الوظائف والامكانيات الفنية لبرنامج GIS

تقديم م. ميثم خلف موسى

5-7-2-1- 1: الوظائف والامكانيات الفنية لبرنامج ArcGIS:-

1. استعراض المشاهد كالخرائط والصور الجوية والفضائية.....
2. استعراض الجداول مع المشاهد لعرضها جغرافيا.
3. استخدام طريقة الاستفسار (Query) باستخدام صيغة SQL،وذلك لاسترجاع البيانات وعرضها على المشهد.
4. اجراء عملية الترقيم (Digitizing) للخرائط والمخططات الورقية.
5. اجراء عملية العنونة الرقمية (Geocoding) للجداول التي تحتوي على العناوين وعرضها على المشهد.
6. ايجاد صفات (attributes) لجميع المعالم على المشهد.
7. ربط الاماكن مع بعضها البعض (الطوبولوجي).

8. صنع الحدود حول الظواهر او ما تسمى النطاقات.
9. اجراء اسقاط او مطابقة الطبقات للموقع الجغرافي الواحد بعضها فوق البعض الاخر.
10. القدرة على تغيير الخصائص للبيانات مثل الاحداثيات والمساقط الجغرافية.
11. تصنيف جميع المعالم بدليل مفاتيح مختلفة اعتمادا عل صفاتها.
12. اختيار المعالم اعتمادا عل مواصفات محددة.
13. ايجاد وتحديد مواقع الاماكن لجميع المعالم بشكل دقيق.
14. عمل احصائيات موجزة على صفات المعالم.
15. انشاء اشكال بيانية (Charts) توضح مواصفات المعالم.
16. انشاء الخرائط وطبعها.
17. انشاء الخرائط وارسالها الى استعمالات وتطبيقات اخرى.

يمكن الرجوع الى الفصل الاول (الفقرة 1 – 9) من هذا الكتاب للاحظة المثال التطبيقي على امكانيات وخطوات تطبيق برنامج ArcGIS لإنتاج خريطة رقمية للتقسيمات الإدارية في العراق.

5-7-2-1-2: الامتدادات الاساسية الاضافية لبرنامج ArcGIS (البرامج الفرعية):

يمكن اضافة او دمج امتدادات برمجية خاصة (برامج فرعية) (Special extensions) الى برنامج ArcGIS بحيث تكون متوافقة ومتكاملة مع برامج ArcView & ArcEditor&ArcInfo.

وفيما ياتي اهم هذه البرامج الاضافية التي تضاف الى برنامج ArcGIS وسنعطي فكرة موجزة عن اكثرها استخداما:

1. ArcGIS Spatial analys: يقوم هذا البرنامج الفرعي بتحليل الخرائط وتحليل البيانات المقاسة مثل الارتفاعات، الامطار، التراكيز الكيمياوية للمواد.....الخ.

ويتم ذلك بتقسيم المساحة الى مربعات متساوية بحيث يخزن كل مربع قيم معينة، ويسمح هذا البرنامج الفرعي بتمثيل البيانات واجراء الاستفسارت والاحصائيات عليها. كما يستطيع ان يخمن قيم المواقع التي لاتحتوي على قيم مقاسة باستخدام معادلات رياضية وبالاعتماد على القيم المقاسة المعروفة.

2. 3D analyst ArcGIS: يقدم هذا البرنامج الفرعي الملحق امكانية مشاهدة البيانات المكانية بثلاثة ابعاد، اذ سيمكن المستخدم من تصور المنطقة وكانه يطير فوق التضاريس ويدرسها من أي زاوية ومن أي ارتفاع. كما يستطيع ان يعمل نموذج للمدن والمناطق المجاورة لها بواسطة رسم المباني وارتفاعاتها الدقيقة، ان وسائل التحليل المكاني باستخدام هذا البرنامج سيسمح بحل مشاكل رؤية أي جزء من سطح الارض واحجام الاجسام ومشاكل الطرق المنحدرة وشبكات التصريف وكاننا ننظر اليها من قمة.
3. ArcGIS Geostational analyst: يسمح هذا البرنامج الفرعي بتقدير قياسات البيانات الخلوية اعتمادا على المبادئ الاحصائية، اذ يمكن استكشاف توزيع قيم البيانات وتبويبها في مجاميع بالاضافة الى مقارنة البيانات مع بعضها البعض. وكما في البرنامج الفرعي السابق يمكن انشاء الخرائط للمواقع التي لا تشتمل على قيم مقاسة ومعروفة، كما يقدم هذا البرنامج اختيار واسع لعمل نماذج تنبؤية وتقنيات احصائية لتقويم نوعية النتائج المستحصلة.
4. ArcGIS Puplisher: يعمل هذا البرنامج الفرعي على تحويل وثائق الخرائط من نوع MXD الى خرائط منشورة على ملفات PMF التي تحتوي على تعليمات حول الموقع وبيانات الطبقات ومقياس الخارطة. ويسمح هذا البرنامج الفرعي الاتصال بشبكة الانترنيت وطبقات الشبكات الجغرافية، كما يسمح لمستخدم ن.م.ج وجهز البيانات بسهولة نشر او المشاركة في الخرائط الرقمية من خلال الشبكات او بوساطة الانترنيت ويتم تحديثها آنيا عند الاستخدام او دوريا.

