة إلى الظواهر المساحية ، مثل : المناطق الصناعية ، ومواقـف الشاحنات في المدينة ، والنباتات الطبيعية (المتنزه القومي) . ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الشكل رقم (٢٠) .

الظلال Shades :-

شـــاع اسـتعمال الظلال على الخرائط للتعبير عن الظواهر المساحية بصورة أكبر من شـيوع الألوان ، وبصفة خاصة في الخرائط غير المعدة للنشر على نطاق كمي عالمي (عوده، ١٩٩٦) . وتنقسم الظلال المستخدمة على الخرائط إلى أربعة أقسام :-

١ ٠ الظـلال الـنوعية :- تسـتعمل لـتغطية المسـاحات المتباينة في النوع ، مثل : أنماط اسـتعمالات الأرض ، ومناطق انتشار القبائل ، والديانات ، وهذه الظواهر لا توصف بكميتها بل توصف بنوعيتها ٠

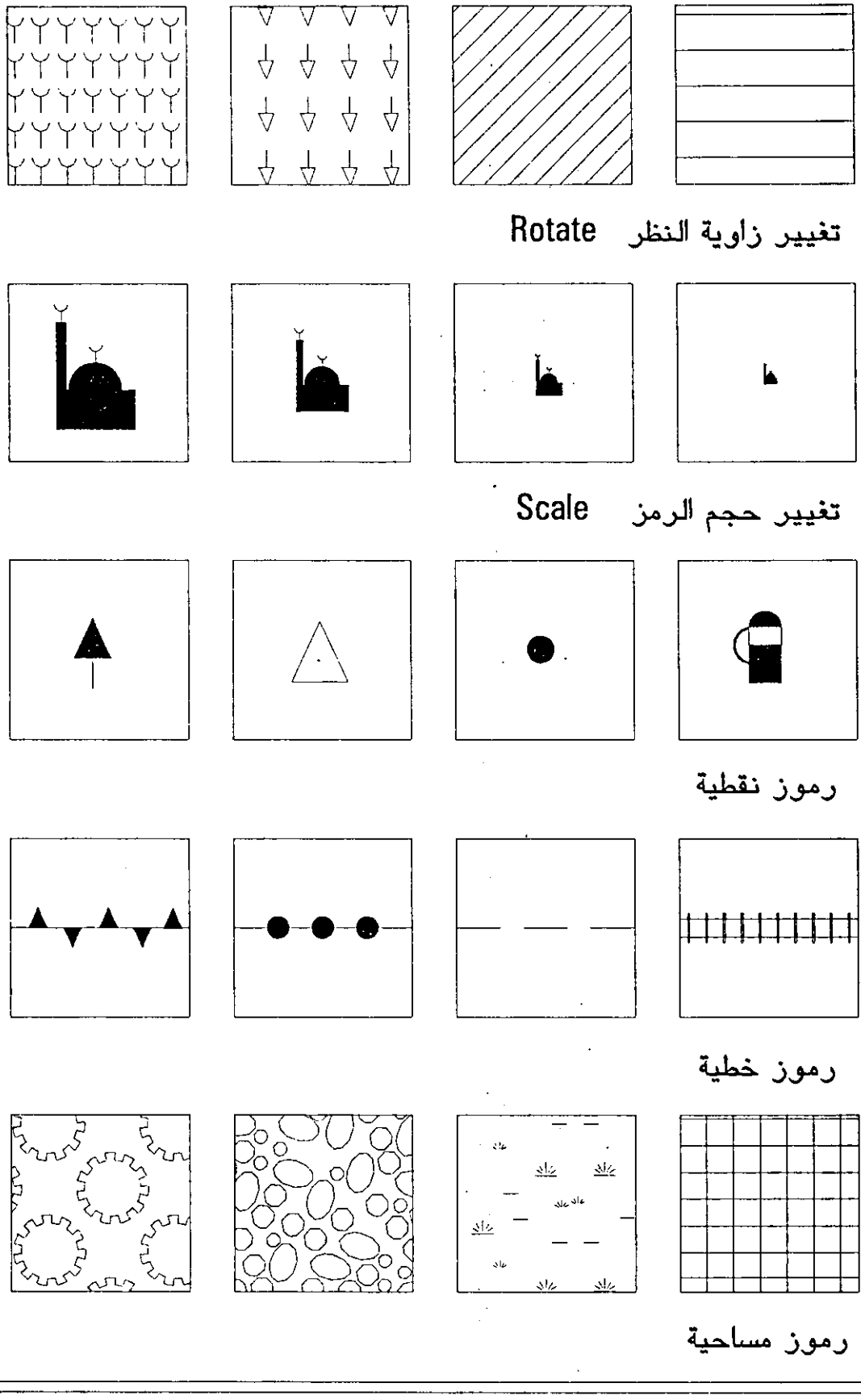
٢ ٠ الظـلال النوعية باستخدام الرموز الموضعية :- وذلك بتكرار رمز موضعي في مناطق انتشار الظواهر المساحية ، كمناطق انتشار أنواع معينة من الحيوانات أو المحاصيل الزراعية ٠

٣ ٠ الظـلال الكمية :- وتكون للدلالة على تفاوت الكميات ذات الانتشار المساحي مهما كان نوعهـا ٠ فالظل ذو الدكونة الكبيرة يشير إلى كمية أكبر ، والعكس صحيح ، وهناك نوعان من هذه الظلال:-

أ٠ الظـلال النسبية Proportional Shades :- وتتناسب بطريقة حسابية مع الكميات التي تمثلها بعلاقة عكسية مع المسافات بين خطوط الظلال ٠

ب٠ الظـلال المتدرجة Graded Shades :- وتكون متباينة في الدكونة ، ولكن ليس على أسـاس حسـابي بل بطريقة تقديرية ، ويراعى عند رسمها إظهار عنصر التباين الكثافي بشكل واضح ٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



شكل رقم (٢٠) نموذج لبعض الرموز النقطية ، الخطية ، المساحية وعملية التحكم بها .

* عمل الباحث

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٤ ٠ الظـــلال التجسيمية :- ويقصد بها تلك الظلال المختلفة الأنواع التي يؤدي مظهرها إلى الحصول على البعد الثالث ؛ لذا فإن استعمالها يغلب في تمثيل عنصر التضاريس (عودة،١٩٩٦)

ويقدم لنا جهاز الكمبيوتر خيارات عدة للتحكم بالظلال ، ويبينه الشكل رقم (٢١) وهي :

١ ٠ تـــنفيذ رســـم الظلال على المساحة المطلوبة مهما كان شكلها _في أسرع وقت ممكن_ باستخدام الأمر Pattern ٠

٢ ٠ يمكن حذف الظل غير الملائم من مساحة معينة بسرعة كبيرة واختيار ظل آخر ٠

٣ ٠ الحصول على أكبر قدر ممكن من الظلال من خلال التحكم بزاوية ميل الخطوط ٠

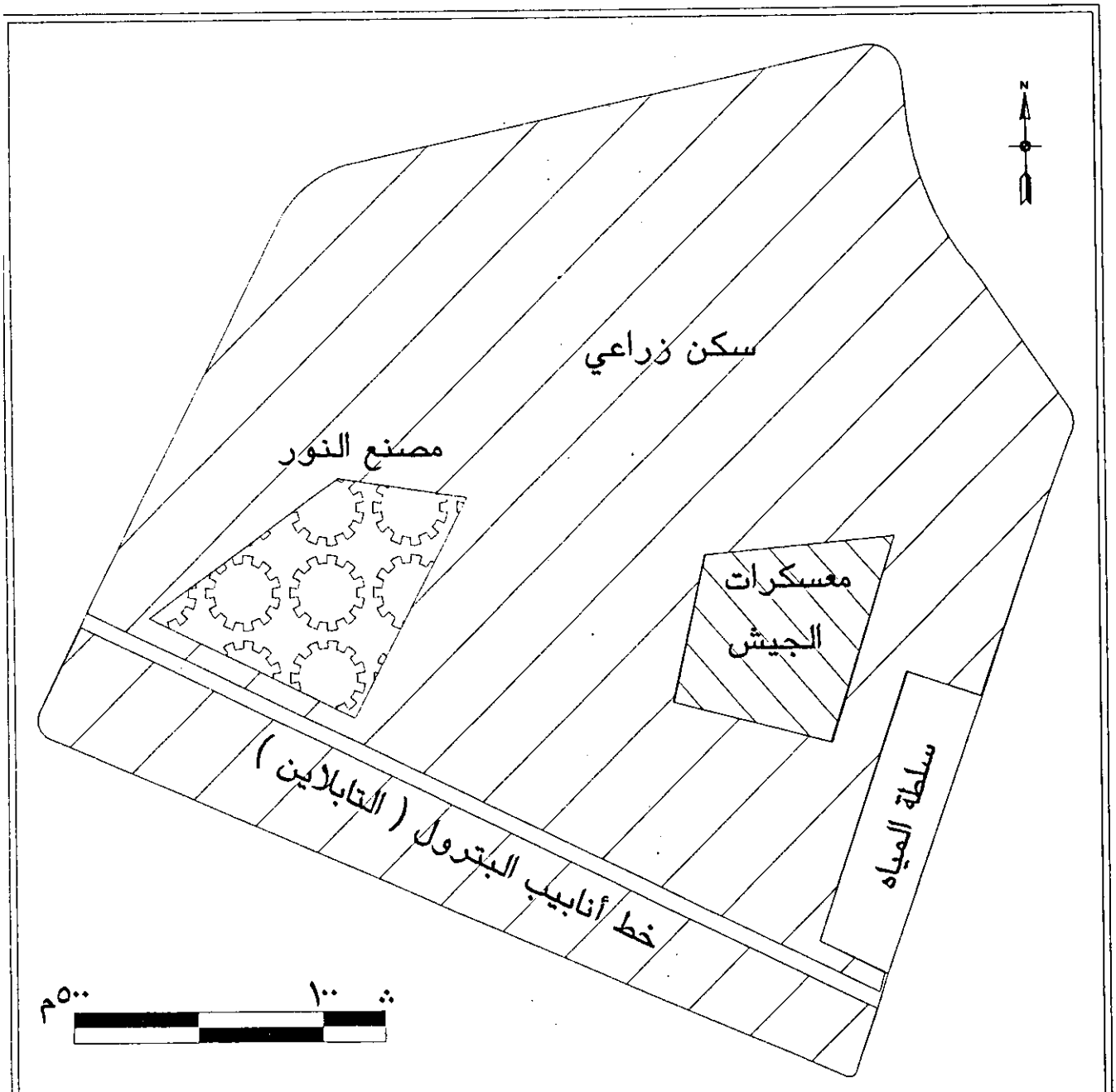
٤ ٠ إمكانيـــة انتقاء مناطق دون غيرها لتظليلها ، مثل : تفريغ مناطق تقع داخل مناطق أكبر منها.

