بحث بعنوان

نــظـم المعلـومات الـــجـغرافية

الباحثة

أسماء محمود سليم

دارسة الماجستير بقسم التخطيط الاجتماعي

كلية الخدمة الاجتماعية

جامعة أسوان

ملخص البحث:

نظم المعلومات الجغرافية من الوسائل الحديثة التي ساهمت بغزارة في تسهيل مهام وأداء المخططين أثناء اتخاذ القرارات المكانية التي تتعلق بتطوير أو تحليل مشكلة معينة ذات بعد مكاني ولقد استخدمت هذه التقنية في العديد من المجالات العلمية المختلفة كدراسة توزيع الخدمات أو تحليل استعمالات الأراضي أو تقسيم طرق النقل والمواصلات نظرا لحفظ كميات هائلة من البيانات الجدولية وإعداد الخرائط وحفظ البيانات بطريقة مترابطة بحيث تسهل على المستخدم عرض البيانات الجدولية مع الخرائط وبعدة أساليب وكذلك إجراء عمليات معالجة حسابية عليها لاستخراج النتائج بوقت وجهد قليل والاستفادة منها في اتخاذ القرارات في أسرع وقت ممكن وهو ما يحتاج إلى التخطيط الحديث. يتطلب تحديث أنظمة معلومات الخدمات البشرية والاجتماعية لتسهيل العمليات التجارية الأكثر كفاءة معلومات مرجعية جغرافيا. يدرك علم الجغرافيا أنه يمكن التعبير عن كل ما هو موجود تقريبا من حيث موقعه، وبالتالي أنشأ الجغرافيون إطارا معياريا للإحداثيات المكانية للتواصل والربط بين وضع الأشخاص والأشياء والأحداث أينما كان ذلك لذلك توفر الجغرافيا خطا أساسيا مكانيا يتم استخدامه لتخزين معظم أنواع البيانات وتحليلها وإيصالها. في النهاية توفر الجغرافيا أرضية مشتركة متماسكة هيكليا لآليات دعم القرار.تعتبر الفائدة الكبرى لنظم المعلومات الجغرافية أنها نقلتنا من التفكير التقليدي في البحث والتحليل الجغرافي إلى نوع جديد منه، فهي توفر للجغرافيين ما يمكن أن يعينهم على الوصف والتفسير والتنبؤ بالأنماط المكانية للظاهرات والعمليات التي تشكلها، كما تساعدهم اعتمادا على البيانات المتوفرة على بناء نماذج مستحدثة أكثر إتقانا وواقعية أو اختيار فرضيات ومسلمات بعمق لم يكن ممكنا من قبل. وصفوة القول أن الفوائد التي تقدمها حاليا نظم المعلومات الجغرافية أو العوائد الكلية التي تختزنها للمستقبل.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات، نظم المعلومات الجغرافية، التخطيط الاجتماعي.

Abstract:

Geographic Information Systems is one of the modern means that have contributed profusely to facilitating the tasks and performance of planners during spatial decision-making related to the development or analysis of a specific problem with a spatial dimension. this technique has been used in many different scientific fields, such as studying the distribution of services, analyzing land uses, or dividing transport and transportation routes due to saving huge amounts of tabular data, preparing maps and saving data in an interconnected way so that it makes it easier for the user to display tabular data with maps and several methods, as well as performing computational processing operations on them to extract results with little effort and take advantage of them in making decisions as quickly as possible, which He needs modern planning. Modernization of human and Social Services Information Systems to facilitate more efficient business processes requires geographically referenced information. The science of geography recognizes that almost everything that exists can be expressed in terms of its location, and therefore geographers have created a standard framework of spatial coordinates for communication and connection between the position of people, objects and events wherever it is. Ultimately geography provides a structurally coherent common ground for decision support mechanisms.The great benefit of GIS is that it has moved us from traditional thinking in geographical research and analysis to a new type of it.it provides geographers with what can help them describe, interpret and predict the spatial patterns of phenomena and processes that form them. it also helps them, based on the available data, to build new, more refined and realistic models or choose hypotheses and postulates in depth that was not possible before. It is safe to say that the benefits that GIS currently provides or the total returns that it stores for the future.

Keywords: information systems, geographic information systems, Social Planning.

