المحاضرة الاولى – لشعبة الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية

السنة الربعة قسم الجغرافية- نظم 2

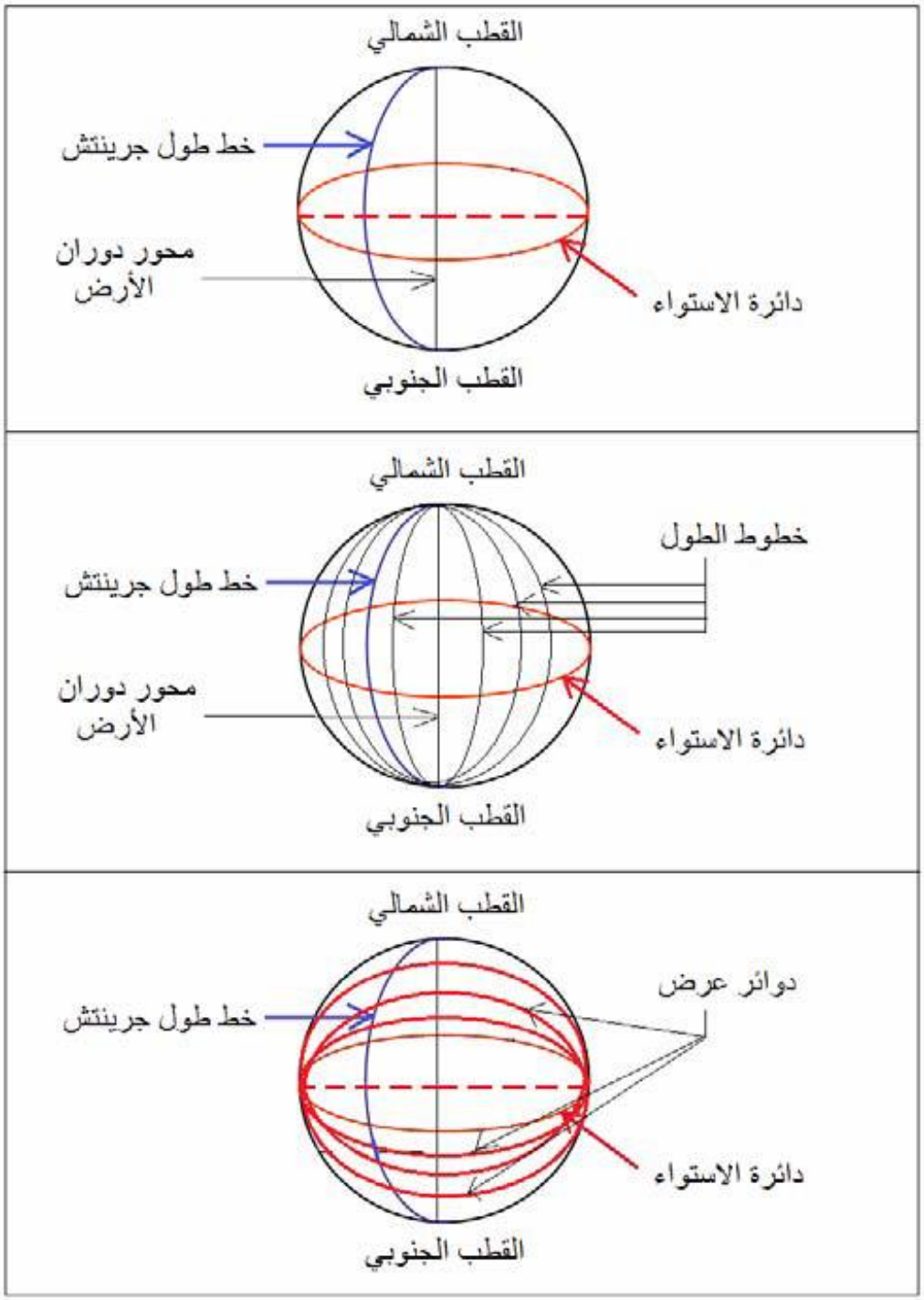
تحوبل المساقط

نظم الاحداثيات الجغرافية Coordinates system

الاحداثيات هي قيم يمكن من خلالها التعرف على موقع نقطة ما على سطح الارض ، أو على الخرايطة .وتتعدد هذه الانظمة بتعدد السطح المرجعي (سطح الاسناد) الذي يتم تمثيل المواقع عليه .فعند اختيار المستوي كسطح مرجعي كا لخريطة ستكون احداثياته مستوية اي ذات بعد ثنائي 2D اي أن تحديد اي نقطة على سطح الارض تحتاج احدثيات س وص او (X,Y) للتعرف عيها أو الطول والعرض ، ولكن عند اسنخدام الكرة كسطح اسناد فهذا يعني اضافة نوع اخر من الاحداثيات هو الارتفاع ، وبالتالي تكون الاحداثيات ثلاثية الابعاد اي (س،ص، ع) أو (X,Y,Z) وبالتالي تدعى الاحداثيات الكروية Spherical Coordinate .قد تستخدم احدثيات البعد الرابع عند البحث عن موقع نقطة في زمن محدد وتدعى احدثيات رباعية الابعاد 4D

