نماذج التوزيع الجغرافي (المكاني)للتمركز والتشتت

تنشأ قيم توزيع او خصائص أي ظاهرة جغرافية من المنطقة الجغرافية نفسها حيث تتراوح نماذج التوزيع الجغرافي بين التجمع التركزاوالتشتت التبعثر الشديد فضلا عن النموذج العشوائي الذي يتشكل بين هاتين الدرجتين المتطرفتين . وتفيد عملية تحديد نوع نموذج التوزيع في فهم الظواهر الجغرافية بشكل افضل ، فمثلا لو وجدنا مجموعة من الطيور والحيوانات تتوزع بشكل مبعثر او (مشتت) على المنطقة المدروسة فان ذلك يدل على قدرتها على العيش على امتداد واسع بعيدا عن مواطنها الاصلية وفي ظروف مختلفة فيما لو وجدناها متجمعة او متركزة في مجموعات في منطقة فهذا يعني انها تحتاج لظروف معينة للعيش لا تستطيع العيش الا عند توفر هذه الظروف .

كما يمكن من خلالها مثلا مراقبة تجمع مناطق قطع الاشجار او بناء المساكن العشوائية في البساتين والتاكد من ان المنطقة المدروسة لم يتم تجاوزها وكذلك التعرف على انتشار الجرائم وتوزيعها وانواعها كي يتكمن رجال الامن من التركيز على هذه المناطق لمكافحة الجريمة اذا كانت متمركزة في منطقة معينة اما اذا كانت الجريمة مبعثرة اومشتتة فيمكن حينئذ اتخاذ اجراءات اخرى كبرامج المراقبة بالدوريات السيارة او بالكاميرات او غيرها ، كما نستطيع من خلال النماذج تتبع ومنع انتشار وباء معين اذ ان تمركزه يعني ان المرض ينتشر بسرعة اقل من عملية توسع انتشاره .

وتقاس النماذج ضمن مجموعتين :

الاولى : التعرف على معالم التوزيع للظاهرة بشكل نقطي او خطي او مساحات .

الثانية : التعرف على معالم التوزيع للظاهرة بشكل دوائر او اشكال احصائية متلاصقة .

وتصنف النماذج الجغرافية بشكل عام بحسب ما يلي :

1) بحسب عدد المتغيرات
   أ- نماذج بسيطة اولية : وفيها يستخدم متغير مستقل واحد
   ب- نماذج متعددة المتغيرات : وفيها يستخدم اكثر من متغير مستقل واحد
2) بحسب الموضوعات او ميادين استخدامها :
   أ- نماذج جغرافية طبيعية : مثل التوزيع المكاني للظواهر الطبيعية مثل الغابات ، الجبال ،الطيور ،الكوارث الطبيعية كالبراكين والهزات الارضية والفيضانات وغيرها .
   ب- نماذج جغرافية بشرية : مثل التوزيع المكاني للحرائق في المدينة ، للمرافق الحضرية ، للمطافي ،للاسعاف ، للشرطة ....الخ .
3) نماذج جغرافية عامة : نماذج المسافة ، نماذج الارتفاع ، نماذج الجار الاقرب ، نماذج التوطن او التركز ، نماذج التنوع . وسيتم تفصيلها لاحقا .
4) نماذج الاحصاء الوصفي : وتضم نماذج التركز و التشتت الاحصائية المكانية أي مقاييس النزعة المركزية المكانية ومقاييس التشتت المكاني.

   وسنختار بعض من النماذج الجغرافية العامة اولا ومن نماذج الاحصاء الوصفي ثانيا لمناقشتها بالتفصيل .

نماذج جغرافية عامة

وهي تستخدم لمعرفة مدى تركز او تشتت الظاهرة في المكان الجغرافي ، ويمكن قياسها بطرق عدة اهمها :

1) نموذج الجار الاقرب او صلة الجوار Nearest Neighbor :

وهو يستخدم لوصف الانماط (الاشكال) النقطية لتوزيع قيم الظاهرة على الارض واسبابها حيث تقاس المسافة بين كل نقطة واقرب جار لها من النقاط ثم تقسم مجموع المسافات بين هذه النقاط على عدد النقاط لنحصل على معدل التباعد بين هذا التوزيع الذي يدعى بالتوزيع المشاهد (الفعلي) والذي يقارن مع التوزيع المتوقع (النظري) ليعتمد كدليل للتنظيم المكاني وهناك ثلاث حالات من انماط التوزيع او التنظيم الجغرافي (المكاني) وهي : (التمركز الشديد ، التشتت الشديد ،الانتشار العشوائي المشكل بين هاتين الدرجتين المتطرفتين) .

