مجلة الآداب والعلوم الإنسانية
المجلة العلمية لكلية الآداب
جامعة المنيا
مجلد
ص ص

قياسات كمية مقترحة لبعض الظاهرات الجغرافية

د٠ احمد محمد عبد العال
أستاذ الجغرافيا المساعد
كلية تربية الفيوم ـ جامعة القاهرة

تقديم

تهدف هذه الدراسة إلى عرض بعض المعالجات الرياضية المقترحة التي استخدمت خلال دراسة ظاهرات جغرافية بشرية أساساً [١]، كتلك المتعلقة بجغرافية المدن عموماً ، ووظائف هذه المدن على وجه الخصوص ، أو بتوزيع المراكز العمرانية الريفية ، أو باقتراح مقاييس لتحديد مستويات التنمية في إطارات مكانية محددة ـ كمحافظات مصر على سبيل المثال ـ أو لقياس الهيمنة الحضرية على مستوى هذه الإطارات ، وهى المعالجات التي يمكن ـ بشيء من التعديل ـ أن تستخدم في مجالات البحث الجغرافي الأخرى حسب طبيعة كل دراسة ، وهذه المعالجات هي :

١ ـ معدل التشخيص الوظيفي ٢ ـ درجة التخصص الوظيفي ٣ـ درجة حضرية وظائف المدينة ٤ـ درجة التفرد الوظيفي للمدينة ٥ـ معدل الانتقال الحجمي المدني ٦ـ درجة حضرية المدينة ٧ـ معدل التنوع الفئوي ٨ ـ معدل التفرد الوظيفي ٩ـ درجة مؤشر التنمية ١٠ـ مؤشر مرتبة التنمية ١١ـ مؤشر حالة التنمية ١٢ـ متوسط نصيب المدينة الأخرى من المدينة الأولى ١٣ ـ مؤشر التقارب الحجمى ١٤ ـ مؤشر درجة هيمنة المدينة الأولى ١٥ ـ مؤشر حدة هيمنة المدينة الأولى ٠

١.معدل التشخيص الوظيفي

تم الوصول إلى هذا المعدل عن طريق تقسيم أعلى نسبة عمالة في نشاط اقتصادي ما في مدينة ما ـ نسبة المدينة الأولى في هذا النشاط ـ إلى ثلاثة أجزاء يمثل الجزء الواحد منها " ثلث " قيمة هذه النسبة ، وذلك كما يلي : ـ

الجزء	٪ من أعلي نسبة عمالة	
	حد أدنى	حد أعلي
الأول	٦٦,٦	١٠٠
الثاني	٣٣,٣	٦٦,٦
الثالث	اقل من ٣٣,٣	

ومن ثم أمكن تقسيم الظاهرات ـ مراتب المدن ـ إلى ثلاث مراتب وظيفية [٢] هي :

١.مدن المرتبة الأولى :

وتتراوح نسبة الواحدة منها في النشاط الاقتصادي المذكور بين ٦٦,٦٪ و١٠٠٪ من معدل التشخيص المختار ـ وهو أعلي نسبة عمالة له بين كافة المدن .

٢.مدن المرتبة الثانية :

وتتراوح نسبة الواحدة منها في النشاط الاقتصادي المذكور بين ٣٣,٣٪ واقل من ٦٦,٦٪ من معدل التشخيص .

٣.مدن المرتبة الثالثة :

وهى المدن التي قلت نسبة الواحدة منها عن ٣٣,٣٪ من معدل التشخيص المحدد .

وقد طبقت هذه المعادلة عند اقتراح التصنيف الوظيفي الثلاثي للمدن المصرية ، ومثال ذلك : وظيفة النقل ، التي كانت أعلي نسبة للعاملين بها هي ٢٠,٣٪ ، وقد انحصرت مدن المرتبة الأولى بين ٢٠,٣٪ كحد أعلي ،

وما يوازى ٦٦,٦٪ من هذه النسبة ـ أي ١٣,٨٪ كحد أدنى ، في حين انحصرت مدن المرتبة الثانية بين النسبة الأخيرة كحد أعلى وما يوازى ٣٣,٣٪ من النسبة الأعلى ـ أي ٦,٨٪ كحد أدنى ، أما مدن المرتبة الثالثة فهي التي قلت نسبة الواحدة منها عن ٦,٨٪ ، أي اقل من ٣٣,٣٪ من معدل التشخيص المذكور [٣] .

٣ . درجة التخصص الوظيفي

تطلب الحصول علي هذه الدرجة أولا الحصول على " الدرجة الفئوية " categorical degree للمدينة في كل نشاط اقتصادي ، والتي تطلب الوصول إليها هي الأخرى ضرورة الحصول على " المرتبة النسبية " relative rank للمدينة .

ويقصد بالمرتبة النسبية مجموعة النسب المئوية للعاملين بنشاط اقتصادي ما والمنحصرة بين رقمين صحيحين مثل النسب المئوية من ١٢٪ إلى ١٢,٩٪ ، وكلها تنحصر بين الرقمين ـ النسبتين المئويتين ـ الصحيحين ١٢٪ و١٣٪ ، أما الدرجة الفئوية فيقصد بها موقع المرتبة النسبية من مجموع فئات النشاط الاقتصادي .

ولكل نشاط اقتصادي مجموعة من المراتب النسبية حسب نسب العاملين به على مستوى كافة مدن الدراسة ، فعلى سبيل المثال كان عدد المراتب النسبية لوظيفة النقل في مدن مصر عام ١٩٧٦ـ والتي كانت أعلي نسبة للعاملين بها هي ٢٠,٣٪ ـ وهى النسبة المئوية الخاصة بمدينة بورسعيد هو ١٩ مرتبة [٤] ، ومن ثم كانت المرتبة النسبية لهذه المدينة تحمل رقم [١] لان نسبتها المئوية تقع ما بين ٢٠٪ و٢١٪ ، وعليه أمكن الوصول إلى الدرجة الفئوية لهذه المدينة كما يلي (١ ÷ ١٩) × ١٠٠ = ٥,٣ ، أي بقسمة المرتبة النسبية للمدينة في وظيفة النقل ورقمها ١ على عدد المراتب النسبية لهذه الوظيفة وعددها ١٩ مرتبة ، وضرب الناتج في ١٠٠ ، ومن ثم أمكن تحديد

درجة التخصص الوظيفي degree of functional specialization للمدينة بطرح درجتها الفئوية من ١٠٠ هكذا :