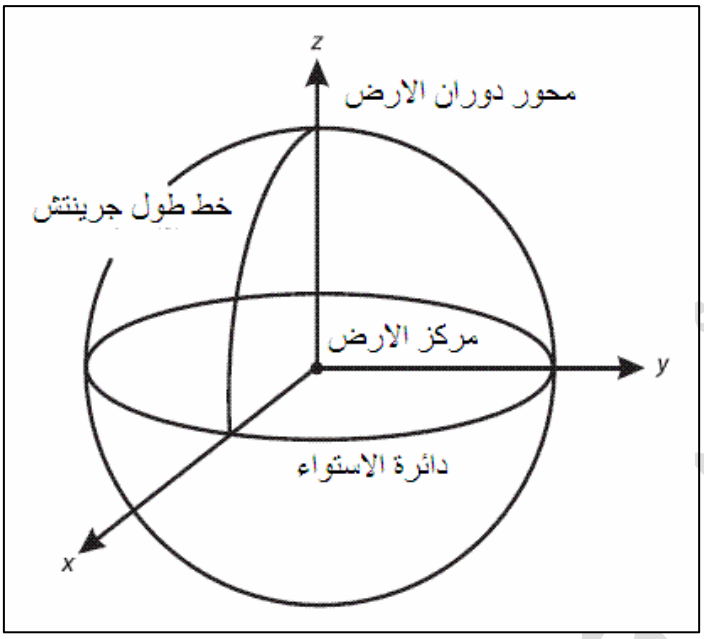
ابتكر العلماء من زمن بعيد طرق تمثيل المواقع على سطح الارض (باعتبار أن الارض كروية الشكل).وذلك عن طريق:

- تحديد الدائرة العظمى (التي تمر بمركز الارض) التي تقع في منتصف المسافة بين القطبين وسميت دائرة الاستواء.
- اعتبار الخط الذي يصل بين القطبين ويمر ببلدة غرينتش هو خط الطول الاساسي .
- تقسيم الدائرة الى 360 خط طول بحيث تكون قيمة خط الطول الاساسي هي 0 وتتوزع خطوط الطول 180 شرق و ا180 غرب خط غرينتش .
- قُسم خط الطول الاساسي إلى 180 قسما متساوياً تمر منها دوائر تسمى دوائر العرض وموزعة 90 شمال خط الاستواء و90 جنوبه .



الاحداثيات الجغرافية أو الجيوديزية

هي احدى انظمة الاحداثيات التي مركزها مركز الارض ومحاورها مثبتة مع الارض اثناء الدوارن لذلك يطلق عليها نظام مركزي ثابت Earth Centered Earth -Fixed (ECEF) مركز هذا النظام يقع في مركز جاذبية الارض وينطبق محوره الرأسي Z على محور الارض و يتجه محوره الافقي الاول X باتجاه خطوط الطول ،بينما محوره الافقي الثاني Y يكون عموديا على محور X.



الاحداثيات الجيوديزية او الكارتيزية Cartesian Geoditic Coordinates

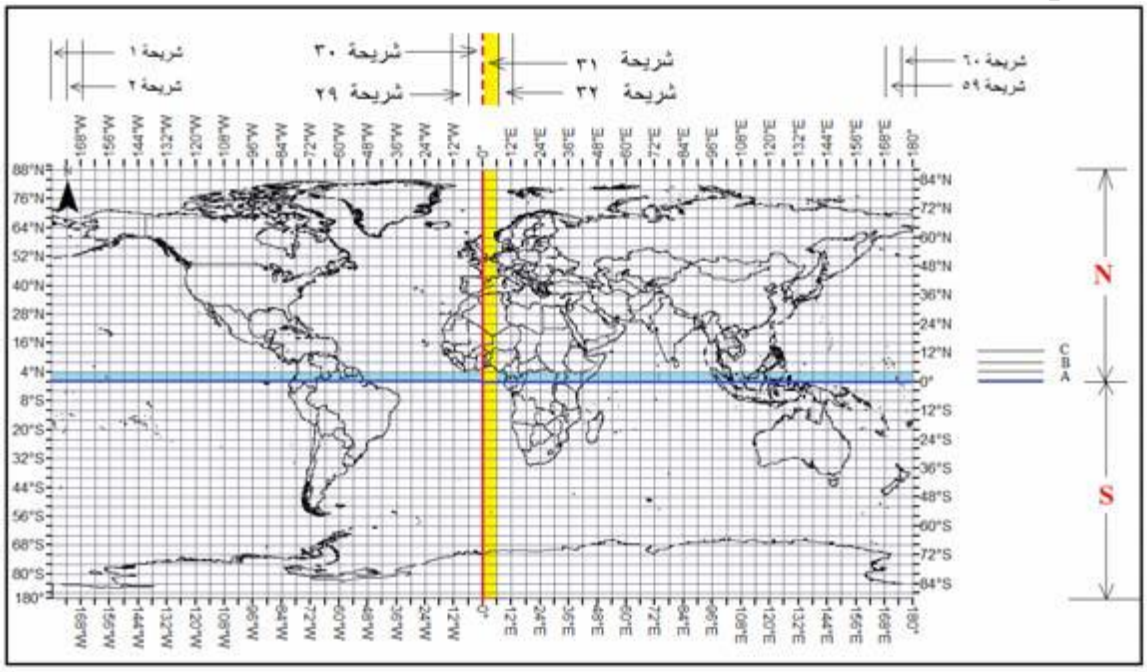
هي نظام تحديد أي موقع كما في الاحداثيات السابقة الا أن وحدة القياس هي المتر او الكيلومتر وليس الدرجة وبالتالي له اهمية كبيرة عند اجراء العمليات الحسابية .نقطة اللاصل في هذه الاحداثيات هي مركز الارض ومحوره الاول X يتشكل من تقاطع مستوي خط الطول المار بغرينتش مع مستوي دائرة الاستواء ومحوره الثاني Y هو المحور العمودي على محور X بينما المحور الثالث الرأسي Z هو محور دوران الارض، والذي يمر بمركز الارض والقطبين ويحدد موقع اي نقطة باحداثيات ثلاثة هي X,Y,Z .

