



الكلية : الآداب

القسم او الفرع : الجغرافية

المرحلة : الأولى

أستاذ المادة : د. خالد إبراهيم حسين

اسم المادة باللغة العربية : علم الخرائط

اسم المادة باللغة الإنجليزية : Cartography

اسم المحاضرة باللغة العربية : وحدات الاحداثيات الجغرافية في الخرائط

اسم المحاضرة باللغة الإنجليزية : Geographical coordinate units in maps:

#### ٤-٢ وحدات الإحداثيات الجغرافية:

توجد عدة نظم للوحدات المستخدمة في التعبير عن خطوط الطول و دوائر العرض أشهرها نظام الوحدات الستيني ، وفيه يتم تقسيم الدائرة الكاملة إلى ٣٦٠ درجة (رمز الدرجة هو°) ثم تقسيم الدرجة إلى ٦٠ جزء كلاً منهم يسمى الدقيقة (رمز الدقيقة هو') ثم لاحقاً تقسيم الدقيقة الواحدة إلى ٦٠ جزء يسمى الواحد منهم بالثانية (رمز الثانية هو") .

و كمثال فإن خط الطول  $52.3^{\circ} 45' 30''$  ق يعني أن موقع هذه النقطة عند ٣٠ درجة و ٤٥ دقيقة و ٥٢.٣ ثانية شرق خط طول جرينتش (أي في نصف الكرة الشمالي)، حيث أن خطوط الطول أما تقع شرق خط طول جرينتش (يرمز لها بالإضافة حرف ق أو E) أو تقع غرب جرينتش (يرمز لها بالإضافة حرف غ أو W). أما بالنسبة لدوائر العرض فتكون أما شمال دائرة الاستواء (يرمز لها بالإضافة حرف ش أو N) أو جنوب خط الاستواء (يرمز لها بالإضافة حرف ج أو S). وكمثال فإن دائرة العرض  $26.5^{\circ} 13' 42''$  ش تدل على أن موقع هذه النقطة عند ٤٢ درجة و ١٣ دقيقة و ٢٦.٥ ثانية شمال دائرة الاستواء (أي في نصف الكرة الشمالي).

يمكن تحويل وحدات قياس الإحداثيات الجغرافية بسهولة، فمثلاً إذا أردنا أن نحول قيمة

خط الطول  $52.3^{\circ} 45' 30''$  ق إلى وحدات الدرجات فقط:

$$\text{الدرجة} = ٦٠ \text{ دقيقة}$$

$$\text{الدقيقة} = ٦٠ \text{ ثانية}$$

أي أن:

$$\text{الدرجة} = ٦٠ \times ٦٠ = ٣٦٠٠ \text{ ثانية}$$

لتحويل الثنائي إلى درجات نقسم على ٣٦٠٠، ولتحويل الدقائق إلى درجات نقسم على ٦٠، ثم

نجمع القيم الثلاثة معاً:

الإحداثي بالدرجات = (قيمة الثنائي  $\div ٣٦٠٠$ ) + (قيم الدقائق  $\div ٦٠$ ) + قيمة الدرجات

أي أن:

$$\text{خط الطول} = (٥٢.٣ \div ٣٦٠٠) + (٤٥ \div ٦٠) + ٣٠$$

$$= ٠٣٠ + ٠٠٧٥ + ٠٠١٤٦١١$$

$$= ٠٣٠٧٦٤٦١١$$

## ٤- تطبيقات الإحداثيات الجغرافية

تستخدم الإحداثيات الجغرافية (دوائر العرض و خطوط الطول) في عدد كبير من التطبيقات في مجالات الجغرافيا و الخرائط و الهندسة المدنية و المساحية، وتشمل بعض هذه التطبيقات ما يلي.

### تحديد الاتجاهات:

الإحداثيات الجغرافية هي الهيكل العظمي للخريطة، ومن أهم تطبيقاتها تحديد الاتجاهات على الخريطة فاتجاه زيادة قيم خطوط الطول على الخريطة يدل على اتجاه الشرق بينما اتجاه تناقصها يدل على اتجاه الغرب. وبالمثل فإن اتجاه زيادة قيم دوائر العرض على الخريطة يدل على اتجاه الشمال بينما اتجاه تناقصها يدل على اتجاه الجنوب .

### تحديد الموضع:

أهم استخدامات الإحداثيات الجغرافية يكمن في التحديد الدقيق لموقع أي ظاهرة أو معلم جغرافي سواء على سطح الأرض أو على الخريطة.

