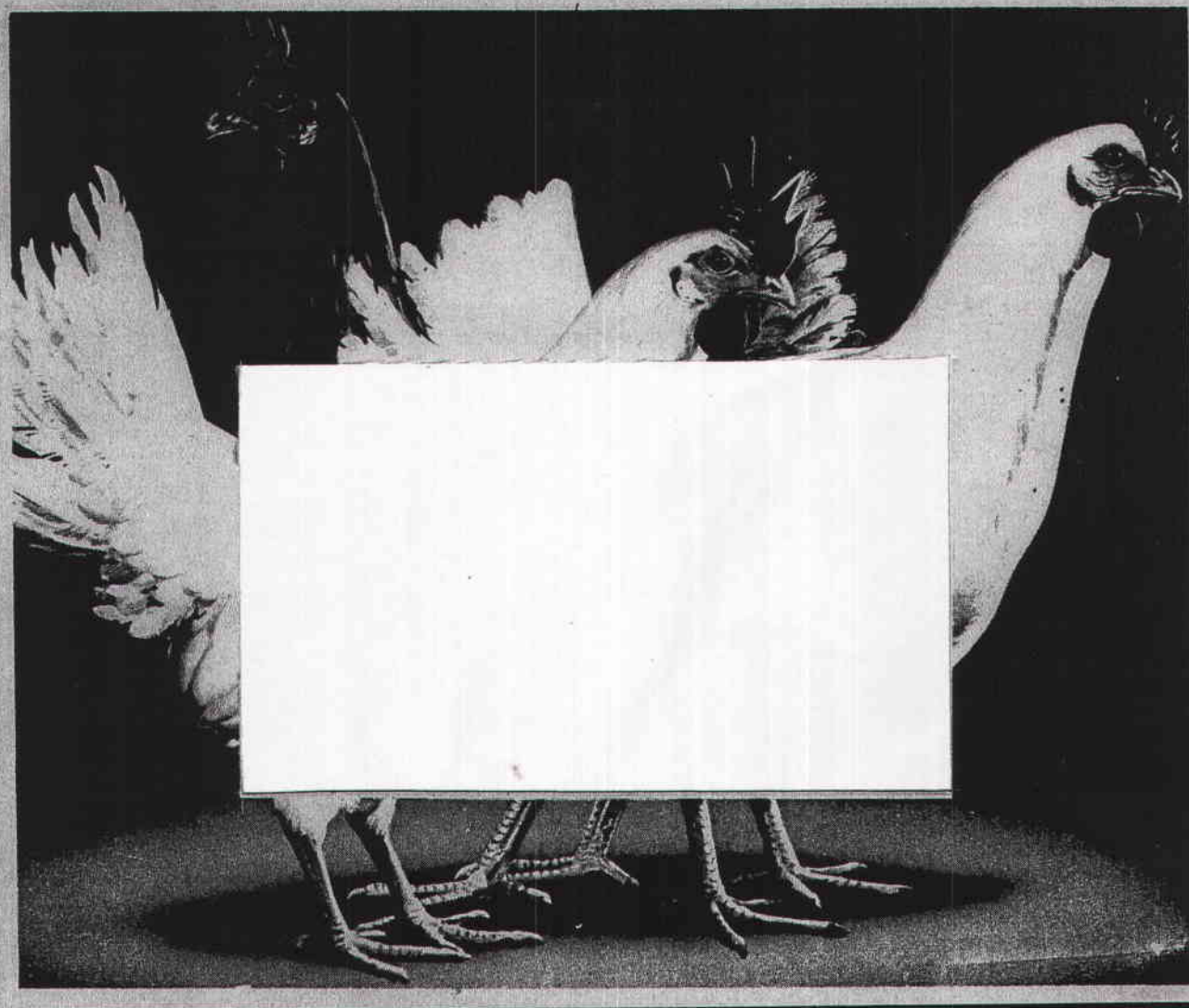
جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية

ندوة حول
الأسس الفنية والأقتصادية
لأنتاج امهات فراخ دجاج بيض المائدة وفروج اللحم



القاهرة: ٣٠ مارس - أول أبريل ١٩٩٣

واقع صناعة الدواجن في لبنان
المعوقات الحالية مع المقترحات المستقبلية

أعداد

الدكتور محمد جلال قمران

أستاذ علم الدواجن في كلية الزراعة في الجامعة

الامريكية في بيروت ومستشار وزير الزراعة

واقع صناعة الدواجن في لبنان
المعوقات الحالية مع المقترحات المستقبلية

إعداد
الدكتور محمد هلال فراج
أستاذ علم الدواجن في كلية الزراعة في الجامعة الأميركية في بيروت
مستشار معالي وزير الزراعة
الأستاذ محسن دلول

تراجعت صناعة الدواجن في لبنان خلال سنوات الحرب بعدما إزدهرت وبلغت أوجها في بداية السبعينات . أما اليوم وبعد أن بدأت مسيرة السلام في لبنان وبعد أن إستتبت الأمور الأمنية في البلاد تبذل جهود مختلفة من قبل المربين للنهوض عاليا بهذا القطاع نحو الأفضل ولبلوغ الأهداف الإنتاجية والمواصفات النوعية المرغوبة .

على الرغم من وجود بعض الوحدات الإنتاجية الصغيرة والمتفرقة لتربية طير الفري تقسم صناعة الدواجن في قطرنا اللبناني إلى قسمين رئيسيين هما إنتاج فروج اللحم وإنتاج بيض المائدة .

يعمل في هذا القطاع عدد لا يستهان به من الشعب اللبناني ينتمون الى شرائح مختلفة من المجتمع وتتوزع ادوارهم عبر المجموعات الانتاجية التالية:

١ -مؤسسات وشركات تتعاطى إستيراد المواد العلفية الأولية بكافة أنواعها من ذرة صويا، طحين لحم ، طحين سمك ، مزيج أملاح معدنية وفيتامينات وفي قليل من الأحيان أعلاف جاهزة .

٢ - شركات أو مؤسسات تهتم باستيراد صيصان الأمهات وتربيتها وتفقيس البيض الناتج . تعتني هذه الشركات في غالب الأحيان بتربية صيصان الفروج والبيض المنتجة محليا أو يتم بيعها وتوزيعها على صغار المربين .

٣ - صغار المزارعين الذين يمتلكون مزارع خاصة يتراوح حجم التربية فيها من ٢٠٠٠ إلى ٢٠٠٠٠ صوص في دورة إنتاج الفروج أو البياض .

٤ - شركات ومؤسسات خاصة تعنى بتسويق البيض والفروج المذبوح نظرا لوجود بعض المسالخ وبتسويق الفروج الحي عبر قنوات التسويق المعروفة من المزارع وحتى المستهلك .

إن غياب القطاع العام شبه الكلي ، الناتج عن الوضع الإقتصادي المتدهور في البلاد عن دعم قطاع الدواجن حذى بالمربين إلى العمل الدؤوب لتطوير قطاع الدواجن بحيث نستطيع أن نسميه قطاعا خاصا يعتمد على مبادرات فردية تنجح أو تفشل حسب توفر الإمكانيات المادية والجهود المبذولة والخبرات المختلفة .

أ -إنتاج الفروج

ينتج لبنان حاليا ما يقارب ٣٢ مليون فروج سنويا يربى معظمها حسب الطرق التقليدية المعروفة في مزارع مفتوحة وعلى الأرض . إن عدم توفر التيار الكهربائي بشكل مستمر حدّ من إستعمال البيوت المغلقة لتربية الدواجن مع العلم أنه لا يزال عدد ضئيل من المربين يعتمدون على البيوت المغلقة على الرغم من زيادة كلفة الإنتاج الناتجة عن الإستعمال المستمر للمولدات الكهربائية .

يربى الفروج حاليا في ٦٠٪ من المزارع الموجودة في لبنان حيث أن الـ ٤٠٪ المتبقية هي في عداد المنشآت الغير صالحة للإستعمال لأسباب عديدة أهمها الحرب اللبنانية التي دمرت هذه المباني وحذت بأصحابها إما إلى الهجرة أو إلى اللجوء للعمل بقطاعات تختلف كليا عن قطاع الدواجن .

يتم تسويق الفروج ، حسب العرض والطلب طبعا ، وبشكل عام على ٥٥ يوم كعمر وسطي وبوزن حي ١٨٠٠ غ/للطير . ويقدر معامل تحويل العلف بـ ٢,٤ .

هناك فترة وسطية تتراوح بين ١٥-٢٠ يوما بين تسويق الفراريج الناتجة وإدخال صيصان حديثة الفقس . يتم خلال هذه الفترة إزالة الفرشة وتنظيف المزرب وتعقيمه بحيث يكون جاهزا للدورة الجديدة .

تقوم وزارة الزراعة اللبنانية بدراسات كلفة الإنتاج وبشكل دوري . على سبيل المثال منذ مدة ٤ أشهر كانت كلفة إنتاج كلغ الفروج الحي ١,١٠ دولار أميركي بينما إنخفضت في الشهر الحالي إلى ٠,٩٥ دولار . إن هذا الإنخفاض ناتج عن إنخفاض سعر الصوص من ٤٥ . . الى ٢٥ . . دولار وعن انخفاض طفيف في أسعار المواد العلفية الأولية .

ب-إنتاج بيض المائدة

يربى في لبنان حاليا ما يقارب ١,٨ مليون دجاجة بياضة تابعة لسلالات مختلفة . تتركز التربية بشكل أساسي في مناطق البقاع والشمال مع بعض التربية المتفرقة في جبل لبنان والجنوب .

تتم تربية الفراخ ودجاج البيض في مزارع مفتوحة حسب الطرق التقليدية المعروفة . يبدأ دجاج البيض بالإنتاج على ٢٠ أسبوع كعمر وسطي والبيض المنتج هو بغالبية ٧٠٪ من اللون الأبيض والـ ٣٠٪ الباقية من اللون البني . على الرغم من أنه لا فرق بين اللونين من الناحية الغذائية فإن أسعار البيض البني تفوق أسعار البيض الأبيض بدولارين تقريبا للصندوق .

إن كلفة صندوق البيض في لبنان حسب آخر دراسات وزارة الزراعة هي ١٥ دولار أميركي للصندوق .

ج- الموارد العلفية المتاحة

يعتمد لبنان وبشكل أساسي على إستيراد كافة المواد العلفية الأولية اللازمة لتغذية الدواجن من الخارج . يتم فقط إستعمال الحجر الكلسي Limestone الموجودة بوفرة في المناطق اللبنانية كمصدر أساسي للكالسيوم في العلف . أما المواد العلفية المستوردة فهي التالية :

الذرة صفراء:

تصل هذه المادة الأولية إلى الأسواق اللبنانية بشكلين مختلفين

١ - ذرة حب: تباع هذه المادة على أساس أنها من النوعية الثانية (Grade II) علما بأن مواصفاتها رديئة جدا حيث أن نسبة الكسر فيها تصل أحيانا إلى ٣٠٪ وأن نسبة البروتين لا تتعدى ٨٪ في أغلب الأحيان مع رطوبة عالية قد تصل إلى ١٧٪ .

إن رداءة نوعية الذرة الصفراء الحب المستوردة مع ظروف تخزين غير صحيحة يجعل هذه المادة عرضة لنمو الفطريات المنتجة للسموم والتي تنعكس سلبا على الإنتاج كالحد من نمو الطيور وإنتاج البيض المترافقة مع زيادة نسبة تحويل معامل العلف .

٢ - ذرة مجروشة:

تعرف هذه المادة بين المربين بالذرة الناعمة أو "المسحوب خيرها" لا تتعدى نسبة البروتين في هذه المادة ٧,٢٪ . يستعملها بعض المربين كبديل للذرة الصفراء الحب في تركيب العلف الجاهز. إن استعمال هذه المادة المجهولة القيمة العلفية إن من حيث الطاقة أو تركيز الأحماض الأمينية يؤدي مما لا شك فيه إلى تأخير النمو وزيادة معامل تحويل العلف .

القمح والشعير:

قليلا ما يستعمل القمح والشعير كمواد أولية في علف الفروج . بعض المزارعين يستعمل هاتين المادتين في علف دجاج البياض وذلك يتوقف على أسعارهما ووفرتهما في الأسواق اللبنانية .

كسبة الصويا:

تعتبر هذه المادة حجر الأساس والمصدر الرئيسي للبروتين في أعلاف الدواجن. تستورد هذه المادة وللأسف بنوعيات رديئة إن كان من حيث نسب البروتين والرطوبة فيها أو من حيث لونها وخلوها من الشوائب . في كثير من الأحيان تباع كسبة الصويا على أساس ان نسبة البروتين فيها هي ٤٨٪ أو ٤٤٪ وعند التحاليل المخبرية يكتشف المزارع بأن نسب البروتين هي ٤٥٪ و ٤١٪ على التوالي .

حتى ولو كانت نسبة البروتين مطابقة للمواصفات العالمية هذا لا يعني بأن طريقة التحميض هي المثلى وأن الأحماض الأمينية الموجودة في الصويا كلها موجودة بشكل جاهز للإستعمال من قبل الطيور . على كل حال يفتقر لبنان لوجود المختبرات المتمكنة من تحليل المواد العلفية خاصة لجهة تحديد تراكيز الأحماض الأمينية فيها .

كسبة الفستق:

تظهر في الأسواق اللبنانية بين الحين والآخر كميات من كسبة الفستق حيث يستعملها المزارعون ولكن بنسب قليلة في العلف خوفا من النتائج السلبية على الإنتاج المسببة بوجود الـ Mycotoxins .

طحين اللحم ، اللحم والعظم ، والسمك:

تستعمل هذه المواد بنسب قليلة في العلف من قبل بعض المزارعين والبعض الآخر لا يستعملها إطلاقا خوفا من وجود بعض الميكروبات المرضية فيها .

