اختيار الفئات في خرائط التظليل

الاستاذ الدكتور
فلاح شاكر أسود
جامعة بغداد ـ كلية الآداب
قسم الجغرافية

المدرس المساعد
صبري مصطفى البياتي
جامعة بغداد ـ كلية الآداب
قسم الجغرافية

١ ـ هدف البحث :

تحديد العدد الامثل من الفئات وأطوالها في خرائط التظليل باستخدام الطرائق الاحصائية ومساعدة الحاسب الالكتروني ٠

٢ ـ المقدمة :

لكي يتمكن الباحث الجغرافي من رسم خارطة تظليل (CHROPLETH MAP) لابد له من تصنيف مفردات الظاهرة لديه في فئات، وهو بهذا يحتاج الى تحديد عدد الفئات وأطوالها بالشكل الذي يمكنه من ذلك ٠

وتتوافر أكثر من صيغة رياضية لتحديد عدد الفئات منها طريقة الدليل العام (DAVIS 1974, 56) التي ترى ان أفضل عدد للفئات هو الذي لا يتجاوز خمسة أضعاف اللوغاريتم الطبيعي لعدد المفردات وطريقة YULE (أبو راضي ١٩٨٣ ، ص١١٢) التي تحددها بضعفي ونصف الجذر الرابع لعدد المفردات ٠

وكثير من الباحثين لا يستخدم قانونا رياضيا في ذلك بل يستخدم الفكرة القائلة ان أي عدد من الفئات ممكن على أن لا يزيد على العشرين

(KHAZANIE 1979, 9) اما طول الفئة فانه يتحدد في الخطوة التالية على تحديد عدد الفئات ، وتكون اما متساوية الاطوال وتحسب في هذه الحالة بقسمة المدى (الفرق بين أكبر وأصغر قيمة) على عدد الفئات ، أو غير متساوية الاطوال وتحدد بعدة أساليب منها باخذ ابعاد معيارية مختلفة وذلك بحساب الانحراف المعياري للمفردات واستخدام جداول TIPPET (أبو راضي ١٩٨٣ ، ١١٣) لتحديد هذه الحدود أو باستخدام طريقة المتوالية الهندسية (المشهداني وآخرون ، ١٩٧٩ ص٢٦) التي تتبع الخطوات الآتية لذلك :ـ

١ ـ ايجاد لوغاريتم أقل قيمة بين المفردات وطرحها من لوغاريتم أعلى قيمة ٠

٢ ـ تقسيم النتيجة على عدد الفئات من الخطوة الاولى ٠

٣ ـ اضافة النتيجة التي يتم الحصول عليها من العمليتين السابقتين الى لوغاريتم كل قيمة من القيم مبتدئين بلوغاريتم اوطأ قيمة ولغاية لوغاريتم أعلى قيمة وترتيبها في قائمة ٠

٤ ـ ايجاد الاعداد المقابلة للوغاريتم لكل مقدار في القائمة السابقة لتمثل الحدود المطلوبة للفئات ٠

٣ ـ تقويم الصيغ السابقة :

ترى الدراسة ان الصيغ الرياضية السابقة في تحديد عدد الفئات لا تأخذ طبيعة البيانات بنظر الاعتبار وهي بذلك تفقد الخارطة بعض دقتها ٠

وسبب عدم الدقة يعود الى ان البيانات تفقد قيمها الحقيقية لتأخذ قيم مراكز الفئات التي تصنف فيها ٠

كما ان الباحث الجغرافي يقف حائرا بعد ذلك بين أن يختار فئات متساوية الاطوال أو غير متساوية، وأي من الصيغ يستخدم لحساب ذلك. عليه فان الدراسة التي بين أيدينا تستخدم أساليب احصائية تعمل على تقليل هذا الاختلاف بين قيم مفردات الظاهرة قبل وبعد التصنيف وذلك بحساب معايير احصائية تستخدم كمؤشر من قبل الحاسبة الالكترونية لتحديد عدد وأطوال الفئات باستخدام برنامج مكتوب بلغة BASIC وضعه الباحثان لهذا الغرض .

٤ ـ الطريقة المقترحة لاختيار أفضل عدد من الفئات واطوالها :

ترى الدراسة ان أفضل عدد من الفئات هو الذي لا يقود الى تغيير جوهري في معالم المجتمع المدروس . فلو افترضنا ان قيم الظاهرة الجغرافية X تتبع التوزيع الطبيعي (NORMAL DISTRIBUTION)

أي أن : Q2 , Q1

$$X_i \sim N(Q_1, Q_2)$$

حيث ان Q1 الوسط الحسابي

Q2 التبـــاين

وان قيم الظاهرة بعد التوزيع ستأخذ قيم المتغير فان أفضل عدد من الفئات وأطوالها هو الذي يعطي لقيم المتغير توزيعا طبيعيا بمعالم Q2 و Q1 أيضا، أي ان :ـ

$$Y_i \sim N(Q_1, Q_2)$$

ولاختبار ذلك نستخدم اختبار T في حالة عـدد المفردات أقل من ٣٠ مفردة (الحالـة الاولى) . وحسـاب قيمـة Z في حالة عدد المفردات أكثر من ذلك (الحالة الثانية) .

