اعداد
م.م عقيل جبار جميل
الجامعة المستنصرية \ كلية التربية

نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها.....؟؟

Geographic Information System and Applications

- **محاور الدرس**
- **الاسناد الجغرافي**
- **المفاهيم المتعلقة بشكل الأرض**
- **المساقط والاحداثيات**
- **التشوهات في الخريطة**

- **الاسناد الجغرافي**
- **الموقع الجغرافي** :هو العنصر الذي يميز المعلومات الجغرافية من جميع أنواع المعلومات الأخرى، لذلك تعد وسائل تحديد الموقع على سطح الأرض ضرورية لإنشاء المعلومات الجغرافية المفيدة . تعد البيانات غير مكانيه ان لم يكن لها اسناد موقعي وسوف تفقد قيمتها على الاطلاق ضمن نظام المعلومات الجغرافي.
- *ما هي المتطلبات الأساسية للأسناد الجغرافي: هي أنه يجب أن تكون فريدة unique من نوعها، بحيث لا يوجد سوى مكان واحد مرتبط مع اسناد جغرافي محدد، وبالتالي لا يحصل التباس حول الموقع الذي تم اسناده وهذا معناه أن تكون مشتركة ومعرفة بالصفة ذاتها لدى جميع الذين يرغبون التعامل مع تلك، بما في ذلك نظم المعلومات الجغرافية الخاصة بهم. كي تكون مفيدة يجب قدر الإمكان ان يكون الإسناد الجغرافي مستمرا عبر الزمن أي ثابت لا يتغير مع الزمن، لأنه سيكون مريكا للغاية إذا تغير الاستاذ الجغرافي عملية تحديث كافة السجلات التي تعتمد عليها ستكون مكلفة جدا.

- في الوقت الذى تقوم بعض المراجع والاسنادات الجغرافية على أسماء بسيطة، تستند اخرى على أنواع مختلفة من القياسات، وتسمى المراجع الجغرافية المترية. وتشمل خطوط الطول والعرض وانواع مختلفة من الأنظمة ، والتي سيتم مناقشتها لاحقا وتكون وضرورية لعمل الخرائط وعرض المعلومات في نظم المعلومات الجغرافية وهذه مفيدة في حساب المسافات على الخرائط وهناك أنواع من انظمة الاسناد الجغرافي مثل اسماء الامكان، العنوان البريدي، الرمز البريدي، منطقة النداء التلفوني، الانظمة الكادسترائية، نظام مسح الأراضي العامة ، خطوط الطول ودوائر العرض، مسقط ميركتور المستعرض، انظمة الإحداثيات الوطنية

- **المفاهيم المتعلقة بشكل الأرض .**
- 1- مستويات الاسناد Datums : هي انظمة مرجعية توضح حجم وشكل الأرض، ونقطة الأصل واتجاه نظام الاحداثيات المستخدمة لرسم سطح الأرض.
- **وهناك المئات من هذ الانظمة، وانواع مستويات الاسناد هي**
- أ- الافقي Horizontal : هي المستويات التي تعرف العلاقة بين طبيعة الأرض والاحداثيات الأفقية مثل خطوط الطول ودوائر العرض، مثل المستوى الأوربي ED50 ومستوى أمريكا الشمالية NAD27 وغيرها.
- ب- العمودي vertical : وهي تعرف مستوى السطوح للتضاريس الأرضية.
- ج- المستوى الكامل Complete مستويات الأسناد التي تعرف كلا الاتجاهين الأفقي والعمودي مثل مستوى الاسناد العالمي WGS-84 كذلك يعرف معدل دوران الأرض والسرعة الزاوية وثابت الجاذبية

- **2 المعامل الاهليجي** Ellipsoids يعرف وفق المحاور الرئيسية والثانويه Major and Minor axes semi- أو العلاقة بين بين المحور الرئيس وتفلطح الشكل الاهليجي ، مثل Clark 1880 1866 clark وغيرها
- 3- **الاسناد الجيودسي** Geodetic - المواقع الدقيقة ايضا تتعرض الى عدم الانتظام في سطح الأرض، بالأضافة الى عامل التفلطح القطبي. وهنا الطبوغرافية ومستوى سطح البحر هما نموذجان يحاولان نمذجة التغيرات الطبيعية في معالم سطح الارض. فطبوغرافية سطح الارض هي السطح الطبيعي للأرض والبحر بنفس اللحظة من الزمن. في حين مستوى سطح البحر هو معدل سطح المحيطات.

