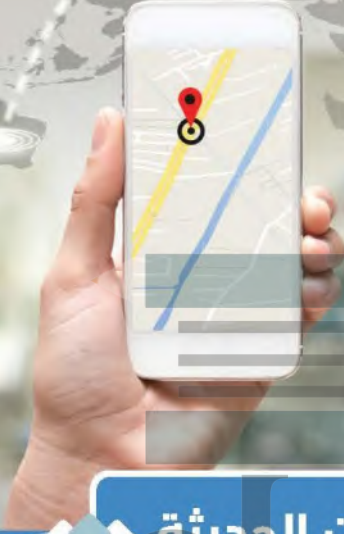


الوحدة الثانية عشرة



الخرائط والتقنيات الحديثة

- الدرس الثالث والأربعون: مفهوم الخرائط والتقنيات الحديثة
- الدرس الرابع والأربعون: عناصر الخريطة (العنوان والمقياس)
- الدرس الخامس والأربعون: عناصر الخريطة (المفتاح والإطار)
- الدرس السادس والأربعون: أنواع الخرائط
- الدرس السابع والأربعون: تمثيل التضاريس على الخريطة
- الدرس الثامن والأربعون: نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)
- الدرس التاسع والأربعون: الاستشعار عن بعد (RS)
- الدرس الخمسون: نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

في هذا الدرس

- تطور الخرائط
- المسلمون وأثرهم في تقدم علم الخرائط
- أهمية الخريطة وفوائدها

تعريفات



الخريطة:

هي تمثيل لسطح الكرة الأرضية
أو لجزء منه على لوحة مستوية.

تمثل الخريطة الظواهر الطبيعية والبشرية التي تبرز عليها من حيث توزيعها الجغرافي والصفات التي تميز بعضها عن بعض، وتُرسَّم هذه الظواهر وتُوضَّح المسافات بينها تبعاً لنسبة معلومة تُعرَفُ باسم (مقياس الرسم).

والخريطة وسيلة عالمية للتفاهم والتعبير تتخطى حواجز اللغة، وتُستعمل في كثير من المجالات.

تطور الخرائط

كان الإنسان يعتمد في رحلاته وانتقاله من موقع لآخر على ما يَخْتِزنه في ذاكرته من الصور الذهنية عن معالم الطريق والاتجاهات والمسافات بين تلك المعالم، ومن أجل ألا يفقد من تلك الصور الذهنية شيئاً، وكي لا تلتبس الصور بعضها ببعض؛ لجأ الإنسان إلى رسم صور موجزة على شكل مخططات لتلك المعالم، يهتدي بها في رحلاته؛ فكانت بذلك الخريطة. والخريطة بهذا المعنى قديمة قَدَمَ حضارة الإنسان، فمنذ القدم استعان الإنسان بتوزيع الظواهر الطبيعية والبشرية بالوصف والرسم.

وقد رسم الإنسان على الأرض بالعصا أو بالإصبع؛ ليوضح الطريق لغيره برسم صور لأهم الظواهر التي يمر بالقرب منها ذاك الطريق، ثم تطور الأمر وأصبح يرسم على قطع من الحجارة أو العظام أو الخشب أو الجلود، إلى أن أصبحت في الوقت الحاضر ترسم على الورق وغيره.



نماذج من الخرائط عند الإغريق واليونان



نماذج من الخرائط عند المسلمين
خريطة الإدريسي

وقد استعمل كثير من الشعوب الخرائط في الماضي. ومن أهم الأقوام الذين رسموا الخرائط واستعملوها سكان بلاد ما بين النهرين والمصريون والصينيون واليونانيون، ولقد اعتنى هؤلاء الأقوام برسم الخرائط؛ لإبراز الملكيات الزراعية؛ ولحرص الحكومات المختلفة آنذاك على معرفة مساحة الملكيات الزراعية؛ لكي تتمكن من تقدير الضرائب على الفلاحين وغير ذلك.

ثم جاء المسلمون وأحدثوا نقلة كبرى في مجال علم الخرائط.

المسلمون وأثرهم في تقدم علم الخرائط

لم تكن للعرب قبل إسلامهم عناية بهذا العلم، ولذلك فإنهم نظّموا الشعر في وصف بعض المناطق داخل جزيّرتهم وخارجها.

وعندما جاء المسلمون وانطلقوا ينشرون الإسلام اعتنوا بالخرائط، فاستعملوها السّولة وأهراء الجند وغيرهم، وكانت عناية المسلمين كبيرة بالخرائط البرية والبحرية معاً، واعتمدوا على القياسات الفلكية والرياضية

في هذا المجال، وعينوا خطوط الطول بلخّظهم اختلاف الأوقات الزمنية بين البلدان، ووضعوا جداول لمواقع البلدان والظواهر الجغرافية بالنسبة لخطوط الطول ودوائر العرض، فاعتمدوها في رسم الخرائط المتعددة للعالم المعروف آنذاك وللمناطق المجاورة والبلدان المختلفة، فأنت خرائطهم على أسس فلكية رياضية صحيحة.

وقد رسم الجغرافيون المسلمون مجموعة من الخرائط ذات نسق واحد، وتتكون من (٢١) خريطة شملت العالم والبحار المحيطة بالعالم الإسلامي، وخرائط لأقاليم العالم الإسلامي، وذلك ما حدا العلماء

مؤخراً أن يطلقوا عليها اسم أطلس الإسلام. وتعد خرائط الإدريسي أَوْجَ ما بلغه علم رسم الخرائط عند المسلمين من تطور، وقد استعمل المسلمون في رسم خرائطهم الألوان، فجعلوا اللون الأزرق للبحار، والأخضر للأنهار، والأحمر والبنّي للجبال، ورسموا ما يمثل المدن دوائر مذهبية.

تلاطلاع



تعد الخرائط رمزاً حضارياً تحرص الدول المتقدمة على الأخذ بأسبابه، ويتمثل هذا الحرص في عناية تلك الدول بصناعة الخرائط والإكثار من استعمالها في مختلف الميادين. ومما يلحظ أن في تلك الدول هيئات متخصصة ودور طبع مميزة لطباعة الخرائط، وتعمل دائماً لتطوير إنتاجها وتحديثه. ومن الأدلة على عناية تلك الدول بالخرائط أنها تشجع طلابها وهم فيما يعادل المرحلة الابتدائية على قراءة الخرائط واستعمالها، وعلى سبل المثال نجد في بعض مقررات السنة الثالثة الابتدائية وما يليها بعض الخرائط للأحياء التي تحيط بالمدرسة وتلمذية التي تعيش فيها أولئك الطلاب، وكذلك المناطق التي تحيط بتلك المدينة. ومما يلحظ أيضاً في تلك الدول أن الحصول على كثير من الخرائط هو من أسهل الأمور، وفي الأغلب يكون دون مقابل، وتوضّح على مثل تلك الخرائط عادةً الطرق والمدن والمنتزهات وبعض الظواهر الطبيعية والبشرية، وتكون هذه الخرائط بكثرة في محلات الوقود وغيرها.

أهمية الخريطة وفوائدها

تعاظمت أهمية الخريطة في الوقت الحاضر كثيراً، وازدادت حاجة الدول الحديثة إلى الخرائط الدقيقة لأغراض الحرب والسلم. فالجيوش الحديثة لا تستطيع القيام بمهامها على الأرض اليابسة أو في الجو أو البحر من غير الاهتمام بالخرائط الدقيقة. وبالخرائط تتعين الأهداف المختلفة ويوصل إليها، وتساعد الخرائط الجيوش عند الدفاع عن الأرض وحمايتها من أي هجوم عليها، ولا تقل أهمية الخريطة في وقت السلم عنها في الحرب، إذ تعتمد الخريطة في وضع خطط التنمية ومشروعاتها وتنفيذها، كما تعاظمت أهمية الخريطة بازدياد حركة الإنسان وتنقلاته بين جهات الأرض ونمو العلاقات بين الشعوب المختلفة، فأصبحت الوسيلة الرئيسية التي يستعين بها الإنسان في الاستدلال على الطريق في البر والبحر والجو، خصوصاً بعد ازدحام الأرض بسكانها وضخامة عدد وسائل النقل.