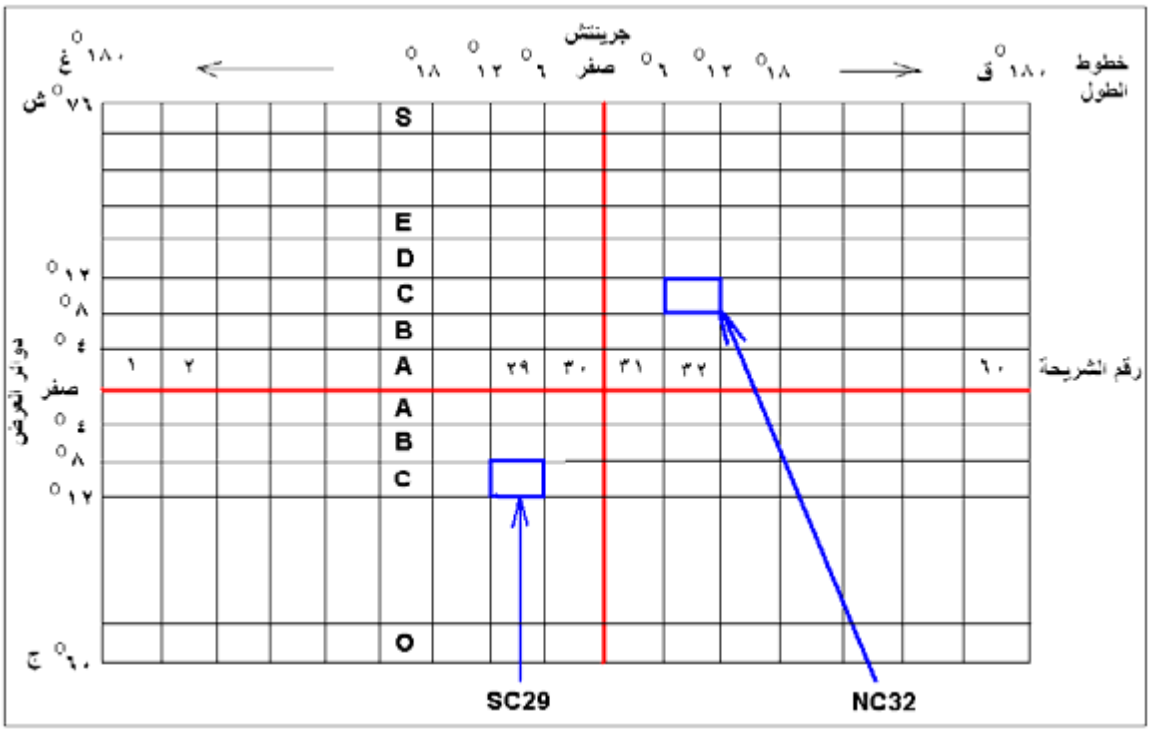
طريقة ترقيم الخرائط العالمية

يعتمد نظام ترقيم الخرائط في العالم على خطوط الطول ودوائر العرض :

- يتم تقسيم الارض بدءًمن خط الطول 180 غربا الى 60 حزمة طولية كل حزمة 6 درجات من خطوط الطول
- يبدأ ترقيم الحزم من رقم 1 ويزداد باتجاه الشرق .
- الشريحة التي تنتهي عند خط الطول صفر (غرينتش) يكون رقمها .30 بينما أول حزمة شرق غرينتش هي الحزمة 31 .

- باتجاه القطبين يبلغ طول الحزمة 4 درجات من دوائر العرض .
- يتم ترقيم الحزم العرضية بالحروف الانكليزية بدءً من الحرف A عند دائرة الاستواء ثم B وهكذا كلما اتجهنا باتجاه القطب الشمالي .
- تأخذا الحزم جنوب دائرة الاستواء نفس الحرف ونفس الترتيب .
- تاخذا الحزم شمالي دائرة الاستواء حرف N والحزم الواقعة جنوب الاستواء حرف S
- كل مستطيل يحمل اسماً محدداً مؤلفاً من حرفين ورقم مثلا الحزمة NH37 تقع شمال دائرة الاستواء في N شمالي الاستواء و 37 (شرقي غرينتش) حزمة H حزمة دائرة العرض
- كل حزمة طولها 6 درجات وعرضها 4 درجات :





مثال: حدد حزمة مدينة دمشق . للتمرين

مسقط ميركيتور المستعرض العالمي : UTM Universal transver Mercator Projection

يعد مسقط ميركيتور المستعرض من اشهر المساقط المستخدمة في انظمة المعلومات الجغرافية GIS ونظام تحديد المواقع العالمي GPS

- يعتمد على ايجاد طريقة لرسم العالم ككل عن طريق تقسيمه الى 60 منطقة Zones كل منها 6 درجات من خطوط الطول بحيث يكون لكل حزمة مسقط UTM لها خط طول مركزي Central Merdian يقع في مركز الحزمة
- تمتد حزم ال UTM من درائرة العرض 80 جنوبا الى دائرة العرض 84 شمالا
- يتم ترقيم الحزم من 1 الى رقم 60 دءً من خط الطول 180 غرب غرينتش . بحيث تمتد الحزمة الاولى من 180 غرب الى 174 غرب ويكون خط طولها المركزي هو 177 .
- تقسم كل حزمة طولية الى مربعات كل واحد منها 8 درجات من دوائر العرض.
- يكون هناك حرف خاص (اسم) لكل مربع من هذه المربعات وتبدأ الحرف من حرف C جنوبا الى حرف X شمالا مع استبعاد حرفي I , O للتشابه بينهما وبين الارقام في اللغة الانكليزية .