- **المساقط والاحداثيات**
- اسقاط الخريطة: هو النظام الذي يتم عرض المواقع من سطح الأرض المنطقي على ورقة مستوية أو سطح وفقا لمجموعة من القواعد رياضيا الإسقاط هو عملية تحويل موقع أرضي على موضع مستو يستخدم الإسقاط الخرائطي صبغ الإسقاط التي تؤدي مهمة حاسمة لنقل سطح كروي ثلاثي الأبعاد على سطح مستوي ثنائي الأبعاد هذه عمليه معقدة لأن الأرض، مثل الأجرام السماوية الأخرى، هي كائن معقد.

- مسقط الخارطة Map Projection هو عملية تحويل السطح الكروي الى سطح مستوى وفيه تقاطع شبكة خطوط الطول ودوائر العرض شكل مميز لكل مسقط ، ويكون مصحوبا بتشويه في أحد عناصر الخارطة(المسافة ، المساحة ، الاتجاه الشكل) وهذا التشويه يعتمد على الغرض من الخارطة ومقياس رسمها. اذ يستخدم المسقط صيغ لمعدلات رياضية لتحويل المعالم الأرضية من احداثيات الشكل الكروي إلى إحداثيات السطح المستوي .

- يتطلب التحليل المكاني تحويل بيانات العالم الحقيقي الى بيانات في نظم المعلومات الجغرافية معرفة بنظام احداثيات ومسقط خرائطي ولكون الكرة الأرضية هي ليست كروية تماما اذ يوجد فرق في نصف قطرها القطبي (56,356.8) بمقدار 21 كيلومتر اقل بالمقارنة مع نصف قطرها عند خط الاستواء (6,378 كم) في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية فإن شاشات الحاسوب مشابهة للورقة المستوية وبالتالي، تحتاج إلى اجراء تحويلات للعوارض من سطح منحني إلى سطح مستوي ليتسنى عرض البيانات وبذلك الزوايا والمساحات والاتجاهات والأشكال والمسافات تصبح مشوهة عندم تحويلها من سطح منحن إلى مستو.

- على سبيل المثال، إذا كان لديك جبل في المسقط، فإن الأماكن المواجهة لأعلى ستكون أكثر إضاءة بينما تظهر الأماكن المواجهة لأسفل بظلال. يمكن أن يساعد هذا في توفير إحساس بالارتفاع والتضاريس على الخريطة.

- انواع التشوهات في الخريطة Types of mapping distortion :
- لا يوجد مسقط للخريطة يحافظ على خصائص الكرة الأرضية، أي أن يحافظ على المنطقة (المساحة)، والشكل والمسافة، والاتجاه يمكن أن لمسقط الخريطة الحفاظ على واحد أو اثنين من خصائص الكرة الأرضية، ولكن ليس جميعها مرة واحدة. لذلك عليك اختيار مسقط الخريطة الذي يعطي معنى للبيانات الخاصة بك.
-
- ان التشوهات التي تحصل في رسم الخريطة هي اربعة تشوهات اساسية وهي المسافة والاتجاه والشكل والمنطقة (المساحة) فالخريطة الديكارتية تحافظ على الاتجاه (شمال للاعلى الجنوب نحو الأسفل)، لكنها تشوه المسافة، والشكل، والمنطقة او المساحة في القطبين العوارض تبدو أبعد بشكل كبير عن بعضها البعض مما هي عليه في الواقع أنها تشوه شكل شبه المنحرف إلى مربع وكذلك شكل ومساحة البلدان والمناطق المقابلة لها، هذا يعد حقا مشكلة لا توجد اسقاطات ثنائية الأبعاد بامكانها التقليل من كل أنواع من التشويه الاربعة التفكير في الأمر بهذه الطريقة إذا كنت تقشر البرتقال اضغط عليه على الطاولة تراه يتشقق، فإن النتائج حتما سوف تبدو مختلفة عن الطريقة التي بدا في الأصل عندما كانت لا تزال على انها ثمرة وأفضل ما يمكن القيام به عندما يتعلق الأمر بالخريطة أن تدرك أن كل الخرائط، ومهما وضعت معا بشكل جيد، وسوف يكون معها دائماً بعض من انعدام الدقة.

