مجمعات الأعمدة المكعبة Lec9

رأينا كيف يكون تقييم رموز الحجم كالكور والمكعبات أمراً صعبا لغاية بالنسبة لقارئ الخريطة . ولكي نتغلب على هذه الصعوبة ، يمكن أن نستخدم بدلا من الكور والمكعبات الشكل البياني الذي يعرف كمية باسم "مجمعات الأعمدة المكعبة" أو كتل المكعبات ، block - piles وهذه طريقة كرتوجرافية طورها " ايروين رويس " E. Reitz . في سنة ١٩٤١ ، حينما استخدم هذه الطريقة لبيان بعض مظاهر الإنتاج المعدني في الولايات المتحدة الأمريكية

فقد قسم رويس الفراغ الهندسي للشكل الحجمي إلى وحدات قياسية يمكن عدها . والعنصر الأساسي في هذه الطريقة عبارة عن مكعب صغير متساوي الأضلاع والجوانب ، وله مدلول كمي (كما في طريقة التوزيع بالنقط) ، فمثلا يمكن أن نفترض أن المكعب القياسي يمثل ٢٠,٠٠٠ نسمة ، أو يمثل نصف مليون طن . . إلخ .

ومن ثم يمكن تمثيل كميات عظيمة التفاوت والاختلاف ، وذلك بتركيب هذه المكعبات القياسية الصغيرة بعضها فوق بعض إلى عدد معين : خمسة أو عشرة مكعبات ، بحيث تمثل عموداً من المكعبات . أما بعد هذا الارتفاع فتوضع أعمدة المكعبات إلى جوار بعضها البعض . وفي حالة وجود كسور أو أجزاء من هذه الأعمدة المكعبة ، فعادة ما ترسم هذه الكسور في مقدمة الشكل الكعب حتى يسهل عد المكعبات الصغيرة في هذه الكسور (شكل ٤) .

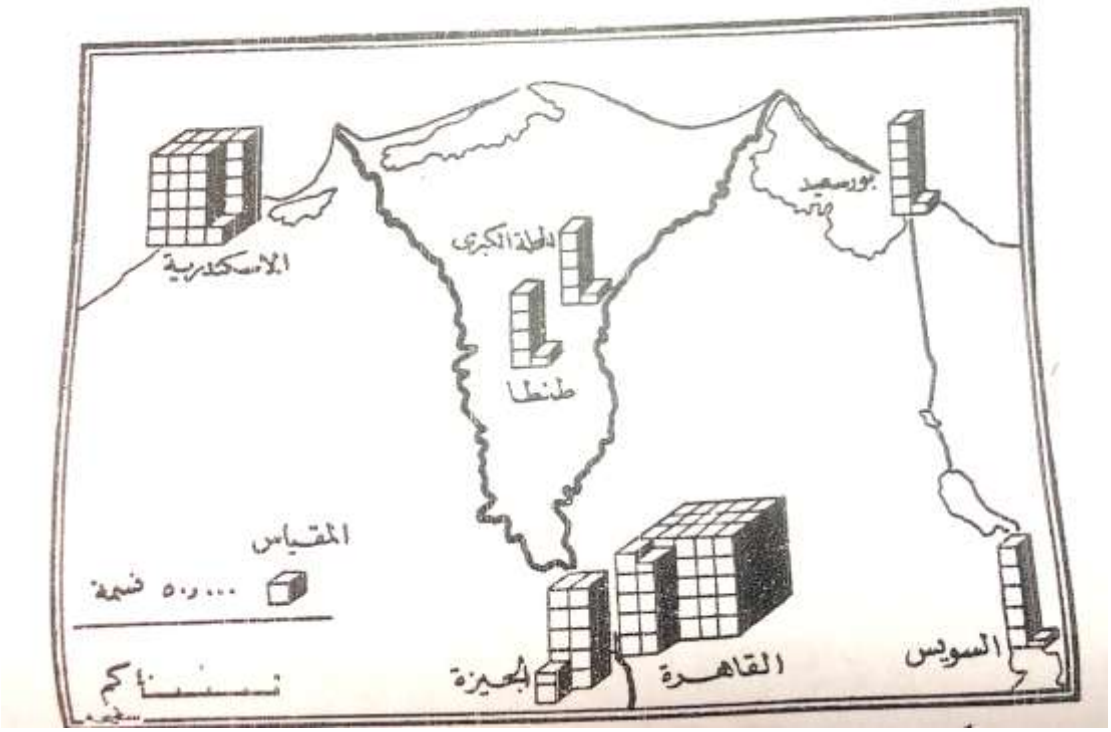
ومن أهم مزايا هذه الطريقة أن المكعبات القياسية فيها يمكن عدها كما يسهل قياسها . كذلك يمكن كتابة اسم الموقع أو السلعة على هذا الشكل مباشرة ، وعادة ما نختار طولا مناسبا لأضلاع وجوانب المكعب القياسي ، مثلا ٣ ملليمتر أو حول هذا القدر ويجب دائما أن نستعين بورقة مربعات عند رسم هذه الأعمدة المكعبة ، ولا شك أن هذه الطريقة مفيدة وعملية حينما تستخدم في التوزيعات العظيمة للتركيز المكاني ، مثل توزيع سكان المدن او توزيع الإنتاج المعدني والصناعي .

