الفصل الأول : تعريف GIS وتطورها وأهميتها وعلاقتها بالعلوم الأخرى

المبحث الأول – تعريف GIS :

توجد عدة تعاريف لنظم المعلومات الجغرافية GIS تصب جميعها في توضيح هذا البرنامج وأهميته في الحياة العلمية والعملية ومنها ما يأتي :

1- GISنمط تطبيقي لتقنيات الحاسب الآلي بشقيه لأساسين المتمثلين بمكونات الحاسوب والبرمجيات,والتي تسمح بحصر وتخزين ومعالجة المعلومات والبيانات المتنوعة وأخراجها في أشكال متعددة,مثل الخرائط والمجسمات والجداول والنصوص,وهذا يعني أن GIS ليست أنظمة للحاسوب فقط تقوم بإنشاء خرائط بمساقط وألوان مختلطة,وأنما هي أداة تحليلية تقوم باستثمار المعلومات التي تصف أماكن معينة من سطح الأرض , وتسمح بتحديد وتعريف العلاقات المكانية بين مكونات الخريطة .

كما أن عمل GIS لا يقتصر على تخزين خريطة أو صورة فقط,بل تخزين معلومات يمكن بواسطتها رسم أي شكل يحتاجه الباحث وفقا للتطبيق الذي يرغب في استخدامه .[1]

2- تعريف إوز موي وسميث وسيجرمان (smith ,cicherman و ozemoy)

GIS مجموعة من الوظائف الآلية التي تتيح إمكانات إلية متطورة في مجال تخزين وتحليل وعرض واستعادة بيانات مرتبطة بموقعها الجغرافي.

3- تعريف دويكر (DUEKER) :

GIS هو نظام معلوماتي متميز يحتوي على قواعد بيانات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظواهر والأنشطة والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني,مثل النقاط والخطوط والمساحات,حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافية بمعالجة البيانات المرتبطة بتلك النقاط أو الخطوط أو المساحات لجعل البيانات جاهزة للاسترجاع من أجل تحليلها أو التعرف على بيانات أخرى من خلالها .

4- تعريف باروغ (BURROUGH 1986) :

GIS هو مجموعة من رزم البرامجيات التي تمتاز بقدرتها على إدخال وتخزين واستعادة ومعالجة وعرض بيانات مكانية لجزء من سطح الأرض .

5- تعريف مولر (MULLER 1999) :

GIS هي عمليات تهتم بخرائط كبيرة المقياس وتعتمد على مصادر مالية كبيرة والتي تستنتج بواسطة المكونات والأقسام الإدارية والبلديات,حيث يكون الهدف في الأساس منها دعم السياسيين والإداريين لاتخاذ قرارات متوازنة فيما يتعلق بالموارد [2].

6- GIS عبارة عن علم لجمع وإدخال ومعالجة وتحليل وعرض وأخراج المعلومات الجغرافية الوصفية والكمية لأهداف محددة .

ويوضح هذا التعريف قدرة GIS على إدخال معلومات جغرافية (خرائط ,صور جوية , مرئيات فضائية) وأسماء وجداول,ومعالجتها أو تنقيحها من الأخطاء وتخزينها واسترجاعها ,وتفسيرها,وتحليلها مكانيا,وإحصائيا,وعرضها على شاشة الحاسوب أو على الورق بشكل خرائط وتقارير ورسوم بيانية .

وتساعد GIS في الإجابة على الكثير من التساؤلات التي تعلق بالمعلومات المكانية وذات الطابع الجغرافي,مثل المعلومات الخاصة بالمدن من حيث توزيع العمران والخدمات والسكان وغيرها . [3]

7- GIS نظام حاسوبي لجمع بيانات ذات طابع مكاني وأدارتها ومعالجتها وتحليلها,ويعني ذات طابع مكاني أن تصف تلك البيانات معالم (FEATURES) جغرافية على سطح الأرض سواء كانت هذه المعالم طبيعية أو بشرية .

ويعد استخدام GIS ذا مرونة عالية ولهذا لا يقتصر على المساحات الكبيرة بل يمكن تطبيقها على حي سكني يتضمن عدد صغير من المساكن والخدمات الارتكازية,وفي مجال التـنمية, وقد يكون الاستخدام على نطاق شركة واحدة صغيرة .

