مجلة جامعة الملك سعود، م٢٣، السياحة والآثار (١)، ص ص ٤٩-٦٤، الرياض (٢٠١١م/ ١٤٣٢هـ)

تطبيقات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي
دراسة تطبيقية على الساحل الشرقي للبحر الميت

إبراهيم خليل بظاظو
أستاذ مساعد، رئيس قسمي الإدارة السياحية والتسويق
جامعة الشرق الأوسط – الأردن
Mob-+962-7-77224468 fax: +962-6-4129613
E-mail: Ibazazo@meu.edu .jo

(قدم للنشر ٩/ ١٠/ ١٤٣١هـ، وقبل للنشر في ١٦/ ٣/ ١٤٣٢هـ)

الكلمات المفتاحية: الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، التحليل المكاني، الموقع الأمثل، التخطيط السياحي.

ملخص البحث. تهدف الدراسة إلى التعرف على النمط الجغرافي، في توزيع الخدمات السياحية على الساحل الشرقي للبحر الميت، باستخدام التحليل الكارتوغرافي المبني على تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS). حيث يتم توقيع الخدمات السياحية على خريطة الموقع السياحي باستخدام المرئيات الفضائية بدقة مكانية عالية باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية، ونظام التوقيع العالمي GPS للخدمات السياحية التي يصعب الوصول إليها، أو التي لم يتأكد موقعها الجغرافي بواسطة المرئيات الفضائية. اعتمد الباحث في إجراء الدراسة على تحليل صلة الجوار Neighborhood Analysis، والمعتمد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، وتحليل كيرنلKernal، واختبارات كارتوغرافية أخرى ضمن ملحق Spatial Analyst في برنامج نظم المعلومات الجغرافية ARCGIS9.3، لتحديد نمط التوزيع الجغرافي للخدمات السياحية والفندقية، وارتباط هذا التوزيع بالطاقة الاستيعابية للموقع السياحي، والتنوع الحيوي والبيئي على الساحل الشرقي للبحر الميت، بشكل يحقق الاستدامة في عملية تنمية وتطوير الموقع السياحي.

المقدمة

أدى ظهور تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، التي تستخدم كماً هائلاً من البيانات والمعلومات، إلى جانب الثورة التكنولوجية المتمثلة في استخدام الحواسيب الآلية والبرامج المختلفة، إلى القيام بالكثير من الدراسات المهتمة في إبراز الأبعاد المكانية للمواقع السياحية والتعرف على خصائصها وميزاتها، بهدف استقصاء نمط الانتشار المكاني للخدمات السياحية على الساحل الشرقي للبحر الميت، وتحليل أثر هذا التوزيع والانتشار المكاني للخدمات السياحية، ومدى

تأثيرها على البيئة الطبيعية للموقع السياحي، حيث إن مهمة التخطيط السياحي، تكمن في إيجاد التوزيع الأمثل لاستخدامات الأرض في الموقع السياحي، مع المحافظة على الموارد الطبيعية في الموقع.

مشكلة الدراسة

تحاول الدراسة الكشف والتعرف على كيفية استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة وتحليل نمط توزيع الخدمات السياحية في المواقع السياحية، ومحاولة الاستفادة من الإمكانات التي تتيحها هذه البرمجيات للتعرف على شكل توزيع الخدمات السياحية، ومن ثم محاولة ربطها ببعض المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في توزيعها الجغرافي، والحصول على نتائج ومخرجات يمكن أن تسهم في تفسير نمط التوزيع الجغرافي، وتساعد المخطط على تحديد سلبيات وإيجابيات ذلك التوزيع مما يعينه في التخطيط المستقبلي لتفادي سلبيات نمط التوزيع الحالي.

وفي سبيل ذلك تحاول الدراسة الإجابة على التساؤلات الآتية:

١- كيف يمكن الاستفادة من تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي؟

٢- كيف نصنف الساحل الشرقي للبحر الميت إلى أنماط تنموية حسب درجات تطورها؟ وكيف يبدو التوزيع المكاني لهذه المواقع اعتماداً على المرئيات الفضائية؟

٣- ما شكل العلاقات المكانية على الساحل الشرقي للبحر الميت باستخدام تحليل صلة الجوار Neighborhood Analysis والمعتمد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، وتحليل كيرنل Kernal.

أهمية الدراسة

١- تتمثل الأهمية العلمية للدراسة في مجال الاستفادة من تطبيقات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي.

٢- التعرف على كيفية استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة وتحليل نمط توزيع الخدمات السياحية.

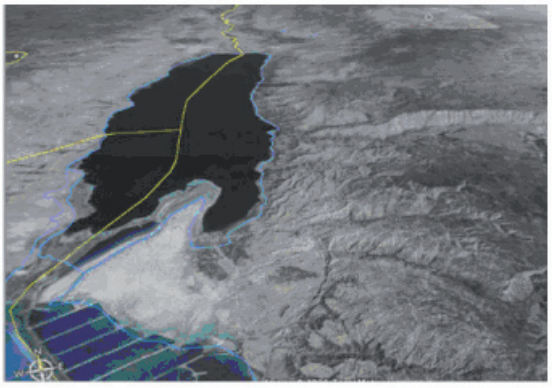
٣- استقصاء نمط الانتشار المكاني للخدمات السياحية على الساحل الشرقي للبحر الميت، وتحليل أثر هذا التوزيع والانتشار المكاني للخدمات السياحية، ومدى تأثيرها على البيئة الطبيعية للموقع السياحي.

٤- إعداد قاعدة بيانات جغرافية Database تشمل كافة المواقع السياحية على الساحل الشرقي للبحر الميت.

منطقة الدراسة

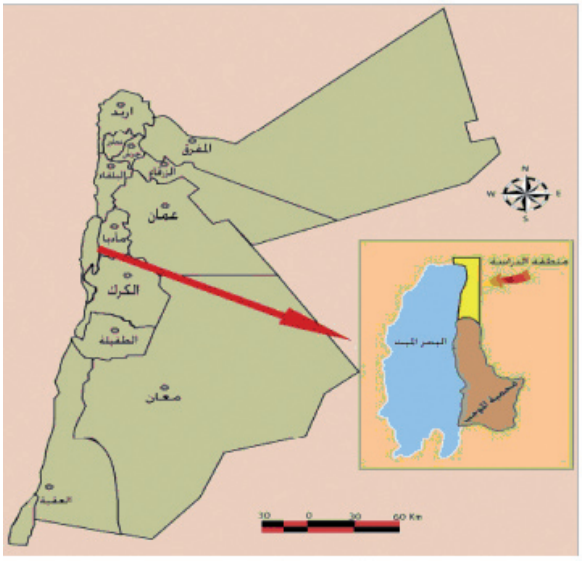
تقع منطقة الدراسة على الساحل الشرقي للبحر الميت، بمساحة تقدر بـ ٢٢٠كم٢، وبطول يبلغ حوالي (٣٠كم)، وبعمق يتراوح ما بين ٦-٧ كم باتجاه الشرق، وتقع على بعد ٥٨ كم من العاصمة عمان، وتُقْسَم منطقة الساحل الشرقي للبحر الميت إلى جزئين، الأول يمتد من قرية سويمة شمالاً حتى وادي المخيرص جنوباً، وهي المنطقة السياحية الفّعالة على الساحل الشرقي للبحر الميت، أما القسم الثاني، فيشمل محمية الموجب، والتي يمنع فيها إقامة أي نشاطات بشرية دون موافقة الجمعية الملكية لحماية الطبيعة حفاظاً على طبيعة المنطقة من أي تدخل بشري يؤدي إلى إنهاك بيئة المنطقة، وقد تناولت الدراسة منطقة الساحل ضمن الجزء الشمالي للبحر الميت فقط، كما يتضح في الشكل (١).

