المربعات النسبية :

Lec7

ينطبق كل ما ذكرناه في الدوائر النسبية على المربعات ، فكلاهما صالح لنفس الاستخدام و لنفس ما نريد تمثيله من بيانات كمية على خرائط التوزيعات . غاية ما في الأمر أن الدوائر أسهل جداً في رسمها من المربعات ، فبمجرد أن نعرف طول نصف قطر الدائرة ، نفتح الفرجار بقدر طول نصف هذا القطر ثم نرسم الدائرة في ثانية أو بضع ثوان . أما رسم المربع فيتطلب بعض الوقت والجهد والدقة ، بل وكثيراً ما يخطئ الكرتوجرافي غير المتمرس في ضبط زوايا وأضلاع المربع . وعلى كل حال ، فالمربعات النسبية شكل آخر من أشكال الرموز النسبية ، ويمكن استخدامه مكان الدائرة لمجرد التنويع وإظهار التأثيرات المتباينة لمختلف الرموز النسبية .

والمربع - كالدائرة - من الرموز النسبية ذات المساحة ، أي أن " الكم " الذي تمثله هذه الرموز يظهر في اختلاف مساحاتها ، وهو كالدائرة يرسم لبيان التوزيعات الاقتصادية والسكانية ، وحينما تكون لدينا كميات نريد تمثيلها بالمربعات النسبية ، مثلا توزيع عدد سكان بعض المدن ، فلا بد أن نتبع نفس الطريقة التي أشرنا إليها في حالة التمثيل بالدوائر ، وتتلخص هذه الطريقة هنا في أن نستخرج الجذور التربيعية للأعداد التي لدينا ، ونعطي لهذه الجذور أطوالا مناسبة و نعتبرها مباشرة أطوال أضلاع للمربعات (أي بدلا من أنصاف أقطار الدوائر) وما دمنا قد عرفنا طول ضلع كل مربع ، فيمكن إكمال شكل المربع ، مع ملاحظة أن يكون مركز المربع على الموضع (منجم - مدينة . . الخ) الذي تريد تمثيله بالمربع النسبي .

وعندما نريد استخدام المربعات النسبية في تمثيل بعض الكميات ، علينا أن نتذكر كل ما عرفناه عن استخدام الدوائر النسبية و نطبقه على المربعات ، والواقع أن المشاكل الفنية واحدة بالنسبة لاستخدام هذين الرمزين ، ومن ثم لن يحل استخدام المربعات المشاكل التي نواجهها حينما نستخدم الدوائر - مثل مشكلة تداخل وتلاحم هذه الرموز المساحية ، وعدم توافقها أحياناً مع أبعاد الخريطة . وحينما نستخدم المربعات النسبية ، يحسن جداً أن نستعين بورقة مربعات في رسم هذه المربعات النسبية .

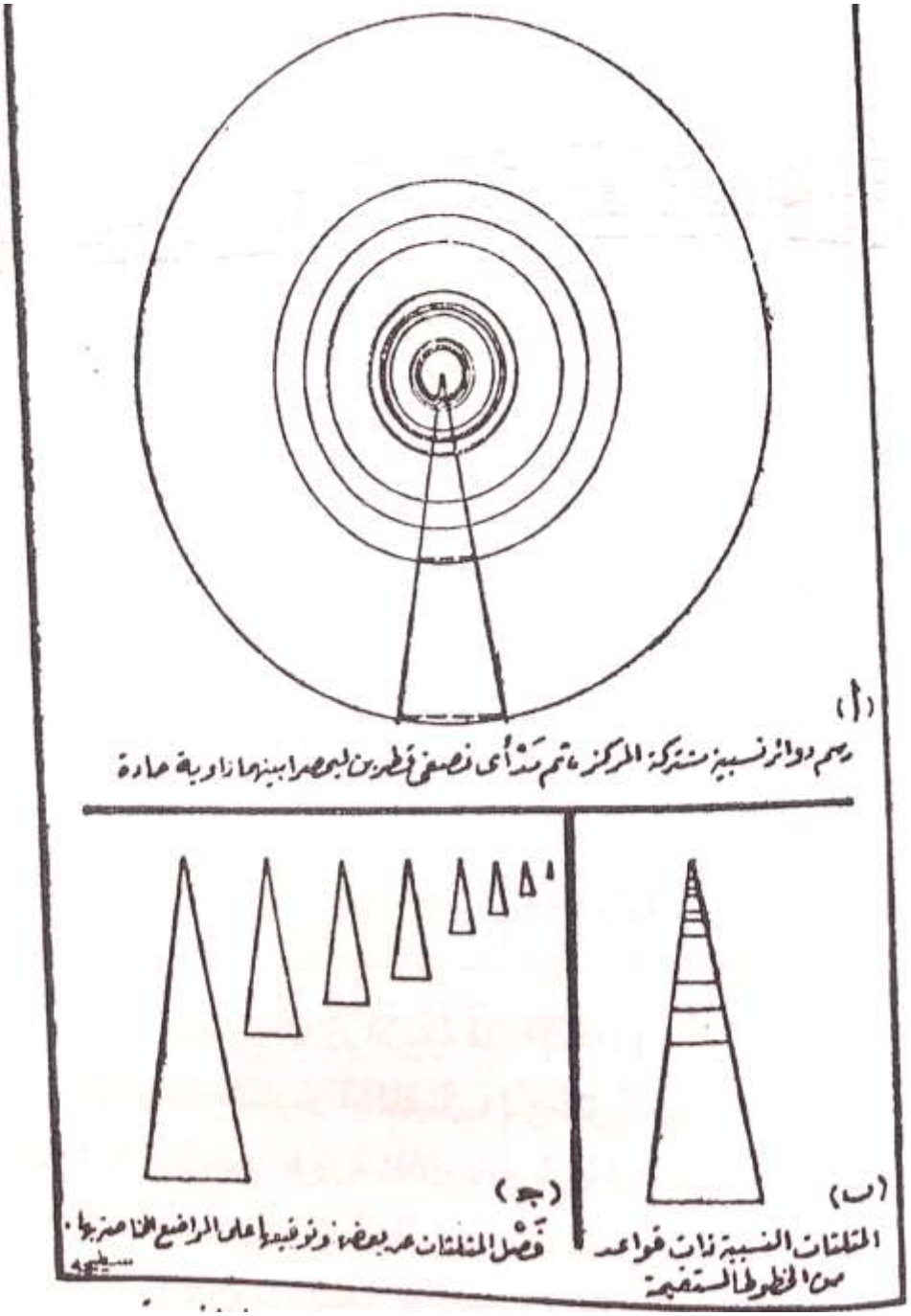
المثلثات النسبية :