اما كيف ترسم هذه الكتل المكعبة ، فيمكن أن نعرف كيفية تصميم هذا الشكل من المثال التالي : نفرض أن لدينا كميات من إنتاج معدني معين ، من بينها المقدار ٦٥,٠٠٠ طن .

فإذا اخترنا المدلول الكمي للمكعب القياسي = ١٠٠٠ طن

إذن سوف يكون عدد المكعبات القياسية المطلوب رسمها $\frac{65000}{1000}$ = ٦٥مكعباً ، ولما كان كل عمود مكعبات سيشمل ١٠ مكعبات قياسية ، فسوف نحتاج في هذه الحالة إلى ٦,٥ عمود مكعبات (لأنه $\frac{65}{10}$ = ٦,٥ عمود مكعبات) ،

بعد ذلك نرسم على ورقة المربعات ٦ أعمدة كاملة وأمامها نصف عمود - يتكون من خمس مكعبات قياسية صغيرة . وعلى كل حال ، فإن تنظيم الشكل متروك في النهاية لذوق الرسام نفسه .



شكل (٤) المدن المصرية التي يزيد عدد سكان كل منها
على ٢٠٠,٠٠٠ نسمة (١٩٦٦)

طرق التوزيع بالخطوط الانسيابية

أشرنا في سابقا إلى أن هناك نوعين من رموز الخط الكمية ، نوع يسمى بالخط الانسيابي Flow line وتسمى خرائطه بخرائط الخطوط الانسانية أو خرائط الحركة ، Dynamic maps ، حيث يتغير سمك الخطوط المرسومة فيها حسب تغير قيمة الكميات التي تمثلها هذه الخطوط . أما النوع الثاني من رموز الخط الكمية فهي ما يعرف بخطوط التساوي (مثل خطوط الكنتور) ، وهي ببساطة خطوط تربط النقط التي لها نفس القيمة ـ أو من المفروض أن تكون لها نفس القيمة

ولا يعني انتماء هذين النوعين من الخطوط إلى فئة واحدة من الرموز الخطية ـ هي رموز الخط الكمية ـ أن هناك علاقة أو تشابها بينهما . فالواقع أنهما مختلفان تماما من حيث المفهوم والشكل الكرتوجرافي ، وكذلك من حيث نوع الظاهرات التي يمكن تمثيلها بأي من هذين الرمزين . ولهذا ، فقد خصصنا لدراسة كل رمز خطي منهما فصلا قائماً بذاته .

الخطوط الانسيابية

طريقة تمثيل الكميات الموزعة على طول خط ما طريقة سهلة الفهم والوصف وربما كانت أسهل الطرق المستخدمة في كل أنواع الخرائط الكمية ، وذلك لأن أسلوبا واحداً فقط هو المستخدم فيها بشكل شائع وشامل . ويتلخص هذا الأسلوب في رسم خط على طول كل طريق أو اتجاه بحيث يتناسب سمكه مع كمية الحركة المارة على هذا الطريق أو ذلك الاتجاه . ولما كانت هذه الخطوط تمثل " انسياب " ، حركة الكميات (سواء لكمية السلع أو وسائل النقل أو الهجرات) على طول الطرق والاتجاهات المختلفة ، فقد أطلق على هذه الخطوط مصطلح " خطوط انسيابية " كما سميت خرائطها باسم " خرائط الحركة " لأنها تبين الطرق والاتجاهات التي تتبعها السلع أو الهجرات في حركتها وانتقالها بينما ينقل سمك الخط الانطباع الكمي لحركة الظاهرة إلى ذهن القارئ .