الفيتامينات والأملاح المعدنية:

كل هذه المواد تستورد من الخارج إما جاهزة للإستعمال أو تخلط هنا في لبنان ليتم إستعمالها بنسبة ٢,٥ بالألف حسب تركيزها .

مصادر الكالسيوم والفوسفور:

يستعمل الحجر الكلسي الموجود بوفرة في بعض المناطق اللبنانية كمصدر أساسي للكالسيوم في العلف . أما مصادر الفوسفور فهي إلى جانب طحين اللحم والعظم يضاف الديكالسيوم فوسفات وطحين العظم الصافي .

د-قنوات التسويق الموجودة:

يتم تسويق الفروج في لبنان بطريقتين إما مذبوح أو حي .

يوجد حاليا ثمانية مسالخ إنتاجية مع طاقة تتراوح بين ٢٠٠٠ و ١٢٠٠٠ فروج يوميا . تعنى هذه المسالخ بتسويق إنتاجها على المطاعم والمؤسسات والسوبرماركت ، كل حسب منطقته . يباع الفروج بهذه الطريقة إما مع رأسه ورجليه أو جاهزا للطبخ أو مقطعا حسب رغبة الزبائن .

أما بالنسبة لتسويق الفروج الحي فيتم عبر قنوات التسويق المعروفة حيث تؤخذ الفراريج من المزارع مباشرة من قبل تجار الجملة ويتم توزيعها على تجار المفرق الذين يملكون مسالخ صغيرة في المناطق الريفية وكافة الأحياء الشعبية في العاصمة وباقي المدن اللبنانية .

هناك طلب لا يستهان به على الفروج الحي من قبل المستهلك اللبناني لسببين رئيسين : أولاً : للتأكد من ان ما يستهلكه هو فروج طازج ، وثانياً : ان هذا الفروج يذبح على الطريقة الاسلامية الشرعية .

يتم تسويق البيض حالياً عن طريق بعض المؤسسات التي تستلم البيض من المزارعين وتوزعه على تجار المفرق في كافة المناطق اللبنانية .

يبقى المزارع هنا تحت رحمة الوسيط التجاري إن كان مربياً للفروج او منتجاً للبيض حيث أن الاسعار غالباً ما تحدد من قبل هؤلاء الوسطاء وغالباً ما تكون تحت سعر الكلفة بكثير .

هـ -السلالات المستعملة حالياً في التربية :

إن كافة السلالات التي تربى إن كان لجهة إنتاج اللحم أو البيض هي مستوردة من الخارج نذكرها حسب آخر المعلومات المتوفرة لدينا :

سلالات فروج	سلالات بياض
Arbor Acres	أبيض Lohman
Hubbard	أبيض Babcock
Cobb	ابيض وبني Hyline
Lohman	بني Hisex
Ross	
Indian River	
Hybro - G	

تستورد امهات الفروج والبياض من الخارج بحيث يربى في لبنان حالياً ١٥٠ ألف دجاجة أمهات فروج غالبيتها العظمى من الـ Arbor Acres يأتي بعدها الـhubbard والسلالات الأخرى بأعداد أقل .

نظراً لعدم مقارنة هذه السلالات مع بعضها البعض تحت نفس الظروف الحقلية يصعب التمييز العلمي بين هذه السلالات ولكن استطلاع رأي المزارعين نجد أن معظمهم يفضلون الـ Arbor Acres إن كان لجهة تحويل العلف او لناحية تسويقه بعمر مبكر مقارنة بفروج الـ Ross والـ Lohman مثلاً ، بينما يفضل صاحب المسلخ ان يذبح فروج الـ Ross والـ Hybro- G لأن مواصفاته الشكلية من حيث قدرته على اكتناز لحم الصدر تفوق المواصفات الشكلية للـ Arbor Acres.

يربى في لبنان حالياً ٣٣ ألف دجاجة أمهات بياض غالبيتها من الـ Hyline والـ Babcock وهناك اتجاه نحو إزدياد استعمال سلالة الـ Lohman لإنتاج البيض بعد تربيتها من قبل بعض المزارعين في العامين المنصرمين .

و - نظم إدارة المزارع وبرامج التحسين المتبعة :

كما ذكرنا آنفاً ان قطاع الدواجن هو قطاع خاص بكل ما في الكلمة من معنى وطريقة تحسينه وتطويره تقوم زساساً على المبادرات الفردية فقط حيث أن العمل التعاوني في هذا القطاع هو شبه غائب على الرغم من بعض المبادرات التي لم تثمر حتى الآن بنتائج إيجابية في هذا المضمار .

تحاول بعض المؤسسات والشركات بأن تتكامل من حيث التحكم بكافة حلقات الانتاج على الشكل التالي :

١ - إستيراد المواد العلفية الاولية وتصنيع الاعلاف اللائمة .
٢ - استيراد صيصان الامهات من الخارج وتربيتها لإنتاج بيض التفقيس .
٣ - تفقيس البيض .
٤ - تربية الصيصان لإنتاج الفروج او بيض المائدة
٥ - ذبح الفراريج في المسلخ .
٦ - تسويق الفروج المذبوح عبر قنوات التسويق المعروفة الى المطاعم والفنادق أو تسويق الناتج عبر مطاعم ومحلات بالمفرق تابعة لنفس الشركة .
٧ - تسويق بيض المائدة الى تجار الجملة وفي بعض الأحيان من خلال محلات بيع المفرّق التابعة للشركة ذاتها .

بعض المؤسسات التي سلكت برنامج التكامل نجحت في هذا المضمار ولكن عددها قليل جداً .

ز - المشاكل والمعوقات التي تواجه قطاع الدواجن :

إن المعوقات التي تواجه قطاع الدواجن في لبنان كثيرة وسنحاول جمعها في نقطتين رئيسيتين هما الإنتاج والتسويق .

الإنتاج : ترتفع كلفة إنتاج الفروج والبيض أو تنخفض حسب العوامل التالية :

١ - توفر الصيصان ذات المواصفات الجيدة والخالية من الامراض ووجودها في الاسواق بأسعار مناسبة .

إن إزدياد الطلب على الصوص يزيد في سعره مما حذى ببعض المربين بالحصول إما على بيض تفقيس أو حتى على صيصان من الخارج بأسعار أقل بكثير من الصوص المحلي : إن اللجوء الى مثل هذه الحلول وفي غياب الرقابة الصحية

كما حصل في أواخر الحرب اللبنانية يؤدي الى إزدياد الامراض عن طريق إدخال سلالات من الميكروبات المقاومة إما للأدوية المعروفة أو للقاحات المستعملة في بلدنا .

٢ - إن المشكلة الاكثر تعقيداً في عملية إنتاج الدواجن هي رداءة المواد العلفية المستوردة من الخارج . غالباً ما تكون هذه المواد غير مطابقة للمواصفات النوعية العالمية . فخلال الحرب وحتى بعدها أصبح لبنان مخزناً للمواد العلفية الرديئة حيث ان إستعمالها ينعكس سلباً على نوعية الفروج والبيض الناتج ومن النواحي الإقتصادية يزيد من كلفة الإنتاج عن طريق زيادة نسبة تحويل العلف .

٣ - عدم وجود المختبرات المتخصصة الكافية في المناطق الانتاجية لتحليل هذه المواد العلفية .

٤ - إن عدم وجود مختبرات الصحة الحيوانية في كافة المناطق اللبنانية ينعكس سلباً على قطاع الدواجن بشكل خاص .
فمختبر الفنار يعتبر حالياالمختبر الوحيد في القطر الذي يعني بفحص مناعات الطيور ضد الامراض المعروفة .
إن غياب مثل هذه المختبرات يجعل المزارع عرضة للخسارة المتكررة الناتجة عن عدم معرفة مواعيد تطعيم قطعان الدواجن مما يجعلها فريسة للأمراض المتكررة .

٥ - على الرغم من وجود عدة كليات زراعة في القطر اللبناني يلاحظ عدم وجود العدد الكافي من المهندسين الاختصاصيين بنواحي التغذية والامراض فكلية الزراعة في الجامعة الأميركية في بيروت هي الوحيدة التي تعنى بهذا الأختصاص . نتيجة للرواتب القليلة التي تعرض على الخريجين الجدد يفضل هؤلاء السفر الى الخارج من أجل حياة أفضل .

٦ - إستيراد أدوية بيطرية إما منتهية الصلاحية او تعبئتها في لبنان تحت ظروف غير سليمة وفي بعض الأحيان بتراكيز غير مناسبة يؤدي الى عدم الاستفادة من الدواء كعلاج للأمراض المعروفة .

٧ - إن انقطاع التيار الكهربائي بشكل متواصل أو متقطع يؤدي الى فساد المطاعيم وإبطال فاعليتها بتحصين افواج الدواجن على الرغم من تطبيق برامج التطعيم اللازمة .

أمانة اللجنة الشعبية العامة
للزراعة والثروة الحيوانيـــة

جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية

مشـــــروع

تطويـــــر الإحصاء الزراعـــــي

بالجماهيـــــرية

محاضـرات حـول
المبادي الإحصائية ونظم الإحصاءات الزراعية

مخصصة للدورات التنشيطية لتدريب
وحدات الإحصاء الزراعي بالجماهيرية العظمى

الخرطوم 1994م

المحتويـــــــــات

أ- مقـــدمـــة

1- البيانات الزراعية

1-1 أنواع البيانات الزراعية

2-1 مصادر البيانات الزراعية

3-1 أساليب جمع البيانات الزراعية

1-3-1 الحصر الشامل (التعداد)

2-3-1 الحصر المكتبى

3-3-1 الطرق الشخصية

4-3-1 الطرق الموضوعية

4-1 تبويب البيانات الزراعية

5-1 طرق عرض البيانات الزراعية

1-5-1 التوزيع التكرارى

2-5-1 المدرج التكرارى

3-5-1 الرسم البيانى الدائرى

4-5-1 الرسم البيانى العامودى

2- المقاييس الإحصائية

1-2 مقاييس النزعة المركزية

1-1-2 الوسط الحسابى

2-1-2 الوسيط

3-1-2 المنوال

2-2 مقاييس التشتت

2-2-1 المدى

2-2-2 الإنحراف المعيارى

2-2-3 معامل الإختلاف

3- العينات الزراعية

3-1 مقدمة

3-2 مصطلحات

3-3 المعاينة العشوائية البسيطة

3-4 المعاينة العشوائية الطبقية

3-5 العينة المنتظمة

3-6 المعاينة العشوائية الطبقية متعددة المراحل

4- الإرتباط

4-4 الإرتباط البسيط

4-1-1 معامل الإرتباط

4-1-2 مثال

5- الإنحدار

6-1 الشكل الإنتشارى

6-2 الإنحدار الخطى البسيط

5-2-1 مثال

5-2-2 تمارين

6- الأرقام القياسية

6-1 بعض الإعتبارات لتكوين الرقم القياسى

6-2 أنواع الأرقام القياسية

6-2-1 الأرقام القياسية البسيطة

6-2-2 الأرقام القياسية المرجحة

6-3 أمثلة

6-4 تمارين

المبادئى الإحصائية ونظم الإحصاءات الزراعية

أ/ مقدمة

إن الحاجة الى البيانات الإحصائية تكاد تكون ملموسة فى معظم مناحى حياتنا اليومية. فلفه الأرقام ، والإستشهاد بها، وإستقراء الظواهر الكامنة بها، والتنبؤ على أساسها أصبحت سمة من سمات العصر الذى نعيشه.

إن التخطيط السليم سواء فى المجالات الإقتصادية أو الإجتماعية أو التقنية يعتمد فى الأساس على قاعدة دقيقة وشاملة من الإحصاءات والبيانات . والتخطيط والتنمية الزراعية مثلها فى ذلك مثل أى نشاط إقتصادى آخر تتطلب أيضاً قاعدة شاملة من الإحصاءات الزراعية سواء كان ذلك عدد الحيازات الزراعية وتوزيعاتها من حيث إستخدام الأراضى وطرق الرى، والتركيب المحصولى، أو إحصاءات الأسعار الزراعية والإستهلاك .....الخ.

وستعني سلسلة المحاضرات هذه بتعريف المتدرب بأنواع الإحصاءات الزراعية المختلفة وطرق جمعها وعرضها، وكيفية حساب مقاييسها ، كما سيتعرف المتدرب على أنواع العينات الزراعية وكيفية تطبيقها والإستقراء منها.

1- البيانات الزراعية

1-1 أنواع البيانات الزراعية

من الممكن تقسيم البيانات الزراعية الى بيانات أساسية وبيانات جارية . وتعرف البيانات الزراعية الأساسية بأنها تلك البيانات أو الإحصاءات التى لها خصائص شبه ثابتة كالتركيب الحيازى وإستغلال الأراضى ، ويتم جمع مثل هذه البيانات على فترات متباعدة ، كل عشره أو خمسة سنوات ، أما البيانات الجارية فتتعلق بالظواهر الزراعية المتغيرة كالإنتاج والأسعار وإستهلاك الأسمدة والمبيدات ، وأعداد الحيوانات ، ومعدلات سقوط الأمطار .....الخ. ويتم جمع هذه البيانات سنوياً أو موسمياً. والبيانات الزراعية التالية تمثل الحد الأدنى المطلوب توفرها لخدمة أغراض التخطيط والتنمية الزراعية:-

- إحصاءات عن الخصائص المتعددة للحيازات الزراعية من حيث الرقعة الأرضية وإستخدامات الأراضى وطرق الرى ، والموجودات الرأسمالية ، والتركيب المحصولى ، وأعداد الحيوانات بأنواعها .

- الإحصاءات الجارية للمساحة المزروعة والمحصودة والإنتاج النباتى والحيوانى.

- أسعار المنتجات الزراعية والغذائية على مستوى المزرعة والإجمالى والمفرد.

- أسعار مدخلات الإنتاج من بذور وأسمدة ومبيدات وكذلك العلاجات البيطرية والآلات الزراعية ، والطاقة ، وتكاليف الإنتاج المزرعية.

