الكليـــــــــــة: الآداب

القسم او الفرع: الجغرافيـــــــة

المرحلة: الثالثة

أستاذ المادة: د. قلال سليم عبد الرسول

اسم المادة باللغة العربية: نظم المعلومات الجغرافية

اسم المادة باللغة الإنكليزية: Geographical information systems

اسم المحاضرة باللغة العربية: نظم الاحداثيات الجغرافية ومساقط الخرائط

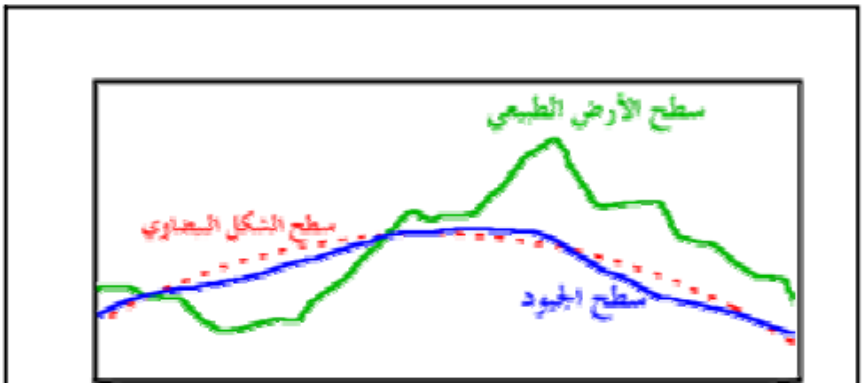
اسم المحاضرة باللغة الإنكليزية: Geographical coordinate systems and map projections

نظام الإحداثيات (Coordinate System):

يعتبر الإلمام بنظم الإحداثيات المختلفة كالإحداثيات الجيوديسية، والإحداثيات الوطنية، والإحداثيات الجغرافية الحقيقية من الأمور العلمية الهامة في مجال نظم المعلومات الجغرافية، وذلك لتسهيل التعامل مع المواقع الحقيقية للمعلومات وطرق التحويل من نظام إحداثي إلى آخر والإلمام بالتغيرات التي يمكن أن تطرأ على شكل الظواهر الجغرافية نتيجة نظام الإحداثي. فعند تصميم نظام جغرافي لا بد أن نحدد النظام الإحداثي المراد استخدامه في النظام بحيث يلبي احتياجات النظام، وبذلك يكون النظام مربوطاً بنظام إحداثي موحد لجميع المعلومات المراد إدخالها فيه.

ويستخدم نظام الإحداثيات كوسيلة أو طريقة لتحديد مكان معلم ما في منطقة ما باستخدام أرقام عددية، ولذا عرف نظام الإحداثيات بأنه مجموعة من القيم العددية توضح موقعاً ما بالنسبة لنظام الإحداثي.

