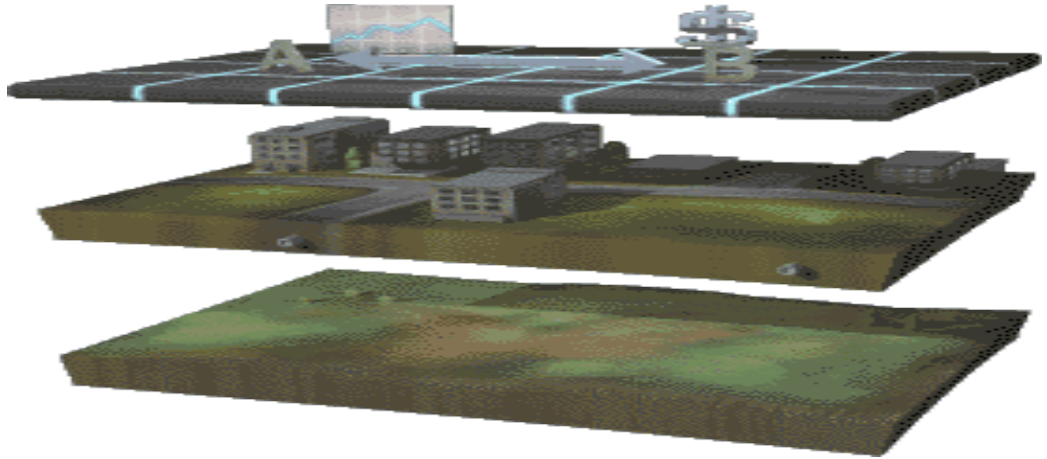


الفصل الخامس: تطبيقات GIS

تعد GIS من النظم المتطورة التي تمتلك قدرات كبيرة تسمح بترتيب المعلومات المتعلقة بمعطيات إقليمية أو مدينة أو أي موضوع ذات طابع مكاني، حيث تجهز المعلومات على شكل خرائط وكل خريطة تتضمن معلومات محددة عن خاصية معينة واحدة، سواء عن المدينة أو الإقليم أو التضاريس وغير ذلك، على سبيل المثال خرائط تتعلق بتصميم تخطيط النقل الحضري، حيث يتم تجميع الخرائط المتعلقة بذلك مع بعضها، وكل خريطة تسمى طبقة أو تغطية أو مستوى، وكل طبقة توضع بعناية فوق الأخرى، بحيث يظهر كل موقع في أي خريطة بشكل متوافق مع المواقع الأخرى في جميع الخرائط.

شكل رقم (1-5) يوضح طبيعة عمل GIS .