٣-٣ استخدام البرامج المساندة

تـــتميز بـــرامج نظـــم المعـــلومات الجغرافية في قدرتها على استقبال Import البيانات والمـــلفات وإرســـالها Export من وإلى البرامج الأخرى ، وهذه الإمكانية أعطت فرصة كبيرة للأشخاص للتعامل مع أكثر من نظام أو برنامج لرسم الخرائط في نفس الوقت وتناقل المعلومات فيما بينها ٠

وقـــد لا يـــتم الحصول على جميع المتطلبات من الرموز أو الظلال من نظام واحد ، أو يصعب التعامل مع الصور (الراستر) في بعض البرامج ، أو حتى لا توجد قدرات كافية لبرنامج مـــا بأن يقدم للعمل القابلية العالمية لتمثيل جميع الظواهر الجغرافية ببساطة ويسر ؛ لذا تم اللجوء إلى بـــرامج أخرى تكون لديها الإمكانية على القيام بهذه المهام ، ونقل البيانات للبرنامج الرئيس المستخدم في الدراسة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



شكل رقم (٢١) عملية التحكم بالظلال

* عمل الباحث

٥٢٨٢٩٣

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

إن بـــرنامج مايكروستيشـــن MicroStation المســـتخدم في إعداد خريطة استعمالات الأرض فـــي مدينة المفرق ، لديه القدرة على استقبال معظم أشكال Format البيانات وإرسالها سواء أكانت بيانات خطية Vector Data أم بيانات شبكية Raster Data ، ومنها :-

* إرسال ملفات برنامج الاوتوكاد (dwg , dxf) واستقبالها .
* إرسال ملفات برنامج Arc View (ESRI) Coverage, Shape file)) واستقبالها
* إرسال ملفات برنامج Mapinfo (mif) واستقبالها .

بالإضافة إلى جميع أنواع الصور ، مثل : tiff ، وbmp ، وjbg ، وjbeg ، ويمكن أن يتم تناقل بعض الرموز من برامج أخرى ، مثل : برنامج Surfer .

٣-٤ التحليل واستخلاص النتائج Query

عـــلى الـــرغم من التشابه الكبير بين برامج الرسم الآلي في إعداد المخططات الهندسية والخـــرائط (مـــثل مجموعـــة بـــرامج CAD) والإمكانات الكبيرة المتوفرة في نظم المعلومات الجغرافية في عملية الرسم ، إلا أن الثانية تتميز بقدرتها على إجراء العمليات التحليلية للمعلومات الجغرافية والوصفية ، واستخلاص النتائج للظواهر الجغرافية المنتشرة في الخريطة واستنباطها ، بالإضـــافة إلى إمكانية الإجابة على جميع التساؤلات والاستفسارات التي تطرح على البرنامج ، وإخـــراجها على شكل تقارير ، وجداول ، وخرائط ، وإحصائيات ، ومعدلات حسابية ، وهذا ما يسمى Query Language .

وتـــأتي هذه العملية كمرحلة أخيرة بعد أن أدخلت المعلومات الجغرافية والوصفية لمدينة المفـــرق ، وكذلك بعد عملية المعالجة للمعلومات ، والربط بين الخريطة وقاعدة المعلومات التي تكون مزودة بكافة البيانات المتوفرة عن الظواهر الجغرافية .

وبذلك فإن نظم المعلومات الجغرافية تستطيع الإجابة على ســـؤالين هما أين ؟ وماذا ؟

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

حيـــث يدل اسم الاستفهام (أين) على الخريطة ، واسم الاستفهام (ماذا) على الظواهر ، من حيث حجمها ، وخصائصها الجغرافية ، والبيانات المتعلقة بها (Keith,1999) .

ولا يمكن استخلاص أية معلومات أو البحث عنها من خلال نظم المعلومات الجغرافية إذا لـــم يكـــن مخطـــط البيانات متوفراً ، وهو عبارة عن تركيب منطقي لتخزين المعلومات المكانية واســـترجاعها ، وهذه هي طريقة الكمبيوتر في تذكر (حفظ) البيانات التي نحتاجها ٠ فمثلاً يمكن الحصول على قطع الأراضي التي تبلغ مساحتها حداً معيناً كأن تكون أقل من أو تساوي أو تزيد عـــن ٥٠٠ م٢ ، وتقـــع ضمن طبقة الاستعمال السكني ، وهذا ممكن عند إدخال جميع مساحات القطع وأرقامها ، وتبويبها ضمن أشكال الاستعمالات المختلفة للأرض في المدينة .

إلا أن نظـــم المعـــلومات الجغرافية يجب أن تحتوي _على الأقل_ على مخططين اثنين للمعلومات ، ويجب أن يكون بينهما جسر (اتصال) لربط الخصائص والمعلومات الجغرافية معاً. وهـــذان همـــا : مخطـــط بيانات الخريطة Spatial Data ، ومخطط بيانات خصائص الظواهر Attribute Data (Keith,1999) .

٣-٤-١ نظام إدارة قاعدة البيانات Database Management Systems(DBMS)

ويقصـــد بهـــا كيفيـــة إدارة المعلومات المخزنة ضمن الملفات داخل الكمبيوتر ، وكيفية اســـتخلاص هذه المعلومات واسترجاعها على شكل جداول أو رسومات عن أي ظاهرة جغرافية أو إيجـــاد أي موقـــع على الخريطة ٠ والمعلومات تكون مخزنة إما على شكل ترتيب أبجدي أو عددي ؛ وذلك لسهولة الوصول إلى المعلومة المراد بحثها ٠

يختـــلف البحث بوساطة المعلومات الجغرافية (الموقعية) عن البحث من خلال خصائص (بيانـــات) الظاهرة بحيث تكون الأخيرة مرتبطة بمعلومات مكانية ، وتكون _عادة_ منسوبة إلى الإحداثيات والقياسات وصفات الخطوط والمساحات المغلقة ٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٣-٤-٢ الإمكانيات التي يمكن الحصول عليها باستخدام Query

١ . عرض خصائص الظاهرة الجغرافية من بيانات ومعلومات على شكل جداول .

٢ . إيجـــاد مواقـــع الظواهر الجغرافية بشكل مباشر وسريع عند اختيار رقم أو اسم الظاهرة وإظهار الموقع بلون أو رمز واضح ومميز .

٣ . الربط Join بين عمودين من أعمدة قاعدة البيانات والقيم المختلفة .

٤ . استخدام علاقات رياضية بين البيانات والأعمدة ضمن قاعدة البيانات مثل :-

أكبر من ، أقل من ، يساوي ، أكبر أو يساوي ، أقل أو يساوي $>$ ، $<$ ، $=$ ، $\leq$ ، $\geq$

* * * * *

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الرابع

إخراج المعلومات الجغرافية والوصفية لاستعمالات الأرض في مدينة المفرق

- تصميم خريطة استعمالات الأرض للمدينة
- عناصر خريطة استعمالات الأرض
- اختيار نوع الخريطة عند طباعتها
- عملية إخراج خريطة استعمالات الأرض للمدينة
- وسائل إخراج المعلومات الجغرافية والوصفية للمدينة :-

١. وحدات العرض المرئي Visual Display Unit
٢. الراســـــمات Plotters
٣. الطابعـــــات Printers
٤. التحويل إلى نظم معلومات أخرى Conversion
٥. التخزين على الأقراص الممغنطة (CD , Floppy) Saving
٦. شبكات الاتصال العالمية Internet

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

مقدمة :-

عـند اكـتمال بـناء قـاعدة المعلومات لخريطة استعمالات الأرض في مدينة المفرق ، وإجـراء عمليات المعالجة والتساؤلات Querying ، والحصول على نتائج استرجاع المعلومات المخزنة ؛ يتم الوصول إلى آخر العمليات التي تمر بها الخريطة ، وهي عملية إخراج المعلومات Data Output .

وتحـتوي معظم برامج نظم المعلومات الجغرافية على إمكانيات كبيرة تدعم عملية إنتاج الخـرائط ، وإخـراجها بعـدة وسائل وأشكال يستطيع المستخدم للخريطة من خلالها أن يفهمها ويتعامل معها ، أو ربما يحول المعلومات الجغرافية والوصفية من نظام إلى نظام آخر تتوفر لديه القدرة على إخراج العمل الكارتوغرافي بشكل أفضل وأكثر تفصيلاً ، مثل برنامج Arc View.

٤-١ تصميم خريطة استعمالات الأرض في مدينة المفرق

بعـد معالجـة الخـريطة مـن تصحيح للأخطاء التي قد تقع أثناء مرحلة ترقيم خريطة الأسـاس ، واختيار الألوان والظلال والرموز المناسبة التي تشير إلى أنماط استخدام الأرض في الخـريطة يـتم الانتقال إلى تجهيز الخريطة بصورتها النهائية استعداداً لعملية إخراجها ، وذلك باستخدام أدوات وأجهزة خاصة سيأتي ذكرها .

إن اخـتيار التصـميم الأفضـل والمناسـب للخريطة ، يعطيها قيمة وتأثيراً واضحين لمسـتخدمها ؛ لذلـك تم في مرحلة التصميم لخريطة استعمالات الأرض في مدينة المفرق إيجاد موضـع مـتوازن ومؤثر (فعّال) لعناصرها الكارتوغرافية المتمثلة بالعنوان ، والمفتاح ، وسهم الشـمال ، ونقاط الإحداثيات ، والمقياس (المقياس الخطي Scale bar) ،والألوان ، والرموز، والنصوص Texts (Keith,1999) .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٤-١-١ عناصر خريطة استعمالات الأرض في مدينة المفرق

١ ٠ النصـــوص Text :- وهـــي جـــزء مـــتمم للخريطة وتعدّ غير كاملة بدونها ، وتتألف النصـــوص من العنوان Title ، وأسماء الأماكن (المواقع) Place names التي اتبع في تعيينها قواعـــد وشروط محددة ســـواء على الخريطة أم على الأشكال Figure العائدة للظواهر بأنواعها (الـــنقطية والخطيـــة ، والمســـاحية) بحيث يكون تعيين المكان الملائم للنص متناسباً مع طبيعة الظاهـــرة ؛ لذلـــك فـــإن عمـــلية الكتابة على الخريطة تشكل إحدى الجوانب الهامة عند تصميم الخريطة ؛ ولذا يجب مراعاة ثلاثة أمور هي :-

الوضوح Clarity ، وإمكانية القراءة Readability ، بالإضافة إلى الناحية الجمالية Aesthetic ؛ لـــتحديد درجة إدراك Perception قارئ الخريطة لمعلوماتها (عودة،١٩٨٦) ٠ وفيمايلي بيان العلاقة بين نوع الظاهرة وشكل الكتابة عليها :-

أ- الظواهـــر النقطية (الموضعية) : ينبغي أن يكون اسم الظاهرة على يسار موقعها تمشياً مع اتجاه الكتابة على الخرائط العربية ، وعلى الجانب الأيمن في خرائط الأطالس الأوروبية ٠

ب- الظواهر الخطية المتحركة : الكتابة على الجانب الأيمن أفضل كثيراً من الجانب الأيسر ٠

ج- الظواهـــر المساحية : إذا كان حيز الظاهرة صغيراً (أي لا يمكن أن يستوعب الكتابة) ، فإنه يعدّ رمزاً موضعياً ، وبالتالي تنطبق عليه شروط كتابة الرمز الموضعي ٠ وفي حالة الظاهرات الـــتي يســـمح حيـــزها بكـــتابة اسمها في داخلها ، فيراعى أن تمتد الكتابة مع أكبر طول للحيز المســـاحي ، مـــع ملاحظـــة عدم الابتداء والانتهاء من وإلى حدود الظاهرة ٠والشكل رقم (٢٢) يوضح الحالات الثلاث .

