أولا-مفهوم نظام المعلومات الجغرافية

في إطار محاولة التخطيط لبناء مشاريع يواجه المسؤول عدة تحديات، فمثلا يواجه المخطط العمراني تساؤلات لاختيار أفضل موقع لإنشاء تجمع عمراني جديد أو مدرسة ....، وهنا تظهر الحاجة إلى وجود قاعدة بيانات خاصة بهذه العناصر ومرتبطة بمواقعها الجغرافية في الطبيعة ولهذا ظهرت تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية

1-تعريف نظام المعلومات الجغرافية

أداة تقوم على تنظيم المعلومات الجغرافية والوصفية بواسطة الحاسوب، وربطها بمواقعها الجغرافية باستخدام أحد أنظمة الإسناد الإسقاطي أو الإحداثي للتعامل مع البيانات كنظم معلومات

هو عبارة عن علم أو نظام حاسوبي لجمع وإدخال ومعالجة وإدارة وتحليل وعرض وإخراج البيانات والمعلومات الجغرافية أو المكانية والوصفية لأهداف محددة.

وتساعد نظم المعلومات الجغرافية في الإجابة عن كثير من التساؤلات مثل التي تخص التحديد (ما هذا)، القياسات (المسافات، والزوايا-الاتجاهات، والمساحات)، والموقع (أين تقع مدينة قالمة)، والشرط (ماهي مدن الجزائر التي عدد سكانها أكثر من 300000 نسمة)، والتغير (ما هو التغير الذي حصل لمدينة قالمة منذ عام 1962)، والتوزيع النمطي (ماهي العلاقة بين توزيع السكان ومناطق تواجد المياه)، وأنسب الطرق (ما هو أنسب طريق بين مدينة قالمة وسطيف)، والسيناريوهات (ماذا يحصل إذا زاد عدد سكان مدينة قالمة عن مليون نسمة).

2-أهمية نظم المعلومات الجغرافية:

-تخطيط المشاريع الجديدة والتوسعية، فهي تساعد في تحديد أفضل المواقع لبناء المنشآت الحيوية اعتمادا على معايير مختلفة كتوزيع السكان وغيرها

- تساعد في سرعة الحصول على كمية كبيرة من المعلومات بسرعة ودقة عالية، وذلك لأنها تحفظ البيانات والمعلومات على هيئة قواعد بيانات بها العديد من التصنيفات التي تسهل عمليه البحث والوصول إلى المعلومة بسرعة ودقة

-سهولة عرض المعلومات في عدة أشكال وصور كعرضها في شكل خرائط أو اشكال بيانية أو جداول وتقارير مع التحكم في تفاصيل العرض وسهولة التعديل عليها

-تساعد في ادارة الأزمات واتخاذ أفضل قرار في أسرع وقت، فبرامج نظم المعلومات الجغرافية بها العديد من الأدوات والبرمجيات التي تساعد المستخدم في إجراء العديد من التحليلات والحصول على نتائج دقيقه تساعده في اتخاذ القرار المناسب في وقت وجيز

-تساعد في نشر المعلومات لأكبر عدد ممكن من المستفيدين فهناك عدة طرق مختلفة لتناقل المعلومات ومشاركتها بسهولة.

-عمل محاكات وتصور للاقتراحات الجديدة والمشاريع التخطيطية ودراسة النتائج قبل التطبيق الفعلي على أرض الواقع.

-السهولة الكبيرة في عملية إنتاج ورقمنة الخرائط مع إمكانية التعديل عليها وتغيير طريقة عرضها.

3-مكونات نظم المعلومات الجغرافية: تتكون نظم المعلومات الجغرافية من خمسة عناصر أساسية هي:

أ-البيانات المكانية والوصفية: هي أساس نظم المعلومات الجغرافية وأكثر المكونات كلفة، ويتطلب جمعها الكثير من الجهد والوقت إلى جانب الاهتمام بالدقة والموثوقية، فهي العامل الحاسم في نجاح أي نظام معلومات جغرافي كما تعتبر البيانات في أنظمة المعلومات الجغرافية ديناميكية أي أنها خاضعة للتغيير مع الزمن وتصنف الى قسمين:

البيانات المكانية هي المرتبطة بإحداثيات جغرافية وتشمل كافة العناصر الطبيعية والاصطناعية المتواجدة في منطقة ما مثل حدود مدينة، مباني، طريق مجرى النهر، خطوط السكة الحديدية، حدود الغابات، الطبقات الجيولوجية، حدود البحيرات، مواقع التضاريس وغيرها.

