جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات
قسم الاقتصاد الزراعي
المرحلة الثانية

مادة إحصاء زراعي
(نظري)

اعداد
د.م. احمد هاشم علي

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 عل 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 الحيأتية 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 الحياتية 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. **التكثيف (*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 التكهن (*Prediction*)** : يساعد علم الاحصاء على التنبؤ أو التكهن 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 التغير فيها.

والاحصاء بمعنى العد والحصر ، فكرة قديمة يعود منشؤها الى عهد بعيد في تاريخ المدنية الأنسأنية ، فالحاجة الى الحصول على معلومات رقمية أو وصفية عن المجتمعات وظروفها المادية وشروط وجودها كانت حاجة ملحة منذ أن وجدت المجتمعات البشرية المنظمة، وهنالك احصاءات عند قدماء المصريين والصينين والاغريق 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 ، ومكننة 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، ولاتقتصر 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 الافادة 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 (تلته 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 الولأيات المتحدة عام ١٩٤٣ وتم تشكيل هيأة لوضع دستور المنظمة ووافقت اكثر من ٢٠ حكومة على الدستور وعقدت أول جلسة للهيئة في كيوبك في كندا وأعلن عن تاسيس 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 الأحصائية 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 أنشاء منظمة عربية متخصصة في مجالات التنمية الزراعية، وقد وافق مجلس جامعة الدول العربية على أنشاء المنظمة بموجب قراره رقم (٢٦٣٥) بتاريخ (١٩٧٠/٣/١١) وإتخذت المنظمة من الخرطوم عاصمة جمهورية السودان مقراً لها، لما يتميز به السودان من موارد زراعية كبيرة يمكن بإستثمارها التأثير أيجابياً 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 الأنتاجية 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 الأنتاج 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 والميادين المتعلقة بها.
ر- العمل على تنسيق التشريعات والقوانين والأنظمة الزراعية ما أمكن ذلك، وتوحيد المصطلحات الزراعية .

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

الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات

في الثلاثينات من القرن الماضي كان الأحصاء شعبة في وزارة الاقتصاد والمواصلات ، بعد أن تم تقسيمها الى وزارتين . وفي عام ١٩٣٩ الحقت هذه الشعبة بوزارة الاقتصاد باسم (الدائرة الرئيسة للاحصاء). 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 للاحصاء الذي يرأسه رئيس بدرجة مستشار.

في سنة ٢٠٠٤ أعيد النظر في الهيكل التنظيمي والفني للوزارة التي اصبحت تسمى (وزارة التخطيط والتعاون الأنمائي) لتنسجم مع طبيعة الاهتمامات والأنشطة التي تمارسها الوزارة على أرض الواقع واصبح اسم الجهاز المركزي للاحصاء 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 وفعالياتهم 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 المستفيدين 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 المستفيدين من اجهزة الحواسيب والشبكات والادوات الاخرى ذات العلاقة.

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

مصادر الفصل الأول//

١- ابراهيم جواد السعيدي.الاحصاءات الاقتصادية قاعدة رصينة للتنمية. المؤتمر الاحصائي العربي الأول. عمأن.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، مباديء 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 لأمور عدة منها :-

١. لأغراض صنع السياسات والتخطيط والادارة كالسياسات والبرامج الحكومية، وتخطيط الخدمات والأنتخابات.
٢. لأغراض البحوث والدراسات.
٣. للأغراض 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 والمحصودة 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 باسلوب 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 الأنتاج 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 تتوافر 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 وتوفر الثقة لدى (المستبينين) ، كل هذا سيعمل على تقليل نسبة الخطأ في المعلومات المجمعة.

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 حائز 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 الميدأنية، 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 مايأتي:-

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، واللجأن 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 الاستمارات من الميدان وتدقيق السجلات والاستمارات، وترميزها وادخالها، وتبويب النتائج الأولية والنهائية.

العلاقة بين تعدادات السكان وتعداد المساكن وبين التعداد الزراعي

مع أن تعداد السكان وتعداد المساكن بينهما صلة وثيقة، فأن صلتهما 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 سُبل 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 للأنتاج الزراعي، أما وحدة العد في تعداد السكان فهي الأسرة المعيشية والفرد في داخل الأسرة. ومع ذلك ففي الكثير من البلدان النامية تجري معظم أنشطة الأنتاج الزراعي في قطاع الأسرة المعيشية، وهناك ترابط وثيق بين الأسرة المعيشية والحيازة الزراعية، وهي تقريباً بنسبة 1 إلى1 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 فأن تعداد السكان يوفِّر 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 فأنهم يحتاجون إلى بيانات التعداد الزراعي وإلى بيانات تعداد السكان أيضاً.

عند تخطيط تعداد السكان والمساكن ينبغي الافادة 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 يسهّل 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 ويوفِّر 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 اطار 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 الاحيان 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.

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 تعاريف 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، أيأما 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 اكثر 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، والعامة، 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)