٢ ٠ مفتاح الخريطة Legend :- ووظيفته ترجمة (تفسير) الرموز المنتشرة على الخريطة إلى كـــلمات من خلال النصوص الموقعية ٠ ويحتوي على مجموعة من الألوان والرموز التي تشير إلى الظواهـــر المســـاحية والـــنقطية والخطيـــة عـــلى الـــتوالي ٠ فـــالألوان تـــدل

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل رقم (٢٢) العلاقة بين الظواهر النقطية ، الخطية ، المساحية وشكل الكتابة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

عـــلى أنماط استعمالات الأرض في مدينة المفرق التي يكون متعارفا عليها محليا ودوليا وتكون مستخدمة في الأطالس العالمية كما يلي :-

- لـــون خـــلفية الخريطة (الأرضية Background) ، وعادة يكون أبيض ، أو سكنيا ، أو سماويا وليس أسود أو ازرق لامع ٠
- خطوط الكنتور _دائما_ تحمل اللون البني .
- الظواهر المائية وتكون ذات لون سماوي (أزرق) أو درجاته .
- الطرق وتميز باللون الأحمر .
- المناطق الخضراء والغابات ويشار إليها باللون الأخضر (Keith ,1999).

أمـــا بالنسبة للألوان التي استخدمت للدلالة على أنماط استعمال الأرض في خريطة مدينة المفرق وفق ما هو مطبق في الدوائر والمؤسسات الحكومية المحلية (وزارة البلديات) فهو كما يلي:

أولاً : الاستعمال السكني : -

أ ٠ سكن فئة " أ " : لون برتقالي .

ب ٠ سكن فئة " ب " : لون أزرق .

ج٠ سكن فئة " ج " : لون أصفر .

د ٠ سكن فئة " د " : لون بني .

ثانياً : الاستعمال التجاري : - لون رمادي غامق .

ثالثاً : الاستعمال الحكومي (مباني عامة) : لون أحمر .

رابعاً : الاستعمال الزراعي : لون أخضر ، بالإضافة إلى المناطق الحرجية والحدائق ٠

خامساً : الاستعمال الصناعي : - لون بنفسجي .

سادساً : شبكة الطرق : لون أحمر ٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٤ ٠ الإحداثيات Coordinate :- وهي شبكة من الخطوط الرأسية والأفقية التي يتم الاستناد إليها في تحديد موقع أي نقطة على الخريطة كما لو كانت مناظرة لموقعها على سطح الأرض ، وتنقسم إلى قسمين : -

أ٠ الشـــبكة الجغـــرافية : هي مجموعة خطوط الطول ودوائر العرض المارة على سطح الأرض ، ويتم التعبير من خلالها عن أي موقع بالدرجات (°) والدقائق (ً) والثواني (ٌ).

ب ٠ شـــبكة الإحداثيـــات : شبكة من الخطوط الرأسية متتابعة وموازية لخط أوسط ، ومجموعة خطوط أفقية متتابعة ومتوازية وقاطعة للخطوط الرأسية بزوايا قائمة (عوده ، ١٩٩٦) ويعـــبر عنها بقيمة كل من (X,Y) على المحورين الرأسي والأفقي (نظام التربيع الفلسطيني) ٠ شكل رقم (٢٤)

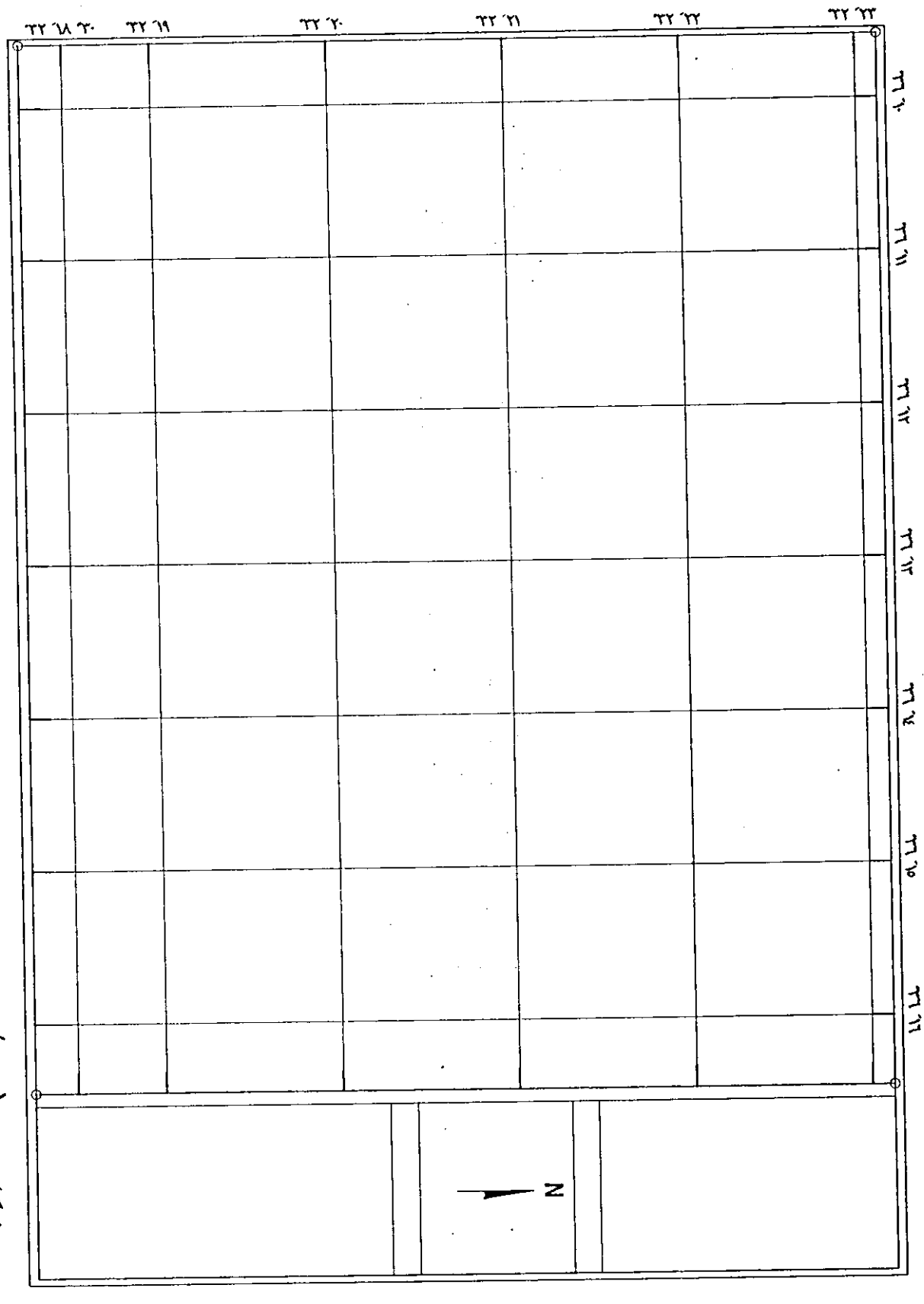
٥ ٠ الخـــريطة الداخـــلية Inset :- تعمـــل على توسعة المنطقة ذات الاهتمام التي مستواها من التفاصيل محدد جداً بالنسبة إلى مقياس الخريطة ، بالإضافة إلى أنها _عادة_ تكون عالية التعميم Generalized ، والكـــثير مـــن العناصـــر تكون مهملة . ويجب أن تكون مميزة بوضوح عن الأشكال Figures لإزالة التشويش والإرباك في الخريطة (Keith,1999) .

٦ ٠ الموقع الجغرافي وسهم اتجاه الشمال :- حيث يعدّان من العناصر المهمة التي يجب توافرها على الخرائط ؛ وذلك لبيان موقع منطقة الدراسة (مدينة المفرق) بالنسبة إلى الأردن وبقية المدن والمحافظـــات ، وكذلك لتحديد الجهات الأربع على الخريطة ، فإنه يتم وضع مؤشر (سهم) يشير إلى اتجاه الشمال ٠

٤-٢ اختيار نوع الخريطة عند طباعتها

توفر لنا نظم المعلومات الجغرافية القدرة على إخراج الخرائط بعدة أنواع وأشكال وذلك حسب طبيعة الدراسة ونوعية البيانات المجمعة ، وكذلك بناءً على الأهداف والنتائج المرجوة من إعداد الخريطة ٠ وفيما يلي مجموعة من أنواع الخرائط التي يمكن إعدادها : -

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



شكل رقم (٢٤) شبكة الإحداثيات الجغرافية (خطوط الطول ، ودوائر العرض) لمدينة المفرق

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١ ٠ الخرائط المرجعية Reference Map :- تظهر أبسط الخصائص لمعلومات الخريطة٠ ومثال ذلك خريطة الحدود الخارجية للأردن ، مع أسماء تقسيماتها الإدارية من محافظات ومدن٠

٢ ٠ الخـــرائط الطـــبوغرافية Topographic Map : تبين مجموعة من الظواهر الطبيعية والبشرية من مجار مائية ، وأشكال أرضية ، وتجمعات سكانية ، وطرق في مدينة المفرق٠

٣ ٠ خرائط النقاط Dot Map : تستخدم النقـــاط لإظهـــار مواقـــع الظواهـــر ، وتوزيعهـــا الجغرافي في بعض الأحيان ، ومثال ذلك مواقع آبار المياه والينابيع ٠

٤ ٠ خـــرائط الـــرموز التصـــويرية Picture Symbol Map : تستخدم الرموز في تمثيل الظواهر الجغرافية ٠ ومثال ذلك الرموز المستخدمة لتحديد مواقع المطارات ٠

٥ ٠خرائط الرموز النسبية (ذات التغيير التدريجي) Graduated Symbol : في هذا النوع من الخرائط حجم الرمز يتغير بناءً على قيم الظاهرة ، وهنا نستخدم الرموز الهندسية النموذجية مثل الدوائر ، المربعات ، المثلثات ، أو الكرات المظللة Shaded Spheres .

٦ ٠ خـــرائط التدفق (الانسياب) Flow Map : تتبع وسيلة التحكم بسمك الخطوط المشيرة للظاهرة المتحركة ، وذلك لاظهار قيمة الظاهرة مثـــال: حجم حركة الطيران لأحد المطـــارات العالمية ، أو كمية التدفق (الجريان) للمياه في نظام الشبكة المائية.

٧ ٠ خرائط الكوربلث Choropleth Map : وهي إحدى أنواع الخرائط الموضوعية الكمية أو الإحصـــائية الـــتي تـــتميز بإبـــرازها القيم المنتشرة على المساحة بواسطة الظلال أو الألوان المتدرجة في الكثافة (عودة، ١٩٩٦) .

٨ ٠ خـــرائط التـــنوع المساحي Area Qualitative Map : وهي ببساطة إعطاء اللون أو نمط من التظليل Pattern للمساحة ٠

٩ ٠ خرائط خطوط التساوي Iso line Map : وهي الخرائط التي تصل بخطوط بين النقاط المتساوية في القيمة ٠ مثال الخرائط الكنتورية ٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١٠ ٠ خـــرائط قياس الارتفاع Hyposmetric Map : بحيث تكون المساحة المحصورة بين خطوط الكنتور بلون معين يوضح التغير (التنوع) في القيمة ٠

١١ ٠ خـــرائط البعد الثالث Three - dimensional Map : وهي الخرائط التي تعطي شبكة الخطوط فيها انطباع برؤية البعد الثالث (قيمة الارتفاع Z) ٠ شكل رقم (٢٥)

١٢ ٠ خـــرائط الصور Image Map : المنتجة من صور الأقمار الصناعية (الاستشعار عن بعد) وتكون في معظم الأحيان ملونة بألوان كاذبة (خادعة) (Keith,1999) .