1- بيانات أساسية حول موقع المشروع



2- تحويل البيانات الى طبقات

Man-Made Environment



Demographics

Socio/economics

Market Research

Policy/Analysis

Physical Man-Made Environment

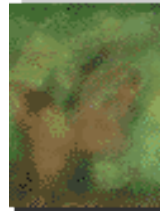


Land Use

Zoning

Transportation

Natural Environment



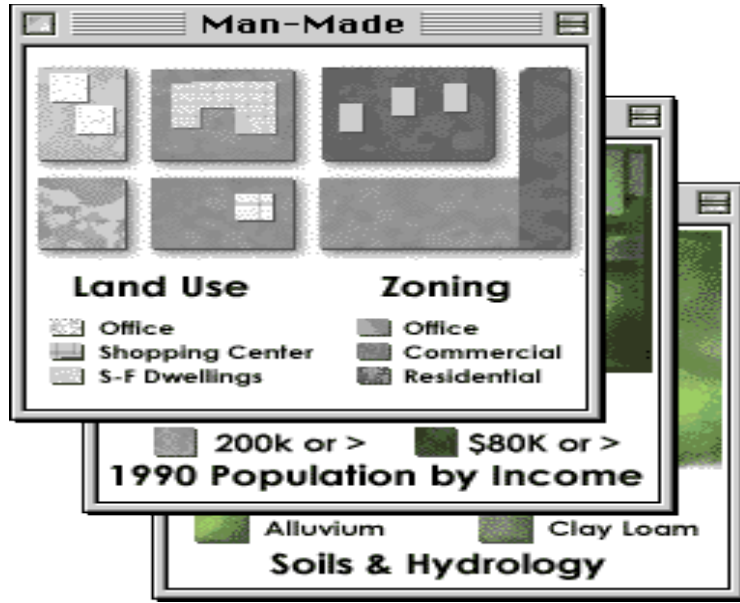
Ecosystems

Soils

Hydrology

Geology

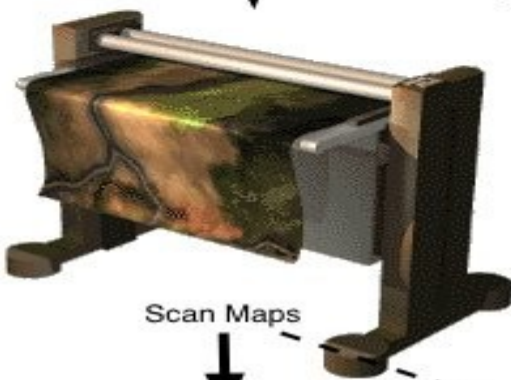
3- تحليل وربط الطبقات مع بعضها لعمل خرائط موحدة



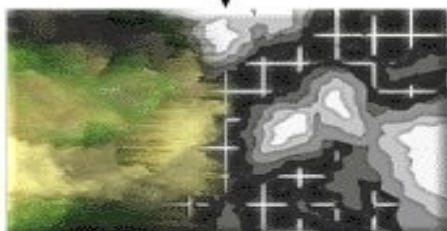
4- تحليل المعلومات وانتاج خرائط مساحية وخطية



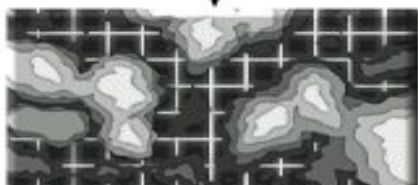
Original Source Maps



Scan Maps



Raster-to-Vector Conversion

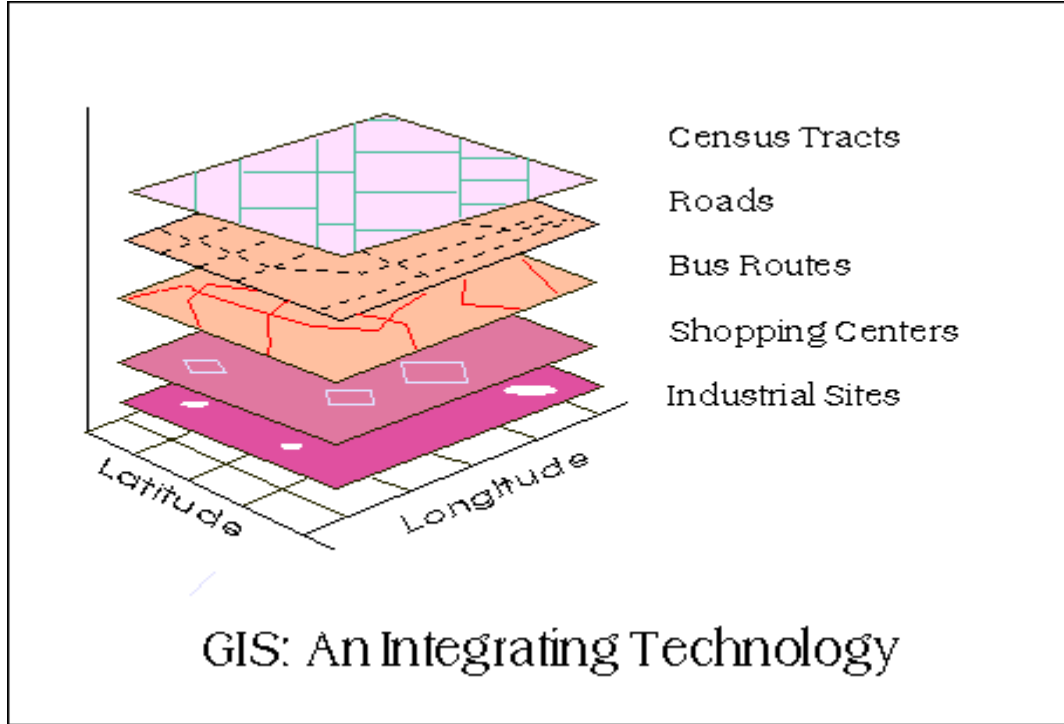


Redraft onto Mylar (optional)



Edit Raster Data (optional)