- **اختيار مسقط الخريطة**
- واحد من الأجزاء الأكثر صعوبة من عملية إسقاط الخريطة هي اختيار نوع الإسقاط المناسب للتطبيق. ليس فقط يجب أن تفهم تماما العارض الذي يتم تحويله على سطح مستو، ولكن بكل أيضا فهم الخصائص المطلوبة التي تريدها أن تظهر على الخريطة. عند اختيار الاسقاط، يجب أولا تعريف الهدف من التطبيق. وكذلك فهم الغرض منه، ويجب وضع خطة استراتيجية لتحديد الخاصية التي تستوجب الحفاظ عليها من تلك الخصائص التي يمكن أن تتعرض للتشوية النسبي.
- **انواع المساقط Types of projections**
- تصمم مساقط الخرائط لتحقيق اهداف محددة بحيث يحافظ المسقط المصمم على خاصية أو خاصيتين من الخصائص الشكلية لسطح الكرة الارضية والمتضمنة المسافة، المساحة و الاتجاه والشكل كل مسقط منتظم يمكن ان يعبر عنه بسلسلة
- من المعاير والتي قسمها أدلير(Adler, 1968) إلى خمسة معايير أو صفات .
- **س/ ماهي معايير او صفات أدلير للمساقط**
- 1- طبيعة سطح الإسقاط كما هو محدد من الناحية الهندسة.
- 2- تماس أو اتصال سطح الاسقاط مع مستوى الاسناد.
- 3- موقع أو محاذاة سطح الإسقاط مع العلاقة إلى مستوى الاسناد.
- 4- صفات ومتطلبات رسم الخرائط .
- 5- طريقة استحداث مستوى الاسناد ونظم الاحداثيات.

- عدد انواع المساقط مع الشرح (ملاحظة كل نوع له مميزات)
- 1- المسقط المتوافق fonformal projection مسقط يحافظ على الشكل المحلي، وتكون شبكة الاحداثيات فيه متعامدة، وهنا يؤدي الى تشوه كبيرة في المساحة المحصورة بين سلسلة خطوط الإحداثيات ويكون فيه المقياس متساوي في اتجاهي المحورين السيني والصادي . لا يوجد مسقط يحافظ على الشكل في المساحات الشاسعة من سطح الأرض ،هذا المسقط يفيد لاغراض ملاحية. الخطوط المستقيمة التي ترسم على الخريطة لها اتجاه ثابت.

- 2 - مسقط المساحة المتساوية Equal area projections وهذا المسقط يبقي المساحة المقاسة على الخارطة دائما بنفس تناسبها مع المساحة على سطح الأرض. لعمل ذلك فإن بقية الخصائص مثل الشكل والزوايا والمقياس يطالها التشويه. وفيه لا تتقاطع كل من خطوط الطول ودوائر العرض بصورة عمودية وهذا يفيد الدراسات التي تكون المساحة فيها مهمه.

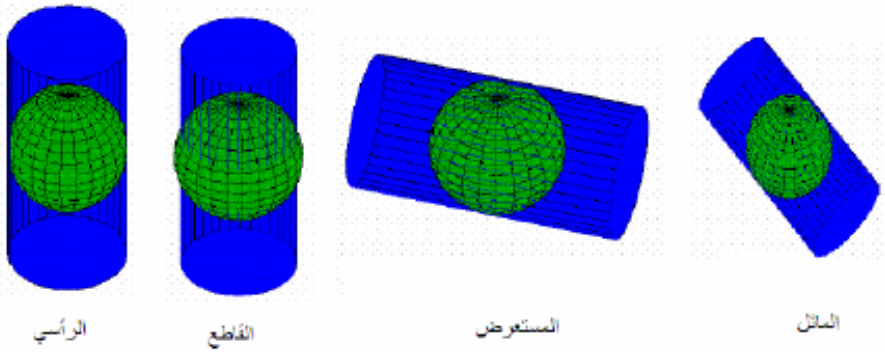
- **3 - مسقط المسافة المتساوية** Equidistant projections :
مسقط يحافظ على المسافة بين نقاط محددة. فالمقياس لا يحافظ عليه خلال كل اجزاء الخريطة ولا يوفر هكذا امكانية ، ولكن في غالب الأحيان المسقط يكون صحيحا على طول خط او اكثر من خطوط الخريطة اغلب المساقط لها خط او اكثر يكون طول الخط على الخريطة متطابق مع طوله على سطح الأرض بغض النظر عن كونه دائرة صغيرة أو كبيرة، اوخط مستقيم او منحني.