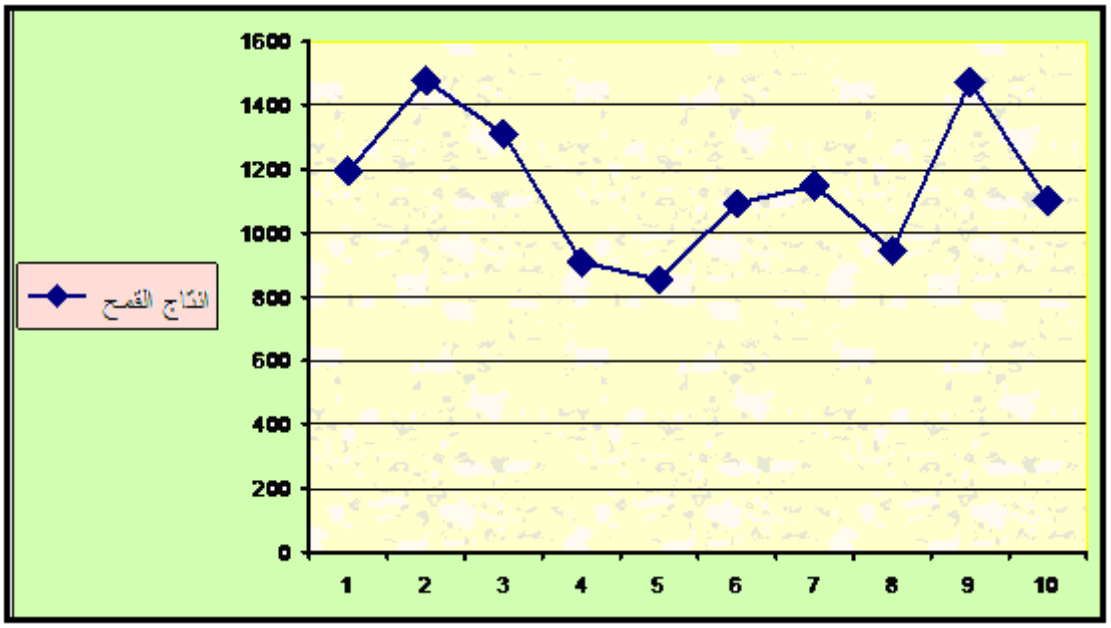
نلاحظ من الشكل البياني اعلاه أن هناك تغيرات في عدد الطلاب من سنة لأخرى ، فمتغير عدد الطلاب يرتفع في سنة وينخفض في اخرى ، الا أن الطابع العام يدل على زيادة عدد الطلاب ومنه نتوقع زيادة في السنوات القادمة وبناء عليه يستلزم الأمر وضع الاستعدادات الخاصة بالمرحلة القادمة.

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

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

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

المصدر: الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات. دائرة الاحصاء الزراعي . المجموعات الاحصائية لسنوات مختلفة.



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

وكما في الشكل السابق نلاحظ أن كميات الأنتاج 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 الاشارة 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

بالمتغير 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 الأتجاه 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، والاخطاء المعيارية للمعلمات المقدرة....الخ.

مكونات السلسلة الزمنية:

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

١. الأتجاه 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 الأتجاه 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:-

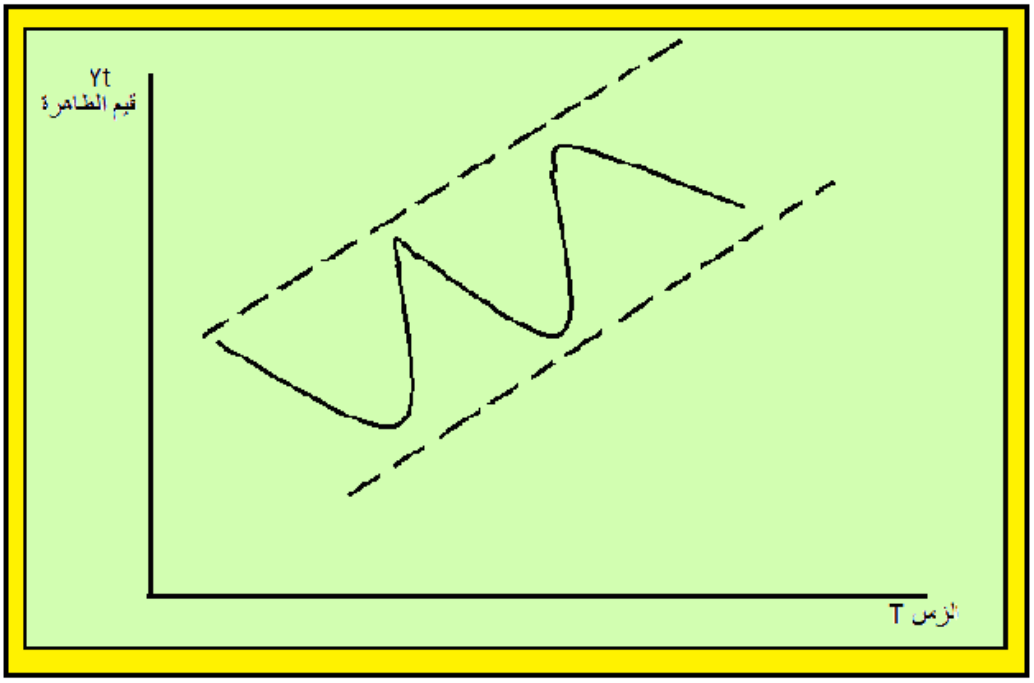
١- الأنموذج التجميعي (***Additive Model***): يفترض هذا الأنموذج أن قيم الظاهرة تساوي مكوناتها الاربعة ويعني هذا الافتراض أن قيمة كل من هذه المكونات لا تؤثر في قيمة غيرها من المكونات ويكتب بالصيغة الآتية:-

اذا رمزنا للظاهرة بالرمز Y، والأتجاه العام بالرمز T، والتغير الموسمي S، والتغير الدوري C والتغير العرضي I فأن 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