الصورة الفضائية التي غطت منطقة الدراسة



Land Sat .2010

موقع منطقة الدراسة بالنسبة للأردن



الشكل رقم (١). موقع منطقة الدراسة.

المصدر: إعداد الباحث

مبررات اختيار منطقة الدراسة

١- النظام المقترح غير مُطبق في منطقة الدراسة.

٢- يُمثل الساحل الشرقي للبحر الميت منطقة دراسة جغرافية تحتاج إلى اهتمام بحثي يعتمد على تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية؛ وذلك بسبب تعقد التركيب الوظيفي بالمنطقة، وأهمية المنطقة عالمياً فهي أخفض بقعة على سطح اليابس.

٣- تتنوع المقومات السياحية البشرية والطبيعية على الساحل الشرقي للبحر الميت، والتي تم التعبير عنها في ١٣ طبقة معلوماتية، ومن ثم تم إظهار إمكانات النظام المقترح في تخطيط مختلف الأنشطة السياحية على الساحل الشرقي للبحر الميت.

٤- صغر عدد المفردات تحت كل طبقة معلوماتية في النظام، والتي معها تمكن الباحث من حصر وجمع بياناتها بمفرده دون الحاجة لفريق عمل، حيث يحتاج بناء النظام إلى مديرٍ للنظام System 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.

٥- وجود قصور في الأساليب التقليدية المستخدمة في التخطيط السياحي، والحاجة إلى وسائل حديثة تعمل على تقليل الوقت والجهد.

الدراسات السابقة

تتصف الدراسات التي تناولت التخطيط السياحي في غالبيتها باهتمامها بدراسة الجوانب التقليدية في تطوير المواقع السياحية، أما الدراسات المتعلقة بتطوير وتخطيط المواقع السياحية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية موضوع البحث فما زالت

قليلة، ومنها: دراسة (Berry, 2006)، بعنوان تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في التخطيط السياحي دراسة تطبيقية على جزيرة هارلود، وقد تناولت الدراسة كيفية الاستفادة من التطورات التكنولوجية المتلاحقة في تصميم قاعدة بيانات يمكن استخدامها في تخطيط وتطوير المقومات السياحية في الجزيرة.

أما دراسة (Haines-Young, 2005) فقد تناولت أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية 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.

كما قاما (Hanna, And. Millar2006) بدراسة قدمت شرحاً عن تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، في التخطيط السياحي واستخدام المرئيات الفضائية في هذا المجال كأداة تخطيطية للمواقع السياحية، وأشارت الدراسة إلى حداثة هذا الاتجاه في التخطيط السياحي، ثم عرضت الدراسة للاتجاهات التي يمكن من خلال هذه التقنيات الاستفادة في التخطيط السياحي.

أما دراسة (Jamal. and. Getz 2003) فقد تناولت أهمية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تطوير المواقع السياحية، وأشارت الدراسة إلى أهمية قاعدة البيانات السياحية التي تشمل كافة البيانات المتعلقة بالبنية التحتية، والمقومات البشرية والطبيعية، التي يسهل التعامل معها من خلال نظام المعلومات الجغرافي، ومن ثم قدرة التخطيط السياحي على تحقيق أفضل النتائج، مع الإشارة إلى أهمية قاعدة البيانات في تزويد صانع القرار بكافة المعلومات المتعلقة بتطوير المواقع السياحية وإدارتها بالصورة المثلى.

وتأتي هذه الدراسة، استكمالاً للدراسات السابقة التي قام بها الباحثون في محاولة الاستفادة من تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي، بهدف توفير صورة شمولية في فهم شكل التنظيم والعلاقات المكانية داخل المواقع السياحية.

منهجية الدراسة

تركز الدراسة على استخدام أسلوب النظم، كأسلوب متكامل للبحث والدراسة لما له من أهمية كبيرة في دراسة الساحل الشرقي للبحر الميت، الذي تتعقد فيه الظواهر والمتغيرات، وتتشابك العلاقات وتتداخل مع بعضها بعضاً، بطريقة يصعب معها القدرة على تشخيص هذه العلاقات ودراسة تأثيرها المتبادل. وتتضمن منهجية إنشاء قاعدة البيانات الجغرافية للدراسة عدداً من المراحل وتتمثل بجمع المعلومات والبيانات الخاصة بالدراسة، ثم إدخال البيانات الجغرافية ومعلوماتها الوصفية وبناء قاعدة المعلومات، ثم إدارة ومعالجة قواعد المعلومات في نظم المعلومات الجغرافية. وتتمثل منهجية الدراسة بما يأتي:

١ – تحليل صلة الجوار Nearest Neighbor Analysis والمعتمد على برامج نظم المعلومات الجغرافية، برنامج ARCGIS9.3، والذي يستخدم لتحديد نمط توزيع الخدمات السياحية، وشكل توزيعها على مساحة

اللاندسكيب الممثل للموقع السياحي – الساحل الشرقي للبحر الميت –.

٢- تحليل المرئيات الفضائية الممثلة للموقع السياحي، والملتقطة بواسطة الأقمار الصناعية.

٣- استخدام الأسلوب التحليلي Spatial Analyst المعتمد على وسيلة كيرنل Kernel في برنامج نظم المعلومات الجغرافية ARCGIS9.3، بهدف تحديد اتجاهات توزيع الخدمات السياحية على مساحة اللاندسكيب الطبيعية على الساحل الشرقي للبحر الميت.

٤ – تجميع البيانات المتوفرة من مصادرها المختلفة مثل: (خرائط، جداول، بيانات وصفية، صور أقمار صناعية، بيانات رقمية بواسطة نظام التوقيع العالمي GPS).

٥- ترتيب البيانات وتبويبها وتحويلها إلى بيانات رقمية يمكن التعامل معها حاسوبياً وعرضها على برنامج ARCGIS لغايات الدراسة والتحليل.