- إحصاءات الناتج المحلى الإجمالى والناتج الزراعى ومصادرهما .

- إحصاءات القروض الزراعية ومجالات إستخداماتها ، والتعاونيات الزراعية والصناعات الزراعية.

- إحصاءات التجارة الخارجية للواردات والصادرات الزراعية والغذائية.

- إحصاءات إتجاهات إستهلاك الغذاء والإنفاق والدخول الزراعية .

- إحصاءات العمالة الزراعية المستديمة والموسمية.

- الإحصاءات المناخية. **1-2** مصادر البيانات الزراعية

تختلف مصادر البيانات بإختلاف أنواعها ، فالبنسبة للبيانات الزراعية الأساسية والجارية فإن مصدرها الحائز أو الحيازة الزراعية سواء كانت نباتية أو حيوانية . وهى أيضاً مصدر للبيانات التى تتعلق بخصائص الحيازة والتركيب المحصولى والمساحة المزروعة والإنتاج بشقيه الحيوانى والنباتى ، وتكاليف الإنتاج الزراعى والأسعار وإستهلاك الأسمدة والمبيدات ..... الخ.

أما إحصاءات الناتج المحلى الإجمالى والناتج الزراعى فإن مصدرهما الحسابات القومية التى تصدرها وزارات التخطيط والمالية أو الإقتصاد. أما بيانات الأقراض الزراعى فيمكن الحصول عليها من المصارف الإقراضية كالمصارف الزراعية أو التجارية وتشكل سجلات الجمارك مصدراً أساسياً لإحصاءات التجارة الخارجية.

وتتباين طرق وأساليب جمع البيانات بإختلاف مصادرها . فقد يتطلب جمع بعضها إجراء تعداد شامل أو حصر جزء من المجتمع أو الإستعانة بالسجلات والوثائق المكتبية.

3-1 أساليب جمع البيانات الزراعية

إن إختيار الإسلوب المناسب لجمع البيانات يعتمد على عدة عوامل ، منها توافر الكادر الفنى المؤهل ، وتوافر الإمكانات المادية وأهمية الظاهرة المراد بحثها والتى تتمثل فى الأهمية الإقتصادية والإستراتيجية والتى تحدد وضعها فى جدول الأولويات.

وبصفة عامة فإن جمع البيانات الزراعية أما أن تكون بإتباع أسلوب الحصر الشامل أى حصر جميع مفردات المجتمع أو بإختيار عينة من المجتمع أو المزج بين الأسلوبين حيث يتبع أسلوب الحصر الشامل لجمع البيانات الأساسية عن الظاهرة المراد بحثها، وسحب عينة لإجراء الدراسة التفصيلية عن هذا المجتمع.

وكما هو معلوم فإن المسح بالعينة يمكن أن يجرى على طريقتين هما " الحصر المكتبى أو الحصر " والأخير يتم بطريقتين هما التقدير الشخصى (1) أو التقدير الموضوعى (2) أى القياس الفعلى للظاهرة.

وفيما يلى عرض موجز للأساليب المختلفة والتى يمكن إتباعها لجمع البيانات الزراعية.

1-3-1 الحصر الشامل Complete Enumeration

ويتبع هذا الأسلوب عند إجراء التعدادات القومية مغطية كل أجزاء القطر. فمثلاً عند إجراء التعداد الزراعى الشامل فانه يتم حصر كافة الحيازات الزراعية بالدولة متضمناً البيانات التعريفية عن الحائز والحيازة ، وبيانات خاصة بإستخدامات الإراضى ، وبيانات عن المحاصيل المزروعة خلال السنة الزراعية ، وكذلك بيانات عن الموجودات وأعداد الحيوانات والعمالة الزراعية الى آخر البيانات الزراعية الخاصة بالحيازة.

ويعتبر التعداد الزراعى مهمة إحصائية أساسية وعمل قومى يتضمن مراحل وخطوات تستدعى الدقة فى تصميمها والتنسيق فيما بينها بشكل متكامل يؤدى فى النهاية الى تحقيق الأهداف المرجوة من أجراء التعداد الزراعى . ويسبق إجراء التعداد الزراعى تحضيرات كبيرة وإعداد جيد. وعموماً فإن التعداد الزراعى يمر بأربعة مراحل بدءاً بالمرحلة التحضرية وإنتهاءاً بمرحلة تجهيز البيانات وإصدار النتائج.

---

(1) Subjective Estimation

(2) Objective Estimation

أولاً المرحلة التحضيرية

خلال هذه المرحلة تتم العديد من الإجراءات التشريعية والإدارية والفنية ، وخلال هذه المرحلة يتم تنفيذ المهام التالية :-

أ/ إصدار التشريعات المنفذة للتعداد الزراعى.

ب/ تشكيل الهياكل الإدارية والتنظيمية للتعداد الزراعى.

ج/ إعداد إستمارة التعداد الزراعى وكذلك كتيبات الإرشادات .

د/ إجراء التدريب لكافة العاملين بالتعداد الزراعى.

هـ/ إختبار إستمارة التعداد.

و/ إجراء التعداد التجريبى.

ز/ إعداد جداول التبويب.

ثانياً : مرحلة إعداد إطار الحائزين

ويعتبر إعداد إطار الحائزين هى نقطة البدء فى عملية التعداد ويعرف الإطار بأنه قائمة تتضمن أسماء وعناوين كل الحائزين الزراعيين بالدولة مدعوماً بمرتسمات أو خرائط توضح إمكان سكنهم ومواقع حيازاتهم.

وتوجد عدة بدائل لإعداد إطار الحائزين منها الإستعانة أما بإطار التعداد الزراعى السابق بعد تحديثه ، هذا فى حالة أذا تم إجراء تعداد زراعى سابق. أما فى حالة إجراء التعداد الزراعى لأول مرة بالدولة ، فيمكن إستخلاص إطار الحائزين من نتائج آخر تعداد سكانى تم إجراؤه بالدولة ، علماً بأن إستمارة التعداد السكانى تشمل عادة على أسئلة خاصة بالمهنة وبعض معلومات أساسية عن خصائص الحيازة الزراعية.

وإذا لم يكن ممكناً توفير إطار للحائزين الزراعيين من نتائج التعداد الزراعى أو التعداد السكانى ، فلابد فى هذه الحالة من إعداد إطار جديد يتم جمعه ميدانياً.

ثالثاً : مرحلة البيانات الميدانية

يقوم العدادون فى هذه المرحلة بإستيفاء بيانات الإستمارة المعدة خصيصاً لهذا الغرض. وهى نفس الإستمارة التى تم إعدادها فى المرحلة التحضيرية وكذلك إختبارها ميدانياً للتأكد من صلاحيتها وواقعيتها.

رابعاً : مرحلة تجهيزات البيانات

يتم خلال هذه المرحلة المراجعة المكتبية للإستمارات المستوفاة ، ومن ثم يتم تجهيزها وتبويبها وعرضها على الجداول المعدة سابقاً.

1-3-2 الحصر المكتبى

ويقصد به جمع البيانات مكتبياً من واقع السجلات والوثائق والقوائم والتى عادة ما يتم حفظها بملفات المؤسسات والهيئات الحكومية والخاصة ، على سبيل المثال سجلات الجمارك ، سجلات الفلاحين برئاسة البلديات، سجلات تطعيم الأبقار ، سجلات الجمعيات التعاونية. وكما هو معروف فإن الحصر المكتبى لا يكلف كثيراً وتعتمد دقة بياناته على دقة وسلامة السجلات المكتبية.

1-3-3 الطرق الشخصية (التقدير بالمشاهدة)

تعتبر الطرق الشخصية أحد أساليب جمع البيانات التى لا تكلف كثيراً ولا تحتاج الى معدات أو تجهيزات كبيرة. وتعتمد الطرق الشخصية على المشاهدة وخبرة من يقوم بالتقدير. والخبرة الشخصية فى هذا المجال هى التى تحدد نجاح أو فشل التقدير وقربه من الواقع . ومن الممكن تحسين درجة التقدير الشخصى إذا تم إتباع الإرشادات التالية :-

أولاً : يقوم الشخص المكلف بالتقدير بإجراء جولة حول منطقة الظاهرة التى يراد تقديرها حتى تتكون لديه فكرة كاملة عن الموضوع.

ثانياً : فى حالة تقدير المساحة أو الإنتاج ، فمن المستحسن أن يكون حجم القطعة المراد عمل تقدير لها صغيراً بحيث يتمكن الشخص المقدر من رؤيه إبعاد وأطراف الحقل كاملة.

ثالثاً : يتم إجراء قياس فعلى للظاهرة " المساحة والإنتاج " ومقارنة النتائج مع تقديرات الشخص المكلف.

4-3-1 الطرق الموضوعية Objective

ويعتمد الأسلوب الموضوعى على إختيار عينة ممثلة للمجتمع المراد تقدير قيم أفراده والقياس الفعلى للظاهرة المراد تقديرها. والطرق الموضوعية كما هو معلوم، مبنية على أسس إحصائية ورياضية ، يمكن من خلالها حساب الفرق بين التقدير الناتج عن العينة والقيمة الحقيقية وذلك بإحتمالات ثقة معروفة ومحددة.

ويعتمد إستخدام الطرق الموضوعية على إستيفاء بعض الإعتبارات منها :- توافر إطار شامل وحديث ، وتقسيم الدولة الى وحدات معاينة ، وأسلوب الإختيار داخل الوحدات.

ومن المجالات الهامة فى تطبيق الطرق الموضوعية هى : تقدير الإنتاجية الهكتارية للمحاصيل الزراعية تقدير المساحة المزروعة بالمحاصيل ، جمع بيانات تكاليف الإنتاج وتقدير الثروة الحيوانية من حيث إعدادها ونوعها وعمرها وكذلك المنتجات الحيوانية من لحوم ودواجن وبيض والبان وعسل الخ ...

ونجاح أو فشل الطرق الموضوعية يعتمد كثيراً على توافر الكادر الفنى المدرب ، وعلى تصميم العينة المناسبة للظاهرة المراد بحثها ، وعلى الإختيار العشوائى الميدانى.

4-1 تبويب البيانات

أن المعلومة الإحصائية تصبح غير ذات جدوى إذا لم يتم تبويبها ونشرها فى الوقت الملائم والمناسب لمستخدمى هذه البيانات . ولذا فمن المفيد أن يتم نشر البيانات بعد تحليلها وتجهيزها وكذلك تبويبها فى أسرع فترة ممكنة . وتختلف درجة تبويب البيانات وفقاً لحجم ونوع البيانات ، ووفقاً لرغبات مستخدمى البيانات من متخذي القرارات والباحثين ، ووفقاً لتوافر معدات التجهيز وعلى العناصر المدربة فى هذا المجال.

ويتم تبويب البيانات على أساس التصنيفات الدولية أو الإقليمية ، ومن بينها الجداول التى أقترحتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية فى برنامجها الإحصائى والمستخدمة حالياً فى تبويب البيانات الزراعية للدول العربية والمنشورة فى المجلدات الإحصائية التى تصدرها المنظمة العربية. ومن الممكن تبويب البيانات يدوياً أو آلياً. ويلجأ الى أساليب التبويب اليدوى فى حالة عدم توفر أجهزة آلية للقيام بهذه المهمة أو فى حالة أذا كان حجم البيانات صغيراً ولا يتطلب إتباع أى تصنيفات .

وبالرغم من أن التبويب اليدوى لا يتطلب أجهزة متقدمة ولا يكلف كثيراً الا إستخراج النتائج يدوياً تأخذ وقتاً طويلاً قد يؤدى الى عدم الإستفادة من البيانات ، إضافة الى أن التبويب اليدوى لا يمكن من إستخراج جداول مزدوجة أو متقاطعة كثيرة.

وعلى العكس من التبويب اليدوى فإن التبويب الآلى يمكن من إستخراج جداول عديدة ومقارنة معالم الظاهرة مع بعضها البعض على هيئة جداول متاقطعة. ولقد أتاحت الى الحاسبات الآلية إمكانات هائلة لتخزين البيانات وإسترجاعها وتبويبها فى أى صورة مطلوبة. ويتطلب تبويب البيانات آلياً إعداد برنامج الجدولة جنباً الى جنب مع تصميم الإستمارة منذ مراحلها الأولى وذلك قبل تنفيذ الإستقصاء أو الحصر بوقت كافى.

ومن المستحسن أن يتم إجراء إختبارات للجداول المصممة على عينة البيانات المجمعة قبل إجراء عملية التبويب الموسعة وذلك بهدف التأكد من صلاحية وملأمة هذه الجداول.

وتتطلب معالجة البيانات آلياً وجود ، عناصر فنية مدربة سواء كانت هذه العناصر مدخلى البيانات آلياً أو مبرمجين أو محللى نظم ، وتقع على هذه العناصر تصميم الجداول وإدخال البيانات وتجهيزها ووضع البرامج المناسبة لها . كما تتطلب معالجة البيانات آلياً إختيار الأجهزة المناسبة والملائمة للأغراض المطلوبة . فليس كل جهاز حاسب آلى يصلح لأى مهمة معينة ، فهناك أجهزة متخصصة فى المهام الرياضية والإحصائية وأخرى للأعمال التجارية وثالثة للطباعة ، وإذا إستخدم حاسب آلى لمهام غير إمكاناته المصممة فإن النواتج ستكون دون المطلوب وما يتبع ذلك من إهدار للوقت والتكلفة.

5-1 طرق عرض البيانات الزراعية

بما أن الحاسبات الآلية تقوم بعرض البيانات بالشكل والهيئة التى يطلبها مستخدم البيانات وبالصورة التى تسهل معها الإستنتاج منها، الا أنه من المفضل أن يتعرف المتدرب على الطرق المختلفة لعرض البيانات والخطوات المطلوب إتباعها وكذلك الأشكال المختلفة التى يمكن تعرض عليها البيانات ، علماً بأن الأشكال التى يتم إستخراجها بواسطة الحاسب الآلى تعتمد فى الأساس على نفس الأسس والخطوات التى يرد ذكرها لأحقاً.