ومع رحابة الجو وسعته، لا يستغني الطيارون عن الخرائط؛ لأنها تحدد لهم خطوط سيرهم وتمنع الارتطام بين الطائرات، وكذلك السفن التي تمخر عباب البحر، حيث يُطلَب منها التقيد بمسار معين، خصوصاً عند اقترابها من الموانئ والمناطق المزدحمة بالحركة.



في هذا الدرس

عنوان الخريطة ○ مقياس الرسم

في كل خريطة تُرسم عناصر رئيسة إذا وجدت كانت الخريطة كاملة ومفيدة، وإذا غاب بعض هذه العناصر أو كلها أصبحت الخريطة قليلة الجدوى أو بلا فائدة. وتمثل هذه العناصر العمود الفقري للخريطة، وهي:

أ - عنوان الخريطة

يُعد اسماً لها يميزها عن غيرها ويسهل على القارئ معرفة الهدف الذي رسمت من أجله، ولو وقع نظر أي منا على خريطة لا عنوان لها فإنه يصعب عليه الاستفادة منها، وكثيراً ما يُختار اسم الخريطة قبل رسمها؛ ولذا فإن من يتولى إعدادها أو رسمها يكون على بينة منذ البدء بالأشياء التي توضحها الخريطة.

ب - مقياس الرسم

(هذا الجزء الصغير يمثل ذلك الجزء الكبير). من المستحيل على الإنسان أن يرسم خريطة لرقعة من الأرض ذات حجم كبير بأبعادها الحقيقية، وتتسم الخرائط بأنها تمثل معالم سطح الأرض وظواهره المختلفة بأبعاد تتناسب مع أبعادها الحقيقية على الأرض بصورة ثابتة؛ وعلى سبيل المثال يرسم (سنتيمتر) واحد على الخريطة لكل (كيلومتر) على الطبيعة، أي بنسبة (١ إلى ١٠٠,٠٠٠) بجعل الكيلومتر الواحد يساوي (١٠٠,٠٠٠) سنتيمتر، ومعنى هذا أننا يجب أن نضاعف المسافة التي نقيسها على الخريطة (١٠٠,٠٠٠) مرة لكي نحصل على المسافة الحقيقية التي تقابلها على الطبيعة، وتسمى هذه النسبة التي تُمثل بها الأبعاد على الخريطة (مقياس الرسم). ولمعرفة البعد بين مدينتين تقاس المسافة بينهما على الخريطة بالمسطرة، ثم تحول حسب مقياس الرسم الذي على الخريطة إلى المسافة أو البعد الحقيقي على الطبيعة.

۲۲۲

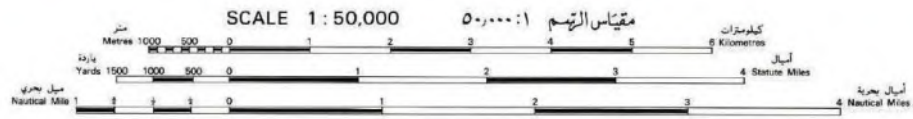
ولنفرض أن المسافة كانت على الخريطة (5) سنتيمترات، وأن مقياس الرسم لتلك الخريطة هو (1 إلى 100,000)، ومعنى هذا أن الذي رسم الخريطة عمد إلى تصغير الأبعاد الحقيقية على الأرض (100,000) مرة؛ لذلك يجب أن نضاعف المسافة التي قيست على الخريطة (100,000) مرة فتكون كما يأتي:

$$100,000 \times 5 = 500,000 \text{ سم طول المسافة على الأرض.}$$

$$500,000 \div 100,000 = 5 \text{ كم (وذلك لأن كل كيلومتر = 100,000 سم).}$$

ويدون مقياس الرسم عادة على جانب الخريطة، أو ضمن إطار المصطلحات بشكل من الأشكال الآتية:

أشكال مقاييس الرسم



نماذج من مقاييس الرسم على خرائط المملكة العربية السعودية

في هذا الدرس

- مفتاح الخريطة
- إطار الخريطة
- اتجاه الشمال

مفتاح الخريطة

تعريفات



مفتاح الخريطة:

هو مجموعة المصطلحات التي تمثل الظواهر التي توضحها الخريطة، ولذلك فإنه كثيراً ما يعبر عنه باسم (المصطلحات) أو دليل (الخريطة).

تمثل الخريطة ما على سطح الأرض من ظواهر طبيعية أو بشرية بالرموز التي تعتمدها في ذلك.

فقد جرت العادة على تمثيل المناطق التي تغطيها المياه كالبحار والبحيرات باستعمال اللون الأزرق، فأصبح هذا اللون بدرجاته المختلفة (مصطلحاً) يعبر عن المساحات المائية.

أما اليابس من الأرض فيمثل على الخرائط بألوان

متعددة بحسب ارتفاعه عن مستوى سطح البحر، فالأقسام القريبة من هذا المستوى تلون عادة باللون الأخضر بدرجاته المختلفة، أما الأراضي المرتفعة كالقلاول والهضاب والجبال

فتلون باللون البني بمختلف درجاته

وترسم الأنهار على الخريطة بخطوط زرقاء متعرجة، وترسم الطرق المعبدة بخطوط حمراء مختلفة السُمك حسب أهمية الطريق. وتحتوي الخرائط إضافة إلى ما تقدم رموزاً ومصطلحات

للظواهر والمعلومات الأخرى التي نريد التعبير عنها، وتوضع داخل هذا الدليل ليستعان بها على استعمال الخريطة وقراءتها ومعرفة ما تمثله من معلومات. ومن أمثلة ذلك الرموز

المستعملة لتوضيح مواقع المطارات والمراكز الصحية والشرطة والدفاع المدني والمدارس.

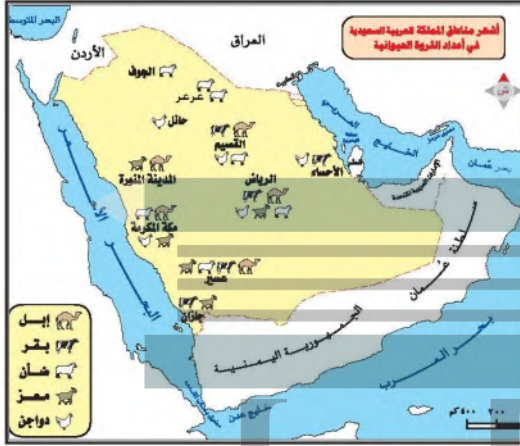
أما خرائط الإنتاج الزراعي والحيواني والصناعي فإنها تأخذ شكلاً جالياً لافتاً للنظر،

فتستعمل صور سنابل القمح لترمز إلى الأماكن التي تنتج القمح، وصور ثمار التفاح لتوضيح

انتشار شجرة هذه الفاكهة في الأقاليم المختلفة. أما مراكز الإنتاج الصناعي فإنه يرمز لها

برسوم مصغرة لمصانع يتصاعد الدخان من مداخنها.

