تطبيقات GIS في إدارة المواقع الأثرية سياحياً

دراسة تطبيقية على الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق

ابراهيم بظاظو * وعدنان شياب **

ملخص

اهتمت الدراسة بالكشف عن الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق، وتخطيطها وإدارتها باستخدام نظام المعلومات الجغرافي، وتجمع الدراسة بين النظرية والتطبيق، لما تشتمل عليه من إطار نظري يتناول مفاهيم نظام المعلومات الجغرافي، وتطبيق عملي يسهم بالاستفادة من نظام المعلومات الجغرافي في إمكانية تخزين واستعادة وتعديل ومعالجة وعرض البيانات، ورسمها على خرائط متعددة الطبقات، وقد توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج أبرزها: أن إدارة وتطوير الكنائس البيزنطية باستخدام نظام المعلومات الجغرافي يوفر الوقت والجهد باعتماده على الصور الجوية والفضائية والخرائط الطبوغرافية بدقة عالية، وإجراء التحليلات والوصول إلى نتائج دقيقة في فترة زمنية قصيرة جداً إذا ما قورنت بالمدة الزمنية اللازمة عند استخدام الوسائل التقليدية.

المقدمة:

أدى انتشار نظام المعلومات الجغرافي، الذي يستخدم كماً هائلاً من البيانات والمعلومات، إلى جانب الثورة التكنولوجية المتمثلة في استخدام الحواسيب الآلية والبرامج المختلفة، إلى القيام بالكثير من الدراسات المهتمة في إدارة المواقع الأثرية وإبراز الأبعاد المكانية للمواقع السياحية والتعرف على خصائصها وميزاتها، ومحاولة تطويرها وتنميتها، وكذلك التخطيط والتسويق لها. ومع توفر مثل هذا النظام أصبحت عملية إدارة وتطوير المواقع الأثرية أكثر دقة ومرونة،لذا يعد نظام المعلومات الجغرافي، من الأدوات الرئيسة التي تُستخدم في عملية تخطيط وإدارة المواقع الأثرية وتسْويقها سياحياً، ولتحقيق هذا ركزت الدراسة على أهمية استخدام نظام المعلومات الجغرافي في إدارة وتطوير المواقع الأثرية المتمثلة بالكنائس البيزنطية في محافظة المفرق، من خلال بناء قاعدة بيانات جغرافية،تتناول كافة المقومات الطبيعية والبشرية المُمثلة للكنائس البيزنطية في محافظة المفرق.

© جميع الحقوق محفوظة لجمعية كليات الآداب في الجامعات الأعضاء في اتحاد الجامعات العربية 2010.

* قسم السياحة والإدارة الفندقية، جامعة الحسين بن طلال، معان، الأردن .

** قسم الاثار، جامعة الحسين بن طلال، معان، الأردن .

انتشرت تطبيقات نظام المعلومات الجغرافي انتشاراً واسعاً وسريعاً على المستوى العالمي، كأحد الوسائل الهامة المستخدمة في دعم اتخاذ القرار في مجالات إدارة المواقع الأثرية،فتحتاج عملية إدارة الموقع الأثري سياحياً إلى حصر للموارد الطبيعية والبشرية بغية وضع الخطط المناسبة وتحقيق الاستخدام الأمثل، والتوافق بين استخدامات الأرض المتعددة، ولا يمكن تحقيق هذه الأهداف دون توفر البيانات الكافية التي يسهل التعامل معها من خلال استخدام نظام المعلومات الجغرافي، لما يوفره من إمكانية تخزين واستعادة وتعديل ومعالجة وعرض البيانات، وتمثيلها الكارتوغرافي ورسمها على خرائط متعددة الطبقات،وبطرق مختلفة تتناسب مع أهداف المخططين المنشودة،وذلك ضمن إطار مفاهيمي مجرد عُرف باسم منظومة المعلومات.

مشكلة الدراسة:

تُحاول الدراسة الكشف عن الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق، ومحاولة إدارتها وتخطيطها وتسويقها باستخدام نظام المعلومات الجغرافي Geographic Information System (GIS)، من خلال بناء قاعدة بيانات جغرافية يمكن من خلالها المساعدة في إدارة وتخطيط الكنائس البيزنطية في المحافظة، للوصول إلى استغلال أمثل للمواقع الأثرية وتنميتها سياحياً،حيث تتعدد استخدامات نظام المعلومات الجغرافي، وفقاً لتعدد المجالات التطبيقية المستخدمة،وتعتمد هذه الاستخدامات على اختلاف وجهات النظر حول تحديد وتصنيف الأهداف التطبيقية لها.

وفي سبيل ذلك تحاول الدراسة الإجابة على التساؤلات الآتية:

1. كيف نصنف الكنائس البيزنطية إلى أنماط تنموية حسب درجات تطورها باستخدام نظام المعلومات الجغرافي؟ وكيف يبدو التوزيع المكاني لهذه الكنائس في محافظة المفرق؟
2. كيف يمكن استخدام نظام المعلومات الجغرافي في إدارة وتطوير الكنائس البيزنطية؟

منطقة الدراسة:

تقع في الشمال الشرقي من المملكة ويحدها العراق شرقا وسوريا شمالاً والسعودية جنوباً ومن الشرق وتبلغ مساحتها (26552) كم2 وتشكل ما نسبته 29.6% من مجموع مساحة المملكة فهي ثاني محافظات المملكة بعد معان من حيث المساحة،حيث يبلغ عدد سكانها حوالي (253) ألف نسمة بكثافة حوالي (9.5) شخص/كم وتشكل منطقة البادية الشمالية الغالبية العظمى منها،وقد اكتسبت المفرق أهميتها الإستراتيجية لوقوعها على مفترق الطرق الدولية،حيث تربط المملكة مع الجمهورية العراقية من خلال مركز حدود الكرامة والذي يبعد عن مركز المحافظة 285 كم بالإضافة إلى وجود مركز حدود جابر والذي يربط المملكة مع الجمهورية السورية والذي يبعد عن مركز المحافظة حوالي 20 كم كما يتضح بالشكل (1).[1]

الشكل (1): منطقة الدراسة

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية الدراسة في الجانبين الآتيين:

أولاً: الجانب العلمي، وتتمثل الأهمية العلمية للدراسة في مجال الاستفادة من تطبيقات نظام المعلومات الجغرافي في إدارة المواقع الأثرية.

ثانياً: الجانب العملي، من خلال تصميم نموذج عملي لتطبيق نظام المعلومات الجغرافي في إدارة وتطوير الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق.إضافة إلى أهمية وسرعة تدفق البيانات والمعلومات عن الكنائس البيزنطية مما يعطي صورة شمولية واضحة لدى القائمين على إدارة وتطوير هذه المواقع.

استندت الدراسة إلى عدة مبررات تبرز مدى الحاجة لمثل هذه البحوث لملء الفراغ في أدبيات تطبيقات GIS في إدارة المواقع الأثرية، وتُكْمل ما بدأه الآخرون من أجل النهوض بالمواقع الأثرية وإدارتها بصورة علمية، باستخدام نظام المعلومات الجغرافي، وتُمثل عملية إدارة وتطوير الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق باستخدام نظام المعلومات الجغرافي عنصراً مهماً لم يحظَ

بالاهتمام الكافي، فغالبية الدراسات المتعلقة بهذا الجانب اقتصرت على دراسة المواقع الأثرية دون الإشارة لدور نظام المعلومات الجغرافي وأهميته في هذا المجال.

مبررات الدراسة:

1. قلة الدراسات التي تناولت إدارة المواقع الأثرية بواسطة نظام المعلومات الجغرافي.
2. أهمية تطوير المواقع الأثرية والمحافظة عليها، فهي تمثل مورداً اقتصادياً مهماً وأساسياً للدول التي تتصف بمحدودية الموارد.
3. أهمية استخدام نظام المعلومات الجغرافي، الذي بدوره يعكس آثاراً إيجابية على تطوير الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق.

أهداف الدراسة:

1. إعداد قاعدة بيانات جغرافية تشمل كافة الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق.
2. تنمية وتطوير الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق والنهوض بها، بواسطة استخدام GIS.
3. تحليل التباين المكاني والإقليمي للكنائس البيزنطية في المحافظة في ضوء العوامل البشرية والطبيعية المؤثرة فيها.
4. التعرف على الدور الفعلي لتطبيقات نظام المعلومات الجغرافي في إدارة وتطوير المواقع الأثرية.
5. إبراز الشخصية المكانية للكنائس البيزنطية في المحافظة، وإدراك مكانتها بين المواقع السياحية الأخرى في الأردن في ضوء الإمكانيات المتاحة، بهدف تفريدها Uniqueness والنهوض بها ووضعها على خريطة السياحة الأردنية.