ففي الحالة الاولى :

١ ـ نجري اختبـار (HOGG & TANIS 1983, 345)

لاختبار فرضية العدم القائلة ان المجتمعين لهما نفس التباين :ـ

$$H_0 : \sigma_x = \sigma_Y$$

ضد الفرضية البديلـة

$$H_1 : \sigma_x \neq \sigma_Y$$

حيث ترفض فرضية العدم ويرفض معها التصنيف بالعدد المحسوب عـلى أساسه قيم Y اذا كانت قيمة F المحسوبة بالقانون التالي :ـ

$$F = \frac{\sigma_x^2}{\sigma_Y^2}$$

أكبر مـن F المجدولة بدرجـة حريـة $[N-1 \cdot N-1]$ وبمستوى ثقة $(1-\alpha)$ (حيث N عدد مفردات الظاهرة) .

٢ ـ في حالـة عدم رفض فرضيـة العـدم نجري اختبـار T المحسـوب بالقانـون التالـي (HOGG & TANIS 1983, 347)

$$T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\left\{\left[(N-1)S_x^2 + (N-1)S_Y^2\right] / [2N-2]\right\}(2/N)}}$$

لاختبار فرضية العدم الثانية القائلة ان مفردات الظاهرة الجغرافية لها نفس الوسط الحسابي قبل وبعد التصنيف :ـ

$$Ho : \bar{X} = \bar{Y}$$

ضد الفرضية البديلة

$$H_1 : \bar{X} \neq \bar{Y}$$

وترفض فرضية العدم ويرفض معها التصنيف اذا كانت قيمة T المحسوبة اكبر من قيمتها المجدولة بدرجة حرية 2N - 2 ومستوى ثقة $\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)$ حيث ان N عدد المفردات و α الخطأ المسموح به .

اما في الحالة الثانية ، عندما يكون عدد المفردات أكثر من ٣٠ مفردة ، ففي هذه الحالة نحسب قيمة Z باستخدام الصيغة التالية : (DETRICH & KEARNS, 1983, 380)

$$Z = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\left(S_x^2 + S_Y^2\right) / N}}$$

ثم نقارن القيمة التي فصلنا عليها مع قيمة Z المجدولة (من جداول التوزيع الطبيعي القياسي) بمستوى ثقة $\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)$ لاختبار فرضية العدم القائلة بعدم وجود فروق جوهرية بين وسطي

المجتمعين :-

$$Ho : \bar{X} = \bar{Y}$$

ضد الفرضية البديلة

$$H_1 : \bar{X} \neq \bar{Y}$$

وترفض فرضية العدم والعدد الذي صنفت على أساسه المفردات اذا كانت قيمة Z المحسوبة أكبر من قيمتها المجدولة .

ولما كانت الصيغة المقترحة تحتاج الى عمليات حسابية مطولة، تم تنظيم برنامج لاجراء هذه العمليات باستخدام الحاسبة الالكترونية .

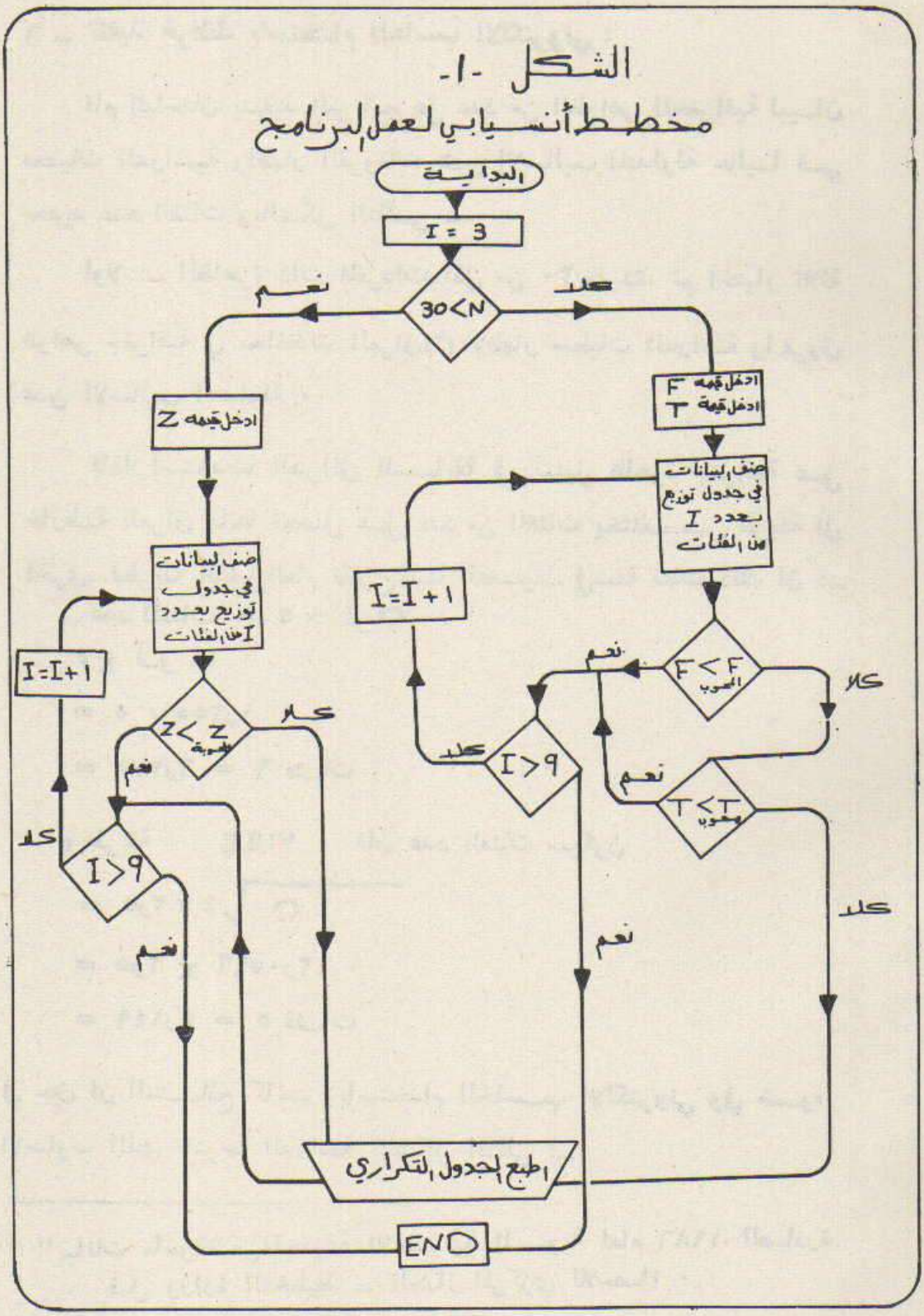
٥ - الحاسبة الالكترونية لتسهيل العمليات الحسابية :