وعرض البيانات هى وسيلة لتنظيم البيانات بحيث يمكن دراسة خصائصها علماً بأنه لا يتسنى دراسة أو الإستفادة من أى بيانات فى شكلها الخام أى قبل تحليلها وعرضها . وتختلف طرق عرض البيانات بإختلاف طبيعة هذه البيانات وحجمها ونوعها والخصائص التى يراد إبرازها ، وأهم طرق عرض البيانات هى كالتالى :-

أ/ التوزيع التكرارى أو الجدول التكرارى.

ب/ الرسم البيانى العامودى.

ج/ الرسم البيانى الدائرى.

د/ المدرج التكرارى.

1-5-1 التوزيع التكرارى Frequency Table

يعتبر عرض البيانات على شكل توزيع تكرارى من الطرق المعروفة والسهلة فى تنظيم البيانات ووضعها فى صورة مبسطة يسهل معها دراستها . والتوزيع التكرارى عبارة عن توزيع البيانات فى صورة مفردات أو فترات مع تبيان تكرار كل مفردة أو فترة على حده مما يبين تسلسل قيم هذه المفردات أو الفترات . ولإعداد جدول تكرارى لأى بيانات فيجب إتباع الخطوات التالية :-

1- حساب المدى للبيانات وهو الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة .

2- إختيار عدد الفئات المطلوب والمناسب بحيث لا تقل عدد الفئات عن "6 " فئات ولا تزيد عن " 20" فئة أو فترة . حيث أن إختيار عدد صغير من الفئات قد يؤدى الى ضياع الكثير من التفاصيل المطلوبة ، وإذا كان عدد الفئات كبيرافنضيع الحكمة من التجميع.

3- إيجاد طول الفئات وذلك بقسمة المدى على عدد الفئات المطلوب .

4- توزع البيانات على الفترات بحسب إنتمائها.

مثـــال (1)

البيانات التالية توضح أعداد أشجار الغير مثمرة فى عدد 75 بستاناً للحمضيات. المطلوب توزيع هذه البيانات على فئات مناسبة.

,73,85,79,73,93,76,88,62,90,68,82,75,84,68

72,63,78,91,62,74,87,75,65,61,75,85,59,71,83,75,63,79,78,96,60,68,74,69,77,84,75,82,75,66,75,7

601,65,76,85,78,97,69,62,79,71,83,79,60,90,82,81,73,67,76,74,65,62,66,78,68,57,73,53,80

الحل:-

بالنظر الى البيانات نجد أن :-

- أعلى عدد أشجار غير مثمرة = 97
- أدنى عدد أشجار غير مثمرة = 53
- ∴ المدى = 97-53 = 44
- أن العدد المناسب من الفترات لتوزيع البيانات هو 8
- أن طول الفترة المناسب لعدد الفترات المختار = المدى على عدد الفئات = $\frac{44}{8}$ = 6
- نبدأ بعدد الأشجار 50 لتكون بداية الفترة الأولى وحدها الأعلى أقل من 56 والفئة الثانية تبدأ من 56 وأقل من 62 الى أخر فئة وذلك بإضافة القيمة 6 الى كل فئة تلى.
- الخطوة الأخيرة هى حصر القيم بوضع علامة لكل حالة فى الفترة التى تقع فيها وذلك وفقاً للجدول التالى:

الفترة	علامات الحصر	التكرار
56 > 50	I	1
-56	𝍸 I	6
-62	𝍸 𝍸 II	12
-68	𝍸 𝍸 IIII	14
-74	𝍸 𝍸 𝍸 II	22
-80	𝍸 𝍸 II	12
-86	𝍸	5
98>92	III	3
		75

2-5-1 المدرج التكرارى

بعد تنظيم البيانات وجدولتها يمكن تمثيلها بيانياً أو برسوم بيانية ، والمدرج التكرارى هو أحد الأدوات التى تستخدم لتمثيل البيانات.

مصطلحات الجدول التكرارى

1- مجموعة من المستطيلات مرتكزة على المحور الأفقى.

2- كل مستطيل يمثل فئة واحدة من فئات الجدول التكرارى.

3- فى حالة تساوى قواعد المستطيلات فإن التكرارات تمثلها أطول المستطيلات

4- مساحة كل مستطيل متناسبة مع عدد التكرارات فى كل فئة

وهذا يعنى أن المدرج التكرارى هو مجموعة متلاصقة من المستطيلات ، وكل مستطيل يمثل فئة بينها في الجدول التكرارى ، وأن عدد المستطيلات يعتمد على عدد الفئات ، وفى المثال سابق الذكر فإن عدد × × × المستطيلات متساوية " تساوى أطول الفئات " فإن التكرارات تمثلها أطوال المستطيلات حيث أن مساحة المستطيل يساوى الطول × القاعدة ، ولأن القاعدة فى هذه الحالة هى طول الفئة (6) وهى متساوية لكل المستطيلات.

أما اذا كان أطوال الفئات غير متساوية أى أن قاعدة المستطيلات غير متساوية ، ففى هذه الحالة فإن أطول المستطيلات لن تكون متناسبة مع التكرارات، ولذا لزم تطبيق معادلة تناسب المساحة مع التكرارات وهنا لابد من حساب الطول لكل مستطيل حسب قاعدته (أى طول فئته) ووفقاً لتكرارات الفئة.

والطريقة المتبعة فى هذه الحالة ، أن نأخذ الفئة الأولى كفئة معارية ونرسم المستطيل على حسب طول الفئة ، وتسخدم المعادلة التالية للفئات الأخرى.

طول المستطيل للفئة الجارية = طول الفئة المعيارية × تكرارات الفئة المجارية ÷ طول الفئة الجارية

حيث أن الفئة المعيارية هى الفئة الأولى ، والفئة الجارية هى أى فئة أخرى يراد رسم المستطيل لها

× × × الفئات ثمانية ، وعليه فإن عدد المستطيلات يتوقع أن يكون أيضاً ثمانية . وعندما تكون قواعد .....

حل المثال السابق

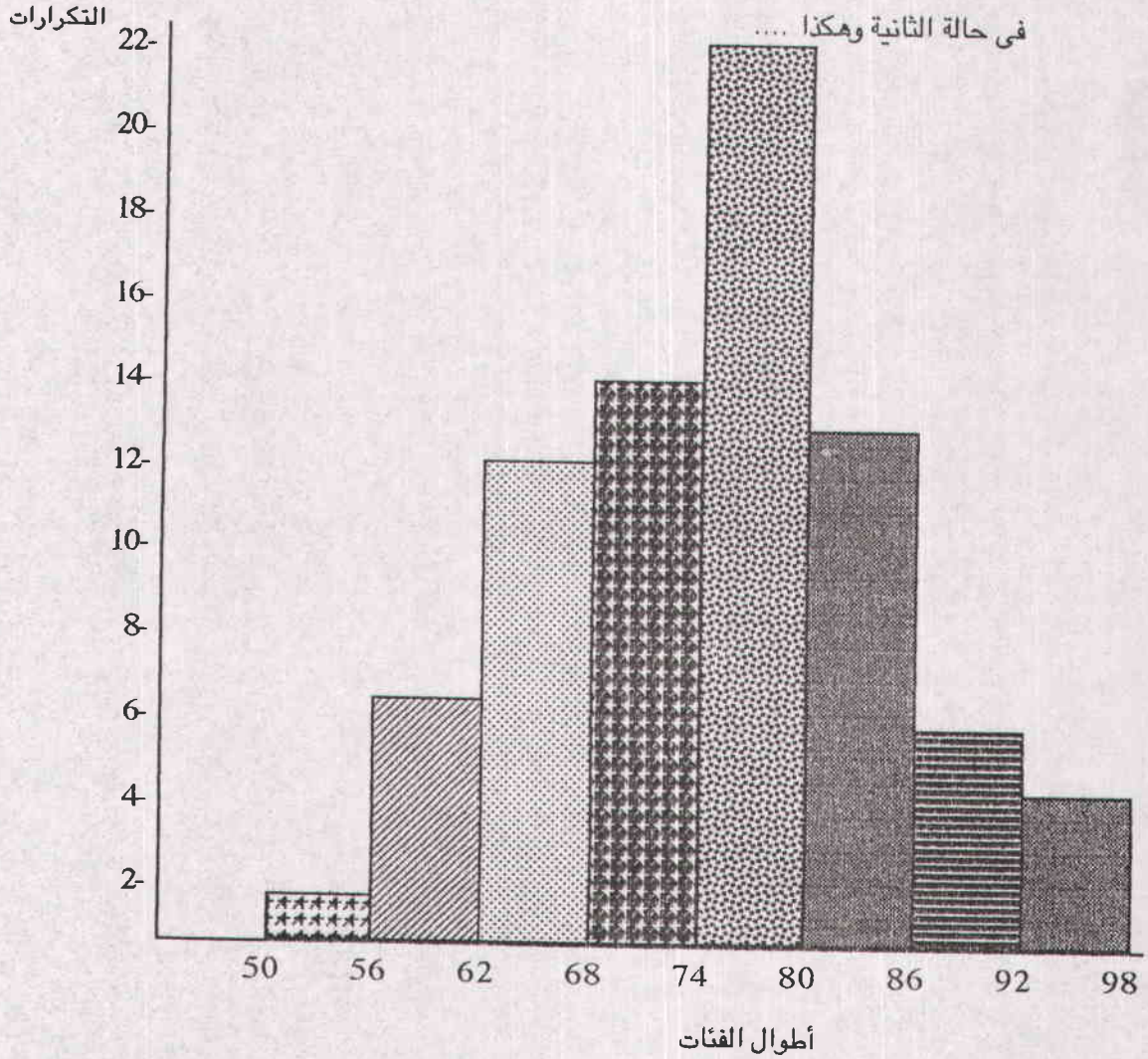
لتمثيل البيانات السابقة على شكل مدرج تكرارى نتبع الخطوات التالية :-

أ/ يتم إختيار مقياس الرسم المناسب للمحور الأفقى والعامودى ، ترسم أطوال الفئات على المحور الأفقى والتكرارات على المحور العامودى.

ب/ إختيار عدد لبداية الفترة الأولى ، فى هذاه الحالة فإن العدد هو 50 وهو الحد الأدنى للفئة الأولى ، والحد الأعلى هو أقل من 56

ج/ يتم رسم قواعد المستطيلات ، وفى حالة هذا المثال فهى متساوية وتبلغ "6"

د/ رسم أطوال المستطيلات والتى تناظر التكرارات فى كل فئة ، واحد فى حالة الفئة الأولى ، وستة فى حالة الثانية وهكذا ....



تمرين رقم (1)

الجدول التالى يمثل التوزيع التكرارى لعدد الهكتارات التى يزرعها 150 فلاحاً فى أحدى المحلات – والمطلوب تمثيل ذلك بمدرج تكرارى.

الفترة بالهكتار	10 -	18-	26-	34-	42-	50-	58-	74 >66
التكرار (عدد الحائزين)	2	12	24	30	44	20	12	6

3-5-1 الرسم البيانى الدائرى

تمثل البيانات هنا بمساحات قطاعات دائرية وبما أن مساحة القطاع تتناسب مع زاويته المركزية فى الدائرة الواحدة ، لذلك فإنه يتم تقسيم الزواية المركزية بنسبة حجم البيانات . كل قطاع يختص بخصائص مختلفة عن الجزء الآخر أو يختص بنفس الخصائص لكن فى زمان أو مكان مختلفين.

مثال (2)