5. Arc Reader: وهو مخصص لعرض البيانات فقط ولايمكن عمل اي تعديل من خلاله:
6. Arc Scan for ArcGIS.
7. ArcGIS Tracking Analyst.
8. ArcGIS Survey Analyst.
9. ArcPress for ArcGIS.
10. ArcGIS StreetMap USA.
11. ArcGIS StreetMap Europe.
12. MrSID Encoder for ArcGIS

5-7-3: البيانات والمعلومات:-

وهي البيانات والمعلومات التي تتكون منها النظم واساليب ادارتها وتنظيمها واستخدامها. ويستخدم مصطلح البيانات (Data) والمعلومات (Information) بشكل تبادلي في كثير من الاحيان، ولكن هناك فرق هام بينهما تقنيا، فالبيانات يتم تجميعها وتبويبها ثم تعالج للحصول على المعلومات.

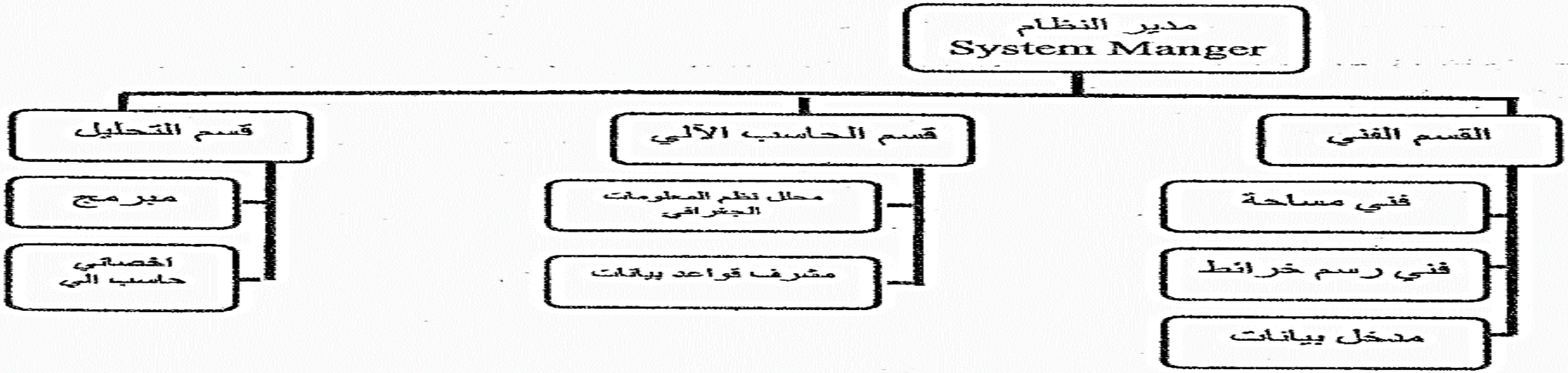
5-7-4: المتطلبات البشرية People – Human Resources:

يعد توفير المتخصصين من اساسيات استخدام نظم المعلومات الجغرافية، اذ يجب توفيرهم لكل مهمة مثل اعداد الدراسات والخطط التنفيذية وغيرها. فالكوادر البشرية المؤهلة تعد ضرورية لتأسيس وتشغيل نظم المعلومات الجغرافية. وذلك لحاجة النظام للخلفيات العلمية لغرض تصنيف وتجهيز المعلومات المختلفة ومن ثم ادخالها الى النظام. واهمية تأهيل الكوادر البشرية لا يقل عن تأمين المتطلبات الفنية حيث يمثل كل من متطلبات البشرية والمتطلبات الفنية 15٪ من قيمة النظام المادية. واعتماد نظام هيكل تنظيمي اداري خاص بكل نظام معلومات جغرافي يعتمد على حجم وتطبيقات هذا

النظام. حيث لا بد ان تتوفر التخصصات الادارية الى جانب التخصصات الفنية في الهيكل التنظيمي يلاحظ الشكل (5 – 5) ادناه.