البيانات الوصفية هي بيانات جدولية ونصية تهتم بوصف الخصائص الجغرافية للظواهر والمعالم على الخريطة، مثل اسم المنطقة، اسم مالك العقار، حالة العقار، عدد السكان، نسبه الرطوبة، نوع التربة، اسم الشارع.

ب-أجهزة الحاسوب الآلي: شهدت السنوات الماضية تطورا ملحوظا في قدرات الحاسوب، هذا التطور أدى إلى سرعة إنجاز كثير من عمليات التحليل المكاني في وقت قصير. وكذلك بالنسبة لأجهزة الإدخال والإخراج أصبحت أكثر دقة وأكثر ألوانا وأصبح استخدام الوسائط المتعددة جزءا منها. واستخدام الوسائط المتعددة من تكامل صوت وصورة وفيديو له أهمية خاصة في فهم كثير من الظواهر الجغرافية. بالإضافة إلى التطور في أجهزة الحاسوب نجد أن أسعارها قد انخفضت بكثير عما كان عليه في الماضي. كما تعتبر الشبكات الداخلية والخارجية والشبكة العالمية للإنترنت ذات أهمية عالية في تبادل المعلومات الجغرافية.

ج-البرامج التطبيقية: هناك عدة برامج تستخدم لنظم المعلومات الجغرافية منها التي تعمل على نظام المعلومات الاتجاهية مثل ArcGIS والتي تعمل على نظام الخلايا مثل ERDAS.

يعتبر نظام الاتجاهات أكثر ملاءمة لتخزين البيانات ذات الدقة العالية كخرائط التمليك والحدود لذلك يفضل في هذه الحالات اختيار برامج تعمل على نظام المعلومات الاتجاهية. أما في حالة تكامل بيانات خرائط طبوغرافية وخرائط نوعية والضرورة لاستخدام التصوير الجوي والاستشعار من بعد فيفضل اختيار برامج تعمل على نظام الخلايا.

واختيار البرامج سواء كان لمؤسسة حكومية أو لجهة أكاديمية يجب مراعاة الهدف من شرائه، نوعية التطبيقات المطلوبة، مقدرات البرنامج، التكلفة، وسهولة تعلمه وفهمه، والدعم من الشركة المنتجة للبرنامج. وقد شهدت السنوات الماضية تطورا ملحوظا في مقدرات برامج نظم المعلومات الجغرافية تمثلت في الكفاءة في إنجاز العمليات التحليلية، إضافة إمكانيات جديدة، وسهولة التعامل معها بالإضافة إلى انخفاض أسعارها عموما.

د-القوة البشرية (الأيدي العاملة): تعتبر القوة البشرية جزءا هاما وعاملا أساسيا في نظم المعلومات الجغرافية وتشمل أعضاء هيئة التدريس، والفنيين، والمستخدمين "تسخير الحاسوب لخدمة الإنسان وليس الإنسان لخدمة الحاسوب". والنقاط التي يجب وضعها في الاعتبار بالنسبة للقوة البشرية تتعلق بالتعليم، والتدريب، والميزانية، والإدارة، والأمن، والقانون، وكيفية التنسيق وتبادل المعلومات بين المؤسسات.

نجد أن القوة البشرية تضم أشخاصا من مختلف التخصصات من إداريين واقتصاديين ومبرمجين ومهندسين وجغرافيين. وكذلك نجد تفاوت في درجة التعليم فنجد بعض المختصين في نظم المعلومات الجغرافية. وللقيام بأي مشروع في مجال نظم معلومات الجغرافية لابد من إشراك كل العاملين في المؤسسة في خطوات تنفيذ المشروع من تحليل المتطلبات وتحديد الأهداف ودراسة الجدوى ودراسة الفائدة الاقتصادية من المشروع وعمل نموذج للدراسة وتحديد المتطلبات وطلب المقترحات من الشركات وتحديد أنسب المقترحات وفى وضع الخطة التنفيذية للمشروع.

قوة أي مؤسسة في نظم المعلومات الجغرافية تقاس بقوة قوتها البشرية في هذا المجال لذلك يجب وضع موجهات للتدريب والتشجيع والمكافأة وتنمية المقدرات الذاتية للقوة البشرية لمواجهة المتغيرات في مجال المعلومات الجغرافية.