٤-٣ عملية إخراج خريطة استعمالات الأرض في مدينة المفرق :-

ترتب على إخراج الخريطة بصورتها النهائية (إما مطبوعة على ورق Hard copy أو معروضـــة عـــلى شاشـــة الكمبيوتر) ، عدة أمور هامة تساعد مستخدم الخريطة على قراءتها وسهولة استخلاص المعلومات منها ٠ ولعل من أهم هذه الأمور ما يلي : -

١ ٠ درجـــة الوصـــول لـــلهدف المنشود من إعداد الخريطة وهو توصيل المعلومة بشـــكلها الصحيح لقارئها ٠

٢ ٠ سهولة تداولها وانتقالها عبر وسائل الاتصال المختلفة وأهمها شبكة الإنترنت ٠

٣ ٠ مدى التجانس والتوافق بين عناصر الخريطة مثل العلاقة بين الكتابة وامتداد الظاهرة٠

٤ ٠ إظهار القيم الحقيقية للظواهر من خلال التدرج الكمي في الألوان والرموز ٠

٥ ٠ إمكانية استخلاص واستنباط المعلومات منها مثل قياس المساحات والأبعاد بناءً على الدقة في توقيع الإحداثيات الحقيقية للخريطة ، وتنقسم عملية إخراج المعلومات إلى شكلين : -

أ٠ العرض Display : الذي يتضمن تقديم المعلومات إلى مستخدم النظام بأحد الأشكال (على الشاشة أو على الورق)٠

ب ٠ التحويل Transfer : أي تحويل المعلومات إلى أنظمة كمبيوتر أخرى للتحليل ٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل رقم (٢٥) نموذج ثلاثي الأبعاد

المصدر : برنامج Surferd

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٤-٤ وسائل إخراج المعلومات الجغرافية والوصفية لمدينة المفرق

أولا: وحدات العرض المرئي Visual Display Units : -

شاشة الكمبيوتر أو وحدة العرض المرئي ، هي الأداة الرئيسة لعرض نتائج تحاليل نظم المعلومات الجغرافية للناس ، خصوصاً لمستخدمي شبكة الإنترنت الذين يعملون بشكل متواصل On-line . ومعظم مستخدمي نظم المعلومات الجغرافية يعرضون نتائج تحاليلهم على هيئة خرائط إحصائية وأشكال بيانية ، أو جداول على الشاشة . وطباعة هذه الأشكال (الأصناف) على نسخ من الورق تتم بتخزينها بشكل مؤقت ضمن ذاكرة الكمبيوتر في ملفات ، والتي سوف تطبع فيما بعد .

وبالإمكان الاستعانة ببرامج مساندة يمكن من خلالها إجراء عملية عرض Presentation للنتائج والأشكال ، تكون مخصصة لهذه الغاية . فيتم وضع الخرائط النهائية والجداول على مجموعة من الشرائح Slides ضمن قوالب جاهزة مقسمة إلى خانات أولاها للعنوان ، والثانية للتفاصيل أو الشروحات والنتائج ، وأخيراً خانة للشكل أو الخريطة . ومن ثم تعرض هذه الشرائح بشكل متتالي على شاشة الكمبيوتر ، وفي حالة عقد الندوات والمؤتمرات العلمية التي تجمع الكثير من الأشخاص ، فيستعان بوسائل للعرض على مساحات كبيرة قد تكون شاشات عرض رقمية كبيرة Digital Data Show . ومن هذه البرامج مايكروسوفت بوربوينت MicroSoft Power Point .

الرسم المنظوري Perspective (العرض ثلاثي الأبعاد 3D أو قوالب الرسم البياني) هي أساليب مبسطة لعرض المعلومات الموضوعية التي تعززنا بها نظم المعلومات الجغرافية ضمن علاقة مع الأشكال الأرضية المصممة (المنشأة). ويستعمل هذا الأسلوب للتزويد بانطباعات مرئية Visual Impressions ثلاثية الأبعاد والتي يستحيل إنجازها من خلال الخرائط العادية ذات البعدين 2D (Peter,1998) .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ثانياً: الراسمات Plotters : -

إنتاج الخرائط بواسطة الكمبيوتر ، يتغلب على الكثير من التقييد الفني (التقني) الموجود في الإنتاج اليدوي لها ، مثل السرعة ، ضبط (إحكام) اكبر ، تنوع اكثر في الألوان والرموز ، و التأليل المباشر لأجزاء الخريطة Direct Computation (David,1991) . وساعد في إخراجها وجود الراسمات التي سهلت وعجلت في نفس الوقت من إنتاج خرائط أكثر دقة وجمالا.

ثالثا: الطابعات Printers : -

وهي أداة (وسيلة) لإخراج الخرائط تشبه في عملها الراسمات ، لكن الاختلاف في محدودية الطباعة بمقاييس كبيرة ، لاقتصارها على ورق بمقياس A4, A3 ٠ عكس ما تقدمه الراسمات Plotters من إمكانية اخراج الخريطة بجميع المقاييس ، وذلك لاستخدام ورق بمقاييس مختلفة A4,A3,A2,A1,A0 ٠

ولإتمام عملية إخراج خريطة استعمالات لمدينة المفرق ، كان لا بد من القيام بمجموعة من الخطوات كالتالي : -

١ ٠ تحديد كامل مدينة المفرق المراد طباعتها باستخدام أداة التحديد Fence ، وذلك بوضع إطار حول المدينة ، وبالإمكان اقتطاع (اختيار) أي جزء من المدينة و إخراجه بعدة مقاييس مختلفة ، كما تم تحديد اسم الملف المخزنة فيه الخريطة ، وتاريخ عملية الطباعة شكل رقم(٢٦).

٢ ٠ اختيار حجم الورق بما يتناسب ومقياس الرسم المطلوب ، فالعلاقة بين أبعاد الورق ومقياس الخريطة علاقة طردية ، فكلما كبر المقياس (١/٥٠٠٠ فأكبر) ، كلما زادت أبعاد الورق والعكس صحيح ، وطردية مع مساحة الجزء المطبوع ، فكلما زادت مساحة المنطقة وكبر المقياس ، كلما زادت أبعاد الورق ٠

٣ ٠ اختيار مقياس الرسم المطلوب اعتماداً على الغرض من الخريطة وعلى طبيعة البيانات ، فالعلاقة طردية بين المعلومات ومقياس الرسم ، فكلما زادت المعلومات عن منطقة الدراسة ،

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

كـلما كـانت الحاجـة أكبر لاختيار مقياس رسم كبير (١/١٠٠٠٠ فأكبر) ٠ وهذا ينطبق على الخرائط التفصيلية مثل خرائط استعمالات الارض داخل المدن ٠والشكل رقم (٢٧) يبين العلاقة بين كل من أبعاد الورق وكمية المعلومات من جهة ، ومقياس الرسم من جهة أخرى .

٤ ٠ اختيار المسقط الملائم للخريطة ، والذي يعد أحد أهم الأسس التي تقوم عليها الخرائط ، فهي همزة الوصل بين السطح الكروي (الأرض) والمسطح المستوي (الخريطة) ٠ وتعتمد مسألة الانتقاء أو الاختيار الملائم للمسقط على عاملين : -

١ ٠ استعمال الخريطة وخصوصاً حساب المسافات والمساحات والاتجاهات ٠

٢ ٠ اختيار خريطة الأساس الملائمة لعرض ظاهرة معينة ٠

رابعا: التحويل إلى نظم معلومات أخرى Conversion : -

تـتميز معظم برامج نظم المعلومات الجغرافية بأن لديها القدرة على استقبال Import المعـلومات من مختلف البرامج المعدة للرسم مثل مجموعة (CAD) Computer Aided Drafting وباقي برامج نظم المعلومات الجغرافية مثل مجموعة(ESRI) Environmental Systems Research Institute ٠بالاضـافة لإمكانيـة التعامل مع الصور الفضائية والجوية وبأكثر من شكل Format مثل Tiff, Jpg, Bmp, Gif ٠

كمـا تتصف بقابليتها على تبادل المعلومات وإرسالها (Export) إلى معظم البرامج ، وبالتالي تجرى عملية ترقيم خريطة الأساس لمدينة المفرق باستخدام برامج الرسم المختصة مثل الاوتوكاد AutoCad ، ومن ثم يتم جلبها إلى نظام المعلومات الجغرافية المعمول به لإتمام بقية الأعمـال مـن معالجة ، وبناء قاعدة المعلومات وإخراج للخرائط ٠ وهناك بعض البرامج لديها القـدرة الكـبيرة على الرسم والتعامل مع الصور الفضائية وتحويلها من راستر إلى فكتور دون الحاجة إلى برامج مساعدة ومن اشهر هذه البرامج Arc/Info و Micro Station ٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل رقم (٢٧) العلاقة بين حجم الورقة، وكمية المعلومات ومقياس الرسم

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

خامساً : التخزين على الأقراص الممغنطة (CD'S , Floppy Disk) :-

تعتـبر من وسائل الإخراج للخرائط والتي تضمن حفظها بمعزل عن الظروف الجوية ، وعـدم تعرضها للتلف أو العبث ، كذلك تسهل من عملية نقلها وتداولها ، وتخزينها بإعداد كبيرة ومعلومات كثيرة على قرص واحد .

سادساً : شبكات الاتصال العالمية Internet : -

يمكـن عـرض النـتائج والتحاليل التي توصل إليها الباحث من خلال شبكات الاتصال العالمي Internet كإحدى وسائل العرض المرئي .

* * * * *

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الخامس

خصائص استعمالات الأرض في مدينة المفرق

والنتائج المستخلصه من إعداد الخريطة

- توزيع استعمالات الأرض
- النشاط العمراني
- الطبقات الموضوعية
- نظم المعلومات الجغرافية

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

تمهيد :-

إن التطور الذي شهدته عملية استخدام وسائل معالجة المعلومات من خلال البرامج وأجهزة الكمبيوتر ، يجعل من الاستحالة بمكان التفكير في بيئة تنموية إدارية خالية من شكل ما من أشكال هذه الأنظمة والأجهزة ، فقد تبين من خلال إعداد خريطة استعمالات الأرض في مدينة المفرق ، مجموعة من النتائج لعل أهمها مايلي :-

٥-١ توزيع استعمالات الأراضي في المدينة :

بلغت مساحة مدينة المفرق (حدود البلدية بالإضافة إلى تجمع سكان المزه وجامعة آل البيت) حوالي ٤٢٤٩٨ دونما ، استنادا للخريطة التي تم إعدادها ، وتتوزع هذه المساحة على الاستعمالات المختلفة التي يوضحها الجدول رقم (٢) .

وقد بلغت مساحة الأراضي المنظمة للاستعمالات السكنية التي تتوزع على فئات الاستعمال السكني الرئيسة (أ ، ب ، ج ، د) حوالي ٨٥٠٣ دونمات ، بنسبة مئوية مقدارها ٢٠ % من إجمالي المساحة الكلية للمنطقة المنظمة . علما بأن هذه المساحة تمثل صافي مساحة الأراضي السكنية ، ولا تشمل الطرق التي تمر بها. وكان الترتيب التنازلي للفئات مساحيا هو : سكن فئة ج ، ب ، د ، أ على التوالي ، كما يبينه الجدول رقم (٣) ، والأشكال (٢٨ – ٣١) .