8- GIS وسيلة أو أداة تعتمد على الحاسوب (الكمبيوتر) لتوصيل وتحليل الأشياء الموجود على الأرض,وكذلك الأحداث التي تقع فوقها,وتجمع تقنية المعلومات الجغرافية بين عمليات قواعد المعلومات الشائعة مثل البحث والتحليل الإحصائي

وبين الفوائد الفريدة التي تقدمها الخرائط من التطور والتحليل الجغرافي,وتميزت بهذه القدرات عن أنظمة المعلومات الأخرى فجعلها ذات قيمة عالية لشريحة واسعة من الناس والشركات الخاصة لشرح الأحداث وتخمين ما سيحدث وفهم إستراتيجية التخطيط الصحيح .

9- GIS مجموعة من المبادئ والتقنيات المستخدمة لإنجاز أحد الهدفين التاليين أو كليهما :

أ- العثور على المواقع المناسبة لإنجاز هدف ما اعتمادا على شروط ومعايير محددة,مثل العثور على أفضل موقع لأقامة مطار أو افتتاح موقع تجاري,ومن خلال استخدام عدد من العمليات المنطقية .

ب- الكشف عن خصائص معالم الخريطة,مثل معرفة الكثافة السكانية لمنطقة أداريه,أو سرعة المركبة المسموح بها على الطريق,أو أسم صاحب العقار,وتنجز هذه العمليات في أغلب الأحيان بالنقر على المعلم الجغرافي (منطقة إدارية,طريق,عقار) فيقوم GIS بإظهار خصائصه من قاعدة البيانات المخزونة التي تقوم بعرضها .

وتتعامل GIS مع علوم عدة الجغرافيا ,والكارتوجرافي,علم المساحة,الرياضيات,والإحصاء الاستشعار عن بعد,علوم الحاسوب.[4]

تكون اغلب بيانات GIS على شكل طبقات متعددة (خرائط مختلفة الاستعمال) للتغلب على المشاكل الناجمة عن معالجة كميات كبيرة من المعلومات دفعة واحدة,يستخدم في بعض البرامج مصطلح موضوع THEME بدلاً من طبقة LAYER, و قد يعود الى استخدام مصطلح طبقة في مواضيع معنية .

أن التغلب على مشكلة في طبقة الطرق مثلاً أفضل من معالجتها في كل النظام وتعد هذه السمة أساسية في GIS,مثال على ذلك مشروع نموذجي لقرية تتضمن عدة طبقات الأولى لحدود ملكية الأراضي الزراعية,والتي تكون على شكل مجموعة من المضلعات المغلقة والتي تمثل الشكل الهندسي المناسب لتمثيل حدود الملكية,في حين تمثيل الطبقة الثانية بيوت القرية والثالثة مركز الخدمات الحكومية (مدارس,مستشفيات) والتي تكون مغلقة أيضاً,أما الطبقة الرابعة فتمثل أبار الماء المنطقة وتكون عبارة عن نقاط,وتمثل الطبقة الخامسة والأخيرة الطرق المارة في القرية,وقد يصل عدد الطبقات الى أكثر من عشرة طبقات,حيث يعرض GIS

خريطة موحدة من جميع الخرائط بحيث تظهر جميع المظاهر الطبيعية والبشرية الظاهرة في الخرائط المتعددة بخريطة واحدة,إذ تمتلك GIS إمكانية ربط عدة طبقات من البيانات المكانية وتحليلها وإنشاء الخرائط التي تمثل نتائج ذلك التحليل,مثل ربط طبقة الأراضي الزراعية بطبقة الطريق المقترح إنشاءه لتوضيح أي الملكيات الزراعية تتأثر بمرور الطريق الجديد عبرها,والمساحة المطلوب شرائها من المالك لغرض مد الطريق,وربط طبقة الأراضي الزراعية بطبقة الآبار لمعرفة عدد الآبار في كل ملكية,واستخدام نتائج هذا الربط في دراسة تهدف الى ضبط إجراءات ترخيص حفر أبار جديدة في القرية .[5]

المبحث الثاني: تطور GIS

بدأت GIS في كندا عام 1964 على يد روجر توفسون والذي لقب بابا النظم الجغرافية ,وخلال فترة السبعينات زاد عدد الشركات المتخصصة في برامجيات نظم المعلومات الجغرافية وعدد المتخصصين في هذا المجال,وانخفاض أسعار أجهزة الحاسوب والبرامجيات وقد شهدت فترة السبعينات تحسن كبير في البرامجيات وأمكانية برنامج واحد من أداء عدة مهام كانت تحتاج الى أكثر من برنامج في السابق .