١٠٠ ـ ٥,٣ = ٩٤,٧ ، وذلك باستخدام المعادلة المقترحة التالية [٥] :

$$\text{درجة التخصص الوظيفي} = \left(\frac{\text{م ن}}{\text{مج م ن}}\right) \times ١٠٠ - ١٠٠$$

أو

$$\left(\frac{\text{المرتبة النسبية للمدينة في نشاط اقتصادي ما}}{\text{مجموع المراتب النسبية للنشاط الاقتصادي المذكور}}\right) \times ١٠٠ - ١٠٠$$

وهي في حالة مدينة بور سعيد كما يلي :

(١ ÷ ١٩) × ١٠٠ ـ ١٠٠ = ٩٤,٧

٣ ـ درجة حضرية وظائف المدينة

وتدل هذه الدرجة على مدى اقتراب وظائف المدينة من وظيفة الصناعة التي تأتي في مقدمة الوظائف المدنية حسب الترتيب الحضري للوظائف المُدنية وهو : الصناعة ، الخدمات ، النقل ، التجارة ، التشييد ، وأخيرا الزراعة [٦] ، ومدى ابتعادها عن الحرفة الأخيرة ، وقبل الوصول إلى هذه الدرجة ينبغي معرفة كل من : الفئة الوظيفية العامة ، والفئة الوظيفية الحضرية للمدينة ، ويقصد بالفئة الوظيفية العامة النشاطين الاقتصاديين الأول والثاني للمدينة حسب ترتيب نسبة العمالة في كل منهما كفئة "الخدمات والتجارة " ، أو فئة "الصناعة والخدمات" إذا كانت المدينة ذات وظيفتين حسب التصنيف الوظيفي الثلاثي المقترح ، وكفئة " الصناعة" أو "الزراعة" إذا كانت ذات وظيفة واحدة [٧] ، أما الفئة الوظيفية الحضرية فيقصد بها فئة المدينة الوظيفية بعد ترتيب وحدتيها حضريا ، فقد تكون هذه الفئة بصورتها العامة تتألف من "الزراعة والخدمات" ، ولكن بعد ترتيبها حضريا تصبح "الخدمات والزراعة" [٨] .

وقد تم الوصول إلى درجة حضرية وظائف المدينة عن طريق حساب عدد مرات تكرار حرفة الزراعة بين وحدات الفئات الوظيفية الحضرية للمدن ، ثم طرح الناتج من ١٠٠ ، وإذا كانت الفئة الوظيفية تتألف من وحدة واحدة كفئة : "الصناعة " أو فئة " التجارة " مثلا ، فإنها تحسب كوحدتين متكررتين [٩] ، وذلك كما يلي :

$$\text{١٠٠ - } \left(\frac{\text{مجموع وحدات الفئات الوظيفية الحضرية للمدينة}}{\text{تكرار حرفة الزراعة بين هذه الفئات}}\right) \times \text{١٠٠}$$

$$\text{أو : ١٠٠ - } \left(\frac{\text{مج و ف و}}{\text{ك ز}}\right) \times \text{١٠٠}$$

وقد استخدم هذا المؤشر لتحديد درجات حضرية المدن المصرية عام ١٩٧٦ على مستوى المحافظات ، ومثال ذلك محافظة الدقهلية ، التي كان عدد مدنها في ذلك التاريخ عشر مدن لها عشر فئات وظيفية مجموع وحداتها الوظيفية عشرون وحدة تكرر ذكر حرفة الزراعة بينها مرتين ، ومن ثم استخلص المؤشر المذكور كما يلي :

$$\text{١٠٠ - } \left(\frac{\text{٢}}{\text{١٠}} \times \text{١٠٠}\right) = \text{٩٠}$$

٤ . درجة التفرد الوظيفي للمدينة

وقد تم الوصول إليها عن طريق قسمة عدد الفئات الوظيفية للمدينة ـ عامة أو حضرية ـ حسب التصنيف الوظيفي المقترح ، على عدد مدن المحافظة ، ثم ضرب الناتج في ١٠٠ هكذا :

ع ف و

درجة التفرد الوظيفي = (ــــــــــــــ) × ١٠٠

ع م

عدد الفئات الوظيفية لمدن المحافظة

أي = (ــــــــــــــــــــــــــــ) × ١٠٠

عدد مدن المحافظة

ويقصد بدرجة التفرد الوظيفي مدى تعدد وظائف مدن المحافظة ، وكلما كان الرقم الناتج كبيرا كلما قلت الفئات الوظيفية لمدن المحافظة ، أما إذا كان الرقم الناتج صغيرا فهذا يعنى تعدد وظائف هذه المدن ، ولا ينطبق هذا على المحافظات إلى تتألف من مدينة واحدة ــ المحافظات الحضرية ــ لان الرقم الناتج [١٠٠] في هذه الحالة سببه أن هذه المحافظة تضم مدينة واحدة كمحافظة القاهرة في عام ١٩٧٦ " مثلا " التي تم الوصول إلى درجة تفردها الوظيفي هكذا :

١

ــ × ١٠٠ = ١٠٠

١

أما محافظة الشرقية " كمثال " والتي بلغ عدد الفئات الوظيفية لمدنها الاثنتى عشرة سبع فئات ، فقد كانت درجتها هي ٥٨,٣ ، وذلك حسب المعادلة التالية :

٧

ــ × ١٠٠ = ٥٨,٣ درجة

١٢

٥ . معدل الانتقال الحجمي المدني

ويقصد به مدى انتقال مدن فئة حجمية معينة إلى فئة ـ أو فئات ــ حجمية اكبر ـ أو اصغر ـ ما بين تعدادين سكانيين متتاليين [١٠] ، وقد تم الوصول

إليه عن طريق معرفة نسبة المدن المنتقلة من الفئة الحجمية إلى عدد مدن هذه الفئة بالمعادلة التالية :

معدل الانتقال المدني (م ÷ ع) × ١٠٠

حيث م هى عدد المدن المنتقلة ، ع هى إجمالي عدد مدن الفئة ٠

ومثال ذلك معدل انتقال المدن المصرية من الفئة الحجمية الأقل من ١٠ آلاف نسمة في تعداد عام ١٩٧٦ إلى الفئة الأعلى في تعداد عام ١٩٨٦ ، فقد كان عدد هذه المدن في التعداد الأول ١٦ مدينة ، انتقل منها إلى الفئة التالية ـ الفئة ١٠ ـ ٢٠ ألف نسمة ـ ٥ مدن ، ومن ثم فقد حسب معدل انتقالها كما يلي :

