جامعة البصرة

كلية الآداب

قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية

نظم المعلومات الجغرافية GIS
أسس ومفاهيم عامة

لطلبة المرحلة الثانية

أعداد الأستاذ المساعد

خديجة عبدالزهرة الناصر

2020-2019

أولاً: الاطار النظري

المقدمة

تعد الجغرافية من العلوم التي لم تحدد بمعلومات خاصة، وانما لها القدرة على دراسة أي ظاهرة طبيعية او بشرية على أسس خاصة بها من حيث توزيعها وتنسيقها وعلاقتها المكانية، لذا احتوى هذا العلم معلومات كثيرة ومتشعبة، وبالأخص بعد الثورة المعلوماتية التي بدأت مع نجاح التكنولوجيا وما صاحب ذلك من تدفق سريع للمعلومات الفضائية . وكانت الخرائط هي الوسيلة التي يمكن للجغرافي الاسترشاد بها والدلالة من خلالها، فهي تمثل الصورة المرئية للظواهر الطبيعية والبشرية على سطح الأرض، وقد تنوعت هذه الخرائط بتنوع الغرض منها . وقد كان صناع هذه الخرائط والى وقت قريب يعتمدون على الطرق التقليدية لرسم وإنتاج هذه الخرائط.

ونتيجة للتطور التقني الهائل في تصنيع الحاسبات والذي رافقه تطور مماثل في انتاج البرمجيات بشكل عام ادى الى تطور البرمجيات الخاصة بالخرائط و بناء 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 الاشارة اليه، وكما يمكن معرفة المكان الجغرافي من خلال المعلومات غير المكانية، اي ان هناك ربطاً بين المكان والمعلومة، والمعلومة والمكان (بعلاقة تبادلية) مما يساعد للباحث الجغرافي على معالجة وتحليل وتفسير الظواهر الجغرافية واتخاذ القرارات اللازمة بشأنها او امكانية التنبؤ بها مستقبلاً، سميت هذه النظم بنظم المعلومات الجغرافية Geographical Information Systems.

ان علم الجغرافية علم واسع جداً يحتاج الباحث فيه الى الكثير من البيانات والمعلومات من اجل انجاز مشروع بحث معين . ونظراً لكثرة البيانات والمعلومات الجغرافية، بات من الضروري معرفة كيفية التعامل معها ومعرفة نوع العلاقات التي تربطها ومدى تفاعلها وانسيابها لتحقيق هدف معين.

مفاهيم عامة

1. البيانات Data:

هي المادة الخام المكونة من أرقام وجداول وإحصاءات لم تتم معالجتها وتحليلها، مثل (معدل درجات حرارة، سرعة رياح، اعداد سكان، مناسيب مياه، ...).

2. المعلومات Information

هي النتائج المستلخصة من البيانات بعد تبويبها وتصنيفها وتنسيقها وتجميعها باستخدام مجموعة من استراتيجيات البحث والاسترجاع وذلك لعرضها بالشكل المطلوب. مثل (عدد السكان في مدينة البصرة، عدد المراكز الصحية في مدينة البصرة، معدل درجات الحرارة لفترة زمنية معينة، ...).

3. المعلومات الجغرافية Geographical Information

تقسم المعلومات الجغرافية بشكل عام الى قسمين رئيسين، هما:

1. **المعلومات الوصفية:** وهي اما لغوية حرفية مثل (اسم شارع، اسم منطقة، اسم نهر، ...) او رقمية احصائية مثل (عدد سكان الحي، طول الشارع، ...).

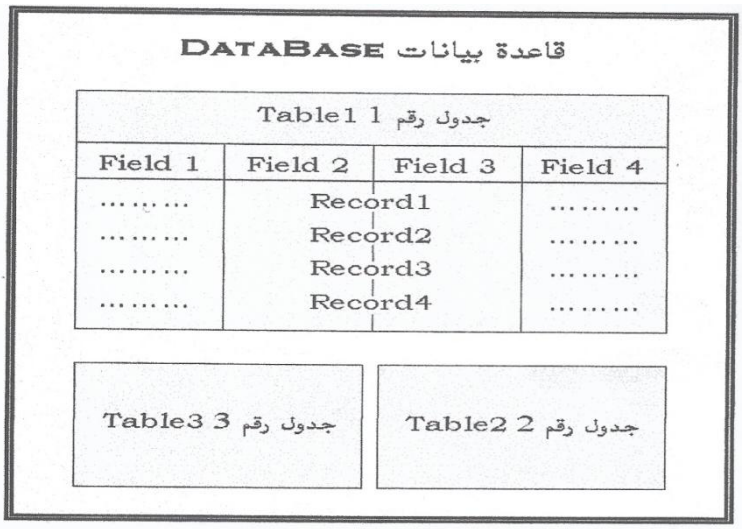
2. **المعلومات المترية الهندسية:** وهي في معظمها تكون رقمية تعبر عن الظواهر نفسها بشكل هندسي جغرافي وعلاقات هذه الظواهر ببعضها البعض ويمتلك هذا النوع من المعلومات الجغرافية خصائص معينة هي (المكان، الابعاد، المساحة، الشكل، النمط).

4. قواعد البيانات Data Base:

أن قاعدة البيانات هي مجموعة من قيود البيانات المرتبطة بشكل متبادل اعتمادا ع لى مجموعة من العلاقات قد تكون (رياضية أو منطقية) تعمل هذه القيود كوحدة واحدة بشكل مرتب ومنظم لاسترجاع عدد غير محدد من المخرجات المطلوبة حسب تطبيق استراتيجيات الاسترجاع الخاصة بها.

مكونات قاعدة البيانات (Components of Data Base):

تتكون قاعدة البيانات من مجموعة من الجداول Tables او الملفات files تربط بينها مجموعة من العلاقات لغرض الحصول على نتائج معينة تخدم هدفا معينا، يتألف كل جدول من اعمدة (حقول Fields) وصفوف (سجلات Records) اذ يؤدي تقاطع كل عمود مع صف الى تكوين خلية Cell حيث يتم تخزين معلومة واحدة في الخلية الواحدة . والمخطط ادناه يوضح المفهوم العام لقاعدة البيانات.



مثال:

لو اردنا تصميم قاعدة البيانات لمجموعة من احياء مدينة البصرة تضم معلومات عامة عنها فسيكون لدينا الجداول الآتية:

جدول (1)

الرقم	اسم الحي	المساحة (كم^2)	عدد المتنزهات
1	الجزائر	5	1
2	الجبيلة	7	2
3	الجمهورية	9	1
4	القبلة	12	0

يتكون الجدول رقم (1) من مجموعة من الحقول (الاعمدة) وهي (الرقم، اسم الحي، المساحة، المتنزهات) وكل حقل منها يتكون بدوره من مجموعة من السجلات (الصفوف) وهي

(٢،١، ٣،..). اذن الحقل هو عبارة عن معلومة واحدة لعدد متنوع من الظواهر ، اما السجل فهو عبارة عن عدد من المعلومات لظاهرة واحدة فقط. نلاحظ أن الحقل الذي يمثل (اسم الحي) هو عبارة عن معلومات وصفية لغوية تصف عناصر مكانية مختلفة ، اما حقل (المساحة) فهو عبارة عن معلومات رقمية تعبر عن الظواهر نفسها بشكلها الهند سي الجغرافي ولكن على هيئة ارقام، بينما حقل (عدد المتنزهات) يمثل معلومات وصفية رقمية تصف عناصر مكانية مختلفة.

جدول رقم (٢)

الرقم	اسم الحي	عدد السكان	عدد المركز الصحية
1	الجزائر	1000	4
2	الجبيلة	1500	5
3	الجمهورية	3000	7
4	القبلة	4000	6

نلاحظ أن الجدولين اعلاه انه يوجد لدينا حقو ل مشتركة وهي (الرقم و اسم الحي)، السؤال هنا هل يمكن ربط الجدولين (١ و ٢) مع بعضهما للحصول على العديد من الاستفسارات المطروحة من قبل مستخدمي هذه القاعدة ؟ مثلا هل نستطيع معرفة نسبة المراكز الصحية إلى مساحة الأحياء او نسبة المراكز الصحية إلى عدد السكان؟ او هل عدد المتنزهات لكل حي يتناسب مع الكثافة السكانية لكل منها ؟ وغير ذلك من الأسئلة.

وللإجابة على مثل هذه التساؤلات نعمل اولا على ربط الجدولين بأستخدام احد الحقول المشتركة فيها وهنا مثلا نستخدم (اسم الحي) للحصول على الجدول (٣). ثم يمكن اضافة حقول جديدة إلى هذا الجدول لتنتج لنا عمليات بسيطة مثلا النسب المطلوبة اعلاه للأجابة عن الاستفسارات المطروحة فينتج لنا جدول (4) .

جدول (3)

الرقم	اسم الحي	المساحة ($كم^2$)	عدد المتنزهات	عدد السكان	عدد المراكز الصحية
1	الجزائر	5	1	1000	4
2	الجبيلة	7	2	1500	5
3	الجمهورية	9	1	3000	7
4	القبلة	12	0	4000	6

جدول (4)

الرقم	اسم الحي	المساحة ($كم^2$)	عدد المتنزهات	عدد السكان	عدد المراكز الصحية	نسبة المراكز الصحية الى المساحة %
1	الجزائر	5	1	1000	4	
2	الجبيلة	7	2	1500	5	
3	الجمهورية	9	1	3000	7	
4	القبلة	12	0	4000	6	

وسيتم مناقشة تصميم وبناء قاعدة بيانات باستخدام البرنامج Microsoft Access بشكل تفصيلي وكما موجود في الملحق A.

نظم إدارة قواعد البيانات DBMS:

تحتاج قاعدة البيانات إلى بيئات منطقية لتنظيم وإدارة ملفاتها .وتمثل هذه البيئات بمجموعة برامج جاهزة تقوم بتنفيذ جميع الوظائف المطلوبة من قاعدة البيانات كأجراء عمليات إضافة أو حذف على بعض القيود ضمن قاعدة بيانات معينة.

إن هذه البرامج يطلق عليها اسم نظم إدارة قواعد البيانات Data Base (DBMS) Management System ومن أمثلتها البرنامج مايكروسوفت أكسس Microsoft Access و أوراكل Oracall و مايكروسوفت اس كيو ال Microsoft SQL.

تسمى مثل هذه البرامج محرك قاعدة البيانات Engine Data Base، أو تساعد هذه المحركات على التعامل مع البيانات وتمكن المستخدم من إجراء كل عمليات التحديث updating المطلوبة عليها.

يعمل نظام DBMS على تقديم كل الخدمات الأساسية المطلوبة لتنظيم وتحديث update قاعدة البيانات، اذ يؤدي هذا النظام مجموعة من الوظائف، هي:

1. إنشاء ملفات البيانات في قاعة البيانات وحسب حاجة الاستخدام.
2. إمكانية الوصول المتزامن الى ملفات البيانات من قبل العديد من المستخدمين.
3. نقل البيانات من والى ملفات البيانات في قاعدة البيانات.

4. دعم استخدام لغة الاستعلام Query Language المتمثلة بمجموعة من الأوامر يستخدمها مصمم قاعدة البيانات لغرض عمليات الاسترجاع.
5. إمكانية الربط بين المستخدم وتحرك قاعدة البيانات الأداء مهمة معينة.

فوائد قاعدة البيانات:

أن الغاية من تصميم وبناء قواعد البيانات هو إمكانية استرجاع المعلو مات المطلوبة بشكل تقارير مختلفة، اذ توفر مرونة عالية جدا لفرز البيانات المخزونة وبأشكال مختلفة.

وبمعنى أخر أن قاعدة البيانات توفر ما يلي:

1. تخزين كمية كبيرة جدا من البيانات.
2. تنظيم البيانات بطريقة أو بطرق معينة حسب حاجة الاسترجاع وبالاعتماد على مجموعة من الاستعلامات التي تعتمد أساليب البحث المتوفرة في محرك قاعدة البيانات.
3. أنتاج مجموعة غير محددة من المخرجات النهائية بالاعتماد على عدة معايير تحددها حاجة الاستخدام.
4. أنشاء مجموعة من النماذج التي تجعل عملية إدخال البيانات أسهل بعد تصميم الجداول الخاصة بها.
5. إمكانية إضافة (نصوص، إشكال بيانية، صور) الى التقارير النهائية.

أهمية قواعد البيانات :

1. تخزين جميع البيانات بكافة الأنشطة لجهة ما وبطرق متكاملة ودقيقة وتصنيف وتخزين هذه البيانات بحيث يسهل استرجاعها في المستقبل.
2. متابعة التغييرات التي تحدث في البيانات المخزونة وإجراء التعديلات اللازمة عليها. أي إمكانية إجراء عمليات التحديث المطلوبة بسهولة ؟.
3. اختصار الوقت والجهد في إصدار التقارير المختلفة بدقة متناهية والتي تساعد على اتخاذ القرارات اللازمة بشأنها.

4. تخزين كم هائل م ن البيانات بكل تفاصيلها الدقيقة ، ثم إجراء بعض المعالجات التي يكون من الصعب تنفيذها يدويا.
5. إمكانية الربط بين أنواع البيانات المختلفة والتي تكون معبرة عن كافة الأنشطة وبالتالي سرعة الوصول الى المعلومة من خلال أساليب البحث المتنوعة.
6. تحقيق السرية الكاملة للبيانات المخزونة ضمن القاعدة اذ لا تتاح المعلومات لأي شخص ليس له الحق في الاطلاع عليها من خلال تنفيذ إجراءات الحماية المتوفرة في برامج DBMS .

مما تقدم نستطيع أن ندرك أهمية قواعد البيانات وانه لا يوجد البديل الكفء لها في تخزين البيانات والمعلومات واسترجاعها.