ومع تطور أجهزة الحاسوب وشبكة الإنترنت كان لها الأثر الكبير في تطور هذه التكنولوجيا العملية الجديدة وانتقالها من مكان لأخر بسرعة,كما كان لتطور أجهزة الحاسوب المحمولة يدوياً (PALMPC) والأنصال اللاسلكي (WAP) الدور الفاعل في استخدام GIS .

وبعد ذلك بدأ انتشار نظم المعلومات الجغرافية في الولايات المتحدة ففي عام 1967 استخدمت GIS في نيويورك لأدارة استعمالات الأرض وفي عام 1969 استخدمت لأغراض إقليمية في ولاية مينوسوتا,وفي عام 1970 صدرت نشرة علمية عن مؤسسة رعاية الأسماك والحياة البرية الأمريكية والتي ذكرت أن نظم المعلومات الجغرافية بلغت 54 نظاماً عام 1977,ومنذ ذلك التاريخ تحملت المؤسسات الحكومية مسؤولية تطور GIS الخاصة بها ,وبالتحديد بعد تطور كل من تقنيات الصور الفضائية وصناعة الحاسوب مع زيادة إمكانية تخزين المعلومات,وفي الثمانينات من القرن الماضي ظهرت نظم متطورة منها INFO/ARC. الذي بدأ عام

1982 ,ويعطي هذا النظام نتائج في مجالات متعددة مثل التصحر والدراسات البيئية والتخطيط الإقليمي وحماية الموارد الطبيعية وتنميتها,ثم ظهرت نظم أخرى مثل GIS SPANS , ATLAS , INTERGRAPH ,MAG GIS وقد وصل عدد النظم الى حوالي 170 منها 82 أمريكية و58 كندية والباقي في الدول الأوربية,ولم يقتصر استخدام نظم المعلومات الجغرافية على الجغرافيين فقط بل أمتد الى مجالات عديدة سواء المؤسسات أو الحكومات أو الهيئات العلمية والجامعات ثم تطبيقها في مجالات متنوعة مثل التخطيط البيئي وتسجيل الأراضي وأدارة الموارد الطبيعية,وقد ظهرت تسميات مختلفة لتطبيقات GIS مثل نظم المعلومات الإقليمي وتظم المعلومات الجيولوجية ونظم المعلومات البيئية ونظم المعلومات الطوبوغرافية .[6]

ويعود تطور GIS الى عدة عوامل منها ما يأتي :

1- الانفجار المعلوماتي الضخم خاصة المتعلق منها بالبيانات البيئية التي تراكمت عبر القرون الماضية وفي كل المجالات,والتي تحتاج الى جمع وتحليل للاستفادة منها في عمليات التنمية والتطوير والتخطيط,وعلى كافة المستويات القومية والإقليمية والمحلية.

وقد قامت العديد من الهيئات المهتمة بالخرائط إنتاجا وتمثيلاً مثل مؤسسة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS) (UNITED STATES GEOLGICAL SURVEY) والهيئة البريطانية للمساحة (OS) (ORDINANCE SURVEY) حيث قامت تلك المؤسسات بإنتاج خرائط رقمية تغطي مساحات واسعة من الأراضي,وقد تكون هذه الخرائط على نطاق يشتمل العالم ككل مثل مشاريع الأمم المتحدة لعلوم الأراضي وأدارة النظم الأرضية والمخاطر الطبيعية والبرنامج الدولي للمطابقة الجيولوجية .

وقد تكون المشاريع على المستوى القاري مثل مشروع كورين (CORINE) CO-ORDINETED INFORMATION ON THE ENVIRONMENT .