وتنحصر قيم انماط التوزيع الثلاثة هذه بين القيمتين (0 ، 2.14) وعلى اساسها سنتعرف على نمط التوزيع وكما يلي :

ـــــــــــــــ!ـــــــــــ!ـــــــــــ!ـــــــــمثالي اومتعادل ـــــــ

← 2.14 1 0

اعلى تمركز عشوائي اعلى تشتت

فالقيمة (2.14) تمثل التوزيع او الانتشار المنتظم (اعلى تشتت مكاني) ، اما (الصفر) او القيمة القريبة من (صفر) فتمثل اعلى تمركز مكاني ، اما القيمة (1) والقريبة منه فتمثل نمط التوزيع العشوائي ، اما ما يزيد عن القيمة (2.14) فيمثل نمط التوزيع المثالي . ويستخدم هذا الدليل في التوزيع لكل من قيم الظواهرالجغرافية الطبيعية والبشرية كسلسة الهزات الارضية وتجمعات اشجار الغابات والطيور والامطار فضلا عن توزيعات مرافق الخدمات العامة كالمطافئ ، اسعاف ، شرطة ، مدارس ، مستشفيات ، الوحدات السكنية وغيرها . وهناك طرق عدة لقياس نوع التوزيع من اهمها الطريقتين الاتيتين :

1- استخدام الصيغة الرياضية الاولى لنموذج او دليل الجار الاقرب هي :

$$C = 2\overline{D}\sqrt{n/s}$$

حيث ان :

$\overline{D}$: متوسط التباعد بين النقاط ، ويستخرج من قسمة مجموع المسافات الفاصلة بين النقاط على عدد النقاط .

n : مجموع عدد النقاط

S : مجموع مساحة المنطقة المدروسة (كم^2)

2- دليل الجار الاقرب = $\frac{\text{معدل التباعد المشاهد}}{\text{معدل التباعد العشوائي}}$

علما بان :

- معدل التباعد المشاهد = مجموع المسافة بين المراكز / عدد النقاط
- معدل التباعد العشوائي = $\frac{1}{2\sqrt{\text{الكثافة}}}$
- الكثافة = عدد النقاط / عدد المربعات او المساحة

مثال (1) : توفرت البيانات الاتية لتحليل نمط توزيع مراكز الشرطة في مدينة معينة فيها عدد مراكز الشرطة (11) و مجموع المسافة بين هذه المراكز هو (17.9) كم وكانت مساحة المنطقة المدروسة (80,86) كم^{12}* فماهو نمط التوزيع الجغرافي لمراكز الشرطة باستخدام الطريقتين ؟

$$C = 2\overline{D}\sqrt{n/s}$$

$\overline{D}$ = 17.9 ÷ 11 =1.63

$$C = 2(1.63)\sqrt{11/(80.86)}$$

= 1.20

نستنتج بان نمط التوزيع عشوائي لقربه من العدد 1.

وباستخدام دليل الجار الاقرب بالطريقة الثانية نقوم بما يلي :

- معدل التباعد المشاهد = 17.97 ÷11

= 1.63

- معدل التباعد العشوائي = $\frac{1}{2\sqrt{\text{الكثافة}}}$

الكثافة = عدد النقاط / عدد المربعات او المساحة

= 80.86/11

$$\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{0.368}} = \frac{\mathbf{1}}{\sqrt[2]{\mathbf{11/80.86}}} =$$

= 2.71

* يمكن حساب مساحة المنطقة المدروسة على الخريطة من خلال عدد المربعات المحيطة بالنقاط التي تحدد الاعمدة ×عدد الصفوف مثل 10×10=100

- دليل الجار الاقرب = $\frac{\text{معدل التباعد المشاهد}}{\text{معدل التباعد العشوائي}}$

$$= \frac{1.63}{2.71}$$

$$= 0.60$$

وبذلك يكون التوزيع عشوائي حسب نتائج المثال لقربه من العدد 1.

مثال(2): بافتراض صحة البيانات التالية عن عدد محطات الرصد الجوي في المحافظات التالية جد نمط التوزيع للمحافظات الاتية :

اسم المحافظة او المركز	المساحة كم ^{2}	عدد المحطات	متوسط التباعد بين النقاط
محافظة 1	1300	16	15
محافظة 2	700	10	20
محافظة 3	950	17	19
محافظة 4	1100	20	24
محافظة 5	566	15	26
محافظة 6	876	25	18
محافظة 7	799	16	16
محافظة 8	995	22	24
الاجمالي	7286	141	37.8

وبتطبيق نموذج الجار الاقرب نحصل على ما يلي :

$$C = 2\overline{D}\sqrt{n/s}$$

$$\overline{D} = 37.8$$

$$C = 2(37.8)\sqrt{141/(7286)}$$

$$= 10.5$$

من النتيجة اعلاه يتضح بان التوزيع مثالي أي متماثل او متعادل .