يمكن استخدام المثلثات أيضا كرموز كمية ، تنتمي إلى مجموعة الرموز النسبية ذات المساحة . ويخدم استخدام المثلثات النسبية في بعض الأغراض بشكل مدهش مثل استخدامها لبيان إنتاج حقول البترول ، أو إنتاج مناجم الفحم ، أو لبيان كمية الصادرات والواردات في الموانئ المختلفة ، والواقع أن استخدامها في مثل هذه الأغراض عملي و مفيد ، ذلك لأن المثلثات على الرغم من أنها رموز مساحية لا تشغل على رقعة الخريطة إلا مساحات ضئيلة إذا ما قورنت بالمساحات التي تشغلها الدوائر او المربعات . فمثلا ، لا تشغل المثلثات النسبية في شكل (١) أكثر من ٦% من المساحة التي كان من المفروض أن تشغلها الدوائر في حالة استخدامها .

كما يمكن أن نقلل من هذه النسبة أو نزيد منها - كما نريد - في حالة استخدام المثلثات النسبية أضف إلى ذلك أن المثلثات بشكلها المستدق تعطى للكرتوجرافي مرونة وسهولة أكبر في توقيع الرموز النسبية وبيان الكثير من الكميات الممثلة دون مواجهة بعض المشاكل الفنية مثل تلاحم و تداخل الرموز وفي رأينا أن مرونة توقيع المثلثات على الخريطة وندرة حالات تداخلها في بعضها البعض ، هو أهم ما يتميز به هذا الرمز على الرموز النسبية المساحية الأخرى ونقصد بها الدوائر والمربعات .

ولكن استخدام المثلثات النسبية (مع ما فيها من مرونة و ميزات) لم ينشر بين الكرتوجرافيين ولم يصبح شيئا دارجاً أو مألوفاً كالدوائر مثلا . ويرجع ذلك إلى سببين رئيسين . أولهما أن استخدام المثلثات النسبية لتمثيل بيانات كمية يحتاج إلى تطبيق بعض القوانين الرياضية المعقدة وإلى عمليات حسابية مطولة . أما السبب الثاني فهو الجهد الفني الذي يتطلبه رسم المثلثات على الخرائط وضبط زواياها وأبعادها .

ومع ذلك فسوف نوضح فيما يلي طريقة سهلة و عملية لتصميم ورسم المثلثات النسبية ، وذلك باستخراج هذه المثلثات من الدوائر النسبية نفسها .



شكل رقم (١) طريقة انشاء المثلثات النسبية من الدوائر النسبية

ولدينا في المثال التالي جدولا يبين إنتاج أهم حقول البترول المصرية من خام البترول في عام ١٩٦٣ ، وذلك بالمتر المكعب (حجم المتر المكعب يساوي تقريباً وزن الطن المتري) فإذا أردنا تمثيل كميات هذا الإنتاج بطريقة المثلثات النسبية على خريطة فمن الممكن اتباع الخطوات التالية :

١ - نحصل على خريطة مناسبة تبين مواقع آبار البترول المصرية (منطقة خليج السويس) .

