جامعة البصرة – كلية التربية للبنات

مادة : التقنيات الجغرافية

عنوان المحاضرة

علاقة نظم المعلومات الجغرافية بالمجالات العلمية والفنية وتصنيف انظمة GIS

مدرس المادة : الدكتور مرتضى مظفر سهر الكعبي

اسهمت التطورات المتسارعة في مجالي المعلومات والاتصالات في إحداث تطورات هائلة في شتى مجالات الحياة ، و كان من الطبيعي ان تقتحم هذه التقنيات المتطورة حقول الجغرافية لتسهم في تطويرها من خلال أعداد البرامج و الدراسات الميدانية في الموضوعات كافة التي تعالجها فروع الجغرافية الحديثة .

إنَّ التطورات العلمية و التكنولوجية التي يشهدها العالم اليوم جعل المجتمعات العالمية عموماً و العربية خصوصاً تواجه تحديات كبيرة لمواجهتها هذه التطورات التقنية الحديثة في مجال علوم الجغرافية و تسخيرها لصالح العملية التعليمية في مستويات المعرفة العلمية كافة.

وإنَّ البيئة الجديدة أصبحت تتسم بالتفكير العلمي الشامل والانتقال السريع للمعلومات عبر وسائل الاتصال الحديثة و كذلك حرية تبادل المعرفة و التعلم عن بعد و استخدام نظام المعلومات الجغرافية و نظام الاستشعار عن بعد و نظام المواقع الجغرافية ، كل هذه التقنيات الحديثة تمثل افرازات لما بدأ يتواتر حول شكل بيئة التعليم و التعلم الجديدة و طبيعتها في اطار مجتمع المعرفة الحديث .

وإنَّ التقنيات المستخدمة في حقول المعرفة الجغرافية كافة في الوقت الحاضر لم تكن مجرد افكار تراود اذهان الجغرافيين و التقنيين والمخططين ،بل اصبحت أدوات راسخة في كل حقل من حقول المعرفة الجغرافية ، و لا يعتقد ان التقنيات الحديثة ستقف عند هذا المستوى من المعارف انما ستظهر تقنيات و برامج جديدة أخذة في النمو الحثيث مما يمثل تغيرا جذرياً في حياة الناس و في العملية التربوية برمتها و هو موضوع اهتمامنا و اهتمام التربويين من اجل الاستفادة من منافعها و قطف ثمارها لتحقيق مستقبل أفضل و مشرق لأجيالنا الصاعدة.

علاقة نظم المعلومات الجغرافية بالمجالات العلمية والفنية :