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

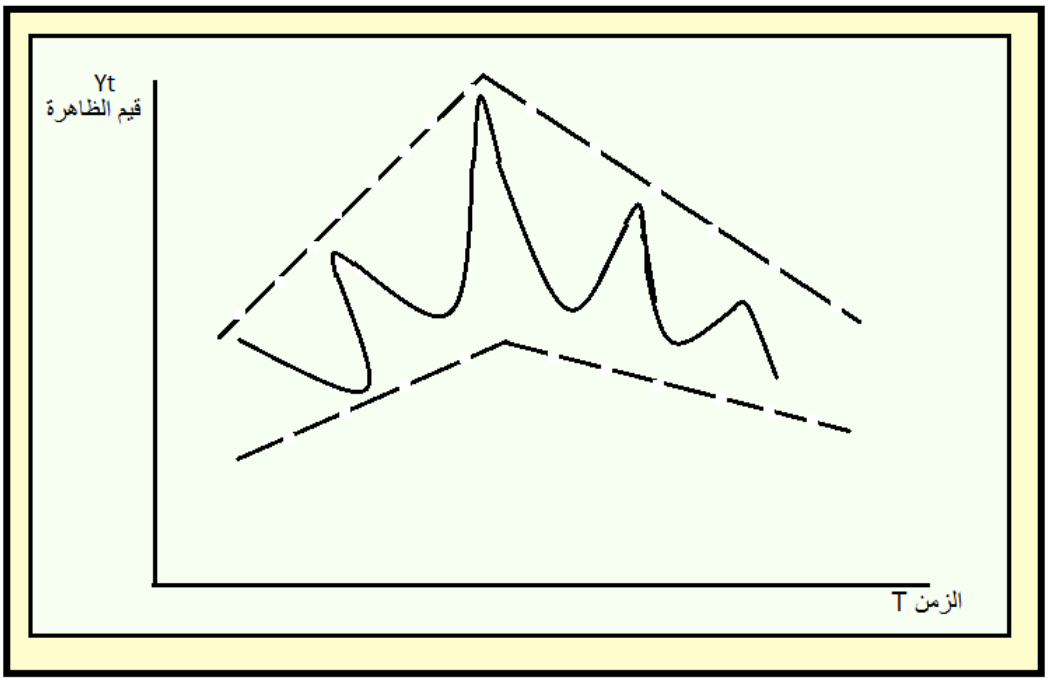
$$Y = T_t + S_t + I_t$$

٢. الأنموذج الضربي (النسبي) ***Multiplicative Model***

ويفترض أن قيم الظاهرة تساوي حاصل ضرب مكوناتها الاربعة 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 الأخر، وهذا الأنموذج هو الاكثر 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

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

$$Y = T_t . S_t . I_t$$

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 = ٣٠٠٠٠+٥٠٠٠=٣٥٠٠٠ دولار

أنمـوذج الضـرب: المتوقـع لمبيعـات آب (اغسـطس) ٢٠٠٦= مبيعـات آب (اغسـطس) ٢٠٠٥× الزيادة الحالية كنسبة مئوية (١,٢) = ٣٠٠٠٠×١,٢=٣٦٠٠٠ دولار

من حيث أن ٣٦٠٠٠>٣٥٠٠٠ فالأفضلية هنا استخدام أنموذج الضرب وفي الغالب فأن أنموذج الضرب هو الشائع للأستخدام.

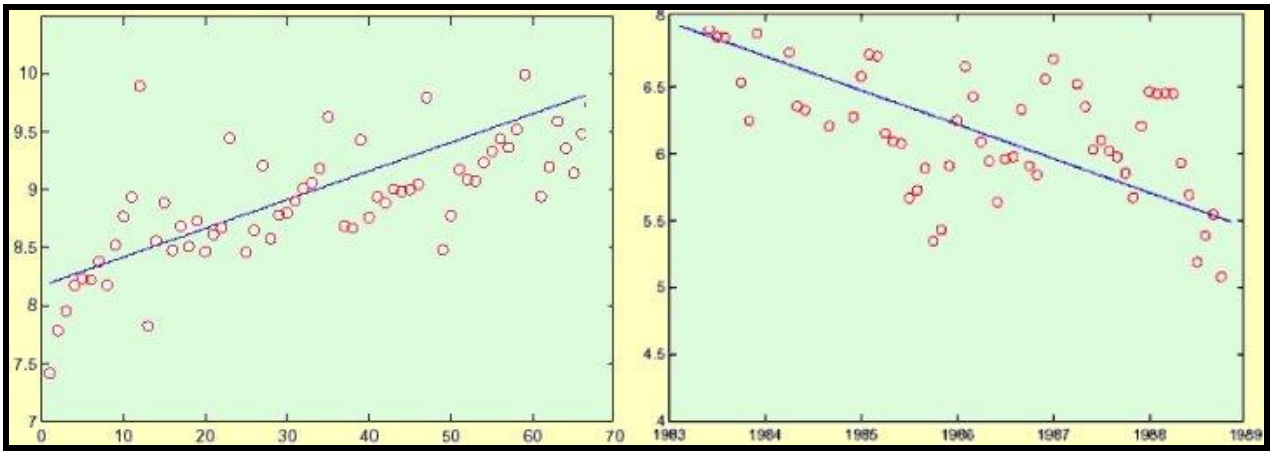
الأتجاه العام *(Secular Trend)*

((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 فأن الزيادة من مدة الى اخرى قد تكون ثابتة ، كما يمكن أن ياخذ 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 لايكون التغير مفاجئا بل متدرجا وهو ميزة للأتجاه العام الذي يعد من اهم عناصر السلسلة الزمنية والشكل الآتي يبين الأتجاهين الموجب والسالب.



شكل ٥. الأتجاهان الموجب والسالب لسلسلة زمنية

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

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

طرائق تعيين الأتجاه العام//

أولا:- الأتجاه الخطي ثانيا:- الأتجاه غير الخطي

أولا:- الأتجاه الخطي:-

سنعرض هنا شرحا لطرائق تقدير الأتجاه 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:-

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 الأتجاه العام سيتم أولا تحديد واكتشاف مركبة الأتجاه العام ، ونؤجل الحديث عن طرائق اكتشاف المركبات الاخرى عند تناولها في الصفحات القادمة.

تحديد واكتشاف مركبة الأتجاه 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 الأتجاه 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 الأتجاه العام والعكس صحيح.

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

اختبار معامل الارتباط الرتبي للكشف عن مركبة الأتجاه العام//

يعد هذا الاختبار من افضل الاختبارات الاحصائية الحرة لذا سيتم التركيز عليه في الكشف عن مركبة الأتجاه 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:-

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

اذ أن $d_t = T - R_t$

٣- نقارن بين القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط الرتبي والقيمة الجدولية للمعامل نفسه، فاذا كانت القيمة المحسوبة اكبر من القيمة الجدولية فأننا نقول أن السلسلة الزمنية تحتوي على مركبة الأتجاه العام فضلا عن المركبة العشوائية. واذا كانت القيمة المحسوبة اقل من القيمة الجدولية فأن هذا يدل على عدم وجود مركبة الأتجاه العام في السلسلة الزمنية.