إطار الخريطة



مع أن بعض الناس يعتقد أن الإطار للخريطة شيء كمالي، فإن فائدة الإطار لا يمكن التغاضي عنها، ومن أهم فوائد الإطار للخريطة ما يأتي:

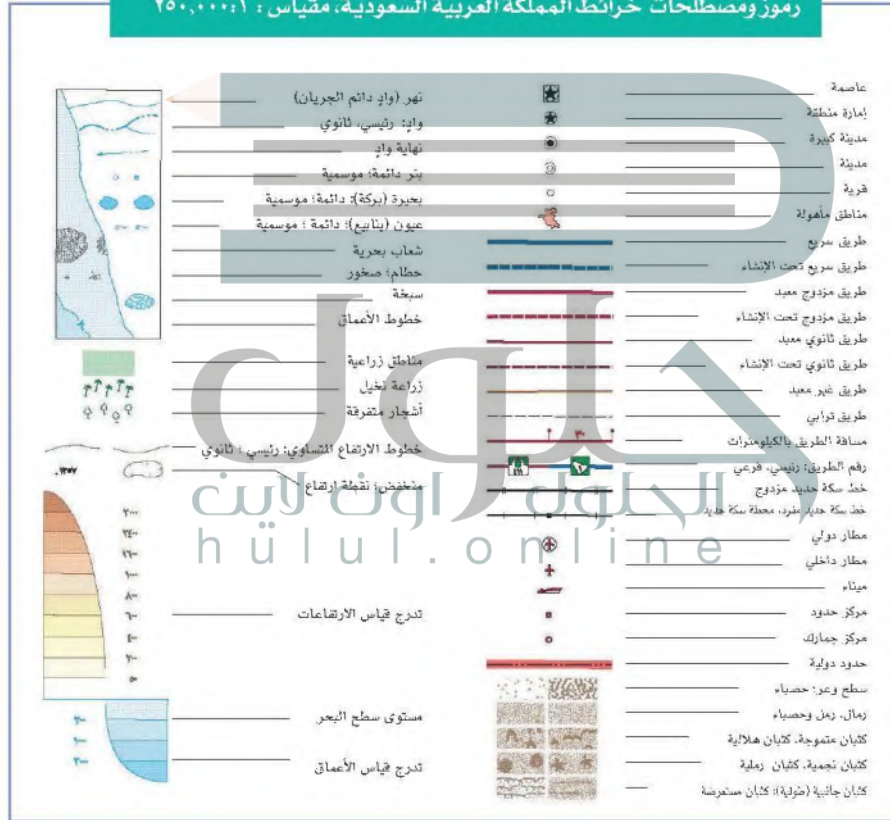
- تحديد امتداد الجزء الذي تمثله الخريطة من الطبيعة.
- تسهيل رسم شبكة درجات العرض والطول على الخريطة.
- تحديد الأماكن التي تخصص لعنوان الخريطة ومصطلحاتها.
- إذا لم ترسم شبكة درجات العرض والطول على الخريطة يكتفى برسم شرائط صغيرة على حواف الإطار الداخلي للخريطة، ومن ثم كتابة أرقام تلك الخطوط والدوائر بحيث تسهل قراءتها.

- إذا وضعت الخريطة ضمن كتاب فإنه يسهل وضع رقم الصفحة خارج إطار الخريطة لكي تسهل الإشارة إليها في الصفحة الخاصة بخرائط الكتاب وأشكاله.

اتجاه الشمال

يمثل أعلى الخريطة جهة الشمال دائماً ويرمز له برمز يكتب عليه حرف (ش) وفي الأغلب يكون في الجزء العلوي الأيمن من الخريطة.

رموز ومصطلحات خرائط المملكة العربية السعودية، مقياس : ٢٥٠,٠٠٠:١





في هذا الدرس

الخرائط حسب مقياس الرسم ○ الخرائط حسب الغرض

لما تعددت استعمالات الخرائط، وأصبحت من ضرورات الحياة العصرية تنوّعت تبعاً لذلك موضوعاتها وأشكالها وأحجامها، وحتى تكون الخريطة واضحة وذات هدف وغاية محددة تُسهّل الإفادة منها، صُنّفت في نوعين رئيسيين، هما:

أولاً: أنواع الخرائط حسب مقياس الرسم

أ- خرائط المقياس الكبير (الكدستراتيجية):

وهي خرائط تفصيلية ترسم بمقياس رسم كبير يزيد على (١: ١٠٠,٠٠٠)، وهي تُستعمل في توضيح المعالم الحضارية لمدينة أو أحد أحيائها، حيث تشتمل على المعالم التفصيلية كالشوارع والمدارس والمستشفيات وغيرها.

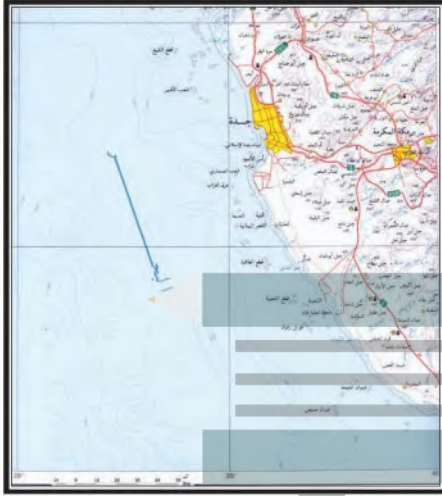
ب- خرائط المقياس المتوسط (الخرائط الطبوغرافية):

ترسم بمقياس رسم من (١: ٢٥٠٠٠) حتى (١: ٥٠٠,٠٠٠)، وهي تُستعمل في الأغراض العسكرية والسياحية والإدارية، وفيها يُسمح بمقياس الرسم بتوضيح معظم ظواهر سطح الأرض الطبيعية، (إذ تُستعمل فيها خطوط الكنتور) والظواهر البشرية بدقة، وهذا يتيح التوصل إلى العلاقة بينهما، ويشتمل مفتاحها على عدد كبير من الرموز والأشكال والألوان.

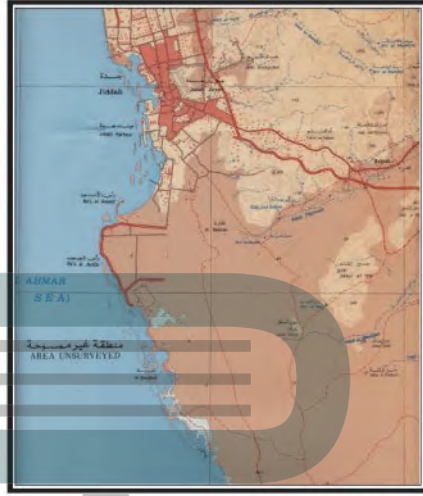
ج- خرائط المقياس الصغير (الخرائط المليونية): وتنقسم إلى نوعين:

١- الخرائط المليونية (العالمية): وترسم بمقياس رسم (١: ١,٠٠٠,٠٠٠) وتُستعمل فيها رموز وعلامات اصطلاحية متفق عليها عالمياً، وترسم كل دولة خرائطها بهذا المقياس.

٢- خرائط الأطلاليس والخرائط الحائطية: ترسم بمقياس رسم من (١: ٥٠٠,٠٠٠) حتى (١: ٥,٠٠٠)، وفيها تظهر بعض التفاصيل العامة، وتُمثّل فيها التوزيعات الطبيعية، كالمناخ والنبات، والجوانب البشرية، كالسكان والنشاط البشري، وتُستعمل عادة في الصفوف الدراسية وسائل تعليمية.



خريطة أخرى لمدينة جدة بمقياس رسم ١:٢٠٠,٠٠٠



خريطة لمدينة جدة بمقياس رسم ٢٥٠,٠٠٠



خريطة تضاريسية

ثانياً: أنواع الخرائط حسب الغرض

أ- خرائط التضاريس

وتُظهر الأشكال المختلفة التي على سطح الأرض من سهول وهضاب وجبال، ويستعمل في هذا النوع من الخرائط التلوين أو التظليل؛ لزيادة وضوح الخريطة ولتمييز الأشكال الأرضية المختلفة وتوزيعها في المنطقة.

ب- خرائط المناخ

وتوضح الظواهر المناخية السائدة على سطح الأرض، أو على جزء منه، كتوزيع الحرارة والأمطار والرطوبة واتجاهات الرياح والضغط الجوي، وتعتمد هذه الخرائط المعدلات الشهرية لتلك الظواهر المناخية التي تأخذ ألوأناً متميزة وخطوطاً ومصطلحات خاصة بها.