(٥ ÷ ١٦) × ١٠٠ = ٣١,٣ ، والرقم الأخير يدل على النسبة المئوية لتغير عدد مدن الفئة عام ١٩٨٦ عما كان عليه في عام ١٩٧٦ ٠

٦ ـ درجة حضرية المدينة

وهى تشبه مؤشر درجة حضرية وظائف المدينة ، ولكن الفارق بينهما هو أن هذا المؤشر قد اعتمد في الوصول إليه على وظائف المدن حسب الأنشطة الاقتصادية لقواها العاملة ، أما هذه الدرجة فقد اعتمد في الوصول إليها على وظائف المدن حسب استخدامات الأرض بها ، ومن ناحية أخرى فان مؤشر درجة حضرية وظائف المدينة ينتج عن قسمة مجموع وحدات الفئات الوظيفية الحضرية للمدينة على عدد مرات تكرار حرفة الزراعة بين هذه الفئات ، أما الدرجة الحضرية فتنتج عن طريق المعادلة التالية :

د = س + [م ـ ز] ، حيث (د) تعنى الدرجة الحضرية للمدينة ، و(س) تعنى نصيب المدينة من إجمالي سكان مدن المنطقة ، و (م) تعنى نصيب المدينة من إجمالي مساحة استخدام الأرض المدني بالمنطقة ، و (ز) تعنى نصيب المدينة من مساحة استخدام الأرض الزراعي في المدن المذكورة ٠

ولقد استخدمت هذه المعادلة لتحديد درجات حضرية المدن السعودية [١١] حيث قسمت هذه المدن إلى ثمان مجموعات حسب نصيب المدينة من استخدامات الأرض الستة المعتمدة في تلك الدراسة وهى : استخدام الأرض الصناعي ، الحكومي ،المرافقي ، التجاري ، السكنى/التجارى (المختلط) ، واستخدام الأرض الزراعي ، وهذه المجموعات هى :

١.مجموعة مدن الاستخدامات الأرضية الستة :

حيث انقص ناتج طرح (ز) من (م) بمعدل السدس " قبل إضافته إلى (س) للحصول على (د) ، وذلك لأنها تضم استخدام الأرض الزراعي ، على أن يزيد الرقم الخاص بالمدن السالبة منها بمعدل السدس أيضا ، ومثال ذلك مدينة الرياض ـ وهى مدينة موجبة ـ حيث كان ناتج طرح (ز) من (م) هو ١٢,٨١، أنقص بمعدل السدس فأصبح ١٠,١٥ ، أضيف إلى الرقم الخاص بنصيبها من جملة سكان مدن الدراسة وهو ١٩,٣٧ فاصبح الرقم النهائي هو ٢٩,٥٢ ، وهو ما يعبر عن درجة حضريتها ، أما مثال المدن السالبة فهو مدينة النماص حيث كان ناتج طرح (ز) من (م) ـ ١,١٧ ، زيد بمعدل السدس ليصبح ـ ١,٣٧ ، أضيف إلى الرقم الدال على نصيبها من سكان مدن الدراسة وهو ٠,١٢ فاصبح الرقم الناتج ـ ١,٢٥ ، وهو ما يمثل درجتها الحضرية [١٢] .

٢.مجموعة مدن الاستخدامات الأرضية الخمسة ـ بما فيها الاستخدامين الصناعي والزراعي :

حيث انقص ناتج طرح (ز) من (م) بمعدل الخمس ، قبل إضافته إلى (س) للحصول على (د) ، وذلك لأنها تضم استخدام الأرض الزراعي ، على أن يزيد الرقم الخاص بالمدن السالبة منها بمعدل الخمس أيضا ، كما هو الحال بالنسبة للمدن السالبة في المجموعة السابقة .

مجموعة مدن الاستخدامات الأرضية الخمسة ــ بدون الاستخدامين الصناعي والزراعي :

حيث حسب ناتج الطرح الخاص بها كاملا ، على أن يزيد الرقم الخاص بالمدن السالبة منها بمعدل الخمس أيضا ٠

٣. مجموعة مدن الاستخدامات الأرضية الخمسة التي تضم استخدام الأرض الصناعي ولا تضم استخدام الأرض الزراعي :

حيث حسب ناتج الطرح الخاص بها كاملا ، على أن يزيد الرقم الخاص بالمدن السالبة منها بمعدل الخمس أيضا ٠

٤. مجموعة مدن الاستخدامات الأرضية الأربعة بما فيها الاستخدامين الصناعي والزراعي :

حيث انقص ناتج طرح (ز) من (م) بمعدل الربع ، قبل إضافته إلى (س) للحصول على (د) ، وذلك لأنها تضم استخدام الأرض الزراعي ، على أن يزيد الرقم الخاص بالمدن السالبة منها بمعدل الربع أيضا ٠

٥. مجموعة مدن الاستخدامات الأرضية الأربعة بدون الاستخدامين الصناعي والزراعي :

حيث حسب ناتج الطرح الخاص بها كاملا ، على أن يزيد الرقم الخاص بالمدن السالبة منها بمعدل الربع أيضا ٠

٦. مجموعة مدن الاستخدامات الأرضية الأربعة التي بها استخدام الأرض الصناعي وتخلو من استخدام الأرض الزراعي :

حيث حسب ناتج الطرح الخاص بها كاملا ، على أن يزيد الرقم الخاص بالمدن السالبة منها بمعدل الربع أيضا ٠

٧. مجموعة مدن الاستخدامات الأرضية الأربعة التي بها استخدام الأرض الزراعي وتخلو من استخدام الأرض الصناعي :

حيث انقص ناتج طرح (ز) من (م) بمعدل الربع ، قبل إضافته إلى (س) للحصول على (د) ، وذلك لأنها تضم استخدام الأرض الزراعي ، على أن يزيد الرقم الخاص بالمدن السالبة منها بمعدل الربع أيضا .