وبالطريقة الاخرى تكون كما يلي :

- معدل التباعد المشاهد = 10.5

- معدل التباعد العشوائي = $\frac{1}{2\sqrt{\text{الكثافة}}}$

الكثافة = عدد النقاط / عدد المربعات او المساحة

= 141/ 7286

=0.0193

$$7.19 = \frac{1}{0.139} = \frac{1}{\sqrt[2]{0.0193}} =$$

دليل الجار الاقرب = $\frac{\text{معدل التباعد المشاهد}}{\text{معدل التباعد العشوائي}}$

$$\frac{10.5}{7.19} =$$

$$1.46 =$$

نستنتج بان التوزيع عشوائي لقربه نسبيا من العدد 1 .

2) **نموذج التركز او (دليل التركز)** : ويستخدم لتقدير مثالية توزيع متغير مع متغير اخر . ولحساب دليل التركز نتبع ما يلي :

1- حساب النسبة المئوية لكل عناصر المتغير من الاجمالي
2- حساب النسبة المئوية لكل عنصر من المساحة من اجمالي المساحة .
3- حساب الفرق المطلق بين النسبتين اعلاه بغض النظر عن الاشارة
4- نطبق صيغة دليل التركز وهو : $IC = \frac{\sum IXi - YiI}{2}$

أي دليل التركز يساوي = مجموع الفروق المطلقة بين النسب المئوية لمتغيرين /2

والمثال التالي يعتبر تطبيقا لهذا النموذج حيث يبين الجدول مايلي :

اسماء المراكز او النواحي	نسبة السكان لمجموع سكان المحافظة (X)	نسبة المساحة بالنسبة لمساحة الدولة (Y)	الفرق المطلق
1- ناحية حمد	%25	%11.9	13.1
2- ناحية عليات	%5.6	%2.7	2.9
3- ناحية سعيدات	%5.4	%0.3	5.1
4- ناحية الجو اسم	%18	%34	16
5- ناحية البعيدات	%17	%12	5
المجموع			42.1

دليل التركز = مجموع الفروق / 2= 42.1 / 2 = 21.05

كلما **ابتعدت هذه القيمة عن الصفر** كلما دل ذلك على عدم العدالة او التباين في توزيع المتغير الاول بالنسبة للمتغير الثاني ، فكلما زادت قيمة الفروق دل على بعد التوزيع عن التوزيع العادل المثالي ودل على **زيادة التباين** في التوزيع بين قيمة الظاهرة الاولى والظاهرة الثانية الممثلة بالمساحة اما اذا كانت نتيجة الدليل صفر فهذا يعني ان التوزيع عادل ومتناسب بين السكان والمساحة.

نموذج جبس مارتن للتخصص والتنوع : ظهرالنموذج عام 1962 ويدعى بنموذج مارتن للتنوع ويستخدم لقياس مدى التنوع في توزيع احد العناصر او المكونات على مختلف الاماكن او الوحدات التي ينتمي اليها ، وياخذ نموذج التنوع العلاقة التالية :

$$V = 1 - \left[\sum x^2 / (\sum x)^2\right]$$

فاذا كانت نتيجة النموذج تقارب الصفر دل ذلك على تمركز قوة العمل حول نشاط معين ،اما اذا كانت نصف فاكثر دل ذلك على التنوع ، في حين ان القيمة العظمى لهذا النموذج وهي الواحد الصحيح تعبر عن تنوع شديد للعاملين . أي :

0 ـــــــــ 0.5 ـــــــــ 1

تمركز بنشاط واحد تنوع ← تنوع شديد

وكمثال على ذلك يمكن قياس مستوى التنوع لتوزيع العاملين بالانشطة الصناعية المختلفة كما هو وارد في الجدول ادناه :

الصناعات	صناعة الغاز	تحلية المياه	صناعة النسيج	صناعة الجلود	صناعة التعليب	صناعة تكرير النفط	صناعة الاسمدة	صناعة الورق	صناعة الادوات المنزلية	صناعة الالمنيوم	المجموع
عدد العمال	20	30	10	40	50	60	25	45	73	120	238
مربع عدد العمال	400	900	100	1600	2500	3600	625	2025	5329	1440	18519

يبين هذا الجدول قوة العمل أي العمال في سن العمل ما بين (15-65) لمنطقة صناعية والمطلوب تحديد مدى التساوي او التنوع في توزيع قوة العمل وخدمتها لمختلف النشاطات الصناعية .