تعتني هذه الخرائط بتحديد مناطق الثروات الاقتصادية سواء أكانت زراعية أم صناعية أم تجارية أم طرق مواصلات أم غيرها؛ فهي إذن تعتني بتوزيع عناصر الإنتاج والاستهلاك والتوزيع.



د- خرائط السكان

تعتني هذه الخرائط ببيان مناطق انتشار السكان واختلاف كثافتهم على سطح الأرض، وتوزيع السكان بحسب الحرف والتركيب السكاني وغير ذلك.

هـ- الخرائط العسكرية

وهي تُعنى بالجوانب العسكرية التي تتطلبها أمور التعبئة وإدارة المعارك، وأكثر عناية هذه الخرائط بإبراز طبيعة الأرض والطرق المنتشرة عليها ومراكز المنشآت الأساسية ومواقعها التي تعتمد عليها اقتصاديات المنطقة.





في هذا الدرس

- خطوط الكنتور
- خصائص خطوط الكنتور
- طريقة رسم خطوط الكنتور

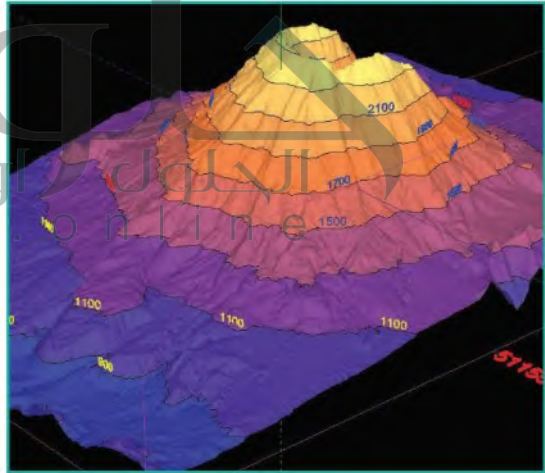
تتنوع أساليب تمثيل التضاريس المختلفة ببيان الانحدارات السائدة على الخرائط الطبوغرافية، وذلك بطرق متعددة، منها خطوط الهاشور أو التظليل، وخطوط الكنتور وغيرها، وتعد خطوط الكنتور أفضل وسيلة لتمثيل لسطح الأرض؛ لأنها تجسم التضاريس وتبرزها وتجعل تخيل شكلها أمراً سهلاً، كما أنها تتيح أماكن لكتابة البيانات المختلفة على الخريطة.

للاطلاع



خطوط الهاشور أو التظليل:

تتمثل في رسم خطوط متجاورة تتجه مع الانحدار، وتمثل الانحدارات الشديدة بخطوط مقاربة وقطعية، أما الانحدارات التدريجية فيعبر عنها بخطوط طويلة ومتباعدة، ويوجه لخطوط الهاشور انتقادات عدة، من أبرزها أنها تطمس بيانات الخريطة، كما أن كل من قسم المرتفعات والمنخفضات تبدو بيضاء في الخريطة الهاشورية فيصعب التفريق بينها.



خطوط الكنتور

خطوط الكنتور (خطوط الارتفاع المتساوي) (Contouring)



أحد الجبال في أمريكا الشمالية

وتعرف بأنها خطوط وهمية (ترسم على الخرائط) تصل بين النقاط المتساوية الارتفاع، ويكون الفرق بين كل خط كنتوري وآخر ثابتاً، ويطلق عليه الفاصل الكنتوري أو الفترة الكنتورية، فمثلاً إذا وصلنا خطأ بالنقاط التي يصل ارتفاعها إلى ١٠٠م، وخطاً آخر بالنقاط التي ترتفع إلى ٢٠٠م، فإن الفاصل الكنتوري يكون مئة متر،

وتكتب الأرقام الدالة على الارتفاع على جانب واحد من خطوط الكنتور وفي جهة واحدة؛ حتى يسهل تتبعها، وفي الأغلب يترك فراغ على الخط لكي تكتب بوضوح.

خصائص خطوط الكنتور



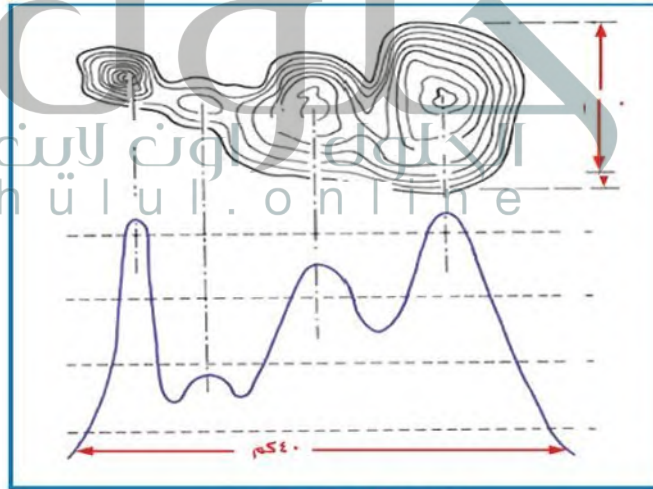
تمثيل الجبل السابق بخطوط الكنتور

- ١- لا تتقاطع ولا تلتقي أو تتماس إلا في حالات الجرف أو الانحدار الفجائي.
- ٢- إذا تباعدت دلت على انحدار متدرج، وإذا تقاربت دلت على انحدار شديد.
- ٣- تدل شدة تعرج خطوط الكنتور على وعورة سطح الأرض.
- ٤- خطوط الكنتور لا يمكن أن تنتهي في مكان ما، ولكنها خطوط مغلقة، وليس ضرورياً أن يقفل خط الكنتور داخل حدود الخريطة نفسها.
- ٥- هي أفضل الوسائل لتمثيل حجم التضاريس تمثيلاً دقيقاً بكل أبعادها (الطول، العرض، الارتفاع).

طريقة رسم الخطوط الكنتورية

ترسم خطوط لكل ظاهرة تضاريسية، فيكون بين كل خط وآخر خمسون متراً أو مئة متر أو أكثر وفق مقاييس الخرائط، وترقم حسب ارتفاعها عن مستوى سطح البحر، وتأخذ شكل الظاهرة التضاريسية، فتشير الأشكال الدائرية إلى وجود تل أو جبل إذا كانت أرقام ارتفاعها تتزايد نحو الداخل، وتشير إلى منخفضات إذا تناقصت، أما الهضاب التي تتميز باتساع سطحها وبأنها ليس لها قمة فتتقارب خطوط الكنتور على الجوانب وتترك منطقة واسعة في الوسط، وفي حالة الجبل ذي القمتين تظهر خطوط الكنتور أشبه ما تكون بنظيرتها في الهضبة، ولكنها تتقارب في الوسط، وبعد عدد من الخطوط تنفصل الخطوط مكونة بينها أرضاً منخفضة.

وفي السابق كان رسم خطوط الكنتور يدوياً بتحديد منسوب ارتفاع النقاط وتوصيل النقاط ذات الارتفاع المتساوي، أما الآن فتتيح نظم المعلومات الجغرافية باستعمال بعض التطبيقات - مثل نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) ⁽¹⁾ - إنتاج الخرائط الكنتورية والمجسمة لأي منطقة.



تمثيل سلسلة جبلية بخطوط الكنتور

(١) اختصار (digital elevation model).

في هذا الدرس

- الإحداثيات
- نظم تحديد المواقع على الخريطة
- مساقط الخرائط

الإحداثيات

للاطلاع



القطع الناقص:

هو المنحنى المستوي الذي يكون فيه مجموع بُعد أي نقطة على هذا المنحنى عن نقطتين ثابتتين داخله (تسمى البؤرتين) يبقى ثابتاً، ويهتم بالقطع الناقص اهتماماً خاصاً؛ لأن الأجرام السماوية تسير في أفلاك بيضاوية حول الشمس في مدارات في شكل القطع الناقص، وتحمل الشمس إحدى بؤرتيه.