هـ-المناهج التي تستخدم للتحليل المكاني: قوة وأهمية نظم المعلومات الجغرافية تكمن في مقدرتها على التحليل المكاني والإحصائي، والتحليل هو القلب النابض الذي بدونه لا حياة ولا فائدة من المعلومات المجمعة والمنقحة. وهناك عدة مجالات يمكن تسخير نظم المعلومات الجغرافية لخدمتها وعلى سبيل المثال التحليلات التي تعتمد على عامل الزمان والمكان (تغير استعمال الأراضي)، وتحديد مواقع جديدة (مصنع، مزرعة، ومدرسة)، وأنسب الطرق بين نقطتين (نقل البضائع، وتوزيع الحاويات، وما شابه ذلك)، وتخطيط المدن، والشرطة والدفاع والدراسات الاستراتيجية. ولاستخدام نظم المعلومات الجغرافية لابد من وجود خطة مدروسة، وأهداف محددة، ومنهجية بحثية. ومعظم منهجيات نظم المعلومات الجغرافية تنبع من النظريات المتوافرة في الكتب والمراجع بجميع فروعها (طبيعية، بشرية، اجتماعية، اقتصادية، هندسية، صحية، مناخية، بيئية) حسب نوعية التطبيق.

4-**مجالات وتطبيقات نظم المعلومات الجغر افية:** هناك العديد من المجلات، والتي يمكن ايجازها في:

- يستخدم في الطرق والمواصلات وسكك الحديد والنقل العام، مثل اختيار المسار المناسب لخطوط النقل العام بناءا على الكثافة السكانية ومراكز تجمع النشاطات الحيوية، وكذلك في اختيار أفضل مسار للخطوط الجديدة من طرق وسكك حديد لتقليل كلفة نزع الملكية. ومعرفة أفضل الطرق بين موقعين في المدينة وفي ادارة وتخطيط وصيانة الطرق.
- تخطيط وتصميم وإدارة وصيانة شبكات البنية التحتية.
- تطبيقات تسجيل الأراضي والملكيات مثل التسجيل العيني للأراضي وفرض الضرائب عليها بقدر مساحتها.
- تطبيقات الغابات ودراسة حرائق الغابات، مثل تحديد مناطق الحرائق المحتملة على دراسة السنوات الماضية ودرجة الحرارة ونوعية الاشجار وغيرها.
- تطبيقات التلوث المائي وتأثيره على الحياة البرية.
- تطبيقات التنبؤ بالتغيرات فيما يتعلق بالاحتياجات الاسكانية، مثل تقدير عدد الوحدات السكنية المطلوبة ونوعيتها وأفضل مكان لها.
- تطبيقات على الاحتياجات التعليمية، مثل موقع المدارس، وحجم ومواصفات تلك المدارس بناء على نوعية وكثافة السكان في المنطقة.
- تطبيقات الاتصالات والهاتف والجوال مثل تحديد نطاق المقسمات وحدود الخدمات وأيضا تحديد أفضل مكان لأبراج الاتصالات المتنقلة (الجوال) وأماكن الكثافة في الاستخدام وسعة الابراج.

- التطبيقات الأمنية مثل تحديد مناطق الجريمة ومحل اهتمام انظار الشرطة ودورياتها وتكثيف النشاط الامني في المنطقة.
- تطبيقات مكافحة الحريق مثل تحديد مواقع الاطفاء وتوزيعها داخل المدينة لسهولة الوصول الي مكان فيها بأسرع وقت، وأيضا توزيع محطات ضخ المياه لإطفاء الحريق وأماكن الحريق المتكررة مثل المستودعات.
- تطبيقات الاسعاف ونقل المصابين مثل تحديد أقرب طريق لمراكز الرعاية الطبية.

ثانيا-تطبيقات نظم المعلومات الجغر افية في التخطيط السياحي

هناك عده مراحل لابد من المرور بها بداية من:

1-تحديد المنطقة المراد التخطيط لها وتنميتها: في المرحلة الأولى لبناء نظم المعلومات الجغرافية المقترح يتم تحديد النطاق الجغرافي والتعرف على حدود الاقليم المستهدف، وتطبيق النظام المقترح عليه وبذلك تسهل معرفه الوحدات الأرضية وخصائصها وكذلك معرفه العمليات الجيو مورفولوجية، كالتعرية المائية والهوائية والاخطار البيئية ومجاري السيول والأودية ومناطق الصدوع والمفاصل والطيات الأرضية والمناطق الزراعية والعمرانية، التي تؤثر على المنشآت السياحية المقامة

