

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بغداد

كلية الزراعة

قسم الاقتصاد الزراعي

الإحصاء الزراعي

AGRICULTURAL STATISTICS

تأليف

الاستاذ المساعد

الدكتور علي درب كسار الحيالي

قسم الاقتصاد الزراعي

كلية الزراعة - جامعة بغداد

الأهداء

الى الوالدين الكريمن حبا و عرفانا بالجميل

المؤلف

بغداد ٢٠١٣

المقدمة

بفضل ومنة من الله استقر الرأي على اعداد كتاب في الاحصاء الزراعي ليكون اسهاما متواضعا في المكتبة العربية لافتتقار المناهج في كليات الزراعة الى كتاب حديث في هذا المجال، ومع تقديرنا العالي لمن سبقنا في التأليف والاعداد في مجال الاحصاء الزراعي ، الا أن ما يوجد حاليا يعد قديما نوعا ما وأن كان أساسا لما فكرنا به ، لذا دعت الضرورة الى اعداد هذا الكتاب لاسيما وأن التقدم الحاصل في العلوم والتخصصات ذات العلاقة بهذا الكتاب اسهم في تقديم هذا الكتاب بصورة افضل، ونقصد بها البرامج الاحصائية المتقدمة والطرائق الرياضية الجديدة التي ادخلت حديثا جعلت من تناول القوانين والطرائق الاحصائية سلسلة ومفهومة لاسيما وأن مثل هذه التطورات اصبحت في المتناول ومتوافرة في المكتبات العلمية.

نظرا لما يحتله القطاع الزراعي من اهمية في الاقتصاديات العالمية ومنها الاقتصاد العراقي ، فإن الاحصاء الزراعي يستمد اهميته من ذلك ، لذا لاغنى للقطاع الزراعي عن الاحصاء شأنه في ذلك شأن القطاعات والعلوم التطبيقية جميعها. من هنا كان لابد من اعداد هذا الكتاب مستنديا الى تجارب من سبقونا متقدمين في الفضل علينا ، ولاسيما أن فهرست الكتاب سيعتمد في الكثير منه على الفهارس التي سبقته وأن اختلف المضمون في العرض والتناول وهذا الذي سنختلف فيه عن سبقونا، نسأل الله أن يمدنا بعونه ويلهمنا الصواب والأمانة في النقل ، إذ أننا لانعيد اختراع العجلة بقدر مانحاول أن نستمر بما سبقنا به اهل العلم في هذا المجال.

اشتمل الكتاب على فصول سبعة ، تناول الفصل الاول مفهوم الاحصاء والاحصاء الزراعي والتطور التاريخي للاحصاء الزراعي. في حين تصدى الفصل الثاني لموضوع التعدادات الزراعية ومايتعلق بها فضلا عن الاحصاءات الزراعية في العراق. اما الفصل الثالث فقد تناول موضوع السلاسل الزمنية ومكوناتها ونماذجها وطرائق الكشف عنها. وكانت الارقام القياسية موضوع الفصل الرابع حيث تناول هذا الفصل مفهوم وانواع الارقام القياسية وتطبيقاتها فضلا عن الاختبارات النظرية للارقام القياسية . وجاء الفصل الخامس ليتناول احصاءات الارض وذلك بدراسة بعض المقاييس الاحصائية للارض . اما الفصل السادس فكان موضوعه احصاءات الانتاج الزراعي بنوعها النباتية والحيوانية. واخيرا كانت احصاءات العمل موضوع الفصل السابع . وتضمن الكتاب بعض الجداول الاحصائية ذات العلاقة بفصول الكتاب.

اتبع المؤلف في هذا الكتاب المنهج التحليلي الوصفي والكمي في توضيح المفاهيم والاساليب الاحصائية مراعيًا بساطة العرض والتحليل المدعم بالعديد من التمارين التطبيقية المحلولة، فضلا عن الاسئلة المثبتة في نهاية كل فصل.

واود الاشارة الى ان بعض مواضيع الكتاب ترتقي الى مستوى اعلى من مستوى طلبية البكالوريوس ، تم تثبيتها ليتم الرجوع اليها والاستفادة منها لاسيما وان بعض فصول الكتاب تدرس في مرحلة الماجستير في قسم الاقتصاد الزراعي.

وفي الختام لابد لي وأنا أنهى اعداد هذا الكتاب أن اتقدم بالشكر الجزيل لكل من اعتمدت على أنجازاتهم ومؤلفاتهم التي كانت خير عون لي في اخراج هذا الكتاب الى النور والمثبتة اسماؤهم في المصادر، ولا سيما السادة مؤلفي كتاب الاحصاء الزراعي المعتمد تدريسه في اقسام الاقتصاد الزراعي في الجامعات العراقية. والشكر موصول الى كل من مد يد العون سواء بالنصيحة أو المعلومة أو الحافز من اساتذتي واخواني في قسم الاقتصاد الزراعي ووزارة الزراعة أو الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات. كما اقدم الشكر الى كل من سيسرعين بهذا الكتاب ونسأله لنا الدعاء ومن الله عز وجل الاجابة.

المؤلف

بغداد ٢٠١٣

جدول تعريفى ببعض المصطلحات الاحصائية التي تناولها الكتاب

الرمز الاحصائي	التعريف	الرمز الاحصائي	التعريف
Σ	رمز المجموع	v_n	القيمة في سنة المقارنة
T	الاتجاه العام	A_0	المساحة في سنة الاساس
S	التغير الموسمي	A_n	المساحة في سنة المقارنة
C	التغير الدوري	A_{t-1}	المساحة في سنة سابقة
I	التغير العرضي	AC_0	معدل كلفة الدونم في سنة الاساس
$S.I$	الدليل الموسمي	AC_n	معدل كلفة الدونم في سنة المقارنة
$M.A$	المتوسط المتحرك		
$K.W$	اختبار كروسكل - واليس		
χ^2	كاي سكوير		
$S.D$	الانحراف المعياري		
$\overline{S.D}$	متوسط الانحرافات المعيارية		
\bar{Y}	متوسط المتوسطات		
$I.N$	الرقم القياسي		
$I.N_{(P)}$	الرقم القياسي للاسعار		
$I.N_{(q)}$	الرقم القياسي للكميات		
P_0	سعر سنة الاساس		
P_n	سعر سنة المقارنة		
q_0	كمية سنة الاساس		
q_n	كمية سنة المقارنة		
v_0	القيمة في سنة الاساس		

محتويات الكتاب

الصفحة	المحتويات
١٣	الفصل الأول: مفهوم الاحصاء والاحصاء الزراعي
١٥	مفهوم الاحصاء
١٧	مفهوم الاحصاء الزراعي
١٨	التطور التاريخي للاحصاء الزراعي
٢٠	الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات
٢٣	الفصل الثاني: التعدادات الزراعية
٢٥	تعداد السكان
٢٦	التعداد الزراعي
٢٧	اهداف التعداد الزراعي
٢٨	اسباب اجراء التعداد الزراعي
٢٩	أنواع الاحصاءات الزراعية
٢٩	طرائق التعداد الزراعي
٣٠	مصادر الاخطاء في التعداد الزراعي
٣٠	مراحل تنفيذ التعداد
٣١	العلاقة بين تعداد السكان المساكن وبين التعداد الزراعي
٣٢	الاحصاءات الزراعية في العراق
٣٧	الفصل الثالث: السلاسل الزمنية
٣٩	مفهوم السلاسل الزمنية
٤٢	مكونات السلسلة الزمنية
٤٢	نماذج تحليل السلسلة الزمنية
٤٦	الاتجاه العام
٤٧	طرائق تعيين الاتجاه العام

٤٧	الاتجاه الخطي
٦٥	طرائق تحديد واكتشاف السلسلة الزمنية
٦٦	تحديد واكتشاف مركبة الاتجاه العام
٦٨	تخليص الظاهرة من أثر الاتجاه العام
٧٠	الاتجاه غير الخطي
٧٨	تمارين السلسلة الزمنية (الاتجاه العام)
٨٠	التغيرات الموسمية
٨٢	طريقة المتوسط البسيط
٨٥	طريقة الأوساط البسيطة المصححة للاتجاه
٩٠	طريقة المتوسطات المتحركة (النسبة الى المتوسطات المتحركة)
٩٣	طريقة الوصل النسبي
٩٦	الكشف عن التغيرات الموسمية
٩٨	تحديد شكل السلسلة الزمنية
١٠١	استبعاد الأثر الموسمي
١٠١	استخدام الدليل الموسمي في التنبؤ
١٠٣	تمارين التغيرات الموسمية
١٠٥	التغيرات الدورية
١٠٨	التنبؤ بالتغيرات الدورية
١٠٩	التغيرات العشوائية
١١٠	تمارين التغيرات الدورية
١١٣	الفصل الرابع: الأرقام القياسية
١١٥	مفهوم الرقم القياسي
١١٥	تطبيقات الأرقام القياسية
١١٦	خطوات اعداد الرقم القياسي
١١٩	الأرقام القياسية النسبية

١٢٥	الأرقام القياسية التجميعية
١٣٧	الأرقام القياسية بطريقة السلسلة أو الأساس المتحرك
١٤١	الاختبارات النظرية للأرقام القياسية
١٤٥	الرقم القياسي لنفقة المعيشة
١٤٧	الرقم القياسي لاسعار الجملة
١٤٩	الرقم القياسي للتجارة الخارجية
١٥٢	القوة الشرائية للعملة
١٥٥	تمارين الأرقام القياسية
١٦١	الفصل الخامس: احصاءات الارض
١٦٣	حجم وتركيب الارض الاجمالي
١٦٤	ميزان الارض
١٦٨	الاراضي المبذورة والاراضي المغروسة
١٧١	تقسيمات اخرى للارض
١٧٢	التقييم الاقتصادي للارض
١٧٤	بعض المقاييس الاحصائية للاراضي المستغلة
١٧٧	المقاييس الاحصائية لتغير غلة الدونم
١٨٠	الاراضي المستصلحة
١٨٤	تمارين احصاءات الارض
١٨٧	الفصل السادس: احصاءات الأنتاج الزراعي
١٨٩	مكونات الأنتاج الزراعي
١٩٠	مقاييس الأنتاج الزراعي
١٩٣	مؤشرات اخرى للأنتاج الزراعي
١٩٤	الاحصاء الحيواني
٢٠٦	تمارين احصاءات الأنتاج الزراعي
٢٠٩	الفصل السابع: احصاءات العمل

٢١٠	عدد العمال
٢١٥	تركيب اليد العاملة
٢١٦	حركة اليد العاملة
٢١٩	وقت العمل
٢٢٠	أنتاجية العمل
٢٢٥	الأجور
٢٢٨	تمارين احصاءات العمل
٢٣١	ملحق بالجدول الاحصائية

الفصل الأول

مفهوم الاحصاء والاحصاء الزراعي

Concept of Statistics & Agricultural Statistics

يهدف هذا الفصل الى التعرف على:-

- مفهوم الاحصاء
- مفهوم الاحصاء الزراعي
- التطور التاريخي للاحصاء الزراعي
- مهام الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات

مفهوم الاحصاء

قبل الدخول في مفهوم الاحصاء الزراعي ، لابد من الحديث بشكل موجز الى تعريف الأصل وهو الاحصاء بوصفه علما نظريا وتطبيقيا ، فالاحصاء بشكل عام هو ((مجموعة الطرائق التي تهدف الى تجميع معطيات رقمية تخص ظاهرة أو ظواهر تتعلق بمجموعة افراد من مجتمع ما وتحليل هذه المعطيات وتفسيرها واستخدامها في فهم حقيقة الظواهر وفي معرفة القوانين التي تخضع له)). كما يفهم من الاحصاء أنه ((ذلك العلم الذي يعمل على استخدام الاسلوب العلمي في جمع البيانات وتبويبها وتلخيصها وعرضها وتحليلها بهدف الوصول منها الى استنتاجات وقرارات مناسبة)). كما يمكن تعريفه بأنه ((علم نظري وتطبيقي حديث من علوم القرن العشرين يبحث في تقنيات جمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج منها)). وقد يعرف علم الاحصاء بأنه ((علم أو فن التعامل مع الأرقام ، أو هو العلم الذي يهتم بدراسة الظواهر الطبيعية أو الحيائية من اذ علاقاتها والقوانين التي تحكمها مستعينا بذلك بالمقاييس الرقمية)). وتندرج تحت مفهوم علم الاحصاء الكثير من التعريفات، غير أنه يمكن استخلاص أن علم الاحصاء يدرس الظواهر الحيائية سواء المادية منها والأنسانية ويخضعها للدرس والتمحيص مستعينا بالأرقام وجمع المعلومات والبيانات عن تلك الظواهر ، ثم تبويب وتصنيف تلك البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج منها باعتماد طرائق رياضية تم تحليلها وبرهنتها لتلائم دراسة الظواهر جميعها المرغوب في دراستها.

من اهم وظائف علم الاحصاء هي:-

١. الوضوحية (Definiteness) : أي عرض الحقائق والبيانات بصورة واضحة ومحددة.
٢. التكتيف (Condensation) : أي تلخيص البيانات الكثيرة بقيم قليلة ذات معنى.
٣. المقارنة (Comparison): أي وضع الاسس السليمة لمقارنة العوامل العائدة للظاهرة نفسها.
٤. صياغة واختبار الفرضيات (Formulating & Testing of Hypotheses) : وذلك لأن الطرائق الاحصائية ذات فائدة عظيمة في صياغة واختبار الفرضيات وتطوير نظريات جديدة.
٥. التنبؤ أو التكهّن (Prediction) : يساعد علم الاحصاء على التنبؤ أو التكهّن باتجاه وقيمة ظاهرة ما خلال فترة زمنية مستقبلية.

٦. يساعد علم الاحصاء على وضع الخطط واتخاذ القرارات المناسبة من قبل مؤسسات الدولة لوضع السياسة المناسبة لقطاعاتها المختلفة وذلك لأنه يوفر البيانات اللازمة للتخطيط ويحدد اتجاه وحجم التغيير فيها.

والاحصاء بمعنى العد والحصر ، فكرة قديمة يعود منشؤها الى عهد بعيد في تاريخ المدنية الأنسانية ، فالحاجة الى الحصول على معلومات رقمية أو وصفية عن المجتمعات وظروفها المادية وشروط وجودها كانت حاجة ملحة منذ أن وجدت المجتمعات البشرية المنظمة، وهناك احصاءات عند قدماء المصريين والصينيين والاعريق تخص مجتمعاتهم من حيث عدد السكان ومقدار الثروة الزراعية والمعدنية جمعت للاهتداء بها في تصريف امور الدولة ورسم سياستها. تجدر الاشارة الى أن كثيرا من العلماء ولاسيما الباحثين منهم في العلوم الحيوية المختلفة ، يرون أن علم الاحصاء بدأ فعلا عام ١٩٢٥ عندما نشر رونالد فيشر (*Sir Ronald Aylmer Fisher* 1890 – 1962) كتابه المسمى ((الطرائق الاحصائية للعاملين في البحث)) (*Statistical Methods for Research Workers*). علما أن هناك الكثير قد سبقوا فيشر في تعريف المجتمع بعلم الاحصاء ، ومنهم (*Leibniz*) و (*Pascal*) و (*Fermat*) و (*Bernoulli*) والذين كان اهتمامهم بالرياضيات اكبر من اهتمامهم بالاحصاء غير أن لجوء المقامرين الأوربيين (وذلك في القرن السادس عشر) الى علماء الرياضيات لاعطائهم معلومات حول فرص ربحهم أو خسارتهم ادى الى تطور الاحصاء الاستنتاجي والذي يعتمد اعتمادا كبيرا على نظرية الاحتمال.

اكتشف (*Abraham de Moivre*) في عام ١٨٣٣ معادلة التوزيع الطبيعي الذي تعتمد عليه نظرية الاحصاء الاستدلالي. كما اشتهر العالم البلجيكي (*Lambert Adolphe Jacques Quetelet*) (1796 – 1874) بتطبيقه علم الاحصاء بشكل فعال في علمي الاجتماع والتعليم. كما تم تطبيق علم الاحصاء من قبل الجيولوجي (*Sir Charles Lyell*, *1st Baronet*) (١٧٩٧-١٨٧٥) ، والبايولوجي (*Charles Robert Darwin*) (١٨٠٩-١٨٨٢) ومربي النبات (*Gregor Johann Mendel*) (١٨٢٢-١٨٨٤) بالرغم من كونهم غير احصائيين.

أن من اهم المجالات التطبيقية المختلفة لعلم الاحصاء هي الاحصاء التربوي والاحصاء الاقتصادي والاحصاء الصناعي والاحصاء الزراعي.

مفهوم الاحصاء الزراعي:

هو فرع من فروع الاحصاء يتضمن مجموعة من الطرائق والمؤشرات التي يستعان بها لجمع وتصنيف وتبويب البيانات المتعلقة بالظواهر والعمليات في القطاع الزراعي. ويمكن الحصول على تلك البيانات نتيجة القيام بالدراسة الاحصائية في الزراعة.

وتتناول الدراسات الاحصائية في القطاع الزراعي ظواهر مختلفة منها: الأجور، وأنتاجية العمل الزراعي، والاراضي الزراعية، والحيوانات المزرعية، وتكلفة الأنتاج الزراعي، ومكثنة العمليات الأنتاجية وغيرها.

نظرا لأن الاحصاء الزراعي يتعلق بالقطاع الزراعي فهذا يعني أنه يمس شريحة الفلاحين والمزارعين بشكل خاص، وعليه فهو يعد اداة تخطيطية تعتمد في تحقيق التنمية الريفية.

تحتاج الدول بمختلف سياساتها الاقتصادية الراسمالية منها أو الاشتراكية الى الاحصاءات الزراعية عند وضعها لسياساتها الاقتصادية ولاسيما التجارية منها فيما يتعلق بمبادلاتها التجارية وعقودها المتعلقة باستيراد وتصدير المنتجات الزراعية المختلفة فضلا عن مستلزمات الأنتاج الزراعي، ولا تقتصر فوائد الاحصاء الزراعي على الدولة بل يتعدى ذلك الى القطاع الخاص بمختلف اشكاله المتمثلة بالمنتجين الزراعيين والشركات الزراعية المستوردة منها والمصدرة للأنتاج الزراعي ومستلزماته وغيرهم، وتبرز اثار هذه الاستفادة من خلال وضع الخطط الأنتاجية والتعرف على احوال السوق، ومستويات التصريف، والاسعار السائدة للمواد والمنتجات التي يتعاملون بها. أما الطرف الثالث الذي يمكن له الاستعانة بالاحصاء الزراعي فهو الباحث الاقتصادي من خلال جمعه للبيانات المتعلقة بالأنتاج، والتكاليف، والأجور والاسعار وغيرها من المعلومات الزراعية ذات العلاقة ببحثه. واخيرا يمكن للباحثين في حقل الاجتماع الاستفادة من الاحصاء الزراعي كوسيلة لدراسة سبل تنمية المجتمع الريفي ليحصلوا على المعلومات المتعلقة بعوائل المزارعين وظروفهم الاجتماعية، واحوالهم المادية والصحية، والعلاقة بين مقدار دخل كل عائلة وأوجه أنفاقها.

مما تقدم نجد أن الاحصاء الزراعي يحتل مكانة مهمة لقطاعات المجتمع ولاسيما تلك التي تهتم بقطاع الزراعة غير متناسين اهمية علاقته بالقطاعات والعلوم الاخرى.

التطور التاريخي للاحصاء الزراعي:

بدأ الاهتمام بالاحصاء الزراعي نتيجة اهتمام الدول المختلفة بتطوير احصاءاتها الزراعية مستندة الى تجاربها الخاصة وتعاملاتها التجارية التي اقتضت وجود تنظيم لتلك التبادلات على أساس علمي. ونتيجة لتزايد الاهتمام الخاص من قبل الدول والذي اتخذ شكلا اكبر من خلال المؤتمرات الدولية التي اعتمدت في تنظيمها وتحديد أطرها على الاحصائيين وممثلي الاجهزة الاحصائية الحكومية في مختلف الدول وكان الهدف الأساس هو توحيد الاساليب الاحصائية.

يعد المعهد الزراعي الدولي الذي تأسس في روما عام ١٩٠٥ (تلقته منظمة الغذاء والزراعة الدولية التي تأسست عام ١٩٤٥) أول من وضع الأسس والأساليب التي اتبعت في عمل التعدادات الزراعية العامة الدولية التي تقرر القيام بها كل عشر سنين مرة واحدة، ونشرت نتائج التعداد الأول تحت عنوان التعداد الزراعي الدولي لعام ١٩٣٠ ، في حين حال أندلاع الحرب العالمية الثانية أمام القيام بالتعداد الثاني عام ١٩٤٠.

أما منظمة الغذاء والزراعة الدولية (احدى مؤسسات الأمم المتحدة) فقد أسهمت بأنعقاد مؤتمر الأمم المتحدة حول الغذاء والزراعة في فرجينيا في الولايات المتحدة عام ١٩٤٣ وتم تشكيل هيئة لوضع دستور المنظمة ووافقت أكثر من ٢٠ حكومة على الدستور وعقدت أول جلسة للهيئة في كيوبك في كندا وأعلن عن تأسيس المنظمة واصبحت روما مقرا لها. ثم دعت المنظمة الى اجراء التعدادات العالمية في الاعوام ١٩٥٠ و ١٩٦٠ و ١٩٧٠ ووضعت القواعد والأسس العامة للقيام بها. وقد أدت هذه المنظمة دورا مهما في مختلف قضايا الدول في القطاع الزراعي ، فقد قامت بدور المستشار لحكومات الدول المختلفة وذلك في قضايا الزراعة وتنميتها ، فضلا عن تقديم المساعدات الفنية للدول الأعضاء بالتعاون مع برنامج المساعدة الفنية للأمم المتحدة. وقد أصدرت المنظمة العديد من الدراسات والأحصاءات فضلا عن النشرات والدوريات والمتضمنة الطرائق والأساليب الاحصائية المختلفة.

أما على المستوى العربي فمن المنظمات التي تسهم في تطوير الأحصاءات الزراعية هي المنظمة العربية للتنمية الزراعية التابعة للجامعة العربية والتي أسهمت اسهاما فعالا في خدمة القطاع الزراعي في الدول العربية .

كان تأسيس المنظمة العربية للتنمية الزراعية رغبة من الدول العربية في إرساء كيانها الزراعي والإقتصادي على أسس متينة من العلم والخبرة، وإدراكاً للمكانة التي تحتلها الزراعة في البنيان الإقتصادي العربي، وإقتناعاً بأن تنمية القطاع الزراعي يعد أساساً مهماً لتحقيق التنمية الإقتصادية المتوازنة، وإدراكاً لعدم استغلال الموارد الزراعية في الدول العربية بعد إستغلالاً كاملاً ، وأن المستغل منها مازال دون المستوى الإقتصادي الأمثل، ونظراً للتشابه في الظروف الطبيعية

والإجتماعية والإقتصادية في الدول العربية وكذلك المشكلات الزراعية. وتأكيداً لأهمية زيادة الجهود المبذولة في القطاع الزراعي لإستغلال الموارد المتاحة إستغلالاً إقتصادياً لسد حاجات الدول العربية في القطاعات الإقتصادية الأخرى. ولأهمية التنسيق بين خطط التنمية الزراعية في الدول العربية للإسراع في حل المشكلات الزراعية للوصول إلى التكامل الزراعي بين هذه الدول. وتنفيذاً لما يقضي به ميثاق جامعة الدول العربية في هذا الشأن، فقد اتفقت الدول العربية على إنشاء منظمة عربية متخصصة في مجالات التنمية الزراعية، وقد وافق مجلس جامعة الدول العربية على إنشاء المنظمة بموجب قراره رقم (٢٦٣٥) بتاريخ (١١/٣/١٩٧٠) واتخذت المنظمة من الخرطوم عاصمة جمهورية السودان مقراً لها، لما يتميز به السودان من موارد زراعية كبيرة يمكن بإستثمارها التأثير إيجابياً في الأمن الغذائي العربي. وقد باشرت المنظمة العربية للتنمية الزراعية أعمالها في عام ١٩٧٢ واكتملت عضوية المنظمة في عام ١٩٨٠ بأنضمام الدول العربية كافة في جامعة الدول العربية.

أهداف المنظمة:

تهدف المنظمة الى تحقيق ما يأتي:-

١. المساهمة في إيجاد وتنمية الروابط بين الدول العربية وتنسيق التعاون فيما بينها في شتى المجالات والنشاطات الزراعية لاسيما تنمية الموارد الطبيعية والبشرية المتوفرة في القطاع الزراعي، وتحسين وسائل وطرائق إستثمارها على أسس علمية.
٢. رفع الكفاءة الإنتاجية الزراعية النباتية منها والحيوانية، وبلوغ التكامل الزراعي المنشود بين الدول العربية.
٣. تسهيل تبادل المنتجات الزراعية بين الدول العربية.
٤. العمل على زيادة الأنتاج الزراعي لتحقيق الإكتفاء الذاتي.
٥. دعم إقامة المشاريع والصناعات الزراعية.
٦. النهوض بالمستويات المعيشية للعاملين في القطاع الزراعي.
٧. جمع ونشر البيانات والمعلومات والإحصاءات المتعلقة بالزراعة والأغذية.
٨. دعم وتنسيق الجهود المحلية والقومية في المجال الزراعي ولا سيما ما يتعلق بما يأتي:
أ- البحوث العلمية والتكنولوجية، والدراسات الإقتصادية والإجتماعية المتعلقة بالزراعة والأغذية وتنمية المجتمعات الريفية.
ب- النهوض بالمؤسسات والخدمات الزراعية خاصة التعليم والتدريب والإرشاد الزراعي، والإقتصاد المنزلي، والإئتمان والإدارة المزرعية، وتنمية المجتمع الريفي.

- ت- صيانة الموارد الطبيعية وإتباع الطرائق المحسنة في الإنتاج الزراعي.
- ث- تحسين تجهيز الأغذية والمنتجات، وتسويقها والنهوض بالصناعات الزراعية.
- ج- تقديم المعونة الفنية التي تطلبها الدول العربية.
- ح- العمل على تبادل الخبرات في المجال الزراعي.
- خ- متابعة مختلف التطورات الدولية في المجالات الزراعية والعمل على حماية المصالح الزراعية العربية.
- د- العمل بالوسائل المحلية والقومية كافة على تنفيذ وتقييم المشاريع والبرامج الأنمائية، وإتخاذ التدابير التمويلية الضرورية والملائمة لتحقيق أهداف المنظمة.
- ذ- التعاون مع المنظمات الإقليمية والدولية المعنية بالشؤون الزراعية والبياديين المتعلقة بها.
- ر- العمل على تنسيق التشريعات والقوانين والأنظمة الزراعية ما أمكن ذلك، وتوحيد المصطلحات الزراعية .

أما في العراق فقد اضطلع الجهاز المركزي للإحصاء (استبدلت تسميته فيما بعد بالجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات) بمهمة القيام بالإحصاءات بمختلف اصنافها.

الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات

في الثلاثينات من القرن الماضي كان الإحصاء شعبة في وزارة الاقتصاد والمواصلات ، بعد أن تم تقسيمها الى وزارتين . وفي عام ١٩٣٩ الحقت هذه الشعبة بوزارة الاقتصاد باسم (الدائرة الرئيسية للإحصاء). ثم ادمجت معها في سنة ١٩٥٦ الدوائر والاقسام الاحصائية الموجودة في بعض دوائر الدولة ومنشآتها وعلى أثر ذلك سميت بـ (دائرة الاحصاء المركزية). وفي سنة ١٩٥٩ صدر قانون السلطة التنفيذية الذي استحدثت بموجبه وزارة التخطيط والحقت بها دائرة الاحصاء المركزية ورفعت درجتها الى مديرية عامة بتاريخ ١٩٥٩/٧/١ . وفي سنة ١٩٦٨ صدر نظام وزارة التخطيط الذي استحدث بموجبه الجهاز المركزي للإحصاء الذي يرأسه رئيس بدرجة مستشار .

في سنة ٢٠٠٤ أعيد النظر في الهيكل التنظيمي والفني للوزارة التي اصبح تسمى (وزارة التخطيط والتعاون الأنمائي) لتتسجم مع طبيعة الاهتمامات والأنشطة التي تمارسها الوزارة على أرض الواقع واصبح اسم الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات بعد أن استحدثت فيه دائرة عامة باسم (دائرة تكنولوجيا المعلومات).

يختص الجهاز بالعمليات الاحصائية المتعلقة بتعداد السكان العام والتعداد بالعينة ، والعمليات الاحصائية الزراعية، والصناعية، والاقتصادية، والاجتماعية، والمالية، والنقدية، والثقافية وغيرها مما له علاقة بالدوائر الرسمية وشبه الرسمية، والمؤسسات العامة، والخاصة، والشركات والافراد، وحالة المواطنين وفعاليتهم بما يخدم التخطيط والتنمية القومية والبحث العلمي.

مهام الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات

يعد الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات المرجع الفني المختص في كل مايتعلق بعمليات الاحصاء المختلفة في البلاد ويتمتع بالشخصية المعنوية ويمارس اعماله بموجب نظام داخلي ويتولى المهام الآتية:

١. تنفيذ التعدادات العامة للسكان والمساكن.
٢. القيام بالعمليات الاحصائية المتعلقة بالمجالات المختلفة والمسوح بالعينة وجميع العمليات والاجراءات الاحصائية (الزراعية والصناعية....الخ).
٣. جمع وتوحيد واعداد وتحليل وتلخيص نتائج العمليات الاحصائية كلياً أو جزئياً.
٤. اعداد وتحديث قواعد البيانات الخاصة باجراء أنتخابات واستفتاءات، واعداد قوائم الناخبين كلما دعت الحاجة لذلك.
٥. اصدار وطبع النشرات الاحصائية والتقارير، واقامة الدورات والندوات والمؤتمرات الاحصائية.
٦. المشاركة في التعاون الدولي في مجال الاحصاء وتبادل الخبرات مع الاجهزة والمؤسسات العلمية العربية والدولية العاملة في مجال الاحصاء والاشراف الفني على بعض العمليات الاحصائية التي تقوم بها الدوائر في الوزارات الاخرى والجهات الرسمية الاخرى.
٧. بناء بنوك معلومات متكاملة.
٨. اعداد البحوث والدراسات بما يعمل على تطوير العمل الاحصائي.
٩. المساهمة في تدريب وتعزيز القدرات الاحصائية في مؤسسات الدولة الاخرى.
١٠. تفعيل العمل الاحصائي من خلال تنفيذ التعدادات و المسوح الاحصائية التي تقوم بها المنظمات العربية والاقليمية.

١١. توفير خدمة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) الى جميع المستخدمين من دوائر الجهاز والدوائر القطاعية في الوزارة.

١٢. ادارة الشبكات بشكل مركزي وعمل النسخ الساندة للأنظمة جميعها لحمايتها من التلف.

١٣. المساهمة في رسم السياسات التخطيطية لقطاع تكنولوجيا المعلومات بالتنسيق مع الوزارات والجهات ذات العلاقة

١٤. توفير الصيانة المركزية لكافة المستخدمين من اجهزة الحواسيب والشبكات والادوات الاخرى ذات العلاقة.

١٥. تنصيب وتجهيز واسناد وتوفير البرمجيات والاجهزة لدوائر الوزارة وفق ما هو متاح وكل حسب المهام المكلف بها، وتوفير خدمات الأنترنت لمنسوبي الوزارة وادارتها.

مصادر الفصل الأول//

١- ابراهيم جواد السعيدي. الاحصاءات الاقتصادية قاعدة رصينة للتنمية. المؤتمر الاحصائي العربي الأول. عمان. ٢٠٠٧.

٢- خاشع محمود الراوي. المدخل الى الاحصاء. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. ١٩٧٩.

٣- خلف عبد الحسين وآخرون. الاحصاء الزراعي. مطابع مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. السليمانية. العراق. ١٩٨٠.

٤- الموقع الالكتروني للجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات.

www.cosit.gov.iq

٥- نعيم ثاني المحمد وآخرون، مبادئ الاحصاء، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٦.

الفصل الثاني

التعدادات الزراعية

(Agricultural Census)

يهدف هذا الفصل الى التعرف على :-

- مفهوم تعداد السكان
- التعداد الزراعي
- اهداف التعداد الزراعي
- اهداف اجراء التعداد الزراعي
- شروط التعداد الزراعي
- انواع الاحصاءات الزراعية
- طرائق التعداد الزراعي
- الاحصاءات الزراعية في العراق

تعداد السكان (Population Census):

((هو مجموع عملية جمع، وتصنيف، وتقييم، وتحليل ونشر أو توزيع البيانات الديمغرافية والاقتصادية والاجتماعية للسكان خلال فترة زمنية معينة)).

يعود معنى كلمة تعداد الى جمع الضرائب أو التثمين . وعلى الرغم من أن التعداد السكاني يكون شاملاً لكل أفراد المجتمع في معظم الاحيان إلا أنه قد يكون جزئياً حينما يستهدف عد السكان لإقليم أو منطقة داخل دولة معينة. أي أن التعداد السكاني يتمثل في الحصر الشامل لكل الأفراد في الدولة وجمع المعلومات المتعلقة ببعض خصائصهم الديمغرافية والاقتصادية والاجتماعية.

يعد عامل أو عنصر السكان أساسيا لأنتاج الثروة المادية وتوزيعها، ولكي يتسنى تخطيط وتنفيذ تنمية اقتصادية واجتماعية أو نشاط اداري أو بحث علمي يتطلب وجود بيانات موثوق بها وتفصيلية عن حجم السكان وتوزيعهم وتكوينهم ، ويشكل التعداد العام للسكان مصدرا رئيسا لهذه الاحصاءات الأساسية للمقارنة. ويستخدم التعداد العام للسكان لأمر عدة منها :-

١. لأغراض صنع السياسات والتخطيط والادارة كالسياسات والبرامج الحكومية، وتخطيط الخدمات والانتخابات.
٢. لأغراض البحوث والدراسات.
٣. لأغراض التجارية والصناعية والعمالة كالعرض والطلب على السلع والخدمات، والأيدي العاملة.
٤. لأغراض الاعداد للتعدادات الاخرى وهي:-

- تعداد المنشآت
- تعداد المباني
- نظام الاحصاءات الجارية للمساكن
- السجل المدني والاحصاءات الحيوية
- سجلات المساكن المستمرة
- المسوح بالعينة ما بين التعدادات
- التعداد الزراعي// وهو تحديد مناطق العد واعداد الاطار وتحديد الحيازات الزراعية واصحاب الحيازات.

التعداد الزراعي (Agricultural Census)

يمكن أن يعرف التعداد الزراعي بأنه ((عملية احصائية واسعة النطاق تتولى الحكومة تنفيذها لجمع معلومات كمية عن تركيب القطاع الزراعي (هيكل القطاع الزراعي) باستخدام الحيازة الزراعية كوحدة للعد ، وتشمل عملية التعداد كافة مناطق الدولة خلال عام زراعي كامل)).

كما يعرف التعداد الزراعي بأنه ((عملية احصائية لجمع ومعالجة ونشر بيانات عن الهيكل الزراعي ويشمل البلد ككل أو جزءا كبيرا منه)). وتجمع البيانات عادة عن حجم الحيازات الزراعية وحيازة الاراضي واستخدام الاراضي والمساحات المزروعة والمحصولات والري وعدد الماشية والاصول والعمالة والمدخلات الزراعية الاخرى.

كما يعرف التعداد الزراعي بأنه ((عملية احصائية واسعة النطاق تتولى الاجهزة المختصة في الدولة تنفيذها لتوفير بيانات حول البنى الأساسية للثروة النباتية والثروة الحيوانية)).

ويعرف التعداد الزراعي أيضا بأنه ((عملية احصاء الثروة النباتية والحيوانية من خلال المشاهدة الميدانية والاستقصاء وباستخدام طريقة العد الفعلي من قبل العدادين)).

تجدر الاشارة الى أن التعداد الزراعي عادة ما يجرى مرة كل عشر سنوات لتوفير بيانات احصائية حديثة حول مكونات القطاع الزراعي.

اهداف التعداد الزراعي:

للتعداد الزراعي اهداف متعددة من أهمها ما يأتي:-

١. من خلال التعداد الزراعي يمكن اعطاء صورة واضحة عن بنية القطاع الزراعي وأنشطته المختلفة لما لذلك من أهمية لأجهزة التخطيط والدوائر المعنية برسم سياساتها ووضع برامجها التنموية والتطويرية.
٢. يوفر التعداد الزراعي بيانات تفصيلية عن كل وحدة ادارية (المحافظة، والقرية، والمنطقة) اذ يمكن ادراك مواطن الضعف والخلل في مسيرة القطاع الزراعي من اجل التوصل الى وضع المقترحات والحلول الملائمة للنهوض بالقطاع الزراعي.
٣. توفير بيانات ومعلومات احصائية حول البنى الأساسية لمكونات الزراعة والثروة الحيوانية حسب الوحدات الادارية الامر الذي يسمح بوضع الخطط والبرامج التنموية والخدمية .
٤. توفير معلومات احصائية لمعرفة ما حصل لبعض مكونات القطاع الزراعي كأعداد أشجار النخيل والحمضيات مثلا فضلا عن الكثافة الحيوانية في منطقة ما وذلك بهدف تقييم الوضع الراهن ووضع الخطط والبرامج الكفيلة بمعالجة الموقف وتصويبه قبل استفحاله.
٥. توفير قواعد بيانات في مركز الوزارة ومركز كل منطقة زراعية وفي كل مركز تنمية زراعية بهدف تسهيل اصدار الهويات أو البطاقات الزراعية وشهادات استحقاق الخدمات وتنظيم توثيق الخدمات التي تقدمها الوزارة للمزارعين .
٦. يسهم التعداد الزراعي في توفير الاطار والمادة الأساسية لتصميم وتنفيذ البحوث العلمية الزراعية الهادفة لاجراء الدراسات والمسوحات الدورية بأسلوب المعأينة.
٧. تستخدم بيانات التعداد الزراعي لاغراض الاعلام الزراعي، ولاعطاء صورة واضحة عن نوع وكم التطور في مكونات القطاع الزراعي ومساهمته في الناتج المحلي الاجمالي للدولة.
٨. يوفر التعداد الزراعي فرصة لجميع موظفي وزارة الزراعة، وموظفي القطاع العام الاخرين للاطلاع المباشر على وضع القطاع الزراعي، واساليب ومدخلات الإنتاج الزراعي والحيواني، والمعوقات والصعوبات التي تواجه المزارعين ومربي الحيوانات في سعيهم لزيادة أنتاجهم، ورفع مستويات معيشتهم، وتشجيع ابنائهم للاهتمام والاستثمار الزراعي.

أسباب اجراء التعداد الزراعي :-

١. تلبية الطلب المتزايد والمتواصل على البيانات والمؤشرات الاحصائية في المجال الزراعي من قبل المستخدمين لأراضي الدولة ، ولاسيما من جانب المؤسسات الحكومية من اجل وضع الخطط ورسم السياسات واتخاذ القرارات اللازمة، والقيام بعملية الرصد ، كما يسهم في التخطيط الاقليمي والتوزيع الامثل للموارد وكذلك تلبية حاجات القطاع الخاص.
٢. احيانا يكون الحفاظ على الارض واستغلالها والحفاظ على مستوى مقبول من الامن الغذائي والاعتماد على الذات احد أسباب اجراء التعداد الزراعي.
٣. تنفيذ تعداد زراعي كل عشر سنوات كما تشير التوصيات الدولية بضرورة اجرائه في هذه المدة. وتقوم منظمتا الفاو والامم المتحدة بدور كبير في تنفيذ العديد من التعدادات في مختلف دول العالم ولاسيما النامية منها.

شروط التعداد الزراعي //

لأجراء التعداد الزراعي بشكل علمي والحصول على النتائج المرجوة ينبغي أن تتوفر مجموعة من الشروط هي:-

١. التغطية الكاملة : ويقصد بها توفر قوائم تفصيلية شاملة لكافة افراد المجتمع الاحصائي كعدد الحيازات والحائزين، وأنواع الحيازات سواء أكانت نباتية أم حيوانية الخ.
٢. صحة المعلومات والبيانات: وهذا يعني امكانية الحصول على معلومات وبيانات ميدانية صحيحة ودقيقة عن الاستفسارات كافة التي تتضمنها استمارة الاستبانة(الاستبيان) ، ويعد هذا الامر من ابرز المصاعب التي ينبغي تذليلها. وهنا ينبغي القيام بحملات توعية اعلامية بأهمية هذا التعداد واصدار النشرات الارشادية والبرامج التلفزيونية واللقاءات على مختلف المستويات لنشر الوعي الثقافي وتحقيق الاقناع وتوفير الثقة لدى (المستبنيين) ، كل هذا سيعمل على تقليل نسبة الخطأ في المعلومات المجمع.

واستناد الى ماسبق يظهر الجهد الكبير الذي ينبغي بذله للقيام بعملية التعداد للتغلب على المصاعب التي يواجهها القائمون على هذا الامر ومن هذه المصاعب:-

١. التكاليف الباهضة: أن حشد الامكانيات والطاقات الكبيرة من اجل الوصول الى كل حائر واصغر وحدة يتطلب توفر التخصيصات المالية الكافية لتغطية الاعمال جميعها

من التهيئة والتحضير الى مرحلة التنفيذ وتجميع البيانات وتصنيفها وتحليلها واستخراج النتائج ونشرها.

٢. الوقت اللازم: ينبغي توفير الوقت اللازم للتهيئة والتحضير للتعداد واعداد القوائم باسماء القرى جميعها واصحاب الحيازات الى جانب عملية تجميع البيانات وفرزها وتبويبها حتى مرحلة نشرها.

٣. لابد من تهيئة عدد كاف من الموظفين والعدادين والمشرفين المدربين، اذ تتوقف درجة نجاح عملية التعداد وسلامة نتائجها الى حد ما على مدى الكفاءة الفنية والادارية للملاكات المنفذة للتعداد ، وهذا الأمر يتطلب مزيدا من الجهود من خلال فتح الدورات التدريبية، والقيام بالزيارات الميدانية، واجراء التجارب التي من شأنها تحسين خبرة العاملين ورفع كفاءتهم.

أنواع الاحصاءات الزراعية

وتقسم على نوعين:

١. الجارية : وهي التي تتغير من سنة لأخرى كالبيانات المتعلقة بانتاج المحاصيل والثروة الحيوانية والاسعار...الخ.
٢. الأساسية: وهي التي تتميز بالثبات لذلك يجري جمعها بواسطة التعدادات الدورية مرة كل (٥) أو (١٠) سنوات كعدد الحيازات، وعدد الحائزين، والمساحات الديمية والمروية.. الخ.

طرائق التعداد الزراعي //

للتعداد الزراعي طريقتان أساسيتان هما :-

١. طريقة المسح الشامل
٢. طريقة العينة

مصادر الاخطاء في التعداد الزراعي //

على الرغم من أن الاجهزة القائمة على اجراء التعداد الزراعي تحاول أن تتجنب الوقوع في الاخطاء أو النقص في المعلومات عن المجتمع ، الا أن مثل هذه الاخطاء تظهر وتشمل ما يأتي:-

١. أخطاء الشمول: وتظهر مثل هذه الاخطاء بسبب النقص في بعض المعلومات أو تكرارها أو نتيجة للسهو والاهمال، فالنزاعات على ملكية معينة أو المشاكل التي تتعلق بتحديد الحيازات أو فرزها ، يؤدي الى تكرار في عد تلك الحيازات محل النزاع.
٢. أخطاء في عملية جمع المعلومات: تظهر مثل هذه الاخطاء بسبب تدني المستوى الثقافي والوعي باهمية التعداد لدى الحائزين ، الامر الذي ينعكس سلبا على دقة المعلومات المقدمة من قبلهم أو نتيجة لتخوفهم من استخدام هذه المعلومات لدى الدوائر المالية والضريبية.
٣. أخطاء توحيد المعلومات: هناك أخطاء تحدث نتيجة لعمليات النقل والترحيل أو خلال العمليات اللاحقة من الفرز.

مراحل تنفيذ التعداد //

تمتد مدة تنفيذ التعدادات عادة على ثلاث سنوات ابتداء من المرحلة التحضيرية حتى نشر البيانات التفصيلية وكما يأتي:-

١. المرحلة التحضيرية : يتم خلال هذه المرحلة اصدار القرارات الرسمية الخاصة بالتعداد وتشكيل الهياكل التنظيمية، واللجان اللازمة للتعداد. كما يتم أيضا اجراء التعداد التجريبي لتنفيذ خطة تنفيذ التعداد وتصميم الاستمارات والادلة والخطط الخاصة بالتدقيق والترميز ، وادخال البيانات، واعداد النتائج وكذلك منهجية تنفيذ التعداد، ويمثل التعداد التجريبي صورة مصغرة للتعداد الشامل بهدف الخروج بصيغة نهائية من الادلة والنماذج الخاصة بالتعداد الزراعي، واعداد خطة التعداد وتقدير اعداد العاملين والحاجات المادية الاخرى، وآليات معالجة البيانات.
٢. المرحلة الميدانية: يتم خلالها تحديث خرائط المناطق ميدانيا وحصر عدد الاسر الحائزة، وعدد الحيازات الزراعية.

٣. مرحلة تجهيز ونشر البيانات: يتم خلال هذه المرحلة استعادة الاستثمارات من الميدان وتدقيق السجلات والاستثمارات، وترميزها وادخالها، وتبويب النتائج الأولية والنهائية.

العلاقة بين تعدادات السكان وتعداد المساكن وبين التعداد الزراعي

مع أن تعداد السكان وتعداد المساكن بينهما صلة وثيقة، فإن صلتها بالتعداد الزراعي أقل وضوحاً. ومع ذلك فنتيجة لزيادة التكامل في إطار برامج جمع البيانات تكتسب العلاقة بين تعداد السكان والمساكن والتعداد الزراعي صلة أوثق مما كانت من قبل. وتسعى البلدان بشكل متزايد إلى البحث عن سبل جديدة توثق هذه العلاقة. ومن المسائل المتصلة بهذين التعدادين مسألة استخدامهما وحدات مختلفة للعد، فوحدة العد في التعداد الزراعي هي الحيازة الزراعية، وهي الوحدة الاقتصادية التقنية للإنتاج الزراعي، أما وحدة العد في تعداد السكان فهي الأسرة المعيشية والفرد في داخل الأسرة. ومع ذلك ففي الكثير من البلدان النامية تجري معظم أنشطة الإنتاج الزراعي في قطاع الأسرة المعيشية، وهناك ترابط وثيق بين الأسرة المعيشية والحيازة الزراعية، وهي تقريباً بنسبة 1 إلى 1 في حالات كثيرة، وبالنسبة لهذه البلدان يكتسب الربط بين التعدادين أهمية خاصة.

يجري في التعداد الزراعي جمع بيانات مختلفة عن الأسرة المعيشية والأفراد في أسرة الحائز الزراعي. ويوصي البرنامج العالمي للتعداد الزراعي بجمع بيانات عن حجم الأسرة وبيانات محدودة عن الخصائص الديمغرافية والأنشطة الاقتصادية لأعضاء الأسرة المعيشية للحائز، وكذلك بعض المعلومات المحدودة عن الأشخاص العاملين كعمال في الحيازة، وقد يجد مستعملو البيانات أن بعض بيانات الأنشطة الزراعية المستقاة من التعداد الزراعي أشمل من بيانات تعداد السكان، لأن تعداد السكان يهتم أساساً بالنشاط الاقتصادي الرئيس لكل فرد في أثناء فترة زمنية مرجعية قصيرة، وهذا لا يفيد كثيراً في تحديد الأشخاص المرتبطين بالنشاط الزراعي على أساس موسمي أو لبعض الوقت.. ومن ناحية أخرى فإن تعداد السكان يوفّر بيانات عن العمالة في القطاع الزراعي والسكان الزراعيين، وهي بيانات ليست متاحة من التعداد الزراعي لأنه لا يشمل سوى الأسر المرتبطة بالحيازات الزراعية. ولكي تكون أمام مستعملي البيانات الزراعية صورة كاملة فإنهم يحتاجون إلى بيانات التعداد الزراعي وإلى بيانات تعداد السكان أيضاً.

عند تخطيط تعداد السكان والمساكن ينبغي الاستفادة من كل فرصة لتقوية الرابطة بين هذا التعداد والتعداد الزراعي، ويمكن أن يتم ذلك بصور مختلفة. فينبغي أن تكون التعاريف المستخدمة في تعداد السكان والمساكن متفقة مع التعاريف المستخدمة في التعداد الزراعي ليتسنى إجراء مقارنات ذات معنى بين مجموعتي البيانات، كما يفيد تعداد السكان والمساكن أيضاً في التحضير للتعداد

الزراعي في أمور منها، تحديد مناطق العد، وإعداد إطار التعداد الزراعي، وفي تصميم العينة في الدراسات الاستقصائية بالعينة.

وفي تخطيط برنامج التعداد الوطني ينبغي العمل على إمكانية جمع بيانات إضافية عن الأنشطة الزراعية كجزء من تعداد السكان والمساكن بما يسهل إعداد إطار الحيازات الزراعية في قطاع الأسر المعيشية لاستخدامه في التعداد الزراعي.

وينبغي أيضاً اغتنام الفرصة للربط بين بيانات تعداد السكان والتعداد الزراعي فهذا من شأنه أن يضيف قيمة تحليلية كبيرة لمجموعات البيانات المستقاة من كلا التعدادين ويوفر في تكاليف جمع البيانات ، لأن الكثير من البيانات الديمغرافية وبيانات حالة النشاط التي يتم جمعها في سياق تعداد السكان يجري جمعها أيضاً في التعداد الزراعي . وإذا تم الربط بين بيانات التعدادين فلن يكون من الضروري جمع هذه البيانات مرة أخرى في سياق التعداد الزراعي.

تقوم بعض البلدان بجمع بيانات تعداد السكان والتعداد الزراعي في إطار عملية ميدانية مشتركة. ومن الطبيعي أن كل تعداد يحتفظ بهويته الخاصة ويستعمل استبياناته الخاصة، ولكن يجري الربط الزمني بين العمليات الميدانية بحيث يمكن جمع مجموعات البيانات في الوقت نفسه وبالعدّادين أنفسهم . ويحدث في بعض الأحيان دمج التعدادين في تعداد واحد. وهذا يفيد في مجالات كثيرة، ولكن ينبغي أن يؤخذ في الحسبان بشكل جيد أثر ذلك في العمليات الميدانية و نوعية البيانات.

الاحصاءات الزراعية في العراق //

لم تجر في العراق أية احصاءات زراعية حيوانية شاملة حتى أوائل العقد الخامس من القرن الماضي، لذلك لم تتوافر قبل ذلك معلومات كاملة عن القطاع الزراعي.

جرت محاولات في الأربعينات من القرن الماضي لجمع المعلومات عن الثروة الزراعية والحيوانية ، كما ذكر الدكتور جون مري في تقريره ، أنه في عام ١٩٤٣ أُجري تعداد زراعي على أساس تجريبي ، ولكنه لم يكن ناجحاً بسبب عدم اهتمام القائمين عليه وجهل المزارعين وتخوفهم من استخدام المعلومات التي طلبت منهم لغرض فرض الضرائب.

أما بالنسبة للاحصاءات الحيوانية فقد جرى أول تعداد عن عدد الماشية في عام ١٩٤٤ والآخر في عام ١٩٤٦ .

في الخمسينات من القرن الماضي قامت الدائرة الاحصائية للاحصاء في وزارة الاقتصاد بسلسلة من الاحصاءات كان أولها الاحصاء الزراعي الحيواني عام ١٩٥٢ واستمر لمدة ٨ الى ٩ اشهر . وتم الحصول على معلومات عن عدد الملكيات الزراعية، ونسبة مساحتها من مساحة

الألوية، ومعدل حجم الملكية الواحدة في كل لواء، وأنواع الملكيات الزراعية فيما اذا كانت طابو أو أميرية مفوضة بالطابو أو ممنوحة باللزمة أو أميرية صرفة أو غيرها. كما تم الحصول على معلومات عن عدد الاشخاص العاملين في الزراعة واستغلال الاراضي والري. كما اخذت معلومات عن عدد المضخات وقوتها الحصانية، ومعلومات عن أنواع الحاصلات الزراعية ونسبة الارض المزروعة وعدد اشجار النخيل والفاكهة بأنواعها المختلفة، وعدد المواشي والقوة الميكانيكية المستخدمة من ساحبات وحاصدات.

الاحصاء الزراعي لعام ١٩٥٨:

بعد تعداد عام ١٩٥٢ بست سنوات جرى تعداد آخر وتم عمل قوائم بأسماء أصحاب الملكيات الزراعية ونظمت استمارة للتعداد حسب مقترحات الوزارات كافة وتم تحديد الوحدة الاحصائية وجمعت المعلومات بواسطة العدادين ، كما استخدمت وسائل الاعلام المتيسرة للحث على اعطاء المعلومات الصحيحة. وقد بدأت عملية التعداد في بداية تشرين الأول (اكتوبر) ١٩٥٨ واستمرت لمدة شهرين تقريبا، أما البيانات التي جمعت فقد كانت مماثلة لبيانات التعداد السابق الا أنها أكثر دقة وشمولا.

احصاء الثروة الحيوانية عام ١٩٦٥:

قامت مديرية الثروة الحيوانية والبيطرة العامة في سنة ١٩٦٥ بتعداد للثروة الحيوانية شمل الاغنام، والماعز، والابقار (الحلوب، وغير الحلوب، والمخصص للذبح) كما شمل أيضا الجاموس والجمال، والخيول، والحمير، والدجاج. وقد استخدمت نتائج هذا التعداد لتخمينات أعداد الحيوانات في السنوات التالية اعتمادا على نسب الزيادة والنقصان.

التعداد الزراعي لعام ١٩٧١:

بدأ الاستعداد والتحضير لهذا التعداد منذ أوائل سنة ١٩٦٩ اذ بدأت عملية الحصر ونظمت الاستمارة ودرب العدادون واعدت الخرائط ، كما أعدت قوائم جديدة لاسماء وأرقام المقاطعات، وعدد القطع الزراعية، والمساحة. وقد جرى التعداد الفعلي في ١٥/١٠/١٩٧١ وشمل ٥٩١١٧٨ حائزا ، وجرى بعد ذلك اعداد النتائج ونشرها.

ولغرض تدقيق نتائج التعداد اختيرت عينة من الحائزين بنسبة ٥% من مجموع الحيازات في القطر شملت ٢٧٨١٢ حيازة وتم قياس فعلي للمساحات المزروعة، وعد فعلي للأشجار والمواشي بمختلف أنواعها من قبل العدادين.

مسح الثروة الحيوانية بالعينة ١٩٧٤-١٩٧٦:

نظرا لأهمية الثروة الحيوانية فقد تقرر اجراء مسح لها باستخدام العينة العشوائية المعتمدة على العد الفعلي. ونفذ المسح من قبل الجهاز المركزي للإحصاء في تشرين الثاني (أكتوبر) ١٩٧٤ بطريقة العينة على مستوى القطر لتقدير أعداد مختلف أنواع الحيوانات وحسب تفصيلات العمر والجنس. وقد أعاد الجهاز المسح في تشرين الثاني (نوفمبر) ١٩٧٦ وتخص البيانات يوم ١٩٧٦/١١/١ الذي يشبه سابقه.

مسح اشجار النخيل والفواكه لعام ١٩٧٨:

قام الجهاز المركزي للإحصاء في هذا العام لأول مرة بمسح شامل للبستنة (الفواكه والتمور) في القطر. وقد شمل المسح البساتين كافة في المنطقة الريفية والحضرية في المحافظات جميعها وكذلك اشجار الغابات والزينة التي تدار من قبل الاشخاص والمؤسسات (عدا اشجار الغابات الطبيعية التي لاتخضع للسيطرة واشجار الحدائق المنزلية والمتنزهات العامة، والاشجار المغروسة في الشوارع وشجيرات الحناء في محافظة البصرة والمشاتل المخصصة لبيع الشتلات ومزرعة غابات عقرة)، هذا وأن البيانات عن عدد الاشجار تخص ١٩٧٨/١/١. أما البيانات التي تم جمعها فهي عن عدد الاشجار ومساحة البساتين ومتوسط عدد الاشجار في المشارة الواحدة (الدوم الواحد) مصنفة حسب المحافظات . أما الاشجار فقد صنفت الى: اشجار النخيل والحمضيات والتفاحية والنواة الصلبة والغابات وأخرى. ثم بعد ذلك سميت الأنواع المختلفة من الفواكه، اذ اعطى مجموع الاشجار (المثمرة وغير المثمرة وحديثة الغرس) ومتوسط إنتاجية الشجرة والأنتاج بالطن. كما جمعت بيانات عن اشجار النخيل (المثمرة وغير المثمرة والفسيل والذكور) ومتوسط إنتاج النخلة المثمرة (كغم) ومجموع الأنتاج للأنواع المهمة (زهدي وخستاوي وخضراوي) واخرى. وتجدر الاشارة الى أن بيانات المسح تخص الموسمين الشتوي والصيفي لعام ١٩٧٧ . وقد سبق ذلك مسح بالعينة لأنتاج التمور في سنة ١٩٧٥ كما جرت تقديرات لأنتاج التمور وكلفة الأنتاج للسنوات ١٩٧٦-١٩٧٧.

المسح الشامل للملكية الزراعية ١٩٧٩:

جرى مسح كامل للملكية الزراعية في العام المذكور في جميع المحافظات في العراق شمل مجموع مساحة الاراضي المزروعة فعلا (بالدونم) وعدد الفلاحين المنتفعين منذ بداية تنفيذ قانون الإصلاح الزراعي ولغاية ١٩٧٩/١/١ ، وقد صنفت البيانات حسب المحافظات. كما جرى مسح أوجه التصرف بالانتاج للمحاصيل الحقلية لمعرفة أوجه التصرف بالانتاج من قبل المزارعين . ونفذ هذا المسح من قبل الجهاز المركزي للإحصاء ابتداء من عام ١٩٧٤. كما جرت محاولات القيام باحصاءات زراعية تجريبية قامت بها دائرة الاحصاء المركزية في الستينات من القرن الماضي لبعض المحاصيل باستخدام (العينة متعددة المراحل) في عملية جمع المعلومات بصورة تجريبية وليس بطريقة الاستبيان.

يذكر أن آخر تعداد زراعي نفذ في العراق كان عام ٢٠٠١ ، كما قام الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات بإجراء بعض التعدادات التجريبية في عام ٢٠١١ استعداداً للتعداد العام الذي ينوي إجراءه . كما أن تنفيذ التعداد الزراعي التجريبي تزامن مع المسح الصناعي الزراعي لغرض إيجاد صيغ متطورة بين المسحين وأيضاً مدى الترابط والتكامل بين القطاعين الزراعي والصناعي والتي توفرها المسوحات ولا سيما العلاقات التبادلية بين القطاعات الاقتصادية واستخدامات المواد الخام والسلع بينهما مما يتيح قدراً كبيراً من المرونة والتطور والاندماج الاقتصادي بين القطاعات للمساهمة في تطوير الاقتصاد العراقي.

الاحصاءات الزراعية الاخرى:

هذه الاحصاءات تقوم بجمعها واعدادها الدوائر الزراعية والتي غالباً ما تتجمع لديها من ممارسة نشاطاتها الادارية أو أنها تقوم بتخمينها ومنها:-

١. احصاءات المحاصيل الصيفية والشتوية.

٢. قصب السكر.

٣. مساحة الاراضي المزروعة.

٤. التسوية.

٥. الإصلاح الزراعي.

٦. الري.

٧. المكائن والآلات الزراعية.

٨. التمور.

٩. التبوغ.

١٠. المجموعة الحيوانية.
١١. الجمعيات التعاونية الزراعية
١٢. الاحصاءات المتفرقة الاخرى.