٧ . معدل التنوع الفئوي

وهو " مقلوب " درجة التفرد الوظيفي ، وقد تم الوصول إليه عن طريق قسمة عدد مدن المنطقة على عدد المراتب الوظيفية لمدنها ، ثم ضرب الناتج في ١٠٠ ، وذلك كما يلي : م ت ف : (ع م ÷ ع ف) × ١٠٠ ، حيث :

(م ت ف) = معدل التنوع الفئوي

(ع م) = عدد مدن المنطقة

(ع ف) = عدد فئات مراتب وظائف هذه المدن

وقد طبقت هذه المعادلة عند تحديد معدلات التنوع الفئوي للمدن السعودية حسب الوحدات الإدارية ـ الإمارات ، ومثال ذلك إمارة الرياض التي كان معدل تنوعها الفئوي ٣٥٠ درجة ، حيث كان عدد مدنها ٢٨ مدينة في عام ١٤٠٧هـ/١٩٨٧م ، وعدد فئات مراتب وظائف هذه المدن ٨ فئات ومن ثم تم الوصول إلى معدل التنوع الفئوي لإمارة الرياض بالمعادلة التالية (٢٨ ÷ ٨) × ١٠٠ = ٣٥٠ ، [١٣] .

٩ . معدل التفرد الوظيفي

وهو يشبه معدل التنوع الفئوي ، ولكنه يعتمد على الفئات الوظيفية للمدن وليس على مراتب هذه الفئات [١٤] ، كما يمكن الوصول إليه بالطريقة ذاتها التي يمكن الحصول على معدل التنوع الفئوي باستخدامها ، فالمعادلة هي :

م ت و = (ع م ÷ ع ف) × ١٠٠

حيث (م ت و) = معدل التفرد الوظيفي

(ع م) = عدد مدن المنطقة

(ع ف) = عدد الفئات الوظيفية لهذه المدن

وقد طبقت هذه المعادلة عند تحديد معدلات التنوع الفئوي للمدن السعودية حسب الوحدات الإدارية ـ الإمارات ، ومثال ذلك منطقة الرياض الإدارية في عام ١٤٠٧هـ/١٩٨٧ م ـ كالمعادلة السابقة ـ والتي كان عدد مدنها ٢٨ مدينة وعدد الفئات الوظيفية لهذه المدن ٩ فئات ، ومن ثم تم الوصول إلى درجة معدل تفردها الوظيفي كما يلي : (٢٨ ÷ ٩) × ١٠٠ = ٣١١ درجة .

٩ . درجة مؤشر التنمية

تتمثل درجة مؤشّر التنمية في مجموع الدرجات الدالة على مراكز كل وحدة مكانية في كل مؤشر من مؤشرات التنمية ، كما هو الحال بالنسبة لموقف كل محافظة من محافظات مصر من مؤشرات التنمية العشرة التي اعتمد عليها في قياس مستويات التنمية المختلفة في هذه المحافظات [١٥] وهى

١.نصيب الفرد من الناتج المحليّ الإجماليّ عام ١٩٩٢ .

٢.قوّة العمل [٦ سنوات فاكثر] ٪ عام ١٩٩٣ .

٣.قوّة العمل [١٢ـ٦٤] في الصناعة ٪ عام ١٩٩٣ .

٤.معدّل البطالة ٪ عام ١٩٩٣ .

٥.عدد الأطباء لكل ١٠٠٠٠ من السكان عام ١٩٩٤ .

٦.معدّل وفيات الأطفال الرضّع لكل ١٠٠٠ مولود حي عام ١٩٩١ .

٧.المساكن المضاءة بالكهرباء عام ١٩٨٦ .

٨.السكان الحاصلون على مياه من شبكة عامة عام ١٩٨٦ .

٩.معدّل القراءة والكتابة للبالغين عام ١٩٩٢ .

١٠.عدد أجهزة التلفاز لكل ١٠٠٠ من السّكان عام ١٩٨٦ .

وقد تم الوصول إلى هذا المؤشّر عن طريق إعطاء درجة لكل محافظة في كل مؤشّر من المؤشّرات المختارة للدراسة ، وهى الدرجة التي تراوحت بين ١ و ٢٦ لتدل علي موقع المحافظة بين محافظات مصر فيما يتعلق بهذا المؤشر، حيث يدل الرقم الأخير على عدد محافظات مصر [١٦] ، أي أن

درجة المحافظة في كل مؤشر تراوحت بين المركزين الأول والسادس العشرين أو الأخير ، وبافتراض أن محافظة ما قد شغلت المركز الأول في المؤشّرات العشر فان مجموع الدرجات الدال على مؤشّر التنمية الخاص بها هو ١٠ [أي ١×١٠] ، وبافتراض أن محافظة أخرى قد شغلت المركز السادس والعشرين في المؤشّرات العشر فان مجموع الدرجات الدال على مؤشّر التنمية الخاص بها هو ٢٦٠ [أي ٢٦×١٠] ومن ثم فقد تراوحت درجة مؤشّر التنمية لمحافظات مصر بين ١٠ و ٢٦٠ درجة ، وهو المدى التنموي الذي وقعت خلاله كل هذه المحافظات .

وقد طبق هذا المؤشر على محافظات مصر في الدراسة المذكورة التي استهدفت قياس الاختلافات الإقليمية في مستويات التنمية في هذه المحافظات اعتمادا على التغيرات في مجموعة المؤشرات المختارة للدراسة ، بحيث أعطيت كل محافظة رقما يدل على مجموع الدرجات الدالة على مراتبها في هذه المؤشرات وهى المراتب التي تراوحت بين المرتبة الأولى والمرتبة السادسة والعشرين ، ومثال ذلك محافظة السويس التي شغلت المراكز : الثاني ، الخامس ، السابع ، الثامن والثالث والعشرين كل في مؤشّر واحد ، والمركز الرابع في مؤشّرين ، والمركز الثالث عشر في ثلاثة مؤشّرات ، وذلك كما يوضح الجدول التالي [١٧] :

جدول رقم [١] مراكز محافظة السويس في مؤشرات التنمية

المركز	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
		■		■	■		■	■					■
المركز	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦
										■			
تكرار المركز	مرة واحدة				■	مرتـــان			■	ثلاث مرات			■

ومن ثم يكون مجموع درجات مراكز مؤشّراتها ٩٢ درجة تمثل درجة مؤشّر التنمية الخاص بها ، ويمكن التعبير عن ذلك رياضيا بالمعادلة

المقترحة التالية : د م ت = مج ك ز ، وتعنى د م ت درجة مؤشر التنمية ، بينما تعنى مج ك ز مجموع تكرار مراكز المحافظة في المؤشرات المختلفة وهى في حالة محافظة السويس كما يلي :

(٢ + ٥ + ٧ + ٨ + ٢٣) + (٢×٤) + (٣×١٣) أي ٤٥ + ٨ +٣٩ =٩٢

ويمكن تطبيق المعادلة المذكورة على أي عدد من الظاهرات المتنوعة الخصائص ، بحيث يتم ترتيب هذه الظاهرات تنازليا في كل خصيصة واعتبار موقع الظاهرة في الترتيب التنازلي العام لها في خصيصة ما هو مرتبتها بين أقرانها من حيث هذه الخصيصة .