يقدر متوسط إستهلاك الفرد الليبى من السلع الغذائية لعام 1993 على النحو التالى :-

الحبوب 150 كيلو جرام

اللحوم 80 كيلو جرام

البان 100 كيلو جرام

السكر 40 كيلو جرام

الفاكهة والخضروات 100 كيلو جرام

أخرى 130 كيلو جرام

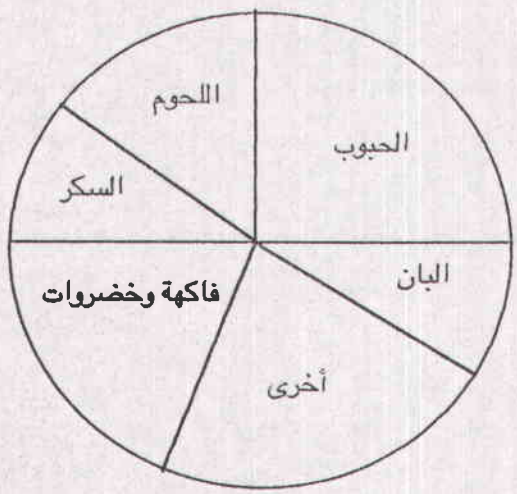
الخـــطوات

1- حساب نسبة المتغير من الإجمالى

2- تقسم 360 درجة بالنسب أعلاه

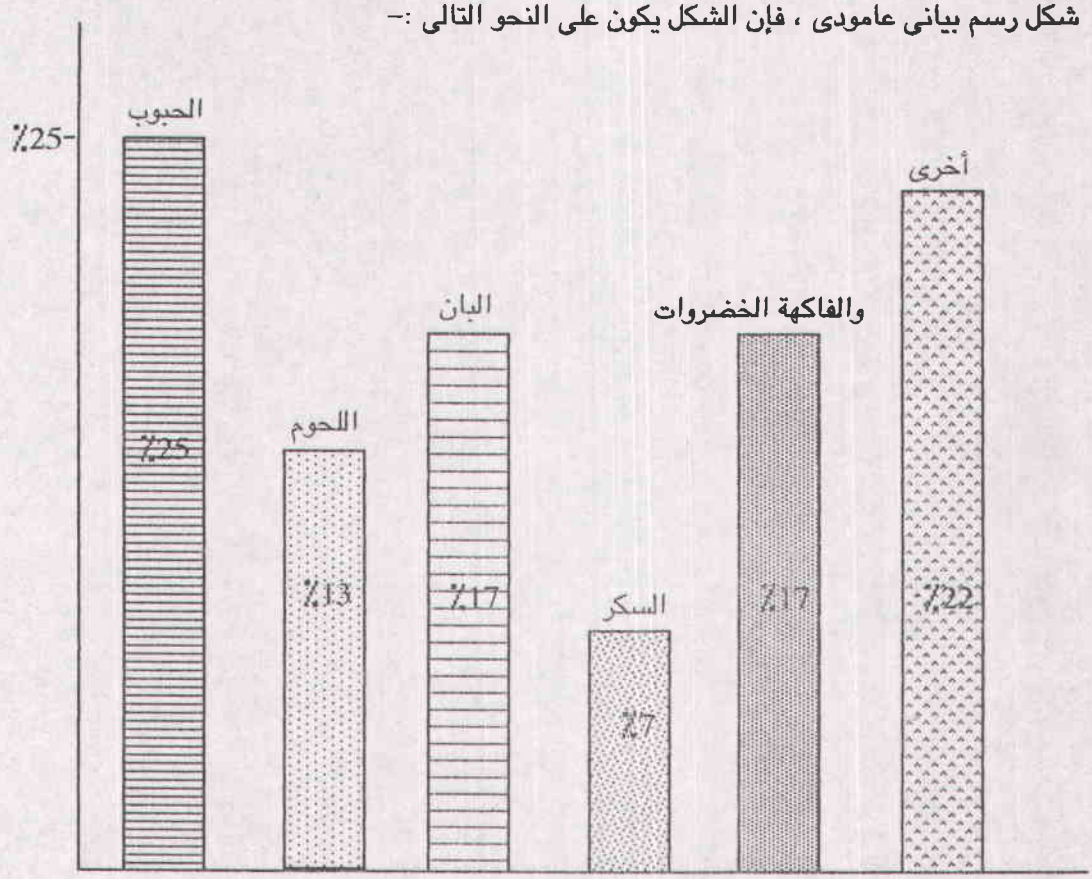
3- ترسم دائرة بنصف قطر مناسب وتقسم زاويتها المركزية بالنسب السابقة .

المتغير	النسبة	الزاوية
الحبوب	0.28	90 درجة
اللحوم	0.13	48 درجة
البان	0.17	60 درجة
السكر	0.07	24 درجة
الفاكهة والخضروات	0.17	60 درجة
أخرى	0.22	78 درجة



4-5-1 الرسم البيانى العامودى

تمثل البيانات هنا فى أشكال عامودية على المحور الأفقى ، كل عامود يمثل خصائص متشابهة لزمان أو مكان مختلفين أو خصائص مختلفة لزمان أو مكان متشابهة . ويفضل أن تكون الأعمدة ذات قاعدة متساوية ومتفرقة عن بعضها البعض وأذا تم تمثيل البيانات الواردة فى المثال رقم (2) على شكل رسم بيانى عامودى ، فإن الشكل يكون على النحو التالى :-



تمرين (2)

إذا كان متوسط نصيب الفرد الليبى من المتاح للإستهلاك من مجموعة الحبوب خلال الفترة - 1991 1987 النحو التالى :-

السنة	نصيب الفرد كجم
1987	94
1988	86
1989	131
1990	111
1991	127

المطلوب :

تمثيل البيانات المذكورة على رسم بيانى دائرى وعامودى.

2- المقاييس الإحصائية

2-1مقاييس النزعة المركزية

Measures of Central Tendency

كثيراً ما نجد فى معظم التوزيعات التكرارية إن عدداً كبيراً من المشاهدات تلتف نحو قيمة معينة، أى أن هذه القيمة تمثل مركز أو القيمة الوسطية لهذه المشاهدات. ويطلق على إنجذاب أو التفاف المشاهدات حول القيمة المركزية بخاصة (النزعة المركزية).

ومقاييس النزعة المركزية كثيرة منها "الوسط الحسابى" " الوسيط والمنوال " "والوسط الهندسى " " والوسط التوافقى " ويطلق على المقاييس المستخدمة لقياس النزعة المركزية " بالمتوسطات " وإن أهم هذه المتوسطات هى الوسط الحسابى وهو الأكثر إستخداماً فى علم الإحصاء لما يتميز به من خصائص إحصائية ورياضية أكثر من غيره من المتوسطات الأخرى.

بعض الرموز المستخدمة لإيجاد المتوسطات :-

الرمز مح س يستخدم لدلالة على مجموع الـ " س " إبتداً من ١ و حتى " ن " وهى عدد المشاهدات الكلى .

أمثلة للرموز

(1) مح س أ = س١ + س2 + س3 + ...س ن

(2) مح س أ = س١أ + س2أ + س3أ + ... س ن أ

و س هى قيمة المتغير.

(3) مح س^2 = س$^2_1$ + س$^2_2$ + س$^2_3$ + س$^2_4$ + ... س$^2_ن$ ويسمى هذا مجموع مربعات " س "

(4) مح س ك = س$_1$ك$_1$ + س$_2$ ك$_2$ + س 3 ك3+ س$_4$ك$_4$ +..... + س ن ك ن

(5) (مح س) = (س١ + س٢ + س٣ + س٤ + ... + س ن)^2

ويسمى هذا مربع مجموع " س " . قارن هذا المثال بالمثال رقم (3)

المتوسطات :-

بالرغم من وجود أنواع مختلفة من المتوسطات الا أن التركيز سيكون على " الوسط الحسابى " والوسيط " والمنوال " ، بإعتبار أنها أكثر المتوسطات إستخداماً.

(1-1-2) الوسط الحسابى أي " الوسط "

ويعرف الوسط الحسابى لمجموعة من القيم كالتالى :-

الوسط الحسابى = مجموع القيم / عدد القيم

طرق حساب الوسط الحسابى :

فى حالة البيانات المفردة :

إذا كان المطلوب إيجاد الوسط الحسابى لقيم عددها : ن " هى س١ ، س٢ ، ..... س ن

فإن الوسط الحسابى ويرمز له بالرمز " س‾ " يعرف كالآتى :

س‾ = مجموع القيمة / عدد القيمة = (س1 + س2 + س3 + ... + س ن) / ن = مح س / ن

مثال : أوجد الوسط الحسابى (س‾) للقيم التالية 90 , 45 , 120 , 60 , 75

الحل :

مح س = 120+60+75 +45+ 90 = 390

ن = 5 س‾ = مح س = 390 / 5 = 78

فى حالة البيانات المفردة مع وجود تكرارات :

إذا كان لدينا س١ ، س٢ ، ..... ، س ن وتكرارتها.

ك١ ، ك2، ..... ك ن

فإن الوسط الحسابى = مجموع القيم = $\frac{س_1 ك_1 + س_2 ك_2 + \ldots\ldots + س_ن ك_ن}{ك_1 + ك_2 + ك_3 \ldots\ldots + ك_ن}$

عدد القيم

إذاً $\bar{س}$ = $\frac{مح\ س\ ك}{مح\ ك_1}$

مثال :

القيمة (س)	7	8	29	21	25
التكرار (ك)	5	10	12	9	8

الحل :

$\bar{س}$ = $\frac{مح\ س\ ك}{مح\ ك}$ = $\frac{8x25+9x21+12x29+10x8+5x7}{8+9+12+10+5}$

$\frac{200+198+348+80+35}{44}$

= $\frac{752}{44}$ = 17.1

فى حالة التوزيعات التكرارية ذات الفترات :

لإيجاد الوسط الحسابى للتوزيعات التكرارية ذات الفئات نتبع الخطوات التالية :

- إيجاد مركز الفئة = الحد الأدنى + الحد الأعلى ÷ 2

- إيجاد حاصل ضرب مركز الفئة × التكرار المناظر

- حساب قيم " س" بإستخدام المعادلة $\bar{س}$ = $\frac{مح\ س\ ك}{مح\ ك}$

مثال :

أوجد الوسط الحسابى لتوزيع إنتاج مائة حقل مزروعة قمحاً على النحو التالى :

الفئات	التكرار	مراكز الفئة :س	مركز افئة × التكرار س ك
5 وأقل من 10	2	7.5	15.0
- 10	6	12.5	75.0
-15	10	17.5	175.0
- 20	17	22.5	382.5
- 25	26	27.5	715.0
- 30	20	23.5	650.0
- 35	11	37.5	412.5
- 40	5	42.5	212.5
45- وأقل من 50	3	47.5	142.5
الجملـــة	100		2780.0

من الجدول أعلاه فإن مح س ك = 2780

و مح ك = 100

$$\therefore \bar{س} = \frac{\text{مح س ك}}{\text{مح ك}} = \frac{2780}{100} = 27.8$$

ومن الممكن إيجاد الوسط الحسابى للتوزيعات التكرارية بطرق مختصرة ، وذلك بطريقة إستخدام " الإنحرافات " أى إتخاذ وسطاً فرضياً " أ " ثم توجد قيمة الإنحرافات " ز " عن الوسط الفرض وبالنسبة للمثال السابق فمن الممكن إتخاذ القيمة 27.5 كوسط فرضى ، وإيجاد الإنحرافات من الوسط الفرض ثم حساب " الوسط " على النحو التالى :

الوسط الحسابى = متوسط الإنحرافات + الوسط الفرضي

مراكز الفئات	التكرارات	الإنحرافات "ز" من الوسط الفرض	الإنحرافات × التكرارات س ك
7.5	2	20.0-=27.5-7.5-	40.0-
12.5	6	15.0-	90.0-
17.5	10	10.0-	100.0-
22.5	17	5.0-	85.0-
27.5	26	0.0	0.0
32.5	20	5.0+	100.0+
37.5	11	10.0+	110.0+
42.5	5	15.0+	75.0+
47.5	3	20.0+	60.0+
الجملـــــة	100		30.0

فى حالة المثال المذكور أعلاه فإن :

$$\text{الوسط الحسابى} = \bar{س} = \frac{\text{مح ز}}{\text{مح}} + \text{أ} = \frac{30.0}{100} + 27.5 = 27.8$$

حيث ز = الإنحرافات عن الوسط الفرضي

أ = الوسط الفرضي

وهى نفس الإجابة التى تحصلنا عليها سابقاً.

خصائص الوسط الحسابى

أ/ يستخدم كل القيم أى أن كل القيم تدخل فى حسابه .

ب/ تسهل عملية حسابه

ج/ أكثر المتوسطات ثابتاً

ولكن فى بعض الأحوال لا يمكن حساب الوسط الحسابى وذلك فى حالة التوزيعات التكرارية ذات فترات مفتوحة حيث لايمكن أن نتحصل على مركز الفئة. وفى مثل هذه الحالات فيلجأ الى إستخدام " الوسيط " كمؤشر للنزعة المركزية.

2-1-2 الوسيط

الوسيط هوأحد مقاييس النزعة المركزية ويعرف الوسيط على أنه القيمة التى تقسم مجموعة القيم الى قسمين متساويين

مثال (١)

أوجد الوسط الحسابى لمجموعة المشاهدات التالية :

(أ) 8 , 7 , 16 , 5 , 4, 11 , 2

(ب) 15 , 15 , 12 , 10 , 7 , 7 , 5 , 3

الخطوات

1- ترتب المشاهدات ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً.

2- إذا كان عدد المشاهدات فردياً فإن رتبة الوسيط هى $\frac{ن + 1}{2}$ ، وإذا كان عدداً زوجياً فإن رتبة الوسيط هى متوسط العددين الذين رتبهما $\frac{ن}{2}$ ، $\frac{ن}{2} + 1$ حيث تمثل " ن " عدد المشاهدات

الحل للمثال (أ)

أولاً نرتب القيم ترتيباً تصاعدياً على النحو التالى :

2, 4 , 5, 7, 8, 11 , 16

بما أن عدد المشاهدات عدداً فردياً فإن ترتيب الوسيط هو $\frac{ن + 1}{2} = \frac{1+7}{2} = 4$ وعليه فإن قيمة الوسيط هو الرقم 7 وترتيبه الرابع.

حل المثال (ب)

ترتيب المشاهدات ترتيباً تصاعدياً 3 , 5 , 7 , 7 , 10 , 12 , 15 , 15

بما أن عدد المشاهدات عدداً زوجياً فإن ترتيب الوسيط هو :

$\frac{ن}{2}$ ، $\frac{ن}{2} + 1$

$\frac{ن}{2} = \frac{8}{2} = 4$

$\frac{ن}{2} + 1 = \frac{8}{2} + 1 = 4 + 1 = 5$

الوسيط = الوسط الحسابى للمشاهدة رقم (4) والمشاهدة رقم (5)

$$= \frac{10+7}{2} = 8.5$$

حساب الوسيط فى حالة التوزيعات التكرارية

لإيجاد قيمة الوسيط فى حالة التوزيعات التكرارية نتبع الخطوات التالية :-

1 - كون جدول توزيع تكرارى متجمع صاعد.

2- عين فئة الوسيط

3- أفرض أن التكرار المتجمع قبل الفئة الوسيطية هو " ح "

4- أحسب $\frac{ن}{2}$ – ح وليكن الناتج " ف " ، حيث تمثل " ن " مجموع التكرارات

5- ليكن طول الفترة الوسيطة = ل وتكرارها = ك وحدها الأدنى = أ.

6- أحسب زيادة الوسيط عن الحد الأدنى للفترة الوسيطية = $\frac{ف}{ك} \times ل$

7- الوسيط = أ + $\frac{ف}{ك} \times ل$

أى أن :

$$\text{الوسيط} = \text{الحد الأدنى للفترة الوسيطية} + \frac{\left[\frac{ن}{2} - \text{عدد التكرارات مثل الفترة الوسيطية}\right] \times \text{طول الفترة}}{\text{تكرار الفترة الوسيطية}}$$

مثال :

أوجد الوسيط لتوزيع إنتاج مائة حقل مزروعة قمحاً الواردة فى الجدول التكرارى السابق.