وقد ظهر استخدام هذا النوع من رموز الخط الكمية منذ بداية النصف الثاني من القرن الماضي ، حينما أصبحت أوربا تفكر بوعي إحصائي ، ففي تلك الفترة كانت هناك عوامل مختلفة تضافرت على تطور و استخدام هذا الرمز السهل الفهم ، ومن هذه العوامل : تطور النقل بالسكك الحديدية والتزايد السريع لحركة السلع المنقولة بالسكك الحديدية والقنوات المائية ، وكذلك تطور استخدام الرموز في التمثيل الإحصائي ولا تزال الخطوط الانسيابية تستخدم حتى اليوم بنفس الطريقة ، وذلك لتمثيل انسياب الحركة لأي شيء : من المواد الخام المعدنية إلى حركة مرور السيارات على الطرق .

ومن السهل إدراك الطريقة الفنية المتبعة في إنشاء الخطوط الانسيابية ، وهي تشبه إلى حد كبير الطريقة التي تتبع عند التوزيع بالنقط الكمية . فكما أننا نختار مدلولا كيا للنقطة ، ونقسم عليه الكميات التي لدينا لكي نعرف عدد النقط التي سنوقعها ، نختار أيضاً في طريقة الخطوط الانسيابية وحدة سمك ، مناسبة - مثلا واحد ملليمتر يمثل ١٠٠٠ طن ، إذن كمية مقدارها ٥,٠٠٠ طن يجب تمثيلها بخط سمكه ٥ مم ، وكمية أخرى مقدارها ٧,٦٥٠ طن يمثلها خط سمكه ٨ ملليمتر تقريباً ، وهكذا فالوحدة التي نختارها لسمك الخطوط ينبغي أن نقسم عليها كل الكميات المراد تمثيلها على طول الخطوط أو الطرق ، ومن ثم نعرف السمك المناسب لكل خط يمثل كمية معينة .

وحينما نريد تصميم خريطة انسيابية ، نبدأ بورقة شفافة نتتبع عليها بالقلم الرصاص الطرق والاتجاهات المراد دراسة الحركة عليها ، ثم نفحص أعلى واقل الكميات التي لدينا ، ونختار "وحدة سمك " أو مقياس رسم لسمك الخطوط ، بحيث يكون هذا المقياس (السمك) مناسبا للخريطة التي أمامنا ، ثم نبدأ في رسم الخطوط التي سنجد أن سمكها سيختلف تبعاً للكميات التي تمثلها ، وسنجد في النهاية ان هذه الخريطة تشبه النظام العضوي للدورة الدموية من عروق وشرايين في جسم الإنسان ، وانها – أي الخريطة – تنقل الى ذهن القارئ صورة حية لانسياب الحركة الخاصة بهذه الكميات .

وينبغي ان نحافظ على وحدة سمك أي خط من هذه الخطوط ولهذا يحسن ان نستخدم عند رسمها فرجارا مزدوج السن ، او قلم جدول مزدوج ، ثم نملا ما بين الخطين بالحبر الأسود .

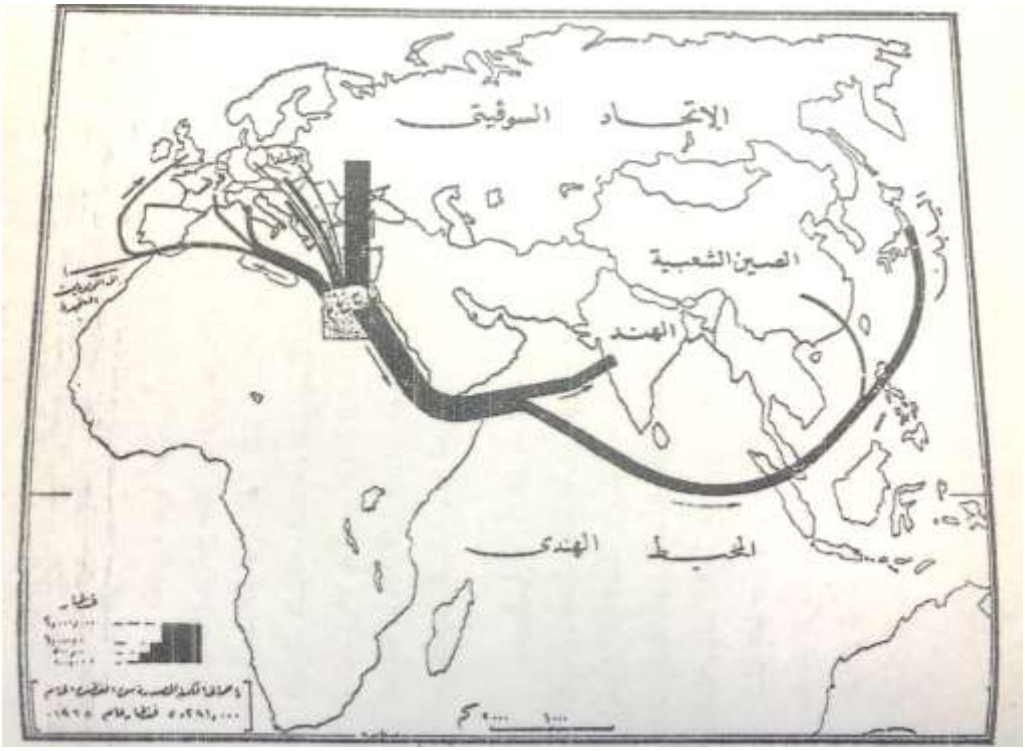
وهناك طريقة أخرى لتمثيل هذه الخطوط الانسيابية ، فبدلا من طمس كل سمك الخط الانسيابي باللون الأسود ، يمكن أن نرسم حزمة من الخطوط المتوازية والمتقاربة على طول الطريق . فمثلا إذا كان الخط الواحد في هذه الحزمة يمثل مليون طن ، فسوف تحتاج كمية مقدارها ٧ مليون طن إلى سبعة خطوط متوازية (حزمة) لكي تمثلها . مع ملاحظة أننا مضطرون إلى عملية التقريب الحسابي في رسم كل أنواع الخطوط الانسيابية فمثلا إذا كانت لدينا كمية مقدارها ٦,٨ مليون طن فسوف نعتبرها سبعة ملايين طن وتحتاج إلى سبعة خطوط أيضا في المثال السابق . أما إذا كانت هذه الكمية ٦,٤ او ٦,٣ مليون (أي أن الكسر أقل من نصف العدد الصحيح) ، فسوف نعتبرها ٦ مليون فقط وتحتاج إلى ستة خطوط ، وهكذا . وفي حالة إذا ما كان لدينا كمية مقدارها اقل من نصف مليون فيمكن تمثيلها بخط متقطع أو بخط من النقط الصغيرة .