٦- القيام بزيارات ميدانية للموقع السياحي، لرصد بعض المواقع بواسطة جهاز نظام التوقيع العالمي GPS للتحقق من صحة إحداثيات بعض البيانات.

٧- القيام بالعمليات التحليلية المعتمدة على برامج نظم المعلومات الجغرافية ARC GIS، وأبرز العمليات التحليلية ما يأتي:

بناء الطبقات النقطية والخطية والمساحية الممثلة للموقع السياحي، بكافة عناصرها البشرية والطبيعية، من حيث نظام الإسقاط المستخدم، ومرجع الإحداثيات الجغرافية، بالإضافة إلى حساب الأطوال والمساحات لحاجتها في التحليل والتوزيع الجغرافي، باستخدام برمجية Arc Catalog.

عرض جميع البيانات المتعلقة بكافة المقومات الطبيعية والبشرية الممثلة للموقع السياحي، ومطابقتها وتعديلها وتفسيرها مع المرئيات الفضائية الملتقطة بواسطة الأقمار الصناعية للموقع السياحي، باستخدام برمجية Arc Map.

عرض قواعد البيانات الممثلة للموقع السياحي بشكل شمولي وتكاملي، والبدء بعملية دراسة التوزيع المكاني للخدمات السياحية وتحليل شكل الانتشار المكاني للخدمات السياحية في الموقع السياحي، وإجراء عمليات المقارنة وعرض الميزات التنافسية للخدمات السياحية، ومدى توافقها مع طبيعة الموقع السياحي، كل هذا يتم بالاعتماد على برمجية Arc Toolbox.

تشمل عمليات التحليل المكاني كافة أشكال الاستعلام والتحليل والمعالجة للبيانات الوصفية الخاصة بالدراسة ومنها: إجراء حسابات تتعلق بالتحليل التقاربي Analysis Proximity، إضافة إلى إجراء حسابات تتعلق بالمسافات Distance، وتحديد الظواهر التي تحتوي على ظاهرة معينة Contains Criteria والتي تنتهي في ظاهرة أخرى Terminates in Criteria، والتحليل ،باستخدام القيم الموزونة Weights، من خلال إعطاء أحد العناصر المؤثرة في التخطيط وزناً أكبر من باقي العناصر الأخرى، وفي الدراسة استُخدم هذا النوع من التحليل بهدف اختيار المواضع المثلى لإقامة المنشآت السياحية على الساحل الشرقي للبحر الميت، وتم اعتماد عدد من المتغيرات المؤثرة على عملية التخطيط السياحي، وعند تطبيق طريقة التحليل من خلال القيم الموزونة، أُعطي عنصر الانحدار وزناً أكبر من متغيري التربة والارتفاع في عملية تقييم الأراضي، من خلال ضرب قيم معامل

الانحدار في X2، بينما ضرب قيم عاملي التربة والارتفاع في X1، وعندها يقوم برنامج ARC GIS9.3 بتصنيف أراضي الساحل الشرقي للبحر الميت على أساس صلاحيتها للبناء إلى أراضي جيدة ومتوسطة وضعيفة، ومن ثم فقد تم إعطاء عامل الانحدار وزناً أكبر بمرتين من وزن التربة والارتفاع.

اعتمدت عملية التحليل المكاني في الدراسة على نطاقات التأثير، صُنع الحدود حول الظواهر Buffers والمتغيرات المؤثرة في عملية التخطيط السياحي، فصنع الحدود حول الظواهر باستخدام الأساليب التقليدية عملية معقدة وصعبة، ويتم صنع النطاقات حول المتغيرات بتحديد مسافة النطاق الذي نرغب بتحديده حول المتغير، وتوفر خاصية صنع النطاقات باستخدام برمجية ARCGIS9.3 في تحديد مستويات فيضانات الأودية المائية، للحد من الأخطار الناجمة عنها، واستخدمت هذه الطريقة في معرفة درجة تأثير الأودية المائية على الساحل الشرقي للبحر الميت من خلال طرح الأسئلة الآتية: ماذا لو ارتفعت كمية المياه داخل المجاري المائية إلى ارتفاع ٢م، فما المناطق التي ستغطيها المياه، وكذلك ما المناطق السياحية المعرضة للخطر مما يوفر وسيلة هامة في عملية التخطيط السياحي للساحل الشرقي للبحر الميت، ويساعد الجهات المسؤولة على الاستعداد لمواجهة مثل هذا النوع من الأخطار.

الإطار النظري

تتميز الطرق التقليدية المستخدمة في التخطيط السياحي 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 في الاعتبار، ولا تعطِ العدد الكافي من الخيارات والبدائل التخطيطية التي يمكن تنفيذها باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بسهولة ويُسر، 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 تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

يشترط عند بناء نظام معلومات جغرافي في التخطيط السياحي، واختيار مواضع التنمية السياحية داخل أي موقع سياحي، التعرف على نطاق العمل الأساسي الذي يهدف إلى أتمتة المهام الفنية التي يقوم بها المخطط السياحي 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 ومرئيات فضائية وصور جوية ومخططات، إضافة إلى القدرة على ربط البيانات الوصفية بالبيانات المكانية على الخرائط، ومن أبرز مهام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي:

١- القدرة على بناء نطاقات التأثير أو مناطق التخوم Buffers حول الظاهرات الأرضية مثل: الصدوع والطيات وشبكة المجاري المائية وغيرها داخل أي موقع سياحي.

٢- القدرة على بناء النماذج السياحية من خلال Model Maker.

٤- المرونة في إضافة طبقات أخرى مستحدثة وإدخالها إلى قاعدة البيانات السياحية.

٥- القدرة على ترتيب البدائل التخطيطية بصورة آلية تعتمد على الأوزان الرياضية.

ويمكن تلخيص الخطوات والمراحل الأساسية المعتمدة على تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لاختيار أنسب مواضع التنمية السياحية على الساحل الشرقي للبحر الميت في الخطوات الآتية:

أولاً: تحديد منطقة الدراسة

في المرحلة الأولى لبناء النظام المقترح يتم تحديد النطاق الجغرافي، والتعرف على حدود الإقليم المستهدف تطبيق النظام المقترح عليه، وبذلك تَسُهلْ معرفة الوحدات الأرضية وخصائصها، وكذلك معرفة العمليات الجيومورفولوجية كالتعرية المائية، والهوائية، والتجوية، واستقرارية السفوح، والأخطار البيئية، ومجاري السيول والأودية، ومناطق الصدوع والمفاصل والطيات الأرضية، والمناطق الزراعية والعمرانية والتي تؤثر على المنشآت السياحية المقامة.

ثانياً: وضع الأسس والمعايير التخطيطية

بعد التعرف على ما تحتويه منطقة الدراسة من محددات طبيعية، لا بد من وضع أسس ومعايير تخطيطية للتعامل مع تلك المحددات والعوامل فمثلاً:

١- دراسة التربة والغطاء النباتي، واستخدامات الأرض المختلفة بمنطقة الدراسة.