مقدمـــــــة

نظم المعلومات الجغرافية من الوسائل الحديثة التي ساهمت بغزارة في تسهيل مهام وأداء المخططين أثناء اتخاذ القرارات المكانية التي تتعلق بتطوير أو تحليل مشكلة معينة ذات بعد مكاني ولقد استخدمت هذه التقنية في العديد من المجالات العلمية المختلفة كدراسة توزيع الخدمات أو تحليل استعمالات الأراضي أو تقسيم طرق النقل والمواصلات نظرا لحفظ كميات هائلة من البيانات الجدولية وإعداد الخرائط وحفظ البيانات بطريقة مترابطة بحيث تسهل على المستخدم عرض البيانات الجدولية مع الخرائط وبعدة أساليب وكذلك إجراء عمليات معالجة حسابية عليها لاستخراج النتائج بوقت وجهد قليل والاستفادة منها في اتخاذ القرارات في أسرع وقت ممكن وهو ما يحتاج إلى التخطيط الحديث.(الشمري، 2006، ص3)

أولا: ما هي نظم المعلومات الجغرافية

يلتبس الكثيرون ويخطئون في تحديد الفرق بين تقنية خرائط الحاسوب Computer Mapping وتقنية نظم المعلومات الجغرافية Computer Information Systems المعروفة اختصارا باسم GIS يؤدي هذا الالتباس إلى أن معظم المستخدمين يدعون أنهم متخصصون في نظم المعلومات الجغرافية، بينما هم في حقيقة الأمر متخصصين في الخرائط الرقمية؛ خرائط الحاسوب. كذلك توجد عدة رسائل أكاديمية في الجامعات العربية، ويضم عنوان الرسالة فقرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لكن عند مطالعة محتويات الرسالة نجدها تتضمن فقط إنشاء الخرائط الرقمية ولا تلمس جوهر تقنية نظم المعلومات الجغرافية، وربما يعود هذا اللبس في جزء منه إلى أن برامج الحاسوب تكون واحدة في كلا التطبيقين. فيمكن استخدام برنامج Ark GIS في إعداد الخرائط مع أنه في الأساس برنامج لنظم المعلومات الجغرافية.(داود، 2012، ص3)

ما هي نظم المعلومات الجغرافية؟ أداة أم تقنية أم علم؟ تختلف النظرة لنظم المعلومات الجغرافية اختلافا شاسعا بل إن تعريف مصطلح نظم المعلومات الجغرافية ذاته يتعدد بدرجة كبيرة مما يجعل الكثيرون يتساءلون عن ماهية هذه النظم وهل هي مجرد أداة حاسوبية أم تقنية أم أنها علم في حد ذاته. فمن أمثلة أبسط تعريفات نظم المعلومات الجغرافية أنها وعاء لحفظ بيانات الخرائط في صورة رقمية، وهنا يمكننا ان نعتبر نظم المعلومات الجغرافية مجرد " أداةtool " لتحويل الخرائط الورقية إلى خرائط رقمية أيضا نجد تعريف آخر يقول أن نظم المعلومات الجغرافية هي إتاحة حاسوبية لحل المشكلات الجغرافية كما نجد أيضا من يعرف نظم المعلومات الجغرافية على أنها أداة لعمل قياسات أو عمليات على البيانات الجغرافية كانت ستكون أكثر صعوبة بتنفيذها يدويا على الخرائط الورقية.(داود، 2014، ص5)

ويمكن أن تكون هذه النظرة قد تولدت مع بداية ظهور نظم المعلومات الجغرافية حيث أنها كانت وسيلة لتطوير الخرائط الرقمية وتحديث الطرق التقليدية المتبعة وتسهيل استخدام الخرائط بجعلها رقمية بدلا من الورقية.