الخطوة الأولى : تكوين الجدول التكرارى التجميعى الصاعد كالتالى :

التكرار المتجمع	التكرارات	لفترات (الفئات)
2	2	10>5
8	6	-10
18	10	-15
35	17	-20
16	26	30>25
81	20	-30
92	11	-35
97	5	-40
100	3	50>45
	100	

الخطوة الثانية : تعين فترة الوسيط ، وهى الفترة التى تقع فى منتصف الفترات وذلك بعد حساب $\frac{ن}{2} = 100 = 50$ ، أى أن الوسيط فى هذه الحالة يقع بين الفترتين (20>25 (25>30) وعليه نأخذ الفترة (25>30) كفترة وسطية لأن تكرارها المتجمع الصاعد (16) ،أقرب الى ن = $\frac{(50)}{2}$ من التكرار المتجمع الصاعد للفترة السابقة.

الخطوة الثالثة : الحصول على التكرار المتجمع الصاعد قبل الفئة الوسيطية وهو فى هذه الحالة "

ح = " 35 "

الخطوة الرابعة : إيجاد القيمة " ف " وفى هذه الحالة فإن

$$\frac{ف}{2} = ن - ح = \frac{100}{2} - 35 = 15$$

الخطوة الخامسة : الحصول على الحد الأدى للفئة الوسيطية وكذلك تكرارها وطولها.

طول الفترة الوسيطية = ل = 5

تكرار الفترة الوسيطية = ك = 26

الحد الأدنى للفترة الوسيطية = أ = 25

الخطوة السادسة : حساب زيادة الوسيط عن الحد الأدنى للفترة الوسيطية

$$= \frac{ف}{ك} \times ل = 5X\frac{15}{26} = \frac{75}{26}$$

الخطوة السابعة : حساب قيمة الوسيط = أ + $\frac{ف}{ك}$ × ل

$$= 25 + \frac{75}{26} = 25 + 2.9$$

∴ الوسيط = 27.9

ومن الممكن حساب قيمة الوسيط بإستخدام المعادلة التالية مباشرة :

$$\text{الوسيط} = \text{الحد الأدنى للفئة الوسيطية} + \frac{[\frac{\text{ن}}{2} - \text{عدد التكرارات قبل الفئة الوسيطية}]}{\text{تكرار الفئة الوسيطية}} \times \text{طول الفترة}$$

$$\text{الوسيط} = 25 + \frac{[\frac{100}{2} - 35]}{26} \times 5$$

$$25 + \frac{[50 - 35]}{26} \times 5$$

$$= 25 + 2.9 = 25 + \frac{5 \times 15}{26} = 27.9$$

3-1-2 المنـــوال

المنوال لمجموعة من البيانات هو تلك القيمة التى تكرار أكثر من غيرها . وإذا كان التوزيع تكرارياً فى صورة فترات فإن الفترة ذات أكبر تكرار تسمى الفترة المنوالية.

حساب المنوال فى حالة القيم المفردة

(أ) 5 , 8 , 9 , 12 , 12 , 13

(ب) 5 8 , 9 , 12 , 12 , 13 , 14 , 14

(ج) 5, 8 , 9 , 12 , 13 , 14

فى المثال (أ) المنوال هو 12 .

فى المثال (ب) فإن للقيم منوالين هما 12 , 14

فى المثال (ج) لا يوجد منوال حيث إن تكرار جميع القيم متساوى.

حساب المنوال فى حالة التوزيعات التكرارية ذات الفئات :

ولنأخذ المثال السابق :

نجد أن الفئة المنوالية هي من بقيه حيث نجد أن تكرارها يساوي {26} وهو أكبر تكرار في الجدول.

ومن الممكن إستخدام بعض الرموز التالية لحساب المنوال :

أ/ = الحد الأدنى للفترة.

ك/ = تكرار الفترة

ل/ = طول الفترة

$ك_1$ = تكرار الفترة قبل المنوالية

$ك_2$ = تكرار الفترة بعد المنوالية

وإن ك – $ك_1$ = $ف_1$

وإن ك – $ك_2$ = $ف_2$

وعليه فإن حساب المنوال يتم بإستخدام المعادلة التالية :

$$\text{المنوال} = أ + \frac{ف_1}{ف_1 + ف_2} \times ل$$

وبإستخدام قيم المثال السابق نجد أن :-

أن الفئة المنوالية هى (25<30)

الحد الأدنى للفئة المنوالية أ = 25

تكرار الفئة المنوالية ك = 26

طول الفئة المنوالية ل = 5

تكرار الفئة قبل المنوالية $ك_1$ = 17

تكرار الفئة بعد المنوالية $ك_2$ = 20

$ف_1$ = ك – $ك_1$ = 26-17 =9

$ف_2$ = ك – $ك_2$ = 26-20 = 6

∴ المنوال $= أ + \frac{ف_1}{ف_1 + ف_2} \times ل$

$$= 25.0 + \frac{9}{6+9} \times 5 = 25.0 + 3.0 = 28.$$

تمارين

أوجد الوسط الحسابي والوسيط والمنوال للبيانات الواردة :

التمرين رقم (١) ورقم (٢)

تمرين (1)

القيمة (س)	التكرار (ك)
9>5	3
-9	5
-13	6
-17	8
21-	10
25-	16
29	20
-33	15
37-	7
45>41	2

تمرين رقم (2)

الفترة	التكرار
46>40	2
-46	10
-25	12
-58	15
-64	20
70-	17
76-	11
82-	8
88-	4
100>94	1

2-2 مقاييس التشتت Dispersion

لقد تم التعرض فى الصفحات السابقة الى النزعة المركزة ومقاييسها " المتوسطات ". والمتوسطات تستخدم لإختصار مجموعة من البيانات الرقمية في قيمة واحدة.

وفى الواقع فإن المتوسطات بمفردها لا تعطى وصفاً كاملاً لخصائص هذه البيانات ، فكثيراً ما يكون لمجموعات من البيانات نفس المتوسط بالرغم من إختلاف القيم المكونة لهذه المجموعات .

مثال توضيحى :

إذا كان إنتاج عينة مكونة من خمسة حقول على النحو التالى :

8 , 10 , 9 ,,, 11 , 12 قنطار شعير

وعينة أخرى مكونة ايضاً من خمسة حقول أعطتنا الإنتاج التالى : 15 , 1 , 25 , 7 , 2 قنطار

المتوسط للعينة الأولى = 8+10+9+11+12 = 50/5 = 10

المتوسط للعينة الثانية = 15+1+25+7+2 = 50/5 = 10

فبالرغم من أن المتوسط متساوى فى حالة العينتين الا أن القيم مختلفة تماماً ، ولهذا لابد من مقياس آخر يقيس خاصية المجموعات الرقمية ويعطينا وصفاً كاملاً لهذه القيم بكل مجموعة.

فيلاحظ أن قيم العينة الأولى قريبة من المتوسط ، وأن أغلب قيم العينة الثانية بعيدة عن القيمة الوسطية . فإذا كانت القيم قريبة الى وسطها، إعتبر تشتتها صغيراً وتجانسها كبيراً كما فى العينة الأولى . أما إذا كانت القيم بعيدة عن وسطها ، إعتبر تشتتها كبيراً وتجانسها صغيراً كما هى الحال فى العينة الثانية. ويعرف " التشتت " على أنه التفاف أو بعثرة البيانات حول القيمة المركزية " المتوسط"

وللتشتت عدة مقاييس من أهمها ، المدى Range، والإنحراف المعيارى Standard Deviation .

1-2-2 المدى Range

المدى مقياس نتعرف به بطريقة سريعة على بعثرة مجموعة من القيم.

المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة

المدى فى حالة العينة الأولى = 12-8 = 4

المدى فى حالة العينة الثانية = 25-1 = 24

2-2-2 الإنحراف المعيارى : Standard Deviation

يعتبر الإنحراف المعيارى أفضل مقاييس التشتت وهو الأكثر إستخداماً من الدراسات الإحصائية حيث يخضع لجميع القوانين والمعاملات الإحصائية مثل إختبار " T " ، وإختبار مربع " كاى "

الإنحراف المعيارى = الجذر التربيعى لمتوسط مربعات الإنحرافات عن الوسط الحسابى.

$$= \sqrt{\frac{1}{ن} \text{مح} (س - \bar{س})^2}$$

حيث تمثل " 6 " الإنحارف المعيارى ، س = قيمة المتغير س- الوسط الحسابى ، " ن " عدد المشاهدات ومن الممكن وضع معادلة الإنحراف المعيارى فى صورة جبرية أخرى على النحو التالى

$$= (1 \text{ مح } س^2 - \text{مح } س2)$$

أو

$$2 = \sqrt{\frac{1}{ن} \text{مح } س^2 - \left(\frac{\text{مح } س2}{ن}\right)^2}$$

أو

$$2 = \sqrt{\left\{\frac{1}{ن} \text{مح } س^2 - \left(\frac{\text{مح } س2}{ن}\right)^2\right\}}$$

مثال :

أحسب الإنحراف المعياري للقيم التالية بإستخدام طريقة الإنحرافات من الوسط الحسابى وبالطريقة المباشرة

30 , 23 , 17 , 20 , 15

$$\bar{س} = 15 + 20 + 17 + 23 + 30 = \frac{105}{5} = 21$$

وبإستخدام الجداول التالية يمكن حساب الإنحراف المعياري بالطريقة المباشرة أو بطريقة الإنحرافات عن الوسط الحسابي.

س	س − س̄	(س − س̄)²
15	6-	36
20	1-	1
17	4-	16
23	2+	4
30	9+	81
		138

س	س²
15	225
20	400
17	289
23	529
30	400
105	2343

الإنحراف المعيارى بإستخدام طريقة الإنحرافات من الوسط الحسابى.

$$= \sqrt{\frac{1}{\text{ن}} \text{مح} (\text{س} - \bar{\text{س}})} = \sqrt{\frac{138 \times 1}{5}} = \sqrt{27.6} = 5.25$$

الإنحراف المعيارى بإستخدام الطريقة المباشرة.

$$\sigma^2 = \frac{1}{\text{ن}} [\ (\text{مح س}^2 - \frac{(\text{مح س})^2}{\text{ن}})\ ]$$

$$\frac{138}{5} = [\ \frac{1}{5} (2343 - (\frac{105}{5})^2)\ ]$$

$$\therefore \quad = \sqrt{\frac{138}{5}} = 5.25$$

حساب الإنحراف المعيارى من الجداول التكرارية

عندما تكون القيم موضوعة فى توزيعات تكرارية فإن المعادلة الجبرية للحصول على الإنحراف المعيارى هى كالتالى :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\text{مح ك} (\text{س} - \bar{\text{س}})^2}{\text{مح ك}}}$$

أو $= \sqrt{\frac{\text{مح ك س}^2 - \frac{(\text{مح ك س})^2}{\text{ن}}}{\text{مح ك}}}$

أو $= \sqrt{\frac{\text{مح ك س}^2}{\text{مح ك}} - \frac{(\text{مح ك س})^2}{\text{مح ك}}}$

مثال : أوجد الإنحراف المعيارى للقيم الموضوعة على شكل توزيع تكرارى ذات فئات :-

الفئة (1)	التكرار (2) (ك)	مركز الفئة (3) (س)	4 (3X2) س × ك	5) (3X4) س2× ك
10>6	2	8	16	128
-10	6	12	72	864
-14	10	16	160	2560
-18	17	20	340	6800
-22	26	24	624	14976
-26	20	28	560	15680
30	11	32	352	11264
34	5	36	180	6480
42>38	3	40	120	4800
	100		2424	63552

الخطـــــوات :

1- أوجد مركز الفئة (س) ، كما فى العمود (3)

2- أوجد حاصل ضرب مراكز الفئات × التكرارات المناظرة كما فى العامود (4)

3- أوجد حاصل ضرب مربعات مراكز الفئات × التكرارات كما فى العامود (5)

4- أوجد الإنحراف المعيارى بالطريقة المباشرة بإستخدام المعادلة التالية :-

$$\sqrt{\frac{\text{مح ك س}^2 - \frac{(\text{مح ك س})^2}{\text{مح ك}}}{\text{مح ك}}} = \frac{63552 - 58758}{100} = 47.94$$

$$= \sqrt{42.94} = 6.9$$

معادلات التباين للمجتمع والعينة

التباين هو مربع الإ نحراف المعيارى، أى إن الإنحراف المعيارى هو الجزر التربيعى لقيمة التباين.

معادلة للمجتمع والعينة فى حالة البيانات المفردة

$$= \text{مح} \frac{(\text{س} - \text{م}-)^2}{\text{ن}}$$

حيث " م- ؛ هى القيمة الوسط للمجتع ، و " ن " هى عدد المشاهدات .

أما التباين للعينة = $\text{ح}^2 = \frac{(\text{س} - \text{س}-)^2}{\text{ن} - ١}$ ، حيث س- هى الوسط الحسابى للعينة و " ن " عدد المشاهدات بالعينة.

معادلة التباين للمجتمع والعينة فى حالة البيانات ذات التوزيعات التكرارية .

$$\text{للمجتمع} = \frac{\text{مح ك س}^2 - \frac{(\text{مح ك س})^2}{\text{ن}}}{\text{ن}}$$

حيث " ن " مح ك أى عدد المشاهدات بالمجتمع.

$$\text{للعينة} = \text{ح}^2 = \frac{(\text{مح ك س}^2 - \frac{(\text{مح ك س})^2}{\text{ن}}}{\text{ن} - 1}$$

حيث أن " ن " عدد المشاهدات بالعينة تساوى مح ك.