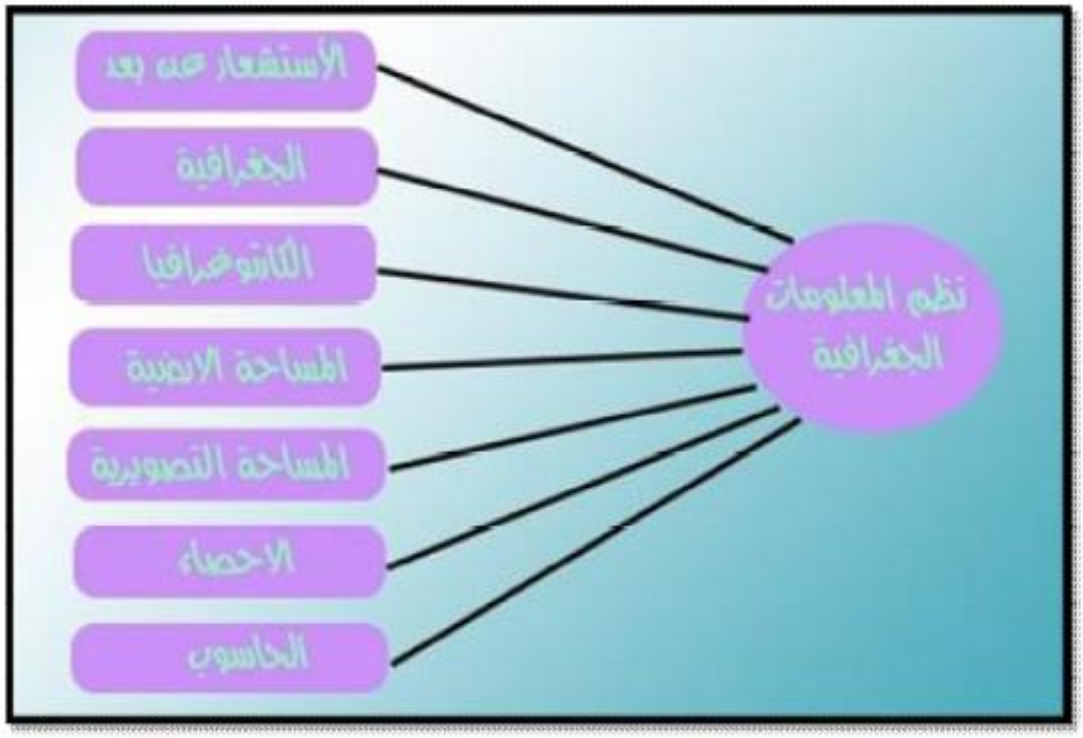
إن الكشف عن بعض الدوافع التي كانت وراء اهتمام الجغرافيين بنظم المعلومات الجغرافية تمكن في النقاط الآتية:-

- جغرافيا تعتمد في محاورها العلمية على المعلومات المكانية عن الظاهرات الجغرافية سواء كانت معلومات كمية أو غير كمية وإظهار الروابط فيما بينها لتحديد السمة المكانية لها. تحتاج إلى أساليب كمية تساهم في أبراز الإحصائيات والجداول في شكل بياني مناسب بتوقيعها على خرائط بما يتناسب مع هدف الدراسة الجغرافية
- لقد صاحب تقدم تكنولوجيا الاستشعار عن بعد خلال القرنين السابقين توفر كم هائل من المعلومات المكانية عن ظاهرات سطح الأرض مما دفع الجغرافي إلى التوجه إلى الاعتماد على الحاسب الالي في قراءة وتحليل مرئيات الاستشعار وخاصة التعامل مع المعلومات الرقمية.

- يمكن القول أيضا أن من الدوافع التي ساهمت في زيادة اهتمام الجغرافيين هي اهتمام الجغرافي الحديث بمجال تطبيقية جديدة عادة تخطيط مناطق التجمعات العمرانية على اعتبار نظم المعلومات الجغرافية تهتم في الأساس بالمعلومات المكانية باختلاف أنواعها كما أنها تدعم مجالات شديدة التشعب والاندماج مع فروع عملية ومجالات تطبيقية عديدة لذلك فانه من الأحرى أن نصفها كمعلم مستقل يسمى باسم علم المعلومات الجغرافية.

وألان علينا أن نوضح العلاقة المتبادلة بين نظم المعلومات الجغرافية وبين المجالات العلمية الأخرى.كما يوضحه الشكل (١٤)

الشكل (١٤): العلاقة بين نظم المعلومات الجغرافية والمجالات العلمية الأخرى



علم الجغرافيا:

يعرف البعض علم الجغرافيا بأنه علم العلاقات المكانية وما ينتج عن ذلك من تفاعلات لذلك يعتبر علم الجغرافيا هو المصدر الأول للأفكار الجغرافية التي تبلور شخصية المكان من إذ ملامحه الوصفية والكمية ، بل و أيضا تحديد مدى التفاعل البيئي في وضع الافتراضات أو التنبؤات المستقبلية. فالجغرافيا تعتبر من العلوم الأولى

التي واجهت الثورة المعلوماتية التي بدأت من نجاح تكنولوجيا الاستشعار عن بعد وما صاحب ذلك من تدفق سريع للمعلومات وعن كوكب الأرض ما ترتب عليه صعوبة الاعتماد على الطرق التقليدية في تحليل وتفسير وتصنيف المعلومات الفضائية وخاصة إذا كانت مرئيات تحتاج إلى تحليل آلي ، وبذلك أصبح إدخال تقنيات التحليل الالي للبيانات والمعلومات أمر ضروري للجغرافيين متمثلا في إدخال نظم المعلومات الجغرافية إلى حيز عملهم ، ليخرج علم الجغرافية من كونه علما وصفيا ليصبح منهجا بحثيا عصريا يعتمد في تطبيقاته على التحليل الالي.