مصادر الفصل الثاني //

١. برنامج التعداد الزراعي العالمي، المؤتمر العام ، الدورة الثالثة والثلاثون، روما ٢٠٠٥.
٢. خلف عبد الحسين وآخرون. الاحصاء الزراعي. مطابع مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . السليمانية. العراق. ١٩٨٠.
٣. رشود بن محمد الخريف، كتاب السكان (المفاهيم والأساليب والتطبيقات) ، جامعة الملك سعود. ٢٠٠٢.
٤. عبد الحسين زيني . الاحصاء الاقتصادي (الجزء الأول). مطابع دار الحكمة . بغداد. ١٩٩٠.
٥. محمد عبد الجليل دسوقي. منهجية التعداد العام للسكان والاسكان والمنشآت. اللجنة الاحصائية والاجتماعية لغربي آسيا. ٢٠٠٩.
٦. منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، سلسلة التنمية الإحصائية، العدد 11 روما، 2005.
٧. الموقع الالكتروني للجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات.
www.cosit.gov.iq
٨. وزارة الزراعة ، الجهاز المركزي للاحصاء الفلسطيني ، التعداد الزراعي ٢٠١٠، كراس المؤتمر الصحفي لأعلان النتائج الأولية للتعداد الزراعي، ٢٠١١.

الفصل الثالث

السلاسل الزمنية

Time Series

يهدف هذا الفصل الى التعرف على:-

- مفهوم السلاسل الزمنية
- مكونات السلسلة الزمنية
- نماذج تحليل السلاسل الزمنية
- الاتجاه العام
- طرائق تعيين الاتجاه العام
- طريقة شبه المتوسطات
- طريقة المتوسطات المتحركة
- طريقة المربعات الصغرى
- تغيير معادلات الاتجاه العام
- طرائق تحديد واكتشاف مركبات السلسلة الزمنية
- التغيرات الموسمية
- التغيرات الدورية
- التغيرات العرضية

مفهوم السلاسل الزمنية:

تعددت تعريفات السلسلة الزمنية بحسب طبيعة الغرض من الدراسة وبحسب طبيعة التخصص منها : ((السلسلة الزمنية مجموعة من القيم والمقادير التي تتغير تبعا لتغير الزمن ويكون قياسها في فترات زمنية منتظمة كل خمس أو عشر سنوات أو تغير منتظم)).

وتعرف السلسلة الزمنية بأنها ((عبارة عن قيم ظاهرة من الظواهر في سلسلة تواريخ متلاحقة، أياها أو اشهر أو سنوات)). وهناك من عرفها بأنها ((عدد من المشاهدات الاحصائية تصف ظاهرة معينة مع مرور الزمن أو مجموعة من المشاهدات التي اخذت على فترات زمنية متلاحقة ومتساوية)).

كما يمكن تعريف السلسلة الزمنية بأنها ((عبارة عن توزيع ذي بعدين احدهما الزمن)). كما تعني ((سلسلة من الأرقام والقيم المسجلة حسب الزمن كالسنين أو الفصول أو الاشهر أو الأيام أو أية وحدة زمنية ، وهي بذلك عبارة عن سجل تاريخي متتالي يتم اعداده لبناء التوقعات المستقبلية)).

مما تقدم يتبين أن السلسلة الزمنية بكل بساطة هي مجموعة القياسات المسجلة لمتغير واحد أو أكثر مرتبة حسب زمن وقوعها.

وتعرف السلسلة الزمنية رياضيا بالقيم (Y_1, Y_2, \dots) والتي يأخذها المتغير Y (درجات الحرارة ، واسعار محصول معين ، والكميات المنتجة من محصول ما ، وسعر الاقفال للاسهم ، وغيرها) عند الزمن (t_1, t_2, \dots) أي أن Y دالة في t أي:-

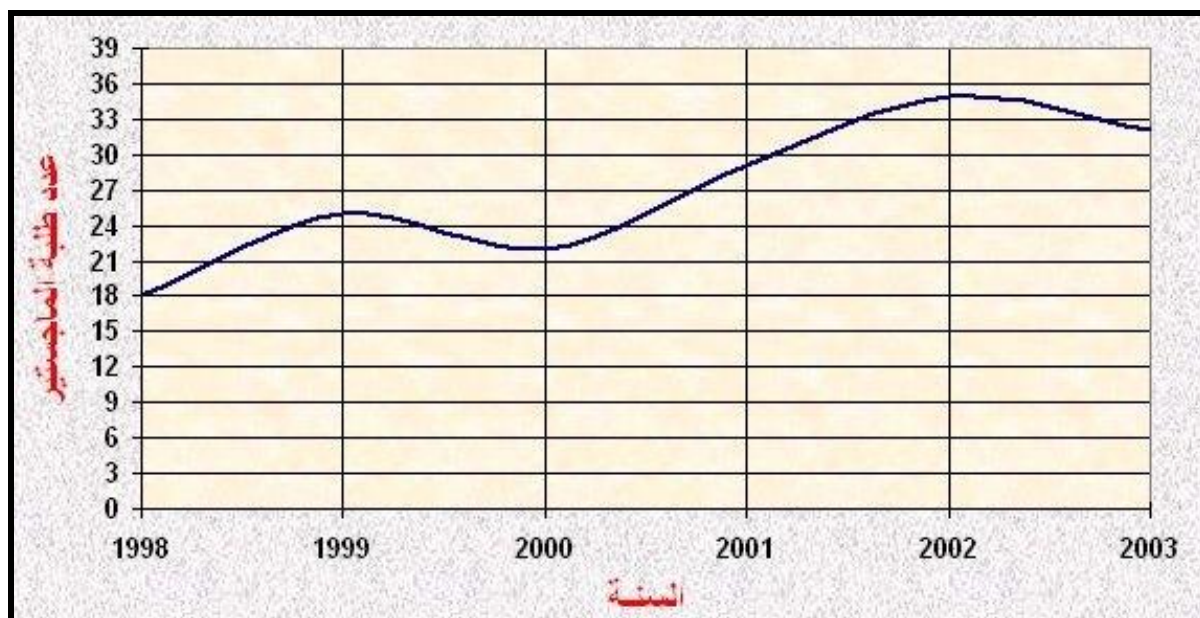
$$Y = f(t)$$

من الأمور الطبيعية والواجبة على الحكومات والمؤسسات والشركات التجارية صناعية كانت أم زراعية أم تعليمية وغيرها أن تقوم بالتخطيط لمستقبلها لتحقيق الاهداف الخاصة، والعامه، وتقديم الخدمات، والوصول لحالة العدل والاستقرار للمجتمع، والعمل على اتخاذ قرارات التنبؤ بالاحداث قبل وقوعها في أوجه النشاط كافة التي تخص المجتمع . كما تعد السلاسل الزمنية من أهم أساليب التنبؤ بالمستقبل من خلال وقائع الأمس واليوم.

والتغير الذي يحصل في قيم السلسلة الزمنية أو قيم متغيراتها يعد دالة في الزمن يمكن تمثيلها باتخاذ المحور الافقي للزمن، والرأسي لقيم المتغير كما هو مبين في الشكل (١) لجدول البيانات الآتي والدال على طلاب الماجستير لسنوات عدة.

جدول ١. عدد طلبة الماجستير في كلية ما خلال المدة (١٩٩٨-٢٠٠٣)

السنة	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣
عدد الطلاب	١٨	٢٥	٢٢	٢٩	٣٥	٣٢



شكل ١. السلسلة الزمنية لعدد طلبة الماجستير خلال المدة (١٩٩٨-٢٠٠٣)

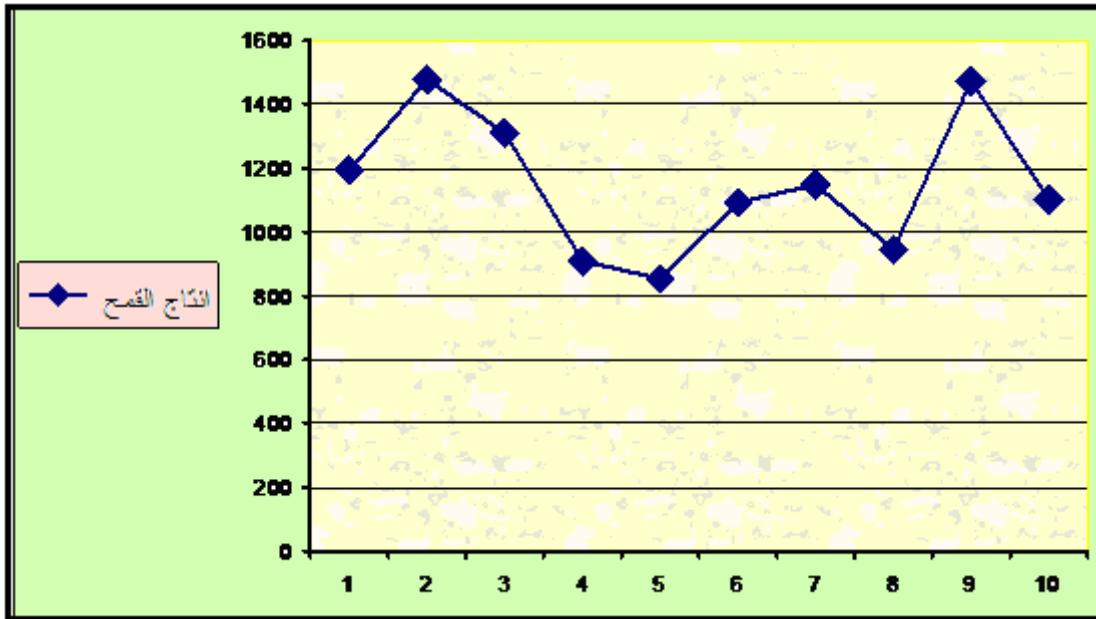
نلاحظ من الشكل البياني اعلاه أن هناك تغيرات في عدد الطلاب من سنة لأخرى ، فمتغير عدد الطلاب يرتفع في سنة وينخفض في أخرى ، الا أن الطابع العام يدل على زيادة عدد الطلاب ومنه نتوقع زيادة في السنوات القادمة وبناء عليه يستلزم الأمر وضع الاستعدادات الخاصة بالمرحلة القادمة.

ويشير الشكل البياني (٢) الى السلسلة الزمنية لكميات إنتاج محصول القمح في العراق خلال المدة (١٩٩٠-١٩٩٩) والمحددة من بيانات الجدول رقم (٢):

جدول ٢. كميات إنتاج محصول القمح في العراق (الف طن) خلال المدة (١٩٩٠-١٩٩٩)

السنة	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩
كميات الإنتاج	١١٩٥	١٤٧٦	١٣١٠	٩١١	٨٥٤	١٠٩١	١١٥٠	٩٤٦	١٤٧٤	١١٠١

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات. دائرة الإحصاء الزراعي . المجموعات الإحصائية لسنوات مختلفة.



شكل (٢) . السلسلة الزمنية لكميات إنتاج القمح في العراق خلال المدة (١٩٩٠-١٩٩٩)

وكما في الشكل السابق نلاحظ أن كميات الإنتاج تنخفض تارة وترتفع تارة أخرى خلال المدة المدروسة. وسنستعرض هنا مكونات السلسلة الزمنية وكيفية قياس التغيرات التي تخص السلسلة في مدة زمنية معينة (سنوية - نصف سنوية - شهرية) ونخرج منها بالتنبؤ بافتراض أن التطبيقات الاقتصادية تفترض تمتع السلسلة الزمنية بخاصية السكون والاستقرار.

تجدر الإشارة الى أن اللجوء لتحليل السلسلة الزمنية له ما يبرره ، فنجد أنه في تحليل الأنحدار الخطي البسيط نعتمد على المتغير المستقل لتفسير المتغير التابع وتقدير قيمة المتغير التابع عند مستويات معينة من قيم المتغير المستقل مع بقاء الظروف المحيطة

بالتغير التابع على حالها وفي غياب معطيات كافية حول المتغير أو المتغيرات المفسرة نلجأ الى تحديد أو تفسير قيم المتغير التابع بطرائق أخرى أهمها:-

- ١- أستعمال عنصر الزمن عنصرا مستقلا لتحديد وتفسير الظاهرة المدروسة (من خلال مركبة الاتجاه العام)
- ٢- أستعمال قيم المتغير التابع لفترات سابقة أي سلوك هذ المتغير في الماضي لتحديد وتفسير قيمه المستقبلية (بواسطة نماذج أنحدارية أو المتوسطات المتحركة)

مما تقدم يمكن القول أنه يتم اللجوء الى نماذج السلاسل الزمنية في حالات عدة منها:-

١. في حالة غياب العلاقة السببية بين المتغيرات.
٢. في حالة عدم توفر المعطيات الكافية حول المتغيرات المستقلة.
٣. في حالة ضعف النماذج الأنحدارية احصائيا وتنبؤيا من خلال مؤشرات الأنموذج المتمثلة بمعامل الارتباط والتحديد، والاختفاء المعيارية للمعلومات المقدرة... الخ.

مكونات السلسلة الزمنية:

يمكن أن نوجز أهم التقلبات التي تحدث في السلسلة الزمنية بما يأتي (مركبات السلسلة الزمنية):-

١. الاتجاه العام (*Secular Trend*)
٢. التغيرات الموسمية (*Seasonal Variations*)
٣. التغيرات الدورية (*Cyclical Variations*)
٤. التغيرات العشوائية أو العرضية (*Irregular Variations*)

نماذج تحليل السلسلة الزمنية *Models of Time Series Analysis*

أن الغرض من تحليل السلاسل الزمنية هو الوصول الى أنموذج أو طريقة مناسبة لتقدير أو قياس التغيرات ومن ثم دراسة علاقتها بالظروف المختلفة، ويتم ذلك بالتخلص من آثار العوامل الاربعة المؤثرة في التغيرات ولاسيما الاتجاه العام والتغيرات الموسمية والدورية. وقد يكون من الممكن باستخدام هذا الأنموذج أن نتنبأ ولو لمدة قصيرة بما يحتمل أن يحدث للظاهرة المدروسة.

يفترض أنموذج السلسلة الزمنية أن قيم السلسلة الزمنية دالة في مجموعة من العناصر المكونة لها وفقا للزمن:

$$Y = f(T_t, S_t, C_t, I_t)$$

وفي هذا السياق يبرز أنموذجان لتجسيد العلاقة بين العناصر المتداخلة والتي بتفاعلها تتشكل السلسلة الزمنية ، ويمكن أن نعد أنموذج السلسلة الزمنية ليظهر على شكل معادلة تحدد كيفية تعامل أو تفاعل المكونات فيما بينها ، أي أنه يمكن كتابة قيمة الظاهرة بدلالة العوامل الاربعة وفقا للزمن باحد الأنموذجين الآتيين:-

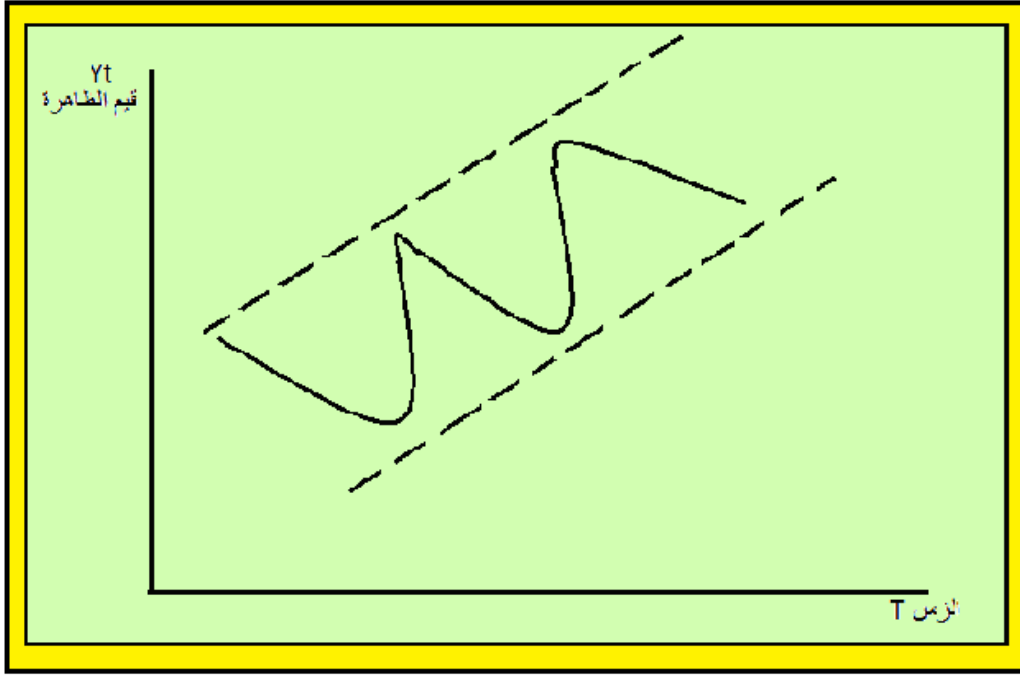
١- الأنموذج التجميعي (*Additive Model*): يفترض هذا الأنموذج أن قيم الظاهرة تساوي مكوناتها الاربعة ويعني هذا الافتراض أن قيمة كل من هذه المكونات لا تؤثر في قيمة غيرها من المكونات ويكتب بالصيغة الآتية:-

إذا رمزنا للظاهرة بالرمز Y ، والاتجاه العام بالرمز T ، والتغير الموسمي S ، والتغير الدوري C والتغير العرضي I فإن الأنموذج التجميعي يكون بالشكل الآتي:

$$Y = T_t + S_t + C_t + I_t$$

على فرض أن كل مكون من مكونات التغير مستقل عن الاخر وتحسب جميعها بوحدات البيانات الأساسية نفسها أي يعبر عن كل منها بقيمة عددية.

كما يفسر ذلك الشكل البياني الآتي:-



شكل (٣) . الأنموذج التجميعي لعناصر السلسلة الزمنية

وإذا كانت دراسة السلسلة الزمنية في المدى القصير يمكن عزل العنصر الدوري (C) من الأنموذج ليصبح بالشكل الآتي:-

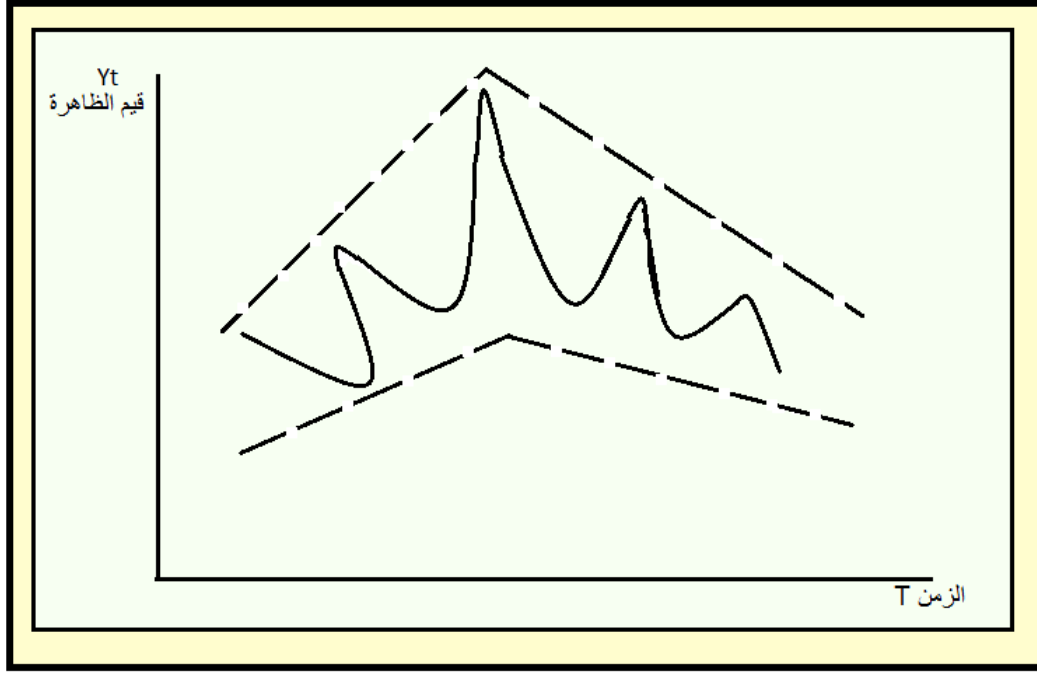
$$Y = T_t + S_t + I_t$$

٢. الأنموذج الضربي (النسبي) *Multiplicative Model*

ويفترض أن قيم الظاهرة تساوي حاصل ضرب مكوناتها الأربعة ويعني هذا أن مكونات السلسلة تعتمد على بعضها البعض. ويكون الأنموذج الضربي على النحو الآتي:-

$$Y = T_t . S_t . C_t . I_t$$

وكل مكون من مكونات التغير يؤثر في الآخر، وهذا الأنموذج هو الأكثر استخداما في تحليل السلاسل الزمنية . وهنا يحسب T بوحدات البيانات الأساسية نفسها وتحسب باقي المكونات نسبا، والرسم الآتي يوضح الشكل البياني لهذا الأنموذج:-



شكل (٤). الانموذج الضربي لعناصر السلسلة الزمنية

وإذا كانت دراسة السلسلة الزمنية على المدى القصير فأن العامل الموسمي يضرب في الاتجاه العام لتصبح الصيغة السابقة لهذا الأنموذج على النحو الآتي:-

$$Y = T_t \cdot S_t \cdot I_t$$

مثال لتحديد الافضلية بين الأنموذجين (الجمع والضرب) //

شركة تجارية معينة كانت مبيعاتها في شهر تموز (يوليو) ٢٠٠٥ (٢٠٠٠٠) دولار وفي شهر آب (اغسطس) ٢٠٠٥ كانت مبيعاتها (٣٠٠٠٠) دولار. وفي تموز (يوليو) ٢٠٠٦ كانت مبيعاتها (٢٥٠٠٠) دولار فما المتوقع للمبيعات في اب (اغسطس) ٢٠٠٦.

//الحل

الزيادة في المبيعات لشهر تموز (يوليو) = ٢٥٠٠٠ - ٢٠٠٠٠ = ٥٠٠٠ دولار أي زيادة ٢٥%

أنموذج الجمع: المتوقع لمبيعات آب (اغسطس) ٢٠٠٦ = مبيعات آب (اغسطس) ٢٠٠٥ + الزيادة الحالية = ٣٥٠٠٠ = ٥٠٠٠ + ٣٠٠٠٠ دولار

أ نموذج الضرب: المتوقع لمبيعات آب (اغسطس) ٢٠٠٦ = مبيعات آب (اغسطس) ٢٠٠٥ × الزيادة الحالية كنسبة مئوية (١,٢) = ١,٢ × ٣٠٠٠٠٠ = ٣٦٠٠٠٠ دولار

من حيث أن ٣٥٠٠٠ < ٣٦٠٠٠ فالأفضلية هنا استخدام نموذج الضرب وفي الغالب فإن نموذج الضرب هو الشائع للأستخدام.

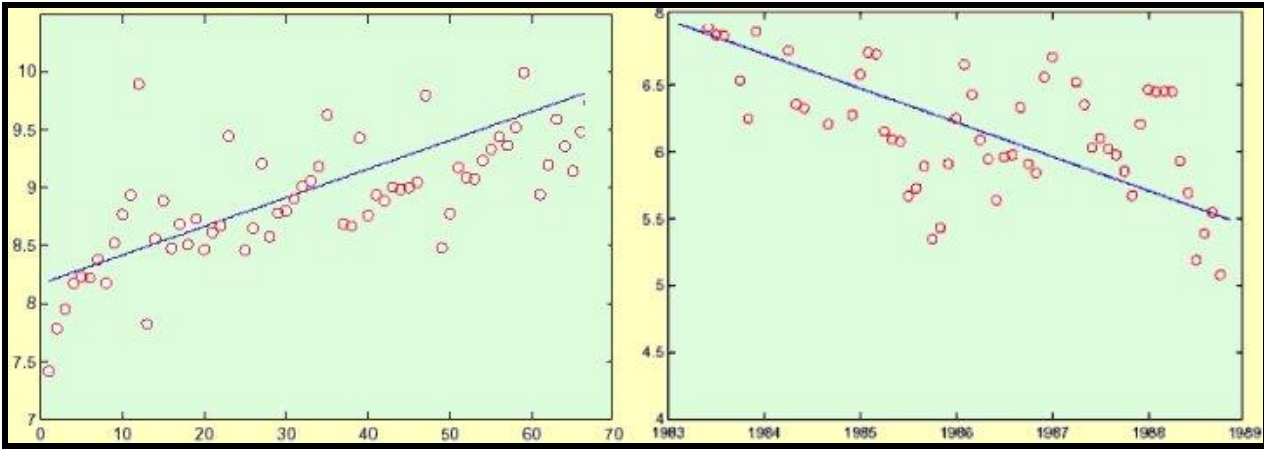
الأتجاه العام (Secular Trend)

((وهو العنصر الذي يقصد به الحركة المنتظمة للسلسلة في مدة زمنية طويلة نسبيا ، ويعد غالبا أهم العناصر المكونة للسلسلة الزمنية وعادة ما يعتمد عنصرا وحيدا في بناء التوقعات المستقبلية)).

كما يقصد به ((تطور السلسلة الزمنية في الاجل الطويل ، وهو يعكس تاثير العوامل طويلة الاجل في السلسلة الزمنية)).

أن المستقيم أو المنحنى الذي يمثل الأتجاه العام للسلسلة المشخصة للظاهرة قيد الدراسة ، والذي يجسد التغير على المدى البعيد قد يكون العنصر الأساسي في السلسلة الزمنية ، وهذا الأتجاه قد يكون خطيا ومن ثم فإن الزيادة من مدة الى اخرى قد تكون ثابتة ، كما يمكن أن يأخذ شكلا غير خطي(أسي) وهنا تكون الزيادة بنسب مئوية من مدة الى اخرى.

أن أتجاه السلسلة الزمنية للظاهرة محل الدراسة في مدة زمنية معينة سواء في اطراد متزايد (اتجاه موجب) أو متناقص (اتجاه سالب) أو الأمرين معا. فالنمو السكاني في حالة تزايد والأمية في حالة نقص وكمبيعات مادة تتطور بشكل واضح أو عدد العمال للشركات التي تستخدم التكنولوجيا. وفي الحالات كلها لا يكون التغير مفاجئا بل متدرجا وهو ميزة للأتجاه العام الذي يعد من اهم عناصر السلسلة الزمنية والشكل الآتي يبين الأتجاهين الموجب والسالب.



شكل ٥. الاتجاهان الموجب والسالب لسلسلة زمنية

يبين الاتجاه العام الحركة المنتظمة لحالات التزايد (النمو) والتناقص (الركود) لمدد زمنية طويلة تشمل دورتين اقتصاديتين في الاقل بقصد الحصول على نتائج وافية. كما يقيس الاتجاه العام متوسط التغير لكل مدة زمنية واحدة.

والأتجاه العام رياضيا قد يكون خطا مستقيما أو غير خطي مثل المنحنى الأسّي (قياس غير منتظم أو غير ثابت) أو منحنى يأخذ شكل S (نمو في الأجل الطويل لمؤسسة) أو منحنى قطع مكافئ وهو معادلة رياضية من الدرجة الثانية $Y = at^2 + bt + c$ اذ تمثل (a, b, c) قيما ثابتة.

طرائق تعيين الاتجاه العام//

أولاً:- الاتجاه الخطي ثانياً:- الاتجاه غير الخطي

أولاً:- الاتجاه الخطي:-

سنعرض هنا شرحا لطرائق تقدير الاتجاه العام الخطي وذلك لأن معظم السلاسل الزمنية في الاقتصاد والتجارة تتبع اتجاها خطيا له صورة المعادلة $Y = a + bX$ ، وتهدف هذه الطريقة الى التوصل الى المعادلة التي تعبر عن العلاقة بين الظاهرة Y والزمن X وهذه الطرائق هي:-

٢- طريقة التمهيد باليد (Free hand) Scattered Method

٣- طريقة متوسطي نصفي السلسلة (شبه المتوسطات) Semi Average Method

٤- طريقة المتوسطات المتحركة Moving Averages Method

٥- طريقة المربعات الصغرى Least Squares Method

١. طريقة التمهيد باليد Scattered Method :

تستخدم هذه الطريقة للحصول على خط أو منحنى مناسب لحركة السلسلة الزمنية خلال مدة زمنية طويلة نسبيا والخط يمثل الاتجاه العام وهذه الطريقة تختلف من شخص لآخر لذا تكون غير دقيقة ، وقد يكون الخط ذا ميل موجب أو ميل سالب. وتتلخص هذه الطريقة برسم الشكل الأنتشاري للبيانات ثم رسم خط متوسط باليد يمر بنقط الشكل الأنتشاري تقريبا أو قريبة منها. والتمهيد يستبعد أثر التقلبات الموسمية والدورية والعرضية.

٢. طريقة متوسطي نصفي السلسلة Semi Averages Method :

يتم الحل بهذه الطريقة بأن تقسم السلسلة الزمنية الى نصفين (زمنيا) واستبعاد السنة الوسطية (الواقعة في منتصف السلسلة الزمنية) في حال كون عدد السنوات فرديا ، أو استبعاد سنة من بداية السلسلة أو نهاية السلسلة. بعد ذلك يتم حساب الوسطين الحسابيين لكل نصف عند منتصف مدة النصف فنحصل على نقطتين (الوسط الحسابي ، والسنة الوسطى) يتم التوصيل بين النقطتين بخط مستقيم ليمثل الاتجاه العام. وفي حالة السنوات الزوجية تكون النقطة (الوسط الحسابي ، ومنتصف السنتين في الوسط) وكما مبين في المثالين الآتيين:

مثال رقم ١ :

حدد خط الاتجاه العام بطريقة المتوسطات النصفية للجدول الآتي الذي يمثل القيمة بالدينار لكمية الماء المستهلكة بالمتري المكعب لأسرة ما خلال المدة (٢٠٠٠-٢٠٠٦)

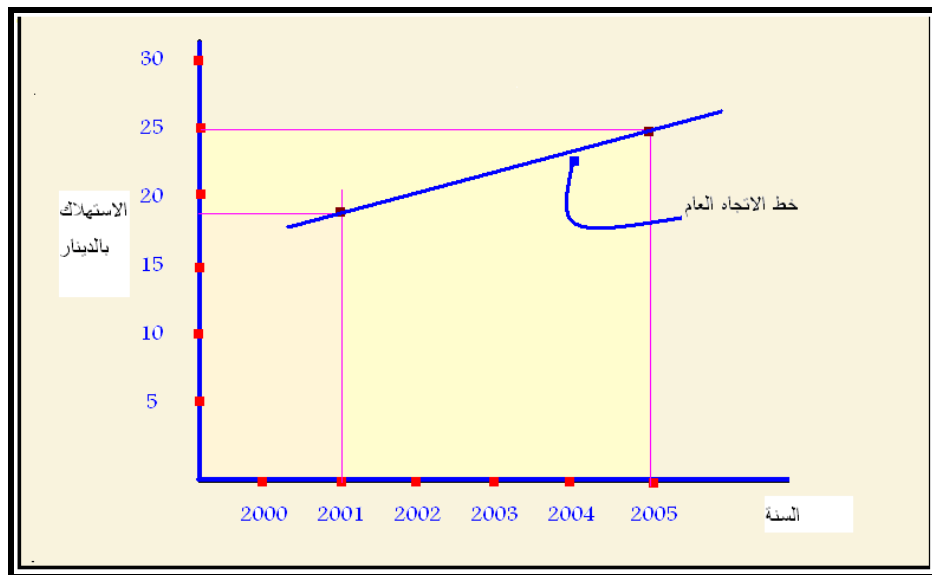
السنة	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦
الاستهلاك	١٧	٢٢	١٨	١٩	٢٥	٢٠	٣٠

الحل: نقسم السلسلة الزمنية الى نصفين (تم حذف السنة الوسطى ٢٠٠٣) (يمكن حذف سنة ٢٠٠٠ أو سنة ٢٠٠٦) وكما يأتي:-

السنة	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦
الاستهلاك	١٧	٢٢	١٨	٢٥	٢٠	٣٠
المجموع	٥٧			٧٥		
شبه المتوسط)	$\bar{X}_1 = \frac{57}{3} = 19$			$\bar{X}_2 = \frac{75}{3} = 25$		

نحسب المتوسط لكل قسم :

- ١- من عام ٢٠٠٠ الى عام ٢٠٠٢
المتوسط = $(17+22+18) \div 3 = 19$ ويوضع هذا الرقم عند منتصف الفترة الأولى أمام سنة ٢٠٠١.
- ٢- من عام ٢٠٠٤ الى عام ٢٠٠٦ المتوسط = $(25+20+30) \div 3 = 25$ ويوضع هذا الرقم عند منتصف الفترة الثانية أمام سنة ٢٠٠٥
- ٣- نقوم برسم بياني لخط الاتجاه العام بين النقطتين المستخرجتين في النقطتين السابقتين وكما مبين بالشكل الآتي:-



شكل (٦) خط الاتجاه العام بطريقة متوسطي نصفي السلسلة في حالة البيانات الفردية

مثال رقم ٢:

حدد خط الاتجاه العام بطريقة المتوسطات النصفية (شبه المتوسطات) للجدول الآتي الذي يمثل الصادرات لأحدى الدول (بالمليون دولار)

السنة	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠
الصادرات	٢٠	٢٢	٢٥	٢٩	٣٢	٣٤	٣٧	٤١	٤٣	٤٦

//الحل

- ١- نقسم السلسلة الزمنية الى نصفين متساويين.
- ٢- نستخرج مجموع كل نصف.
- ٣- يستخرج معدل كل نصف ويوضع أمام السنة الوسطية
- ٤- يرسم خط الاتجاه العام بين الوسطين المستخرجين في الخطوة الثالثة.

السنة	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠
الصادرات	٢٠	٢٢	٢٥	٢٩	٣٢	٣٤	٣٧	٤١	٤٣	٤٦
المجموع	١٢٨					٢٠١				
شبه المتوسط	$\bar{X}_1 = \frac{128}{5} = 25.6$					$\bar{X}_2 = \frac{201}{5} = 40.2$				

أما في حالة كون عدد السنوات ثمانية مثلا (أي أن عدد السنوات في النصفين المستخرجين سيققى زوجيا) فإن الحل سيكون كما في المثال الآتي:-

مثال رقم ٣:-

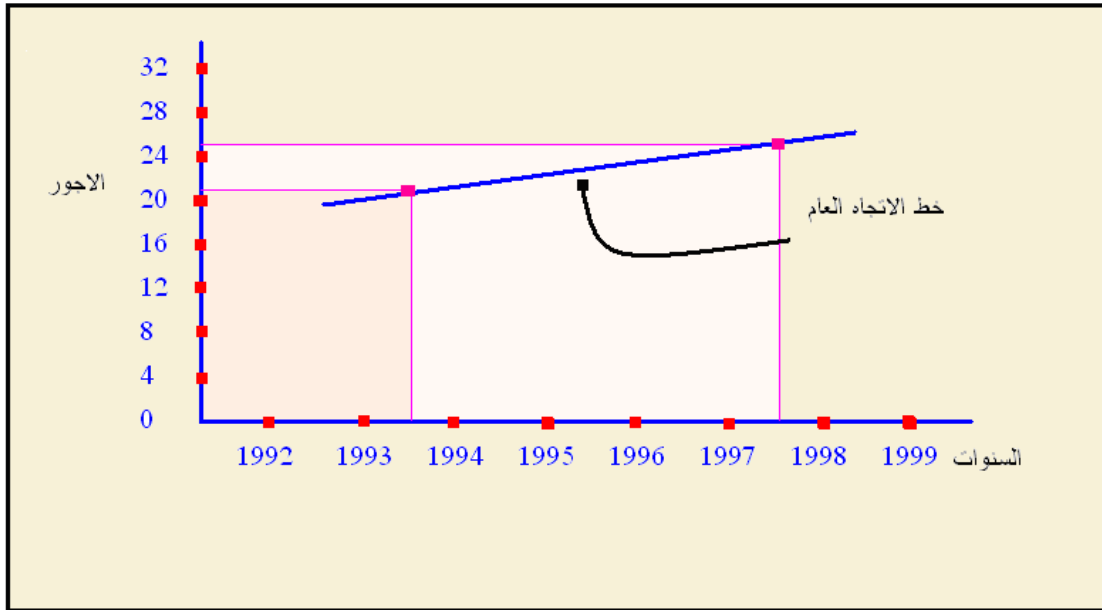
حدد خط الاتجاه العام بطريقة المتوسطات النصفية للجدول الآتي الذي يمثل أجور العاملين بالآلاف الدولارات في إحدى المؤسسات للمدة (١٩٩٩-١٩٩٢)

السنة	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩
الأجور	٢٢	١٨	٢٥	٢٠	٣٠	٢٨	٢٤	٢٠

الحل:

- ١- تقسم السلسلة الزمنية الى قسمين متساويين.
- ٢- يحسب المتوسط لكل نصف ويوضع بين سنتي ١٩٩٣ و ١٩٩٤ بالنسبة للنصف الأول وبين سنتي ١٩٩٧ و ١٩٩٨ بالنسبة للنصف الثاني.
- ٣- تحدد النقطتان المستخرجتان في الخطوة السابقة ويوصل بينهما بخط مستقيم.

السنة	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩
الأجور	٢٢	١٨	٢٥	٢٠	٣٠	٢٨	٢٤	٢٠
المجموع	٨٥				١٠٢			
شبه المتوسط	$\bar{X}_1 = \frac{85}{4} = 21.25$				$\bar{X}_2 = \frac{102}{4} = 25.5$			



شكل (٧) خط الاتجاه العام بطريقة متوسطي نصف السلسلة في حالة البيانات الزوجية

ولأيجاد معادلة الاتجاه العام بطريقة متوسطي نصف السلسلة فينبغي إيجاد كل من قيمة β و α لمعادلة الأنداد الآتية: $Y = \alpha + \beta X$. تحسب قيمة β بأيجاد الفرق بين الوسطين بالنسبة للفرق بين زمنيهما أي:

$$\beta = \frac{(\bar{X}_2 - \bar{X}_1)}{(t_2 - t_1)}$$

أما قيمة α فهي تساوي الوسط الحسابي لكل نصف من السلسلة الزمنية ، فنتكون معادلتان هما $Y_1 = \alpha_1 + \beta X$ و $Y_2 = \alpha_2 + \beta X$ ، بمعنى آخر فإن المتوسط الحسابي للنصف الأول يمثل نقطة الأصل أي سنة الأساس وكذلك الحال اذا احتسب المتوسط الحسابي للنصف الثاني سيكون هو نقطة الأصل أي سنة الأساس.

وباعتماد بيانات المثال رقم ٢ يمكن استخراج معادلة الاتجاه العام وكما يأتي:-

$$b = \frac{40.2 - 25.6}{1998 - 1993} = \frac{14.6}{5} = 2.92$$

أما قيمة a فتحسب كما يأتي :-

١- اذا كانت سنة ١٩٩٣ هي سنة الأساس عندئذ ستكون نقطة الأصل المتوسط الحسابي للنصف الأول والواقع أمام سنة ١٩٩٣ = ٢٥,٦ ، وعليه تكون معادلة الاتجاه العام هي

$$Y = 25.6 + 2.92 X$$

٢- اذا كانت سنة ١٩٩٨ هي سنة الأساس عندئذ ستكون نقطة الأصل المتوسط الحسابي للنصف الثاني والواقع أمام سنة ١٩٩٨ = ٤٠,٢ ، وعليه تكون معادلة الاتجاه العام هي

$$Y = 40.2 + 2.92 X$$

أما اذا أردنا حساب القيمة الاتجاهية لأي سنة سابقة أو لاحقة لسنة الأساس فأنا نحسب قيمة X بمقدار بعد السنة المدروسة عن سنة الأساس وكما يأتي:-

١- تقدير الصادرات لعام ٢٠٠٢ باعتبار سنة الأساس هي ١٩٩٣ ، فهنا قيمة $b = ٢,٩٢$ وقيمة $a = ٢٥,٦$ ، وتبعد السنة المستهدفة وهي (٢٠٠٢) عن سنة الأساس (١٩٩٣) بمقدار (٩) ، أي أن معادلة الاتجاه العام هي

$$Y_{2002} = 25.6 + 2.92(9) = 51.88$$

٢- أما عند تقدير الصادرات لعام ٢٠٠٢ باعتبار سنة الأساس هي ١٩٩٨ ، ستكون قيمة $b = ٢,٩٢$ ، وقيمة $a = ٤٠,٢$ ، ولكن السنة المستهدفة (٢٠٠٢) تبعد عن سنة الأساس (١٩٩٨) بمقدار (٤) ، أي أن معادلة الاتجاه العام هي $Y_{2002} = 40.2 + 2.92(4) = 51.88$ وهي القيمة نفسها في الحالة الأولى.

٣- طريقة المتوسطات المتحركة *Moving Averages*

تتلخص هذه الطريقة في احتساب المتوسط الحسابي لسنوات عدة قد تكون ثلاث أو أربع أو خمس مع اسقاط السنة الأولى وإضافة السنة التالية في كل مرة.

فاذا اردنا احتساب المتوسطات المتحركة على أساس ثلاث سنوات ،عندئذ يحسب المتوسط للسنوات الثلاث الأولى ويكتب أمام السنة الثانية ثم نسقط الأولى ويحسب المتوسط للسنوات الثانية والثالثة والرابعة ويكتب أمام السنة الثالثة وهكذا، ثم يتم وضع المتوسطات الحسابية على الرسم البياني فيعكس الاتجاه العام طويل المدى، وهنا نكون قد اضعنا تأثير التغيرات الدورية والعرضية بأخذ المتوسط الحسابي للفترة. وبما أننا نأخذ القيم السنوية للظاهرة فأن الآثار الموسمية لاتظهر، غير أن هذه الطريقة يعاب عليها ما يأتي:-

- ١- أنها تعطي القيم الاتجاهية فقط من دون أن تعطي المعادلة التي يسير عليها التغير، ومن المعلوم أن هذه المعادلة هي أساس التنبؤ.
- ٢- أنها تفقد القيم الاتجاهية لبعض السنوات في بداية السلسلة ونهايتها.
- ٣- أنها تتطلب استنتاج طول الدورة قبل البدء في العمل وهذه مسألة تقديرية تخضع لخبرة الباحث.

وتعتمد هذه الطريقة في حالة كون الاتجاه غير مستقيم ويكون الغرض منها فقط لدراسة حركة السلسلة نفسها وليس لغرض التنبؤ.

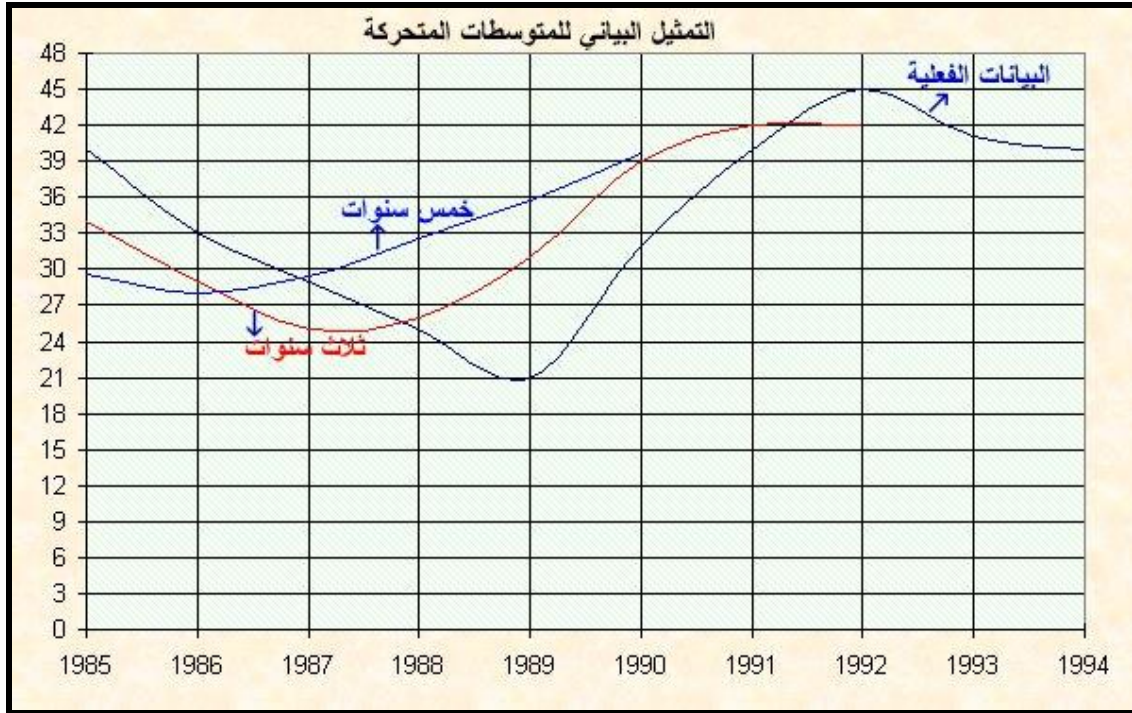
مثال رقم ٤ :-

الجدول الآتي يبين أجور العاملين في شركة معينة للمدة (١٩٨٥-١٩٩٤) ، المطلوب حساب المتوسطات المتحركة على أساس ثلاث سنوات وخمس سنوات والتمثيل البياني له.

السنة	١٩٨	١٩٨	١٩٨	١٩٨	١٩٨	١٩٩	١٩٩	١٩٩	١٩٩	١٩٩
	٥	٦	٧	٨	٩	٠	١	٢	٣	٤
الأجور	٤٠	٣٣	٢٩	٢٥	٢١	٣٢	٤٠	٤٥	٤١	٤٠
ر										

الحل:

السنة	الأجور بالآف	المجموع المتحرك لثلاث سنوات	المتوسط المتحرك لثلاث سنوات	المجموع المتحرك لخمس سنوات	المتوسط المتحرك لخمس سنوات
١٩٨٥	٤٠				
١٩٨٦	٣٣	١٠٢	٣٤		
١٩٨٧	٢٩	٨٧	٢٩	١٤٨	٢٩,٦
١٩٨٨	٢٥	٧٥	٢٥	١٤٠	٢٨
١٩٨٩	٢١	٧٨	٢٦	١٤٧	٢٩,٤
١٩٩٠	٣٢	٩٣	٣١	١٦٣	٣٢,٦
١٩٩١	٤٠	١١٧	٣٩	١٧٩	٣٥,٨
١٩٩٢	٤٥	١٢٦	٤٢	١٩٨	٣٩,٦
١٩٩٣	٤١	١٢٦	٤٢		
١٩٩٤	٤٠				



شكل (٨) التمثيل البياني للمتوسطات المتحركة لثلاث وخمس سنوات

تجدر الإشارة الى أنه اذا كان طول الدورة زوجيا (٤ أو ٦ سنوات) فلا يمكن إيجاد القيم الأتجاهية للسنوات (الأوساط المتحركة) الا على خطوتين ، اذ لا يقع المتوسط في الخطوة الأولى مقابل سنة محددة وإنما بين السنتين ولهذا لا بد من إيجاد متوسط كل متوسطين مرة ثانية وهذا يقع مقابل سنة محددة وكما هو موضح باللون الاصفر في المثال الآتي وسنجد أنه تم فقد مشاهدتين من الاعلى ومشاهدتين من الاسفل:

السنة	الفصل	الاجور بالالف	المجموع المتحرك لاربع فصول	المتوسط للفصول الاربعة	المتوسط المركزي
1997	Q1	40			
	Q2	33			
	Q3	29	127	31.75	29.375
	Q4	25	108	27.00	26.875
1998	Q1	21	107	26.75	28.125
	Q2	32	118	29.50	32.00
	Q3	40	138	34.50	37.00
	Q4	45	158	39.50	40.50
1999	Q1	41	166	41.50	41.375
	Q2	40	165	41.25	41.125
	Q3	39	164	41.00	
	Q4	44			

وإدناه التمثيل البياني للمتوسطات المتحركة وخط الاتجاه العام.



شكل (٩) التمثيل البياني للمتوسطات المتحركة في حالة البيانات الزوجية

٤- طريقة المربعات الصغرى *Least Square Method*

وتعد هذه الطريقة الأكثر استخداماً من طرائق التقدير الأخرى ، وبها يتم التقليل من مجموع مربعات الفروق بين القيم الفعلية والقيم المحسوبة. إذ أن القيم الفعلية هي الزمن والقيم المحسوبة هي قيم المتغير المطلوب إيجاد اتجاهه العام وسنرمز بالرمز X للقيم الفعلية (الزمن) وبالرمز \hat{Y} لقيم الاتجاه المحسوبة.

تمثل نقاط الانحدار المتوسط الشرطي للمتغير التابع Y لقيمة المتغير المستقل X والفرق (الانحراف) بين قيم المتغير Y عن المتوسطات الشرطية هي الأخطاء العشوائية وتمثل الانحرافات لقيم السلسلة عن خط الاتجاه العام للبيانات باستثناء المتغيرات الموسمية ، وعند توفيق خط الاتجاه العام بهذه الطريقة سيكون \hat{Y} ممثلاً للقيم الاتجاهية و X يمثل الزمن وسنعمد الصيغ الرياضية الآتية:-

١- الحالة الأولى:

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$b = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

كما يمكن اعتماد مجموع قيم X مساويا للصفر بتغيير مقياس السلسلة الزمنية باعطاء القيمة صفر لمركز السلسلة والزمن أعلى المركز مخالف بالاشارة للزمن أسفله وتصبح الصيغ بالصورة الآتية:-

٢- الحالة الثانية:

$$\hat{Y} = a + b(t - \bar{t})$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

مثال رقم ٥:

جد معادلة الاتجاه العام للبيانات الآتية بطريقة المربعات الصغرى

السنة X	ترميز X	Y	XY	X^2
١٩٨٥	١	٤٠	٤٠	١
١٩٨٦	٢	٣٣	٦٦	٤
١٩٨٧	٣	٢٩	٨٧	٩
١٩٨٨	٤	٢٥	١٠٠	١٦
١٩٨٩	٥	٢١	١٠٥	٢٥
١٩٩٠	٦	٣٢	١٩٢	٣٦
١٩٩١	٧	٤٠	٢٨٠	٤٩
١٩٩٢	٨	٤٥	٣٦٠	٦٤
١٩٩٣	٩	٤١	٣٦٩	٨١
١٩٩٤	١٠	٤٠	٤٠٠	١٠٠
المجموع	$\sum X = 55$	$\sum Y = 346$	$\sum XY = 1999$	$\sum X^2 = 385$
	$\bar{X} = 5.5$	$\bar{Y} = 34.6$		

باستخدام صيغ الحالة الأولى:-

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{10(1999) - (55)(346)}{10(385) - (55)^2}$$

$$b = \frac{19990 - 19030}{3850 - 3025} = \frac{960}{825} = 1.16$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

$$a = 34.6 - 1.16(5.5)$$

$$a = 34.6 - 6.38$$

$$a = 28.22$$

اذن تكون معادلة الاتجاه العام هي:

$$\hat{Y} = 28.22 + 1.16X$$

أما وفقا للحالة الثانية أي جعل مجموع X يساوي صفرا نتبع الآتي:-
لنكن t رمزا للسنة الحقيقية ونضع الرمز X للسنة الجديدة وهنا اما أن يكون عدد السنين
فرديا أو زوجيا، فإن كان فرديا فنأخذ السنة الوسطى \bar{t} وتكون $X = t - \bar{t}$. وفي حالة كون عدد
السنين زوجيا فنأخذ متوسط السنتين الأولى والأخيرة أو اللتين تقعان في الوسط أو أي سنتين
على بعدين متساويين من الأولى والأخيرة.
في المثال اعلاه رقم (٥) نجد أن عدد السنين زوجي ويساوي ١٠ لذا فإن قيمة المتوسط
للسنتين (١٩٨٥+١٩٩٤) ÷ ٢ = ١٩٨٩,٥ والواقعة بين ١٩٨٩ و ١٩٩٠ والقيم الجديدة للسنة X
من الصيغة $X = t - \bar{t}$ كما هو مبين في الجدول الآتي:-

السنة X	ترميز X	Y	XY	X^2
١٩٨٥	1985-1989.5=-4.5	٤٠	-180	٢٠,٢٥
١٩٨٦	1986-1989.5=-3.5	٣٣	-115.5	١٢,٢٥
١٩٨٧	1987-1989.5=-2.5	٢٩	-72.5	٦,٢٥
١٩٨٨	1988-1989.5=-1.5	٢٥	-37.5	٢,٢٥
١٩٨٩	1989-1989.5=-0.5	٢١	-10.5	٠,٢٥
١٩٨٩,٥	1989.5-1989.5=0	٠	٠	٠
١٩٩٠	1990-1989.5=0.5	٣٢	١٦	٠,٢٥
١٩٩١	1991-1989.5=1.5	٤٠	٦٠	٢,٢٥
١٩٩٢	1992-1989.5=2.5	٤٥	١١٢,٥	٦,٢٥

١٩٩٣	1993-1989.5=3.5	٤١	١٤٣,٥	١٢,٢٥
١٩٩٤	1994-1989.5=4.5	٤٠	١٨٠	٢٠,٢٥
المجموع	$\sum X = 0$	$\sum Y = 346$	$\sum XY = 96$	$\sum X^2 = 82.5$
	$\bar{X} = 0$	$\bar{Y} = 34.6$		

باستخدام الصيغة في الحالة الثانية:

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

$$b = \frac{96}{82.5}$$

$$b = 1.16$$

أما قيمة a فتساوي =

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$a = \frac{346}{10}$$

$$a = 34.6$$

أي أن معادلة الاتجاه الخطي العام هي:

$$\hat{Y} = 34.6 + 1.16(t - 1989.5)$$

أما للتنبؤ بمعادلة الاتجاه العام وحسب مثالنا هنا ، فمعرفة المتوقع للأجور لسنة ١٩٩٨ كما يأتي:-

باستخدام معادلة الحالة الأولى وهي $\hat{Y} = 28.22 + 1.16X$ وللتنبؤ بالأجور لسنة ١٩٩٨ نجد أن سنة ١٩٩٨ تأخذ الترتيب ١٤ حسب الجدول اعلاه الذي يبدأ بسنة ١٩٨٥ اذ نستبدل X بالقيمة ١٤ وكما يأتي:

$$\hat{Y} = 28.22 + 1.16X$$

$$\hat{Y} = 28.22 + 1.16(14)$$

$$\hat{Y} = 28.22 + 16.24$$

$$\hat{Y} = 44.46$$

أما باستخدام صيغة الحالة الثانية ولمعرفة الأجور المتوقعة لعام ١٩٩٨ فنضع

$$\hat{Y} = 34.6 + 1.16(1998 - 1989.5) \text{ فتكون الحالة هي } (t = 1998)$$

$$\hat{Y} = 34.6 - 1.16(1998 - 1989.5)$$

$$\hat{Y} = 34.6 + 1.16(8.5)$$

$$\hat{Y} = 34.6 + 9.86$$

$$\hat{Y} = 44.46$$

ويمكن اللجوء الى طريقة اخرى لأيجاد معادلة الاتجاه العام مشابهة للطريقة اعلاه وباستخدام طريقة المربعات الصغرى ، ولفهم هذه الطريقة نفترض المثال الآتي:-

مثال رقم ٦:

فيما يأتي كميات الإنتاج لسلعة ما خلال المدة ١٩٩٥-١٩٩٩ (الف طن). جد معادلة الاتجاه العام الخطية باستخدام طريقة المربعات الصغرى.

السنة X	كميات الإنتاج Y
١٩٩٥	٣
١٩٩٦	٣
١٩٩٧	٥
١٩٩٨	٦
١٩٩٩	٨

لتسهيل العمل الحسابي بجعل مجموع قيم X يساوي صفرا باختيار نقطة الأصل في منتصف السلسلة ، أي أن نقطة الأصل هي السنة الوسيطة اذا كان عدد السنوات فرديا وبين السنتين الوسطيتين اذا كان عدد السنوات زوجيا. وفي حالة العدد الفردي فأن الوحدة الزمنية هي السنة أما في حالة العدد الزوجي فأن الوحدة الزمنية تساوي نصف سنة، وبما أن عدد السنين في حالتنا هنا فردي فيكون الحل كما يأتي:-

السنة X	ترميز X	كميات الإنتاج Y	XY	X ²
١٩٩٥	-٢	٣	-٦	٤
١٩٩٦	-١	٣	-٣	١
١٩٩٧	٠	٥	٠	٠
١٩٩٨	١	٦	٦	١

٤	١٦	٨	٢	١٩٩٩
$\sum X = 10$	$\sum XY = 13$	$\sum Y = 25$	$\sum X = 0$	

لأيجاد معادلة الاتجاه الخطية $Y = a + bX$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \Rightarrow b = \frac{13}{10}$$

$$b = 1.3$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} \Rightarrow a = \frac{25}{5}$$

$$a = 5$$

اذن معادلة الاتجاه الخطية هي $\hat{Y} = 5 + 1.3X$

ولأيجاد الكميات المنتجة المتوقعة للعام ٢٠٠٢ مثلا نتبع الخطوات الآتية:-

١- نضع قيمة X لعام ٢٠٠٢ بمقدار بعدها عن سنة الأساس (١٩٩٧) وكما موضحة بالجدول الآتي (وهنا نحددها فرضيا في الجدول ليس بالضرورة أن يقوم الطالب بعمل هذا الجدول وإنما هو للتوضيح)

	ترميز السنوات	السنة
	-٢	١٩٩٥
	-١	١٩٩٦
	٠	١٩٩٧
	١	١٩٩٨
	٢	١٩٩٩
السنوات المضافة	٣	٢٠٠٠
لمعرفة بعد السنة	٤	٢٠٠١
المستهدفة عن سنة الأساس	٥	٢٠٠٢

نلاحظ هنا أن سنة ٢٠٠٢ تبعد عن سنة الأساس بمقدار (٥) ، اذن نعوض عن قيمة X

في معادلة الاتجاه العام بالرقم (٥) وكما يأتي:-

$$Y_{2002} = 5 + 1.3(5)$$

$$Y_{2002} = 5 + 6.5$$

$$Y_{2002} = 11.5$$

اذن كميات الأنتاج المتوقعة في عام ٢٠٠٢ هي ١١,٥ (الف طن).
كما يمكن استخراج القيم الاتجاهية \hat{Y} باستخدام معادلة الأتجاه العام اعلاه وكما يأتي

$$\hat{Y}_{1995} = 5 + 1.3(-2) = 2.4$$

$$\hat{Y}_{1996} = 5 + 1.3(-1) = 3.7$$

$$\hat{Y}_{1997} = 5 + 1.3(0) = 5$$

$$\hat{Y}_{1998} = 5 + 1.3(1) = 6.3$$

$$\hat{Y}_{1999} = 5 + 1.3(2) = 7.6$$

أما في حالة كون عدد السنوات زوجيا فان الحال ستختلف هنا ولتوضيح ذلك نفترض المثال الآتي:-

مثال رقم ٧:

الجدول الآتي يمثل بيانات عن قيمة الأنتاج الزراعي المحلي في العراق بالاسعار الثابتة (١٩٨٨ سنة أساس) وللمدة (٢٠٠٥-٢٠٠٠) (بالمليون دينار). أحسب معادلة الأتجاه العام الخطية بطريقة المربعات الصغرى ثم احسب القيمة المتوقعة لقيمة الأنتاج الزراعي لعام ٢٠٠٨.

السنوات	قيمة الأنتاج الزراعي
٢٠٠٠	٣١٤٦
٢٠٠١	٣٩٣٧
٢٠٠٢	٣٩٥٥
٢٠٠٣	٣٨٠٩
٢٠٠٤	٣٩٠٩
٢٠٠٥	٥١٩٥

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، مديرية الحسابات القومية

الحل:

بما أن عدد السنوات زوجي ستكون سنة الأساس بين سنتي ٢٠٠٢ و ٢٠٠٣ (ووضع الصفر بين السنتين هو افتراضي اذ يمكن للطالب عدم كتابته):

السنوات	ترميز	قيمة الأنتاج	XY	X^2
	السنوات X	الزراعي Y		

٢٥	-١٥٧٣٠	٣١٤٦	-٥	٢٠٠٠
٩	-١١٨١١	٣٩٣٧	-٣	٢٠٠١
١	-٣٩٥٥	٣٩٥٥	-١	٢٠٠٢
			٠	
١	٣٨٠٩	٣٨٠٩	١	٢٠٠٣
٩	١١٧٢٧	٣٩٠٩	٣	٢٠٠٤
٢٥	٢٥٩٧٥	٥١٩٥	٥	٢٠٠٥
$\sum X^2 = 70$	$\sum XY = 10015$	$\sum Y = 23951$	$\sum X = 0$	

نلاحظ أن الأنتقال من سنة الأساس الوسطية الى الاعلى أو الأسفل كان بمقدار رقمين لأن الوحدة الزمنية المحتسبة هي نصف سنة كما أشرنا الى ذلك سابقا. ولاستخراج معادلة الأتجاه العام الخطية نتبع الخطوات نفسها وكما يأتي:-

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \Rightarrow b = \frac{10015}{70} = 143.1$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} \Rightarrow a = \frac{23951}{6} = 3991.8$$

اذ أن معادلة الأتجاه العام الخطية هي :-

$$\hat{Y} = 3991.8 + 143.1X$$

التنبؤ بقيمة الأنتاج الزراعي لعام ٢٠٠٨ :-

$$\hat{Y}_{2008} = 3991.8 + 143.1(11)$$

$$\hat{Y}_{2008} = 3991.8 + 1574.1$$

$$\hat{Y}_{2008} = 5565.9$$

عليه تكون قيمة الأنتاج الزراعي المتوقعة لعام ٢٠٠٨ هي ٥٥٦٥,٩ مليون دينار.