- **4. مسقط الاتجاه الصحيح True-direction projections** في هذا المسقط المسار بين نقطتين على منحني مثل الأرض يكون متكافئا مع الخط المستقيم على السطح المستوي ذلك هي الدائرة العظمى التي تقع عليها النقطتين الاتجاه الصحيح يحافظ على بعض النقاط على قوس الدائرة العظمى بان جميع النقاط تعطي الاتجاه الصحيح على الخريطة نسبة للمركز . بعض مساقط الاتجاه الصحيح قد تكون متوافقة ، متساوية المساحة أو متساوية المسافة

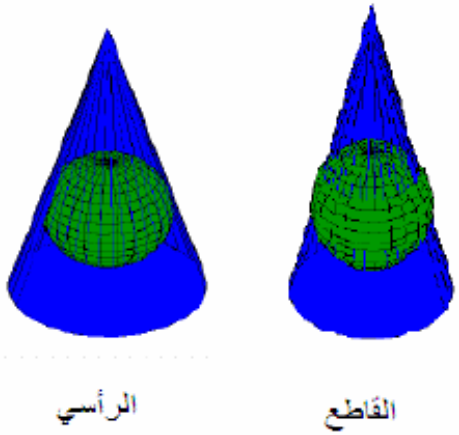
- **المساقط بحسب الشكل الهندسي**
- بالإضافة إلى شبكة الاحداثيات المربعة لها مصمماً الخرائط إلى اعتماد بعض الاشكال الهندسية في التصميم مثل المخروطي والاسطواني المستوي، وكل نوع من هذه المساقط يودي الى تقليل بعض التشوهات بحسب الغاية من تصميم المسقط.
-
- **س/ ما هي أنواع المساقط بحسب الشكل الهندسي**
- 1- المساقط الأسطواني cylindrical projections : يأخذ نوع الإسقاط اسطواني على مظهر الرسم البيان المحور السيني مع (الموازية) والمحرر الصادي (الزوال). تمثيل خطوط الطول وخطوط العرض العالمية من خلال خطوط متساوية المسافة وبخطوط مستقيمة ومتوازية وتتقاطع مع بعضها البعض في زوايا قائمة نوع الإسقاط الاسطواني وهو تمثيل شبكي لسطح الارض المنحني وهو صحيح عند خط الاستواء مع زيادة في التشويه باتجاه القطبين.

- مسقط مركيتور هو مثال جيد على نوع الاسقاط أسطواني يتكون التشبيك فيه من خطوط طول متساوية المسافة فيما بينها ولكن دوائر العرض فيها متباعدة وبرداد تباعدها كلما اقتربت من القطبين مع هذه الزيادة في تباعد دوائر العرض، هناك زيادة في التشويه. وأيضا في هذا النوع من الاسقاط يحافظ على سلامة الخصائص عند خط الاستواء في الإسقاط العالمي والمناطق القريبة منه.
-
- **2- المساقط المخروطية Conic projections**
- المسقط البسيط المخروطي الشائع هو ان يكون المخروط يمس الكرة عند احد دوائر العرض والذي يسمى الدائرة القياسية standard parallel ، وخط الطول المركزي central meridian يسقط على المخروط بصورة مستقيمة ويمتد حتى قمة المخروط دوائر العرض تسقط بشكل خطوط حلقية متوازية على سطح المخروط وبقطع عند احد خطوط الطول وهي خطوط شعاعية تلتقي عند قمة المخروط ودوائر العراض تكون بشكل اقواس حلقية وخط الطول المقابل لموقع قطع المخروط يسمى خط الطول المركزي central meridian ، وهناك انواع من المساقط المخروطية بحسب طبيعة التماس او التقاطع مع مستوى الكرة وهل هي عمودية او مائلة او افقية.