ونتيجة للتطور التقني الهائل في تصنيع الحاسبات والذي رافقه تطور مماثل في إنتاج البرمجيات بشكل عام أدى إلى تطور البرمجيات الخاصة بالخرائط وبناء نظم جديدة تتعامل مع الخرائط وكان لها القدرة على ربط المعلومات الجغرافية مع قواعد البيانات الخاصة بها ومن خلال ذلك يمكن الحصول على المعلومات عن المكان بمجرد الإشارة إليه كما يمكن معرفة المكان الجغرافي من خلال المعلومات غير المكانية أي أن هناك ربطا بين المكان والمعلومة والمكان(بعلاقة تبادلية) مما يساعد الباحث الجغرافي على معالجة وتحليل وتفسير الظواهر الجغرافية واتخاذ القرارات اللازمة بشأنها أو إمكانية التنبؤ بها مستقبلا. (حسين، 2007، ص267)

وبناء على ذلك وبعد عقدين من ابتكار نظم المعلومات الجغرافية واستخدامها كأداة، تطور تعريف هذا المصطلح بعد أن بدأت في الظهور تطبيقات جديدة تعتمد ليس فقط على حفظ البيانات الجغرافية في صورة رقمية بل تخططها إلى تحليل هذه البيانات بهدف الوصول لحلول علمية وعملية بمشكلات مجتمعية قائمة في عدد كبير من التخصصات والاهتمامات. ومن ثم تخطط نظم المعلومات الجغرافية مرحلة الأداة لتصل الى مرحلة التقنية حيث صارت تعتمد في داخلها على التكامل بين عدة علوم مثل علوم الجغرافيا والكارتوجرافيا والجيوديسيا والاحصاء والكمبيوتر بجانب تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم تحديد المواقع. (داود، 2014، ص5)

ومن وجهه نظر الباحثة ترى أن نظم المعلومات الجغرافية تكاد تتخطى الأداء والتقنية لتصل لمرحلة العلم وإن كان بعض الكتاب والباحثين ذكروا ذلك لما لها من مميزات واستخدامات هائلة تسهل وتوفر الكثير من الأعمال المكلفة والمجهدة إذ تم عملها بالطرق التقليدية.

ثانيا: مفهوم نظم المعلومات الجغرافية

تعريف بارنت وشرش PARENT and CHURCH"تهدف نظم المعلومات الجغرافية بتحويل المعلومات الخام أو الأساسية على أسس تحليلية إلى نظم حديثة تتوفر لديها إمكانية دعم عملية اتخاذ القرار".(عزيز، 1998، ص14)

"ونظم المعلومات الجغرافية هي نمط تطبيقي لتقنيات الحاسب الآلي بشقيه المتمثلين بمكونات الحاسوب والبرمجيات، والتي تسمح بحصر وتخزين ومعالجة المعلومات، والبيانات المتنوعة . وإخراجها في أشكال متعددة مثل الخرائط، والجداول، والنصوص، وهذا يعني أن نظم المعلومات الجغرافية ليست أنظمة للحاسوب فقط تقوم بإنشاء خرائط بساقط وألوان مختلطة، وإنما هي أداة تحليلية تقوم باستثمار المعلومات التي تصف

أماكن معينة من سطح الأرض وتسمح بتحديد وتعريف العلاقات المكانية بين مكونات الخريطة".(الدليمي، 2007، ص 8)

"نظم المعلومات الجغرافية هي نظم حاسب آلي قادرة على التقاط المعلومات الجغرافية وحفظها وتحليلها ومعالجتها وإتاحتها للاسترجاع والعرض من المستفيدين". (بامفلح، 2010، ص 11)

"نظم المعلومات الجغرافية هي تلك القوة القادرة على جمع وإدارة المعلومات التي يحتاجها لحل إحدى المشكلات لاتخاذ القرار وعليه فقط أصبحت تمثل الأساس".(M.J and F. J, 1996, p10)

ثالثا: أهمية نظم المعلومات الجغرافية

يمكن بصفة عامة أن نلخص أهمية نظم المعلومات الجغرافية وما يمكن أن تقدمه لنا في عدة نقاط أساسية هي ما يلي: (بشير، 2011، ص185)

- سهوله العمل وتوفير الوقت.
- الدقة والسرعة.
- إمكانية التحديث والاضافة أو الحذف في أي وقت.
- الموضوعية والوضوح الكامل.
- إمكانية التحليل والقياس من الخرائط وإجراء الجوانب والعمليات الإحصائية.
- الربط بين المعلومات المختلفة المصدر.