٢- اختيار أنسب التكوينات الجيولوجية المناسبة لإقامة المنشآت السياحية عليها.

٣- دراسة انحدار سطح الأرض، وتحديد الارتفاع المناسب عن سطح البحر.

٤- استبعاد المناطق ذات القابلية العالية للزراعة من المناطق الصالحة لإقامة المنشآت السياحية.

٥- تحديد البعد المناسب للمنشآت السياحية، عن أماكن المفاصل والصدوع الصخرية والطيات الأرضية.

٦- تحديد البعد المناسب للمنشآت السياحية، عن مجاري السيول الخطرة والمعرضة للفيضانات.

٧- دراسة شبكة الطرق الرئيسة والفرعية في منطقة الدراسة.

وتعتبر هذه الأسس أو المعايير هي المؤشرات (Parameters) المغذية للنموذج الرياضي (Model) الذي يقوم عليه النظام المقترح.

ثالثاً: جمع وتصنيف البيانات المستخدمة في النظام المقترح

بعد تحديد منطقة الدراسة، يتم تجميع البيانات التي سيتم إدخالها إلى قاعدة بيانات Data Base الدراسة، وتتميز تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بقدرتها على التعامل مع العديد من أنواع البيانات سواءً البيانات الوصفية أو البيانات الجغرافية، وتعتبر المرئيات الفضائية والصور الجوية من أهم مصادر البيانات الجغرافية، والوصفية المستخدمة في تصميم قاعدة البيانات السياحية لمنطقة الدراسة. وتعد الخرائط الطبوغرافية على اختلاف مقاييسها، من الوسائل المهمة في تحديد شبكة الصرف الطبيعي للأحواض المائية لمطابقتها وتدقيقها مع صور الأقمار الصناعية، وبناء خرائط تصنيف المناطق المعرضة للخطر Risk Zone MAP، وتحديد وبناء مجال التأثير Buffer، وكذلك يمكن من خلالها تحديد الارتفاع عن سطح البحر من خلال إدخال خطوط الكنتور، وذلك لبناء Digital Elevation Model.

رابعاً: تحليل وتصميم النظام System analysis design

تتضمن مرحلة تحليل وتصميم النظام ثلاث مراحل:

١- تحليل النظام System Analysis.

٢- تصميم النظام System Design.

٣- التصميم العملي والمنطقي لقواعد البيانات Data Base Physical Conceptual Design.

يتم في مرحلة تحليل النظام القيام بعدد من الخطوات، تتضمن تحديد احتياجات مستخدم النظام، وكميات وأنواع البيانات المتوفرة، وتحديد سير العمل، وبناءً على النتائج التي يتم الحصول عليها في مرحلة تحليل النظام يتم اقتراح النظم الجديدة، التي سوف تهدف إلى أتمتة العمل اليدوي، ويرى (Maguire 2006) أن النظام المقترح باستخدام الطريقة الهيكلية لتحليل وتصميم النظم.

Structured Systems Analysis And Design Method / SSADM

هي طريقة من طرق تحليل وتصميم النظم المطبقة بشكل رسمي في العديد من دول العالم خاصة الدول الأوروبية.

بعد الحصول على النتائج من مرحلة تحليل النظام، يتحدد الخطوات التنفيذية المتبعة لبناء النظام ووصف منهجية العمل، وإعطاء تعريف واضح ومحدد لهيكل ومكونات النظام المقترح System Comp ability. أما الخطوة الثالثة في تحليل وتصميم النظام تتضمن معالجة قاعدة البيانات من حيث، تحديد مكوناتها وتقييمها Identification of Contents of Data Base، والنظام الإحداثي Coordinate System.

خامساً: بناء التطبيقات وعرض وتقييم النتائج

تحتوي تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية على عدة نظم فرعية Modules، يؤدي كل نظام فرعي وظيفة أحادية Functions، تتكامل مع باقي النظم الفرعية الأخرى لتشكل في النهاية هيكل النظام الرئيس، ولتحقيق هذا الهدف تم تقسيم العمل إلى عدة مراحل أساسية:

١- المرحلة التمهيدية: تتضمن هذه المرحلة تجهيز البيانات الجغرافية، وتوقيع البيانات Digitizing، والتعريف الإحداثي وإجراء عمليات التصحيح Rectification، والتصنيف Classification، وبناء نطاقات التأثير Buffer للعناصر المدخلة للنظام المقترح.

٢- مرحلة بناء النظم الفرعية، ويتم في هذه المرحلة بناء نظم أحادية بمعنى أنها تؤدي وظيفة واحدة.

٣- مرحلة تجميع النظم الفرعية، وربطها مع بعضها في نظام شامل ومتكامل.

٤- مرحلة التشغيل وتقييم النتائج.

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 لإقامة المنشآت السياحية داخل أي موقع سياحي بناءً على شروط معينة يتم تحديدها مسبقاً، مما يسهل عمل المخطط السياحي، في تحديد واختيار أنسب المواقع الصالحة للتنمية السياحية على الساحل الشرقي للبحر الميت.

المعايير التخطيطية المغذية للنظام المقترح
Planning Parameters

يمكن القول أن المحددات الطبيعية في منطقة الدراسة، والتي يمكن أن تؤثر بوضوح على اختيار مواضع التنمية السياحية تتمثل بالعوامل الآتية:

١- التكوينات الجيولوجية.

٢- قدرة الأرض على الزراعة.

٣- مظاهر السطح الطبوغرافية ودرجة الارتفاع عن سطح البحر.

٤- مناطق الصدوع والمفاصل الصخرية والطيات الأرضية

٥- مجاري الأودية والسيول.

أولاً: التكوينات الجيولوجية

تتمتع منطقة الدراسة بتوافر نوعيات مختلفة من التكوينات الجيولوجية، وتحتوي خريطة التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة، والتي سيتم استخدامها كأحد المدخلات المغذية للنظام المقترح على ١٩ تصنيفاً للعناصر الجيولوجية، ويمكن من خلال هذا اختيار المناطق الصالحة للتنمية السياحية، وهي المصنفات (١، ٤، ١٠) كمناطق صالحة للتأسيس، وهذه المصنفات تُعبّرْ عن:

١- المناطق التي تحتوي على رواسب الأودية.

٢- مناطق الرمال الثابتة المتماسكة.

٣- مناطق الرسوبيات الناتجة عن طرح البحر.