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	2	3	4	5	6	-	7	8	9	10	11	-	12	13	14	15	16

- يكون معامل المقياس scale factor مساوياً 0.9996 عند خط الطول المركزي بحيث يزداد التشويه كلما ابتعدنا عن خط الطول المركزي فإن اقصى قيمة لمعامل المقياس تكون عند أطراف الحزمة 1.00097 عند خط الاستواء أو 1.00029 عند دائرة العرض 45 درجة .
- عند مقارنة نظام UTM مع الخرائط العالمية المليونية نجد أن:
- الحزم الطولية واحدة في كليهما سواء من حيث عرض الحزمة (6 درجات من خطوط الطول) أو من حيث عدد الحزم (60) في كليهما أو من اسلوب ترقيم .

يختلف النظامان في الحزم العرضية بما يلي:

- عرض الحزمة في نظام ال UTM يساوي 8 درجات من دوائر العرض بينما في الخرائط العالمية عرض الحزمة المليونية 4 درجات فقط اي ان كل حزمة UTM تحتوي حزمتين من الحزم المليونية العالمية.
- ترقيم الحزم يبدأ الترقيم في الحزم المليومية عند دائرة الاستواء بالحرف A بينما بداية الترقيم في ال UTM من عند دائرة عرض 80 جنوبا بالحرف C
- في الجزم المليونية يتم استخدام كافة الاحرف الامكليزية بالترتيب بينما في حزم ال UTM يتم استبعاد حرف ال O,I

لتحديد حزمة UTM لاي موقع جغرافي على سطح الارض يتم استخدام المعادلة التالية:

$$\text{ترتيب الحرف} = \left(\frac{\text{دائرة العرض} + ٨٠}{٨} \right) + ١$$

اذا كان الموقع شمال دائرة الاستواء اما اذا كان الموقع جنوب دائرة الاستواء يتم استخدام المعادلة

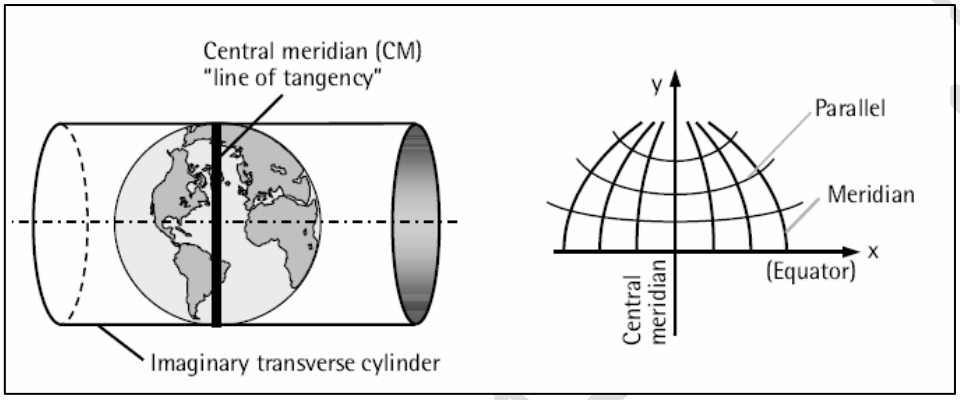
ترتيب الحروف = (دائرة العرض – 80) ÷ 8 .ولمعرفة الحزمة يتم استخدام المعادلة

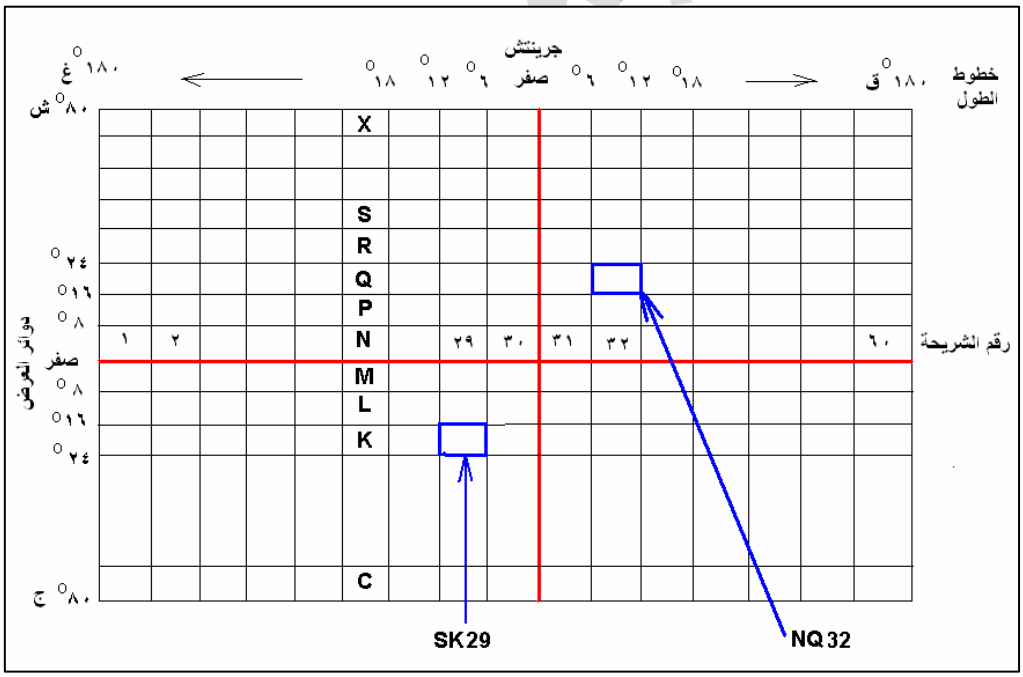
$$\text{رقم الشريحة} = \left(\frac{\text{خط الطول}}{٦}\right) + ٣١$$