الدراسات السابقة:

تتصف الدراسات التي تناولت إدارة المواقع الأثرية في غالبيتها باهتمامها بدراسة الجوانب التقليدية في تطوير المواقع السياحية، أما الدراسات المتعلقة بتطوير وإدارة المواقع الأثرية باستخدام نظام المعلومات الجغرافي موضوع البحث فما زالت قليلة، ومنها: دراسة قاسم إغبارية (2008)، بعنوان "تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المواقع السياحية والأثرية في بيت لحم" وقد تناولت الدراسة كيفية الاستفادة من التطورات التكنولوجية المتلاحقة في تصميم نظام معلومات جغرافي يتناول المواقع الأثرية والسياحية في المحافظة، وتفعيل دور هذا النظام ليصبح مألوفاً لمجمل العاملين في القطاع السياحي من أفراد ومؤسسات خاصة وحكومية، وقد أسفرت الدراسة عن النتائج الآتية: أهمية نظام المعلومات الجغرافي وقدرته على القيام بالعديد من المهام

في إدارة المواقع الأثرية، باستخدام الخرائط متعددة الأغراض ذات الصورة والصوت، وأحياناً الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد الممثلة للواقع تماماً، فضلاً عن إمكانية استخدام هذه النظم في إجراء التحليلات الإحصائية المختلفة وتحليل شبكات الطرق.(2)

ومن أمثلة الدراسات التي تناولت تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي أيضاً، تلك التي أجراها (Wayne Giles. 2004) بعنوان " GIS Applications In Tourism Planning"، تناولت هذه الدراسة أهمية استخدام نظام المعلومات الجغرافي في التخطيط السياحي، على اعتبار أن القطاع السياحي من القطاعات الاقتصادية المعقدة التركيب، لذا يتطلب العديد من الأدوات العالية الكفاءة في عملية تخطيط المواقع السياحية وإدارتها، وأشارت الدراسة إلى عجز الوسائل التقليدية في التخطيط عن تحقيق التنمية السياحية المستدامة، من هنا تكمن أهمية استخدام نظام المعلومات الجغرافي في التخطيط السياحي. (3)

كما قامت (Maria Daniela Tantillo. 2007) بدراسة بعنوان " GIS Application in Archaeological Site of Solunto"، وقد قدمت الدراسة شرحاً عن نظام المعلومات الجغرافي، والدراسات التي تناولت مجال استخدام نظام المعلومات الجغرافي في إدارة المواقع التراثية، وركزت الدراسة على أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية كوسائل مفيدة لإدارة التراث الثقافي،خاصة في مجالات رصد الوثائق الأثرية، إضافة إلى المحافظة على التراث الأثري من خلال استخدام نظام المعلومات الجغرافي، وتناولت الدراسة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في الموقع الأثري Solunto، وهي المدينة التي تأسست في صقلية في القرن الرابع قبل الميلاد، وتم اكتشاف آثارها ومعالمها في القرن السادس عشر،وتوصلت الدراسة إلى أهمية استخدام هذه التكنولوجيا في إدارة التراث الثقافي من خلال توفير سجل دقيق يشمل كافة المواقع التراثية مما يسهم في زيادة الحفاظ على المواقع الأثرية بشكل مستدام،ويؤمن رقابة فاعلة على هذه المواقع.(4)

بينما تناول (C. Ioannidis, K. Th. Vozikis. 2007) بدراسة بعنوان " Application of A GIS for the Accessibility of Archaeological Sites by Visitors with Disability and Visitors with Reduced Mobility"، تناولت الدراسة أهمية استخدام نظام المعلومات الجغرافية في إدارة المواقع الأثرية سياحياً من خلال بناء نموذج في منطقة فيليبيا في اليونان، فقد تم تصميم قاعدة بيانات جغرافية تتناول كافة المقومات البشرية والطبيعية داخل منطقة الدراسة وتم إعداد مسارات سياحية باستخدام نظام المعلومات الجغرافي يمكن من خلالها مساعدة الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة من زيارة هذا الموقع، ويرى الباحث أن نظام المعلومات الجغرافي والاستشعار عن بعد،عبارة عن وحدة متكاملة يكمل بعضيهما الآخر في إدارة المواقع الأثرية، وقد توصلت الدراسة إلى دور نظام المعلومات الجغرافي في دراسة الطاقة

الاستيعابية والحركة السياحية داخل المواقع الأثرية من خلال بناء عدد من النماذج لمنطقة الدراسة، يمكن من خلالها مساعدة صانعي القرار على إدارة الموقع الأثري بالصورة المثلى.[5]

وتأتي هذه الدراسة، استكمالاً للدراسات السابقة التي قام بها الباحثون في محاولة بناء قاعدة بيانات متكاملة تضم كافة الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق، باستخدام نظام المعلومات الجغرافي بهدف إدارة وتطوير هذه المواقع، وفهم شكل التنظيم والعلاقات المكانية بينها.

منهجية الدراسة:

تجمع الدراسة بين النظرية والتطبيق، لما تشتمل عليه من إطار نظري يتناول مفاهيم إدارة المواقع الأثرية سياحياً، وتطبيق عملي يسهم في إعداد قاعدة بيانات متكاملة تضم كافة الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق، وتركز الدراسة على إمكانية استخدام نظام المعلومات الجغرافي في تطوير الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق،ويتطلب ذلك الجمع بين أكثر من منهج في آن واحد كالمنهج التنظيمي والمنهج الإدراكي التصوري؛ بغرض إبراز الشخصية الإقليمية للكنائس البيزنطية في محافظة المفرق، وفق شمولية المناهج سالفة الذكر، وتكاملها في إطار من التحليل الموضوعي القائم على مدخلات النظم،والمؤدي إلى مخرجاتها.

تركز الدراسة على استخدام أسلوب النظم،كأسلوب متكامل للبحث والدراسة لما له من أهمية كبيرة في دراسة الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق التي تتعقد فيها الظواهر والمتغيرات، وتتشابك العلاقات وتتداخل مع بعضها البعض، بطريقة يصعب معها القدرة على تشخيص هذه العلاقات ودراسة تأثيرها المتبادل. ومعالجة الموضوع باستخدام أسلوب النظم مما يعني النظر إليها كوحدة تنظيمية متكاملة، وتتضمن هذه الوحدة عناصر ذات تنوع واسع لكنها مندمجة مع بعضها البعض بشبكة من الروابط المتداخلة والعلاقات المتبادلة والحركة الدائمة.

تشمل منهجية بناء قاعدة البيانات الجغرافية الخاصة بالدراسة المراحل الآتية:

1. المرحلة الأولى:جمع المعلومات والبيانات الخاصة بالدراسة.
2. المرحلة الثانية:إدخال البيانات الجغرافية ومعلوماتها الوصفية وبناء قاعدة المعلومات.
3. المرحلة الثالثة:إدارة ومعالجة قواعد المعلومات في نظام المعلومات الجغرافي.

يوجد عدة تعريفات لنظام المعلومات الجغرافي تختلف باختلاف استخدامات هذا النظام في العلوم المختلفة، كما أن هذه التعريفات تتطور سريعاً بالتطور المتلاحق للتكنولوجيا، وتطور تطبيقات هذا النظام، فقد عرف بظاظو، (2009) نظام المعلومات الجغرافي بأنه "أداة تقوم على

تنظيم المعلومات الجغرافية والوصفية بواسطة الحاسوب"، وربطها بمواقعها الجغرافية باستخدام أحد أنظمة الإسناد الإسقاطي أو الإحداثي للتعامل مع البيانات كنظام معلومات.(6)

تمتاز نظم المعلومات الجغرافية بأنها تجمع بين عمليات الاستفسار والاستعلام (Query) الخاصة بقواعد البيانات، مع إمكانية المشاهدة، والتحليل، والمعالجة البصرية، لبيانات جغرافية من الخرائط، وصور الأقمار الصناعية، والصور الجوية، وهي الميزة التي تُميزها عن نظم المعلومات المعتادة، وتجعلها متاحة لكثير من التطبيقات العامة والخاصة، لتفسير الأحداث، وحساب المؤشرات، ووضع الاستراتيجيات.

يتألف نظام المعلومات الجغرافي من المكونات الأساسية (GIS Components) الآتية:

1- الكيان المادي Hardware　　2- الكيان البرمجي SoftWare

3- البيانات Data　　4- الأفراد User Programs

تختلف البيانات عن المعلومات، في أن الأولى تعد بمثابة المادة الخام المكونة من الجداول والإحصاءات والتي لم تتم معالجتها، أما المعلومات فهي النتائج المستخلصة من البيانات بعد معالجتها وتبويبها وتنسيقها وتجميعها، وتحتوي قاعدة البيانات الجغرافية العديد من البيانات على شكل جداول مكونة من أعمدة Columns وصفوف Rows، ويطلق على هذه البيانات المخزنة في قاعدة البيانات الجغرافية، اسم البيانات غير المكانية Non Locational أو البيانات الوصفية Attributes وتتميز بان ليس لها أي بعد مكاني.

تتميز برمجية ArcGIS9.3 كأحد برمجيات نظام المعلومات الجغرافي، بقدرتها على ربط البيانات غير المكانية في قاعدة البيانات مع البيانات المكانية، عندها نكون قد صنعنا قاعدة علاقات في نظام المعلومات الجغرافي The GIS Relational Data Base، تُمَكننا من طرح العديد من الأسئلة المتعلقة بالظواهر المكانية وخصائصها غير المكانية، فنستطيع الحصول على المعلومات الخاصة بموقع أثري معين على الخريطة، كعدد زوار هذا الموقع، وعدد الفنادق والمطاعم، وجنسيات السياح، ويمكن هنا ربط هذه المعلومات مع الخريطة Link to Graphics، مما يوفر أداة هامة أمام المخطط في إدارة وتطوير الموقع الأثري.