وتعد الطبقة السفلى هي الأساس لأنها تتضمن عدة بيانات حول موضوع الدراسة، وغالباً ما تستخدم خطوط الطول ودوائر العرض لتحديد المواقع على كل الخرائط بشكل مضبوط، شكل رقم (2-5) يوضح كيفية وضع الطبقات فوق بعضها. شكل رقم (2-5)



ويتم تسجيل الخرائط بعناية خلال نظام مصدر موقع عام، ومن ثم تجري مقارنة وتحليل البيانات التي تتضمنها الطبقات، على سبيل المثال العلاقة بين طرق العبور مع مواقع محلات التسويق، كثافة السكان مع مراكز العمل، بالإضافة إلى مواقع صغيرة أو مساحات يمكن فصلها عن المواقع المحيطة، شكل رقم (2-5)، وقد يتم قطع الطبقات التي يحتاجها المستخدم من الموقع المطلوب على الخريطة الكبيرة، سواء كان لموقع واحد أو لمواقع متعددة. وقد لا تحتاج كل التحليلات إلى استعمال كل الطبقات الخرائطية مرة واحدة، ففي بعض الأحيان يحتاج الباحث معلومات محددة بشكل انتقائي لتعبر عن العلاقة بين طبقات معينة، قد تقتصر على طبقتين أو أكثر، وربما تجمع معلومات تلك الطبقات في طبقة جديدة تستخدم في التحليلات اللاحقة، أو تكون على شكل خريطة تتضمن معلومات متنوعة لعدة طبقات، وربما يتم إجراء تعديلات على تلك الخريطة من خلال إضافة وحذف معلومات، على سبيل المثال يراد التعرف على ما يحدث من تغير نتيجة لتوسع طريق ما، فنبداً بطبقة الطريق، ثم طبقة مواقع توسع

الطريق, وبعدها المناطق التي تتأثر بتوسيع الطريق, و مواقع المشاكل التي تواجه توسيع الطريق, وغيرها من معلومات.

أن GIS يمتلك القدرة على تحليل كميات كبيرة من البيانات, من خلال توفر أجهزة وبرامج قادرة على ذلك, ففي المثال السابق عن تصميم النقل الحضري حيث تتوفر بضعة طبقات تحتوي بيانات مختلفة عن بعضها تتمكن النظم من تحليل هذا الكم الكبير من المعلومات التي تحتويها الطبقات والمتعلقة بشبكة النقل على سبيل المثال, والتي قد تضم طبقات عن علم المياه, خصائص السكان, نشاط اقتصادي, وحدات سياسية, أو اية خصائص أخرى طبيعية وبشرية, وكذلك الحال في التطبيقات الأخرى مثل البيئة, إدارة مخاطر, تصميم طارئ, وغيرها. تمتلك GIS القدرة على فصل المعلومات في الطبقات وتجمع في طبقات أخرى, لذا تستخدم تلك النظم بشكل شامل في المؤسسات الحكومية, العمل, تحليل المصادر البيئية, استعمال الأرض, تحليل موقع, تقدير ضريبة, تخطيط البنى التحتية, تحليل مال ثابت, تحليل سكاني وتسوق, دراسات استيطان, تحليل آثار.

وتعد إدارة المصادر الطبيعية من المجالات الرئيسة التي طبقت فيها نظم المعلومات, والتي تتضمن العناصر الآتية:

1- بيئة الحياة البرية.

2- البيئة البرية والأنهار.

3- مصادر الاستجمام والترفيه.

4- السهول الفيضية.

5- المناطق الرطبة.

6- الأراضي الزراعية.

7- المكامن المائية.

8- الغابات.

ومن التطبيقات الأخرى في مجال البنى التحتية, مثل مد أنابيب مياه الشرب والصرف الصحي, ومد أسلاك الكهرباء والهاتف, وغيرها. كما تستخدم النظم في إدارة الأراضي, من حيث اكتساب الأرض وصيانة الملكية وإدارة الموارد المائية فيها, وكل ما يتعلق بلارض.