علم الكارتوجرافيا:

يعتبر علم الكارتوجرافيا (أو علم الخرائط) من أهم فروع علم الجغرافيا فمنذ نجاح استخدم الحاسب الالي في مجال الرسم وقد أخذت الكارتوجرافيا مسلكا تنفيذيا جديدا إذ يطلق عليه الخرائط الالية والتي تشكل جانبا هاما في مجال نظم المعلومات الجغرافية وخاصة ما يتفق مع العرض البياني الأمثل للبيانات والخرائط ويمكن سرد ما تقدمه الكارتوجرافيا في المراحل المختلفة لانجاز نظم المعلومات الجغرافية في النقاط التالية:-

١- من المعروف أن المعلومات المكانية تتحدد بواسطة النقط والخطوط والمساحات ويخضع كل عنصر منها إلى أساليب فنية خاصة كالسمك والحجم والشكل واللون وطريقة الرسم وقواعد التوقيع المكاني بما يتفق مع باقي محتويات الخريطة.

٢- تقدم الكارتوجرافيا جانبا هاما في مجال تصميم قواعد البيانات الجغرافية وهو مساقط الخرائط Map Projections إذ توضح أنواع المساقط وطرق رسمها.

٣- يعد موضوع كيفية اختيار مقياس الرسم للخريطة من الموضوعات الأساسية التي تهتم بها الكارتوجرافيا فقد تواجه محلل نظم المعلومات الجغرافية صعوبات عندما يريد اختيار مقياس رسم مناسب مع مساحة الإقليم وحجم

الورق وكثافة معلومات المطلوب عرضها أو أخرجها من الحاسب الآلي وما يترتب عليها من ضرورة إجراء التعميم أو التبسيط لعناصر الخريطة حتى تتفق كثافة المعلومات مع حجم الخريطة تعتبر قضية الألوان من أهم متطلبات عرض البيانات في نظم المعلومات الجغرافية.

٤- تهتم الكارتوجرافيا بقواعد الإخراج الفني للخرائط وتحيد الشكل الأنسب لمفتاح الخريطة Map Legend ومكانه الصحيح وأيضا شكل ومكان قياس الرسم وقواعد توجيه الخريطة نحو الشمال الجغرافي الحقيقي وشكل الإطار الخارجي والداخلي للخريطة والموقع الأفضل لعنوان الخريطة وهذه القواعد الفنية تعتبر من أهم متطلبات عرض المعلومات الخرائطية في نظم المعلومات الجغرافية.

٥- تعتبر الرموز **Symbols** من أهم عناصر الخريطة وخاصة في مجال تمثيل خرائط التوزيعات. فالرموز تختلف حسب النوع إذ هنالك رموز هندسية ورموز تصورية وعليه فان نظم المعلومات الجغرافية تستمد أسس اختيار ورسم الرموز من الكارتوجرافيا.

الاستشعار عن بعد:

يعد الاستشعار عن بعد كمصدر هام للمعلومات الحديثة والدقيقة عن الكرة الأرضية مع نجاح تكنولوجيا الاستشعار عن بعد أصبح نظم المعلومات الجغرافية أمرا ملحا وخاصة بسبب زيادة حجم المعلومات وتنوعها الشديد مما ترتب عليه صعوبة الاستفادة منها بطرق التقليدية.