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

أ- حالة العينات الصغيرة $(n \le 30)$، فاذا كانت القيمة المحسوبة اكبر من القيمة الجدولية فأن السلسلة تحتوي على مركبة اتجاه عام، واذا كانت القيمة المحسوبة اصغر من الجدولية فان السلسلة الزمنية لا تحتوي على اتجاه عام: $|r| \ge r_{\alpha/2}$.

ب-حالة العينات الكبيرة $(n) > 30$ اذ أن $|t| > t_{\alpha/2}$ وفي هذه الحالة تحتوي السلسلة الزمنية على مركبة الأتجاه العام علما أن :- $t = \frac{r - \mu_r}{SDr}$ وفي حالة $\mu = 0$ فأن :-

$$\boxed{t = \frac{r}{SDr} = r\sqrt{n-1} \; because \; SDr = \frac{1}{\sqrt{n-1}}}$$

مثال (٨) // لتكن لدينا السلسلة الزمنية الآتية ، ويراد فحصها للتاكد من وجود مركبة الأتجاه 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 الأرتباط 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:- $\boxed{|r| \geq r_{\alpha/2} \leftarrow 0.6308 > 0.4456}$

ومن ثم فان السلسلة الزمنية تحتوي على مركبة اتجاه عام فضلا عن المركبة العشوائية.

تخليص الظاهرة من أثر الأتجاه العام:

لتخليص الظاهرة من أثر الأتجاه العام نفترض المثال الآتي:-

مثال رقم (9):

البيانات الآتية تمثل ارباح أحدى الشركات الزراعية، المطلوب:-

١- تقدير معادلة الأتجاه العام.

٢- تقدير ارباح عام ١٩٩٧.

٣- تخليص ارباح عامي ١٩٩١ و ١٩٩٤ من أثر الأتجاه 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 الأتجاه العام:

نستخرج دالة الأتجاه العام لعام ١٩٩١ وهي:

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

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

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

٤- تخليص ارباح عام ١٩٩٤ من أثر الأتجاه العام:

نستخرج دالة الأتجاه العام في عام ١٩٩٤ كما الحالة في اعلاه

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

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

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

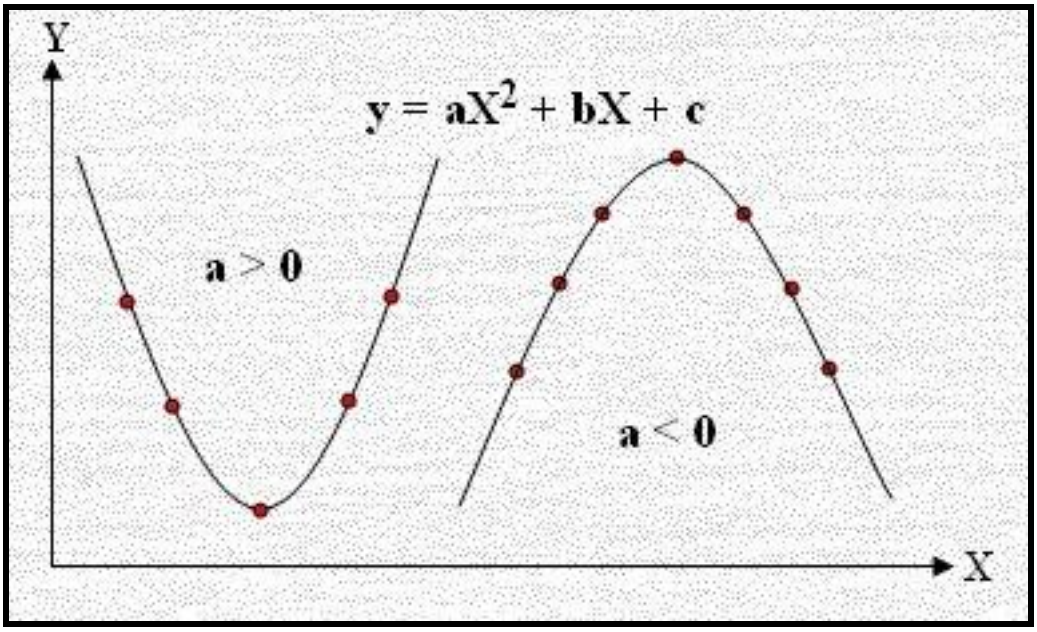
ثانيا:- الأتجاه غير الخطي *Non Linear Trends*

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

١- معادلات الأتجاه التربيعي *Quadratic Trend Equations*

تأخذ معادلة الأتجاه التربيعي شكل القطع المكافيء شأنها في ذلك شأن معادلة الأنحدار 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 واذا أخذنا قيم الى X مجموعها يساوي صفرا أي $\sum X = 0$ فأن $\sum X^3 = 0$ 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 الأتجاه التربيعي ومثلها بيانيا.

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 كالآتي:-

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 :-

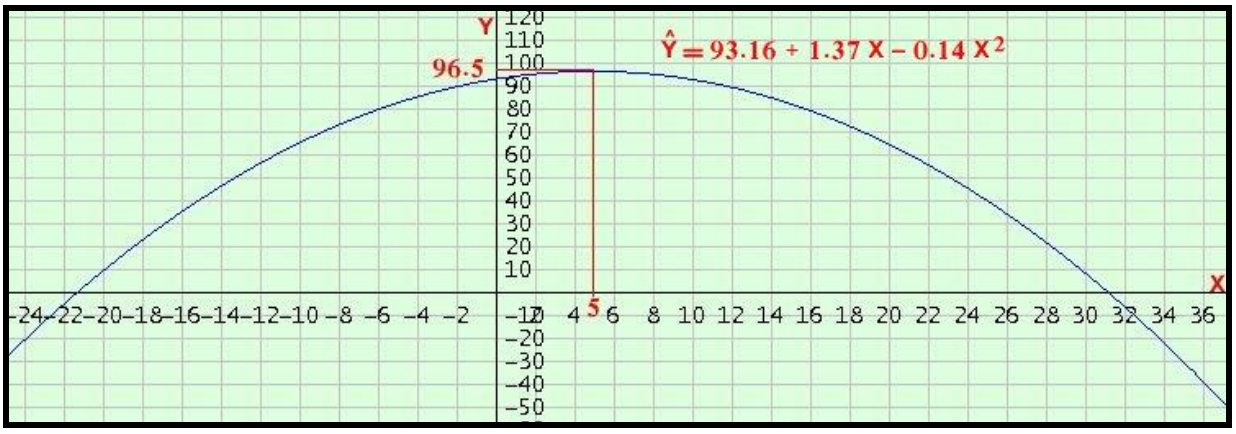
$$\hat{Y}=93.16+1.37X-0.14X^2$$

والتمثيل البياني لهذه المعادلة في صورتها العامة كالآتي مع أن رأس القطع تقريبا هو (٥,٩٦، ٥) باعتبار الاحداثي السيني = $-((0.14-\times2)\div1.37)=4.89\approx5$

وبالتعويض في المعادلة نجد أن قيمة الاحداثي الصادي

$$=[(5\times1.37)+93.16]-(25\times0.14)=96.5$$

اذن رأس القطع (5 , 96.5)



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

لمعرفة القيم الأتجاهية نتبع الآتي :-

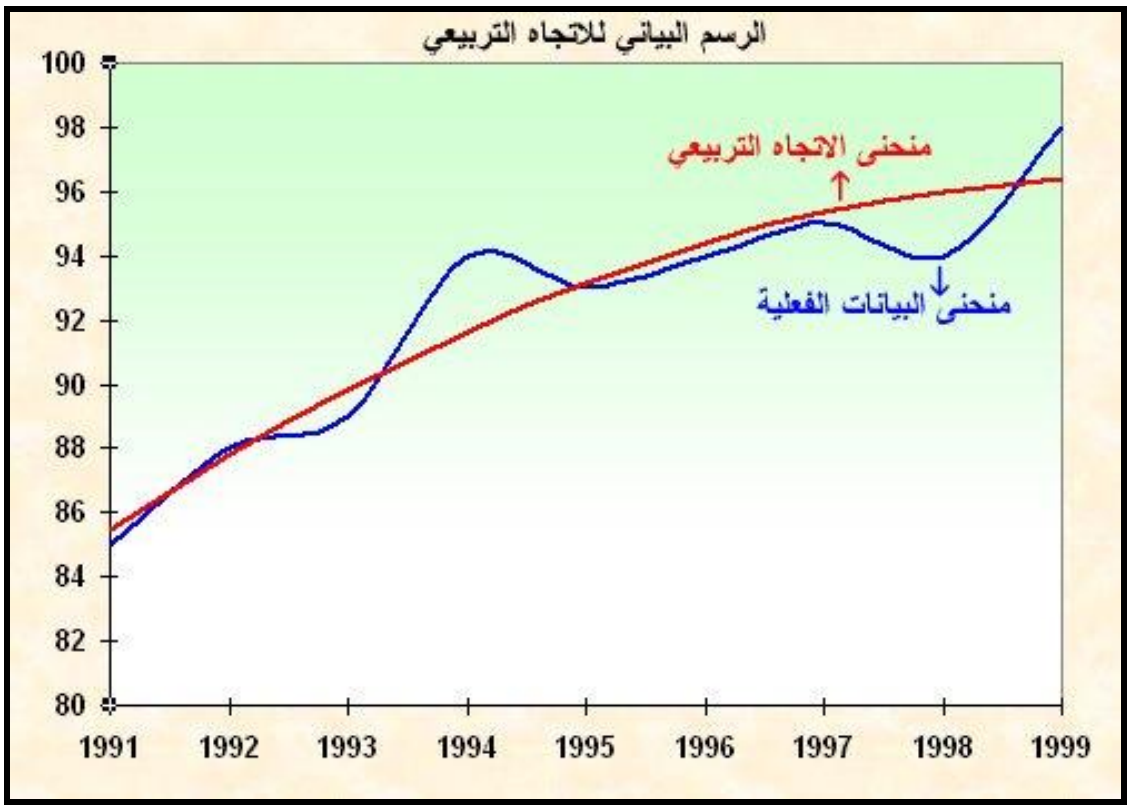
لسنة ١٩٩١

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

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:-

عنصر الأتجاه	t

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 الأتجاه الأسي *Exponential Trend Equations*

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

الأتجاه أسيا حال تبيان الأتجاه للسلسلة بخط مستقيم والصورة لمعادلة الأتجاه الاسي اذ t تمثل السنة و $\bar{t}$ متوسط السلسلة فأن $X = t - \bar{t}$ والمعادلة:-

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

or

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

وباخذ اللوغاريتم الطبيعي

$$LnY_1 = Lnd + XLn(1+i)$$

وهي معادلة لوغاريتمية خطية يمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى للحصول على القيم $(1+i)$ و d من الصيغتين الآتيتين:-

$$Lnd = \left(\sum LnY\right)/n \text{.....(1)}$$

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

مثال رقم (١١):

سنستخدم بيانات المثال (10) المطلوب أيجاد الأتجاه الأسي 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

$$Ln\,d = (\sum LnY)/n$$
$$= 40.71/9$$
$$= 4.5233$$
$$d = 92.1392 \approx 92.14$$
$$Ln(1+i) = (\sum XLnY)/\sum X^2$$
$$= 0.8976/60$$
$$= 0.015$$
$$1+i = 1.0151 \approx 1.02$$
$$i = 0.0151$$

معـدل النمـو السـنوي $i = 0.0151$ أي النسـبة المئويـة للزيـادة فـي الكميـات المباعـة هـي $100 \times 0.0151 = 1.51\%$ ومعادلة الأتجاه الاسي هي:-

$$Y_1 = d(1+i)^{(t-\bar{t})}$$
$$Y_1 = 92.12(1.02)^{(t-1995)}$$

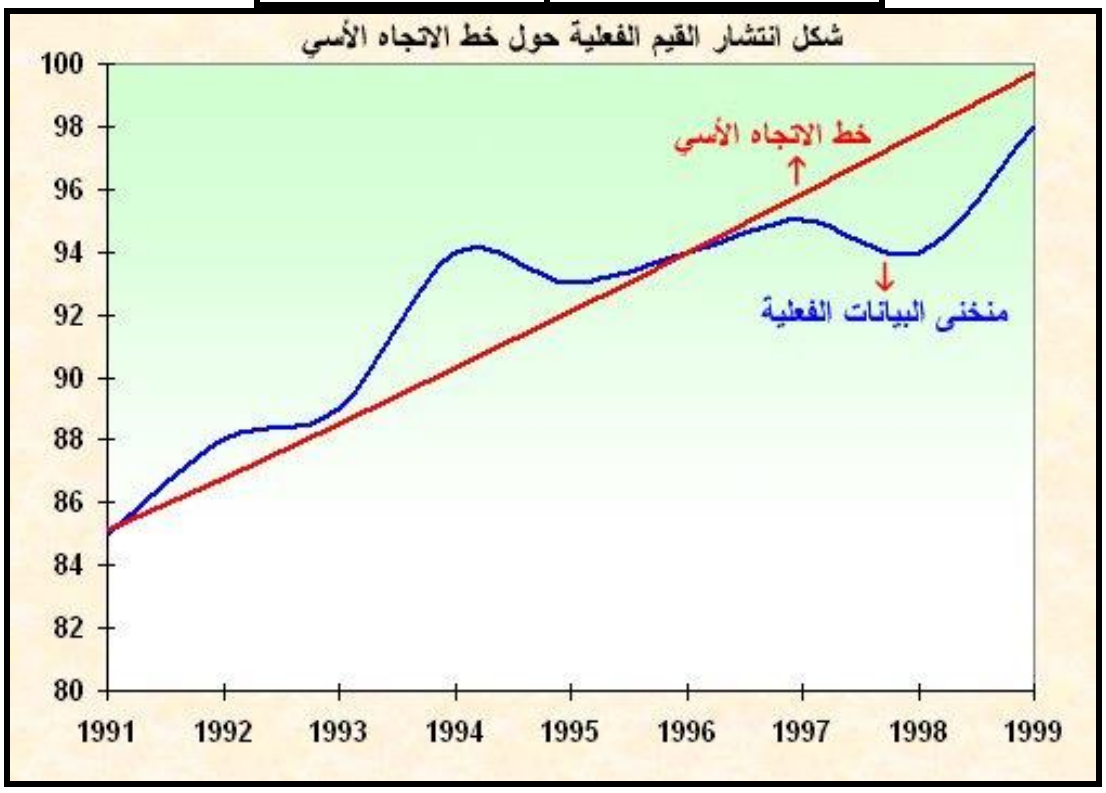
اذن الكميات المباعة المتوقعة لعام ٢٠٠٧

$$Y_1 = 92.12(1.02)^{(2007-1995)}$$
$$Y_1 = 92.12(1.02)^{12}$$
$$Y_1 = 92.12 \times 1.2682$$
$$Y_1 = 117$$

نكرر التعويض عن كل سنة t من سنوات السلسلة الزمنية (١٩٩١-١٩٩٩) والقيم الناتجة قربت لعدد صحيح (لاحظ الجدول ادناه) يمكن تمثيلها كما في الشكل الآتي(13) والذي يبين أنتشار القيم الفعلية حول خط الأتجاه الأسي.

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

١٩٩٨	٩٨
١٩٩٩	١٠٠



شكل (13) شكل منحنى القيم الفعلية حول خط الأتجاه الاسي

معادلات الأتجاه الاخرى:

للمعلومات العامة نورد هنا أشكالا اخرى لمعادلات الأتجاه يندر استخدامها فهي لا تستخدم الا 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:-

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

$$Log\hat{Y} = Loga + bLogX$$

$$\sum LogY = nLoga + b\sum LogX$$

$$\sum LogXLogY = Loga\sum LogX + b\sum (LogX)^{2}$$

٢- **طريقة منحنى *Gomperts***: عندما يكون اتجاه السلسلة مرتفعا جدا أو منخفضا جدا ، والمعادلة هي $\hat{Y} = Ka^{bX}$ ويمكن وضعها بالشكل اللوغاريتمي:

$$Log\hat{Y} = LogK + b^{X}Loga$$

٣- **طريقة منحنى Logistic**: ومعادلته 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 (٢٠٠٠-٢٠٠٩)

السنة	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩
قيمة الأنتاج النباتي	٣٠٤٣,٣	٣٧٤٩,٧	٤١٠٩,٧	٢٧٨٤	٣٠٩١,٧	٤٣٥٧,٥	٣١٦٧,٦	٣٥٩٨,٨	٢٨٩٣,٦	٣١٦٧,١

المصدر: وزارة التخطيط والتعاون الأنمائي، الجهاز المركزي للاحصاء 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 الأتجاه العام بطريقة المربعات الصغرى ثم التنبؤ بقيمة الأنتاج النباتي لعام ٢٠١٢ .

٣- خلص قيم الأنتاج النباتي في عام ٢٠٠٢ من أثر الأتجاه العام.

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

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

المصدر: وزارة التخطيط والتعاون الأنمائي، الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات.

المطلوب:- احسب مأيأتي:-

١- الأتجاه العام بطريقة المتوسطات النصفية .

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

٣- معادلة الأتجاه الاسي.

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

١- $\hat{Y} = 7.4 + 0.8X$

٢- $\hat{Y} = 51 + 1.3X$

٣- $\hat{Y} = 1.5 - 0.9X$

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 اداة 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 لاظهار 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 بفترات سابقة وهذه الوسيلة هي الأرقام القياسية. اذ 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 الاخرى في منطقة معينة خلال سنة معينة بمنطقة اخرى خلال سنوات سابقة . أو يمكن مثلا مقارنة الاسعار أوالكميات 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 بفترات سابقة وهذه الوسيلة هي الأرقام القياسية. اذ تتم المقارنة بالنسبة للزمان والمكان ، فتؤخذ فترة زمنية كأساس واخرى للمقارنة ، أو تؤخذ دولة معينة كأساس تنسب الها الأرقام الاخرى.

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 للأنتاج والأرقام القياسية للبطالة وغير ذلك. ومن اكثر الأرقام المعروفة هو الرقم القياسي لتكاليف المعيشة أو الرقم القياسي للمستهلك.

ويمكن أن تتلخص استخدامات الأرقام القياسية بما يأتي:-

١. تستخدم في التعرف على الأحوال الاقتصادية والاجتماعية في المجتمع ، اذ أن الأرقام القياسية للأسعار والأرقام القياسية للأنتاج تمثل مؤشرا اقتصاديا واجتماعيا لذلك المجتمع لمعرفة الكفاية الأنتاجية ومدى العلاقة بين زيادة الأنتاج والتكاليف.

٢. التعرف على الأتجاه العام والتغيرات الموسمية لسلاسل الأرقام القياسية بعد معرفة التغيرات الاقتصادية ولاسيما الأنتاج، 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 الأنتاج 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 لايمنع 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:-

أولا// 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 والدخأن والكحوليات والوقود ... الخ.

٢. **أهميـة المـواد:** هنـاك معـايير تعتمـد فـي تحديـد أهميـة المـادة الداخلـة فـي حسـاب الـرقم القياسي. ففي بعض الدول وللدلالة على أهمية المادة فانه يؤخذ الأنفاق معيارا لذلك، أو قد يتخذ أساسا لنسبة الأسر التي تشتري هذه المادة أكثر من غيرها وهكذا.

٣. **تعديل القائمـة:** تتغير مع الزمن عادات البشر في الاستهلاك، كما أن موادا كثيرة تحل محل مواد اخرى أو موادا مهمة تصبح غير مهمة أو العكس، وعليه ينبغي مراجعة قائمة المواد كلما مضت مدة من الزمن.

٤. **عدد المواد المنتقـاة:** 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 واخرى حديثة. وهكذا ينبغي أن نحافظ على تماثل المواد بين فترة زمنية واخرى.

ثأنيا// 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.

ثالثا// 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 وكانها مرتفعة جدا بالقياس الى سنة الأساس، أما اذا نسبنا الى سنة تتصف بالرخاء فان الأتجاه العام للظاهرة يبدو وكانه 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 اخرى جديدة يجب ادخالها في الحساب ، كما أن الاهمية النسبية للسلعة تتغير بمرور الزمن.

رابعا// اعداد الترجيحات:

تمثل الترجيحات الاهمية النسبية التي تعطى لكل مادة من المواد عند حساب الرقم القياسي. فمثلا نفرض أن سعر الخبز ارتفع عشرة بالمائة ، وارتفع سعر الشكولاتة عشرة بالمائة أيضا. أن كلا السعرين ارتفع بالنسبة نفسها ، ولكن أيهما يؤثر تأثيرا اكبر 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 الاهمية النسبية لكل مادة؟

وطالما الحديث عن الأرقام القياسية فان الاهمية 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 سنويا. 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.

خامسا// 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 أنتاج المواد ونتابعه الى أن يستقر في أيدي المستهلكين وفقا 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 تمثيلا لتركيب 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:-

أولا:-الأرقام القياسية النسبية *Relative Index Numbers*

ثأنيا:- الأرقام القياسية التجميعية *Aggregative Index Numbers*

أولا:- 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 فأنه 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 فأنه 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 دينارا على الترتيب، فاذا اخذنا سنة ١٩٨٠ كسنة أساس و ١٩٨٩ سنة المقارنة ، فأن:-

$$\text{منسوب السعر} = \frac{price\ in 1989}{price\ in\ 1980} = \frac{30}{25} = ١,٢ \text{ أو } ١٢٠\%$$

أو باختصار ١٢٠ ، بحذف علامة % كما هو متبع غالبا 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:-

$$\text{منسوب السعر} = \frac{price\ in 1980}{price\ in 1989} = \frac{25}{30} = \%٨٣,٣$$

باختصار فان 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 فأن 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:-

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

١. خاصية التطابق: $P_{a/a} = 1$

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

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

وهذه تقرر أنه اذا احللنا فترتين كلا محل الاخرى، فأن مناسيب الاسعار المقابلة تكون كل منها معكوس الاخرى.

٣. خاصية الدورية أو الدائرية: $P_{a/b}\, P_{b/c}\ P_{c/a} = 1$ وهكذا.... $P_{a/b}\, P_{b/c}\, P_{c/d}\, P_{d/a} = 1$

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

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 واذا لم يكن هذا صحيحا فانه يمكن استخدام متوسط ملائم لجعل هذا الفرض ممكنا.

اذا كانت q_0 نعبر عن كمية أو حجم السلعة المنتجة أوالمستهلكة 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:

اذا 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، فاذا بيعت ١٠٠٠ وحدة بسعر ٣٠ دينارا لكل وحدة فأن القيمة الاجمالية هي $(30)(1000) = (30000)$.

اذا 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 :-

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

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 يعبرعن 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) :

اذا كانت كميات أنتاج 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 (١٩٩٢-١٩٩٤) 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 (١٩٩٢-١٩٩٤) 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.