وتجدر الإشارة إلى وجود مساحات واسعة تم تنظيمها لاستعمالات السكن الزراعي بلغت حوالي ١٢٤٢٤ دونما ، وهي تدخل ضمن الاستعمالات السكنية ، ولكن لم تدرج ضمن الفئات الرئيسة ، بسبب كبر مساحة إفراز القطع فيها ، وتدني نسبة البناء المسموح بها وفق أحكام قانون تنظيم المدن والقرى لسنة ١٩٦٦م ، وأنظمة البناء في المدن والقرى خارج عمان ملحق رقم (٢) . وتتوزع هذه المساحات على مجموعة من الأحواض كما في الشكل رقم (٣٢) على حدود المدينة من الجهات الثلاث (الشمالية الشرقية ، والشمالية الغربية ، والجنوبية الغربية) وهي تشكل بمجملها حزاما يحيط أغلب المناطق السكنية ، وتلجأ بلدية المفرق _غالبا_ إلى

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

جدول رقم (٢)
توزيع استعمالات الأرض في مدينة المفرق

نوع الاستعمال	المساحة (م٢)	النسبة المئوية %
سكني (أ،ب،ج،د،خاص)	٨٥٠٣٤٦٣	٢٠
تجاري	٤٦٩٨٥٤	١,١
زراعي	١٢٤٢٣٩٠٠	٢٩,٢
صناعي + حرفي	١٠٨٠٣٨٣,٥	٢,٥
مباني عامة	١٦١٥٧٦٠	٣,٨
حدائق عامة	٤١٥٦٦٣	٠,٩٧
مقابر	٧٩٢٢٤	٠,١٨
طرق	٦٢١٩٩٢٥	١٤,٦
المتنزه القومي	٤٠٧٤٠٦	٠,٩٥
معسكرات الجيش	٢٧٩٢٧٩٨,٥	٦,٥
جامعة آل البيت	٨٠٢٦٨٢٨	١٨,٨
مواقف شاحنات	٩٠٦٣٥,٦	٠,٢١
مناطق آثار	٤٢٥٨٨,٣	٠,١

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

نوع الاستعمال	المساحة (م٢)	النسبة المئوية %
مساجد	١٥١٧٩,٤	٠,٠٣
مستشفى التخصصي	١٦٥٣٢,٣	٠,٠٣
أراض بور	٢٩٧٥٨٥,٦	٠,٧
المجموع	٤٢٤٩٧٧٢٦,٢	%١٠٠

* المصدر : خريطة استعمالات الأرض لمدينة المفرق / الباحث .

جدول رقم (٣)
فئات الاستعمال السكني في مدينة المفرق

فئة السكن	المساحة (م٢)	النسبة المئوية %
سكن أ	٢٣١٠٣٧	٢,٧
سكن ب	١٠٦١٩٤٣	١٢,٤
سكن ج	٦٤٧٣٧٨٠	٧٦,١
سكن د	٦٨٠٢٣٦	٨
سكن خاص	٥٦٤٦٧	٠,٦
المجموع	٨٥٠٣٤٦٣	%١٠٠

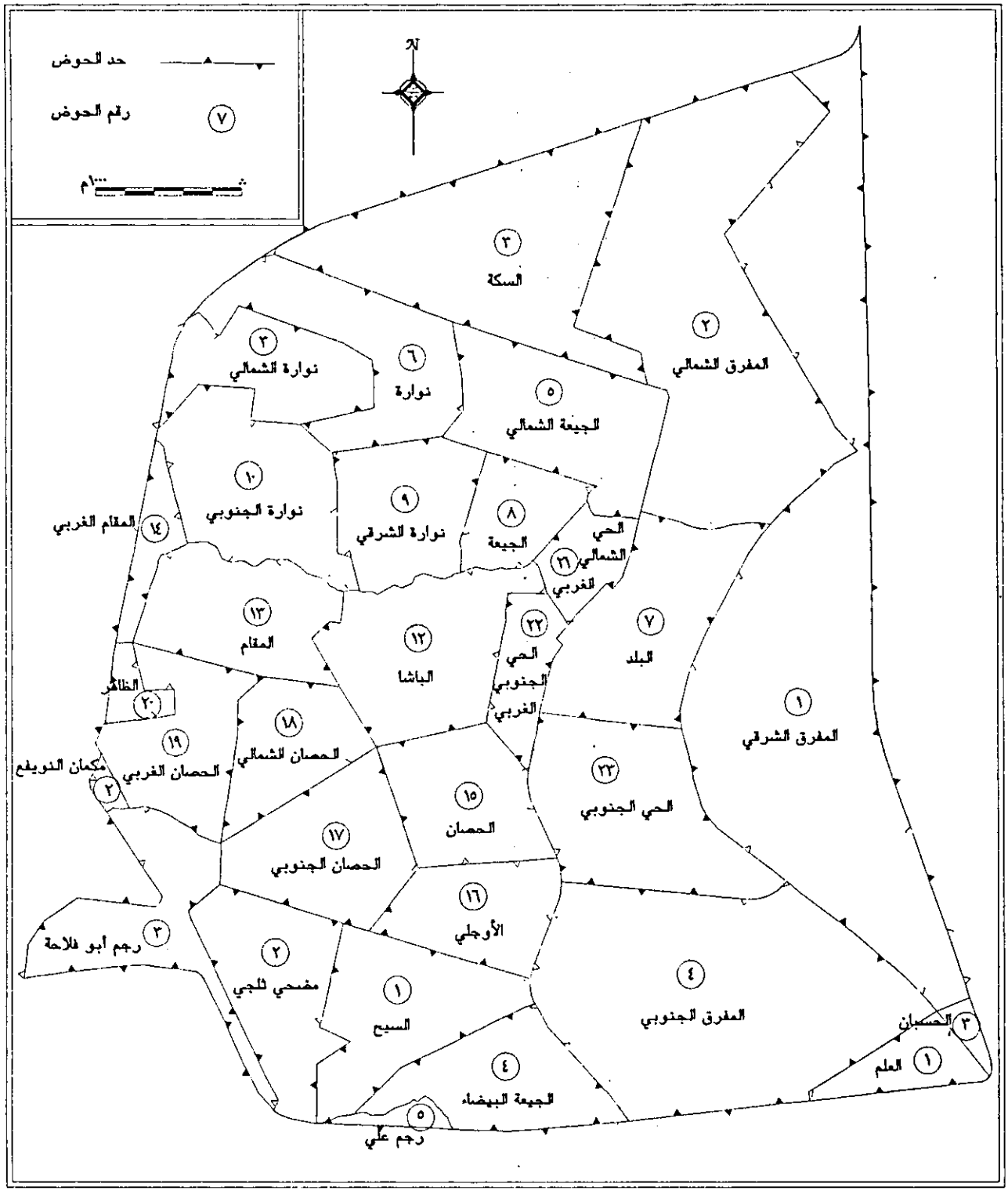
All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



شكل رقم (٣٢) الأحوض وأسمائها في مدينة المفرق

* المصدر :المخطط التنظيمي الهيكلي لمدينة المفرق/وزارة البلديات

مقياس ١ / ٢٥٠٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

تحويلها للاستعمال السكني كلما دعت الحاجة إلى ذلك .

٥-٢ النشاط العمراني في مدينة المفرق :

تبين من الخريطة المركبة لنمو مدينة المفرق التي تم إعدادها اعتماداً على الصور الجوية للمدينة للأعوام ١٩٧٨ ، ١٩٨٤ ، ١٩٩٢م ، أن مساحة المنطقة المبنية Built-up Area توسعت بشكل ملحوظ _كما مر سابقاً . فقد بلغت حوالي (٣٢٢٩ دونما) لعام ١٩٧٨ ، بينما أصبحت عام ١٩٨٤ حوالي (٥٣٤٨ دونما) ، كما توسعت المدينة في عام ١٩٩٢ فأصبحت تقريبا (١٢٢١٣ دونما) .

وتعود أسباب امتداد المنطقة المبنية وزحفها إلى مناطق وأحياء جديدة في الفترة منذ عام ١٩٩٢ وحتى الآن ؛ بسبب أزمة الخليج التي نتج عنها عودة أعداد كبيرة من الأردنيين والعرب العاملين في دول الخليج ، حيث توجه عدد كبير منهم إلى مدينة المفرق واستقروا فيها لأسباب ، منها : موقع المدينة على مفترق الطرق القادمة من دول الجوار (العراق ، والسعودية)، بالإضافة إلى وجود الأهل والأقارب في المدينة ، أو لأسباب اقتصادية ولا سيّما أنهم لاحظوا فرقاً في سعر الأراضي مقارنة مع أسعارها في باقي المدن ، مثل : عمان والزرقاء وإربد .

ويشير التحليل الذي أجري على رخص البناء الصادرة عن البلدية للفترة من عام ١٩٨٩ م وحتى عام ١٩٩٦م ، إلى أن المدينة قد شهدت حركة عمرانية نشطة ، إذ يعتبر ذلك مؤشراً على التوسع في الاستعمال السكني على حساب الاستعمال الزراعي ، حيث بلغت النسبة المئوية من إجمالي الرخص الصادرة لأغراض سكنية (٩٧,٢ %) (المؤسسة العامة للإسكان التطوير الحضري ، ١٩٩٩). ولوقوع جامعة آل البيت ضمن حدود البلدية ، فإن ذلك زاد من مساحة المدينة بمقدار (٨٠٢٧ دونما) أي بنسبة (١٨,٨%) ، وهذا يعدّ من الأسباب الرئيسة وراء الطلب الزائد على الإسكان.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ويظهر من الشكل رقم (٣٣) أن الحركة العمرانية في المدينة (باعتماد مؤسسة الخط الحديدي الحجازي النقطة المرجعية للمدينة) تتجه إلى المناطق التالية :-

١- المنطقة الشمالية الغربية : وذلك بحكم امتداد معسكرات الجيش العربي في المنطقة الشمالية والشمالية الغربية ، وقد بلغ أقصى امتداد لها في هذا الاتجاه (٢٧١٥م) .

٢- المنطقة الغربية : وذلك لمحدودية التوسع في الجهة الشرقية ؛ لوجود جامعة آل البيت ومعسكرات الجيش العربي ، بالإضافة إلى أن أغلب مساحة المنطقة الشرقية ، موزعة على الدوائر الحكومية ، وكان أقصى امتداد لها في هذا الاتجاه (٢٠٢٨ م) .

٣- المنطقة الجنوبية : حيث تعدّ مدخل المدينة ، وذات تخطيط عمراني حديث ، ووصل فيها أقصى امتداد إلى (٣٢٩٠ م) .

