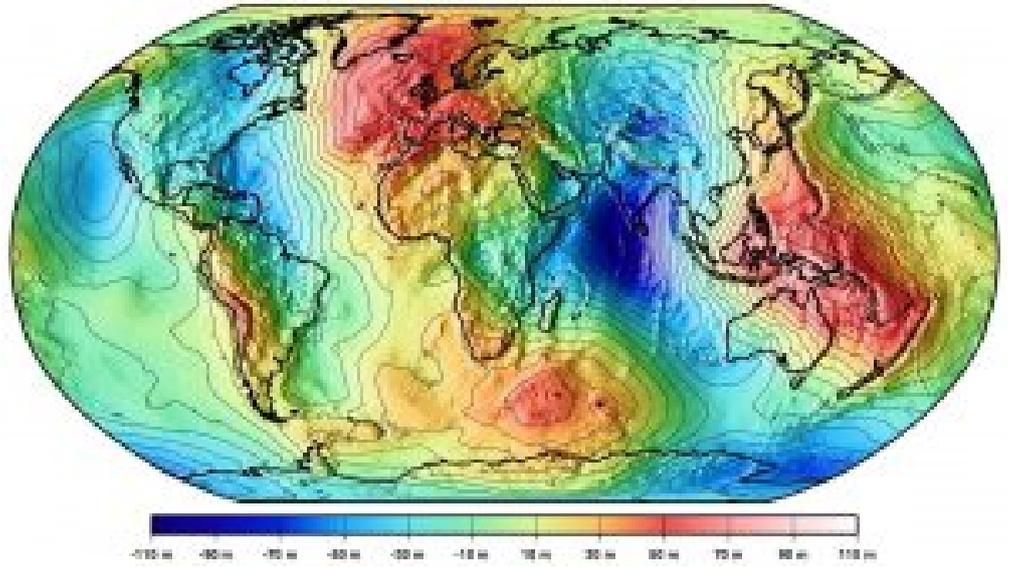


## الرياضيات والجيولوجيا: الجيوديسيا

في إطار سلسلتكم 'الرياضيات والعالم'، سنربط في مقالنا هذا الرياضيات بكيفية قياس أبعاد الكرة الأرضية وكذا كيفية رسم خرائط القارات والبلدان.



الجيوديسيا هي فرع من فروع الرياضيات يُمكن من تحديد شكل وحركة ومجال جاذبية الأرض ، كما يساعد على فهم المبادئ الأساسية لإنشاء الخرائط وأنظمة الإرتفاعات، هدفها الأساس هو خلق نظم مرجعية أرضية موحدة، لذا يستلزم الأمر توحيد جميع المعلومات والمراجع الجغرافية والموضعية العامة، ويمثل تطور النظام الجيوديسي نحو نظام يعتمد التموضع عبر الساتل الموضوع الأكثر جدلا خلال السنوات الأخيرة.

يعتبر قياس أبعاد جسم ما عملة سهلة، فمثلا لحساب أبعاد كرة القدم يجب فقط تحديد شعاعها، لكن لتحديد أبعاد الأرض، الأمر يختلف بعض الشيء، لأن الكرة الأرضية ليست كروية الشكل 100%، الشيء الذي يعقد مسألة دراسة أبعادها.

تشير أول المؤشرات إلى أن الأرض ليست كروية كما يعتقد كثيرون، إنما تميل إلى أن تكون إهليلجية الشكل، إذا للتمكن من دراسة أبعادها، وجب وضع قياسات مرجعية (مرجع يدرس تموضع شيء ما في الفضاء والزمن) تُمكن من إدراج واستعمال جميع أنواع القياسات، يسمى هذا المرجع: النظام المرجعي الأرضي أو النظام المرجعي الجيوديسي.

النظام المرجعي الأرضي هو عبارة عن مجموعة من المعالم التي تمكن من تحديد موقع نقطة في الفضاء ثلاثي الأبعاد، ويتم التعبير عن موقع نقطة في هذا النظام في الإحداثيات الديكارتية (X,Y,Z) أو الإحداثيات الجيوديسية  $(\phi, \lambda, h)$ .  للحصول على الإحداثيات الجيوديسية، يجب العمل على شكل إهليلجي يدور حول نفسه (كالأرض)، وتعتبر الإحداثيات الجيوديسية الأفضل لتحديد العرض  $(\phi)$  ، والطول  $(\lambda)$  وارتفاع  $(h)$  الشيء الذي لا يمكن دراسته إلا باستعمال الرياضيات، وبالتحديد الهندسة الفضائية والمعادلات على الإهليلج.



نعتبر عن كل تموقع بإحداثيات تحدد باستعمال نظم مرجعية دولية، مثل:

- نظام (NAD83 (North American Datum 1983
- نظام (ITRS (International Terrestrial Reference System
- نظام (WGS84 (World Geodetic Datum 1984

ونحدد هذه النظم المرجعية الأرضية بعلماء، ويشكل مجموع هذه العلامات الشبكة الجيوديسية:



إذا من أجل تحديد مواقع هذه العلامات في النظام المرجعي الأرضي، نستعمل إحدى هذه التقنيات الفضائية :

▪ VLBI (Very Long Baseline Interferometry)

▪ SLR (Satellite Laser) راديو لتحديد المواقع المتكاملة على الأقمار الصناعية

▪ DORIS (Doppler Orbitography by Radio-positioning Integrated on Satellite)

▪ نظام تحديد المواقع العالمي GPS وهي التقنية الأكثر استعمالاً وتداولاً

لا يجب نسيان الدور الكبير الذي تلعبه الجاذبية في كل تلك الحسابات والتحديدات، فالأرض عبارة عن شكل معقد يتكون من مواد صلبة (اليابسة: الجبال والهضاب...) وسائلة (البحار، والأنهار والمياه الجوفية...)، لذا يختلف مجال الجاذبية من سطح لآخر، لذا فقياس مجال الجاذبية يمكن أيضاً من تحديد شكل الأرض.

المراجع: [1] [2] [3]

الصور: [5] [6] [7]