



جامعة تكريت
كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية
المرحلة: الأولى
المادة : خرائط

عنوان المحاضرة: شبكة الإحداثيات

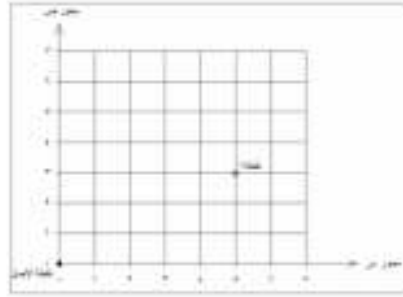
اسم التدريسي : ا.م.د. قيصر علي محمد

2025-2026

شبكة الإحداثيات:

مقدمة:

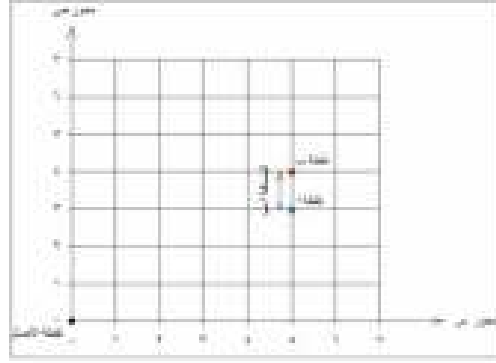
الإحداثيات هي القيم العددية التي بواسطتها يتم تحديد موقع أي نقطة أو معلم في إطار معين. أبسط أنواع الإحداثيات هي قيم (س، ص) التي نستخدمها في الرسم البياني البسيط، فعندما نقول أن النقطة أ تقع في () فيدل ذلك علي موقع هذه النقطة ببعد ٥ وحدات (سنتيمترات) علي المحور الأفقي س كما يبعد ٣ وحدات (سنتيمترات) علي المحور الرأسي ص. وبالطبع فلن توجد أية نقطة أخرى تقع في نفس هذه الإحداثيات (٣ ، ٥) وإلا انطبقت علي النقطة أ ذاتها، أي أن هذه الإحداثيات قد حددت بدقة موقع النقطة أ في إطار ورقة الرسم البياني. وإذا فحصنا هذا النوع من الإحداثيات نجده يتكون من ٣ عناصر محددة له: (١) وجود نقطة أصل أو نقطة صفر يبدأ منها القياس، (٢) وجود محور أول (س) مقسم الي وحدات يتم القياس بها، (٣) وجود محور ثاني (ص) عمودي علي المحور الأول وهو أيضا مقسم الي وحدات يتم القياس بها. وهذا النظام من نظم الإحداثيات البسيطة يسمى نظام إحداثيات مستوية حيث أنه محدد أو مرسوم علي سطح مستوي (الورقة)، كما أنه يسمى نظام إحداثيات ثنائية الأبعاد حيث أنه يتطلب قيمتين أو رقمين أو بعدين فقط وهما س، ص لتحديد موقع أي نقطة علي الورقة.



شكل (١-٤) الإحداثيات المستوية البسيطة

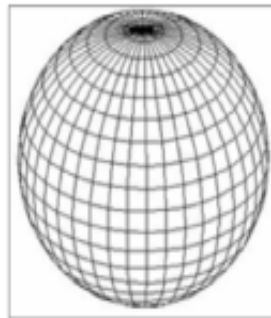
وتتبع أهمية أي نظام إحداثيات من أنه بالإضافة للتحديد الدقيق لموقع أي نقطة في إطاره فإنه يسمح بمعرفة المواقع النسبية بين النقاط بمجرد معرفة قيم الإحداثيات وبدون توقيع أو النقاط علي الورقة. فعلي سبيل المثال عندما نعرف أن إحداثيات نقطة أ هي (٣، ٥) وإحداثيات نقطة ب هي (٥ ، ٤) فنذكر أن نقطة أ تقع أفقيا علي نفس الخط مع نقطة ب ، حيث أن لهما نفس قيمة الإحداثي (س) بينما نقطة ب تقع أعلي من نقطة أ حيث أن قيمة الإحداثي ص.

لنقطة ب أكبر من قيمة الإحداثي ص للنقطة . أ . كما أن معرفة إحداثيات نقطتين يسمح لنا أيضا بحساب قيمة المسافة بينهما، فعلي سبيل المثال فأن المسافة بين نقطة أ (٥،٣) و نقطة ب (٤ ٥) ستكون ١ سنتيمتر حيث أن كلا النقطتين يقعان علي نفس الإحداثي س بينما يفصلهما سنتيمتر واحد فقط علي الإحداثي ص.