اذ قام الباحثان بكتابة البرنامج المرفق بلغة BASIC (يمكن استخدامه في الحاسبة NEC (الوركاء) والحاسبة (GENERAL LBC - 1100) لتسهيل العمليات الحسابية واختصار الوقت حيث يقوم البرنامج بتصنيف المفردات من ثلاثة الى تسعة فئات متساوية الاطوال مرة وغير متساوية باستخدام طريقة المتوالية الهندسية التي أشرنا اليها في مقدمة الدراسة في المرة الثانية ، ويجري الاختبارات المطلوبة وفقا لما تقترحه الدراسة ، فيقوم باظهار التصنيفات المقبولة في ضوء فكرة الدراسة ، وبامكان الباحث الجغرافي اعتماد أي منها ، ولو انه من الافضل اعتماد التصنيف الذي يعطي أقل قيمة لـ T في حالة المجتمع الاول و Z في حالة المجتمع الثاني .

والشكل ١ يظهر مخططا انسيابيا لعمل البرنامج .

الشكل -١-

مخطط أنسيابي لعمل البرنامج



٦ ـ تنفيذ خرائط باستخدام الحاسب الالكتروني :

قام الباحثان بتنفيذ البرنامج على عدد من الظواهر الجغرافية لبيان معطيات الدراسية واظهار الفروقات عن الاساليب المتداولة حاليا في تحديد عدد الفئات وبالشكل التالي :ـ

أولا :ـ الظاهرة ذات المفردات أقل من ٣٠ مفردة، تم اختيار ثلاثة ظواهر جغرافية في محافظات العراق(*) لاظهار معطيات الدراسة والفروق عن الاساليب المتداولة ٠

فاذا استخدمنا الطرائق السابقة في تمثيل ظاهرة جغرافية على خارطة العراق فاننا نحصل على عدد من الفئات يختلف من طريقة الى أخرى، فطريقة الدليل العام تقترح علينا التصنيف في ستة فئات ذلك ان :ـ

عدد الفئات = ٥ × لو ن

٥ × لو ١٨

= ٥ × ١ر٢٥٥

= ٦ر٢٧٥ = ٦ فئات

وبطريقة YULE فان عدد الفئات سيكون

= ٥ر٢ × ٤ √ن

= ٥ر٢ × ٢ر٠٥٩٦

= ٥ر١٤٩ = ٥ فئات

في حين ان النتائج كانت وباستخدام الحاسب الالكتروني وفي ضوء الاسلوب الذي تقترحه الدراسة بالشكل التالي :ـ

---

* بيانات مأخوذة من المجموعة الاحصائية السنوية لعام ١٩٨٦ الصادرة قبل وزارة التخطيط ـ الجهاز المركزي للاحصاء ٠