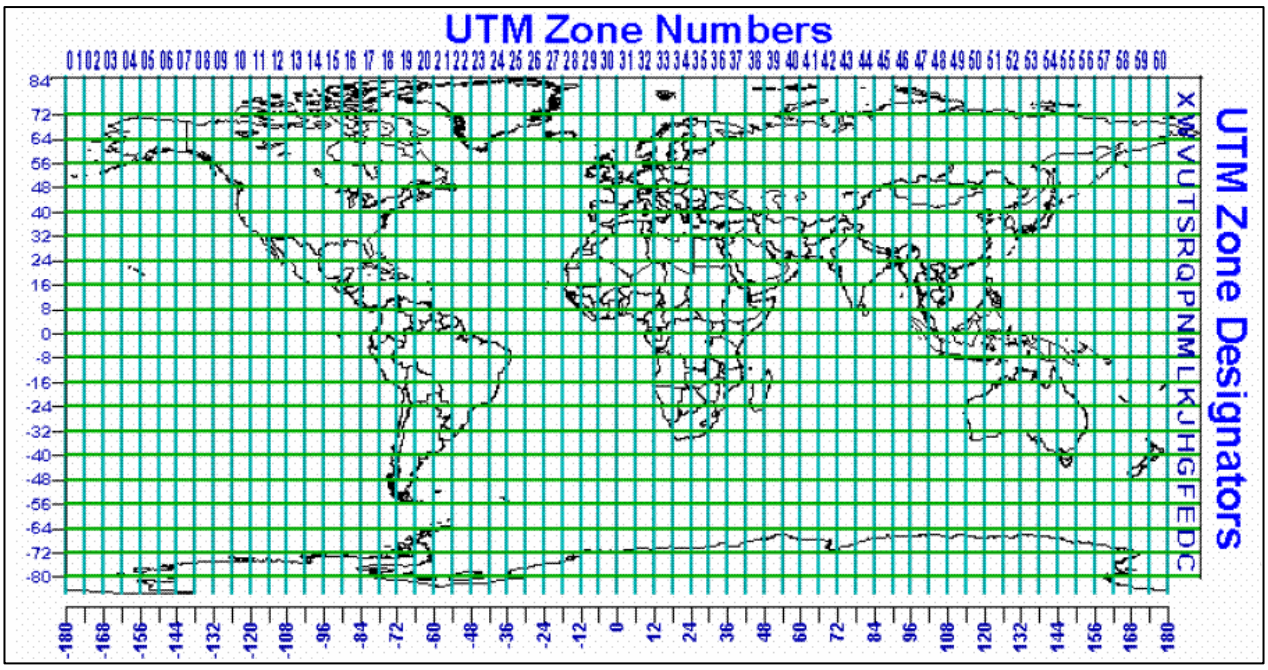
هذا في حالة كان الموقع شرق خط غرينتش اما اذا كان الموقع غرب غرينتش فيتم استخدام معادلة اخرى