نظام الإحداثيات (Coordinate System) هو نظام وهمي على سطح الأرض تتقاطع فيه دوائر العرض والطول بزاوية قائمة، وهي تخدم تحديد المواقع، إذ تحسب درجات العرض من خط الاستواء، فالقطبان يقعان على الدرجة ٩٠° شمالاً، أو جنوباً، وخط غرينتش (أو خط صفر طولوي) يقع إلى الشرق منه ١٨٠° شرقاً و١٨٠° غرباً.

ويجب الانتباه إلى أن الأرض ليست كرة، بل هي أقرب إلى مجسم قطع ناقص مرجعي قد يؤدي لإزاحة قياس موضع ما حتى ٢٠ كم أيضاً، وقد تختلف الإحداثيات الجغرافية حسب البلدان وأنظمتها المرجعية المختلفة، وعلى الصعيد الدولي اليوم يستعمل في الأغلب نظام المساحة العالمي ١٩٨٤م واختصاره WGS84.

نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)

إن تحديد موقع أي مكان على سطح الأرض قد صار أكثر يسراً من ذي قبل؛ لتطور نظم تحديد المواقع على الكرة الأرضية، وكلمة (GPS) هي اختصار لعبارة (نظام تحديد المواقع العالمي)، (Global Positioning System)؛ وهذه النظم أداة ملاحية طورتها حكومة الولايات المتحدة الأمريكية أساساً للاستعمال العسكري، ولكنها متاحة الآن للأغراض المدنية في أنحاء العالم، وهي تتكون من أسطول من الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض، فتذيع شفرات رقمية يلتقطها المستقبل المحمول. وقياس الفروق الطفيفة بين أوقات وصول تلك الإشارات تستطيع أجهزة الاستقبال تحديد المواقع فلا تتجاوز نسبة الخطأ بضع عشرات من الأمتار،

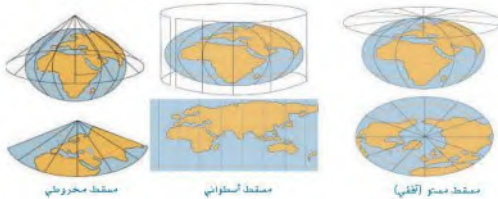
وتبلغ دقة الأنظمة التي هي أشدّ إحكاماً حدّاً لا تتجاوز نسبة الخطأ فيه متراً واحداً أو أقل. ويعيوب هذا النظام قليلة نسبياً؛ ومنها أنه لا بد للهوائي أن يكون خارج المبنى، وألا يعترض طريقه أشجار، كما يمكن حجب إشارات الأقمار الصناعية للاستعمال المدني أو زيادة نسبة الخطأ متى شاءت الحكومة التي تدير تلك الأقمار حتى لا يستطيع العدو استعمالها في وقت الحرب.

وقد أحدث نظام تحديد المواقع ثورة في كثير من العمليات الخاصة بالأعمال، لا سيما تلك المتعلقة بالنقل ورسم الخرائط، والمساحون - ولا سيما الذين يعملون في مناطق نائية أو ريفية - يحددون مواقعهم باستعمال نظام تحديد المواقع بدلاً من استعمال أجهزة بصرية أخرى لا تفيد إلا في حالة المسافات التي لا تتجاوز كيلومترات معدودة على افتراض وضوح الرؤية. ويستعمل العلماء والمخططون نظام تحديد المواقع لتحديد مواقعهم عند قيامهم بالمقاييس البيئية، كما تنطلق الطائرات والسفن في رحلاتها باستعمال نظم تحديد المواقع بدلاً من الاعتماد على أنظمة الراديو الأرضية القديمة.

مساقط الخرائط

المسقط (Projection) هو عملية نقل السطح المنحني للكرة الأرضية إلى سطح مستو على الورق، وقد سماها الجغرافيون العرب (التسطيح)، والتسطيح عملية لا يمكن إنجازها دون قدر من التشويه؛ ولكنه تشويه ضئيل في الخرائط ذات المقياس الكبير التي تغطي مساحة صغيرة بحيث يمكن إغفاله. أما في المساحات الكبيرة كالعالم بأسره فلا مفر من حدوث تشويه كبير، والتشوهات قد تحدث في الشكل والحجم النسبي للأماكن والمسافات المختلفة بين الأماكن. وهناك مئات من نظم التسطيح (المساقط)، ولكن ليس من بينها نظام واحد يخلو من التشويه.

وأشهر المساقط ثلاثة، هي:



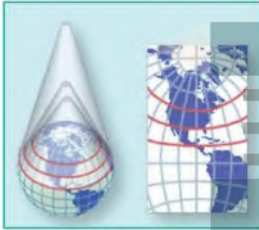
○ المسقط الأسطواني.

○ المسقط المخروطي.

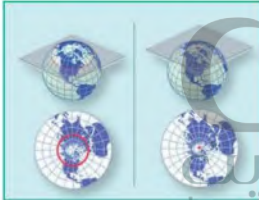
○ المسقط المستوي (الأفقي).



المسقط الأسطواني



المسقط المخروطي



المسقط المستوي

١- المسقط الأسطواني (مركيتور)

تكون فيه لوحة الخريطة على شكل أسطوانة تحيط بمجسم الكرة الأرضية على طول دائرة خط الاستواء، وبهذه الطريقة يمكن تمثيل المناطق القريبة من خط الاستواء تمثيلاً دقيقاً، وهي الموجودة في العروض الممتدة بين دائرتي العرض ٤٥° شمالاً وجنوباً، ويحقق هذا المسقط شرط الاتجاه الصحيح، أما المسافات الصحيحة والشكل الصحيح فيكون على خط الاستواء والمناطق القريبة منه فقط، ويبلغ التشويه أقصى بعد دائرتي العرض ٦٠° شمالاً وجنوباً، وتستخدم هذه الطريقة في بناء خرائط الملاحة البحرية والجوية، ومن أهم مزاياها أن خطوط الطول ودوائر العرض تتقابل في زوايا قائمة.

٢ - المسقط المخروطي

وتكون في لوحة الخريطة على شكل مخروط يمس إحدى دوائر العرض إلى الشمال أو الجنوب من خط الاستواء، وقمته فوق نقطة القطب، ويصلح هذا المسقط لتمثيل المناطق الواقعة بين دائرتي العرض ٣٠° إلى ٦٠° شمالاً وجنوباً، وتتحقق فيه المساحات الصحيحة للقارات، ولا يحقق الأشكال الصحيحة لها، ويستعمل في خرائط التوزيعات الطبيعية والبشرية والمناطق ذات المساحة الصغيرة، وكذلك المناطق ذات الامتداد العرضي كالأوطان العربي، أما التشوهات فتزيد في العروض الاستوائية والقطبية.

٣ - المسقط المستوي (الأفقي)

وفيه يلامس سطح الورقة (لوحة الخريطة) نقطة واحدة فقط من مجسم الكرة الأرضية، ويمكن تحقيق الأشكال والمساحات الصحيحة التي تكون عند مركز الورقة (النقطة) فقط، ويزيد التشويه كلما بعدنا عن نقطة المماس بحيث لا يمكن تمثيل سطح الأرض كله على خريطة واحدة وفقاً لهذا المسقط، وأفضل استعمال لهذا المسقط يكون في المساحات الصغيرة التي تغطي بضعة كيلومترات، وفي الأقاليم القطبية فقط (بين نقطة القطب ودائرة العرض ٧٠° شمالاً وجنوباً).



في هذا الدرس

الاستشعار عن بُعد (Remote Sensing)



الأقمار الصناعية حول الأرض

في السنوات الأخيرة برزت تقنيات جديدة تيسّر معالجة المعلومات الجغرافية وعرضها، فصار من الممكن تغيير خريطة من مسقط إلى آخر في ثوانٍ.