ثانياً: مظاهر السطح الطبوغرافية ودرجة الارتفاع عن سطح البحر

تُشكل الظاهرات الطبيعية لسطح الأرض دوراً كبيراً في تشكيل الكتلة العمرانية بصرياً ووظيفياً ممثلاً في التشكيل البصري، وتوزيع استعمالات الأرض، كما أن لمظاهر السطح دوراً كبيراً في مساعدة المخطط السياحي على إيجاد التكوين العمراني المناسب والمتكامل مع العناصر الطبيعية الموجودة في المنطقة من حيث إبرازها أو إخفائها إذا لزم الأمر، أو توجيه محاور الرؤية نحو مناظر طبيعية مرغوب فيها مستفيداً في كل ذلك من الشكل الطبوغرافي للأرض، وهنا تم استبعاد المناطق ذات الانحدار الشديد والتي يزيد انحدارها عن ٣٠°.

ثالثاً: مناطق الصدوع والمفاصل الصخرية

لم تذكر العديد من المراجع البعد الأمثل أو الحد الأدنى من المسافة التي يجب الابتعاد بها عن الصدوع، وإن كان بعض المتخصصين قدروها بمسافة لا تقل عن ١٠٠م، ولا تزيد عن ١٥٠م، ولهذا فقد تم الأخذ بالحد الأقصى ١٥٠م.

رابعاً: مجاري الأودية والسيول

تنقسم المناطق المعرضة للسيول حسب شدة خطورتها في منطقة الدراسة إلى:

١- مناطق خطرة: تتميز هذه المناطق باحتمال ارتفاع المياه بها إلى أكثر من ٠,٥م وقد تتعدى ١,٠ في بعض النقاط لانخفاضها المفاجئ عما حولها، وفترات الرجوع لحدوث الفيضانات فيها متقاربة.

٢- مناطق متوسطة الخطورة: مناطق يتراوح عمق المياه فيها بين ٠,٢٥ متر إلى ٠,٥ م.

٣- مناطق قليلة الخطورة: وفيها لا يتعدى منسوب المياه في المنطقة ٠,٢٥ م، وفترات الرجوع لحدوث الفيضان متباعدة، وسرعة اندفاع المياه فيها منخفضة.

٤- مناطق غير خطرة: وهي مناطق لا تتعرض لأي سيول، ومثل هذه المناطق لا تخضع لأي محددات يفرضها وجود السيل.

ويتبع الثلاث مناطق الأولى وجود كميات من الحمولة العالقة والمجرورة التي يجرفها السيل، وتتناسب في كل حالة مع كثافة المياه واندفاعها وتضاف هذه الكميات إلى تقييم المناطق لأهميتها في حساب خسائر السيل، كما تختلف المسافات الواجب تركها والابتعاد عن مجاري السيول بها ويقدرها العديد من المتخصصين

بمسافة ١٠٠٠م في المناطق المعرضة للخطر المرتفع، و١٠٠م في المناطق قليلة الخطورة، وتتميز الأودية المائية في منطقة الدراسة بأنها قليلة الخطورة، لقلة التصريف المائي، والتوسع في إقامة السدود في المنطقة، لذلك سيتم الاعتماد في الدراسة على أن تبعد المنشأة السياحية عن المجاري المائية ١٠٠م.

مرحلة بناء النظم الفرعية

وصولاً إلى النظام الأساسي المقترح، فقد تم بناء عدة نظم فرعية منفصلة تؤدي وظيفة واحدة، بمعنى أن المدخلات عبارة عن خريطة رقمية واحدة، ويتم إجراء عملية واحدة عليها Buffer، وهذه النظم تتوافق مع النظم والمعايير التخطيطية التي تم ذكرها سابقاً.

أولاً: اختيار أنسب التكوينات الجيولوجية

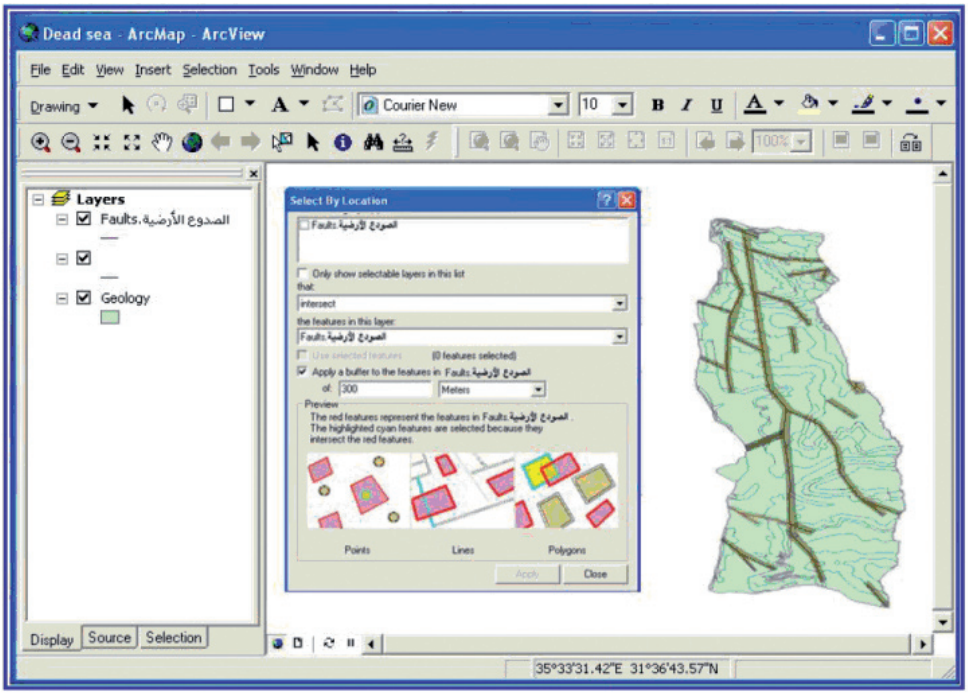
يقوم النظام المقترح بتحويل المصنفات المطلوبة إلى القيمة (١) وتحويل باقي المصنفات الأخرى إلى القيمة (٠) ويكون الناتج من هذه العملية الحصول على الخريطة التي تحتوي على المناطق المثلى لإقامة المنشآت السياحية، وقد تم اختيار المصنفات (١/ ٤/ ١٠) كمناطق مثلى للإنشاء وهذه المصنفات تُعْبر عن مناطق انتشار رواسب الأودية، والرمال الثابتة، والرسوبيات وقد تم تكرار وتطبيق النظام السابق عدة مرات بهدف:

١- استبعاد الأراضي المزروعة وظهرت النتيجة في الشكل رقم (٣).