الذي يغطي القارة الأوربية,ويضم بيانات واسعة عن بيئة تلك القارة,أو يكون على مستوى الدولة الواحدة مثل نظام نوميز (NOMIS) الوطني البريطاني لمعلومات القوى العاملة

NOTIONNAL ONLINE MANPOWER INFORMATION

ونظام تيجر الأمريكي (TIGER),ونظام دايم جبف GBF/DIME الذي أنتجه المكتب الإحصائي الأمريكي .
كما أصبحت تلك المعلومات على مستوى الولاية أو المقاطعة مثل نظام معلومات ناريس
(NARIS) لولاية أيلينوي الأمريكية,ونظام معلومات الأرض لولاية وسكنسون الأمريكية, وفي بعض الدول الأخرى ظهر الاهتمام بهذا المجال مثل الهند وماليزيا والبرازيل والصين ومصر وقطر وعُمان التي أنشأت نظام المعلومات ارضي خاص بها,وكذلك تونس فقد أنشأت نظام صميم (SAMIM),و وكذلك المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة فقد استخدمتا نظم المعلومات في مجالات عدة .

2- التقدم الحديث في أساليب ومناهج البحث العلمي الجغرافي :
انعكست أثار التقدم العلمي والتكنولوجي على أساليب ومناهج البحث الجغرافي والدراسات الميدانية,حيث كان لتقدم أسلوب إنتاج الخرائط والاستشعار عن بعد ونظام تحديد المواقع الأرضية GPS والتي وفرت للباحث العلمي الوقت والجهد في جمع معلومات متنوعة عن منطقة واسعة,واستخدم الحاسوب لتحليل المعلومات وأخراجها على هيئة خرائط وجداول وأشكال بيانية أكثر وضوحاً مما كانت عليه في السابق, حيث تم الاعتماد على التقنيات الحديثة في عمليات البحث الجغرافي في توفير البيانات الكمية والوصفية ذات البعد المكاني والتي تعتمد عليها نظم المعلومات الجغرافية في بناء قواعد بيانات متنوعة,ومن خلال استخدام برامج GIS التي أسهمت بشكل فاعل في استغلال البيانات الجغرافية المتنوعة في مجالات عدة,والتي استفاد منها المجتمع في نشاطاته المتنوعة,وقد أدى ذلك الى إبراز أهمية الجغرافيا ودورها في الحياة العملية .
3- الأبعاد الثلاثية للمعلومات والبيانات الجغرافية :
تحتاج الأبعاد الأساسية الطول,العرض,الارتفاع,الى معالجات خاصة,حيث تستطيع نظم الحاسوب التقليدية معالجة بيانات ذات بعد أحادي واحد,وهذا لا ينسجم مع البيانات الجغرافية الثنائية والثلاثية أو متعددة الأبعاد,ويحتاج الى تطور نظم قادرة على التداول ومعالجة كميات كبيرة من البيانات والمعلومات الجغرافية والمتواجدة

عبر قواعد بيانات متنوعة,وقد حققت GISهذا الهدف,حيث يمكن أيجاد نوع من التداخل والتفاعل عن طريق الخرائط التركيبية أو المركبة والتي تربط وتدمج بين البيانات الكمية والوصفية في نفس طبقة البيانات ,فيكون من السهل فهم تلك الظواهر المتعددة الأبعاد ووصفها وشرحها وتفسيرها وتحليلها وتقويمها والتبوء بما ستكون عليه .

4- كفاءة أداء نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

أدركت العديد من الجهات المسؤولة والمؤسسات والشركات المختلفة أهمية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في العديد من المجالات مثل أدارة السجلات العقارية والتحليل الموقعي للأسواق والخدمات والمحلات المراكز التجارية على أنواعها,والتحليل الشبكي للطرق والمواصلات والبنى التحتية والتخطيط العمراني والإقليمي والمكاني وغيرها من التطبيقات,وقد بدأ التطبيق أو العمل في نظم المعلومات عام 1964 في كندا (C GIS) كما تمت الإشارة الى ذلك سابقاً .