١٠. مؤشر مرتبة التنمية

مؤشر مرتبة التنمية هو مجموع ناتج ضرب عدد مرات تكرار رمز مرتبة المحافظة في كل مؤشر من مؤشرات التنمية العشرة [المنحصر بين ١و١٠] في عدد نقاط رمز هذه المرتبة [١ أو الأولى ورمزها [ا] ، ٢ أو الثانية ورمزها [ب] ٣ أو الثالثة ورمزها [ج] [١٨] ، بافتراض إن قيمة نقاط الحرف [ا] الدال على المرتبة الأولى هي ٣ نقاط ، وقيمة نقاط الحرف [ب] الدال على المرتبة الثانية هي نقطتان وقيمة نقاط الحرف [ج] الدال على المرتبة الثالثة هي نقطة واحدة .

وتتمثل كيفية تحديد مراتب المحافظة في الوصول إلى "معدل تشخيص المؤشر" وذلك بتقسيم الرقم الخاص بالمحافظة الأولى في مؤشر ما على ثلاثة أجزاء بحيث تنتج لدينا ثلاثة أقسام ، الأول منها هو ما تراوحت نسبته بين ٦٦,٦ ٪ و ١٠٠٪ من رقم المحافظة الأولى ، والثاني هو ما تراوحت نسبته بين ٣٣,٣٪ و ٦٦,٦٪ من هذا الرقم ، والثالث هو ما قلت نسبته عن ٣٣,٣٪ من معدل التشخيص ، ومثال ذلك الرقم الخاص بمتوسط دخل الفرد ١٩٩٢ في محافظة بور سعيد - أعلي متوسط علي مستوي مصر في ذلك التاريخ ، والذي يوضحه الجدول التالي :

جدول رقم [٢] حدود فئات مراتب

محافظة بور سعيد في مؤشر متوسط الدخل الفردي ١٩٩٣ [١٩]

المرتبة	من أعلى دخل فردى	
	حد أعلى	حد أدنى
الأولى	١٠٠٪ [٣٧١٥ جنيه]	٦٦,٦٪ [٢٤٧٤ جنيه]
الثانية	اقل من ٦٦,٦٪ [٢٤٧٤ جنيه]	٣٣,٣٪ [١٢٢٦ جنيه]
الثالثة	اقل من ٣٣,٣ ٪ [١٢٢٦ جنيه]	

وبعد تحديد مراتب كل محافظة في كل مؤشر تجمع قيم هذه المراتب لتعطى لكل محافظة رقما يدل على مؤشر مرتبي التنمية الخاص بها ، ومثال ذلك محافظة الشرقية التي كان عدد مراتبها الأولى ثلاث مراتب ، والثانية خمس مراتب ، والثالثة مرتبتان ، كما يوضح الجدول التالي :

جدول رقم [٣] مجموع قيم مراتب مؤشرات محافظة الشرقية

المرتبة ودرجتها/المؤشر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
مرتبة أولى ا = ٣	■	■	■							
مرتبة ثانية ب = ٢				■	■	■	■	■		
مرتبة ثالثة ج = ١									■	■
مجموع القيم	٩ + ١٠ + ٢ = ٢١ درجة									

وقد تم حساب قيمة مؤشر التنمية الخاص بها عن طريق ضرب العدد الدال على تكرار رمز المرتبة في الرقم الدال على نقاط هذا الرمز ، وذلك وفق المعادلة التالية :

ش = ك و × ن ، حيث **ش** = مؤشر مرتبة التنمية ، **ك و** = تكرار رمز المرتبة **ن** = نقاط رمز المرتبة ، وذلك كما يلي :

(٣×٣) + (٢×٥) + (١×٢) ، أي ٩+١٠+٢ = ٢١ .

١١ . مؤشر حالة التنمية

تم الحصول على درجة مؤشر حالة التنمية عن طريق قسمة مجموع تكرار الحرف [أ] الدال على المرتبة الأولى على ١٠ ، أي على جملة المؤشرات ، ثم ضرب الناتج في ١٠٠ ، ومثال ذلك درجة حالة التنمية بالنسبة لمحافظة القاهرة التي تكرر لديها الحرف [أ] ثمان مرات كما يلي : (مج ك أ) ÷ ١٠ × ١٠٠ أي (٨ ÷ ١٠) × ١٠٠ = ٨٠ ، وذلك كما يوضح الجدول التالي [٢٠] :

جدول رقم (٧) درجة حالة التنمية لمحافظة القاهرة

رقم المؤشر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	الدرجة
مرتبة المؤشر	أ	أ	أ	ب	أ	ب	أ	أ	أ	أ	٨٠

حيث حصلت هذه المحافظة على المرتبة الأولى في كل مؤشرات التنمية العشرة ماعدا مؤشرين حصلت فيهما على المرتبة الثانية ، وهذا يعني حصولها على درجة مؤشر حالة تنمية قدرها ٨٠ درجة .

١٢ . متوسط نصيب المدينة الأخرى من المدينة الأولى

وهو من المقاييس الخاصة بالهيمنة الحضرية ، يهدف هو والمقاييس الثلاثة التالية إلى قياس مدى هيمنة المدينة الأولى في إطار مكاني ـ الدولة أو أحد أقسامها الإدارية حسب هدف الدراسة ـ ويتم الحصول عليه بقسمة مجموع نسب المدن الأخرى ـ التالية للمدينة الأولى ـ من هذه المدينة على عددها ، وقد طبق هذا المقياس عند دراسة هيمنة مدن مصر على مستوى المحافظة [٢١] ، ومثال ذلك متوسط نصيب المدينة الأخرى في محافظة دمياط وهو :

مجموع النسب المئوية للمدن التالية للأولى

عدد المدن التالية للمدينة للأولى

أي ٢١٨,٤١ ÷ ٦ = ٣٦,٤٠ .