تغيير معادلات الأتجاه العام :

يمكن تغيير معادلات الأتجاه العام وذلك بتغيير موقع نقطة الأصل أي سنة الأساس ويتم

ذلك كما يأتي:-

١- تغيير سنة الأساس:

نستطيع تغيير سنة الأساس أو نقطة الأصل وذلك بتغيير الثابت a مع بقاء معامل الأندار b ثابتا ، ويتم هذا بحساب قيمة المتغير الاتجاهية للسنة الجديدة وعدها تساوي a الجديدة لأن عندها يكون المتغير المستقل X يساوي صفرا.

باستخدام بيانات المثال رقم (٦) والمعادلة التي تم الحصول عليها وهي:

$$\hat{Y} = 5 + 1.3X$$

ولما كانت سنة الأساس هي ١٩٩٧ ، نغير سنة الأساس لتصبح سنة ١٩٩٥ ثم نحسب القيمة الاتجاهية لسنة ١٩٩٥ وهي:

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{1995} &= 5 + 1.3(-2) \\ &= 5 - 2.6 \\ &= 2.4\end{aligned}$$

تصبح معادلة الاتجاه العام الجديدة :

$$\hat{Y} = 2.4 + 1.3X$$

اذ أن قيمة X في سنة ١٩٩٥ تساوي صفرا.

٢- تغيير المعادلة من سنوية الى شهرية أو ربع سنوية:

نستطيع أن نحول المعادلة من سنوية الى شهرية أو ربع سنوية أو نصف سنوية وبالعكس. فاذا كانت معادلة الاتجاه العام سنوية ونريد تحويلها الى ربع سنوية نقوم بقسمة حدود المعادلة جميعها على ٤ بما في ذلك المتغير التابع Y والمتغير المستقل X والثابت a والمعامل b . فاذا كانت لدينا معادلة الاتجاه العام السنوية الآتية

$$Y = a + bX$$

فإن المعادلة ربع السنوية هي :

$$\frac{Y}{4} = \frac{a}{4} + \frac{b}{4} * \frac{X}{4}$$

والسؤال هنا لماذا نقسم كل من b و X على ٤ ؟

والجواب هو أننا قسما a على ٤ فتصبح لدينا قيمة ثابتة جديدة لبيانات ربع سنوية. واذا قسما b على ٤ تصبح لدينا زيادة ربع سنوية في متغير سنوي وهو X ولهذا كان لابد من قسمة X هي الاخرى على ٤ لتصبح متغيرا ربع سنوي وهكذا تصبح b الجديدة زيادة ربع سنوية في متغير ربع سنوي.

وللمعادلة نفسها في المثال رقم (٦) وهي $\hat{Y} = 5 + 1.3X$ يمكن تحويلها الى معادلة ربع سنوية وكما يأتي:

$$\frac{\hat{Y}}{4} = \frac{5}{4} + \frac{1.3}{4} * \frac{X}{4}$$

$$\frac{\hat{Y}}{4} = Z = 1.25 + 0.325 \frac{X}{4}$$

$$Z = 1.25 + 0.325W$$

اذ أن W تساوي $\frac{X}{4}$. وهنا القيمة (٠,٣٢٥) تمثل الزيادة ربع السنوية في المتغير W ربع السنوي.

ولتحويل المعادلة السنوية الى معادلة شهرية نقسم حدود المعادلة جميعها على ١٢ وكما يأتي:-

$$\frac{\hat{Y}}{12} = \frac{5}{12} + \frac{1.3}{12} * \frac{X}{12}$$

$$Z = 0.42 + 0.11W$$

$$W = \frac{X}{12} \quad \text{و} \quad Z = \frac{\hat{Y}}{12}$$

طرائق تحديد واكتشاف مركبات السلسلة الزمنية//

لتحديد واكتشاف مركبات السلسلة الزمنية يمكن اللجوء الى طريقتين ، تتمثل الأولى باستعمال الاشكال والعروض البيانية ، في حين تتمثل الثانية في استعمال الطريقة التحليلية من خلال الاختبارات الاحصائية.

١- **الطريقة البيانية:-** أن استعمال الطريقة البيانية لتحديد مركبات السلسلة الزمنية يتطلب دقة كبيرة في عرض بيانات السلسلة الزمنية وذلك نظرا للصعوبة الكبيرة التي يواجهها الباحث في كشف مركباتها في كثير من الحالات، وبصفة عامة اذا كان اتجاه السلسلة الزمنية نحو الاعلى أو نحو الاسفل مع أنظام وتقارب في ذبذباتها يمكن القول أن شكل السلسلة الزمنية تجميعي متزايد أو متناقص وأن الأنموذج الموافق لهذا الشكل هو:-

$$Y_t = X_t + S_t + e_t \quad \text{أو} \quad Y_t = a + b_t + S_t + e_t$$

اذ أن:-

Y_t = المتغير التابع أو الظاهرة المدروسة ، $X_t = a + b_t$ = مركبة الاتجاه العام ، S_t = المركبة الفصلية أو الموسمية ، e_t = المركبة العشوائية

أما اذا كانت تذبذبات أو تغيرات السلسلة الزمنية في تزايد مع الزمن فيمكن القول أن شكل السلسلة الزمنية هو شكل مضاعف ويكتب أنموذج السلسلة الزمنية في هذه الحالة بالشكل الآتي:-

$$Y_t = X_t \times S_t \times e_t \quad \text{أو} \quad Y_t = X_t \times S_t \times (1 + e_t)$$

غير أنه يصعب تحديد وكشف مركبات السلسلة الزمنية عن طريق العرض البياني ما عدا المركبة الموسمية التي تظهر جليا بالعين المجردة.

٢- الطريقة التحليلية لتحديد وكشف مركبات السلسلة الزمنية: نظرا لعدم وضوح الطريقة البيانية ، يتم اللجوء الى الطريقة التحليلية لكشف مركبات السلسلة الزمنية وتتمثل بالاختبارات الاحصائية الحرة وغير الحرة. وطالما أن الحديث هنا عن مركبة الاتجاه العام سيتم أولا تحديد واكتشاف مركبة الاتجاه العام ، ونؤجل الحديث عن طرائق اكتشاف المركبات الاخرى عند تناولها في الصفحات القادمة.

تحديد واكتشاف مركبة الاتجاه العام//

للكشف عن هذه المركبة نستعمل بعض الاختبارات الاحصائية المهمة:-

١- طريقة الاختبارات الحرة (اللامعلمية): *Non parametric tests method*

تستعمل هذه الطريقة للكشف عن مركبة الاتجاه العام أن وجدت وسميت بالاختبارات الحرة أو اللامعلمية نظرا لأن المتغير العشوائي (e_t) لا يخضع لأي توزيع احتمالي علما أنه من بين فرضيات الأنموذج الأنحداري البسيط أن المتغير العشوائي يخضع للتوزيع الطبيعي: $e_t \sim N(0, \sigma^2)$. ومن بين الاختبارات الحرة اختبار تعاقب الاشارات ويستعمل للكشف عن مدى عشوائية السلسلة الزمنية ويدعى باختبار العشوائية. فاذا كانت السلسلة الزمنية عشوائية معنى ذلك أنه لا توجد مركبة الاتجاه العام والعكس صحيح.

ونظرا لبساطة هذا الاختبار سيتم الاكتفاء باحد الاختبارات المهمة وهو اختبار معامل الارتباط

الرتبي:-

اختبار معامل الارتباط الرتبي للكشف عن مركبة الاتجاه العام//

يعد هذا الاختبار من افضل الاختبارات الاحصائية الحرة لذا سيتم التركيز عليه في الكشف عن مركبة الاتجاه العام ولتطبيق هذا الاختبار نتبع الخطوات الآتية:-

١- وضع رتب لقيم السلسلة (R_t) من اصغر قيمة الى اكبر قيمة.

٢- حساب معامل الارتباط الرتبي بين عنصر الزمن (T) ورتب قيم السلسلة الزمنية (R_t)

وحسب علاقة سبيرمان نكتب علاقة معامل الارتباط الرتبي بالشكل:-

$$r = 1 - \frac{6 \sum d_t^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$d_t = T - R_t \text{ إذ أن}$$

٣- نقارن بين القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط الرتبي والقيمة الجدولية للمعامل نفسه، فإذا كانت القيمة المحسوبة اكبر من القيمة الجدولية فأنا نقول أن السلسلة الزمنية تحتوي على مركبة الاتجاه العام فضلا عن المركبة العشوائية. وإذا كانت القيمة المحسوبة اقل من القيمة الجدولية فإن هذا يدل على عدم وجود مركبة الاتجاه العام في السلسلة الزمنية.

ملاحظة:- لتطبيق هذا الاختبار لابد من أن نفرق بين حالتين:-

أ- حالة العينات الصغيرة ($n \leq 30$)، فإذا كانت القيمة المحسوبة اكبر من القيمة الجدولية فإن السلسلة تحتوي على مركبة اتجاه عام، وإذا كانت القيمة المحسوبة اصغر من الجدولية فإن السلسلة الزمنية لا تحتوي على اتجاه عام:

$$|r| \geq r_{\alpha/2}$$

ب- حالة العينات الكبيرة ($n > 30$) إذ أن $|t| > t_{\alpha/2}$ وفي هذه الحالة تحتوي

السلسلة الزمنية على مركبة الاتجاه العام علما أن $t = \frac{r - \mu_r}{SDr}$ وفي حالة

$$\mu = 0 \text{ فإن } t = \frac{r}{SDr} = r\sqrt{n-1} \text{ because } SDr = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

مثال (٨) // لتكن لدينا السلسلة الزمنية الآتية ، ويراد فحصها للتأكد من وجود مركبة الاتجاه العام من عدمه باستعمال معامل الارتباط الرتبي عند مستوى معنوية ٥%:-

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	20	28	22	34	19	39	25	44	21	49	33	55	23	60	37	66	24	71	42	76

لتطبيق هذا الاختبار نتبع الخطوات الآتية:-

١- وضع رتب لقيم السلسلة (R_t) من أصغر قيمة الى أكبر قيمة.

٢- حساب معامل الارتباط الرتبي بين عنصري الزمن (T) ورتب قيم السلسلة الزمنية (R_t)

ونستعمل الجدول الآتي لمختلف العمليات الحسابية:-

(T)	Y	(R _t)	d _t	d _t ²
1	20	2	-1	1
2	28	8	-6	36
3	22	4	-1	1
4	34	10	-6	36
5	19	1	4	16

6	39	12	-6	36
7	25	7	0	0
8	44	14	-6	36
9	21	3	6	36
10	49	15	-5	25
11	33	9	2	4
12	55	16	-4	16
13	23	5	8	64
14	60	17	-3	9
15	37	11	4	16
16	66	18	-2	4
17	24	6	11	121
18	71	19	-1	1
19	42	13	6	36
20	76	20	0	0

٣- تطبيق علاقة معامل الارتباط الرتبي المحسوبة لهذا المعامل:-

$$r = 1 - \frac{6 \sum d_t^2}{n(n^2 - 1)} \Rightarrow r = 1 - \frac{6(491)}{20(20^2 - 1)} \Rightarrow r = 1 - 0.369 = 0.6308$$

٤- تحديد القيمة الجدولية لمعامل الارتباط الرتبي من جدول سبيرمان حسب حجم العينة ومستوى المعنوية .

ويقصد بحجم العينة في هذه الحالة عدد قيم المتغير التابع او عدد الفترات. وفي هذا المثال

$n = 20$ ومستوى المعنوية $\alpha = 0.05$ ، ومن جدول سبيرمان نجد $r_{\alpha/2} = r_{2.5\%} = 0.4456$.

ونلاحظ أن القيمة المحسوبة اكبر من القيمة الجدولية أي أن: $|r| \geq r_{\alpha/2} \leftarrow 0.6308 > 0.4456$ ومن ثم فإن السلسلة الزمنية تحتوي على مركبة اتجاه عام فضلا عن المركبة العشوائية.

تخليص الظاهرة من أثر الاتجاه العام:

لتخليص الظاهرة من أثر الاتجاه العام نفترض المثال الآتي:-

مثال رقم (9):

البيانات الآتية تمثل ارباح إحدى الشركات الزراعية، المطلوب:-

١- تقدير معادلة الاتجاه العام.

٢- تقدير ارباح عام ١٩٩٧.

٣- تخليص ارباح عامي ١٩٩١ و ١٩٩٤ من أثر الاتجاه العام.

السنة	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤
-------	------	------	------	------	------	------	------

الارباح	٩١	١٠٢	١١١	١٢١	١٢٣	١٣١	١٤٠
---------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

الحل:

نقدر معادلة الأتجاه العام بطريقة المربعات الصغرى وكما يأتي:-

السنة	الارباح Y	ترميز السنوات	XY	X ²
١٩٨٨	٩١	-٣	-٢٧٣	٩
١٩٨٩	١٠٢	-٢	-٢٠٤	٤
١٩٩٠	١١١	-١	-١١١	١
١٩٩١	١٢١	٠	٠	٠
١٩٩٢	١٢٣	١	١٢٣	١
١٩٩٣	١٣١	٢	٢٦٢	٤
١٩٩٤	١٤٠	٣	٤٢٠	٩
المجموع	٨١٩	٠	٢١٧	٢٨

١- تقدير معادلة الأتجاه العام:-

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{217}{28} = 7.75$$

$$a = \bar{Y} = 117$$

معادلة الأتجاه العام هي: $\hat{Y} = 117 + 7.75X$

٢- تقدير أرباح الشركة في عام ١٩٩٧:

$$\hat{Y}_{1997} = 117 + 7.75(6) \\ = 163.5$$

اذن تكون قيم ارباح الشركة في عام ١٩٩٧ تساوي ١٦٣,٥ الف دولار.

٣- تخليص ارباح عام ١٩٩١ من أثر الاتجاه العام:

نستخرج دالة الاتجاه العام لعام ١٩٩١ وهي:

$$\hat{Y}_{1991} = 117 + 7.75(0) = 117$$

تخليص الارباح من أثر الاتجاه العام = (الارباح الحقيقية في عام ١٩٩١ ÷ القيمة الاتجاهية في عام ١٩٩١) × ١٠٠

$$\frac{121}{117} \times 100 = 103.4$$

٤- تخليص ارباح عام ١٩٩٤ من أثر الاتجاه العام:

نستخرج دالة الاتجاه العام في عام ١٩٩٤ كما الحالة في اعلاه

$$\hat{Y}_{1994} = 117 + 7.75(3) = 140.25$$

تخليص الارباح من أثر الاتجاه العام = (الارباح الحقيقية في عام ١٩٩٤ ÷ القيمة الاتجاهية في عام ١٩٩٤) × ١٠٠

$$\frac{140}{140.25} \times 100 = 99.8$$

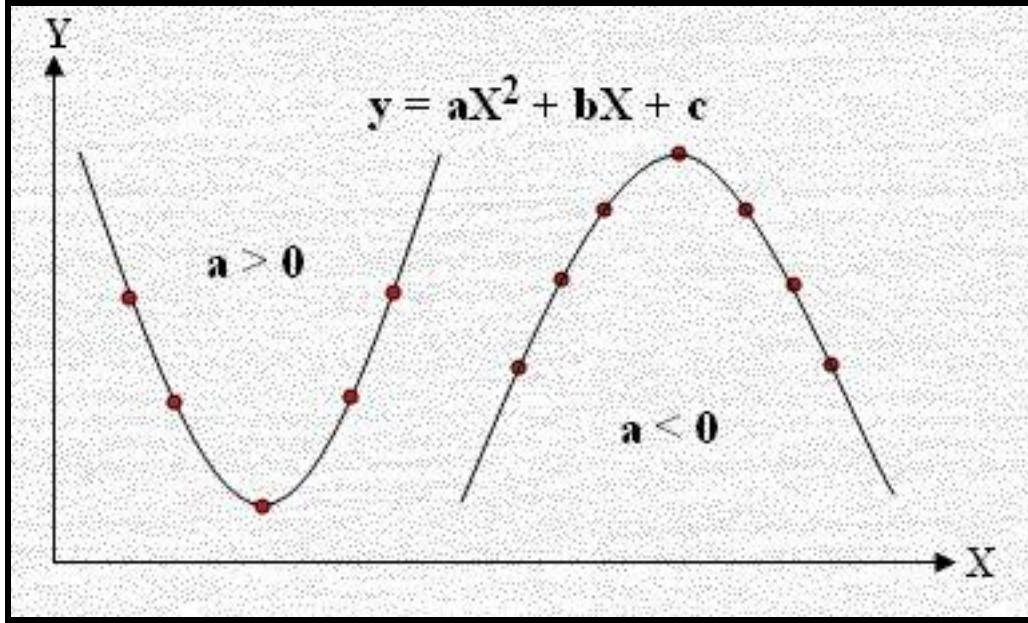
ثانياً:- الاتجاه غير الخطي *Non Linear Trends*

عرضنا سابقا الاتجاه الخطي وصورته $Y = a + bX$ وقد يكون وصف التغيرات في السلسلة لايمكن معه استخدام المعادلة الخطية ولاسيما لتلك السلسلة ذات الامد الطويل فنكون المعادلة غير الخطية افضل لقياس منحنى الاتجاه العام T ، وتوجد طرائق عدة لقياس أثر الاتجاه العام في حالة الاتجاه غير الخطي ومن بينها معادلة الاتجاه التربيعية (القطع المكافئ) (معادلة الدرجة الثانية) وهناك معادلة الاتجاه الاسي واخرى.

١- معادلات الاتجاه التربيعي *Quadratic Trend Equations*

تأخذ معادلة الاتجاه التربيعي شكل القطع المكافئ شأنها في ذلك شأن معادلة الانحدار التربيعي وكما مبين في الشكل البياني (مفتوح من اعلى أو من اسفل) أو مفتوح من جهة اليمين أو جهة اليسار ومعادلته هي:-

$$\hat{Y} = a + bX + cX^2$$



شكل (10) الشكل البياني للمعادلة التربيعية

وأن $X = t - \bar{t}$ وعند وضعها في المعادلة اعلاه نحصل على

$$\hat{Y} = a + b(t - \bar{t}) + c(t - \bar{t})^2$$

وتحسب قيم الثوابت a و b و c بطريقة المربعات الصغرى فبأجراء عملية الجمع المتكررة

للمعادلة $\hat{Y} = a + bX + cX^2$ نحصل على المعادلات الثلاث الآتية:-

$$\sum Y = na + b\sum X + c\sum X^2$$

$$\sum XY = a\sum X + b\sum X^2 + c\sum X^3$$

$$\sum X^2Y = a\sum X^2 + b\sum X^3 + c\sum X^4$$

بحل هذه المعادلات بالطرائق الرياضية أو الحاسوب نحصل على قيم الثوابت وإذا أخذنا قيم الى

X مجموعها يساوي صفرا أي $\sum X = 0$ فإن $\sum X^3 = 0$ وتكون قيم الثوابت للمعادلات

الآتية:-

$$\sum Y = na + c\sum X^2$$

$$\sum XY = b\sum X^2 + c\sum X^3$$

$$\sum X^2Y = a\sum X^2 + c\sum X^4$$

هي:-

$$a = \frac{\sum X^4 \sum Y - \sum X^2 \sum (X^2 Y)}{n \sum X^4 - (\sum X^2)^2}$$

$$b = \frac{\sum (XY)}{\sum X^2}$$

$$c = \frac{n \sum (X^2 Y) - \sum X^2 \sum Y}{n \sum X^4 - (\sum X^2)^2}$$

مثال رقم 10:

الجدول الآتي يبين الكميات المباعة من سلعة معينة (بالطن) خلال المدة (١٩٩١-١٩٩٩).

جد معادلة الاتجاه التربيعي ومثلها بيانياً.

السنة	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩
الكميات المباعة	٨٥	٨٨	٨٩	٩٤	٩٣	٩٤	٩٥	٩٤	٩٨

الحل:-

نكون جدول للبيانات المطلوبة لأيجاد قيم a و b و c وهو كالاتي:-

السنة	X	Y	X^2	X^4	XY	X^2Y
١٩٩١	-٤	٨٥	١٦	٢٥٦	-٣٤٠	١٣٦٠
١٩٩٢	-٣	٨٨	٩	٨١	-٢٦٤	٧٩٢
١٩٩٣	-٢	٨٩	٤	١٦	-١٧٨	٣٥٦
١٩٩٤	-١	٩٤	١	١	-٩٤	٩٤
١٩٩٥	٠	٩٣	٠	٠	٠	٠
١٩٩٦	١	٩٤	١	١	٩٤	٩٤
١٩٩٧	٢	٩٥	٤	١٦	١٩٠	٣٨٠
١٩٩٨	٣	٩٤	٩	٨١	٢٨٢	٨٤٦
١٩٩٩	٤	٩٨	١٦	٢٥٦	٣٩٢	١٥٦٨
Total	٠	٨٣٠	٦٠	٧٠٨	٨٢	٥٤٩٠

بتطبيق الصيغ السابقة نجد أن:-

$$a = \frac{(708)(830) - (60)(5490)}{(9)(708) - (60)^2} = \frac{258240}{2772} = 93.16$$

$$b = \frac{82}{60} = 1.37$$

$$c = \frac{(9)(5490) - (60)(83)}{(9)(708) - (60)^2} = \frac{-390}{2772} = -0.14$$

اذن معادلة الأتجاه التربيعي هي :-

$$\hat{Y} = 93.16 + 1.37X - 0.14X^2$$

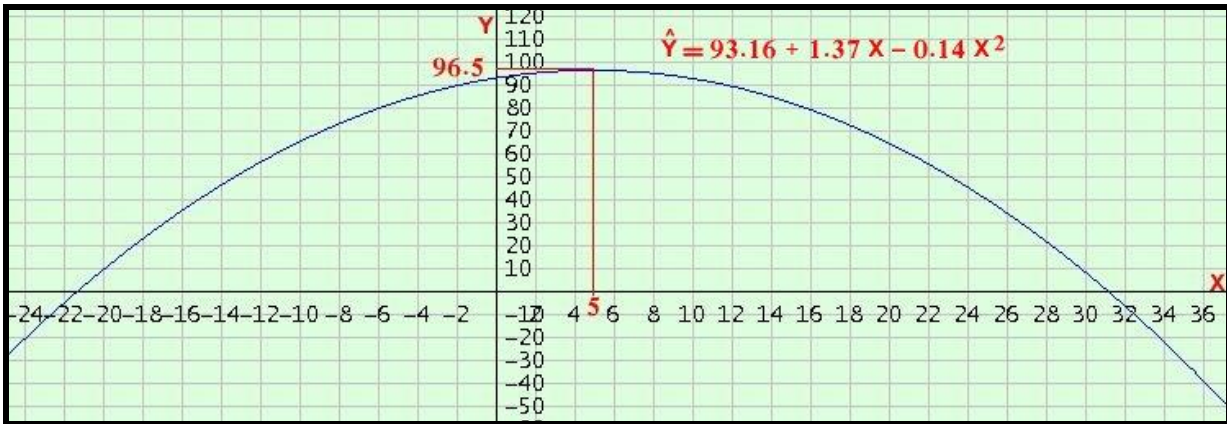
والتمثيل البياني لهذه المعادلة في صورتها العامة كالآتي مع أن رأس القطع تقريبا هو (٥, ٩٦)،

$$٥ \approx 4.89 = ((0.14 - \times 2) \div 1.37) - =$$

وبالتعويض في المعادلة نجد أن قيمة الاحداثي الصادي

$$96.5 = (25 \times 0.14) - [(5 \times 1.37) + 93.16] =$$

اذن رأس القطع (96.5 , 5)



شكل (11). التمثيل البياني للمعادلة التربيعية $\hat{Y} = 93.16 + 1.37X - 0.14X^2$

لمعرفة القيم الأتجاهية نتبع الآتي :-

لسنة ١٩٩١

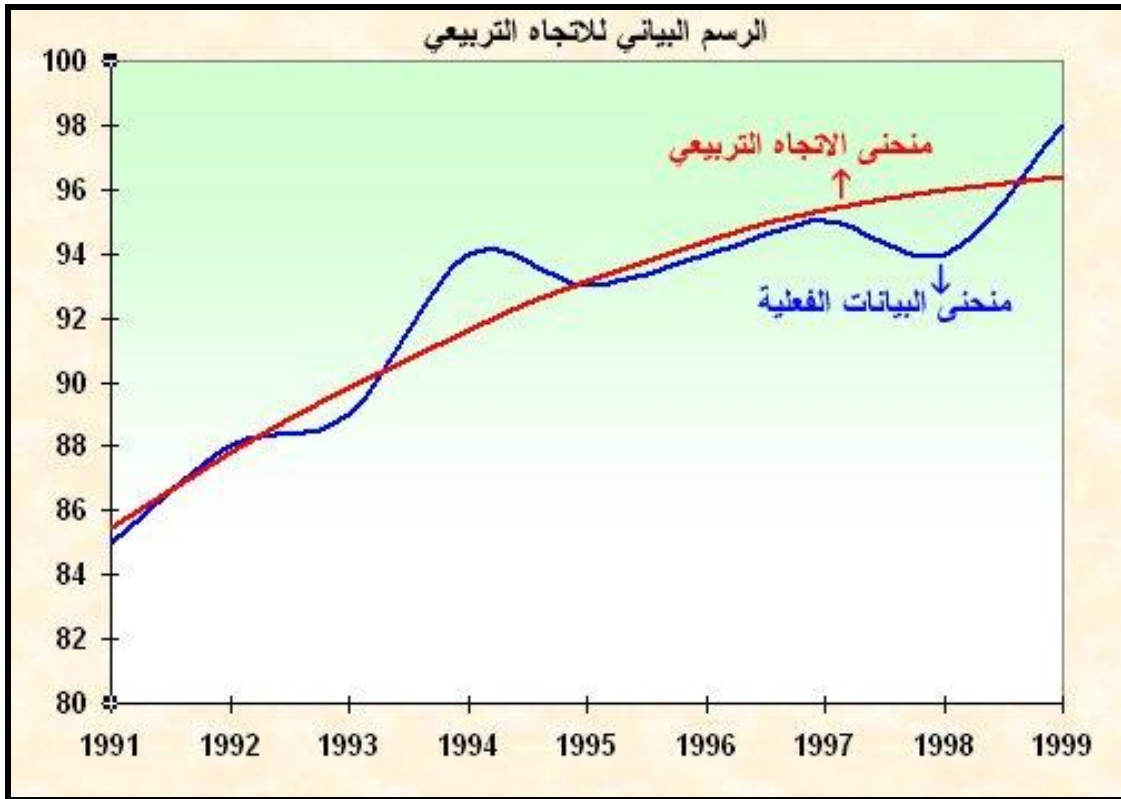
$$\begin{aligned} \hat{Y} &= [93.16 + 1.37(1991 - 1995)] - [0.14(1991 - 1995)^2] \\ &= [93.16 + (1.37 \times (-4))] - [0.14 \times (-4)^2] \\ &= [93.16 - 5.48] - [2.24] \\ &= 85.44 \end{aligned}$$

نكرر التعويض عن كل سنة من سنوات السلسلة الزمنية (١٩٩١-١٩٩٥) والقيم الناتجة (لاحظ

الجدول ادناه) يمكن تمثيلها كما في الشكل البياني رقم (12) مع البيانات الفعلية:-

t	عنصر الأتجاه
-----	--------------

١٩٩١	٨٥,٤٤
١٩٩٢	٨٩,٧٩
١٩٩٣	٨٩,٨٦
١٩٩٤	٩١,٦٥
١٩٩٥	٩٣,١٦
١٩٩٦	٩٤,٣٩
١٩٩٧	٩٥,٣٤
١٩٩٨	٩٦,٣٤
١٩٩٩	٩٦,٤٠



شكل (12). الرسم البياني للاتجاه التربيعي

٥- معادلات الاتجاه الأسي Exponential Trend Equations

يستخدم هذا النوع من المعادلات لقياس الاتجاهات ذات نسب التغير السنوي الثابتة وتستخدم المعادلة نصف اللوغاريتمية لبحث حالة الاتجاه كونه يزداد أو يتناقص بنسب مئوية ثابتة ويكون

الاتجاه أسيا حال تبيان الاتجاه للسلسلة بخط مستقيم والصورة لمعادلة الاتجاه الاسي اذ t تمثل

السنة و \bar{t} متوسط السلسلة فإن $X = t - \bar{t}$ والمعادلة:-

$$Y_1 = d(1+i)^{(t-\bar{t})}$$

or

$$Y_1 = d(1+i)^X$$

وباخذ اللوغاريتم الطبيعي

$$\text{Ln}Y_1 = \text{Ln}d + X\text{Ln}(1+i)$$

وهي معادلة لوغاريتمية خطية يمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى للحصول على القيم

$(1+i)$ و d من الصيغتين الآتيتين:-

$$\text{Ln}d = (\sum \text{Ln}Y) / n \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Ln}(1+i) = (\sum X\text{Ln}Y) / \sum X^2 \dots \dots \dots (2)$$

مثال رقم (11):

سنستخدم بيانات المثال (10) المطلوب أيجاد الاتجاه الأسى والكميات المباعة المتوقعة لسنة

٢٠٠٧ ومثلها بيانيا.

السنة	X	Y	X ²	LnY	XLnY
١٩٩١	-٤	٨٥	١٦	٤,٤٤٢٧	-١٧,٧٧٠٦
١٩٩٢	-٣	٨٨	٩	٤,٤٧٧٣	-١٣,٤٣٢٠
١٩٩٣	-٢	٨٩	٤	٤,٤٨٨٦	-٨,٩٧٧٣
١٩٩٤	-١	٩٤	١	٤,٥٤٣٣	-٤,٥٤٣٣
١٩٩٥	٠	٩٣	٠	٤,٥٣٢٦	٠,٠٠٠٠
١٩٩٦	١	٩٤	١	٤,٥٤٣٣	٤,٥٤٣٣
١٩٩٧	٢	٩٥	٤	٤,٥٥٣٩	٩,١٠٧٨
١٩٩٨	٣	٩٤	٩	٤,٥٤٣٣	١٣,٦٢٩٩
١٩٩٩	٤	٩٨	١٦	٤,٥٨٥٠	١٨,٣٣٩٩
Total	٠	٨٣٠	٦٠	٤٠,٧١٠	٠,٨٩٧٦

نستخدم الصيغ (١) و (٢) اعلاه لحساب القيم المطلوبة

$$Ln d = (\sum LnY) / n$$

$$= 40.71 / 9$$

$$= 4.5233$$

$$d = 92.1392 \approx 92.14$$

$$Ln(1+i) = (\sum X LnY) / \sum X^2$$

$$= 0.8976 / 60$$

$$= 0.015$$

$$1+i = 1.0151 \approx 1.02$$

$$i = 0.0151$$

معدل النمو السنوي $i = 0.0151$ أي النسبة المئوية للزيادة في الكميات المباعة هي

$$1.51\% = 100 \times 0.0151 \text{ ومعادلة الأتجاه الاسي هي: -}$$

$$Y_1 = d(1+i)^{(t-\bar{t})}$$

$$Y_1 = 92.12(1.02)^{(t-1995)}$$

اذن الكميات المباعة المتوقعة لعام ٢٠٠٧

$$Y_1 = 92.12(1.02)^{(2007-1995)}$$

$$Y_1 = 92.12(1.02)^{12}$$

$$Y_1 = 92.12 \times 1.2682$$

$$Y_1 = 117$$

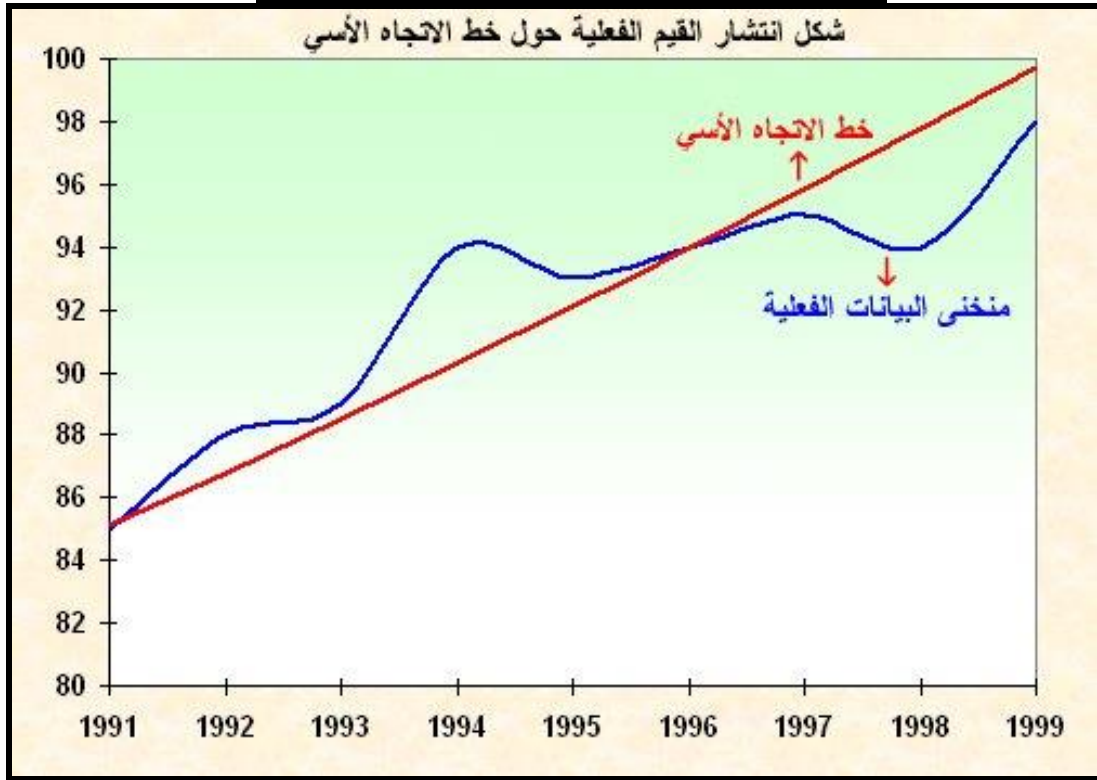
نكرر التعويض عن كل سنة t من سنوات السلسلة الزمنية (١٩٩١-١٩٩٩) والقيم الناتجة قريت

لعدد صحيح (لاحظ الجدول ادناه) يمكن تمثيلها كما في الشكل الآتي (13) والذي يبين أنتشار

القيم الفعلية حول خط الأتجاه الأسّي.

t	عنصر الأتجاه
١٩٩١	٨٥
١٩٩٢	٨٧
١٩٩٣	٨٩
١٩٩٤	٩٠
١٩٩٥	٩٢
١٩٩٦	٩٤
١٩٩٧	٩٦

١٩٩٨	٩٨
١٩٩٩	١٠٠



شكل (13) منحنى القيم الفعلية حول خط الاتجاه الاسي

معادلات الاتجاه الأخرى:

للمعلومات العامة نورد هنا أشكالاً أخرى لمعادلات الاتجاه يندر استخدامها فهي لا تستخدم إلا في الحالات التي يمكن ضبطها بما سبق ذكره من معادلات ومنها:-

١- دالة القوة **Power function**: وصورة معادلتها هي $\hat{Y} = aX^b$ يتم تحويلها لمعادلة

لوغاريتمية ومن ثم نستخدم طريقة المربعات الصغرى لحساب a و b والصيغ هي:-

$$\hat{Y} = aX^b$$

$$\text{Log}\hat{Y} = \text{Log}a + b\text{Log}X$$

$$\sum \text{Log}Y = n\text{Log}a + b\sum \text{Log}X$$

$$\sum \text{Log}X\text{Log}Y = \text{Log}a\sum \text{Log}X + b\sum (\text{Log}X)^2$$

٢- طريقة منحنى **Gomperts**: عندما يكون اتجاه السلسلة مرتفعاً جداً أو منخفضاً جداً ،

والمعادلة هي $\hat{Y} = Ka^{bX}$ ويمكن وضعها بالشكل اللوغاريتمي:

$$\text{Log}\hat{Y} = \text{Log}K + b^X \text{Log}a$$

٣- طريقة منحنى Logistic: ومعادلتها هي $\hat{Y}(K + ab^X) = 1$ ويستخدم في النمو الصناعي والاقتصادي.

تمارين السلسلة الزمنية (الأتجاه العام):

س١:- الجدول الآتي يبين قيمة الأنتاج النباتي في العراق بالاسعار الثابتة (١٩٨٨=١٠٠) مليون دينار خلال المدة (٢٠٠٩-٢٠٠٠)

السنة	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩
قيمة الأنتاج	٣٠٤٣,	٣٧٤٩,	٤١٠٩,	٢٧٨	٣٠٩١,	٤٣٥٧,	٣١٦٧,	٣٥٩٨,	٢٨٩٣,	٣١٦٧,
ج	٣	٧	٧	٤	٧	٥	٦	٨	٦	١
ي										

المصدر: وزارة التخطيط والتعاون الأنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، مديرية الحسابات القومية.

المطلوب:-

١- احسب الأتجاه العام لبيانات السلسلة اعلاه بطريقة

• متوسطي نصفي السلسلة

• المتوسطات المتحركة لثلاث سنوات واربع سنوات

٢- احسب معادلة الاتجاه العام بطريقة المربعات الصغرى ثم التنبؤ بقيمة الإنتاج النباتي لعام ٢٠١٢ .

٣- خالص قيم الإنتاج النباتي في عام ٢٠٠٢ من أثر الاتجاه العام.

س٢:- الجدول الآتي يبين الإنتاج الكلي لمحصول الرز في العراق (الف طن) خلال المدة (١٩٩٠-١٩٩٨) .

السنة	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨
الإنتاج	٢٢٨	١٨٩	٢٣٧	٢٦١	٣٨٢	٣١٣	٢٨٣	٢٧٤	٣٨٩

المصدر: وزارة التخطيط والتعاون الأثمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات.
المطلوب:- احسب مأيأتي:-

١- الأتجاه العام بطريقة المتوسطات النصفية .

٢- معادلة الأتجاه التريعي لبيانات السلسلة اعلاه ثم جد القيم الأتجاهية \hat{Y}

٣- معادلة الأتجاه الاسي.

س٣:- حول معادلات الأتجاه العام السنوية الى معادلات ربع سنوية وشهرية

$$\hat{Y} = 7.4 + 0.8X \quad -١$$

$$\hat{Y} = 51 + 1.3X \quad -٢$$

$$\hat{Y} = 1.5 - 0.9X \quad -٣$$

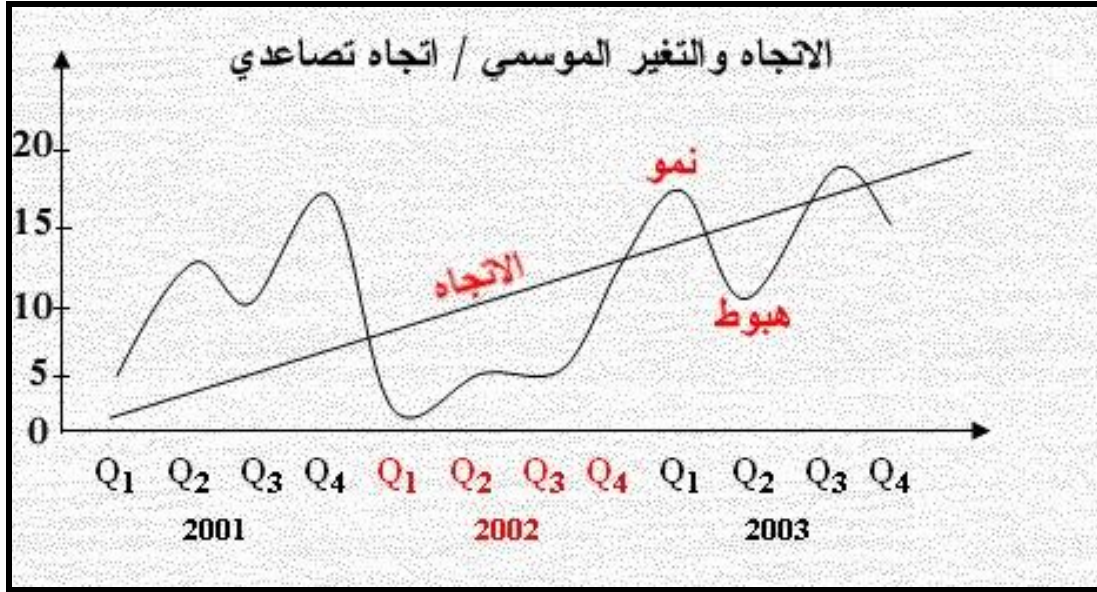
التغيرات الموسمية *Seasonal Variations*:

للتخطيط طويل المدى نحتاج الى معرفة عوامل التغير طويلة المدى والدورية، الا أنه لأغراض التخطيط قصير المدى نحتاج الى قياس عوامل التغير الموسمية فضلا عن عوامل التغير الاخرى.

تتوقف التغيرات الموسمية على التغيرات الجوية وعلى العادات الاجتماعية المرتبطة بتواريخ معينة خلال السنة كشهر رمضان أو الاعياد أو الاصطياف أو بدء العام الدراسي ..الخ، وتأخذ التغيرات الموسمية الأنماط الآتية:-

١. سنوية، وهي المرتبطة بالتقلبات السنوية أو تقلبات الطقس أو بحالة اجتماعية سنوية.
٢. ربع سنوية مثل مبيعات الشركة كل ثلاثة شهور أو مصروفات أو عائدات الدولة ربع السنوية.
٣. شهرية مثل استهلاك الكهرباء أو المبيعات الشهرية.

٤. يومية مثل حركة الركاب اذ تزداد في بداية ونهاية العطلة الاسبوعية.
٥. من ساعة الى أخرى كتغير حركة الركاب من ساعة الى أخرى خلال اليوم الواحد فتزداد في بداية الدوام الرسمي وهي ما تعرف بساعات الحركة.
٦. أسبوعية أو نصف شهرية أو نصف سنوية أو أي مدة تقل عن سنة.
- والشكل الآتي يبين أنموذج التغير الموسمي



شكل (14). الاتجاه والتغير الموسمي

أن الغرض من دراسة التغيرات الموسمية التي تعيد نفسها على فترات قد تكون كما ذكرنا شهرية أو يومية.. الخ هو :-

١. دراسة أنموذج التغيرات نفسها.
٢. قياس هذه التغيرات.
٣. المقارنة بين التغيرات الموسمية في السنوات المختلفة.
٤. استبعاد هذه التغيرات من السلاسل الزمنية.

وعادة تأخذ التغيرات الموسمية شكلا أكثر أنظاما من التقلبات الدورية لذا تكون عملية التنبؤ بها أسهل وأفضل. ومن الضروري تحديد التغيرات الموسمية بعد تحديد مركبة الاتجاه العام حتى نتفادى كل تحيز، وبالأحرى ينبغي تحديد كل من الاتجاه العام والعامل الموسمي في الأنموذج بحيث يتسنى تقدير أثر كل واحد منهما على حدة.

وتتم دراسة التغيرات الموسمية أو أثر الموسم عن طريق حساب الدليل الموسمي *Seasonal Index* أو الرقم القياسي الموسمي *Seasonal Index Number*.

يعبر عن الدليل الموسمي بأنه ((رقم احصائي نسبي يعد دليلا على أثر الموسم في كل مدة زمنية جزئية من السنة))، ويظهر هذا الدليل أو هذا الرقم التغير النسبي في حركة المتغير لكل موسم بالنسبة الى متوسط التغير في السنة كلها. والمتوسط العام يساوي ١٠٠%. فاذا كان الدليل الموسمي لاحد الاشهر يساوي ٩٠% مثلا فان ذلك يعني أن الموسم يؤثر في تخفيض قيمة هذا المتغير في هذا الشهر بنسبة ١٠% من المتوسط العام.

وهناك طرائق عدة متاحة لحساب الدليل الموسمي وهي:-

١. طريقة المتوسط البسيط *Simple Average Method*
٢. طريقة الأوساط البسيطة المحددة أو المصححة للاتجاه *Simple Averages Corrected to Trend*
٣. طريقة الأوساط المتحركة (النسبة الى الأوساط المتحركة) *The Ratio to Moving Averages Method*
٤. طريقة الوصل النسبي *Link Relative Method*

١- طريقة المتوسط البسيط *Simple Average Method*

تمتاز هذه الطريقة بالسهولة النسبية وهي تستخدم عادة في حالة التقلبات الموسمية الثابتة من عام لآخر. وهنا نختار أما سنة واحدة أو سنوات عدة ثم نحسب متوسط كل موسم (شهري أو ربع سنوي) خلال سنوات السلسلة ، والمتوسط العام (أي متوسط المتوسطات السابقة). وباحتساب نسبة متوسط الموسم الى المتوسط العام وضرب الناتج في ١٠٠ نحصل على الدليل الموسمي أو الرقم القياسي للتقلبات الموسمية. أي أن:-

$$\text{الدليل الموسمي} = (\text{متوسط الموسم} / \text{المتوسط العام}) \times 100$$

أي أننا في هذه الطريقة نقسم المتوسط الشهري للظاهرة على المتوسط الشهري العام ونعبر عن الناتج في شكل نسبة مئوية. والشيء نفسه في حالة المتوسطات ربع السنوية. وفي بعض الاحيان نكتفي بالمجاميع السنوية من دون أن نحسب الأوساط الموسمية ،

وفي هذه الحالة ننسب كل مجموع موسمي الى المجموع العام ونضرب الناتج في ١٢٠٠ اذا كانت قيم الظاهرة شهرية وفي ٤٠٠ اذا كانت ربع سنوية.

مثال (12):

اذا كانت المبيعات الشهرية لاحدى الشركات خلال المدة (١٩٩٦-٢٠٠٠) (مليون دولار) هي كما في الجدول الآتي. المطلوب حساب الدليل الموسمي باستخدام طريقة المتوسط البسيط.

المجموع	السنوات					الشهر
	٢٠٠٠	١٩٩٩	١٩٩٨	١٩٩٧	١٩٩٦	
١٣,٣	٣,٥	٣,٠	٢,٣	٢,٥	٢,٠	١
١٤,٩	٣,٧	٣,٣	٢,٩	٢,٧	٢,٣	٢
١٧,٥	٤,٣	٤,١	٣,٣	٣,٠	٢,٨	٣
٢٠,١	٤,٥	٤,٠	٤,٢	٣,٩	٣,٥	٤
٢١,٩	٤,١	٥,٠	٤,٥	٤,٣	٤,٠	٥
٢٥,٠	٥,٣	٥,٥	٤,٦	٥,٠	٤,٦	٦
٢١,٩	٤,٧	٥,١	٤,٠	٤,٢	٣,٩	٧
١٩,٦	٤,٢	٤,٧	٣,٧	٣,٨	٣,٢	٨
١٩,٠	٥,٠	٤,٣	٣,٢	٣,٥	٣,٠	٩
٢٢,٦	٥,٦	٥,٠	٤,٣	٤,٠	٣,٧	١٠
٢٦,٧	٦,٩	٥,٨	٥,٠	٤,٨	٤,٢	١١
٣٤,٣	٨,٥	٨,٠	٦,٨	٦,٠	٥,٠	١٢
٢٥٦,٨	٦٠,٣	٥٧,٨	٤٨,٨	٤٧,٧	٤٢,٢	المجموع

خطوات الحل:-

١- نحسب متوسط كل شهر للسنوات جميعها أي الجمع افقيا ثم نقسم المجموع على عدد السنوات وفي مثالنا :- متوسط الشهر الأول = $13,3 \div 12 = 1,11$. وهكذا لبقية الأشهر.

٢- نجمع المتوسطات للأشهر الاثني عشر التي حصلنا عليها في الخطوة الأولى ونقسم الناتج على عدد الأشهر أي على ١٢ فنحصل على المتوسط العام. وفي مثالنا هنا قيمة المتوسط العام = $4,28$

٣- في هذه الخطوة نقسم متوسط كل شهر على المتوسط العام والضرب في ١٠٠
نحصل على الدليل الموسمي لكل شهر. ففي مثالنا للشهر الأول فإن الدليل
الموسمي له هو:

$$\text{الدليل الموسمي للشهر الأول} = (\text{متوسط الشهر الأول} \div \text{المتوسط العام}) \times 100$$

$$\text{الدليل الموسمي للشهر الأول} = (2,66 \div 4,28) \times 100 = 62,15\%$$

والجدول الآتي يوضح تكملة الحل لمثالنا اعلاه:

الدليل الموسمي	متوسط الشهر الواحد	مجموع ارقام الشهر الواحد ولخمس سنوات
$\left(\frac{2.66}{4.28}\right) \times 100 = 62.15$	٢,٦٦	١٣,٣
٦٩,٦٣	٢,٩٨	١٤,٩
٨١,٧٨	٣,٥٠	١٧,٥
٩٣,٩٣	٤,٠٢	٢٠,١
١٠٢,٣٤	٤,٣٨	٢١,٩
١١٦,٨٢	٥,٠٠	٢٥,٠
١٠٢,٣٤	٤,٣٨	٢١,٩
٩١,٥٩	٣,٩٢	١٩,٦
٨٨,٧٩	٣,٨٠	١٩,٠
١٠٥,٦١	٤,٥٢	٢٢,٦
١٢٤,٧٧	٥,٣٤	٢٦,٧
١٦٠,٢٨	٦,٨٦	٣٤,٣
١٢٠٠,٠٣	٥١,٣٦	المجموع
١٠٠,٠٠٢٥	٤,٢٨	المتوسط العام

نلاحظ من الجدول أن مجموع الادلة الموسمية قريب جدا من ١٢٠٠ ومن ثم فإن المتوسط العام
للادلة الموسمية قريب جدا من ١٠٠ لذا لاضرورة هنا لتعديل النسب.
كما نلاحظ من الحل أن الدليل الموسمي للشهر الأول (كانون الثاني ، يناير) يساوي
٦٢,١٥% أي ينقص عن المتوسط العام بنسبة ٣٧,٨٥% ، بينما نجد أن الدليل الموسمي
لشهر السادس (حزيران، يونيو) يساوي ١١٦,٨٢% أي يزيد عن المتوسط العام بنسبة

١٦,٨٢% . ولو جمعنا الزيادة والنقص في النسب الموسمية أي في ادلة الموسم لاشهر جميعها عن المتوسط العام وهو ١٠٠% لكان الناتج صفرا.

كما يمكن استخراج الدليل الموسمي بطريقة المتوسط البسيط في حال توفر بيانات فصلية (ربع سنوية) وكما في المثال الآتي:-

مثال (13):

الجدول الآتي يمثل اقيام المبيعات الكلية من سلعة معينة (مليون دولار) خلال المدة (٢٠٠٠-٢٠٠٣). استخراج الدليل الموسمي بطريقة المتوسط البسيط

السنة	Q1	Q2	Q3	Q4
٢٠٠٠	٣,٧	٤,١	٣,٣	٣,٥
٢٠٠١	٣,٧	٣,٩	٣,٦	٣,٦
٢٠٠٢	٤,٠	٤,١	٣,٣	٣,١
٢٠٠٣	٣,٣	٤,٤	٤,٠	٤,٠

الحل:

هنا سنتبع الخطوات نفسها في المثال (12) :-

السنة	Q1	Q2	Q3	Q4	
٢٠٠٠	٣,٧	٤,١	٣,٣	٣,٥	
٢٠٠١	٣,٧	٣,٩	٣,٦	٣,٦	
٢٠٠٢	٤,٠	٤,١	٣,٣	٣,١	
٢٠٠٣	٣,٣	٤,٤	٤,٠	٤,٠	
Total	١٤,٧	١٦,٥	١٤,٢	١٤,٢	
Average	٣,٦٧٥	٤,١٢٥	٣,٥٥٠	٣,٥٥٠	٣,٧٢٥
الدليل الموسمي S.I	$\left(\frac{3.675}{3.725}\right) \times 100 = 98.7$	١١٠,٨	٩٥,٣	٩٥,٣	٤٠٠,١

نلاحظ من الجدول أن قيمة المتوسط العام أو ما يسمى معدل المعدلات هنا يساوي (٣,٧٢٥) (باللون الاصفر). أما فيما يتعلق بالدليل الموسمي للفصل الأول فهو ينخفض عن المتوسط العام

بنسبة ١,٣% ، فيما نجد أن الدليل الموسمي للفصل الثالث يزيد عن المتوسط العام بنسبة ١٠,٨%، أي أن المبيعات تأثرت بالموسم وزادت المبيعات بهذه النسبة.

٢- طريقة الأوساط البسيطة المصححة للاتجاه *Simple Averages Corrected to Trend*

تعد هذه الطريقة من الطرائق الطويلة في حساب الدليل الموسمي بسبب أنها تحسب الاتجاه أولاً بطريقة المربعات الصغرى ومن ثم مزجها بطريقة المتوسط البسيط للوصول الى الدليل الموسمي وكما يأتي:-

مثال (14):

الجدول الآتي يمثل المبيعات الشهرية لاحدى الشركات(الف دولار) خلال المدة (١٩٩٠-١٩٩٨) . احسب الدليل الموسمي بطريقة الأوساط البسيطة المصححة للاتجاه.

Year	Jan	Fab	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
١٩٩٠	٧٢	٦٨	٦٩	٧١	٧٥	٨٠	٨٥	٨٩	٩٦	٩٧	٨٠	٧٥
١٩٩١	٨٢	٧٧	٨٤	٧٣	٨٦	٨٦	٩٠	٩٦	٩٧	١٠٠	٨٨	٧٢
١٩٩٢	٧٠	٦٨	٦٩	٧٠	٧٥	٧٦	٧٥	٨١	٨٤	٩٣	٧٦	٦٨
١٩٩٣	٧٠	٧٦	٨٢	٧٢	٧٨	٨٤	٨٢	٨٧	٩٣	٩٩	٩٤	٨٣
١٩٩٤	٨٤	٨٤	٩١	٩٤	٩٧	١٠١	٩٨	١٠٤	١٠٣	١٠٨	٩٨	٨٢
١٩٩٥	٨٥	٩٠	٩١	٨٧	٨٩	٩٠	٨٩	٩٧	١٠٤	١٠٩	٩٧	٨٤
١٩٩٦	٩٢	٩٠	٩٢	٩٤	٩٦	٩٨	٩٨	١٠٨	١٠٧	١١١	١٠٢	٨٨
١٩٩٧	٩٢	٩١	٩٦	٩٥	١٠٣	١٠٢	١٠٤	١١٠	١١٥	١٢٠	١٠٧	٩٠
١٩٩٨	٩٤	٩٥	١٠٠	٩٧	١٠٢	٩٩	٩٧	١٠٦	١١٠	١١١	٩٦	٨٣

خطوات الحل:

- ١- افقياً يتم استخراج مجموع الاشهر للسنة الواحدة بعمود المجموع السنوي . مجموع اشهر سنة ١٩٩٠ = ٩٥٧
- ٢- استخراج عمود المعدل السنوي (Yearly Average)، وذلك بقسمة المجموع السنوي المستخرج بالخطوة الأولى على عدد الاشهر. المعدل السنوي لسنة ١٩٩٠ = $٩٥٧ \div ١٢ = ٧٩,٧٥$
- ٣- عمودياً يتم حساب مجموع الشهر الواحد لمختلف السنوات. مثلاً مجموع ارقام شهر (كانون الثاني، يناير) للسنوات (١٩٩٠-١٩٩٨) = ٧٤١
- ٤- حساب المعدل الشهري وذلك بقسمة المجموع المستخرج بالخطوة الثالثة على عدد السنين ، مثلاً شهر كانون الثاني = $٧٤١ \div ٩ = ٨٢,٣٣$

Year	Jan	Fab	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Y.A
۱۹۹۰	۷۲	۶۸	۶۹	۷۱	۷۰	۸۰	۸۰	۸۹	۹۶	۹۷	۸۰	۷۰	۹۰۷	۷۹,۷۰
۱۹۹۱	۸۲	۷۷	۸۴	۷۳	۸۶	۸۶	۹۰	۹۶	۹۷	۱۰۰	۸۸	۷۲	۱۰۳۱	۸۰,۹۲
۱۹۹۲	۷۰	۶۸	۶۹	۷۰	۷۰	۷۶	۷۰	۸۱	۸۴	۹۳	۷۶	۶۸	۹۰۰	۷۰,۴۲
۱۹۹۳	۷۰	۷۶	۸۲	۷۲	۷۸	۸۴	۸۲	۸۷	۹۳	۹۹	۹۴	۸۳	۱۰۰۰	۸۳,۳۳
۱۹۹۴	۸۴	۸۴	۹۱	۹۴	۹۷	۱۰۱	۹۸	۱۰۴	۱۰۳	۱۰۸	۹۸	۸۲	۱۱۴۴	۹۰,۳۳
۱۹۹۵	۸۰	۹۰	۹۱	۸۷	۸۹	۹۰	۸۹	۹۷	۱۰۴	۱۰۹	۹۷	۸۴	۱۱۱۲	۹۲,۶۷
۱۹۹۶	۹۲	۹۰	۹۲	۹۴	۹۶	۹۸	۹۸	۱۰۸	۱۰۷	۱۱۱	۱۰۲	۸۸	۱۱۷۶	۹۸,۰۰
۱۹۹۷	۹۲	۹۱	۹۶	۹۰	۱۰۳	۱۰۲	۱۰۴	۱۱۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۰۷	۹۰	۱۲۲۰	۱۰۲,۰ ۸
۱۹۹۸	۹۴	۹۰	۱۰۰	۹۷	۱۰۲	۹۹	۹۷	۱۰۶	۱۱۰	۱۱۱	۹۶	۸۳	۱۱۹۰	۹۹,۱۷
Total	۷۴۱	۷۹۳	۷۷۴	۷۰۳	۸۰۱	۸۱۶	۸۱۸	۸۷۸	۹۰۹	۹۴۸	۸۳۸	۷۲۰	۹۷۴۰	۸۱۱,۶ ۷
Average	۸۲,۳۳	۸۲,۱	۸۶	۸۳,۷	۸۹,۰	۹۰,۷	۹۰,۹	۹۷,۶	۱۰۱	۱۰۰,۳	۹۳,۱	۸۰,۶	۱۰۸۲,۲	۹۰,۱۹

													۲	
						۹۰,۱۹								
<i>Trend</i>	۸۸,۸۱ ۰	۸۹,۰۶ ۰	۸۹,۳۱ ۰	۸۹,۵۶ ۰	۸۹,۸۱ ۰	۹۰,۰۶ ۰	۹۰,۳۱ ۰	۹۰,۵۶ ۰	۹۰,۸۱	۹۱,۰۶۵	۹۱,۳۱ ۰	۹۱,۵۶ ۰		
<i>S.I</i>	۹۲,۷	۹۲,۲	۹۶,۳	۹۳,۴	۹۹,۱	۱۰۰,۷	۱۰۰,۶	۱۰۷,۷	۱۱۱, ۲	۱۱۵,۶ ۷	۱۰۲,۰	۸۸,۰	1199.57 ≈ 1200	

نأخذ عمود المعدلات السنوية (Y.A) ويعبر عنه بالمتغير Y وكما في الجدول الآتي:-

Year	Yearly Averages Y	ترميز السنوات	XY	X ²
١٩٩٠	٧٩,٧٥	٠	٠	٠
١٩٩١	٨٥,٩٢	١	٨٥,٩	١
١٩٩٢	٧٥,٤٢	٢	١٥٠,٨	٤
١٩٩٣	٨٣,٣٣	٣	٢٤٩,٩	٩
١٩٩٤	٩٥,٣٣	٤	٣٨١,٣٢	١٦
١٩٩٥	٩٢,٦٧	٥	٤٦٣,٣٥	٢٥
١٩٩٦	٩٨,٠٠	٦	٥٨٨,٠	٣٦
١٩٩٧	١٠٢,٠٨	٧	٧١٤,٥	٤٩
١٩٩٨	٩٩,١٧	٨	٧٩٣,٣٦	٦٤
Total	٨١١,٦٧	٣٦	٣٤٢٧,٣٤	٢٠٤

(ملاحظة// يمكن ترميز السنوات ابتداء بالرقم ١ أو صفر وذلك لتسهيل الحل)

يتم استخراج معادلة الاتجاه العام لبيانات الجدول اعلاه للحصول على قيمة b والتي تمثل الزيادة السنوية . وبعد حل المعادلة نحصل على مايتي:-

$$Y = 78.2 + 3.011X$$

الزيادة السنوية والمعبّر عنها بقيمة المعامل $b = 3,011$. ثم نستخرج الزيادة الشهرية لاستخدامها

$$\frac{b}{12} = \frac{3.011}{12} = 0.25$$

فيما بعد وتساوي

$$\frac{0.25}{2} = 0.125$$

ثم نستخرج الزيادة نصف الشهرية بتقسيم الزيادة الشهرية على ٢ وتساوي

بعد تجميع المعلومات السابقة نقوم بالآتي:-

١- يحسب المتوسط للمتوسطات الشهرية وهو في مثالنا = ٩٠,١٩

٢- يعد المتوسط المحتسب في الخطوة الأولى هو القيمة الاتجاهية لنقطة الوسط لهذه

السلسلة وفي مثالنا نقطة الوسط هي ٧/١ (الأول من تموز يوليو).