وتستعمل هذه التقنيات الحاسبات لمعالجة الخرائط وتحليلها ورسمها وعرضها. وقد أحدثت الحاسبات ثورة في مجال علم الخرائط، مع ما صاحب ذلك من وجود تقنيات جديدة لجمع المعلومات بالأقمار الصناعية التي زادت من مقدار المعلومات التي يمكن جمعها جمعاً متميزاً. ومن أهم التقنيات التي ظهرت تقنية الاستشعار عن بعد، وتقنية نظم المعلومات الجغرافية.

تعريفات



الاستشعار عن بعد: علم دراسة الظواهر الطبيعية والاصطناعية عن بعد، بتقنيات حديثة بالأقمار الصناعية والطائرات.

أدوات الاستشعار عن بُعد ومكوناته

أولاً: مصادر الطاقة (Energy Source)

مصادر طبيعية (الشمس).

مصادر صناعية (الإشعاع الكهرومغناطيسي المتولد من الرادار، مثل الأشعة تحت الحمراء وغيرها).

ثانياً: منصات أو مركبات تحمل أجهزة الاستشعار

(طائرات، مكوك فضائي، أقمار صناعية).

ثالثاً: جهاز الاستشعار (Sensor)

هو أداة يمكنها أن ترسل وتستقبل وتسجل الأشعة المنعكسة عن المادة المدروسة أو المنبعثة منها

ضمن مجال طيفي واحد أو عدة مجالات طيفية، ويمكن تقسيم المستشعرات إلى ما يأتي:

- 1- كاميرات الفيديو وكاميرات التصوير الجوي والفضائي.
- 2- أجهزة قياس الأشعة (الراديو متر) التي تسجل الأشعة ضمن نطاقات طيفية متعددة.
- 3- أجهزة قياس الطيف (سيكترومتر) التي تسجل الأشعة ضمن مجال طيفي واحد.

رابعاً: المواسح

مثل الماسح المتعدد الأطياف (S.S.M) والماسح الغرضي (أو الموضوعي) (M.T) المحمولة على متن الأقمار الصناعية، وهذه المواسح لا تستعمل أفلام التصوير في تسجيل الأشعة، ولكن تقوم بعملية مسح لمنطقة منتظمة من الأرض وإرسالها إلى أجهزة الحاسب.

خامساً: الغلاف الجوي (Transmission Path)

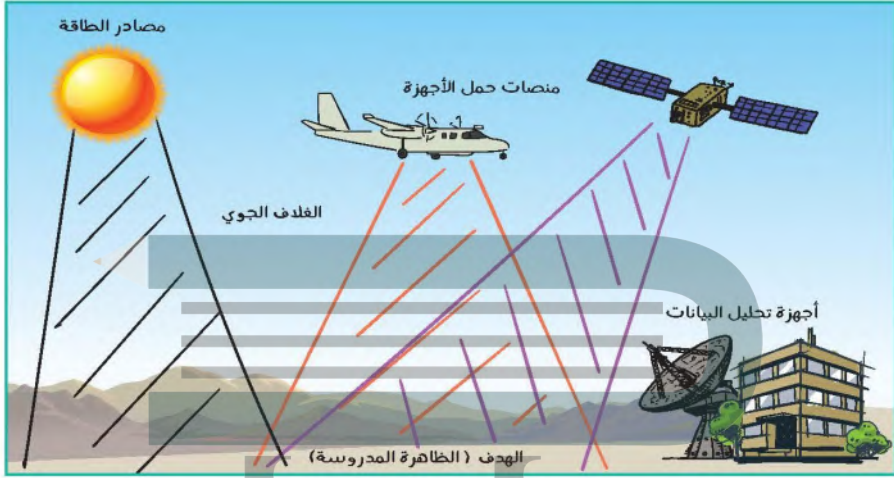
فحتى تكتمل عملية الاستشعار لا بد من انتقال الطاقة من المستشعر إلى الهدف، ومن الهدف تعود مرة أخرى إلى جهاز الاستشعار، وذلك من خلال ما يسمى بوسط الانتقال وهو الغلاف الجوي.

سادساً: الهدف (Target)

وهو المادة المدروسة، ويمثل معالم سطح الأرض.

سابعاً: أجهزة تحليل المعطيات والصور

وتصحيحها وتفسيرها، وتشمل الحاسب وغيره.



مكونات الاستشعار عن بعد

أنواع الاستشعار عن بُعد

١- بحسب مصدر الطاقة:

تقسم أجهزة الاستشعار إلى نوعين من حيث اعتمادها على مصدر الطاقة، هما:

● المستشعرات الفعالة (Active Sensors): وهي التي تصدر أشعة لإضاءة الظواهر المدروسة، مثل نظم الرادار.

● المستشعرات غير الفعالة (Passive Sensors): وهي التي تستشعر الطاقة المنعكسة والمنبثقة من الظواهر المدروسة (والصادرة من الشمس)، مثل المستشعرات المحمولة على متن القمر الصناعي سبيت (SPOT).

٢- بحسب الطول الموجي للأشعة الكهرومغناطيسية:

● أشعة مرئية.

● أشعة غير مرئية (الأشعة تحت الحمراء).

تلاطلاع



توفر مدينة الملك
عبد العزيز للعلوم
والتقنية المرئيات
الفضائية من أقمار
صناعية متعددة
للجهات الحكومية
والباحثين.

أشكال بيانات الاستشعارات

تتأثر أشكال بعض البيانات بالطرق الفنية المستعملة في إنتاج الصور الفضائية وباختلاف درجة دقة نوع الأقمار، إلا أنه في الأغلب لا تمثل صور الأقمار الصناعية اللون الحقيقي للظواهر التي تمثلها على سطح الأرض كما في قمر لاندسات الأمريكي، إذ تُعَدُّ بإدماج عدة صور ذات لون أسود وأبيض بأجهزة وبرامج خاصة. بحيث تمر كل موجة ضوئية خلال مرشّح خاص وتخلط هذه الصور باستعمال هذه الإسقاطات اللونية. وبناءً على ذلك تكون البيانات كما في الجدول الآتي:

الظاهرة	اللون غير الطبيعي في الصورة الفضائية
النباتات الخضراء	لها خاصية انعكاس عالية (للأشعة تحت الحمراء القريبة) تظهر في الألوان غير الطبيعية بمختلف درجات اللون الأحمر.
الصخور والتربة	تراوح بين الألوان البنية والصفراء والمائلة إلى الأزرق.
المياه العميقة الصافية	باللون الأسود.
المياه العميقة المحملة بمواد عالقة وترسبات	باللون الأزرق الناصع.
المدن والظواهر الحضرية	اللون بين الرمادي والأزرق.

الصور الجوية والفضائية وعلاقتها بالخرائط

تُعَدّ الخرائط والصور الجوية والفضائية أدوات يستعملها الإنسان للحصول على بيانات مختلفة عن ظواهر سطح الأرض الطبيعية والبشرية، إلا أن طريقة عرض المعلومات وطريقة الحصول عليها تختلف باختلاف كل أداة من تلك الأدوات، وفيما يأتي مقارنة بين الخرائط والصور الجوية والفضائية:

الخرائط	الصور الجوية	الصور الفضائية
<ul style="list-style-type: none"> ● إعداد الخريطة يحتاج إلى وقت أطول من تجهيز الصور الجوية. ● لها مفتاح ورموز تفسر ظواهرها المختلفة. ● لا توضح الظواهر المتحركة أو أعدادها. ● توضح مجموعة معينة من تفصيلات الأرض. ● تظهر معلومات غير مرئية كأسماء الظواهر والحدود وخطوط الطول ودوائر العرض وغير ذلك. ● المعلومات الرقمية التي نحصل عليها من الخريطة أكثر دقة؛ لأنها منقحة ومصححة من قبل فنيين ومختصين. 	<ul style="list-style-type: none"> ● تلتقط بواسطة طائرات مجهزة بكاميرات خاصة. ● يكون التصوير من ارتفاعات منخفضة (داخل الغلاف الجوي لسطح الأرض). ● لا تحتاج إلى مفتاح ورموز لتفسير الظواهر لأنها تعرضها كما هي في الطبيعة. ● تظهر تفصيلات أكثر لسطح الأرض. ● مع أنها تعطي صوراً حقيقية لما يوجد في الطبيعة فإن هناك تشويهاً لا يمكن تجنبه في الشكل وأبعاد الظواهر بسبب كروية الأرض. ● غير دقيقة مقارنة بالصور الفضائية. 	<ul style="list-style-type: none"> ● تلتقط بواسطة الأقمار الصناعية المزودة بأجهزة الاستشعار عن بُعد. ● تلتقط من مكان مرتفع جداً من (الفضاء الخارجي). ● تجمع معلومات دقيقة لمساحات واسعة من سطح الأرض وذلك على شكل أرقام تستقبلها محطات استقبال (أداة) على سطح الأرض. ● تُعَدّ أفضل طريقة لمسح المناطق الكبيرة ورسم خرائط الأماكن النائية. ● تُسهّم في تحديث معلومات الخرائط الحالية.