تتمتع نظم المعلومات الجغرافية بقدرات فريدة لتحليل البيانات ونمذجة تأثير قرارات السياسة لأغراض المناصرة، تعد الخرائط المستنيرة ببيانات الجودة وصفية ومقنعة. الخرائط مفيدة جدا أيضا كوسيلة مساعدة للمناقشة لاجتماعات المجتمع.(Esri, 2011,p7)

يتطلب تحديث أنظمة معلومات الخدمات البشرية والاجتماعية لتسهيل العمليات التجارية الأكثر كفاءة معلومات مرجعية جغرافيا. يدرك علم الجغرافيا أنه يمكن التعبير عن كل ما هو موجود تقريبا من حيث موقعه، وبالتالي أنشأ الجغرافيون إطارا معياريا للإحداثيات المكانية للتواصل والربط بين وضع الأشخاص والأشياء والأحداث أينما كان ذلك لذلك توفر الجغرافيا خطا أساسيا مكانيا يتم استخدامه لتخزين معظم أنواع البيانات وتحليلها وإيصالها. في النهاية توفر الجغرافيا أرضية مشتركة متماسكة هيكليا لآليات دعم القرار. (Esri, 2011,p8)

رابعا: فوائد نظم المعلومات الجغرافية

تعتبر الفائدة الكبرى لنظم المعلومات الجغرافية أنها نقلتنا من التفكير التقليدي في البحث والتحليل الجغرافي إلى نوع جديد منه، فهي توفر للجغرافيين ما يمكن أن يعينهم على الوصف والتفسير والتنبؤ بالأنماط

المكانية للظاهرات والعمليات التي تشكلها، كما تساعدهم اعتمادا على البيانات المتوفرة على بناء نماذج مستحدثة أكثر إتقانا وواقعية أو اختيار فرضيات ومسلمات بعمق لم يكن ممكنا من قبل. وصفوة القول أن الفوائد التي تقدمها حاليا نظم المعلومات الجغرافية أو العوائد الكلية التي تختزنها للمستقبل تنحصر أساسا في أنها سوف تعمل على تغيير منهجية أسلوب البحث الجغرافي فبالرغم من أنها تقدم للجغرافيين أدوات ووسائل قيمة تساعدهم على تحسين الفهم عن الأنماط المكانية للظاهرات. فإن انتشار استخدامها سيؤدي إلى نشأة فلسفة جديدة تعمل على خلق تكامل ما بين عمل الجغرافيين الطبيعيين والبشريين والمهتمين بأمور البيئة مثل علماء التربة والنبات والمخططين وغيرهم.(أبو راضي، 2006، ص ص 35 –34)

يوجد أيضا العديد من الفوائد لنظم المعلومات الجغرافية منها.(الكرنز، 2017، ص25)

- تحسين دقة الجودة
- تخفيض العمالة. تخفيض زمن الإنتاج والعمالة.(على، 2008، ص53)
- تمكن من النظرة الشمولية للمشكلة.
- تخفيض زمن كفاءة الانتاج
- تخفيض التكلفة.
- اتخاذ قرارات عالية الجودة مع إمكانيات جديدة لتحليل البيانات.(Wehrman and Glaving, 2009,p6)
- رؤية أسرع للبيانات والتعامل مع كميات كبيرة من البيانات.
- تواصل أفضل بين الإدارات والمؤسسات.
- زيادة الشفافية والكفاءة في الإجراءات العامة.
- تخصيص أفضل للموارد وسهولة تحديد المواقع المناسبة للاستثمارات ومناطق الحماية.

خامسا: مميزات نظم المعلومات

صارت نظم المعلومات الجغرافية مطبقة في وقتنا الحالي في عدد كبير من التطبيقات التي تؤثر في حياتنا اليومية. ويرجع هذا الانتشار الكبير في الاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية الذي حدث في العقدين الأخيرين لما لهذا العلم (أو هذه التقنية من وجهه نظر التطبيقين) من مميزات هائلة، منها على سبيل المثال:(داود،2014، ص 19)

- تستخدم لسرعة اتخاذ القرار على المدى القريب والبعيد أيضا.
- تتميز بالأهمية التطبيقية العالية.
- يمكن تطبيقها لحل العديد من المشاكل المجتمعية والاقتصادية والبيئية.

- تدعم القياسات وتطوير الخرائط ومراقبة التغيرات والنمذجة.
- تدعم الجانب التطبيقي لتمثيل البيانات وإداراتها وتحليلها بصورة مبسطة.
- لها مميزات اقتصادية ملموسة.
- يسهل دمجها مع التقنيات الأخرى.