ومن اهم تخصصات الكوادر البشرية المطلوبة في نظم المعلومات الجغرافية ما يأتي:

- مدير النظام System Manager.
- محلل نظم المعلومات الجغرافية GIS Analyst.
- مشرف قواعد بيانات Database Administrator.
- فني رسم خرائط Cartographer.
- مبرمج programmer.
- اخصائي حاسب الي Computer Specialist.
- فني مساحة Surveyor.
- مدخل بيانات Data operator.



الشكل (5–5) مثال على الهيكل التنظيمي للكوادر البشرية لنظم المعلومات الجغرافية

5-7-5: اساليب التشغيل Methods:-

ويقصد بأساليب التشغيل هي العمليات او الوظائف التي يقوم بها النظام، كما ورد في تعريف نظم المعلومات الجغرافية الذي ينص على ان مكونات النظام صممت لتقوم بتجميع ورصد وتخزين واستدعاء ومعالجة وتحديث وتحليل وعرض جميع المعلومات. وعلى اساسه يمكن ايجاز وظائف نظم المعلومات الجغرافية الى اربعة وظائف اساسية وهي:

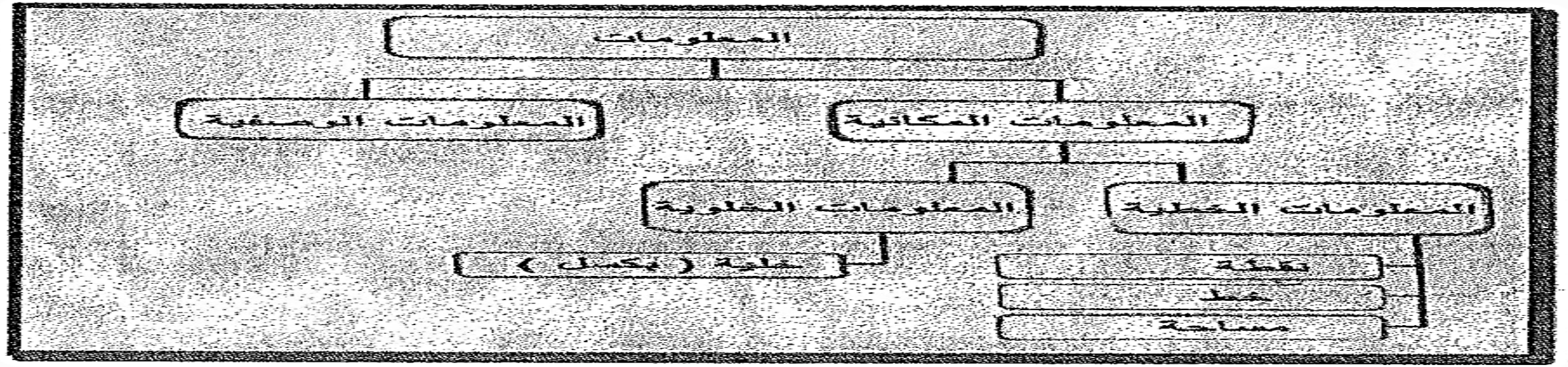
1) ادخال المعلومات الى النظام
2) تخزين المعلومات في النظام
3) المعالجة والتحليل للمعلومات
4) اخراج النتائج

5-8: انواع البيانات والمعلومات في نظم المعلومات الجغرافية:-

نظم المعلومات الجغرافية صممت خصيصا لادارة المعلومات المرتبطة بالمكان الجغرافي كما أشرنا سابقا ، وبمعنى آخر ان المعلومات هي اساس هذه الانظمة، وتعد المعلومات اكثر مكونات انظمة المعلومات الجغرافية كلفة ويتطلب جمعها الكثير من الجهد والوقت ، كما تتطلب وضع معايير لهذه المعلومات، ويجب ان نهتم بالدقة والموثوقية فهي العامل الحاسم في نجاح أي نظام معلومات جغرافي، وتعد قاعدة البيانات والمعلومات في انظمة المعلومات الجغرافية ديناميكية، أي انها خاضعة للتغير المستمر والتحديث مع الزمن، والمعلومات في نظم المعلومات الجغرافية كما يلاحظ في الشكل (5 – 6) تصنف على قسمين رئيسين من أنظمة المعلومات هما:-

اولا – نظام المعلومات المكانية (Spatial Data).

ثانيا – نظام المعلومات الوصفية (Attribute Data).



الشكل (5– 6):– انواع المعلومات في نظم المعلومات الجغرافية

5–8–1: نظام المعلومات المكانية (Spatial Data):–

المعلومات المكانية هي المعلومات التي توضح موقعاً او مكاناً، وهذه المعلومات مرتبطة بموقع ضمن مرجعية مكانية او جغرافية أي مرتبطة بأحداثيات جغرافية، وتشمل كافة العناصر الطبيعية والاصطناعية المتواجدة في منطقة ما، مثل: (حدود مدينة، مبان، طريق، مجرى النهر، خطوط السكة الحديدية، حدود الغابات، الطبقات الجيولوجية، حدود البحيرات، مواقع التضاريس وغيرها). اذ نرجع الى موقع الظاهرة الجغرافية (location) مثل اين تقع الظاهرة وماهي مواصفاتها (characteristics) مثل اسم الطريق، طوله، اتجاهه، حدود السرعة المسموح بها فيه الخ. ان الموقع ايضا يسمي الشكل الهندسي (geometry or shape) وهو عادة يمثل البيانات المكانية (spatial data). وتمثل البيانات المكانية مواقع الظواهر المكانية والتي تكون اما ظواهر متقطعة (discrete features)، او ظواهر مستمرة (Continuous features)، وتتميز الظواهر المتقطعة بانها تكون مميزة ومنفصلة عن بعضها البعض ولا توجد فيها تسجيلات او ملاحظات

مرجعية مثل النقطة، الخط، الشكل المساحي. اما الظواهر المستمرة فهي ظواهر موجودة مكانيا بين تسجيلات او ملاحظات مرجعية مثل خطوط الارتفاعات المتساوية (الخطوط الكنتورية)، خطوط التساقط المطري الخ. وتقوم تقنية ن.م.ج بتمثيل جميع هذه الظواهر المكانية على سطح الارض كظواهر خرائطية على لوح مستوي (الخارطة)، وتعتمد اوتشتمل عملية تسقيط هذه الظواهر من سطح الارض الى الخارطة على عاملين رئيسين هما:-

اولا – نظام المرجعية المكانية او الارضية (Geo-references system).

ثانيا – نماذج البيانات (Data models).

اولا: نظام المرجعية المكانية او الارضية:-

القصود به ربط المعلومات بالموقع الجغرافي، اذ يرتبط نجاح اي نظام معلومات جغرافي بدرجة دقة المعلومات ونوعيتها، ومن انواع الدقة المطلوبة دقة مطابقتها مع الموقع الحقيقي للمعلومة على الارض. ويستند هذا النظام على نظام الاحداثيات (Coordinate system) والاسقاط (Projections) المناسبين. ويعد فهم هذا النظام اساسيا وحاسما لمستخدمي البيانات المكانية.

ثانيا: نماذج البيانات (Data Models):-

يحدد هذا العامل كيفية تمثيل الظواهر المكانية في ن.م.ج. وهناك نوعين رئيسين من البيانات هما:

1 – البيانات الخطية (Vector Data Model).

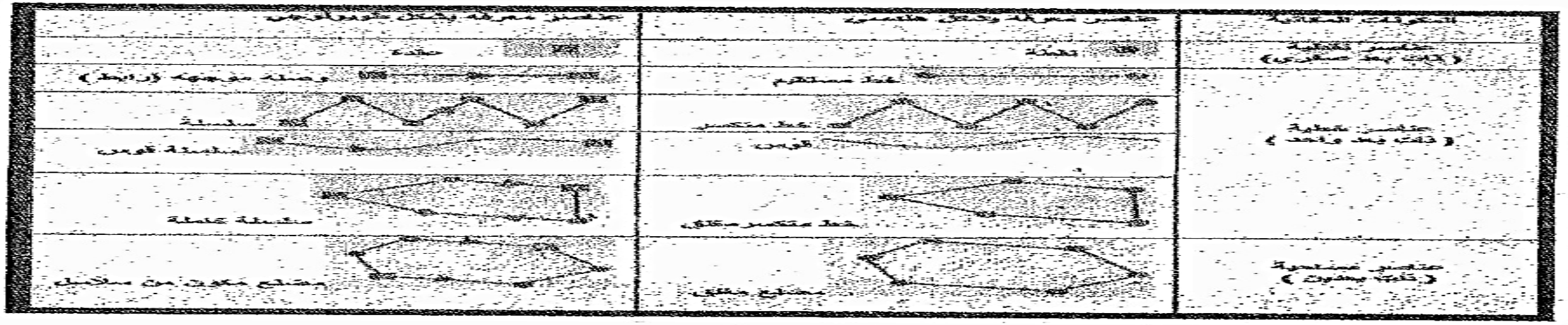
2– البيانات الخلوية (الشبكية) (Raster Data Model)

بشكل عام فان البيانات الخطية تمثل الظواهر المكانية المتقطعة (Discrete features). بينما البيانات الخلوية تكون اكثر ملائمة لتمثيل الظواهر المكانية المستمرة (Continuous features).

وسنأخذ كل نموذج من البيانات او المعلومات المكانية بشيء من التفاصيل.

1 – نظام المعلومات الخطية:

المعلومات الخطية هي صيغ او طرق لتمثيل المعلومات المكانية بتراكيب من مكونات اساسية نسميها بالمكونات المكانية البسيطة وهي: (النقطة، الخط والمساحة)، والتي تعرف عدديا وتسمى العلاقات التي تربط بين هذه المكونات بالعلاقات المكانية او الطوبولوجي (Topology) يلاحظ الشكل (5 – 7) والتي سنأتي على ذكرها لاحقا.



الشكل (5– 7):– تمثيل المكونات البسيطة بشكل هندسي وطوبولوجي

- **النقاط (Points):–**

اذا كانت الظاهرة صغيرة لا ترقى لان تمثل بخط وليس لها العرض الكافي لتمثل بمساحة، فأننا نسميها "نقطة" وتكون عديمة البعد او ذات بعد صفري، وهي تحدد مواقع لبعض الظواهر المتواجدة في الطبيعة مثل: (الاشجار، والابار، والمدن في المقاسات الصغيرة،... وغيرها). وتعرف بأحداثيات مرتبطة بالمرجع الجغرافي.

- **الخطوط (Lines):–**

إذا كانت الظاهرة تبدأ بنقطة وتتبع بقية اجزاء الظاهرة حتى تنتهي بنقطة اخرى

فأننا نسميها "خط" لذا فانه يتكون من نقطتين على الاقل وهو ذو بعد واحد، وان دقة تمثيل ظاهرة ما تعتمد على كثافة النقاط الوسيطة للخط فيمثل المنحنى بشكل دقيق بزيادة عدد نقاطه الوسيطة، ومن امثلة المعلم التي تمثل بخطوط: (الطرق، الانهار في مقاييس الرسم الصغيرة، سكك الحديد).

• المساحة (Area):-

اذا كانت الظاهرة لها عرض أي ذات بعدين فاننا نسميها "مساحة"، وبعض البرامج والكتب تسميها مضلع (Polygon)، وتتكون من عدة خطوط او سلاسل متصلة مع بعض ويكون الشكل مغلقاً، ومن امثلة ذلك: (تمثيل البحيرات، والمباني في مقاييس الرسم الكبيرة، الغابات، استخدامات الاراضي، انواع الاتربة، المناطق الادارية).

2- نظام المعلومات الخلوية (Raster Data):

وتسمى احيانا بالمعلومات الشبكية واحيانا اخرى بالمساحية، وهي معلومات جغرافية تمثل على شبكة او مصفوفة من الخلايا او مناطق مساحية صغيرة مربعة الشكل تسمى خلية (Cell) أو بكسل (Pixel)، يصل طول ضلع المربع الواحد الى (0.1 ملم)، وفي التنظيم الخلوي او الشبكي يتم تقسيم سطح الارض الى خلايا ولكل خلية قيمة تعكس نوع المعلم المقابل لها (غابات، ابنية، تربة....الخ)، ومن اقرب الامثلة على هذا النوع من المعلومات صور الاقمار الصناعية يلاحظ الشكل (5 - 8). والخلية (البكسل) هي اصغر وحدة مساحية يمكن تمثيلها وتمييزها او رسمها على الخارطة او الصورة الفضائية، ومن عيوب هذا النوع من المعلومات انه كثيرا مايفتقر الى الدقة في أعطاء صورة صحيحة ودقيقة للانتشار الجغرافي للظواهر الارضية، اذ تكون الشاشة مكونة من مجموعة من الخلايا، وكلما ازداد عدد الخلايا كلما كانت درجة الوضوح والدقة اكبر.