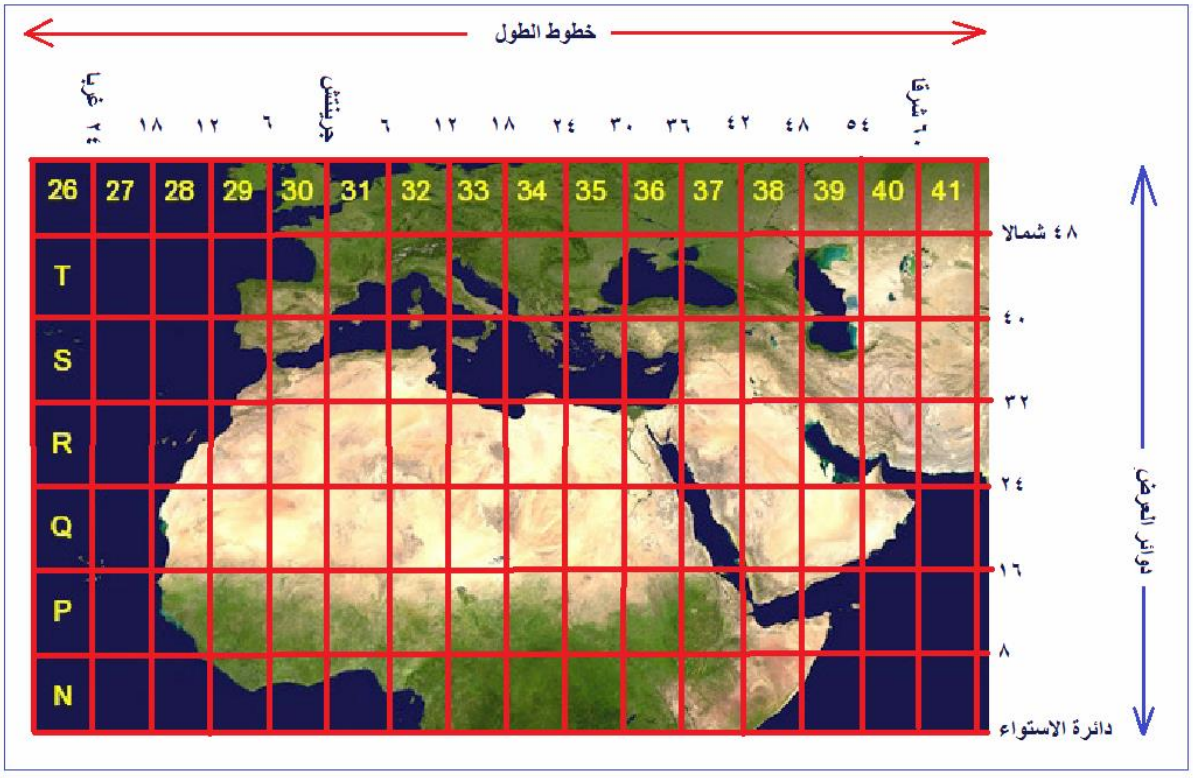
رقم الحزمة = (خط الطول ÷ 6) – 30

ملاحظة : يتم استخدام الرقم الصحيح بدون تقريب









حزم مسقط مريكيتور المستعرض

لتحديد حزمة UTM مدينة دمشق الواقعة على دائرة عرض 33.515 درجة وخط الطول 36.267 درجة

لتحديد الحزمة: ترتيب الحروف = (دائرة العرض + 80)÷ 8) + 1

(33.515+ 80) ÷ 8) + 1 = 14.189 + 1 = 15 مع اهمال الكسور

أي ان الحرف المقابل للحزمة هو R

تحديد رقم الحزمة = (خط الطول ÷ 6)+31

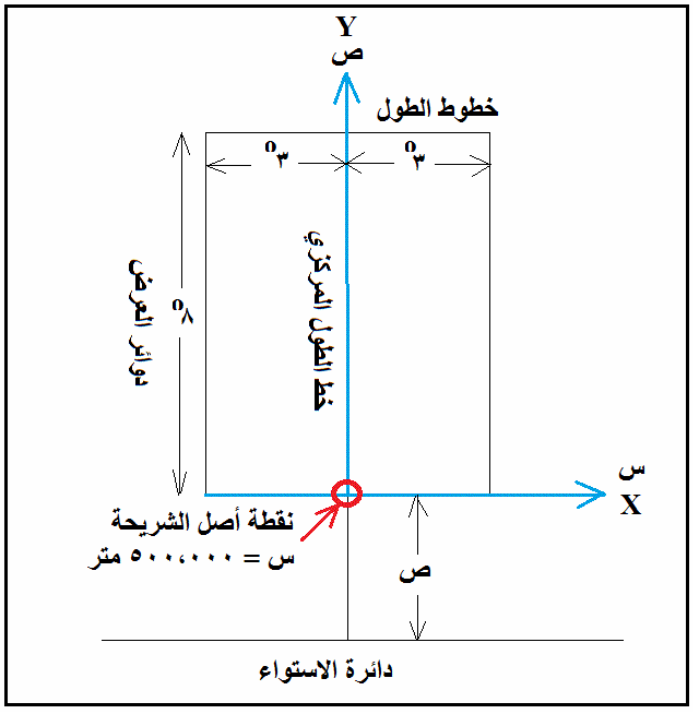
=(36.267÷ 6)+ 31

= 6.544+31 = 37.344 مع اهمال الكسور 37

وبالتالي رقم الحزمة UTM لمدينة دمشق = R37

يتكون نظام الاحداثيات الجيوديزية UTM مما يلي:

- نقطة الاصل وهي (صفر،صفر) للحزمة وتقع في تقاطع خط الطول المركزي للحزمة مع دائرة الاستواء .
- الاحداثي السيني X يقع في اتجاه الشرق .
- الاحداثي الصاديY يقع في اتجاه الشمال.
- تعطي قيمة احداثيات شرقية مزيفة False Easting لنقطة الاصل بقيمة 500.000 متر لذلك فإن الاحداثي السني لايزيد عن 6 درجات
- لاتعطى اية قيمة للاحداثيات الشمالية الزائفة Fasle Northingلنقطة الاصل اي ان قيمة الصفر في اتجاه الشمال تكون عند نقطة خط الاستواء وبذلك فإن الاحداثي الصادي Y قد يصل الى سبع خانات



ملاحظة: **لايمكن دمج حزمتين من حزمUTM في خريطة واحداة او ملف رقمي واحد لان نقطة الاصل لكل حزمة هو بالنسبة ل س X هي 500.000 متر مما سيجعل الاحداثيات الشرقية X للمظاهر المختلفة تكرر في كلا الحزمتين**

تتألف معادلات التحويل من الاحداثيات الجغرافية الى الاحدثيات المترية UTM من عدة معادلات معقدة ولايمكن حسابها يدويا أو بآلة حاسبة لذلك تتم حاسوبيا .