وتساهم نظم المعلومات الجغرافية في معرفة العالم من حيث شبكات الممارسات المتغيرة، والتي قد تختلف أو تتجاوز نوايا أو توقعات أولئك المنخرطين في طرق أكثر رسمية لبحوث نظم المعلومات الجغرافية. بعبارة أخرى لا يمكننا توقع كل إمكانية لنظم المعلومات الجغرافية حتى تتصل بالعلاقات الاجتماعية والمادية التي تجعلها مهمة (والعكس صحيح) وتجدر الإشارة إلى أن هذه العلاقات في حالة تغير مستمر، لذا تتكشف تقنيات رسم الخرائط وتضفي معنى داخل الشبكات المتغيرة التي تعدل باستمرار علاقات إنتاج المعرفة. ويمكن أن يؤدي فهم كيفية وضع نظم المعلومات الجغرافية موضع التنفيذ وغالبا ما يتم استبعادها لتلبية احتياجات المشروع إلى فهم موسع لما يمكن أن يفعله نظام المعلومات الجغرافية.(Lally, 2022, pp 337-345)

سادسا: أنواع نظم المعلومات الجغرافية

تتنوع نظم المعلومات الجغرافية من حيث طبيعة المعلومات إلى نوعين فقط هما: (عزيز، 2013، ص75)

عزيز، محمد الخزامي(2013): نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات للجغرافيين، الطبعة الرابعة، الإسكندرية.

أ- نظم المعلومات الجغرافية المساحية أو النقطية(Raster GIS)

يهتم هذا النوع بتقسيم الفراغ إلى شبكة من الأعمدة والصفوف، بحيث تقاطع كل عمود مع صف في مساحة مربعة يطلق عليها اسم عنصر الصورة أو البكسلpixel. يشكل توزيع البكسلات توزيع الظواهر الطبيعية فوق سطح الأرض. بينما يتم اختزان البيانات الوصفية على صورة قيمة رقمية مختزنة في البكسل نفسه يطلق عليها اسم قيمة البكسل pixel value. يتم اختزان البيانات الجغرافية في نموذج الشبكة النقطية عن طريق سلسلة من سطور كل سطر يحتوي ثلاثة أرقام وهي الإحداثي الأفقي والإحداثي الرأسي وأخيرا قيمة البكسل. وتكون قيمة الإحداثي منسوبة على موقع البكسل في شبكة البكسلات باعتبار نقطة الأصل هو نقطة الأعلى يسار، وأن الاتجاهات الايجابية من اليسار إلى اليمين أفقيا ومن أعلى إلى أسفل رأسيا.(محمد، بدون تدوين، ص77)

ب- نظم المعلومات الجغرافية الخطية(Vector GIS):

يهتم هذا النوع من البيانات من النظم البيانات الخطية أو الاتجاهية vector data . والتي تتمثل في ثلاثة

أنواع من البيانات فالأولى منها هي النقطية point data أي تلك البيانات التي تقع على الخرائط على هيئة نقطة في موقع محدد له إحداثية سينية وصادية واحدة فقط، مثل موقع مدينة أو موقع بئر أو موقع محطة بترول. والثانية هي البيانات الخطية Line data أي البيانات التي تأخذ شكل الخط على الخرائط مثل طريق أو حد سياسي أو خط مجرى مائي. أما الثالثة هي البيانات المساحية polygon or area data وهي المساحات التي يمكن تحديدها بخط مثل الأقاليم الزراعية أو المناطق العمرانية أو المساحة التي يعتمد عليها مطار ما، أو بحيرة أو حديقة.. إلى أخره.(عزيز، 2013، ص77)

سابعا: مكونات نظم المعلومات الجغرافية

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من خمسة عناصر أساسية هي المعلومات المكانية والوصفية وأجهزة الحاسب الآلي والبرامج التطبيقية والقوة البشرية (الأيدي العاملة) والمناهج التي تستخدم للتحليل المكاني. وفي هذا الجزء سوف نلقي الضوء على كل من هذه العناصر: (سعيد، بدون تدوين)