٣- لاجل احتساب قيمة الاتجاه في ٦/١٥ فأننا نستخدم الزيادة نصف الشهرية وبالغة

٠,١٢٥ ثم تطرح من القيمة (٩٠,١٩) أي:-

$$٩٠,٠٦٥ = ٩٠,١٢٥ - ٠,١٢٥$$

القيمة الاتجاهية في ٦/١٥

٤- أما لاحتساب القيمة الاتجاهية في ٧/١٥ فأنا نضيف الزيادة نصف الشهرية الى القيمة
٩٠,١٩ أي:-

$$٧/١٥ \text{ القيمة الاتجاهية في } ٩٠,٣١٥ = ٠,١٢٥ + ٩٠,١٩$$

٥- أما حساب القيمة الاتجاهية في ٨/١٥ فيتم باضافة الزيادة الشهرية الى القيمة
المستخرجة في ٧/١٥ ، أي:-

$$٨/١٥ \text{ القيمة الاتجاهية في } ٩٠,٥٦٥ = ٠,٢٥ + ٩٠,٣١٥$$

بعد الشهر الثامن

٦- ولحساب القيمة الاتجاهية في ٥/١٥ فيتم طرح الزيادة الشهرية من القيمة المستخرجة في
٦/١٥ أي:-

$$٥/١٥ \text{ القيمة الاتجاهية في } ٨٩,٨١٥ = ٠,٢٥ - ٩٠,٠٦٥$$

قبل الشهر الخامس.

٧- سيخرج لنا صف يسمى صف القيم الاتجاهية (Trend)

٨- حتى نستخرج الدليل الموسمي نقوم بقسمة المعدل الشهري على الاتجاه في ذلك
الشهر ويضرب في ١٠٠ وكما يأتي:-

الدليل الموسمي لشهر كانون الثاني = (معدل شهر كانون الثاني ÷ اتجاه ذلك الشهر) × ١٠٠

$$S.I_{for Jan} = \left(\frac{Average Jan}{Trend Jan} \right) \times 100$$

$$S.I_{for Jan} = \left(\frac{82.33}{88.815} \right) \times 100$$

$$S.I_{for Jan} = 92.7$$

وهكذا لبقية الاشهر. ونلاحظ أن مجموع الادلة الموسمية يساوي ١١٩٩,٥٧ وهو تقريبا يساوي
. ١٢٠٠

٣- طريقة المتوسطات المتحركة *Moving Averages Method*

(طريقة النسبة الى المتوسطات المتحركة *The Ratio to Moving Average Method*)

تعرفنا على طريقة المتوسطات المتحركة في أيجاد الاتجاه العام للسلسلة الزمنية . وسنتبع الاسلوب نفسه لأيجاد الدليل الموسمي سواء الشهري أو الربع السنوي. وهنا يتم حساب متوسط متحرك لـ ١٢ شهرا أو لـ ٤ مواسم.

يمكننا هذا المتوسط ليس فقط من تقدير الاتجاه العام فحسب وإنما تقدير التغيرات الدورية أيضا ، اذ يتم التخلص من أثر التغيرات الموسمية بتجميع الأرقام السنوية ، وكذلك يتم التخلص من أثر التغيرات العرضية باخذ المتوسط المتحرك. وعليه يمكننا أن نقدر أثر التغيرات الموسمية والعرضية بقسمة القيم الفعلية للظاهرة على المتوسط المتحرك، وبهذا فإن الدليل الموسمي يحسب كما يأتي:-

اذا كانت Y قيمة المشاهدة الفعلية في السلسلة الزمنية فإن الدليل الموسمي الشهري أو الربع سنوي S يعطى بالمعادلة الآتية:-

$$\frac{\text{Actual Value}}{\text{Moving Average}} = \frac{T.S.C.I}{T.C} = S.I$$

بمعنى آخر القيمة الفعلية/ المتوسط المتحرك

وبأيجاد متوسط الادلة الموسمية $S = \frac{S.I}{I} =$ لكل شهر أو سنة أي متوسط $S.I$ لكل موسم

نحصل على قيمة الدليل الموسمي لهذا الموسم.

أي أنه بأيجاد متوسط الادلة الموسمية بالنسبة لكل مدة (شهر أو ربع سنة) كما في الطريقة الأولى فأننا نتخلص من أثر التقلبات العرضية والناجم يعكس الدليل الموسمي على مدى تاثير العوامل الموسمية.

مثال (15):

سلسلة زمنية مكونة من اربع سنوات كل منها مكونة من اربعة مواسم متتالية لقيمة مبيعات احدى الشركات الكبيرة من سلعة معينة(الف دولار) ووجد أن القيم تتوزع على النحو الآتي:-

Q Year	Q1	Q2	Q3	Q4
١٩٩٠	٦٠,٣	٧٠,٢	٦٠,٥	٨٠,٤

١٩٩١	٨٠,٣	٧١,٨	٦٥,٦	٧٠,٤
١٩٩٢	٧٠,٥	٦٩,٦	٥٧,٩	٨٢,٣
١٩٩٣	٦٢,٣	٧٠,٤	٦٢,٨	٧٥,٩

المطلوب // حساب الدليل الموسمي بطريقة المتوسطات المتحركة.

//الحل

لغرض الحل نقوم بالخطوات الآتية:-

١- نقل البيانات أمام كل سنة وبشكل عمودي ، أي كل سنة وأمامها اربعة فصول،

لأستخراج عمود (T.S.C.I)

٢- ولكون البيانات زوجية فسيتم استخراج المتوسط المتحرك على مرحلتين وهنا سيمثل

المتوسط المتحرك لفترتين المقدار (T.C) .

٣- استخراج عمود نسبة المبيعات الفعلية الى المتوسط المحسوب في الخطوة السابقة ، أي

$$\frac{T.S.C.I}{T.C}$$

٤- تنتقل البيانات المستخرجة في الخطوة السابقة الى جدول مشابه للجدول الأصلي ، أي

وضع البيانات بشكل افقي .

٥- يستخرج الدليل الموسمي باتباع طريقة المتوسط البسيط.

Year	Q	البيانات الأصلية T.S.C.I	المتوسطات المتحركة لاربع فترات	المتوسطات المتحركة لفترتين T.C	نسبة المبيعات الفعلية الى المتوسط $\frac{T.S.C.I}{T.C}$
١٩٩٠	Q1	٦٠,٣	٦٧,٨٥		
	Q2	٧٠,٢			
	Q3	٦٠,٥		٧٠,٣٥	$(60.5 \div 70.35) \times 100 = 85.99$
	Q4	٨٠,٤		٧٣,٠٥	١١٠,٠٦
١٩٩١	Q1	٨٠,٣	٧٣,٢٥	٧٣,٨٩	١٠٨,٦٨
	Q2	٧١,٨	٧٤,٥٣	٧٣,٢٨	٩٧,٩٨
	Q3	٦٥,٦	٧٢,٠٣	٧٠,٨٠	٩٢,٦٦
	Q4	٧٠,٤	٦٩,٥٨	٦٩,٤٤	١٠١,٥٧
	Q1	٧٠,٥	٦٩,٥٨	٦٨,٢٠	١٠٣,٣٧
	Q2	٦٩,٦		٦٨,٥٩	١٠١,٤٧

١٩٩٢	Q3	٥٧,٩	٦٩,٣	٦٩,٠٢	٨٣,٨٩
	Q4	٨٢,٣		٦٨,١٤	١٢٠,٨
١٩٩٣	Q1	٦٢,٣	٦٧,١	٦٨,٨٤	٩٠,٤٩
	Q2	٧٠,٤	٧٠,٠٧	٦٨,٦٥	١٠٢,٥٥
	Q3	٦٢,٨	٦٨,٠٣		
	Q4	٧٥,٩	٦٨,٢٣		
			٦٩,٤٥		
			٦٧,٨٥		

سيتم نقل ارقام العمود الاخير الى جدول اخر ومن خلاله سيتم استخراج الدليل الموسمي ،
 علما أن نقل الأرقام سيبدأ من الفصل الثالث لسنة ١٩٩٠ وتنتهي بالفصل الثاني لسنة
 ١٩٩٣ وكما موضح في ادناه:-

Q \ Year	Q1	Q2	Q3	Q4	
١٩٩٠	-	-	٨٥,٩٩	١١٠,٠٦	
١٩٩١	١٠٨,٦٨	٩٧,٩٨	٩٢,٦٦	١٠١,٥٧	
١٩٩٢	١٠٣,٣٧	١٠١,٤٧	٨٣,٨٩	١٢٠,٨	
١٩٩٣	٩٠,٤٩	١٠٢,٥٥	-	-	
Total	٣٠٢,٥٤	٣٠٢,٠٠	٢٦٢,٥٤	٣٣٢,٤٣	
Average	١٠٠,٨٥	١٠٠,٦٦	٨٧,٥١	١١٠,٨١	$399.83 \div 4 = 99.96$
S.I	١٠٠,٩	١٠٠,٧	٨٧,٥٥	١١٠,٨٥	٤٠٠

نلاحظ من الجدول أن مجموع الأدلة الموسمية يساوي ٤٠٠ وهي احد شروط الوصول الى الحل الصحيح. اذ من غير الصحيح الحصول على مجموع يبتعد عن الرقم ٤٠٠ بكثير.
 فيما يتعلق بأرقام الأدلة الموسمية، نلاحظ أن الفصل الثالث قد تأثر بالموسم وأنخفض الدليل الموسمي له عن المتوسط العام بنسبة ١٢,٤٥%. في حين ارتفع الدليل الموسمي للفصل الرابع بنسبة ١٠,٨٥% عن المتوسط العام. أي أن الموسم كان له تأثير إيجابي في قيمة المبيعات.

٤- طريقة الوصل النسبي *Link Relative Method*

تقوم هذه الطريقة على أساس قسمة قيمة قياس في مدة معينة بالقيمة في مرحلة ماضية ويستخرج الدليل الموسمي باتباع الخطوات الآتية في المثال الآتي:-

مثال (16):

احسب الدليل الموسمي بطريقة الوصل النسبي لبيانات الجدول الآتي التي تمثل إنتاج محصول القمح في احدى الدول (بالمليون طن) للمدة (٢٠٠١-٢٠٠٥)

السنة	الفصل الأول	الفصل الثاني	الفصل الثالث	الفصل الرابع
Year	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
٢٠٠١	٦٠	٦٥	٦٢	٦٩
٢٠٠٢	٦٢	٦٨	٦٥	٦٨
٢٠٠٣	٦٥	٧٠	٦٤	٦٢
٢٠٠٤	٧٠	٧٥	٦٨	٦٧
٢٠٠٥	٧٢	٨٠	٧٠	٧٨

خطوات الحل:-

الخطوة الأولى :- نستخرج قيم الوصل النسبي لكل فصل باستخدام الصيغة الآتية:-

الوصل النسبي لكل فصل = (القيمة الحالية للفصل ÷ قيمة الفصل السابق) × ١٠٠

$$\text{Link relative for any Quarter} = \frac{\text{Current Quarter Value}}{\text{Previous Quarter Value}} \times 100$$

$$\text{Link relative for 2nd Quarter of first year 2001} = \frac{65}{60} \times 100 = 108.3$$

استخراج المقياس النسبي .

تجدر الإشارة الى أن المقياس النسبي للفصل الأول يساوي ١٠٠

أما صيغة المقياس النسبي فهي كالآتي:-

المقياس النسبي للفصل الثاني = (معدل الوصل النسبي للفصل الثاني × ١٠٠) ÷ ١٠٠

$$\text{Chain relative for 2nd Quarter} = \frac{\text{Average Link relative for II} \times 100}{100} = \frac{108.78 \times 100}{100} = 108.78$$

المقياس النسبي للفصل الثالث:-

المقياس النسبي للفصل الثالث = (معدل الوصل النسبي للفصل الثالث × المقياس النسبي للفصل الثاني) ÷

١٠٠

$$\text{Chain relative for 3rd Quarter} = \frac{(\text{Average Link relative for III Quarter}) \times (\text{Chain relative for II Quarter})}{100}$$

$$\text{Chain relative for 3rd Quarter} = \frac{92.12 \times 108.78}{100} = 100.21$$

وهكذا بالنسبة للفصل الرابع:-

المقياس النسبي للفصل الرابع = (معدل الوصل النسبي للفصل الرابع × المقياس النسبي للفصل الثالث) ÷

١٠٠

$$\text{Chain relative for 4th Quarter} = \frac{104.46 \times 100.21}{100} = 104.68$$

الخطوة الثانية:-

المقياس النسبي للفصل الأول بالاعتماد على الفصل الرابع:-

= (الوسط الحسابي للفصل الأول × المقياس النسبي للفصل الرابع) ÷ ١٠٠

The Chain relative of the first quarter on the basis of 4th quarter =

The Mean of the 1st quarter × Chain relative of the 4th

100

$$= \frac{101.48 \times 104.68}{100} = 106.23$$

- ثم نستخرج الفرق بين قيمتي المقياس النسبي للفصل الأول:-

يحسب الفرق بين قيمتي المقياس النسبي الفصل الأول بما يأتي:-
القيمة المستخرجة في الخطوة الثانية - القيمة المفترضة المشار إليها في الخطوة الأولى وهي
١٠٠.

*Difference between the two chain – relatives of 1st quarter
now calculated and previously assumed = 106.23 – 100 = 6.23*

ثم نستخرج الفرق لكل فصل بأن نقسم القيمة اعلاه (٦,٢٣) على ٤ وكما يأتي:-

$$\text{Difference per quarter} = d = \frac{6.23}{4} = 1.56$$

ثم نستخرج المقياس النسبي المعدل:-

المقياس النسبي المعدل للفصل الأول = ١٠٠

المقياس النسبي المعدل للفصل الثاني = $108.78 - d = 108.78 - 1.56 = 107.22$

المقياس النسبي المعدل للفصل الثالث = $100.21 - 2d = 100.21 - (2 \times 1.56) = 97.09$

المقياس النسبي المعدل للفصل الرابع = $104.68 - 3d = 104.68 - 3(\times 1.56) = 100.00$

Adjusted Chain relative for 1st quarter = 100

Adjusted Chain relative for 2nd quarter = 108.78 – d = 108.78 – 1.56 = 107.22

Adjusted Chain relative for 3rd quarter = 100.21 – 2d = 100.21 – (2 × 1.56) = 97.09

Adjusted Chain relative for 4th quarter = 104.68 – 3d = 104.68 – 3(× 1.56) = 100.00

نستخرج معدل المقياس النسبي المعدل:-

$$\text{معدل المقياس النسبي المعدل} = \frac{4}{(100 + 97.09 + 107.22 + 100)} = \frac{4}{404.31} = 101.8$$

الخطوة الثالثة:

استخراج الدليل الموسمي:-

- الدليل الموسمي للفصل الأول = ١٠٠
- الدليل الموسمي للفصل الثاني = (المقياس النسبي المعدل للفصل الثاني ÷ معدل المقياس النسبي المعدل) × ١٠٠.
- الدليل الموسمي للفصل الثالث = (المقياس النسبي المعدل للفصل الثالث ÷ معدل المقياس النسبي المعدل) × ١٠٠

- الدليل الموسمي للفصل الرابع = (المقياس النسبي المعدل للفصل الرابع ÷ معدل المقياس النسبي المعدل) × ١٠٠

$$\text{Seasonal Index for Quarter 1} = 100$$

$$\text{Seasonal Index for Quarter 2} = \frac{107.22}{101.08} \times 100 = 106.07$$

$$\text{Seasonal Index for Quarter 3} = \frac{97.9}{101.08} \times 100 = 96.05$$

$$\text{Seasonal Index for Quarter 4} = \frac{100.00}{101.08} \times 100 = 98.93$$

الخطوة الرابعة:

وضع الجدول النهائي للحل:-

Year	Link Relatives			
	1 st Quarter	2 nd Quarter	3 rd Quarter	4 th Quarter
٢٠٠١	-	١٠٨,٣	٩٥,٤	١١١,٣
٢٠٠٢	٨٩,٩	١٠٩,٧	٩٥,٦	١٠٤,٦
٢٠٠٣	٩٥,٦	١٠٧,٧	٩١,٤	٩٦,٥
٢٠٠٤	١١٢,٩	١٠٧,١	٩٠,٧	٩٨,٥
٢٠٠٥	١٠٧,٥	١١١,١	٨٧,٥	١١١,٤
Total of Link Relative	٤٠٥,٩	٥٤٣,٩	٤٦٠,٦	٥٢٢,٣
Arithmetic Mean	١٠١,٤٨	١٠٨,٧٨	٩٢,١٢	١٠٤,٤٦
Chain Relatives	١٠٠	١٠٨,٧٨	١٠٠,٢١	١٠٤,٦٨
Adjusted Chain Relatives	١٠٠	١٠٧,٢٢	٩٧,٠٩	١٠٠
Seasonal Index	١٠٠	١٠٦,٠٧	٩٦,٠٥	٩٨,٩٣

الكشف عن التغيرات الموسمية (المركبة الموسمية)

تعبر المركبة الموسمية عن تفاوت تغير قيم الظاهرة من فترة الى اخرى، و يمكن كشف وتحديد المركبة الفصلية أو الموسمية بيانيا وبكل وضوح ، غير أن الطريقة البيانية تتطلب دقة كبيرة ومن ثم نعتد أساسا على الطريقة التحليلية في كشف وتحديد شكل المركبة الموسمية. لكشف المركبة الموسمية نستعمل احد الاختبارات الاحصائية تداوليا وهو اختبار كروسكل-واليس (Kruskall-Wallis) ويرمز له بالرمز (KW) وصيغته هي:-

$$KW = \frac{12}{n(n-1)} \sum \frac{R_i^2}{m_i} - 3(n+1)$$

اذ أن هذا المقدار يتبع توزيع χ^2 بدرجات حرية $(df = p-1)$ و (p) يمثل عدد فصول السنة). علما أن R_i تمثل رتب قيم الظاهرة أو قيم المتغير المدروس المقابلة للفصل (i) . m_i : تمثل عدد القيم أو المشاهدات المقابلة للفصل (i) ، وتكون في اكثر الاحيان عدد السنوات ، فاذا كانت $(m_i > 5)$ مع عدم وجود مركبة فصلية فإن $KW \rightarrow \chi^2(p-1)$. أما اذا كانت $KW > \chi^2(p-1)$ فإن السلسلة الزمنية تحتوي على المركبة الموسمية. $p =$ دورية المركبة الموسمية ، فاذا كانت السنة مقسمة الى ثلاثيات فإن $p = 4$ وهكذا.

مثال (17): لتكن لدينا السلسلة الزمنية الآتية المطلوب فحص السلسلة والتأكد من وجود المركبة الموسمية.

السنة	Q1	Q2	Q3	Q4
١٩٩٨	١٤	٢٠	٤٤	٢١
١٩٩٩	١٠	١٩	٦٤	٣٢
٢٠٠٠	١٢	١٢	٦٨	٢٩
٢٠٠١	٦	١٨	٦٠	٣٦
٢٠٠٢	٥	١١	٦٤	٥٠

للكشف عن المركبة الموسمية نتبع الخطوات الآتية:-

١- وضع رتب لقيم السلسلة (R_i) من أصغر قيمة الى أكبر قيمة حسب الجدول الآتي:-

السنة	Q1	Q2	Q3	Q4
١٩٩٨	٧	١٠	١٥	١١

١٩٩٩	٣	٩	١٨	١٣
٢٠٠٠	٥	٥	٢٠	١٢
٢٠٠١	٢	٨	١٧	١٤
٢٠٠٢	١	٤	١٨	١٦

٢- تنظيم الرتب (R_t) اذا كان هناك تساوي في قيم الرتب: نلاحظ وجود رتب متساوية ، ففي مكانها نضع الوسط الحسابي للرتب المتساوية والرتبة الاكبر منهما مباشرة تأخذ الترتيب الموالي ، ففي مكان ٥ نضع ٥,٥ لأن $(5+6/2=5.5)$ ، والشئ نفسه بالنسبة لـ ١٨ نضع بدلا عنها ١٨,٥ .

٣- حساب قيمة KW بالاستعانة بالجدول الآتي:-

السنة	Q1	Q2	Q3	Q4
١٩٩٨	7	10	15	11
١٩٩٩	3	9	18.5	13
٢٠٠٠	5.5	5.5	20	12
٢٠٠١	2	8	17	14
٢٠٠٢	1	4	18.5	16
$\sum R_t$	18.5	36.5	89	66

عدد القيم أو المشاهدات لكل فصل = ٥ أي أن $m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = 5$

عدد القيم الكلية أو حجم العينة تساوي: $n = 20$ اذن:-

$$KW = \frac{12}{20(20-1)} \sum \left(\frac{18.5^2}{5} + \frac{36.5^2}{5} + \frac{89^2}{5} + \frac{66^2}{5} \right) - 3(20+1) = 14.66$$

٤- حساب قيمة χ^2 بدرجات حرية : $(df = p - 1 = 4 - 1 = 3)$

$$\chi_{0.05}^2 = 7.81$$

نلاحظ أن قيمة KW أكبر من قيمة χ^2 إذن السلسلة الزمنية تحتوي على المركبة الموسمية. ملاحظة// كي نتفادى الوقوع في الخطأ ، نقوم بعزل ازالة مركبة الاتجاه العام من السلسلة الزمنية قبل الشروع في الكشف عن المركبة الموسمية.

تحديد شكل السلسلة الزمنية//

بعد التأكد من وجود المركبة الموسمية ، نقوم بتحديد شكل هذه المركبة (ضمن السلسلة الزمنية كلها) فيما اذا كانت تجميعية أو مضاعفة أو مختلطة ، فسننظر الى اهم الطرائق التحليلية لتحديد شكل السلسلة الزمنية :-

١- طريقة الوسط السنوي:- تستعمل هذه الطريقة حين تكون السنة مقسمة الى فترات

(شهر، ثلاثي، سداسي) ولهذه الطريقة خطوتان:-

أ- حساب المتوسط السنوي لكل سنة.

ب- حساب الفرق بين القيم الأصلية الخاصة بكل سنة والوسط السنوي المقابل لها،

فاذا كانت هذه الفروق تشكل متوالية حسابية أو قيمة متقاربة نستنتج أن أنموذج

السلسلة الزمنية أنموذج تجميعي، أما اذا كانت الفروق تشكل متوالية هندسية أي

أن الفروق تتضاعف من سنة الى اخرى فتكون في حالة أنموذج مضاعف.

٢- طريقة الأنحراف المعياري السنوي:- نقوم بتحديد الأنحراف المعياري السنوي لكل سنة ،

فاذا كانت قيم الأنحرافات المعيارية متساوية أو متقاربة نكون في حالة أنموذج تجميعي ،

أما اذا كانت هذه القيم متباعدة فتكون في حالة أنموذج مضاعف.

٣- طريقة المعادلة الأنحدارية :- تعد هذه الطريقة من اهم الطرائق (سيتم الاعتماد عليها)

في تحديد شكل السلسلة الزمنية ، تعتمد هذه الطريقة على معامل أنحدار المعادلة

الآتية:- $SD_i = a + b\bar{Y}_i$. ومن خلال قيمة معامل الأنحدار يتبين فيما اذا كانت السلسلة

الزمنية تجميعية أو مضاعفة أو مختلطة.

فاذا كانت $(b < 0.05)$ نكون في حالة أنموذج تجميعي

أما اذا كانت $(b > 0.1)$ نكون في حالة أنموذج مضاعف.

مثال (18) : تمثل السلسلة الزمنية الآتية مبيعات سلعة معين خلال ٥ سنوات ، ونريد استخدام

الطرائق السابقة لتحديد شكل السلسلة الزمنية للمبيعات:

السنة	Q1	Q2	Q3	Q4
-------	----	----	----	----

١	20	28	22	34
٢	19	39	25	44
٣	21	49	33	55
٤	23	60	37	66
٥	24	71	42	76

١- طريقة الوسط السنوي:-

أ- حساب المتوسط السنوي لكل سنة (\bar{Y}_i)

ب- حساب الفرق بين القيم الأصلية الخاصة بكل سنة والوسط السنوي المقابل لها وبيين الجدول الآتي مختلف العمليات الحسابية الخاصة بهذه الطريقة:

السنة	Q1	Q2	Q3	Q4	\bar{Y}_i
١	-٦,٠٠	٢,٠٠	-٤,٠٠	٨,٠٠	٢٦,٠٠
٢	-١٢,٧٥	٧,٢٥	-٦,٧٥	١٢,٢٥	٣١,٧٥
٣	-١٨,٥	٩,٥٠	-٦,٥٠	١٥,٥٠	٣٩,٥٠
٤	-٢٣,٥	١٣,٥٠	-٩,٥٠	١٩,٥٠	٤٦,٥١
٥	-٢٩,٢٥	١٧,٧٥	-١١,٢٥	٢٢,٧٥	٥٣,٢٥

نلاحظ أن الفروق أو التغيرات بالنسبة للفصل الأول تتضاعف من سنة الى أخرى
 $(6 \rightarrow 12.75 \rightarrow 18.5 \rightarrow 23.5 \rightarrow 29.25)$ نستنتج أن نموذج السلسلة الزمنية

مضاعف ويكتب بالشكل الآتي:-

$$Y_t = X_t \times S_t \times (1 + e_t)$$

٢- طريقة الانحراف المعياري السنوي:- لهذه الطريقة خطوة واحدة وهي حساب الانحراف المعياري السنوي لكل سنة ، وبيين الجدول الآتي مختلف العمليات الحسابية.

السنوات	(\bar{Y}_i)	SD_i
١	٢٦,٠٠	٥,٤٧٧
٢	٣١,٧٥	١١,٧٧
٣	٣٩,٥٠	١٣,٣٧
٤	٤١,٥١	١٧,٣٦

٥	٥٣,٢٥	٢١,٢٩
---	-------	-------

نلاحظ أن الانحرافات المعيارية SD_i غير ثابتة من سنة الى اخرى، وبالنتيجة فإن النموذج الموافق لهذه السلسلة هو النموذج المضاعف.

٣- طريقة المعادلة الانحدارية: وتتبع الخطوات الآتية:-

أ- حساب المتوسط السنوي لكل سنة (\bar{Y}_i) .

ب- حساب الانحرافات المعيارية لكل سنة SD_i .

ج- حساب معامل الانحدار b .

نقوم بحساب معامل الانحدار انطلاقاً من الجدول السابق باذ:-

$$\hat{b} = \frac{\sum SD_i \bar{Y}_i - n \overline{SDY}}{\sum \bar{Y}_i^2 - n \bar{Y}^2}$$

وبعد حل المعادلة نحصل على قيمة $\hat{b} = 0.34$ وهي اكبر من ٠,١ ، ونستنتج أن نموذج السلسلة الزمنية الخاص بالمبيعات هو نموذج مضاعف.

استبعاد الأثر الموسمي:

لتخليص الظاهرة من أثر الموسم ، نقوم بتقسيم القيم الفعلية للظاهرة على الدليل الموسمي. وبالاعتماد على ذلك سوف نستبعد الأثر الموسمي لقيمة مبيعات الشركة خلال الربع الثاني من عام ١٩٩٢ (مثال 15):

- مبيعات الشركة خلال الربع الثاني من عام ١٩٩٢ = ٦٩,٦

- الدليل الموسمي للربع الثاني (الفصل الثاني) = ١٠٠,٧

استبعاد الأثر الموسمي = (مبيعات الشركة الفعلية خلال الربع الثاني عام ١٩٩٢ ÷

الدليل الموسمي للربع الثاني) × ١٠٠

$$\frac{69.6}{100.7} \times 100 = 69.116$$

هذه هي مبيعات الشركة لو لم تتأثر بالموسم. بمعنى آخر أنه بعد استبعاد التأثير الموسمي سيتبقى لدينا أثر الاتجاه العام والدورية والعرضية وكما يأتي:-

$$\frac{T.S.C.I}{S} = T.C.I$$

استخدام الدليل الموسمي في التنبؤ:

بقياس التغيرات الموسمية قد يمكن التنبؤ بمقدار التغيرات الموسمية في المستقبل، فإذا كانت التغيرات ثابتة تقريبا فإنه يمكن استخدام تقديرات سنة معينة للسنة اللاحقة. أما إذا كانت التغيرات من سنة الى اخرى طفيفة فإنه يمكننا أن نستخدم تقديرات آخر سنة في السلسلة للسنة التالية. ان التنبؤ بالتغيرات الموسمية يساعدنا في أنه اذا أمكن التنبؤ بقيمة سلسلة زمنية في سنة معينة فإنه يمكن التنبؤ بقيمة كل موسم في تلك السنة على حدة.

مثال (19) :

عند العودة الى بيانات المثال (15) ، وقدرت مبيعات الشركة في (١٩٩٤) بـ ٩٠ الف دولار وكانت الادلة الموسمية لعام ١٩٩٤ هي نفسها للسلسلة الزمنية (١٩٩٠-١٩٩٣). فما هي قيمة مبيعات الشركة ربع السنوية التي يمكن التنبؤ بها لعام ١٩٩٤.

الحل:

يتم الحصول على نسبة كل موسم بقسمة الدليل الموسمي للموسم على مجموع الادلة الموسمية فاذا كانت ربع سنوية نقسم على ٤ واذا كانت شهرية نقسم على ١٢. ثم نضرب كل نسبة في قيمة المبيعات السنوية لنحصل على مبيعات كل موسم (ربع سنوية أو شهرية). وفي مثالنا نوزع الـ (٩٠) الف دولار على الفترات ربع السنوية الاربع حسب الدليل الموسمي لكل فترة والنتائج كما يأتي:-

$$\text{نسبة الربع الأول} = ١٠٠,٩ \div ٤ = ٢٥,٢٢٥\%$$

$$\%25,175 = 4 \div 100,7 = \text{نسبة الربع الثاني}$$

$$\%21,8875 = 4 \div 87,55 = \text{نسبة الربع الثالث}$$

$$\%27,7125 = 4 \div 110,85 = \text{نسبة الربع الرابع}$$

$$100 = \text{المجموع}$$

بعد ذلك نوزع المبلغ (٩٠) الف دولار حسب النسب الموسمية لهذه الفترات وتكون النتائج هي:-

$$\text{الربع الأول} = (25,225 \times 90000) \div 100 = 22702,5 \text{ دولار}$$

$$\text{الربع الثاني} = (25,175 \times 90000) \div 100 = 22657,5 \text{ دولار}$$

$$\text{الربع الثالث} = (21,8875 \times 90000) \div 100 = 19698,75 \text{ دولار}$$

$$\text{الربع الرابع} = (27,7125 \times 90000) \div 100 = 24941,25 \text{ دولار}$$

$$90000 = \text{المجموع}$$

تمارين السلسلة الزمنية (التغيرات الموسمية)

س١:- اذا كان قيم المبيعات الشهرية (الف دولار) لاحدى الشركات الزراعية خلال المدة

(١٩٩٧-١٩٩٢) كما هي في الجدول الآتي:-

Year Month	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧
Jan	٢٩	٢٨	٣٤	٤٧	٥٥	٦٦
Fab	٢٢	٢٥	٣٥	٤٣	٤٥	٦٤
Mar	٢٧	٢٨	٣٢	٣٥	٣٩	٥٢
Apr	٢٤	٢٩	٣٤	٤٠	٤٤	٥٥
May	٢٦	٢٩	٣٣	٤٢	٤٩	٦١
June	٢٥	٢٧	٣٩	٤٥	٤٦	٦٠

July	٢٨	٢٩	٣٩	٤٩	٥٥	٦٣
Aug	٢٨	٣٥	٤٥	٤٦	٥٨	٦٢
Sep	٢٧	٣٣	٣٦	٤٣	٤٩	٦٤
Oct	٢٩	٣٣	٣٤	٤٢	٥٤	٦٢
Nov	٢٠	٢٩	٣٠	٤١	٥٢	٥٨
Dec	٢٢	٣١	٣٢	٤٠	٥٠	٥٥

المطلوب:-

- ١- احسب الدليل الموسمي بطريقة المتوسط البسيط
- ٢- احسب الدليل الموسمي بطريقة الأوساط البسيطة المصححة للاتجاه.

س٢:- اذا كانت المبيعات النفطية لاحدى الشركات خلال المدة (١٩٨٨-١٩٩٢) (مليون غالون) هي كما في الجدول الآتي:-

Year	Quarters			
	Q1	Q2	Q3	Q4
١٩٨٨	١٥	٢٢	٢٧	٢٥
١٩٨٩	٢٣	٣١	٣٩	٣٣
١٩٩٠	٣٠	٣٥	٤٤	٤٠
١٩٩١	٣٩	٤٥	٥٣	٤٨
١٩٩٢	٤٨	٥٢	٦٥	٥٦

المطلوب:-

- ١- احسب الدليل الموسمي بطريقة المتوسط البسيط.
- ٢- احسب الدليل الموسمي بطريقة المتوسطات المتحركة (النسبة الى المتوسطات المتحركة)
- ٣- استبعد الأثر الموسمي لمبيعات الشركة في الربع الثالث لسنة ١٩٩٠.

س٣:- لو علمت أن الادلة الموسمية ربع السنوية هي الآتية :-

$$S.I \text{ for } Q_3 = 1.0048 \quad , \quad S.I \text{ for } Q_2 = 1.0247 \quad , \quad S.I \text{ for } Q_1 = 0.8916$$

$$S.I \text{ for } Q_4 = 1.0789$$

وعلمت أن مبيعات الربع الثاني كانت ١٦٤٥ دولار. قدر مبيعات باقي المواسم.

س٤:- احسب الدليل الموسمي لبيانات الجدول الآتي بطريقة الوصل النسبي.

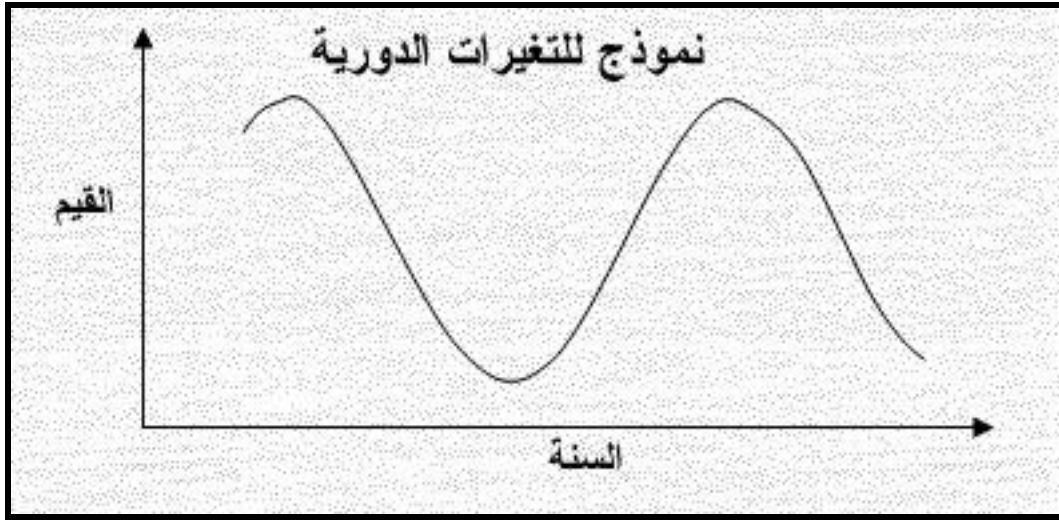
Quarter	Years				
	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦
Q1	٤٥	٤٨	٤٩	٥٢	٦٠
Q2	٥٤	٥٦	٦٣	٦٥	٧٠
Q3	٧٢	٦٣	٧٠	٧٥	٨٤
Q4	٦٠	٥٦	٦٥	٧٢	٦٦

التغيرات الدورية *Cyclical Variations*

هي التغيرات التي تطرأ على الدورات الاقتصادية من ارتفاع وهبوط لمدة تتجاوز السنة وبيانها كبيان دالة الجيب أو الجيب تمام مع وجود اختلاف في الطول والسعة . وتضم خمس مراحل في الدورة الكاملة : هي الارتفاع الأولي ثم التراجع ثم الركود ثم الأنتعاش ثم الارتفاع النهائي. وقد يمتد طول الفترة (الدورة الكاملة) من ثماني سنوات الى عشر سنوات ، وتعود

لعوامل كثيرة مثل سياسة الحكومة والعلاقات الدولية وغيرها. ويقاس طول الدورة التجارية بطول الفترة الزمنية بين مرحلتين ازدهار متتاليتين أو ركود متتاليتين. وبصورة عامة يتضمن هذا العنصر مراحل عدة منها:-

- ١- مرحلة الارتفاع الأولي *Initial peak*
 - ٢- مرحلة التراجع *Contraction*
 - ٣- مرحلة الأنتعاش المحدود (الركود) *Trough*
 - ٤- مرحلة الأنتعاش أو الأنفراج *Expansion*
 - ٥- مرحلة الارتفاع النهائي *Turation of cycle*
- والشكل الآتي يبين أنموذج لها:-



شكل (15) أنموذج التغيرات الدورية

والتغيرات الدورية والمتعلقة بالبيانات السنوية للظاهرة لا تظهر التأثير للتغير الموسمي، أي في بيانات السلسلة الزمنية للتغيرات الدورية، في حين تتأثر بكل من الاتجاه العام والدورية والعرضية وفي الحالة التي تتكون منها السلسلة ببيانات فصلية لسنوات فيجب إزالة التأثير الموسمي فضلا عن التأثيرات الأخرى (الاتجاه العام والدورية والعرضية) ونستخدم أنموذج الضرب $I.C.Y = T$ وبقسمة طرفي هذه المعادلة على \hat{Y} (سبق إيجادها بمعادلة الأنحدار) تكون $T = \hat{Y}$ فنحصل على: $I.Y = C \div \hat{Y}$ وكنسبة مئوية نقوم بالضرب في ١٠٠ للطرفين وهي النسبة الدورية لكون التأثيرات العرضية I غير منتظمة فيمكن تجاهلها أي أننا قمنا بفصل عناصر السلسلة الزمنية الثلاثة لنصل للنسب الدورية (*Cyclical relatives*) كنسب من القيم الاتجاهية وكوننا نحذف أثر الاتجاه العام فيسميها بعضهم بالبقايا الدورية

النسبية (*relative cyclical residuals*) المطلوب حسابها وأن استخدام $I \times C$ كتقريب للتغيرات الدورية مقبول في السلاسل الزمنية التي بياناتها سنوية ويمكن تحقيق ذلك بأحدى الطرائق الآتية:-

(١) قسمة قيم السلسلة على قيم الاتجاه العام المقابل لكل منها والنتائج يقسم على القياس الموسمي المقابل.

(٢) قسمة قيم السلسلة على قيمة القياس الموسمي المقابل لها والنتائج يقسم على قيمة الاتجاه المعني والمقابل لها.

(٣) ضرب قيمة الاتجاه في قيمة القياس الموسمي المقابل لنحصل على T.S وتعرف بالقيم الطبيعية ونقسم بعدها كل قيمة أصلية على القيمة الطبيعية المقابلة. كل من هذه الطرائق تعتمد على القياس الموسمي والمثال الآتي يبين ذلك.

مثال 20:

الجدول الآتي يبين إنتاج إحدى المؤسسات خلال المدة (1970-1978). المطلوب إيجاد كل من خط الاتجاه العام، والتغيرات الدورية بطريقة النسب الدورية وتمثيلها بيانياً.

Year	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Production	١٢٠	١١٥	١٢٨	١٣٠	١٢٥	١١٥	١٤٠	١١٢	١٢٨

الحل:

نكون الجدول الآتي:-

Year	X	Y	XY	X ²	$\hat{Y} = 123.67 + 0.53X$	$(Y \div \hat{Y}) \times 100$
1970	-٤	١٢٠	-٤٨٠	١٦	١٢١,٥٥	٩٨,٧
1971	-٣	١١٥	-٣٤٥	٩	١٢٢,٠٨	٩٤,٢

1972	-٢	١٢٨	-٢٥٦	٤	١٢٢,٦١	١٠٤,٤
1973	-١	١٣٠	-١٣٠	١	١٢٣,١٤	١٠٥,٦
1974	٠	١٢٥	٠	٠	١٢٣,٦٧	١٠١,١
1975	١	١١٥	١١٥	١	١٢٤,٢٠	٩٢,٦
1976	٢	١٤٠	٢٨٠	٤	١٢٤,٧٣	١١٢,٢
1977	٣	١١٢	٣٣٦	٩	١٢٥,٢٦	٨٩,٤
1978	٤	١٢٨	٥١٢	١٦	١٢٥,٧٩	١٠١,٨
Total	٠	١١١٣	٣٢	٦٠		

أولاً:- نوجد معادلة الاتجاه العام بطريقة المربعات الصغرى وبالصيغ الآتية:-

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{32}{60} \Rightarrow b = 0.53$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{1113}{9} \Rightarrow a = 123.67$$

$$\hat{Y} = 123.67 + 0.53X$$

ثم نعوض عن قيم X في المعادلة الاتجاهية اعلاه فنحصل على القيم الاتجاهية الناتجة وتوضع في عمود \hat{Y} .

نحسب النسب الدورية بالتعويض في الصيغة المبينة في العمود الاخير من الجدول اعلاه وسنحسب هنا احدى تلك القيم:-

$$\text{القيمة الأولى: } (120 \div 121.55) \times 100 = (0.987) \times 100 = 98.7$$

وهكذا لبقية القيم. وادناه التمثيل البياني للنسب الدورية اعلاه:-



شكل (16) التمثيل البياني للنسب الدورية

التنبؤ بالتغيرات الدورية:

هناك ارتباط قوي بين التغيرات الدورية والحالة الاقتصادية العامة، إذ تتأثر السلاسل الزمنية بتوقيتها واتساعها لذا فهي أكثر صعوبة في التنبؤ بها عنه بالتنبؤ في الاتجاه العام والتغيرات الموسمية.

التنبؤ بالمؤشرات الاقتصادية الخاصة والعامة سواء في حالة الركود أو الانتعاش كالسلسلة الزمنية للإنتاج القومي الإجمالي، ومن السلاسل الزمنية المستخدمة مؤشرا إحصائيا للتغيرات الدورية وذات العلاقة بالوضع الاقتصادي المؤشرات المتقدمة وتتضمن أسعار الأسهم العادية، وتصاريح البناء وغيرها وقد تسبق في دورتها التجارية أوجه النشاط العامة في الاقتصاد، والمؤشرات المتزامنة التي تتجه في حركتها الى الأعلى أو الأسفل مع النشاط الاقتصادي وتتضمن الناتج القومي الإجمالي، ومعدل البطالة، وتتزامن التحولات الدورية لهذه السلاسل تقريبا مع التحولات الدورية للنشاط الاقتصادي، والمؤشرات المتأخرة كديون البيع والمصروفات الخاصة بالمصانع ويجب استخدام هذه المؤشرات بحرص لعدم أنتظامها في توقيتها.

وللتنبؤ بالتغيرات الدورية هناك مجموعة طرائق ومن ابسطها ، إضافة أو أنقاص نسبة معينة من السلسلة باستغلال الفترة السابقة للحالية معتمدين على الوضع الاقتصادي من رواج أو ركود والصعوبة التي تواجه الوضع الاقتصادي من قبل العاملين عليه تتمثل في عدم أو قلة الوعي للتغيرات الآتية في الدورة التجارية والتي تسير في الاتجاه المعاكس للوضع الحالي، والتوقع في

الزيادة بنسبة معينة ٥% مثلاً في السنة التالية يعتمد بالضرورة على الذي يمر بمرحلة الرواج والعكس صحيح فالنقص في المبيعات لشركة ما وبنسبة معينة ٥% مثلاً في حالة مرور النشاط بفترة ركود.

التغيرات العشوائية: *Irregular Variations*

تشير هذه التغيرات وهي غير منتظمة لحركة السلسلة الزمنية الى الأعلى والأسفل بعد استبعاد التغيرات الأخرى، والاتجاه العام وتتسأ هذه التغيرات من عوامل لا يمكن التحكم بها كالزلازل والبراكين والفيضانات والحروب وإفلاس بنك وما شابه ذلك، ومن الواضح أنه لا يمكن التنبؤ بها لعدم أنتظامها من جهة وللفترة الزمنية الصغيرة التي تحدث فيها ويسهل معرفة تأثيرها عند دراسة العناصر الأخرى للسلسلة الزمنية وغالباً يشار إليها بالتغيرات المتبقية *Residual Variations* لكونها تضم ما تبقى من العوامل التي لم يشر إليها في عناصر السلسلة الثلاثة السابق ذكرها وبالطبع هذا العنصر عشوائي لأنه يقع فجأة أو بالصدفة، والشكل الآتي يبين أنموذجاً للتغير العشوائي.



شكل (17) أنموذج التغيرات العشوائية

تمارين السلسلة الزمنية (التغيرات الدورية):

س ١:- الجدول الآتي يبين إنتاج العراق من محصول الرز خلال المدة (١٩٨٥-١٩٩٣) (بالالف طن) . المطلوب تقدير معادلة الاتجاه العام ثم حساب التغيرات الدورية بطريقة النسب الدورية.

Year	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣
Production	١٤٨	١٤١	١٩٥	١٤٠	٢٣١	٢٢٨	١٨٩	٢٣٧	٢٦١

س ٢:- عرف التغيرات العشوائية وهل يمكن التنبؤ بها في السلسلة الزمنية.

مصادر الفصل الثالث:-

- ١- احمد عبد السميع طيبة. مبادئ الاحصاء. عمان. دار البداية. ٢٠٠٧.
- ٢- خالد زهدي خواجه. السلاسل الزمنية. المعهد العربي للتدريب والبحوث الاحصائية.
- ٣- خلف عبد الحسين وآخرون. الاحصاء الزراعي. مطابع مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . السلیمانیة. العراق. ١٩٨٠.
- ٤- عدنان هاشم الوردی. اساليب التنبؤ الاحصائي - طرق وتطبيقات - دار الحكمة - البصرة . ١٩٩٠.
- ٥- عوض منصور ، عزام صبري، مبادئ الاحصاء، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان ط١، ٢٠٠٠ .
- ٦- ملخصات شوم. نظريات ومسائل في الاحصاء. د. موراى . ر. شبيجل. ترجمة الدكتور شعبان عبد الحميد. دار ماكجروهيل للنشر. ١٩٧٢.
- ٧- المفاضلة بين أنموذج السلاسل الزمنية وأنموذج الأنحدار البسيط في التنبؤ بحجم المبيعات في المؤسسات الاقتصادية . دراسة منشورة عبر الأنترنت .
- ٨- الموقع الخاص بشركة minitab البرنامج الاحصائي 10.2 minitab www.minitab.com

9- . Gupta, C.B., An Introduction to Statistical Methods. Vikas publishing House pvt LTD. Seventh revised edition:1973.

- 10- G S Maddala , introduction to Econometrics , MACMILLAN publishing company , New York , Second Edition , 1992.
- 11-John. E. Freund, Modern Elementary Statistics. Englewood Cliffs, New Jersey. Prentice-Hall,INC.1973.
- 12-Lyman Ott, Michael Longnecker.An introduction to statistical methods and data analysis.sixth edition.2008.
- 13-Statistical Methods .proplem solved .Published on Line.
www.cramster.com.2011.

الفصل الرابع

الأرقام القياسية

Index Numbers

يهدف هذا الفصل الى التعرف على:-

- مفهوم الرقم القياسي
- تطبيقات الارقام القياسية
- خطوات اعداد الرقم القياسي
- الارقام القياسية النسبية
- الارقام القياسية التجميعية
- الانتقادات الموجهة لصيغ الارقام القياسية
- الارقام القياسية بطريقة السلسلة او الاساس المتحرك
- تحويل الارقام القياسية من الاساس المتحرك الى الاساس الثابت
- الاختبارات النظرية للارقام القياسية
- بعض الارقام القياسية المهمة
- الرقم القياسي لنفقة المعيشة
- الرقم القياسي لاسعار الجملة
- الارقام القياسية للتجارة الخارجية
- القوة الشرائية للعملة

مفهوم الرقم القياسي:

يعرف الرقم القياسي بأنه أداة احصائية لقياس التغير النسبي في قيم أي ظاهرة أو مجموعة من الظواهر من زمان الى آخر أو من مكان الى آخر.

كما يعرف الرقم القياسي بأنه مقياس احصائي مصمم لاطهار التغيرات في متغير أو مجموعة مرتبطة من المتغيرات بالنسبة للزمن وللمكان الجغرافي أو أية خاصية اخرى مثل الدخل والوظيفة وغير ذلك، وتسمى احيانا المجموعة من الأرقام القياسية لسنوات أو أماكن مختلفة وما الى ذلك ، بالسلسلة القياسية.

وتعرف الأرقام القياسية بأنها أداة لقياس التغير النسبي في قيم الظواهر من فترة زمنية إلى أخرى أو من مكان آخر ، فمثلا قد يراد مقارنة الأسعار أو الكميات لسلع معينة منتجة في أماكن مختلفة وفي هذه الحالة نحتاج إلى وسيلة لقياس المتغيرات أو لمعرفة الفروق التي حصلت في الأسعار أو الكميات في تلك الفترة قياسا بفترة سابقة وهذه الوسيلة هي الأرقام القياسية. إذ تتم المقارنة بالنسبة للزمان والمكان . فتؤخذ فترة زمنية كأساس وأخرى للمقارنة أو تؤخذ دولة معينة كأساس تنسب اليها الأرقام الأخرى.

تطبيقات الأرقام القياسية:

تمكننا الأرقام القياسية من مقارنة الغذاء أو تكاليف المعيشة الأخرى في منطقة معينة خلال سنة معينة بمنطقة أخرى خلال سنوات سابقة . أو يمكن مثلا مقارنة الاسعار أو الكميات لسلع منتجة في أماكن مختلفة ، عندها سنحتاج الى وسيلة لقياس تلك التغيرات أو لمعرفة تلك الفروق التي حصلت لهذه الاسعار والكميات في تلك الفترة قياسا بفترة سابقة وهذه الوسيلة هي الأرقام القياسية. إذ تتم المقارنة بالنسبة للزمان والمكان ، فتؤخذ فترة زمنية كأساس وأخرى للمقارنة ، أو تؤخذ دولة معينة كأساس تنسب اليها الأرقام الأخرى.

كما تقوم كثير من المؤسسات الحكومية منها والخاصة بحساب ارقام قياسية أو أدلة كما تسمى في أغلب الاحيان وذلك بهدف التنبؤ باحوال الاعمال والاقتصاد ، فضلا عن الحصول على معلومات عامة وما الى ذلك. فمثلا هناك الأرقام القياسية للأجور والأرقام القياسية للإنتاج والأرقام القياسية للبطالة وغير ذلك. ومن اكثر الأرقام المعروفة هو الرقم القياسي لتكاليف المعيشة أو الرقم القياسي للمستهلك.

ويمكن أن نتلخص استخدامات الأرقام القياسية بما يأتي:-

١. تستخدم في التعرف على الأحوال الاقتصادية والاجتماعية في المجتمع ، اذ أن الأرقام القياسية للأسعار والأرقام القياسية للإنتاج تمثل مؤشرا اقتصاديا واجتماعيا لذلك المجتمع لمعرفة الكفاية الإنتاجية ومدى العلاقة بين زيادة الإنتاج والتكاليف.
٢. التعرف على الاتجاه العام والتغيرات الموسمية لسلاسل الأرقام القياسية بعد معرفة التغيرات الاقتصادية ولاسيما الإنتاج، والصادرات، والواردات، والمخزون السلعي، والعمالة وكذلك بالنسبة للظواهر الاجتماعية كالزواج والطلاق اذ تقاس هذه التغيرات لاستخدامها في التخطيط الاجتماعي للبلد.
٣. على الرغم من عدم ثبات الظروف الاقتصادية والاجتماعية الا أن الأرقام القياسية تستخدم في بعض الاحيان للتنبؤ مثلا بدراسة الأرقام القياسية للمبيعات يمكن التنبؤ والتخطيط لعمليات الإنتاج وكذلك لعدد العمال اللازمين.
٤. المساهمة في تقرير سياسة الحكومة تجاه الضرائب على الاستهلاك والأجور.
٥. تحديد سياسة الدولة تجاه مراقبة الاسعار والتدخل لحماية المستهلك.
٦. الدلالة أو الكشف عن وجود التضخم النقدي.
٧. حساب القوة الشرائية للوحدة النقدية.
٨. حساب الاجر الحقيقي للعمال والموظفين وتمييزه عن الاجر النقدي.
٩. على الرغم من أن أوسع نطاق لتطبيق الأرقام القياسية هو في حقل الاقتصاد والتجارة ، الا أن ذلك لا يمنع من تطبيق هذا المقياس على بقية فروع العلوم الاجتماعية والطبيعية. ففي التعليم مثلا تستخدم الأرقام القياسية لمقارنة مستوى الذكاء للطلاب في أماكن مختلفة أو على امتداد عدة سنوات.

خطوات اعداد الرقم القياسي:

مهما اختلف تركيب الرقم القياسي فان هناك خطوات مشتركة ينبغي اتباعها لاعداد الرقم القياسي هي:-

أولاً// تحديد المواد التي ستدخل في حساب الرقم القياسي.

١. تصنيف المواد: تصنف المواد ضمن فئات أو مجموعات أنفاق مثل الحبوب ومنتجاتها والخضروات واللحوم والاسماك والبيض والزيوت والدهون والدخان والكحوليات والوقود ... الخ.

٢. **أهمية المواد:** هناك معايير تعتمد في تحديد أهمية المادة الداخلة في حساب الرقم القياسي. ففي بعض الدول وللدلالة على أهمية المادة فإنه يؤخذ الأنفاق معيارا لذلك، أو قد يتخذ أساسا لنسبة الأسر التي تشتري هذه المادة أكثر من غيرها وهكذا.
٣. **تعديل القائمة:** تتغير مع الزمن عادات البشر في الاستهلاك، كما أن موادا كثيرة تحل محل مواد أخرى أو موادا مهمة تصبح غير مهمة أو العكس، وعليه ينبغي مراجعة قائمة المواد كلما مضت مدة من الزمن.
٤. **عدد المواد المنتقاة:** ليس هناك تحديد لعدد المواد الممكن أنتقاؤها وادخالها في حساب الرقم القياسي، الا أنه ينبغي أن تكون قائمة المواد ممثلة لمختلف الفئات والمجموعات، وأن حسن أنتقاء المواد خير من الاكثار منها من دون تدقيق.
٥. **التماثل:** ينبغي أن ندرك جيدا عند تحديد المواد أن التطورات السريعة للاختراعات في هذه الأيام تحدث تغيرات مهمة في جودة ونوعية وسعر بعض المواد حتى وأن كانت المادة نفسها والمنتج نفسه، فلا نستطيع أن نقارن بين جهاز حاسوب حديث وآخر قديم، ولا بين سيارة قديمة وأخرى حديثة. وهكذا ينبغي أن نحافظ على تماثل المواد بين فترة زمنية وأخرى.

ثانياً// تحديد مصادر الاسعار:

من حيث المصادر التي تستقى منها الاسعار فلا صعوبة في ذلك كون الاسعار شبه ثابتة ، اذ انها أما محددة من قبل الحكومة أو بفعل المنافسة الحرة. وربما تكون هناك فروق بين الاسعار من محل تجاري الى آخر بسبب اختلاف الموقع أو نوع الخدمة، غير أن هذه الفروق غالبا ما تكون صغيرة ويمكن ازالة أثرها باخذ متوسط السعر من المحلات التجارية الأنموذجية.

ثالثاً// تحديد سنة الأساس:

في هذه الحالة نحدد الأساس الذي نقيس به سنة التغير أو السنة التي سننسب اليها التغير. وينبغي أن تكون فترة الأساس عادية وخالية من المؤشرات العرضية، ولا ننسب الى سنة كساد أو سنة رواج أو سنة حرب أو سنة قحط أو غيره. فاذا نسبنا الى سنة في اعماق الكساد فأن قيمة الظاهرة كالاسعار مثلا ، تبدو وكأنها مرتفعة جدا بالقياس الى سنة الأساس، أما اذا نسبنا الى سنة تتصف بالرخاء فان الاتجاه العام للظاهرة يبدو وكأنه سالب.

كما أنه من الضروري أن نراعي طول المدة بين سنة الأساس وسنة المقارنة. اذ عند اعداد الرقم القياسي لنفقات المعيشة نجد أن سلعا تختفي ويجب الغاؤها من الحساب وسلعا أخرى جديدة يجب ادخالها في الحساب ، كما أن الاهمية النسبية للسلعة تتغير بمرور الزمن.

رابعاً // اعداد الترجيحات:

تمثل الترجيحات الالهية النسبية التي تعطى لكل مادة من المواد عند حساب الرقم القياسي. فمثلاً نفرض أن سعر الخبز ارتفع عشرة بالمائة ، وارتفع سعر الشكولاتة عشرة بالمائة أيضاً. أن كلا السعيرين ارتفع بالنسبة نفسها ، ولكن أيهما يؤثر تأثيراً أكبر في أنفاق المستهلكين والاسر؟، وبالطبع لاغلب الدول النامية ومنها العراق فان ارتفاع سعر الخبز سيكون ذا اهمية اكبر من ارتفاع سعر الشكولاته، ولكن السؤال كيف تقاس تلك الالهية النسبية لكل مادة؟ وطالما الحديث عن الأرقام القياسية فان الالهية النسبية لكل مادة تقاس بالكميات التي تستهلك منها خلال السنة أو بقيم تلك الكميات. فقد نجد أن الفرد يستهلك نحو (١٨٠) كغم من الخبز في السنة ، في حين لايتجاوز استهلاكه من الشوكولاته اكثر من (٢) كغم سنوياً. عليه فأن المستهلك يشعر بوطأة ارتفاع اسعار الخبز اكثر بكثير من شعوره بارتفاع اسعار الشكولاتة، اذ أن الكميات التي يستهلكها من الخبز اكثر بكثير من الكميات التي يستهلكها من الشكولاته ، الامر الذي يجب اخذه بنظر الاعتبار عند حساب الرقم القياسي للاسعار بأن نرجح كل مادة بما يتناسب مع اهمية الأنفاق والاستهلاك.

خامساً // حساب الترجيحات :

هناك طرائق عدة لحساب اوزان أو ترجيحات الأرقام القياسية لاسعار التجزئة ، وهي تتعلق بطرق تقدير الكميات المستهلكة أو قيم الأنفاق عليها. اذ من الممكن تقدير الكميات المستهلكة من المواد أو قيمتها بطريقة سريان البضائع وذلك بأن نقدر إنتاج المواد ونتابعه الى أن يستقر في أيدي المستهلكين وفقاً للخطوات الآتية:-

١. تقدير الكميات المنتجة في العام أو تقدير قيمتها.
٢. اضافة الكميات المخزونة من العام السابق أو اضافة قيمتها.
٣. اضافة الكميات المستوردة أو قيمتها وطرح الكميات المصدرة أو قيمتها.
٤. طرح الكميات المخزونة في أواخر العام أو قيمتها (المدورة الى العام القادم)

ومن الممكن اتباع طريقة كميات مبيعات التجزئة أو قيمتها وذلك بأن تقدر عن طريق بائعي التجزئة لكميات البضائع أو قيمتها خلال العام.