تتضمن مراحل بناء قاعدة بيانات الدراسة ما يأتي:

أولاً: جمع وتصحيح البيانات Data Collection & Correction

تعتبر مرحلة جمع البيانات المرحلة الأولى والأساسية لبناء نظام المعلومات الجغرافي، ويتم فيها جمع البيانات التي تم تحديدها سلفاً بناء على تحديد الغرض من النظام والناتج منه، والبيانات الجغرافية في نظام المعلومات الجغرافي هي الحيز الأرضي ذو التعريف الإحداثي

Spatial Data، الذي تشغله الظاهرة ومعلوماتها الوصفية على اختلاف أنواعها. وستعرض الدراسة أولاً أنواع البيانات التي تم إدخالها في النظام وهي:

النوع الأول: البيانات المكانية أو الجغرافية Geographical Data

تشمل البيانات المكانية كافة أشكال البيانات الخاصة بالكنائس البيزنطية، والتي ترتبط بإحداثيات معينة، فكل كنيسة بيزنطية في محافظة المفرق تم تحديدها بطريقة محددة على شكل إحداثيين (X. Y)، أو ذو أبعاد ثلاثية (X. Y. Z) وتصنف البيانات المكانية إلى ثلاث مجموعات من الظاهرات Features عند تمثيلها في الخرائط وهي: الظاهرات النقطية Point Features والظاهرات الخطية Line Features والظاهرات المساحية Arial Features [7].

النوع الثاني: البيانات الوصفية Attribute Data

تأتي عملية جمع البيانات الوصفية بعد الانتهاء من عمليات جمع وتحضير البيانات الجغرافية، التي تنتهي غالباً إلى إنشاء مجموعة من الخرائط الخاصة حسب التقسيمات السابقة (النقطية والخطية والمساحية)، ويتميز نظام المعلومات الجغرافي بإمكانية ربط البيانات الوصفية بالظاهرات الجغرافية ضمن كل طبقة باستخدام نظام الترميز Encoding، وبصورة عامة فإن أهم مصادر المعلومات الوصفية التي اعتمدت الدراسة عليها:

1. الدراسة الميدانية:

تعد الدراسة الميدانية مصدراً مهماً للبيانات الوصفية، فتم الاعتماد عليها في:

أ. جمع العينات على اختلاف أنواعها.

ب. الملاحظة الميدانية المباشرة، وتسجيل النتائج.

2. الخرائط على اختلاف أنواعها: General Maps

3. الصور الجوية والمرئيات الفضائية: Aerial Photographs and Satellite Images

استخدمت الصور الفضائية والصور الجوية المأخوذة من المركز الجغرافي الملكي الأردني، والمنتجة عام 2006 لعدد من الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق بعد تعريفها إحداثياً وتم تكوين صورة شمولية واضحة من خلال ما يعرف بالموزيك Mosaic، وتكوين الرؤية المجسمة Stereovision لسطح الأرض من خلال الفحص الستريسكوبي لعدد من الصور الجوية. والمرئيات الفضائية التي استخدمت في الدراسة، هي الصور التي تغطي منطقة رحاب وأم الجمال وأم السرب بقدرة تمييزية 10 × 10 م التي يقدمها القمر الصناعي SPOT.

4. البيانات الإحصائية المنشورة وغير المنشورة.

5. نظام تحديد الموقع العالمي: .(GPS (Global Positioning System

ثانياً: إدخال البيانات الجغرافية ومعلوماتها الوصفية وبناء قاعدة المعلومات:

يعتمد مبدأ إدخال البيانات التي تم جمعها سابقاً إلى قاعدة البيانات الجغرافية على تحويل كافة المعلومات من الشكل الورقي الجامد Hard Analog Media، إلى شكل آخر رقمي Digital Format، أي الشكل الذي يستطيع الحاسوب أن يتعامل معه من خلال برمجيات نظام المعلومات الجغرافي، وتسمى هذه العملية إدخال المعلومات Data Input، وأهم الطرق التي اعتمدتها الدراسة في إدخال البيانات الجغرافية:

1. الماسح الضوئي: Optical Scanning
2. المتتبع الآلي للخطوط Automatic Line Follower

طرق تمثيل البيانات في نظام المعلومات الجغرافي الخاص بمنطقة الدراسة:

أولاً: نموذج الفكتور Vector Model GIS

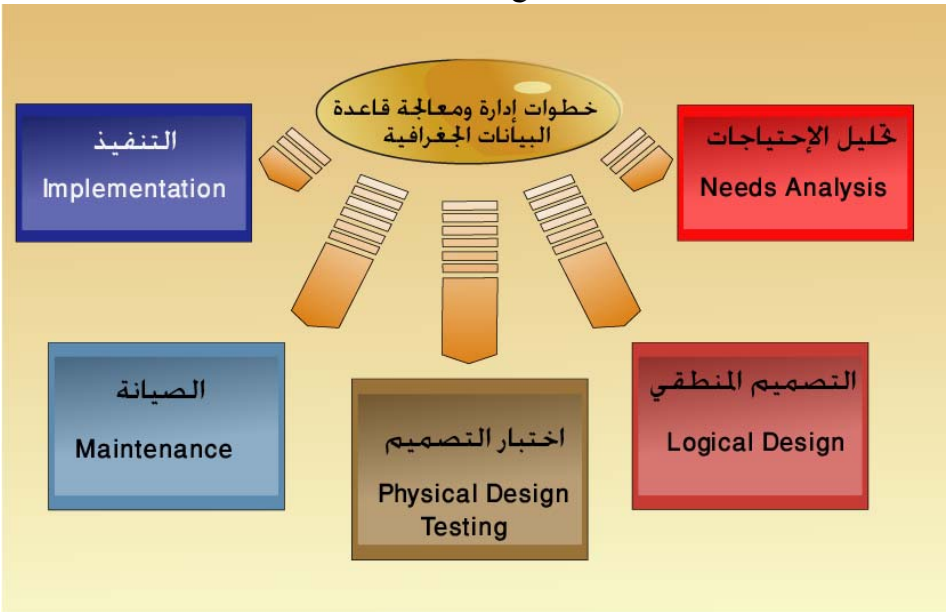
تعتمد طريقة الفكتور في تمثيل البيانات على الخطوط وليس الخلايا وأن التنظيم الخطي في تمثيله للبيانات هو تمثيل أقرب للواقع، حيث يتم تمثيل الظواهر كما تمثلها الخرائط الرقمية على شكل نقاط Points وخطوط Lines ومناطق Areas، وكل منها معرّفة بواسطة احداثيات.و يعتمد نموذج الفكتور في تمثيل البيانات على أصغر وحدة مرئية وهي النقطة المعَرَفةِ بواسطة إحداثيين هما (X. Y)، ومن النقطة يمكن بناء القطع المستقيمة Segments، ومن القطع المستقيمة يمكن بناء الخطوط، ومن الخطوط المغلقة، يمكن بناء المساحات التي تُعَرف الواحدة منها بالمضلع أو المساحة المغلقة Polygon.

ثانياً: نموذج الرّاستر (الطريقة الخلوية) Raster Model GIS

تعتمد طريقة الرّاستر في تمثيل البيانات والمعلومات على شكل خلايا، والخلية الواحدة هي Cell،والمعلومات المسجلة بطريقة الخلايا تسمى Cellular Data؛ أي معلومة خلوية،وترتبط دقة المسح من خلال نظام الرّاستر بما يعرف بالقدرة التمييزية Resolution، فكلما زاد عدد الخلايا كلما كانت درجة الوضوح أكبر وأكثر دقة،ويتم التعبير عن الظواهر الجغرافية وفق نظام الراستر،من خلال الخلايا أو المربعات،فرسم خط بالطريقة الخلوية يعني إضاءة جميع الخلايا التي يمر بها ذلك الخط، ويخصص رقم (1) أو (On) للخلية التي تمر بها الظاهرة ويتم إضاءتها أما الخلية التي لا تمر بها الظاهرة فتعطى رقم (صفر) أو (Off).

ثالثاً: إدارة ومعالجة قواعد المعلومات في نظام المعلومات الجغرافي.

تتميز قواعد البيانات الجغرافية الصغيرة،بأنها كافية لتخزين المعلومات الجغرافية في ملفات عادية، ولكن عندما يصبح حجم البيانات وعدد المستخدمين كبير، فمن الأفضل استخدام نظام إدارة قاعدة البيانات Data Base Management System (DBMS) ليسهُل عمليات تخزين وتنظيم وإدارة البيانات ومعالجتها، كما يتضح بالشكل (2).



المصدر : Hey Wood , 2003 .