شكل (٢-٤) تطبيقات الإحداثيات المستوية البسيطة

الأرض عبارة عن كرة أو) بالتحديد شكل شبه (كروي أي أنها مجسم وليس سطح مثل ورقة الرسم البياني، لذلك لا يمكن استخدام نظام الإحداثيات المستوية البسيطة في تحديد مواقع المعالم الجغرافية علي سطح الأرض. ومن هنا بدأ علماء الجغرافيا و الخرائط منذ مئات السنين في تطوير نظم إحداثيات أخرى تصلح لتحديد المواقع علي سطح الأرض الكروي، ومن أشهر هذه النظم نظام الإحداثيات الجغرافية والذي يسمى أيضا نظام الإحداثيات الكروية (بسبب أنه يمثل المواقع علي (الكرة كما يسمى بنظام الإحداثيات المنحنية (حيث أنه لا يمكن شبكة من الخطوط المستقيمة علي سطح الأرض المجسم، ولكنها ستكون خطوط منحنية) وأيضا يسمى بنظام الإحداثيات الزاوية حيث أن قيم الإحداثيات ذاتها ستكون زوايا وليست مسافات). وتجدر الإشارة الي نظام الإحداثيات الجغرافية هو نظام ثلاثي الأبعاد حيث أن موقع أي نقطة علي سطح الأرض سيتحدد من خلال ثلاثة قيم أو أبعاد اثنين منهم يعبران عن الموقع الأفقي للنقطة علي سطح الأرض (الكرة) بينما سيكون البعد الثالث هو قيمة ارتفاع هذه النقطة رسم عن سطح الأرض، وسينحصر هذا الفصل في شرح الإحداثيات الجغرافية الأفقية فقط.

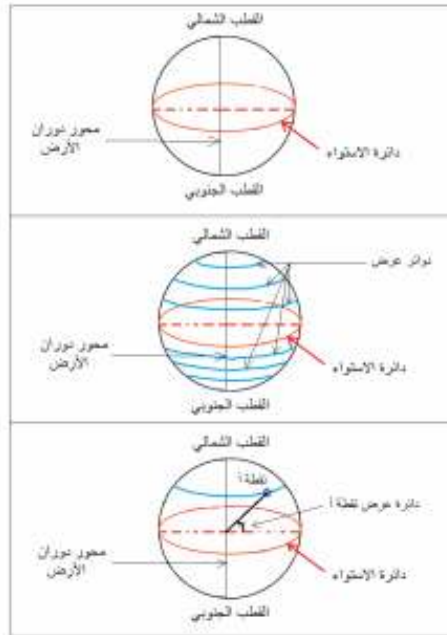


نظام الإحداثيات الجغرافية:

منذ قرون مضت أبتكر العلماء طريقة لتمثيل موقع أي نقطة علي سطح الأرض باعتبار أن الأرض (كرة، وكانت أولي خطوات تعريف هذا النظام اعتبار أن مركز الأرض (مركز الكرة) هو نقطة الأصل أو نقطة الصفر التي منها سيبدأ قياس أو تحديد الإحداثيات. وفي ثاني الخطوات بدأ وضع المحورين الذين سيحددان قياس كلا الإحداثيين والذين أطلق عليهما اسم دوائر العرض و خطوط الطول.

دوائر العرض:

تلك هو تم اتخاذ المحور الأساسي الأفقي الدائرة العظمي أي) التي تمر بمركز الأرض والتي تقع في منتصف المسافة بين القطبين الشمالي و الجنوبي وسميت بدائرة الاستواء، وهي التي يطلق عليها البعض كلمة "خط الاستواء" لكنها في الحقيقية دائرة و ليست خطا. ثم تم تقسيم الكرة إلي ١٨٠ قسما متساويا ورسم علي الأرض دوائر صغري وهمية (الدائرة الصغرى هي التي لا تمر بمركز الأرض توازي دائرة الاستواء الأساسية. وبذلك تكون الزاوية عند مركز الأرض (مركز الكرة بين نقطتين متجاورتين من نقاط التقسيم تساوي ٥١ لان ١٨٠ درجة تقابل ١٨٠ قسما (حيث العلامة ° تعبر عن الدرجة، وأطلق علي هذه الدوائر اسم دوائر العرض. Latitude وتوجد ٩٠ دائرة عرض شمال دائرة الاستواء وأيضا ٩٠ دائرة عرض جنوبه ويتم ترقيم دائرة الاستواء بالرقم صفر ودائرة العرض المجاور لها من جهة الشمال ٥١ شمال ، ثم ٥٢ شمال إلي ٥٩٠ شمال وبنفس الطريقة للدوائر الواقعة جنوب دائرة ٦ الاستواء من جنوب، إلى جنوب.