لقد تطورت نظم المعلومات الجغرافية جنبا إلى جنب الاستشعار عن بعد بسبب العلاقة الوثيقة والمتكاملة بين الاثنين والتي تعزى إلى:(ثائر العزاوي ٢٠٠٨، ٣٥-٤٧)

- الاستشعار عن بعد يزود نظم المعلومات الجغرافية بالبيانات الحديثة والمتجددة وبشكل دوري ومنتظم بأقل تكلفة وجهد.

- يستخدم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية أجهزة وبرامج حاسوبية متشابهه.
- احتوت نظم المعلومات الجغرافية على نظم خاصة تقوم بمعالجة المرئيات الفضائية وفي نفس الوقت تقوم بمطابقتها مع بيانات خطية لخرائط أساسية وذلك للحصول على نتائج مرضية.
- ان البيانات الرقمية للاستشعار عن بعد المحللة والمصنفة بواسطة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (الصور والخرائط الرقمية) يجب أن تحول مرة أخرى إلى صيغة رقمية بعد أجراء عمليات التصحيح الهندسي عليها ، لكي تصبح المرئية الفضائية المصححة تتصف بخواص هندسية ملائمة لإدخالها في نظم المعلومات الجغرافية وذلك للحصول على نتائج عالية الدقة.

وعلى الرغم من هذه العلاقة الوثيقة بين الاثنين آلا أنها لا تخلو من المشاكل والصعوبات ومنها عدم التوافق في بعض الأحيان بين بيانات الاستشعار عن بعد وبيانات نظم المعلومات الجغرافية المستحصلة من مصادر أخرى.

المساحة التصويرية :

هي المساحة التي تستخدم تقنية التصوير الجوي كأساس في استنباط المعلومات اللازمة لأغراض تمثيل أشكال سطح الأرض والمعالم الحضارية على الخرائط الطبوغرافية شكلا وبعدا وموقعا ، إذ يتم استخدام الصور الجوية في إنتاج الخرائط الطبوغرافية ، وتعد المساحة التصويرية الجوية من أهم عمليات المسح الأرضي للحصول على المعلومات تفصيلية دقيقة والتي تساهم في الحصول على البيانات الأساسية اللازمة لإنتاج خرائط طبوغرافية Topographic maps ، التي تعد الأساس في بيانات نظم المعلومات الجغرافية.

المساحة الأرضية:

تساهم المساحة الأرضية بنصيب كبير في مجال جمع البيانات الحقلية اللازمة لمشاريع نظم المعلومات الجغرافية فعلى الرغم من صعوبة أجراء العمليات المساحة التقليدية آلا أنها تتيح بيانات على درجة عالية من الدقة وخاصة ما يتعلق بالتوقيع المكاني للظاهرات كالمباني والمنشات ونقاط التحكم الأرضي.

علم الإحصاء:

يهتم الإحصاء بالمعلومات الكمية والتي جمعها من الميدان بواسطة احد الطرق الإحصائية المتبعة لجمع البيانات وتجرى على البيانات أجراء عمليات خاصة كحساب المتوسطات والمعدلات واتجاهات النمو للظاهرات ، وهنا تلتقي نظم المعلومات الجغرافية مع الإحصاء ، إذ توفر برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وظائف خاصة لإجراء العمليات التحليلية على البيانات الإحصائية ، فالتحليل في نظم المعلومات الجغرافية لا يقتصر على التحليل المكاني والوصفي للبيانات بل يتعداه إلى تحليل إحصائي رقمي يساعد المحللين على الحصول على جداول إحصائية تتعلق بحساب المساحات وكميات الإنتاج والمبيعات وحساب المسافات للطرق وغيرها.

علوم الحاسب الآلي:

هنالك أربع فروع في مجال علوم الحاسب الآلي وهي:

١- مجال التصميم بمساعدة الحاسب الآلي (CAD) والذي يتيح البرامج الخاصة بالرسم كما يقدم حلولا فنية مناسبة لعمليات إدخال البيانات.