ولغرض التوضيح سيتم التعرف على العديد من التطبيقات العملية لنظم المعلومات في مجالات مختلفة.⁽¹⁾

المبحث الأول

استخدام المستكشف Explorer في الدراسات الحضرية (دراسة تطبيقية على مكة المكرمة)

أن التطور التكنولوجي في مجال أجهزة الحاسوب والبرامج سمح باستخدام GIS في مجالات مختلفة والتي نتج عنها توفير معلومات لا يمكن الحصول بواسطة الأساليب التقليدية، ومنها إمكانية التجول في أي مدينة في العالم عبر الحاسوب والتعرف على الموقع الذي يرغب المستخدم التعرف عليه، وقد استفادت من هذه الخاصية الكثير من دول العالم ومنها العديد من الدول العربية مثل السعودية والإمارات وعمان والأردن، حيث تم استخدام المستكشف EXPLORER في هذا المجال والذي تم التطرق الى آلية البرنامج في الفصل السابق، إذ يقدم البرنامج سلسلة خرائط تفصيلية للمدينة تربط بقواعد بيانات وصفية تعطي مجموعة كبيرة من المعلومات والإحصائيات وأدوات قوية للبحث عن معالم المدينة من شوارع وأحياء وخدمات متنوعة .

متطلبات نظام EXPLORER وأعداده :

يتطلب المستكشف استخدام حاسوب ذات مواصفات معينة منها معالج بنتيوم II بسرعة 333 ميغا هيرتز وذاكرة بسعة 64 ميغا بايت وشاشة عرض 800 × 600 وسواقة أقراص مدمجة بسرعة 4 × مع بطاقة عرض ذاكرتها 4 ميغا بايت وبطاقة صوت ونظام تشغيل ويندوز 98 / 2000 أو ويندوز ميلينيوم .
ويحتاج البرنامج الى وجود 60 ميغا بايت حرة على القرص الصلب وأبقاء القرص المدمج عند تشغيل المستكشف في سواقته وذلك لوجود اكثر من 200 ميغا بايت من ملفات الصور والفيديو في القرص .

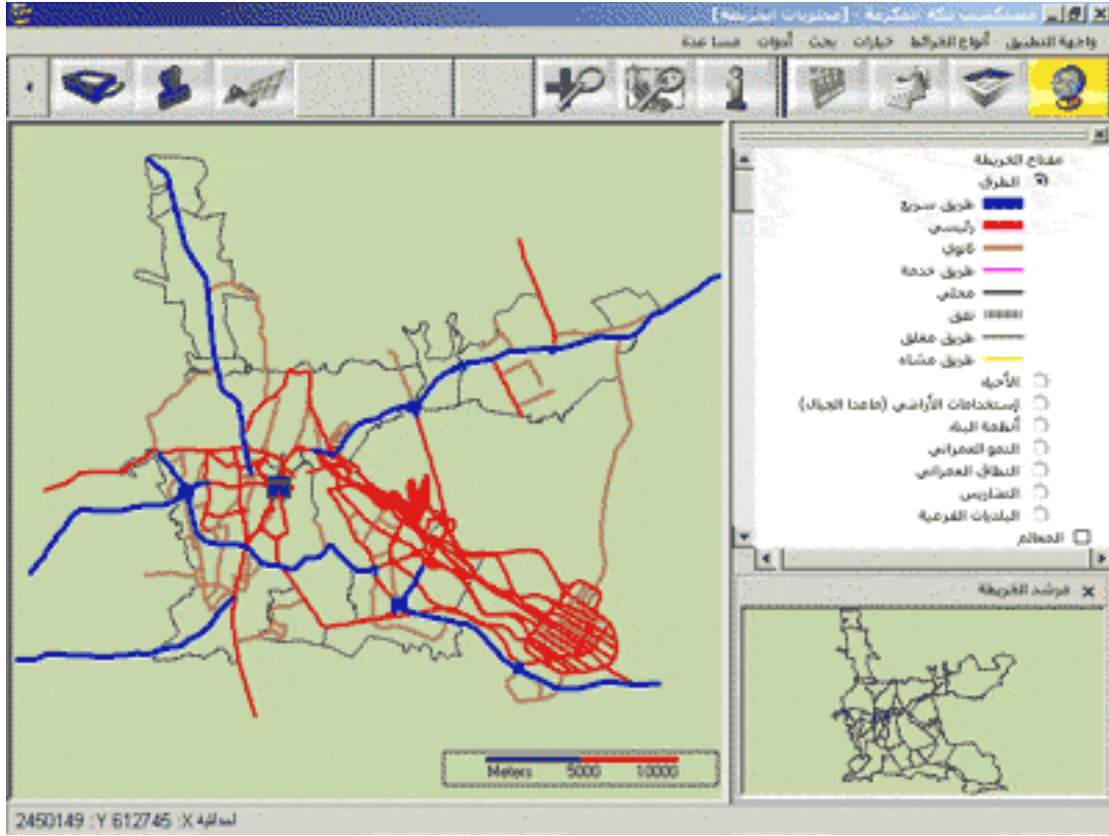
محتويات الخريطة :