الشكل (2)

تطبيقات نظام المعلومات الجغرافي في إدارة المواقع الأثرية

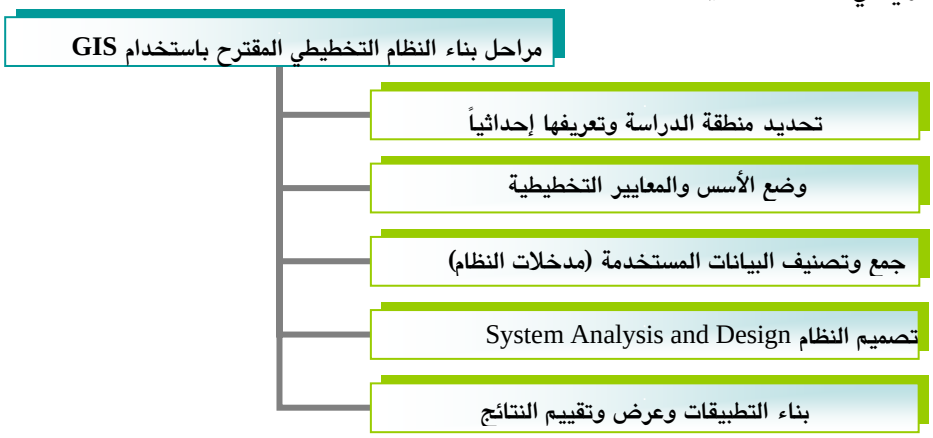
تتميز الطرق التقليدية المستخدمة في إدارة المواقع الأثرية بمحدودية قدرتها في عملية المعالجة والتحليل، فهي تعتمد على تركيب الخرائط الورقية Hard Copy بصورة يدوية، وتستغرق الكثير من الجهد والوقت، ولا تُمكّن المخطط من أخذ جميع المحددات الطبيعية والبشرية في الاعتبار، ولا تعطِ العدد الكافي من الخيارات والبدائل التخطيطية التي يمكن تنفيذها باستخدام نظام المعلومات الجغرافي بسهولة ويُسر،ومن خلال دراسة الحالات التطبيقية لاستخدامات نظام المعلومات الجغرافي في إدارة المواقع الأثرية سياحياً، والتي عالجت الكثير من السلبيات والعيوب الناجمة عن العمل التقليدي في التخطيط السياحي، فهي تعمل على توفير الوقت والجهد،وتعطي إمكانية تغيير الخصائص والأهداف بصورة أكثر مرونة، وتتيح الكثير من البدائل والخيارات بصورة سريعة مع توفر نتائج دقيقة، ولكنها تحتاج في الوقت نفسه إلى الجمع

بين الفكر التخطيطي والخبرة في استخدام الحاسوب، والقدرة على استخدام برمجيات نظام المعلومات الجغرافي، إضافة إلى توفر الإمكانات المادية لشراء البرمجيات والمعدات.

يشترط عند بناء نظام معلومات جغرافي لأي موقع أثري، التعرف على نطاق العمل الأساسي الذي يهدف إلى أتمتة المهام الفنية التي يقوم بها القائمون على إدارة الموقع الأثري بصورة يدوية تستغرق الكثير من الوقت والجهد، بمعنى أن النظام التخطيطي المقترح بالدراسة يهدف إلى أتمتة العمل الفني الذي يتعامل مع البيانات الجغرافية من خرائط وصور فضائية وجوية ومخططات، إضافة إلى القدرة على ربط البيانات الوصفية بالبيانات المكانية على الخرائط، ومن أبرز مهام نظام المعلومات الجغرافي في إدارة المواقع الأثرية سياحياً:

1. القدرة على بناء نطاقات التأثير أو مناطق التخوم (Buffers) حول الظاهرات الأرضية مثل الصدوع والطيات وشبكة المجاري المائية وغيرها داخل أي موقع أثري.
2. القدرة على بناء النماذج من خلال Model Maker.
4. المرونة في إضافة طبقات أخرى مستحدثة وإدخالها إلى قاعدة البيانات الأثرية.
5. القدرة على ترتيب البدائل التخطيطية بصورة آلية تعتمد على الأوزان الرياضية.

ويمكن تلخيص الخطوات والمراحل الأساسية لبناء نظام معلومات جغرافي داخل أي موقع أثري في الخطوات الآتية:



مما سبق يمكن وضع تصور عن النظام المقترح، بحيث يستطيع التعامل مع كم لا نهائي من البيانات، ولديه القدرة على ربط البيانات الوصفية بمواقعها الجغرافية، والقيام بعمليات معقدة من التحليل للعناصر الأرضية، والتعرف على المواضع الأرضية داخل أي موقع أثري بناءً على شروط معينة يتم تحديدها مسبقاً،مما يسهل العمل على إدارة وتطوير الموقع الأثري بالصورة المثلى.

دراسة حالة لتطبيق نظام المعلومات الجغرافي في إدارة المواقع الأثرية سياحياً مطبقاً على الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق

مبررات اختيار الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق:

1. النظام المقترح غير مُطبق في منطقة الدراسة.
2. تُمثل الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق منطقة دراسة جغرافية تحتاج إلى اهتمام بحثي يعتمد على تقنية نظام المعلومات الجغرافي؛ وذلك بسبب تعقد التركيب الوظيفي بالمنطقة، وأهمية المنطقة أثرياً.
3. تتنوع المقومات السياحية في منطقة الدراسة،والتي تم التعبير عنها في 17 طبقة معلوماتية، وبالتالي تم إظهار إمكانات النظام المقترح في إدارة وتطوير الكنائس البيزنطية.
4. صغر عدد المفردات تحت كل طبقة معلوماتية في النظام، والتي معها تمكن الباحثان من حصر وجمع بياناتها بمفرده دون الحاجة لفريق عمل، حيث يحتاج بناء النظام إلى مديرٍ للنظام System's Manager، ومحللٍ لنظم المعلومات الجغرافية GIS Analyst، ومشرفٍ لقواعد البيانات Data Base Manager، ومشرف معالجة البيانات Senior Processor، وكارتوجرافي Cartographer، ومشرف ترقيم الخرائط Digitizer Operator.
5. وجود قصور في الأساليب التقليدية المستخدمة في إدارة المواقع الأثرية والتخطيط لها، والحاجة إلى وسائل حديثة تعمل على تقليل الوقت والجهد.

البرنامج المستخدم في تصميم النظام المقترح:

النظام الذي يطرحه الباحثان مصمم باستخدام برنامج (ARCGIS 9.3)، حيث تم تجهيز كافة طبقات النظام المقترح من خلال هذه البرمجية، وتم تحميل هذا النظام على شبكة الانترنت من خلال برنامج (ARCIMS 9.3)، هو برنامج لنشر البيانات الجغرافية عبر شبكة إنترانت محلية يمكن أن يَطّلع عليها موظفو الآثار العامة من خلال الإطلاع على كافة تفاصيل قواعد البيانات الجغرافية، أو إنترنت عالمية يمكن أن يَطّلع عليها السياح في جميع أرجاء العالم من خلال إنترنت وأجهزة الهاتف المحمول والأجهزة اللاسلكية.

أخذت الأحرف IMS من عبارة Internet Map Server أي "مزود خريطة إنترنت"، وقد استخدم الباحثان كلمة مزود في مقابل Server، ولم يستخدم كلمة خادم أو مخدم أو نادل كما يرد في المعجم، ويمكن من خلال هذه التقنية، بناء مواقع على شبكة الانترنت،تكون مهمتها

الأساسية إدارة المواقع الأثرية بما تحتويه من كافة المقومات الطبيعية والبشرية، ويعد أحدث إصدارات هذا البرنامج هي ARCIMS 9.3، ويعتبر أحد مكونات حزمة ESRI ARCGIS، ولذلك يعتبر برنامج ARCIMS من شركة ESRI من البرامج المفيدة والمتخصصة في إدارة المواقع الأثرية من خلال نشر بيانات نظام المعلومات الجغرافي عبر شبكة الانترنت، مما يُتيح إمكانية الوصول لهذه البيانات بسهولة من جميع أرجاء العالم.

طبقات المعلومات التي يتضمنها النظام المقترح لتطوير الكنائس البيزنطية سياحياً في محافظة المفرق:

تتضمن الخريطة الرقمية للكنائس البيزنطية في محافظة المفرق،والتي يتم استخدامها في إدارة وتطوير الموقع أثرياً وسياحياً من عدد الطبقات Layers، وتحتوي هذه الطبقات على كافة والمعلومات والمقومات الطبيعية والبشرية،كما يتضح بالشكل (3).

ونستطيع من خلال قاعدة البيانات الأثرية الخاصة بالخريطة الاستعلام عن أي فعالية يريدها المستخدم لهذا النظام، وتضم قاعدة البيانات عدداً من الجداول على شكل مجالات تتناول مختلف الجوانب الخاصة بمنطقة الدراسة ويمكن للمستخدم من خلال النظام المقترح فتح الـ Link الارتباط التشعبي ـ الخاص بأي كنيسة بيزنطية، والإطلاع على كافة المعلومات عنها،من خلال الأداة التي تسمى الاستعلام Identify، ليظهر الجدول الخاص ببيانات هذه الكنيسة، ويمكن استخدام هذه الجداول في البحث باستخدام الفترة التاريخية حيث يختار النظام جميع الكنائس التي تعود إلى فترة تاريخية معينة.(9)

العمليات التحليلية التي يقدمها النظام المقترح لإدارة وتطوير الكنائس البيزنطية باستخدام نظام المعلومات الجغرافي

يوجد مجموعة من المعلومات التي يمكن للنظام المقترح أن يوفرها بدقة وبشكل دائم،دون وجود أي اعتبار للزمان والمكان، وهي الإدخال والمعالجة والإدارة والاستفسار والتحليل، وهذا يتم من خلال وجود المستخدم على الشبكة الدولية للمعلومات (الانترنت)، ويتميز النظام المقترح بسهولة استخدامه ومن أبرز الأمور التي يقدمها:

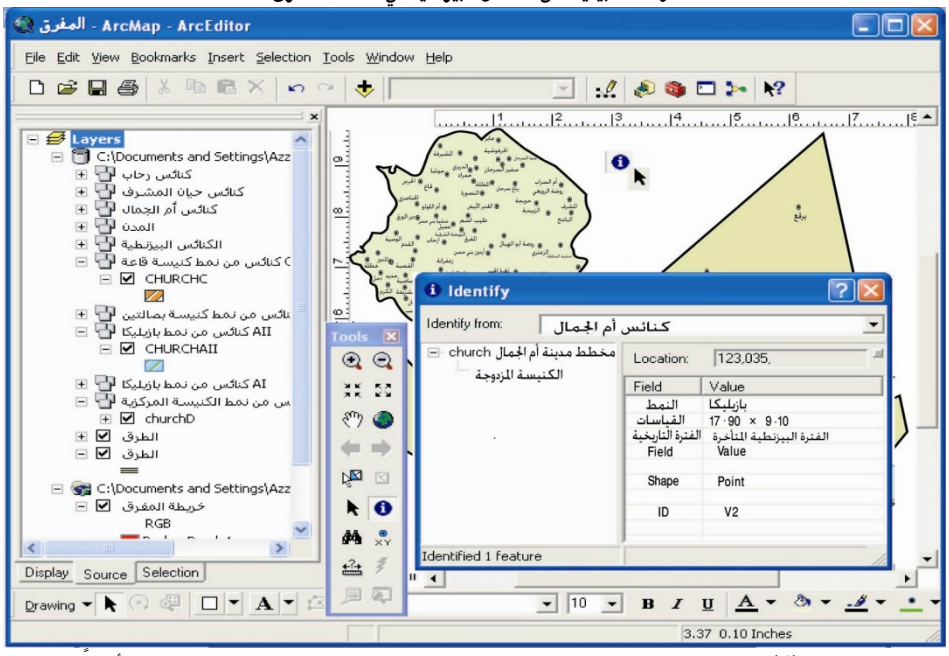
أولاً: تعريف معلم أو ظاهرة معينة. Identifying Specific Feature

عند النقر Click على أي ظاهرة أو عنصر على الخريطة، باستخدام الأداة Identify يظهر جدول به اسم المعلم أو الظاهرة ونوعها والـ ID العنوان، كما يتضح بالشكل (4).

المصدر: إعداد الباحثان

المصدر: إعداد الباحثان، 2009

الشكل (3): الطبقات Layers التي شكلت قاعدة بيانات منطقة الدراسة



الشكل (4): تعريف ظاهرة معينة من خلال النظام المقترح لإدارة الكنائس البيزنطية أثرياً

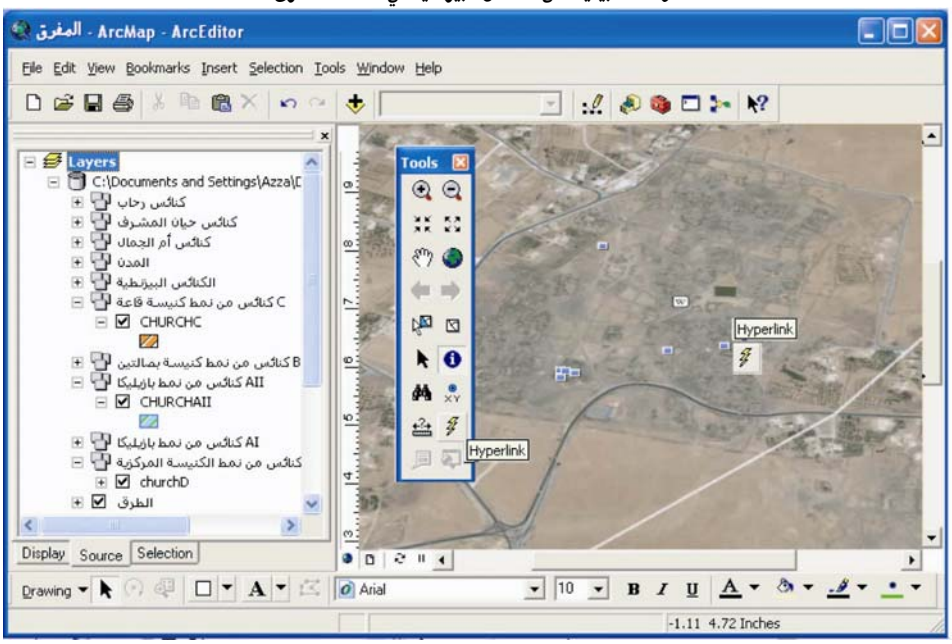
المصدر: إعداد الباحثان، 2009

الشكل (5): تعريف ظاهرة أو معلم معين أو مجموعة معالم بشرط معين. (Identifying Features (Based On Conditions

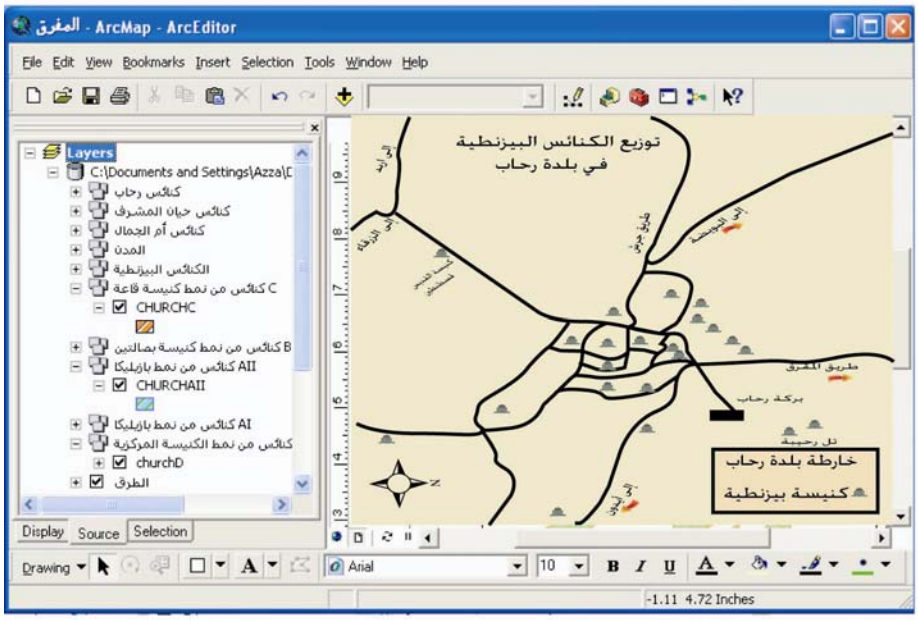
يزودنا النظام المقترح لإدارة الكنائس البيزنطية أثرياً في محافظة المفرق، إمكانية قيام المستخدم بالبحث عن الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق ضمن تصنيف معين، كأن يبحث المستخدم عن الكنائس البيزنطية التي تعود إلى الفترات التاريخية المتأخرة، كما يتضح بالشكل (5)، وقد يكون البحث معتمدا على الاسم، أو بالنوع، كما يتضح بالشكل (6).

المصدر: إعداد الباحثان، 2009

الشكل (6)



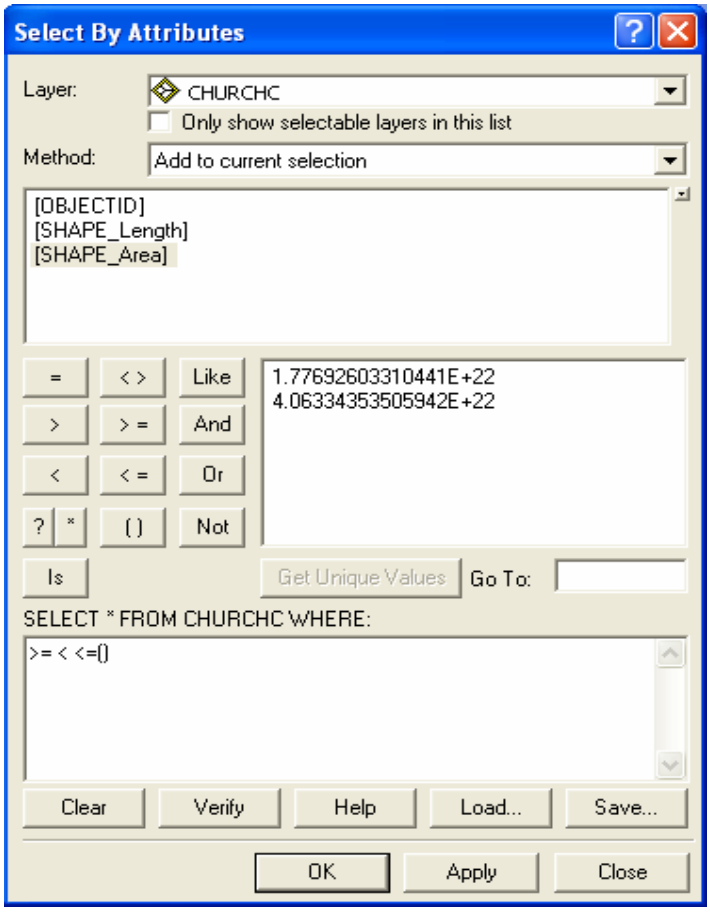
المصدر: إعداد الباحثان، 2009



المصدر: إعداد الباحثان، 2009

الشكل (7): تحليل القرب والبعد Proximity Analysis

يتم تحديد القرب أو البعد لظاهرة أو معلم معين عن معلم آخر بقدر معين يتم تحديده، ويوضح الشكل (8) لتحليل القرب والبعد المعتمد على أكثر من طبقة معلومات Analysis Overlay، بمعنى أنه يمكن اختيار أحد الكنائس من الطبقة المعلوماتية الخاصة بمنطقة أم السرب، ثم الطلب من النظام أن يحدد اقرب مركز زوار لذلك الموقع، وبذلك يقوم النظام باختيار أقرب مركز زوار من طبقة معلومات مراكز الزوار بناءا على الكنيسة التي تم اختيارها من طبقة مركز الزوار وهو بذلك قام بتحليل أكثر من طبقة معلومات للوصول إلى المطلوب.كما يتضح بالشكل (8).