أ. المعلومات المكانية والوصفية: لوحظ أن معظم القرارات تعتمد على المعلومات الجغرافية من حيث الكم والنوع وتكاد تكون بنسبة ٨٠% أو أكثر ولهذا السبب أصبحت نظم المعلومات الجغرافية أداة مهمة خاصة في التحليل المكاني والاحصائي. هناك عده طرق للحصول على المعلومات المكانية منها ما يعرف بالمعلومات الأولية والتي يمكن جمعها بواسطة المساحة الأرضية، والتصوير الجوي، والاستشعار من بعد، والنظام العالمي لتحديد المواقع(GPS). ومنها ما يعرف بالمعلومات الثانوية والتي يمكن جمعها بواسطة استخدام الماسح الضوئي، أو لوحة الترقيم، أو المتتبع للخطوط الأتوماتيكي. وقد شهدت السنوات الماضية تطورا ملحوظا في سبل جمع المعلومات المكانية من الناحية الكمية والكيفية.

ب. أجهزة الحاسب الآلي: شهدت السنوات الماضية تطورا ملحوظا في مقدرات وحدات الحاسب الآلي خاصة في السرعة (٢ جيجا هرتز وأكثر). والسعة التخزينية(٤٠ جيجا بايت وأكثر). والذاكرة اللحظية (١٢٨ ميجا بايت وأكثر). 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 الوسائل المتعددة جزءا منها. واستخدام الوسائل المتعددة من تكامل صوت وصورة وفيديو له أهمية خاصة في فهم كثير من الظواهر الجغرافية بالإضافة إلى التطور في أجهزة الحاسب الآلي نجد أن أسعارها قد انخفضت كثيرا عما كانت عليه في الماضي كما تعتبر الشبكات الداخلية والخارجية والشبكة العالمية للإنترنت ذات أهمية عالية في تبادل المعلومات الجغرافية. (على، 2008، ص53)

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

الاتجاهات أكثر ملائمة 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. ولإدارة المعلومات الوصفية لابد من وجود برامج قاعدة بيانات(DBMS) مثل /Access Oracle وإذا كانت المعلومات أو الجداول كثيرة فيفضل فصلها وربطها مع مواقعها الجغرافية بواسطه معرفات(ID). وقد شهدت السنوات الماضية تحسنا ملحوظا في برامج قاعدة البيانات من زيادة في حجم البيانات التي يسعها البرنامج. (الأمين، 2017، ص 34)

د. القوة البشرية (الأيدي العاملة): تعتبر مجموعة الفنيين الذين يقومون بالعمل بتصميم وتطبيق استخدام النظام من أهم عناصر النظام ويتطلب نظامGIS عدد من الفنيين بتخصصات عديدة نذكر منهم محللي نظم، المبرمجين، المعلوماتيين، والمساحين، والمختصين بعلم الخرائط وغيرهم من الاختصاصيين. ويعتبر وجود الفنيين إحدى أهم مقومات استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية مما دفع عدد من الجامعات والمعاهد إلى اعتماد مقررات لتأهيل خريجيها. (فضل المولى، 2004، ص20)

هـ. المناهج التي تستخدم للتحليل المكاني: قوة وأهمية نظم المعلومات الجغرافية تكمن في مقدرتها على التحليل المكاني والاحصائي، 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 (تغيير استعمال الأراضي)، وتحديد مواقع جديدة (مصنع، مزرعة، مدرسة)، وأنسب الطرق بين نقطتين (نقل البضائع، توزيع الخطابات والحاويات، 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.(سعيد، بدون تدوين، ص76)

ثامنا: وظائف نظم المعلومات الجغرافية

تضم نظم المعلومات الجغرافية مجموعة من العمليات التي تجمع بين البيانات الرسومية والبيانات الوصفية معا وتكون قادرة على إدارتها وعرضها وتحويلها وتحليلها مكانيا وإحصائيا وتصنيفها ونمذجتها وإخراجها على شكل خرائط ببعدين وثلاثة أبعاد. صممت نظم المعلومات الجغرافية لتكون قادرة على الإجابة عن عدد من الأسئلة المكانية وإنتاج الإجابات على شكل معلومات مكانية في طبقات معلوماتية جديدة مثل: أين؟ ماذا؟

متى؟ ماذا لو؟ ويمكن حصر وظائف نظم المعلومات الجغرافية في ثمانية وظائف أساسية: (شرف، 2011، ص ص 30 -28)