تتألف شاشة محتويات الخريطة من مجموعة من النوافذ الصغيرة مثل نافذة الخريطة التي تظم الخريطة الأساسية لمكة المكرمة في هذا البرنامج، و مرشد الخريطة وهو إطار صغير ثابت يضم خريطة كاملة ومبسطة للمدينة يحدد موقع

محتويات نافذة الخريطة مقارنة بالمدينة كاملة على شكل مربع أصفر اللون يمكن تحريكه أيضاً لتشفير محتويات نافذة الخريطة, و مفتاح الخريطة الذي يتألف من مجموعة من المواضيع أو الطبقات مثل الطرق والأحياء والخدمات وغيرها .

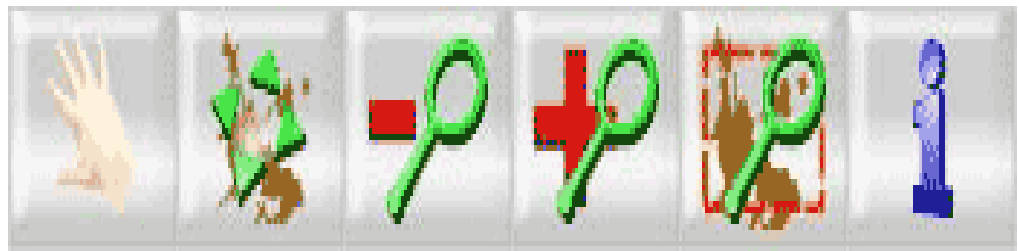
كما تظم الشاشة شريط أدوات فيه عدد من الأزرار التي يمكن استخدامها للتجوال في خريطة مكة للتعرف على معالمها وتنفيذ الوظائف الأساسية التي زود بها البرنامج, و يوجد شريط يوضح الإحداثيات الأفقية والرأسية, كما هو الحال في برامج GIS الشبيهة بواجهة المستكشف مثل ARC VIEW و MAPINFO , ويعد مفتاح الخريطة أداة أساسية لفهم محتويات الخريطة, وقد تستخدم الطبقات في هذا المجال حيث تختص كل طبقة بنوع معين من معالم المدينة الجغرافية الطبيعية والبشرية مثل طبقة الأحياء السكنية واستعمالات الأرض ومعالم مكة وشبكة الطرق والتضاريس وأنظمة البناء, وفي بعض الأحيان تقسم الطبقة الواحدة الى طبقات ثانوية أو فرعية تختلف في ألوانها ورموزها عن غيرها بحيث يسهل تمييزها, على سبيل المثال تمييز النفق الذي يمر عبره الطريق يكون بلون ونمط خط مميز عن غيره شكل رقم (3-5) وكذلك أبنية الجامعات تكون مميزة عن أبنية مدارس الثانوية والابتدائية بواسطة اللون أو الرمز المستخدم في تمثيلها وهكذا بقية المظاهر, وباستخدام مربع انتقاء الى جانب كل طبقة أو طبقة فرعية يمكن عرضها أو إخفائها في النافذة, على سبيل المثال يراد إظهار المستشفيات تستخدم عدة خطوات تبدأ بالنقر على مربع الانتقاء الى جانب بند مستشفيات في مفتاح الخريطة, حيث يوجد شريط الأدوات في نافذة محتويات الخريطة على شكل زر (استعلام) والذي يقوم بمهمة عرض المعلومات (البيانات الوصفية) الخاصة بالمظهر الذي يروم المستخدم التعرف عليه.

شكل رقم (3-5) شبكة الطرق في مكة المكرمة



حيث يمكن التعرف على موقع مصرف، مدرسة، صيدلية أو أي مؤسسة من خلال النقر على المدارس أو المستشفيات أو الصيدليات بعد انتقاء زر استعلام الذي يتضمن شريط الأدوات، كما توجد أزرار أخرى التي تتحكم بالتجوال داخل الخريطة. المدينة، شكل رقم (4-5)