ولحساب التنوع الخاص بقوة العمل للبيانات الموضحة بالجدول اعلاه نجد ما يلي :

$$V = 1 - [18519 / (238)^2]$$

$$= 0.68$$

نستنتج بوجود تنوع في توزيع عدد العمال على الصناعات المختلفة .

4) **معامل التوطن**: لقياس معامل التوطن نتبع ما يلي :

1. نحسب النسبة المئوية لاجمالي مساحة المحصول المعين الى اجمالي المساحة المزروعة لانواع المحاصيل في الاقليم .
2. نحسب النسبة المئوية للمساحة المزروعة بكل منطقة الى اجمالي المساحة المزروعة لكل المناطق لنفس المحصول .

3. للحصول على معامل التوطن نقسم النسبة المئوية بالخطوة الثانية على النسبة المئوية بالخطوة الاولى . فاذا كانت قيمة التوطن اكبر من 1 دل ذلك على شدة تركز الوطن والعكس اذا كان اقل من واحد صحيح .

مثال : الجدول الاتي يمثل المساحة المزروعة من الارز في محافظات مصرية . احسب معامل التوطن ، علما بان اجمالي المساحة المزروعة بالرز (977,750) فدان واجمالي المساحة المزروعة من جميع المحاصيل هي (11) مليون فدان .

الحل :

1- نحسب اجمالي مساحة الرز / اجمالي المساحة المزروعة لكافة المحاصيل ×100
أي : نح 977750 ÷ 110000000 = 8.9 % كما في العمود 1 من الجدول ادناه

2- نحسب مساحة الرز لكل منطقة من المساحة الاجمالية كما في العمود 2 من الجدول ادناه

3- للحصول على معامل التوطن نقسم النسبة المئوية للعمود 2 على النسبة المئوية للعمود 1

المحافظة	المساحة المزروعة بالارز (فدان)	اجمالي مساحة محصول الرز الى اجمالي مساحة جميع المحاصيل (1) %	مساحة الرز لكل منطقة من المساحة الاجمالية (2) %	معامل التوطن (2)/ (1) %
كفر الشيخ	231183	8.9	23.6	2.6
الدقهلية	267389	8.9	27.3	3.06
دمياط	51338	8.9	5.2	0.58
البحيرة	183555	8.9	18.7	2.10
الاسكندرية	4601	8.9	0.47	0.05
الغربية	90304	8.9	9.23	1.3
الشرقية	147025	8.9	15.03	1.6
القليوبية	2314	8.9	0.23	0.02
الاجمالي	977709		%100	

وتدل النتائج على ان اعلى تركز في الدقهلية وهو (3.06) واقل تركز في القليوبية وهو (0.02) حيث كلما زادت القيمة عن (1) زاد شدة التركز او التوطن .

5) منحنى لورنز : وهو احد المقاييس التي توضح عملية توزيع ظاهرة في مساحة جغرافية معينة للتعرف على درجة توزيعها الفعلي على التوزيع المثالي العادل . فهذا المنحنى المدعوم بالرسم يعطينا صورة واضحة حول شكل التوزيع للظاهرة على المساحة هل هو تمركز ام تبعثر او غير ذلك . ويمكن تطبيقه على توزيع السكان على المساحة حيث يمكن رسم المنحنى باتباع الخطوات الاتية :

1- نستخرج الكثافة السكانية للمناطق بقسمة عدد السكان / المساحة (كم^2)

2- ترتيب المناطق تصاعديا حسب الكثافة من الادنى الى الاعلى.

3. نستخرج التوزيع النسبي للمساحة والسكان ، وذلك بتقسيم السكان لكل منطقة / الاجمالي ، والمساحة لكل منطقة / الاجمالي .
4. نحسب التوزيع التراكمي للسكان والمساحة .
5. التمهيد للرسم البياني بجدول يضم التوزيع التراكمي للسكان والمساحة والوزن النسبي للمناطق ومن اجل رسم خط التوزيع المثالي للمناطق نبدا من (0 ،20، 40،.. الخ) .
6. نرسم المنحنى بمحورين ، المحورالعمودي يمثل النسبة التراكمية للسكان ، والافقي يمثل النسبة التراكمية للمساحة ، وبينهما خطين خط توزيع مثالي نظري والاخر خط توزيع فعلي عشوائي (مشاهد) .
7. ويمكن تفسير وتحليل المنحنى كما يلي :