3-2-2 معامل الإختلاف

معامل الإختلاف هو النسبة المئوية بين الإنحراف المعيارى والوسط الحسابى ، فإذا رمزنا لمعامل الإختلاف بالرمز " ع " يكون معامل الإختلاف على النحو التالى :

ع = $\frac{\text{ح}}{\text{س}-} \times 100$ ، حيث ح هى الإنحراف المعيارى للمتغير " س " فى العينة.

ومعامل الإختلاف يصور تشتت المجموعة فى شكل نسبة مئوية مجردة عن التمييز لأ تتأثر بالوحدات المقيسة بها الظاهرة تحت الدراسة . وهذه الصفة المجردة عن التمييز لمعامل الإختلاف تفيد عند مقارنة التشتت فى الصفات المختلفة للمجموعة الواحدة أو لمجموعات أخرى مقاسة بماقييس مختلفة.

تمارـــين

أوجد المتوسط والإنحراف المعيارى للبيانات التالية :-

28 , 39 , 22 , 19 , 37 , 44 , 17 , 8 , 30 , 7 , 30 , 29

الفـــئة	التكـــرار
135>131	3
-135	11
-139	17
-143	19
-147	27
-151	22
-155	14
-159	8
-163	4
-167	4
-175>171	2

3- العينات الزراعية

3-1 مقدمـــــة

إننا نمارس فى حياتنا اليومية إستخدام أساليب المعاينة دون أن نكون على دراية بالنظرية الإحصائية أو المعادلات الرياضية .

فعندما نقبل على شراء حاجتنا من الفاكهة فإننا نختار أثنين أو ثلاثة منها لإختبار إن كانت فاكهة جيدة أو خلافها، وعندما ينوى التاجر شراء بعض الحبوب فأنه لا يفحص كل الحبوب وإنما يكتفى بمعاينة جزء من الحبوب . ويعتمد علم العينات على أساليب إحصائية ورياضية عميقة ، وسنكتفى فى هذه بإستعراض أنواع المعاينة المختلفة دون التعرض الى اساسها الرياضى أو الإحصائى . وفى البدء لابد أن يتعرف المتدرب على المصطلحات التى سنتعرض لها أثناء دراسة العينات.

3-2 المصطلحات

المجتمع

ويقصد بالمجتمع جميع أفراد ومشاهدات المجتمع الذى يراد بحثه ، فإذا أردنا دراسة متوسط إستهلاك الفرد من سلعة ما، فالمجتمع هنا يتكون من جميع السكان بالقطر، وإذا أردنا تقدير متوسط الحيازة الزراعية ، فإن أفراد المجتمع هنا تشكل من جميع الحيازات ، والمجتمع قد يكون عدد أشجار النخيل ، أو عدد تلاميذ مدرسة .... الخ

العينة :

العينة هى جزء أو كسر من أفراد المجتمع .

الإطار :

هو قائمة شاملة بجميع أفراد المجتمع المراد بحثه.

البحث الشامل :

هو الذى ندرس فيه حالة جميع أفراد المجتمع ، وذلك مثل إجراء تعداد السكان أو التعداد الزراعى ففى هذه التعدادات يتم جمع بيانات عن كل مفردة من مفردات المجتمع سواء كانت هذه المفردة شخصاً أو مزرعة أو حيواناً أو شجرة .....الخ.

البحث بطريقة العينة

وهو الذى يتم فيه بحث جزء معين أو نسبة معينة من أفراد المجتمع .

العينات الإحتمالية :

وهى التى يتم فيها إختيار مفردات المجتمع بإحتمال معروف أو يمكن حسابه.

هنالك أنواع مختلفة من العينات الإحتمالية من أهمها :-

المعاينة العشوائية البسيطة :-

العينة العشوائية البسيطة ، هى تلك العينة التى يتم إختيارها بحيث تعطى كل مفردة من مفردات المجتمع فرصة متساوية بحيث فى الإختيار . ولإعطاء فرصة متساوية للأختيار فإننا نستعين فى ذلك بجداول الأرقام العشوائية ، حتى لا يكون الإختيار متعمداً أو معتمداً على التحيز الشخصى، وكلمة عشوائية لا تعنى نفس الكلمة التى نستخدمها فى حياتنا اليومية ، فالإختيار العشوائى يعتمد على أسس إحصائية ورياضية .

خطوات إختيار العينة العشوائية البسيطة :-

1- إعداد الإطار الإحصائى للمجتمع المراد بحثه أو دراسته.

2- ترقيم مفردات المجتمع ترقيماً متسلسلاً من الرقم واحد وحتى " ن " وهو إجمالى المشاهدات بالمجتمع.

3- بالإستعانة بجداول الأرقام العشوائية يتم إختيار العينة المراد سحبها.

مثال : لنفرض أن مجتمعاً يتكون من ستة حيازات مساحتها على النحو التالى :-

الرقم المتسلسل (1)	المفردة (2)	المساحة (هكتار) (3)
1	أ	2
2	ب	10
3	ج	8
4	د	6
5	هـ	10
6	و	12

متوسط مساحة الحيازة للمجتمع

$$= \frac{12+10+6+8+10+2}{6} = \frac{48}{6} = 8 \text{ هكتار}$$

المطلوب إختيار عينة مكونة من حيازتين ، وذلك لتقدير متوسط مساحة الحيازة.

(ملحوظة) : هذا المثال غير واقعى ، وإنما قصد منه إيضاح عملية الإختيار وعدد العينات التى يمكن سحبها ، لأنه فى واقع الأمر لا نعرف خصائص المجتمع الذى نود تقدير الظاهرة تحت البحث ، ولو عرفت هذه الخصائص لما لجأنا الى إختيار العينة ، فالمثال إذاً للإيضاح فقط)

خطوات إختيار العينة :-

1- ترقيم مفردات المجتمع ترقيماً متسلسلاً ، وفى هذا المثال فإن الترقيم يبدأ بواحد وحتى ستة وهو العدد الكلى للمشاهدات .

2- إختيار عينة بحجم أثنين وذلك بإستخدام الجداول العشوائية.

الحـــــل :-

إن عدد العينات التى يمكن إختيارها من هذا المجتمع بحجم مفردتين يبلغ عددها خمسة عشر عينة هى على النحو التالى :-

أب - أج - أد - أهـ - أو - ب ج - ب د - ب هـ - ب و - ج د - ج هـ - ج و - د هـ - د و - هـ و.

أى أنه من المحتمل إختيار المفردة الأولى " أ " مع أى من المشاهدات الأخرى من الثانية وحتى السادسة ، أو إختيار المفردة الثانية " ب " مع المشاهدات الثالثة أو الرابعة أو الخامسة أو السادسة ، وهكذا الحال مع باقى المشاهدات ، ويبلغ عدد العينات المحتمل إختيارها هو 15 عينة من المجتمع المكون من 6 مشاهدات وبحجم عينة يبلغ مشاهدتين ومن الناحية العملية فإننا نختار عينة واحدة من بين العينات الخمسة عشر.

الجدول التالى يوضح العينات المحتمل إختيارها وكذلك متوسط كل عينة :-

الرقم المتسلسل للعينة	أفراد العينة	قيمة العينة	متوسط العينة
1	أب	10,2	$6 = \frac{10+2}{2}$
2	أج	8,2	$5 = \frac{8+2}{2}$
3	أد	6,2	$4 = \frac{6+2}{2}$
4	أهـ	10,2	$6 = \frac{6+2}{2}$
5	أو	12,2	$7 = \frac{12+2}{2}$
6	ب ج	8,10	$9 = \frac{8+10}{2}$
7	ب د	6,10	$8 = \frac{6+10}{2}$
8	ب هـ	10,10	$10 = \frac{10+10}{2}$
9	ب و	12,10	$11 = \frac{12+10}{2}$
10	ج د	6,8	$7 = \frac{6+8}{2}$
11	ج هـ	10,8	$9 = \frac{10+8}{2}$
12	ج و	12,8	$10 = \frac{12+8}{2}$
13	د هـ	10,6	$8 = \frac{10+6}{2}$
14	د و	12,6	$9 = \frac{12+6}{2}$
15	هـ و	12,10	$11 = \frac{12+10}{2}$

ويلاحظ من الجدول أعلاه أن بعض العينات تعطينا متوسطات متطرفة أما أقل أو أكثر من قيمة المتوسط الحقيقى ، فمثلاً إذا تم إختيار العينة رقم "3 " فإن تقدير متوسط المساحة سيكون منخفضاً عن المتوسط الحقيقى ، أما إذا تم إختيار العينة "9 " فإن تقدير متوسط المساحة سيكون أكبر من المتوسط الحقيقى للمجتمع والذى تم حسابه سابقاً ويبلغ " 8 " هكتارات ، ويلاحظ أن هنالك فروقات وتباين من عينة لأخرى ، مما يؤكد أنه حتى عند إستخدام المعاينة العشوائية فلربما يتم إختيار عينة تعطى نتائج متطرفة كما هو الحال بالنسبة للعينة رقم "3 " والعينة رقم "9 " وبصفة عامة فأنه كلما كانت العينة ممثلة لخصائص المجتمع ، فإن ما يستنتج من العينة يصبح أقرب الى القيمة الحقيقية للمجتمع.

ويجب التنويه الى أن الفرق بين نتائج العينة والقيمة الحقيقية للمجتمع تسمى بخطأ المعاينة.

قيمة متوسط العينة	التكرار عدد العينات	التكرار النسبى للمتوسط
4	1	1/15
5	1	1/15
6	2	2/15
7	2	2/15
8	2	2/15
9	3	3/15
10	2	2/ 15
11	2	2/15
	عدد العينات = 15	الجملة = 1

ويسمى الجدول أعلاه بتوزيعات المعاينة لمتوسط العينات وهو يوضح قيم المتوسطات والتكرارات لهذه المتوسطات . وفى هذه الحالة فإننا نسمى متوسط العينة بالمتغير العشوائى لأنه يختلف من عينة لأخرى وله توزيع معاينة. وفى هذه الحالة فإن متوسط العينة يعتبر تقدير غير متحيز لمتوسط أي معلم المجتمع (Parameter) ولو تم حساب متوسط عام لكل العينات المحتملة فإننا نجد أنها تعادل القيمة الحقيقية للمجتمع.

من الممكن حساب المتوسط العام لتوزيع المعاينة للعينات من البيان السابق ، على النحو التالى :-

قيمـــــة المتوسط	التكـــــــرار	التكرار × المتوسط
4	1	4
5	1	5
6	2	12
7	2	14
8	2	16
9	3	27
10	2	20
11	2	22
إجمالى	15	120

قيمة المتوسط العام لجميع العينات المحتملة = $\frac{120}{15}$ = 8 هكتار وهو نفس قيمة متوسط المجتمع المحسوبة سابقاً.

تباين العينة

بالرغم من أن أى عينة يتم إختيارها بطريقة عشوائية سليمة تعطينا تقديراً غير متحيز (Unbiased Estimator) ، إلا أنه لابد من إختيار أفضل هذه العينات ، وهى تلك العينة التى تعطينا أقل " خطأ معاينة " "Sampling Error"

مثال :

مجتمع يتكون من 60 حيازة زراعية مساحتها بالهكتارات على النحو التالى :-

25,44,17,42,18,19,42,29,14,41,39,40,16,10,11,43,23,10,18,41,34,10,12,36,28,19,10,37,
49,17,47,48,15,16,25,17,18,14,15,12,26,10,47,22,14,17,35,39,11,35,37,27,24,35,21,33
56,54,56,51

المطلوب إختيار عينة عشوائية بسيطة بحجم 12 مشاهدة.

الخطوات

ترقيم أفراد المجتمع " الإطار " ترقيماً متسلسلاً

1- إختيار حجم العينة المطلوبة وذلك بإستخدام الجداول العشوائية

2- حساب متوسط العينة – وذلك لتقدير متوسط المجتمع

3- حساب خطأ المعاينة للعينة .

الحـــــل :-

يتم إختيار عامود رأسى تعطينا أعداداً من رقمين (عدد أرقام أكبر عدد فى المجتمع) ، نقرأها الى أسفل وندون كل عدد أقل أو يساوى "60 " . ويلاحظ أن أول مفردة تم إختيارها هى المفردة رقم 53، وثانى مفردة هى رقم63 وحتى نتجنب إهمال هذا العدد يمكن طرح 60 منه ، ونحصل على المفردة رقم " 3" ثم المفردة رقم "35 " وهكذا حتى يكتمل إختيار كل مفردات العينة المطلوبة ، كما هو موضح فى الجدول.

مفردات العينة الممتازة الرقم المتسلسل	قيمة المفردة
53	24
03	40
35	26
38	14
02	10
04	40
25	34
58	39
34	10
08	29
07	14
01	11

حساب المتوسط وخطأ المعاينة للعينة :-

متوسط العينة = 24+40+10+26+40+10+39+34+40+29+14+11 = 24.3 هكتار

$$\text{خطأ المعاينة} = \sqrt{\frac{\text{مج س}^2 - \frac{(\text{مج س})^2}{12}}{1-12}} =$$

$$= \sqrt{\frac{8683 - \frac{2(291)}{12}}{11}} = \sqrt{\frac{8683 - 7057}{11}} = \sqrt{147.8}$$

= 12.16 هكتار

$$\text{معامل الإختلاف} = \frac{100 \times 12.16}{24.30} = 50\%$$

4-3 المعاينة العشوائية الطبقية

فى المثال السابق والذى تم فيه إختيار عينة عشوائية بسيطة بحجم " 12" مفردة من المجتمع المكون من 60 " مفردة وبالرغم من أن الإختيار تم عشوائياً الا أنه من المحتمل أن تكون العينة المختارة غير ممثلة تماماً لخصائص المجتمع المسحوب من هذه العينة ، فقد يقع الإختيار على عينة تعطى تقديراً أقل من " معلم " المجتمع أو تعطى تقديراً مبالغ فيه ، ويرجع ذلك الى التأثيرات المترتبة على عدم تجانس مفردات المجتمع أو لربما تتضمن العينة لقيم متطرفة تزيد من درجة الخطأ. ولزيادة كفاءة المعاينة العشوائية البسيطة فإننا نضع قيداً بحيث يمكن زيادة دقة وفاعلية تمثيل كل أو جل خصائص المجتمع فى العينة ويتمثل هذا القيد فى تقسيم المجتمع الى وحدات متجانسة بحيث يمكن وضع مفردات المجتمع ذات الصفات المتشابهة فى وحدة معينة وكذا الحال لباقى مفردات المجتمع.