٢- نحصل على اعداد كمية الانتاج في كل حقل ثم نرتب هذه الكميات من الاصغر فالأكبر كما في الجدول .

الحقل	الانتاج	الحقل	الانتاج
راس مطارمة	١٦,٦٩٣	عسل	١٢٢,٧٨٠
اكما	٢٢,٠٣٦	راس سدر	١٥٥,٥٨٦
فيران	٣١,٦٦٤	راس بكر	٤٦٧,٤٤١
سدرى	٨٦,١٢٨	راس غارب	٦٦٨,٦٧٦
ابو روديس	١١٠,٩٦٣	بلاعيم بحري	٩٦٥,١٦٨
كريم	١١٢,٠٢٣	بالعيم بري	٣,٣٧٧,٩٧٤

٣ - نستخرج الجذور التربيعية لهذه الأعداد (الكميات) ، ثم نختار لها اطوالا مناسبة بالسنتيمتر أو المليمتر ، لكي تمثل أنصاف أقطار دوائر نسبية سوف نرسمها بالفعل على ورقة شفاف خارجية . ولكن رسم هذه الدوائر سيكون بشكل معين ، وهو أن كل الدوائر ستكون ذات مركز مشترك واحد : فنبدأ برسم أصغر دائرة ثم من نفس مركزها نرسم الدائرة الثانية فالثالثة وهكذا - كما في الشكل رقم (١ - ا).

٤ - نرسم من هذا المركز المشترك خطا مستقيما إلى محيط أكبر دائرة ، وهذا الخط في الواقع عبارة عن نصف قطر الدائرة الكبيرة ، كما أن أجزاءه الأخرى عبارة عن أنصاف أقطار للدوائر الداخلية . نعود إلى نفس المركز المشترك ثم نرسم منه خطا آخر (نصف قطر آخر) بحيث يحصر الخطان فيما بينهما زاوية حادة ، يعتمد مقدار درجاتها حسب ما نريد أن يكون عليه شكل المثلث : اما متساوي الساقين او ضيق القاعدة أو متساوي الأضلاع . . . الخ .

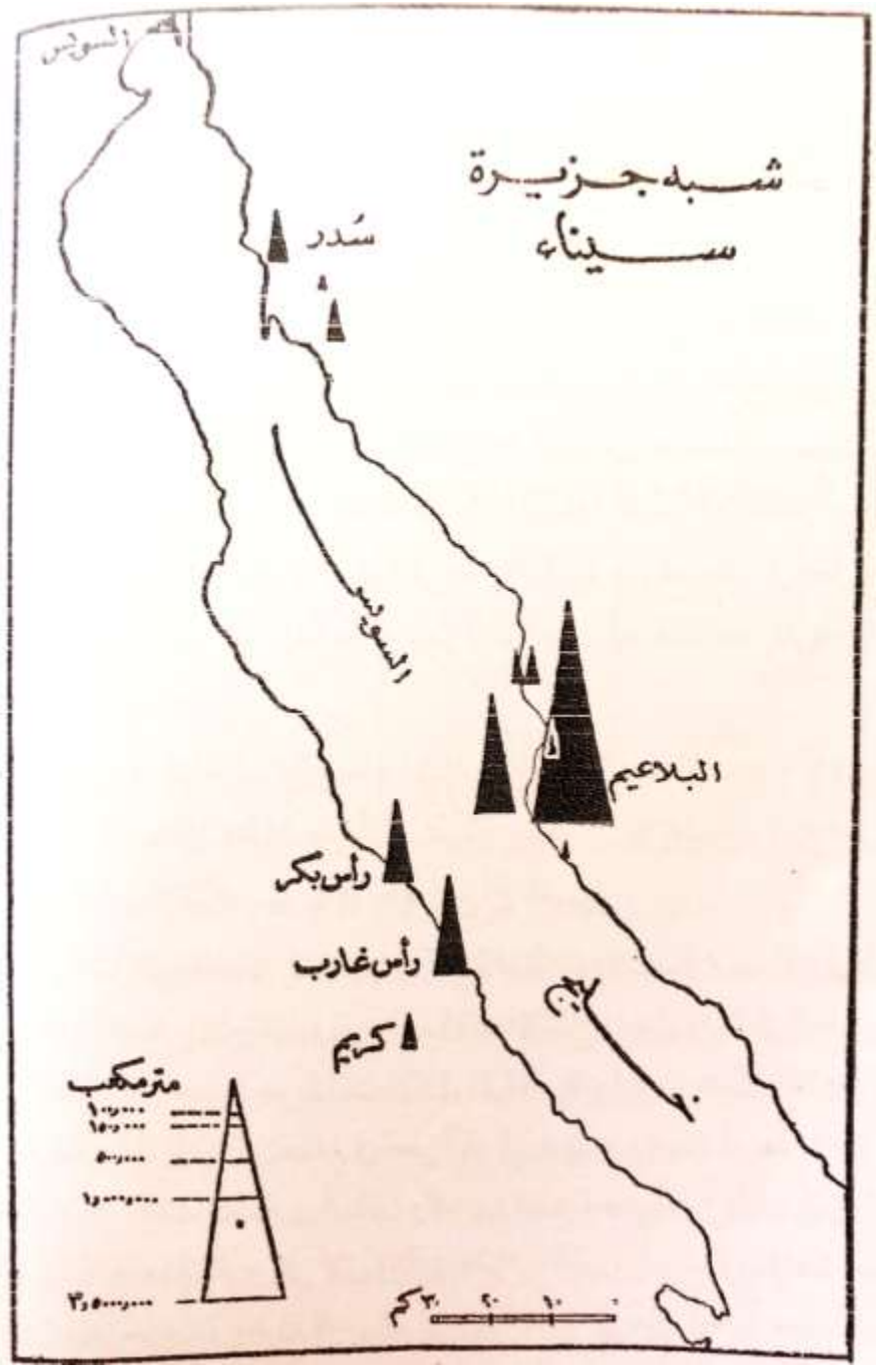
٥- سوف يظهر لنا من هذا الشكل مجموعة من المثلثات المركبة ذات رأس واحد (هو المركز المشترك لكل الدوائر) ولكن قواعدها مختلفة الطول عند محيط كل دائرة ، مع محاولة جعل هذه القواعد خطوطاً مستقيمة بين نقطتي تلاقي نصفي القطر بمحيط كل دائرة ، حتى لا تظل قاعدة المثلث خطاً منحنيا أو جزءاً من محيط الدائرة .