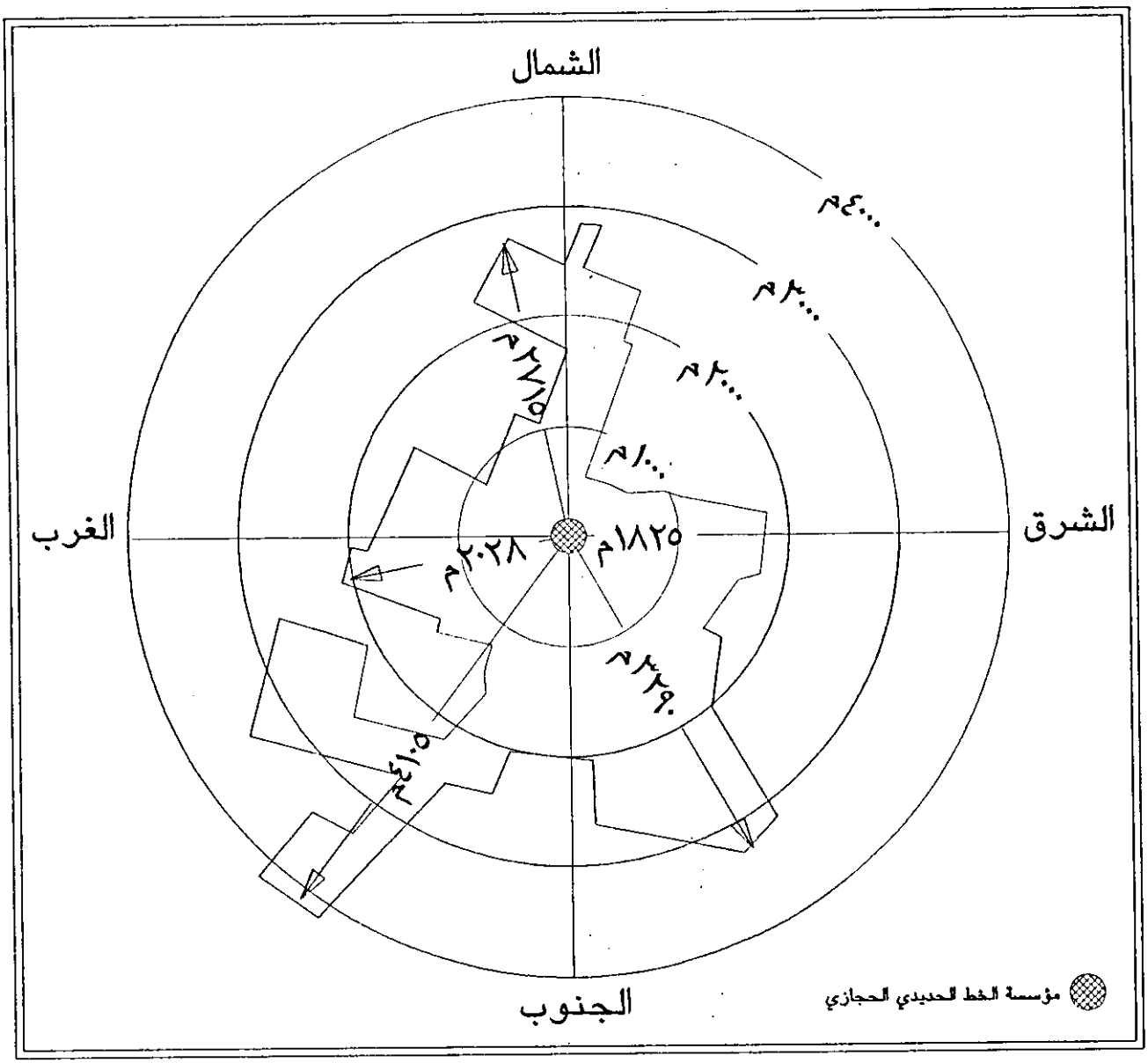
٤- المنطقة الجنوبية الغربية : وصل أقصى امتداد للمنطقة المبنية فيها إلى (٤١٠٥ م) .

٣-٥ الطبقات الموضوعية :

تتكون خريطة استعمالات الأرض لمدينة المفرق من عدة طبقات موضوعية Thematic Layers ، تتوزع عليها أنماط (صفات) استعمال الأرض في المدينة . ومن الممكن فصل هذه الطبقات عن بعضها البعض ، بحيث تشكل مجموعة من الخرائط تحتوي كل واحدة منها على شكل من أشكال النشاط البشري ، مثل : خريطة شبكة الطرق في المدينة ، وخريطة قطع الأراضي والأحواض ، وخريطة الاستعمال السكني _كما وُضّح سابقا.

وتوفر نظم المعلومات الجغرافية إمكانية اختيار (تفعيل) أكثر من طبقة في نفس الوقت ؛ لوجود علاقات مكانية تربط بينها ، مثل العلاقة القائمة بين طبقة معسكرات الجيش العربي ، وجامعة آل البيت ، وبين مجموعة طبقات الاستعمالات السكنية في المدينة بالنسبة للتوسع العمراني . شكل (٣٤)

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



شكل رقم (٣٣) اتجاه حركة العمران في مدينة المفرق ، وأقصى امتداد لها حتى عام ١٩٩٢م .

* المصدر : الصورة الجوية عام ١٩٩٢ ، ١ / ٣٠٠٠٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل رقم (٣٤) العلاقة بين طبقة معسكرات الجيش وطبقة جامعة آل البيت

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٥-٤ نظم المعلومات الجغرافية : وتشمل النتائج التالية :

* إن تطبيق نظام المعلومات الجغرافي لأول مرة ، يحتاج إلى فترة طويلة من الإعداد وبناء قاعدة البيانات ، وتغذية النظام بالمعلومات .

* البيانات والمعلومات هي الجزء المكلف من مكونات النظام ، ويتطلب توفيرها القيام بمسوحات كبيرة وشمولية من قبل المؤسسات صاحبة العلاقة وتقديمها للاستعمال .

* لتوفر نظم المعـــلومات أهمية قصوى خاصـــة ؛ لتحقيق فاعلية رصد ، ومراقبة تغيـــر ديناميكية العمران واستخدامات الأرض عبر الزمن .

* ساهمت نظم المعلومات الجغرافية في الدراسة الحالية بجوانب تطبيقية لعل أهمها :-

١ . إيجاد وسيلة حديثة للتعامل مع المعلومات الجغرافية الكبيرة من حيث النوع والكم ، ومن خلال إدخال خرائط الأساس لمدينة المفرق إلى الكمبيوتر ، وتصميم قاعدة معلومات جغرافية .

٢ . إمكانية إجـــراء التحليل المكاني بصورة ســـاهمت في الحصول على نتائج مرحلة تحليل المعلومات التي تتوافق مع أهداف الدراسة .

٣ . تطبيق طرق القياس الكمي للمدينة بصورة إلكترونية .

٤ . استخدام المعلومات والخرائط الآلية في أبحاث مستقبلية حول باقي مدن المملكة .

* * * * *

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المـــــراجـــــع

أولاً : مراجع اللغة العربية :-

(١) – أبو راضي ، فتحي ، ١٩٩٦ ، **المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوغرافي** ، ط ١ ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية .

(٢) – أبو عيانه ، فتحي ، ١٩٩٦ ، **جغرافية العمران** ، ط ١، دار المعررفة ، الأسكندرية .

(٣) – ابراهيم ، أحمد حسن ، ١٩٩٥ ، **الاستخدام السكني في مدينة العين أنماطه والعوامل المؤثرة فيه** ، المجلة الجغرافية العربية ، المجلد السابع والعشرون ، العدد السابع والعشرون .

(٤) – اسماعيل ، أحمد علي ، ١٩٩٣ ، **دراسات في جغرافية المدن** ، ط ١، دار الثقافة ، القاهرة.

(٥) – أسود ، فلاح شاكر ، ١٩٨٤ ، **الخرائط والرسم الجغرافي** ، ط ١، مكتبة الفلاح ، الكويت.

(٦) – حزين ، عبد الفتاح ، ١٩٩٨ ، **الاتجاهات الحديثة في جغرافية المدن خلال ربع القرن الأخير** ، المجلة الجغرافية العربية ، المجلد الثاني ، العدد الثاني والثلاثون .

(٧) – خير ، صفوح ، ١٩٨٢ ، **مدينة دمشق دراسة في جغرافية المدن** ، ط ١ ، وزارة الثقافة والإرشاد القومي ، دمشق .

(٨) – الرواشدة ، سميح ، ٢٠٠٠ ، **المصادر الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية : نوعية المعلومات ومعايير تحويلها ومصادر عدم الدقة في تحصيلها** ، ندوة نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها ، الجامعة الأردنية ، عمان .

(٩) – سطيحه ، محمد ، ١٩٧٢ ، **دراسات في علم الخرائط** ، ط ١ ، دار النهضة العربية ، بيروت .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

(١٠) – الشرنوبي ، محمد عبد الرحمن ، ١٩٨١ ، **دور النماذج وخرائط الكمبيوتر في تطوير البحث الجغرافي التطبيقي مثال للتطبيق في مجال تنمية المدن واستغلال الأراضي** ، المجلة العربية للعلوم الإنسانية ، المجلد الأول ، العدد الثاني ، الكويت .

(١١) – الشريعي ، أحمد ، ١٩٩٥ ، **الخرائط الجغرافية تصميم وقراءة وتفسير** ، ط ١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

(١٢) – صليبا ، نضال ، ٢٠٠٠ ، **موجز تاريخ استعمالات أنظمة المعلومات الجغرافية في الأردن** ، ندوة نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها ، الجامعة الأردنية ، عمان .

(١٣) – عارف ، محمد جعفر ، ١٩٩٨ ، **نظم المعلومات الجغرافية : نظرة عامة** ، المجلة العربية للمعلومات ، المجلد التاسع عشر ، العدد الأول ، تونس .

(١٤) – عبد الجواد ، محمد ، ١٩٩٧ ، **نظم المعلومات الجغرافية في الجامعات العربية : أساسيات مدخلية** ، مجلة العلوم الإجتماعية ، المجلد الخامس والعشرون ، العدد الثالث .

(١٥) – عبد الحكيم ، محمد صبحي ، ١٩٥٨ ، **مدينة الأسكندرية** ، ط ١ ، مكتبة مصر ، القاهرة .

(١٦) – عزيز ، محمد الخزامي ، ١٩٩٨ ، **نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات للجغرافيين** ، ط ١ ، المعارف ، الأسكندرية .

(١٧) – عزيز ، محمد الخزامي ، ١٩٩٥ ، **نظم المعلومات الجغرافية دراسة تحليلية للمفاهيم والخلفية التاريخية** ، المجلة الجغرافية العربية ، المجلد السابع والعشرون ، العدد االسابع والعشرون .

(١٨) – عزيز ، محمد الخزامي ، ١٩٩٧ ، **استخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة بعض ملامح التركيب الوظيفي والعمالي في منطقة الدوحة الصناعية بقطر** ، المجلة الجغرافية العربية ، المجلد الثاني ، العدد الثلاثون .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

(١٩) – عوده ، سميح ، ١٩٩٦ ، **الخرائط مدخل الى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائها الفنية** ، الطبعة الثانية ، المركز العربي للخدمات الطلابية ، عمان .

(٢٠) – عوده ، سميح ، ٢٠٠٠ ، **تقييم أداء بعض برامج نظم المعلومات الجغرافية في إعداد خرائط الكوربلث** ، ندوة نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها ، الجامعة الأردنية ، عمان .

(٢١) – عوده ، سميح ، ١٩٨٥ ، **استخدام الصور الجوية في إعداد الخرائط المساحية غير الكمية مع تطبيق على خرائط استعمال الأرض الريفي** ، دراسات ، المجلد الثاني عشر ، العدد الثاني .

(٢٢) – عوده ، سميح ، ١٩٨٦ ، **أثر المكان الأمثل لكتابة أسماء الظاهرات على الخرائط المكتوبة بالعربية في القدرة على قراءتها** ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد تسعون .

(٢٣) – العيسوي ، فايز ، ١٩٩٨ ، **خرائط التوزيعات البشرية أسس وتطبيقات** ، ط ١ ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية .

(٢٤) – الفرحان ، يحيى وأحمد الخشمان ونعيم الظاهر ، ١٩٩٦ ، **جغرافية العمران** ، عمان .

(٢٥) – الفرحان ، يحيى ، ١٩٨٧ ، **الاستشعار عن بعد وتطبيقاته** ، ط ١، جمعية أعمال المطابع التعاونية ، عمان .

(٢٦) – محمود ، فايز ، ١٩٨٣ ، المفرق : تاريخ صحراوي ، عمان .

(٢٧) – مشوقة ، زكي ، ١٩٩٥ ، **الفروق في ادراك ألوان الخرائط الهبسومترية : دراسة تجريبية** ، مؤته للبحوث والدراسات ، المجلد التاسع ، العدد السادس .