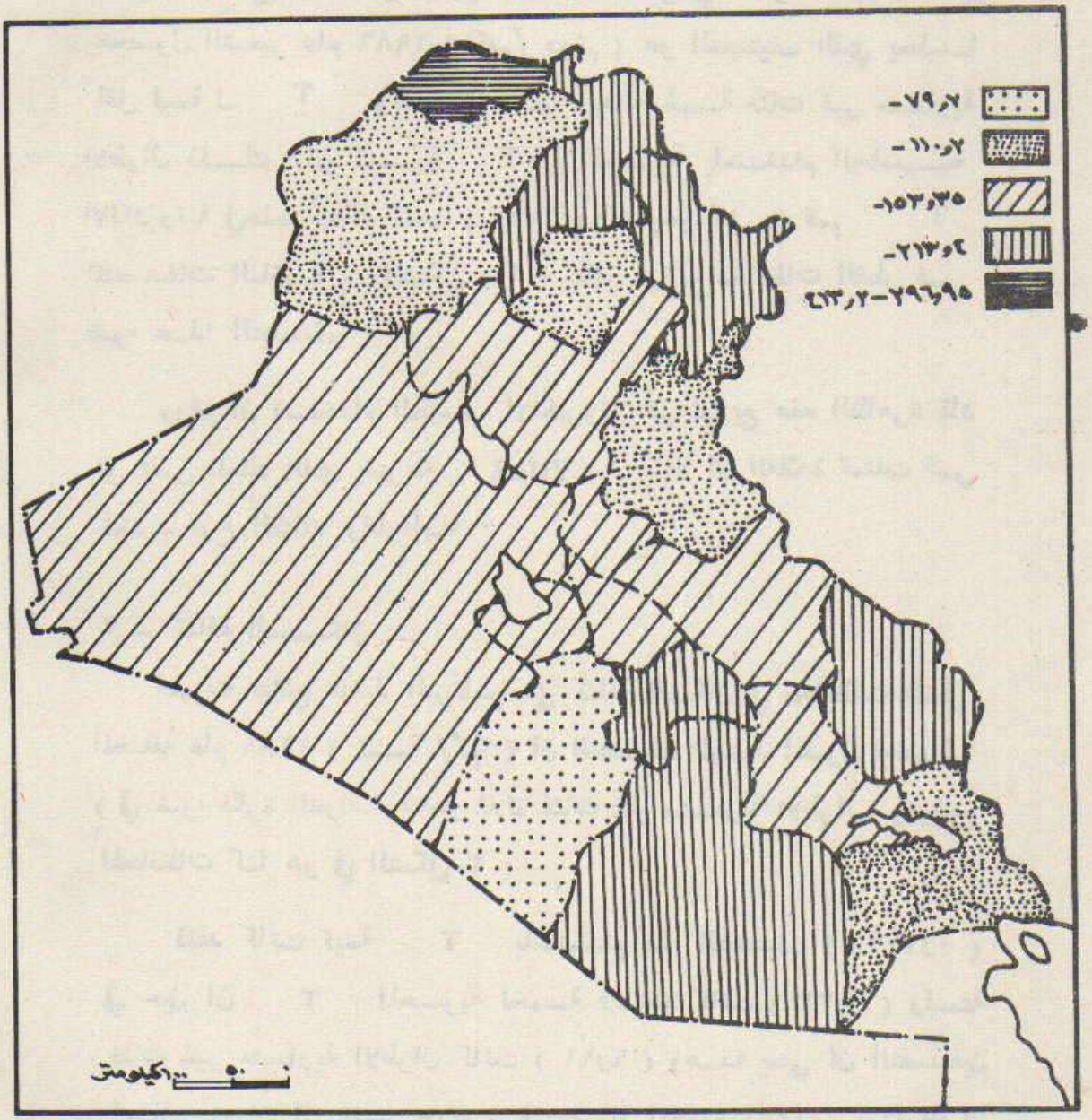
١ ـ انتاجية محافظات القطر من محصول الشعير عام ١٩٨٦ ، أظهرت النتائج ان أفضل توزيع لمحافظات القطر في ضوء انتاجيتها من محصول الشعير عام ١٩٨٦ (كغم/ دونم) هو التصنيف الذي يعطينا أقل قيمة ل T وكانت في هذه الحالة خمسة فئات غير متساوية الاطوال ذلك ان قيمة T المحسوبة باستخدام الحاسبة الالكترونية فيهذه الحالة كانت (ـ٠ر١٧١) وهو أقل من قيم T للتصنيفات الباقية ، والشكل (٢) يظهر توزيع محافظات القطر في ضوء هذا التصنيف ٠

ورغم ان استخدام الحاسب الالكتروني في توزيع هذه الظاهرة قاد الى نفس العدد الذي يقترحه YULE ، الا ان الفائدة تمثلت في تحديد نوع الفئات وأطوالها ٠