المصدر: إعداد الباحثان، 2009

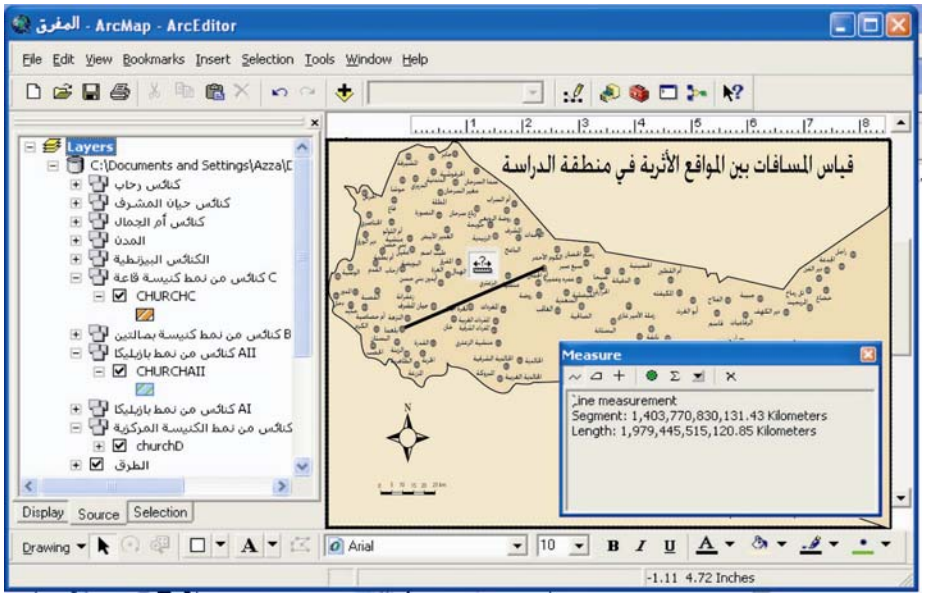
الشكل (8): تحليل القرب والبعد Proximity Analysis والتحليل المعتمد على أكثر من طبقة معلومات Analysis Overlay. تحليل شبكة الطرق Network Analysis وإيجاد أقصر طريق بين ظاهرتين أو معلمين سياحيين.

يتم ذلك باستخدام الأداة Add Edge Flag Tool، حيث يتم وضع Flag في المكان المراد التحرك منه، ثم Flag آخر في المكان المراد الذهاب إليه، ثم اختيار الأداة Solve عندها يقوم النظام برسم المسار الواصل بين الموقعين،ويمكن الاختيار للمسار بشروط معينة كأن يتم الطلب من النظام اختيار اقرب أو أسرع مسار بين ظاهرتين أو كنيستين بيزنطيتين.كما يتضح بالشكل (9).

يوفر النظام المقترح إمكانية القيام ببعض العمليات الإحصائية مثل حساب عدد الكنائس التي تعود إلى فترة تاريخية معينة،عن طريق الأمر Count،بما يحتويه من تحديد للحد الأدنىMinimum، والحد الأقصىMaximum، والمجموع Sum، والمتوسطAverage، والانحراف المعياري Standard Deviationأو اختيار الحقل X من الجدول وضربه في المعامل I ثم جمعه على المعامل N وإظهار النتيجة في حقل جديد باسم العدد الإجمالي مثلا مع إمكانية تمثيل ذلك بيانيا، كما يتضح بالشكل (10).

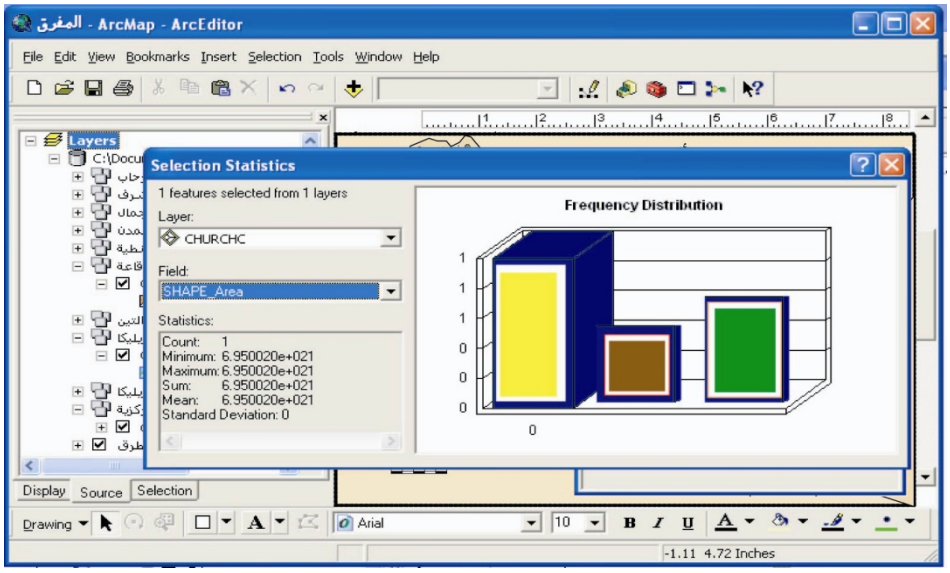
المصدر: إعداد الباحثان، 2009

الشكل (9): الطرق الرومانية القديمة



المصدر: إعداد الباحثان، 2009

الشكل (9): قياس المسافة بين ظاهرتين أو معلمين Find Linear Distances

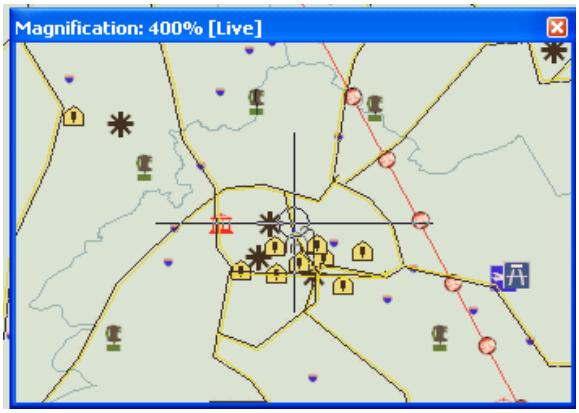


المصدر: إعداد الباحثان، 2009

الشكل (10): العمليات الإحصائية التي يقوم بها النظام المقترح

إمكانية التكبير باستخدام الأداة Magnifier

وبمكن تكبير أي من المواضع داخل الكنائس البيزنطية في الخريطة الرقمية باستخدام الأداة Magnifier حيث يتم بهذه الأداة تكبير الظاهرة أو المعلم إلى 400%، كما يتضح بالشكل (11).



الشكل (11)

بالإضافة لإمكانية التعديل في المعالم الجغرافية ويتبعها تعديل في الجداول الخاصة بها تلقائياً في قاعدة البيانات أو العكس التعديل في الجداول ويتبعه تعديل في الظواهر الجغرافية. كما يتضح بالشكل (12).

المصدر: إعداد الباحثان، 2009

الشكل (12): إمكانية التعديل في المعالم الجغرافية

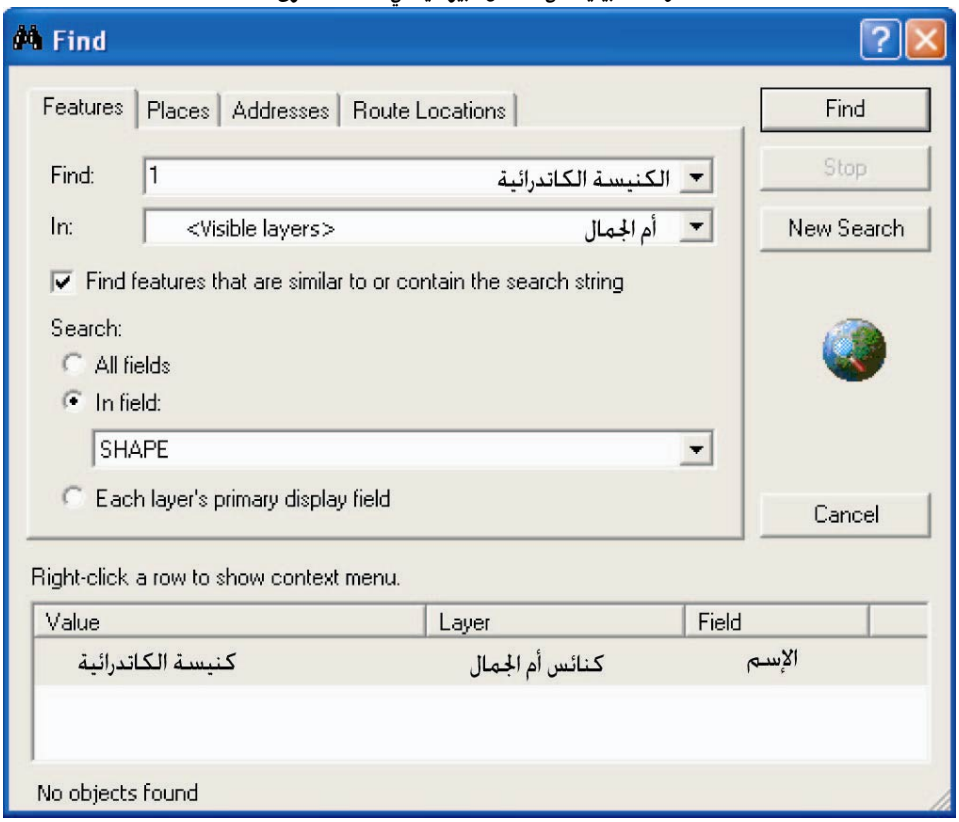
يزودنا النظام المقترح، بإمكانية عرض أسماء الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق مصحوباً بمساعدة Tips عند الوقوف على أحد الكنائس أو المعالم يظهر اسمه أو مساحته أو عنوانه،حسب ما يريد المستخدم أن يظهر كما يتضح بالشكل (13).