(٢٨) – المغير ، ربى ، ١٩٩٩ ، **تطور مدينة الرصيفة المساحي : عمليته ، أسبابه ، نتائجه** ، رسالة ماجستير ، الجامعة الاردنية ، عمان .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

(٢٩) – ملحم ، خنساء حسين ، ١٩٩٨ ، **الآثار البيئية والاقتصادية للتوسع العمراني في الغوطة الغربية " باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقات الاستشعار عن بعد "** ، رسالة ماجستير ، جامعة دمشق ، دمشق .

(٣٠) – الهيتي ، صبري ، ١٩٨٥ ، **جغرافية المدن** ، جامعة بغداد ، بغداد .

* المؤسسات والدوائر الحكومية :-

(١) – محافظة المفرق ، **التقرير السنوي لعام ١٩٩٩** ، المفرق ، ٢٠٠٠ .

(٢) – بلدية المفرق ، **برنامج حزمة الأمان الاجتماعي** ، المفرق ، ١٩٩٩ .

(٣) – دائرة الاحصاءات العامة ، **التعداد العام للسكان والمساكن ١٩٩٤** ، عمان ، ١٩٩٨.

(٤) – المؤسسة العامة للإسكان والتطوير الحضري ، **دراسة في المواءمة بين التنظيم واحتياجات السكان ، تنزيل فئات التنظيم في مدينة المفرق** ، عمان ، ١٩٩٩ .

(٥) – وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة ، **أحكام وشروط التنظيم ضمن المخططات الهيكلية المصدقة ، عمان** .

(٦) – المركز الجغرافي الملكي الأردني ، **صور جوية للأعوام ١٩٧٨-١٩٨٤-١٩٩٢** ، عمان .

(٧) – دائرة الأراضي والمساحة ، **لوحات الأراضي لمدينة المفرق** ، عمان .

* الخرائط والصور الجوية لمدينة المفرق :-

(١) – المخططات التنظيمية الهيكلية ، ١ / ٥٠٠٠ .

(٢) – خريطة الخدمات ، ١ / ٥٠٠٠ .

(٣) – الخريطة الطبوغرافية ، ١ / ٢٥٠٠٠ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

(٤) – لوحات الأراضي ، ١ / ٢٥٠٠ .

(٥) – صورة جوية عام ١٩٧٨ ، ١ / ٢٥٠٠٠ .

(٦) – صور جوية عدد ٣ عام ١٩٨٤ ، ١ / ١٠٠٠٠ .

(٧) – صورة جوية عام ١٩٩٢ ، ١ / ٣٠٠٠٠ .

* * * * *

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ثانياً : باللغة الإنجليزية :-

1- David Martin , 1991 , ***Geographic Information Systems and their Socioeconomic Applications*** , Routledge Chapman and Hall , New York .

2- ESRI , 1994 , ***Understanding GIS The ARC/INFO Method*** ,New York .

3- ESRI , 1997 , ***Understanding GIS The ARC/INFO Method*** ,New York .

4- ESRI , 1996 , ***Managing a GIS Day-to-Day Management*** , New York .

5- ESRI , 1996 , ***Using ARC VIEW GIS*** , New York .

6- ESRI , 1997 , GIS Our Common Language , ESRI Map Book .

7- Keith C.Clarke , 1999 , ***Getting Started with Geographic Information Systems*** , Second Edition , Prentice-Hall , Simon & Schuster/A Viacom Company .

8- Paul M. Mather , 1991 , ***Computer Applications in Geography*** , John Wiley & Sons , New York .

9- Peter A. Burrough and Rachael A. McDonnell , 1998 , ***Principles of Geographical Information Systems*** , Oxford University Press .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

*** SOFTWARES :-**

1- MicroStation SE GIS .

2- ArcView 3.2 GIS .

3- Arc Explorer .

4- MapInfo GIS .

5- AutoCad Map 2000 Release 4.0 .

6- Encarta World Atlas 2000 .

7- Surfer .

8- VP Max .

9- Map Sheet .

10- MicroSoft Access 2000 .

* * * * *

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الملاحق

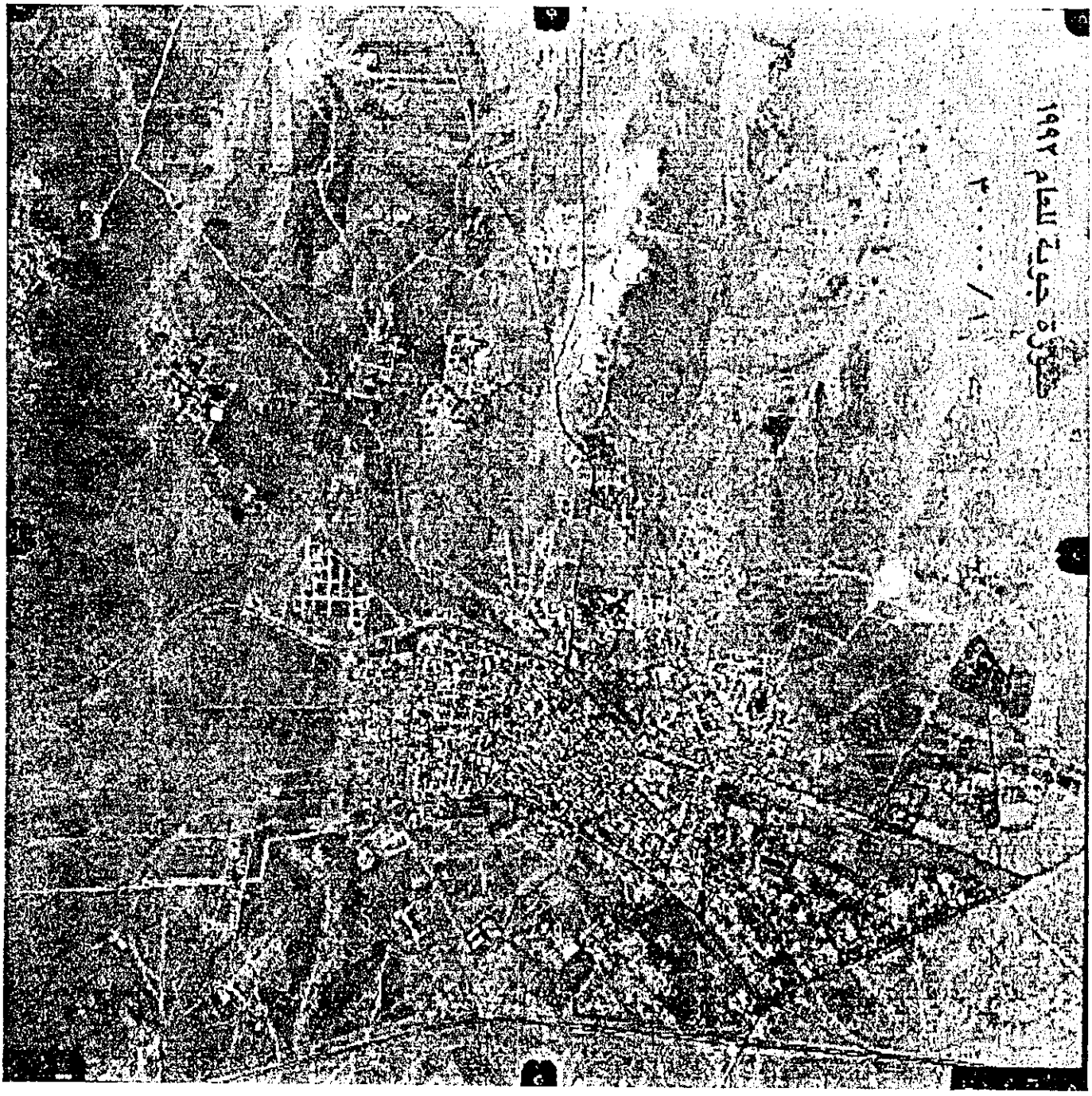
All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق رقم (١)

الصور الجوية لمدينة المَفرق للأعوام ١٩٧٨م – ١٩٨٤م – ١٩٩٢م

ذات مقاييس ١ / ٣٠٠٠٠ ، ١ / ١٠٠٠٠ ، ١ / ٢٥٠٠٠ عل التوالي .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



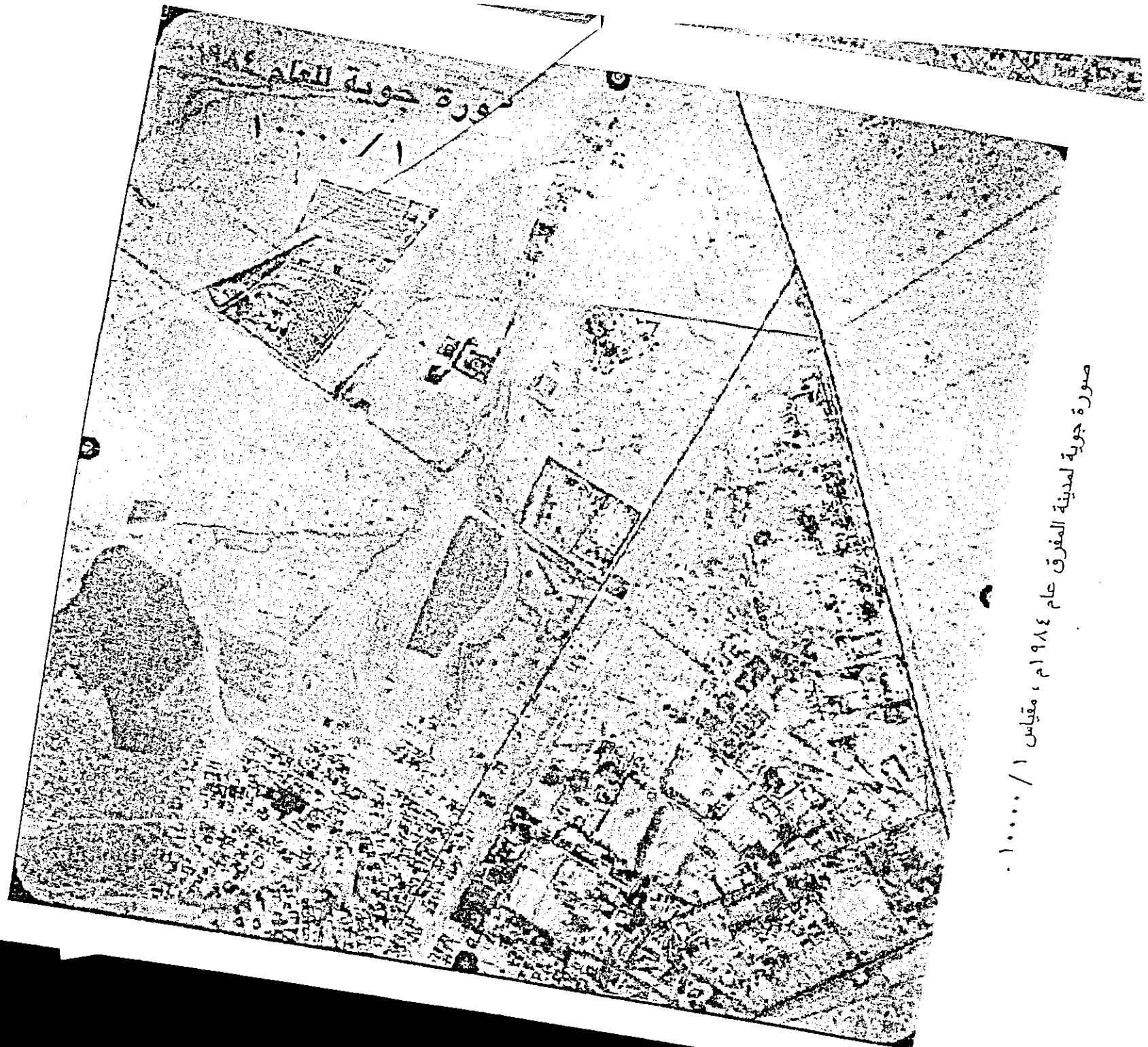
صورة جوية لمدينة المفرق عام ١٩٩٢م ، مقياس ١ / ٣٠٠٠٠ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

صورة جوية لمدينة المفرق عام ١٩٧٨م ، مقياس ١ / ٢٥٠٠٠ .