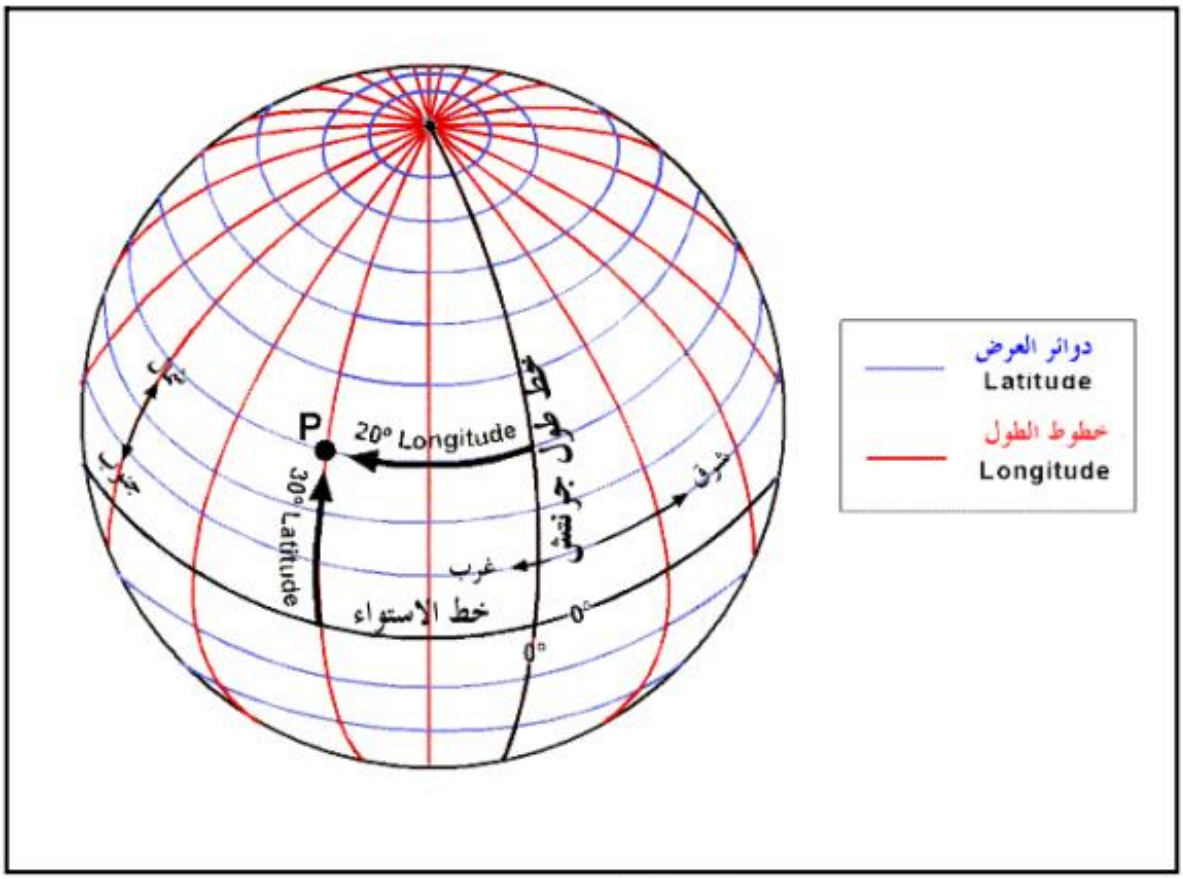
والفرضية الأولى في نظم الإحداثيات هي تمثيل شكل الأرض غير المنتظم و غير المعرف إلى شكل معرف وهو ما يعرف "بالجيود" (Geoid) وهو شكل الأرض المعتمد في العلوم المساحية والجيوديسية وعلم الخرائط، وهو شكل فيزيائي يعرف بسطح متعامد في جميع نقاطه على اتجاه الجاذبية الأرضية ويمر في متوسط سطح البحار. وهو قريب من الشكل البيضاوي (Ellipsoid) حيث يكون مسطحاً عند القطبين ومنبعجاً عند الاستواء (شكل 3 -11)، لذا فإنه في العمليات الحسابية يعوض عنه بشكل بيضاوي رياضي لتسهيل عملية الحسابات.



هناك نمطان من أنظمة الإحداثيات وهما: الإحداثيات الكروية أو الأرضية، والإحداثيات المستوية.

فالإحداثيات الكروية (Global Coordinates) تعتمد على أن الكرة الأرضية كروية الشكل، ثم اعتمدت خطوط الطول ودوائر العرض الوهمية لسطح الكرة الأرضية، حيث قسمت الكرة

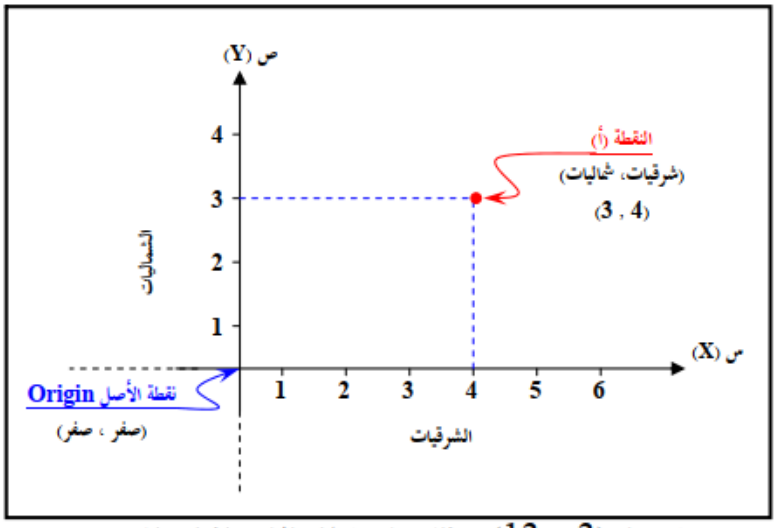
الأرضية إلى خطوط طول تمر بالقطبين الشمالي والجنوبي بعدد 360 خط كل منها يقابل درجة طولية واحدة، مقسومة إلى نصفين احدهما شرقي والآخر غربي ويحتوي كل نصف على 180 خط طول، ويبدأ الترقيم من خط "جرينتش" (Meridian) الذي يحتل الرقم صفر ومنه يتم الترقيم للخطوط من 1 - 180شرقا و1 -180غربا. وتم تقسيم الكرة الأرضية إلى نصفين أحدهما شمالي والآخر جنوبي ويحتوي كل منهما على 90 دائرة عرض يفصلهما خط الاستواء (Equator) الذي يحتل الترقيم صفر، مع ملاحظة أن دائرتي العرض رقم 90 شمالا و90 جنوبا تعتبران نقطة تمثل القطبين الشمالي والجنوبي، وأن خطوط الطول ليست دائرة كاملة لذلك تسمى خطوط أما دوائر العرض فهي عبارة عن دوائر كاملة لذا تسمى دوائر عرض (شكل 3 -12). وغالبا ما يستخدم هذا النمط من الإحداثيات في الخرائط أو الصور التي تغطي مساحات كبيرة وذات مقياس رسم صغير، ويطلق على هذا النمط من الإحداثيات الإحداثيات الجغرافية الحقيقية أي إحداثيات الموقع الحقيقي بالنسبة لسطح الأرض الكروي الحقيقي على هيئة قراءات لخطوط الطول ودوائر العرض.