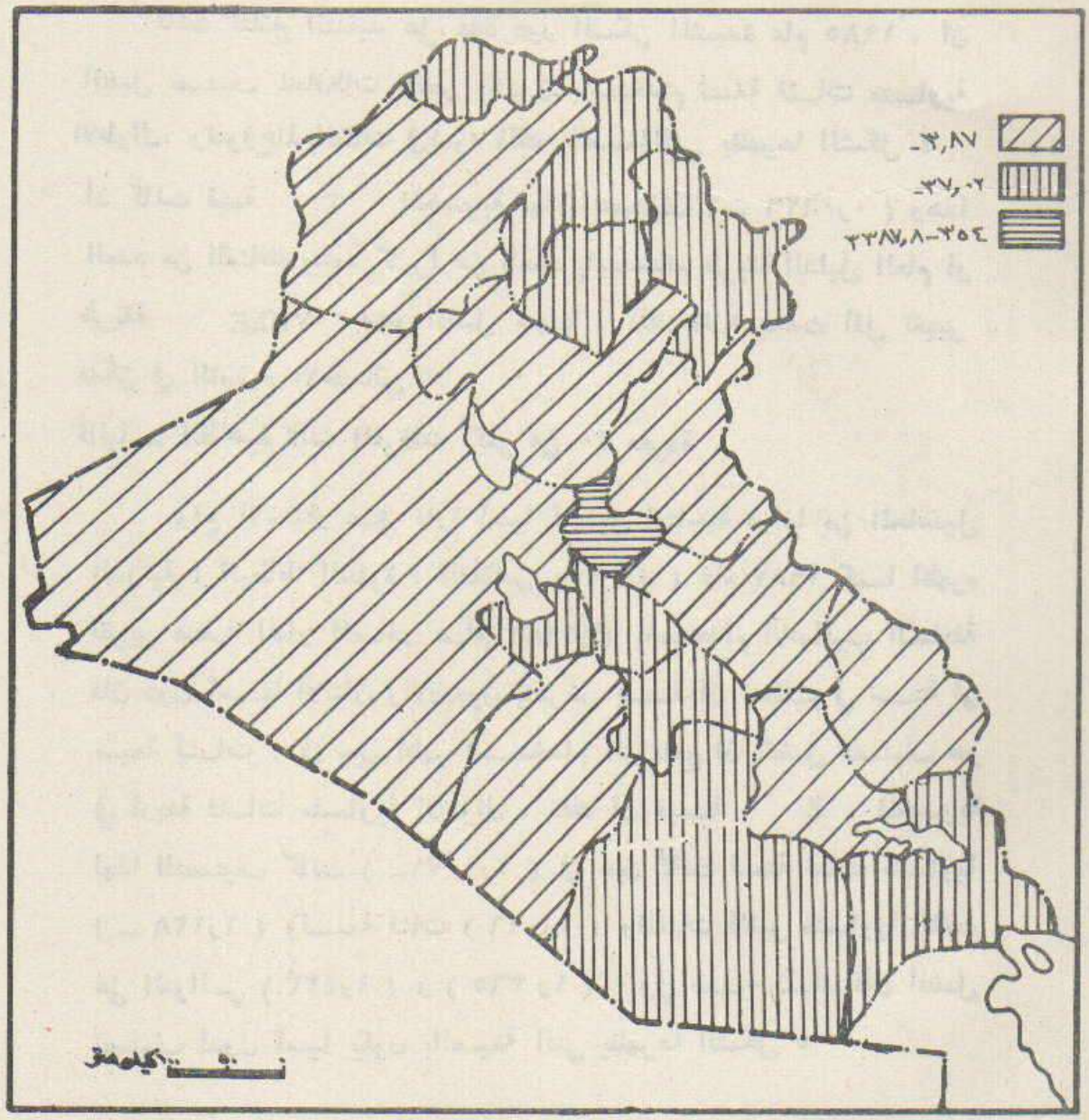
٢ ـ كثافة السكان :

أظهرت نتائج تنفيذ البرنامج على كثافة السكان في محافظات القطر المختلفة عام ١٩٨٦ (نسمة /كم٢) أن التصنيف الوحيد المقبول احصائيا (في ضوء فكرة الدراسة) هو ثلاثة فئات غير متساوية الاطوال، وتوزيع المحافظات كما هو في الشكل ٣ ٠

فلقد كانت قيمة T باستخدام هذا التصنيف (ـ١١٩ر٠) في حين ان T المحسوبة لخمسة فئات كانت (٧ر٣٢) ولستة فئات غير متساوية الاطوال كانت (٩ر١١) وهذا يعني ان التصنيفين أعلاه يقودان الى تغيير جوهري في معالم المجتمع المدروس ، ذلك ان قيمة T المحسوبة لهذه التصانيف كانت أكبر من قيمة T المجدولة ٠



الشكل (٢) انتاجية محافظات القطر من محصول الشعير عام ١٩٨٦ (كغم/دونم)



الشكل (٣) كثافة السكان في محافظات القطر عام ١٩٨٦ (نسمة/كم)

٣ ـ عدد دور السكن المشيدة عام ١٩٨٥ :

كانت نتائج التنفيذ على عدد دور السكن المشيدة عام ١٩٨٥ ، ان أفضل تصنيف لمحافظات القطر يكـون باستخدام تسعة فئـات متساوية الاطوال، وتتوزع المحافظات في ضوء ذلك بالصيغة التي يظهرها الشكل ٤