ولكن افضل الطرائق للحصول على ترجيحات الأرقام القياسية لاسعار التجزئة هي دراسة نفقات الاسرة اذ تزودنا هذه الدراسات بكميات المواد وقيمها الفعلية التي تستهلكها الاسر طيلة العام فهي ادق واصدق تمثيلاً لتكوين الاستهلاك وتوزيعه على مختلف المواد والبضائع والخدمات.

سادسا // حساب الرقم القياسي:

بعد اكمال البيانات جميعها التي تدخل في تركيب الرقم القياسي وكذلك بعد اختيار فترة الأساس والاوزان المناسبة وطرائق الترجيح يتم حساب الرقم القياسي المطلوب وتوجد طرائق عدة منها:-

أولاً:- الأرقام القياسية النسبية *Relative Index Numbers*

ثانياً:- الأرقام القياسية التجميعية *Aggregative Index Numbers*

أولاً:- الأرقام القياسية النسبية:

للتعرف على مفهوم المناسيب سنتعرض الى بعض المفاهيم المتعلقة بهذه الأرقام وكما يأتي:-

١- مناسيب الاسعار

من ابسط الامثلة للرقم القياسي هو منسوب السعر، وهو نسبة السعر لسلعة واحدة في فترة المقارنة الى سعرها في فترة اخرى تسمى بفترة الأساس أو فترة الاسناد. وللتسهيل سوف نفترض أن الاسعار ثابتة لأي فترة ، فاذا لم يكن هذا صحيحا فإنه يمكن استخدام متوسط ملائم للفترة حتى نجعل هذا الفرض صحيحا.

اذا كان P_0 يمثل سعر السلعة خلال فترة الأساس و P_n سعرها خلال مدة المقارنة فإنه بالتعريف:-

$$\text{منسوب السعر} = \frac{P_n}{P_0}$$

ويعبر عنه بشكل عام في صورة نسبة مئوية بضربه في ١٠٠

مثال (21): افترض أن اسعار المستهلكين لسلعة معينة في السنوات ١٩٨٠ و ١٩٨٩ هي ٢٥ و ٣٠ ديناراً على الترتيب، فاذا اخذنا سنة ١٩٨٠ كسنة أساس و ١٩٨٩ سنة المقارنة ، فأن:-

$$\text{منسوب السعر} = \frac{\text{price in 1989}}{\text{price in 1980}} = \frac{30}{25} = 1,2 \text{ أو } 120\%$$

أو باختصار ١٢٠ ، بحذف علامة % كما هو متبع غالباً في المؤلفات الاحصائية. هذه النتيجة تعني ببساطة أن سعر السلعة في ١٩٨٩ اصبح ١٢٠% من سعرها في سنة ١٩٨٠ أي زاد بنسبة ٢٠% .

أما اذا اخذنا سنة ١٩٨٩ كسنة أساس و ١٩٨٠ هي سنة المقارنة فان:-

$$\text{منسوب السعر} = \frac{\text{price in 1980}}{\text{price in 1989}} = \frac{25}{30} = 83,3\%$$

باختصار فإن السعر في عام ١٩٨٠ كان يساوي ٨٣,٣ % من سعره في عام ١٩٨٩ أي أنه كان ينقص بنسبة ١٦,٧ % .

لاحظ أن منسوب السعر لفترة معينة بالنسبة للفترة نفسها سيكون دائما ١٠٠% أو ١٠٠ ، وعلى وجه الخصوص فإن منسوب السعر المقابل لمدة الأساس يصبح دائما ١٠٠ ، وهذا يوضح الرمز الذي يستخدم غالبا في المؤلفات الاحصائية بكتابه على سبيل المثال ١٩٨٠=١٠٠. للاشارة الى أن سنة ١٩٨٠ عدت سنة أساس.

خصائص مناسيب الاسعار :-

إذا كانت P_a و P_b و P_c تعبر عن اسعار الفترات a و b و c على الترتيب، فإن الخصائص الآتية تتحقق لمناسيب الاسعار المرتبطة بها.

$$1. \text{ خاصية التطابق: } P_{a/a} = 1$$

وهذه تقرر ببساطة أن منسوب السعر لفترة معينة بالنسبة للفترة نفسها تساوي ١ أو ١٠٠%.

$$2. \text{ خاصية الأنعكاس في الزمن: } P_{a/b} = \frac{1}{P_{b/a}} \text{ or } P_{a/b} P_{b/a} = 1$$

وهذه تقرر أنه إذا احلنا فترتين كلا محل الاخرى، فإن مناسيب الاسعار المقابلة تكون كل منها معكوس الاخرى.

$$3. \text{ خاصية الدورية أو الدائرية: } P_{a/b} P_{b/c} P_{c/a} = 1 \text{ وهكذا....}$$

$$4. \text{ خاصية الدورية أو الدائرية المعدلة: } P_{a/b} P_{b/c} P_{c/d} = P_{a/d} \text{ وهكذا....}$$

٢- مناسيب الكمية أو الحجم:

بدلا من مقارنة اسعار السلعة ، قد نهتم بمقارنة كميات أو حجوم السلعة ، مثل كمية أو حجم الأنتاج والاستهلاك و التصدير وغيرها . في مثل هذه الحالات نتكلم عن مناسيب الكمية أو

مناسيب الحجم للتسهيل، كما في حالة الاسعار نفترض الكميات ثابتة في أي فترة وإذا لم يكن هذا صحيحا فانه يمكن استخدام متوسط ملائم لجعل هذا الفرض ممكنا.
إذا كانت q_0 نعبر عن كمية أو حجم السلعة المنتجة أو المستهلكة أو المصدرة وغير ذلك خلال فترة الأساس ، بينما q_n تعبر عن كمية الأنتاج أو الاستهلاك وغير ذلك المقابلة خلال فترة المقارنة :-

$$\text{منسوب الكمية أو الحجم} = \frac{q_n}{q_0}$$

ويعبر عنها بصفة عامة في شكل نسب مئوية. كما أن الملاحظات نفسها التي تتعلق بمناسيب السعر تنطبق على مناسيب الكمية.

٣- مناسيب القيمة:

إذا كان p هو سعر السلعة خلال فترة ما و q هي الكمية أو الحجم المنتج أو المباع أو غير ذلك خلال الفترة ، فان pq تسمى القيمة الاجمالية، فإذا بيعت ١٠٠٠ وحدة بسعر ٣٠ دينارا لكل وحدة فأن القيمة الاجمالية هي $(30000) = (30)(1000)$.

إذا كان p_0 يعبر عن السعر و q_0 عن الكمية لسلعة ما خلال فترة الأساس بينما p_n يعبر عن السعر المقابل و q_n الكمية المقابلة خلال الفترة المعطاه (فترة المقارنة) كما أن القيمة الاجمالية خلال هذه الفترات هي v_0 لفترة الأساس و v_n للفترة المعطاه. وعليه يكون منسوب القيمة :-

$$\text{منسوب القيمة} = \frac{v_n}{v_0} = \frac{p_n q_n}{p_0 q_0} = \left(\frac{p_n}{p_0} \right) \left(\frac{q_n}{q_0} \right)$$

والتعليقات والرموز والخصائص نفسها التي تتعلق بمناسيب السعر والكمية يمكن أن تنطبق على مناسيب القيمة.

ويحسب الرقم القياسي باستخدام طريقة المناسيب باتباع ما يأتي :-

١. طريقة المناسيب البسيطة:

في هذه الطريقة يعبر عن الرقم القياسي بأنه عبارة عن النسبة بين متغير واحد في فترة زمنية معينة الى المتغير نفسه، كما يمكن أن تنسب أرقام فترة المقارنة الى متوسط قيم الظاهرة في فترة معينة كفترة أساس.

مثال (22) :

إذا كانت كميات إنتاج القمح لاحدى المحافظات للمدة (١٩٩٢-١٩٩٩) كما هي ممثلة في

الجدول الآتي:-

Year	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩
Production	٨٩٦١	٦٣٦٣	٦٩٦٠	٦٦٨٣	٦٤٩٧	٨١٠٦	٨٩١٨	٩١٤٣

المطلوب:- حساب الرقم القياسي لمناسيب الأنتاج بفرض أن:-

١. سنة الأساس هي ١٩٩٢.

٢. الفترة (١٩٩٤-١٩٩٢) هي فترة الأساس.

الحل:

يمكن عمل الجدول الآتي ليوضح الأرقام القياسية للأنتاج:

Year	Production	الرقم القياسي على أساس سنة ١٩٩٢	الرقم القياسي على أساس الفترة (١٩٩٤-١٩٩٢) هي فترة الأساس
١٩٩٢	٨٩٦١	$I.N = \frac{8961}{8961} \times 100 = 100\%$	$I.N = \frac{8961}{7428} \times 100 = 121\%$
١٩٩٣	٦٣٦٣	$I.N = \frac{6363}{8961} \times 100 = 71\%$	٨٦%
١٩٩٤	٦٩٦٠	٧٨%	٩٤%
١٩٩٥	٦٦٨٣	٧٥%	٩٠%
١٩٩٦	٦٤٩٧	٧٣%	٨٨%
١٩٩٧	٨١٠٦	٩١%	١٠٩%
١٩٩٨	٨٩١٨	٩٩%	١٢٠%
١٩٩٩	٩١٤٣	١٠٢%	١٢٣%

ملاحظة: الأرقام مقربة الى اقرب عدد صحيح.

$$\text{المتوسط الحسابي للفترة (١٩٩٤-١٩٩٢)} = \frac{٦٩٦٠ + ٦٣٦٣ + ٨٩٦١}{٣} = ٧٤٢٨$$

يمكن إيجاد الأرقام القياسية النسبية البسيطة باستخدام مقاييس النزعة المركزية للتعبير عن قيمة متوسط الاسعار النسبية كالوسط الحسابي أو الوسط الهندسي أو الوسط التوافقي لمناسيب الاسعار.

$$I.N = \frac{1}{n} \sum \frac{P_n}{P_0} \quad \text{أ) الوسط الحسابي للمناسيب وهو}$$

اذ أن:

$$\sum \frac{P_n}{P_0} : \text{هو مجموع مناسيب الاسعار لجميع السلع الداخلة في حساب الرقم القياسي.}$$

ب) الوسط الهندسي للمناسيب : لو رمزنا لمنسوب السعر بالرمز R يكون للسلعة الأولى R_1 وللتأنيئة R_2 وللتأنيئة الثالثة R_3 والقيمة R_n ، ويكون الرقم القياسي باستخدام الوسط الهندسي للمناسيب هو:-

$$I.N = \sqrt[n]{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdot \dots \cdot R_n}$$

باستخدام قوانين اللوغاريتمات نحصل على:-

$$\text{Log } I.N = \frac{1}{n} [\text{Log } R_1 + \text{Log } R_2 + \text{Log } R_3 + \dots + \text{Log } R_n]$$

ج) الوسط التوافقي للمناسيب: يمكن الحصول عليه باستخدام الصيغة الآتية:-

$$I.N = \frac{n}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

$$I.N = \frac{n}{\sum_1^n \frac{1}{R}}$$

مثال (23):

احسب الرقم القياسي النسبي البسيط بالطرائق الثلاثة لبيانات الجدول الآتي:-

$\frac{1}{R}$	Log R	منسوب السعر % $R = \frac{P_{1995}}{P_{1990}}$	السعر		السلعة
			١٩٩٥	١٩٩٠	
٠,٠٠٦٢٥	٢,٢٠٤١٢	١٦٠	٠,٠٨	٠,٠٥	خبز
٠,٠٠٥٠٠	٢,٣٠١٠٣	٢٠٠	٠,٣٠	٠,١٥	بيض (طبقة)
٠,٠٠٨٠٠	٢,٠٩٦٩١	١٢٥	١,٠٠	٠,٨٠	زيت (لتر)
٠,٠٠٣٨٢	٢,٤١٨٣٠	٢٦٢	٢,٦٢	١,٠٠	لحم (كغم)
٠,٠٢٣٠٧	٩,٠٢٠٣٦	٧٤٧			المجموع

١- الرقم القياسي النسبي البسيط بطريقة الوسط الحسابي للمناسيب.

$$I.N = \frac{1}{n} \sum \frac{P_n}{P_0} \Rightarrow I.N = \frac{1}{4} (747) = 187\%$$

أي أن الرقم قد أصبح ١٨٧% في عام ١٩٩٥ عما كان عليه عام ١٩٩٠ أي أن الاسعار زادت بنسبة ٨٧%

٢- الرقم القياسي النسبي البسيط بطريقة الوسط الهندسي للمناسيب.

$$\text{Log } I.N = \frac{1}{n} [\text{Log } R_1 + \text{Log } R_2 + \text{Log } R_3 + \dots + \text{Log } R_n]$$

$$\text{Log } I.N. = \frac{9.02036}{4} = 2.2559$$

$$I.N. = 179.9\%$$

أي أن الاسعار ازدادت بنسبة ٧٩,٩% عام ١٩٩٥ عنها في عام ١٩٩٠

٣- الرقم القياسي النسبي البسيط بطريقة الوسط التوافقي للمناسيب.

$$I.N = \frac{n}{\sum_1^n \frac{1}{R}}$$
$$I.N. = \frac{4}{0.02307} = 173.4\%$$

أي أن الاسعار ازدادت بنسبة ٧٣,٤% عام ١٩٩٥ عنها في عام ١٩٩٠.

ان من أهم عيوب طريقة المناسيب البسيطة أنها تساوي في الاهمية النسبية بين السلع المختلفة في حساب الرقم القياسي، لذلك فهذه الأرقام لا تعبر بصورة دقيقة عن التغير في الاسعار ، ويمكننا أن نعدل هذه الأرقام باوزان تتناسب مع اهمية كل سلعة.

ثانياً: - الأرقام القياسية التجميعية *Aggregative Index Numbers*

١. الصيغة التجميعية البسيطة:

ان الرقم القياسي التجميعي البسيط للاسعار هو:

$$I.N(p) = \frac{\sum P_n}{\sum P_0} \times 100$$

أما الرقم القياسي التجميعي البسيط للكميات فهو:

$$I.N(q) = \frac{\sum q_n}{\sum q_0} \times 100$$

أما طريقة حساب الأرقام القياسية التجميعية البسيطة للاسعار والكميات فهي كما يأتي:-

١. نحصل على مجموع أسعار أو كميات السلع المطلوبة ولجميع السنوات.
٢. نقسم مجاميع الاسعار أو مجاميع الكميات لفترة المقارنة على مجاميع فترة الأساس ويضرب الناتج في ١٠٠.

مثال (24):

فيما يأتي اسعار بعض السلع وهي: القطن، والقمح، والرز، والشعير، وقصب السكر لعامي ١٩٩٠ و ١٩٩٥ . المطلوب : حساب الرقم القياسي التجميعي البسيط للاسعار على فرض أن سنة ١٩٩٠ هي سنة الأساس.

السلعة	اسعار سنة الأساس ١٩٩٠ P_0	اسعار سنة المقارنة ١٩٩٥ P_n
القطن	١٦٠,٧٤	١٥٠,٢٤
القمح	٤٠,٢٩	٤٠,٣١
الرز	١٧٠,٠	١٧٠,٠
الشعير	٣٦,٨	٣٧,٦
قصب السكر	١١,٠	١١,٠
المجموع	٤١٨,٨٣	٤٠٩,١٥

$$I.N(p) = \frac{\sum P_n}{\sum P_0} \times 100$$

$$I.N(p) = \frac{409.15}{418.83} \times 100 = 97.7$$

وبالطريقة نفسها يمكن حساب الرقم القياسي الخاص بالكميات.

تجدر الإشارة الى أن هذه الأرقام تعبر عن مجموع قيم الوحدات كنسب مئوية من مجموع قيمها في نسبة الأساس. كما أنها تساوي في الأهمية النسبية لجميع السلع المستخدمة، ولذا فمن الأفضل أن تستخدم هذه الطريقة لتركيب الرقم القياسي لاسعار سلعة واحدة وذات اصناف مختلفة اذ تكون متجانسة وكذلك اسعارها متقاربة كمحصول القطن. أما في حالة وحدات القياس لكميات السلع فإنه لايمكن تطبيق هذه الطريقة.

الرقم القياسي التجميعي المرجح (الصيغة التجميعية المرجحة)

ان اختلاف السلع في أهميتها الاقتصادية أبرزت صيغة الرقم القياسي التجميعي المرجح وذلك لاعطاء الأهمية النسبية لهذه السلعة ونحاول هنا أن نعطي لكل سلعة من السلع الداخلة وزناً يتناسب وأهميتها ، وهذه الأهمية يمكن تصويرها في حالة تركيب الرقم القياسي للأسعار بالكميات المنتجة من هذه السلع . وهنا قد يكون الترجيح بالكميات في فترة الأساس أو بالكميات في فترة المقارنة وعلى ذلك نجد الأرقام القياسية الآتية:-

١. الرقم القياسي المرجح بكميات فترة الأساس (رقم لاسبير) *Laspeyres Number*
ان الصيغة العامة لهذا الرقم هي:-

$$I.N(p) = \frac{\sum P_n q_0}{\sum P_0 q_0} \times 100$$

ولحساب هذا الرقم نتبع الخطوات الآتية:-

- نجمع حاصل ضرب سعر كل سلعة في فترة معينة في كمية هذه السلعة لسنة الأساس لنحصل على $(\sum P_n q_0)$ بالنسبة للأسعار في فترة المقارنة ونحصل على $(\sum P_0 q_0)$ للأسعار في فترة الأساس.
- نقسم المجموع في كل سنة من سنوات المقارنة على مجموع فترة الأساس ويضرب الناتج في ١٠٠.

مثال (25):

الجدول الآتي يبين اسعار وكميات اربع سلع للعامين ١٩٩٣ و ١٩٩٤ المطلوب استخراج الرقم القياسي المرجح بكميات سنة الأساس (رقم لاسبير). علما أن سنة الأساس هي ١٩٩٣

السلعة	سنة ١٩٩٣		سنة ١٩٩٤	
	P_0	q_0	P_n	q_n
A	١٠	٢٠٠	١٥	١٦٠
B	٢٠	٨٠	٢٥	٥٠
C	٥	٣٠٠	١٠	٢٠٠
D	٣٥	١٠٠	٢٥	١٥٠

لاستخراج رقم لاسبير نستخرج المجاميع الآتية: $\sum P_n q_0$ و $\sum P_0 q_0$ وكما يأتي:

السلعة	$P_n q_0$	$P_0 q_0$
A	٣٠٠٠	٢٠٠٠
B	٢٠٠٠	١٦٠٠
C	٣٠٠٠	١٥٠٠
D	٢٥٠٠	٣٥٠٠
Total	$\sum P_n q_0 = 10500$	$\sum P_0 q_0 = 8600$

اذن الرقم القياسي المرجح للاسعار (مرجح بكميات سنة الأساس):-

$$I.N(p) = \frac{\sum P_n q_0}{\sum P_0 q_0} \times 100$$

$$I.N(p) = \frac{10500}{8600} \times 100$$

$$= 122.09\%$$

وهنا يدل رقم لاسبير على التغير في قيمة السلع في فترة الأساس اذا ما قيست هذه السلع في فترة المقارنة.

من عيوب هذا الرقم أنه يساوي في الاهمية النسبية بين الاسعار المرتفعة والاسعار المنخفضة، وبذلك فأن هذا الرقم سيكون متحيزا نحو الاعلى وهو لا ياخذ بنظرية الطلب والعرض لكونه تعد كميات فترة الأساس هي كميات ثابتة مهما تغيرت الاسعار ، في الوقت الذي قد تختلف الظروف الاجتماعية والعادات مما تغير من نمط الاستهلاك لبعض السلع بصرف النظر عن السعر .

٢ . الرقم القياسي المرجح بكميات فترة المقارنة (رقم باش) *Paashe's Number*

يعبر عن هذا الرقم بالصيغة الآتية:-

$$I.N(p) = \frac{\sum P_n q_n}{\sum P_0 q_n} \times 100$$

وباستخدام بيانات المثال (25) فعلينا أن نستخرج المجاميع الآتية: $\sum P_n q_n$ و $\sum P_0 q_n$

وكما يأتي:-

السلعة	$P_n q_n$	$P_0 q_n$
A	٢٤٠٠	١٦٠٠
B	١٢٥٠	١٠٠٠
C	٢٠٠٠	١٠٠٠
D	٣٧٥٠	٥٢٥٠
Total	$\sum P_n q_n = 9400$	$\sum P_0 q_n = 8850$

اذن الرقم القياسي المرجح للاسعار (مرجح بكميات سنة المقارنة):-

$$\begin{aligned}
 I.N(p) &= \frac{\sum P_n q_n}{\sum P_0 q_n} \times 100 \\
 &= \frac{9400}{8850} \times 100 \\
 &= 106.2\%
 \end{aligned}$$

ورقم باش يدل على التغير في قيمة السلع في فترة المقارنة اذا ما قيست هذه السلع باسعارها في فترة الأساس.

ان الرقمين السابقين قد تم ترجيحهما بالكميات فالأول كان الترجيح بكميات سنة الأساس وللثاني بكميات سنة المقارنة. غير أن رقمي لاسبير وباش للاسعار يمكن التعبير عنهما بالرقم القياسي للكميات ، أي أن الترجيح هنا يكون بالاسعار وكما يأتي:-

٣- الرقم القياسي للكميات المرجح باسعار سنة الأساس (رقم لاسبير للكميات) وصيغته هي:-

$$I.N(q) = \frac{\sum q_n P_0}{\sum q_0 P_0} \times 100$$

٤ - الرقم القياسي للكميات المرجح بأسعار سنة المقارنة (رقم باش للكميات) وصيغته هي :-

$$I.N(q) = \frac{\sum q_n P_n}{\sum q_0 P_n} \times 100$$

وبالاعتماد على بيانات المثال (25) يمكن إيجاد رقمي لاسبير وباش للكميات ، وهذا يعني ضرورة إيجاد المجاميع الآتية:-

$$\sum q_n P_0 \text{ و } \sum q_0 P_0 \text{ و } \sum q_n P_n \text{ و } \sum q_0 P_n \text{ وكما يأتي:-}$$

السلعة	$q_n P_0$	$q_0 P_0$	$q_n P_n$	$q_0 P_n$
A	١٦٠٠	٢٠٠٠	٢٤٠٠	٣٠٠٠
B	١٠٠٠	١٦٠٠	١٢٥٠	٢٠٠٠
C	١٠٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	٣٠٠٠
D	٥٢٥٠	٣٥٠٠	٣٧٥٠	٢٥٠٠
Total	$\sum q_n P_0 = 8850$	$\sum q_0 P_0 = 8600$	$\sum q_n P_n = 9400$	$\sum q_0 P_n = 10500$

اذن رقم لاسبير للكميات:-

$$\begin{aligned} I.N(q) &= \frac{\sum q_n P_0}{\sum q_0 P_0} \times 100 \\ &= \frac{8850}{8600} \times 100 \\ &= 102.9\% \end{aligned}$$

أما رقم باش للكميات:-

$$\begin{aligned} I.N(q) &= \frac{\sum q_n P_n}{\sum q_0 P_n} \times 100 \\ &= \frac{9400}{10500} \times 100 \\ &= 89.52\% \end{aligned}$$

الفرق بين رقمي لاسبير وباش:

نلاحظ أن رقم لاسبير للاسعار يرجح بكميات الأساس بينما يرجح رقم باش للاسعار بكميات سنة المقارنة اعتقادا من لاسبير بأن نمط الاستهلاك عند الناس ثابت ومن ثم فكميات الاستهلاك من المواد تقريبا ثابتة ، الا أن باش يخالفه الرأي ويرى بأن النمط الاستهلاكي عند الناس يتغير مع الزمن ولا يمكن أن تبقى الكميات نفسها ثابتة أو لا يمكن أن يبقى تفضيل الناس للمواد ثابتا، فمواد كثيرة تكون مهمة في سنة ما تصبح غير مهمة بعد عدة سنين أو العكس فهناك مادة تكون غير مهمة تصبح مهمة. وعليه يرى باش ضرورة الترجيح بالكميات المستهلكة في سنة المقارنة وليس سنة الأساس، وهذا غير صحيح ولاسيما اذا طالت الفترة بين سنتي الأساس والمقارنة. ولكن على الرغم من هذا فإن رقم لاسبير هو الاكثر استخداما وشيوعا وذلك لأنه يعتمد على بيانات سنة الأساس ولايحتاج الى بيانات جديدة كل سنة، بينما رقم باش يحتاج الى تجديد البيانات الامر الذي يتطلب اجراء مسح سنوية لنفقات ودخل الاسرة، وهذا امر ليس بالسهل على الدول ولاسيما وان تكلفة المسح عالية. ولكن اذا توفرت المسوح الحديثة والبيانات الحديثة فمن الممكن حساب الرقمين بسهولة وكذلك يصبح من الممكن حساب رقم فيشر أو الرقم القياسي الامثل .

٥- رقم فيشر الامثل. *Fisher's Index Number*

أو الرقم القياسي الامثل *Ideal Index Number*

ذكرنا أن للرقمين السابقين لاسبير وباش مزايا وعيوبا مما يجعل من الصعب تفضيل احدهما على الاخر ، وقد جمع فيشر بين الرقمين وأوجد رقما جديدا عبارة عن الوسط الهندسي لرقمي لاسبير وباش، وصيغته هي:-

$$I.N(F) = \sqrt{\frac{\sum p_n q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_n}}$$

ومن مثال (25) نجد أن رقم لاسبير للاسعار = ١٢٢,٠٩ ، في حين كان رقم باش للاسعار = ١٠٦,٢ ، عليه فان رقم فيشر هو:-

$$\begin{aligned} I.N(F) &= \sqrt{(122.09)(106.2)} \\ &= \sqrt{12965.958} \\ &= 113.87 \end{aligned}$$

وهنا نجد أن اسعار السلع لعام ١٩٩٤ تزيد بنسبة ١٣,٨٧% عن اسعارها في سنة الأساس عام ١٩٩٣.

٦- الرقم القياسي المرجح بكميات المقارنة والأساس (رقم مارشال - ادجورث) *Marshall-Edgeworth Number*

يمكن أن نرجح الاسعار بالكميات في سنة مختارة غير سنة الأساس أو سنة المقارنة كان تكون سنة أنموذجية أو متوسط سنة الأساس وسنة المقارنة وهكذا فهذا الرقم يصاغ بالصيغة الآتية:-

$$I.N = \frac{\sum p_n q_t}{\sum p_0 q_t} \times 100$$

و t هنا تعني أي سنة نختارها فإذا كانت $t = 0$ يصبح الرقم يمثل رقم لاسبير. أما إذا كانت $t = n$ يصبح الرقم يمثل رقم باش.

وإذا كانت q_t تعبر عن متوسط كميات سنتي الأساس والمقارنة فإن الرقم يسمى برقم مارشال-ادجورث والذي يعبر عن الوسط الحسابي لكميات سنة الأساس وكميات سنة المقارنة ، وصيغته هو:-

$$I.N = \frac{\sum p_n \frac{q_0 + q_n}{2}}{\sum p_0 \frac{q_0 + q_n}{2}} \times 100$$

$$I.N = \frac{\sum p_n (q_0 + q_n)}{\sum p_0 (q_0 + q_n)} \times 100$$

ومرة ثانية بالاعتماد على بيانات المثال (25) ينبغي إنشاء الجدول الآتي للحصول على ما يأتي:-

السلعة	$(q_0 + q_n)$	$p_n (q_0 + q_n)$	$p_0 (q_0 + q_n)$
A	٣٦٠	٥٤٠٠	٣٦٠٠
B	١٣٠	٣٢٥٠	٢٦٠٠
C	٥٠٠	٥٠٠٠	٢٥٠٠
D	٢٥٠	٦٢٥٠	٨٧٥٠
Total		١٩٩٠٠	١٧٤٥٠

اذن رقم مارشال- ادجورث يساوي:-

$$I.N = \frac{\sum p_n (q_0 + q_n)}{\sum p_0 (q_0 + q_n)} \times 100$$

$$= \frac{19900}{17450} \times 100$$

$$= 114.04\%$$

كما يمكن استخدام الوسط الهندسي لكميات سنتي الأساس والمقارنة كأوزان للترجيح وعندها يصبح الرقم يساوي:-

$$I.N = \frac{\sum p_n \sqrt{q_0 q_n}}{\sum p_0 \sqrt{q_0 q_n}} \times 100$$

وحتى يمكن حل بيانات المثال (٢٥) ينبغي إنشاء الجدول الآتي:-

السنة	$\sqrt{q_0 q_n}$	$p_n \sqrt{q_0 q_n}$	$p_0 \sqrt{q_0 q_n}$
A	١٧٨,٩	٢٦٨٣,٥	١٧٨٩
B	٦٣,٢	١٥٨٠	١٢٦٤
C	٢٤٤,٩	٢٤٤٩	١٢٢٤,٥
D	١٢٢,٥	٣٠٦٢,٥	٤٢٨٧,٥
Total		٩٧٧٥	٨٥٦٥

الرقم القياسي بالصيغة اعلاه :-

$$\begin{aligned}
 I.N &= \frac{\sum p_n \sqrt{q_0 q_n}}{\sum p_0 \sqrt{q_0 q_n}} \times 100 \\
 &= \frac{9775}{8565} \times 100 \\
 &= 114.13\%
 \end{aligned}$$

الرقم القياسي باستخدام الوسط المرجح للمناسيب:

هنا سيتم استخدام الاوزان المناسبة في الترجيح، وأن افضل الاوزان التي يتم استخدامها هنا هي قيم السلع ، ومن المعروف أن القيمة هي عبارة عن حاصل ضرب الكمية في السعر وعلى ذلك فان الترجيح يتم بالطرائق الآتية:-

١. اسعار سنة الأساس × كميات سنة الأساس. هنا القيمة تساوي P_0q_0 وبذلك تكون القيمة في زمن الأساس. وهنا الصيغة العامة للرقم القياسي للاسعار هي:-

$$I.N(p) = \frac{\sum \left[\frac{P_n}{P_0} \times P_0q_0 \right]}{\sum P_0q_0}$$

وهذا هو الرقم القياسي نفسه للاسبير للاسعار $I.N(p) = \frac{\sum P_nq_0}{\sum P_0q_0}$.

$$I.N(q) = \frac{\sum \left[\frac{q_n}{q_0} \times P_0q_0 \right]}{\sum P_0q_0} : \text{أما الرقم القياسي للكميات فهو:}$$

وهو أيضا الرقم القياسي نفسه للاسبير للكميات $I.N(q) = \frac{\sum q_nP_0}{\sum q_0P_0}$

٢. اسعار سنة الأساس × كميات سنة المقارنة. أي أن القيمة تساوي P_0q_n .

٣. اسعار سنة المقارنة × كميات سنة الأساس. أي أن القيمة تساوي P_nq_0 .

فيما يتعلق بالنقطتين الثانية والثالثة ، أي أنه في حالة ترجيح المناسيب P_0q_n و P_nq_0 على الترتيب اذ نحصل على الأرقام القياسية للاسعار والكميات الآتية:-

• المناسيب للاسعار

$$I.N(p) = \frac{\sum \left[\frac{P_n}{P_0} \times P_0q_n \right]}{\sum P_0q_n} = \frac{\sum P_nq_n}{\sum P_0q_n}$$

وهذا يمثل الرقم القياسي لباش للاسعار.

• المناسيب للكميات

$$I.N(q) = \frac{\sum \left[\frac{q_n}{q_0} \times P_nq_0 \right]}{\sum P_nq_0} = \frac{\sum q_nP_n}{\sum q_0P_n}$$

وهذا يمثل الرقم القياسي لباش للكميات

٤. اسعار سنة المقارنة × كميات سنة المقارنة. أي أن القيمة تساوي P_nq_n وتكون

القيمة في فترة المقارنة. وهنا سنحصل على الرقم القياسي الآتي:-

$$I.N(p) = \frac{\sum \left[\frac{P_0}{P_n} \times P_nq_n \right]}{\sum P_nq_n} = \frac{\sum P_0q_n}{\sum P_nq_n} \bullet$$

وأن هذا الرقم عبارة عن مقلوب الرقم القياسي لباش للأسعار.

$$I.N(q) = \frac{\sum \left[\frac{q_0}{q_n} \times p_n q_n \right]}{\sum p_n q_n} = \frac{\sum q_0 p_n}{\sum q_n p_n} \bullet$$

وهذا أيضا هو مقلوب الرقم القياسي لباش للكميات.

مميزات طريقة الوسط المرجح للمناسيب:

تتميز هذه الطريقة عن الطرائق الأخرى بما يأتي:-

١. يمكن الحصول على المناسيب البسيطة لكل سلعة وكذلك يمكن تعديل الأرقام بادخال المناسيب الحديثة بدلا من القيمة.
٢. يمكن ادخال سلعة واحدة بدلا من عدة سلع فرعية مع الترجيح بقيمة المجموعة الفرعية.
٣. سهولة الحصول على أرقام قياسية عديدة وكذلك يمكن الحصول على رقم قياسي عام منها. ويمكن الحصول على منسوب القيمة من العلاقة بين الأرقام القياسية للأسعار والكميات بصيغتي لاسبير وباش كالاتي:-
منسوب القيمة = رقم لاسبير للأسعار × رقم باش للكميات = رقم باش للأسعار × رقم لاسبير للكميات.

وإذا فرضنا أن منسوب القيمة هو $I.N(V)$

$$I.N(V) = \frac{\sum p_n q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum q_n p_n}{\sum q_0 p_n} = \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_n} \times \frac{\sum q_n p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_0}$$

الانتقادات الموجهة لصيغ الأرقام القياسية //

- عرضنا في الصفحات السابقة مجموعة من صيغ الأرقام القياسية ، وقد تعرضت هذه الصيغ لبعض النقد من قبل مجموعة من الاحصائيين والاقتصاديين وهي كما يأتي:-
١. يعد بعض الاحصائيين أن الرقم القياسي الامثل هو من الأرقام غير المفضلة وذلك لصعوبة تحديد ما يقيسه هذا الرقم.
 ٢. اعترض بعض الاقتصاديين على بعض الأرقام القياسية ، فقد اعترض كينز على الرقم القياسي لاسبير على أنه يفترض ثبات ادواق المستهلكين وكذلك ثبات كمية الاستهلاك ، في حين أن الحقيقة هي غير ذلك وهو بذلك رقم متحيز نحو الاعلى.

٣. كذلك بالنسبة للرقم القياسي لياش ، فقد ظهر متحيزا نحو الاسفل لأنه ليس من المعقول أن يكون المستهلك قد اشترى الكمية نفسها في سنة المقارنة بعد ارتفاع الاسعار عن فترة الأساس.

٤. ليس من الضروري أن يكون رقم مارشال غير متحيز.

٥. وقد يرى كينز أن افضل رقم قياسي للاسعار هو الذي يقيس التغير في قيمة النقود ولهذا لابد من تركيب رقم قياسي يقيس المنفعة المتغيرة للسلع جميعها التي تعطي المنفعة نفسها لمجاميع متشابهة من الافراد خلال فترة المقارنة وفترة الأساس.

الأرقام القياسية بطريقة السلسلة أو الأساس المتحرك:

ان اختيار سنة الأساس أو فترة الأساس ينبغي أن يكون موقفا أي أن تكون سنة الأساس مستقرة وخالية قدر الامكان من المؤثرات والا فان الرقم القياسي المحسوب لن يكون معبرا عن حقيقة البيانات أو بمعنى آخر يكون معيبا ، وكذلك الامر فيما يتعلق بمكان الأساس ، فهو الآخر ينبغي أن يكون ذا اهمية بالنسبة للأماكن الاخرى. وكذلك الامر أيضا بالنسبة لطول الفترة فيفضل استخدام متوسط عدد من السنوات وأن كان من الممكن أن يكون سنة واحدة. وللتغلب على بعض المشاكل والصعوبات التي تنشأ من جراء ظهور السلع الحديثة فالحل هنا هو أن نجعل سنة الأساس حديثة ، وكذلك لتوحيد أساس رقميين قياسييين لتسهيل المقارنة بينهما نلجأ الى تغيير سنة الأساس أو الى استخدام طريقة السلسلة أو الأساس المتحرك.

١. تغيير سنة الأساس:

تقوم هذه الطريقة على أساس وجود سلسلة من الأرقام القياسية على شكل سلسلة زمنية وهناك سنة أساس معينة ومحددة ويطلب تغيير سنة الأساس الى أية سنة من سنوات السلسلة الزمنية لسبب من الاسباب ، فإنه يتم ذلك بقسمة الأرقام جميعها لتلك السلسلة على الرقم القياسي لسنة الأساس الجديدة. ولتوضيح ذلك نفترض المثال الآتي:

مثال (26):

الجدول الآتي يبين الأرقام القياسية لبعض المواد الغذائية في احد الاقطار العربية للسنوات ١٩٨٥-١٩٩٢ علما أن سنة الأساس كانت ١٩٨٥.

المطلوب : استخراج ارقام قياسية جديدة على اعتبار أن سنة ١٩٩٠ هي سنة الأساس الجديدة.

السنة	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢
$I.N_{1985}$	١٠٠	١٠٨,١	١١٠,١	١٠٦,٨	١٠٦,٠	١١٤,٠	١٠٨,٦	١١١,٤

ملاحظة:- $I.N_{1985}$ = الأرقام القياسية على أساس سنة ١٩٨٥.

الحل:

لاستخراج الرقم القياسي الجديد على أساس أن سنة ١٩٩٠ هي سنة الأساس الجديدة نتبع ما يأتي:-

الرقم القياسي الجديد لسنة ١٩٨٥ = (الرقم القياسي القديم لسنة ١٩٨٥ ÷ الرقم القياسي القديم لسنة ١٩٩٠) × ١٠٠
أي أن:-

$$I.N_{1985} = \frac{100}{114} \times 100 = 87.7$$

$$I.N_{1986} = \frac{108.1}{114} \times 100 = 94.8$$

وهكذا لبقية سنوات السلسلة ، وهي موضحة بالجدول الآتي:-

السنة	الرقم القياسي على أساس سنة ١٩٨٥	الرقم القياسي على أساس سنة ١٩٩٠
١٩٨٥	١٠٠	$\frac{100}{114} \times 100 = 87.7$
١٩٨٦	١٠٨,١	٩٤,٨
١٩٨٧	١١٠,١	٩٦,٦
١٩٨٨	١٠٦,٨	٩٣,٧
١٩٨٩	١٠٦,٠	٩٢,٩
١٩٩٠	١١٤,٠	١٠٠
١٩٩١	١٠٨,٦	٩٥,٢
١٩٩٢	١١١,٤	٩٧,٧

تجدر الإشارة الى أن هذه الطريقة قابلة للتطبيق فقط في حالة كون الأرقام القياسية تحقق اختبار الدائرية (سيتم التعرف على الاختبارات لاحقا) وعلى أية حال فانه من حسن الحظ أن

الكثير من أنواع الأرقام القياسية تعطي اساليبها نتائج تعد من الناحية العملية قريبة بدرجة كافية مما يجب أن نحصل عليه من الناحية النظرية.

٢- الأساس المتحرك:

في حالة الأساس المتحرك يتم اتباع طريقة تسلسل الأرقام اذ تكون سنة الأساس هي السنة السابقة لكل منها وتقارن قيمة الظاهرة في فترة معينة بقيمتها في الفترة السابقة لها مباشرة. فاذا اردنا المقارنة بين فترة معينة وفترة سابقة لها تبعد عنها بعدة فترات زمنية ، وفي هذه الحالة يتم ضرب الأرقام المتتالية حتى نصل الى الفترة المطلوبة للمقارنة. ومن مزايا الأرقام القياسية بهذه الطريقة هي المرونة ، اذ يمكن ادخال أو حذف أية سلعة كما يمكن تعديل الاوزان فضلا عن أنها تعطي مقارنات دقيقة للتغيرات التي تحدث بين فترة واخرى. أما عيوب هذه الطريقة فهو صعوبة مدلول الرقم هذا ، اذ أن تزايد احلال السلع الجديدة محل السلع القديمة يفقد الرقم قيمته على مر السنوات وبذلك يصعب تحديده قيمته.

مثال (27):

الجدول الآتي يبين قيمة الناتج المحلي الزراعي في العراق للمدة (١٩٩٥-٢٠٠٥) بالاسعار الجارية (مليون دينار)

المطلوب: حساب الرقم القياسي باستخدام الوسط المتحرك.

السنة	قيمة الناتج المحلي الزراعي
١٩٩٥	١٢٥٥٧٦٠,١
١٩٩٦	١١٠٢٠٦١,٥
١٩٩٧	١١٦٣٧٥٧,٨
١٩٩٨	١٧٠٣٣٤٦,٠
١٩٩٩	٢١٧٨٣١٠,٦
٢٠٠٠	٢٣٠٦٤٥٩,١
٢٠٠١	٢٨٦٣٤٩٥,٠
٢٠٠٢	٣٥١٢٦٥٨,٦
٢٠٠٣	٢٤٨٦٨٦٥,٥
٢٠٠٤	٣٥٣٩٣٧٧,٣
٢٠٠٥	٤٢٤٨٧٦١,٢

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات. مديرية الحسابات القومية.

الحل:

لحساب الرقم القياسي بطريقة الأساس المتحرك يتم عد السنة السابقة أساسا للسنة الحالية وهي

المقارنة ، وتكون طريقة الحساب كالآتي:-

ملاحظة: الرقم القياسي للسنة الأولى (١٩٩٥) لا يمكن استخراج له وجود سنة سابقة له حسب بيانات المثال.

الرقم القياسي لسنة ١٩٩٦ = (قيمة الأنتاج المحلي الزراعي لسنة ١٩٩٦ ÷ قيمة الأنتاج المحلي

الزراعي لسنة ١٩٩٥) × ١٠٠

أي أن:-

$$I.N_{1996} = \frac{1102061.5}{1255760.1} \times 100 = 87.7\%$$

وهكذا لبقية ارقام السلسلة وموضحة بالجدول الآتي:-

السنة	قيمة الأنتاج الزراعي المحلي	الرقم القياسي بطريقة الأساس المتحرك %
١٩٩٥	١٢٥٥٧٦٠,١	-
١٩٩٦	١١٠٢٠٦١,٥	٨٧,٧
١٩٩٧	١١٦٣٧٥٧,٨	١٠٥,٥
١٩٩٨	١٧٠٣٣٤٦,٠	١٤٦,٤
١٩٩٩	٢١٧٨٣١٠,٦	١٢٧,٩
٢٠٠٠	٢٣٠٦٤٥٩,١	١٠٥,٩
٢٠٠١	٢٨٦٣٤٩٥,٠	١٢٤,٢
٢٠٠٢	٣٥١٢٦٥٨,٦	١٢٢,٧
٢٠٠٣	٢٤٨٦٨٦٥,٥	٧٠,٨٠
٢٠٠٤	٣٥٣٩٣٧٧,٣	١٤٢,٣
٢٠٠٥	٤٢٤٨٧٦١,٢	١٢٠,٠

تحويل الأرقام القياسية من الأساس المتحرك الى الأساس الثابت:

تحول الأرقام من الأساس المتحرك الى الثابت وذلك لغرض معرفة التغير الذي حصل للظاهرة خلال مدة طويلة نسبيا.

وتستند الطريقة على عد الفترة الأولى = ١٠٠ كونها فترة الأساس ثم يحسب الرقم القياسي للفترة الثانية منسوبا الى الفترة الأولى الأساس ويضرب الناتج في ١٠٠. وهكذا للفترات الاخرى وكما هو موضح في المثال الآتي:-

الفترة	الرقم القياسي على أساس متحرك	الرقم القياسي على أساس ثابت (الفترة الأولى)
الأولى ، الثانية	%١٠٠ ، %١٢٠	$\frac{100 \times 120}{100} = 120\%$
الثالثة	%٩٠	$\frac{90 \times 120}{100} = 108\%$
الرابعة	%٨٠	$\frac{80 \times 108}{100} \times 86.4\%$

وكذلك يمكن تحويل الأساس الثابت الى أساس متحرك وذلك بقسمة الرقم القياسي لأية فترة على الرقم القياسي للفترة السابقة له ثم يضرب في ١٠٠.

الاختبارات النظرية للأرقام القياسية:

من المستحب من الناحية النظرية أن تحقق الأرقام القياسية لمجموعات من السلع الخواص التي تحققها المناسب (الأرقام القياسية لساعة واحدة) . وأي رقم قياسي له خاصية معينة يذكر عنه أنه يحقق الاختبار المرتبط بهذه الخاصية . فعلى سبيل المثال الأرقام القياسية التي لها خاصية الأنعكاس في الزمن يقال عنها أنها تحقق اختبار الأنعكاس في الزمن ، وهكذا.

ولم يكتشف رقم قياسي لأن يحقق كل الاختبارات ، على الرغم من أنه في كثير من الحالات تتحقق هذه الاختبارات تقريبا. فيحقق رقم فيشر المثالي على وجه الخصوص اختبار الأنعكاس في الزمن واختبار الأنعكاس في المعامل ، وبهذا يقترب من أي رقم قياسي نافع آخر من تحقيق الخصائص التي تعد مهمة ، ومنها جاءت تسميته بالمثالي.

هناك اختبارات رياضية عدة يمكن إجراؤها على الأرقام القياسية للتعرف على مدى اتساقها أو دقتها. ويعد الرقم مثاليا اذا اجتاز هذه الاختبارات كما ذكرنا. أما الأرقام الاخرى فيمكن ترتيبها حسب اقترابها من هذه الاختبارات.

وكمثال على اتساق الأرقام القياسية فأن القيمة = السعر × الكمية ، فالتغير في القيمة = التغير في السعر × التغير في الكمية ، وهكذا.

ومن الاختبارات المستخدمة للتعرف على دقة الأرقام القياسية هي:-

١- اختبار الأنعكاس في الأساس (المكان أو الزمان) *Base reversal test*

في هذا الاختبار يتم استبدال الأرقام الدالة على الزمن في الرقم القياسي للسعر أو الكمية ، فإذا كان الرقم القياسي الناتج هو مقلوب الرقم الأصلي ، أي أن حاصل ضربهما يساوي (١) فأن هذا الرقم قد اجتاز اختبار الأنعكاس في الأساس (الزمن).

$$I.N(p) = \frac{\sum p_n}{\sum p_0} \times 100$$

فإذا كان لدينا الرقم القياسي التجميعي البسيط للأسعار هو:

فإذا استبدلنا أسعار المقارنة بأسعار الأساس اذ يكون بديله الزمني هو $\frac{\sum p_0}{\sum p_n}$ وأن حاصل

$$\frac{\sum p_n}{\sum p_0} \times \frac{\sum p_0}{\sum p_n} = 1$$

وهذا معناه أن الرقم قد اجتاز اختبار الأنعكاس في الزمن.

وكذلك الحال في حالة الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة الأساس (رقم لاسبير) اذ يساوي:

$$I.N(p) = \frac{\sum p_n q_0}{\sum p_0 q_0}$$

وإذ أن مقلوبه الزمني هو $\frac{\sum p_0 q_n}{\sum p_n q_n}$ وحاصل ضربهما يساوي:-

$$\frac{\sum p_n q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_0 q_n}{\sum p_n q_n} = 1$$

أما رقم باش فنجد أنه لا يحقق اختبار الأنعكاس في الزمن وكما يأتي:-

$$\frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_n} \times \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_n q_0} \neq 1$$

أما فيما يتعلق بالرقم القياسي الامثل لفيشر وبديله الزمني وأن حاصل ضربهما يساوي (١) مما يؤكد قابلية هذا الرقم للأنعكاس في الزمن.

$$\sqrt{\frac{\sum p_n q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_n}} \times \sqrt{\frac{\sum p_0 q_n}{\sum p_n q_n} \times \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_n q_0}} = 1$$

مثال (28) :

إذا كان الرقم القياسي لسلمة معينة عام ٢٠٠٠ بالنسبة لسعرها عام ١٩٩٠ يساوي ١٢٥% فمن الواجب أن يساوي هذا الرقم مقلوب الرقم القياسي لسعر هذه السلمة سنة ١٩٩٠ بالنسبة لسنة ٢٠٠٠ وبعبارة أخرى يجب أن يكون الرقم القياسي لسعر السلمة عام ١٩٩٠ بالنسبة لعام ٢٠٠٠ يساوي ٨٠% إذ مقلوب هذا الرقم يساوي:

$$\frac{1}{0.80} = 1.25 = 125\%$$

تسمى هذه النتيجة الأنعكاس في الأساس الزمني ، ويسمى مقلوب الرقم القياسي في حالة المقارنة بين فترتين زمنيتين البديل الزمني *Time reciprocal*

مثال (29):

إذا كان الرقم القياسي لسعر السلمة في بغداد بالنسبة للموصل يساوي ١٢٠% فيجب أن يكون الرقم القياسي للموصل بالنسبة لبغداد ٨٣,٣% أي يساوي مقلوب الرقم لبغداد بالنسبة للموصل أي مقلوب ١٢٠%. وهذا هو الأنعكاس في الأساس المكاني يسمى مقلوب الرقم القياسي في

حالة المقارنة بين مكانين مختلفين بالبديل المكاني *Place reciprocal*

وبشكل عام يجب أن يكون حاصل ضرب الرقمين المتبادلين في الزمان والمكان = ١ أي أن:-

$$\text{الرقم القياسي} \times \text{البديل الزمني أو المكاني} = 1$$

٢- اختبار الأنعكاس في المعامل *Factor reversal test*

يعتمد هذا الاختبار على مبدأ استبدال رموز الاسعار بالكميات في صيغة الرقم القياسي للاسعار أو الكميات مع الابقاء على دليل الزمن وبذلك نكون قد حصلنا على صيغة الرقم القياسي للكميات أو الاسعار ويسمى ذلك بالبديل المعاملي. وإذا كان حاصل ضرب الرقم القياسي في بديله المعاملي يساوي منسوب القيمة يوصف هذا الرقم بأنه اجتاز اختبار الأنعكاس في المعامل.

وسندرس أنعكاس بعض الأرقام القياسية في المعامل:

١. الرقم التجميعي البسيط : $\frac{\sum P_n}{\sum P_0}$ وبديله المعاملي هو : $\frac{\sum q_n}{\sum q_0}$ وعند ضرب الرقم التجميعي

البسيط ببديله المعاملي نجد الآتي:

$$\frac{\sum P_n}{\sum P_0} \times \frac{\sum q_n}{\sum q_0} \neq \frac{\sum P_n q_n}{\sum P_0 q_0}$$

وهذا الرقم لا ينعكس في المعامل أي لا يعكس التغير الحقيقي في الاسعار .

٤- الأرقام التجميعية بالكميات (لاسبير وباش) لا تنعكس في المعامل:

$$\frac{\sum P_n q_n}{\sum P_0 q_0} \text{ لأيساوي } \frac{\sum q_n P_0}{\sum q_0 P_0} \text{ في بديله المعاملي}$$

$$\frac{\sum P_n q_n}{\sum P_0 q_0} \text{ حاصل ضرب رقم لاسبير}$$

$$\frac{\sum P_n q_n}{\sum P_0 q_0} \text{ لا يساوي } \frac{\sum q_n P_n}{\sum q_0 P_n} \text{ في بديله المعاملي}$$

$$\frac{\sum P_n q_n}{\sum P_0 q_0} \text{ حاصل ضرب رقم باش}$$

٣. الرقم القياسي الامثل: أن حاصل ضرب الرقم القياسي الامثل في بديله المعاملي يساوي

$$\frac{\sum P_n q_n}{\sum P_0 q_0} \text{ وكما يأتي:}$$

$$\sqrt{\frac{\sum P_n q_n}{\sum P_0 q_0} \times \frac{\sum P_n q_n}{\sum P_0 q_n}} \times \sqrt{\frac{\sum q_n P_0}{\sum q_0 P_0} \times \frac{\sum q_n P_n}{\sum q_0 P_n}} = \frac{\sum P_n q_n}{\sum P_0 q_0}$$

أي أن الرقم القياسي الامثل قابل للانعكاس في المعامل ، وهذه ميزة اخرى من مزاياه التي ادت الى تسميته بالامثل.

٥- الاختبار الدائري

في هذا الاختبار نفترض أن لدينا اسعار اربع سلع معينة في (٤) فترات زمنية أو اربعة

أماكن ولما كانت مناسيب الاسعار في هذه الفترات أو الأماكن هي كما يأتي:-

منسوب السعر في السنة الثانية بالنسبة للسنة الأولى كأساس : $X_1 = 1,2$

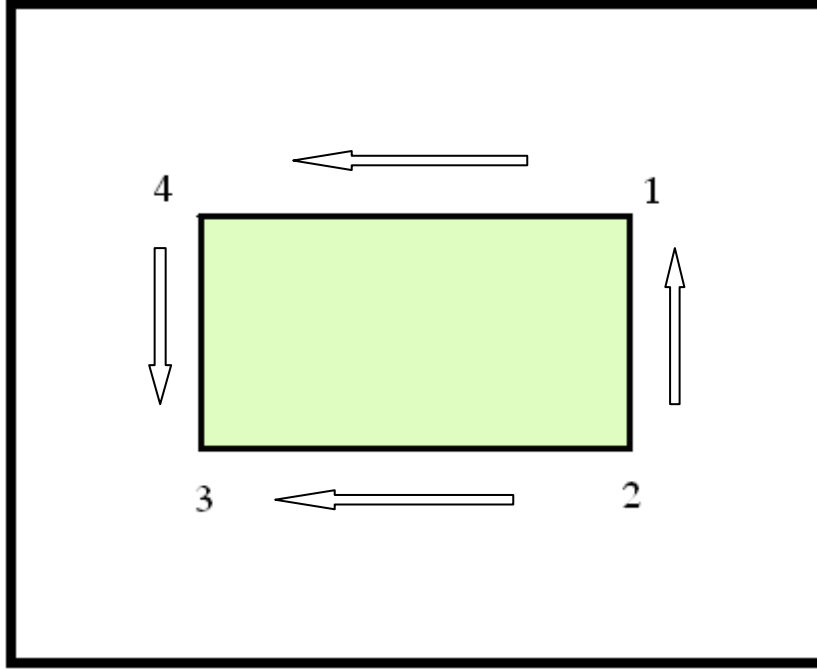
منسوب السعر في السنة الأولى بالنسبة للسنة الرابعة كأساس : $X_2 = 4,1$

منسوب السعر في السنة الرابعة بالنسبة للسنة الثالثة كأساس : $X_3 = 3,4$

منسوب السعر في السنة الثالثة بالنسبة للسنة الثانية كأساس : $X_4 = 2,3$

فالاختبار الدائري يعني أن $X_1 \times X_2 \times X_3 \times X_4 = 1$ ، أي أن حاصل ضرب المناسيب لا بد

أن يساوي واحد ، ويمكن تمثيل هذا الاختبار بالشكل الآتي:-



الاختبار الدائري

مثال (30):

إذا كان سعر سلعة معينة خلال المدة (٢٠٠٠-٢٠٠٣) كما يأتي:-

السنة	سعر الوحدة
٢٠٠٠	٢٨٠
٢٠٠١	٢٥٠
٢٠٠٢	٣٢٠
٢٠٠٣	٣٠٠

وبتطبيق الاختبار الدائري يتم حساب المناسب الآتية:-

$$X_1 = 1,2 = \frac{250}{280} \quad X_2 = 4,1 = \frac{280}{300} \quad X_3 = 3,4 = \frac{300}{320} \quad X_4 = 2,3 = \frac{320}{250}$$

$$\frac{250}{280} \times \frac{280}{300} \times \frac{300}{320} \times \frac{320}{250} = 1 = \text{وحاصل ضرب المناسيب السابقة}$$

بعض الأرقام القياسية المهمة:

سنتعرض هنا لبعض الأرقام القياسية الهامة التي تعتمد على الكثير من دول العالم ومن هذه الأرقام :-

١. الرقم القياسي لنفقة المعيشة *Cost of living index*

ويعرف أيضا باسم الرقم القياسي لاسعار المستهلك أو الرقم القياسي لاسعار التجزئة ، وهو يعبر عن التغير في اسعار السلع والخدمات التي تستهلكها الاسرة خلال فترة زمنية محددة. يكتسب هذا الرقم اهمية خاصة اذ يتخذ دليلا في تحديد الأجور وفي مراقبة الاسعار. كما ينبغي التمييز بين نفقة المعيشة (تكاليف المعيشة) ومستوى المعيشة ، اذ أن نفقة المعيشة تعبر عن ثمن السلع والخدمات المستهلكة خلال فترة زمنية محددة ، بينما يعبر مستوى المعيشة عن مقدار السلع والخدمات المستهلكة خلال الفترة نفسها. فارتفاع نفقة المعيشة يعني انخفاض الدخل الحقيقي للفرد بينما ارتفاع مستوى المعيشة يعبر عن ارتفاع الدخل الحقيقي.

طريقة تركيب الرقم:

عند تركيب الرقم القياسي لنفقة المعيشة تحدد المواد التي ستدخل في حساب الرقم واهمية كل مادة، واوزان الترجيح التي تتناسب مع الاهمية النسبية لكل مادة وكذلك تحديد سنة الأساس. وتجري معظم دول العالم بحوثا تسمى ميزانية الاسرة لتحديد السلع والخدمات التي ستدخل في حساب الرقم القياسي ولتحديد اوزان الترجيح للسلع المختلفة بناء على مقدار ما ينفق على هذه السلع والكميات المستهلكة منها. وقد جرت العادة على توزيع المواد والخدمات التي يتركب منها الرقم القياسي الى سبعة اقسام رئيسية هي:-

١. المواد الغذائية
 ٢. المحروقات والماء والكهرباء
 ٣. المسكن
 ٤. الملابس
 ٥. التجهيزات المنزلية
 ٦. الدخان والمشروبات الروحية
 ٧. نفقات اخرى .
- ولشرح كيفية تركيب الرقم القياسي لنفقة المعيشة نفترض المثال الآتي:

مثال (31) :

نفرض أن احد بحوث نفقة المعيشة لعدد كبير من أسر صغار الموظفين والمستخدمين قد دل على أن دخلهم يتوزع على اقسام الأنفاق السابقة على النحو الآتي:-
المواد الغذائية(٥٠%) ٢. المحروقات والماء والكهرباء(٦%) ٣. المسكن(١٥%) ٤.
الملبس(١٠%) ٥. التجهيزات المنزلية(٧%) ٦. الدخان والمشروبات الروحية(٣%) ٧.
نفقات اخرى(٩%) .

لتركيب الرقم القياسي يمكن اتخاذ هذه النسب كأوزان للترجيح ويتم تحديد فترة الأساس ويحسب رقم قياسي لكل قسم من الاقسام السبعة ، اذ يتركب كل قسم من سلع عدة يتم تحديدها حسب اهميتها أو تماثلها ، ويتم تحديد سعرها ويضرب في الكمية المناظرة فيكون المجموع هو ما تنفقه الاسرة من النقود على هذا القسم في الفترة المحددة وينسب هذا المجموع الى المجموع الناتج من ضرب الاسعار في فترة الأساس في الكميات نفسها فيكون الناتج هو الرقم القياسي لاسعار القسم.

بعد حساب الرقم القياسي لكل قسم يضرب في النسبة المئوية المذكورة اعلاه المناظرة للقسم وتجمع النتائج ويقسم المجموع على ١٠٠ فنحصل على الرقم القياسي لنفقة المعيشة.
ومعنى هذا أن الرقم القياسي لنفقة المعيشة يساوي الوسط الحسابي المرجح للارقام السبعة اذ تعد النسب السابقة لتوزيع نفقة المعيشة اوزان للترجيح.
وينبغي التنبيه الى أنه كلما ارتفع مستوى المعيشة كلما قلت نسبة الأنفاق على المواد الغذائية وهكذا فمثالنا اعلاه يدل على مستوى منخفض للمعيشة.

٢. الرقم القياسي لاسعار الجملة *The Wholesale Price Index*

الرقم القياسي لاسعار الجملة هو أداة احصائية لقياس متوسط التغير في اسعار مجموعة معينة من مواد الجملة التي يتم تبادلها خلال فترة معينة من الزمن.
ويمكن للرقم القياسي لاسعار الجملة أن يمثل المواد جميعها التي تدخل في مبادلات الجملة ، أو أن يقتصر على فئة كان يكون رقما قياسيا لاسعار الجملة للمواد الغذائية مثلا أو للمواد الأولية أو للمواد المستوردة أو المصدرة.