المصدر: إعداد الباحثان، 2009

الشكل (13): ظهور اسم الكنيسة المزدوجة في أم الجمال من خلال الأمر Tips.

إيجاد ظاهرة أو معلم بعينه Locate A specific Feature or Attribute.

ويتم ذلك باستخدام الأداة Find، حيث يظهر للمستخدم صندوق حوار يطلب منه إدخال اسم الكنيسة البيزنطية التي يرغب بالبحث عنها، وبعد إيجاد الكنيسة يتيح النظام للمستخدم مجموعة اختيارات تتمثل في Flash Feature أو Select Feature أو Zoom to Feature أوIdentify Feature أو Unselect Feature.كما يتضح بالشكل (14)،والذي يوضح إيجاد احد الكنائس البيزنطية على الخريطة الرقمية مع عمل تحديد Select له وكذلك Zoom to Feature كالآتي:



المصدر: إعداد الباحثان، 2009

الشكل (14): إيجاد الكنيسة الكاتدرائية في أم الجمال على الخريطة باستخدام الأداة Find Feature

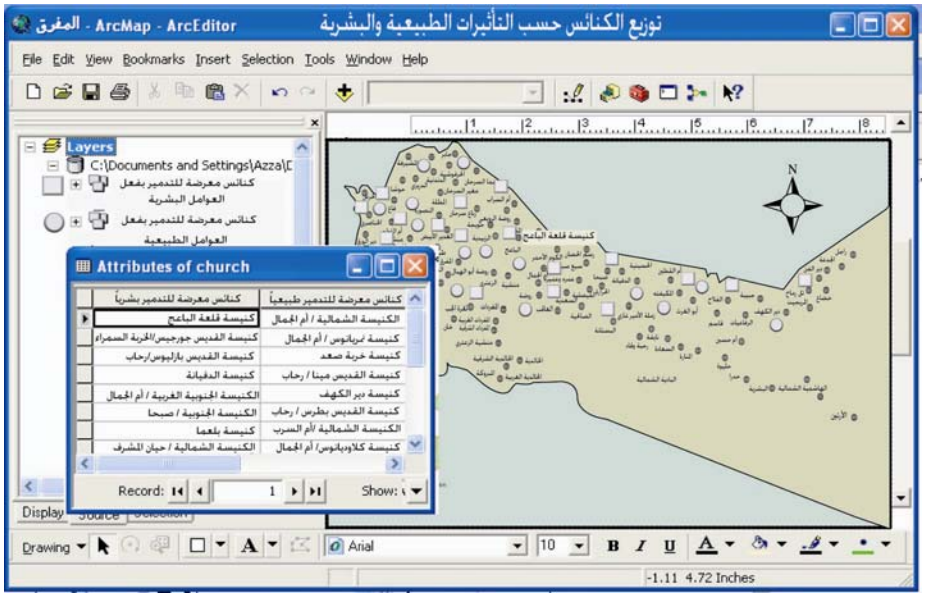
تحديد الكنائس البيزنطية حسب إمكانية الزيارة ودرجة التأهيل السياحي:

تم الاعتماد هنا على تصنيف الكنائس البيزنطية حسب درجة التأهيل السياحي بناء على توفر مركز للزوار وطرق رئيسة يمكن من خلالها الوصول إلى موقع الكنائس البيزنطية داخل محافظة المفرق ،كما يتضح بالشكل (15).

يمكن الاستعلام عن الأخطار الطبيعية والبشرية التي تؤثر على الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق من خلال النظام المقترح، كما يتضح بالشكل (16).

المصدر: إعداد الباحثان، 2009

الشكل (15): توزيع الكنائس حسب إمكانية الزيارة



المصدر: إعداد الباحثان، 2009

الشكل (16)

النتائج

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج تُظهر واقع تخطيط وإدارة الكنائس البيزنطية باستخدام GIS في محافظة المفرق هي:

1. استخدام الوسائل والطرق التقليدية في إدارة وتطوير الكنائس البيزنطية في منطقة الدراسة، وافتقارها بما تحتويه من مقومات طبيعية وبشرية إلى خطط إدارية جيدة تتناسب وأهميتها التاريخية والحضارية على المستوى الدولي.
2. تتعدد استخدامات نظام المعلومات الجغرافي، وفقاً لتعدد المجالات التطبيقية المستخدمة في إدارة وتطوير المواقع الأثرية،وتعتمد هذه الاستخدامات على اختلاف وجهات النظر حول تحديد وتصنيف الأهداف التطبيقية لها.
3. يتميز تطوير وإدارة الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق باستخدام نظام المعلومات الجغرافي بتوفير الوقت والجهد واعتماده على الصور الجوية والفضائية والخرائط الطبوغرافية بدقة عالية، وإجراء التحليلات والوصول إلى نتائج دقيقة في فترة زمنية قصيرة جداً إذا ما قورنت بالمدة الزمنية اللازمة عند تخطيط أي موقع أثري، ولكن التخطيط باستخدام نظام المعلومات الجغرافي يحتاج في الوقت نفسه إلى الجمع بين الفكر التخطيطي والخبرة في استخدام الحاسوب، والقدرة على استخدام برمجيات نظام المعلومات الجغرافي.
4. يستطيع نظام المعلومات الجغرافي القيام بالعديد من المهام في مجال إدارة المواقع الأثرية، من خلال استخدام الخرائط متعددة الأغراض Multi Map ذات الصورة والصوت إلى جانب إمكانية النظام في إجراء التحليلات الإحصائية المختلفة وتحليل شبكات الطرق.
5. إن استخدام نظام المعلومات الجغرافي في إدارة المواقع الأثرية سياحياً يعكس آثاراً إيجابية على الميزات التنافسية والميزة النسبية للمواقع الأثرية في الأردن، ولذلك يمكن الاعتماد على نظام المعلومات الجغرافي في إدارة وتطوير المواقع الأثرية في الأردن مستقبلاً.
6. إن تطبيق تكنولوجيا نظام المعلومات الجغرافي في إدارة وتطوير الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق، يمتاز بتوفر كماً هائلاً من المعلومات، بالتالي يحتاج إلى طرق غير تقليدية في التعامل معها، وقد بينت الدراسة أهمية استخدام نظام المعلومات الجغرافي في إدارة الكنائس البيزنطية وتطويرها سياحياً.
7. إن إدارة وتطوير الكنائس البيزنطية والمحافظة عليها باستخدام نظام المعلومات الجغرافي، يتيح للمستخدم خيارات متعددة استناداً إلى معطيات معينة ·ويعرض هذا النظام العديد من المعلومات المتنوعة، ويشمل الصور الجوية والمرئيات الفضائية وخرائط تفصيلية توضح

العناصر المكونة لموقع معين ويبين المعلومات المعمقة حول الكنائس البيزنطية المختارة، كما يتم عرض مخطط للبناء التنظيمي مع صورة رأسية للمعلم الأثري.

التوصيات:

1. التوسع في استخدام تكنولوجيا نظام المعلومات الجغرافي على نطاق أوسع في عمليات إدارة وتطوير المواقع الأثرية في الأردن، وضرورة توفر دائرة نظام المعلومات الجغرافي داخل دائرة الآثار العامة ووزارة السياحة،يكون الهدف منها الإشراف على المواقع الأثرية والسياحية وإدارتها.
2. من الضروري وضع منهجية واضحة Terms of Reference لاستخدام نظام المعلومات الجغرافي في عمليات إدارة المواقع الأثرية في الأردن، وقد حاولت الدراسة الوصول إلى منهجية واضحة لتطبيق نظام مقترح يعتمد على تكنولوجيا نظام المعلومات الجغرافي معتمداً على دراسة تطبيقية للكنائس البيزنطية في المفرق يمكن تعميمها على بقية المواقع الأخرى.
3. من أدبيات الدراسة ونتائج الدراسة،والصعوبات التي واجهها الباحثان في إعداد النظام المقترح، يمكن الوقوف على مجموعة من المقترحات تعتبر بمثابة قائمة إرشادات Checklist لتطبيق نظام المعلومات الجغرافي في إدارة وتطوير المواقع الأثرية في الأردن، من قبل الجهات الرسمية المختصة:

(أولاً): بالنسبة لتطبيق نظام المعلومات الجغرافي في إدارة المواقع الأثرية (أسوة بالنظام المقترح في الدراسة) وذلك من قبل الجهات الرسمية في الأردن:

أ- تطبيق النظام على مراحل من خلال خطة عمل لتطبيق هذا النظام تتعاون فيها مختلف الهيئات التي يمكن أن تقدم الدعم لتصميم وتعميم هذا النظام، وملامح هذه الخطة كما يراها الباحثان:

1. تحديد المواقع الأثرية في الأردن، والتي يلزم تواجدها على الخريطة السياحية للأردن.
2. تحديد مقومات الجذب السياحي الطبيعية والبشرية والمعالم السياحية التي يجب تواجدها على الخريطة السياحية لكل موقع من المواقع الأثرية.
3. تصميم نظام معلوماتي جغرافي سياحي أثري لكل موقع سياحي، يتم توفيره على قرص مدمج لتسويق الموقع سياحيا، ويتم توفير هذا القرص في هيئة تنشيط السياحة،ويمكن توفيره في شركات السياحة والفنادق،وذلك يضمن توزيعها؛لأن الشركة أو الفندق يعتبر احد المعالم السياحية في الموقع السياحي.
4. تجميع كافة المواقع الأثرية على خريطة واحدة للأردن،بحيث تضم كافة المعلومات.