- اذا مال المنحنى باتجاه الاقتراب من المحور الراسي للسكان وتعدى الخط المثالي للتوزيع الى اعلاه دل ذلك على التركز السكاني الشديد في اطار مساحة محدودة ويمكن القول كمثال للتوزيع بهذه الحالة بان 95% من السكان يتركزون في 30% من المساحة وباقي 5% يتركزون في 70% من المساحة
- اذا اقترب المنحنى من نهاية الركن الايمن للمحور الافقي فسوف يحدث العكس أي يدل ذلك على قلة الانتشار أي ان 5% من السكان ينتشرون في 90% من المساحة .
- بين هذين الحدين الادنى والاقصى يتباين التوزيع مع اقترابه وابتعاده عن التوزيع المثالي الذي يتحقق اذا كان التوزيع النسبي للظاهرتين في الوحدات المكانية متماثلا .

مثال : الجدول الاتي يمثل المساحة وعدد السكان في مناطق غزة عام 1997 والمطلوب رسم منحنى لورنز لايجاد العلاقة بينهما تبعا للكثافة السكانية .

جدول (1)

المنطقة (1)	عدد السكان (2)	المساحة كم^2 (3)	الكثافة السكانية (4)
شمال غزة	179690	61	2946
غزة	359941	74	4864
دير البلح	144890	58	2498
خان يونس	196662	108	1821
رفح	120386	64	1881
الاجمالي	1001569	365	

الحل :

1- نستخرج الكثافة السكانية للمناطق حسب العمود (4) من الجدول (1) .
2- ترتيب المناطق تصاعديا حسب الكثافة السكانية حسب العمود (2) من الجدول (2) .
3- نستخرج التوزيع النسبي للسكان والتوزيع النسبي للمساحة بتقسيم (الجزء / الاجمالي x 100) حسب العمودين (3) و(4) من الجدول (2) وبالاعتماد على الجدول (1) ، وينزل مقابل كل منطقة في الجدول (2) التي تم ترتيبها تصاعديا .

الجدول رقم (2)

المناطق (1)	الكثافة السكانية تصاعديا (2)	التوزيع النسبي للسكان (3)	التوزيع النسبي للمساحة (4)
خان يونس	1821	19.6	29.6
رفح	1881	12	17.5
دير البلح	2498	14.5	15.9
شمال غزة	2946	17.9	16.7
غزة	4864	35.9	20.3

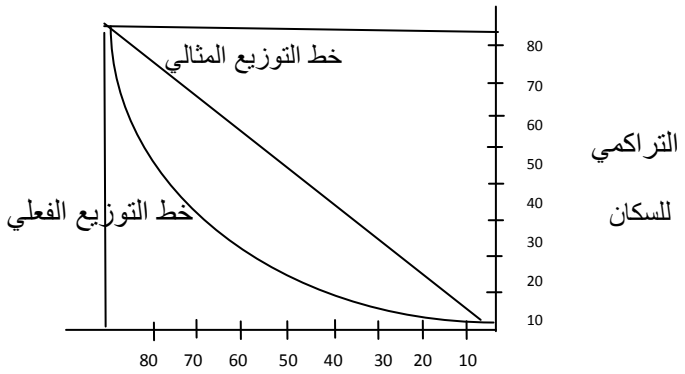
4- نستخرج التوزيع النسبي للمساحة التراكمي والتوزيع النسبي للسكان التراكمي لهما :

ت	المناطق	التراكمي للسكان	التراكمي للمساحة
-1	خان يونس	19.6	29.6
-2	رفح	31.7	47.1
-3	دير البلح	46.1	63.0
-4	شمال غزة	64.1	79.7
-5	غزة	100	100

5- التمهيد للرسم البياني :

التراكمي للسكان %	التراكمي للمساحة %
0	0
19.6	29.6
31.7	47.1
46.1	63
64.1	79.7
100	100

6-



يشير التوزيع الى الابتعاد نسبيا عن التوزيع المثالي حيث يتوزع 46.1 % من السكان على 63% من المساحة وهاتين النسبتين تمثلان ابعد نقطة في خط التوزيع الفعلي ، مما يعني وجود كثافة سكانية عالية .

جامعة البصرة
كلية التربية للبنات

قسم الجغرافية
المرحلة الثالثة
المادة : ألاحصاء

المحاضرة : السادسة

نماذج التوزيع الجغرافي

تأليف :

المدرس / وائل قاسم راشد