طريقة تركيب الرقم القياسي لاسعار الجملة:

ان اعداد الرقم القياسي لأسعار الجملة يتضمن الخطوات الآتية:-
اعداد قائمة المواد التي يتركب منها الرقم.

- تحديد فترة الأساس.
- تحديد اوزان الترجيح.
- جمع الاسعار اللازمة.
- تحديد صيغة الحساب.
- حساب الرقم ونشره.

وفيما يأتي نوجز الخطوات السابقة :-

١. اعداد قائمة المواد: يشمل هذا الرقم عادة على اهم المواد الموجودة في اسواق الجملة ، ويختلف عدد المواد التي يتركب منها هذا الرقم من بلد لآخر ، وتصنف المواد ضمن أقسام رئيسة فقد تكون هذه الاقسام خمسة اقسام مثلا هي على النحو الآتي:-

- المواد الغذائية
- المواد الأولية
- المنتجات الصناعية
- المحروقات
- مواد البناء

أن كل قسم من هذه الاقسام الرئيسية يقسم بدوره الى فئات وكل فئة تضم عدة مواد ، فالمواد الغذائية مثلا قد تتالف من ست فئات هي : الحبوب والدقيق ، واللحوم ، والزيت ، والثمار ، ومواد غذائية اخرى.

أما المواد الأولية فتتالف من فئتين هي ذات منشأ زراعي و ذات منشأ صناعي. وكل فئة تتالف من عدة مواد فقد تشمل المواد الغذائية على ٥٠ مادة موزعة على الفئات المذكورة اعلاه والمواد الأولية قد تشمل على ٣٠ مادة موزعة على الفئتين المذكورتين اعلاه، وهكذا بالنسبة لباقي الاقسام والفئات.

٢. تحديد فترة الأساس:

يجب أن تكون فترة الأساس كما ذكرنا طبيعية لا تتصف بارتفاع شديد أو هبوط كبير في الاسعار ، وقد تكون فترة الأساس سنة معينة أو متوسط سنوات عدة ، اذا تعذر إيجاد سنة مثالية طبيعية خالية من أي شوائب أو صعوبات اقتصادية، أو قد تكون فترة الأساس الفترة السابقة مباشرة لفترة المقارنة ، وذلك باستعمال الأرقام القياسية ذات الأساس المتحرك.

٣. تحديد اوزان الترجيح:

من المفضل أن تتعلق اوزان الترجيح بفترة الأساس أو بالفترة المدروسة الا أنه من الممكن أن تتعلق هذه الاوزان بفترة اخرى مثالية أو اختيارية. ويمكننا أن نتخذ متوسط قيم الكميات المتاجر بها بالجملة خلال سنة الأساس كأوزان للترجيح.

٤. جمع الاسعار:

في العادة يتم الحصول على الاسعار اللازمة من نشرات دوائر الاحصاء حول الموضوع ، اذ تقوم معظم دول العالم بنشر احصاءات مفصلة عن الاسعار ويمكن الحصول عليها واتخاذها أساسا للحساب. أما اذا كانت هذه النشرات لا تقي بالغرض لأي سبب كان ، فلا بد من اللجوء الى جمع الاسعار من مصادرها الأساسية مباشرة، وفي هذه الحالة يجب تحديد المعتمدين الذين سوف تجمع من محلاتهم الاسعار، كما يجب اعداد جهاز من الباحثين المتدربين كي يجمعوا هذه الاسعار.

٥. تحديد صيغة الحساب:

يمكننا حساب الرقم القياسي لاسعار الجملة باستخدام أي صيغة من صيغ الأرقام القياسية المرجحة التي تمت دراستها مسبقا ، واكثر هذه الصيغ استعمالا هي الصيغ الآتية:

$$I.N(p) = \frac{\sum p_n q_0}{\sum p_0 q_0} \times 100 \quad \bullet \text{ صيغة لاسبير}$$

$$I.N(p) = \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_n} \times 100 \quad \bullet \text{ صيغة باش}$$

$$I.N = \frac{\sum \frac{p_n}{p_0} (p_0 q_0)}{\sum p_0 q_0} \times 100 \quad \bullet \text{ صيغة الرقم القياسي المرجح بقيم سنة الأساس:}$$

والصيغة الاخيرة نقودنا كما ذكرنا سابقا الى نتائج مماثلة لصيغة لاسبير. وتعد صيغة لاسبير الاكثر شيوعا واستعمالا من غيرها وذلك لسهولة ووضوح معناها ، تليها الصيغة الثالثة أي صيغة الرقم القياسي المرجح بقيم سنة الأساس.

٦. حساب الرقم ونشره:

بعد تحديد المواد وفترة الأساس واوزان الترجيح وصيغة الحساب ، نقوم بحساب الرقم القياسي أما لفئة معينة من المواد أو للمواد جميعها ومن ثم اعلان هذا الرقم ونشره.

الرقم القياسي للتجارة الخارجية:

تقوم معظم دول العالم بنشر احصائيات التجارة الخارجية التي تمثل كميات وقيم الصادرات والواردات سنويا. فعندما نرغب في معرفة التطورات التي طرأت على الصادرات مثلا في بلد معين بلغت فيه الصادرات في سنة معينة ٣٠٠ مليون دولار ثم ارتفعت الى ٣٦٠ مليون دولار في سنة اخرى ، أي أن الرقم القياسي للقيم كما يأتي:-

$$\frac{360}{300} \times 100 = 120\%$$

أي أن التصدير قد ازداد بنسبة ٢٠% ، ولكن هذه الزيادة يمكن أن تكون نتيجة لاحد الاحتمالات الآتية:-

١. ازدياد كمية الصادرات وارتفاع الاسعار.
٢. ازدياد كمية الصادرات وبقاء الاسعار ثابتة.
٣. ثبات كمية الصادرات وارتفاع الاسعار.
٤. تناقص كمية الصادرات وارتفاع الاسعار.

كذلك لو زادت قيمة الواردات من ٤٠٠ مليون دولار الى ٥٠٠ مليون دولار أي بنسبة ٢٥% فإن هذه الزيادة يمكن أن تكون نتيجة لاحد الاحتمالات الآتية:-

١. ازدياد كمية الواردات وارتفاع الاسعار.
٢. ازدياد كمية الواردات وعدم تغير الاسعار.
٣. ثبات كمية الواردات وارتفاع الاسعار.
٤. تناقص كمية الواردات وارتفاع الاسعار.

ولتحديد أي الاحتمالات السابقة الذي كان وراء هذا التغير في الصادرات أو الواردات لابد من حساب أثر كل من الاسعار والكميات على قيمة الصادرات أو الواردات مع بقاء المتغيرات الاخرى ثابتة. ومن اجل ذلك يجب حساب رقمين قياسييين للتجارة الخارجية هما:-

- الرقم القياسي لوحد الكمية
- الرقم القياسي لسعر الوحدة

ولتوضيح ذلك نفترض المثال الآتي:-

مثال (32) :

نفرض أن بيانات الصادرات لاحدى الدول كانت كما يأتي:-

سنة ٢٠٠٠	سنة ١٩٩٠ (سنة الأساس)	المؤشر
٣	٢,٦	كمية الصادرات (مليون طن)
٥٥٠	٤٥٠	قيمة الصادرات (مليون دولار)

الحل:

$$\frac{3.0}{2.6} \times 100 = 115.4\% = \text{الرقم القياسي لكمية الصادرات}$$

أي أن كمية الصادرات زادت بنسبة ١٥,٤%

$$\frac{550}{450} \times 100 = 122.2\% = \text{الرقم القياسي لقيمة الصادرات}$$

أي أن قيمة الصادرات زادت بنسبة ٢٢,٢%

وهذا يدل على أن الزيادة في القيمة كانت اكبر من الزيادة في الكمية الامر الذي يوضح أن الاسعار قد ارتفعت لصالح الدول المصدرة ويمكن حساب مقدار التحسن كما يأتي:-

الرقم القياسي للقيمة = الرقم القياسي للكمية × الرقم القياسي للاسعار

الرقم القياسي للاسعار = (الرقم القياسي للقيمة ÷ الرقم القياسي للكمية) × ١٠٠

$$\frac{122.2}{115.4} \times 100 = 105.9\%$$

مما يستدل منه على أن الاسعار قد تحسنت بنسبة ٥,٩% خلال المدة (١٩٩٠-٢٠٠٠)

هذا ومن الممكن استعمال أي صيغة من صيغ الأرقام القياسية التي درسناها لحساب كل من الرقم القياسي لوحد الكمية والرقم القياسي لسعر الوحدة ، غير أنه من الشائع لدى معظم دول العالم استخدام صيغة لاسبير كما يأتي:-

$$\frac{\sum q_n p_o}{\sum q_o p_o} \times 100 : \text{الرقم القياسي لوحد الكمية يساوي}$$

وهنا يقاس تطور وحدة كميات التجارة الخارجية المرجحة باسعار سنة الأساس.

$$\frac{\sum p_n q_o}{\sum p_o q_o} \times 100 : \text{الرقم القياسي لسعر الوحدة يساوي}$$

وهنا يقاس تطور سعر الوحدة مرجحا بكميات سنة الأساس

حساب حدي التجارة الخارجية:

بعد حساب هذين الرقمين القياسيين للتجارة الخارجية يمكن القيام بقياس مجمل التجارة الخارجية وذلك بحساب حدي التجارة الخارجية.

ومن الممكن حساب مجمل حدي التجارة الخارجية وذلك بحساب نسبة الكميات التي يمكن استيرادها لقاء الكميات المصدرة ، أي عدد الوحدات المستوردة التي تحصل عليها الدولة مقابل تصدير وحدة واحدة الى العالم الخارجي. ويمكن حساب ذلك بقسمة الرقم القياسي لكمية الواردات على الرقم القياسي لكمية الصادرات أي:-

(الرقم القياسي لكمية الواردات ÷ الرقم القياسي لكمية الصادرات)

يعكس هذا المقياس الكسب أو الخسارة الحقيقية في كميات السلع التي يمكن استيرادها مقابل حجم معين من السلع المصدرة.

وهناك مقياس آخر اذا اردنا أن نحسب مقدار الكسب أو الخسارة الناجمة عن تغير الاسعار فقط وهذا المقياس يدعى بصافي حدي التجارة الخارجية وهو يساوي:

(الرقم القياسي لاسعار الصادرات ÷ الرقم القياسي لاسعار الواردات)

فاذا كانت هذه النسبة تساوي الواحد الصحيح معنى ذلك أن التغير الذي حدث في اسعار الصادرات يقابله تغير مناظر ومساو له في اسعار الواردات. أما اذا كانت النسبة اكبر من الواحد الصحيح فمعنى ذلك أن اسعار الصادرات قد ارتفعت بالنسبة لاسعار الواردات، ويتحسن الموقف الاقتصادي الخارجي للبلد المذكور نتيجة لتحسن معدل التبادل الدولي الصافي بالنسبة لها اذ أنها تستطيع الآن الحصول على كمية اكبر من الواردات بنفس كمية الصادرات التي كانت تصدرها من قبل ومن ثم يرتفع الدخل الحقيقي وتزيد درجة الرفاهية الاقتصادية.

أما اذا أنخفضت النسبة عن الواحد الصحيح فمعنى ذلك أن الدولة المذكورة تضطر الى تصدير كمية اكبر من أنتاجها الوطني مقابل الحصول على الكمية نفسها من الواردات أو أنها ستضطر الى قبول كمية من الواردات تدفع فيها كمية الصادرات نفسها. وفي أي من الحالتين سينخفض حجم السلع والخدمات المتاحة للاستهلاك الداخلي وينخفض الدخل القومي الحقيقي وتتكمش درجة الرفاهية الاقتصادية.

القوة الشرائية للعملة Purchasing Power of Money

سنناقش هنا كيفية استخدام الأرقام القياسية في تعديل الاسعار والدخول، أن الهدف الأساسي للرقم القياسي للاسعار هو قياس التغيرات في الاسعار خلال الفترة المدروسة أو بعبارة اخرى هو قياس القوة الشرائية للعملة.

من المعروف أن القوة الشرائية لأي عملة تتناقص كلما تزايدت الاسعار ويتعبير آخر طالما أن الرقم القياسي لسنة الأساس هو ١٠٠ فإن القوة الشرائية للعملة في سنة المقارنة تساوي ١٠٠ تقسيم الرقم القياسي للاسعار في سنة المقارنة أي أن:-

$$\text{القوة الشرائية للعملة} = (١٠٠ \div \text{الرقم القياسي للاسعار}) \times ١٠٠$$

مثال (33):

إذا كان الرقم القياسي لاسعار المستهلك للسنوات ١٩٨٨-١٩٩٤ كما هو موضح في الجدول الآتي:- أحسب القوة الشرائية للعملة للسنوات المتعاقبة.

الرقم القياسي لاسعار المستهلك	السنة
١٠٠=١٩٨٨	
١٠٠	١٩٨٨
١٠٣	١٩٨٩
١٠٥	١٩٩٠
١٠٨	١٩٩١
١١٢	١٩٩٢
١١٤	١٩٩٣
١١٥	١٩٩٤

الحل:

نحسب القوة الشرائية للعملة في كل سنة من العلاقة الآتية:

$$\text{القوة الشرائية للعملة} = (١٠٠ \div \text{الرقم القياسي للاسعار}) \times ١٠٠$$

والنتائج مبينة في الجدول الآتي:-

القوة الشرائية للعملة	السنة
١٠٠=١٩٨٨	
١,٠٠	١٩٨٨
٠,٩٧	١٩٨٩
٠,٩٥	١٩٩٠
٠,٩٣	١٩٩١

٠,٨٩	١٩٩٢
٠,٨٨	١٩٩٣
٠,٨٧	١٩٩٤

أن النتيجة ٠,٨٧ المناظرة لسنة ١٩٩٤ تعني أن القوة الشرائية للعملة عام ١٩٩٤ تعادل ٠,٨٧ من قوتها في عام ١٩٨٨ .

وباستخدام الرقم القياسي لاسعار المستهلك نستطيع أيضا أن نحدد قيمة الدخل الحقيقي للشركة أو الاجر الحقيقي للعملة أو السعر الحقيقي للسلعة.

إذا كان الرقم القياسي لاسعار المستهلك يساوي ١٠٠ في سنة الأساس فإن الأجر الحقيقي (أو الدخل الحقيقي للعملة أو السعر الحقيقي للسلعة) هو ببساطة يساوي الأجر (أو الدخل أو السعر) في سنة المقارنة مضروبا بالقوة الشرائية للعملة.

الدخل الحقيقي = الدخل في سنة المقارنة × القوة الشرائية للعملة
وهذا ينطبق على الاجر أو السعر الحقيقي
أو بعبارة أخرى

الدخل الحقيقي = الدخل في سنة المقارنة × (الرقم القياسي في سنة الأساس ÷ الرقم القياسي في سنة المقارنة)

سنوضح هذا الأنكماش (Deflation) في الدخل أو الاجر أو الاسعار الحقيقية بالمثال الآتي:

مثال (34):

إذا كان متوسط الدخل الشهري للأسرة في دولة ما والرقم القياسي لسعر المستهلك خلال المدة (١٩٩٠-١٩٩٤) كما في الجدول الآتي:-

جد متوسط الدخول للسنوات المتعاقبة بعملة سنة الأساس ١٩٩٠.

الرقم القياسي لاسعار	متوسط الدخل الشهري	السنة
١٠٠	٨٠	١٩٩٠
١٠٣	١٠٠	١٩٩١

١٠٨	١٢٠	١٩٩٢
١١٢	١٣٠	١٩٩٣
١١٥	١٥٠	١٩٩٤

الحل:

يمكننا أن نحسب المتوسط الشهري للدخل بعملة سنة الأساس ١٩٩٠ بقسمة متوسط الدخل الشهري لسنة معينة على الرقم القياسي المناظر لتلك السنة وضرب الناتج في ١٠٠ والنتائج مبينة في الجدول ادناه:-

متوسط الدخل الشهري بعملة ١٩٩٠	الرقم القياسي للاسعار	متوسط الدخل الشهري	السنة
٨٠	١٠٠	٨٠	١٩٩٠
٩٧	١٠٣	١٠٠	١٩٩١
١١١	١٠٨	١٢٠	١٩٩٢
١١٦	١١٢	١٣٠	١٩٩٣
١٣٠	١١٥	١٥٠	١٩٩٤

تمارين الأرقام القياسية:

س١:- اذا توفرت لديك البيانات الآتية عن كميات إنتاج محصول القمح (١٠٠ طن) في العراق للمدة (١٩٩٣-٢٠٠٠)

السنة	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠
-------	------	------	------	------	------	------	------	------

الأنتاج	٩١١٠	٨٥٤٠	١٠٩١٤	١١٥٠٠	٩٤٦٧	١٤٧٤٩	١١٠١٦	١٠٤٠٣
---------	------	------	-------	-------	------	-------	-------	-------

المصدر: وزارة الزراعة / دائرة الاحصاء الزراعي
المطلوب// حساب الرقم القياسي لمناسيب الأنتاج بفرض أن:

١. سنة الأساس هي ١٩٩٦
٢. الفترة (١٩٩٤-١٩٩٦) هي فترة الأساس.

س٢:- بفرض أن البيانات الآتية تمثل اسعار سنة الأساس والمقارنة لبعض السلع:

السلعة	A	B	C	D
P_0	٢٠	٢٠٥	٥	٤٥
P_n	٢٥	٢٢٥	١٠	٥٥

المطلوب// حساب الرقم القياسي للسعر بالطرق الآتية:

١. المتوسط الحسابي للمناسيب.
٢. المتوسط الهندسي للمناسيب.
٣. المتوسط التوافقي للمناسيب.

س٣:- الجدول الآتي يبين الاسعار المحلية لبعض السلع في العراق للعامين ١٩٩٦ و ١٩٩٧

السلعة	اسعار سنة ١٩٩٦	اسعار سنة ١٩٩٧
بيض المائدة دينار (ألف بيضة)	٨٨٨٣٣,٣	٨٢٣٦٦,٦
لحم الدجاج دينار/ طن	١٣٠٣٧٤٠,٠	١٦٧٩٥٣٦,٣
لحوم حمراء دينار/ طن	٢٢٥٠٠٠٠	١٧٠٠٠٠٠

المصدر: الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات، غرفة تجارة بغداد
المطلوب// حساب الرقم القياسي التجميعي البسيط للاسعار على فرض أن سنة ١٩٩٦ هي سنة الأساس.

س٤// فيما يأتي مجموعة من السلع وبيانات عن اسعار وكميات فترة الأساس والمقارنة

السلعة	P_n	P_0	q_n	q_0
A	١٥٠	١٠٠	٢٠٠	١٥٠
B	٢٥٠٠	٢٠٠٠	٨	٥٠
C	١٠٠	٥٠	٣٠٠	٢٠٠
D	٢٥٠	٣٥٠	١٠٠	٨٠

المطلوب // حساب الرقم القياسي للاسعار في حالة الترجيح

$$\frac{\sum P_n q_0}{\sum P_0 q_0} \text{ القيمة في فترة الأساس.}$$

$$\frac{\sum P_0 q_n}{\sum P_n q_n} \text{ القيمة في فترة المقارنة.}$$

س٥:- اذا كانت لديك البيانات الآتية:

السلعة	سعر الوحدة		الكميات المستهلكة بملايين الوحدات	
	١٩٩٠	٢٠٠٠	١٩٩٠	٢٠٠٠
A	٣	٥	٢	٣
B	٢	٤	٣	٣
C	٥	٨	١	٤
D	٧	١٠	٣	٥
E	٢	٦	٥	٦

بفرض أن سنة ١٩٩٠ هي سنة الأساس

المطلوب // حساب كل مما يأتي:-

الرقم القياسي التجميعي للاسعار

الرقم القياسي التجميعي للاسعار المرجح بكميات سنة الأساس.

الرقم القياسي التجميعي للاسعار المرجح بكميات سنة المقارنة.

الرقم القياسي الأمثل للاسعار

الرقم القياسي الأمثل للكميات

س٦:- الجدول الآتي يبين اسعار وكميات أربع سلع لفترتي الأساس والمقارنة

السلعة	P_0	P_n	Q_0	Q_n
A	١٠	١٥	٢٠٠	٢١٠
B	٢١٠	٢٣٥	٨٠	٩٥
C	٥٥	٧٥	٣٠٠	٣٢٥
D	٣٦	٤٥	١٠٠	١١٥

المطلوب//حساب كل مما يأتي:-

رقم لاسبير للكميات

رقم باش للكميات

رقم مارشال وادجورث للاسعار

الرقم القياسي الامثل للاسعار

س٧:- الجدول الآتي يبين الرقم القياسي للاسعار لبعض السلع في احدى الدول للمدة (١٩٩٠-١٩٩٧)

وكانت سنة الأساس ١٩٩٠

المطلوب// استخراج ارقام قياسية جديدة على أساس سنة ١٩٩٥

السنة	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧
الرقم القياسي ١٠٠=١٩٩٠	١٠٠	١١٠,١	١١٢,١	١٠٨,٨	١٠٨,٠	١١٦,٠	١١٠,٦	١١٣,٤

س٨:- الجدول الآتي يبين قيمة الأنتاج الحيواني (مليون دينار) في العراق للمدة (١٩٩٥-٢٠٠٥)

(٢٠٠٥)

المطلوب // حساب الرقم القياسي باستخدام الأساس المتحرك.

السنة	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥
قيمة الأنتاج ج	٥٣٤	٧٨٩	٧٩١	٨٤٧	٧٩١	٨١٥	٨٣٠	٨٠٥	٨٠٩	٨٠٩	١٠٧٧

س٩- اذا كان متوسط الاجرة في الساعة في احدى المزارع والرقم القياسي لاسعار المستهلك خلال المدة (٢٠٠٥-٢٠٠٩) كما في الجدول الآتي:-

الرقم القياسي لاسعار المستهلك	الاجرة بالساعة	السنة
١٠٠	٣,٢٥	٢٠٠٥
١٠٤	٣,٧٥	٢٠٠٦
١٠٧	٤,١٥	٢٠٠٧
١١٠	٤,٥٠	٢٠٠٨
١١٢	٤,٧٥	٢٠٠٩

المطلوب// جد متوسط الاجرة في الساعة بعملة سنة الأساس ٢٠٠٥.

مصادر الفصل الرابع//

١. احمد عبد السميع طبية . مبادئ الاحصاء . دار البداية. عمان. ٢٠٠٧.
٢. الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات/ مديرية الأرقام القياسية. تقرير الأرقام القياسية لاسعار المستهلك لشهر حزيران. ٢٠١١.
٣. خالد زهدي خواجه. الأرقام القياسية. المعهد العربي للتدريب والبحوث الاحصائية.
٤. خالد الشمري . تحليل الأرقام القياسية. محاضرات منشورة عبر الموقع الالكتروني www.arabicstat.com
٥. خلف عبد الحسين وآخرون. احصاء الزراعي. دار الكتب للطباعة والنشر. السليمانية. العراق . ١٩٨٠.
٦. ملخصات شوم. نظريات ومسائل في الاحصاء. د. موراي ر. شبيجل. ترجمة الدكتور شعبان عبد الحميد. دار ماكجروهيل للنشر. ١٩٧٢.
7. Alan Neustadt, Index Numbers, Published on line www.bls.gov/ppi/home.htm
8. C. Chatfield, The Analysis of Time Series: Theory and Practice, Chapman and Hall (1975). Good general introduction, especially for those completely new to time series.

9. Fisher.I. The Making of Index Numbers: A study of varieties, test and reliability. 3rd ed. New York: Augustus M.Kelly.1967.
- 10.Gupta, C.B., An Introduction to Statistical Methods.
- 11.H. Dan. Differences Between Laspeyres and Paasche. Published on line <http://www.ehow.com>.
- 12.Hussein Arsham , Inex Number with applications, Published on line www.mirror-service.org/sites/home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat
13. M. Kendall, Time Series, Charles Griffin (1976).
- 14.Nathan McLellan, Measuring Productivity using the Index Number Approach: An Introduction. New Zealand Treasury. Working Paper 04/05. 2004.
15. P.J. Brockwell and R.A. Davis, Time Series: Theory and Methods, Springer Series in Statistics (1986).
16. P.J. Diggle, Time Series: A Biostatistical Introduction, Oxford University Press (1990).
- 17.Shumway, Robert H., Stoffer, David S.. Time Series Analysis and Its Applications. 3rd ed. 2011, XII .

الفصل الخامس

احصاءات الأرض

Land Statistics

يهدف هذا الفصل الى التعرف على:-

- حجم وتركيب الارض الاجمالي
- ميزان الارض
- الاراضي المبذورة والاراضي المغروسة
- تقسيمات الارض
- التقييم الاقتصادي للارض
- التقييم النقدي للارض
- بعض المقاييس الاحصائية للاراضي المستغلة
- المقاييس الاحصائية لتغير غلة الدونم
- الرقم القياسي الاراضي المستصلحة

مقدمة

تشكل دراسة الارض أهمية بالغة كون الارض وسيلة الإنتاج الأساسية والتي من دونها لا يمكن القيام بأي نشاط زراعي، ولا يمكن أن نعوضها بوسائل الإنتاج الأخرى، كما لا يمكن فناؤها أو زيادتها (إلا اذا اخذ بنظر الاعتبار جهود الأنسان الحالية من استحداث اراض جديدة من خلال دفن المسطحات المائية والمناطق الساحلية من البحر، غير أن هذه الاراضي تستخدم في الغالب لأتشاء البنى التحتية كالمطارات والمدن، أي أنها لاتستغل زراعياً). ولأن الارض متنوعة في تكويناتها ودرجة خصوبتها فأن ذلك يؤدي الى اختلاف أنتاجية العمل فيها. ومن كونها تمثل الأساس في تقدير الإنتاج الزراعي فقد اهتم الاحصاء الزراعي بدراسة الارض من مختلف جوانبها وسنقف هنا عند بعض التعريفات التي تتعلق بالارض.

أولاً: حجم وتركيب الارض الاجمالي:

ويقصد برصيد الارض الاجمالي هو السطح الخارجي لأراضي البلاد أو لمنطقة معينة أو مشروع زراعي معين. ويتضمن هذا الرصيد الاراضي المستخدمة في الإنتاج الزراعي وتلك التي لا تستخدم في الإنتاج الزراعي كالأنهار والبحيرات والمستنقعات والطرق والاراضي المخصصة للمباني.

ويصنف رصيد الارض حسب الاستعمال الى الآتي:-

١. **اراضي زراعية:** وتشمل تلك الاراضي المستخدمة في الإنتاج الزراعي بأي اسلوب كان، أي تلك الاراضي التي تخضع لنظام الحراثة المستمر والمنتظم أو التي لاتخضع لنظام الحراثة كالمراعي والغابات، وكذلك تشمل الاراضي التي تخدم الاراضي الزراعية مثل الاراضي المخصصة للدور السكنية لمن يعملون لخدمة الزراعة وكذلك الاراضي لمحطات المكائن والالات الزراعية والمخازن وغيرها. وتصنف الاراضي الزراعية الى ما يأتي:-

أ. اراضي صالحة للزراعة

ب. اراضي غير صالحة للزراعة.

أ. **الاراضي الصالحة للزراعة:-** هي تلك الاراضي التي تخضع بشكل دائم ومنتظم للحراثة واعتمادا على اسلوب استخدامها تقسم الى المجاميع الآتية:-

- **اراضي الحقول:-** تستخدم في زراعة محاصيل الحبوب والخضروات واراضي البيوت الزجاجية واراضي البور والاراضي الاخرى التي تخضع للاستغلال الزراعي بشكل مستمر ومنتظم.
- **اراضي الاشجار المعمرة:-** وهي تلك الاراضي الصالحة للزراعة والمستخدمة كبساتين الفاكهة والكروم.
- **اراضي المراعي الطبيعية:-** تشمل الاراضي التي نحصل منها على حشائش الاعلاف لتغذية الحيوانات ويجري حصادها كل سنة.
- **اراضي المراعي الاصطناعية:-** تتضمن تلك الاراضي الصالحة للزراعة والتي يتم بذورها باصناف محسنة من الحشائش كاعلاف للحيوانات.

ب. **الاراضي غير الصالحة للزراعة:-** هي تلك الاراضي التي لاتخضع بشكل مستمر ودائم للنشاط الزراعي وتصنف الى المجاميع الآتية:-

١. اراضي الاعشاب والمراعي البرية.
٢. الافنية والمباني: مخصصة للدور السكنية والمخازن ومحطات المكائن والالات الزراعية ومنشآت الري وغيرها.
٣. اراضي الغابات والبحيرات والخزانات والقنوات والطرق.

٢. **الاراضي غير الزراعية:-** وهي تلك الاراضي التي لا تستخدم للأنتاج الزراعي ولا نحصل منها على أي منتج زراعي ، الا أنها تساعد بشكل غير مباشر في الأنتاج الزراعي، وتضم الاراضي المستخدمة في فروع الصناعة والتجارة والبناء والنقل وغيرها من فروع الاقتصاد.

ثانياً // ميزان الارض:-

يستخدم ميزان الارض لبيان التغيرات التي تحدث في فئات الارض المختلفة خلال فترة معينة من الزمن ويمكن أن تعد هذه الموازين على مستوى المزرعة أو المحافظة أو البلد. والجدول الآتي يوضح لنا ميزان الارض لمزرعة ما خلال عام ١٩٧٦ بالدونم.

ت	فئات الارض	التغيرات		المساحة (دونم) الموجودة فعلا في بداية السنة ١/١
		زيادة +	نقصان -	
				المساحة (دونم) الموجودة في نهاية الفترة ١٢/٣١
١	الاراضي المزروعة	٢٥٠		٧٧٥٠
	أ. صالحة للزراعة	٥٠٠		٧٠٠٠
	للزراعة الحقلية	٥٠٠		٤٠٠٠
	الاشجار المعمرة			١٥٠٠
	المراعي الطبيعية			٧٠٠
	المراعي الاصطناعية			٤٥٠
	صالحة للزراعة اخرى			٣٥٠
	ب. غير صالحة للزراعة		٢٥٠	٧٥٠
	الاعشاب والمراعي البرية		١٥٠	١٥٠
	الافنية والمباني			٥٠٠
	غير صالحة للزراعة اخرى		١٠٠	١٠٠
٢	الاراضي غير الزراعية		٢٥٠	٧٥٠
	الرصيد الاجمالي للارض			٨٥٠٠ (٢+١)
				٨٥٠٠ (٢+١)

يمكن من خلال الجدول اعلاه أن نحلل التغيرات التي طرأت على رصيد الارض الاجمالي. فنجد أن مساحة الاراضي الزراعية في بداية الفترة كانت ٧٥٠٠ دونم ، ثم اضيف اليها ما مساحته ٢٥٠ دونما واصبحت المساحة تقدر ب ٧٧٥٠ دونما. في حين نجد أن الاراضي غير الزراعية قد أنخفضت بمقدار ٢٥٠ دونما.

ان هذا النوع من الموازين لا يعرض بشكل دقيق التحولات التي تحدث عند زيادة حجم فئة معينة من الاراضي وعلى حساب أية فئة ، الامر الذي يؤدي الى استخدام موازين اخرى تدعى بموازين تحويل الاراضي، وتعرض لنا من خلال جانبيها (الاراضي الداخلة والاراضي الخارجة) ونستطيع أن نحدد بشكل دقيق تلك الحركة بين فئات الارض المختلفة وكما موضحة في الجدول الآتي:-

الموجود في نهاية الفترة	الاراضي الداخلة	اراضي غير زراعية	اراضي غير صالحة للزراعة اخرى	الافنية والمباني	الاعشاب والمراعي البرية	اراضي صالحة للزراعة اخرى	مراعي اصطناعية	مراعي طبيعية	اشجار معمرة	اراضي حقلية	الموجود في بداية الفترة	اراضي خارجة اراضي خارجة
٤٠٠٠	٥٠٠									+٥٠٠	٣٥٠٠	الاراضي الحقلية
١٥٠٠											١٥٠٠	الاشجار المعمرة
٧٠٠											٧٠٠	المراعي الطبيعية
٤٥٠											٤٥٠	المراعي الاصطناعية
٣٥٠											٣٥٠	اراضي صالحة للزراعة اخرى
١٥٠					- ١٥٠						٣٠٠	الاعشاب والمراعي البرية
٥٠٠											٥٠٠	الافنية والمباني
١٠٠			- ١٠٠								٢٠٠	اراضي غير صالحة للزراعة اخرى
٧٥٠		- ٢٥٠									١٠٠٠	اراضي غير زراعية
	٥٠٠	٢٥٠	١٠٠		١٥٠							الاراضي الخارجة
٨٥٠٠											٨٥٠٠	الرصيد الاجمالي

من الجدول يمكننا ملاحظة التحول الذي جرى بين الاراضي الحقلية بزيادة ٥٠٠ دونم على حساب تحول اراضي غير صالحة للزراعة (اراضي الاعشاب والمراعي البرية ١٥٠ دونم والاراضي غير الصالحة للزراعة الاخرى بمقدار ١٠٠ دونم وتحول اراضي غير زراعية الى اراضي حقلية بمقدار ٢٥٠ دونم.

ثالثا // الاراضي المبذورة والاراضي المغروسة

تشكل الاراضي المبذورة والمغروسة الجزء الاكبر من الاراضي الصالحة للزراعة والتي تسهم بنسبة عظمى في الأنتاج الزراعي النباتي. وتتضمن كل من الاراضي المبذورة والمغروسة مجموعة تقسيمات سنتعرض لها بشيء من التفصيل.

١. **الاراضي المبذورة:** وهي تلك الاراضي الصالحة للزراعة التي يتم زراعتها بمحاصيل تدوم لسنة واحدة أو لاكثر من سنة ، وتصنف الاراضي المبذورة حسب نوعية المحاصيل المزروعة الى الفئات الآتية:-

أ- اراضي محاصيل الحبوب:- وتقسم الى محاصيل شتوية ومحاصيل صيفية. وقد تكون مخصصة كغذاء للأنسان أو كعلف للحيوانات، وتشمل محاصيل القمح، والشعير، والشلب، والذرة وغيرها.

ب- اراضي المحاصيل البقولية:- وهي تلك الاراضي المبذورة بالمحاصيل البقولية كالباقلاء، والحمص، والهرطمان، واللوبياء وغيرها.

ت- اراضي المحاصيل الصناعية:- وتشمل تلك الاراضي المزروعة بالمحاصيل الزيتية كزهرة الشمس، والسوسم، وفسنق الحقل، وفول الصويا، والنباتات الطبية ومحاصيل الالياف كالقطن والبنجر السكري والقصب السكري والتبغ.

ث- اراضي الخضروات:- وهي الاراضي المبذورة بمحاصيل الخضروات كالبطاطا والطماطة، والبصل، والثوم، والباذنجان، والبطيخ وغيرها.

ج- اراضي محاصيل الاعلاف:- وهي الاراضي المزروعة بمحاصيل تستخدم كأعلاف للحيوانات أو تزرع بالحشائش السنوية أو المعمرة لاكثر من سنة.

كما تصنف الاراضي المبدورة وفقا لاستغلالها الى الفئات الآتية:-

أ- **المساحة المحصولية:-** وتشكل الاراضي التي بذرت بالمحاصيل الزراعية خلال فترة معينة من الزمن، وتكون مساحتها اكبر من مساحة الاراضي الزراعية المتاحة، وذلك لأنها تتضمن تلك الاراضي المزروعة بالمحاصيل الأساسية وتزرع مرة ثانية بمحاصيل وسطية ، وكذلك الاراضي المزروعة بمحاصيل أساسية وتزرع مرة اخرى بمحاصيل بين المروز، أو تلك التي نحصل منها على حاصل أول وحاصل ثاني، فنجد في تلك الحالات أن مساحة الارض نفسها تحسب مرتان.

ب- **المساحة المحصودة:-** وتتضمن تلك المساحات التي يتم حصادها فعلا أو تم جنيها فعلا.

ت- **المساحة المتضررة:-** وتشمل المساحات المزروعة والتي تعرض حاصلها الى التلف نتيجة للاصابة بأفات زراعية أو نتيجة للظروف الطبيعية ، وتحديد حجم هذا النوع من الاراضي يساعدنا على تحليل اسباب هذا التلف وماهي الاجراءات الواجب اتخاذها لمنع حدوث هذا الضرر مستقبلا.

ويمكن قياس مستوى استغلال الارض ونسبة المساحة المنتجة بالطريقة الآتية:-

مستوى استغلال الارض = (المساحة المحصولية ÷ المساحة المتاحة)

نسبة المساحة المنتجة = (المساحات المحصودة ÷ المساحات المبدورة)

مثال (35):

بينت المعلومات الآتية عن احدى المزارع الكبيرة لعام ٢٠٠٠ بأن المساحة المحصولية بلغت نحو ٣٠٠٠٠٠ دونم زرعت بمحاصيل أساسية ووسطية، وكانت المساحة المحصودة فعلا قد بلغت نحو ٢٩٨٥٠ دونما ، وكانت المساحة المتاحة فعلا ٢٢٠٠٠ دونم. جد مستوى استغلال الارض ونسبة المساحة المنتجة.

الحل:

مستوى استغلال الارض = (المساحة المحصولية ÷ المساحة المتاحة)

مستوى استغلال الارض = (٣٠٠٠٠٠ ÷ ٢٢٠٠٠) = ١,٣٦

نسبة المساحة المنتجة = (المساحات المحصودة ÷ المساحات المبدورة)

نسبة المساحة المنتجة = (٢٩٨٥٠ ÷ ٣٠٠٠٠) = ٠,٩٩٥

٢. **الاراضي المغروسة:** وتشمل الاراضي المشغولة بالاشجار المعمرة كبساتين الفاكهة والنخيل والاعناب وغيرها. وهنا تصنف الاشجار المعمرة وفقا لاهميتها الانتاجية الى:-
أ. اشجار معمرة غير مثمرة (فتية) : وهي تلك التي لم تبلغ بعد عمرها الانتاجي.
ب. اشجار معمرة مثمرة : وهي تلك الاشجار التي دخلت عمر الانتاج وبدأت باعطاء ثمرها.

ويمكن أن تكون بساتين فاكهة مزروعة بصنف معين من الاشجار كالتفاح أو البرتقال أو غيرها ، أو أن تكون مزروعة باصناف مختلفة من اشجار الفاكهة. ولذلك فهي أما أن تكون من صنف واحد أو مختلطة. ففي الحالة الأولى يمكن أن نحدد المساحات المزروعة بنوع معين وعدد الاشجار ومن ثم تحديد متوسط غلة الشجرة الواحدة. أما في الحالة الثانية فيمكن أن نحدد عدد اشجار الفاكهة من كل نوع.

تحدد أنتاجية الشجرة المثمرة الواحدة بقسمة كمية الإنتاج على عدد الاشجار. في حين تحدد أنتاجية الدونم الواحد من اشجار الفاكهة بعدد الاشجار في الدونم الواحد مضروباً بأنتاجية الشجرة الواحدة.

مثال(36):

توافرت المعلومات عن مزرعة كبيرة فيها بستانا من اشجار البرتقال مساحته ٢٠٠ دونم وبلغت كمية الإنتاج في عام ٢٠٠٠ (٣٢٠) طناً ، علماً أن عدد الاشجار المثمرة فيه بلغت ١٨٠٠٠ شجرة. جد الآتي:-

١. أنتاجية الشجرة الواحدة.
٢. أنتاجية الدونم الواحد من اشجار البرتقال.

الحل:

$$\begin{aligned} \text{أنتاجية الشجرة} &= (\text{كمية الإنتاج} \div \text{عدد الاشجار}) \\ \text{كمية الإنتاج بالكغم} &= ٣٢٠ \times ١٠٠٠ = ٣٢٠٠٠٠ \\ \text{أنتاجية الشجرة} &= ٣٢٠٠٠٠ \div ١٨٠٠٠ = ١٧,٨ \text{ كغم} \\ \text{عدد الاشجار بالدونم الواحد} &= ١٨٠٠٠ \div ٢٠٠ = ٩٠ \text{ شجرة} \\ \text{أنتاجية الدونم الواحد من اشجار البرتقال} &= ٩٠ \times ١٧,٨ = ١٦٠٢ \text{ كغم} \end{aligned}$$

رابعاً: تقسيمات أخرى للأرض:

يمكن تقسيم الأرض أيضاً إلى أنواع مختلفة تبعاً للاستخدام أو طريقة الاستغلال الزراعي أو طريقة السقي ... الخ

أ. حسب الاستخدام: يمكن تقسيم الأراضي بموجب ذلك إلى أقسام عدة منها:

الأراضي الزراعية وأراضي أخرى
أراضي المدن والقرى والطرق العامة والأراضي الصناعية وما شاكلها.
الأراضي الأخرى.

ب. حسب الاستعمال الزراعي: وهي عدة أنواع أهمها

أراضي المحاصيل الحقلية والخضروات.

أراضي البساتين

أراضي الغابات

أراضي المراعي

الأراضي البكر

ج. حسب طريقة الري : وأنواعها

• الأراضي الديمية

• الأراضي السحبية (تسقى من الأنهار بدون واسطة)

• الأراضي التي تسقى بالواسطة (من الأنهار والآبار بالواسطة)

د. حسب الملكية : وأهم أنواعها هي:

الأراضي الحكومية: رقيبتها وحق استغلالها للحكومة (اميرية صرفة)

الأراضي الفردية: رقيبتها وحق استغلالها للأشخاص (ملك صرف)

الأراضي المختلطة : رقيبتها للحكومة وحق استغلالها للأشخاص (اميرية مفوضة

بالتابو أو ممنوحة باللزمة)

الأراضي الجماعية: (مملوكة للقبيلة)

الأراضي الدينية : (أراضي الوقف)

هـ. حسب أسلوب إنتاجها : وأنواعها:

الإنتاج الفردي.

التعاونيات الزراعية.

المزارع الحكومية.

الإنتاج الإقطاعي.

خامسا: التقييم الاقتصادي للارض:

يقصد بالتقييم الاقتصادي للارض هو تقييم خصوبتها الاقتصادية والتي يحدد بشكلين:-
١. التقييم الاقتصادي النسبي (بدرجات):- يوضح مدى ملائمة اقسام الارض المختلفة
للأنتاج الزراعي من خلال مؤشر الأنتاج الاجمالي للدونم والدخل الصافي للدونم
والأنتاج الاجمالي لكل ١٠٠ دينار تكاليف أنتاج ، وكل ذلك منسوبا الى ذلك القسم
من الارض الذي يعد أساسا للمقارنة على مستوى البلد (أي اخصب واجود الاراضي
في البلد)

٢. التقييم النقدي للارض: وهو استخراج القيمة النقدية للارض وفقا للمعادلة الآتية:-
القيمة النقدية للارض = (الدخل الصافي ÷ نسبة الفائدة) × ١٠٠

ولتوضيح كيف يمكن تقييم الارض اقتصاديا بشكليه النسبي والنقدي نفترض المثال الآتي:-

مثال (37) :

المعلومات الآتية لاحدى المزارع الكبيرة :-

المقاييس المستخدمة	المعلومات على مستوى المزرعة	المعلومات على مستوى البلد
الأنتاج الاجمالي للدونم	٣٠٠٠٠٠٠	٧٥٠٠٠٠٠
الدخل الصافي للدونم	١٥٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠٠
أنتاج اجمالي لكل ١٠٠ دينار تكاليف أنتاج	٢٠٠	٢٧٠

المطلوب // التقييم الاقتصادي للمزرعة وقيمتها النقدية اذا علمت أن سعر الفائدة السائد في
السوق هو ١٢%.

الحل:

التقييم الاقتصادي للارض:-

المؤشر الأول: الأنتاج الاجمالي للدونم = (الأنتاج الاجمالي للدونم على مستوى المزرعة ÷ الأنتاج
الاجمالي للدونم على مستوى البلد) × ١٠٠

المؤشر الأول: الأنتاج الاجمالي للدونم = (٧٥٠٠٠٠٠ ÷ ٣٠٠٠٠٠٠) × ١٠٠ = ٤٠ %

المؤشر الثاني: الدخل الصافي للدونم = (الدخل الصافي للدونم على مستوى المزرعة ÷ الدخل

الصافي للدونم على مستوى البلد) × ١٠٠

$$\text{مؤشر الدخل الصافي للدونم} = ١٠٠ \times (٣٠٠٠٠٠٠ \div ١٥٠٠٠٠٠) = ٥٠\%$$

المؤشر الثالث: الأنتاج الاجمالي لكل ١٠٠ دينار تكاليف :

= (الأنتاج الاجمالي لكل ١٠٠ دينار تكاليف على مستوى المزرعة ÷ الأنتاج الاجمالي لكل

١٠٠ دينار تكاليف على مستوى البلد) × ١٠٠

$$= ١٠٠ \times (٢٧٠ \div ٢٠٠) = ٧٤\%$$

القيمة النقدية للارض = (الدخل الصافي ÷ نسبة الفائدة) × ١٠٠ ×

$$= ١٠٠ \times (١٢ \div ١٥٠٠٠٠) =$$

$$= ١٢٥٠٠٠٠ \text{ دينار}$$

أو القيمة النقدية للارض = (الدخل الصافي ÷ سعر الفائدة)

$$= ١٢ \div ١٥٠٠٠٠ =$$

$$= ١٢٥٠٠٠٠ \text{ دينار}$$

سادسا: بعض المقاييس الاحصائية للاراضي المستغلة

تعرف الاراضي المستغلة بأنها تلك الاراضي الواقعة تحت الاستغلال الزراعي. وهناك مجموعة مقاييس ذات العلاقة بهذه الاراضي منها:-

١. مساحة الاراضي المستغلة كل عام: وهي المساحة لكل نوع من الاراضي وللمجموع وتحسب بالأيكر، والهكتار، والدونم.

٢. نسبة الزيادة السنوية : وتحسب لكل نوع وللمجموع كما يأتي:-

نسبة الزيادة السنوية = $\left\{ \frac{\text{المساحة في السنة الحالية} - \text{المساحة في السنة السابقة}}{\text{المساحة في السنة السابقة}} \right\} \times 100$

المساحة في السنة السابقة $\times 100$

$$A.R_{area} = \frac{A_t - A_{t-1}}{A_{t-1}} \times 100$$

اذ أن:-

$A.R_{area}$ = نسبة الزيادة السنوية ، A_t = المساحة في السنة الحالية ، A_{t-1} = المساحة في السنة السابقة.

٣. الرقم القياسي للمساحة المستغلة: لقياس التغير في المساحة في السنة الحالية)

(المقارنة) بالنسبة لسنة سابقة معينة (الأساس) تستخدم الصيغة الآتية:-

الرقم القياسي للمساحة المستغلة = $\left(\frac{\text{المساحة في سنة المقارنة}}{\text{المساحة في سنة الأساس}} \right) \times 100$

$$I.N_{area} = \frac{A_n}{A_0} \times 100$$

اذ أن:-

$I.N_{area}$ = الرقم القياسي للمساحة المستغلة ، A_n = المساحة في سنة المقارنة

A_0 = المساحة في سنة الأساس

مثال (38) :

فيما يأتي المساحة المزروعة لمحصولي القمح والشعير في العراق بالدونم في المدة (٢٠٠٦-٢٠٠٨). المطلوب // حساب المقاييس الاحصائية اعلاه بالنسبة للمحصولين وللمجموع:

السنوات	مساحة القمح دونم	مساحة الشعير دونم	المجموع
٢٠٠٦	٦٠٥٤١٠٣	٤٠٩٦١٤٩	١٠١٥٠٢٥٢
٢٠٠٧	٦١٦٣٥٣٦	٤٤٣٤٢٢٤	١٠٥٩٧٧٦٠
٢٠٠٨	٥٧٤١١٦٢	١٨٥٤٤١٩	٧٥٩٥٥٨١

الحل:

نسبة الزيادة السنوية في عام ٢٠٠٧ لمساحة محصول القمح

$$\begin{aligned} A.R_{areaWheat2007} &= \frac{A_{2007} - A_{2006}}{A_{2006}} \times 100 \\ &= \frac{6163536 - 6054103}{6054103} \times 100 \\ &= 1.8\% \end{aligned}$$

هنا نلاحظ أن هناك زيادة سنوية في مساحة محصول القمح في سنة ٢٠٠٧ عما هي عليه في سنة ٢٠٠٦ مقدارها ١,٨%.

نسبة الزيادة السنوية في عام ٢٠٠٧ لمساحة محصول الشعير

$$\begin{aligned} A.R_{areaBarley2007} &= \frac{A_{2007} - A_{2006}}{A_{2006}} \times 100 \\ &= \frac{4434224 - 4096149}{4096149} \times 100 \\ &= 8.25\% \end{aligned}$$

أما هنا فنجد الزيادة في مساحة محصول الشعير في عام ٢٠٠٧ عما هي عليه في سنة ٢٠٠٦ مقدارها ٨,٢٥%

نسبة الزيادة السنوية في عام ٢٠٠٧ لمساحة المحصولين

$$\begin{aligned}
A.R_{area\ Wheat\ \&\ Barley\ 2007} &= \frac{A_{2007} - A_{2006}}{A_{2006}} \times 100 \\
&= \frac{10597760 - 10150252}{10150252} \times 100 \\
&= 4.41\%
\end{aligned}$$

الرقم القياسي لمساحة محصول القمح في سنة ٢٠٠٨ على اعتبار سنة ٢٠٠٧ هي سنة الأساس

$$\begin{aligned}
I.N_{area\ Wheat} &= \frac{A_n}{A_0} \times 100 \\
&= \frac{A_{2008}}{A_{2007}} \times 100 \\
&= \frac{5741162}{6163536} \times 100 \\
&= 93.1\%
\end{aligned}$$

هنا نلاحظ أن الرقم القياسي لمساحة محصول القمح يشير الى أن المساحة في سنة المقارنة وهي ٢٠٠٨ تمثل ٩٣% من المساحة في سنة الأساس ٢٠٠٧ أي أن هناك انخفاضاً نسبته ٦,٩% في المساحة وهكذا يمكن الاستمرار بالحل لبقية السنوات وللمحصولين وكذلك لمجموع المحصولين.

سابعا : المقاييس الاحصائية لتغير غلة الدونم *Yield*

ذكرنا سابقا أن هناك استخدامات عديدة للأرقام القياسية ، وهنا تستخدم لقياس تغير غلة الدونم لنوع واحد من الناتج أو مجموعة من المنتجات المتشابهة كالمحاصيل الحقلية، والخضروات وغيرها والأرقام القياسية المناسبة هي:-

الرقم القياسي الفردي : ويحسب لناتج واحد وصيغته هي:-

$$I.N = \frac{Y_n}{Y_0}$$

اذ أن:-

$$Y_n = \text{معدل غلة الدونم في سنة المقارنة}$$

$$Y_0 = \text{معدل غلة الدونم في سنة الأساس}$$

وهذا الرقم يمكن أن يستخرج كنسبة اعتيادية أو نسبة مئوية.

الرقم القياسي العام المتوسط: ويحسب لمجموعة من المنتجات المتشابهة ويكون بنسبة المعدل العام لغلة الدونم في سنة المقارنة منسوبا الى المعدل المماثل في سنة الأساس ، أي أن صيغته هي:

$$I.N = \frac{\bar{Y}_n}{\bar{Y}_0} \times 100$$

اذ أن:-

$$I.N = \text{الرقم القياسي المتوسط}$$

$$\bar{Y}_n = \text{المتوسط العام لغلة الدونم في سنة المقارنة}$$

$$\bar{Y}_0 = \text{المتوسط العام لغلة الدونم في سنة الأساس}$$

ويظهر هذا الرقم التغيرات التي تحصل في المعدل العام لغلة الدونم بسبب تغير عاملين هما معدل الغلة الفردي (لكل نوع من أنواع الناتج) ، والمساحة الفردية ، لذلك يدعى (الرقم القياسي متغير التركيب)

مثال (39):

الجدول الآتي يبين المساحة المزروعة والأنتاج لمحصولي القمح والشعيرفي العراق خلال المدة (١٩٨٥-١٩٨٧)

محصول الشعير		محصول القمح		السنة
الأنتاج (الف طن)	المساحة (الف دونم)	الأنتاج (الف طن)	المساحة (الف دونم)	
١١٠٧	٤٥١٦	١١٠٥	٤٦٥٢	١٩٨٥
٨٤٦	٥٢٩٩	٦٤٥	٣٥٣٣	١٩٨٦
٦٦٨	٥٤٠٢	٤٢٨	٣٧٤٩	١٩٨٧

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات/ مديرية الإحصاء الزراعي

المطلوب//حساب المقاييس الإحصائية الآتية:-

الرقم القياسي الفردي لغلة الدونم على اعتبار سنة ١٩٨٥ سنة أساس
الرقم القياسي العام المتوسط لغلة المحصولين على اعتبار سنة ١٩٨٥ سنة أساس.

الحل:

الرقم القياسي الفردي: ينبغي أولاً استخراج معدلات الغلة لكلا المحصولين ثم قسمة معدل الغلة في سنة المقارنة على معدل الغلة في سنة الأساس لكل محصول على حدة وكما يأتي:-

السنة	غلة محصول القمح كغم/ دونم	غلة محصول الشعير كغم / دونم
١٩٨٥	٢٣٧	٢٤٥
١٩٨٦	١٨٢	١٥٩

١٢٣	١١٤	١٩٨٧
-----	-----	------

الرقم القياسي الفردي لمحصول القمح في سنة ١٩٨٦ (سنة الأساس ١٩٨٥)

$$I.N_{Wheat1986} = \frac{Y_{1986}}{Y_{1985}} = \frac{182}{237} = 0.77$$

الرقم القياسي الفردي لمحصول الشعير في سنة ١٩٨٦ (سنة الأساس)

$$I.N_{Barley1986} = \frac{Y_{1986}}{Y_{1985}} = \frac{159}{245} = 0.64$$

الرقم القياسي العام المتوسط : هنا يتم استخراج مجموع الناتج للمحصولين في سنتي الأساس والمقارنة واستخراج مجموع المساحة في السنتين المذكورتين.

السنة	مجموع المساحة للمحصولين	مجموع الناتج للمحصولين	غلة الدونم
١٩٨٥	٩١٦٨	٢٢١٢	٢٤١
١٩٨٦	٨٨٣٢	١٤٩١	١٦٨
١٩٨٧	٩١٥١	١٠٩٦	١١٩

الرقم القياسي العام المتوسط لسنة ١٩٨٦ (سنة الأساس ١٩٨٥)

$$I.N_{1986} = \frac{\bar{Y}_{1986}}{\bar{Y}_{1985}} \times 100 = \frac{168}{241} \times 100 = 69.7\%$$

الرقم القياسي العام المتوسط لسنة ١٩٨٧ (سنة الأساس ١٩٨٥)

$$\begin{aligned}
I.N_{1987} &= \frac{\bar{Y}_{1986}}{\bar{Y}_{1985}} \times 100 \\
&= \frac{119}{241} \times 100 \\
&= 49.4\%
\end{aligned}$$

الرقم القياسي التجميعي القيمي (النقدي): يستخدم لقياس مستوى تغير إنتاجية الارض

بالنسبة لمجموعة من المحاصيل وصيغته هي:-

$$I.N = \frac{\frac{\sum q_n p_n}{\sum A_n}}{\frac{\sum q_0 p_0}{\sum A_0}} \times 100$$

اذ أن:

$$\sum A_n , \sum A_0 = \text{مجموع المساحات في سنة الأساس والمقارنة على الترتيب.}$$

مثال (40):

الجدول الآتي يمثل بيانات عن المساحة والأنتاج والأسعار خلال عامي ١٩٧٣ و١٩٧٤ لمحصولي السمسم والماش . المطلوب حساب الرقم القياسي التجميعي النقدي لسنة ١٩٧٤ ولتكن سنة ١٩٧٣ سنة أساس.

الماش			السمسم			السنة
السعر	الأنتاج	المساحة	السعر	الأنتاج	المساحة	
٥١,٢	٧٢١٦	٣٧٩٨٢	٩٠,٨	٥٦٩٣	٥٢٦٧٠	١٩٧٣
٦٨,١	٩٢٠٦	٥٥٨٣٢	١١٤	٦٣٩١	٤٦٤٤٠	١٩٧٤

الرقم القياسي التجميعي النقدي لسنة ١٩٧٤ (سنة الأساس ١٩٧٣)

$$\begin{aligned}
I.N_{1974} &= \frac{\sum q_n P_n}{\sum A_n} \times 100 \\
&= \frac{\sum q_0 P_0}{\sum A_0} \\
&= \frac{(68.1 \times 9206) + (114 \times 6391)}{(51.2 \times 7216) + (90.8 \times 5693)} \Rightarrow \frac{13.3}{9.8} \times 100 \\
&= 135.7 \text{ Kg / Donum}
\end{aligned}$$

ثامنا: الاراضي المستصلحة

تقتضي زيادة الانتاجية للارض (غلة الدونم) أن نقوم بزيادة المساحة المستغلة ، الا أن زيادة المساحة المستغلة لا تكون ممكنة دائما بسبب محدودية الاراضي المستغلة الأمر الذي يستوجب استصلاح اراض جديدة وهذا يتطلب الأنفاق على هذه الاراضي مما استدعى حساب بعض المقاييس الاحصائية لمساحة الاراضي المستصلحة ولنقات الاستصلاح ، وهذه المقاييس هي:-

١. **المساحة المستصلحة:** وهي عدد الدونمات المستصلحة كل عام.

٢. **الرقم القياسي لمساحة الاراضي المستصلحة:** ويكون بنسبة المساحة المستصلحة في سنة المقارنة الى المساحة المستصلحة في سنة الأساس ، أي حسب الصيغة الآتية:-

$$I.N = \frac{A_n}{A_0} \times 100$$

اذ أن :-

A_n , A_0 = مساحة الاراضي المستصلحة في سنة الأساس والمقارنة على الترتيب.

٣. **معدل كلفة الدونم:** ويستخرج بقسمة مجموع نفقات الاستصلاح على عدد الدونمات المستصلحة ، أي حسب الصيغة الآتية:-

$$AC_{Donum} = \frac{TC}{A}$$

اذ أن :-

AC_{Donum} = معدل كلفة استصلاح الدونم الواحد

TC = مجموع نفقات الاستصلاح

A = عدد الدونمات المستصلحة

٤. الرقم القياسي لتغير معدل كلفة الدونم : ويقاس بنسبة معدل كلفة الدونم في سنة المقارنة الى المعدل في سنة الأساس وحسب الصيغة الآتية:-

$$I.N = \frac{AC_n}{AC_0} \times 100$$

اذ أن:-

AC_n , AC_0 = معدل كلفة الدونم في سنة الأساس والمقارنة على الترتيب.

٥: الرقم القياسي لكمية الأنفاق على الاراضي المستصلحة: ويساوي مجموع نفقات الاستصلاح في سنة المقارنة مقسوما على نفقات الاستصلاح في سنة الأساس ، وكما في الصيغة الآتية:-

$$I.N = \frac{TC_n}{TC_0} \times 100$$

اذ أن:-

TC_n , TC_0 = مجموع نفقات الاستصلاح في سنة الأساس والمقارنة على الترتيب.

مثال (41):

البيانات الآتية تمثل مساحات الاراضي المستصلحة (الف دونم) والمبالغ المنفقة على استصلاحها (مليون دينار) في المدة (١٩٨٠-١٩٨٢)

السنوات	المساحة	النفقات
١٩٨٠	١٢٠	٢٤٠
١٩٨١	١٥٠	٣٣٠
١٩٨٢	١٠٠	٣٠٠

المطلوب //

١. الرقم القياسي للارض المستصلحة.

٢. معدل كلفة استصلاح الدونم.

٣. الرقم القياسي لمعدل كلفة الدونم.

٤. قياس تغير كمية الأنفاق على الارض المستصلحة.