شكل (٣-٤) دوائر العرض

زاوية العرض لأي نقطة علي سطح الأرض هي الزاوية عند مركز الدائرة (أي مركز الأرض و ضلعها الأساسي يمر في مستوي الاستواء و الضلع الآخر يمر في دائرة العرض لهذه النقطة) غالبا يرمز لزاوية العرض بالرمز اللاتيني (الذي ينطق فاي). أي أن هذا النوع من الإحداثيات يعبر عن قيمة زاوية وليس قيمة مسافة مثل الإحداثيات المستوية البسيطة في الرسم البياني علي قطعة من الورق.

دائرة العرض التي تقع عليها نقطة محددة لا تصلح بمفردها لتحديد موقع هذه النقطة علي سطح الأرض حيث ستوجد آلاف النقاط التي تقع علي نفس دائرة العرض، ولذلك يلزمنا تحديد قيمة إحداثي آخر (ثاني) لمعرفة الموقع الدقيق لأي معلم علي سطح الأرض.

خطوط الطول:

مرجع لتقسيم الأرض الي شبكة في الاتجاه العمودي علي دائرة الاستواء يلزمنا أولا تحديد أساسي لكي يبدأ منه التقسيم أو القياس ففي دوائر العرض لا توجد إلا دائرة واحدة عظمي (أي تمر بمركز (الأرض وتقسم الأرض الي نصفين متساويين ألا وهي دائرة الاستواء، بينما في الاتجاه العمودي ستوجد مئات الدوائر التي يمكنها أن تقسم الأرض الي نصفين متساويين والسؤال الآن هو أي دائرة عمودية سيتم اعتبارها "صفر" الترقيم أو القياس. اختلف إجابة هذا السؤال علي مر العصور، ففي عصر الحضارة الإسلامية تم اعتبار أن الدائرة الرأسية التي تمر بمدينة مكة المكرمة هي دائرة الصفر وظل ذلك الوضع ساريا لعدة قرون.

ومع بداية عصر الحضارة الأوروبية الحديثة أجمع علماء الغرب علي تغيير هذا الموقع، وفي ذلك الوقت كان أشهر معلم جغرافي هو المرصد الجغرافي الواقع في قرية أسمها جرينتش بالقرب من مدينة لندن الانجليزية، ولذلك أعتمد علماء الجغرافيا الأوروبيين علي أن الدائرة الرأسية التي تمر بهذا المكان ستكون هي الدائرة الأساسية أو الدائرة رقم صفر من الدوائر الرأسية علي سطح الأرض، وأطلقوا عليها اسم "خط جرينتش". تم تقسيم الأرض في الاتجاه العمودي علي مستوي دائرة الاستواء الي ٣٦٠ خطا كلا منهم يصل بين القطب الشمالي و القطب الجنوبي، وأطلق علي هذه الخطوط اسم "خطوط الطول . Longitude. وجدير بالذكر أن خطوط الطول ليست دوائر وليست خطوط أيضا، ففي حقيقة الأمر فكل خط منهم هو نصف دائرة وليس خطا مستقيما بالطبع ، لكن درج الجميع علي إطلاق مصطلح "خطوط الطول علي الإحداثي العمودي من الإحداثيات الجغرافية. وبإتباع نفس طريقة ترقيم دوائر العرض فقد تم ترقيم خط طول جرينتش خط الطول الأساسي) بالرقم صفر وخط الطول المجاور له من جهة الشرق ١ شرقا ، ثم ٥٢ شرقا، إلي ٥١٨٠ شرقا وبنفس الطريقة لخطوط الطول الواقعة غرب خط جرينتش من ٥١ غربا، إلي ١٨٠ غربا. خط الطول لأي نقطة علي سطح الأرض هي الزاوية عند مركز

الدائرة (أي مركز الأرض المحصورة بين خط طول جرينتش و خط الطول المار بهذه النقطة
(وغالبا يرمز لخط الطول بالرمز اللاتيني ٨ والذي ينطق لامدا)).