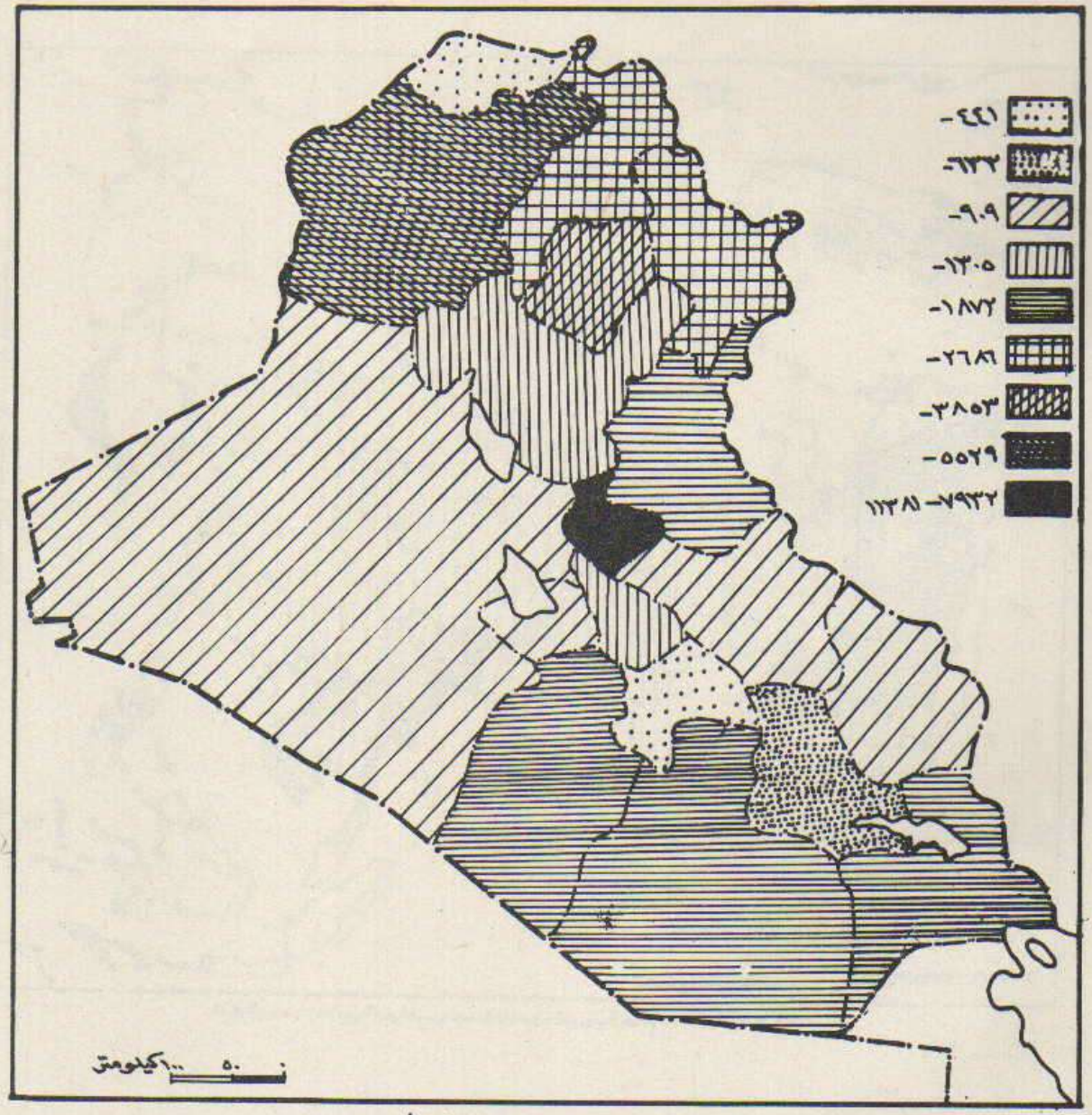
اذ كانت قيمة T المحسوبة لهذا التصنيف (ـ ٠ر٠٦٢٦) وهذا العدد من الفئات يبتعد كثيرا عن العدد باستخدام طريقة الدليل العام أو طريقة YULE وهو أفضل منهـا ، ذلك انـه يحدث أقل تغيير ممكن في التوزيع الاحصائي ٠

ثانيا ـ الظاهرة ذات المفردات أكثر من ٣٠ مفردة

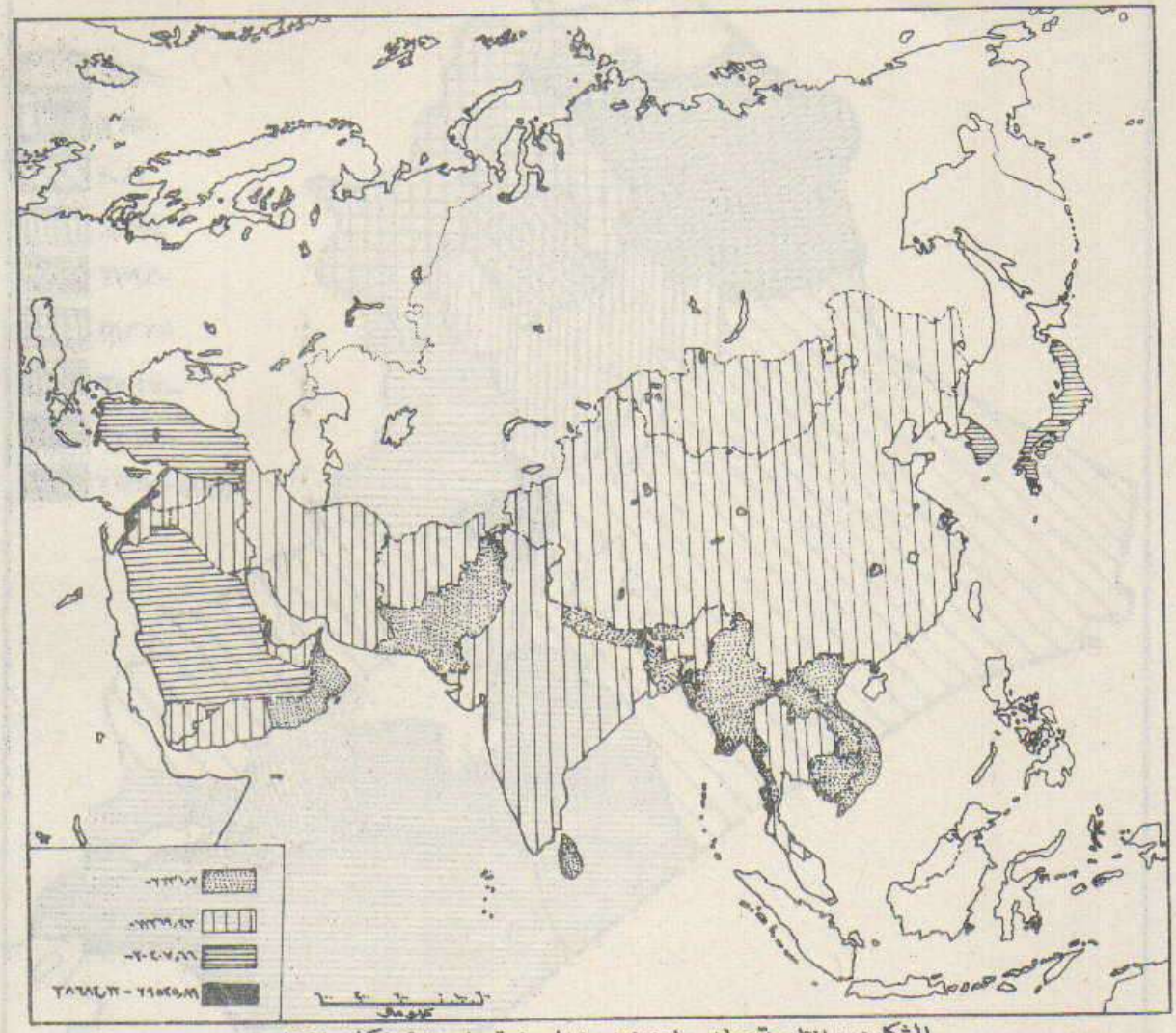
وقع الاختيار عـلى قارة آسيا لتمثيل انتاجية دولها من المحاصيل الدرنية (البطاطا الحلوة ، القلقاس ٠٠٠ الخ) عام ١٩٨٧ كمـا أظهره تقرير منظمة الفاو الصادر عـام ١٩٨٩(*) باستخدام الاساليب السابقة فان دول آسـيا الاثنان والاربعون يفترض بهـا أن تنتظـم في سـتة أو سبعة فئـات ، في حين أظهر اسـتخدام البرنامج ان أفضل تصنيف هو في أربعة فئـات متساوية الاطوال ، ذلك أن قيمـة Z المحسوبة لهذا التصنيف كانت (ـ١ر٠٠٧١) في حين كانت لستة فئات متساوية (ـ ١ر١٢٨) ولسبعة فئات (١ر٠٦٦) وللفئات الغير متساوية كانت على التوالـي (١ر٤٢٣) و (١ر٣٦٥) ٠ وفي ضـوء ذلـك فان أفضل تصنيف لدول آسيا يكون بالصيغة التي يظهرها الشكل ٥ ٠

---

* FAO - (YEAR BOOK) - PRODUCTION, 1987 - TABLE 25



الشكل (٤) دور السكن المشيدة في محافظات القطر عام ١٩٨٥



الشكل (٥) انتاجية دولة اسوا من المحاصيل الدرنية عام ١٩٨٧ (كغم/هكتار)

خاتمـــة :

كما لاحظنـا فان الاساليب السـابقة تتجاهل تماما طبيعـة توزيع الظاهرة الجغرافية وتكتفي بالعدد فقط ، مما قاد الى أخطاء في التصنيف باحداث تغيير جوهري في معالم التوزيع الاحصائي ، النقطة التي استندت عليها الدراسـة ووضعته مؤشرا في التصنيف لتصل وبمساعدة الحاسب الالكتروني الى تصنيف لا يقـود الى مثل هـــذا التغيير ومنـه تم تحديد العـدد الامثل ٠

المصـــــــادر

(*) أبو راضي، فتحي عبدالعزيز (١٩٨٣) ـ (مقدمة الاساليب الكمية في الجغرافيا) ـ دار المعرفة الجامعية ـ الاسكندرية ٠

(*) المشهداني ، محمود حسن ـ البطيحي، عبدالرزاق محمد ـ القصاب، ابراهيم محمد ـ (الاحصاء الجغرافي) ـ (١٩٧٩) ـ جامعة بغداد ـ بغـــداد ٠

* Davis, P. (1974), (Science In Geography : Data Description and Presentation) , Oxford University Press, London.
* Detrich, F & Kerans, T (1983), (Basic Statistics : An Inferental Approach), Dellen Pub.
* HOGG. R & TANIS. E (1983), Probability and Statistical Inference), Second Edition, MacMillan Pub.
* Khazanie, R (1979), Elementary Statistics In A Word of Applications), Good Year Pub.

```
10    REM
20    REM ....
30    REM.....
40    REM APROGRAM TO CLASS .  OBSERVATIONS
50    DIM  X ( I00 ) ,  XD ( 20 ) , SZ ( 20 ) , S ( 20 )
60    INPUT  " THE NO . OF OBSERVATIONS " ;  N
70    INPUT  " THE CONFIDENCE INTERIVAL  YOU LIKE WORK WITH IT ": EB
80    EE =  EB + ( I00  -  EB ) / 2
90    IF N >= 30  THEN  I240
I00   CLS :  COLOR  I6 , I :  PRINT :  PRINT
II0   PRINT  "  INTER  T  TABLUTED WITH " ( 2 * N ) - 2 DEGRE OF
      FREDOM" ;
I20   PRINT " AND "EE"  CONFIDENCE OF INTERVAL "
I30   INPUT TAT
I40   CLS ;  CLS : COLOR  I2 , I
I50   PRINT "  INTER  F  TABULATED WITH "  N - I " , " N - I " DEGRE
      OF FREDOM "  ;
I60   PRINT "  AND " EB "  CONFIDENCE  OF INTERVAL "
I70   INPUT FT
I80   B =  0
I90   U =  0
200   LPRINT  "  THE OBSERVATIONS ARE "
2I0   CLS  :  COLOR  I5 ,  6  ,  2
220   FOR  I = I TO N :  CLS :  PRINT :  PRINT : PRINT
230   PRINT " OBSERVATION  NO .  " I
```

```
240   INPUT "   OBSERVATION VALUE " ; X ( I )
250   NEXT  I
260   FOR  I = I   IO  N
270   LPRINT X ( I ) ;
280   NEXT  I
290   MA =  X ( I )
300   FOR I= 2  TO  N
3I0   IF  MA = < X (I) THEN  MA =  X (I )
320   NEXT  I
330   MM = X ( I )
340   FOR  I =  2   TO   N
350   IF  MM   =  X (I ) THEN  MM  = X (I)
360   NEXT  I
370   FOR I=I TO N
380   B = B + X ( I ) / N
390   NEXT  I
400   FOR I = I  TO  N
4I0   V = V + ( X ( I ) - B )    2
420   NEXT  I
430   MM =  MM - MM /  IO
440   IF MM < I   THEN MM =  0
450   MA = MA + MM / IO
460   D = MA - MM
470   FOR  J =  3  TO  9
480   DD =  D /  J
```

```
490   XD ( I ) = MM
500   FOR I = I  TO  J
510   XD (I+I) =  XD ( I ) + D D
520   NEXT  I
530   FOR I = I  TO  J
540   SZ (I ) =  0
550   NEXT  I
560   FOR  K =  I  TO  J
570   FOR  I =  I  TO  N
580   IF  X (I)      = X D ( K ) AND  X ( I )      XD (K+I) THEN  SZ
      (K) =  SZ ( K ) + I
590   NEXT  I
600   NEXT  K
610   FOR I = I TO  J
620   LPRINT :  LPRINT
630   IF SZ (I) =0 THEN  340
640   NEXT  I
650   B B  =  0
660   VV =  0
670   FOR I= I  TO  J
680   BB = BB + ((( XD ( I+I ) + XD (I)) / 2 * SZ (I)) / N - I)
690   NEXT  I
700   FOR I = I  TO  J
710   VV =  VV + (( XD ( I+I ) + XD (I))/2 - BB )    2 * SZ(I)
720   NEXT  I
```

```
730   IF  N >= 30  THEN I280
740   T = ( BB - B ) / SQR ((( VV + V ) / ((2 * N ) - 2 )) * (2/N))
750   LPRINT : LPRINT : LIPRINT
760   F = VV / V
770   IF  F > FT  THEN     830
780   IF ABS ( T ) > TAT  THEN  830
790   LPRINT  "  T =  "  T
800   LPRINT  " EQUELED  SIZE "
810   GOSUB I370
820   LPRINT
830   IF MM = 0  THEN MM = IE - IO
840   D= LOG ( MA ) - LOG ( MM )
850   DD = D/J
860   S(I) = LOG ( MM )
870   FOR I=I  TO  J
880   S ( I+I ) = S ( I ) + DD
890   NEXT I
900   FOR I=I TO  J + I
910   XD (I) =  EXP ( S (I))
920   NEXT  I
930   FOR  I = I  TO  J
940   SZ ( I ) = 0
950   NEXT  I
960   FOR  K = I   TO   J
970   FOR  I =  I  TO  N
```

```
980   IF X ( I ) >= XD (K)  AND X (I) < XD(K+I) THEN SZ (K) =
      SZ (K) + I
990   NEXT I
1000  NEXT K
1010  FOR I = I TO J
1020  IF SZ (I) = 0 THEN I220
1030  NEXT I
1040  BB = 0
1050  vv =  0
1060 FOR I = I  TO J
1070  BB = BB + ((( XD ( I+I )  + XD (I)) / 2 * SZ ( I ))/ N-I)
1080  NEXT I
1090  FOR I = I TO J
1100  VV = VV + (( XD ( I+I ) + XD (I))/2-BB)  2 * SZ (I)
1110  NEXT I
1120  T = ( BB - B ) / SQR ((( VV+V) / (( 2 * N ) - 2 )) * ( 2 / N ))
1130  LPRINT : LPRINT
1140  FS = V/VV
1150  IF N >= 30 THEN I320
1160  IF FS > FT  THEN I220
1170  IF ABS (T)   TAT  THEN I220
1180  LPRINT  " T = " ;  T
1190  LPRINT  " UNEQUELED SIZE "
1200  GOSUB  I370
1210  D = MA - MM
```