هناك برامج خاصة لمعالجة المراثيات الفضائية مثل برنامج (ERDAS) وبرنامج (ENVI).



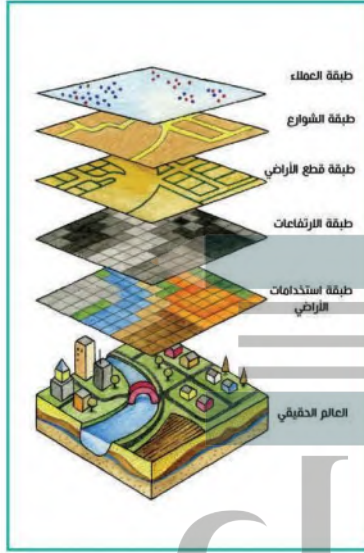
في هذا الدرس

نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

ظهرت نظم المعلومات الجغرافية مع ثورة المعلومات المعاصرة والحاسوب، وكان أول ذلك في كندا عام ١٩٦٤م، وفي السبعينيات الميلادية زاد عدد الشركات المتخصصة في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وشهدت الثمانينيات زيادة في الميزانية المرسودة للهيئات الحكومية والشركات الخاصة لنظم المعلومات الجغرافية، وكذلك زيادة في عدد المتخصصين وانخفاضاً في أسعار أجهزة الحاسب والبرمجيات. أما حقبة التسعينيات فقد شهدت تحسناً في البرمجيات وإمكان قيام برنامج واحد بأعمال كانت في الماضي تحتاج لأكثر من برنامج.

تصنيف برامج الخرائط المستعملة في الحاسب

- ١- برامج الخرائط المعدة مقدماً: هي خرائط جغرافية تسمح لمن يستعملها برؤية ما يريد من معلومات يوفرها البرنامج، ولا تتيح له بناء خريطة أساس للمكان الذي يريده.
- ٢- برامج للخرائط تتيح لمن يستعملها بناء خريطة أساس وإدخال البيانات الجغرافية، لكنها لا تسمح له بإدماج عناصر متعددة للظواهر ذات العلاقة.
- ٣- برامج نظم المعلومات الجغرافية تتميز بأنها تتيح لمن يستعملها ربط عناصر الخريطة بالبيانات المتعددة مع إمكان ترميزها، وإجراء التطبيقات الجغرافية غير المحدودة عليها. وتعرف نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems) بأنها نظام حاسوبي لجمع البيانات ذات الطبيعة المكانية وإدارتها ومعالجتها، ويقصد بكلمة مكانية (Spatial) أن تصف هذه البيانات معالم جغرافية على سطح الأرض، سواء أكانت هذه المعالم طبيعية كالغابات والأنهار أم معالم حضارية كالمباني والشوارع وشبكات الخدمات، مثل: الماء والكهرباء وغيرها.



وتُمثّل هذه المعالم في النظام بأحد الأشكال (الرموز) الآتية:

- ١- النصوص، مثل: أسماء الشوارع والأحياء.
- ٢- النقاط، مثل: موقع منزل، أو مسجد، أو مدرسة.
- ٣ - الخطوط، مثل: خطوط شبكات مياه، أو طرق المواصلات.
- ٤ - المضلعات، مثل: حي سكني، أو تفصيلات منشأة.
- ٥ - الصور، مثل: الصور الفضائية، أو صور الخرائط.

تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية

تعتمد تخصصات متعددة ومختلفة الاتجاهات على نظم المعلومات الجغرافية في دراستها وإدارتها، مثل:

أولاً: مجال حصر الموارد واستعمالات الأرض

- حصر الموارد الطبيعية والبشرية واستثمارها.
- إحصاءات السكان والمباني والمنشآت.
- توزيع الخدمات بأنواعها، وتحليل نطاق الخدمة.

ثانياً: مجال إنتاج الخرائط

وهي تضم الخرائط الجغرافية والجيولوجية (السياسية، البشرية، الطبيعية، الطقس والمناخ، الطبوغرافية، أنواع الصخور، التكوينات الجيولوجية).

ثالثاً: مجال الإدارة

وهي تشمل إدارة المواقع (الموانئ، مراكز الطوارئ) وإدارة المرافق والشبكات (الهاتف، المياه، الطرق، الري) وإدارة الكوارث والأزمات (الزلازل، التصحر، التلوث، انتشار الأوبئة).

رابعاً: مجال التخطيط والتنمية

تخطيط المدن، وتوزيع استعمالات الأرض وتحليل تغيرها المكاني والزمني. وتخزن بيانات نظام المعلومات الجغرافية في أكثر من طبقة (layer) واحدة في النظام؛ وذلك للتغلب على المشكلات التقنية الناشئة عن معالجة مقادير كبيرة من المعلومات دفعة واحدة.

المعلومات الجغرافية

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من مجموعة من العناصر التي تتألف وترابط معاً بحيث تعطي نظاماً محدداً يعمل لتحقيق هدف أو أهداف محددة، وهذه العناصر هي:

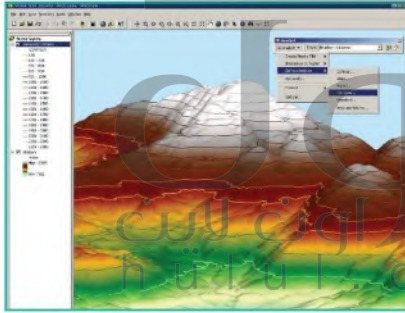
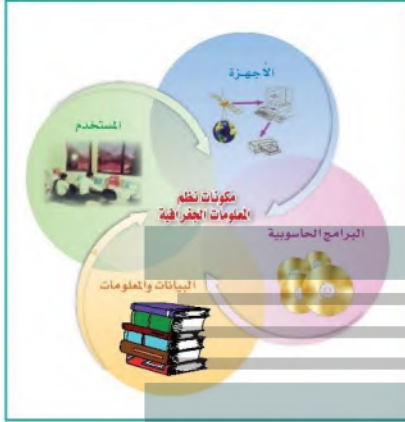
١ - الأجهزة Hardware

ويقصد بها الأجهزة المستعملة في إدخال البيانات ومعالجتها وإخراجها، وتشمل الحاسب الآلي والأجهزة المرتبطة به في إدخال البيانات كالماسح الضوئي، أو الترميز مثل حالة إدخال محتوى الخريطة، أو حفظها في الحاسب الآلي، أو إخراجها كالطباعات.

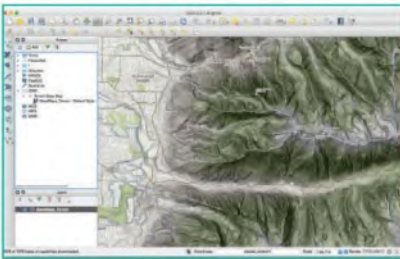
٢ - البرامج الحاسوبية Software

ويقصد بها مجموعة البرامج التي يتعامل بها داخل أجهزة الحاسب مع نظم المعلومات، فهي التي تستقبل البيانات والمعلومات وتعطي الفرصة للتحكم في تلك البيانات وإدارتها وتحليلها وتحويلها إلى أشكال ورسوم وخرائط، وتحدد شكل إخراجها وطريقته.