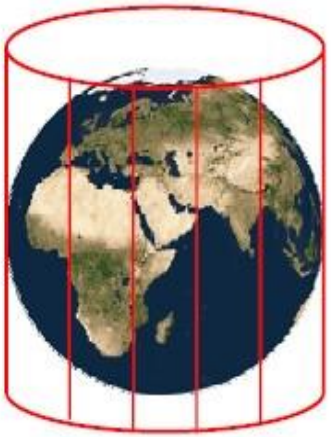
3- المساقط المستوية Planar projections في المسقط المستوي تكون ورقة الخريطة تمس الكرة عند نقطة معينة ويسمى أيضا. المسقط السمتي azimuthal و zenithal وعادة هذا المسقط يمس الكرة الأرضية عند نقطة واحدة أو احيانا يكون قاطعا لها، ونقطة التماس قد تكون عند القطب او نقطة على خط الاستواء او نقطة عند مكان مائل. وتكون نقطة الرصد اما مركز الأرض أن نقطة ما خارج حدود الأرض فالمسقط القطبي تكون فيه دوائر العرض دوائر متحدة المركز وخطوط الطول عبارة عند خطوط شعاعية منطقة من نقط التماس وهي القطب.



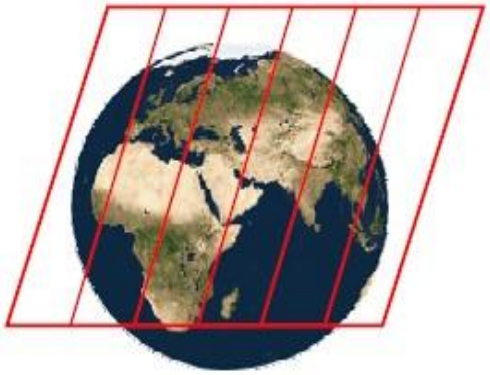
طرق الإسقاط الاسطواني



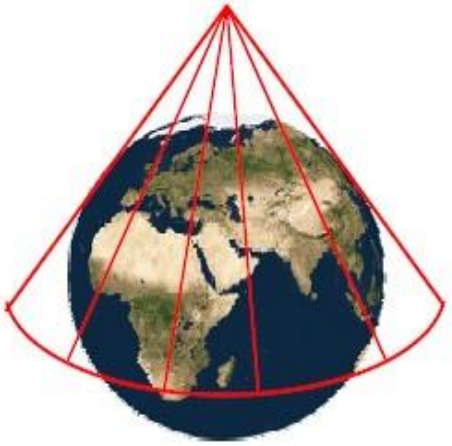
طرق الإسقاط المخروطي



المساقط الاسطوانية



المساقط المستوية



المساقط المخروطية

- هنا ناخذ مثال كيف ناخذ احداثية على سطح الكرة الارضية بشكلها الكروي
- قبل ان اخذ احداثية يجب ان اعرف كم درجة دائرة عرض او خطوط طول عن الموقع المحدد
- 20 درجة شمال خط الاستواء غرب خط كرنينيتش
- اما خطوط الطول يكون 100
- نقراها هكذا 20 N شمالا دائرة استواء w90 غربا من خط كرينيتش
-
- كما قسموا العلماء الدرجات 60 دقيقة والدقيقة مقسمه الى 60 ثانية
-
- نجي هنا نطلع احداثية الموقع
- 48 ° 51’30.6’’N 2 °17’40.2’’E
-
- 48 درجة 51 دقيقة 30.6 ثانية N تمثل شمال دائرة الاستواء
- 2 درجة 17 دقيقة 40.2 ثانية E تمثل غرب خط الطول
-

- **هل هناك طريقة ثانية لعرض الحداثيات**
- **الجواب نعم**
- **مثل الطريقة العشرية وهي**
-
- **دائرة العرض / 29.378586**
- **خط طول / 47.990341 طريقة DD**
-
- من اشهر الانظمة الاحداثية على مستوى العالم هي
- wGS84 الذي يستخدم في نظام ال جي NAD83