أ. **إدخال البيانات(Data Input)**

إدخال البيانات في نظام المعلومات الجغرافي هو أول وظيفة لهذا النظام سواء كانت هذه المعلومات أو البيانات معلومات جغرافية أو معلومات وصفية أو إحصائية حيث يتم عملية الادخال بإحدى وسائل الإدخال (لوحة المفاتيح، والفأرة، والماسح الضوئي، طاولة الترقيم..... وغيرها). وإدخال البيانات هو العائق الأكبر في مشروع GIS وقد تصل تكلفة إدخال المعلومات إلى ٨٠% من التكلفة الإجمالية للمشروع. ومرحلة إدخال المعلومات مرحلة في غاية الأهمية وتعتبر أصعب المراحل. كما أنها معرضة للخطأ بشكل كبير وتشمل العمليات إدخال المعلومات عدة مراحل من أهمها ما يلي: (المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب، بدون تدوين ، ص71-70)

١- جمع المعلومات.

٢- التأكد من صحة المعلومات.

٣- التأكد من دقة المعلومات.

٤- تحرير المعلومات وتحليلها.

ب. إدارة البيانات(Data Management)

ويقصد بها تخزين البيانات داخل النظام، وتنظيمها، واسترجاعها. وتشمل عمليات تحرير الجداول وتنسيقها، وإجراء العمليات الحسابية عليها، وإجراء عمليات إدارة قواعد البيانات مثل التداخل intersection ، والاتحاد union ، التجمع Dissolve، والدمج merge، والقص clip. (شرف، 2011، ص ص 31)

ج. عرض البيانات(Data Display).

د. استكشاف البيانات(Data Exploration).

هـ. تحويل البيانات(Transform Data).

و. تحليل البيانات(Data Analysis).

ز. النمذجة(Modeling): النموذج هو تمثيل بسيط للظاهرة أو النظام يوضح المراحل المختلفة لتطور الظاهرة وعلاقتها بالمتغيرات المكانية وغير المكانية التي تؤثر فيها وتتأثر بها وإعادة تصنيف تلك العلاقات ونتائجها. وتستخدم نظم المعلومات الجغرافية في بناء ثلاثة أنواع من النماذج للبيانات الجغرافية هي: (شرف، 2011، ص ص 34-33)

١- النموذج الواقعي (الحقيقي) :Real Modelويوضح هذا النموذج صورة واقعية لتطور الظاهرة والعوامل المؤثرة فيها.

٢- النموذج الدائري:Cyclical model ويوضح العلاقات المتبادلة بين الظاهرة والظواهر الأخرى.

٣- النموذج الرياضي :Mathematical Model وهو صيغ ومعادلات حسابية وإحصائية تقوم بحساب العلاقات بين الظاهرة والظواهر الأخرى وحساب القيم المتوقعة لتلك العلاقات في المستقبل.

ح. إخراج البيانات(Data Output):

تعرض مخرجات نظم المعلومات الجغرافية بعدة أشكال وحسب حاجة المستخدم لذلك فهي إما تكون خرائط أو رسومات أو جداول أو نصوص وقد تستخدم وسائل إخراج عديدة لعرض النتائج فمثلا تستخدم أجهزة الرسومات البيانية plotters لإخراج الأشكال والخرائط، أما الجداول والنصوص فيمكن أن تخرج باستخدام الطابعة الليزرية. وفي بعض الأحيان يرغب بأن تحول النتائج كمدخلات إلى نظم حاسوبية أخرى فتخزن على شكل ملفات معدة للقراءة آليا. (حسين، 2007، ص286)

كما حدد لوريني وتومسون عشرة مهام رئيسية لأنظمة المعلومات المكانية: (Ali, 2020, pp 10-11)

١- رسم الخرائط الآلية: نسخ الخرائط الورقية على أجهزه الكمبيوتر.

٢- رسم الخرائط المواضيعية: لحالات استخدام معلومات العميل والبيانات الديموجرافية.

٣- التعيين المركب :Map Overlay إنتاج خرائط من عدة طبقات من البيانات.

٤- الاستعلام المكاني: الحصول على معلومات من قاعدة بيانات استجابة لتحديد ظروف معينة.

٥- التصفح المكاني: استكشاف محتويات قاعدة بيانات استجابة لتحديد شروط معينة.