### تحديد مقياس رسم الخريطة:

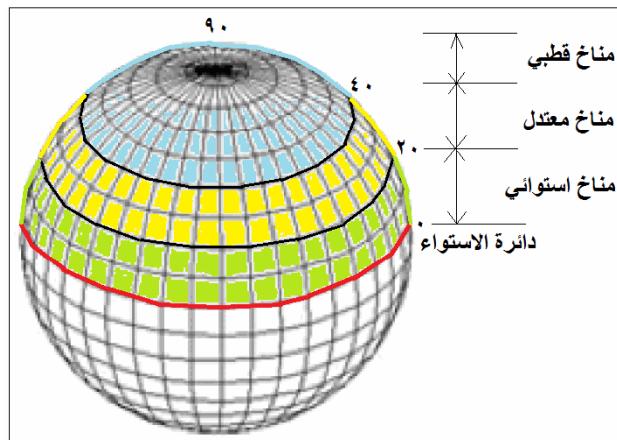
تمكننا الإحداثيات الجغرافية من حساب المسافة الحقيقة على سطح الأرض بين أي نقطتين، فإذا قمنا بقياس المسافة على الخريطة بين هاتين النقطتين أمكننا حساب مقياس رسم هذه الخريطة في حالة أنه غير معروف.

### الملاحة:

يمكن التحرك من نقطة معلومة الإحداثيات إلى نقطة أخرى معلومة الإحداثيات من خلال حساب أو تقدير المسافة و الاتجاه بين كلتا النقطتين، وهذا ما يطلق عليه الملاحة. ويتم استخدام الإحداثيات الجغرافية في الملاحة البرية (التحرك بين نقطتين معلومتين عن طريق السيارة) و الملاحة البحرية (عن طريق السفن) و الملاحة الجوية (بالطائرات) والملاحة الفضائية (باستخدام مكوك الفضاء)، فالإحداثيات الجغرافية هي التي تمكننا من تحديد اتجاه و طول خط السير بين النقطتين أو المكانين.

### تحديد الأقاليم المناخية:

تستخدم دوائر العرض في معرفة الأقاليم المناخية السائدة لأي موقع على سطح الأرض كما يتضح من الشكل التالي:



شكل (٦-٤) المفهوم المناخي لدوائر العرض

#### تحديد الزمن:

تستخدم خطوط الطول في معرفة فرق الزمن بين أي نقطتين على سطح الأرض، فالكرة الأرضية مكونة من ٣٦٠ خط طول بينما الزمن الذي تستغرقه هذه الكرة للدوران دورة كاملة حول نفسها هو ٢٤ ساعة، أي أن:

$$360 \text{ درجة من خطوط الطول} = 24 \text{ ساعة زمنية}$$

مما يعني أن:

$$15 \text{ درجة من خطوط الطول} = 1 \text{ ساعة زمنية}$$

أو بصورة أخرى فإن:

$$1 \text{ درجة من خطوط الطول} = 4 \text{ دقيقة زمنية}$$

فإذا عرفنا قيمة خط الطول لنقطتين نستطيع أن نحسب فارق التوقيت بينهما:

$$\text{فرق الزمن بالدقائق} = \text{فرق خطوط الطول} \times 4$$

ويدل ذلك على، أن المدن التي تقع على نفس خط الطول يكون الزمن عندهم واحد.

### مثال:

إذا كانت الساعة في مدينة جرينتش بإنجلترا الآن ٧:٣٠ مساء فكم تكون الساعة في مدينة القاهرة الواقعة على خط الطول  $^{\circ}30$  شرقا؟

$$\text{من المعلوم أن خط طول جرينتش} = ^{\circ}0$$

$$\text{فرق خطى الطول} = ^{\circ}30 - ^{\circ}0 = ^{\circ}30$$

وحيث أن ١ درجة من خطوط الطول = ٤ دقيقة زمنية، فإن:

$$\text{فرق الزمن بالدقائق} = \text{فرق خطوط الطول} \times 4$$

$$= 4 \times ^{\circ}30 = 120 \text{ دقيقة}$$

$$= 120 \div 60 = 2 \text{ ساعة}$$

وحيث أن مدينة القاهرة تقع شرق جرينتش، فإن الزمن بالقاهرة سيكون أكثر من الزمن بجرينتش في نفس الوقت:

$$\text{الزمن في مدينة القاهرة} = \text{الزمن في مدينة جرينتش} + \text{فرق الزمن}$$

$$= ٩:٣٠ + ٢:٣٠ = ٦:٣٠ \text{ مساء}$$

### مثال ٢:

إذا كانت الساعة في مدينة طهران الإيرانية الواقعة على خط طول  $^{\circ}50$  شرقا الآن هي العاشرة صباحا، فكم تكون الساعة في مكة المكرمة الواقعة على خط الطول  $^{\circ}40$  شرقا؟

$$\text{فرق خطى الطول} = ^{\circ}50 - ^{\circ}40 = ^{\circ}10$$

وحيث أن ١ درجة من خطوط الطول = ٤ دقيقة زمنية، فإن:

$$\text{فرق الزمن بالدقائق} = \text{فرق خطوط الطول} \times 4 = 4 \times ^{\circ}10 = 40 \text{ دقيقة}$$

وحيث أن مدينة مكة المكرمة تقع إلى الغرب من مدينة طهران كما يتضح من قيمة خط طول كلاهما، فإن الزمن بمكة المكرمة سيكون أقل من الزمن بطهران في نفس الوقت:

$$\text{الزمن في مكة المكرمة} = \text{الزمن في طهران} - \text{فرق الزمن}$$

$$= ٤:٠٠ - ٩:٢٠ = ٤:٤٠ \text{ صباحا}$$