ويسمى تقسيم المجتمع الى وحدات " بالطبقات " وإختيار عينة من هذه الطبقات ، بالمعاينة العشوائية الطبقية ، وقد توجد الطبقات على أساس جغرافى حيث يتم تقسيم الدولة الى وحدات إدارية متقاربة ومتجانسة وقد يتم تقسيم المجتمع الى طبقات على أساس طرق الرى (بعلى ، أروائي) أو على أساس إستخدامات الأسمدة ، أو على أساس فئات العمر أو على أساس فئات الحيازة ، أو أساس نوعى أو قطاعى.

وعند تقسيم المجتمع الى طبقات فلابد أولاً من الإلمام التام بخصائص هذا المجتمع وفى هذا الحالة يلجأ الى خبرة سابقة بالتعامل مع وحدات هذا المجتمع أى الإستفادة من الخبرة من جراء تنفيذ المسوحات الميدانية والتى تعطينا فكرة عن مدى التباين بين وحدات المجتمع ، أما إذا لم تتوفر خبرة سابقة فى هذا

الصدد فيتم إجراء مسح إستطلاعى على عينة صغيرة من مفردات المجتمع تكون ممثلة له ، ومن خلال تحليل نتائج العينة فانه يمكن التعرف على مدى التشتت أو التباين بالمجتمع مما يساعدنا فى تكوين الطبقات بالشروط الواردة سابقاً .

الإعتبارات اللازمة للمعاينة الطبقية.

- تقسيم المجتمع الى فئات (طبقات) متجانسة داخلياً وغير متجانسة فيما بين الطبقات ، وتعامل فى هذه الحالة كل طبقة على أنها مجتمع مستقل .
- توزيع حجم العينة المطلوبة على الطبقات المختلفة أما بطريقة التوزيع المتناسب أو التوزيع الأمثل.
- ترقيم مفردات كل طبقة ترقيماً متسلسلاً ، ثم سحب العينة بإتباع نفس الخطوات المحددة بالنسبة للمعاينة العشوائية البسيطة .
- يتم حساب المتوسط لكل طبقة وكذلك خطأ المعاينة.
- يتم حساب تقدير لمتوسط المجتمع بإستخدام الموازين المرجحة لكل طبقة ، وكذلك الحال بالنسبة لتقدير تباين المجتمع.

أمثلة :-

مجتمع يتكون من 60 حيازة زراعية مساحتها بالهكتارات على النحو التالى :-

25,44,17,42,18,19,42,29,14,14,39,40,16,10,11,43,23,10,18,41,34,10,1
2,36,28,19,10,37,49,17,47,48,15,16,25,17,18,14,15,12,26,10,47,22,14,
35,17,35,39,11,37,27,24,35,21,33,56,54,56,51

أوجد الطبقات المناسبة لهذا المجتمع ، وإختيار عينة بحجم 12 مفردة توزع على الطبقات المكونة.

الخطوات :-

1- من المناسب تقسيم المجتمع الى ثلاثة طبقات (فئات حيازية) ، بحيث تكون الفئة الأولى (أقل من 20 هكتار)، والثانية (20 وأقل من هكتار) ، والفئة الثالثة (40 هكتار وما فوق) ، كما يلى :-

الطبقة الأولى أقل من 20 هكتار	الطبقة الثانية 20 هكتار وأقل من 40هكتار	الطبقة الثالثة40 هكتار وما فوق
14,16,10,11,10,17,17,18, 19,10,18,10,12,19,14,15, 12,10,14,17,11,15,16,17, 18	37,28,29,39,23,34,36,28, 21,33,25,26,22,37,27,24, 32,35,39,35	44,42,41,40,43,41,49,42,51, 47,48,47,56,54,56

2- توزيع حجم العينة المراد سحبها، حجم العينة يساوى 12 مفردة بطريقة التوزيع المتناسب أى إختيار عينة بحجم 20٪ من كل طبقة . وعليه سيتم إختيار 5 مفردات من الطبقة الأولى و4 مفردات من الطبقة الثانية و 3 مفردات من الطبقة الثالثة.

3- ترقيم مفردات كل طبقة ترقيماً متسلسلاً وإختيار حجم العينة المطلوبة بإستخدام الجداول العشوائية.

المفردات التى تم إختيارها :-

الطبقة الأولى	الطبقة الثانية	الطبقة الثالثة
14 17 10 12 10	29 39 22 35	47 42 56

متوسط الطبقة الأولى = $\frac{14+17+10+12+10}{5} = \frac{63}{5} = 12.6$

متوسط الطبقة الثانية = $\frac{29+39+22+35}{4} = \frac{125}{4} = 31.2$

متوسط الطبقة الثالثة = $\frac{42+42+56}{3} = \frac{145}{3} = 48.3$

الموازين المرجحة لكل طبقة :

إذا إعتبرنا فى هذه الحالة إن عدد الحيازات من كل طبقة يمثل أهميتها النسبية (الوزن) فإن الوزن للطبقة الأولى $25/_{60}$ = والطبقة الثانية $20/_{60}$ ، والطبقة الثالثة $15/_{60}$

حساب تقدير متوسط المجتمع :-

رقم الطبقة	متوسط الطبقة	وزن الطبقة	المتوسط × الوزن
1	12.6	$5/_{12}$	5.25
2	31.2	$1/_{3}$	10.40
3	48.3	$1/_{4}$	12.75
			28.40

تقدير متوسط المجتمع

ولحساب التباين التجميعى للطبقات الثلاث نستخدم الجدول التالى :

الرقم	التباين	مربع وزن الطبقة	مربع الوزن ×التباين
1			
2			
3			

رقم الطبقة	التباين	مربع الوزن	مربع الوزن ×التباين
1	7	0.17	1.19
2	41	0.11	4.51
3	101	0.06	6.06

تمريـــن :

مجتمع يتكون من 52 من الأغنام أوزانها بالكيلوجرامات على النحو التالى :-

16,14,6,8,23,25,13,11,9,17,18,10,21,13,19,26,8,9,10,23,21,18,20,15,11,15,12,17,10,15,11,13,23,22,26,26,10,11,16,17,9,21,16,14,13,19,17,7,8,22,23,9,25

قسم هذا المجتمع الى طبقتين مناسبتين ، وبطريقة التوزيع المتناسب يتم سحب عينة بحجم 25٪ من كل طبقة.

أوجد المتوسط لكل طبقة وكذلك المتوسط والتباين المرجح.

العينة المنتظمة :

بالعينة المنتظمة يتم إختيار رقم عشوائى واحد ثم إضافة رقم ثابت له ، وهذه الطريقة ، أسهل بكثير من الإختيار العشوائى فعلى سبيل المثال ففى المثال الوارد بالمعاينة العشوائية البسيطة حيث كان المطلوب إختيار عينة بحجم 12 مشاهدة من مجتمع يتكون60 من مشاهدة . لقد تم إختيار أفراد العينة عشوائياً واحداً بعد الآخر أى أنه فى كل مرة نرجع الى جدول الأرقام العشوائية ، أما بالنسبة للإختيار المنتظم فإننا نختار رقماً عشوائياً واحداً.

لنفرض إننا نود إختيار حجم العينة السابقة بطريقة منتظمة نتبع الخطوات التالية :-

- تقسيم أفراد المجتمع على حجم العينة وفى هذه الحالة $\frac{60}{12} = 5$

- إختيار رقم عشوائى يقع بين 5,1 ولنفرض أنه 3 فإذا المشاهدة رقم " 3" هى المشاهدة الأولى المختارة بالعينة .

- يتم إضافة الرقم " 5" الى الرقم "3" وهكذا لنحصل على المشاهدة الثانية المختارة وهى المشاهدة رقم "8" وهكذا فإن العينة ستتكون من المشاهدات التى ترتيبها فى المسلسل الرقمى هى :-

58,53,48,43,38,33,28,23,18,13,8,3

كما هو واضح فإن إختيار رقم عشوائى واحد ثم إضافة رقم ثابت له على التوالى أسهل بكثير من الإختيار العشوائى الذى يتم فيه إختيار كل مفردات العينة بإستخدام الجداول العشوائية مرة بعد الأخرى.

وتستخدم العينة المنتظمة فى مجالات عدة فمثلاً عند إختيار أشجار الفاكهة عشوائياً أو عند إختيار مناطق على خريطة مساحية زراعية . فمن المتوقع فى هاتين الحالتين أن يتم توزيع حجم العينة على جميع أنحاء بستان الفاكهة أو الخريطة وهو شئ غير مضمون الحدوث إذا تم الإختيار عشوائياً.

ومن الممكن إستخدام طريقة العينة المنتظمة في المعاينة الطبقية حيث يتم أفراد العينة داخل كل طبقة بطريقة منتظمة بدلاً من عشوائية.

المعاينة المتعددة المراحل :-

وفى المعاينة متعددة المراحل يتم تقسيم المجتمع الى مجموعة وحدات معاينة تسمى بالوحدات الأولية ، تليها الوحدات الثانوية . لنفرض إننا نود قياس متوسط الإنتاج فى بلدية ما بالجماهيرية فيتم أولاً تقسيم البلدية الى وحدات جغرافية وهى " المحلات " ، فتمثل المحلات وحدة المعاينة الأولى ، يتم من بينها إختيار عينة ، ثم يتم تقسيم " المحلات " الى " قرى " وهى وحدة المعاينة الثانوية ، ويتم إختيارعينة من القرى ثم تقسم القرى الى حقول زراعية ، وهى وحدة المعاينة الثالثة ويتم أيضاً إختيار عينة من الحقول ، ثم إختيار قطع تجارب المحصول داخل العينة المختارة من الحقول.

وقد تكون المعاينة متعددة المراحل من مرحلة واحدة هى معاينة الوحدات الأولية " المحلات " أو من مرحلتين حيث يتم إختيار " المحلات " فى المرحلة الأولى ، والقرى من المرحلة الثانية.

وعادة نلجأ الى إستخدام المعاينة متعددة المراحل في الحالات التى لا تتوفر فيها إطارات إحصائية . فإذا أردنا مثلاً إجراء مسح لتقدير إنتاج القمح في أحد بلديات الجماهيرية ، ولنفرض أنه لاتتوفر لدينا قائمة بالحيازات التى زرعت قمحاً . فنلجأ الى أسلوب المعاينة. متعددة المراحل، حيث نقدم في المرحلة الأولى بإختيار عينة من " المحلات " وفى المرحلة الثانية يتم إختيار عينة من القرى داخل المحلات المختارة . وهنا نقوم بتكوين قوائم بكل الحيازات التى زرعت قمحاً من القرى التى تم إختيارها فى المرحلة الثانية .

وواضح أن المعاينة متعددة المراحل هى طريقة لتبسيط العمل الميدانى وذلك بحصره فى أجزاء معينة من المجتمع هى التى تم إختيارها من المرحلة النهائية ، وفى هذه الحالة هى الحقول .

4- الإرتباط

مقدمـــــة

لقد إهتمت المحاضرات السابقة بدراسة ظاهرة واحدة (متغير واحد) ووصف هذه الظاهرة بإستخدام المقاييس الإحصائية أو عرضها أو رسمها على أشكال بيانية . ولكن هنالك كثير من الظواهر لا تقتصر على (متغير واحد) ، ولكنها تتأثر ببعضها البعض مما يدل على علاقة بين ظاهرة وأخرى ، فعلى سبيل المثال فإن أطوال الأبناء يعتمد كثيراً على أطوال الأباء والأجداد، فهنالك علاقة وثيقة بين أطوال الأبناء وأبائهم . كما أن هنالك علاقة وثيقة بين دخل الفرد وإنفاقه. وقد تكون العلاقة بين ظاهرة وأخرى علاقة " قوية " أو " ضعيفة " وقد يكون إتجاها طردى أو عكسى.

الإرتباط :-

هو معيار لقياس قوة وإتجاه العلاقة بين متغيرين أو أكثر . والإرتباط قد يكون إرتباطاً بسيطاً أو متعدداً أو جزئياً.

الإرتباط البسيط:-

وهو الذى يبحث العلاقة بين متغيرين ، مثل الوزن والطول ، الإنفاق والدخل . والإرتباط البسيط قد يكون خطياً أو غير خطى.

الإرتباط المتعدد :-

هو الذى يدرس العلاقة بين أكثر من متغيرين " ظاهرتين " مثل العلاقة بين الطول والوزن والعمر ، أو بين الإنتاج وكميات الرى والتسميد، أو بين الإنفاق والإستهلاك والسلوك وهكذا .

الإرتباط الجزئى :-

وهو الذى يدرس العلاقة بين عدة ظواهر مع إستبعاد تأثير بعض المتغيرات ، مثل الإرتباط الجزئى لإنتاج محصول ما وكمية المياه والأسمدة مع ثابت تأثير الحرارة أو الإرتباط الجزئى بين الوزن والعمر مع إستبعاد تأثير الطول.

4-1 الإرتباط البسيط :

سنركز فى هذا الجزء على الإرتباط البسيط حيث إنه أكثر الأنواع إستخداماً . وكما ذكر سابقاً فإن الإرتباط بين متغيرين قد يكون ضعيفاً أو قوياً ، طردياً أو عكسياً.

والإرتباط البسيط قد يكون خطياً اذا كانت العلاقة بين المتغيرين خطية (فى صورة معادلة خط مستقيم) . وإذا كانت العلاقة غير خطية فمن الممكن تقريبها بشكل فرضى الى خطية.