٦- حل المشكلات المكانية: على سبيل المثال استنتاج شوائب النقاط في المضلعات أو اتخاذ القرار المكاني بما في ذلك التفكير الاستنتاجي المكاني والمنطقي.

٧- تحليل البيانات المكانية: المهام التي تتعامل مع سمات الكيانات، مثل متوسط حجم مناطق المبيعات أو الدرجة التي ترتبط بها مبيعات المنتجات بظروف الطقس.

٨- إنشاء احصائيات مكانية: المهام التي تتطلب قياسات خصائص المكان عن الظواهر.

٩- إحصائيات المهام: التي تعالج خصائص المكان – مثال الارتباط بين الطريق السريع وشبكة الاتصال- الاتصال ومستويات التطوير الاقتصادي.

١٠- التحليل المكاني: شامل المهام بما فيها المحاكاة؛ أي استعمال تشكيلة من أدوات الإحصاء المكاني معتمد على موقع حل المشكلة.

المراجع

(أ) المراجع العربية

١- الشمري، أحمد صالح (٢٠٠٦): نظم المعلومات الجغرافية من البداية الطبعة الأولى، بغداد، الجامعة الإلكترونية.

٢- داود، جمعة محمد (٢٠١٢): المدخل إلى الخرائط الرقمية، مكة الكرمة.

٣- داود، جمعة محمد(٢٠١٤): مبادئ علم نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة.

٤- حسين، خديجة عبد الزهرة (٢٠٠٧): الأطر النظرية لنظم المعلومات الجغرافية، مجلة آداب البصرة، جامعة البصرة، كلية الآداب، العدد٤٢.

٥- عزيز، محمود الخزامي (١٩٩٨): نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات للجغرافيين، الإسكندرية، منشأة المعارف.

٦- الدليمي، خلف حسين (٢٠٠٧): نظم المعلومات الجغرافية، دار الباوزي العلمية للنشر والتوزيع.

٧- بامفلح، فاتن بنت سعيد (٢٠١٠): استرجاع المعلومات في نظم المعلومات الجغرافية، الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، عدد٦.

٨- بشير بشار كامل (٢٠١١): علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة الملك سعود، النشر العلمي والمطابع، الرياض.

٩- أبو راضي، فتحي عبدالعزيز(٢٠٠٦): تقنية نظم المعلومات الجغرافية الجزء الأول مبادئ وأسس نظرية، الإسكندرية.

١٠- الكرنز، سامي أحمد سليمان (٢٠١٧): استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية السحابية لإنشاء قاعدة بيانات لمراقبة جودة المياه الجوفية في قطاع غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، كلية العلوم، غزة.

١١- علي، معتز عمر إسحق(٢٠٠٨): تحليل الجريمة والتعليم من خلال استخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النيلين، كلية الدراسات العليا، السودان.

١٢- الأمين، هناء الشيخ علي (٢٠١٧): استخدام نظم المعلومات الجغرافية في توزيع المدارس الثانوية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النيلين، كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات، السودان.

١٣- فضل المولى، سمية محمد خير(٢٠٠٤): تقييم واقع تطبيق نظم المعلومات الجغرافية: دراسة حالة العاصمة القومية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النيلين، كلية الآداب، السودان.

١٤- المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب(بدون تدوين): نظم المعلومات الجغرافية، السعودية.

١٥- شرف، محمد إبراهيم محمد(٢٠١١): التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، الإسكندرية.

١٦- يعقوب محمد سعيد: لمحة على نظم المعلومات الجغرافية، جامعة الإمارات العربية المتحدة. https://faculty.uaeu.ac.ae/mygoub/GIS-Arab ic-page.htm . 7/4/2024

(ب) المراجع الأجنبية

1- M.J, Kraal &F.J Ormeling(1996): Cartography of spatial date, first publish, London.

2- Esri: Place Matters in the Helping Professions: GIS for Human and Social Services Organization, Published white Paper in Esri, USA.

3- Lally, Nick: What can GIS Do?, Published article in International Journal for critical Geographies.

4- Wehrman ,Babette and Glaving Jelena: Geographic Information Systems (GIS) the Spatial Dimension to Development cooperation, Germany,2009,P6.

5- Ali, Ershad(2020): Geographic Information System(GIS): Definition, Development, Applications &component, Published Research, Department of Geographic, India.