أ.د.صفية جابر عيد

المحاضرة الثانية في نظم المعلومات الجغرافية 2

شعبة الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية – السنة الرابعة

التحليل المكاني

Spatial analysis

ما هو التحليل المكاني

التحليل المكاني هو دراسة مواقع الظاهرات الجغرافية ويشمل هذا الإجابة عن الأسئلة الآتية

1- أين تقع الظاهرة تحت الدراسة؟

2- أين تتركز داخل الخريطة؟

3- هل توزيعها منتظم أم عشوائي؟

4- ما هي العلاقة بين مواقع الظاهرة من نفس النوع؟

5- ما هي العلاقة بين موقع هذه الظاهرة ومواقع الظاهرات الأخرى؟

6- لماذا هذا الموقع ولماذا هذه العلاقات وأثر ذلك على التوزيع؟

7- ما هو الموقع الأنسب للتخطيط المستقبلي؟

المعلومات المكانية

لا تختلف المعلومات المكانية كثيراً عن المعلومات الغير مكانية إلا في طريقة التمثيل على الخريطة تتفاوت المعلومات حسب درجة القياس المستخدمة. تتحكم درجة القياس المستخدمة في:

1- التفاصيل التي يمكن أن يستخلصها المستخدم من المعلومة.

2- التعامل مع المعلومة إحصائياً.

3- استخدام المعادلات الرياضية المختلفة في التعامل مع المعلومة.

4- طريقة تمثيل المعلومة المكانية على الخريطة

اولاً: موازين قياس البيانات

يمكن تقسيم موازين قياس البيانات إلي أربعة أقسام هي :

1- المقياس النوعي أو الإسمي Nominal): تأتي المعلومات النوعية في أدنى سلم موازين القياس من حيث التفاصيل والدقة. يطلق على المعلومات النوعية أيضاً اسم معلومات اسمية.

تبين المعلومات النوعية الفئات التي يمكن أن تلحق بها المعلومات فقط. لا توضح المعلومة النوعية الترتيب ولا الفواصل بين القيم ولا نسبة كل فئة للأخرى من أمثلة المعلومات النوعية:

تقسيم سكان منطقة ما إلي ذكور وإناث (النوع).

الاسئلة التي اجاباتها نعم أو لا (أفضل/ لا أفضل) مكان السكن. الجنسية. الديانة

ثلاثة أمثلة لمعلومات نوعية (اسمية)

مثال رقم ١
نوع العينة

النوع	التكرار
ذكر	١٦
أنثى	٢٤

مثال رقم ٢
منطقة السكن

مكان السكن	التكرار
القنوات	١٥
الشاغور	١٣
حي الأ مين	١٠
باب توما	١١

مثال رقم ٣
استطلاع الرأي

الرأي	التكرار
اوافق	٢٧
لا أوافق	١٣
لا أدري	١٠

ما هي المعلومة التي يمكن الحصول عليها من الأمثلة السابقة

قسم الجدول في المثال الأول معلومات العينة حسب الجنس إلي فئتين :- فئة الذكور وفئة الإناث وعرفنا فقط أن هنالك 16 ذكرا و 24 أنثى في العينة . قسم الجدول في المثال الثاني معلومات العينة حسب مكان السكن إلي أربعة فئات وعرفنا عدد أفراد العينة الذين ينتمون لكل منطقة سكنية فقط.

قسم الجدول في المثال الثالث معلومات العينة حسب الرأي ألي ثلاث فئات وعرفنا عدد أفراد العينة الموافقين وعدد المعارضين وعدد الذين لم يقرروا بشكل قاطع فقط

2–المقياس الرتبي (Ordinal)

المعلومة الرتبية تستخدم ميزان قياس أعلى مرتبة من المقياس المستخدم في المعلومة النوعية لأن المقياس الرتبي يقسم الظاهرة إلي فئات كما يتم في المقياس النوعي وتزيد على ذلك بترتيب الفئات حسب خاصية مختارة

مثال رقم 4 : أوافق بشدة – أوافق – لا أوافق – أعترض – أعترض بشدة

مثال رقم 5: ممتاز – جيد جدا – جيد – حسن – وسط – دون الوسط – سيئ

في المثال رقم 4 تم تقسيم المعلومات لخمس فئات وهذا مقياس نوعي أو أسمي حيث اصبح لكل مجموعة اسم يجمعها. أضاف المقياس الرتبي للمعلومة النوعية هذه ترتيب الفئات حسب درجة الموافقة أو درجة الاعتراض ولذا أفادت التقسيم إلي فئات ثم ترتيب الفئات حسب شدة الموافقة أو الاعتراض

في المثال رقم 5 حدث نفس الأمر في تقسيم الظاهرة إلي فئات ثم ترتيب هذه الفئات حسب جودة الأداء من الممتاز وحتى السيئ

3–مقياس الفترة أو الفاصلة (Interval)

يأتي هذا المقياس في المرتبة الثانية حسب علو درجة القياس هو يقوم بدور المقياس النوعي في تقسيم الظاهرة إلي فئات كما يقوم بدور المقياس الرتبي أيضاً حيث يرتب الفئات أيضاً

يزيد مقياس الفترة على المقياسين السابقين أنه يبين الفواصل – بين الفئات أي أنه يوضح المسافة التي تفصل كل مجموعة عن تلك التي تليها. هذا يوضح بكم تزيد أو تنقص فئة ما عن لأخرى كما يفيد المقياس المقارنة بين الفواصل التي تفصل الفئات.