٢- مجال الرسم الآلي Computer Graphics يتيح هذا الفرع العلمي والفني الهام أسس تطور مكونات الحاسب الآلي وأيضا برامج الرسم والعرض البياني للمعلومات.

٣- نظم إدارة قواعد المعلومات (DBMS) يتيح الطرق الفنية المناسبة لعرض البيانات في حالة رقمية وطرق تصميم النظم المتكاملة وطرق التعامل مع الكميات الكبيرة من المعلومات وطرق إعداد روابط الكترونية Interfaces لتبادل المعلومات وطرق تحديث المعلومات.

أنواع نظم المعلومات الجغرافية

تنقسم نظم المعلومات الجغرافية على قسمين رئيسين:-

نظم المعلومات الخطية vectorGis ونظم المعلومات المساحية Raster Gis

١- **نظم المعلومات الخطية vectorGis :** تستخدم هذه النظم الخطوط في تحديد حدود المضلعات وامتداد الظواهر الجغرافية ، ولا تستخدم الخلايا ويتم هنا تسجيل المعلومات الجغرافية بواسطة الترقيم Digitizing ، وفي نظم المعلومات الخطية يتم تسجيل المعلومات بثلاث طرائق هي :

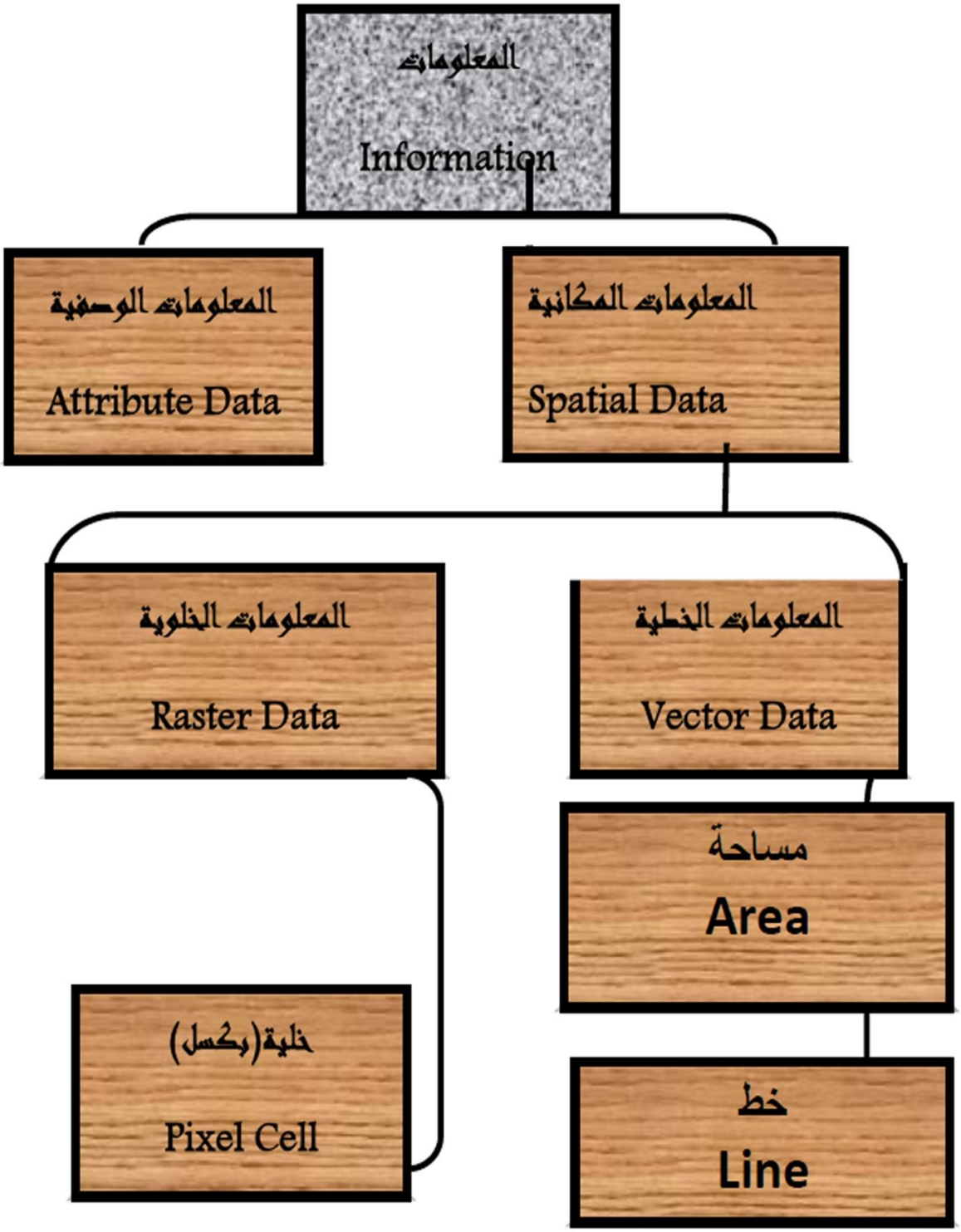
أ- **طريقة التمثيل بالنقاط Points :** والنقاط هي مواقع جغرافية تظهر على الخرائط ذات المقياس الكبير كرمز نقطي لها احداثيات (x,y) والنقطة قد تكون بناية ، بئر ، مدينة وهي معلومة مكانية قد يرتبط بها معلومات غير مكانية مثل لون وحجم واتجاه النقطة .