١٣ . مؤشر التقارب الحجمى

وقد تم الحصول عليه عن طريق طرح (الجذر التربيعي لناتج قسمة مجموع نسب المدن الأخرى على عددها مضروبا في ١٠٠) من ١٠٠ ، ومثال ذلك مؤشر التقارب الحجمى لمحافظة دمياط وهو :

١٠٠ – (الجذر التربيعي لمجموع نسب المدن الأخرى إلى المدينة الأولى على عددها في ١٠٠) : [٢٢] .

أو : ١٠٠ – √(٢١٨,٤١ ÷ ٦) × ١٠٠ = ٣٩,٨٧

وكلما ارتفع هذا الرقم كلما دل ذلك على وجود فجوة كبيرة بين أحجام المدن التالية للمدينة الأولى من ناحية ، والمدينة الأولى من ناحية أخرى ، كما هو الحال في محافظة الجيزة التي استحوذت مدينتها الأولى على ٨٦ ٪ من سكان مدنها في حين بلغت نسب المدن الثلاث التالية لها : ٤,١٣٪ ، ٢,٤٣٪ و ٢,٣٠٪ منها ، ومحافظة القليوبية حيث استوعبت مدينتها الأولى ٦٥٪ من سكان مدنها ، في حين بلغت نسب المدن الثلاث التالية لها منها ١٦,٧٤٪ ، ١١,١٦٪ ، و٦,٦٪ بينما يعنى انخفاضه مشاركة المدن الأخرى بالمحافظة مدينتها الأولى هيمنتها المدنية ، كما هو الحال في محافظة دمياط حيث تمثل المدن الثلاث التالية لمدينتها الأولى ٦٢,٨١٪ ، ٥٣,٤٢٪ ، و ٤٣,١٢٪ منها ، أو محافظة كفر الشيخ حيث تمثل المدن الثلاث التالية لمدينتها الأولى ٧٣,١٦٪ ، ٤٥,٤٤٪ ، و ٤٣,٦٠٪ منها.

١٤ . مؤشر درجة هيمنة المدينة الأولى

وقد تم الحصول عليه عن طريق طرح (الجذر التربيعي لمجموع نسب المدن التالية للمدينة الأولى) من ١٠٠ [٢٣] ، ومثال ذلك مؤشر درجة هيمنة المدينة الأولى لمحافظة دمياط وهو : ١٠٠ – الجذر التربيعي لمجموع نسب المدن الأخرى إلى المدينة الأولى أو :

١٠٠ - ٧ ٢١٨,٤١ ، أي ١٠٠ - ١٤,٧٨ = ٨٥,٢٢ .

١٥. مؤشر حدة هيمنة المدينة الأولى

وقد تم الحصول عليه عن طريق طرح (الجذر التربيعي لمجموع نسب المدن الثلاث التالية للمدينة الأولى) من ١٠٠[٢٤] ، ومثال ذلك مؤشر حدة هيمنة المدينة الأولى لمحافظة دمياط وهو : الجذر التربيعي لمجموع نسب المدن الثلاث التالية إلى المدينة الأولى أو ١٠٠ - $\sqrt{١٥٧}$ ، أي :

١٠٠ - ١٢,٥٣ = ٨٧,٤٧ .

معالجات كمية مقترحة في دراسات أخرى

نظرا لاهتمام الجانب البحث من البحث الجغرافي بتنمية المعرفة المرتبطة بالمكان ، ولأن كفاءة علم الجغرافيا تكمن في مجموعة من العوامل منها إبراز النتاج الفكري للمعالجات الكمية للبيانات الجغرافية [٢٥] فقد تضمنت بعض الدراسات الخاصة بكل من العمران الحضري والعمران الريفي عددا من المعالجات الكمية المقترحة ، التي عالجت بعض المشكلات البحثية الخاصة بهذين الفرعين الجغرافيين ، ومن الدراسات الحضرية دراسة "حزين" عن الدلالة الوظيفية للعمالة القاعدية في المدن المصرية الرئيسة [٢٦] والتي اشتملت على ثلاثة مؤشرات هي : مؤشر الحيوية الذاتية مؤشر الهيمنة الوظيفية ، ومؤشر المركزية الوظيفية .

ويهدف مؤشر الحيوية الذاتية للمدينة والذي تم التوصل إليه عن طريق المعادلة التالية :

$$\frac{\text{حجم العمالة القاعدية فى المدينة}}{\text{عدد سكان المدينة}} \times ١٠٠$$

إلى إمكانية معرفة درجة اعتماد المدينة على مواردها الذاتية الناتجة عن أنشطتها الاقتصادية الأساسية التي تدر عليها دخلا من السكان المقيمين

خارجها في مقابل انتفاع هؤلاء السكان بما تنتجه المدينة من سلع وخدمات أساسية ٠

أما مؤشر الهيمنة الوظيفية للمدن والناتج عن المعادلة التالية :

$$\frac{\text{حجم العمالة القاعدية فى المدينة}}{\text{حجم العمالة القاعدية فى جميع المدن}} \times ١٠٠$$

فيهدف إلى الحكم على درجة الترابط والتفاعل بين المدينة من ناحية ومراكز العمران الأخرى من ناحية أخرى ، وذلك من خلال بسط نفوذها على أكبر قدر من تلك المراكز العمرانية ، في حين يهدف مؤشر المركزية الوظيفية للمدينة الناتج عن المعادلة : معامل التوطن للنشاط × نسبة العمالة القاعدية إلى معرفة مدى التفاوت بين درجات ومراتب المركزية الوظيفية للأنشطة الاقتصادية المختلفة للمدن ٠

أما الدراسات الخاصة بالعمران الريفي والتي اشتملت على معالجات كمية مقترحة فمنها دراسات "عيسى" عن : تنميط المستوطنات الريفية ، ظاهرة الريفية ، والقرى التوأمية ، ففي دراسته الأولى [٢٧] اقترح الباحث مقياسا لتحديد معامل الحجم العمراني صيغته الرياضية ع = $\sqrt{\text{س} \times \text{ت}}$ ، وذلك للتغلب على كل من تكرار الناتج وقلة الدلالات الناتجة عن الأنماط التوزعية المستمدة من كل عنصر من عناصر الحجم العمراني على حدة ٠