وأستمر التطور في السبعينيات ألا أنه أصبح اكثر وضوحاً في الثمانينات حيث أطلقت مؤسسة أزرى الأمريكية ENVIRANMENTAL SY STEMS RESEARCH INSTITUTTE (ESRI) نظام أرك /أنفو INFO/ ARC

والذي كان له الأثر الكبير في مجال دراسة البيئة والتخطيط العمراني والإقليمي والجيولوجي والجغرافيا,كما كان للتطور السريع في نوع الحاسوب وطاقته الاستيعابية الأثر الكبير في هذا المجال ومنها الحاسوب المحمول PALMTOP,LABTOP والتي سهلت انتشار الحاسوب,كما تطورت البرامجيات مثل أنترجراف INTERGRAPH ولأدريسي IDRISI وأر داس ERDAS الأمريكية ,وبرامج ساي كاد CICAD الألمانية واليوس ILWIS الهولندية وألوس ILUS السنغافورية, حيث تضاعف عدد البرامجيات حتى وصل الى حوالي 200 برنامج .

وقد أدى كل ذلك الى تخفيض كلفة تطوير تلك التقنية أو سرعة انتشارها ,وجعل استخدام GIS اكثر سهولة ويسرا أتاح استخداماها في العديد من المجالات.

وقد كان للتقدم الذي حدث في نظم التشغيل الحاسوبية الأثر الكبير في تطور GIS مثل الوسائط المتعددة MULTIMEDIA ونظام المواقع العالمي GLOBAL POSITIONING SYSTEM وتقنية المعلومات التكنولوجية السريعة HIGHWAY TECHNOLOGY INFORMETION SUPER وشبكة الإنترنت ومفاهيم السايبر

سبيس CYBERSPACE,حيث كان لاندماج تلك التقنيات وتفاعلها مع GIS الأثر الكبير في تطور تلك النظم وجعلها أكثر دقة وفعالية وأسرع إنجازا .[7]
وعليه تعد GIS تكنولوجيا متكاملة حيث أدت الابتكارات والتطورات التي شهدتها نظم المعلومات الجغرافية الى جعلها تؤدي دوراً مهماً في ظل تكنولوجيا متكاملة أدت الى ربط عدد من التكنولوجيات المنفصلة في مشروع متكامل كبير جمع تلك الأجزاء,لذا ظهرت GIS كتكنولوجيا قوية جداً بسبب إعطاء الفرصة للجغرافيين في إكمال بياناتهم ونماذجهم في طرق وأساليب ساعدت الأشكال التقليدية في التحليل الجغرافي الشامل,مثل خريطة تصدر لتحليل أنماط جديدة وجيدة,وبواسطة طرق التحليل والنماذج آلتي لايمكن أنجازها بالطرق اليدوية .
فبواسطة GIS يمكن استخدام خريطة, نموذج, تسائل, تحليل كميات كبيرة من البيانات تحمل سوية ضمن قاعدة بيانات منفردة .
و GIS تكنولوجيا متكاملة وواضحة الأثر أيضاً في أصلها,وان تطورها أعتمد على ابتكارات عملت في تطبيقات مختلفة وعديدة,جغرافية,كارتوغرافية,استشعار عن بعد,المساحة ,الجوديسيا,الهندسة,علم السكان,بحوث عمليات,والعديد من العلوم الأخرى اجتماعية وطبيعية وهندسية ساهمت جميعها في هذا المجال .
ويعد ARC GIS هو الزعيم في حقل GIS والذي تم استعماله على نطاق واسع منذ عام 1990,حيث كانت بداية عمل GIS بواسطة اثنين من منتجاتها المهمة وهي ARC/INFOو MAP/INFO,اليوم ARC يستمد القوة من هذه البرامج بواسطة ARC view GIS وأدوات GIS الأخرى, وخرائط متخصصة, ARC يمكن أن تقدم لتكنولوجيا GISخدمات في مجالات عدة منها:
أ- إدارة الوسائل,المصادر الطبيعية, مصادر اقتصادية,تحذير من مخاطر, أنظمة نقل.
ب- تخطيط وتوزيع حالات,مثل السكان,متغيرات اجتماعية واقتصادية, زراعة,تطور حضري,استعمالات الأرض,النقل,تلوث بيئي,بنى تحتية.
ج- اكتشاف مواقع بعيدة للعمل,الصناعة, وسائل عامة.
ARC يمكن أن تطور خرائط أساسية لمقاطعة أو مدينة تضع المستخدم على المسار الصحيح لتطوير طبقات GIS لادارة أي نوع من بيانات أولية تخص الطرق,