شكل رقم (4-5) أنواع الأزرار التي تتحكم بالتجوال داخل خريطة المدينة

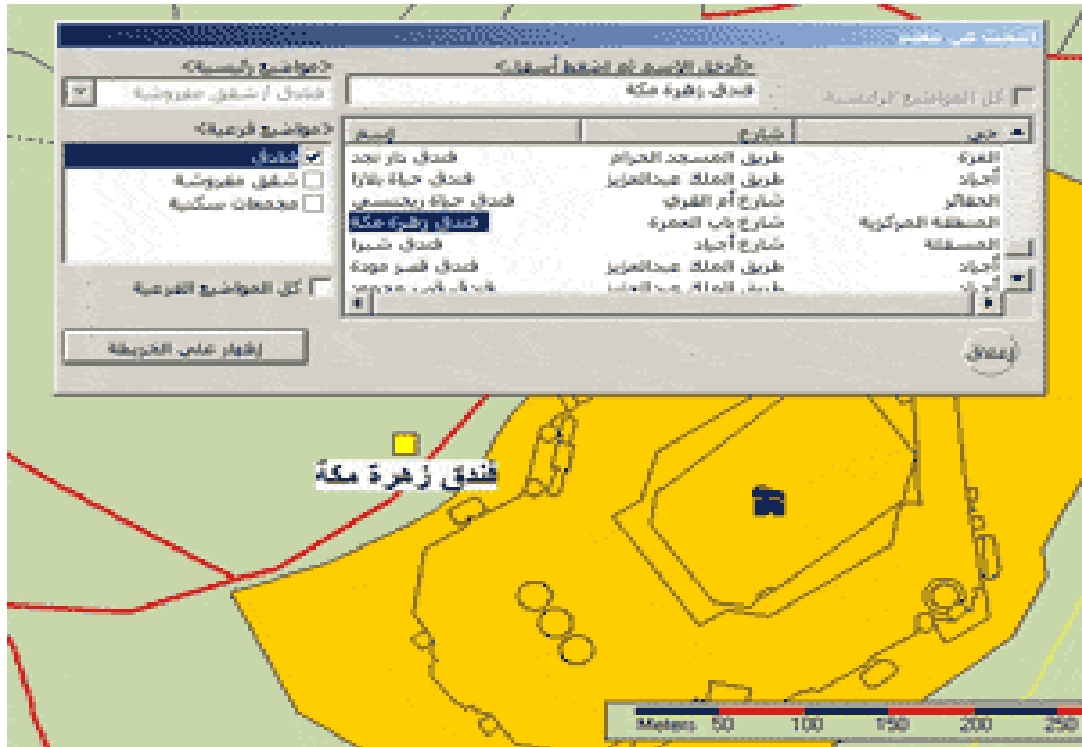


حيث يتم تكبير منطقة محددة أو الخريطة بأكملها وإمكانية التجوال في محتوياتها، أي يمكن التحكم بعرض الخريطة والوصول إلى البيانات الوصفية المرتبطة بمعالمها أو مظاهرها المختلفة باستخدام القوائم العلوية في نافذة محتويات الخريطة أيضاً، حيث تقدم قائمة (أنواع الخرائط) أسلوباً مباشراً لعرض أو إخفاء المكونات الأساسية للخريطة، مثل استعمال الأرض والطرق والتضاريس

أو البلديات الفرعية وغيرها من المعلومات,ويمكن عرض صورة جوية لمكة المكرمة خلف الخريطة بحيث يمكن مشاهدة الصورة الجوية أثناء استخدام البرنامج,ويتم توضيح الصورة الجوية في إحداثياتها ومقياسها الصحيح وقد تكون مكتملة للخريطة .

وتقدم قائمة خيارات الأمر (نسخ الى الحافظة) الذي يسمح بنقل الجزء الظاهر من الخريطة الى الحافظة بحيث يمكن لصقها لاحقاً واستخدامها في برامج أخرى بالإضافة الى الأمر (تصدير الخريطة) لحفظ الخريطة كصورة نقطية بهيئة (BMP) وتقدم هذه القائمة أيضاً الأمر (طباعة الخريطة), ولا يدعم مستكشف مكة المكرمة طريقة مباشرة لتصدير الخريطة الى برامج التصميم بالحاسوب . ومن الجدير بالذكر أن أهم الوظائف التي يقدمها المستكشف للسياح والزائر والمستخدم العادي تقع في قائمة بحث تتضمن إمكانات متقدمة لتحديد موقع أي من المظاهر الموجودة في طبقات الخريطة, إذ يمكن العثور على شارع أو حي باختيار الأمر شارع أو الأمر حي من قائمة بحث ثم انتقاء الاسم المطلوب من اللائحة والضغط على زر (إظهار على الخريطة) ليقوم مستكشف المدينة بعد ذلك بتعديل محتويات ومقياس رسم نافذة الخريطة بحيث يتوسط الحي أو الشارع تلك النافذة كما يتم إظهار اسمه على الخريطة وتلوينه باللون الأصفر لتمييزه,ويمكن استخدام (معلم) للبحث عن معالم مكة الأخرى مثل المساجد والفنادق والمطاعم وغيرها شكل رقم (5-5) .