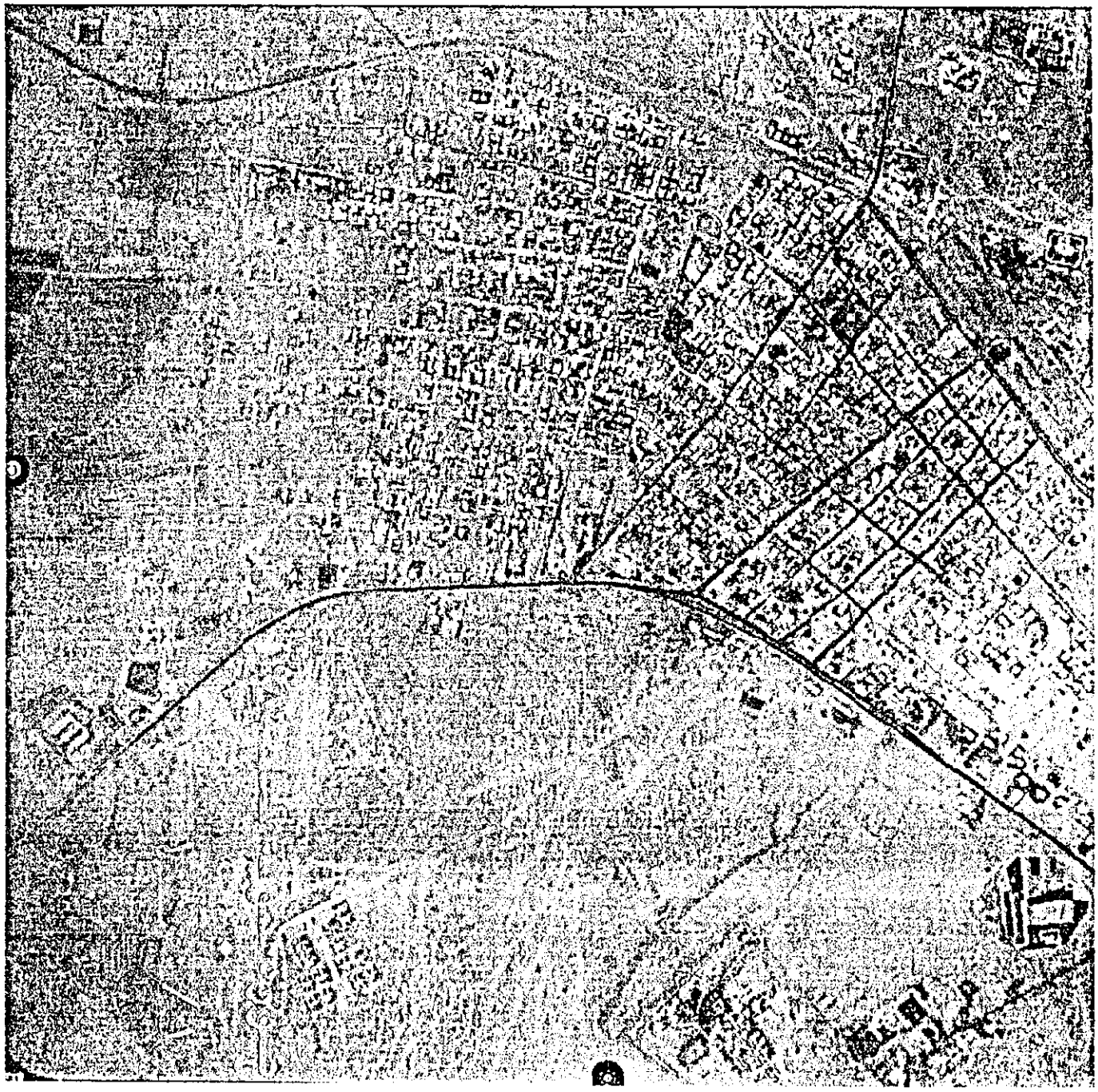
All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All rights reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



صورة جوية لمدينة المفرق عام ١٩٨٤م ، مقياس ١/ ١٠٠٠٠ .

صورة .



صورة جوية لمدينة المفرق عام ١٩٨٤م ، مقياس ١ / ١٠٠٠٠ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق رقم (٢)

أحكام وشروط التنظيم ضمن خرائط استعمالات الأرض

صفة الاستعمال	الحد الأدنى لمساحة القطعة	النسبة المئوية للبناء	الحد الأعلى لارتفاع البناء	الحد الأدنى لعرض واجهة القطعة	عدد الطوابق	الحد الأدنى للارتدادات بالأمتار		
						أمامي	جانبي	خلفي
سكن أ	١٠٠٠م٢	٣٦%	١٤م	٢٥م	٣ +روف	٥م	٤م	٥م
سكن ب	٧٥٠م٢	٤٢%	١٤م	٢٠م	٤	٤م	٣م	٤م
سكن ج	٥٠٠م٢	٤٨%	١٤م	١٨م	٤	٣م	٢,٥م	٣م
سكن د	٢٥٠م٢	٥٢%	١١م	١٥م	٣	٣م	٢م	٢,٥م
سكن هـ	١٧٠م٢	٦٠%	١١م	١٢م	٣	٣م	٢م	٢م
سكن خاص	١٠٠٠م٢	٢٥%	٨م	٢٥م	٢	٨م	٦م	٦م
سكن متصل	٥٠٠م٢	٤٠%	٨م	١٦م	٢	٦م	--	٥م
سكن شعبي متصل	١٥٠م٢	٦٠%	١١م	١٢م	٣	٣م	--	٣م
سكن ريفي	٤٠٠٠م٢	١٠%	٨م	٤٠م	٢	١٢م	١٠م	١٠م
سكن عالي	٤٠٠٠م٢	٣%	٢٦م	٤٠م	٨	١٢م	٨م	٨م
سكن أخضر	٢٠٠٠م٢	١٥%	٨م	٣٠م	٢	٨م	٦م	٦م
قطعة على شارع رئيسي	٨٠٠م٢	ضمن الارتداد المقرر	٢٢م	٢٠م	٦	١٠م	٦م	٦م
قطعة على شارع فرعي	٦٠٠م٢	ضمن الارتداد المقرر	١٥م	٢٠م	٤	٤م	٤م	٤م
مركزالحي التجاري	٣٥٠م٢	ضمن الارتداد المقرر	١٥م	١٢م	٤	٥م	--	--
التجاري المحلي	٣٠٠م٢	ضمن الارتداد المقرر	١٥م	١٢م	٤	٥م	٤م	٤م
الاتجاري الطولي	٢٥٠م٢	ضمن الارتداد المقرر	١٥م	١٢م	٤	ح.م.ت *	٤م بعد العمق ١٤م	٤م
المعارض التجارية	٨٠٠م٢	ضمن الارتداد المقرر	١٥م	٢٥م	٤	١٠م	٦م بعد العمق ١٤م	٦م

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

صناعات حرفية	٢٥٠م٢	٥٠%	٩م	١٠م	٢	١٢م	--	٣م
صناعات خفيفة	١٠٠٠م٢	٥٠%	١٥م	٢٥م	٤	١٢م	٥م	٥م
صناعات متوسطة	٤٠٠٠م٢	٥٠%	١٥م	٤٠م	٤	١٢م	١٠م	١٠م
منشآت زراعية	١٠٠٠٠م٢	٥%	٨م	--	٢	١٥م	١٥م	١٥م
سكن زراعي ضمن التنظيم	١٠٠٠٠م٢	٤%	٨م	--	٢	١٥	١٥م	١٥م
المجمع التجاري والمكاتب	٤٠٠٠م٢	٥٠%	٢٩م	٤٥م	--	١٢م	١٠م	١٠م
الفنادق	٤٠٠٠م٢	٥٠%	٢٥م	٤٥م	--	١٢م	١٠م	١٠م
المجمعات السكنية العالية	١٠٠٠٠م٢	٣٥%	٢٥م	٨٠م	--	١٢م	١٠م	١٠م
الضواحي السكنية في المناطق الخاصة	١٠٠٠٠٠م٢	٢٥%	٨م	٣٠٠م	--	٦م	٥م	٥م
الضواحي السكنية في المناطق العادية	٥٠٠٠٠م٢	٤٠%	١٤م	٢٠٠م	--	٦م	٤م	٥م
المباني العامة متعددة الاستعمال	٥٠٠٠م٢	٣٥%	٢٥م	٥٥م	--	١٥م	١٠م	١٠م
المصانع الكبيرة	١٠٠٠٠م٢	٥٠%	--	٨٠م	--	١٥م	١٥م	١٥م
المجمعات الصناعية	١٠٠٠٠٠م٢	٥٠%	--	٣٠٠م	--	١٥م	١٥م	١٥م

*ح . ت . م : حسب مخططات التنظيم .

• المصدر : وزارة البلديات .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ABSTRACT

Digitizing and Manipulating of Mafraq Land use Maps Through Geographical Information Systems

Prepared By
Samer Salim Al-Takrouri

Supervised By
Prof.Dr. Sameeh A. Odeh

The developments which occurred in scientific research technologies in the field of location studies concerning the city, including computer uses,geographical information systems, digital maps and ermote sensing uses, have helped in producing land use maps in urban areas and updating them within fast time and in an accurate manner that was not available in the traditional and analyzing information in a fast manner, conducting accurate measures for distsnces and areas and finding mutual relations between location data.

The study has acquired its importance for being one of the few studies that dealt with the use of computer software, the most important of which is geographical information systems, in making land use maps which play a significant role in the development sector. This study caters for the planners and decision makers and researchers needs to enable them store information regarding sites on land surface. This would make the analysis process much easier in the city of Mafraq in particular with the possibility of referring to it in other cities of the Kingdom in general.

The aim of the stuyd is to reach the best and fastest methods in preparing maps that reflect the current situation of land use in Mafraq.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

This is in addition to providing digital information about the city which would contribute to studying its development over different times periods and getting acquainted with the modes of using its land and contributing towards solving its problems in future.

The study has concluded in that there is a construtional activity and expansion in Mafraq and a diversity in the use of its land. This became clear through pursuing the surveying development of the built-up area in Mafraq and linking that with field work. A number of maps were made showing the built-up area in the city and its expansion. Its area stood at about 3230, 5348, 12213, dunums for the years 1978, 1984, 1992 respectively. The total area of Mafraq (the planned area) is now approximately 42498 dunums in accordance with the most important residential and educational uses (AL al-Bayt University) as well as army camps, estimated at 20%, 18.8% and 6.5% respectively of the total area of Mafraq.

The study has also concluded that application of geographical information system for the first time needs a long period of preparation, a wide database and feeding the system with information. Such applcation is of great significance in monitoring and observing the change of construction dynamic and land use over the ages.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

Digitizing and Manipulating of Mafraq Land use Maps

"Through Geographical Information System"

By

Samer Salim Al-Takrouri

Superviser

Prof. Dr. Sameeh A.Odeh

Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of master of Science in Geography

Faculty of Graduatr Studies
University of Jordan

August 2000

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit