محاضرات في

الاحصاء الجغرافي

الاستاذ المساعد الدكتور

سعيد فاضل احمد

جامعة ديالى/كلية التربية
للعلوم الإنسانية

١٤٤١هـ ٢٠٢٠ م

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

﴿ وَكُلَّ شَيْءٍ أَحْصَيْنَاهُ فِيٓ إِمَامٍ مُّبِينٍ ﴾

يس/ من الاية ١٢

قال الرسول الاكرم محمد صلى الله عليه و سلم :

اذا مات ابن ادم انقطع عمله الا من ثلاث ، صدقة جارية أو علم ينتفع به أو ولد صالح يدعو له.

صدق رسول الله (ص)

اللهم اكتب لي هذا الجهد صدقة جارية و علم ينتفع به لوجهك الكريم.

الاهـــــداء

الى روح والدَي. . . يرحمهما الله. .

الى زوجتي العزيزة . . .

أولادي الاعزاء (وضاح و ماجد) . . .

بناتي الغاليات (نشوان و عُلا) . . .

شكر وتقدير

الحمد و الشكر لله رب العالمين اولاً و اخراً.
اتقدم بالشكر و العرفان الى جامعة ديالى و كلية التربية للعلوم الانسانية ، حيث اتاحت لي هاتان المؤسستان العلميتان الفرصة لأكمال دراساتي العليا بين عامي٢٠٠٥-٢٠١٤، و ان التحق بسلك التعليم الجامعي ، و كان هذا الكتاب احدى ثمراته. كما اخص بالشكر و التقدير شقيقي الاستاذ الدكتور فائق فاضل احمد السامرائي و الاستاذ الدكتور مضر خليل العمر لعظيم فضلهم علي في مسيرتي العلمية والوظيفية.كما اشكر و اعترف بالفضل لأساتذة قسم الجغرافية الافاضل في الكلية اعلاه و اخص منهم الاستاذ الدكتور محمد يوسف حاجم الهيتي رئيس قسم الجغرافية والمشرف على دراستي في مرحلتي الماجستير والدكتوراه.
و اشكر كل من كان له فضلٌ علي في كل المراحل .
والحمد لله رب العالمين والصلاة السلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه اجمعين.
ومن الله التوفيق.

الاستاذ المساعد الدكتور

سعيد فاضل احمد

جامعة ديالى/كلية التربية

للعلوم الانسانية

٢٠٢٠ م

بسم الله الرحمن الرحيم

تقويم علمي

لقد اطلعت على كتاب الاستاذ المساعد الدكتور سعيد فاضل احمد والمعنون (محاضرات في الاحصاء الجغرافي) ووجدته معينا لطلبة الدراسات الأولية في التدريب في الاساليب الاحصائية الرئيسة التي يحتاجها الطالب في قياس الظواهر المكانية فضلا عن الاسلوب البسيط والامثلة التي تحاكي ذهن الطالب بشكل واضح وترشده الى المقياس . اعتقد ان القيمة العلمية التي جاءت بهذا الكتاب ولدت من خلال التجربة في التدريس المتواصل لهذه المادة والوقوف على التحديات التي يواجهها طلبتنا في التعلم والفهم الكامل لتقنيات التصنيف الكمية متمنيا ان تعم الفائدة للجميع وان يكون هذا الكتاب اضافة لميزان حسنات المؤلف .

ومن الله التوفيق

الاستاذ الدكتور
محمد يوسف حاجم الهيتي
رئيس قسم الجغرافية
كلية التربية للعلوم الانسانية
جامعة ديالى
٢٠٢٠/٣/١٨

بسم الله الرحمن الرحيم

اطلعت على كتاب (محاضرات في الاحصاء الجغرافي) المعد من قبل أ.م.د سعيد فاضل احمد ووجدته محافظا على بنية (تسلسل) موضوعاته التي تم انتقاؤها والتي تم تناولها وعرضها في مجال الاحصاء الجغرافي، ووجدت ان عرضه لهذه الموضوعات كان سهلا وميسرا للقارئ ويستطيع فهمه بسهولة فضلا عن انه اجاد في اختيار الامثلة الممهدة لتعلم هذه الموضوعات واسلوب عرضها . ان هذا الكتاب يمكن له ان يحقق فائدة لطلبة قسم الجغرافية وللمكتبة بشكل عام اتمنى للمؤلف كل التوفيق والعطاء المستمر .

الاستاذ الدكتور
فائق فاضل السامرائي
متقاعد
كلية بلاد الرافدين الجامعة
٢٠٢٠/٥/٢٢

الفهرست

الموضوع	الصفحة
الفصل الاول: الاحصاء والجغرافية	**١٩-٣٣**
اولا-:مفهوم علم الاحصاء	٢١
ثانيا:مجالات بحث علم الاحصاء	٢١-٢٢
ثالثا:اهم فروع علم الاحصاء	٢٢
رابعا: اهداف علم الاحصاء	٢٣
خامسا: اهمية علم الاحصاء	٢٣-٢٤
سادسا: طبيعة البيانات الجغرافية	٢٤-٢٥
سابعا:خصائص البيانات الجغرافية	٢٥-٢٦
ثامنا: التحليل العلمي للبيانات	٢٦-٢٧
تاسعا: عوامل تطور استخدام الاحصاء في الجغرافية والعلوم الاجتماعية	٢٧-٢٩
عاشرا: مزايا استخدام الاحصاء في الجغرافية والعلوم الاجتماعية	٣٠-٣١
حادي عشر: الادوات الاحصائية حسب مراحل البحث العلمي الجغرافي	٣١-٣٢
الفصل الثاني: جمع وتصنيف البيانات	**٣٥-٤٨**
اولا: مصادر البيانات الجغرافية	٣٧-٣٨
ثانيا: انواع البيانات الاحصائية	٣٨-٣٩
ثالثا: تصنيف البيانات الكمية	٣٩-٤١
رابعا: اساليب جمع البيانات	٤٢-٤٣
خامسا: العينات الاحصائية	٤٣-٤٧
١: مفاهيم اساسية	٤٣-٤٤
٢: خطوات اختيار العينة	٤٤-٤٥
٣:انواع العينات	٤٥-٤٧
الفصل الثالث: العرض الجدولي للبيانات	٤٩-٧١
اولا: انواع الجداول الاحصائية	٥١-٦٤
١: الجداول العادية	٥١-٥٣
١-١:الجدول البسيط	٥٢
١-٢: الجدول المركب	٥٣
٢: الجداول التكرارية	٥٣-٦٤
٢-١: مفاهيم اساسية	٥٤-٥٥
٢-٢: بناء الجداول التكرارية	٥٥-٦٤
٢-٢-١: جدولة البيانات الوصفية	٥٥-٥٧

٢ـ٢ـ٢: جدولة البيانات الكمية	٦٤-٥٨
ثانيا: التكرارات المتجمعة	٦٨-٦٥
١: التكرار المتجمع الصاعد	٦٥
٢:التكرار المتجمع النازل	٦٦
ثالثا: الجدول التكراري المزدوج	٦٧
تمارين	٦٨
الفصل الرابع: التمثيل البياني	٨٦-٧٣
اولا: التمثيل البياني للجداول العادية	٨٠-٧٥
١: المستطيل البياني	٧٦-٧٥
٢: الاعمدة البيانية	٧٧
٣: الخط البياني والمنحني البياني	٧٩-٧٧
٤: الدائرة النسبية	٨٠-٧٩
ثانياً : التمثيل البياني للجداول التكرارية	٨٣-٨٠
١: المدرج التكراري	٨١-٨٠
٢: المضلع التكراري	٨٣-٨٢
٣: المنحني التكراري	٨٣
الفصل الخامس : مقاييس النزعة المركزية	١٠٠-٨٧
اولا": المتوسط الحسابي	٩٢-٩٠
ثانيا": الوسيط	٩٦-٩٣
ثالثا": المنوال	٩٨-٩٦
الفصل السادس : مقاييس التشتت	١٢٢-١٠١
اولا": المدى	١٠٤-١٠٣
ثانيا": الانحراف المتوسط	١٠٩-١٠٥
ثالثا": التباين	١١٣-١٠٩
رابعا": الانحراف المعياري	١١٦-١١٣
خامسا": معامل الاختلاف	١١٨-١١٧
سادسا": الدرجة المعيارية	١١٩-١١٨
الفصل السابع : قياس التركز والتشتت المكاني	١٤١-١٢٣
اولا": قياس النزعة المركزية للتوزيعات المكانية	١٣٣-١٢٥
١ـ المتوسط المكاني	١٣٠-١٢٥
٢ـ الوسيط المكاني	١٣٣-١٣١
٣ـ المنوال المكاني	١٣٣

ثانيا": قياس التشتت للتوزيعات المكانية	١٣٤-١٣٨
ثالثاً : تحليل الجار الاقرب	١٣٨-١٤٠
الفصل الثامن : مقاييس العلاقة بين المتغيرات	١٤٢-١٦٢
اولاً : الارتباط	١٤٦-١٥٢
١-معامل ارتباط بيرسون	١٤٦-١٤٩
٢-معامل سبيرمان لأرتباط الرتب	١٤٩-١٥٢
ثانياً : مقاييس العلاقة و الاشتراك المكاني	١٥٢-١٥٦
١-نسبة التقاطع	١٥٢-١٥٤
٢-معامل يول	١٥٤
٣-معامل فاي	١٥٥-١٥٦
ثالثا : الانحدار (التنبؤ)	١٥٦-١٦١
الفصل التاسع : المبادئ العامة للاختبارات الاحصائية	١٦٣-١٧٥
اولاً : الفرضية	١٦٥
ثانياً : مصادر الفرضيات	١٦٦
ثالثاً : شروط الفرضية العلمية	١٦٧
رابعاً : اختبار الفرضيات	١٦٧
خامساً : انواع الاختبارات	١٦٧
سادساً : متى يلجأ الباحث الى الاختبارات الاحصائية	١٦٨
سابعاً : اختبار t	١٦٨-١٧٠
ثامناً : اختبار مربع كاي X^2	١٧٠-١٧٣
الفصل العاشر : النمذجة	١٧٧-١٨٤
اولاً : مفهوم النموذج	١٧٩
ثانياً : انواع النماذج	١٧٩-١٨٠
ثالثاً : خصائص النماذج	١٨٠
رابعاً : استخدامات النماذج	١٨٠-١٨١
خامساً : نموذج التفاعل	١٨١-١٨٣
الهوامش والمصادر	١٨٥-١٩٠
الملاحق	١٩١-١٩٧

المقدمـــــــة

أصبح استخدام علم الاحصاء بأساليبه وادواته في البحوث الجغرافية والاجتماعية ضرورة لابد منها ، من اجل نقل هذه العلوم من مجرد الوصف للظواهر الى مجال البحوث والدراسات التطبيقية التي يمكن ان تقدم خدمات افضل لمجتمعاتنا . ويهدف علم الاحصاء التبسيط البيانات وعرضها في جداول واشكال لتسهيل فهمها وتحليلها والتعبير عن الحقائق بصورة عددية دقيقة بدلا من عرضها بطريقة انشائية، ومقارنة المنحنيات الاحصائية وتحديد طبيعة العلاقات القائمة بينها ، والتنبؤ ببيانات مستقبلية مما يساعد في عملية التخطيط واستخلاص النتائج واتخاذ القرارات المناسبة.

ويعد الاحصاء الوسيلة الاكثر ضمانا" في البحث العلمي من خلال استخدام طرقه وقوانينه ونظرياته ، وللاحصاء دور بارز في التخطيط ورسم السياسات التنموية في كل دولة من خلال توفير البيانات والمعلومات والمؤشرات الاحصائية الدقيقة واعطاء تحليلات وتنبوءات رقمية . ونظراً لان الجغرافية تدرس التنظيم المكاني للظواهر الطبيعية والبشرية على سطح الارض، ولسعة مجال هذا العلم،لذا فالجغرافية بحاجة الى استخدام الاحصاء وطرقه واساليبه لدراسة هذه التنظيمات المكانية وتحديد انماطها والعلاقات بين عناصرها ومتغيراتها بطريقة كمية تساعد في اعطاء قيم رقمية او كمية لهذه العلاقات بما يعين الباحثين على تحديد اتجاهاتها والتنبؤ المستقبلي بهذه الاتجاهات اذا تم اختيار المدخلات بعناية واختيار وسيلة المعالجة المناسبة وتفسير النتائج بصورة علمية محايدة.

ان هذا الكتاب هو خلاصة محاضرات في الاحصاء الجغرافي ألقاها الكاتب على طلبة قسم الجغرافية في كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة ديالى ، بين عامي ٢٠٠٨-٢٠٢٠، وقد اعتمد هذا الكتاب في دراسته للمواضيع الاحصائية على ترتيب مراحل البحث العلمي الجغرافي لكي يوضح الاساليب والادوات الاحصائية المناسبة لكل مرحلة، وكذلك تم اختيار ودراسة الاساليب والادوات التي يحتاجها الجغرافي فعلا" والتي تتناسب مع طبيعة البحث الجغرافي وعدم الذهاب الى اساليب احصائية متقدمة قد لا يحتاجها الطلبة الا في مستويات دراسية متقدمة . وهذا الكتاب هو الاول للكاتب وهو المحاولة الاولى لذا فانه حتما" لايخلو من النقص وبعض الملاحظات هنا وهناك ويأمل الكاتب من الاساتذة الافاضل ابداء ملاحظاتهم وارائهم لكي يمكن تطوير محتواه العلمي .

واخيرا" أسأل الله العلي القدير أن يجعل هذا الجهد في ميزان حسناتنا وان يجعله من العلم الذي ينتفع به ، وان ينفعنا به يوم لاينفع مال ولابنون الا من اتى الله بقلب سليم .

الاستاذ المساعد الدكتور
سعيد فاضل أحمد
جامعة ديالى/ كلية التربية للعلوم الانسانية
اب / ٢٠١٩

الفصل الاول

الاحصاء والجغرافية

الفصل الاول
الاحصاء والجغرافية

أولا" : مفهوم علم الاحصاء Statistics

كان علم الاحصاء في بدايته الاولى يقتصر على عملية العد والحصر للاشياء . ولهذا فان كلمة الاحصاء في اللغة العربية مشتقة من كلمة احصى ، وتعني استخدام الحصى الحجارة الصغيرة كوسيلة بدائية لعد الاشياء الكثيرة ،اذ كان الانسان قديما يستعين بالحصى في عملية العد[١] ، لذا سمي الاحصاء بعلم العد [٢] The science of counting.

وكان علم الاحصاء في بدايته الاولى مقصورا على علم السكان ، وحصر ثرواتهم ، وتحديد عدد المواليد والوفيات لمعرفة القوى البشرية المتوفرة في الدولة للاهتداء بها في تصريف امورها ورسم سياستها ، ولما كان الاحصاء بهذا المفهوم مقصورا على جمع البيانات التي تريدها الدولة ، فقد جاءت تسميته باللغة الانجليزية "Statistics"وهي كلمة مشتقة من كلمة State أي الدولة .

وقد اخذ هذا المعنى للاحصاء يتلاشى تدريجيا ، ليحل مكانه المفهوم الحديث **للاحصاء وهو العلم الذي يبحث في جمع البيانات Data collection ، وتنظيمها Organizing ، وعرضها Representing ، وتحليلها Analysis ، واستقراء النتائج Induction ، واتخاذ القرارات Decisions بناءا عليها[٣] .**

ثانيا: مجالات بحث علم الاحصاء:

يعد الاحصاء احد الفروع ذات التطبيقات الواسعة ، لعلم الرياضيات . **وهو يبحث بشكل رئيسي في الامور التالية :**

١-جمع البيانات والمعلومات الخاصة بمختلف الظواهر ، وتسجيلها في صورة رقمية ، وتصنيفها في جداول منظمة ، وتمثيلها بيانيا .

٢-تحليل البيانات ، واستخلاص النتائج منها ، والخروج منها باستنتاجات حول المجتمع الاحصائي (Statistical population) الذي يمثل جميع المفردات التي تتكون منها الظاهرة ، وذلك من خلال تحليل خصائص جزء صغير من ذلك المجتمع الاحصائي يعرف بالعينة (Sample)

٣-مقارنة الظواهر ببعضها ، ودراسة العلاقة بينها ، واستخدامها في تفهم حقيقة الظواهر ، ومعرفة القوانين التي تسير تبعا لها[٤].

ثالثا" : اهم فروع علم الاحصاء :

١-الاحصاء الوصفي Descriptive Statistics:

وهو الاحصاء الذي يتناول تنظيم وعرض ووصف البيانات والمعلومات سواء كانت هذه المعلومات كمية عالمساحات والمسافات وكميات الانتاج او كانت نوعية كانواع الترب وانواع المناخ والحالة الاجتماعية للافراد ، ويعتبر اداة لترخيص او تركيز مجموعة من البيانات وتنظيمها بشكل يسهل فهمه واستيعابه . ومن اهم اساليب هذا الفرع مقاييس النزعة المركزية كالوسط الحسابي والوسيط والمنوال ومقاييس التشتت كالمدى والتباين الانحراف المعياري ، واساليب وصف العلاقة بين المتغيرات مثل معاملات الارتباط .

٢-الاحصاء الاستدلالي Inferential Statistics:

وهو يهتم بالعمليات التي تؤدي الى استخلاص النتائج العامة من النتائج الجزئية وفقا لقوانين احصائية معينة ، وتعميم النتائج التي يتم التوصل اليها من دراسة عينة مختارة على مجتمع البحث ، واختبار الفرضيات [٥].

رابعا" : اهداف علم الاحصاء :

يمكن تلخيص اهداف علم الاحصاء فيما يلي:

١-تبسيط البيانات الاحصائية بعرضها في جداول او رسومات بيانية ، وذلك لتسهيل فهمها وتحليلها .

٢-التعبير عن الحقائق بصورة عددية واضحة ودقيقة ، بدلا من عرضها والتعبير عنها بطريقة انشائية .

٣-مقارنة المجتمعات الاحصائية المختلفة ، وتحديد طبيعة العلاقات القائمة بينها ، ودرجاتها .

٤-التنبؤ ببيانات مستقبلية ، مما يساعد في عملية التخطيط .

٥-استخلاص النتائج واتخاذ القرارات المناسبة بقدر كبير من الصحة ، وذلك بعد قيام الباحث في أي فرع من فروع العلوم المختلفة بتحليل البيانات المتوفرة لديه[٦] .

٦- توظيف البيانات والنتائج الاحصائية في البرامج المحوسبة ونظم المعلومات الجغرافية لبناء خرائط رقمية ذات بعد احصائي محسوب ودقيق.

خامسا" : اهمية علم الاحصاء :

يعد علم الاحصاء الاسلوب العلمي اللازم لتقصي حقائق الظواهر واستخلاص النتائج منها ، ويتضمن ايضا النظرية اللازمة للقياس واتخاذ القرارات في كافة المجالات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية ، ولذلك يكون مستودعا لادق ادوات البحث العلمي الموضوعة تحت تصرف الباحث ، **وتتجلى اهمية علم الاحصاء بالآتي من الامور:**

١-يعد الاحصاء الوسيلة الاكثر ضمانا في البحث العلمي من خلال استخدام طرقه وقوانينه ونظرياته المتعددة التي يمكن من خلالها تحقيق الاهداف المرجوة من وراء تنفيذ تلك البحوث .

٢-للاحصاء دور بارز في مجال التخطيط ورسم السياسات التنموية لكل دولة ، اذ يمكن من خلاله توفير البيانات والمعلومات والمؤشرات الاحصائية الدقيقة من اجل بلوغ الاهداف وتمكين القائمين على عملية التخطيط والمتابعة من تنفيذ جميع مراحل التخطيط المرسومة .

٣-ان علم الاحصاء يمكن ان يعطي تحليلات وتنبؤات مبسطة رقمية او مرسومة ومعتمدة عالميا[٧] .

سادسا" : طبيعة البيانات الجغرافية:

الجغرافية علم يدرس التنظيم المكاني لعناصر البيئة التي يعيش الانسان فيها وينشط، سواء اكانت هذه البيئة طبيعية (من صنع الخالق عز وجل) او من نتاج الانسان. انها تدرس الانسان على سطح البسيطة وكل ما يؤثر عليه ويتاثر به . لذا فالجغرافيا علم حدودي يشترك في الموضوعات و المفردات و التقنيات مع جميع العلوم المعنية بعناصر الطبيعة ، وجميع العلوم المختصة بالانسان . ومما يميز الجغرافيا عن غيرها من العلوم الاخرى ، هو ربطها الجدلي بين عناصر البيئة الطبيعية وعناصر البيئة البشرية ، و تفسير التنظيمات المكانية للظواهر (الطبيعية و البشرية) الواقعة على سطح الارض من خلال العلاقة بين هذه العناصر باعتبارها تشكل نظاما واحدا هو بيئة الكرة الارضية فالبيئة على سطح الكرة الارضية هي مجال دراسة الجغرافيا ، وتنهج منهجا نطاميا في دراستها وتحليل عناصرها . انها تدرس البيئة التي توفر اسباب الحياة على الكوكب الصغير . واشكال الحياة على الارض وتنظيمها المكاني. اضافة الى ذلك ، ان دراستها للموضوعات تكون في الغالب من زاويتين على الاقل

(ذاتية و موضوعية) (محسوسة و ملموسة) (صرفة و تطبيقية) (اقليمية ونظامية) فالجغرافيا ليست احادية النظرة ، بل شاملة متعددة الابعاد وزوايا النظر[٨] .

علم بهذه الخصائص لا تكون البيانات التي يعتمدها في البحث والتقصي و التفسير ، وفي التدريس والتوضيح ، الا واسعة ، متنوعة ، متعددة الابعاد والمصادر والمقاييس. فكل معلومة على سطح الارض و ما عليه ذات علاقة بالجغرافيا ، ويستفيد الجغرافي منها بصورة غير مباشرة (عندما تكون متكتلة اجمالية) ، او مباشرة (عندما تتوزع مكانيا على وحدات مساحية محددة على الخارطة) . اذن ، السمة الرئيسية والتي لا يمكن تجاوزها هي ان تكون البيانات والمعلومات مرتبطة بمكان Location oriented ، وعندما تكون كذلك وتجمع في جداول فانها تعرف **بالمصفوفة الجغرافية Geographic Data Matrix ، والتي هي قاعدة المعلومات المكانية المعتمدة في نظم المعلومات الجغرافيةGIS ، وهي وحدها التي يمكن تحليلها وتسقيطها على الخرائط للخروج بتعميمات وتفسيرات للتباينات المكانية للظاهرة الجغرافية .**

سابعا":خصائص البيانات الجغرافية:

على ضوء الحقائق المشار اليها انفا ، يمكن تحديد **خصائص البيانات الجغرافية** بما ياتي:

١-**انها مرتبطة بالمكان** ، أي ان كل معلومة تمثل خاصية من خصائص الموقع الذي تنتمي اليه . فعدد سكان مدينة ما يمثل خاصية من خصائصها السكانية الناتجة عن موضعها وطبيعة موقعها (اقليمها)

٢-**كل معلومة مرتبطة بمكان لها زمن تمثله في الوقت نفسه** ، فالقول بان مدينة البصرة ثاني اكبر مدن العراق سكانا ، مثلا ، يجب ان يتحدد بالزمن ايضا . كذلك الحال عند الكلام عن الانتاج و غيره من الخصائص المتغيرة زمنيا والثابتة مكانيا . فان المعلومة الزمنية يجب بالضرورة ان تحدد مكانيا ليتسنى الاستفادة منها جغرافيا . فالزمن و المكان لا ينفصلان عن بعض في الجغرافية ، ويعبر عنها (بالزمكان) للعلاقة الجدلية بينهما .

٣-**انها متنوعة المقاييس** ، (مفردة و مجدولة) ، (متصلة ، متقطعة ، اسمية ، رتبية) . والتعامل مع أي منها ومعالجته وتحليله قد يختلف كثيرا عن التعامل مع المقاييس الاخرى . مما يعني ان على الجغرافي ان لا يتصور مطلقا ان طريقة تحليلية معينة مناسبة لجميع انواع البيانات . ويزيد هذا من العبئ على الجغرافي ويتطلب منه معرفة واسعة للطرائق التحليلية كي يختار المناسب منها مع طبيعة البيانات ، ويحقق هدف الدراسة والغرض من القيام بها .

٤-**انها متنوعة المصادر** (اولية ثانوية) ومتعددة المصادر .

٥-**اتسعت مصادرها الخارجية كثيرا** كالمنظمات الدولية والاستشعار عن بعد وبنوك المعلومات وتطورت تقنيات خزن المعلومات .

٦-**تعزيز الاهتمام بالبعدين الثالث والرابع** في الدراسات الجغرافية (المساحة ببعدين تكملها الكثافة والزمن)[٩] .

ثامنا" : التحليل العلمي للبيانات : البحث العلمي سؤال يتطلب الاجابة ، وعند محاولة الاجابة تثار تساؤلات كثيرة تتعلق بالبيانات وطبيعتها ، هدف البحث ، فرضياته ، مصادر البيانات المتوافرة ، الطريقة المناسبة لجمع المعلومات، نوع البيانات التي ستجمع ، طريقة التحليل المناسبة ، وسائل العرض المرئي للبيانات والنتائج ، وغيرها. ولعل من اكثرها حاجة الى الدقة والتامل :- هل ستساعد البيانات التي ستجمع ويتم تحليلها في الاجابة عن السؤال بفاعلية وتسمح باستخلاص نتائج ذات قيمة ومعنى ؟ وتستند صحة نتائج التحليل العلمي على المدخلات (البيانات) وعلى المعالجة (التحليل).

وهناك ثلاثة متطلبات او شروط لضمان سلامة التحليل الاحصائي العلمي الهادف الى الاجابة على السؤال (المشكلة) وهي:

١-**ان تكون المدخلات قد اختيرت بعناية** ، وتاكد الباحث من صوابها ودقتها وتناسبها مع طريقة المعالجة وهدف الدراسة ، عندها يكون قد ضمن سلامة ثلث الاجابة .

٢-**ترتبط سلامة الثلث الثاني باختياره وسائل المعالجة المناسبة لطبيعة البيانات وهدف الدراسة** . فطريقة مربع كاي مثلا تختلف في متطلباتها واساس استخدامها وتفسير نتائجها عن اختبار (ت) ، وما يتناسب مع العرض بطريقة الاعمدة البيانية لا يتوافق مع الخطوط البيانية ، وهكذا . فالمعرفة اولا، ثم اكتساب الخبرة من خلال التدريب والتطبيق ثانيا ، ثم السيطرة على التقنية من خلال الاستمرار على التعلم والتدريب والتطبيق العملي لتقنيات البحث العلمي وصولا الى الرقي المنطقي و الفلسفي بالباحث و العلم و البلد في آن واحد .

٣-**اما الثلث الاخير ، فيكون سليما معافى عندما تفسر النتائج بصورة علمية محايدة بعيدا عن التلاعب بالالفاظ والمحاباة** . ولتحقيق ذلك ، على الباحث امتلاك معلومات وافية عن منطقة الدراسة ، واستيعاب جيد لموضوع البحث ، وتمكن من فلسفة الاختصاص[١٠] .

تاسعا" : عوامل تطور استخدام الاحصاء في الجغرافية والعلوم الاجتماعية:

تضافرت خلال السنوات الاخيرة مجموعة من العوامل التي سهلت تطور استخدام الاحصاء ، وساعدت على انتشار استخدامه ليس في الجغرافية فحسب بل في مختلف العلوم الاجتماعية . ويمكن تلخيص ابرز تلك العوامل فيما يلي:

١-وفرة البيانات الاحصائية:

ترتب على استخدام منهج البحث العلمي تراكم كم هائل من البيانات الاحصائية في شتى فروع المعرفة كالاقتصاد ، والاجتماع ، والسكان ، والزراعة ، والصناعة، وغيرها . وقد تطلب تحليل تلك البيانات ودراستها استخدام وسائل تحليل كمي متنوعة .

٢- تطوير وسائل تحليل احصائي جديدة تصلح لتحليل البيانات غير الكمية

تتوفر في معظم مجالات العلوم الاجتماعية بيانات كمية متنوعة (Quantitative Data) مما يجعل تحليل تلك البيانات باستخدام الاساليب الاحصائية التقليدية امرا سهلا . الا انه يتوفر ايضا في العديد من مجالات العلوم الاجتماعية الاخرى كثير من البيانات غير الكمية (Qualitative Data)كالبيانات الرمزية(Nominal Data) والبيانات الترتيبية (Rank Data) . ومن الامثلة الشائعة على البيانات الرمزية ، انواع التربة (رملية ، وغرينية ، وطينية) والحالة الاجتماعية للشخص (اعزب ، ومتزوج ، ومطلق ، وارمل) ومن الامثلة الاخرى وهي كثيرة ، انواع الغطاء النباتي ، والمجموعات العرقية للسكان ، وغيرها. ومن الامثلة على البيانات الترتيبية ، تصنيف الزلازل حسب مقياس رختر ، وتصنيف الاعاصير المدارية حسب قوتها، وتصنيف الناس حسب مستواهم العلمي ، وغير ذلك .

وقد ادى تطور كثير من الاختبارات الاحصائية التي تصلح لتحليل تلك البيانات ، الى القضاء على عقبة كبيرة كانت تعيق استخدام الاساليب الكمية في العلوم الاجتماعية .

٣- انتشار استخدام الاحصاء في العلوم الاخرى:

انتشر استخدام التحليل الاحصائي في معظم العلوم الاخرى ، التي ترتبط معها العلوم الاجتماعية بعلاقات وطيدة مثل : الجيولوجيا ، والبيئة ، والمناخ ،

والارصاد الجوية ، وغيرها. وقد كان يتحتم على العلوم الاجتماعية ان تستخدم التحليل الاحصائي حتى تتمكن من الاستفادة من تلك العلوم.

٤-استخدام الاحصاء في بناء النماذج والنظريات

يصعب عند دراسة كثير من المتغيرات في العلوم الاجتماعية ان تشمل الدراسة كل المشاهدات التي تتكون منها تلك المتغيرات ، ويصبح من الضروري ان تقتصر الدراسة على عينة ممثلة لمجموع المشاهدات التي تتكون منها تلك المتغيرات ، ثم تعميم النتائج بعد ذلك على بقية المشاهدات ، فالاحصاء هو العلم الذي يساعدنا على استخراج عينات ممثلة للمجتمع الاحصائي ، وتحليل خصائص هذه العينات ثم تعميم نتائجها ، وبذلك فقد اصبح استخدام المنهج الاحصائي في العلوم الاجتماعية امر لا غنى عنه.

٥- تطور اجهزة الحاسوب

ساعد تطور اجهزة الحاسوب في تحليل كميات هائلة من البيانات الاحصائية ، وما كان يتطلب تحليله فترات طويلة من الزمن ، تقوم اجهزة الحاسوب بتحليله خلال بضع دقائق. وكثير من النماذج المتقدمة التي يتطلب حل معادلاتها جهدا مضنيا ، اصبح من اليسير حلها عن طريق الحاسوب . وقد سهل الانتشار الواسع لاجهزة الحاسوب الشخصي "pc" Personal Computers واعتدال اسعارها ، وتطور الرزم الاحصائية الشهيرة كبرنامج (spss) وغيرها ، على استخدام وسائل التحليل الاحصائي[١١].

عاشرا" : مزايا استخدام الاحصاء في الجغرافية والعلوم الاجتماعية:

يمكن ايجاز مزايا وفوائد استخدام الاحصاء في الجغرافية بما ياتي :

١- دقة البيانات والنتائج:

ازدادت اهمية استخدام الاحصاء في الجغرافية والعلوم الاجتماعية نظرا لدقة تحقيق اغراضه و اهدافه ونتائجه من خلال التعامل مع لغة الارقام او ما عرف حديثا بالتحليل الكمي المتمثل في تطبيق الاساليب الاحصائية الكمية المتقدمة كالارتباط والانحدار وغير ذلك في دراسة المشكلات والظواهر الجغرافية للوصول الى نتائج رقمية محددة لتشخيص تلك الظواهر ووصفها وتفسيرها وبناء النماذج التي يمكن بموجبها التنبؤ بسلوك الظواهر .

٢- الموضوعية:

تتطور العلوم عندما يستطيع العالم ان يبني على ما انجزه العلماء السابقون،فالتطور العلمي عملية تراكمية تستغرق سنوات طويلة ، الا ان كل ذلك لا يكون ممكنا اذا لم يكن بالمستطاع التثبت من نتائج التجارب او الانجازات السابقة ، وتقدير مدى مصداقيتها Model Verification . وهذا هو ما توفره منهجية البحث العلمي عامة ، ومنهجية التحليل الاحصائي خاصة ، اذ ان بامكان أي باحث اذا توفرت له البيانات التي استخدمت في بناء نموذج معين ان يكرر التحليل نفسه، ويصل الى النتائج نفسها. **فالموضوعية العلمية هي قدرة** أي **باحث على التاكد من نتائج التجارب العلمية التي قام بها علماء سبقوه.** فالموضوعية العلمية لهذه الدراسة تتحقق عندما يتمكن أي باحث اخر من الوصول الى النتائج نفسها التي توصل اليها الباحث الاول ، لو قام باعادة تحليل البيانات ذاتها ، مستخدما اسلوب التحليل نفسه الذي استخدمه الباحث السابق .

٣- التعميم

ان استخدام التحليل الاحصائي في العلوم الاجتماعية قد ارتبط منذ البداية بالوصول الى تعميمات (Generalizations)أي انه ارتبط ببناء نماذج ونظريات في تلك العلوم. وقد ذكرنا ان هذا هو التيار الرئيس للبحث العلمي المعاصر . والحقيقة ان التعميمات لا تلزم في الجغرافية مثلا لتفسير انماط التباين المكاني فحسب ، بل انها ضرورية ايضا عند دراسة شخصية اقليم معين. حيث يلزم التحليل الاحصائي في هذه الحالة لتحليل طبيعة العلاقات القائمة بين المتغيرات التي تدخل في تكوين شخصية الاقليم(١٢) .

حادي عشر: الادوات الاحصائية حسب مراحل البحث العلمي الجغرافي :

يحاول هذا الكتاب ان يتدرج في مواضيعه متلمسا" مراحل البحث العلمي الجغرافي ، لكي تستبين الوسائل والادوات الاحصائية المناسبة لكل مرحلة، والجناح الاول للبحث الجغرافي هو **التوزيع** وهو يعني الترتيب او التنظيم او الشكل او النمط الذي يتخذه توزيع الظواهر على سطح الارض .والتوزيع او النمط هو الناتج النهائي للعلاقات القائمة بين الظواهر ، وتأثيرها على الظاهرة المدروسة لذا فان الجناح الثاني للبحث الجغرافي هو **العلاقات** وهي تعني تأثر وتأثير الظواهر المدروسة بالظواهر الاخرى وتتلخص مراحل وخطوات البحث الجغرافي بالأتي :

١-مرحلة الاحساس بالمشكلة : اذا لم توجد المشكلة فلا يوجد بحث علمي ، واحساس الباحث بوجود المشكلة هو الخطوة الاولى في ولادة البحث العلمي .

٢-مرحلة تصميم الاطار النظري للبحث : يصمم الباحث اطارا" نظريا" للبحث يتضمن صياغة المشكلة وتحديد الهدف ووضع الفرضية وتحديد حدود البحث ومنهجه واسلوبه ...الخ .

٣-مرحلة جمع البيانات : حيث يختار الباحث الاسلوب المناسب لجمع بياناته بين اسلوب الحصر الشامل او اسلوب العينة ، وفي اغلب الحالات يكون

اسلوب العينة لصعوبة أو استحالة اتباع اسلوب الحصر الشامل نظرا" لما يحتاجه من وقت وجهد ونفقات لاتتوفر غالبا" الا للدول او المؤسسات الكبيرة ، فيحدد نوع العينة وحجمها ، ونختار اسلوب الدراسة المناسب بين استبيان او مقابلة او ملاحظة او بعضها معا" ،وتقوم بتنفيذ عملية الجمع للبيانات . كذلك يحصل الباحث على بيانات اخرى من الكتب والمراجع والبحوث السابقة والدوائر والجهاتالتي لها علاقة بموضوع بحثه .

٤-مرحلة عرض وتنظيم البيانات : في هذه المرحلة يقوم الباحث بتنظيم بياناته واختصارها ووضعها في جداول او تمثيلها في اشكال بيانية او اسقاطها وتمثيلها على الخرائط ، من اجل اختصار هذه البيانات ووضعها في شكل تكون قابلة فيه للدراسة والتحليل .

٥-مرحلة تحليل البيانات : وهذه المرحلة تستهدف في البحث الجغرافي تحديد الاتي :

أ- التوزيع : أي تحديد النمط الذي ياخذه توزيع الظاهرة وتستخدم لاجل ذلك مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت وتطبيقاتهما المكانية وذلك من اجل تحديد نمط التوزيع هل هو متركز ام مشتت ام هو توزيع منتظم .

ب- العلاقات : وتستهدف تحديد الاسباب والمؤثرات التي انتجت نمط التوزيع وهي في الحقيقة علاقات الظاهرة بالظواهر والمتغيرات الاخرى .

٦-استخلاص النتائج : وهذه المرحلة تتضمن استخلاص النتائج في ضوء ماتقدم وربما وضع تنبؤات مستقبلية لسلوك واتجاهات الظاهرة في ضوء دراسة التوزيع والعلاقات التي مرت انفا" ، ومن خلال هذا التنبؤ يمكن ان تساهم الجغرافية في التأثير على سلوك الظاهرة المستقبلي للاستفادة من اثارها الايجابية او التقليل من اثارها السلبية .

اسئلة الفصل الأول

س١: عرف علم الاحصاء، وبين فروعه، ثم بين اهم المجالات التي يبحث فيها .

س٢: ماهي اهم اهداف علم الاحصاء؟ وماهي الجوانب التي تتجلى فيها اهمية هذا العلم؟

س٣: ماهي خصائص البيانات الجغرافية؟ عددها مع الشرح.

س٤: ماهي شروط ضمان سلامة التحليل الاحصائي للبيانات؟ عددها مع الشرح .

س٥: ماهي العوامل التي ساعدت على تطور استخدام الاحصاء في الجغرافية ؟ عددها مع الشرح.

س٦: ماهي المزايا التي يحققها استخدام الاحصاء وطرقه في الجغرافية ؟ عددها مع الشرح.

س٧: عدد واشرح مراحل البحث العلمي الجغرافي مبينا الاساليب الاحصائية التي تناسب كل مرحلة.

الفصل الثاني

جمع وتصنيف البيانات

الفصل الثاني
جمع وتصنيف البيانات

يقصد بالبيانات الاحصائية الحقائق والمعلومات التي تم جمعها حول ظاهرة معينة واخذت صورة ارقام[١٣] ، او هي مجموعة الارقام او المسوحات التي جمعها الباحث او حصل عليها عن الظاهرة او المشكلة التي يريد دراستها. وقد واكب تطور استخدام الاحصاء في مختلف العلوم الاجتماعية ، خاصة خلال الثلاثين سنة الماضية طفرة كبيرة في وفرة البيانات الاحصائية في مختلف الموضوعات الخاصة بالسكان والموارد وغيرها. واهم مصادر تلك البيانات هي، التعدادات الرسمية Census التي تقوم بها الدولة بين الحين والاخر ، والبيانات التي تجمعها دوائر رسمية متعددة ، كدائرة الارصاد الجوية ، وسلطة المصادر الطبيعية ، ودائرة الاحصاءات العامة ، والوزارات المختلفة ، مثل وزارة الزراعة ، والاقتصاد ، والصناعة والتجارة وغيرها ، وتشكل البيانات التي تنشرها الهيئات المتخصصة التابعة لمنظمة الامم المتحدة والتي يتوفر الجزء الاكبر منها على شبكة الانترنت مصدرا مهما للبيانات الاحصائية عن مختلف دول العالم ، ومن المصادر الاخرى لتلك البيانات الاستبيانات التي يوزعها الباحثون في دراستها ، والدراسات الميدانية ، والتجارب المختبرية التي يقومون بها ، والصور الجوية التي تلتقطها الطائرات ، والصور الفضائية التي تلتقطها بشكل مستمر المراكب الفضائية وغيرها[١٤].

اولا:مصادر البيانات الجغرافية: يمكن تقسيم مصادر البيانات الجغرافية الى قسمين رئيسيين :

١ـ المصادر الوثائقية : وتشمل كل ما ينشر من بيانات او وثائق منشورة او غير منشورة وابرزها احصاءات السكان والاسكان واحصاءات الصناعة والقوة العاملة والاحصاءات الزراعية والاحصاءات التي تصدرها الدولة وهيئاتها المختلفة والكتب والخرائط والرسائل ، **ومن مصادر البيانات الوثائقية الكتب والمجلات**

والنشرياتبانواعها واجهزة الاحصاء والوزارات كافة ومحطات الانواء الجوية ودوائر الشرطة ودوائر البلدية ودوائر التربية وغرف التجارة والصناعة وعموم دوائر الدولة ومؤسساتها والمنظمات المحلية والدولية والوثائق المنشورة على الانترنيت .ويمكن التمييز في هذه المصادر :

أ-المصادر الاصلية: وهي التي تقوم بنشرها الهيئة نفسها التي قامت بجمع المعلومات وتبويبها ومن الافضل دائما الاستعانة بهذه المصادر والرجوع اليها ومن امثلتها انواع الاحصاءات التي ذكرت انفا .

ب - المصادر الثانوية: وهي التي تقوم بنشرها هيئة غير التي قامت بجمع البيانات وتبويبها كاقتباس بعض البيانات الموجودة في احدى المجلات او الكتب او الرسائل والاطاريح .

٢- المصادر الميدانية : حيث يقوم الباحث بجمع البيانات التي لا تتوفر له في المصادر الوثائقية من خلال الدراسة الميدانية بثلاثة اساليب ، الاول **الملاحظة المباشرة والدراسات الحقلية،** والثاني من خلال **المقابلة الشخصية،** والاسلوب الثالث هو **الاستبيان**[١٥].

ثانيا: انواع البيانات الاحصائية: تقسم البيانات الاحصائية الى الانواع الاتية[١٦]**:**

١- البيانات الوصفية (او الرمزية او النوعية او الاسمية):Nominal Data

تعرف هذه البيانات بالرمزية ، لانه يتم من خلالها تمثيل المشاهدات برموز خاصة تدل عليها . وتعرف هذه البيانات احيانا بالبيانات النوعية ، لان المشاهدات التي تتكون منها تدل على النوع وليس الكم . ومن الامثلة على البيانات الرمزية تصنيف الناس حسب الجنس الى ذكور واناث ، وتصنيفهم تبعا لحالتهم الاجتماعية الى اعزب ومتزوج ومطلق وارمل ، وتصنيفهم وفقا لطبيعة السكن الى مالكين ومستاجرين . ومن الامثلة الاخرى على البيانات الرمزية تصنيف التربة الى رملية وغرينية وصلصالية ، وغير ذلك.

وتعرف البيانات الرمزية ايضا بالبيانات التصنيفية ، لانها لا تعدو ان تكون تصنيفا للمشاهدات الى فئات ، او مجموعات متميزة.

٢ـ البيانات الترتيبية :Rank Data

تمتاز البيانات الترتيبية عن البيانات الرمزية بان الفئات التي يتكون منها المجتمع الاحصائي تكون على هيئة رتب ، وليس مجرد فئات تميز بين الانواع فقط ، كما هو الحال في البيانات الرمزية . وتمثل المشاهدات الترتيبية على شكل تكرارات للفئات التي تنتمي اليها تلك المشاهدات . ومن الامثلة على البيانات الترتيبية تصنيف عينة من الافراد وفقا للمؤهلات العلمية التي يحملونها الى حملة شهادة الدكتوراه. وحملة شهادة الماجستير وحملة شهادة البكالوريوس ، وحملة شهادة الثانوية العامة ، ومن تقل شهادته عن الثانوية العامة ، والاميين.

ومن الامثلة الاخرى على البيانات الترتيبية ، تصنيف الرواسب النهرية الى غليظة ومتوسطة ودقيقة ، وتصنيف المنحدرات الى خفيفة ومتوسطة وشديدة.

٣ـ البيانات الكمية:Quantitative Data

البيانات الكمية هي البيانات التي يكون للارقام فيها مدلول حسابي ، أي انها تخضع للعمليات الحسابية العادية ، وهي افضل انواع البيانات واكثرها استخداما في العملية الاحصائية . ومن الامثلة على البيانات الكمية ، البيانات الخاصة بعدد سكان الدول او مساحاتها .

ثالثا: تصنيف البيانات الكمية [١٧]:

هذا وتصنف البيانات الكمية بدورها الى ما ياتي:

أ: تصنيف البيانات الكمية الى بيانات مطلقة ونسبية :

تصنف البيانات الكمية الى صنفين رئيسين هما ، البيانات المطلقة ، والبيانات النسبية .

أ ـ **البيانات المطلقة:** تشمل مختلف انواع البيانات الكمية ، التي لا يوجد لها صفر مطلق مثل درجة الحرارة أي ان القيمة لا تتلاشى عندما تصل الى الصفر . فاذا كان المعدل اليومي لدرجة الحرارة في احد ايام شهر تموز هو ٣٠ ، ويوم ٢٠ كانون اول ١٥م، فان هذا لا يعني ان حرارة اليوم الاول هي ضعف حرارة اليوم الثاني .

ب ـ البيانات النسبية : تشمل البيانات النسبية مختلف انواع البيانات الكمية التي يوجد لها صفر مطلق أي ان القيمة تتلاشى عندما تصل الى الصفر ، مثل البيانات الخاصة بالمسافات والمساحات والانتاج وغيرها .فاذا كان انتاج المصنع الاول ١٠٠٠ وحدة والمصنع الثاني ٥٠٠ وحدة فان انتاج الاول هو ضعف انتاج الثاني

٢ـ تصنيف البيانات الكمية الى بيانات منفصلة وبيانات متصلة:

يمكن تصنيف البيانات الكمية الى بيانات منفصلة ، وبيانات متصلة :

أـ البيانات المنفصلة :Discrete Data و تعرف بالبيانات المتقطعة احيانا او البيانات الوثابة . وهي البيانات التي تتكون من مشاهدات لا يمكن تجزئة وحدة القياس التي تتكون منها . ومن الامثلة عليها اعداد الاشخاص واعداد البنايات واعداد السيارات حيث ان هذه المعدودات لا يمكن تجزئتها الى اجزاء بل تكون دائما اعداد صحيحة .

ب ـ البيانات المتصلة:Continuos Data: وتدعى ايضا البيانات المستمرة وتشمل مختلف البيانات التي يمكن تجزئة وحدة القياس التي تتكون منها الى وحدات اصغر ، مثل درجة الحرارة ، وكمية الامطار ، والارتفاع ، ودرجة الانحدار والمساحات والاطوال والاوزان فوحدات قياس جميع هذه المتغيرات يمكن تجزئتها الى اجزاء اصغر .

٣ـ تصنيف البيانات الكمية الى بيانات زمانية وبيانات مكانية:

تصنف البيانات عموما ، الى مجموعتين رئيستين هما البيانات الزمانية Temporal Data والبيانات المكانية Spatial Data . وبالرغم من الاهتمام الكبير للجغرافية بالبيانات المكانية ، الا ان الجغرافيين كثيرا ما يستخدمون بيانات زمانية ، خاصة عندما يكون فهم البعد الزماني للظاهرة الجغرافية ضروريا لفهم نمطها المكاني وتفسيره زمكانيا .

أـ البيانات الزمانية :Temporal Data

تشمل البيانات الزمانية جميع البيانات التي تكون منتظمة في اطار زماني أي تغير الكمية بتغير الزمن ومثال على ذلك اعداد سكان العراق في تعدادات ١٩٧٧ / ١٩٨٧/ ١٩٩٧.

ب ـ البيانات المكانية:Spatial Data

تتكون البيانات المكانية من المشاهدات الخاصة بالمفردات الاحصائية التي تكون منتظمة في اطار مكاني . أي تغير قيمة الظاهرة او المتغير بتغير المكان ، ومثال على ذلك اعداد سكان محافظات العراق عام ١٩٩٧ . تاخذ المشاهدات المكانية ثلاثة اشكال متميزة ، فهي قد تكون على شكل بيانات نقطية (Point Data) او خطية (Line Data) او مساحية (Areal Data) . **اما البيانات النقطية** فتمثل المواقع التي توجد فيها الظواهر الجغرافية . ولهذا ، فانها تكون على شكل نقاط منعزلة كمواقع المراكز العمرانية ، ومواقع المدارس والمصانع والمزارع ، وغيرها.

اما البيانات الخطية ، فتمثل المسافات التي تفصل بين المواقع المختلفة كالمسافة التي تفصل بين مدينة كبيرة وعدد من القرى والمدن الصغيرة التي تحيط بها .

اما البيانات المساحية عندما تنتشر الظاهرة ، موضوع الدراسة في اقاليم متعددة ، مثل انتشار صناعة معينة او انتاج زراعي معين في احد محافظات العراق.

رابعا- اساليب جمع البيانات[١٨]:

تتطلب عملية جمع البيانات تحديد الاسلوب المناسب لجمعها ، وتحديد هذا الاسلوب ليس بالامر السهل وهو مشكلة حقيقية يواجهها الباحث ، وعلى العموم هناك بعض المعايير التي يجب اخذها بالحسبان لاختيار الاسلوب المناسب ، وهي :

١- درجة الدقة المطلوبة

٢- مدى تجانس الوحدات الاحصائية

٣- المدة الزمنية المخصصة للبحث

٤- مدى توفر الامكانيات المالية والبشرية

و هناك اسلوبان لجمع البيانات وهي :

١- اسلوب الحصر الشامل:Complete enumeration method

هو اسلوب لجمع البيانات من جميع وحدات المجتمع الاحصائي محل البحث والدراسة دون استثناء . ويلجأ الباحث الى هذا الاسلوب عندما يرغب بالحصول على بيانات تفصيلية عن جميع وحدات المجتمع وعندما يجهل الباحث طبيعة المجتمع لاسيما اذا لم تنفذ عليه دراسات سابقة، ومن ابرز الامثلة عليه التعدادت العامة للسكان والاحصاءات الصناعية والزراعية ، ويمتاز هذا الاسلوب بدقة النتائج والشمولية وعدم التحيز ، ولكن الاحتياجات المادية والبشرية والزمنية التي يتطلبها قد تحول دون امكانية استعماله من قبل الافراد او المؤسسات الخاصة .

٢- اسلوب المعاينة:Sampling method

قد يكون من الصعب جدا استعمال اسلوب الحصر الشامل في دراسة العديد من الظواهر نظرا لما يتطلبه من وقت وجهد ونفقات هائلة ، لذا يمكن للباحث ان يكتفي باختيار عينة من وحدات المجتمع الاحصائي لتحليلها واستخلاص نتائجها

وتعميمها على المجتمع الاصلي مثل اختيار ودراسة ١٠% من مؤسسات الصناعات الغذائية في اقليم معين او دراسة حالة مائة طالب لمجتمع مكون من الف طالب . ان هذا الاسلوب اقل دقة من اسلوب الحصر الشامل الا اذا احسن استخدامه على اسس علمية سليمة ودقيقة ، فضلا عن ان تكاليف استخدامه المادية والبشرية اقل بكثير من اسلوب الحصر الشامل ، ويمكن تعميم نتائج الدراسة على المجتمع الاحصائي اذا كان اختيار العينة ودراستها على اسس علمية سليمة.

خامسا: العينات الاحصائية :Statistical samples

وتمثل دراسة العينات جانبا مهما من جوانب الاحصاء الاستدلالي ، وتشمل العملية الاحصائية في بعض الاحيان كل المجتمع الاحصائي ولكنها في معظم الاحيان تكون مقصورة على عينة من ذلك المجتمع . وتنحصر معظم الحالات التي تشمل الدراسة فيها المجتمع الاحصائي باكمله على التعدادات العامة التي تقوم بها بعض الدوائر الرسمية مثل التعداد العام للسكان ، والتعدادات الزراعية ، والصناعية وغيرها . الا ان اجراء تلك التعدادات يتطلب تكاليف باهظة، ويجند لتنفيذها كوادر كبيرة من الباحثين والخبراء . اما في حالات البحوث الفردية ، او التي تنفذها مؤسسات خاصة ، فان دراسة المجتمع الاحصائي باكمله تقتصر على الحالات التي يكون فيها الاطار الاحصائي صغيرا. اما اذا كان الاطار الاحصائي كبيرا بحيث يتطلب حصره وجمع بيانات عنه جهدا كبيرا ، ويستغرق وقتا طويلا ، او يكلف نفقات باهظة ، لا يستطيع الباحث ان يتحملها ، فيكتفى بدراسة عينة من ذلك المجتمع ، شريطة ان تكون تلك العينة ممثلة تمثيلا دقيقا للمجتمع الاحصائي الذي اخذت منه ، وتعميم نتائج دراسة العينة على المجتمع الاحصائي باكمله .

١ـ مفاهيم اساسية:

وفي دراسة موضوع العينات يجب تحديد بعض المفاهيم الاساسية:

أـ المجتمع الاحصائي:population هو عبارة عن جميع القيم او المفردات التي يمكن ان ياخذهاالمتغير، او هو جميع المفردات او الوحدات التي تشترك بصفة

واحدة او عدة صفات وهذه الوحدات قد تكون اجزاء او اشياء او قياسات . وقد يكون المجتمع الاحصائي محددا Finite Population مثل عدد عمال مصنع ما، وانتاج مزرعة ما ، وقد يكون المجتمع غير محدد Infinite Population ومن المستحيل حصر عدد وحداته، مثل عدد الاسماك في نهر ما، وعدد الحشرات في مزرعة ما[١٩] .

ب ـ الاطار الاحصائي stattisic Frame: هو مخطط يحتوي على جميع الوحدات التي ستتم عملية الاختيار من بينها ، وتحديد مكان تواجد تلك الوحدات لتعيين السبل الكفيلة للوصول اليها من جمع البيانات والمعلومات المطلوبة عنها ، وقد يكون الاطار على شكل خريطة تضم جميع المواقع المطلوب دراستها او على شكل قائمة او مجموعة قوائم تحتوي على اسماء ، وعناوين ، ومواقع وحدات العمل المطلوب دراستها[٢٠].

ج ـ العينة Sample: هي جزء من المجتمع ، او هي مجموعة صغيرة من وحدات المجتمع الاحصائي يتم جمعها بطرق مختلفة ، بحيث تكون ممثلة للمجتمع تمثيلا صادقا لغرض دراسته من خلال خصائص تلك العينة[٢١] مثل اختيار ١٠٠ طالب من مجتمع مكون من ١٠٠٠ طالب.

دـ وحدة المعاينة unit: هي أي وحدة او مفردة من مفردات المجتمع الاحصائي فاذا كانت العينة تتكون من ١٠٠ طالب فان كل طالب هو وحدة او مفردة احصائية .

٢ـخطوات اختيار العينة[٢٢]:يمكن تلخيص اهم خطوات اختيار العينة بما ياتي:

أـ تعريف المجتمع الاحصائي : الخطوة الاولى في اختيار العينة الاحصائية هي تعريف المجتمع الاحصائي الذي ستاخذ منه العينة الاحصائية تعريفا دقيقا وواضحا ، فاذا كان البحث يدرس مشكلة تخص كبار السن فمن هم كبار السن؟

هل المحددون بعمر معين؟ ام هم المقيمون في دور العجزة؟ ام هم المتقاعدون؟ ام هم كل هؤلاء؟

ب ـ تحديد الاطار الاحصائي: وهو قائمة تظم جميع المفردات او الوحدات الاحصائية التي تاخذها الظاهرة . ان تحديد الاطار الاحصائي لبعض الظواهر ليس سهلا فعند استطلاع راي سكان منطقة معينة في قضية تخص استخدام الهاتف فهل الاطار الاحصائي يشمل كل سكان المنطقة؟ ام يقتصر على الافراد المدونة اسماؤهم في دليل الهاتف؟ ام يقتصر على الموجودين في بيوتهم ساعة طلبهم؟ ام يشمل كل هؤلاء ام جزء منهم؟

ج ـ تصميم العينة : المقصود بتصميم العينة هو الطريقة التي يتم بموجبها اختيار المفردات التي تتكون منها العينة وهناك طرق عديدة لذلك سيتم توضيحها في فقرة انواع العينات

٣ـ انواع العينات : تقسم العينات بشكل عام وفقا لاسلوب اختيارها الى نوعين هما العينات الاحتمالية والعينات غير الاحتمالية وكالاتي[٢٣]:

١.٣: العينات الاحتمالية : وهي تفترض تجانس وحدات المجتمع الاحصائي اذ تتمتع كل وحدة من وحدات المجتمع الاحصائي بفرصة الظهور في العينة المختارة بشكل متساوي في حالة العينات العشوائية البسيطة او غير متساوي في حالة العينات الطبقية، ومن اهم انواع العينات الاحتمالية :

أ ـ العينة العشوائية البسيطة : وهي العينة التي يتم اختيار وحداتها عشوائيا بعيدا عن اثر العوامل الشخصية حيث يكون لجميع وحدات العاينة في المجتمع نفس الفرصة في الظهور ، ومن بين اساليب اختيارها :

- اسلوب القرعة: وبموجب هذا الاسلوب يتم كتابة اسماء او ارقام جميع الوحدات على بطاقات صغيرة ثم تخلط مع بعضها ثم تسحب عشوائيا عدد من الوحدات التي تمثل حجم العينة المطلوبة .
- اسلوب استخدام جدول الاعداد العشوائية : لا يمكن استخدام طريقة القرعة في حالة المجتمعات الاحصائية الكبيرة الحجم لذا قام بعض الاحصائيين باعداد

جداول خاصة لتسهيم عملية الاختيار العشوائي اطلق عليها جداول الاعداد العشوائية وهي موجودة مع تفصيل هذه الطريقة في كتب الاحصاء.

ب ـ العينة العشوائية المنتظمة : العينة المنتظمة هي التي نسحبها من مجتمع المعاينة وفق تنظيم معين والصفة الاساسية لها هي تساوي المسافات في الاطار بين الوحدات المتتالية التي تؤخذ في العينة ، ولاستخدام هذه الطريقة يجب ان نعرف عدد وحدات المجتمع وحجم العينة التي سنسحبها ، فاذا كنا ندرس المراكز العمرانية في اقليم ما وعددها مائة مركز عمراني واردنا ان نسحب ١٠ وحدات (مراكز عمرانية) كعينة فاننا نقسم حجم المجتمع على حجم العينة (١٠٠/١٠=١٠) وبذلك نحصل على ما نسميه مسافة الانتظام وهي ١٠ في هذا المثال ، ويعني ذلك ان ناخذ وحدة من كل ١٠ وحدات من المجتمع الاحصائي فنرتب المراكز العمرانية في قائمة هجائيا او حسب الحجم السكاني ونعطي لكل قرية رقما ثم ناخذ القرية رقم ١٠ ثم ٢٠ ثم ٣٠ ثم ٤٠ثم ٥٠ ثم ٦٠ ثم ٧٠ ثم ٨٠ ثم ٩٠ ثم ١٠٠

ج ـالعينة العشوائية الطبقية : وتتم على اساس تقسيم المجتمع الاحصائي الى شرائح او فئات ويؤخذ العدد الذي يمثل كل شريحة على اساس نسبة الشريحة من المجتمع الاحصائي كله. وكمثال على ذلك:

المجتمع ٢٠٠٠٠ وحدة

العينة المطلوبة ٤٠٠

نسبة العينة من المجتمع المكون من (٥) طبقات مهنية او حاصل تقسيم المجتمع على العينة = ٤٠٠/٢٠٠٠٠ = ٥٠

موظفون ٤٥٠٠	٤٥٠٠/٥٠=٩٠ وحدة
طلبة ٦٠٠٠	٦٠٠٠/٥٠=١٢٠ وحدة
متقاعدون ٢٥٠٠	٢٥٠٠/٥٠=٥٠ وحدة
ربات بيوت ٣٠٠٠	٣٠٠٠/٥٠=٦٠ وحدة
مهن حرة ٤٠٠٠	٤٠٠٠/٥٠=٨٠ وحدة
٢٠٠٠٠ حجم المجتمع	٤٠٠ حجم العينة

٢.٣: العينات غير الاحتمالية : تستخدم في حالة عدم تجانس وحدات المجتمع الاحصائي ، وفي هذا النوع من العينات يتم اختيار وحداتها طبقا للحكم الشخصي للباحث اي ان وحدات المجتمع الاصلي للدراسة لا تعطى الفرصة نفسها بالظهور في العينة المختارة ومن انواع العينات غير الاحتمالية :

أ- العينة العمدية : هي تلك العينات التي يتم اختيار وحداتها بشكل مقصود من قبل الباحث دون غيرها بناءا على ما تحمله من خصائص ومزايا تنسجم والهدف من الدراسة والبحث، فمثلا اذا اراد باحث دراسة اراء الناخبين لشخصية ما فانه سيختار عينة من الافراد الذين لديهم على الاقل بعض المعلومات عن تلك الشخصية لانه من غير المنطقي ان تضم العينة افرادا لا يعرفون أي معلومات عن تلك الشخصية.

ب - العينة الحصصية : طبقا لهذا النوع من العينات يتم تقسيم المجتمع المستهدف الى مجموعات او فئات او شرائح ضمن معيار معين ثم يختار الباحث عددا من الوحدات المطلوبة من كل مجموعة او شريحة بما يتلائم وظروف الباحث. وهذا النوع من العينات له اهمية كبيرة في بحوث الراي العام. ومثلا اذا اراد دراسة اراء المواطنين حيال ارتفاع اجور النقل في العراق وقرر اختيار عينة من (٢٠٠٠) مواطن فالباحث سيحدد حجم العينة من كل محافظة بناءا عل حجم سكانها ثم يقوم باختيار افراد العينة عن طريق الذهاب الى الاماكن العامة واجراء المقابلة الشخصية على وفق العدد المحدد لكل محافظة.

اسئلة الفصل الثاني

س١: عرف البيانات، وبين اقسام مصادر البيانات الجغرافية ، عددها مع الشرح

س٢: ماهي انواع البيانات الاحصائية؟ عددها مع الشرح .

س٣: ماهي اصناف البيانات الكمية ؟ عددها مع الشرح.

س٤: ماهي اساليب جمع البيانات ؟ عددها واشرحها ، وبين المعايير التي يجب اخذها بنظر الاعتبار لاختيار الاسلوب المناسب.

س٥: عرف العينة، وبين لماذا يتم اللجوء الى اسلوب العينة .

س٦: عرف العينة ،وعدد واشرح خطوات اختيار العينة .

س٧: ماهي انواع العينات ؟ عددها واشرح كلا منها

س٨: عرف او بين مفهوم كل مما يأتي :- البيانات الاحصائية ، المصادر الوثائقية ، المصادر الميدانية ، البيانات الوصفية ، البيانات الكمية ، البيانات الترتيبية ، المجتمع الاحصائي ، الاطار الاحصائي ، وحدة المعاينة .

س٩: عرف او بين مفهوم كل مما يأتي :-

أ – البيانات المطلقة و البيانات النسبية

ب –البيانات المنفصلة والبيانات المتصلة

جـ – البيانات الزمانية والبيانات المكانية

الفصل الثالث

العرض الجدولي للبيانات

الفصل الثالث
العرض الجدولي للبيانات

تعقب مرحلة جمع البيانات مرحلة اخرى هي مرحلة تدقيق البيانات وتصنيفها وتمثيلها في جداول احصائية ، ويتم تدقيق البيانات للتاكد من خلوها من الاخطاء غير المقصودة والتي يمكن ان تؤدي الى استنتاجات خاطئة تقلل من اهمية البحث . ثم يقوم الباحث بعد الانتهاء من تدقيق بياناته بترتيبها وتصنيفها ، وابرز اساليب تصنيف البيانات الجغرافية هي التصنيفات المكانية والزمانية والاقليمية والنوعية . ويعد التصنيف المكاني من اكثر التصنيفات شيوعا في الجغرافية حيث يتم ترتيب البيانات وفقا لوحدات مكانية مناسبة مثل التباين بين الدول في عدد السكان ، الكثافة السكانية ، المساحة. وتصنف البيانات ضمن التصنيف الاقليمي الى مجموعات اقليمية محددة كمجموعة الدول الاوربية ومجموعة الدول الافريقية .....وهكذا . ثم يعقب مرحلة تصنيف البيانات مرحلة تمثيلها في جداول تكرارية واشكال بيانية ، وتعد هذه مرحلة تسبق مرحلة التحليل الاحصائي المتقدم ، اذ انها تساعد الباحث على تكوين فكرة واضحة عن طبيعة بياناته وتبرز الخصائص الرئيسة لتوزيعها التكراري . والجدول التكراري وسيلة يستخدمها الباحث لاختصار البيانات بحيث يسهل فهمها وتحليلها ، ويعد عمل الجدول التكراري في حد ذاته الخطوة الاولى في عملية التحليل الاحصائي[٢٤]

اولا: انواع الجداول الاحصائية:

يمكن ان نميز بين نوعين من الجداول الاحصائية هي الجداول العادية والجداول التكرارية، وفيما يلي شرح وتوضيح لكل نوع من هذه الانواع .

١ـ **الجداول العادية** : وهي التي يكون اساس تقسيم الظاهرة فيها صفة واحدة نوعية أي تصنيفية ويمثل العمود الاول فيها تقسيمات هذه الصفة مثل انواع السلع ، انواع المهن ، اشكال استعمالات الارض وغير ذلك ، وهي نوعان :

١-١:**الجدول البسيط:** وهو الجدول الذي توزع فيه البيانات حسب صفة واحدة ويتالف من عمودين ، الاول يمثل تقسيمات الصفة او الظاهرة والثاني يبين عدد المفردات لكل قسم او صفة وكما في الجدول الاتي.

جدول(١)

مساحة امارات دولة الامارات العربية المتحدة سنة

الامارة	المساحة كم٢
ابو ظبي	٦٧٣٤٠
دبي	٣٨٨٥
الشارقة	٢٥٩٠
عجمان	٢٥٩
ام القيوين	٧٧٧
راس الخيمة	١٦٨٣,٥
الفجيرة	١١٦٥,٥
المجموع	٧٧٧٠٠

ونظرا لبساطة هذه الجداول وسهولة اعداداها فان كثيرا من المؤسسات والدوائر تستخدمها لتمثيل طبيعة النشاطات التي تقوم بها او لابراز بعض الظواهر التي تهمها.

١ـ٢ :الجـدول المركـب: يمثـل الجـدول المركـب متغيـرين او اكثـر للصـفة التصـنيفية الواحـدة ، وكمـا فـي الجـدول التـالي الـذي يبـين مسـاحات وسـكان بعـض الـدول العربيـة سنة٢٠١٥ .

جدول(٢)

مساحات وسكان بعض الدول العربية سنة ٢٠١٥

الدولة	المساحة كم٢	عدد السكان
العراق	٣٧٠٧٢	٣٦٥٧٥٠٠٠
الاردن	٩٢٣٠٠	٩٥٠٠٠٠٠
الكويت	١٧٨٢٠	٤١٦١٠٠٠
سوريا	١٨٥١٨٠	٢٣٢٧٠٠٠٠
مصر	١٠٠٢٠٠٠	٩٠٧٥٩٠٠٠

المصدر : https://mowdoo3.com

٢ـ الجداول التكراريـة : وهو اسلوب احصـائي مهم لاختزال عدد كبير من البيانـات الـى عـدد محـدود مـن الفئـات ، واحصـاء عـدد المشـاهدات التـي تقـع ضـمن حـدود كـل فئـة ، وبهـذه الطريقـة يـتمكن الباحـث مـن ابـراز الخصـائص الرئيسة للتوزيـع التكراري للظـاهرة التـي يقوم بدراستها ، بشكل مبسط ومختصـر يمكن للقارئ العادي ان يفهمه ، ويتكون الجدول التكراري فـي ابسط صوره من عمودين :

الاول: وتقسـم فيـه قـيم المتغيـر او الظـاهرة الـى اقسـام او مجموعـات تـدعى الفئات (classes) .

الثاني: يبين عدد المفردات التي تقع اقيامها ضمن الفئة وتسمى التكرارات (frequencies).

وفيما ياتي شرح لكيفية بناء هذا الجدول ونورد أولاً بعض المفاهيم في هذا الموضوع .

١.٢:مفاهيم اساسية في موضوع الجداول التكرارية :

أ-البيانات غير المبوبة Ungrouped data : وهي البيانات الاولية او الاصلية التي جمعت قبل تبويبها ووضعها في جداول تكرارية.

ب -البيانات المبوبة Grouped data : وهي البيانات التي تم تبويبها ووضعها في جدول توزيع تكراري .

ج - الفئات Classes : وهي المجموعات التي تم تقسيم قيم المتغير او الظاهرة اليها مثل الفئة (١٠-١٦).

د - حدود الفئات Class limits : لكل فئة حدان حد ادنى وحد اعلى فالفئة (١٠-١٦) حدها الادنى ١٠ وحدها الاعلى ١٦.

هـ - طول الفئة = (الحد الاعلى - الحد الادنى)+١.

والحدود الحقيقية للفئات او نهايات الفئات Class boundaries or true class limits : لكل فئة حدان حقيقيان او نهايتان وهما القيمتان الدقيقتان اللتان تنحصر ضمنهما قيم الفئة ، ففي المتغيرات المنفصلة نهايتا الفئة هما حداها الادنى والاعلى نفسيهما . اما في المتغيرات المتصلة التي تحتوي او يمكن ان تحتوي على كسور فان :

النهاية الدنيا للفئة= حدها الادنى - ٠,٥

النهاية العليا للفئة= الحد الاعلى + ٠,٥

الحد الاعلى للفئة+ الحد الادنى لها

ر- مركز الفئة= ــ

٢

ز- الفئة المفتوحة: الفئة التي ليس لها حد ادنى محدد تسمى فئة مفتوحة من الاسفل مثل الفئة (اقل من ٣٠) . والفئة التي ليس لها حد اعلى محدد تسمى فئة مفتوحة من الاعلى مثل الفئة (٢٥٠ فاكثر)

س تكرار الفئة : وهو عدد المفردات او القيم التي تقع في مدى تلك الفئة .

ش مدى البيانات : وهو يساوي اعلى قيمة في البيانات - ادنى قيمة فيها.

٢.٢: بناء الجداول التكرارية:

وفيما يأتي شرح لكيفية بناء الجداول التكرارية:

١.٢.٢ :جدولة البيانات الوصفية: مثال :

البيانات الاتية تمثل المستوى التعليمي لثلاثين فردا ، المطلوب عرض هذه البيانات في جدول تكراري بسيط وجدول نسبي .

جدول (٣)

المستوى التعليمي لثلاثين فردا

جامعي	ابتدائي	ثانوي	ثانوي	جامعي
ثانوي	جامعي	ابتدائي	متوسط	امي
متوسط	متوسط	جامعي	ابتدائي	جامعي
ابتدائي	جامعي	امي	جامعي	ثانوي
امي	امي	ثانوي	جامعي	ثانوي
امي	متوسط	ابتدائي	امي	جامعي

الحل: نعمل جدولا تكراريا من عمودين الاول لاقسام الصفة او الظاهرة تصاعديا او تنازليا والثاني لتكرارات الصفة او الظاهرة بالعلامات .

جدول (٤)

التوزيع التكراري بالعلامات لثلاثين فردا حسب المستوى التعليمي

المستوى التعليمي	التكرار بالعلامات
جامعي	IIIIIIIII
ثانوي	IIIII I
متوسط	IIII
ابتدائي	IIIII
امي	IIIII I
المجموع	٣٠

ثم تكتب التكرارات بالاعداد ويكون الشكل النهائي للجدول كما يلي:

جدول(٥)

التوزيع التكراري لثلاثين فردا حسب المستوى التعليمي

المستوى التعليمي	التكرارات
جامعي	٩
ثانوي	٦
متوسط	٤
ابتدائي	٥
امي	٦
المجموع	٣٠

ومن هذا الجدول نحصل على الجدول النسبي بالطريقة الاتية:

$$\text{التكرار النسبي} = \frac{\text{تكرار الفئة}}{\text{مجموع التكرارات}} \times ١٠٠$$

جدول(٦)

التوزيع التكراري النسبي لثلاثين فردا حسب المستوى التعليمي .

المستوى التعليمي	التكرار النسبي %
جامعي	٣٠
ثانوي	٢٠
متوسط	١٣,٣٣
ابتدائي	١٦,٦٧
امي	٢٠
المجموع	%١٠٠

٢ـ٢ـ٢: جدولة البيانات الكمية : لغرض انشاء جدول التوزيع التكراري للبيانات الكمية يجب اتباع الخطوات الاتية :

اولا: تصنيف البيانات تصنيفا تصاعديا او تنازليا .

ثانيا: استخراج مدى البيانات:range

المدى = اكبر قيمة ـ اصغر قيمة

ثالثا: اختيار او تحديد عدد الفئات: number of classes ويمكن ان يتم باستخدام القانون :

$$Z= 5+\log N$$

حيث ان : z تعني عدد الفئات 5(ثابت)

Nتعني عدد القيم او المشاهدات

وعلى كل حال فان التقيد التام بعدد الفئات الذي نحصل عليه من المعادلة السابقة وغيرها يبقى امرا متروكا للباحث نفسه ، اذ ان تلك المعادلات تعطينا الحد الاقصى من الفئات التي يفضل استخدامها ولكن القرار النهائي يبقى للباحث نفسه فهو قد يلتزم بالعدد عند تطبيق المعادلة او انه يسترشد به فقط ، ويجب مراعاة الاتي عند تحديد عدد االفئات:

١- ان الهدف الاساسي الذي بني الجدول من اجله هو اختصار البيانات وتقديمها بشكل موجز ومعبر واظهار خصائصها .

٢- مراعاة طبيعة البيانات

٣- ان لا يكون عدد الفئات قليلا بحيث يؤدي الى اخفاء خصائص البيانات

٤- ان لا يكون عدد الفئات كبيرا بحيث يلغي الهدف من التصنيف وهو الاختصار

٥- ان عدد الفئات في البحث الجغرافي مرتبط بامكانية تمثيلها بشكل جيد على الخرائط.

٦- يفضل استخدام مابين (٥ ـ ١٠) فئات في البحث الجغرافي حسب طبيعة البيانات والهدف من التصنيف ومتطلبات تمثيلها على الخرائط .

٧- ان لا تكون هناك فئة خالية من التكرارات قدر الامكان

رابعا: تحديد طول الفئة:class length or widith

المدى +١

طول الفئة =_____

عدد الفئات

ويراعى عند تحديد طول الفئة الاتي:

١- ان تكون اطوال الفئات متساوية الا في حالات خاصة

٢- يكون الحد الادنى للفئة الاولى مساوي لاقل قيمة في البيانات او اقل قليلا ويكون الحد الاعلى للفئة الاخيرة مساوي لاكبر قيمة في البيانات او اكثر قليلا .

٣- اذا تعذر في بعض الاحيان معرفة اصغر قيمة او اكبر قيمة في هذه الحالة لا بد من جعل احدى او هاتين القيمتين مفتوحة.

٤- عدم وجود تداخل في حدود الفئات.

خامسا: كتابة حدود الفئات:class limits وتتم وفقا للاتي:

١-الحد الادنى للفئة الاولى هو اقل او اصغر قيمة في المشاهدات

٢-الحد الاعلى للفئة الاولى = (حدها الادنى + طول الفئة) ـ ١

٣-الحد الادنى للفئة الثانية = الحد الاعلى للفئة الاولى+١

٤-الحد الاعلى للفئة الثانية = (حدها الادنى + طول الفئة) ـ ١

وهكذا لبقية الفئات وتنتهي الفئة الاخيرة باكبر قيمة في المشاهدات

٥- يجب ان تقع جميع القيم او المشاهدات بين الحد الادنى للفئة الاولى والحد الاعلى للفئة الاخيرة أي ان لا تكون أي مشاهدة خارج التصنيف.

وتوجد اكثر من صيغة لكتابة حدود الفئات وكما يأتي :

أ- اذا كانت المتغيرات من النوع المنفصل او الوثاب أي ان القيم والمشاهدات لا تحتوي على كسور فبالامكان كتابة الفئات بالصيغة الاتية:

١-٥٠

٥١-١٠٠

١٠١-١٥٠

١٥١-٢٠٠

ب- اما اذا كانت القيم او المشاهدات المطلوب جدولتها متغيرات متصلة او مستمرة يحتوي كلها او بعضها على كسور او يمكن ان تجتوي على كسور فتكتب الفئات بالصيغة الاتية:

- ٥٠ وهي تشمل كل القيم الى اقل من ٥٠
- ١٠٠ وهي تقرأ من ٥٠ الى اقل من ١٠٠
- ١٥٠ وهي تقرا من ١٠٠ الى اقل من ١٥٠
- ٢٠٠ وهي تقرا من ١٥٠ الى ٢٠٠

وتوجد صيغة اخرى لكتابة الفئات في حالة المتغيرات المتصلة وكألاتي :

- ٠ - وهي تقرأ صفر الى اقل من ٥٠
- ٥٠ - وهي تقرا ٥٠ الى اقل من ١٠٠
- ١٠٠ - وهي تقرا ١٠٠ الى اقل من ١٥٠
- ١٥٠ - ٢٠٠ وهي تقرا ١٥٠ الى ٢٠٠

سادسا: تحديد عدد التكرارات لكل فئة:class frequency ويتم ذلك بتسجيل القيم او المشاهدات في الفئات الخاصة بها على شكل اشارات او علامات اولا ثم ترجمتها الى ارقام .

والمثال التالي يبين كيفية بناء جدول التوزيع التكراري .

مثال: البيانات التالية تمثل عدد الايام المطيرة لكل سنة في اقليم ما لمدة(٥٠) سنة المطلوب عمل جدول تكراري بسيط وجدول نسبي لهذه البيانات .

جدول (٧)

عدد الايام المطيرة لكل سنة في اقليم ما لمدة (٥٠) سنة

السنة	عدد الايام المطيرة	السنة	عدد الايام المطيرة	السنة	عدد الايام المطيرة
١٩٥١	٢٦	١٩٦٨	٣٣	١٩٨٥	٣٤
١٩٥٢	٢٧	١٩٦٩	٣١	١٩٨٦	٢٦
١٩٥٣	٣٥	١٩٧٠	٣٠	١٩٨٧	٣٦
١٩٥٤	١٨	١٩٧١	٥١	١٩٨٨	٢٨
١٩٥٥	٢١	١٩٧٢	٣٧	١٩٨٩	٢٩
١٩٥٦	١٠	١٩٧٣	٢٨	١٩٩٠	٣٨
١٩٥٧	٣٤	١٩٧٤	٢٥	١٩٩١	٣٣
١٩٥٨	١٣	١٩٧٥	٥٨	١٩٩٢	٤٠
١٩٥٩	١٥	١٩٧٦	٣٨	١٩٩٣	٣٢
١٩٦٠	٢٣	١٩٧٧	٢٤	١٩٩٤	٢٩
١٩٦١	٣٥	١٩٧٨	١٩	١٩٩٥	٣٠
١٩٦٢	٢٥	١٩٧٩	٣٣	١٩٩٦	٤١
١٩٦٣	٢٤	١٩٨٠	٥٦	١٩٩٧	٣٣
١٩٦٤	٤١	١٩٨١	٤٢	١٩٩٨	٣٣
١٩٦٥	٣٣	١٩٨٢	٤٧	١٩٩٩	٤٨
١٩٦٦	٣٠	١٩٨٣	٢٩	٢٠٠٠	٤٩
١٩٦٧	٣٩	١٩٨٤	٢٨		

الحل: الخطوة الاولى: ترتيب البيانات تصاعديا:

١٠، ١٣، ١٥، ١٨، ١٩، ٢١، ٢٣، ٢٤، ٢٤، ٢٥، ٢٥، ٢٦، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٨، ٢٨، ٢٩، ٢٩، ٢٩، ٣٠، ٣٠، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٣، ٣٣، ٣٣، ٣٣، ٣٤، ٣٤، ٣٥، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤١، ٤٢، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥١، ٥٦، ٥٨

الخطوة الثانية :استخراج المدى:

المدى = اكبر قيمة ـ اصغر قيمة ٥٨ ـ ١٠=٤٨

الخطوة الثالثة: تحديد او اختيار عدد الفئات ويتم بالقانون التالي:

$Z= 5+\log N$

حيث ان: zتعني عدد الفئات 5(ثابت) N تعني عدد القيم او المشاهدات

$Z=5+1.68 = 6.68$

وتقرب الى اقرب عدد صحيح اكبر أي (٧) فئات

ويمكن ان نختار عدد الفئات المناسب للتحليل الجغرافي دون اللجوء الى القانون حسب طبيعة البيانات وامكانية تمثيلها على الخرائط .

الخطوة الرابعة :تحديد طول الفئة:

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى} + ١}{\text{عدد الفئات}} = \frac{٤٨ + ١}{٧} = ٧$$

ويفضل تجنب الكسور في طول الفئة وتقريبه الى اقرب عدد صحيح اكبر في حالةوجود ها.

الخطوة الخامسة : كتابة حدود الفئات:

الخطوة السادسة: تحديد عدد التكرارات لكل فئة:

وبذلك يكون الجدول التكراري البسيط لهذه البيانات كما يلي:

جدول(٨)

الجدول التكراري البسيط لعدد الايام المطيرة في اقليم ما لمدة (٥٠) سنة

الفئات لعدد الايام المطيرة	التكرارات (عدد السنين)
١٠ – ١٦	٣
١٧–٢٣	٤
٢٤–٣٠	١٦
٣١–٣٧	١٤
٣٨–٤٤	٧
٤٥–٥١	٤
٥٢–٥٨	٢
المجموع	٥٠

وبناءا على هذا الجدول يمكن بناء الجدول النسبي بالصيغة الاتية :

$$\text{التكرار النسبي} = \frac{\text{تكرار الفئة}}{\text{مجموع التكرارات}} \times ١٠٠$$

ويكون جدول التكرار النسبي كالاتي:

جدول(٩)

توزيع تكراري نسبي للايام المطيرة في اقليم ما لمدة ٥٠ سنة

الفئات لعدد الايام المطيرة	التكرار النسبي %
١٠-١٦	٦
١٧-٢٣	٨
٢٤-٣٠	٣٢
٣١-٣٧	٢٨
٣٨-٤٤	١٤
٤٥-٥١	٨
٥٢-٥٨	٤
المجموع	%١٠٠

ويجب ان تتوفر في الجدول الاحصائي الشروط الاتية:

١-وجود عنوان واضح له.

٢-تثبيت المصدر الذي اخذت منه البيانات اسفل الجدول.

٣-تسجيل الملاحظات والتوضيحات في اسفل الجدول.

٤-وضع عناوين للاعمدة والصفوف.

٥-بيان وحدات القياس الكمية في عناوين الاعمدة والصفوف او في عنوان الجدول.

ثانيا:التكرارات التراكمية او المتجمعة :وهي نوعان:

١ـ التكرار المتجمع الصاعد :ويطلق على التكرار الذي يساوي عدد القيم التي تقل عن النهاية العليا لفئة معينة ويسمى جدوله (الجدول التكراري المتجمع الصاعد) حيث يكون التكرار المتجمع للفئة الاولى هو نفس تكرارها الاعتيادي والتكرار المتجمع للفئة الثانية = مجموع تكراري الفئة الاولى والثانية وهكذا يكون التكرار المتجمع لاي فئة هو تكرارها + تكرارات الفئات السابقة لها ، وينتهي بمجموع التكرارات الكلي ، والجدول التالي يمثل التكرار المتجمع الصاعد للجدول السابق

جدول(١٠)

الجدول التكراري الصاعد لعدد الايام المطيرة في اقليم ما لمدة (٥٠) سنة

الفئات	التكرار المتجمع الصاعد
١٦ فاقل	٣
٢٣ فاقل	٧
٣٠ فاقل	٢٣
٣٧ فاقل	٣٧
٤٤فاقل	٤٤
٥١فاقل	٤٨
٥٨فاقل	٥٠

٢ـ التكرار المتجمع النازل : ويمثل عدد القيم او المشاهدات التي تساوي او تزيد على النهاية الدنيا لفئة معينة ، ويكون التكرار المتجمع النازل للفئة الاولى مساويا لمجموع التكرارات ، وللفئة الثانية يساوي مجموع التكرارات ناقصا تكرار الفئة الاولى وللفئة الثالثة مساويا لمجموع التكرارات ناقصا تكراري الفئة الاولى والثانية وهكذا ، ومن الجدول السابق يمكن بناء الجدول التكراري النازل .

جدول (١١)

الجدول التكراري النازل لعدد الايام المطيرة في اقليم ما لمدة (٥٠) سنة

الفئات	التكرار المتجمع النازل
١٠ فاكثر	٥٠
١٧ فاكثر	٤٧
٢٤ فاكثر	٤٣
٣١ فاكثر	٢٧
٣٨ فاكثر	١٣
٤٥فاكثر	٦
٥٢فاكثر	٢

ثالثا :الجدول التكراري المزدوج :

وهذا الجدول يبين تكرارات المفردات وفق ظاهرتين او متغيرين مختلفين بدلا عن التصنيف وفق ظاهرة واحدة ، ولاعداد جدول تكراري مزدوج تحدد فئات كل من المتغيرين ثم تكتب فئات احد المتغيرين بشكل عمودي وفئات المتغير الاخر بشكل افقي وذلك بجدول ذو بعدين وتسجل في الجدول التكرارات التي تبين عدد المفردات حسب قيم المتغيرين وتوضع في اسفل الجدول مجاميع تكرارات الاعمدة وعلى جانبه مجاميع تكرارات الاسطر ويجب ان يتساوى المجموع النهائيللاعمدة مع المجموع النهائي للاسطروالجدول التالي هو نموذج لجدول تكراري مزدوج

جدول(١٢)

الجدول التكراري المزدوج وفقا لمتغيري الطول والوزن ل(٢٠) فردا

الوزن / الطول	٥٠-٥٩	٦٠-٦٩	٧٠-٧٩	٨٠-٨٩	٩٠-٩٩	الجموع
١٥٥-١٦٠	٤	٣				٧
١٦١-١٦٦	٢					٢
١٦٧-١٧٢	١		٢	١		٤
١٧٣-١٧٨			١	١		٢
١٧٩-١٨٤				٢	١	٣
١٨٥-١٩٠				١	١	٢
المجموع	٧	٣	٣	٥	٢	٢٠

تمرين:البيانات الاتية تمثل اعداد حوادث السيارات في ثلاثين قطاع في احدى المدن الكبيرة خلال سنة واحدة، المطلوب: ١. بناء جدول تكراري بسيط وجدول نسبي مئوي ٢. جدول متجمع صاعد ٣. جدول متجمع نازل.

القطاع	عدد حوادث السيارات	القطاع	عدد حوادث السيارات	القطاع	عدد حوادث السيارات
١	٢٠٠	١١	٢٠٥	٢١	١٩٦
٢	٢٥٤	١٢	١٨٦	٢٢	١٨٨
٣	١٨٢	١٣	٢٢١	٢٣	٢١٩
٤	١٩١	١٤	١٩٣	٢٤	١٨٠
٥	٢١٩	١٥	٢٠٦	٢٥	٢٢٤
٦	١٩٥	١٦	٢٢٥	٢٦	٢٠٨
٧	٢٢٤	١٧	١٧٠	٢٧	٢٠٥
٨	١٧١	١٨	٢٤٢	٢٨	١٨٤
٩	١٧١	١٩	٢٠٠	٢٩	٢٣٦
١٠	٢٠٤	٢٠	٢٣١	٣٠	١٨٢

اسئلة الفصل الثالث

س١: في بحث جغرافي لاقليم معين تم استخراج نسب العاملين في الزراعة الى مجموع اعداد العاملين في كل وحدة ادارية فكانت النتائج كما ياتي ، المطلوب: عمل جدول تكراري بسيط وجدول نسبي مئوي لهذه البيانات.

النسبة المئويةلعدد العاملين في الزراعة من مجموع عدد العاملين في (٦٠) وحدة ادارية

النسبة%	النسبة%	النسبة%	النسبة%	النسبة%	النسبة%
٦١	٣٢	٤٧	٥٨	١١	٣٥
١٨	٤٥	٤٦	٥٨	١١	٣٥
٢٠	٢٠	٤٦	٥٨	١٥	٨
٣٥	٨	٤٢	٢٠	١٥	٧
٦٠	٨	٤٠	٢٢	١٧	٧
١٤	٢	١١	٢٢	١٧	٧
١٢	٢	١١	٢٢	١٠	٦
١٢	٤	٥٦	٣٦	١٠	٦
٣٠	٣٨	٥٥	٣٦	١٣	٥
٣٠	٣٨	٥٢	٣٦	١٣	٥

س٢: الجدول الاتي يبين نسبة مساحة الاراضي المستثمرة بالزراعة الى المساحة الكلية لعدد من نواحي العراق في احدى السنين ، المطلوب: عمل جدول تكراري بسيط وجدول نسبي مئوي لهذه البيانات.

نسبة مساحة الاراضي المستثمرة بالزراعة الى المساحة الكلية لعدد من نواحي العراق في احدى السنين

الناحية	النسبة%	الناحية	النسبة%	الناحية	النسبة%	الناحية	النسبة%
زرباطية	٢	مريبا	١١	الحميدات	٢١	الشمال	٣٤
جصان	٢	الشرقاط	١٢	الشيخان	٢٢	الصويرة	٣٥
عقرة	٣	العزيزية	١٤	الزاب	٢٢	الحمدانية	٣٨
تل عبطة	٦	كصيبة	١٥	قلعة سكر	٢٣	وانة	٣٨
البطحاء	٦	الاحرار	١٦	الحي	٢٤	زمار	٣٨
الاصلاح	٧	القيارة	١٧	القوش	٢٥	سنجار	٣٩
الديناوية	٨	الفجر	١٩	الحمام	٢٧	ربيعة	٤٠
مركزالكوت	٨	النعمانية	٢٠	بعشيقة	٢٧	الغراف	٤٠
واسط	١١	الموفقية	٢١	تلكيف	٣٠	الزبيدية	٤٢
البعاج	١١	النصر	٢١	الفلاحية	٣٠	الرفاعي	٤٢

س٣: البيانات الاتية تمثل معدلات درجات الحرارة العظمى لاشهر السنة في مدينة بعقوبة مرتبة تصاعديا ، المطلوب اعداد جدول تكراري بسيط وجدول نسبي مئوي لهذه البيانات .

٩، ١٢، ١٣، ١٩، ٢٠، ٢٨، ٢٨، ٣٢، ٣٦، ٣٨، ٤٣، ٤٣

س٤: البيانات الاتية تمثل النسبة المئوية للامية في (١٤) محافظة مرتبة تصاعيا (بيانات افتراضية) :

٣،٣، ٥، ٧، ٨، ٨، ١٠، ١١، ١١، ١٣، ١٥، ١٥، ١٥، ١٧

المطلوب: اعداد جدول تكراري بسيط وجدول نسبي مئوي لهذه البيانات .

س٥: البيانات الاتية تمثل اعداد الورش الصناعية التي تستخدم تقنيا ت حديثة في عشرين مدينة عراقية مرتبة تصاعيا (بيانات افتراضية) :

٥٢، ٥٧، ٦٣، ٦٥، ٦٨، ٦٩، ٧٠، ٧٢، ٧٣، ٧٤، ٧٦، ٧٧، ٧٨، ٧٩، ٨٣،٨٤، ٨٦،٨٩، ٩٠، ٩١

المطلوب: اعداد جدول تكراري بسيط وجدول نسبي مئوي لهذه البيانات .

س٦: عرف مايأتي :- البيانات غير المبوبة ، البيانات المبوبة ، الفئات ، الجدول البسيط ، الجدول التكراري ، الجدول المزدوج.

س٥: اكمل مايأتي :-

أ – المدى =

ب – طول الفئة =

جـ – مركز الفئة =

د – الحد الادنى للفئة الاولى =

هـ – الحد الادنى لأي فئة اخرى =

و – الحد الاعلى لأي فئة =

الفصل الرابع

التمثيل البياني

الفصل الرابع
التمثيل البياني

ان الغرض من تبويب او جدولة البيانات هو تسهيل عرضها وتوضيحها ، ووضعها في صورة يسهل بها تحليلها وتفسيرها ويساعد على مقارنتها بتوزيعات اخرى . وتوجد وسائل اخرى غير الجدولة تساعد على عرض البيانات عرضا مبسطا يسهل فهمه واستيعابه الا وهي الاشكال و الرسوم البيانية. ان الرسوم البيانية هي احدى الوسائل البصرية التي تساعد على تصوير البيانات تصويرا تقريبيا [٢٥]، وهناك اكثر من وسيلة او طريقة لعرض النتائج والجداول بالخطوط والرسوم البيانية وسنعرض فيما يلي اهم هذه الطرق واكثرها شيوعا .

اولا:التمثيل البياني للجداول العادية :

١ـ المستطيل البياني: في هذه الطريقة تمثل البيانات باكملها بمستطيل ويجزأ هذا المستطيل الى اجزاء يمثل طول كل جزء قيمة معينة من المشاهدات.

مثال: درس باحث جغرافي عينة مكونة من ٢٠٠ شخص من سكان مدينة ما فوجد النتائج التالية لفقرة الحالة الزواجية ، المطلوب تمثيل هذه البيانات بطريقة المستطيل البياني.

جدول(١٣)

الحالة الزواجية لعينة من ٢٠٠ شخص

الحالة الزواجية	العدد
لم يتزوج ابدا	٧٠
متزوج	١٠٠
ارمل	٢٠
مطلق	١٠
المجموع	٢٠٠

الحل:أ. نختار الطول المناسب للمستطيل البياني وليكن ١٠ سم

ب . نستخرج طول الجزء من المستطيل الذي يمثل كل حالة بالصيغة التالية:

الجزء

ـــــــــ × طول المستطيل

الكل

٧٠

حالة لم يتزوج ابدا ـــــــــــ × ١٠=٣,٥سم

٢٠٠

١٠٠

حالة متزوج ـــــــــــ × ١٠=٥سم

٢٠٠

٢٠

حالة ارمل ـــــــــــ ×١٠ = ١سم

٢٠٠

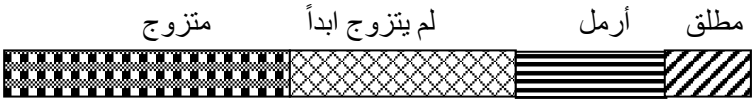
١٠

حالة مطلق ـــــ × ١٠ = ٠,٥ سم

٢٠٠

ج . الان نرسم المستطيل بطول ١٠ سم افقيا او عموديا ونحدد الجزء الذي يمثل كل حالة ونظلل الاجزاء او نلونها بشكل مناسب.

شكل (١) المستطيل البياني للحالة الزواجية



٢ـ الاعمدة البيانية (المستطيلات البيانية) : وهي مجموعة من الاعمدة او المستطيلات العمودية ذات قواعد متساوية العرض وتتناسب ارتفاعاتها مع القيم التي تمثلها.

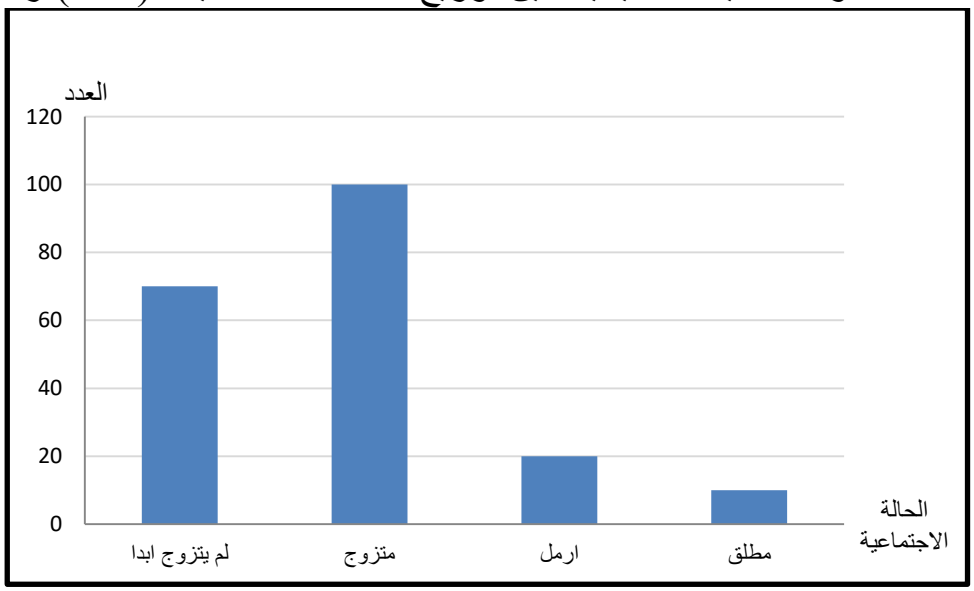
مثال : يطلب تمثيل البيانات السابقة (جدول١٣) بطريقة الاعمدة البيانية.

الحل :

نرسم احداثيين احدهما افقي هو الاحداثي السيني يمثل الحالات والاخر عمودي هو الاحداثي الصادي يمثل القيم ثم نرسم مستطيلات عمودية تمثل الحالات يتناسب طول كل منها مع قيمة الحالة.

شكل (٢)

الاعمدة أوالمستطيلات البيانية تبين توزيع الحالة الاجتماعية ل(٢٠٠) رجل



الشكل اعتماداً على جدول (١٣)

٣. الخط البياني و المنحني البياني : وذلك بتحديد النقطة التي تمثل قيمة كل حالة ثم توصيل هذه النقاط، فاذا كان التوصيل على شكل خطوط مستقيمة متكسرة فيسمى (الخط البياني) اما اذا كان التوصيل على شكل خط واحد متصل ينحني مع سير المتغير فيسمى المنحني البياني. ويمكن رسم الخط البياني او المنحني البياني من المستطيلات البيانية وذلك بتحديد نقاط منتصف القواعد العليا للمستطيلات و توصيل

هذه النقاط بخطوط او منحنيات بيانية. وتستخدم الخطوط والمنحنيات البيانية بشكل رئيسي لتمثيل تطور الظاهرة عبر الزمن او للمقارنة بين سلوك ظاهرتين او اكثر.

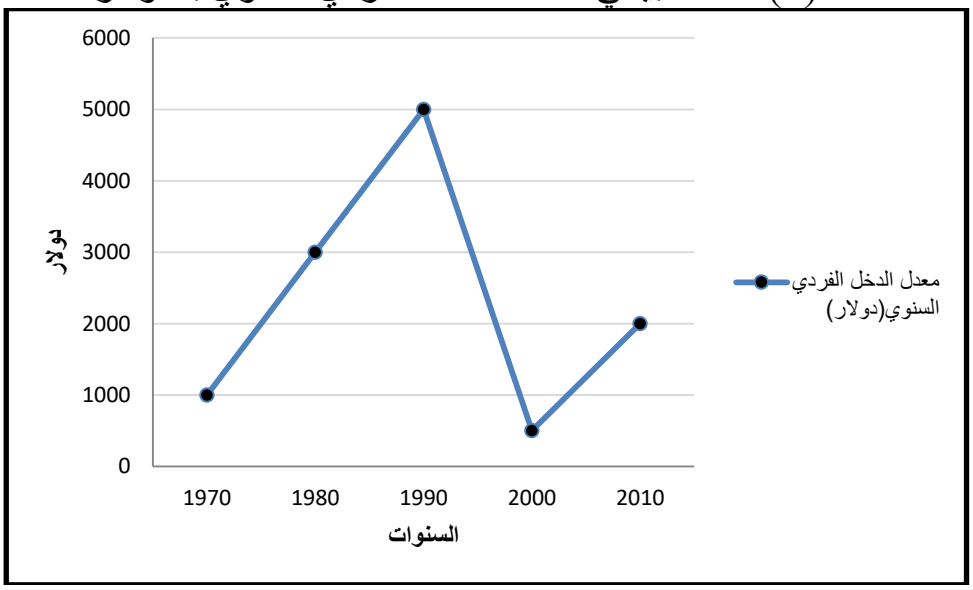
مثال: بلغت معدلات دخل الفرد السنوي في احد البلدان كما في الجدول الاتي ،المطلوب تمثيل هذه البيانات بطريقة الخط البياني والمنحني البياني.

جدول(١٤)

معدلات دخل الفرد السنوي في احد البلدان

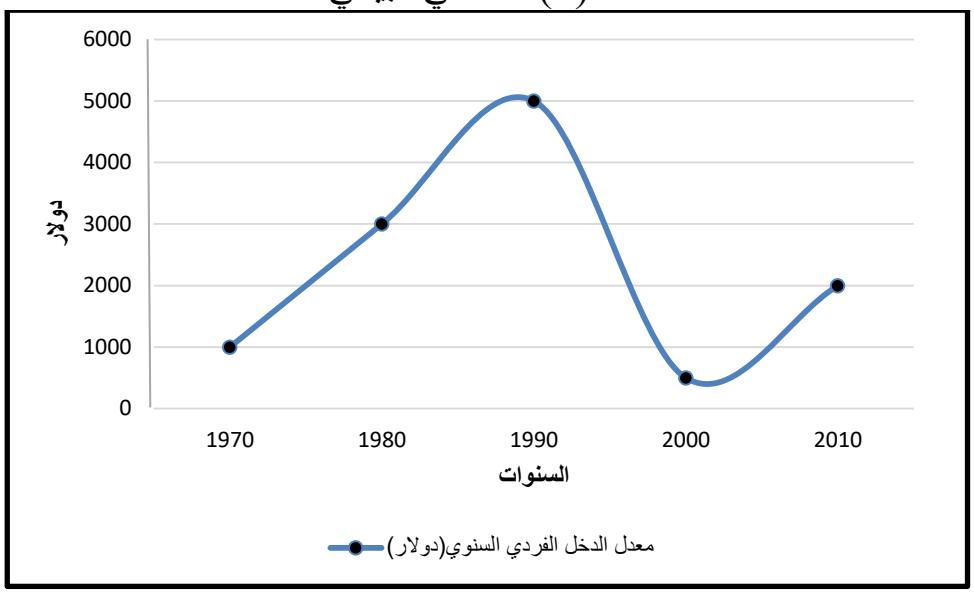
السنة	معدل الدخل الفردي السنوي(دولار)
١٩٧٠	١٠٠٠
١٩٨٠	٣٠٠٠
١٩٩٠	٥٠٠٠
٢٠٠٠	٥٠٠
٢٠١٠	٢٠٠٠

شكل(٣) الخط البياني لمعدل الدخل الفردي السنوي بالدولار



الشكل اعتمادا على جدول (١٤)

شكل(٤) المنحني البياني



الشكل اعتمادا على جدول (١٤)

٤ـ الدائرة النسبية : تستخدم الدائرة النسبية حينما لا ينصب الاهتمام على القيم المطلقة لظاهرة معينة وانما على الاهميات النسبية للاجزاء المكونة لها ، والدائرة البيانية هي دائرة مقسمة من مركزها الى قطاعات يمثل كل واحد منها احد اجزاء الظاهرة، وتحدد القطاعات بحيث ان الزاوية المركزية لكل منها تتناسب مع قيمة الجزء الذي تمثله وكالاتي :

$$\text{الزاوية المركزية للقطاع} = \frac{\text{قيمة الجزء}}{\text{مجموع الاجزاء}} \times ٣٦٠$$ (لان الزاوية المركزية للدائرة تساوي ٣٦٠ درجة)

مثال: مثل البيانات السابقة جدول(١٣) الخاص بالحالة الزواجية بطريقة الدائرة البيانية.

الحل:

$$\text{الزاوية المركزية لحالة(لم يتزوج ابدا)} = \frac{٧٠}{٢٠٠} \times ٣٦٠ = ١٢٦ \text{ درجة}$$

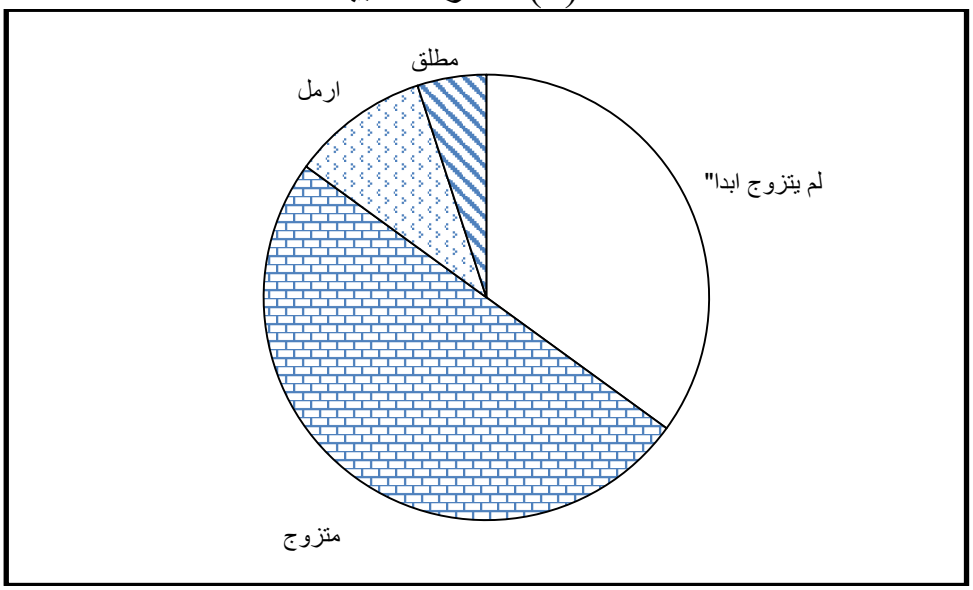
$$\text{الزاوية المركزية لحالة(متزوج)} = \frac{١٠٠}{٢٠٠} \times ٣٦٠ = ١٨٠ \text{ درجة}$$

$$\text{الزاوية المركزية لحالة(ارمل)} = \frac{٢٠}{٢٠٠} \times ٣٦٠ = ٣٦ \text{ درجة}$$

$$\text{الزاوية المركزية لحالة(مطلق)} = \frac{١٠}{٢٠٠} \times ٣٦٠ = ١٨ \text{ درجة}$$

والان نرسم دائرة مناسبة ونقسمها من المركز الى قطاعات زواياها المركزية تساوي الزوايا المحددة قيمها اعلاه لكل حالة ونؤشر اسم الحالة في كل قطاع،وبالامكان تظليل كل قطاع او تلوينه بلون مناسب لتمييزه عن القطاعات الاخرى كذلك يمكن كتابة الحالات داخل اجزاء الدائرة او خارجها حسب المساحة المتاحة.

شكل(٥) الدائرة النسبية



اعتماداً على جدول (١٣)

ثانيا:التمثيل البياني للجداول التكرارية :

١. المدرج التكراري : وهو عبارة عن مستطيلات عمودية تمتد قواعدها على المحور الافقي لتمثيل الفئات بينما ارتفاعاتها تمثل تكرارات الفئات، ويتم بناء الشكل بنفس طريقة الاعمدة البيانية التي سبق شرحها الا انه تكتب الفئات في قواعد المستطيلات على المحور الافقي ويكون ارتفاع المستطيل مساويا لتكرار الفئة التي يمثلها، ويمكن ان تكون المستطيلات متلاصقة في حالة المتغيرات المتصلة ومفصولة عن بعضها قليلا في حالة المتغيرات المنفصلة.

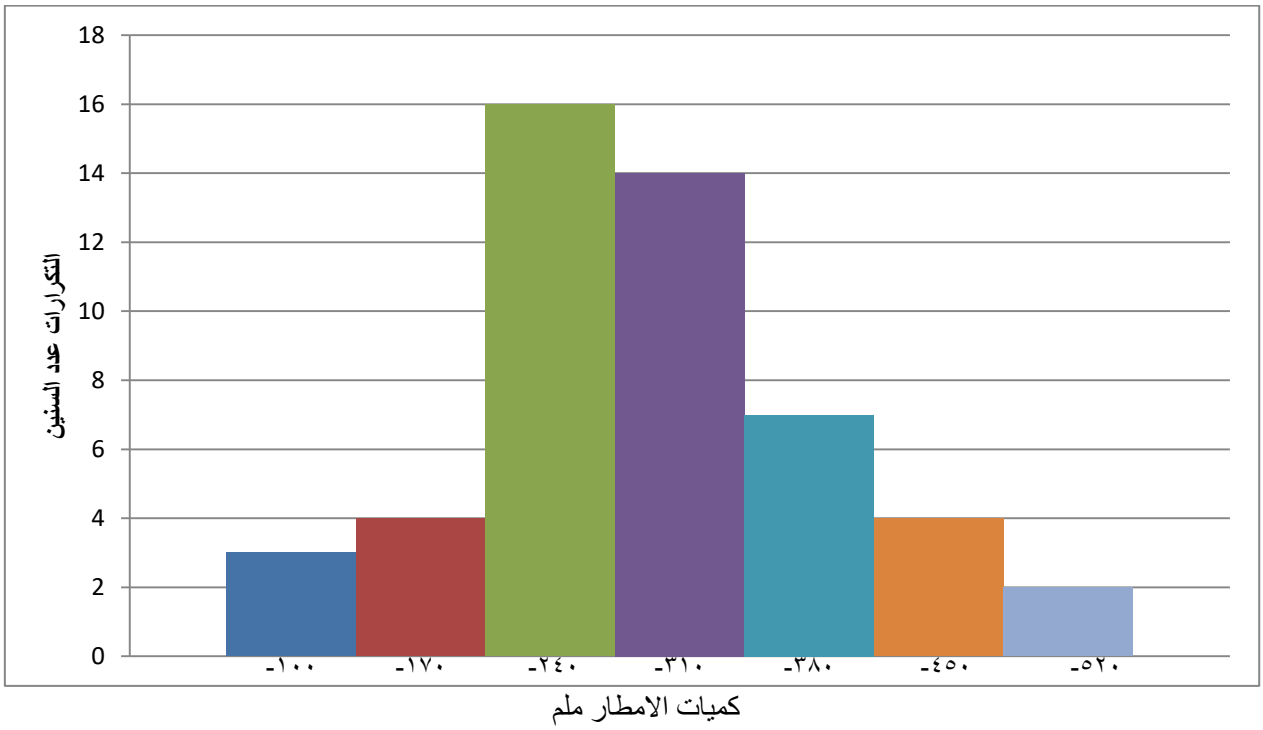
مثال : مثل الجدول التالي بطريقة المدرج التكراري.

جدول(١٥)

الجدول التكراري البسيط لكميات الامطار السنوية في اقليم ما لمدة (٥٠) سنة

الفئات لكميات الامطار السنوية ملم	التكرارات (عدد السنين)
١٠٠ -	٣
-١٧٠	٤
-٢٤٠	١٦
-٣١٠	١٤
-٣٨٠	٧
-٤٥٠	٤
٥٢٠- ٥٩٠	٢
المجموع	٥٠

شكل (٦) المدرج التكراري



اعتماداً على جدول (١٥)

٢. المضلع التكراري : وهو عبارة عن خطوط مستقيمة تصل بين نقاط كل منها واقعة فوق مركز فئة على ارتفاع يمثل تكرار تلك الفئة ويغلق المضلع بتوصيل طرفيه بمركزي فئتين افتراضيتين قبل الفئة الاولى وبعد الفئة الاخيرة. ويمكن رسمه ايضا بتحديد نقاط تمثل منتصف القاعدة العليا لكل مستطيل وتوصيل هذه النقاط بخطوط مستقيمة. ويتم اللجوء الى استخدام المضلع التكراري عندما تكون هناك حاجة لتمثيل توزيعين تكراريين بقصد اجراء المقارنة بينهما، او لتمثيل سلوك ظاهرة معينة عبر سلسلة زمنية.

مثال: مثل الجدول السابق (جدول ١٥) بطريقة المضلع التكراري

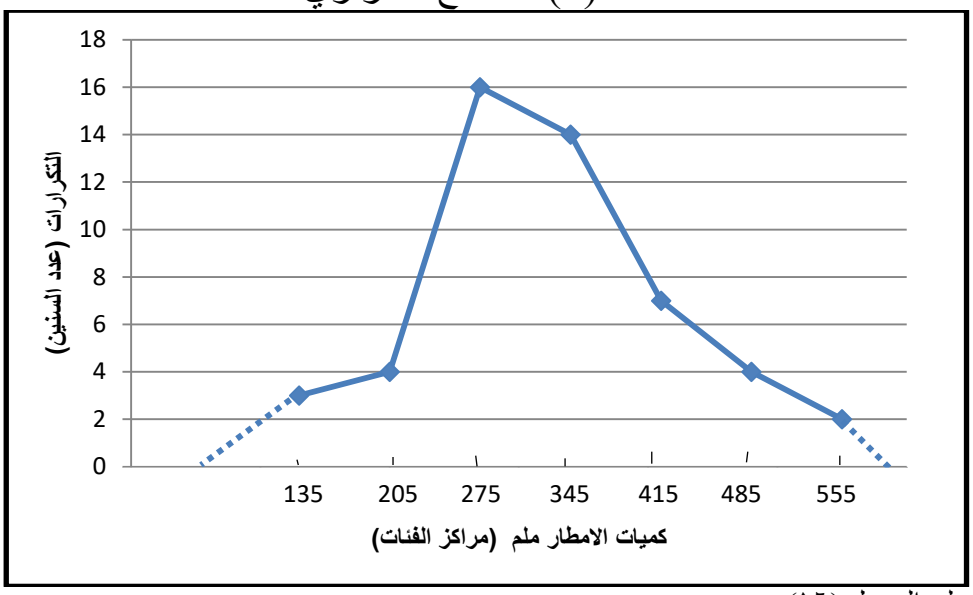
الحل : نحدد اولا مراكز الفئات ونؤشرها على الاحداثي الافقي، ونقسم الاحداثي العمودي الى اقسام متساوية مناسبة تمثل التكرارات ثم نحدد نقاط مقابل مراكز الفئات تمثل كل نقطة مقدار تكرار الفئة ثم نوصل بين النقاط بخطوط مستقيمة فنحصل على المضلع التكراري، ويمكن تمثيل سلوك اكثر من ظاهرة أي رسم اكثر من مضلع واحد في نفس الشكل لغرض مقارنة سلوك الظاهرات.

جدول(١٦)

جدول تكراري مع مراكز الفئات لكميات الامطار السنوية

الفئات لكميات الامطار السنوية ملم	مراكز الفئات	التكرارات (عدد السنين)
١٠٠ –	١٣٥	٣
١٧٠–	٢٠٥	٤
٢٤٠–	٢٧٥	١٦
٣١٠–	٣٤٥	١٤
٣٨٠–	٤١٥	٧
٤٥٠–	٤٨٥	٤
٥٢٠– ٥٩٠	٥٥٥	٢
المجموع		٥٠

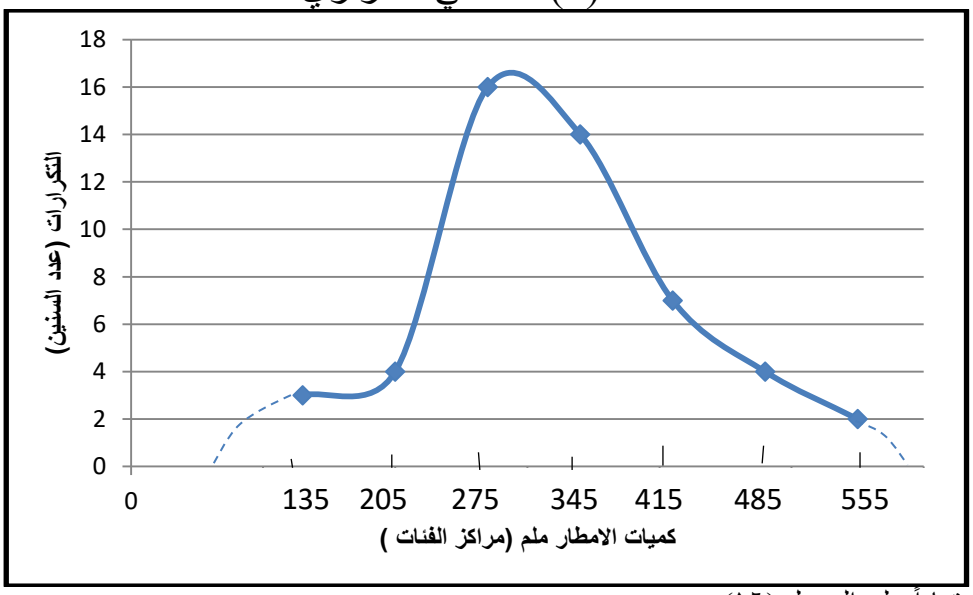
شكل (٧) المضلع التكراري



اعتماداً على الجدول (١٦)

٣. المنحني التكراري : ويرسم بنفس طريقة رسم المضلع التكراري الا ان التوصيل بين النقاط يكون برسم خط يسير يشكل منحني مع سلوك الظاهرة او المتغير، ثم يتم اغلاق المنحني من النهايتين كما في حالة المضلع التكراري.

شكل (٨) المنحني التكراري



اعتماداً على الجدول (١٦)

اسئلة الفصل الرابع

س١: في دراسة لاحد الاقاليم الزراعية توصل باحث جغرافي الى النتائج الاتية فيما يخص طريقة ري مزارع الاقليم ، المطلوب ١. تمثيل الجدول بطريقة الاعمدة البيانية ٢. بناء الجدول النسبي وتمثيله بطريقة الدائرة النسبية.

طريقة الري	عدد المزارع
سيحا	١٠٠
الرش	٢٠
التنقيط	٣٠
ديمية	١٠٠
مجموع	٢٥٠

س٢ :البيانات الاتية تمثل تطور الانتاج لمحصول زراعي معين في اقليمين زراعيين خلال خمس سنوات ، المطلوب١. تمثيل البيانات بطريقة المنحني التكراري ٢. حلل البيانات والشكل تحليلا جغرافيا.

الاقليم	انتاج السنة الاولى طن	انتاج السنة الثانية طن	انتاج السنة الثالثة طن	انتاج السنة الرابعة طن	انتاج السنة الخامسة طن
أ	٢٠٠	٤٠٠	٦٠٠	٨٠٠	٩٠٠
ب	٥٠٠	٧٠٠	٨٠٠	٥٠٠	٣٠٠

س٣: الجدول الاتي يمثل التوزيع النسبي حسب المهن للقوى العاملة في احدى الوحدات الادارية ، المطلوب تمثيل هذه البيانات بطريقة المستطيلات البيانية وطريقة الدائرة النسبية

ت	المهنة	%
١	صناعة	٢٠
٢	زراعة	٣٠
٣	خدمات	٣٠
٤	اخرى	١٠
٥	عاطلين	١٠
٦	مجموع	١٠٠

س٤: البيانات الاتية تمثل تطور الدخل الفردي بالدولار في احد البلدان خلال مدة معينة ، المطلوب : تمثيل هذه البيانات بطريقتي الخط البياني والمنحني البياني

ت	السنة	مقدار الدخل الفردي بالدولار
١	١٩٧٠	١٠٠٠
٢	١٩٨٠	٢٠٠٠
٣	١٩٩٠	٣٠٠٠
٤	٢٠٠٠	٥٠٠
٥	٢٠١٠	٤٠٠٠

س٥: البيانات الاتية تمثل توزيع ملاعب الاطفال في عدد من المراكز الحضرية ، المطلوب : تمثيل هذه البيانات بطريقة المدرج التكراري ثم بطريقتي المنحني التكراري والمضلع التكراري .

الفئات	التكرارات
١-٥	٣
٦-١٠	٨
١١-١٥	٦
١٦-٢٠	٣
مج	٢٠

س٦: مطلوب تمثيل الجدول التكراري البسيط للسؤالين الاول والثاني من اسئلة الفصل الثالث بطرق المدرج التكراري والمنحني التكراري والمضلع التكراري .

الفصل الخامس

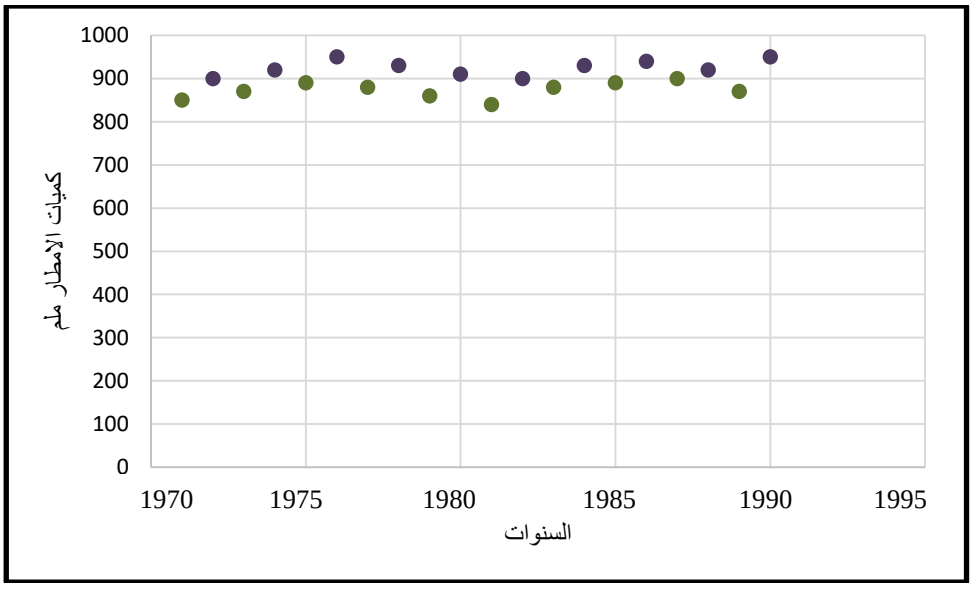
مقاييس النزعة المركزية

الفصل الخامس
مقاييس النزعة المركزية

المقصود بالنزعة المركزية هو تجمع معظم المشاهدات حول قيمة متوسطة تمثل نقطة ارتكاز تلك المشاهدات او بؤرتها ومركز ثقلها، كالمتوسط الحسابي والوسيط والمنوال. وكلما كانت تلك القيمة تمثل مركز ثقل فعلي تجذب اليها اكبر عدد ممكن من المشاهدات تكون اكثر قدرة على قياس النزعة المركزية للمشاهدات. وتفقد تلك القيمة اهميتها اذا كانت اعداد كبيرة من المشاهدات تبتعد عنها، ويصبح من الضروري عندئذ استخدام قيمة اخرى عوضا عنها تكون اكثر قدرة على قياس النزعة المركزية للمشاهدات. ويعد نظام المطر الاستوائي من ابرز الامثلة في الجغرافية المناخية على حسن تجمع المشاهدات حول متوسطها الحسابي، فكما هو مبين في الشكل (٩) الذي يمثل الامطار السنوية في احدى المحطات المناخية الاستوائية فان الامطار في معظم السنوات لم تختلف اختلافا يذكر عن متوسطها الحسابي الذي هو (٩٠٠) ملم. اما نظام المطر الصحراوي كما هو مبين في الشكل (١٠) الذي يبين الامطار السنوية في مدينة الشارقة خلال خمس وعشرين سنة فيعد مثالا واضحا للتباين الشديد للامطار من سنة لاخرى وعدم وجود نزعة مركزية قوية بين المشاهدات[٢٦].

شكل (٩)

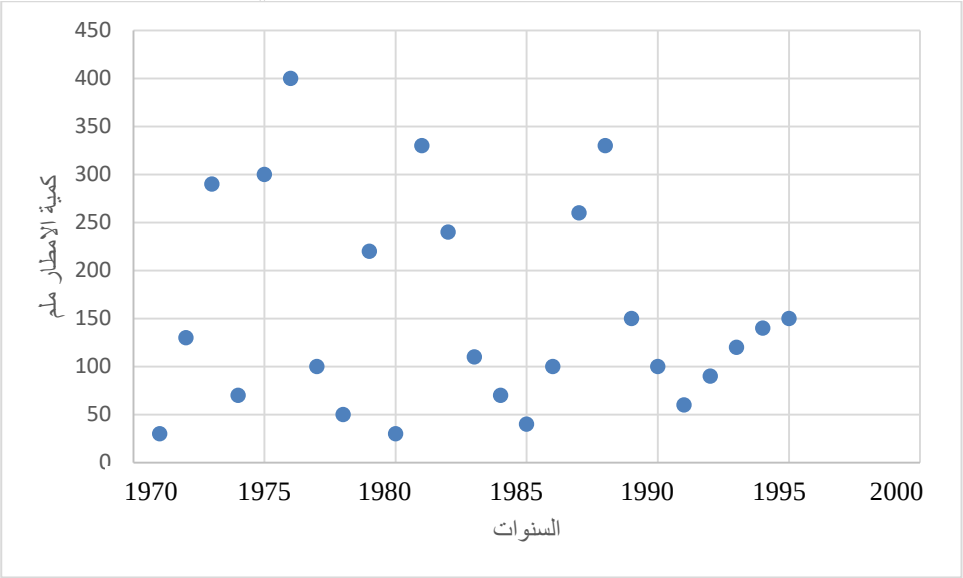
تركز كميات الامطار السنوية في المنطقة الاستوائية قرب متوسطها



عن : نعمان شحاذة ، التحليل الاحصائي في الجغرافية و العلوم الاجتماعية ص١٦٢.

شكل (١٠)

التباين الشديد لكميات الامطار من سنة لأخرى في مدينة الشارقة



عن : نعمان شحاذة ، التحليل الاحصائي في الجغرافية و العلوم الاجتماعية ص١٦٢.

واهم مقاييس النزعة المركزية هي المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال.

اولا: المتوسط الحسابي Mean (سَ او $\bar{x}$) : يعد المتوسط الحسابي اكثر مقاييس النزعة المركزية شيوعا اذ يستخدمه الجغرافيون لوصف كثير من الظواهر الجغرافية كمتوسط الزيادة السنوية للسكان ومتوسط حجم الاسرة ومتوسط دخل الفرد ومتوسط انتاجية الارض، واهم الخصائص التي يتمتع بها المتوسط الحسابي هي البساطة والوضوح كما ان معظم اساليب التحليل الاحصائي تعتمد عليه.

١. المتوسط الحسابي لبيانات خام غير مبوبة :ويعرف المتوسط الحسابي لعينة من القيم بانه (القيمة التي تساوي حاصل قسمة مجموع القيم مقسوما على عددها).ويتم حسابه باستخدام العلاقة الاتية:

$$\text{المتوسط الحسابي } \bar{س} \text{ لبيانات غير مبوبة} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}} = \frac{\text{مج س}}{\text{ن}}$$

مثال : البيانات التالية تمثل اعداد افراد ١٠ أسر، جد المتوسط الحسابي لعدد افراد الاسرة.

٥، ٣، ٧، ١١، ٦، ٧، ٣، ٥، ٨، ٥

الحل : نجد مجموع القيم وهو يساوي (٦٠) ثم نجد المتوسط الحسابي

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}} = \frac{\text{مج س}}{\text{ن}} = \frac{٦٠}{١٠} = ٦$$

٢. المتوسط الحسابي لبيانات مبوبة : عندما تكون البيانات مبوبة في جدول تكراري نستخدم المعادلة التالية لحساب المتوسط الحسابي :

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع حواصل ضرب مراكز الفئات X تكراراتها}}{\text{مجموع التكرارات}}$$

مثال : الجدول التالي يبين التوزيع التكراري لاعداد العمال الزراعيين في المزارع التعاونية لاحد الاقاليم الزراعية، المطلوب ايجاد المتوسط الحسابي لهذا التوزيع.

جدول(١٧)

التوزيع التكراري لاعداد العمال الزراعيين في احد الاقاليم

الفئات (اعداد العمال)	التكرارات (عدد المزارع)
٦-١٠	٨
١١-١٥	١٢
١٦-٢٠	٢٠
٢١-٢٥	١٠
٢٦-٣٠	٦
المجموع	٥٦

الحل:

١-ايجاد مراكز الفئات (جدول ١٨)

٢-نضرب مركز كل فئة x تكرارها وايجاد مجموع حواصل الضرب

٣-ايجاد المتوسط الحسابي وفقا للقانون

جدول (١٨)

التكرارات ومراكز الفئات لاعداد العمال الزراعيين

الفئات (اعداد العمال)	التكرارات (عدد المزارع)	مراكز الفئات	مركز الفئة x التكرار
٦-١٠	٨	٨	٦٤
١١-١٥	١٢	١٣	١٥٦
١٦-٢٠	٢٠	١٨	٣٦٠
٢١-٢٥	١٠	٢٣	٢٣٠
٢٦-٣٠	٦	٢٨	١٦٨
المجموع	٥٦		٩٧٨

المتوسط الحسابي = $\frac{٩٧٨}{٥٦}$ = ١٧,٤٦ وهو المتوسط الحسابي لعدد العمال في المزرعة الواحدة في ذلك الاقليم

خصائص المتوسط الحسابي : يمتاز المتوسط الحسابي بميزات عدة تجعله اكثر مقاييس النزعة المركزية استخداما واهم تلك الميزات :

١-بساطته ووضوحه وسهولة حسابه.

٢-المجموع العام للفروقات بين المشاهدات والمتوسط الحسابي يساوي صفر.

٣-يمكن الحصول على المجموع الكلي للمشاهدات او القيم بضرب المتوسط الحسابي x عدد القيم.

ثانيا: الوسيط Median (Me) : وله حالتان :

ثانيا-١: الوسيط للقيم غير المبوبة : هو القيمة الوسطى بحيث ان عدد القيم قبلها يساوي عدد القيم بعدها بعد ترتيب القيم تصاعديا او تنازليا، ويحدد بالطريقة التالية

أ. اذا كان عدد القيم فرديا فيحدد الوسيط بالطريقة التالية :

الخطوة الاولى: نرتب القيم تصاعديا او تنازليا.

الخطوة الثانية: نحدد ترتيب الوسيط بالعلاقة التالية :

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\text{ن}+١}{٢} \quad \text{حيث ان ن= عدد القيم}$$

مثال : اذا كانت لدينا اعداد المدارس التالية في عدد من الاحياء السكنية (٤، ٦، ٨، ٩، ١، ٣، ٥) يطلب استخراج الوسيط لهذا التوزيع.

الحل :

- نرتب القيم تصاعديا : ١، ٣، ٤، ٥، ٦، ٨، ٩

- نحدد ترتيب الوسيط $= \frac{٧+١}{٢} = ٤$

أي ان الوسيط هو القيمة التي ترتيبها الرابعة بين القيم اي انه القيمة (٥)

ب .اذا كان عدد القيم زوجيا فنحدد الوسيط بالطريقة التالية :

الخطوة الاولى: نرتب القيم تصاعديا او تنازليا.

الخطوة الثانية: في هذه الحالة هناك قيمتان وسطيتان ترتيبهما :

$$\text{ترتيب القيمة الاولى} = \frac{\text{ن}}{٢}، \quad \text{ترتيب القيمة الثانية} = \frac{\text{ن}}{٢} + ١$$

الخطوة الثالثة: الوسيط $= \frac{\text{مجموع القيمتين الوسطيتين}}{٢}$

مثال : اذا كانت لدينا اعداد المدارس التالية في عدد من الاحياء السكنية (١٤، ١٦، ١٨، ١٩، ١١، ١٣، ١٥، ١٢) يطلب استخراج الوسيط لهذا التوزيع.

الحل : في هذه الحالة لدينا ثمانية قيم وهو عدد زوجي أي توجد قيمتان وسطيتان

أ. نرتب القيم تصاعديا : ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٨، ١٩

$$\text{ترتيب القيمة الاولى} = \frac{\text{ن}}{٢} = \frac{٨}{٢} = ٤$$

$$\text{وترتيب القيمة الثانية} = \frac{\text{ن}}{٢} + ١ = \frac{٨}{٢} + ١ = ٥$$

أي ان القيمتين الوسطيتين ترتيبهما الرابعة والخامسة وهما (١٤، ١٥)

$$\text{الوسيط} = \frac{١٤+١٥}{٢} = ١٤,٥$$ وهي قيمة الوسيط لاعداد المدارس في هذا المثال

ثانيا-٢ : الوسيط لقيم مبوبة : يتم ايجاد الوسيط من جداول التوزيع التكراري بالقانون التالي :

$$\text{الوسيط} = \text{ل} + \frac{(\text{ن}/٢) - \text{التكرار التراكمي السابق للفئة الوسيطية}}{\text{تكرار الفئة الوسيطية}} \times \text{طول الفئة}$$

حيث ان : ل = الحد الادنى للفئة الوسيطية

ن = مجموع التكرارات

مثـال : الجدول (١٧) السابق تضمن التوزيع التكراري لاعداد العمال الزراعيين في المزارع التعاونية لاحد الاقاليم الزراعية، المطلوب ايجاد الوسيط لذلك التوزيع.

الحل :

ـ ايجاد التكرار التراكمي للفئات وكما يلي :

جدول (١٩)

التكرار التراكمي بناء على بيانات جدول (١٧)

الفئات (اعداد العمال)	التكرارات (عدد المزارع)	التكرار التراكمي
١٠-٦	٨	٨
١٥-١١	١٢	٢٠
٢٠-١٦	٢٠	٤٠
٢٥-٢١	١٠	٥٠
٣٠-٢٦	٦	٥٦
المجموع	٥٦	

ـ نحدد الفئـة الوسيطية وهي الفئة التي يقع فيها الوسيط باعتبارها الفئة التي يتضمن التكرار التراكمي المقابل لها التكرار التراكمي الذي يساوي نصف المجموع العام للتكرارات.

$$\text{نصف المجموع العام للتكرارات} = \frac{٥٦}{٢} = ٢٨$$

اذا الفئة الوسيطية هي الفئة التي تقابل التكرار التراكمي٤٠ وهي الفئة الثالثة(١٦-٢٠)

ل (الحد الادنى للفئة الوسيطية) = ١٦ ن (مجموع التكرارت) = ٥٦

التكرار التراكمي السابق للفئة الوسيطية = ٢٠ تكرار الفئة الوسيطية = ٢٠

طول الفئة = ٥

$$\text{الوسيط} = ١٦ + \frac{(٢/٥٦) - ٤٠}{٢٠} \times ٥ = ١٦ + \frac{٢٠}{٢٠} = ١٨ \text{ وهو الوسيط}$$

خصائص الوسيط :

١-لا يتأثر بالقيم المتطرفة.

٢-يصلح مقياسا للنزعة المركزية للقيم.

٣-يمكن تحديده بسهولة.

٤-من عيوبه انه لا يتضمن جميع القيم.

٥-يصلح للتوزيعات التكرارية المفتوحة.

ثالثا: المنوال : وله حالتان :

ثالثا-١ : المنوال لبيانات غير مبوبة : وهو القيمة الاكثر تكرارا بين القيم.

مثال: جد المنوال للقيم التالية

٢، ٤، ٤، ٥، ٦، ٨، ٩

المنوال هو (٤) لانها القيمة التي تكررت اكثر من غيرها .

- اما اذا تكررت قيمتان او اكثر بالعدد نفسه بين مجموعة كبيرة من القيم فان هذا يعني وجود اكثر من منوال في التوزيع.

مثال: جد المنوال للقيم التالية : ٥، ٦، ٦، ٢، ٨، ٤، ٢، ٩

هنا يوجد منوالان وهما (٦) و (٢) لانهما تكررتا بنفس العدد

- اما اذا تكررت كل القيم بالعدد نفسه فلا يوجد منوال للتوزيع

مثال : جد المنوال للقيم التالية

٢، ٢، ٤، ٤، ٥، ٥

ففي هذه الحالة لايوجد منوال لان كل القيم تكررت بنفس العدد.

- اما اذا لم تتكرر أي قيمة من القيم فلا يوجد منوال ايضا.

مثال : جد المنوال للقيم التالية

٢، ٤، ٦، ٨

لايوجد منوال لان أي قيمة لم تكرر.

ثالثا-٢: المنوال لقيم مبوبة (للجداول التكرارية) : وهو مركز الفئة المنوالية وهي الفئة الاكثر تكرارا ضمن التوزيع.

$$\text{المنوال لقيم مبوبة} = \frac{\text{الحد الادنى للفئة الاكثر تكراراً + الحد الاعلى لها}}{٢}$$

مثال : الجدول (١٧) تضمن التوزيع التكراري لاعداد العمال الزراعيين في المزارع التعاونية لاحد الاقاليم الزراعية، المطلوب ايجاد المنوال لهذا التوزيع.

الحل : الفئة المنوالية هي الفئة الثالثة (١٦-٢٠) لانها الفئة الاكثر تكرارا

$$\text{المنوال} = \frac{١٦+٢٠}{٢} = ١٨$$

خصائص المنوال :

١-مقياس بدائي و قليل الاستخدام.

٢-لا توجد له استخدامات كثيرة في الجغرافية.

٣-بعض التوزيعات لها اكثر من منوال وبعضها الاخر ليس له منوال.

تمارين

١. البيانات الاتية تمثل التوزيع التكراري لمحلات بيع المواد الغذائية في احياء احدى المدن ، المطلوب ١ـ ايجاد المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال لهذا التوزيع ٢ـ حلل جغرافيا هذا التوزيع.

الفئات(اعداد المحلات)	التكرارات(اعداد الاحياء)
١٤ـ١٠	٢
١٩ـ١٥	٣
٢٤ـ٢٠	٥
٢٩ـ٢٥	٨
٣٤ـ٣٠	٢
مجموع	٢٠

اسئلة الفصل الخامس

س١: البيانات الاتية تمثل انتاجية الدونم من القمح (كغم) في محافظات العراق لاحدى السنين ، المطلوب :

أ . ايجاد المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال لهذه البيانات .

ب . عمل جدول تكراري بسيط لهذه البيانات .

ج . ايجاد المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال لبيانات الجدول التكراري .

انتاجية الدونم من القمح (كغم) في محافظات العراق لاحدى السنين

المحافظة	انتاجية الدونم (كغم)	المحافظة	انتاجية الدونم (كغم)	المحافظة	انتاجية الدونم (كغم)
نينوى	١٣٨	بابل	٤٢٧	واسط	٣٤٢
صلاح الدين	١٥٨	كربلاء	١٧١	ميسان	٣٦١
كركوك	١٢٣	النجف	٢٨٧	البصرة	٢٥٠
ديالى	٢٢٧	الديوانية	٣٥٥	دهوك	٢٧٧
بغداد	٣٥٦	المثنى	٣٢٨	اربيل	١٣٣
الانبار	٤٢٧	الناصرية	٢٧٠	السليمانية	٢٣٤

س٢ : بلغت معدلات الهجرة الريفية الى المدن (%) في اثنتي عشرة محافظة في احد البلدان كما يأتي : (٢٢، ٣٠، ٨، ٣٦، ١٢، ٨، ٦، ٤، ١٠، ١٤، ٧، ٩) المطلوب:

١. ايجاد المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال لهذه البيانات.

٢. حلل هذه البيانات تحليلا جغرافيا، ماذا تستنتج منها؟

س٣: اذا كانت كميات الامطار الساقطة على احدى محافظات العراق خلال الاشهر من كانون الثاني الى مايس في احدى السنين هي كما في الجدول الاتي:

المطلوب:

١-ايجاد المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال لهذه البيانات

٢-تمثيل هذه البيات بطريقة الاعمدة البيانية

الشهر	كميات الامطار ملم٣
ك٢	٢٠٠
شباط	٢٠٠
اذار	٣٠٠
نيسان	٣٠٠
مايس	١٠٠
مجموع	١١٠٠

س٤: البيانات الاتية تمثل اعداد مراكز جمع وتبريد الحليب في (١٧) اقليم زراعي(بيانات افتراضية) المطلوب : ١. ايجاد المتوسط الحسابي لهذا التوزيع ٢. علق على هذه البيانات تعليقا جغرافيا .

الفئات	التكرارات
١ـ٥	١
٦ـ١٠	٣
١١ـ١٥	٧
١٦ـ٢٠	٦
مجموع	١٧

س٥ : البيانات الاتية تمثل النسبة المئوية لسكان المدن في ستة محافظات في احدى السنين (بيانات افتراضية) المطلوب : ١. ايجاد المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال لهذا التوزيع ٢. تمثيل هذه البيانات بطريقة الاعمدة البيانية ٣. علق على هذه البيانات تعليقا جغرافيا .

المحافظة	نسبة سكان المدن%
أ	٣٠
ب	٤٢
ج	٥٠
د	٦٤
هـ	٧٠
و	٧٤

الفصل السادس

مقاييس التشتت

الفصل السادس
مقاييس التشتت

التشتت يعني مدى انتشار او تباين قيم الظاهرة قيد الدراسة. والتشتت قد يكون قليلا بمعنى ان الاعداد القريبة من بعضها تختلف عن بعضها ولكن في حدود ضيقة، وقد يكون التشتت كبيرا بمعنى ان الاعداد متفاوتة فيما بينها تفاوتا كبيرا. ولمقارنة ظاهرتين او اكثر لا نكتفي بمقاييس النزعة المركزية التي مرت معنا، فقد يكون للظاهرتين المتوسط نفسه ولكنهما تختلفان في درجة التشتت فاذا اخذنا درجة الحرارة خلال خمسة اشهر في مدينتين فكانتا عل النحو التالي :

المدينة أ : ١٥، ١٨، ٢٠، ٢٣، ٢٤

المدينة ب : ٨، ١٠، ٢٠، ٢٦، ٣٦

ان المدينتين السابقتين لهما المتوسط نفسه (٢٠) والوسيط نفسه (٢٠) فاذا اكتفينا بمقارنة القيم الوسطى فاننا نستنتج ان درجات الحرارة متماثلة في المدينتين وهذا يخالف الواقع، لان درجات الحرارة في المدينة أ متقاربة مع بعضها وتتركز حول وسطها، والمدى بين اشد الاشهر حرارة واقلها حرارة هو (٢٤-١٥=٩). اما المدينة ب فدرجات حرارة الاشهر بها متباعدة ومتبعثرة وان الفرق بين اعلى شهر وادنى شهر هو (٣٦-٨=٢٨) وهو يزيد ثلاثة امثال المدى في المدينة الاولى. ان المتوسطات في الظواهر المدروسة قد يخفي وراءه اختلافات كبيرة في شكل التوزيع مما يجعل الاعتماد على المتوسطات لوحدها مضللا في بعض الاحيان، لذا يجب البحث عن مقاييس تبين مدى تباعد الظواهر عن متوسطاتها وهذه المقاييس هي مقاييس التشتت ومن اهمها [٢٧]:

اولا: المدى Range :

١. **المدى للبيانات غير المبوبة :** وهو ابسط مقاييس التشتت وهو عبارة عن الفرق بين اقل قيمة واعلى قيمة في التوزيع، فالمدى في درجة حرارة المدينة أ هو (٢٤-١٥=٩ درجة) واما المدينة ب فالمدى (٣٦-٨=٢٨ درجة) ومن هنا يظهر انه رغم تساوي المتوسط الحسابي والوسيط في المدينتين فان الفرق في المدى بين المدينتين

كبير، أي ان الاعتماد على المتوسطات في هذه الحالة سيعطي تصورا خاطئا وبالتالي نتائج مضللة.

٢. المدى للبيانات المبوبة : وهو يساوي :

المدى = الحد الاعلى لاكبر الفئات – الحد الادنى لاصغر الفئات

مثال : جد المدى للبيانات التالية :

١-١٠

١١-٢٠

٢١.٣٠

٣١.٤٠

المدى لهذه البيانات = ٤٠-١ = ٣٩

خصائص المدى :

١-مقياس سهل وسريع الحساب.

٢-لايمكن حسابه من توزيع تكراري مفتوح.

٣-يتأثر بالقيم المتطرفة مما قد يؤدي الى اعطائه صورة غير صحيحة عن درجة تجانس توزيع الظاهرة، مثال :

كميات الامطار الساقطة على مدينتين خلال خمسة اشهر :

المدينة أ : ١٢، ١٢، ١٢، ١٢، ١١٦ ملم

المدينة ب : ١٢، ٦٥، ٩٠، ١٠٠، ١١٦ ملم

ففي الحالتين فان المدى يساوي (١١٦-١٢=١٠٤ ملم) رغم ان المدينة الاولى اكثر تجانسا في معدلات امطارها من المدينة الثانية.

٤-رغم ذلك فان المدى مهم في كثير من الحالات منها مثلا قياس المدى الحراري اليومي والشهري ومدى الاسعار خلال فترة معينة وغير ذلك.

ثانيا : الانحراف المتوسط Mean Deviation (Md) :

لما كان المدى يعتمد على رقمين فقط من ارقام الظاهرة المدروسة فقد اوجد الاحصائيون مقياسا اخر يعتمد في حسابه على جميع قيم الظاهرة، وحيث ان اسهل طريقة لتقدير تبعثر قيم الظاهرة حول نقطة معينة هي اخذ متوسط المسافة بين هذه القيم وتلك النقطة لذا فان استغلال المسافة بين قيم الظاهرة المدروسة والوسط الحسابي لها هي وسيلة جيدة لقياس تشتت هذه القيم لذلك يمكننا اخذ **(متوسط انحرافات القيم عن متوسطها الحسابي) كمقياس للتشتت وهذا المقياس يعرف بالانحراف المتوسط.**

١- الانحراف المتوسط لقيم غير مبوبة : وهو متوسط انحرافات القيم عن الوسط الحسابي ويمكن حسابه بالعلاقة التالية :

$$\text{الانحراف المتوسط} = \frac{\sum |س - \bar{س}|}{ن}$$

حيث ان : س= القيم ، $\bar{س}$= المتوسط الحسابي للقيم ، ن= عدد القيم

ولما كان مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي يساوي صفر دائما لذا نلجأ الى اهمال الاشارة ونأخذ القيمة العددية المطلقة للانحرافات بدون الاشارة.

مثال : بلغت المعدلات السنوية للدخل الفردي في ستة اقاليم في بلد ما كما في الجدول الاتي، المطلوب ايجاد الانحراف المتوسط لمعدلات الدخول.

جدول (٢٠)

المعدلات السنوية للدخل الفردي بالدولار في ستة اقاليم

١	٢	٣	٤
الاقليم	معدل الدخل الفردي x ١٠٠٠ $	س ـ سَ	س ـ سَ بعد اهمال الاشارة
A	١٠	٢	٢
B	٨	٠	٠
C	٧	١–	١
D	٦	٢–	٢
E	٩	١	١
F	٨	٠	٠
المجموع	٤٨	صفر	٦

الحل : المتوسط الحسابي للمعدلات = $\frac{٤٨}{٦}$ = ٨ الف دولار

نحسب انحراف كل قيمة عن المتوسط الحسابي كما هو بالعمود (٣) في الجدول اعلاه ونهمل الاشارات كما هو بالعمود رقم (٤)

$$\text{الانحراف المتوسط} = \frac{\text{مج (س ـ سَ)}}{\text{ن}} = \frac{٦}{٦} = ١$$

التفسير: كلما كانت قيمة الانحراف المتوسط اصغر فان ذلك يعني تشتت اقل لقيم الظاهرة ، والقيم الاكبر تدل على تباعد القيم أي تشتتها ،وتقارن قيم الانحراف

المتوسط للظاهرة لسلسلة زمنية في الموقع نفسه ، أي تطور قيم الظاهرة عبر الزمن ، او لمواقع عديدة في الزمن نفسه اي مقارنة مكانية، وقيم الانحراف الاكبر تدل على تباعد اكبرلقيم الظاهرة او مواقعها.

٢. **الانحراف المتوسط لقيم مبوبة** : ويحسب بالعلاقة التالية :

$$\text{الانحراف المتوسط لقيم مبوبة} = \frac{\text{مجموع } \{ \text{ت} \times (\text{م} - \text{سَ}) \}}{\text{مجموع ت}}$$

حيث ان : ت = تكرار الفئة ، م = مركز الفئة ، سَ = المتوسط الحسابي للبيانات

$$\text{أي ان الانحراف المتوسط} = \frac{\text{مجموع حواصل ضرب انحرافات مراكز الفئات عن وسطها الحسابي X تكرارتها}}{\text{مجموع التكرارات}}$$

مثال: كانت معدلات درجات الحرارة العظمىلاشهر السنة في احد الاقاليم هي كما في الجدول التكراري الاتي، المطلوب حساب الانحراف المتوسط لمعدلات درجات الحرارة

جدول (٢١)

جدول تكراري لمعدلات درجات الحرارة العظمىلاشهر السنة في احد الاقاليم

الفئات (مْ)	التكرارات (عدد الاشهر)
١٠-٤	١
١٧-١١	٢
٢٤-١٨	٦
٣١-٢٥	٢
٣٨-٣٢	١
المجموع	١٢

الحل :

١-ايجاد مراكز الفئات (عمود ٣) (جدول (٢٢)

٢-ايجاد (مراكز الفئات xالتكرات) (عمود ٤) لغرض ايجاد المتوسط الحسابي

$$٢٥٢$$

٣-المتوسط الحسابي$(\bar{س}) = \frac{}{} = ٢١$

$$١٢$$

٤-ايجاد انحرافات مراكز الفئات عن المتوسط الحسابي (عمود ٥)

٥-اهمال الاشارات (عمود ٦)

٦-ايجاد مجموع حواصل ضرب انحرافات مراكز الفئات عن تكرارتهاx التكرارات (عمود ٧)

$$٥٦$$

٧-ايجاد الانحراف المتوسط وهو $= \frac{}{} = ٤,٦٦$

$$١٢$$

جدول (٢٢)

ايجاد الانحراف المتوسط لمعدلات درجات الحرارة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
الفئات (درجات الحرارة)	التكرارات (عدد الاشهر) ت	مراكز الفئات م	مراكز الفئات X التكرارات م × ت	الانحرافات (مركز الفئة ـ المتوسط الحسابي) م - سَ	الانحرافات بعد اهمال الاشارة م - سَ	التكرارات x الانحرافات (عمود ٢ x عمود ٦) ت × (م – سَ)
١٠-٤	١	٧	٧	-١٤	١٤	١٤
١٧-١١	٢	١٤	٢٨	-٧	٧	١٤
٢٤-١٨	٦	٢١	١٢٦	٠	٠	٠
٣١-٢٥	٢	٢٨	٥٦	٧	٧	١٤
٣٨-٣٢	١	٣٥	٣٥	١٤	١٤	١٤
المجموع	١٢		٢٥٢	صفر		٥٦

خصائص الانحراف المتوسط:

١-فكرته بسيطة وحسابه يتم بعمليات غير معقدة.

٢-يتم الاستفادة من كافة البيانات المراد تقدير درجة تشتتها.

٣-اهم عيوبه هو ان حسابه يتضمن استخدام قيم الانحرافات عن المتوسط دون اشاراتها أي اهمال الاشارات، لذا يتم اللجوء الى مقياس اخر لتجاوز هذا العيب وهو التباين.

ثالثا : التباين : يعد مفهوم التباين من المفاهيم الجغرافية الرئيسة ويعتقد العديد من كبار الجغرافيين ان المهمة الرئيسة للجغرافية هي تقدير التباين وتفسيره. والتباين من اهم المقاييس الاحصائية وهو يتاثر بتشتت المشاهدات جميعها دون استثناء.

١ـ التباين لقيم غير مبوبة : ويعرف بانه متوسط مجموع مربعات الانحرافات عن الوسط الحسابي وهو يساوي :

$$\text{التباين} = \frac{\text{مج (س - س̄)}^2}{\text{ن}}$$

حيث ان : س= القيم ، س̄= المتوسط الحسابي للقيم ، ن= عدد القيم

والسبب في تربيع الانحرافات هو ان مجموع الانحرافات عن المتوسط الحسابي يساوي صفر وهذه الميزة من مميزات الانحراف المتوسط ولهذا من غير الممكن استخدام مجموع الانحرافات عن المتوسط لقياس التشتت لذا يتم اللجوء الى تربيع الانحرافات للتخلص من الاشارة السالبة.

مثال : بلغت المعدلات السنوية للدخل الفردي في ستة اقاليم في بلد ما كما في الجدول الاتي، المطلوب ايجاد التباين لمعدلات الدخول.

جدول (٢٣)

المعدلات السنوية للدخل الفردي بالدولار في ستة اقاليم

الاقليم	معدل الدخل الفردي x ١٠٠٠ $
A	١٠
B	٨
C	٧
D	٦
E	٩
F	٨
المجموع	٤٨

الحل :

$$\text{١-المتوسط الحسابي} = \frac{٤٨}{٦} = ٨ \text{ الف دولار}$$

٢-ايجاد انحرافات القيم عن المتوسط الحسابي (عمود ٣) في الجدول التالي

٣-تربيع انحرافات القيم وايجاد مجموع المربعات (عمود ٤)

جدول (٢٤)

ايجاد التباين لمعدلات الدخل الفردي

١	٢	٣	٤
الاقليم	معدل الدخل الفردي x ١٠٠٠ $	س – سَ	(س – سَ)٢
A	١٠	٢	٤
B	٨	٠	٠
C	٧	١-	١
D	٦	٢-	٤
E	٩	١	١
F	٨	٠	٠
المجموع	٤٨	صفر	١٠

التباين = $\frac{\text{مج (س - سَ)}^2}{\text{ن}} = \frac{١٠}{٦} = ١,٦٦$

٢ـ التباين لقيم مبوبة : ويعرف بانه مجموع حواصل ضرب مربعات انحرافات مراكزالفئات عن الوسط الحسابي x تكراراتها مقسوما على مجموع التكراراتويحسب بالعلاقة التالية :

التباين = $\frac{\text{مج \{ ت (م - سَ)}^2\}}{\text{مج ت}}$

حيث ان ت= تكرار الفئة ، م= مركز الفئة ، سَ= المتوسط الحسابي للبيانات ، مج ت = مجموع التكرارات

أي ان التباين لبيانات مبوبة = $\frac{\text{مجموع حواصل ضرب مربعات انحرافات مراكز الفئات عن الوسط الحسابي x تكراراتها}}{\text{مجموع التكرارات}}$

مثـال : كانـت معـدلات درجـات الحـرارة لاشـهر السـنة فـي احـد البلـدان هـي كمـا فـي الجدول التكراري الاتي، المطلوب حساب التباين لمعدلات درجات الحرارة

جدول (٢٥)

معدلات درجات الحرارة لاشهر السنة في احد البلدان

الفئات (درجات الحرارة)	التكرارات (عدد الاشهر)
١٠-٤	١
١٧-١١	٢
٢٤-١٨	٦
٣١-٢٥	٢
٣٨-٣٢	١
المجموع	١٢

الحل :

$$\text{التباين} = \frac{\text{مج } \{ \text{ت } (\text{م} - \bar{\text{س}})^{٢}\}}{\text{مج ت}}$$

- نستخرج مراكز الفئات (عمود ٣) جدول (٢٦)
- نستخرج مراكز الفئات × التكرارات (عمود٤)

$$\text{نستخرج المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع مراكز الفئات} \times \text{التكرارات (عمود ٤)}}{\text{مجموع التكرارات}}$$

$$\text{وهو} = \frac{٢٥٢}{١٢} = ٢١$$

- نستخرج انحرافات مراكز الفئات عن المتوسط الحسابي (عمود ٥)
- نهمل الاشارات (عمود ٦)
- نستخرج مربعات الانحرافات (عمود ٧)
- نستخرج مربعات الانحرافات × التكرارات (عمود ٨)

جدول (٢٦)

حساب التباين لبيانات جدول (٢٥)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
الفئات (درجات الحرارة)	التكرارات (عدد الاشهر) ت	مراكز الفئات م	مراكز الفئات X التكرارات م × ت	الانحرافات (مركز الفئة ـ المتوسط الحسابي) م – سَ	الانحرافات بعد اهمال الاشارة م – سَ	مربعات الانحرافات (م – سَ)^{٢}	مربعات الانحرافات x التكرارات ت (م – سَ)^{٢}
١٠-٤	١	٧	٧	١٤-	١٤	١٩٦	١٩٦
١٧-١١	٢	١٤	٢٨	٧-	٧	٤٩	٩٨
٢٤-١٨	٦	٢١	١٢٦	٠	٠	٠	٠
٣١-٢٥	٢	٢٨	٥٦	٧	٧	٤٩	٩٨
٣٨-٣٢	١	٣٥	٣٥	١٤	١٤	١٩٦	١٩٦
المجموع	١٢		٢٥٢	صفر			٥٨٨

$$\text{التباين} = \frac{٥٨٨}{١٢} = ٤٩$$

ويستخدم التباين لمقارنة تشتت قيم الظاهرة في المكان نفسه لمراحل زمنية متعددة او لمقارنة تشتت قيم الظاهرة في عدة مواقع او اقاليم في الزمن نفسه وكلما كانت قيمة التباين اكبر دل ذلك على تشتت وتباعد وانتشار قيم الظاهرة بشكل اكبر والعكس بالعكس.

رابعا: الانحراف المعياري : وهو من اهم مقاييس التشتت واكثرها استخداما وذلك لدخوله في حساب كثير من المقاييس الاحصائية الاخرى. ويعرف بانه (الجذر التربيعي للتباين).

١. **الانحراف المعياري لقيم غير مبوبة** : ويحسب بالعلاقة :

$$\text{الانحراف المعياري} = \sqrt{\frac{\text{مج } (\text{س} - \text{سَ})^{٢}}{\text{ن}}}$$

مثـال : بلغت المعدلات السنوية للدخل الفردي في ستة اقاليم في بلد ما كما في الجدول الاتي، المطلوب ايجاد الانحراف المعياري لمعدلات الدخول.

جدول (٢٧)

معدلات الدخل الفردي في ستة اقاليم

الاقليم	معدل الدخل الفردي x ١٠٠٠ $
A	١٠
B	٨
C	٧
D	٦
E	٩
F	٨
المجموع	٤٨

الحل :

- ايجاد س – سَ (عمود ٣) جدول (٢٨)
- ايجاد (س – سَ)^{٢} (عمود ٤)

$$\text{الانحراف المعياري} = \sqrt{\frac{\text{مج } (\text{س} - \text{سَ})^{٢}}{\text{ن}}}$$

جدول (٢٨)

حساب الانحراف المعياري لقيم غير مبوبة

١	٢	٣	٤
الاقليم	معدل الدخل الفردي x ١٠٠٠ $	س ـ سَ	(س ـ سَ)٢
A	١٠	٢	٤
B	٨	٠	٠
C	٧	١–	١
D	٦	٢–	٤
E	٩	١	١
F	٨	٠	٠
المجموع	٤٨	صفر	١٠

$$\text{الانحراف المعياري} = \sqrt{\frac{\text{مج } (\text{س} - \text{سَ})^2}{\text{ن}}}$$

$$\text{الانحراف المعياري} = \sqrt{\frac{١٠}{٦}} = \sqrt{١,٦٦} = ١,٢٩$$

٢ـ **الانحراف المعياري لقيم مبوبة** : وهو الجذر التربيعي للتباين ويحسب بالعلاقة التالية :

$$\text{الانحراف المعياري} = \sqrt{\frac{\text{مج } \{\text{ت } (\text{م} - \text{سَ})^2\}}{\text{مج ت}}}$$

حيث ان ت= تكرار الفئة ، م= مركز الفئة ، سَ= المتوسط الحسابي للبيانات ،
مج ت = مجموع التكرارات

مثال : كانت معدلات درجات الحرارة لاشهر السنة في احد البلدان هي كما في جدول (٢٥)، المطلوب حساب الانحراف المعياري لمعدلات درجات الحرارة

الحل : باتباع نفس الخطوات السابقة في حساب التباين :

جدول (٢٩)

حساب الانحراف المعياري لقيم مبوبة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
الفئات (درجات الحرارة)	التكرارات (عدد الاشهر)	مراكز الفئات	مراكز الفئات X التكرارات	الانحرافات (مركز الفئة ـ المتوسط الحسابي)	الانحرافات بعد اهمال الاشارة	مربعات الانحرافات	مربعات الانحرافات x التكرارات
٤-١٠	١	٧	٧	-١٤	١٤	١٩٦	١٩٦
١١-١٧	٢	١٤	٢٨	-٧	٧	٤٩	٩٨
١٨-٢٤	٦	٢١	١٢٦	٠	٠	٠	٠
٢٥-٣١	٢	٢٨	٥٦	٧	٧	٤٩	٩٨
٣٢-٣٨	١	٣٥	٣٥	١٤	١٤	١٩٦	١٩٦
المجموع	١٢		٢٥٢	صفر			٥٨٨

$$\text{الانحراف المعياري} = \sqrt{\frac{\text{مج } \{ \text{ت } (\text{م} - \text{سَ})^2 \}}{\text{مج ت}}} = \sqrt{\frac{٥٨٨}{١٢}} = ٧$$

ويستخدم الانحراف المعياري لمقارنة تشتت قيم الظاهرة في نفس المكان في مراحل زمنية متعددة او لمقارنة تشتت قيم الظاهرة في عدة مواقع او اقاليم في نفس الزمن وكلما كانت قيمة الانحراف المعياري اكبر دل ذلك على تشتت وتباعد وانتشار قيم الظاهرة بشكل اكبر والعكس بالعكس، وكذلك يدخل الانحراف المعياري في حساب الكثير من معاملات التشتت والمقاييس الاحصائية الاخرى.

خامسا : معامل الاختلاف: ويعرف بانه الانحراف المعياري معبرا عنه كنسبة مئوية من الوسط الحسابي ، أو هو نسبة حاصل قسمة الانحراف المعياري على الوسط الحسابي مضروباً في مائة.

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{المتوسط الحسابي}} \times ١٠٠$$

ويستعمل معامل الاختلاف لاغراض المقارنة بين مجموعتين او اكثر فكلما كان معامل الاختلاف للمجموعة اصغر كانت قيم المجموعة اقل تشتتا واكثر تجانسا وتشابها والعكس بالعكس[٢٨].

مثال : من بيانات الجدول الاتي جد أي من الدول هي اقل تشتتا في توزيع الدخل الفردي السنوي؟

جدول (٣٠)

متوسط الدخل في بعض الدول

الدولة	الوحدة النقدية	متوسط الدخل	الانحراف المعياري
A	يورو	١٥٠٠	٩٠٠
B	باوند	٢٢٠٠	١١٠٠
C	دولار	١٦٠٠	١٠٤٠

الحل :

بتطبيق صيغة معامل الاختلاف نحصل على:

١- الدولة A معامل الاختلاف = $\frac{٩٠٠}{١٥٠٠} \times ١٠٠ = ٦٠\%$

٢- الدولة B معامل الاختلاف = $\frac{١١٠٠}{٢٢٠٠} \times ١٠٠ = ٥٠\%$

١٠٤٠

٣-الدولة C معامل الاختلاف = ـــــــــــ x ١٠٠ = ٦٥%

١٦٠٠

نستنتج من ذلك ان التشتت في توزيع الدخل في الدولة B اقل مما هو عليه في الدولتين A و C، والتشتت في الدولة A اقل من الدولة C، ولذا يمكن القول بان الدولة B اكثر عدالة في توزيع الدخل الفردي لمجتمعها من الدولتين A و C .

سادسا : الدرجة المعيارية : هي تعبير كمي عن انحراف المشاهدة عن الوسط الحسابي باستخدام الانحراف المعياري مقياسا. فهي تحدد موقع المشاهدة من الوسط الحسابي اتجاها وبعدا، فالاتجاه تحدده الاشارة فاذا كانت موجبة فتكون المشاهدة اعلى من الوسط الحسابي وبالعكس اذا كانت سالبة فهي اقل من الوسط، اما البعد فيعني مقدار القيمة فكلما كبرت القيمة ابتعدت عن الوسط الحسابي والعكس بالعكس[٢٩].

س ـ سَ **القيمة ــ الوسط الحسابي**

د. م. = ـــــــــ وهي تعني: الدرجة المعيارية = ـــــــــــــــــــــ

ع **الانحراف المعياري**

مثال :كانت معدلات الانتاج من محصولي الحنطة والشعير في احدى المزارع في احد الاقاليم الجغرافية الذي يضم مزارع عديدة كالاتي، المطلوب : في أي المحصولين كان انتاج المزرعة افضل بالنسبة لبقية المزارع؟

جدول (٣١)

معدلات انتاج الحنطة والشعير للدونم في مزارع احد الاقاليم

	الحنطة كغم/دونم	الشعير كغم/دونم
معدل انتاج المزرعة	٨٢٠	٨٨٠
الوسط الحسابي لانتاج مزارع الاقليم	٨٠٥	٨٧٠
الانحراف المعياري لانتاج مزارع الافليم	٢٠	٢٥

الحل :

$$\text{الدرجة المعيارية لمحصول الحنطة} = \frac{٨٢٠ - ٨٠٥}{٢٠} = ٠,٧٥$$

$$\text{الدرجة المعيارية لمحصول الشعير} = \frac{٨٨٠ - ٨٧٠}{٢٥} = ٠,٤$$

وبما ان قيمة الدرجة المعيارية لمحصول الحنطة هي اكبر من قيمتها بالنسبة لمحصول الشعير لذا يمكن القول بان انتاج المزرعة في محصول الحنطةهو افضل من انتاجها لمحصول الشعير بالنسبة لبقية المزارع، على الرغم من ان انتاج المزرعة من الشعير هو اعلى من انتاجها من الحنطة.

وبذلك يمكن القول بان من فوائد الدرجه المعيارية انها تعطينا صورة عن مكان القيمة او المشاهدة بالنسبة للوسط الحسابي وبالتالي تبين موقع المشاهدة بالنسبة لعموم توزيع مفردات او قيم الظاهرة.

اسئلة الفصل السادس

س١. البيانات الاتية تمثل التوزيع التكراري للمراكز الصحية في بعض المدن المتماثلة في حجم السكان ،المطلوب١ـ ايجاد الانحراف المتوسط والتباين والانحراف المعياري لهذا التوزيع ٢ـ علق جغرافيا على التوزيع وقيم الانحرافات.

الفئات(عدد المراكز الصحية)	التكرارات(عدد المدن)
١-٢	١٢
٣-٤	٣
٥-٦	٢
مجموع	١٧

س٢:البيانات الاتية تمثل انتاجية الدونم من القمح (كغم) في محافظات العراق لاحدى السنين ، المطلوب :

أ . ايجاد المدى والانحراف المتوسط والتباين والانحراف المعياري لهذه البيانات .

ب . عمل جدول تكراري بسيط لهذه البيانات .

ج . ايجاد المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال لبيانات الجدول التكراري .

انتاجية الدونم من القمح (كغم) في محافظات العراق لاحدى السنين

المحافظة	انتاجية الدونم (كغم)	المحافظة	انتاجية الدونم (كغم)	المحافظة	انتاجية الدونم (كغم)
نينوى	١٣٨	بابل	٤٢٧	واسط	٣٤٢
صلاح الدين	١٥٨	كربلاء	١٧١	ميسان	٣٦١
كركوك	١٢٣	النجف	٢٨٧	البصرة	٢٥٠
ديالى	٢٢٧	الديوانية	٣٥٥	دهوك	٢٧٧
بغداد	٣٥٦	المثنى	٣٢٨	اربيل	١٣٣
الانبار	٤٢٧	الناصرية	٢٧٠	السليمانية	٢٣٤

س٣: بلغت المعدلات السنوية للدخل الفردي في ستة اقاليم في البلد (X) كما في الجدول الاتي المطلوب :

١. ايجاد الانحراف المعياري لمعدلات الدخول.

٢. ماذا تستنتج من هذا التوزيع؟

٣ . ا ذا كان الانحراف المعياري للدخول في البلد (y) هو (١) ، قارن بين البلدين في مجال توزيع الدخول ، ماذا تستنتج من ذلك؟

الاقليم	معدل الدخل الفردي السنوي X ١٠٠٠ $
A	٢٠
B	٨
C	١٢
D	٤
E	٣
F	١
المجموع	٤٨

س٤: بلغت النسب المئوية للاصابةباحد الامراض الانتقالية في ستة اقاليم في البلد (X) كما في الجدول الاتي :

المطلوب :-

١-ايجاد الانحراف المتوسط لنسب الاصابة

٢-حلل هذه البيانات تحليلاً جغرافيا"

الاقاليم	نسب الاصابة %
A	٤
B	٦
C	٢٢
D	٥
E	٤
F	٧
مج	٤٨

س٦:الجدول الاتي يمثل التوزيع الجغرافي للمؤسسات التعليمية في خمسة قطاعات سكنية لاحدى المدن المطلوب : ١ـ ايجاد التباين لهذا التوزيع ٢ـ تمثيل هذا التوزيع بطريقة الاعمدة البيانية.

القطاعات	عدد المؤسسات
أ	١١
ب	١٦
ج	٦
د	٩
هـ	١٣
مجموع	٥٥

س٧: البيانات الاتية تمثل اعداد المراكز الصحية في (١٧) إقليم (بيانات افتراضية) المطلوب:

١. ايجاد الانحراف المتوسط والتباين والانحراف المعياري لهذا التوزيع

٢-علق على هذه البيانات تعليقاً جغرافياً

الفئات	التكرارات
١-٥	١
٦-١٠	٢
١١-١٥	٦
١٦-٢٠	٨
مجموع	١٧

الفصل السابع

قياس التركز والتشتت المكاني

الفصل السابع

قياس التركز والتشتت المكاني

تم التطرق في المواضيع السابقة الى بعض الاساليب الاحصائية المستخدمة لقياس النزعة المركزية والتشتت من بيانات رقمية غير منتظمة في اطار مكاني وهي طرق احصائية عامة تعنى بتحليل المتغيرات بغض النظر عن توزيعها المكاني. الا ان ما يعني الجغرافي هي الطرق الاحصائية المكانية وهي التي تعنى بتحليل المتغيرات مكانيا. لذا سيتم فيما ياتي عرض بعض الاساليب الاحصائية البسيطة لقياس النزعة المركزية والتشتت للتوزيعات المكانية.

اولا : قياس النزعة المركزية للتوزيعات المكانية : تشتمل مقاييس النزعة المركزية للتوزيعات المكانية على المتوسط المكاني و الوسيط المكاني و المنوال المكاني .