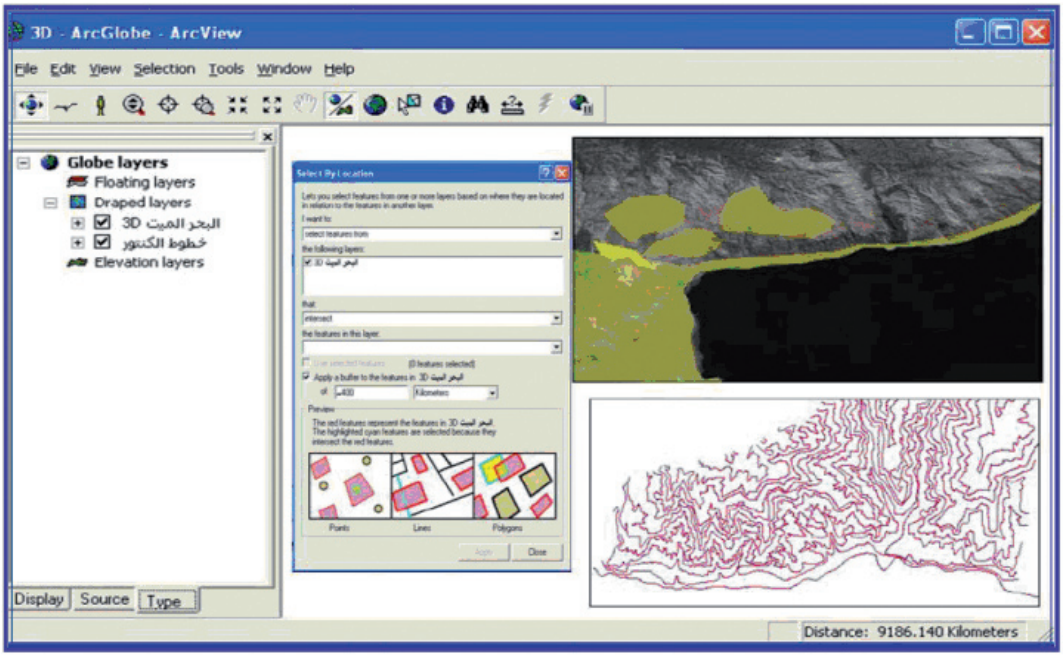
٢- اختيار أنسب درجات الانحدار وظهرت النتيجة في الشكل رقم (٣).

٣- اختيار البعد المناسب عن الصدوع الأرضية وظهرت النتيجة في الشكل رقم (٢).

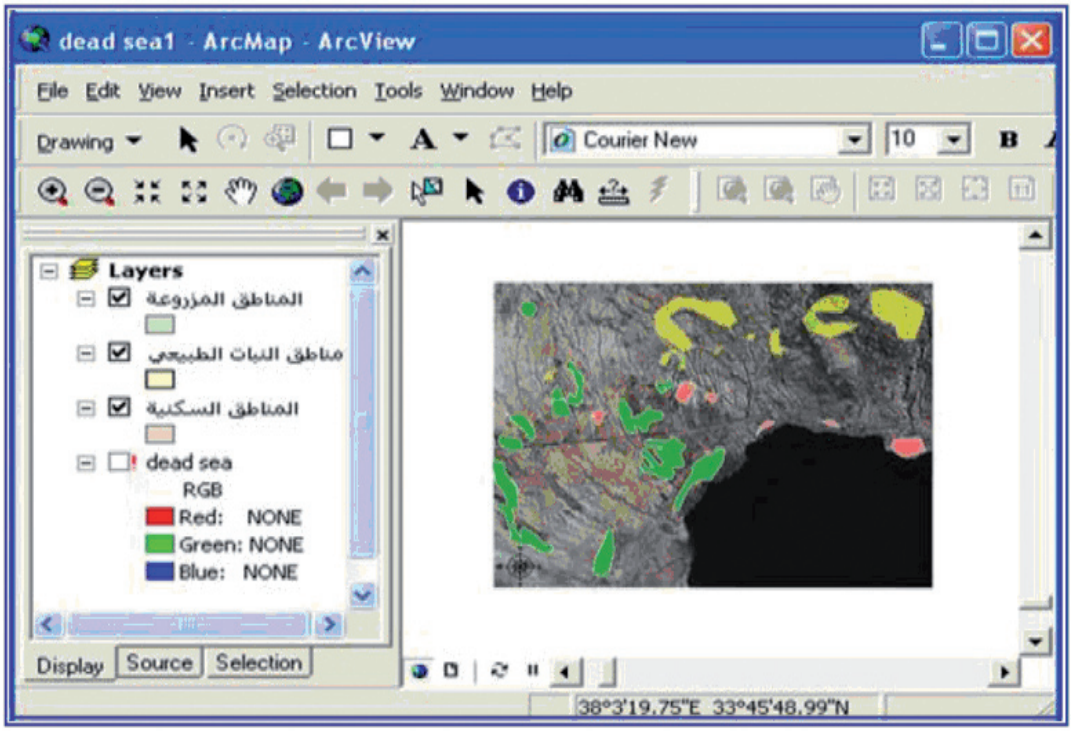
٤- الابتعاد عن مجاري الأودية المائية وظهرت النتيجة في الشكل رقم (٤).



الشكل رقم (٢). المناطق المعرضة لأخطار الصدوع الأرضية.



الشكل رقم (٣). نموذج ثلاثي الأبعاد لمنطقة دراسة واختيار الانحدار المناسب.