ملكية,ضرائب, استجابة طوارئ,نمو سكاني,استعمال
ارض,تنظيف,هيدرولوجي,إدارة مصادر وغير ذلك,
اعتمادا على بناء بيانات أساسية جغرافية,وفهم إسقاط الخرائط .
واستعمال ARC GIS يحتاج الى التعرف على عدة مفاهيم في هذا المجال منها:

*ما هو ARC GIS
*مبادئ في ARC GIS
*استعمال خريطة ARC
*استعمال كتلوج ARC
*استعمال صندوق أدوات ARC
*استعمال التحرير في الخريطة ARC
*استعمال محلل 3 D في ARC GIS
*استعمال المحلل المكاني ARC LA
*استعمال التحليل الإحصائي الجغرافي ARC GIS
*استعمال ARC IMS4
GIS برامج تستخدم لتجميع وخزن وتحرير ومعالجة وتحليل وعرض معلومات بمراجع جغرافية قدمت وفقا لموقعها, وتشمل تطبيقات GIS ما يأتي:
*استعمال الأرض وادارة تغيير غطاء الأرض.
*تصميم حضري.
*دراسات بيئية.
*تحريات جيولوجية.
* معالجة صور الأقمار الاصطناعية.
*شبكة تكنولوجيا الاتصالات
*فن رسم الخرائط.
*الإدارات العامة.
*تصميم الطرق وتخطيطها.
*إدارة المنافع(غاز, كهرباء, ماء).
*تطوير العمل.

*إدارة مصدر.
*تخطيط تنمية.
* خدمات طوارئ.
*تحريات علمية.
* تصاميم تتعلق بالبيئة.
*الغابات .
*هيدرولوجي.
*تربية.
* سيارات إسعاف.
* عمليات عسكرية.
*إدارة خطر الكوارث.
*نقل عام.
* مياه مجاري آو صرف صحي. وغيرها من الوظائف المتنوعة.[8]

5- عقد مؤتمرات وإنشاء جمعيات خاصة بنظم المعلومات الجغرافية:

عقدت عدة مؤتمرات وانشأت عدة جمعيات في هذا المجال ومنها ما يأتي:

أ- عقد مؤتمر خاص بالنظم في كندا عام 1963 والذي تمخض عنه تأسيس الجمعية الدولية لنظم المعلومات للتخطيط الحضري الإقليمي(URISA (urban and regional Information system Association .

ب- عقد مؤتمر في مجال نظم المعلومات الجغرافية عام 1970 من قبل الاتحاد الدولي للجغرافيين وبدعم من اليونسكو,والذي حضره أربعون مشاركا من دول عدة.

ج- عقد مؤتمر في GIS عام 1972 في كندا والذي حضره اكثر من 300 مشارك من كل أنحاء العالم.

د- تأسيس الجمعية الدولية لنظم الإحداثيات والجوديسيا عام 1972 .

هـ- عقد سلسلة من المؤتمرات المعروفة بأسم (AUTOCARTO) عام 1970 ,والتي كانت تعقد مرة كل سنتين بشكل منتظم,والتي أسهمت في استمرار التواصل العلمي بين المشاركين.