والخطوط الانسيابية إما أن ترسم على شكل منحنيات عامة سلسلة 8m:0th ، أو على شكل خطوط مستقيمة ذات زوايا عند انحناءاتها ، وغالبا ما نرسم رأس سهم عند نهاية كل خط انسيابي لكي تبين اتجاه الحركة ، ولو أن تغير السمك والزاوية عندما تدخل " الروافد " ، إلى الخطوط الرئيسية كثيرا ما يبين الانسياب بطريقة ملائمة، وعلى كل حال ، يمكن أن نرسم أسهما صغيرة بجانب الخط الانسيابي و موازية له لكي تبين الاتجاه (شكل ٥) ، أو لتبين اتجاه الحركة في حالة الاتجاهات المضادة - مثلا حركة السلع الصاعدة على طول نهر وحركة السلع المتجهه نحو مصبه ، وذلك على كلا جانبي النهر و بالطبع ، سوف يزداد أو يقل سمك الخطوط عندما تتغير الكميات الممثلة ، ولكن بين " الروافد " ينبغي أن يحافظ الخط الرئيسي على سمك منتظم . كما يحسن أن يكون دخول ، الروافد إلى الخط الرئيسي دخولا متدرجاً وسلساً ، حتى يزيد المفهوم المرئي للحركة .

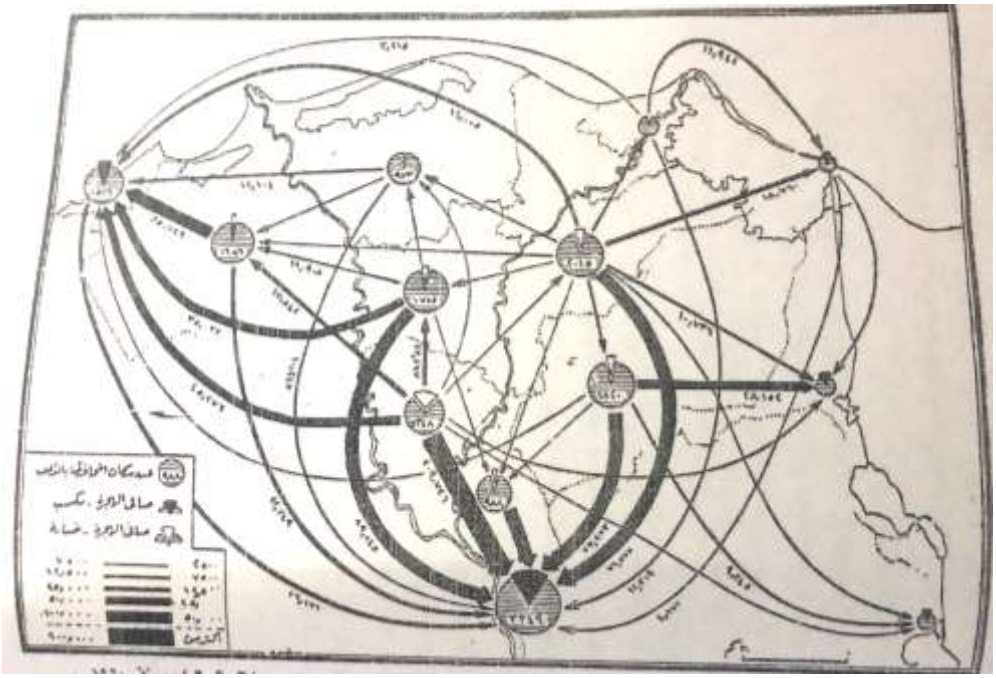
اهم المشكلات الفنية في خريطة الخطوط الانسيابية :

رغم أن فكرة تمثيل الكميات بخطوط انسيابية فكرة ناجحة تماما ، إلا أن طريقة التوزيع بها لا تخلو أيضاً من بعض المشاكل الفنية التي لا مناص من مواجهتها عند تصميم مثل هذه الخريطة . على أن هذه الصعوبات الفنية - من حسن الحظ - بسيطة و يمكن التغلب عليها بوسيلة أو بأخرى .
والمشكلة الأساسية هنا تتمثل في سمك الخطوط . فن المفهوم بالطبع أن مقياس سمك الخطوط هنا هو مقياس" خطى " linear ، وكما هو الحال في كل المقاييس الخطية ، نجد أن الكميات ذات المدى الكبير والمتزايد ليس من السهل استيعابها والتوفيق بينها على الخريطة .
في بعض الحالات نجد أن التفاوت بين الكميات التي لدينا عظيم لدرجة أن قيمة سمك الوحدة التي اخترناها بشكل مناسب سوف تجعل سمك الخطوط الممثلة للكميات العظمي كبيراً جداً وفي مثل هذه الحالات نجد أنفسنا مضطرين إلى اختزال سمك الخطوط ، بأن نجعل أرفع الخطوط المصمتة يمثل الكمية الثالثة مثلا في الترتيب التصاعدي ، ونمثل أصغر كمية والتي تليها بخط من النقط و خط متقطع . بل و نضطر أحياناً إلى تقليل أو اختزال سمك الخطوط إلى الربع وذلك بأن نختار وحدة السمك على أساس مقدار الكمية الرابعة بينما نمثل الكمية الأولى وهي الصغرى بخط من النقط الصغيرة ، والكمية التي تليها بخط من الشرط القصيرة ، والكمية الثالثة بخط من الشرط الطويلة ، ثم نرسم أرفع خط مصمت (كامل) ليمثل الكمية الرابعة ، ونستمر على أساس سمك هذا الخط في تمثيل الكميات التالية ويتفق ثقاة الكرتوجرافيين على أنه من الممكن كتابة القيم الحقيقية بالأرقام على هذه الخطوط الانسيابية وذلك لكي تنقل للقارئ معلومات أكثر دقة .

على أن هذا الأسلوب من التحايل قد لا يصلح كحل حاسم في حالة تمثيل كثير من الكميات والتي نجد التفاوت بينهما عظيما جدا ، فأحيانا تكون لدينا كميات مقدارها من ٥٠ إلى ١٠٠ مرة قدر كميات أخرى وحينما نضطر إلى التعامل مع مثل هذه القيم والكميات العظيمة المدى ، ينبغي أن نستخدم مقياساً من الفئات المتدرجة السمك للخطوط ، أي نختار سلسلة من الخطوط المتدرجة السمك حيث يمثل كل خط ذي سمك معين مدى كمي معين ، مثلا الخط الذي سمكه ١ مم يمثل المدى الكمي من ٥٠٠ - ١٠٠٠ ، والخط الذي سمكه ٢ مم يمثل المدى الكمي من ١٠٠٠ - ٢٠٠٠ ، والخط الذي سمكه ٤ مم يمثل المدى الكمي من ٢٠٠٠ - ٤٠٠٠ وهكذا ومن المناسب جداً في هذه الحالة أن نكتب العدد الحقيقي للكميات الممثلة على طول الخطوط . وفي شكل ٦ نرى مثالا واضحا لمثل هذا النوع من خرائط الخطوط الانسيابية .



شكل ٥ صادرات القطر الخام المصري الى اهم دول العالم سنة ١٩٦٨



شكل ٦ صافي حركة الهجرة من والى محافظات الوجه البحري ومحافظات المدن سنة ١٩٦٠