ملاحظة: سنة الأساس هي ١٩٨٠

١. الرقم القياسي للارض المستصلحة:

$$I.N = \frac{A_n}{A_0} \times 100$$

$$\begin{aligned} I.N_{1981} &= \frac{A_{1981}}{A_{1980}} \times 100 \\ &= \frac{150}{120} \times 100 \Rightarrow 125\% \end{aligned}$$

٢. معدل كلفة استصلاح الدونم:- مجموع نفقات الاستصلاح في كل سنة على المساحة المستصلحة في تلك السنة :

مثلا معدل كلفة استصلاح الدونم في سنة ١٩٨٠ هي:-

$$\begin{aligned} AC_{1980} &= \frac{TC}{A} \\ &= \frac{240000000}{120000} \\ &= 2000 \text{ Dinar / Donum} \end{aligned}$$

٣. الرقم القياسي لتغير معدل كلفة الدونم: لسنة المقارنة ١٩٨١ على أساس ١٩٨٠

$$\begin{aligned} I.N &= \frac{AC_n}{AC_0} \times 100 \\ &= \frac{AC_{1981}}{AC_{1980}} \times 100 \Rightarrow \frac{2200}{2000} \times 100 \Rightarrow 110\% \end{aligned}$$

٤. الرقم القياسي لكمية الأنفاق على الاراضي المستصلحة لسنة ١٩٨١

$$I.N = \frac{TC_n}{TC_0} \times 100 \Rightarrow \frac{330}{240} \times 100$$

$$=137.5\%$$

تمارين الفصل الخامس (احصاءات الارض) //

س ١:- توفرت لديك المعلومات الآتية عن احدى المزارع لعام ٢٠٠٢

١.المساحة المحصولية= ١٥٠٠٠٠ دونم

٢. المساحة المحصودة فعلا= ١٤٩٠٠٠ دونم

٣. المساحة المتاحة فعلا= ١٠٠٠٠٠ دونم

المطلوب // حساب مستوى استغلال الارض ونسبة المساحة المنتجة.

س ٢:- مزرعة كبيرة تمتلك بستانا من اشجار التفاح مساحته ١٠٠ دونم ، وبلغت كمية الانتاج

في عام ١٩٩٥ (١٥٠) طنا علما بأن عدد الاشجار المثمرة فيه بلغت ١٠٠٠٠٠ شجرة

المطلوب // حساب ما يأتي:-

١. أنتاجية الشجرة الواحدة

٢. أنتاجية الدونم الواحد من اشجار التفاح.

س٣:- تقسم الارض حسب الاستعمال الزراعي الى أنواع ، عددها؟

س٤:- ما المقصود بالتقييم الاقتصادي للارض وما هي اشكاله؟

س٥:- توافرت المعلومات الآتية في الجدول الآتي عن مزرعة ما تقابلها معلومات عن مزرعة أنموذجية اخرى

المطلوب // التقييم الاقتصادي للمزرعة مقارنة بالمزرعة الأنموذجية وحسب المؤشرات الآتية:-
 ١. الأنتاج الاجمالي للدونم ٢. الدخل الصافي للدونم ٣. الأنتاج الاجمالي لكل ١٠٠ دينار
 تكاليف أنتاج ٤. القيمة النقدية للارض علما أن نسبة الفائدة = ١٠%

المعلومات على مستوى المزرعة الأنموذجية	المعلومات على مستوى المزرعة	المؤشرات
٢ مليون دينار	٠,٥ مليون دينار	الأنتاج الاجمالي للدونم
٧٥٠٠٠٠٠ دينار	٢٥٠٠٠٠٠ دينار	الدخل الصافي للدونم
٥٠٠	٣٠٠	أنتاج اجمالي لكل ١٠٠ دينار تكاليف أنتاج

س٦:- الجدول الآتي يوضح المساحات المزروعة والأنتاج لمحصولي الرز والذرة الصفراء في العراق خلال المدة (٢٠٠٠-٢٠٠٢) . المطلوب // حساب كل مما يأتي:-

١. نسبة الزيادة السنوية في مساحة كل محصول .
٢. الرقم القياسي للمساحة المستغلة لكل محصول.
٣. الرقم القياسي الفردي لغلة الدونم لكل محصول.
٤. الرقم القياسي العام المتوسط لغلة الدونم.

ملاحظة: اعتبر سنة الأساس هي سنة ٢٠٠٠

محصول الذرة الصفراء		محصول الرز		السنة
الأنتاج طن	المساحة دونم	الأنتاج طن	المساحة دونم	
١٧٠٢٥٥	٣٠٤٧٤١	٢٨٢٩٣٥	٤٣٦٥٨٠	٢٠٠٠
٢٣١٨٢٥	٣٩٤١٦٢	١٠٩٥٦٠	١٤٩٤٠٨	٢٠٠١
٥٧٨٦٣٠	٧٣٥٩٦٠	٣٤٠٦٢١	٤٧١٣٤٧١	٢٠٠٢

س٧:- الجدول الآتي يتضمن معلومات عن المساحات والأنتاج والأسعار لمحصولي الرز والذرة الصفراء خلال عامي ١٩٩٨ و ١٩٩٩ . المطلوب// حساب الرقم القياسي التجميعي النقدي لسنة ١٩٩٩ ولتكن سنة الأساس هي ١٩٩٨ .

محصول الذرة الصفراء			محصول الرز			السنة
الاسعار دينار/ طن	الأنتاج طن	المساحة دونم	الاسعار دينار/ طن	الأنتاج طن	المساحة دونم	
١٢٥٠٠٠	٥٧٣٦٩٠	٨٨٥٢٤٢	١٠٠٠٠٠	٢٩١٥٠١	٤٩٤٣٩٨	١٩٩٨
١٢٥٠٠٠	٤٠١٩٣٩	٦٩٠٠٠٨	١٧٥٠٠٠	٢١٨٤٨٤	٣٥٠٧٦١	

س٨:- الجدول الآتي يمثل مساحات الاراضي المستصلحة ومجموع المبالغ المنفقة عليها خلال المدة(١٩٨٣-١٩٨٥) . المطلوب// حساب كل مما يأتي:-

١ . الرقم القياسي للارض المستصلحة.

٢ . معدل كلفة استصلاح الدونم.

٣ . قياس تغير كمية الأنفاق على الارض المستصلحة.

علما أن سنة الأساس هي (١٩٨٤)

النفقات (مليون دينار)	المساحة (دونم)	السنوات
٣٠٠	١٥٠	١٩٨٣
٢٥٠	١٤٠	١٩٨٤
١٠٠	٨٥	١٩٨٥

مصادر الفصل الخامس//

١. خلف عبد الحسين وآخرون. الاحصاء الزراعي. دار الكتب للطباعة والنشر. السليمانية. العراق. ١٩٨٠.
٢. عبد الحسين زيني. الاحصاء الاقتصادي. دار الحكمة. بغداد. ١٩٩٠.
٣. الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات .
٤. وزارة الزراعة . دائرة الاحصاء الزراعي.

الفصل السادس

احصاءات الأنتاج الزراعي

Agricultural Production Statistics

يهدف هذا الفصل الى التعرف على:-

- مكونات الانتاج الزراعي
- مقاييس الانتاج الزراعي
- مؤشرات اخرى للانتاج الزراعي
- الاحصاء الحيواني

مقدمة

يمثل الأنتاج من سلعة ما الناتج أو الحاصل من هذه السلعة وذلك باضافة مجموعة من المدخلات أو من تفاعل عناصر الأنتاج المستخدمة. وبالنسبة للقطاع الزراعي نجد أن الأنتاج يتمثل في النواتج المتحققة في فروع أو مجالات هذا القطاع. تدخل احصاءات الأنتاج ضمن فئة الاحصاءات الزراعية الجارية، وتقوم الدوائر المختصة في كل قطر بتجميعها سنويا، وتعد اهم الاحصاءات الزراعية الجارية على الاطلاق. وتتضمن هذه الاحصاءات في المجال النباتي المساحات المحصولية السنوية والغلة لوحدة المساحات أو للشجرة الواحدة في حالة الاشجار المعمرة ، وكذلك الأنتاج واستعمالاته. في حين تتضمن هذه الاحصاءات في المجال الحيواني العديد من الاحصاءات اهمها الاحصاءات الخاصة بالأنتاج الحيواني، والولادات، والنفوق، والذبائح، والهجرة، والاستيراد والتصدير وغيرها. وتفيد احصاءات

الانتاج الزراعي الدول بصورة عامة في تخطيط اقتصادياتها وتحديد المؤشرات العامة لتبادلها التجارية بالمنتجات الزراعية.

أولاً: مكونات الإنتاج الزراعي:

يتألف الإنتاج الزراعي من الإنتاج النباتي والإنتاج الحيواني. أما الإنتاج النباتي فيتألف من نوعين:-

١. الإنتاج التام:- ويتألف من ناتج المحاصيل الحقلية (الحبوب) والمحاصيل الصناعية (القطن والجوت ... الخ).
٢. الإنتاج غير التام:- مثل شتل الأشجار المعمرة وتحضير الأرض، وبذر الحبوب للموسم الزراعي القادم واصلاح الاراضي البكر وغيرها.

أما الإنتاج الحيواني فإنه يتألف من المكونات الآتية:-

١. المنتجات الحيوانية والبيض والصوف والعسل والحليب.. الخ.
٢. الزيادة في عدد الحيوانات بواسطة التكاثر.
٣. الزيادة في وزن الحيوانات بسبب اطعامها ونموها.

ثانياً: مقاييس الإنتاج الزراعي:

يمكن التعبير عن الناتج الزراعي بالاشكال الآتية:-

١. الإنتاج العيني: وهو الإنتاج بحالته الطبيعية مثل اطنان القمح وكميات الحليب (باللتر) ، وهذا المقياس يستخدم لدراسة مستوى الإنتاج وحساب إنتاجية العمل وغير ذلك.
٢. الإنتاج النقدي:- وهو مجموع الإنتاج معبرا عنه بالنقود ، ويفيد هذا المقياس في تصور مجموع الإنتاج الزراعي.

أختلفت تعريفات هذه المقاييس فحسب توصيات الدائرة الإحصائية في الامم المتحدة تكون المقاييس النقدية كما يأتي:-

١. المنتج الاجمالي *Gross Output* : وهو مجموع منتجات القطاع الزراعي، وكما يدعى الأنتاج الاجمالي *Gross Production* أو الأنتاج الكلي ويحسب بسعر المزرعة أي سعر الأنتاج قبل نقله الى السوق.
٢. الناتج الاجمالي *Gross Product*: وهو المنتج الاجمالي مطروح منه المواد والخدمات الداخلة في الأنتاج (التي تدعى المستخدم *Input*) كالبذور والاسمدة وغيرها.
٣. الناتج الصافي *Net Product* : وهو الناتج الاجمالي مطروح منه الأندثار *Deperciation* أي استهلاك رأس المال الثابت، والناتج الصافي هو القيمة المضافة أي الدخل القومي.

أما التعريفات التي قدمها مجلس التعاضد الاقتصادي لهذه المقاييس فهي:-

١. الأنتاج الاجمالي: وهو مجموع الأنتاج في القطاع الزراعي ، أي أنه يماثل المنتج الاجمالي من حيث التعريف ، ولكن ليس من الضروري أن يكون مماثلا له من حيث المكونات لأن ذلك يتوقف على تحديد القطاع الزراعي نفسه هذا وبسعر الأنتاج الاجمالي بسعر المزرعة أيضا. والأنتاج الاجمالي قد يكون ضمنيا وهو الأنتاج المستهلك ذاتيا من قبل المزارعين للاغراض الأنتاجية أو الاستهلاكية وقد يكون بضاعيا وهو الناتج المباع لاغراض تغذية السكان أو الصناعة أو التصدير.
٢. الأنتاج الصافي:- وهو مجموع الأنتاج الاجمالي مطروح منه النفقات المادية (وهي مجموع المواد والخدمات الداخلة في الأنتاج زائدا الأندثار)، وهو يمثل أيضا الدخل القومي.

مثال(42):

البيانات الآتية تمثل أنتاج الخضروات والعلف وصيد الاسماك في احدى المزارع لعام ١٩٨٤ بالاسعار الجارية.

المطلوب //

١. تنظيم جدول يبين المنتج الاجمالي والمستخدم والناتج الاجمالي والصافي.
٢. تنظيم جدول اخر يبين الأنتاج الاجمالي والنفقات المادية والأنتاج الصافي.

القيمة	الفقرات
٢٣٥٦٠	أنتاج الخضروات

١٠٠٠	علف منتج في المزرعة
٣٧٦٥	البذور
٢٨٥٠	السماذ
١٤٧٦	مواد كيمياوية للمكافحة
١٠٠٠	صيد الاسماك
٢٣٥٦	التلف بنسبة ١٠% من الأنتاج
١١٧٧	وقود وزيوت
١٤٥٥	الأجور
١٢٤٠	الأندثار
٦٠	التصليح الجاري
٤٠	أنفاقات أنتاجية اخرى

الحل :

الجدول الآتي يتضمن المنتج الاجمالي والمستخدم والنااتج الاجمالي والصافي

ت	الفقرة	القيمة
١	أنتاج الخضروات = ٢٣٥٦٠ ناقصا : التلف = ٢٣٥٦	
٢	المجموع	٢١٢٠٤
٣	العلف	١٠٠٠
٤	صيد الاسماك	٩٠٠٠
٥	المنتج الاجمالي (حاصل جمع الفقرات ٢ و ٣ و ٤)	$٣١٢٠٤ = ٩٠٠٠ + ١٠٠٠ + ٢١٢٠٤$
٦	البذور	٣٧٦٥
٧	السماذ	٢٨٥٠
٨	مواد كيمياوية للمكافحة	١٤٧٦

١١٧٧	وقود وزيت	٩
٤٠	أنفاقات إنتاجية اخرى	١٠
٦٠	التصليح الجاري	١١
٩٣٦٨	المستخدم (حاصل جمع الفقرات ٦ و ٧ و ٨ و ٩ و ١٠ و ١١)	١٢
٢١٨٣٦ = ٩٣٦٨ - ٣١٢٠٤	الناتج الاجمالي (حاصل طرح الفقرة ١٢ من الفقرة ٥)	١٣
١٢٤٠	الأندثار	١٤
٢٠٥٩٦ = ١٢٤٠ - ٢١٨٣٦	الناتج الصافي (حاصل طرح الفقرة ١٤ من الفقرة ١٣)	١٥

أما الجدول الآتي فيبين الأنتاج الاجمالي والنفقات المادية والأنتاج الصافي:

القيمة	الفقرة	ت
	أنتاج الخضروات = ٢٣٥٦٠	١
	ناقصا: التلف = ٢٣٥٦	٢
٢١٢٠٤	المجموع = ٢٣٥٦ - ٢٣٥٦	٣
١٠٠٠	العلف	٤
٢٢٢٠٤ = ١٠٠٠ + ٢١٢٠٤	الأنتاج الاجمالي النباتي (مجموع الفقرات ٣ و ٤)	٥
٣٧٦٥	البذور	٦
٢٨٥٠	السماد	٧
١٤٧٦	مواد كيميائية	٨
١١٧٧	وقود وزيت	٩
٤٠	أنفاقات إنتاجية اخرى	١٠
٦٠	التصليح الجاري	١١
١٢٤٠	الأندثار	١٢
١٠٦٠٨	النفقات المادية (مجموع الفقرات من ٦ الى ١٢)	١٣
١١٥٩٦ = ١٠٦٠٨ - ٢٢٢٠٤	الأنتاج الصافي (حاصل طرح الفقرة ١٣ من الفقرة ٥)	١٤

مؤشرات اخرى للأنتاج الزراعي:

توجد مجموعة من المؤشرات المتعلقة بالأنتاج النباتي من اهمها:-

١. معدل إنتاجية المشتغل الزراعي الواحد: ويحسب هذا المعدل بالنسبة لكل من الأنتاج

الاجمالي والأنتاج الصافي ، ويتم استخراجها بقسمة حجم الأنتاج المتحقق على عدد

المشتغلين أو المساهمين في تحقيقه أي أن:-

$$\text{معدل انتاجية المشتغل الزراعي الواحد} = \frac{\text{حجم الانتاج المتحقق}}{\text{عدد العاملين القائمين به}}$$

٢. معدل إنتاجية المحاصيل الزراعية في المناطق الإنتاجية المختلفة: ويستخرج هذا المعدل بقسمة كمية الإنتاج الزراعي في كل منطقة على المساحة المزروعة فيها أي أن:-

$$\text{معدل إنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة معينة} = \frac{\text{حجم الإنتاج المتحقق في المنطقة}}{\text{المساحة المزروعة فيها}}$$

٣. إنتاجية الدينار المستثمر في المشروع الزراعي: ويعبر هذا المؤشر عن الإنتاج الذي يتحقق من استثمار دينار واحد في مشروع زراعي معين. ويستفاد من هذا المؤشر في التحليلات الاقتصادية والمالية ودراسة الجدوى الاقتصادية للمشاريع الزراعية. وبحسب هذا المؤشر بقسمة إجمالي الإنتاج المتحقق في المشروع قيمياً على إجمالي النفقات المصروفة عليه أي أن:-

$$\text{إنتاجية الدينار المستثمر في المشروع الزراعي} = \frac{\text{قيمة الإنتاج الإجمالي بالمشروع}}{\text{إجمالي النفقات}}$$

٤. العائد الصافي للدينار المستثمر في الإنتاج الزراعي: ويستخرج هذا المؤشر بقسمة الإنتاج الزراعي الصافي على إجمالي النفقات المصروفة أي أن:-

$$\text{العائد الصافي للدينار المستثمر في الإنتاج الزراعي} = \frac{\text{قيمة الإنتاج الصافي المتحقق}}{\text{إجمالي النفقات}}$$

ويمكن الاستفادة من هذا المؤشر لتوضيح ما يدره الدينار الواحد المستثمر كعائد صافي وذلك سواء على مستوى المشروع الزراعي أو على مستوى وحدات أكبر أو على مستوى القطاع الزراعي بالبلد.

ثانياً: الإحصاء الحيواني

يهتم الإحصاء الحيواني بالإحصاءات الخاصة بتربية الحيوانات وزيادة عددها وأنتاجيتها أي أنه يتناول عدد الحيوانات وتكاثرها والناتج الحيواني ، وقد سبق القول في معنى الناتج الحيواني وعليه سيتم تناول المقاييس الإحصائية لعدد الحيوانات وتكاثرها.

1. المقاييس الاحصائية لعدد الحيوانات:

يختلف تحديد عدد الحيوانات باختلاف أنواعها واهم الأنواع هي:-

أ. الحيوانات العاملة: أي التي تستخدم في الاعمال الزراعية، كالخيل والبغال

والحمير وغيرها.

ب. الحيوانات المنتجة: أي التي تنتج الحليب واللحوم والصوف والشعر وغيرها.

ت. الحيوانات الثانوية (الصغيرة): مثل الدجاج والارانب والسماك والنحل ودود القز

وغيرها.

فيما يتعلق بالانوعين الأول والثاني فيستخرج العدد حسب الجنس والعمر. أما النوع الثالث فيستخرج المجموع لكل نوع. ويتغير عدد الحيوانات من وقت لآخر بسبب التكاثر والبيع والشراء والذبح والنفوق، الامر الذي ينبغي تحديد العدد لكل يوم من أيام الشهر أن امكن أو تحديد العدد في بداية الشهر في الاقل ، ومنه تستخرج المعدلات الشهرية ثم السنوية. أما كيفية الحصول على المعلومات الخاصة بعدد الحيوانات فيكون باحدى الطريقتين أو كليهما:-

- التقارير الادارية: تقوم الحيازات الزراعية بتزويد الدائرة الاحصائية بتقارير عن عدد الحيوانات من كل نوع في مطلع كل شهر ، اذ تحسب المعدلات الشهرية والسنوية منه.
- التعدادات الحيوانية: تقوم بعض الدول بتعدادات حيوانية سنوية لتحديد العدد السنوي كل عام ، وفي هذه الحالة لا يمكن معرفة التغيرات التي تجري خلال العام.

وهناك بعض الدول التي تقوم باستخدام كلتا الطريقتين معا، كما أن المشاريع الزراعية تقدم في مطلع كل شهر تقريرا بعدد كل صنف من الحيوانات التي لديها. تصنف البيانات التي يتم جمعها بالنسبة للحيوانات العاملة والمنتجة ينبغي أن تصنف الى الاصناف الآتية:-

١. الذكور العاملة.

٢. الإناث الولودة.

٣. الحيوانات الصغيرة التي تقوم ببعض الاعمال (اكثر من سنة و اقل من سن البلوغ)

٤. الحيوانات حديثة الولادة (أقل من سنة)

٥. الماشية المخصصة للتسمين وأنتاج اللحوم.

يعد النوع الأول والثاني من الموجودات الأساسية (الاموال الثابتة)، أما الأنواع الثلاثة الاخيرة فتعد من الموجودات الدائرة(الاموال المتغيرة). أما اهم المقاييس التي تحسب لعدد الحيوانات وهي المعدلات الشهرية والسنوية:-

١. المعدل الشهري لعدد الحيوانات: ويختلف هذا المعدل تبعا لاختلاف توفر المعلومات وكما يأتي:-

أ. عند توفر المعلومات لكل يوم من أيام الشهر عنها يكون:-

$$\frac{\text{مجموع عدد الحيوانات لكل يوم من أيام الشهر}}{\text{عدد أيام الشهر التقويمية}} = \text{المعدل الشهري لعدد الحيوانات}$$

ومثل هذه المعلومات لا يمكن توفرها الا داخل المزرعة أو الحيازة الزراعية نفسها.

ب. عند توفر المعلومات في بداية ونهاية كل شهر فقط عندئذ يكون:-

$$\frac{\text{العدد في بداية الشهر} + \text{العدد في نهاية الشهر}}{2} = \text{المعدل الشهري لعدد الحيوانات}$$

وهذا المعدل لا يظهر التغيرات التي تحصل خلال الشهر وإنما يعتمد على رقمين فقط هما العدد في بداية الشهر ونهايته.

٢. المعدل السنوي لعدد الحيوانات : وصيغة هذا المعدل كما يأتي:-

$$\frac{\text{مجموع المعدلات الشهرية}}{12} = \text{المعدل السنوي}$$

وعلى غرار ذلك قد تحسب المعدلات الفصلية ونصف السنوية ، وإذا لم تتوفر معلومات عن المعدلات الشهرية فعندها يستخرج المعدل السنوي من مجموع العدد في بداية السنة ونهايتها مقسوما على (٢) ، وهذا المعدل غير دقيق نظرا لتغير عدد الحيوانات خلال السنة تغيرا كبيرا بسبب الولادات والذبح وغيرها.

مثال (43):

توفرت المعلومات الآتية عن احدى المزارع لتربية الابقار ، وتوفرت الاعداد خلال شهر كانون الأول (ديسمبر) عام ١٩٨٣:

التاريخ (الأيام)	٤-١	١١-٥	١٢	١٤	١٥-٢٠	٢١	٢٦	٢٨
العدد	٣٢٠	٣٢٧	٣٣٢	٣٥١	٣٧٠	٣٥٩	٤١٢	٤٦٧

المطلوب //

١. المعدل اليومي الدقيق لعدد الحيوانات خلال شهر كانون الأول (ديسمبر)
٢. المعدل التقريبي خلال الشهر المذكور.

الحل:

يستخرج المعدل اليومي الدقيق لعدد الحيوانات في الشهر من مجموع العدد كل يوم من أيام الشهر مقسوما على عدد أيام الشهر التقويمية. ولاستخراج مجموع عدد الحيوانات خلال الشهر المذكور ننظم الجدول الآتي:-

التاريخ (الأيام)	العدد X	عدد الأيام Y	X.Y
٤-١	٣٢٠	٤	١٢٨٠
١١-٥	٣٢٧	٧	٢٢٨٩
١٢-١٣	٣٣٢	٢	٦٦٤
١٤	٣٥١	١	٣٥١
٢٠-١٥	٣٧٠	٦	٢٢٢٠
٢٥-٢١	٣٥٩	٥	١٧٩٥
٢٨-٢٦	٤١٢	٣	١٢٣٦

١٤٠١	٣	٤٦٧	٣١-٢٩
١١٢٣٦	٣١		المجموع

المعدل اليومي لعدد الحيوانات خلال الشهر = $(31 \div 11236) = 362,5$
يستخرج المعدل التقريبي من قسمة مجموع العدد في بداية الشهر ونهايته مقسوما على (٢) وكما يأتي:-

المعدل التقريبي خلال الشهر = $(467 + 320) \div 2 = 393,5$
وواضح أن المعدل الأول هو أكثر دقة لأنه قد اخذ بنظر الاعتبار التغيرات خلال الشهر، بينما المعدل الثاني افترض ضمنا أن التغيير قد حصل مرة واحدة فقط في منتصف الشهر بين الرقمين المستخدمين في الحساب.

٢. المقاييس الاحصائية لتكاثر الحيوانات

يتغير عدد الحيوانات بسبب التوالد وبسبب الذبح وغيره. ولدراسة تكاثر الحيوانات وضبط عددها ، تعد ورقة عمل تفصيلية تظهر كافة التغيرات في مجموع الحيوانات وأنواعها المختلفة ومنها يمكن أن تعتمد المعلومات لاعداد ميزانية الحيوانات، وكذلك لحساب المقاييس الاحصائية لتكاثر الحيوانات.

وتنظم الميزانية عادة لكل نوع وللمجموع، وتتضمن العدد في بداية الفترة والاضافات والنقصان خلال الفترة ثم العدد في نهاية الفترة.

أما ورقة العمل فتتألف من اربعة حقول مشابهة للميزانية الا أن الفرق بين الاثنين هو أن الميزانية تبين خلاصة الحالة في لحظة معينة (نهاية السنة عادة) بينما ورقة العمل تبين التغيرات خلال السنة.

أما اهم المقاييس الاحصائية لتكاثر الحيوانات فهي:-

١. نسبة الأنث في القطيع: وتحسب للأنث البالغات وللمجموع الأنث ، لأن الأنث هن

العنصر الأساس في التكاثر ، والمقياس الأول هو :-

$$\text{نسبة الاناث في القطيع} = 100 \times \frac{\text{عدد الاناث البالغات}}{\text{المجموع}}$$

وهذا المقياس يمثل القوة الإنتاجية الحالية في الحيازة أو المزرعة، أما المقياس الاخر فهو

يمثل القوة الإنتاجية الحالية والمستقبلية وهذا المقياس هو:-

$$\text{نسبة الاناث الكلية في القطيع} = \frac{\text{مجموع الاناث الصغار والكبار}}{\text{المجموع}} \times 100$$

٢. معدل الاناث البالغات لكل رأس من الذكور: واهمية هذا المقياس تاتي من أن هناك نسبة معينة ضرورية للتكاثر ، فاذا زاد عدد الذكور عن العدد المطلوب فمعنى ذلك أن الأنفاق عليها لا مبرر له ويزيد كلفة الإنتاج، أما اذا قل العدد فستبقى بعض الاناث دون تلقيح وفي ذلك هدر لبعض الطاقة الانتاجية ، والنسبة الاعتيادية في الابقار هي ٢٥ للتلقيح الطبيعي و ١٥٠ للتلقيح الاصطناعي وصيغة المقياس هي :-

$$\text{معدل عدد الاناث البالغات لكل رأس من الذكور} = \frac{\text{مجموع الاناث البالغات}}{\text{مجموع الذكور البالغين}}$$

٢. نسبة استخدام الاناث: وهذا مقياس لنسبة استخدام القدرة الانتاجية في الحيازة أو المزرعة وصيغته هي:-

$$\text{نسبة استخدام الاناث} = \frac{\text{عدد الحوامل}}{\text{عدد الاناث القادرات على الحمل}} \times 100$$

وهذا المقياس يدل على حسن استغلال الاناث في التكاثر اذ كلما كان المقياس عاليا كان ذلك مفيدا للمزرعة ويفضل أن تكون النسبة ١٠٠%. ويشير انخفاض هذا المعدل الى وجود قصور ما سواء في الجانب الاداري والفني للمشروع أو في نوعية الاناث الموجودة بالقطيع ، الامر الذي يتطلب اتخاذ الاجراءات الكفيلة بتعديل هذا الوضع.

٣. نسبة وضع المواليد: وهذا المقياس يمثل نسبة الاناث المنتجات فعلا من الاناث المستخدمة في الإنتاج ،وهذا المقياس يكون عاليا اذا نجحت اغلب الاناث الحوامل في وضع مواليد حية ، وكانت نسبة الاسقاط والمواليد الميتة قليلة ، وهذا يدل على حسن العناية بالحوامل، وصيغة المقياس هي:-

$$\text{نسبة وضع المواليد} = \frac{\text{عدد الاناث اللاتي ولدن}}{\text{عدد الاناث اللاتي حملن فعلا}} \times 100$$

٤. نسبة الهلاكات بين المواليد: تحتاج المواليد الى رعاية خاصة بعد ولادتها لتعيش والا تعرضت للهلاك ، لذلك يحسب هذا المقياس للدلالة على الرعاية التي تلقتها المواليد والنسبة التي تعرضت للهلاك بسبب المرض والاهمال ، وصيغة المقياس هي:-

$$\text{نسبة الهلاكات بين المواليد} = 100 \times \frac{\text{عدد المواليد الهالكة بعد الولادة}}{\text{عدد المواليد الاحياء}}$$

وينبغي أن لا يتجاوز هذا المقياس نسبة ١٠% وهي النسبة المسموح بها اذ أن تجاوزها يدل على سوء العناية بالمواليد.

٥. نسبة الاحتفاظ بالصغار: يتم الحصول على الصغار بالولادات والشراء ، ومن المفيد للمزرعة الاحتفاظ بها وتربيتها حتى تكبر وتزداد قيمتها ، ولا تخسر بعضها بالهلاك حتى البيع وغيره، وقد لا تستطيع الاحتفاظ بكل الصغار وكلما احتفظت بنسبة اعلى كان ذلك افضل وصيغة المقياس هي:-

$$\text{نسبة الاحتفاظ بالصغار} = 100 \times \frac{\text{عدد الباقين من الصغار}}{\text{الموجود من الصغار + المواليد الجديدة + الاضافات}}$$

٦. نسبة تجهيز القطيع بالاناث الصغار: الاناث البالغات هن القوة المنتجة في المزرعة ، ومن المحتمل أن يتناقص عددها بالهلاك أو الشيخوخة أو البيع وغيرها ولا بد من تربية نسبة من الاناث الصغار للتعويض عن الخسارة المذكورة من ناحية وزيادة العدد وتوسيع القدرة الانتاجية في المستقبل من ناحية اخرى، وعليه فأن صيغة المقياس هي:-

$$\text{نسبة تجهيز القطيع بالاناث الصغار} = 100 \times \frac{\text{عدد الاناث الصغار}}{\text{عدد الاناث الكبار}}$$

٧. نسبة الموجه للذبح: ويعبر هذا المؤشر عن عدد الحيوانات المذبوحة بالمشروع فضلا عن تلك التي بيعت لغرض الذبح منسوبا الى اجمالي عدد الحيوانات بالقطيع خلال السنة أي أن:-

$$\text{نسبة الموجه للذبح} = \frac{\text{عدد الحيوانات المذبوحة} + \text{عدد الحيوانات المباعة للذبح}}{\text{اجمالي عدد الحيوانات بالقطيع في السنة}} \times 100$$

مثال (44):

في بيانات المثال (43) كان العدد يتألف في ١٩٨٤/١/١ من ١٥ من الذكور البالغة ، و ٣١٧ من الأناث القادرات على الحمل ، و ١٣٥ من الصغار تلتهم من العجول وفي خلال السنة حصلت التغيرات الآتية:-

١. من الأناث القادرات على الحمل ٢٩٧ حملن فعلا ، ولكن عدد المواليد الجديدة بلغ ٢٩٥ مع العلم أن نسبة الأناث منهن ٤٣%.

٢. اشترت ٥٧ من الأناث الصغار من مزرعة اخرى كما اشترت ١٩ بقرة بسن الحمل.

٣. بلغ عدد الرؤوس المذبوحة داخل المزرعة ١١ من الذكور البالغة ، و ١٨ من الذكور الصغار من السنة الماضية.

٤. بيعت ٣ ابقار بسن الحمل الى مزرعة اخرى كما بيع ١٣ من المواليد الجديدة الذكور.

٥. فقدت ٩ رؤوس من القطيع : (١) من الذكور البالغة و (٣) من الأناث بسن الحمل والباقي من الأناث الصغار المشتراة.

٦. وصل ٦ من الصغار الى سن البلوغ نصفهم من الأناث.

٧. استلمت بقرة جديدة بسن الحمل هدية من مزرعة اخرى كما التحقت عجلة صغيرة سائبة بالقطيع عند وجوده بالمرعى.

٨. نفقت (٣) من المواليد الأناث و (٢) من المواليد الذكور.

٩. اهديت (٤) من العجول الصغيرة من مواليد هذا العام للاعمال الخيرية.

المطلوب// حساب المقاييس الاحصائية الآتية:-

١. اعداد ورقة عمل تفصيلية تبين تغيرات القطيع خلال السنة.

٢. عمل ميزانية لمجموع الحيوانات في ١٩٨٤/١٢/٣١.

٣. نسبة الأناث الكلية في القطيع في ١٩٨٤/١/١ ومقارنتها بالنسبة التي تحققت في ١٩٨٤/١٢/٣١.

٤. نسبة الأناث البالغات في بداية السنة ونهائيتها.

٥. معدل عدد الأناث البالغات لكل رأس من الذكور البالغة في ١/١ و ١٩٨٤/١٢/٣١ .

٦. نسبة استخدام الأناث في ١٩٨٤/١/١ .

٧. نسبة وضع المواليد خلال العام.
٨. نسبة الهلاكات بين المواليد خلال العام.
٩. نسبة الاحتفاظ بالصغار في ١٢/٣١/١٩٨٤.
١٠. نسبة تجهيز القطيع بالأنثاء الصغار في نهاية السنة.
١١. المعدل السنوي لعدد الحيوانات.

الحل:

تكون ورقة العمل التفصيلية خلال سنة ١٩٨٤ على الوجه الآتي:-

العدد في ١٢/٣١	النقصان خلال السنة						الإضافات خلال السنة					العدد في ١/١		
	المجموع	غيرها	المنقول	الذبح	البيع	النفوق	المجموع	اخرى	المنقول	الشراء	الولادات			
١٤	١٣	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
٦	١٣	١	-	١١	-	-	٣	-	٣	-	-	١٥	الذكور	
٣٣٤	٦	٣	-	-	٣	-	٢٣	١	٣	١٩	-	٣١٧	الأنثى	
١٧٣	٤	٤	٣	١٨	١٣	٢	١٦٨	-	-	-	١٦٨	٤٥	الذكور	الصغار
٢٦٤	١١	٥	٣	-	-	٣	١٨٥	١	-	٥٧	١٢٧	٩٠	الأنثى	
٤٣٧	٥١	٩	٦	١٨	١٣	٥	٣٥٣	١	-	٥٧	٢٩٥	١٣٥	المجموع	
٧٧٧	٦٩	١٣	٦	٢٩	١٦	٥	٣٧٩	٢	٦	٧٦	٢٩٥	٤٦٧	المجموع العام	

ميزانية مجموع الحيوانات في ١٩٨٤/١٢/٣١

العدد	الفقرة	العدد	الفقرة
٦٣	النقصان خلال عام ١٩٨٤	٤٦٧	العدد في ١/١/١٩٨٤
٧٧٧	العدد في ١٩٨٤/١٢/٣١	٣٧٣	الاضافات خلال عام ١٩٨٤
٨٤٠	المجموع	٨٤٠	المجموع

ويلاحظ أن المعلومات للميزانية قد استقيت من ورقة العمل اذ اخذ العدد كما هو في بداية السنة ونهايتها . أما الاضافات والنقصان خلال المدة فقد جرى تعديل المجموع لكل منها بالمنقول اذ أنه لايمثل زيادة أو نقصا لمجموع عدد الحيوانات وإنما تغيرات في صنفى الكبار والصغار فقط. أما المؤشرات الاحصائية الاخرى فهي كما يأتي:-

- نسبة الأناث الكلي في القطيع في ١/١/١٩٨٤ :-

$$\frac{317 + 90}{467} \times 100 = 87.2\%$$

- نسبة الأناث الكلي في ١٢/٣١/١٩٨٤ :-

$$\frac{334 + 264}{777} \times 100 = 77\%$$

أي أن الحالة كانت افضل في بداية السنة.

- نسبة الأناث البالغات في ١/١ :-

$$\frac{317}{467} \times 100 = 67.9\%$$

- نسبة الأناث البالغات في ١٢/٣١ :-

$$\frac{334}{777} \times 100 = 43\%$$

أي أن الحالة كانت افضل في بداية السنة أيضا.

- معدل الأناث البالغات لكل رأس من الذكور البالغة في ١/١ :-

$$\frac{317}{15} = 21$$

اذن العدد = ٢١ رأسا.

- معدل عدد الأناث في ١٢/٣١ :-

$$\frac{334}{6} \approx 56$$

اذن العدد = ٥٦ رأسا.

- نسبة استخدام الأناث في ١/١ :-

$$\frac{297}{317} \times 100 = 93.7\%$$

- نسبة وضع المواليد خلال عام ١٩٨٤ :-

$$\frac{295}{297} \times 100 = 99.3\%$$

- نسبة الهلاكات بين المواليد خلال العام :-

$$\frac{5}{295} \times 100 = 1.7\%$$

- نسبة الاحتفاظ بالصغار في ١٢/٣١ :-

$$\frac{437}{(135 - 6) + 295 + 58} = \frac{437}{482} \times 100 = 90.7\%$$

ويلاحظ أنه قد طرح من الصغار الموجودين في بداية السنة عدد الصغار الذين وصلوا سن البلوغ لأن المزرعة لم تخسرهم بالهلاك أو البيع أو غيره وإنما اصبحوا كبارا.

- نسب تجهيز القطيع بالأناث الصغار في ١٢/٣١ :-

$$\frac{264}{334} \times 100 = 79\%$$

• المعدل السنوي لعدد الحيوانات:-

$$\frac{476 + 777}{2} \approx 627$$

العدد = ٦٢٧ رأساً.

والجدول الآتي يلخص المؤشرات السابقة:

المؤشرات	١٩٨٤/١/١ أو بعده	١٩٨٤/١٢/٣١
نسبة الأناث الكلي في القطيع	٨٧,٢	٧٧
نسب الأناث البالغات	٦٧,٩	٤٣
معدل الأناث البالغات لكل رأس من الذكور	٢١	٥٦
نسبة استخدام الأناث	٩٣,٧	-
نسبة وضع المواليد خلال العام	٩٩,٣	-
نسب الهلاكات بين المواليد خلال العام	١,٧	-
نسبة الاحتفاظ بالصغار	-	٩٠,٧
نسبة تجهيز القطيع بالأناث الصغار	-	٧٩
المعدل السنوي لعدد الحيوانات	٦٢٧	-

تمارين الفصل السادس (احصاءات الإنتاج الزراعي):

- س ١: ما الفرق بين الإنتاج التام وغير التام
س ٢: ما المقصود بالإنتاج العيني والإنتاج النقدي.
س ٣: البيانات الآتية عن مزرعة ما في عام ٢٠٠٥ بالاسعار الجارية.
المطلوب //

١. تنظيم جدول يبين المنتج الاجمالي والمستخدم والناجى الاجمالي والصافي.
٢. تنظيم جدول آخر يبين الإنتاج الاجمالي والنفقات المادية والإنتاج الصافي.

القيمة (الف دينار)	الفقرات
٣٥٦٠٠	البذور
٣١٥٠٠	السماد
١٥٧٢٠	مواد المكافحة
٢٨٤٦٠٠	إنتاج المزرعة من الخضروات
١١٠٠٠	الاعلاف المنتجة من المزرعة
٤٢٦٩٠	نسبة التلف الحاصل في إنتاج المزرعة ١٥%
١٢٦٢٠	وقود وزيوت
١٥٠٠٠	الأجور المدفوعة
١٣٠٠٠	الأندثار
٦٠٠	التصليحات
٤٠٠	تكاليف إنتاجية اخرى

س ٤:- توفرت لديك المعلومات الآتية عن مشروع كان عدد العاملين فيه ١٠٠٠ عامل:-

١. حجم الإنتاج المتحقق في المشروع = ٢٤ طنا
٢. المساحة المزروعة = ١٠٠ دونم
٣. قيمة الإنتاج الاجمالي للمشروع = ٤,٨ مليون دينار
٤. اجمالي نفقات المشروع = ٣,٩ مليون دينار
٥. قيمة الإنتاج الصافي المتحقق = ٤,١ مليون دينار
المطلوب // حساب كل من:-

١. معدل إنتاجية العامل الزراعي الواحد.
٢. إنتاجية الدينار المستثمر في المشروع.

٣. العائد الصافي للدينار المستثمر في الأنتاج الزراعي.

س٥:- البيانات الآتية عن مزرعة لتربية الابقار في احد الاعوام

١. اعداد الحيوانات في بداية شهر كانون الثاني (يناير) = ١٢٦ حيوانا
٢. تمت اضافة ٥ ابقار اضافية خلال الشهر.
٣. عدد الأناث في سن الحمل = ٨ بقرة.
٤. مجموع الأناث الكلية في المزرعة = ١١٢ بقرة
٥. عدد الذكور البالغين في المزرعة = ٦ ذكور

المطلوب// حساب كل مما يأتي:-

١. معدل عدد الابقار في شهر كانون الثاني (يناير).
٢. نسبة الأناث في القطيع.
٣. نسبة الأناث الكلية في القطيع.
٤. معدل عدد الأناث البالغات لكل رأس من الذكور.

مصادر الفصل السادس//

١. خلف عبد الحسين وآخرون. الاحصاء الزراعي. دار الكتب للطباعة والنشر. السليمانية. العراق. ١٩٨٠.
٢. عبد الحسين زيني. الاحصاء الاقتصادي. دار الحكمة . بغداد. ١٩٩٠.
٣. الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات .
٤. وزارة الزراعة . دائرة الاحصاء الزراعي.

الفصل السابع

احصاءات العمل

Labour Statistics

يهدف هذا الفصل الى التعرف على:-

- حساب عدد العمال المسجلين
- حساب عدد العمال المشتغلين فعلا
- تركيب اليد العاملة
- حركة اليد العاملة
- الرقم القياسي لعدد الايدي العاملة
- مؤشر الحركة الاجمالية لليد العاملة
- وقت العمل
- انتاجية العمل
- الاجور

مقدمة

يعد العمل احد عناصر الإنتاج الزراعي ، ويعبر عنه بأنه ذلك النشاط الأنساني الموجه لخلق الخيرات المادية والخدمات الضرورية للإنسان. وعلى الرغم من اهمية المصادر الطبيعية والمادية في العملية الإنتاجية والدور الكبير الذي تؤديه في زيادة الإنتاج وتسريع وتائر نموه ، الا أن تلك الاهمية وهذا الدور يبقيان عاطلين من دون جدوى اذا لم تثمر تلك المصادر في النشاط الإنتاجي من قبل قوة العمل.

والنشاط الإنتاجي في الزراعة ودوره في الاقتصاد الوطني يعتمد على حجم قوة العمل وتركيبها واسلوب استخدامها، ومستوى إنتاجيتها. اذن دراسة العمل من قبل الاحصاء الزراعي تنصب على وضع تلك المؤشرات والمقاييس الاحصائية المتعلقة بعدد وتركيب اليد العاملة واستخدام وقت العمل وحركة اليد العاملة وإنتاجية العمل والأجور.

أولاً: عدد العمال

تجرى دراسة اليد العاملة في المشروع الزراعي في تاريخ معين أو في فترة زمنية معينة. ففي حالة دراسة اليد العاملة في تاريخ معين كان يكون مثلاً في ١/١/١٩٩٠ ، فتحدد مؤشرات عدد العمال المسجلين، وعدد العمال الحاضرين للعمل، وعدد العمال المشتغلين فعلاً. أما في حالة دراسة اليد العاملة لفترة زمنية معينة فيتطلب ذلك حساب مؤشرات متوسط عدد العمال المسجلين ومتوسط عدد العمال الحاضرين للعمل، ومتوسط عدد العمال المشتغلين فعلاً.

١. عدد العمال المسجلين

يتضمن هذا المؤشر العمال المسجلين كافة في سجلات المشروع في تاريخ معين سواء كانوا من فئات العمال الدائمين أو الموسمييين أو المؤقتين والمرتبطين بنشاط المشروع الأساسي أو الثانوي لمدة يوم واحد فاكثراً. ومن خلال هذا المؤشر يمكننا أن نحكم على ماهية موارد قوة العمل التي يتمتع بها المشروع في تواريخ منفصلة.

مثال (45):

بدأ مشروع زراعي عمله في ٢٠ آذار (مارس) ١٩٩٠ ولغاية نهاية الشهر ، وكان عدد العمال المسجلين فيه على النحو الآتي:-

اليوم	الثلاثاء	الاربعاء	الخميس	الجمعة	السبت	الاحد	الاثنين
التاريخ	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦
عدد العمال المسجلين	٣٢٠	عطلة عيد نوروز	٣٠٠	عطلة الاسبوع	٣٣٠	٣٥٠	٣٤٠
اليوم	الثلاثاء	الاربعاء	الخميس	الجمعة	السبت		
التاريخ	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	المجموع	
عدد العمال المسجلين	٣٥٠	٣٢٠	٣٤٠	عطلة الاسبوع	٣٥٠	٣٠٠٠	

متوسط عدد العمال المسجلين خلال شهر آذار = $(12 \div 3000) = 250$ عاملا
ملاحظة// يتم هنا حساب الأيام جميعها بما فيها أيام العطل الاسبوعية والرسمية.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

ويتم هنا استخدام صيغة الوسط الحسابي البسيط

مثال (46):

إذا كان متوسط عدد العمال المسجلين في احدى المزارع لشهر كانون الثاني (يناير) ٩٠٠ عامل ولشهر شباط (فبراير) ٩٠٠ عامل و لشهر آذار (مارس) ١٢٠٠ عامل، فما هو عدد متوسط عدد العمال المسجلين لربع السنة بصيغة الوسط الحسابي البسيط

$$\bar{X} = \frac{900 + 900 + 1200}{3} = \frac{3000}{3} = 1000$$

وفي بعض الاحيان يجري تسجيل عدد العمال في فترات زمنية منفصلة قد تكون متساوية في ابعادها الزمنية ، لذا فحساب متوسط عدد العمال المسجلين يتم وفق صيغة الوسط المتسلسل البسيط والذي يمثل في جوهره تحويل بسيط لصيغة الوسط الحسابي البسيط ليكون اكثر ملاءمة لاستخراج متوسط عدد العمال المسجلين في تلك الحالات الخاصة، وصيغة هذا الوسط هي:-

$$\bar{X} = \frac{\frac{1}{2}X_1 + X_2 + \dots + X_{n-1} + \frac{1}{2}X_n}{n-1}$$

أو بالصيغة الآتية وهي الصيغة نفسها اعلاه بتحويل بسيط:

$$\bar{X} = \frac{\frac{X_1 + X_n}{2} + X_2 + \dots + X_{n-1}}{n-1}$$

مثال (47):

كان متوسط عدد العمال المسجلين في مشروع ما سنة ١٩٩٢ كالاتي: في الربع الأول من السنة ٨٢٢ عاملا وفي الربع الثاني ٨٣٠ عاملا وفي الربع الثالث ٨٤٠ عاملا وفي الربع الاخير ٨٦٠ عاملا. احسب متوسط عدد العمال المسجلين بصيغة الوسط الحسابي المتسلسل البسيط.

$$\bar{X} = \frac{\frac{1}{2}X_1 + X_2 + \dots + X_{n-1} + \frac{1}{2}X_n}{n-1}$$

$$\bar{X} = \frac{\frac{822}{2} + 830 + 840 + \frac{860}{2}}{4-1} = \frac{2511}{3} = 837$$

وباستخراجه بالصيغة الثانية:-

$$\bar{X} = \frac{\frac{X_1 + X_n}{2} + X_2 + \dots + X_{n-1}}{n-1}$$

$$\bar{X} = \frac{\frac{822 + 860}{2} + 840 + 830}{3} = \frac{2511}{3} = 837$$

أما في حالة تسجيل عدد العمال جرى في فترات زمنية منفصلة قد تكون غير متساوية في ابعادها الزمنية فإن حساب متوسط عدد العمال المسجلين يجري وفق صيغة الوسط المتسلسل المرجح وكما يأتي:-

$$\bar{X} = \frac{\sum (X_1t_1 + X_2t_2 + \dots + X_{n-1}t_{n-1}) + (X_2t_2 + X_3t_3 + \dots + X_nt_n)}{(t_1 + t_2 + \dots + t_n) \times 2}$$

اذ أن:-

X_i = قيم المتغير t = الفترة الزمنية أي اوزان قيم المتغير

مثال (48):

مشروع زراعي كان عدد العمال المسجلين فيه في عام ١٩٩٣ كما يأتي:

١. النصف الأول من السنة = ٨٥٠ عاملا

٢. الربع الثالث من السنة = ٨٦٠ عاملا

٣. في شهر تشرين الأول (اكتوبر) = ٨٥٣ عاملا

٤. في شهر تشرين الثاني (نوفمبر) = ٨٥٨ عاملا

٥. في شهر كانون الأول (ديسمبر) = ٨٦٦ عاملا

المطلوب // حساب متوسط عدد العمال المسجلين بصيغة الوسط الحسابي المتسلسل المرجح

$$\bar{X} = \frac{\sum (X_1 t_1 + X_2 t_2 + \dots + X_{n-1} t_{n-1}) + (X_2 t_2 + X_3 t_3 + \dots + X_n t_n)}{(t_1 + t_2 + \dots + t_n) \times 2}$$
$$\bar{X} = \frac{[(850 \times 6) + (860 \times 3) + (853) + (858) + [(860 \times 3) + (853) + (858) + (866)]]}{(6 + 3 + 1 + 1 + 1) \times 2}$$
$$\bar{X} = \frac{(9391) + (5157)}{24}$$
$$\bar{X} = \frac{14548}{24} \Rightarrow \bar{X} = 606$$

٢. عدد العمال المشتغلين فعلا

يشمل هذا المؤشر عدد العمال المشتغلين فعلا ، أي العمال كافة الذين يحضرون الى العمل ويباشرونه من دون الاعتماد على طول فترة اشتغالهم من يوم العمل. أي أن هذا المؤشر يعرض لنا متوسط العدد الحقيقي من قوة العمل التي يتمتع بها المشروع في مجرى فترة محددة من الوقت ، فهو اقل من مؤشر عدد العمال المسجلين بمقدار عدد العمال المتغييبين بأعذار مشروعة (اجازة ومرض وغيرها) أو بأعذار غير مشروعة (كالتقاعس الذاتي عن العمل أو التمارض وغيرها) ، ويحسب بقسمة حاصل جمع عدد العمال المشتغلين فعلا خلال أيام العمل الفعلية على عدد أيام عمل المشروع الفعلية.

مثال (49):

الجدول الآتي يبين عدد العمال في مشروع بدأ العمل به اعتبارا من ٢١ حزيران (يونيو) ١٩٧٩

اليوم والتاريخ	عدد العمال المسجلين	عدد العمال المشتغلين
الخميس ٦/٢١	١٨٠٠	١٧٣٠
الجمعة ٦/٢٢	عطلة الاسبوع	-
السبت ٦/٢٣	١٧٠٠	١٦٢٠
الاحد ٦/٢٤	١٥٠٠	١٤٥٠
الاثنين ٦/٢٥	١٨٠٠	١٧٥٠
الثلاثاء ٦/٢٦	١٨٠٠	١٧٤٠
الاربعاء ٦/٢٧	١٧٥٠	١٧٠٠
الخميس ٦/٢٨	١٨٠٠	١٧٥٩
الجمعة ٦/٢٩	عطلة الاسبوع	-
السبت ٦/٣٠	١٧٧٠	١٧٠٠

المطلوب // حساب متوسط عدد العمال المشتغلين فعلا.

متوسط عدد العمال المشتغلين فعلا = (عدد العمال المشتغلين فعلا) ÷ عدد أيام العمل الفعلية

$$\bar{X} = \frac{1730 + 1620 + 1450 + 1750 + 1740 + 1700 + 1759 + 1700}{8}$$

$$\bar{X} = \frac{13449}{8} \approx 1681$$

ثانيا: تركيب اليد العاملة

تقسم اليد العاملة في القطاع الزراعي وحسب مساهمتها في النشاط الإنتاجي الى مجموعتين

أساسيتين :-

١. المجموعة الأولى:- اليد العاملة المشتغلة في النشاط الزراعي وتضم:-

أ. العاملين في الإنتاج النباتي والحيواني والمكننة والنقل الداخلي وغيرها.

ب. العاملين في الهندسة الميكانيكية.

ت. المستخدمين

ث. الاداريين

ج. الحراس

٢. **المجموعة الثانية:-** اليد العاملة المشتغلة خارج النشاط الزراعي ، ويقسمون حسب الفروع التي يشتغلون بها كالصناعة والبناء والعاملين في النشاط الثقافي والصحي.

- كما وتصنف اليد العاملة وفقا لطول مدة العمل التي يسهمون بها في المشروع الزراعي الى:-
١. **اليد العاملة الدائمة:-** وهم العمال الذين يعملون في المشروع بصورة دائمة ، ولا يقل عدد أيام عملهم عن نصف مجموع أيام العمل السنوية في المشروع.
 ٢. **اليد العاملة المؤقتة:-** وهم العاملون المستخدمون في المشروع ليوم واحد أو أكثر بحيث لا تزيد أيام عملهم عن ثلث مجموع أيام العمل السنوية في المشروع.
 ٣. **اليد العاملة الموسمية:-** وتشمل اليد العاملة في المشروع لفترات معينة خلال المواسم الزراعية كالحصاد وجني الثمار وذلك لحاجة المشروع اليهم في أنجاز اعماله في مواعيدها المقررة، ومدة عملهم تتراوح بين نصف وثلث مجموع أيام العمل السنوية في المشروع.

ثالثا:- حركة اليد العاملة

يدرس الاحصاء الزراعي حركة اليد العاملة جنبا الى جنب مع دراسته لعدد وتركيب اليد العاملة. ويقصد بحركة اليد العاملة هو التغير في عدد عمال المشروع خلال فترة معينة نتيجة لاستخدام عمال جدد أو ترك بعض العمال عملهم لاسباب مختلفة. لذا فإن حركة اليد العاملة تخضع لمؤثرات مختلفة كالحركة الطبيعية للسكان أو بسبب العجز والتقاعد أو بسبب المرض أو قد تكون لاسباب تكنولوجية لما يتطلبه الإنتاج من كفاءة عالية للعمال وتوسيع دائرة معارفهم. وما عدا هذه الاسباب فقد تكون حركة اليد العاملة نتيجة لترك العامل عمله بناء على رغبته أو بسبب طرده من العمل وذلك لخرقه نظام العمل.

لدراسة اليد العاملة في المشاريع تستخدم المؤشرات الاحصائية الآتية:-

١. الرقم القياسي البسيط لعدد الأيدي العاملة:

ويستخدم لحساب التغير الحاصل في حجم اليد العاملة من فترة لآخرى ، ويحسب بقسمة حجم اليد العاملة في نهاية الفترة المدروسة الى عددها أو حجمها في بداية الفترة وكما يأتي:-

$$I.N = \frac{N_n}{N_0} \times 100$$

اذ أن: - N_n, N_0 = عدد اليد العاملة في سنة الأساس والمقارنة على الترتيب.

مثال (50):

بلغ عدد العمال في احدى المزارع في بداية شهر كانون الثاني (يناير) ١٠٠٠ عامل وخلال الشهر تم استخدام ٣٥ عاملا جديدا في حين ترك العمل ٣٠ عاملا. المطلوب // احسب الرقم القياسي البسيط لعدد الأيدي العاملة.

الحل:

$$I.N = \frac{1000 + 35 - 30}{1000} \times 100$$

$$I.N = 100.5\%$$

يبين الرقم أن عدد العمال ازداد بنسبة ٠,٥ %.

٢. مؤشر الحركة الاجمالية لليد العاملة:

ويمثل مجموع العمال الجدد والعمال الذين تركوا العمل خلال الفترة المدروسة ويمكن حسابه:-
أ. مؤشر الحركة الاجمالية للعمال الجدد:- ويضم كل العمال الجدد الذين تم استخدامهم في المشروع خلال الفترة ، ولا يدخل بضمنهم عمال المشروع المتنقلين بين اقسامه المختلفه خلال الفترة. ويوضح هذا المؤشر النمو الحاصل في عدد العمال في المشروع اذا لم تحصل في الفترة نفسها حالات لترك العمل.
ب. مؤشر الحركة الاجمالية للعمال التاركين:- ويضم العمال الذين تركوا العمل في المشروع خلال الفترة المدروسة. ويوضح هذا المؤشر الأنخفاض الحاصل في اليد العاملة في المشروع اذا لم تحصل في الفترة نفسها حالات لترك العمل.

أن تلك المؤشرات المطلقة يمكن أن تحسب كمؤشرات نسبية وذلك بأن ينسب العدد المطلق للعمال الجدد والتاركين خلال الفترة الى مؤشر متوسط عدد العمال المسجلين في الفترة نفسها.

بالاعتماد على بيانات المثال (٥٠) نجد ما يأتي:-

$$\text{مؤشر معدل الحركة الاجمالية لليد العاملة} = 100 \times \frac{30 - 35}{1000} = 0.5\%$$

وأن مؤشر معدل الحركة الاجمالية للعمال الجدد بافتراض عدم وجود حالات لترك العمل:-

$$\text{مؤشر الحركة الاجمالية للعمال الجدد} = 100 \times \frac{35}{1000} = 3.5\%$$

أما مؤشر معدل الحركة الاجمالية للعمال التاركين بافتراض عدم وجود حالات قبول لعمال جدد:-

$$\text{مؤشر معدل الحركة الاجمالية للعمال التاركين العمل} = 100 \times \frac{30}{1000} = 3\%$$

٣. مؤشر التغير

ويحسب بشكل اجمالي لعدد العمال المتغيرين وذلك بأخذ المقدار الاقل بين العمال الجدد والعمال التاركين ، وتعرض شدة التغير حينما ينسب الى متوسط عدد العمال المسجلين خلال الفترة.

مثال (51):

بلغ متوسط عدد العمال المسجلين لمشروع زراعي خلال السنة ٥٠٠ شخص وفي خلال ذلك ترك العمل ٨٠ عاملا وقبل في المشروع ٦٠ عاملا جديدا. فيحسب مؤشر التغير كما يأتي:-

$$\text{مؤشر التغير} = 100 \times \frac{60}{500} = 12\%$$

رابعاً: وقت العمل

يقصد بوقت العمل ذلك الوقت المخصص استخدامه من قبل العاملين في المشروع بغية تنفيذ المهام الإنتاجية والخدمات الضرورية. ولقياس وقت العمل تستخدم الاحصاءات الآتية:-

١. قياس وقت العمل بالشهر (شخص/ شهر)

ونحصل عليه من حاصل ضرب عدد العمال المسجلين في المشروع (بغض النظر عما اذا كانوا قد عملوا خلال الشهر بأكمله أو كانوا يتمتعون باجازات اعتيادية أو مرضية) في شهر واحد.

مثال(52):

إذا كان عدد العمال المسجلين في مشروع ما هو ٢٠٠٠ عامل خلال شهر آذار(مارس) عام ١٩٨٠ وأن أيام العمل خلال الشهر كانت ٢٥ يوماً وتمتع خلال الشهر ٨٠ عاملاً بـ ١٤ يوماً اجازة اعتيادية. جد وقت العمل بالاشهر.