شكل رقم (5-5) البحث عن المعالم في المدينة



وأضيف الى المستكشف في قائمة أدوات إمكانية التحكم بعرض نافذة مفتاح الخريطة والمرشد وشريط المعلومات، وهي ميزة جديدة تسمح باستغلال كامل مساحة الشاشة تقريباً لعرض خريطة مكة، وتتضمن القائمة أيضاً مجموعة من الأوامر المهمة مثل الأمر (تعريف/ تسمية) الذي يسمح بإظهار أسماء الأحياء والشوارع في الخريطة باللغة العربية أو الإنجليزية حسب لغة واجهة البرنامج وكذلك إمكانية إخفاء الأسماء الظاهرة .

وتتوفر في البرنامج إمكانية قياس المسافة والتي تعد من المزايا المهمة في مستكشف المدن ومنها مكة المكرمة، حيث يمكن قياس المسافة بين المعالم الظاهرة على الخريطة بصورة مستقيمة أو متعرجة وذلك من خلال النقر على

سلسلة من النقاط تمثل الطريق بينهما ثم يعرض البرنامج بعد ذلك المسافة ويمكن استخدام هذه الوظيفة لمعرفة أقصر طريق بين الحرم المكي وأماكن أقامه الحجاج ضمن نطاق مدينة مكة، ويمكن تضمين المعلومات تفاصيل أخرى تخطيطية أو اجتماعية .

ومن المميزات التي يتمتع بها البرنامج يقوم أمر (مقياس الرسم) بتكبير وتصغير الخريطة تبعاً لمقياس الرسم الذي ينتقيه المستخدم من لائحة تتضمن مقياس الرسم أو بكتابة مقياس رسم خاص .

مواضيع الخريطة :

يستطيع المستخدم الحصول على معلومات مهمة عن المدينة في فقرة (مواضيع الخريطة) شكل رقم (5-6) مع توفير إمكانية للبحث عن كلمة في هذه المواضيع وطباعة أي منها، وتتضمن هذه الفقرة عدداً من المواضيع مبوبة في باين رئيسيين بالنسبة لمكة المكرمة هما الحج ومكة كمدينة والمزودة بعدد من المخططات التوضيحية، يتناول الباب الأول الحديث عن إدارة الحج وعناصره كالمواقيت والمشاعر والتعريف بالمسجد الحرام والمراحل المختلفة التي أجريت على توسيع الحرم، إضافة الى معلومات وإحصائيات خاصة بالحجيج .

شكل رقم (5-6) مواضيع الخريطة



أما الباب الثاني التطور العمراني لمكة المكرمة خلال العصور المختلفة من بداية العهد الراشدي والأموي والعباسي والفاطمي والعثماني وحتى العصر الحالي حيث يتم التعرف على التنظيم الإداري لمكة والبنية التحتية من طرق وكهرباء وغيرها، فضلاً عن الخدمات المتوفرة فيها كالخدمات الترفيهية والأندية الرياضية والتعليم والصناعة .

البيانات الإحصائية :

تتوفر بيانات إحصائية هامة عن مكة المكرمة يمكن الحصول عليها من فقرة (إحصائيات) شكل رقم (5-7) والتي تعد من الفقرات المهمة في مستكشف المدينة، وتتضمن تلك الإحصائيات معلومات دقيقة يحتاج إليها المستثمرون

الهجري وحتى الوقت الحاضر, وقد استخدم الترتيب الأبجدي لمواضيع هذه الصور بدلاً من ترتيبها ترتيباً موضوعياً والذي يعد عملية صعبة .
تقدم هذه الوسائط المتعددة معلومات متكاملة عن مكة المكرمة ومشاعر الحج حيث يشمل جبل الرحمة والنور والصفاء أثناء الحج فضلاً عن التطورات العمرانية والخدمات المتنوعة.⁽²⁾