ب- **طريقة التمثيل بالخطوط Lines** : ان لكل خط مجموعه من الإحداثيات كأن يكون خط مستقيم وله احداثيات (نقطة بداية ونقطه نهاية) فضلا عن للمعلومات غير المكانية المرتبطة في ذلك الخط مثل : سمك الخط أذا كان الطريق ضيقا او عريضا ، وشكل الخط متصلا او متقطعا اذا كان على شكل وادي مائي دائم الجريان او فصلي .

جـ - طرقة تمثيل المناطق Areas : المناطق او المضلعات او الأقاليم هي التي تحيط بها الحدود من جميع الجهات ويتم تسجيل هذه المضلعات بإحداثيات معينة ترتبط فيها معلومات غير مكانية عن صفاتها واشكالها وعن جاراتها ويجب ان يكون لكل مضلع شكل مميز او جيران مختلفون ومستويات مختلفة . (٣)

٢- **نظم المعلومات المساحية Raster Gis:** وهي نظم تعتمد في تمثيل البيانات والمعلومات على شاشة الحاسوب وورق الرسم وآلية وسائط تخزين اخرى ، على شكل خلايا او مناطق مساحية صغيرة مربعة الشكل Pixel او cell يصل طول ضلع المربع الواحد (٠,١) ملم ، وفي التنظيم الخلوي او المساحي للظواهر الجغرافيه يتم تقسيم سطح الارض على خلايا لكل خلية قيمة تمثل نوع الظاهرة (تربة - غابات - بناء) وكثيرا ما يفتقر الى الدقة في اعطاء صورة صحيحة ودقيقة للانتشار الجغرافي للظاهرة في هذا النظام ، حيث تكون الشاشة مكونه من مجموعة خلايا ، وكلما زاد عدد الخلايا كلما كانت درجة الوضوح اكبر ، والخلية هي اصغر وحدة يمكن تمثيلها على الخريطة ، اي انها اصغر مساحة من سطح الارض يمكن تمثيلها او رسمها ولذلك يصعب حفظ الشكل الحقيقي للظاهرة الجغرافية لاحظ شكل رقم (٢) والشكل رقم

شكل رقم (٣) تصنيف انظمة المعلومات الجغرافيه



(اصغر وحدة مساحية يمكن تمثيلها وتمييزها ورسمها على الخريطة او الصورة الفضائية)