شكل (3 -12): نظام الإحداثيات الكروية.

و أما الإحداثيات المستوية (Cartesian Coordinates) فتعتمد على وجود محورين سني (س - X) وصادي (ص -Y) يلتقيان نقطة الأصل (Origin) والتي تحمل قيمة صفر في الاتجاهين، ويأخذ

المحور السيني اتجاها أفقياً نحو الشرق (يمين) وتسمى القيم عليه (الشرقيات) أما المحور الصادي فيأخذ اتجاهاً رأسياً نحو الشمال (أعلى) وتسمى القيم (شماليات) وتقرأ الإحداثيات الشرقية قبل الشمالية مثل (نقطة أ =شرقيات، شماليات) وغالبا ما يستخدم هذا النمط من الإحداثيات في الخرائط ذات المقياس الكبير جدا والتي تغطي مساحات صغيرة (شكل 3 -13).



شكل (3 -13): مثال على نظام الإحداثيات المستوية.

مساقط الخرائط (Projections):

تلعب مساقط الخرائط دورا فعالا في مجال نظم المعلومات الجغرافية وخاصة في المخرجات، و المقصود بمساقط الخرائط أنها وسيلة رياضية وهندسية يتم بواسطتها تحويل شكل الكرة الأرضية البيضاوي إلى شكل مستو معرف هندسيا. وبما أن الشكل البيضاوي غير قابل للفرد أو النشر دون تمزق أو حدوث تشوهات، فينتج عن هذا الإسقاط تشوهات في الشكل أوفي المساحات الحقيقية أو في المسافات الحقيقية أو في الاتجاهات الحقيقية. وهنالك عدة أنواع من المساقط، وكل نوع يعتمد على شكل هندسي مختلف كوسيط لتمثيل سطح الأرض، فمنها ما يستخدم الشكل الأسطواني أو المخروط أو السطح المستوي أو أشكالاً معرفة ومعدلة هندسيا لتناسب سطح الأرض (شكل 3 -14).

وهنالك أسس يتم على أساسها تحديد نوع المسقط المناسب ومن أهمها :

اختيار المسقط على أساس موقع المنطقة:

هنالك علاقة وثيقة بين موقع المنطقة جغرافيا على الكرة الأرضية والمسقط المستخدم، فعند تمثيل منطقة استوائية على خريطة يكون المسقط الأسطواني اختيارا ملائماً، إذ يمثل خط الاستواء على الخريطة مساويا لطوله الأصلي على الأرض ويكون شكله مستقيماً، ولكن عند تمثيل منطقة بين خط الاستواء وأحد القطبين يكون المسقط المخروطي أنسب، إذ يمثل كل دائرة عرض على الخريطة مطابقا لطولها الأصلي على الأرض.

اختيار المسقط على أساس غرض الخريطة:

كما ذكرنا سابقا بأن المساقط تحدث تشوهات في الأطوال أو الزوايا أو الاتجاهات أو المساحات، وعلى هذا فإن الغرض من الخريطة يحدد نوع المسقط المراد استخدامه، فمثلا في خرائط التوزيعات لا بد من مراعاة صحة المساحات فيجب استخدام مساقط تحافظ على المساحات، وهكذا بالنسبة للأطوال أو الاتجاهات.

اختيار المسقط على أساس اتساع المنطقة المغطاة أو شكلها:

إن تحديد المسقط المطلوب لرسم منطقة صغيرة بمقياس صغير لا يؤثر كثيرا على الشكل الناتج لأن معظم المساقط تؤدي إلى أشكال متفاوتة وكلما زاد اتساع المنطقة كلما اتضحت الحاجة إلى تحديد خصائص المسقط. فمثلا عند رسم جزء من قارة أفريقيا بمسقط يناسبها ثم رسمنا القارة كاملة و المناطق المحيط بها بنفس المسقط لوجد أن الفروق في الأشكال الجغرافية قد زادت واتضحت.