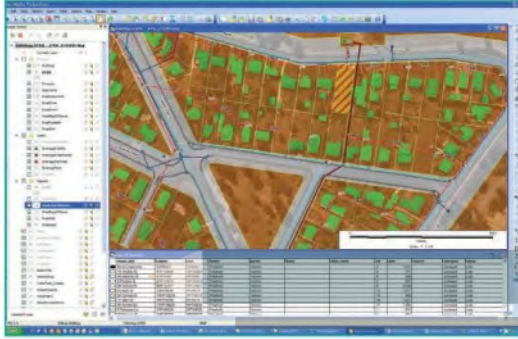
ويتوافر كثير من البرامج الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية تتباين مستوياتها تبعاً لحجم وظائفها ومدى توافيقها مع مصادر البيانات المتنوعة، وتعد البرامج الآتية من أكبر البرامج المستعملة في نظم المعلومات الجغرافية، وأهمها: (Arc GIS, QGIS, GEOMEDIA).



برنامج ArcGIS



برنامج QGIS



برنامج Geo Media

٣ - البيانات والمعلومات Data

وتُعرّف بأنها حقائق تكون في الأغلب في شكل أرقام أو حروف أو مجموعات منها، كما أنها مرتبطة جغرافياً بمواقعها عن طريق تحديد مكانها أو إحداثياتها، ويمكن تصنيف مصادر البيانات الجغرافية إلى أربعة مصادر أساسية، هي:

مصادر كتابية: ويقصد بها كل ما يمكن الحصول عليه مكتوباً، مثل: السجلات والمطبوعات الحكومية، والكتب، وغيرها. مصادر وثائقية: ويقصد بها الخرائط بأنواعها (طبوغرافية - تفصيلية... إلخ)، والصور الجوية والفضائية.

العمل الميداني: ويقصد به العمل الذي يقوم به الجغرافي على الطبيعة لجمع بيانات أو معلومات، وذلك بالملاحظة أو القياس أو التصوير أو طرح الاستبانات. مصادر أخرى: شبكة الإنترنت العالمية.

٤ - المستخدم User

ويمثل الجانب الإنساني في نظم المعلومات الجغرافية، فهو من يتولى تحريك العناصر السابقة والعمل عليها والتفاعل معها بغرض معين.

تلاطلاع



تساعد نظم المعلومات الجغرافية على الإجابة عن كثير من التساؤلات، مثل: الاستعلام عن ماهية ظاهرة ما، (ما هذه الظاهرة أو المَعْلَم الجغرافي؟). القياسات (المسافات، والزوايا، والاتجاهات، والمساحات). الموقع (مثلاً: أين تقع مدينة مكة المكرمة؟). تحليل الظواهر أو المعالم الجغرافية التي تتصف بصفة معينة (مثلاً: ما مدن المملكة العربية السعودية التي عدد سكانها أكثر من ٥٠٠,٠٠٠ نسمة؟ أو ما مدن المملكة العربية السعودية التي على ارتفاع يزيد على ١٠٠٠ م عن مستوى سطح البحر؟). التغير (مثلاً: ما التغير الذي حصل لمدينة الرياض منذ عام ١٤٠٠هـ؟). تحديد العلاقات والتوزيع النطقي (مثلاً: ما العلاقة بين توزيع السكان ومناطق المياه في المملكة؟). اختيار أكثر الطرق مناسبة وأفضلها (مثلاً: ما أكثر الطرق مناسبة بين مدينة الرياض والمدينة المنورة؟). التنبؤ واستشراف المستقبل (مثلاً: ماذا يحصل عندما يصل سكان مدينة الرياض إلى ١٥ مليون نسمة؟).



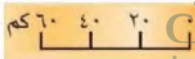
تقويم
الوحدة الثانية عشرة

س١: يضع الطلبة علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة:

- صح من فوائد إطار الخريطة تحديد امتداد الجزء الذي تمثله الخريطة من الطبيعة.
- خطأ خرائط المقياس الصغير هي الخرائط التي ترسم بمقياس رسم يزيد على (١:١٠.٠٠٠).
- خطأ الخرائط المليونية وصف يُعطى للخرائط الطبوغرافية.
- صح من ميزات المسقط المخروطي أنه تتحقق فيه المساحات الصحيحة للقارات.
- خطأ بدء ظهور نظم المعلومات الجغرافية كان في الولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٩٦٤م.

س٢: يختار الطلبة الخيار الصحيح فيما يأتي:

- أ- إذا علمت أن مقياس الرسم لإحدى الخرائط يبلغ (١:٣٠,٠٠٠,٠٠٠) فذلك يعني أن كل ١ سم على الخريطة، يمثل على الواقع:
- ب- الصيغة الآتية تعبير عن شكل مقياس الرسم:



- الخطي ☒ ٣٠ كم ☐
- الكتابي ☐ ٣٠٠ كم ☐
- النسبي ☐ ٣٠٠٠ كم ☐
- الكسري ☐ ٣٠.٠٠٠ كم ☒

هـ - تظهر النباتات الخضراء في بيانات

الاستشعار بدرجات اللون:

☐ الأزرق الناصع

☒ الأحمر

☐ الأسود

☐ الرمادي والأزرق

ج - إحدى الخصائص الآتية ليست من

خصائص خطوط الكنتور:

☒ تتقاطع ولا تلتقي

☐ إذا تباعدت دلت على انحدار متدرج

☐ خطوط مقفلة

☐ إذا تقاربت دلت على انحدار شديد

و - يدل اللون الأسود في بيانات الاستشعار عن

بعد على:

☐ الصخور والتراب

☐ المدن

☒ المياه العميقة الصافية

☐ المياه المحملة بالرواسب

د - إحدى العبارات الآتية ليست من أدوات

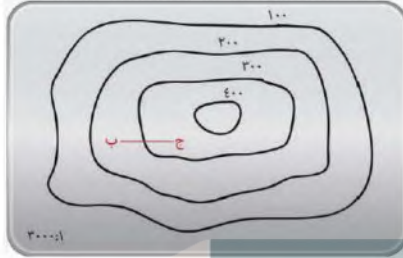
الاستشعار عن بعد ومكوناته:

☐ جهاز الاستشعار

☐ العنصر البشري

☐ الماسحات

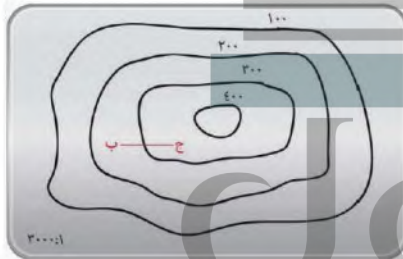
☒ الغلاف الجوي



ز - تعبر خطوط الكنتور عن شكل:

☐ مرتفع

☒ منخفض

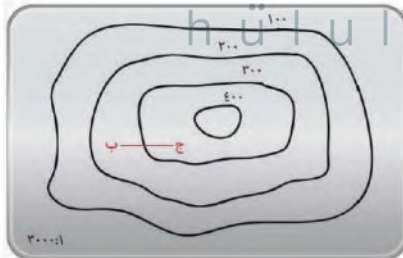


ح- تدل خطوط الكنتور على وجود انحدار شديد

في الظاهرة:

☐ عبارة صحيحة

☒ عبارة غير صحيحة



ط - كم تبلغ المسافة على الأرض الواقعة بين

النقطة (ب) والنقطة (ج) إذا علمت أن المسافة على

الشكل تبلغ ٦ سم؟

☐ ٣٠ م

☐ ٩٠ م

☒ ١٨٠ م

☐ ٦٠ م