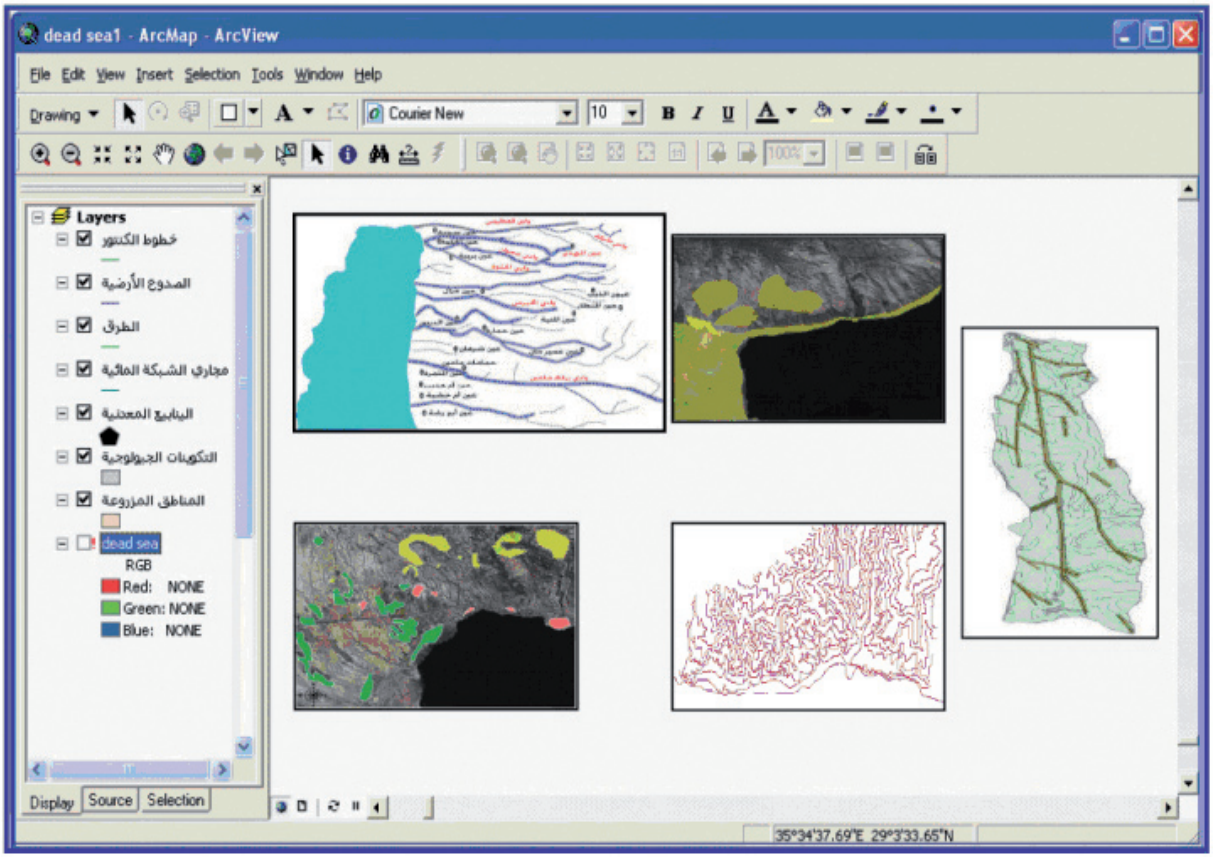


الشكل رقم (٤). تحديد المناطق المزروعة والسكنية في منطقة الدراسة.

مرحلة تجميع النظم الفرعية في نظام واحد شامل ومتكامل

تهتم هذه المرحلة بدمج وتركيب النظم الفرعية الأحادية التي تم الحصول عليها من الخطوة السابقة، في نظام واحد شامل ومتكامل، بهدف الحصول على خريطة تحتوي على عدة طبقات كما يتضح بالشكل رقم (٥) وهي:

١- طبقة الصدوع الأرضية.
٢- طبقة المجاري المائية.
٣- طبقة المناطق المزروعة.
٤- طبقة الارتفاع عن سطح البحر.
٥- طبقة التكوينات الجيولوجية في المنطقة.

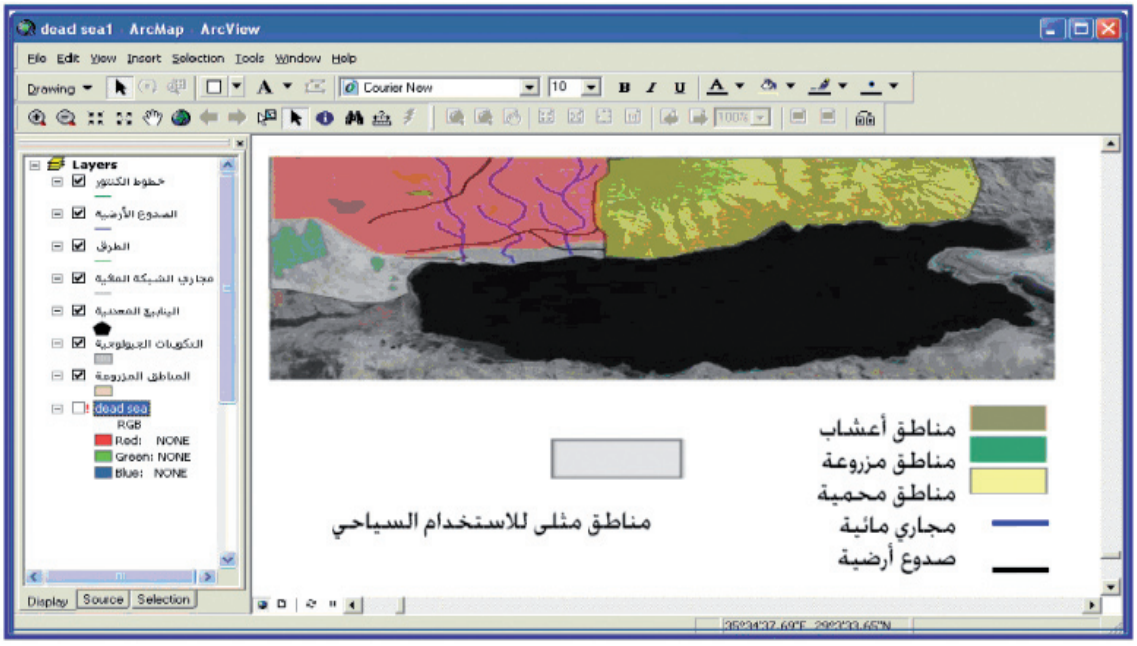


الشكل رقم (٥). تجميع الطبقات الخاصة بمنطقة الدراسة.

يظهر من خلال الشكل رقم (٦) أن المناطق التي تظهر باللون الأبيض في شمال وشمال شرق الساحل الشرقي للبحر الميت هي أنسب المواقع لإقامة المنشآت السياحية حسب الخصائص الموضوعة، والتي قام باستخدامها النظام المقترح عند تشغيله، أما المناطق الأخرى فهي تُشكّل مواضع معرضة للخطر بناءً على المعايير السابقة، أما المناطق ذات اللون الأصفر تعد مناطق محمية تشرف عليها الجمعية الملكية لحماية

الطبيعة، وتَحظُرْ فيها الأنشطة البشرية بما فيها النشاط السياحي. ويمكن الاستفادة أيضاً من الشكل رقم (٦) في مجال تحديد اتجاهات التنمية السياحية وأولويتها، والمناطق التي أمامها مجال كبير للامتداد السياحي والأخرى التي تحيط بها محددات طبيعية تؤكد توقف النمو السياحي عند حد معين، إضافة إلى سهولة تطبيق نظريات التخطيط الإقليمي المتعلق بتوزيع أماكن التجمعات السياحية وتحقيق التوسع والانتشار أو التركز والاندماج.

وتعد تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية مجرد أداة تساعد المخطط السياحي في الوصول إلى أنسب المواقع السياحية، وتعامله مع كم هائل من المعلومات التي تدخل كعوامل أساسية في اختيار المواضع السياحية، وتؤكد الدراسة التطبيقية من خلال النظام المقترح هذا الأمر، ويتأكد دور المخطط في وضع أنسب المعايير والمواصفات، وإدخالها إلى قاعدة البيانات السياحية، وإجراء العمليات التحليلية، مما يؤدي إلى توفير الكثير من الجهد والوقت الذي يستغرقه العمل اليدوي.



الشكل رقم (٦). التوزيع الجغرافي للمناطق المثلى لإقامة المنشآت السياحية.