و- تـنظيم لقاء لرواد GIS عام 1975 للتعرف على الإمكانات المتاحة في مجال معالجة المعلومات المكانية.
ز- عقد سلسلة منـتـظمة من الندوات والمؤتمرات في مجال GIS على مستوى الدولة خلال فترة الثمانينات,ومن أهمها سلسلة مؤتمرات الاتحاد الدولي للجغرافيين,وسلسلة مؤتمرات (AUTOCATO) ,ومؤتمر مستخدمي نظام (ARC/INFO) في كاليفورنيا,فضلا عن المؤتمرات والندوات الإقليمية والبرامج والدورات التدريبية.
ح- عقد المؤتمر السنوي السادس عام 2002 لمستخدمي (ESRI) في الشرق الأوسط وأفريقيا,والذي نظمته GIS TEC وكيل شركة ايسرا في دولة الإمارات العربية المتحدة, والذي شارك فيه اكثر من 550 باحثا من جميع أنحاء العالم والذي تضمن عددا من أوراق العمل والمحاضرات ومعرض للخرائط والتقنيات.
6- صدور العديد من الكتب والمجلات المتخصصة في هذا المجال,وكان أول تلك الكتب عام 1972 من قبل الاتحاد الدولي للجغرافيين (geographical data handing),وتعد فترة أواخر التسعينات وما بعدها الفترة الذهبية في صدور الكثير من المؤلفات في مجال GIS,ومنها مجلة الحاسوب pc Magazine ومجلة التصميم بالحاسوب عبر الإنترنت وغيرها من المؤلفات الواسعة في GIS.
7- تطور أساليب تدريس GIS في العديد من الجامعات والمعاهد العليا,ومنح درجات علمية مختلفة في هذا المجال.
8- سهولة وسرعة الاتصال بين مستخدمي GIS عن طريق شبكة الاتصالات العالمية مثل(Bitent) و GIS online, المتخصص في نشر كل جديد في مجال النظم والتي يتم تنظيمها من قبل مؤسسة GIS world في كلورادو في الولايات المتحدة,والتي تعد من ابسط وسائل الاتصال الدولي .
9- تطور أجهزة الحاسوب المستخدمة في مجال النظم وخاصة المحمولة أو الصغيرة,حيث ازداد في الآونة الأخيرة استخدام المساعدات الرقمية (PDAS) (personal Digital Assistants) ومنها الكفية (palm pcs) وحوا سيب الجيب (pocket pcs),حيث يشبه انتشار تلك ألحوا سيب الهاتف النقال في استخدمها,وهي سهلة الاستعمال وتسمح بتشغيل أنواع مختلفة من التطبيقات التي يحتاجها المستخدم.

10- تطور نظم المسح الارضي وجمع المعلومات الحقلية باستخدام التقنيات الحديثة مثل الاستشعار عن بعد الذي يوفر معلومات كمية ووصفية متنوعة وواسعة بواسطة الصور الجوية والفضائية,أو استخدام نظام المواقع العالمي GPS (Global Positioning System) والذي يوفر معلومات عن موقع الظواهر بشكل دقيق,وقد كان لتطور أجهزة إرسال المعلومات المباشر الى الحاسوب الدور الفاعل في سرعة نقل المعلومات وتحليلها مثل Real Time System (RTS)

11- تطور في البرامجيات التي تستخدم في مجال النظم.

أصدرت وطورت العديد من الشركات والمؤسسات برامج متنوعة تستخدم في GIS ساعد ذلك على استخدمها في مجالات واسعة ومتنوعة,ومن تلك المنجزات بعد عام 2000 هي:

أ- أصدرت شركة cimmetryنسخة جديدة من برنامج Auto Vueرقم 17 والتي تدعم هيئتي التصميم الإلكتروني CAD و PCB ويمكن دمج البرنامج مع نظامي PIMو ERP لادارة المستندات بما في ذلك Agile, windchill smarteam, file Documentum NET, .

ب- أصدرت شركة اوتوديسك إصدار جديد رقم 6 من برنامجها (Autodesk) وهو نسخة من اوتوكاد مصممة خصيصا لأنشاء الخرائط وصيانتها,ويتضمن هذا الإصدار عدد من المزايا مثل الدمج المتطور مع قاعدة بيانات (oracle spatial) ويعد هذا البرنامج جزء مركزي من Autodesk map series6 الذي يتضمن Raster Design لتحويل الرسوم المتجهة Vector الى مساحية Raster, في حين يتضمن برنامج on site Desktop7 والذي يعد من النسخ الجديدة تعمل على دعم الإظهار والتحليل والعروض التقديمية للبيانات المكانية ثنائية وثلاثية الأبعاد.

ت- أصدرت شركة ESRI الإصدار الجديد 8.2 من برنامج Arc reader الذي يستعرض ويقرأ أي ملف PMF (ملف الخريطة المنشورة) والذي يتم نشره بواسطة Arc view,Arc Info, Arc Editer ويعمل البرنامج في بيئة ويندوز أن تي 4 و 2000 اكس بي.