5. طرح النظام الذي تم تصميمه لكل موقع، أو للأردن كلها على شبكة الانترنت، يُمكن من خلاله للمستخدم اختيار الموقع الذي يريده واختيار المعلم الذي يريد البحث عنه.
6. توفير هذا النظام على شكل Hard Copy سواءً على شكل خرائط ورقية، أو أطالس للمعالم السياحية والأثرية كلها أو لكل معلم على حدا.

ثانياً: بالنسبة للبيانات المطلوبة لتصميم النظام:

1. يمكن إنشاء قاعدة بيانات للمعلومات الأثرية لكل موقع بهدف توفير كافة البيانات الجغرافية الحديثة عن الموقع الأثري من خرائط ورقية أو رقمية بمقاييس رسم مختلفة، محدد عليها كافة المعالم.
2. يمكن الاستعانة بالمركز الجغرافي الملكي الأردني.
3. يمكن الاستعانة بدائرة الآثار العامة للمشاركة في توفير كافة المعلومات عن المواقع الأثرية.

ثالثاً: بالنسبة للقائمين على تصميم النظام وصيانته وتحديثه:

التدريب على استخدام نظام المعلومات الجغرافي في إدارة المواقع الأثرية، وطرح برامج تدريبية مختلفة لنظام المعلومات الجغرافي.

GIS applications in the management of archaeological sites, tourism: Applied study on the Byzantine churches in the province of Mafraq

Ibrahem Bazazo, *Department of Tourism, Al- Hussein Bin Talal University, Ma'an, Jordan.*

Adnan Shiyyab, *Department of Archaeology, Al- Hussein Bin Talal University, Ma'an, Jordan.*

Abstract

The Study focused on the disclosure of the Byzantine churches in the province of Mafraq, planning and management using geographical information system, the study combines theory and practice, to include the conceptual framework of dealing with the concepts of geographical information system, and contribute to a practical application to benefit from geographic information system to the possibility of storage and retrieval and modification, processing and presentation data, maps and mapped multi-layered, and the study found a number of results including: the management and development of the Byzantine churches, the use of geographical information system provides time and effort

by drawing on the aerial photos and satellite and topographic maps with high accuracy, and analysis and access to accurate results in a very short period of time when compared to the duration of time required by using the traditional methods.

قدم البحث للنشر في 2009/4/6 وقبل في 2009/12/24

هوامش الاحالة:

1) إغبارية، قاسم: "تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المواقع السياحية والأثرية في بيت لحم" **مجلة جامعة النجاح**، المجلد الثالث، العدد الأول، 2008، ص 65.

2) الحصان، عبد القادر: **محافظة المفرق ومحيطها عبر رحلة العصور**، الطبعة الأولى، الأردن، دار الأرز للنشر، 1999، ص45.

3) Wayne, Giles: "GIS Applications In Tourism Planning**,** *Journal of Travel and Tourism Marketing* , vol. 6, Numbers 3/4, 2004.

4) Tantillo, Maria Daniela: "GIS Application in Archaeological Site of Solunto", *Journal of Planning Tourism*, vol. 2 , Numbers , 2 , 2007 .

5) Ioannidis, Ch., Vozikis, K. Th.: "Application of A GIS for the Accessibility of Archaeological Sites by Visitors with Disability and Visitors with Reduced Mobility", *Journal of Analysis Tourism*, vol. 4 , Numbers 3, 2007.

6)بظاظو، ابراهيم: **تطبيقات GIS في التخطيط والتسويق السياحي**، الأردن، دار الوراق للنشر، 2009، ص50.

7) عودة، سميح: **نظم المعلومات الجغرافية في رؤية جغرافية**، الطبعة الأولى، الأردن، دار المسيرة، 2008، ص36 .

المراجع والمصادر:

المراجع العربية:

أبو شوق، محمد. (2005). **تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التسويق السياحي في مصر**، رسالة ماجستير غير منشورة، مصر، الفيوم، جامعة الفيوم.

إغبارية، قاسم. (2008). تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المواقع السياحية والأثرية في بيت لحم، **مجلة جامعة النجاح**، المجلد الثالث، العدد الأول.

بظاظو، ابراهيم. (2009). **تطبيقات GIS في التخطيط والتسويق السياحي**، الأردن، دار الوراق للنشر.

الحصان، عبد القادر. (1999). **محافظة المفرق ومحيطها عبر رحلة العصور**، الطبعة الأولى، الأردن، دار الأرز للنشر.

المراجع الأجنبية:

Bahaire, T. and Elliott-White, M. (1999). "The Application of Geographical Information Systems (GIS) in Sustainable Tourism Planning: A Review." *International Journal of Sustainable Tourism*, 7(2): 159-174.

Berry, J. K., Ed. **(**1991). *GIS in island resource planning: A case study in map analysis*. Geographical Information Systems. Harlow, Longman.

Bertazzon, S., Geofrey, C., Dianne, D. and Nigel, W. (1997). GIS Applications in Tourism Marketing: Current Uses, An Experimental Application and Future prospects, *Journal of Travel and Tourism Marketing*, vol. 6, Numbers 3/4.

Butler, H. (1913). *Syria: Publications of the Princeton University Archaeological Expedition to Syria in 1904-5, 1909*. 11. Leiden , E.J. Brill.

Butler, H. (1929). *Early Churches in Syria*. Princeton, Princeton University press.

Cole, S. (1997). "Futures in Global Space//www.models.gis.media." *Futures* 29(4/5): 393-417.

Getz, D. (1986). "Models in Tourism Planning." *Tourism Management***,** 7(1): 21-32.

Gimblett, B. K. (1996). *Afterlives*. Keynote address for the Performance, Tourism, and Identity Conference, Wales, September 1996, the Centre for Performance Research,.

Gobbetti, E. and Leone, A. O. (1996). *Virtual Sardinia: A Large-Scale Hypermedia Regional Information System*. Fifth International World Wide Web Conference, May 6-10, 1996, Paris, France.

Godfrey, K. B. (1998). "Attitudes Towards "Sustainable Tourism" in the UK: A View from Local Government." *International Journal of Tourism Management*, 19(3): 213-224.

Gunn, C. A. (1994). *Tourism Planning: Basics, Concepts, Cases*. Washington DC, Taylor and Francis.

Haines-Young, R. H., Bunce, R., et al. (1994). "Countryside Information System: An information System for Environmental Policy Development and Appraisal." *Geographical Systems*, 1(4): 329–345.

Hanna, J. R. P. and Milla, R. J. (1997). “Promoting Tourism on the Internet.” *International Journal of Tourism Management*, 18(7): 469-470.

Harrison, S. J., Winterbottom, S. J, et al. (1999). “The Potential Effects of Climate Change on the Scottish Tourist Industry.” *International Journal of Tourism Management*, 20: 203-211,.

Hunt, J. (1991). **Tour***ism on our Terms: Tourism in the Western United States*. Denver CO, Western Governors Association.

Inskeep, E. (1991). *Tourism Planning: An Integrated and Sustainable Development Approach.* New York, Van Nostrand Reinhold.

Jamal, T. B. and Getz, D. (1995). “Collaboration Theory and Community Tourism Planning.” *Annals of Tourism Research*, 22: 186-204.

Jamal, T. B. and Getz, D., Eds. (1997). *Visioning for Sustainable Tourism Development: Community-Based Collaborations*. Quality management in urban tourism. Chichester, Wiley**.**

Kamra, K. K. (1997). *Tourism: Theory, Planning and Practice*. New Delhi, Indus Publishing Company,.

Keogh, B. (1990). “Public Participation in Community Tourism Planning.” *Annals of Tourism Research*, 17: 449-465.

Piccirillo, M. (1993). *The Mosaic of Jordan*, Amman, American Center of Oriental Research.

Plimmer, F., Pottinger, G. and Goodall, B. (2006), Accessibility issues for heritage properties: a Frame of Mind?, in: *XXIII FIG Congress*, Munich, Germany, , http://www.fig.net/pub/fig2006/ papers/ps08/ps08_05_plimmer_etal_0269.pdf (acc. 15/6/2007).

Tantillo, Maria Daniela (2007), "GIS Application in Archaeological Site of Solunto," *Journal of Planning Tourism*, vol. 2 , Numbers 2.

Wayne, Giles: (2004) "GIS Applications In Tourism Planning, *Journal of Travel and Tourism Marketing* , vol. 6 , Numbers 3/4.