١. المتوسط المكاني (الموقع المتوسط او مركز المعدل) Spatial Mean : يؤكد الجغرافيون عند دراسة التوزيعات المكانية كالمراكز العمرانية، المحلات التجارية، المزارع، المصانع والمؤسسات وغيرها على تحديد مواقع متوسطة تمثل مراكز الثقل او نقاط الجذب الرئيسة لتلك التوزيعات، ويستخدمون مقاييس النزعة المركزية بانواعها لتحديد تلك المراكز[٣٠] والهدف من هذا الاسلوب هو:

أ- تاشير التغييرات على الانماط وتوزيعها عبر الزمن مثل تاشير التبدلات في حركة الاستيطان واتجاهاتها المكانية.

ب- للمقارنة مكانيا بين مختلف التوزيعات ضمن المدينة او الاقليم الواحد او للمقارنة بين الاقاليم والدول.

وفيما يلي توضيح لكيفية حساب المتوسط المكاني البسيط والمتوسط المكاني الموزون.

١- **١ـ المتوسط المكاني البسيط** : وهو الذي يتعامل مع جميع مفردات الظاهرة كالمواقع العمرانية مثلا على انها متساوية الوزن او الاهمية ويؤخذ بنظر الاعتبار في حسابه فقط المسافات التي تفصل المواقع عن المحورين العمودي والافقي. ويحسب بالخطوات التالية :

أ- نحدد الاحداثيات السينية والصادية لجميع المواقع وهي القيم الواردة في العمودين (٢) و (٣) جدول (٣٢).

ب- نستخرج المتوسط الحسابي للاحداثيات السينية وهو = مجموع قيم س / عددها

ت- نستخرج المتوسط الحسابي للاحداثيات الصادية وهو = مجموع قيم ص / عددها

ث ــ نحدد موضع المتوسط المكاني البسيط عند نقطة التقاء العمودين المرسومين من متوسط قيم س ومتوسط قيم ص (شكل ١١).

٢.١. المتوسط المكاني الموزون : ونستخدم المتوسط المكاني الموزون عندما نرغب في اعطاء بعض المشاهدات وزنا اكبر من غيرها، فعند حساب المتوسط المكاني للمراكز العمرانية فاننا قد نرغب في اعطاء كل مركز من تلك المراكز وزنا يتناسب مع عدد سكانه، اذ من غير المعقول ان يكون تاثير مركز عمراني وسكاني يربوا عدد سكانه على المليون نسمة مماثلا لتاثير مركز صغير لا يتجاوز عدد سكانه عشرة الاف. ويحسب المتوسط المكاني الموزون بالخطوات التالية :

أ- نحدد الاوزان المعطاة للمراكز العمرانية (عمود ٤ جدول ٣٢).

ب- نستخرج من هذه الخطوة احداثيات سينية موزونة (س*) (العمود ٥الجدول ٣٣) بضرب قيمة س × الوزن واحداثيات صادية موزونة (ص*) (العمود ٦) بنفس الطريقة.

ت- نستخرج المتوسط الحسابي للاحداثيات الموزونة السينية بقسمة مجموعها(مجموع عمود ٥) على مجموع الاوزان (مجموع عمود ٤) وبنفس الطريقة بالنسبة للاحداثيات الصادية.

ث- نحدد موضع المتوسط المكاني الموزون عند نقطة التقاء الاحداثيين الموزونين (المحسوبين بالنقطة ت في شكل ١١).

مثال : الجدول التالي يبين قيم الاحداثيات السينية والصادية لثمانية من المراكز العمرانية في احد الاقاليم الجغرافية المطلوب : ١- تحديد هذه المواقع بالرسم ٢- تحديد مواقع المتوسط المكاني البسيط والموزون بحساب احداثياتها وتاشير مواقعها على الرسم ٣- تفسير اتجاه حركة المتوسط المكاني الموزون

جدول (٣٢)

قيم الاحداثيات السينية والصادية لثمانية من المراكز العمرانية

١	٢	٣	٤
الموقع	س	ص	الوزن(عدد السكان) x ١٠٠٠ نسمة
أ	١,٥	٠,٦	١٠
ب	١	٤	٢٥
ج	٢	٤	١٢
د	٣	٣	٩
ه	٣,٣	٢	٣٠
و	٤	٥	٧٠
ز	٤,٢	٣	١٠
ح	٥	٤	٩٠
المجموع	٢٤	٢٥,٦	٢٥٦

الحل : أ. نستخرج المتوسط الحسابي لقيم س = ٢٤ / ٨ = ٣

ب . نستخرج المتوسط الحسابي لقيم ص = ٢٥,٦ / ٨ = ٣,٢

ج . نحدد موقع المتوسط المكاني البسيط في النقطة (٣ ، ٣,٢) (ينظر الشكل ١١)

د . نستخرج قيم س* بضرب قيم س x الوزن (عمود ٥ في جدول ٣٣)

هـ . نستخرج متوسط قيم س* = مجموع عمود س* (عمود ٥) / مجموع عمود الاوزان (عمود ٤)

وهو = ٩٦٢ / ٢٥٦ = ٣,٧٥

و. نستخرج قيم ص* بضرب قيم ص x الوزن (عمود ٦ في جدول٣٣)

و. نستخرج متوسط قيم ص* = مجموع عمود ص* (عمود ٦) / مجموع عمود الاوزان (عمود ٤)

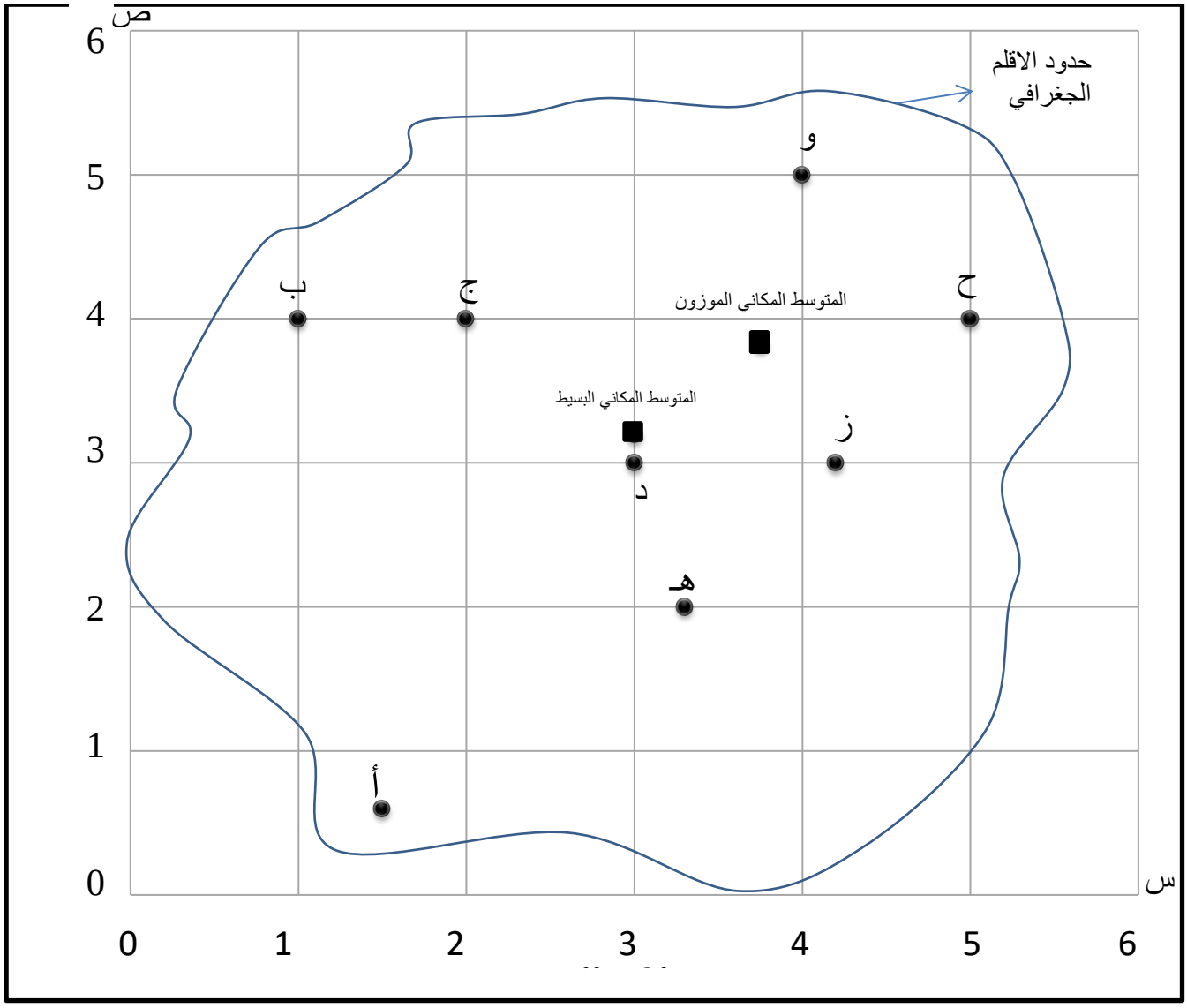
وهو = ٩٨١ / ٢٥٦ = ٣,٨٣

ز. نحدد موقع المتوسط المكاني الموزون في النقطة (٣,٧٥، ٣,٨٣) (ينظر الشكل ١١)

جدول (٣٣) حساب المتوسط المكاني البسيط والموزون

١	٢	٣	٤	٥	٦
الموقع	س	ص	الوزن(عدد السكان) x ١٠٠٠ نسمة	س*	ص*
أ	١,٥	٠,٦	١٠	١٥	٦
ب	١	٤	٢٥	٢٥	١٠٠
ج	٢	٤	١٢	٢٤	٤٨
د	٣	٣	٩	٢٧	٢٧
هـ	٣,٣	٢	٣٠	٩٩	٦٠
و	٤	٥	٧٠	٢٨٠	٣٥٠
ز	٤,٢	٣	١٠	٤٢	٣٠
ح	٥	٤	٩٠	٤٥٠	٣٦٠
م.م.ب	٣	٣,٢			
م.م.م	٣,٧٥	٣,٨٣			
المجموع	٢٤	٢٥,٦	٢٥٦	٩٦٢	٩٨١

شكل (١١) المتوسط المكاني البسيط والموزون للمراكز العمرانية

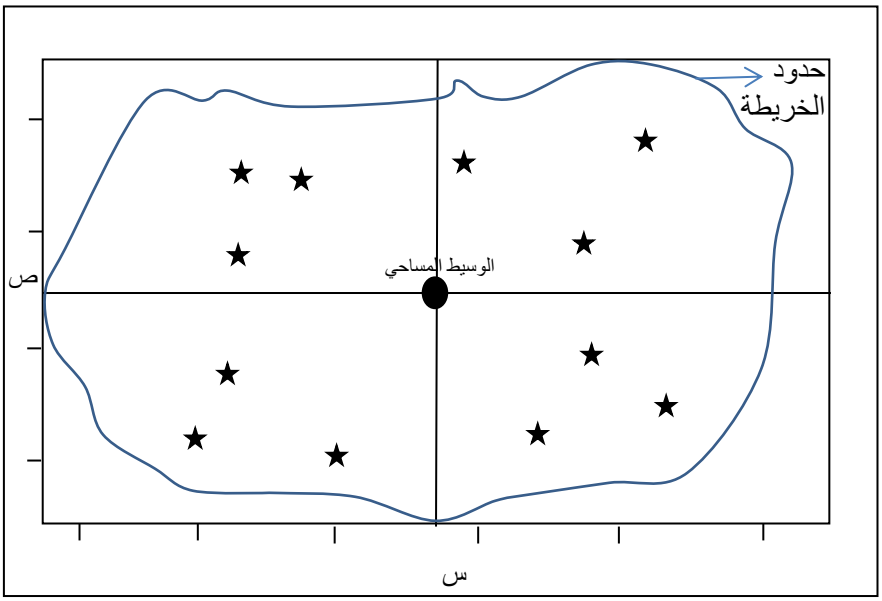


التفسير : يلاحظ من الشكل ان المتوسط المكاني الموزون قد تحرك باتجاه المركزين السكانيين (و، ح) اللذين يمثلان اكبر الاوزان أي اكبر الاحجام السكانية بين المواقع.

٢. **الوسيط المكاني (الموقع الوسيط):** وهو الموقع الذي يتوسط المواقع ويوجد منه نوعان :

١.٢ :الوسيط المكاني المساحي : وهو الذي يتوسط المواقع ويمثل مركز القلب لتوزيعها المكاني بحيث يقع نصفها الى شرقه ونصفها الاخر الى غربه، كما يقع نصف المواقع الى الشمال منه ويقع النصف الاخر الى جنوبه. ونستطيع تحديد الموقع الوسيط على الخرائط بدون استخدام أي معادلات احصائية، بل بتحديد نقطة تقاطع محورين متعامدين يقسم كل منهما المواقع الي نصفين متساويين (شكل١٢). واذا كان بالامكان تحديد الوسيط المكاني بنقطة تقاطع احداثيين يقسم كل واحد منهما التوزيع المكاني للمواقع الى قسمين متساويين فان بالامكان رسم اكثر من احداثيين يحققان هذا الشرط أي ان بالامكان تحديد اكثر من وسيط واحد للتوزيع المكاني.

شكل (١٢) الوسيط المكاني المساحي



٢.٢ : الوسيط المكاني الخطي : وهو الموقع الذي تكون مجموع المسافات التي تفصل بينه وبين المواقع الاخرى اقل من مجموع المسافات التي تفصل بين تلك المواقع واي موقع اخر (شكل ١٣).

مثال : اذا اردنا انشاء مخبز يزود بمنتجاته عددا من المحلات التجارية التي تقع على نفس الشارع فان الموقع الانسب لذلك المخبز كما هو مبين في (شكل١٣) هو الموقع (د) اذ ان مجموع المسافة التي تفصل بين ذلك الموقع والمواقع الاخرى كما هو مبين في الجدول (٣٤) تبلغ ٣٢ كم وهي اقل من المسافة بين تلك المواقع واي موقع اخر كالموقع المتوسط (المتوسط المكاني) او أي موقع اخر.

جدول (٣٤) المسافة بين الموقع الوسيط وعدد من المواقع

١	٢	٣	٤
الموقع	قيمة الموقع	المسافة بين المواقع والمتوسط المكاني (هـ)	المسافة بين المواقع والوسيط (د)
ا	١	٦	٤
ب	٢	٥	٣
ج	٣	٤	٢
د	٥	٢	٠
هـ	٧	٠	٢
و	١٥	٨	١٠
ز	١٦	٩	١١
المجموع	٤٩	٣٤	٣٢

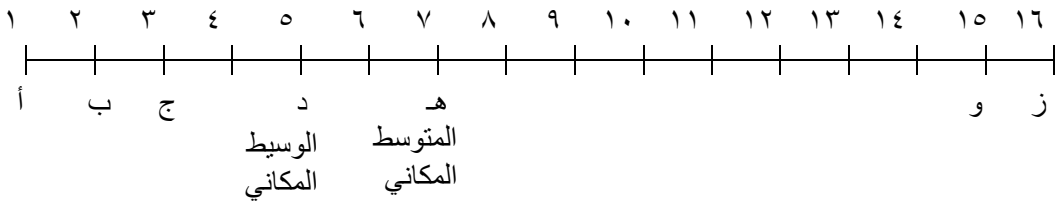
$$\text{الوسط الحسابي} = \frac{٤٩}{٧} = ٧$$

العمود رقم (٣) يمثل المسافات بين كل موقع والمتوسط المكاني الذي هو النقطة (هـ) في الشكل (١٣)لانها تمثل الوسط الحسابي للقيم وتبلغ قيمته (٧)وتبلغ مجموع المسافات (٣٤).

العمود رقم (٤) يمثل المسافات بين كل موقع والوسيط المكاني الذي هو النقطة (د) في الشكل(١٣) لانه الموقع الذي يتوسط المواقع وتبلغ قيمته (٥) وتبلغ مجموع المسافات (٣٢).

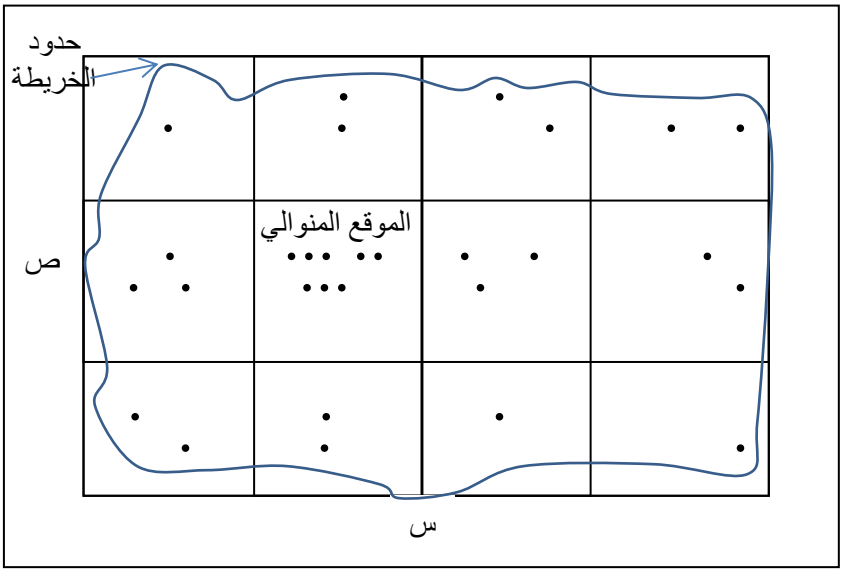
وهكذا يتبين ان موقع الوسيط (د) يتميز بميزة اقل مسافة تفصله عن المواقع الاخرى من أي موقع اخر.

شكل (١٣) الوسيط المكاني الخطي



. **المنوال المكاني (الموقع المنوالي)** : يراعى عند تحديد المنوال المكاني للتوزيعات المكانية حصر المنطقة التي يوجد فيها التوزيع المكاني للمواقع وتقسيمها الى مربعات متساوية المساحة عن طريق انشاء مجموعة من الاحداثيات الافقية والعمودية على الخريطة، نحصر بعد ذلك عدد النقاط الموجودة في كل مربع من المربعات ونحدد المنوال باعتباره المربع الذي يضم اكبر عدد من النقاط (ينظر الشكل ١٤)

شكل (١٤) الموقع المنوالي



ثانيا : قياس التشتت للتوزيعات المكانية (المسافة المعيارية):

وهي المسافة التي تظهر مدى انتشار مجموعة من النقاط حول نقطة المتوسط المكاني. وتشبه المسافة المعيارية في مفهومها الانحراف المعياري، وهي تعد من اهم مقاييس التشتت او الانتشار للتوزيعات المكانية وتحسب بالمعادلة التالية :

$$م\ ع = \sqrt{\left(\frac{مج\ س^2}{ن} - سَ^2\right) + \left(\frac{مج\ ص^2}{ن} - صَ^2\right)}$$

حيث ان :

م ع = المسافة المعيارية

مج س٢ = مجموع مربعات الاحداثيات السينية

ن = عدد النقاط او المواقع

سَ٢ = مربع المتوسط الحسابي للاحداثيات السينية

مج ص٢ = مجموع مربعات الاحداثيات الصادية

صَ٢ = مربع المتوسط الحسابي للاحداثيات الصادية

مثال : اعتمد البيانات الواردة في الجدول (٣٢)

و المطلوب : ١- حساب المسافة المعيارية

٢-الرسم البياني لهذا التوزيع وللمسافة المعيارية

٣- بيان درجة التشتت المكاني لهذا التوزيع

الحل :

$$م\ ع = \sqrt{\left(\frac{مج\ س^2}{ن} - سَ^2\right) + \left(\frac{مج\ ص^2}{ن} - صَ^2\right)}$$

١. استخراج المتوسط الحسابي للاحداثيات السينية والصادية بقسمة مجموعها على عددها و ذلك لتحديد موقع المتوسط المكاني البسيط (م.م.ب).

$$متوسط\ الاحداثيات\ السينية\ سَ = \frac{٢٤}{٨} = ٣$$

$$متوسط\ الاحداثيات\ الصادية\ صَ = \frac{٢٥,٦}{٨} = ٣,٢$$

وبذلك تكون النقطة (٣ ، ٣,٢) هي المتوسط المكاني البسيط (م م ب) (شكل ١٥).

٢ . تربيع الاحداثيات السينية واستخراج مجموع المربعات(العمود ٤ في الجدول ٣٥)

٣. تربيع الاحداثيات الصادية واستخراج مجموع المربعات (العمود ٥ في الجدول ٣٥)

٤.مربع المتوسط للاحداثيات السينية سَ٢ = ٩

٥.مربع المتوسطللاحداثيات الصادية صَ٢ = ١٠,٢٤

٦. . نطبق المعادلة لاستخراج المسافة المعيارية

جدول (٣٥) حساب المسافة المعيارية للمواقع

١	٢	٣	٤	٥
الموقع	الاحداثي س	الاحداثي ص	س٢	ص٢
أ	١,٥	٠,٦	٢,٢٥	٠,٣٦
ب	١	٤	١	١٦
ج	٢	٤	٤	١٦
د	٣	٣	٩	٩
ه	٣,٣	٢	١٠,٨٩	٤
و	٤	٥	١٦	٢٥
ز	٤,٢	٣	١٧,٦٤	٩
ح	٥	٤	٢٥	١٦
المجموع	٢٤	٢٥,٦	٨٥,٧٨	٩٥,٣٦

$$م\ ع = \sqrt{\left(\frac{مج\ س٢}{ن} - سَ٢\right) + \left(\frac{مج\ ص٢}{ن} - صَ٢\right)}$$

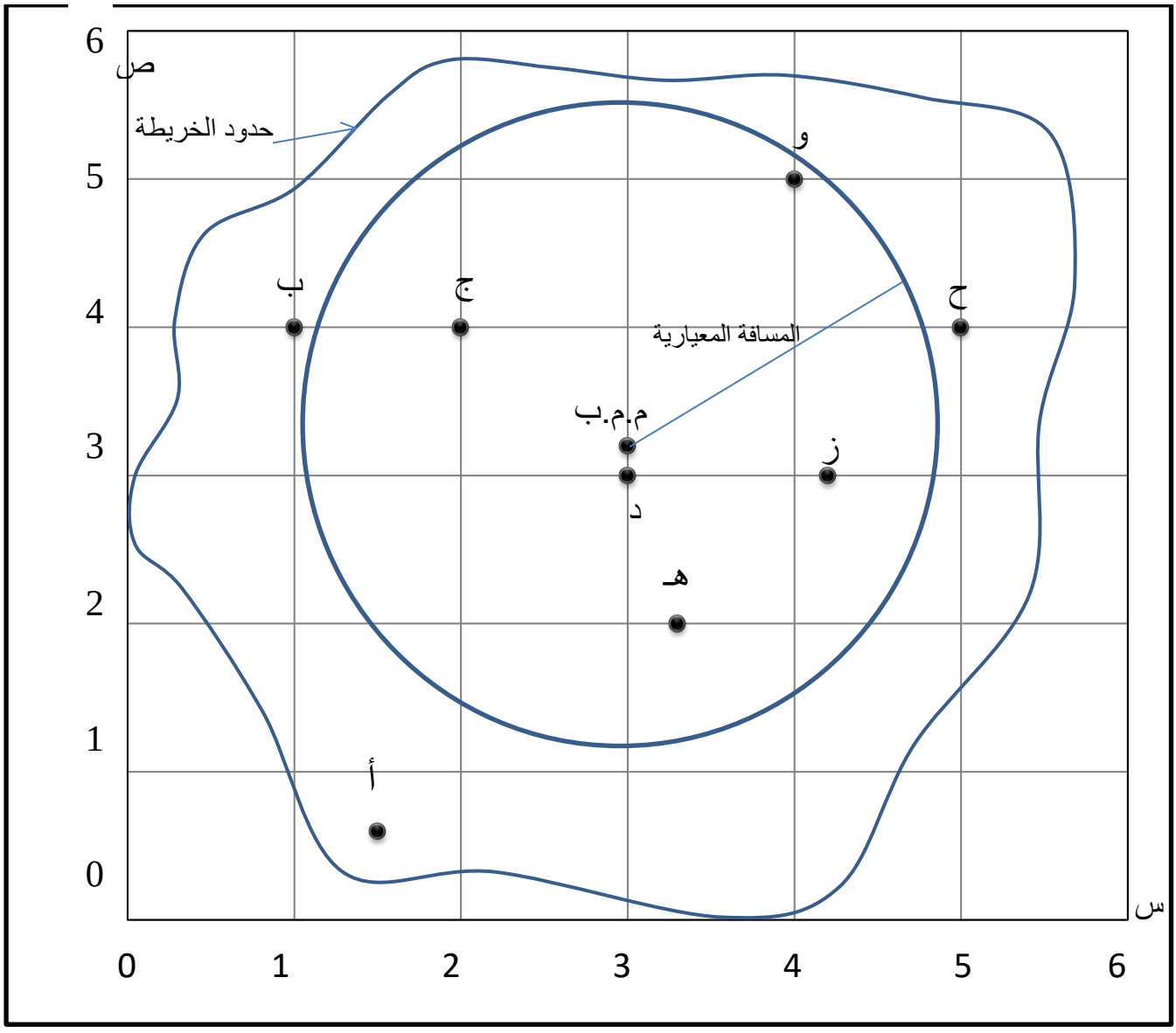
$$م\ ع = \sqrt{\left(\frac{٨٥,٧٨}{٨} - ٩\right) + \left(\frac{٩٥,٣٦}{٨} - ١٠,٢٤\right)}$$

$$= \sqrt{٣,٤} = ١,٨٤$$

ومعنى هذه القيمة انه في دائرة مركزها المتوسط المكاني البسيط للتوزيع ونصف قطرها يساوي المسافة المعيارية (١,٨٤) مقاسة بنفس وحدات تقسيم الاحداثيين، يقع ٦٨% من المواقع حول موقع المتوسط المكاني.

المطلب الثاني : الرسم : نرسم دائرة مركزها المتوسط المكاني البسيط (م.م.ب) ونصف قطرها يساوي المسافة المعيارية (١,٨٤) بنفس وحدات قياس الاحداثيات وكما مبين في الشكل (١٥).

شكل(١٥) المسافة المعيارية



المطلب الثالث : بيان درجة تشتت التوزيع : اذا كانت الدائرة صغيرة فان التوزيع المكاني يميل الى التركز، اما اذا كانت الدائرة كبيرة فان التوزيع المكاني يكون مشتتا، أي ان مساحة الدائرة تتناسب طرديا مع درجة تشتت وانتشار التوزيع المكاني.
ويمكن القول بشكل تقريبي انه اذا كانت الدائرة تمثل ثلث مساحة الخريطة فاقل فان التشتت قليل والتوزيع يميل الى التركز ، واذا كانت مساحة الدائرة تغطي اكثر من ثلث الى ثلثي مساحة الخريطة فان التشتت متوسط ، واذا كانت الدائرة اكبر من ذلك فان التشتت كبير .

ثالثاً : تحليل الجار الاقرب :

ان تقنية تحليل الجار الاقربمن تقنيات تحليل الانماط المكانية الواسعة الانتشار عند الجغرافيين . ويمثل التوزيع جوهر البحث المكاني أي دراسة توزيع الظواهر المختلفة على سطح الارض بوصفها وتحليلها وتفسيرها، لذا يعد علم الجغرافية علم التوزيع والعلاقات المكانية. ومايهم الجغرافي في دراسته للتوزيع هو معرفة ما اذا كان التوزيع يشكل نمطا محددا او هو مجرد توزيع عشوائي، فاذا كان التوزيع يشكل نمطا محددا فان ذلك يعني ان هناك قوى وعوامل وراء هذا النمط.اما اذا كان التوزيع عشوائيا فان ذلك يشير الى قوى الصدفة، وفي هذه الحالة من الصعوبة اعطاء تفسير لهذا التوزيع.
ويهدف تحليل الجار الاقرب الى اعطاء تعبير كمي لانماط التوزيعات على سطح الارض مثل توزيع القرى في المنطقة الشمالية الجبلية من العراق او توزيع الحقول والمزارع في اقليم معين.او توزيع الاسواق المركزية او دوائر البريد ومراكز الاطفاء وغير ذلك من الظواهر والمتغيرات.وتتراوح الانماط بين ثلاث حالات[٣١]
١. اقصى تجمع او التوزيع العنقودي وهو تجمع مفردات الظاهرة حول نقطة واحدة.
٢. التناسق المطلق[٣٢] (او التوزيع القريب من المثالية الشكل السداسي في نظرية كريستالر) [٣٣].
٣التوزيع العشوائي وهو الذي يكون فيه لكل وحدة من وحدات الظاهرة الفرصة نفسها الممنوحة لبقية الوحدات لان تحتل المكان نفسه.[٣٤]

ان نتائج تقنيات الجار الاقرب تستهدف تقليل مسافة الرحلة التي يقطعها أي شخص ضمن الاقليم للحصول على خدمات معينة كالخدمات الصحية والتعليمية، بالشكل الذي يحقق تنمية المكان ضمن الاهداف المخططة.[٣٥]

حساب قيمة دليل المجاورة[٣٦]:

ويتم حساب قيمة دليل المجاورة (c) بالمعادلة التالية:

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

حيث ان :

C = دليل المجاورة (معيار الجار الاقرب)

$\bar{D}$ = معدل المسافات الحقيقية الفاصلة بين النقاط في التوزيع

n = عدد النقاط او المواقع

s= المساحة

(وتقيس هذه المعادلة مدى بعد توزيع معين عن العشوائية)[٣٧] ،وتتراوح قيمة دليل المجاورة بين (صفر ــ ٢,١٤) وهي تعني :

ـ الصفر وهويشير الى التكتل الكامل او النمط العنقودي أي تجمع وحدات الظاهرة في بقعة واحدة.

ــ اعلى قيمة للدليل وهي (٢،١٤)أي النمط المتباعد المنتظم او التوزيع السداسي.

ــ كلما اقتربت القيمة من(١) فان ذلك يشير الى التوزيع العشوائي.[٣٨]

مثال :على خريطة اقليم محدد يقع شمال غرب احدى المحافظات يطلب الكشف عن الصورة الدقيقة لطبيعة التوزيع المكاني لمواقع انماط الاستيطان الريفي باستخدام طريقة الجار الاقرب.

الحل:

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

١ـ تعيين المساحة(s) التي تنتشر فيها المستوطنات الريفية على الخريطة وحسب مقياس رسم الخريطة وقد بلغت (١٤٣١)كم,٢

٢ـ تعيين عدد المستوطنات الريفية(n) في منطقة الدراسة وعددها (٦٨).

٣ـ استخراج معدل المسافات الحقيقية الفاصلة بين النقاط و$\bar{D}$ وذلك بقياس المسافة بين كل مستوطنة واقرب مستوطنة منها وجمع هذه المسافات وكانت (١٧٠,١٢)كم.

٤. حساب معدل المسافات $\bar{D}$

٥ايجاد دليل الجار الاقرب بالمعادلة

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

$$\bar{D} = 170,12 \div 68 = 2,5$$

$$C= 2 \times 2,5\sqrt{68/1431}$$

$$C = 2 \times (2,5 \times 0,217)$$

$$C = 1,085$$

وهكذا حصلنا على دليل كمي لنمط توزيع مراكز الاستيطان، وتشير قيمة الدليل الى ان التوزيع ليس متجمعا ولا منتظما سداسيا بل هو توزيع عشوائي، و على من يريد تطويره اخذ المعطيات الطبيعية والبشرية بعين الاعتبار. [٣٩]

اسئلة الفصل السابع

س١ :البيانات الاتية تمثل قيم الاحداثيات السينية والصادية والاوزان لأربعة مراكز حضرية كبيرة المطلوب:-

١-تحديد هذه المواقع بالرسم

٢-تحديد مواقع المتوسط المكاني البسيط والموزون لهذه

٣-تفسير اتجاه حركة المتوسط المكاني الموزون

٤-تحديد مواقع المتوسط المكاني والوسيط المكاني

٥-تحديد المسافة المعيارية بالرسم وتحديد قيمتها

الموقع	س	ص	الوزن عدد السكان *١٠٠٠٠٠
أ	٢	٥	٣
ب	٥	٢	٣
جـ	٢	٦	٨
د	٣	٣	٤
مج	١٢	١٦	٢٠

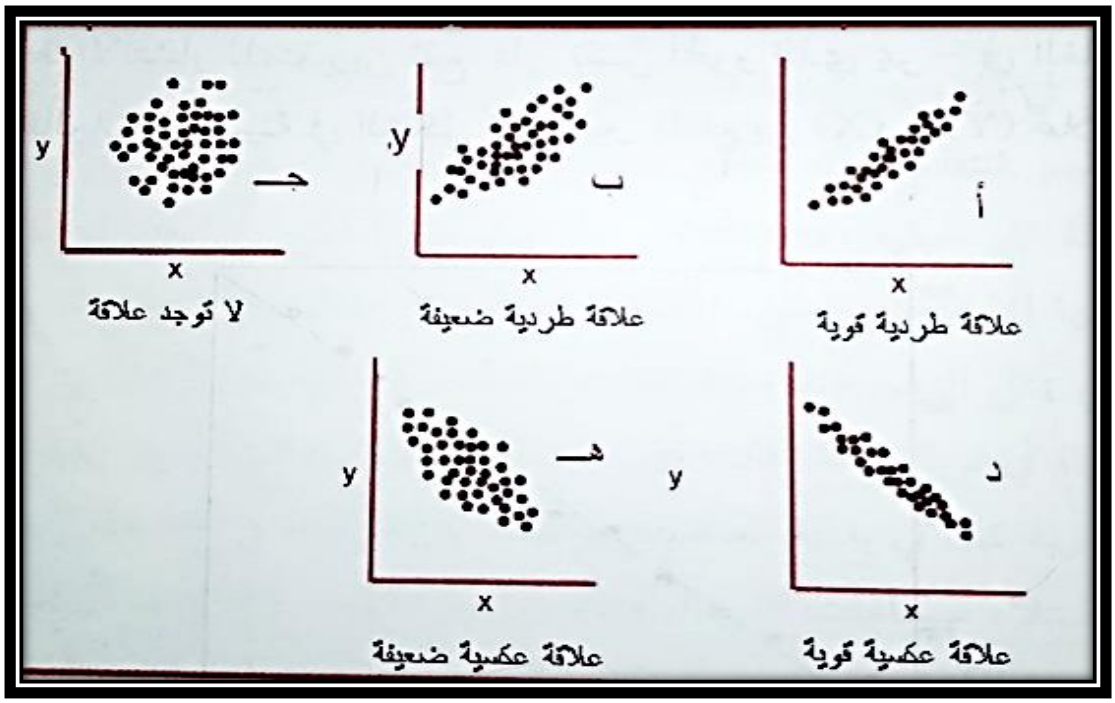
الفصل الثامن

مقاييس العلاقة

الفصل الثامن
مقاييس العلاقة

ان منهج البحث الاحصائي المعاصر يعتمد على تحليل العلاقات المتبادلة بين المتغيرات التي تتكون منها النظم البيئية والاجتماعية والاقتصادية، وتمثيلها في نماذج وقوانين ونظريات. ويتكون النظام system من عدد كبير من المتغيرات الطبيعية والبشرية والاقتصادية التي ترتبط بشبكة من العلاقات المتبادلة، كما ان النظم نفسها ترتبط مع بعضها بعلاقات متعددة، وتكون العلاقة طردية بين المتغيرين x,y او س،ص اذا كان يقابل الزيادة في احدهما زيادة في المتغير الاخر ويقابل النقصان في احدهما نقصان في المتغير الاخر وكمثال على ذلك كلما زادت المساحة المزروعة زاد الانتاج وكلما نقصت المساحة المزروعة نقص الانتاج. اما العلاقة العكسية فهي اذا كانت الزيادة في احد المتغيرين تؤدي الى نقص في المتغير الاخر، وبالعكس فان النقص في المتغير الاول يقابله زيادة في المتغير الثاني، وكمثال على ذلك كلما زاد الارتفاع عن سطح الارض انخفضت درجة الحرارة وكلما قل الارتفاع عن سطح الارض ارتفعت درجة الحرارة. **ومن اهم مقاييس العلاقة بين المتغيرات ماياتي:**

اشكال الانتشار



عن : شحادة ، التحليل الاحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية ، ص٣٧٩ .