وقد حسب أولا درجة تركز المساكن في المساحة بالمعادلة ت = م ÷ ح حيث ت = درجة التركز ، م = عدد المساكن ، ح = وحدة المساحة ، ثم توصل إلى عدد السكان الموجودين في عدد المساكن التي تشغل الوحدة المساحية ، ثم استخرج الجزر التربيعي لقيمة ع لتقليل الرقم تمهيدا لصياغة المعادلة من أجل تحديد مدى تركز العمران الريفي ، وقد طبقت هذه المعادلة عند دراسة المستوطنات الريفية في محافظة الفيوم ٠

وفى دراسته الثانية [٢٨] اقترح " عيسى " مقياسا لتركز الريفية ، تطلب أولا الوصول إلى كل من : العلاقة بين السكان والمساحة (الكثافة) ، العلاقة بين مراكز العمران والمساحة (التباعد/التشتت/التجمع) ، والعلاقة بين مراكز العمران والسكان (التباعد/التشتت/التجمع) ٠

ولتجريب الربط بين المتغيرات الثلاثة السابقة اقترح الباحث المعادلة التالية :

مؤشر تركز الريفية =

$$\frac{\text{عدد السكان الريفيين}}{\text{عدد مراكز العمران الريفي}} \div \frac{\text{المساحة الريفية}}{\sqrt{\text{عدد مراكز العمران الريفي}}}$$

أو

$$ت = \frac{س}{ع} \div \frac{م}{\sqrt{ع}}$$

وهذه الصيغة الرياضية تضمنت العلاقات بين المتغيرات الثلاثة ، حيث يعبر قسمها الأول (س ÷ ع) عن تركز السكان في العمران بعلاقة عكسية ، بحيث أنه كلما زاد عدد س وقل عدد ع كلما زاد التركز ، أما قسمها الثاني وهو ($\frac{م}{\sqrt{ع}}$) فيعبر عن التباعد بين مراكز العمران ، بحيث أنه كلما زاد متوسط التباعد كلما دل ذلك على تركز العمران في بقع محدودة من المساحة ويدل الرقم الناتج عن ضرب القسم الأول في القسم الثاني على مدى تركز السكان في العمران وتركز العمران في المساحة معا ٠

أما في دراسته الثالثة [٢٩] فقد اقترح الباحث معادلة لقياس التوازن التوأمى بين القرى التوأمية ، وذلك للكشف عن درجة التوازن بين جزئي الوحدة التوأمية العمرانية الريفية ومدى التناسب بين أقدارهما الحجمية والوظيفية ، وهو التوازن الذي تراوح بين التساوي بين هذين الجزأين وتركز الحجم والوظيفة في جزء منهما دون الآخر ٠

وقد اعتمدت المعادلة على متغيرىّ : أعداد السكان وأعداد المساكن حيث رأى الباحث إمكانية الوصول إلى المؤشر المذكور عبر الخطوات التالية :

١. تحديد القرية الأكبر (أ) والقرية الأصغر (ب) سكانا (س) وسكنا (م) في كل وحدة أو زوجين توأمين ٠

٢. قسمة عدد السكان الأصغر على عدد السكان الأكبر س ب ÷ س أ والحصول على كسر عشري ٠

٣. قسمة عدد المساكن الأصغر على عدد المساكن الأكبر م ب ÷ م أ والحصول على كسر عشري ٠

٤. استخراج المتوسط الحسابي للكسرين العشريين السابقين وهو ما يعبر عنه بمؤشر التوازن ورمزه و بالصيغة الرياضية التالية :

$$و = \frac{س\ ب}{س\ أ} + \frac{م\ ب}{م\ أ} \div ٢$$

وتتراوح قيمة المؤشر بين واحد صحيح (توازن كامل) ونحو الصفر ، بحيث أنه كلما اقترب المؤشر من الصفر كلما قل التوازن ، وقد طبقت هذه المعادلة عند دراسة القرى التوأمية في محافظة المنوفية ٠

الهوامش

١. تم ترتيب هذه المعادلات حسب تواريخ نشر الدراسات التي وردت فيها ، **وهى كلما من اقتنام الباحث** ، الذي يدعو الله سبحانه وتعالى أن تفيد على طريق البحث الجغرافي فان أفادت فالحمد لله أولا وآخرا ، وان ظهر تقصير فهو من الباحث والحمد لله ايضا ٠

٢. **المرتبة الوظيفية هي موقع المدينة من جدول ترتيب مجموعة ما من المدن في نشاط اقتصادي معين ـ المصدر : احمد محمد عبد العال ـ وظائف المدن المصرية ٠٠ تصنيف وظيفي مقترح ـ مكتبة النهضة المصرية ـ القاهرة ـ**

١٩٨٩ ـ ص ص ٦٤ ـ ٦٧ ، واحمد محمد عبد العال ـ المدن السعودية ٠٠ استخدام الأرض والوظائف ـ مكتبة نهضة الشرق ـ حرم جامعة القاهرة ـ١٩٩٦ـ ص ص٢٣ـ٢٤ ٠

٣. السيد محمد خيري ـ الإحصاء النفسي التربوي ـ ط١ ـ مطبوعات جامعة الرياض رقم ١٣ ـ الرياض ـ ١٩٧٥ ـ ص ٤١ ٠

٤. احمد محمد عبد العال ـ وظائف المدن المصرية ـ مرجع سبق ذكره ـ ص ٥٨

٥. واحمد محمد عبد العال ـ المدن السعودية ٠٠ استخدام الأرض والوظائف ـ مرجع سبق ذكره ـ ص ص ٢٣/٢٤ ٠

٦. المرجع السابق ـ الملاحق :٤ ، ٦ ، ١٢ ، و١٤ ، صفحات متفرقة ٠

٧. احمد محمد عبد العال ـ وظائف المدن المصرية ـ مرجع سبق ذكره ـ ص ص ٦٤/٦٦ ٠

٨. المرجع السابق ـ ص ٦٥ ٠

٩. المرجع السابق ـ ملحق ٣ ص ١٠

١٠. المرجع السابق ـ ص ٦٦ ٠

١١. المرجع السابق ـ ص ٨٩ ٠

١٢. المرجع السابق ـ ص ٥١ ٠

١٣. المرجع السابق ـ ص ٨٩ ٠

١٤. احمد محمد عبد العال ـ الأبعاد المكانية للخصائص الوظيفية للمدن المصرية ـ مكتبة النهضة المصرية ـ القاهرة ـ ١٩٩٠ ـ ص ٧٣ و٨٦ ٠