الحل:-

$$\text{وقت العمل بالاشهر} = ٢٠٠٠ \times ١ (\text{شهر}) = ٢٠٠٠ \text{ شخص/شهر}$$

فمقياس وقت العمل هنا يتضمن العمال جميعهم سواء اسهموا في العمل خلال الفترة كلها أو تمتع بعضهم باجازات اعتيادية أو مرضية. وكذلك يتضمن أيام الشهر التقويمية وبضمنها العطل الاسبوعية والاعياد. لذلك فإن عيوب هذا المقياس تكمن في أنه يتضمن أيام العمل المضاعة خلال الشهر والساعات المضاعة خلال اليوم . ولأجل تلافى ذلك نستخدم مؤشراً آخر هو:-

٢. قياس وقت العمل بالأيام (شخص / يوم)

ونحصل عليه من حاصل ضرب عدد العاملين فعلاً خلال أيام العمل الفعلية بعدد أيام العمل التي تم الاشتغال فيها. فمن بيانات المثال (٥٢) نجد أنه:-

$$\text{وقت العمل بالأيام} = (٢٥ \times ٢٠٠٠) - (١٤ \times ٨٠)$$

$$= ١١٢٠ - ٥٠٠٠$$

$$= ٤٨٨٠ \text{ شخص/ يوم}$$

يختلف هذا المقياس عن سابقه في تفاديه لأيام العمل المضاعفة خلال الفترة ، إلا أن عيبه يكمن في أنه يتضمن ساعات العمل المضاعفة خلال الفترة الامر الذي يؤدي الى استخدام المقياس الآتي:-

٣. قياس وقت العمل بالساعات (شخص/ ساعة)

يحسب بضرب عدد ساعات يوم العمل الفعلية بعدد العاملين فعلا خلال أيام العمل الفعلية وبعدهد أيام العمل التي تم الاشتغال فيها. ومن المثال (٥٢) لو كانت ساعات يوم العمل الفعلية هي ٧ ساعات:-

$$\text{وقت العمل بالساعات} = (٢٥ \times ٢٠٠٠ - ١٤ \times ٨٠) \times ٧$$

$$= ٧ \times ٤٨٨٨٠$$

$$= ٣٤٢١٦٠ \text{ ساعة / شخص}$$

ويعد هذا المقياس اكثر دقة من سابقه وذلك لتلافيه ضائعات وقت العمل سواء كانت بالأيام أو بالساعات ، لذا فإن التعبير عن وقت العمل بهذه المقاييس الثلاثة في الزراعة يختلف عما هو عليه في فروع الاقتصاد الوطني كالصناعة والتجارة وغيرها، وذلك لأن العمل المبذول في الإنتاج الزراعي يتصف بكونه مفتوحا لتأثير الظروف المناخية غير المواتية وغيرها من الاسباب المؤثرة في سير العمل في أثناء العملية الإنتاجية وأيقافه. لذا فإن أنفاق وقت العمل في الزراعة يعبر عنه بمقياس وقت العمل بالأيام (شخص/ يوم).

خامسا: أنتاجية العمل *Labour Productivity*

قبل الدخول بمعنى أنتاجية العمل لابد من التعرف على معنى الأنتاجية فهي بشكل عام العلاقة النسبية بين المخرجات والمدخلات في الوحدة الأنتاجية، وأن تحديد هذه العلاقة بين متغيرين أو اكثر يجعل من الممكن الحكم على كفاءة اداء الوحدة الأنتاجية، أو عنصر معين من عناصر الأنتاج. وبناءً على ذلك يعبر عن الأنتاجية بالمعادلة الأساسية الآتية:

$$\text{الأنتاجية} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}}$$

على الرغم من تعدد أنواع الأنتاجية ، إلا ان أنتاجية العمل تعد من اكثر أنواع الأنتاجية اهمية نظرا لدور العمل الحاسم في تحديد وتقرير مستويات التطور الاقتصادي. اذ تحتل أنتاجية العمل موقعا متميزا بين أنواع الأنتاجية بسبب الدور الأساسي والرئيسي لعنصر العمل في عملية الأنتاج، لذلك ونظرا لاهمية عنصر العمل بات استخدام مصطلح الأنتاجية

يقصد به إنتاجية العمل. وبذلك تعرف إنتاجية العمل بأنها عبارة عن المعدل الناتج عن النسبة بين كمية الأنتاج وبين عدد المشتغلين، أو عدد ساعات العمل. وتعد إنتاجية العمل من أنواع الإنتاجية الجزئية التي ظهرت نتيجة للصعوبات التي تنجم عن استخدام مؤشر الإنتاجية الكلية.

ويعد مقياس إنتاجية العمل اداة تحليلية من قبل القائمين على التخطيط القومي، ويستخدم كذلك لخدمة القائمين على ادارة المنشآت الاقتصادية:

١. تعكس التفاعل العضوي لعنصر العمل مع عناصر الأنتاج الاخرى المستخدمة في عملية الأنتاج، وبذلك يصبح مؤشر إنتاجية العمل مؤشرا مهما للتعبير عن كفاءة استخدام الموارد الاقتصادية المادية منها والبشرية .

٢. يستخدم معيار إنتاجية العمل لاغراض تخطيط القوى العاملة، وعلى المستويين الجزئي والكلّي، بما فيها تخطيط الأجور، تدريب القوى العاملة، وبرامج تحفيز العاملين. ومن جهة اخرى فإن تخطيط إنتاجية العمل يسهم في التأثير في جوانب عديدة ولاسيما خطط الأنتاج .

٣. يساعد كذلك معيار إنتاجية العمل في اجراء التقديرات اللازمة لحاجات المشاريع من القوى العاملة .

٤. أن متابعة وتخطيط إنتاجية العمل من شأنه أن يؤدي إلى خلق التناسب الصحيح بين تطور الأجور وإنتاجية العمل، أي ربط مستوى الأجور بمستوى الإنتاجية.

٥. أن قياس إنتاجية العمل ومراقبتها قد يؤدي إلى نتائج اقتصادية مهمة، مثل:

أ. ربط أجور العمل بمستوى الإنتاجية تعد مناسبة لمشكلة التضخم وارتفاع الاسعار

ب. زيادة معدلات الارباح، وبالتالي تنمية القدرة على الاستثمار وزيادة الدخل ومعدل الاستخدام.

ت. تخفيض تكاليف الأنتاج، وزيادة القدرة على المنافسة في الاسواق العالمية، وتنمية الصادرات الوطنية.

ث. أنخفاض اسعار السلع والخدمات، وبالتالي رفع المستوى المعيشي للسكان.

ج. التوفير في الجهد البشري، وتوجيهه نحو التجديد والابداع والابتكار.

ومن أهم أسباب اعتبار مفهوم الإنتاجية مرادفا لإنتاجية العمل يعود الى ما يلي :

١. سهولة قياس إنتاجية العمل مقارنة مع إنتاجية العناصر الأخرى، ووفرة الإحصاءات الخاصة بالعمل والأجور.

٢. الدور الفعال الذي يؤديه عنصر العمل في العملية الإنتاجية كونه العنصر الرئيس الذي تتوقف عليه زيادة الإنتاجية.

٣. الدور المهم الذي يؤديه عنصر العمل في رفع مستوى معيشة الافراد، فارتفاع مستوى المعيشة في المجتمع يتوقف أساسا على مستوى التقدم والتطور الذي يصيب عنصر العمل .

وهناك عدة طرق لقياس إنتاجية العمل منها:-

أولا. الطريقة العينية أو الوحدات الطبيعية

وتعد هذه الطريقة من اسهل الطرائق المستخدمة في حساب وتخطيط الإنتاجية وهي تعبير مباشر عن تأثير قوة العمل ومدى تطورها، وتستخدم هذه الطريقة عندما يكون الإنتاج سلعة واحدة تامة الصنع (السلعة النهائية) فأن هذه الطريقة تعطينا مؤشر الإنتاجية بوحدات عينية ، أي قياس كمية الإنتاج المتحقق والعمل المبذول يكون بحسب الصيغة الآتية:-

$$\text{إنتاجية العمل} = \text{كمية الإنتاج} \div \text{كمية العمل}$$

$$\text{إنتاجية العمل} = \text{كمية العمل} \div \text{كمية الإنتاج}$$

إذا كان الهدف من قياس إنتاجية العمل معرفة عدد الوحدات المنتجة خلال وحدة من الزمن أو للعامل الواحد فتستخدم الصيغة الأولى، أما إذا كان الهدف معرفة الوقت اللازم لإنتاج الوحدة الواحدة أو عدد العمال اللازمين فيفضل استخدام الصيغة الثانية.

نسب إنتاجية العمالة *Ratios Labor Productivity*

وإنتاجية العمل هي نسبة مجموع الإنتاج الفعلي المتحقق من قبل أي منشأة أو صناعة في فترة زمنية محددة، الى مجموع القوى العاملة أو عدد ساعات العمل المستخدمة في الإنتاج:

$$\text{إنتاجية العمل} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{مجموع ساعات العمل}} \text{، أو}$$

$$\text{إنتاجية العمل} = \frac{\text{القيمة المضافة}}{\text{الأجور}}$$

ونظراً لسهولة قياسها، ولأهمية الأجور والرواتب واحتلالها نسبة كبيرة من التكاليف الكلية، فأن أي زيادة في إنتاجية العاملين سوف تؤدي إلى تخفيض التكاليف:

ومن أهم نسب إنتاجية العمل ما يأتي:

١. إنتاجية ساعة العمل:

تقيس هذه النسبة العلاقة بين قيمة، حجم، أو عدد وحدات الإنتاج الفعلي خلال فترة معينة ومقدار العمل المبذول في إنتاجها:

أنتاجية ساعة العمل = كمية أو قيمة الأنتاج خلال فترة معينة ÷ عدد ساعات العمل
خلال الفترة نفسها

وفي العادة تتم مقارنة هذا المعدل مع أنتاجية ساعة العمل المعيارية أو مع أنتاجية ساعة العمل في السنوات السابقة، وكذلك مع أنتاجية ساعة العمل في الصناعة.
ويمكن استخدام مقلوب النسبة السابقة لتشير الى كمية العمل اللازمة لأنتاج وحدة واحدة من المنتج:

أنتاجية العمل = عدد ساعات العمل خلال فترة معينة ÷ كمية أو قيمة الأنتاج خلال
الفترة نفسها

٢. أنتاجية العامل الواحد:

وهي من اكثر المقاييس الأنتاجية شيوعاً، وتعكس هذه النسبة ما ينتجه العامل الواحد بالدينار أو عدد وحدات الأنتاج خلال فترة زمنية محددة.

أنتاجية العامل الواحد = كمية أو قيمة الأنتاج ÷ متوسط عدد العاملين
أنتاجية العامل الواحد = القيمة المضافة ÷ متوسط عدد العاملين

تشير النسبة المتدنية إلى:

- انخفاض معنويات العاملين
- انخفاض أنتاجية العمل
- تدني جودة المنتج
- فائض في عدد العاملين *Over-staffing*

ثانياً:- الطريقة الطبيعية المعدلة (معاملات التحويل أو التكافؤ)

في احيان كثيرة لايمكن استخدام الطريقة الأولى لأن معظم المشاريع تنتج اكثر من سلعة واحدة فضلا عن اختلاف وحدة القياس لتلك المنتجات (طن ، متر ، لتر ، كغم.. الخ) ، ومن هذا المنطلق لا يمكننا المقارنة أو الجمع بين هذه القياسات مما يدعونا الى التفكير في طريقة اخرى وهي طريقة معامل التحويل أو التكافؤ.

بموجب هذا المؤشر يمكن تحويل المنتجات المختلفة الى نوع المنتج الرئيس والتعرف على كمية العمل المبذول لأنتاج وحدة واحدة ، وعادة يستخدم هذا المؤشر في المشاريع التي تنتج اكثر من سلعة واحدة والتي توجد اختلاف القياسات لا يمكن الجمع بينهما ، ويتطلب هذا المؤشر اختيار احد المنتجات وعده معيارا يتم على أساسه تحويل المنتجات الاخرى، ويمكن التعبير عنها بالآتي:-

$$PL = \frac{\sum Y_i \times E_i}{L_i}$$

اذ أن:-

$$PL = \text{أنتاجية العمل}$$

$$Y_i = \text{كمية الأنتاج من السلعة } i$$

$$E_i = \text{معامل التحويل للسلع المختلفة الى سلعة } i$$

$$L_i = \text{كمية العمل المبذول لأنتاج السلعة } i$$

$$i = \text{عدد السلع المنتجة في الشركة الواحدة}$$

ثالثا:- الطريقة القيمية

وفق هذه الطريقة يمكن تقدير قيمة العنصر الأنتاجي المستخدم كأجور المدفوعة مثلا خلال فترة زمنية معينة، وقيمة الأنتاج لتلك الفترة، تعد هذه الطريقة اكثر استخداما للاسباب الآتية:-

١. عندما تكون المنتجات اكثر من سلعة واحدة يصعب معها قياس حجم الأنتاج بالطريقة العينية.

٢. أن الاختلاف الكبير لعنصر العمل في الوحدة الأنتاجية ، يكون من الصعب تحديد وحدة قياس دقيقة لكمية العمل المبذول ، لأنه لا يمكن الجمع بين العمل الفني الماهر والعمل الكتابي والاداري.

٣. أن التعرف على العلاقة بين الأنتاجية والأجور يكون مهما للاشارة الى كفاءة العاملين بمختلف مستوياتهم ، وهذا يتطلب استخدام اسعار الوحدات المنتجة لغرض تحديد قيمة الأنتاج والأجور المدفوعة له لغرض حساب أنتاجية العامل بصورة قيمية (نقدية) ويمكن صياغتها بالشكل الآتي:-

$$PL = \frac{\sum Y \times P}{L}$$

اذ أن:-

$$PL = \text{أنتاجية الأجور}$$

$$P = \text{سعر الوحدة الواحدة من الأنتاج}$$

$Y =$ حجم الأنتاج الكلي

$L =$ الأجر المدفوعة للعاملين

سادسا: الأجر *Wages*

يعرف الاجر بأنه تلك الكمية من المدفوعات النقدية والعينية التي يتسلمها العامل مقابل ما يسهم به من جهد في عملية الأنتاج، مضافا اليها تلك المبالغ المدفوعة له عن أيام الاجازات الاعتيادية والمرضية وأيام العطل الرسمية، وتدفع الأجر نقدا أو عينا أو بالاسلوبين معا ، ويمكن أن ينظر للأجر عادة من ناحيتين:-

أ. الأجر الاسمية (النقدية):- وهي كمية النقود التي يتسلمها العامل مقابل ما بذله من جهد في عملية الأنتاج.

ب. الأجر الحقيقية:- وهي كمية السلع والخدمات التي يمكن للعامل أن يحصل عليها بأجره الرسمي. ويعبر الاجر الحقيقي عن مستوى معيشة العامل ، لذا فهو يعتمد على مستوى الاجر الاسمي وعلى مستوى اثمان السلع والخدمات.

ويهتم الاحصاء الزراعي عند دراسته للأجر في الزراعة بتحديد حجم وتركيب رصيد الأجر ومستوى الأجر وتغير مستوى الأجر.

١. رصيد الأجر:

يقصد برصيد الأجر هو اجمالي أجر العمال والمستخدمين المسجلين وغير المسجلين خلال فترة معينة.

٢. معدل الأجر:

أن معدل الأجر يعني ذلك الجزء من رصيد الأجر المأخوذ كمتوسط للعامل أو المستخدم خلال فترة معينة. أي نحصل عليه من قسمة رصيد الأجر على متوسط عدد العمال المسجلين خلال الفترة.

رصيد الاجر
معدل الاجر = $\frac{\text{رصيد الاجر}}{\text{متوسط عدد العمال المسجلين}}$

ويمكن أن يحسب معدل الأجر لشخص/ يوم وذلك بقسمة رصيد الأجر على وقت العمل المبذول في شخص/ يوم

رصيد الاجور	=	معدل الاجور
وقت العمل المبذول في شخص/يوم		

وبالاعتماد على رصيد الأجور في الساعة واليوم والشهر ، فإن معدل الأجور يمكن أن يكون:-

معدل الأجور في الساعة:-

ويحسب بقسمة رصيد الأجور في الساعة على عدد (شخص/ يوم) المبذولة فعلا خلال الفترة.

رصيد الاجور في الساعة	=	معدل الاجور في الساعة
شخص/ساعة المبذولة فعلا		

فهو يتضمن الأجور المدفوعة فعلا لساعات العمل الفعلية.

معدل الأجور في اليوم:-

ويحسب بقسمة رصيد الأجور في اليوم على عدد (شخص/ يوم) المبذولة خلال الفترة.

رصيد الاجور في اليوم	=	معدل الاجور في اليوم
شخص/ساعة المبذولة فعلا		

فهو يصف حجم الأجور ليوم عمل واحد ويتضمن المدفوعات عن الوقت المنتج وكذلك المدفوعات عن الساعات الضائعة بسبب التوقف أو الاستراحة.

معدل الأجور في الشهر:-

ويحسب بقسمة رصيد الأجور في الشهر على متوسط عدد العمال المسجلين خلال الشهر.

رصيد الاجور في الشهر	=	معدل الاجور في الشهر
متوسط عدد العمال المسجلين خلال الشهر		

فهو يصف المتوسط الشهري لاجر العامل ، ويتضمن المدفوعات عن الوقت المنتج خلال الشهر وكذلك المدفوعات عن الساعات والأيام الضائعة بسبب التوقف وغيرها.

معدل الأجور في السنة:-

ويحسب بقسمة رصيد الأجور في السنة على متوسط عدد العمال المسجلين خلال السنة ،
أو بضرب معدل الاجر الشهري في ١٢ شهرا.

رصيد الاجور في السنة	=	معدل الاجر السنوي
متوسط عدد العمال المسجلين خلال السنة		

أو مستوى الأجور في الشهر $12 \times$

تمارين الفصل السابع (احصاءات العمل):

س ١:- لديك المعلومات الآتية عن مشروع ما لعام ١٩٩٣:-

١. عدد العاملين المسجلين في الربع الأول من السنة = ١٢٠٠ عامل
 ٢. عدد العاملين المسجلين في الربع الثاني من السنة = ١١٠٠ عامل
 ٣. عدد العاملين المسجلين في الربع الثالث من السنة = ٩٠٠ عامل
 ٤. عدد العاملين المسجلين في الربع الرابع من السنة = ٨٥٠ عاملا
- المطلوب // احسب عدد العمال المسجلين بصيغة الوسط الحسابي المتسلسل البسيط.

س ٢:- مشروع زراعي كان عدد العمال المسجلين فيه في عام ١٩٩٥ = ٤٠٠٠ وكان عدد العاملين المسجلين خلال السنة بالتفاصيل:-

١. الستة اشهر الأولى من السنة = نصف العدد الكلي للعاملين المسجلين في المشروع.
 ٢. الربع الثالث من السنة = ربع العدد الكلي للعاملين المسجلين في المشروع.
 ٣. في شهر تشرين الأول (اكتوبر) = ٢٠٠ عامل.
 ٤. في شهر تشرين الثاني (نوفمبر) = ٤٠٠ عامل.
 ٥. في شهر كانون الأول (ديسمبر) = ٤٠٠ عامل.
- المطلوب // حساب متوسط عدد العمال المسجلين بصيغة الوسط الحسابي المتسلسل المرجح.

س ٣:- بلغ عدد العمال في احدى المزارع في بداية شهر آذار (مارس) ٥٠٠ عامل وخلال الشهر ترك العمل ٢٠ عاملا ولم يتم توظيف أي عامل جديد.

المطلوب // احسب الرقم القياسي البسيط لعدد الأيدي العاملة.

س ٤:- احسب مؤشر التغير في عدد العمال المسجلين خلال سنة ١٩٩٧ ، اذا علمت أن عدد العاملين المسجلين خلال السنة ٣٠٠٠ عامل وخلال السنة ترك العمل ٢٠٠ عامل وقبل في المشروع ١٩٠ عاملا جديدا.

س ٥:- نفترض بأن منشأة زراعية تقوم بأنتاج منتوجين ثانويين هما (C,B) الى جانب منتوجها الرئيسي (A) وأن وحدة القياس لتلك المنتجات مختلفة وكالاتي:-

$A = 750$ طنا $B = 350$ وحدة $C = 900$ لتر

وأن الوقت اللازم لأنتاج الوحدة الواحدة من تلك المنتجات كما يأتي:-

A= ٥ ساعات B= ٥,٣٠ ساعة C= ٥,٤٥ ساعة

وأن عدد العاملين هو (٩٠ عاملاً) يعملون يومياً (٨ ساعات) على مدى (٣٠٠ يوم) في السنة.
المطلوب// قياس إنتاجية العمل في المنشأة.

س٦:- من سجلات إحدى المزارع ظهر بأن رصيد الأجر في الساعة بلغ ٢٤١٢٠ ديناراً
ورصيد الأجر في اليوم ١٤٤٧٢ ديناراً ورصيد الأجر في الشهر ٤٣٤١٦٠ ديناراً وأن (شخص/
ساعة) المبدولة فعلاً خلال الشهر هي ٤٠٢٠٠ ، و شخص/ يوم خلال الشهر ٦٠٠٠ وأن
متوسط عدد العمال المسجلين خلال الشهر هو ٢٥٠٠ عامل .
المطلوب// جد معدل الأجر في الساعة ومستوى الأجر في اليوم والشهر.

مصادر الفصل السابع:-

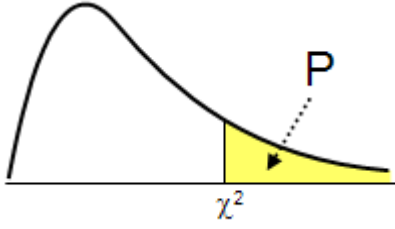
١. خلف عبد الحسين وآخرون. الإحصاء الزراعي. دار الكتب للطباعة والنشر. السلبيانية.
العراق. ١٩٨٠.
٢. سمير زهير الصوص. الإنتاجية. وزارة الاقتصاد الوطني. قسم السياسات والتحليل
والإحصاء. فلسطين. ٢٠١١.
٥. الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات .
٦. الموقع الإلكتروني للمعهد العربي للتخطيط . www-arab-ap-org

ملحق بالجدول الإحصائية

جدول (١): قيم مربع كاي (χ^2) الجدولية

جدول (٢): قيم معامل سبيرمان الجدولية

جدول (١) . قيم مربع كاي (χ^2) الجدولية



DF	P										
	0.995	0.975	0.20	0.10	0.05	0.025	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
1	0.0000393	0.000982	1.642	2.706	3.841	5.024	5.412	6.635	7.879	9.550	10.828
2	0.0100	0.0506	3.219	4.605	5.991	7.378	7.824	9.210	10.597	12.429	13.816
3	0.0717	0.216	4.642	6.251	7.815	9.348	9.837	11.345	12.838	14.796	16.266
4	0.207	0.484	5.989	7.779	9.488	11.143	11.668	13.277	14.860	16.924	18.467
5	0.412	0.831	7.289	9.236	11.070	12.833	13.388	15.086	16.750	18.907	20.515
6	0.676	1.237	8.558	10.645	12.592	14.449	15.033	16.812	18.548	20.791	22.458
7	0.989	1.690	9.803	12.017	14.067	16.013	16.622	18.475	20.278	22.601	24.322
8	1.344	2.180	11.030	13.362	15.507	17.535	18.168	20.090	21.955	24.352	26.124
9	1.735	2.700	12.242	14.684	16.919	19.023	19.679	21.666	23.589	26.056	27.877
10	2.156	3.247	13.442	15.987	18.307	20.483	21.161	23.209	25.188	27.722	29.588
11	2.603	3.816	14.631	17.275	19.675	21.920	22.618	24.725	26.757	29.354	31.264
12	3.074	4.404	15.812	18.549	21.026	23.337	24.054	26.217	28.300	30.957	32.909
13	3.565	5.009	16.985	19.812	22.362	24.736	25.472	27.688	29.819	32.535	34.528
14	4.075	5.629	18.151	21.064	23.685	26.119	26.873	29.141	31.319	34.091	36.123
15	4.601	6.262	19.311	22.307	24.996	27.488	28.259	30.578	32.801	35.628	37.697
16	5.142	6.908	20.465	23.542	26.296	28.845	29.633	32.000	34.267	37.146	39.252
17	5.697	7.564	21.615	24.769	27.587	30.191	30.995	33.409	35.718	38.648	40.790
18	6.265	8.231	22.760	25.989	28.869	31.526	32.346	34.805	37.156	40.136	42.312
19	6.844	8.907	23.900	27.204	30.144	32.852	33.687	36.191	38.582	41.610	43.820
20	7.434	9.591	25.038	28.412	31.410	34.170	35.020	37.566	39.997	43.072	45.315
21	8.034	10.283	26.171	29.615	32.671	35.479	36.343	38.932	41.401	44.522	46.797
22	8.643	10.982	27.301	30.813	33.924	36.781	37.659	40.289	42.796	45.962	48.268
23	9.260	11.689	28.429	32.007	35.172	38.076	38.968	41.638	44.181	47.391	49.728
24	9.886	12.401	29.553	33.196	36.415	39.364	40.270	42.980	45.559	48.812	51.179
25	10.520	13.120	30.675	34.382	37.652	40.646	41.566	44.314	46.928	50.223	52.620
26	11.160	13.844	31.795	35.563	38.885	41.923	42.856	45.642	48.290	51.627	54.052
27	11.808	14.573	32.912	36.741	40.113	43.195	44.140	46.963	49.645	53.023	55.476
28	12.461	15.308	34.027	37.916	41.337	44.461	45.419	48.278	50.993	54.411	56.892
29	13.121	16.047	35.139	39.087	42.557	45.722	46.693	49.588	52.336	55.792	58.301
30	13.787	16.791	36.250	40.256	43.773	46.979	47.962	50.892	53.672	57.167	59.703
31	14.458	17.539	37.359	41.422	44.985	48.232	49.226	52.191	55.003	58.536	61.098
32	15.134	18.291	38.466	42.585	46.194	49.480	50.487	53.486	56.328	59.899	62.487
33	15.815	19.047	39.572	43.745	47.400	50.725	51.743	54.776	57.648	61.256	63.870
34	16.501	19.806	40.676	44.903	48.602	51.966	52.995	56.061	58.964	62.608	65.247
35	17.192	20.569	41.778	46.059	49.802	53.203	54.244	57.342	60.275	63.955	66.619
36	17.887	21.336	42.879	47.212	50.998	54.437	55.489	58.619	61.581	65.296	67.985
37	18.586	22.106	43.978	48.363	52.192	55.668	56.730	59.893	62.883	66.633	69.346
38	19.289	22.878	45.076	49.513	53.384	56.896	57.969	61.162	64.181	67.966	70.703
39	19.996	23.654	46.173	50.660	54.572	58.120	59.204	62.428	65.476	69.294	72.055
40	20.707	24.433	47.269	51.805	55.758	59.342	60.436	63.691	66.766	70.618	73.402
41	21.421	25.215	48.363	52.949	56.942	60.561	61.665	64.950	68.053	71.938	74.745
42	22.138	25.999	49.456	54.090	58.124	61.777	62.892	66.206	69.336	73.254	76.084
43	22.859	26.785	50.548	55.230	59.304	62.990	64.116	67.459	70.616	74.566	77.419
44	23.584	27.575	51.639	56.369	60.481	64.201	65.337	68.710	71.893	75.874	78.750
45	24.311	28.366	52.729	57.505	61.656	65.410	66.555	69.957	73.166	77.179	80.077

قيم مربع كاي (χ^2) الجدولية
مستمر

46	25.041	29.160	53.818	58.641	62.830	66.617	67.771	71.201	74.437	78.481	81.400
47	25.775	29.956	54.906	59.774	64.001	67.821	68.985	72.443	75.704	79.780	82.720
48	26.511	30.755	55.993	60.907	65.171	69.023	70.197	73.683	76.969	81.075	84.037
49	27.249	31.555	57.079	62.038	66.339	70.222	71.406	74.919	78.231	82.367	85.351
50	27.991	32.357	58.164	63.167	67.505	71.420	72.613	76.154	79.490	83.657	86.661
51	28.735	33.162	59.248	64.295	68.669	72.616	73.818	77.386	80.747	84.943	87.968
52	29.481	33.968	60.332	65.422	69.832	73.810	75.021	78.616	82.001	86.227	89.272
53	30.230	34.776	61.414	66.548	70.993	75.002	76.223	79.843	83.253	87.507	90.573
54	30.981	35.586	62.496	67.673	72.153	76.192	77.422	81.069	84.502	88.786	91.872
55	31.735	36.398	63.577	68.796	73.311	77.380	78.619	82.292	85.749	90.061	93.168
56	32.490	37.212	64.658	69.919	74.468	78.567	79.815	83.513	86.994	91.335	94.461
57	33.248	38.027	65.737	71.040	75.624	79.752	81.009	84.733	88.236	92.605	95.751
58	34.008	38.844	66.816	72.160	76.778	80.936	82.201	85.950	89.477	93.874	97.039
59	34.770	39.662	67.894	73.279	77.931	82.117	83.391	87.166	90.715	95.140	98.324
60	35.534	40.482	68.972	74.397	79.082	83.298	84.580	88.379	91.952	96.404	99.607
61	36.301	41.303	70.049	75.514	80.232	84.476	85.767	89.591	93.186	97.665	100.888
62	37.068	42.126	71.125	76.630	81.381	85.654	86.953	90.802	94.419	98.925	102.166
63	37.838	42.950	72.201	77.745	82.529	86.830	88.137	92.010	95.649	100.182	103.442
64	38.610	43.776	73.276	78.860	83.675	88.004	89.320	93.217	96.878	101.437	104.716
65	39.383	44.603	74.351	79.973	84.821	89.177	90.501	94.422	98.105	102.691	105.988
66	40.158	45.431	75.424	81.085	85.965	90.349	91.681	95.626	99.330	103.942	107.258
67	40.935	46.261	76.498	82.197	87.108	91.519	92.860	96.828	100.554	105.192	108.526
68	41.713	47.092	77.571	83.308	88.250	92.689	94.037	98.028	101.776	106.440	109.791
69	42.494	47.924	78.643	84.418	89.391	93.856	95.213	99.228	102.996	107.685	111.055
70	43.275	48.758	79.715	85.527	90.531	95.023	96.388	100.425	104.215	108.929	112.317
71	44.058	49.592	80.786	86.635	91.670	96.189	97.561	101.621	105.432	110.172	113.577
72	44.843	50.428	81.857	87.743	92.808	97.353	98.733	102.816	106.648	111.412	114.835
73	45.629	51.265	82.927	88.850	93.945	98.516	99.904	104.010	107.862	112.651	116.092
74	46.417	52.103	83.997	89.956	95.081	99.678	101.074	105.202	109.074	113.889	117.346
75	47.206	52.942	85.066	91.061	96.217	100.839	102.243	106.393	110.286	115.125	118.599
76	47.997	53.782	86.135	92.166	97.351	101.999	103.410	107.583	111.495	116.359	119.850
77	48.788	54.623	87.203	93.270	98.484	103.158	104.576	108.771	112.704	117.591	121.100
78	49.582	55.466	88.271	94.374	99.617	104.316	105.742	109.958	113.911	118.823	122.348
79	50.376	56.309	89.338	95.476	100.749	105.473	106.906	111.144	115.117	120.052	123.594
80	51.172	57.153	90.405	96.578	101.879	106.629	108.069	112.329	116.321	121.280	124.839
81	51.969	57.998	91.472	97.680	103.010	107.783	109.232	113.512	117.524	122.507	126.083
82	52.767	58.845	92.538	98.780	104.139	108.937	110.393	114.695	118.726	123.733	127.324
83	53.567	59.692	93.604	99.880	105.267	110.090	111.553	115.876	119.927	124.957	128.565
84	54.368	60.540	94.669	100.980	106.395	111.242	112.712	117.057	121.126	126.179	129.804
85	55.170	61.389	95.734	102.079	107.522	112.393	113.871	118.236	122.325	127.401	131.041
86	55.973	62.239	96.799	103.177	108.648	113.544	115.028	119.414	123.522	128.621	132.277
87	56.777	63.089	97.863	104.275	109.773	114.693	116.184	120.591	124.718	129.840	133.512
88	57.582	63.941	98.927	105.372	110.898	115.841	117.340	121.767	125.913	131.057	134.745
89	58.389	64.793	99.991	106.469	112.022	116.989	118.495	122.942	127.106	132.273	135.978
90	59.196	65.647	101.054	107.565	113.145	118.136	119.648	124.116	128.299	133.489	137.208
91	60.005	66.501	102.117	108.661	114.268	119.282	120.801	125.289	129.491	134.702	138.438
92	60.815	67.356	103.179	109.756	115.390	120.427	121.954	126.462	130.681	135.915	139.666
93	61.625	68.211	104.241	110.850	116.511	121.571	123.105	127.633	131.871	137.127	140.893
94	62.437	69.068	105.303	111.944	117.632	122.715	124.255	128.803	133.059	138.337	142.119
95	63.250	69.925	106.364	113.038	118.752	123.858	125.405	129.973	134.247	139.546	143.344
96	64.063	70.783	107.425	114.131	119.871	125.000	126.554	131.141	135.433	140.755	144.567
97	64.878	71.642	108.486	115.223	120.990	126.141	127.702	132.309	136.619	141.962	145.789
98	65.694	72.501	109.547	116.315	122.108	127.282	128.849	133.476	137.803	143.168	147.010
99	66.510	73.361	110.607	117.407	123.225	128.422	129.996	134.642	138.987	144.373	148.230
100	67.328	74.222	111.667	118.498	124.342	129.561	131.142	135.807	140.169	145.577	149.449
101	68.146	75.083	112.726	119.589	125.458	130.700	132.287	136.971	141.351	146.780	150.667

قيم مربع كاي (χ^2) الجدولية
مستمر

102	68.965	75.946	113.786	120.679	126.574	131.838	133.431	138.134	142.532	147.982	151.884
103	69.785	76.809	114.845	121.769	127.689	132.975	134.575	139.297	143.712	149.183	153.099
104	70.606	77.672	115.903	122.858	128.804	134.111	135.718	140.459	144.891	150.383	154.314
105	71.428	78.536	116.962	123.947	129.918	135.247	136.860	141.620	146.070	151.582	155.528
106	72.251	79.401	118.020	125.035	131.031	136.382	138.002	142.780	147.247	152.780	156.740
107	73.075	80.267	119.078	126.123	132.144	137.517	139.143	143.940	148.424	153.977	157.952
108	73.899	81.133	120.135	127.211	133.257	138.651	140.283	145.099	149.599	155.173	159.162
109	74.724	82.000	121.192	128.298	134.369	139.784	141.423	146.257	150.774	156.369	160.372
110	75.550	82.867	122.250	129.385	135.480	140.917	142.562	147.414	151.948	157.563	161.581
111	76.377	83.735	123.306	130.472	136.591	142.049	143.700	148.571	153.122	158.757	162.788
112	77.204	84.604	124.363	131.558	137.701	143.180	144.838	149.727	154.294	159.950	163.995
113	78.033	85.473	125.419	132.643	138.811	144.311	145.975	150.882	155.466	161.141	165.201
114	78.862	86.342	126.475	133.729	139.921	145.441	147.111	152.037	156.637	162.332	166.406
115	79.692	87.213	127.531	134.813	141.030	146.571	148.247	153.191	157.808	163.523	167.610
116	80.522	88.084	128.587	135.898	142.138	147.700	149.383	154.344	158.977	164.712	168.813
117	81.353	88.955	129.642	136.982	143.246	148.829	150.517	155.496	160.146	165.900	170.016
118	82.185	89.827	130.697	138.066	144.354	149.957	151.652	156.648	161.314	167.088	171.217
119	83.018	90.700	131.752	139.149	145.461	151.084	152.785	157.800	162.481	168.275	172.418
120	83.852	91.573	132.806	140.233	146.567	152.211	153.918	158.950	163.648	169.461	173.617
121	84.686	92.446	133.861	141.315	147.674	153.338	155.051	160.100	164.814	170.647	174.816
122	85.520	93.320	134.915	142.398	148.779	154.464	156.183	161.250	165.980	171.831	176.014
123	86.356	94.195	135.969	143.480	149.885	155.589	157.314	162.398	167.144	173.015	177.212
124	87.192	95.070	137.022	144.562	150.989	156.714	158.445	163.546	168.308	174.198	178.408
125	88.029	95.946	138.076	145.643	152.094	157.839	159.575	164.694	169.471	175.380	179.604
126	88.866	96.822	139.129	146.724	153.198	158.962	160.705	165.841	170.634	176.562	180.799
127	89.704	97.698	140.182	147.805	154.302	160.086	161.834	166.987	171.796	177.743	181.993
128	90.543	98.576	141.235	148.885	155.405	161.209	162.963	168.133	172.957	178.923	183.186
129	91.382	99.453	142.288	149.965	156.508	162.331	164.091	169.278	174.118	180.103	184.379
130	92.222	100.331	143.340	151.045	157.610	163.453	165.219	170.423	175.278	181.282	185.571
131	93.063	101.210	144.392	152.125	158.712	164.575	166.346	171.567	176.438	182.460	186.762
132	93.904	102.089	145.444	153.204	159.814	165.696	167.473	172.711	177.597	183.637	187.953
133	94.746	102.968	146.496	154.283	160.915	166.816	168.600	173.854	178.755	184.814	189.142
134	95.588	103.848	147.548	155.361	162.016	167.936	169.725	174.996	179.913	185.990	190.331
135	96.431	104.729	148.599	156.440	163.116	169.056	170.851	176.138	181.070	187.165	191.520
136	97.275	105.609	149.651	157.518	164.216	170.175	171.976	177.280	182.226	188.340	192.707
137	98.119	106.491	150.702	158.595	165.316	171.294	173.100	178.421	183.382	189.514	193.894
138	98.964	107.372	151.753	159.673	166.415	172.412	174.224	179.561	184.538	190.688	195.080
139	99.809	108.254	152.803	160.750	167.514	173.530	175.348	180.701	185.693	191.861	196.266
140	100.655	109.137	153.854	161.827	168.613	174.648	176.471	181.840	186.847	193.033	197.451
141	101.501	110.020	154.904	162.904	169.711	175.765	177.594	182.979	188.001	194.205	198.635
142	102.348	110.903	155.954	163.980	170.809	176.882	178.716	184.118	189.154	195.376	199.819
143	103.196	111.787	157.004	165.056	171.907	177.998	179.838	185.256	190.306	196.546	201.002
144	104.044	112.671	158.054	166.132	173.004	179.114	180.959	186.393	191.458	197.716	202.184
145	104.892	113.556	159.104	167.207	174.101	180.229	182.080	187.530	192.610	198.885	203.366
146	105.741	114.441	160.153	168.283	175.198	181.344	183.200	188.666	193.761	200.054	204.547
147	106.591	115.326	161.202	169.358	176.294	182.459	184.321	189.802	194.912	201.222	205.727
148	107.441	116.212	162.251	170.432	177.390	183.573	185.440	190.938	196.062	202.390	206.907
149	108.291	117.098	163.300	171.507	178.485	184.687	186.560	192.073	197.211	203.557	208.086
150	109.142	117.985	164.349	172.581	179.581	185.800	187.678	193.208	198.360	204.723	209.265
151	109.994	118.871	165.398	173.655	180.676	186.914	188.797	194.342	199.509	205.889	210.443
152	110.846	119.759	166.446	174.729	181.770	188.026	189.915	195.476	200.657	207.054	211.620
153	111.698	120.646	167.495	175.803	182.865	189.139	191.033	196.609	201.804	208.219	212.797
154	112.551	121.534	168.543	176.876	183.959	190.251	192.150	197.742	202.951	209.383	213.973
155	113.405	122.423	169.591	177.949	185.052	191.362	193.267	198.874	204.098	210.547	215.149
156	114.259	123.312	170.639	179.022	186.146	192.474	194.384	200.006	205.244	211.710	216.324

**قيم مربع كاي (χ^2) الجدولية
مستمر**

157	115.113	124.201	171.686	180.094	187.239	193.584	195.500	201.138	206.390	212.873	217.499
158	115.968	125.090	172.734	181.167	188.332	194.695	196.616	202.269	207.535	214.035	218.673
159	116.823	125.980	173.781	182.239	189.424	195.805	197.731	203.400	208.680	215.197	219.846
160	117.679	126.870	174.828	183.311	190.516	196.915	198.846	204.530	209.824	216.358	221.019
161	118.536	127.761	175.875	184.382	191.608	198.025	199.961	205.660	210.968	217.518	222.191
162	119.392	128.651	176.922	185.454	192.700	199.134	201.076	206.790	212.111	218.678	223.363
163	120.249	129.543	177.969	186.525	193.791	200.243	202.190	207.919	213.254	219.838	224.535
164	121.107	130.434	179.016	187.596	194.883	201.351	203.303	209.047	214.396	220.997	225.705
165	121.965	131.326	180.062	188.667	195.973	202.459	204.417	210.176	215.539	222.156	226.876
166	122.823	132.218	181.109	189.737	197.064	203.567	205.530	211.304	216.680	223.314	228.045
167	123.682	133.111	182.155	190.808	198.154	204.675	206.642	212.431	217.821	224.472	229.215
168	124.541	134.003	183.201	191.878	199.244	205.782	207.755	213.558	218.962	225.629	230.383
169	125.401	134.897	184.247	192.948	200.334	206.889	208.867	214.685	220.102	226.786	231.552
170	126.261	135.790	185.293	194.017	201.423	207.995	209.978	215.812	221.242	227.942	232.719
171	127.122	136.684	186.338	195.087	202.513	209.102	211.090	216.938	222.382	229.098	233.887
172	127.983	137.578	187.384	196.156	203.602	210.208	212.201	218.063	223.521	230.253	235.053
173	128.844	138.472	188.429	197.225	204.690	211.313	213.311	219.189	224.660	231.408	236.220
174	129.706	139.367	189.475	198.294	205.779	212.419	214.422	220.314	225.798	232.563	237.385
175	130.568	140.262	190.520	199.363	206.867	213.524	215.532	221.438	226.936	233.717	238.551
176	131.430	141.157	191.565	200.432	207.955	214.628	216.641	222.563	228.074	234.870	239.716
177	132.293	142.053	192.610	201.500	209.042	215.733	217.751	223.687	229.211	236.023	240.880
178	133.157	142.949	193.654	202.568	210.130	216.837	218.860	224.810	230.347	237.176	242.044
179	134.020	143.845	194.699	203.636	211.217	217.941	219.969	225.933	231.484	238.328	243.207
180	134.884	144.741	195.743	204.704	212.304	219.044	221.077	227.056	232.620	239.480	244.370
181	135.749	145.638	196.788	205.771	213.391	220.148	222.185	228.179	233.755	240.632	245.533
182	136.614	146.535	197.832	206.839	214.477	221.251	223.293	229.301	234.891	241.783	246.695
183	137.479	147.432	198.876	207.906	215.563	222.353	224.401	230.423	236.026	242.933	247.857
184	138.344	148.330	199.920	208.973	216.649	223.456	225.508	231.544	237.160	244.084	249.018
185	139.210	149.228	200.964	210.040	217.735	224.558	226.615	232.665	238.294	245.234	250.179
186	140.077	150.126	202.008	211.106	218.820	225.660	227.722	233.786	239.428	246.383	251.339
187	140.943	151.024	203.052	212.173	219.906	226.761	228.828	234.907	240.561	247.532	252.499
188	141.810	151.923	204.095	213.239	220.991	227.863	229.935	236.027	241.694	248.681	253.659
189	142.678	152.822	205.139	214.305	222.076	228.964	231.040	237.147	242.827	249.829	254.818
190	143.545	153.721	206.182	215.371	223.160	230.064	232.146	238.266	243.959	250.977	255.976
191	144.413	154.621	207.225	216.437	224.245	231.165	233.251	239.386	245.091	252.124	257.135
192	145.282	155.521	208.268	217.502	225.329	232.265	234.356	240.505	246.223	253.271	258.292
193	146.150	156.421	209.311	218.568	226.413	233.365	235.461	241.623	247.354	254.418	259.450
194	147.020	157.321	210.354	219.633	227.496	234.465	236.566	242.742	248.485	255.564	260.607
195	147.889	158.221	211.397	220.698	228.580	235.564	237.670	243.860	249.616	256.710	261.763
196	148.759	159.122	212.439	221.763	229.663	236.664	238.774	244.977	250.746	257.855	262.920
197	149.629	160.023	213.482	222.828	230.746	237.763	239.877	246.095	251.876	259.001	264.075
198	150.499	160.925	214.524	223.892	231.829	238.861	240.981	247.212	253.006	260.145	265.231
199	151.370	161.826	215.567	224.957	232.912	239.960	242.084	248.329	254.135	261.290	266.386
200	152.241	162.728	216.609	226.021	233.994	241.058	243.187	249.445	255.264	262.434	267.541
201	153.112	163.630	217.651	227.085	235.077	242.156	244.290	250.561	256.393	263.578	268.695
202	153.984	164.532	218.693	228.149	236.159	243.254	245.392	251.677	257.521	264.721	269.849
203	154.856	165.435	219.735	229.213	237.240	244.351	246.494	252.793	258.649	265.864	271.002
204	155.728	166.338	220.777	230.276	238.322	245.448	247.596	253.908	259.777	267.007	272.155
205	156.601	167.241	221.818	231.340	239.403	246.545	248.698	255.023	260.904	268.149	273.308
206	157.474	168.144	222.860	232.403	240.485	247.642	249.799	256.138	262.031	269.291	274.460
207	158.347	169.047	223.901	233.466	241.566	248.739	250.900	257.253	263.158	270.432	275.612
208	159.221	169.951	224.943	234.529	242.647	249.835	252.001	258.367	264.285	271.574	276.764
209	160.095	170.855	225.984	235.592	243.727	250.931	253.102	259.481	265.411	272.715	277.915
210	160.969	171.759	227.025	236.655	244.808	252.027	254.202	260.595	266.537	273.855	279.066
211	161.843	172.664	228.066	237.717	245.888	253.122	255.302	261.708	267.662	274.995	280.217
212	162.718	173.568	229.107	238.780	246.968	254.218	256.402	262.821	268.788	276.135	281.367

قيم مربع كاي (χ^2) الجدولية
مستمر

213	163.593	174.473	230.148	239.842	248.048	255.313	257.502	263.934	269.912	277.275	282.517
214	164.469	175.378	231.189	240.904	249.128	256.408	258.601	265.047	271.037	278.414	283.666
215	165.344	176.283	232.230	241.966	250.207	257.503	259.701	266.159	272.162	279.553	284.815
216	166.220	177.189	233.270	243.028	251.286	258.597	260.800	267.271	273.286	280.692	285.964
217	167.096	178.095	234.311	244.090	252.365	259.691	261.898	268.383	274.409	281.830	287.112
218	167.973	179.001	235.351	245.151	253.444	260.785	262.997	269.495	275.533	282.968	288.261
219	168.850	179.907	236.391	246.213	254.523	261.879	264.095	270.606	276.656	284.106	289.408
220	169.727	180.813	237.432	247.274	255.602	262.973	265.193	271.717	277.779	285.243	290.556
221	170.604	181.720	238.472	248.335	256.680	264.066	266.291	272.828	278.902	286.380	291.703
222	171.482	182.627	239.512	249.396	257.758	265.159	267.389	273.939	280.024	287.517	292.850
223	172.360	183.534	240.552	250.457	258.837	266.252	268.486	275.049	281.146	288.653	293.996
224	173.238	184.441	241.592	251.517	259.914	267.345	269.584	276.159	282.268	289.789	295.142
225	174.116	185.348	242.631	252.578	260.992	268.438	270.681	277.269	283.390	290.925	296.288
226	174.995	186.256	243.671	253.638	262.070	269.530	271.777	278.379	284.511	292.061	297.433
227	175.874	187.164	244.711	254.699	263.147	270.622	272.874	279.488	285.632	293.196	298.579
228	176.753	188.072	245.750	255.759	264.224	271.714	273.970	280.597	286.753	294.331	299.723
229	177.633	188.980	246.790	256.819	265.301	272.806	275.066	281.706	287.874	295.465	300.868
230	178.512	189.889	247.829	257.879	266.378	273.898	276.162	282.814	288.994	296.600	302.012
231	179.392	190.797	248.868	258.939	267.455	274.989	277.258	283.923	290.114	297.734	303.156
232	180.273	191.706	249.908	259.998	268.531	276.080	278.354	285.031	291.234	298.867	304.299
233	181.153	192.615	250.947	261.058	269.608	277.171	279.449	286.139	292.353	300.001	305.443
234	182.034	193.524	251.986	262.117	270.684	278.262	280.544	287.247	293.472	301.134	306.586
235	182.915	194.434	253.025	263.176	271.760	279.352	281.639	288.354	294.591	302.267	307.728
236	183.796	195.343	254.063	264.235	272.836	280.443	282.734	289.461	295.710	303.400	308.871
237	184.678	196.253	255.102	265.294	273.911	281.533	283.828	290.568	296.828	304.532	310.013
238	185.560	197.163	256.141	266.353	274.987	282.623	284.922	291.675	297.947	305.664	311.154
239	186.442	198.073	257.179	267.412	276.062	283.713	286.016	292.782	299.065	306.796	312.296
240	187.324	198.984	258.218	268.471	277.138	284.802	287.110	293.888	300.182	307.927	313.437
241	188.207	199.894	259.256	269.529	278.213	285.892	288.204	294.994	301.300	309.058	314.578
242	189.090	200.805	260.295	270.588	279.288	286.981	289.298	296.100	302.417	310.189	315.718
243	189.973	201.716	261.333	271.646	280.362	288.070	290.391	297.206	303.534	311.320	316.859
244	190.856	202.627	262.371	272.704	281.437	289.159	291.484	298.311	304.651	312.450	317.999
245	191.739	203.539	263.409	273.762	282.511	290.248	292.577	299.417	305.767	313.580	319.138
246	192.623	204.450	264.447	274.820	283.586	291.336	293.670	300.522	306.883	314.710	320.278
247	193.507	205.362	265.485	275.878	284.660	292.425	294.762	301.626	307.999	315.840	321.417
248	194.391	206.274	266.523	276.935	285.734	293.513	295.855	302.731	309.115	316.969	322.556
249	195.276	207.186	267.561	277.993	286.808	294.601	296.947	303.835	310.231	318.098	323.694
250	196.161	208.098	268.599	279.050	287.882	295.689	298.039	304.940	311.346	319.227	324.832
300	240.663	253.912	320.397	331.789	341.395	349.874	352.425	359.906	366.844	375.369	381.425
350	285.608	300.064	372.051	384.306	394.626	403.723	406.457	414.474	421.900	431.017	437.488
400	330.903	346.482	423.590	436.649	447.632	457.305	460.211	468.724	476.606	486.274	493.132
450	376.483	393.118	475.035	488.849	500.456	510.670	513.736	522.717	531.026	541.212	548.432
500	422.303	439.936	526.401	540.930	553.127	563.852	567.070	576.493	585.207	595.882	603.446
550	468.328	486.910	577.701	592.909	605.667	616.878	620.241	630.084	639.183	650.324	658.215
600	514.529	534.019	628.943	644.800	658.094	669.769	673.270	683.516	692.982	704.568	712.771
650	560.885	581.245	680.134	696.614	710.421	722.542	726.176	736.807	746.625	758.639	767.141
700	607.380	628.577	731.280	748.359	762.661	775.211	778.972	789.974	800.131	812.556	821.347
750	653.997	676.003	782.386	800.043	814.822	827.785	831.670	843.029	853.514	866.336	875.404
800	700.725	723.513	833.456	851.671	866.911	880.275	884.279	895.984	906.786	919.991	929.329
850	747.554	771.099	884.492	903.249	918.937	932.689	936.808	948.848	959.957	973.534	983.133
900	794.475	818.756	935.499	954.782	970.904	985.032	989.263	1001.630	1013.036	1026.974	1036.826
950	841.480	866.477	986.478	1006.272	1022.816	1037.311	1041.651	1054.334	1066.031	1080.320	1090.418
1000	888.564	914.257	1037.431	1057.724	1074.679	1089.531	1093.977	1106.969	1118.948	1133.579	1143.917

جدول (٢) . قيم معامل سبيرمان الجدولية
 Critical Values of the Spearman's Ranked Correlation Coefficient
 (r_s)

$\alpha(2)$:	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
$\alpha(1)$:	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005
n									
4	0.600	1.000	1.000						
5	0.500	0.800	0.900	1.000	1.000				
6	0.371	0.657	0.829	0.886	0.943	1.000	1.000		
7	0.321	0.571	0.714	0.786	0.893	0.929	0.964	1.000	1.000
8	0.310	0.524	0.643	0.738	0.833	0.881	0.905	0.952	0.976
9	0.267	0.483	0.600	0.700	0.783	0.833	0.867	0.917	0.933
10	0.248	0.455	0.564	0.648	0.745	0.794	0.830	0.879	0.903
11	0.236	0.427	0.536	0.618	0.709	0.755	0.800	0.845	0.873
12	0.217	0.406	0.503	0.587	0.678	0.727	0.769	0.818	0.846
13	0.209	0.385	0.484	0.560	0.648	0.703	0.747	0.791	0.824
14	0.200	0.367	0.464	0.538	0.626	0.679	0.723	0.771	0.802
15	0.189	0.354	0.446	0.521	0.604	0.654	0.700	0.750	0.779
16	0.182	0.341	0.429	0.503	0.582	0.635	0.679	0.729	0.762
17	0.176	0.328	0.414	0.485	0.566	0.615	0.662	0.713	0.748
18	0.170	0.317	0.401	0.472	0.550	0.600	0.643	0.695	0.728
19	0.165	0.309	0.391	0.460	0.535	0.584	0.628	0.677	0.712
20	0.161	0.299	0.380	0.447	0.520	0.570	0.612	0.662	0.696
21	0.156	0.292	0.370	0.435	0.508	0.556	0.599	0.648	0.681
22	0.152	0.284	0.361	0.425	0.496	0.544	0.586	0.634	0.667
23	0.148	0.278	0.353	0.415	0.486	0.532	0.573	0.622	0.654
24	0.144	0.271	0.344	0.406	0.476	0.521	0.562	0.610	0.642
25	0.142	0.265	0.337	0.398	0.466	0.511	0.551	0.598	0.630
26	0.138	0.259	0.331	0.390	0.457	0.501	0.541	0.587	0.619
27	0.136	0.255	0.324	0.382	0.448	0.491	0.531	0.577	0.608
28	0.133	0.250	0.317	0.375	0.440	0.483	0.522	0.567	0.598
29	0.130	0.245	0.312	0.368	0.433	0.475	0.513	0.558	0.589
30	0.128	0.240	0.306	0.362	0.425	0.467	0.504	0.549	0.580
31	0.126	0.236	0.301	0.356	0.418	0.459	0.496	0.541	0.571
32	0.124	0.232	0.296	0.350	0.412	0.452	0.489	0.533	0.563
33	0.121	0.229	0.291	0.345	0.405	0.446	0.482	0.525	0.554
34	0.120	0.225	0.287	0.340	0.399	0.439	0.475	0.517	0.547
35	0.118	0.222	0.283	0.335	0.394	0.433	0.468	0.510	0.539
36	0.116	0.219	0.279	0.330	0.388	0.427	0.462	0.504	0.533
37	0.114	0.216	0.275	0.325	0.383	0.421	0.456	0.497	0.526
38	0.113	0.212	0.271	0.321	0.378	0.415	0.450	0.491	0.519
39	0.111	0.210	0.267	0.317	0.373	0.410	0.444	0.485	0.513
40	0.110	0.207	0.264	0.313	0.368	0.405	0.439	0.479	0.507
41	0.108	0.204	0.261	0.309	0.364	0.400	0.433	0.473	0.501
42	0.107	0.202	0.257	0.305	0.359	0.395	0.428	0.468	0.495
43	0.105	0.199	0.254	0.301	0.355	0.391	0.423	0.463	0.490
44	0.104	0.197	0.251	0.298	0.351	0.386	0.419	0.458	0.484
45	0.103	0.194	0.248	0.294	0.347	0.382	0.414	0.453	0.479
46	0.102	0.192	0.246	0.291	0.343	0.378	0.410	0.448	0.474
47	0.101	0.190	0.243	0.288	0.340	0.374	0.405	0.443	0.469
48	0.100	0.188	0.240	0.285	0.336	0.370	0.401	0.439	0.465
49	0.098	0.186	0.238	0.282	0.333	0.366	0.397	0.434	0.460
50	0.097	0.184	0.235	0.279	0.329	0.363	0.393	0.430	0.456

تابع جدول (٢). قيم معامل سبيرمان الجدولية
Critical Values of the Spearman's Ranked Correlation Coefficient (r_s)
(Continuous)

$\alpha(2):$	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
$\alpha(1):$	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005
n									
51	0.096	0.182	0.233	0.276	0.326	0.359	0.390	0.426	0.451
52	0.095	0.180	0.231	0.274	0.323	0.356	0.386	0.422	0.447
53	0.095	0.179	0.228	0.271	0.320	0.352	0.382	0.418	0.443
54	0.094	0.177	0.226	0.268	0.317	0.349	0.379	0.414	0.439
55	0.093	0.175	0.224	0.266	0.314	0.346	0.375	0.411	0.435
56	0.092	0.174	0.222	0.264	0.311	0.343	0.372	0.407	0.432
57	0.091	0.172	0.220	0.261	0.308	0.340	0.369	0.404	0.428
58	0.090	0.171	0.218	0.259	0.306	0.337	0.366	0.400	0.424
59	0.089	0.169	0.216	0.257	0.303	0.334	0.363	0.397	0.421
60	0.089	0.168	0.214	0.255	0.300	0.331	0.360	0.394	0.418
61	0.088	0.166	0.213	0.252	0.298	0.329	0.357	0.391	0.414
62	0.087	0.165	0.211	0.250	0.296	0.326	0.354	0.388	0.411
63	0.086	0.163	0.209	0.248	0.293	0.323	0.351	0.385	0.408
64	0.086	0.162	0.207	0.246	0.291	0.321	0.348	0.382	0.405
65	0.085	0.161	0.206	0.244	0.289	0.318	0.346	0.379	0.402
66	0.084	0.160	0.204	0.243	0.287	0.316	0.343	0.376	0.399
67	0.084	0.158	0.203	0.241	0.284	0.314	0.341	0.373	0.396
68	0.083	0.157	0.201	0.239	0.282	0.311	0.338	0.370	0.393
69	0.082	0.156	0.200	0.237	0.280	0.309	0.336	0.368	0.390
70	0.082	0.155	0.198	0.235	0.278	0.307	0.333	0.365	0.388
71	0.081	0.154	0.197	0.234	0.276	0.305	0.331	0.363	0.385
72	0.081	0.153	0.195	0.232	0.274	0.303	0.329	0.360	0.382
73	0.080	0.152	0.194	0.230	0.272	0.301	0.327	0.358	0.380
74	0.080	0.151	0.193	0.229	0.271	0.299	0.324	0.355	0.377
75	0.079	0.150	0.191	0.227	0.269	0.297	0.322	0.353	0.375
76	0.078	0.149	0.190	0.226	0.267	0.295	0.320	0.351	0.372
77	0.078	0.148	0.189	0.224	0.265	0.293	0.318	0.349	0.370
78	0.077	0.147	0.188	0.223	0.264	0.291	0.316	0.346	0.368
79	0.077	0.146	0.186	0.221	0.262	0.289	0.314	0.344	0.365
80	0.076	0.145	0.185	0.220	0.260	0.287	0.312	0.342	0.363
81	0.076	0.144	0.184	0.219	0.259	0.285	0.310	0.340	0.361
82	0.075	0.143	0.183	0.217	0.257	0.284	0.308	0.338	0.359
83	0.075	0.142	0.182	0.216	0.255	0.282	0.306	0.336	0.357
84	0.074	0.141	0.181	0.215	0.254	0.280	0.305	0.334	0.355
85	0.074	0.140	0.180	0.213	0.252	0.279	0.303	0.332	0.353
86	0.074	0.139	0.179	0.212	0.251	0.277	0.301	0.330	0.351
87	0.073	0.139	0.177	0.211	0.250	0.276	0.299	0.328	0.349
88	0.073	0.138	0.176	0.210	0.248	0.274	0.298	0.327	0.347
89	0.072	0.137	0.175	0.209	0.247	0.272	0.296	0.325	0.345
90	0.072	0.136	0.174	0.207	0.245	0.271	0.294	0.323	0.343
91	0.072	0.135	0.173	0.206	0.244	0.269	0.293	0.321	0.341
92	0.071	0.135	0.173	0.205	0.243	0.268	0.291	0.319	0.339
93	0.071	0.134	0.172	0.204	0.241	0.267	0.290	0.318	0.338
94	0.070	0.133	0.171	0.203	0.240	0.265	0.288	0.316	0.336
95	0.070	0.133	0.170	0.202	0.239	0.264	0.287	0.314	0.334
96	0.070	0.132	0.169	0.201	0.238	0.262	0.285	0.313	0.332
97	0.069	0.131	0.168	0.200	0.236	0.261	0.284	0.311	0.331
98	0.069	0.130	0.167	0.199	0.235	0.260	0.282	0.310	0.329
99	0.068	0.130	0.166	0.198	0.234	0.258	0.281	0.308	0.327
100	0.068	0.129	0.165	0.197	0.233	0.257	0.279	0.307	0.326