٦- نأتي بورقة شفاف أخرى ونضعها فوق شكل هذه المثلثات المركبة(التي تمثل بدورها قطاعات من هذه الدوائر ، ومساحاتها صحيحة التناسب مع مساحات الدوائر) ، ثم ننسخ هذا الشكل المكون من عدة مثلثات متناسبة مع بعضها البعض ، ونكتب عند قاعدة كل مثلث في هذا الشكل اسم الحقل أو المكان الذي يمثله ، ثم ننتقل بعد ذلك إلى الخريطة الأساسية و نوقع عند كل حقل بترول المثلث الذي يمثل كمية إنتاجه ، ويتم رسم هذه المثلثات بطريقة الشف أيضا (شكل ١) .

ويمكن في النهاية أن نظلل هذه المثلثات باللون الأسود المصمت ، كما في شكل (٢) أو نظللها تظليلا خفيفا أو نتركها بيضاء . كما يجب أن نزود الخريطة بمفتاح لقياس المثلثات - كما في حالة الدوائر النسبية .

وأفضل البيانات التي تستخدم في تمثيلها المثلثات المتناسبة هي - كما ذكرنا - البيانات الخاصة بإنتاج البترول ، وبيانات الإنتاج المعدني والمناطق التعدينية ، ثم البيانات التي تختص بحركة التجارة في الموانئ البحرية . فشكل المثلث يلائم تماماً شكل الأبراج المستخدمة في حفر آبار البترول ، ويحسن في هذه الحالة أن نختار شكل المثلث المتساوي الساقين والضيق القاعدة نسبيا ، كما ينبغي أن نراعي عند رسم هذه المثلثات التي تمثل إنتاج حقول البترول أن تكون قاعدة المثلث فوق الحقل نفسه وينطبق نفس القول على المثلثات التي تمثل إنتاجاً معدنياً معينا مثل الحديد أو الفحم أو الفوسفات ، ولكن يحسن أن يكون شكل المثلث المستخدم في هذه الحالة من النوع المتساوي الأضلاع ، بحيث يظهر كشكل الهرم ، وهو الشكل الملائم لأكوام الإنتاج المعدني .

أما في حالة تمثيل حركة الصادرات والواردات في الموانئ البحرية ،فيحسن استخدام المثلث المتساوي الساقين والضيق القاعدة ، مع مراعاة أن يكون راس المثلث في هذه الحالة فوق موضع الميناء أو المدينة . ويمكن أن تمثل مجموع حركة الصادرات والواردات بمثلث واحد ، أو تمثل حركة الصادرات وحدها بمثلث رأسه على الميناء وقاعدته في البحر ، ثم نمثل حركة الواردات وحدها بمثلث آخر رأسه أيضا على الميناء ولكن قاعدته في اليابس ، بحيث يشبه المثلثان في هذه الحالة ذراعي المروحة .



شكل رقم (٢) انتاج حقول البترول المصرية من خام البترول سنة ١٩٦٣