اولا: الارتباط

يعالج موضوع الارتباط العلاقات بين المتغيرات الاحصائية و يعرف بانه الوسيلة الاحصائية المستخدمة لقياس العلاقة بين المتغيرات . ويمكننا تصنيف طبيعة العلاقة بين أي متغيرين الى **علاقة طردية (موجبة)** اي ان الزيادة في احد المتغيرين تقابلها زيادة في المتغير الاخر و النقص يقابله نقص كالعلاقة بين المساحة والانتاج ،او **علاقة عكسية (سالبة)** بمعنى ان الزيادة في المتغير الاول يقابلها نقص في المتغير الثاني والعكس بالعكس ، كالعلاقة بين البعد عن مركز المدينة وسعر الارض . **ويدعى المتغير الاول المؤثر (بالمتغير المستقل) والمتغير الثاني المتأثر (بالمتغير التابع او المعتمد) .**

و مما يجب الانتباه له عند تحليل العلاقات بين المتغيرات بالاساليب الاحصائية ، ان وجود قيمة معامل ارتباط قوي بين متغيرين لا يعني بالضرورة وجود علاقة سببية بينهما اذ ان تصنيف العلاقات بين المتغيرات الى سببية وغير سببية يقوم في العادة على اسس علمية محضة وليس على اسس احصائية. اما دور الاساليب الاحصائية فيقتصر على قياس العلاقة والتعبير عنها رقميا [٤٠]. **وتنحصر قيمة معامل الارتباط بين (+١) و(−١) وكلما اقتربت من (+١) دل ذلك على وجود علاقة قوية موجبة وكلما اقتربت من (−١) دل ذلك على وجود علاقة قوية سالبة، وكلما اقتربت من الصفر دل ذلك على ضعف العلاقة.** ومن اهم مقاييس الارتباط :

١. معامل ارتباط بيرسون : يستخدم معامل بيرسون لقياس درجة الارتباط بين المتغيرات الكمية وذلك تمييزا له عن معامل سبيرمان الذي يستخدم لقياس الارتباط بين المتغيرات الترتيبية. ان معامل بيرسون هو اقوى وافضل مقياس للارتباط بين المتغيرات الا انه يعاني من عيبين رئيسيين هما عدم صلاحيته لقياس الارتباط الا من بيانات كمية مأخوذة من مجتمعات احصائية ذات توزيع معتدل، وتأثره الشديد بالقيم المتطرفة. ويمكن حساب معامل بيرسون باستخدام المعادلة التالية :

$$ر = \frac{مج (س- سَ) (ص- صَ)}{\sqrt{مج (س- سَ)^2 \times مج (ص- صَ)^2}}$$

حيث ان ر= معامل ارتباط بيرسون
س = قيم المتغير الاول
سَ = المتوسط الحسابي لقيم س
ص = قيم المتغير الثاني
صَ = المتوسط الحسابي للمتغير الثاني

مثال : البيانات التالية تمثل المساحات المزروعة بالذرة في ست محافظات وكميات الانتاج من المحصول في هذه المحافظات، المطلوب حساب معامل ارتباط بيرسون بين المساحات وكميات الانتاج وبيان مدى قوة ونوع العلاقة بين المتغيرين وتفسير العلاقة (بيانات افتراضية).

جدول (٤٠)
المساحات المزروعة بالذرة وكميات الانتاج في ست محافظات

المحافظة	المساحة المزروعة x١٠٠٠ دونم (س)	كمية الانتاج x ١٠٠٠ طن (ص)
أ	٣	٥
ب	٧	٧
ج	٣	٤
د	٩	٩
ه	٨	٨
و	٦	٩
المجموع	٣٦	٤٢

خطوات الحل:
١- ايجاد المتوسط الحسابي لقيم س (سَ).
٢- ايجاد المتوسط الحسابي لقيم ص (صَ).
٣- نطرح سَ من كل قيمة من قيم س أي (س- سَ) ونثبت النتائج كما في (العمود ٤ جدول ٤١) .
٤- نطرح صَ من كل قيمة من قيم ص أي (ص- صَ) ونثبت النتائج في العمود رقم ٥.

٥- نضرب (س- سَ) x (ص- صَ) أي قيم عمود ٤ x قيم عمود ٥ وتثبيت النتائج في العمود ٦.
٦- تربيع قيم (س- سَ) وتثبيت النتائج بالعمود رقم ٧.
٧- تربيع قيم (ص- صَ) وتثبيت النتائج بالعود رقم ٨.
٨- تعويض هذه القيم بالمعادلة لغرض استخراج قيمة معامل ارتباط بيرسون وكما يلي :

$$ر = \frac{مج\ (س- سَ)\ (ص- صَ)}{\sqrt{مج\ (س- سَ)^{٢} \times مج\ (ص- صَ)^{٢}}}$$

جدول (٤١)
حساب قيمة معامل الارتباط

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
المحافظة	المساحة المزروعة ١٠٠٠x دونم (س)	كمية الانتاج x ١٠٠٠ طن (ص)	(س-سَ)	(ص-صَ)	(س-سَ)x (ص-صَ)	(س-سَ)٢	(ص-صَ)٢
أ	٣	٥	٣-	٢-	٦	٩	٤
ب	٧	٧	١	٠	٠	١	٠
ج	٣	٤	٣-	٣-	٩	٩	٩
د	٩	٩	٣	٢	٦	٩	٤
ه	٨	٨	٢	١	٢	٤	١
و	٦	٩	٠	٢	٠	٠	٤
المجموع	٣٦	٤٢	٠	٠	٢٣	٣٢	٢٢
المتوسط	٦	٧					

$$ر = \frac{٢٣}{\sqrt{٣٢ \times ٢٢}} = \frac{٢٣}{٢٦,٥٣} = ٠,٨٦$$

وقيمة معامل الارتباط هذه تدل على ارتباط قوي موجب ، أي انه كلما زادت المساحة المزروعة فان الانتاج يزداد زيادة قوية،وهذا تفسير عام واولي لان هناك عوامل عديدة يتوقف عليها الانتاج وليس المساحة فقط.

٢. معامل سبيرمان لارتباط الرتب :ان معامل سبيرمان هو من اشهر المقاييس غير المعلمية، يصلح لحساب الارتباط من البيانات الترتيبية وقليل التاثر بالقيم المتطرفة. ونظرا لكون كثير من البيانات في العلوم الانسانية والاجتماعية بيانات غير كمية فقد اكتسب معامل سبيرمان في تلك العلوم ومنها الجغرافية مكانة مهمة واصبح استخدامه لا يقتصر على البيانات الترتيبية بل امتد ليشمل البيانات الكمية ايضا خاصة عندما يكون التوزيع التكراري لتلك البيانات ليس توزيعا معتدلا. ومما ساعد على انتشار معامل سبيرمان ان قوته في قياس الارتباط لا تقل عن (٠,٩١) من قوة معامل بيرسون(٤١).

ويتم حساب معامل سبيرمان لارتباط الرتب باستخدام المعادلة التالية :

$$\text{رس} = ١ - \frac{٦ \times \text{مج فق}٢}{\text{ن (ن}٢ - ١)}$$

حيث ان : رس = معامل سبيرمان لارتباط الرتب.

مج فق٢ = مجموع مربعات الفروقات بين رتبة المشاهدة على المتغير س ورتبة المشاهدة على المتغير ص.

ن = عدد المشاهدات.

مثال : الجدول الاتي يبين العلاقة بين التحصيل الدراسي وكفاءة الاداء لعدد من الاشخاص ، المطلوب حساب قيمة معامل سبيرمان لارتباط الرتب بين المتغيرين وماهي مدلولاته .

جدول (٤٢)

حساب قيمة معامل سبيرمان لارتباط الرتب

التحصيل الدراسي س	كفاءة الاداء ص	رتبة س	رتبة ص	الفرق بين الرتبتين	مربع الفرق
دبلوم	جيد جدا	٥	٥	صفر	صفر
مترسط	ضعيف	٣	١	٢	٤
بكالوريوس	ممتاز	٦	٦	صفر	صفر
يقرأ ويكتب	جيد	١	٤	٣	٩
ثانوية	متوسط	٤	٣	١	١
ابتدائية	مقبول	٢	٢	صفر	صفر
مجموع					١٤

عن : سامي العتبي ، ص ٢٠١.

خطوات الحل :

١-تحديد رتبة كل قيمة من قيم (س) (العمود ٣ في الجدول الاتي)

٢-تحديد رتبة كل قيمة من قيم (ص) (العمود ٤)

٣-ايجاد الفرق (فق) بين رتبة (س) ورتبة (ص) (العمود ٥)

٤-تربيع الفرق بين الرتب (فق٢، العمود ٦) وايجاد مجموع مربعات الفروقات أي مجموع العمود ٦.

٥-التعويض في المعادلة لاستخراج معامل سبيرمان.

$$\text{رس} = ١ - \frac{٦ \times \text{مج فق}٢}{\text{ن}(\text{ن}٢ - ١)} = ١ - \frac{٦ \times ١٤}{٦ \times ٣٥} = ٠,٤$$

وهذا يدل على وجود ارتباط موجب متوسط بين التحصيل الدراسي وكفاءة الاداء ولأن كفاءة الاداء تتوقف على عوامل عديدة وليس على التحصيل الدراسي فقط .

مثال٢: البيانات التالية تمثل كميات الامطار والتصريف المائي لاحد الاحواض النهرية الصغيرة المطلوب حساب معامل سبيرمان لارتباط الرتب وبيان قوة ونوع الارتباط بين هذين المتغيرين مع التفسير..

جدول (٤٣)

كميات الامطار والتصريف المائي لاحد الاحواض النهرية

الامطار ملم (س)	التصريف المائي (ص)
٤٦	٤٤
٦٣	٤٦
٤٨	٤٥
٦٠	٤٧
٥٠	٣٥
٥٧	٤٠
٧٠	٥٠
٧٥	٦٠
٨٠	٧٠

الحل :

يكون الحل بنفس الخطوات للمثال السابق وتكون النتائج كما في الجدول ٤٤.

جدول (٤٤)

حساب قيمة معامل سبيرمان لارتباط الرتب

١	٢	٣	٤	٥	٦
الامطار ملم (س)	التصريف المائي (ص)	رتبة (س)	رتبة (ص)	الفرق بين الرتب (فق)	فق٢
٤٦	٤٤	١	٣	٢	٤
٦٣	٤٦	٦	٥	١	١
٤٨	٤٥	٢	٤	٢	٤
٦٠	٤٧	٥	٦	١	١
٥٠	٣٥	٣	١	٢	٤
٥٧	٤٠	٤	٢	٢	٤
٧٠	٥٠	٧	٧	٠	٠
٧٥	٦٠	٨	٨	٠	٠
٨٠	٧٠	٩	٩	٠	٠
المجموع					١٨

$$\text{رس} = 1 - \frac{6 \times \text{مج فق}^2}{\text{ن (ن}^2 - 1)}$$

$$\text{رس} = 1 - \frac{6 \times 18}{9 (81 - 1)} = 1 - \frac{108}{720} = 0,85 \text{ وهي قيمة معامل}$$

سبيرمان لارتباط الرتب وهي تمثل علاقة ارتباط موجبة قوية ، وتعني انه كلما زادت الامطار يزداد معدل التصريف المائي زيادة قوية .

ثانيا : مقاييس العلاقة والاشتراك المكاني : من المواضيع التي اهتم بها الجغرافيون في دراساتهم للظواهر المكانية هي العلاقة بين المتغيرات المؤثرة في هذه الظواهر، وتحديد انواع هذه العلاقات ومدى قوتها،**والعلاقة هي درجة اشتراك متغيرين او اكثر في الحدوث**(٤٢)، كالعلاقة بين الدخل ومستوى التعليم او العلاقة بين مستوى التعليم والجريمة، وقد تكون العلاقة بين المتغيرات طردية بمعنى ان المتغيرين يتجهان بنفس الاتجاه أي الزيادة في احدهما تقابلها زيادة في الاخر والنقص يقابله نقص ايضا، او قد تكون العلاقة عكسية بمعنى ان زيادة احدهما يقابلها نقص في الاخر والعكس بالعكس ، ومن اهم المقاييس المستخدمة لقياس العلاقة والاشتراك المكاني بين المتغيرات مايأتي :

١ــ نسبة التقاطع : تستعمل هذه النسبة في قياس اشتراك متغيرين بعضهما مع البعض الاخر باعتماد قراءتين لكل منهما، وتستعمل في المسوحات والاستبيانات الميدانية وتعتمد فيها تكرارات الحدوث لكل متغير.

مثال : الجدول الاتي يمثل نوع التعليم (ثانوي/جامعي) ومقدار الدخل لعينة من (٦٠٠) شخص، المطلوب حساب نسبة التقاطع وبيان مدى العلاقة ودرجة الاشتراك بين هذين المتغيرين .

جدول (٣٦)

نوع التعليم ومقدار الدخل لعينة من (٦٠٠) شخص

التعليم / الدخل	ثانوي	جامعي	المجموع
اقل من ١٠٠٠٠٠٠٠	أ ٢٠٠	ب ١٤٠	٣٤٠
اكثر من ١٠٠٠٠٠٠٠	ج ١٢٠	د ١٤٠	٢٦٠
المجموع	٣٢٠	٢٨٠	٦٠٠

الحل :

$$\text{نسبة التقاطع} = \frac{\text{أ x د}}{\text{ب x ج}} = \frac{٢٠٠ \times ١٤٠}{١٢٠ \times ١٤٠} = \frac{٢٨٠٠٠}{١٦٨٠٠} = ١,٦٦$$

اذا كانت نسبة التقاطع مساوية الى (١) فهذا يعني عدم وجود علاقة واشتراك بين المتغيرين وكلما زادت هذه النسبة عن (١) دل ذلك على وجود علاقة اشتراك بينهما، وقيمة النسبة في هذا المثال (١,٦٦) قريبة جدا من (١) فهي تمثل علاقة اشتراك ضعيفة.

لذا سنقوم بزيادة عدد مفردات العينة لنفس الجدول ونعيد قياس النسبة

جدول (٣٧)

نوع التعليم ومقدار الدخل لعينة من (٨٦٠) شخص

التعليم / الدخل	ثانوي	جامعي	المجموع
اقل من ١٠٠٠٠٠٠٠	أ ٤٠٠	ب ١٤٠	٥٤٠
اكثر من ١٠٠٠٠٠٠٠	ج ١٢٠	د ٢٠٠	٣٢٠
المجموع	٥٢٠	٣٤٠	٨٦٠

الحل :

$$\text{نسبة التقاطع} = \frac{\text{أ x د}}{\text{ب x ج}} = \frac{٤٠٠ \times ٢٠٠}{١٢٠ \times ١٤٠} = \frac{٨٠٠٠٠}{١٦٨٠٠} = ٤,٧٦$$

وتدل قيمة نسبة التقاطع هنا (٤,٧٦) على وجود علاقة اشتراك قوية بين المتغيرين لانها ابتعدت عن (١) كثيرا.

٢. معامل يول : يستخدم معامل يول عندما يكون هناك متغيران وبقراءتين فقط لكل منهما وتنحصر قيمته بين (+١) و(−١) وكلما اقتربت من (+١) دل ذلك على وجود علاقة قوية موجبة وكلما اقتربت من (−١) دل ذلك على وجود علاقة قوية سالبة، وكلما اقتربت من الصفر دل ذلك على ضعف العلاقة.

مثال : درس باحث جغرافي العلاقة بين التحضر وامتلاك سيارة شخصية ووجد الاتي، المطلوب حساب قيمة معامل يول وبيان مدى العلاقة بين المتغيرين.

جدول (٣٨)
العلاقة بين التحضر وامتلاك سيارة شخصية لعينة من (٢٦٠) شخص

الامتلاك / البيئة	يمتلك	لايمتلك	المجموع
حضر	أ ١٠٠	ب ٤٠	١٤٠
ريف	ج ٤٠	د ٨٠	١٢٠
المجموع	١٤٠	١٢٠	٢٦٠

الحل :

$$\text{معامل يول} = \frac{(\text{أ x د}) - (\text{ب x ج})}{(\text{أ x د}) + (\text{ب x ج})} = \frac{(٨٠\text{x}١٠٠) - (٤٠\times٤٠)}{(٨٠\text{x}١٠٠) + (٤٠\text{x}٤٠)}$$

$$= \frac{٨٠٠٠ - ١٦٠٠}{٨٠٠٠ + ١٦٠٠} = \frac{٦٤٠٠}{٩٦٠٠} = ٠,٦٦$$

وهذه القيمة تدل على وجود علاقة اشتراك موجبة وقوية بين التحضر وامتلاك السيارة الشخصية.

٣ . معامل فايΦ Phi coefficient : يستعمل هذا المعامل عندما تكون لدينا قرائتين لمتغيرين، وعندما تكون البيانات للمتغيرين (x,y) او (س،ص) غير قابلة للترتيب التنازلي او التصاعدي، ومنها متغير الجنس (ذكر،انثى) او متغير التدخين (مدخن،غير مدخن) او متغير التعليم (متعلم،غير متعلم) الى اخره، ويحسب معامل فاي بالصيغة الرياضية التالية:

$$\text{معامل فاي} = \frac{(\text{أ} \times \text{د}) - (\text{ب} \times \text{ج})}{\sqrt{(\text{أ}+\text{ج})(\text{ب}+\text{د})(\text{أ}+\text{ب})(\text{ج}+\text{د})}}$$

مثال : قام باحث جغرافي بدراسة لعينة من ١٠٠ شخص لمعرفة العلاقة بين ال التحضر ومستوى التعليم فحصل على البيانات الاتية :

جدول (٣٩)
العلاقة بين التحضر ومستوى التعليم لعينة من (١٠٠) شخص

البيئة / التعليم	حضر	ريف	المجموع
جامعي	أ ٤٠	ب ٨	٤٨
اعدادي	ج ٣٢	د ٢٠	٥٢
المجموع	٧٢	٢٨	١٠٠

المطلوب حساب معامل فاي لبيان العلاقة بين التحضر ومستوى التعليم.
الحل:

$$\text{معامل فاي} = \frac{(\text{أ} \times \text{د}) - (\text{ب} \times \text{ج})}{\sqrt{(\text{أ}+\text{ج})(\text{ب}+\text{د})(\text{أ}+\text{ب})(\text{ج}+\text{د})}}$$

$$= \frac{(٣٢ \times ٨) - (٢٠ \times ٤٠)}{\sqrt{(٣٢+٤٠)(٨+٤٠)(٢٠+٨)(٣٢+٢٠)}} = \frac{٥٤٤}{\sqrt{٥٠٣١٩٣٦}} = ٠,٢٤$$

ولغرض معرفة درجة الثقة الاحصائية بالنتيجة يجب ايجاد ما يعادلها في تربيع كاي وباعتماد المعادلة الاتية :

تربيع كاي = المجموع x تربيع فاي

= ١٠٠ x (٠,٢٤)^{٢}

= ٠,٠٥٧٦ x ١٠٠ = ٥,٧٦

وبما ان القيمة المحسوبة البالغة ٥,٧٦ هي اكبر من القيمة الجدولية عند درجة الحرية (١) ومستوى المعنوية (٥%) والبالغة (٣،٨٤) فان ذلك يعني وجود علاقة بين التحضر ومستوى التعليم.

ثالثا : الانحدار(التنبؤ):

ينصب الاهتمام عند دراسة الارتباط على العلاقة بين متغيرين ومدى قوتها واتجاهها.

اما في موضوع الانحدار فينصب الاهتمام على التنبؤ بقيمة متغير معين من معرفة قيمة متغير اخر . والانحدار نوعان الانحدار البسيط ويتناول العلاقة بين متغير تابع ومتغير مستقل واحد ، والانحدار المتعدد ويدرس العلاقة بين متغير تابع وعدة متغيرات مستقلة في نفس الوقت ، وسنكتفي هنا بدراسة الانحدار البسيط فقط ، فمثلا يمكننا استخدام الانحدار البسيط للتنبؤ بكميات الانتاج من محصول معين (ص) بناءا على معرفة المساحة المزروعة ، كذلك يمكننا استخدام الانحدار للتنبؤ بمقدار الدخل القومي (ص) من معرفة مقدار الانتاج الزراعي او الصناعي (س) . وبصورة عامة يمكن التنبؤ بقيمة المتغير (ص) في ضوء معرفة قيمة المتغير (س) باستخدام الانحدار ، ويعتبر (س) هو المتغير المستقل و (ص) هو المتغير التابع . ولاجل التنبؤ بمقدار القيم الخاصة بمتغير معين من معرفة قيم متغير اخر تستخدم عادة

ابسط الصور الرياضية وهي الصورة الخطية وتمثلها المعادلة العامة للخط المستقيم وهي[٤٣]:

ص^ = ب س + أ

وتعني هذه المعادلة ان قيمة (ص) المتوقعة تساوي قيمة (س) مضروبة في ثابت معين (ب) ومضافا اليها ثابت اخر (أ) . وما هذه العملية الا عملية تحويل لقيمة (س) للحصول على قيمة (ص) والسؤال الان هو كيف يمكن التنبؤ بقيمة (ص) من معرفة قيمة (س)؟ وما الذي يجب القيام به احصائيا من اجل هذا التنبؤ؟

كما هو ملاحظ من المعادلة نحتاج الى التعرف على ثلاث قيم هي (ب) (أ) (س) لكي نستطيع التنبؤ بقيمة (ص) . وبصورة ادق ينبغي التعرف على خط الانحدار ويمكن رسم خط الانحدار بواسطة تحديد نقطتين على الاقل ورسم الخط المستقيم الذي يصل بين تلك النقطتين ، ولاجل التعرف على قيم النقطتين ينبغي التعرف على قيم (ب) و (أ) . وتحسب قيمة (ب) بواسطة القانون الاتي [٤٤]:

$$ب = \frac{ن \text{ مج س ص} - (\text{مج س})(\text{مج ص})}{ن \text{ مج س}^2 - (\text{مج س})^2}$$

وتحسب قيمة (أ) كما ياتي:

$$أ = \bar{ص} - ب \bar{س}$$

حيث تمثل (ص¯) الوسط الحسابي لقيم المتغير (ص) وتمثل (س¯) الوسط الحسابي لقيم المتغير (س) وبناءا على ذلك يمكن كتابة المعادلة السابقة بشكل اخر كما يلي:

$$أ = \frac{مج\ ص}{ن} - ب\left(\frac{مج\ س}{ن}\right)$$

وعلى سبيل المثال لنفرض ان باحثا قام بدراسة متغيرين جغرافيين (المساحة المزروعة س) و (كمية الانتاج ص) في عينة تتالف من (٧) مواقع جغرافية وكانت النتائج كما موضحة في الجدول ادناه

جدول (٤٤)

المساحة المزروعة (س) وكمية الانتاج (ص) في سبعة مواقع

الموقع	س المساحة المزروعة *١٠٠٠دونم	ص الانتاج *١٠٠٠طن	س *ص	س٢
١	٥	٢	١٠	٢٥
٢	٩	٥	٤٥	٨١
٣	١٣	٨	١٠٤	١٦٩
٤	١٠	٦	٦٠	١٠٠
٥	٦	٣	١٥	٣٦
٦	١٥	١٠	١٥٠	٢٢٥
٧	٧	٤	٢٨	٤٩
مج	٦٥	٣٨	٤١٥	٦٨٥
متوسط	٩،٢٨	٥،٤٢		

لنفرض ان الباحث اراد ان يقوم بالتنبؤ او بتقدير قيمة (ص) من معرفة قيمة (س) فلاجل ذلك يجب على الباحث استخراج معادلة خط الانحدار وهنا عليه ان يتعرف على قيمتي (ب) و (أ) وكما ياتي :

$$ب = \frac{ن\ مج\ س\ ص - (مج\ س)(مج\ ص)}{ن\ مج\ س^{٢} - (مج\ س)^{٢}}$$

$$ب = \frac{(٧ \times ٤١٥) - (٣٨ \times ٦٥)}{(٧ \times ٦٨٥) - (٦٥)^{٢}}$$

$$= \frac{٢٩٠٥ - ٢٤٧٠}{٤٧٩٥ - ٤٢٢٥}$$

$$= \frac{٤٣٥}{٥٧٠} = ٠,٧٦$$

والان نستخرج قيمة (أ) :

$$أ = \bar{ص} - ب\ \bar{س}$$

$$أ = ٥,٤٢ - (٠,٧٦ \times ٩,٢٨)$$

$$= ٥،٤٢ - ٧,٠٥$$

$$= - ١,٦٣$$

فاذا ما استعضنا بهذه النتائج عن قيمتي (ب) و (أ) في معادلة الخط المستقيم فانه يصبح لدينا المعادلة الاتية وتسمى عادة معادلة انحدار (ص) على (س) :

ص^ = ب س + أ

= (٠,٧٦ × س) + (– ١,٦٣)

فاذا كانت قيمة (س) المساحة المزروعة (٢٠) الف دونم فان قيمة الانتاج (ص) ستكون ..

ص= (٠,٧٦ × ٢٠) + (– ١,٦٣)

= ١٥,٢ – ١,٦٣

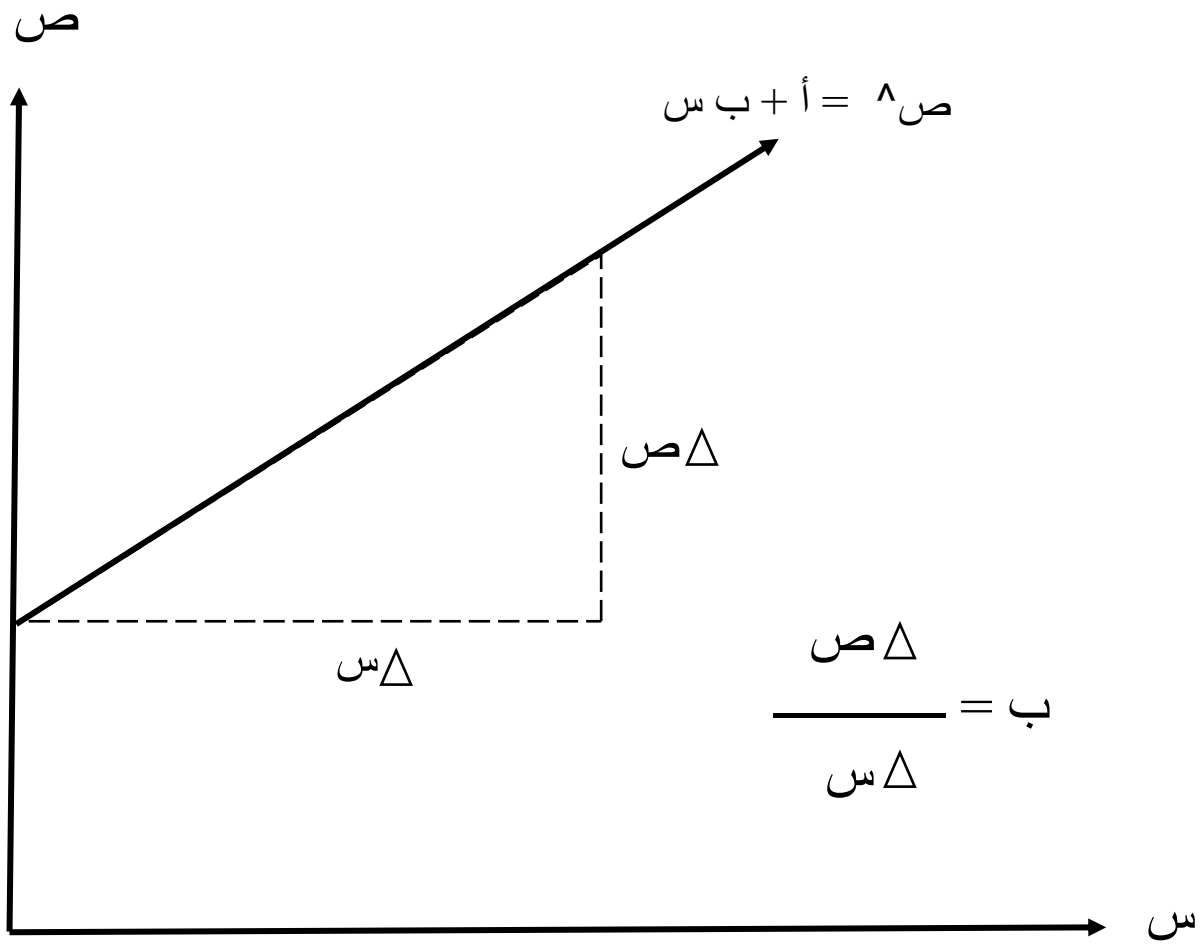
= ١٣,٥٧ الف طن

وتعني هذه المعادلة ان القيمة المقدرة او المتوقعة لاي قيمة من قيم (ص) هي مساوية لقيمة ذلك الموقع في المتغير (س) مضروبة في (ب) ومضافا الى حاصل الضرب (أ) . فعندما تكون قيمة (س) مثلا (٢٠) فان القمة المتوقعة ل(ص) هي (١٣,٥٧) وهذا يعني انه عندما تكون المساحة المزروعة (٢٠٠٠٠) دونم فان الانتاج المتوقع سيكون (١٣,٥٧) الف طن .

والان لاجل تحديد ورسم خط الانحدار علينا تعيين نقطتين على الاقل ثم نقوم بوضعهما في المكان المناسب على مخطط الانتشار ثم نصل بينهما فيتكون لدينا الخط المستقيم كما في الشكل الاتي :

شكل (١٤)

الشكل البياني لمعادلة الانحدار الخطي البسيط



ويمكن بواسطة هذا الخط التنبؤ بقيمة الانتاج (ص) من معرفة قيمة المساحة المزروعة (س)

اسئلة الفصل الثامن

س١: البيانات الاتية تمثل معدلات الدخل والانفاق السنوي للاسرة في بعض المدن (بيانات افتراضية) المطلوب : ١. حساب معامل ارتباط بيرسون ومعامل سبيرمانلهذه البيانات ٢. تحديد نوع ودرجة قوة العلاقة ٣. تفسير العلاقة .

الموقع	معدل الدخل (×١٠٠٠ دولار)	معدل الانفاق (×١٠٠٠ دولار)
أ	٤	٢
ب	٧	٣
ج	٨	٤
د	٩	٧
مجموع	٢٨	١٦

س٢: البيانات الاتية تمثل العلاقة بين التحضر وامتلاك مكتبة شخصية ، المطلوب (١) حساب قيمة نسبة التقاطع ومعامل يول لهذه البيانات (٢) تحديد قوة العلاقة ودرجة الاشتراك بين المتغيرين (٣) تفسير العلاقة.

التحضر / الامتلاك	يمتلك	لا يمتلك	المجموع
حضر	أ ١٠	ب ٤	١٤
ريف	ج ٤	د ٨	١٢
المجموع	١٤	١٢	٢٦

الفصل التاسع

المبادئ العامة للاختبارات الاحصائية

الفصل التاسع
المبادئ العامة للاختبارات الاحصائية

اولا:الفرضية Hypothesis : الفرضية العلمية هي عبارة عن حدس علمي او تفسير اولي لظاهرة معينة، او انها تمثل العلاقة القائمة بين عدد من الظواهر وتقدم تفسيرا مبدئيا لها، كأن يفترض الباحث (ان سبب تدهور الانتاج الزراعي في محافظة ديالى هو قلة كميات المياه المتاحة للانتاج الزراعي). غير ان هذا لا يعني بالضرورة ان كل التصورات الاولية التي يتخيلها الناس ويعتقدون انها تفسر ظواهر تهمهم هي فرضيات علمية، اذ يشترط حتى يتحول التصور المبدئي الى فرضية علمية ان يكون جزءا من خطة بحث علمي متكاملة وان يكون مصوغا بشكل يجعله قابلا لاختبار مدى صدقه وثباته، فاذا اختبرت الفرضية وثبت صدقها فان مكانتها العلمية تتعزز ويصبح من الممكن الرجوع اليها لتفسير الظواهر المشابهة في مناطق اخرى، وتتحول تلك الفرضية في مرحلة لاحقة بعد ان يثبت صدقها في مناطق متعددة الى نموذج علمي، اما اذا اختبرت ولم يثبت صدقها فانه يتم التخلي عنها والبحث عن فرضية اخرى يكون امامها فرصة اكبر للنجاح. وتشكل الفرضية العلمية ركنا هاما من اركان البحث الجغرافي ووسيلة رئيسة للوصول الى تعميمات جغرافية، فالجغرافي يهتم مثلا بوضع فرضيات تتعلق بطبيعة التوزيعات المكانية لكثير من الظواهر ذات البعد الجغرافي كانتشار المراكز العمرانية والمؤسسات الصناعية او مراكز الخدمات المختلفة، كما يهتم الجغرافي بوضع فرضيات تفسر طبيعة انتشار الظاهرة في منطقة جغرافية محددة كانتشار اسلوب جديد للري من مزرعة معينة الى عدد كبير من المزارع المجاورة او انتشار مرض معين من منطقة صغيرة محددة الى مناطق اخرى كثيرة او غير ذلك. ويهتم الجغرافي ايضا بوضع فرضيات تمثل العلاقات المتبادلة بين عدد من المتغيرات وتفسيرها كالعلاقة بين المراكز العمرانية والعلاقة بين المتغيرات التي تؤثر في معدلات انجراف التربة او في مستوى الدخل وغير ذلك[٤٥].