١٥. احمد محمد عبد العال ـ دور المدن المصرية غير المليونية في عملية التحضر ٧٦ ـ ١٩٨٦ ـ مجلة كلية الآداب جامعة المنوفية ـ العدد الخامس ـ إبريل ١٩٩١ـ ص ١٧٥ ٠

١٦. احمد محمد عبد العال ـ المدن السعودية ٠٠ استخدام الأرض والوظائف ـ مرجع سبق ذكره ـ ص ص ٢٩/٣١ ٠

١٧. المرجع السابق ـ المكان نفسه ٠

١٨. المرجع السابق ـ ص ٧٢ ٠

١٩.المرجع السابق ـ ص ٧٩ ٠
٢٠.احمد محمد عبد العال ـ الاختلافات الإقليمية في مستويات التنمية في مصر ـ مجلة الجغرافيا والتنمية ـ مركز الخدمة للبحوث والاستشارات ـ جامعة المنوفية ـ العدد التاسع ـ يوليو ١٩٩٧ ـ ص ٦ ٠
٢١.المرجع السابق ـ ص ٧٤ ٠
٢٢.المرجع السابق ـ ص ٧٥ ٠
٢٣.المرجع السابق ـ ص ٩٣ ٠
٢٤.المرجع السابق ـ ص ١٠٩ ٠
٢٥.فتحي محمد مصيلحى ـ مناهج البحث الجغرافي ـ مركز معالجة الوثائق ـ جامعة المنوفية ـ ١٩٩٤ ـ ص ص ٣١-٣٢ ٠
٢٦.عبد الفتاح إمام حزين ـ العمالة القاعدية ودلالتها الوظيفية مع التطبيق على المدن الرئيسية في مصر ـ مجلة كلية الآداب جامعة القاهرة ـ المجلد ٥٥ العدد ٤ ـ أكتوبر ١٩٩٥ ـ ص ص ٤٠٤ - ٤٠٥ ٠
٢٧.صلاح عبد الجابر عيسى ـ تنميط وتخطيط المستوطنات الريفية ـ مكتبة النهضة المصرية ـ القاهرة ـ ١٩٨٣ ـ ص ١٩٧ ٠
٢٨.صلاح عبد الجابر عيسى ـ التوزيع الجغرافي لظاهرة الريفية دراسة أصولية تطبيقية ـ مجلة كلية العلوم الاجتماعية جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية ـ العدد الثامن ـ ١٩٨٤ ـ ص ١٨٠ ٠
٢٩.صلاح عبد الجابر عيسى ـ القرى التوأمية في محافظة المنوفية دراسة جغرافية ـ نشرة البحوث الجغرافية ـ قسم الجغرافيا كلية البنات ـ جامعة عين شمس ـ العدد ٦ ـ ١٩٩٠ـ ص ص ١٩-٢٠ ٠

المصادر

١. أحمد محمد عبد العال ـ *المدن السعودية .. استخدام الأرض والوظائف* ـ مكتبة نهضة الشرق ـ حرم جامعة القاهرة ـ ١٩٩٦ .

٢. أحمد محمد عبد العال ـ *الأبعاد المكانية للخصائص الوظيفية للمدن المصرية* ـ مكتبة النهضة المصرية ـ القاهرة ـ ١٩٩٠ .

٣. أحمد محمد عبد العال ـ *الاختلافات الإقليمية في مستويات التنمية في مصر* ـ مجلة الجغرافيا والتنمية ـ مركز الخدمة للبحوث والاستشارات ـ جامعة المنوفية ـ العدد الثامن ـ فبراير ١٩٩٧ .

٤. أحمد محمد عبد العال ـ *المدن الجديدة والتنمية الإقليمية في مصر* ـ مجلة كلية الآداب جامعة المنيا ـ المجلد العاشر ـ يونيه ١٩٩٢ .

٥. أحمد محمد عبد العال ـ *وظائف المدن المصرية .. تصنيف وظيفي مقترح* ـ مكتبة النهضة المصرية ـ القاهرة ـ ١٩٨٩ .

٦. السيد محمد خيري ـ *الإحصاء النفسي التربوي* ـ ط١ ـ مطبوعات جامعة الرياض رقم ١٣ ـ الرياض ـ ١٩٧٥ .

٧. **صفوح خير ـ *البحث الجغرافي* ـ مناهجه وأساليبه ـ دار المريخ ـ الرياض ـ ١٩٩٠ .**

٨. صلاح عبد الجابر عيسى ـ *التوزيع الجغرافي لظاهرة الريفية دراسة أصولية تطبيقية* ـ مجلة كلية العلوم الاجتماعية جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية ـ العدد الثامن ـ ١٩٨٤ .

٩. صلاح عبد الجابر عيسى ـ *القرى التوأمية في محافظة المنوفية دراسة جغرافية* ـ نشرة البحوث الجغرافية ـ قسم الجغرافيا كلية البنات ـ جامعة عين شمس ـ العدد ٦ ـ ١٩٩٠ .

١٠.صلاح عبد الجابر عيسى ـ *تنميط وتخطيط المستوطنات الريفية* ـ مكتبة النهضة المصرية ـ القاهرة ـ ١٩٨٣ .

١١.عبد الفتاح إمام حزيّن ـ *العمالة القاعدية ودلالتها الوظيفية مع التطبيق على المدن الرئيسية في مصر* ـ مجلة كلية الآداب جامعة القاهرة ـ المجلد ٥٥ العدد ٤ ـ أكتوبر ١٩٩٥ .

١٢.فتحي محمد مصيلحى ـ مناهج البحث الجغرافي ـ مركز معالجة الوثائق ـ جامعة المنوفية ـ ١٩٩٤ ؛

13. Denman ,D.,R. and Prodano , S., ***Land Use*** , George Allen & Unwin , London 1972 .
14. Gregory, S. ***Statistical Methods And The Geographer*** , 2nd. Edit. , Longman , London , 1970
15. Johnston ,R.,J., ***Multivariate Statistical Analysis In Geography***, Longman , London , 1978 .
16. Lee , C., ***Models In Planning***, Pergamon Press , New York , 1974 0
17. Masser, I.,***Analytical Models For Urban And Regional Planning***,David&Charles,Newton Abbot, 1972 .
18. Silk ,J., ***Statistical Concepts In Geography*** , George Allen & Unwin , London 1979 .