النتائج

١- تتعدد استخدامات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وفقاً لتعدد المجالات التطبيقية المستخدمة في التخطيط السياحي في منطقة الدراسة، وتعتمد هذه الاستخدامات على اختلاف وجهات النظر حول تحديد وتصنيف الأهداف التطبيقية لها وهذا ما تبين من خلال الدراسة.

٢- يتميز التخطيط السياحي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بتوفير الوقت والجهد واعتماده على الصور الجوية والمرئيات

الفضائية والخرائط الطبوغرافية بدقة عالية، وإجراء التحليلات والوصول إلى نتائج دقيقة.

٣- تستطيع تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية القيام بالعديد من المهام في التخطيط السياحي، والقدرة على استخدام المرئيات الفضائية والخرائط متعددة الأغراض Multi Map إلى جانب إمكانية النظام في إجراء التحليلات المكانية المختلفة.

٤- إن تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تخطيط الساحل الشرقي للبحر الميت، يمتاز بتوفر كم هائل من المعلومات، ومن ثم يحتاج إلى طرق غير تقليديةً في التعامل معها، ومن خلال تحديد المواصفات والمعايير Criteria وتشغيل نظام المعلومات الجغرافي أمكن الحصول على عدة بدائل للمواقع السياحية، وأمكن وضع أولويات وترتيب للبدائل بطريقة آلية حسب نسب تحقيقها للمواصفات المطلوبة.

التوصيات

١- ضرورة إنشاء جهاز إقليمي بالبحر الميت لوضع مخطط شامل في ضوء البرامج المتكاملة لتحديد أولويات عملية التطوير، واستخدام التشريعات الملزمة لحدود التوسع السياحي، والاهتمام بالتنمية المتكاملة للإقليم زراعياً وصناعياً وسياحياً، مع وضع مخطط عام لأولويات استخدام الأرض.

٢- التوسع في استخدام تكنولوجيا تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في عمليات التخطيط للمواقع السياحية في الأردن.

٣- وضع منهجية واضحة Terms of Reference لاستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في عمليات التخطيط والتطوير للمواقع السياحية، وقد حاولت الدراسة الوصول إلى منهجية واضحة لتطبيق نظام مقترح يعتمد على تكنولوجيا نظام المعلومات الجغرافي معتمداً على دراسة تطبيقية يمكن تعميمها على بقية المواقع الأخرى.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

بظاظو، ابراهيم، التخطيط والتسويق السياحي باستخدام GIS، دار الوراق للنشر، الطبعة الأولى، (٢٠٠٩م).

بظاظو، ابراهيم، السياحة البيئية وأسس استدامتها، دار الوراق للنشر، الطبعة الأولى، (٢٠١٠م).

ثانياً: المراجع الأجنبية

Berry, (2006). GIS in island resource planning: A case study in map analysis, Geographical Information Systems, Harlow, Longman.

Haines, Young, (2005). "Countryside Information System: An information System for Environmental Policy Development and Appraisal." Geographical Systems 1(4): 329–345.

Hanna, and. Millar, (2006). "Promoting Tourism on the Internet." International Journal of Tourism Management 18(7): 469-470.

Jamal, and. Getz, (2003). "Collaboration Theory and Community Tourism Planning." Annals of Tourism Research 22: 186-204.

Armstrong,) 2007(. Emerging Technologies and the Changing Nature of Work in GIS. In Proceedings of GIS/LIS'97, October 28-30,)2007(, Cincinnati, Ohio. pp. 800-807.

Smriti Kumari.)2009) " Remote Sensing and GIS Based Ecotourism Planning: A Case Study for Western Midnapore, West Bengal, India

Good child, M. F.)1999(. Chapter 7: Analysis. In R. F. Abler, M. G. Marcus, & J. M. Olson (editors), Geography's Inner Worlds. New Brunswick: New Jersey. pp. 139-162.

Good child, M. F., Haining, R., & Wise, S.)2007(. Integrating GIS and spatial data analysis: problems and possibilities. International Journal of Geographical Information Systems, 6(5), pp. 407-423.

Maguire, D. J.)2006(. An overview and definition of GIS. In D. J. Maguire, M. F. Good child, & D. W. Rhind (editors), Geographical Information Systems: Principles and Applications (Vol. 1). Harlow, UK: Longman Group. pp. 9-20.

Marble, D. F.)2006(. Geographic information systems: an overview. In D. J. Peuquet, & D. F. Marble (editors), Introductory Readings in Geographic Information Systems. London: Taylor & Francis. pp. 8-17.

Tomlinson, R. F.)2007(. Geographic Information Systems -- a new frontier. In D. J. Peuquet, & D. F. Marble (editors), Introductory Readings in Geographic Information Systems. London: Taylor & Francis. pp. 18-29.

Chrisman, N. R., Cowen, D. J., Fisher, P. F., Good child, M. F., & Mark, D. M.)2005(. Geographic Information Systems. In L. G. Gaile, & C. J. Willmott (editors), Geography in America. Columbus: Merrill Publishing Company. pp. 776-796.

Cop pock, J. T., & Rhind, D. W.)2006(. The History of GIS. In D. J. Maguire, M. F. Good child, & D. W. Rhind (editors), Geographical Information Systems: Principles and Applications (Vol. 1). Harlow, U.K.: Longman Group. pp. 21-43.

Cowen, D. J.)2000(. GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences? In D. J. Peuquet, & D. F. Marble (editors), Introductory Readings in Geographic Information Systems. London: Taylor & Francis. pp. 52-61.

Marina Todorovic.)2004(. Development & Potentials of Ecotourism on Balkan Peninsula In D. J. Peuquet, & D. F. Marble (editors), Introductory Readings in Geographic Information Systems. London: Taylor & Francis. pp. 30-51.

Fischer, M. M., Scholten, H. J., & Unwin, D. J.)2005(. Geographic information systems, spatial data analysis and spatial modelling: an introduction.

Applications of Remote Sensing Techniques and Geographic Information Systems in Tourism Planning
An Empirical Study on East Coast of the Dead Sea

Ibrahim Kahlil Bazazo.
Assistant Professor. Head of Tourism and Marketing dept.
Faculty of Business Middle East University
Mob- +962-7-77224468 fax: +962-6-4129613
E-mail: Ibazazo@meu .edu .jo

(Received 9/10/1431; accepted for publication 16/3/1432)

Key words. Remote Sensing Geographic Information Systems, Spatial analysis, Site Optimization .Planning Tourism

Abstract. The study aims to identify the geographical pattern of distribution of tourism services on the east coast of the Dead Sea, using Cartographic analysis based on remote sensing (RS) and geographic information systems (GIS). Where is the signing of tourist services, tourist location on the map using satellite images with high spatial accuracy of GIS software, the system of the universal signing of GPS for tourism services that are difficult to access it, or by geographical location has not been confirmed by satellite images.

مراجعات الكتب