ثانيا:مصادر الفرضيات : ان الفرضيات العلمية لا تولد من فراغ والباحث المدرب يستمد فرضياته من مصادر متعددة واهم مصادر الفرضيات الجغرافية هي [٤٦]:

أ- الدراسة الميدانية : ان الملاحظة الميدانية الاولية تكفي لتكوين التصور المبدئي الذي يعد الاساس الذي تقوم عليه الفرضية، ويستطيع الجغرافي المدرب ان يقرأ في الميدان كثيرا من الحقائق التي تفسر بعض الظواهر الجغرافية الا ان تفسير تلك الظواهر تفسيرا علميا نهائيا لا يمكن ان يتم قبل الانتهاء من تنفيذ خطة متكاملة للبحث العلمي.

ب- الدراسات السابقة : تشكل الدراسات التي قام بها باحثون سابقون عن مناطق اخرى او عن المنطقة نفسها مصدر رئيسي اخر للفرضيات الجديدة الا ان تلك الدراسات تفتح امام الجغرافي افاقا واسعه وتؤهله لصياغة فرضيات خاصة بالبحث الذي يقوم به.

ت- الملاحظة الشخصية والخبرة العلمية : فالباحث الذي يقضي معظم عمره في مجتمع معين يكتسب من خلال ممارساته اليومية ومعايشته لقضايا ذلك المجتمع خبرات كثيرة تؤهله للبحث في قضايا ذلك المجتمع وصياغة الفرضيات الخاصة به.

ث- التجارب المختبرية : مثل التجارب المختبرية التي يقوم بها بعض الجغرافيين خاصة في مواضيع الجيومورفولوجيا والتربة والهايدرولوجيتساعد على وضع فرضيات خاصة بتلك التجارب ويكتسب هذا العامل في الجغرافية الطبيعية اهمية تفوق اهميته في الجغرافية البشرية.

ثالثا: شروط الفرضية العلمية[٤٧]:

ان اهم الشروط التي يجب توافرها في الفرضية العلمية الناجحة هي :

١-مصوغة بعبارات سهلة وبسيطة وواضحة.

٢-ان تكون جزءا من خطة متكاملة للبحث العلمي وان يكون لها اطار نظري واضح.

٣-ان يكون ممكنا اختبارها والتأكد من مدى صدقها وثباتها.

٤-ان لا تكون متعارضة مع الحقائق العلمية السابقة.

٥-ان يكون لها قدرة تفسيرية.

٦-ان يكون لها نتيجة واحدة واضحة محددة.

رابعا:اختبار الفرضيات [٤٨]: ان الفرضية التي يضعها الباحث كتفسير اولي للظاهرة او المشكلة التي يدرسها يجب ان تكون قابلة لاختبار مدى صدقها وثباتها فاذا اختبرت الفرضية وثبت صدقها فانها تتحول الى تعميم يمكن الرجوع اليه لتفسير الظواهر المشابهة اما اذا اختبرت الفرضية ولم يثبت صدقها فيجب تركها والبحث عن فرضية بديلة ليكون امامها فرصة اكبر للنجاح ويراعي الباحث عند تطبيقه للاختبارات ان لكل اختبار احصائي شروط يجب توافرها تتعلق هذه الشروط بطبيعة البيانات، وطبيعة توزيع المعاينة، ونوع العينة وحجمها.

خامسا:انواع الاختبارات :

أ- الاختبارات المعلميةParametric tests : وهي التي تستخدم مع البيانات الكمية ومع المتغيرات المتصلة كدرجات الحرارة والاطوال وكميات الامطار ومن اهمها اختبارt.t (test).

ب- الاختبارات غير المعلميةNonparametric tests : وهي التي تصلح للبيانات النوعية او الاسمية ومع المتغيرات المنفصلة مثل شخص، طالب، سيارة، مصنع ومن اهم هذه الاختبارات اختبار مربع كاي ($x^2 - test$).

سادسا:متى يلجأ الباحث الى الاختبارات الاحصائية؟ : اذا درس الباحث كل افراد او وحدات مجتمع البحث فحينها لا توجد مشكلة ولا يحتاج الباحث الى اجراء الاختبار لكن حين يتعذر على الباحث دراسة كامل المجتمع فانه يلجأ الى اختيار عينات من ذلك المجتمع لدراستها، ولكي يستطيع تعميم فرضيته على مجتمع البحث فانه يحتاج الى اثبات صدقها وثباتها، لذا فانه يلجأ الى الاختبارات الاحصائية لكي يثبت صدق وثبات فرضيته وبدون اختبار نتائج دراسة العينة واثبات صدقها وثباتها فانه لا يستطيع تعميم نتائج دراسته للعينة على مجتمع البحث ولا تصبح الفرضية فرضية علمية يمكن الرجوع اليها في الدراسات المماثلة.

سابعا:اختبار t (t–test): وهو من اهم الاختبارات المعلميةالبارامترية التي تستخدم مع البيانات الكمية ومع المتغيرات المتصلة، ويعتمد على استخدام العينات للموازنة بين المجتمعات الاحصائية وبافتراض معرفة بعض المعالم الاحصائية لتلك المجتمعات وان المشاهدات من النوع الكمي.

مفاهيم اساسية في موضوع الاختبارات:

أ- **الفرضية المبدئية Ho** : وهي تفترض ان س١ = س٢ أي ان القيمة المحسوبة تساوي القيمة الجدولية وان الفرق بينهما يساوي صفر لذا تسمى ايضا الفرضية الصفرية او فرضية العدم لان الفرق معدوم بينهما، وهي الفرضية الوحيدة التي يتم اختبارها احصائيا فاذا تمكنا اعتمادا على نتائج الاختبار الاحصائي من رفض تلك الفرضية فاننا نقبل الفرضية البديلة ونكون توصلنا الى النتائج التي كنا نتوقعها والتي تتفق مع الاساس النظري للموضوع.

ب- **الفرضية البديلة H1** : وهي تنص على ان س١ ≠ س٢ وهي تشكل الفرضية الحقيقية للبحث وتمثل توقعاتنا بشان النتائج المحتملة للبحث وهي التي نقبلها اذا رفضنا الفرضية المبدئية.

ت- **درجة الحرية** : وهي تعني في هذا الاختبار (حجم العينة - ١).

ث- **مستوى المعنوية (*a*)**: وهو يمثل مستوى عدم الثقة في التقدير الذي نحصل عليه وبعبارة اخرى فانه يمثل احتمال الخطأ في رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة. وينحصر مستوى المعنوية بشكل رئيسي بين (٠,٠١) الى (٠,٠٥) أي بين ١% الى ٥%، وفي الدراسات الجغرافية فان الباحثين والجغرافيين غالبا ما يفضلون مستوى المعنوية ٥% لاختباراتهم. ويستخدم اختبار t للموازنة بين متوسط العينة ومعدل المجتمع الاحصائي وتحسب قيمة t بالمعادلة التالية :

$$t = (\bar{x} - \mu) / (s / \sqrt{n})$$

حيث ان :

t = القيمة المحسوبة لـ (t)

$\bar{x}$ = المتوسط الحسابي للعينة

μ = معدل المجتمع الاحصائي

s = الانحراف المعياري للعينة

n = حجم العينة

فاذا كانت قيمة t المحسوبة اكبر من قيمة t الجدولية نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، اما اذا كانت قيمة t المحسوبة اصغر من القيمة الجدولية فاننا لا نستطيع ان نقبل الفرضية البديلة وبعبارة اصح لا نستطيع ان نصدر حكما بشأنها، ولا يجوز في جميع الاحوال لن يكون قرارنا هو قبول الفرضية المبدئية لان تلك الفرضية هي في الواقع نقيض الفرضية البديلة التي تتفق مع الاطار العلمي للموضوع والتي تمثل توقعاتنا للنتائج المحتملة للبحث.

مثال : بلغ معدل انتاجية القمح في منطقة معينة ٥٠٠ كغم/دونم فاذا تم فحص عينة من (٢٥) موقع تم استخدام البذور المحسنة فيها وبلغ متوسط انتاج هذه المواقع ٦٠٠

كغم/دونم وبانحراف معياري للعينة قدره (١٦)، اختبر الفرضية الصفرية التي تقول بان (متوسط انتاج هذه المواقع هو ليس اكبر من المتوسط العام للبلد عند مستوى معنوية (٠,٠٥)، مقابل الفرضية البديلة التي تقول ان متوسط انتاج هذه المواقع هو اكبر من المتوسط العام للبلد) علما ان قيمة t الجدولية (١,٧١١).

الحل :

$$t = (\bar{x} - \mu) / (s / \sqrt{n})$$

$$t = (600 - 500)/(16/\sqrt{25})$$

$$t = 100/3.2$$

$$t = 31.25$$

وبما ان قيمة t المحسوبة (٣١,٢٥) اكبر من قيمة t الجدولية (١,٧١١) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) لذا نرفض الفرضية المبدئية ونقبل الفرضية البديلة وهي ان استخدام البذور المحسنة قد ادى الى زيادة انتاجية القمح زيادة ذات دلالة احصائية وان هذه الزيادة ليست ناتجة عن عامل الصدفة.

ثامنا:اختبار مربع كاي للموازنة بين التوزيعات التكرارية (x^2): تبين لنا في الفقرة السابقة ان اختبار t يعتمد على استخدام العينات للموازنة بين المجتمعات الاحصائية وبافتراض معرفة بعض المعالم الاحصائية لتلك المجتمعات وان المشاهدات من النوع الكمي، اما في هذا المبحث فسنتعرض لاختبار اخر هو اختبار مربع كاي (x^2) ومن اهم مميزات هذا الاختبار :

١-من الاختبارات غير المعلمية أي ان مشاهداته نوعية او وصفية وليست كمية ولمتغيرات منفصلة.

٢-يستخدم للموازنة بين التوزيعات التكرارية للمتغيرات ولاختبار مدى ملائمة توزيع فعلي لتوزيع نظري.

٣-ليس له شروط خاصة بمعرفتنا ببعض معالم المجتمع الاحصائي.

٤-يصلح لمعالجة البيانات النوعية التي تكون على شكل تكرارات لمجموعات او اصناف معينة.

٥-استخداماته كثيرة في الجغرافية للموازنة بين التوزيعات الفعلية المكانية للظواهر الجغرافية وتوزيعات نظرية لنفس الظاهرة في ظروف معينة.

ويمكن حساب الخاصية الاختبارية لمربع كاي باستخدام المعادلة التالية :

$$x^2=\sum(O-E)^2/E$$

حيث ان O : تمثل التكرارات الفعلية

E : تمثل التكرارات النظرية

وكما هو الحال في الاختبار السابق اذا كانت قيمة (x^2) المحسوبة اكبر من قيمتها الجدولية فاننا نرفض الفرضية المبدئية ونقبل الفرضية البديلة وهذا يعني ان الفرق بين التوزيعين فرق فعلي وذو دلالة احصائية وليس راجعا الى عامل الصدفة وبالعكس فانه اذا كانت القيمة المحسوبة اصغر من الجدولية ففي هذه الحالة فان الفرق بين التوزيعين ليس ذو دلالة الاحصائية وراجع الى عامل الصدفة فنتخلى عن الفرضية البديلة ونبحث عن فرضية اخرى لها فرصة اكبر في النجاح.

مثال : اريد اختبار مواقع (٢٠٠) مزرعة في منطقة جغرافية توجد فيها خمس فئات من الاراضي وكما مبين في الجدول، اختبر الفرضية المبدئية التي تقول انه لايوجد اختلاف بين التوزيع الفعلي للمزارع والتوزيع النظري لها أي ان طبيعة الارض لا تؤثر في اختيار موقع المزارع وان الاختلاف بين التوزيعين الفعلي والنظري ناتج عن عامل الصدفة علما ان قيمة (x^2) الجدولية تساوي (٩,٤٨٨).

جدول (٤٦) التوزيع الفعلي والنظري للمزارع

فئة الاراضي	النسبة الى مساحة المنطقة %	التوزيع الفعلي O	التوزيع النظري E
فيضية	١٠	١٠	٢٠
معتدلة الانحدار	٣٥	١٠٠	٧٠
شديدة الانحدار	١٠	٢	٢٠
جيرية منبسطة	٢٥	٣٨	٥٠
رملية منبسطة	٢٠	٥٠	٤٠
المجموع	١٠٠	٢٠٠	٢٠٠

الحل :

$x^2=\sum(O-E)^2/E$

وستم حساب قيمة (x^2)بالخطوات الموضحة في الجدول (٤٧) :

جدول (٤٧) حساب قيمة(x^2)

فئة الاراضي	النسبة الى مساحة المنطقة %	التوزيع الفعلي O	التوزيع النظري E	O-E	$(O-E)^2$	$(O-E)^2/E$
فيضية	١٠	١٠	٢٠	١٠-	١٠٠	٥
معتدلة الانحدار	٣٥	١٠٠	٧٠	٣٠	٩٠٠	١٢,٩
شديدة الانحدار	١٠	٢	٢٠	١٨-	٣٢٤	١٦,٢
جيرية منبسطة	٢٥	٣٨	٥٠	١٢-	١٤٤	٢,٩
رملية منبسطة	٢٠	٥٠	٤٠	١٠	١٠٠	٢,٥
المجموع	١٠٠	٢٠٠	٢٠٠			$x^2$٣٩,٤٧

وبما ان (x^2) المحسوبة تساوي (٣٩,٤٧) وهي اكبر من (x^2) الجدولية التي قيمتها (٩,٤٨٨) لذا فاننا نرفض الفرضية المبدئية ونقبل الفرضية البديلة وهذا يعني انه يوجد اختلاف بين التوزيعين الفعلي والنظري وان هذا الاختلاف ذو دلالة احصائية وليس ناتج عن عامل الصدفة وان طبيعة الارض تؤثر في اختيار موقع المزارع.

اسئلة الفصل التاسع

س١ : عرف الفرضية العلمية ، واذكر مصادر الفرضيات ، ثم بين الشروط التي يجب ان تتوفر في الفرضية العلمية .

س٢: بلغ معدل انتاجية الدونم الواحد من القمح في احد الاقاليم (٥٠٠) كغم ، فاذا تم فحص عينة من (١٠٠) مزرعة في هذا الاقليم تم استخدام تقنية جديدة في مكافحة الافات الزراعية فيها وبلغ متوسط انتاجية الدونم في هذه العينة (٦٠٠) كغم وبانحراف معياري قدره (٨٠) ، اختبر الفرضية الصفرية التي تقول بان (متوسط انتاج هذه المزارع هو ليس اكبر من المعدل العام للاقليم عند مستوى معنوية ٠،٠٥) ، مقابل الفرضية البديلة التي تقول ان (متوسط انتاج هذه المزارع هو اكبر من المعدل العام للاقليم) ، علما ان قيمة t الجدولية (١٠،٨٣).

س٣: بلغ معدل انتاجية البرتقال في بساتين ديالى (٤٠٠كغم/دونم) فاذا تم فحص عينة من (٢٥) موقع تم استخدام طريقة حديثة لمكافحة الافات الزراعية فيها وبلغ متوسط انتاج هذه المواقع (٥٠٠كغم/ دونم) وبانحراف معياري للعينة قدره (١٦) ، اختبر الفرضية المبدئية التي تقول بان (متوسط انتاج هذه المواقع هو ليس اكبر من المتوسط العام للمحافظة عند مستوى معنوية (٠,٠٥) مقابل الفرضية البديلة التي تقول (ان متوسط انتاج هذه المواقع هو اكبر من المتوسط العام للبلد) ، علما ان قيمة t الجدولية (١,٧١١)

س٤: اراد باحث جغرافي دراسة مقدار انتاج الذرة في (٥) انواع معينة من التربة وفي نهاية الموسم حصل المزارع على كميات الذرة الموجودة في الجدول الاتي ، فاذا كانت توقعاتنا ان مقادير الانتاج ستكون متماثلة ، اختبر الفرض القائل بانه لا توجد فروق جوهرية بين انواع التربة علما ان قيمة(X^2) الجدولية تساوي (٩,٤٨٨)

فئة الاراضي	التوزيع الفعلي O (الانتاج طن)	التوزيع النظري E (الانتاج طن)
الرملية	٥٠	٥٠
طينية سوداء	٧٠	٥٠
الجيرية	٤٥	٥٠
طينية حمراء	٥٠	٥٠
تربة البودزول	٣٥	٥٠
المجموع	٢٥٠	٢٥٠

الفصل العاشر

النمذجة

الفصل العاشر
النـمذجة

اولا: مفهوم النموذج : هناك اختلاف في وجهات نظر الجغرافيين حول وضع تعريف للنماذج وهذا الخلاف موجود بين علماء العلوم الاخرى ايضا. واذا استعرضنا كلمة النموذج في اللغة الدارجة نجد انها تحتمل ثلاثة معاني على الاقل :

١-انها تمثيل لحقيقة معينة مثال نموذج لسكة حديدية او نموذج لمشروع اسكان وغير ذلك.

٢-انها تتضمن معنى المثالية فحينما نقول بيت نموذجي او زوج نموذجي فان ذلك يعطي صفات خاصة يتميز بها ذلك البيت او ذلك الزوج.

٣-انها تحمل معني التوضيح، فنماذج العاب الاطفال مثلا هي تجسيم وتوضيح لاشياء موجودة في دنيا الواقع.

ان مفهوم النموذج بالاصطلاح العلمي يتضمن المعاني اللغوية السابقة، فالنموذج هو صورة مثالية للتعبير عن بعض الحقائق بقصد توضيح بعض خصائصها المميزة، وبمعنى اخر هو عبارة عن وسيلة من وسائل الفهم الشامل لما يجري على سطح الارض وهناك من يقول بان النموذج هو نظرية او قانون او فرضية او حدس او اراء بنائية او معادلة او اطار للمراجعة، وكلها تجمع على ان النموذج هو تبسيط للحقيقة يتقدم بافتراض قابل للاختبار والفحص[٤٩].

ثانيا:انواع النماذج:

أ- النماذج الوصفية : وهي التي تستخدم للتوضيح في الصفوف او في اماكن اخرى كالخرائط والصور والمجسمات بمختلف اشكالها وانواعها.

ب- النماذج التحليلية : وهي التي تهمنا وهي المقصودة بالبحث في هذا الموضوع، وهي التي تستخدم في البحث العلمي للتوضيح وادراك ابعاد

المشكلة او الظاهرة ولتحديد العلاقة او القانون للظواهر ودراسة الاتجاهات ودراسة النمو والحركة والتوقع للمستقبل والتدخل لتوجيه حركة الظاهرة او المشكلة بحيث لا تتفاقم وبحيث تصبح المشاكل محتملة وليست حتمية.

ثالثا: خصائص النماذج : ان النماذج هي وسائل للتوضيح و زيادة الفهم والاستيعاب وان اهم خصائص النماذج هي :

١-ان النماذج لا تظهر جميع الحقائق وانما بعضها فقط والاختيار يتم للعناصر المهمة جدا مع استبعاد العناصر الاخرى غير الاساسية مع بقاء النموذج معبرا عن الواقع الفعلي للظاهرة.

٢-تتاثر النماذج احيانا باراء الباحث وميوله وغاياته مما يؤثر احيانا على درجة موضوعيتها.

٣-لا تقدم النماذج لنا حلولا لجميع مشاكل الظاهرة المدروسة وانما يتركز الحل على العناصر الرئيسة وهذا مايسمى حدود النموذج او سيادة النموذج او صلاحية النموذج لحل المشكلات.

٤-ان النموذج عبارة عن نسيج تركيبي بمعنى ارتباط عناصره ومتغيراته مع بعضها لذا فالنموذج الجيد يساعدنا في التنبؤ بحقائق جديدة عن عالم الواقع يمكن استخدامها كفرضيات واختبار مدى صحتها.

رابعا: استخدامات النماذج (او اهداف او اغراض النماذج) : ان اهم استخدامات او اهداف النماذج تتلخص بالاتي :

١-الوصف : حيث يحاول النموذج الوصفي وصف الحالة الراهنة وتحليلها باستعمال العلاقات التي تربط بين المتغيرات الرئيسة في النظام ويكتفي النموذج الوصفي بذكر ان الظاهرة او المتغير y مثلا مرتبط باالظاهرة او المتغير x والهدف منها هو محاولة تكرار الخصائص الهامة الموجودة في

ظاهرة ما وحصرها وتبيانها لغرض التقليل من تعقيد الظواهر الحقيقية وتحويلهاا الى لغة خاصة وعلاقات رياضية سهلة التناول.

٢-التنبؤ : حيث يحاول النموذج توقع الوضع المستقبلي للظاهرة قيد الدراسة بمحاكاة سلوك الظاهرة او استعمال علاقات تحليلية كأن يقول النموذج اذا تغيرت x قيمة واحدة فان ذلك سينجم عنه تغير في قيمة y بنسبة كذا.

٣-التخطيط : ويضم هذا النموذج بعض الاختيارات للبدائل المستقبلية وصولا لتفضيل احداها على سبيل المثال تحديد الاتجاه الافضل للتوسع المستقبلي للمدينة من بين عدة اتجاهات.

خامسا: نموذج التفاعل : وهو احد اكثر النماذج شيوعا وهو احد مراحل نماذج الجاذبية التي بنيت على اساس قانون الجاذبية لنيوتن حيث طوره الجغرافيون ليصبح نموذج جغرافي لقياس قوة الجذب بين المدن المتمثلة بحركة الهجرة و عدد الرحلات و حركة التسوق والجذب التجاري . ويستخدم نموذج التفاعل لقياس قوة الجذب الواقعة على مدينة تقع بين مدينتين حيث ينص النموذج على (ان التفاعل بين أي مدينتين يتناسب طرديا مع حجم السكان فيهما وعكسيا مع مربع المسافة بينهما) ويحسب بالعلاقة الاتية :

$$ت = \frac{س١ \times س٢}{(م)^{٢}}$$

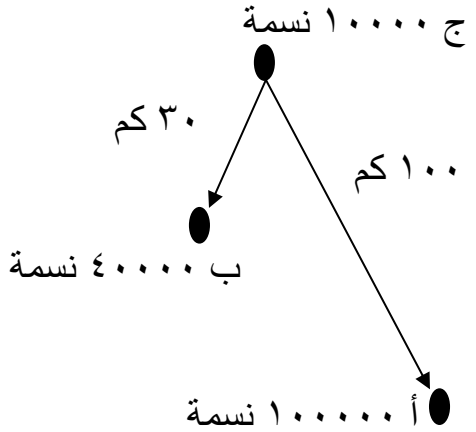
حيث ان : ت = قوة التفاعل بين المدينتين

س١ = سكان المدينة الاولى

س٢ = سكان المدينة الثانية

(م)٢ = مربع المسافة بين المدينتين

مثال : اذا كان لدينا ثلاث مدن هي أ، ب، ج، واكبرها سكانا مدينة أ(١٠٠٠٠٠) نسمة ثم مدينة ب (٤٠٠٠٠) نسمة واضغرها مدينة ج (١٠٠٠٠) نسمة والسافة بين أج (١٠٠ كم) وبين ب ج (٣٠ كم) المطلوب ايجاد نسبة التفاعل التجاري بين ب ج الى أج مع التفسير.



المطلوب : $\frac{\text{ت ب ج}}{\text{ت أ ج}}$

$\frac{\text{س ب x س ج}}{\text{م٢}} = \frac{\text{٤٠٠٠٠ x ١٠٠٠٠}}{\text{٢(٣٠)}} = \frac{\text{٤٠٠٠٠٠٠٠٠}}{\text{٩٠٠}}$ = ت ب ج

= ٤٤٤٤٤٤ قوة التفاعل بين ب ج

$\frac{\text{س أ x س ج}}{\text{م٢}} = \frac{\text{١٠٠٠٠٠ x ١٠٠٠٠}}{\text{٢(١٠٠)}} = \frac{\text{١٠٠٠٠٠٠٠٠٠}}{\text{١٠٠٠٠}}$ = ت أ ج

= ١٠٠٠٠٠ قوة التفاعل بين أ ج

اذن : $\frac{\text{ت ب ج}}{\text{ت أ ج}} = \frac{\text{٤٤٤٤٤٤}}{\text{١٠٠٠٠٠}} = \frac{\text{٤,٤٤}}{\text{١}}$

وهي نسبة التفاعل بين ب ج الى أ ج وتفسيرها ان كل ٤,٤٤ دولار يصرفها سكان المدينة ج في المدينة ب يصرفون مقابلها دولار واحد في المدينة أ رغم ان المدينة أ هي الاكبر في حجم السكان الا ان تاثير قرب المسافة بين ب و ج كان واضحا في قوة التفاعل بينهما.

اسئلة الفصل الحادي عشر

س١ :عرف النموذج ، وبين انواع النماذج مع شرح مختصر ، ثم عدد واشرح استخدامات النماذج.

س٢:اذا كان لدينا ثلاث مدن هي ا،ب،ج اكبرها سكانا مدينة ا (٣٠٠٠٠) نسمة ثم مدينة ب (١٠٠٠٠) نسمة واصغرها مدينة ج (٥٠٠٠) نسمة والمسافة بين ا ج (٤٠كم) وبين ب ج (١٠كم) جد قوة التفاعل بين ب ج الى ا ج مع التفسير

س٣: اذا كان لدينا ثلاث مدن هي أ،ب،ج اكبرها سكانا مدينة (أ) (٤٠٠٠٠) نسمة ثم مدينة ب (٢٠٠٠٠) نسمة واصغرها مدينة ج (١٠٠٠٠) نسمة والمسافة بين أج (٥٠) كم وبين ب ج (١٠) كم ، جد قوة التفاعل بين ب ج الى أج مع التفسير.

الهوامش والمصادر

الهوامش والمصادر

١- شحادة، نعمان، التحليل الاحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية،ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع . عمان، ٢٠١١، ص ٢٣.

٢- العتبي، سامي عزيز عباس وأياد عاشور الطائي، الإحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة اكرم، بغداد،٢٠١٢،ص١٥

٣- شحادة، مصدر سابق، ص٢٣

٤- المصدر نفسه، ص ٢٣.٢٤

٥- البياتي، عبد الجبار توفيق ، الاحصاء وتطبيقاته في العلوم التربوية والنفسية ،ط١، اثراء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٨ ، ص ١٢ـ١٣

٦- شحادة ، مصدر سابق، ص ٢٥

٧- العتبي ، مصدر سابق،ص ٢٣

٨- العمر، مضر خليل، محاضرات مطبوعة غير منشورة،بلا تاريخ.

٩- المصدر نفسه.

١٠- المصدر نفسه.

١١- شحادة، مصدر سابق ، ص ٢٥ـ٢٩

١٢- المصدر نفسه، ص٢٩ـ٣٢

١٣- ابراهيم، عيسى علي،الاساليب الاحصائية والجغرافيا، دار المعرفة الجامعية،الاسكندرية، ١٩٩٩،ص٢٣

١٤- شحادة، مصدر سابق، ص٨٩ـ٩٠

١٥- ابو عيانة، فتحي محمد، مدخل الى التحليل الاحصائي في الجغرافية،دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية،١٩٨٧،ص ١٨-٢٠.
١٦- شحادة، مصدر سابق،ص٩٥-١٠٣
١٧- المصدر نفسه،ص ١٠٣-١٠٨
١٨- العتبي، مصدر سابق، ص ٣٤-٣٦
١٩- المصدر نفسه، ص ٣٩
٢٠- المصدر نفسه، ص ٣٦
٢١- المصدر نفسه، ص ٣٩
٢٢- شحادة، مصدر سابق، ص ٦٤-٦٧
٢٣- العتبي، مصدر سابق، ص ٤٠- ٥١
٢٤- شحادة، مصدر سابق، ص ١٢٣
٢٥- الصالح، ناصر عبد الله ومحمد محمود السرياني، الجغرافية الكمية والاحصائية، مكتبة العبيكان، مكة المكرمة، ١٤٢٠هج،ص ١٠٥
٢٦- شحادة، مصدر سابق، ص ١٦٢-١٦٣
٢٧- الصالح،مصدر سابق، ص١٧٩-١٨٠
٢٨- العتبي، مصدر سابق،ص ١٢٥
٢٩- المصدر نفسه،ص ١٢٦
٣٠- شحادة،نعمان، الاساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ١٩٩٧،ص ١٩١-١٩٢
٣١- العتبي ، مصدر سابق، ص١٥٧

٣٢- المصدر نفسه،ص ١٥٧-١٥٨

٣٣- ابراهيم، مصدر سابق،ص١٢٧

٣٤- العتبي، مصدر سابق، ص

٣٥- البطيحي،عبد الرزاق محمد، التحليل المكاني الاحصائي في العلوم الاجتماعية، مكتب زاكي،بغداد،٢٠١٥،ص ٢٣١

٣٦- العتبي، مصدر سابق، ص ١٥٧

٣٧- ابراهيم، مصدر سابق، ص ١٢٧

٣٨- العتبي، مصدر سلبق ، ص١٥٩

٣٩- البطيحي، مصدر سابق، ص٢٣١-٢٣٣

٤٠- العمر، مضرخليل،الاحصاء الجغرافي، مطابع التعليم العالي ،١٩٨٩ ،ص ٢٧١

٤١- شحادة، التحليل الاحصائي، مصدر سابق، ص ٣٦٩-٣٧١

٤٢- المصدر نفسه،ص ٣٩٧

٤٣- العمر، مضر خليل ، الاحصاء الجغرافي ، مطابع التعليم العالي ،١٩٨٩، ص٢٧١

٤٤- البياتي، عبد الجبار توفيق وزكريا زكي اثناسيوس، الاحصاء الوصفي والاستدلالي في التربية وعلم النفس، بدون جهة طبع، ١٩٧٧،ص ٢٠٣

٤٥- المصدر نفسه، ص ٢٠٣-٢٠٤

٤٦- شحادة ، التحليل الاحصائي،مصدر سابق،ص٣٠٣-٣٠٤

٤٧- المصدر نفسه، ص٣٠٤-٣٠٥

٤٨- المصدر نفسه، ص٣٠٦

٤٩- المصدر نفسه، ص٣٠٣-٣٠٤

٥٠- الصالح، مصدر سابق،ص٥٥٥-٥٥٦

الملاحق

جدول توزيع – t –

PERCENTAGE POINTS OF THE T DISTRIBUTION

Tail Probabilities

	One Tail	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001	0.0005	
	Two Tails	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.002	0.001	
D	1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	318.3	637	1
E	2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.330	31.6	2
G	3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.210	12.92	3
R	4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610	4
E	5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869	5
E	6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959	6
S	7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408	7
	8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041	8
O	9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781	9
F	10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587	10
	11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437	11
F	12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318	12
R	13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221	13
E	14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140	14

E	15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073	15
D	16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015	16
O	17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965	17
M	18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922	18
	19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883	19
	20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850	20
	21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819	21
	22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792	22
	23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.768	23
	24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745	24
	25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725	25
	26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707	26
	27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690	27
	28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674	28
	29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659	29
	30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646	30
	32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738	3.365	3.622	32
	34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728	3.348	3.601	34
	36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719	3.333	3.582	36
	38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712	3.319	3.566	38
	40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551	40

42	1.302	1.682	2.018	2.418	2.698	3.296	3.538	42
44	1.301	1.680	2.015	2.414	2.692	3.286	3.526	44
46	1.300	1.679	2.013	2.410	2.687	3.277	3.515	46
48	1.299	1.677	2.011	2.407	2.682	3.269	3.505	48
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.261	3.496	50
55	1.297	1.673	2.004	2.396	2.668	3.245	3.476	55
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460	60
65	1.295	1.669	1.997	2.385	2.654	3.220	3.447	65
70	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648	3.211	3.435	70

Two Tails	**0.20**	**0.10**	**0.05**	**0.02**	**0.01**	**0.002**	**0.001**
One Tail	**0.10**	**0.05**	**0.025**	**0.01**	**0.005**	**0.001**	**0.0005**

Tail Probabilities

This table was calculated by APL programs written by William Knight. The format of the table is adapted from a table constructed by Drake Bradley, Department of Psychology, Bates College, Lewiston-Ashburn, Maine, U.S.A.

جدول توزيع X^2

V	X^2 0.995	X^2 0.975	X^2 0.95	X^2 0.10	X^2 0.05	X^2 0.025	X^2 0.01	X^2 0.005
1	0.0000393	0.000982	0.00393	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.0100	0.0506	0.103	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.0717	0.216	0.352	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.484	0.711	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.831	1.145	9.236	11.070	12.833	15.086	16.750
6	0.676	1.237	1.635	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.690	2.167	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	2.180	2.733	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.700	3.325	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	3.247	3.940	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.816	4.575	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	4.404	5.226	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	5.009	5.892	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	5.629	6.571	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319

عن : العتبي ،الإحصاء والنمذجة في الجغرافية ، ص٣٩٧ – ٣٩٨ .

جدول توزيع X^2

V	X^2 0.975	X^2 0.95	X^2 0.90	X^2 0.10	X^2 0.05	X^2 0.025	X^2 0.01	X^2 0.005
1	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
2	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
3	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
4	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
5	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
6	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
7	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
8	10.982	12.338	14.041	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
9	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
10	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
11	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
12	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
13	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.195	46.963	49.645
14	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
15	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
16	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
17	32.357	34.764	37.689	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
18	40.482	43.188	46.459	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
19	74.222	77.929	82.358	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169