مثال رقم ٦

درجات التلاميذ في مقرر الرياضيات

٨٠ ٥٠ ٤٠ ٢٥ ٢٠

مثال رقم ٧

متوسط درجة الحرارة اليومي (درجة مئوية)

٤٠ ٣٥ ٣٠ ٢٠ صفر ١٥

في المثال رقم 6 تم تقسيم الظاهرة إلي فئات وهي الفئة التي حصلت على 80 درجة وتلك التي حصلت على 50 درجة ثم التي حصلت على 40 درجة وهكذا وهذا مقياس نوعي.

تم أيضا ترتيب هذه الفئات إذ أن الفئة التي حصلت على 80 هي أحسن من تلك التي حصلت على 40 وهكذا لباقي الفئات وهذا مقاس رتبي، بالإضافة لهذا فإن المثال يوضح الفترات التي تفصل بين الفئات فمثلاً الفئة 80 تبعد 30 درجة عن الفئة الثانية فئة 50 وهي نفس المسافة التي تفصل الفئة 50 عن الفئة 20 وهذا ما نقصد به بمقياس الفترة.

4- المقياس النسبي (Ratio)

هو أعلى موازين القياس درجةً حيث يشمل كل المقاييس السابقة الذكر. هو يقسم الظاهرة إلي فئات (نوعي) ويرتب هذه الفئات (رتبي) ويبين الفواصل بين الفئات (فترة).

يمتاز على جميع المقاييس السابقة في أنه يمكن القارئ من المقارنة النسبية بين الفئات والقيم المختلفة حيث يمكن أن تقول أن هذه القيمة هي ضعف القيمة الثانية أو نصفها وهكذا . إضافة الى ذلك فإن هذ المقياس يختلف عن المقاييس الأخرى بأنه يحتوي على الصفر المطلق

مثال رقم ٨

أوزان بعض الأطفال عند الولادة (كجم)

٧	٥	٤,٥	٩	٣,٥	٦	٣

مثال رقم ٩

الدخل الشهري لبعض الأسر بالليرة ١٥٠٠٠ ٣٠٠٠٠ ٤٠٠٠٠٠٠٠ ٥٠٠٠٠

في المثال رقم 8 تم تقسيم الأطفال إلي فئات حسب أوزانهم وهذا مقياس نوعي(فئة 7 كغ، فئة 5 كغ وهكذا

يمكن أيضا ترتيب الفئات من الأكثر وزناً أو من الأقل وزناً وهذا مقياس رتبي

يمكن أيضاً تحديد الفواصل بين القيم فمثلاً الوزن 7 كغ يزيد عن الوزن 5 ب 2كغ وهو نفس الفاصل الذي يفصل الوزن 5 كغ عن الوزن 3 كغ

إضافة إلي هذه الخصائص الثلاثة (نوعي + رتبي + فترة) تستطيع أن تنسب وزن كل طفل في المثال لوزن الآخر.

مثلا الوزن 7 كغ هو ضعف الوزن 3.5 كغ والوزن 4 كغ هو ثلثي الوزن 6 كغ.

أتت النسبية هنا بسبب أن لمعلومة تحوي صفراً مطلقاً الأمر الذي جعل عملية المقارنة بين القيم أمراً ممكناً نفس الأمر يمكن أن يقال على المثال رقم 9 والذي يوضح الدخل الشهري للأسرة والذي يحتوي صفرا مطلقا أيضاً وهذا يعني أن الدخل صفر لايُقضد به أنه لا دخل مطلقاً للأسرة.

الفرق بين مقياس الفترة (الفاصلة) والمقياس النسبي

الفرق بين المقياسين أن لمقياس النسبة صفراً مطلقا في حين أن مقياس الفترة يفتقر للصفر المطلق بالعودة للمثال رقم 6 والمثال رقم 7 نجد أنهما من نوع بيانات الفترة أو الفاصلة لأنهما يفتقران للصفر المطلق.

مثال رقم 6 يوضح درجات التلاميذ في مقرر الرياضيات وليس هنالك صفراً مطلقاً لأن التلميذ الذي يحصل على درجة الصفر في الرياضيات لا يعني أنه لا يفقه شيئاً البتة في المادة بدليل أنه يعرف أن له خمس اصابع في يده الواحدة ويعرف أن له عينين وغير ذلك.

نفس الأمر نلاحظه في المثال رقم 7 الذي يبين متوسط درجة الحرارة الذي يفتقر الىالصفر المطلق أيضاً حيث أن درجة حرارة صفر لا تعني انعدام الحرارة مطلقا بدليل أن هنالك درجة حرارة تحت الصفر.

إذن الصفر في مقياس الفترة ليس بصفرٍ مطلق بل هو صفر نسبي والصفر النسبي لا يُمكن من المقارنة أو النسبية التي تستدعي بدون شك قاعدة مشتركة تتم على أساسها المقارنة.

بسبب الافتقار للصفر المطلق في مقياس الفترة لا تستطيع أن تقارن الفئات والقيم مقارنة نسبية

مثلاً في المثال رقم 7 الذي يوضح درجات الحرارة لا تستطيع أن تقول أن اليوم درجة الحرارة 40 درجة مئوية يعني ضعف حرارة اليوم بدرجة حرارة 20 درجة مئوية.

أما في مثال رقم 8 الذي يوضح أوزان الأطفال وهو مقياس نسبة فإن الطفل بوزن 9 كجم يوزن ضعف الطفل بوزن 4.5 كجم لأنهما يرتكزان على صفر مطلق تتم منه المقارنة والمعايرة.

أ.د.صفية جابر عيد