2-وضع الأسس والمعايير التخطيطية: بعد التعرف على ما تحتويهم المنطقة المراد التخطيط لها من محددات طبيعية لابد من وضع أسس ومعايير تخطيطية للتعامل مع تلك المحددات والعوامل ويمكن ترخيص الاسس والمعايير التخطيطية للتعرف على ما تحتويه منطقة الدراسة في الاتي:

-دراسة التربة والغطاء النباتي، واستخدامات الارض المختلفة بمنطقه الدراسة

-اختيار انسب التكوينات الجيولوجية المناسبة لإقامه المنشاة السياحية عليها

-دراسة انحدار سطح الارض وتحديد الارتفاع المناسب عن سطح البحر

-استبعاد المناطق ذات القابلية العالية للزراعة من المناطق الصالحة لإقامه المنشاة السياحية

-تحديد البعد المناسب للمنشاة السياحية عن مجاري السيول الخطرة والمعرضة للفيضانات دراسة شبكه الطرق الرئيسية والفرعية في منطقه الدراسة

وتعتبر هذه الاسس او المعايير هي المؤشرات المغذية للنموذج الذي يقوم عليه النظام المقترح باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

3-جمع وتصنيف البيانات المستخدمة في النظام المقترح: بعد تحديد منطقه الدراسة يتم جمع البيانات التي سيتم ادخالها الى قاعده البيانات، ويتميز نظام المعلومات الجغرافية بقدرته على التعامل مع العديد من انواع البيانات الوصفية والبيانات الجغرافية وتعتبر الصور الفضائية والجوية من اهم مصادر البيانات السياحية للمنطقة المقترحة

4-تحليل وتصميم النظام: وتضمن مرحله التحليل والتصميم للنظم المعلومات الجغرافية ثلاث مراحل كالاتي :

-مرحله تحليل النظام -مرحله تصميم النظام -مرحله التصميم العملي والمنطقي لقواعد البيانات

تتم **مرحله تحليل النظام** وفق عدد من الخطوات بداية بتحديد **احتياجات مستخدم النظام، وكميات و انواع البيانات المتوفرة، وتحديد سير العمل**، وبناء على النتائج التي يتم الحصول عليها في مرحله تحليل النظام يتم اقتراح النظم الجديدة. وتحديد الخطوات التنفيذية المتبعة لبناء النظام ووصف منهجية العمل واعطاء تعريف واضح ومحدد لهيكل ومكونات النظام المقترح اما الخطوة الثالثة في تحليل وتصميم النظام تتضمن معالجه قاعده البيانات من حيث تحديد مكوناتها وتقييمها.

ثالثا-تطبيقات نظم المعلومات الجغر افية في إدارة المحميات الطبيعية

تعد عملية تطوير المواقع السياحية والمحافظة عليها، قضيتان متناقضتان، وحتى نوازن بينهما، فإنّه لا بد من التعامل مع البيئة على أنّها رأسمال طبيعي، والتركيز على الوقاية أكثر من العلاج، والسياحة في تطورها وازدهارها هي نتاج مشترك لعملية التفاعل بين البيئة والمكان.

1-أهداف تطويروحماية المحميات الطبيعية باستخدام نظام المعلومات الجغرافي: وتتمثل في الشكل الموالي:

2-استخدام نظام المعلومات الجغرافي في السياحة البيئية

يعمل نظام المعلومات الجغرافي على توفير قاعدة بيانات متكاملة للموقع السياحي، تُستخدم كمرجع هام في عملية إدارة وتطوير المحميات، وتساعد متخذي القرار على اتخاذ قراراتهم بدقة، مع إعطاء صورة واضحة عن حقيقة الأشياء بتمثيلها في خرائط، والمساهمة في عمليات التحليل، والقدرة على جمع العديد من المعلومات غير المترابطة ضمن نظام واحد، وتسهيل القدرة على إيجاد الروابط بين المتغيرات المختلفة.

مجالات استخدام نظام المعلومات الجغرافي في السياحة البيئية
تحديد مرات محددة للمشاة على الخرائط السياحية
تحديد الطاقة الاستيعابية في الموقع السياحي
تنظيم دخول وسائل النقل إلى داخل المحمية
تحديد نقاط المراقبة البيئية المستمرة
ضبط الأنشطة البشرية
توفير قاعدة بيانات متكاملة عن الموقع
تحديد مراكز الدخول داخل المحميات الطبيعية لتنظيم حركة السياح
توفير إدارة سياحية مُثلى تعنى بالتطوير والحماية