المتوسط الحسابي للفترة (١٩٩٢-١٩٩٤)= (٨٩٦١+٦٣٦٣+٦٩٦٠)÷٣=٧٤٢٨

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

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

اذ أن:

$\sum \frac{P_n}{P_0}$: 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 وللثأنية R_2 وللثالثة R_3 والقيمة R_n ، ويكون الرقم القياسي باستخدام الوسط الهندسي للمناسيب هو:-

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

باستخدام قوانين اللوغاريتمات نحصل على:-

$$Log\, I.N = \frac{1}{n}\left[Log\, R_1 + Log\, R_2 + Log\, R_3 + ... + Log\, R_n\right]$$

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

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

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

مثال (23):

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

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

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 اصبح ١٨٧% في عام ١٩٩٥ عما كان عليه عام ١٩٩٠ أي أن الاسعار زادت بنسبة ٨٧%

٢- الرقم القياسي النسبي البسيط بطريقة الوسط الهندسي للمناسيب.

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

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

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

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.

ثانيا:- 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. تقسم 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 الاشارة الى أن هذه الأرقام تعبر عن مجموع قيم الوحدات كنسب مئوية من مجموع قيمها في نسبة الأساس. كما أنها تساوي في الاهمية النسبية لجميع السلع المستخدمة، ولذا فمن الافضل 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 فأنه 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 وزنا 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 للاسعار في فترة المقارنة ونحصل على $(\sum p_0 q_0)$ للاسعار 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):-

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

$$= \frac{9400}{8850} \times 100$$

$$= 106.2\%$$

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 باسعار 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 أيجاد رقمي لاسبير وباش للكميات ، وهذا يعني ضرورة أيجاد المجاميع الآتية:-

$\sum q_n p_0$ و $\sum q_0 p_0$ و $\sum q_n p_n$ و $\sum q_0 p_n$ 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:-

$$I.N(q)=\frac{\sum q_n p_0}{\sum q_0 p_0}\times 100$$
$$=\frac{8850}{8600}\times 100$$
$$=102.9\%$$

أما رقم باش للكميات:-

$$I.N(q) = \frac{\sum q_n p_n}{\sum q_0 p_n} \times 100$$
$$= \frac{9400}{10500} \times 100$$
$$= 89.52\%$$

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 فأن 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 مسوح 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:-

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

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-Edgewerth 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 فاذا كانت $t=0$ يصبح الرقم يمثل رقم لاسبير. أما اذا كانت $t=n$ يصبح الرقم يمثل رقم باش.

واذا كانت q_t تعبر عن متوسط كميات سنتي الأساس والمقارنة فان 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 أنشاء 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 أنشاء الجدول الآتي:-

السنة	$\sqrt{q_0 q_n}$	$p_n \sqrt{q_o q_n}$	$p_0 \sqrt{q_0 q_n}$
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 :-

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

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 $I.N(p)=\frac{\sum p_nq_0}{\sum p_0q_0}$.

أما الرقم القياسي للكميات فهو: $I.N(q)=\frac{\sum\left[\frac{q_n}{q_0}\times p_0q_0\right]}{\sum p_0q_0}$

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:-

- $$I.N(p)=\frac{\sum\left[\frac{p_0}{p_n}\times p_nq_n\right]}{\sum p_nq_n}=\frac{\sum p_0q_n}{\sum p_nq_n}$$

وأن هذا الرقم عبارة عن مقلوب الرقم القياسي لباش للاسعار.

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

وهذا أيضا هو مقلوب الرقم القياسي لباش للكميات.

مميزات طريقة الوسط المرجح للمناسيب:

تتميز هذه الطريقة عن الطرائق الاخرى 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 للاسعار والكميات بصيغتي لاسبير وباش كالآتي:-

منسوب القيمة= رقم لاسبيرللاسعار× رقم باش للكميات= رقم باش للاسعار × رقم لاسبير للكميات.

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

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

الأنتقادات 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 للاسبير على أنه يفترض ثبات اذواق المستهلكين وكذلك ثبات كمية الاستهلاك ، في حين أن الحقيقة هي غير ذلك وهو بذلك رقم متحيز نحو الاعلى.

٣. كذلك بالنسبة للرقم القياسي لباش ، 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 موفقا 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 قياسيين 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 ، فأنه 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 مأيأتي:-

الرقم القياسي الجديد لسنة١٩٨٥=(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:-

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

تجدر الاشارة 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 تحديد 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 للاحصاء 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) لايمكن استخراجه لعدم 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:-

الرقم القياسي بطريقة الأساس المتحرك %	قيمة الأنتاج الزراعي المحلي	السنة
-	١٢٥٥٧٦٠,١	١٩٩٥
٨٧,٧	١١٠٢٠٦١,٥	١٩٩٦
١٠٥,٥	١١٦٣٧٥٧,٨	١٩٩٧
١٤٦,٤	١٧٠٣٣٤٦,٠	١٩٩٨
١٢٧,٩	٢١٧٨٣١٠,٦	١٩٩٩
١٠٥,٩	٢٣٠٦٤٥٩,١	٢٠٠٠
١٢٤,٢	٢٨٦٣٤٩٥,٠	٢٠٠١
١٢٢,٧	٣٥١٢٦٥٨,٦	٢٠٠٢
٧٠,٨٠	٢٤٨٦٨٦٥,٥	٢٠٠٣
١٤٢,٣	٣٥٣٩٣٧٧,٣	٢٠٠٤
١٢٠,٠	٤٢٤٨٧٦١,٢	٢٠٠٥

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%	$\frac{100\times120}{100}=120\%$
الثالثة	٩٠%	$\frac{90\times120}{100}=108\%$
الرابعة	٨٠%	$\frac{80\times108}{100}\times86.4\%$

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 للارقام القياسية:

من المستحب من الناحية النظرية أن تحقق الأرقام القياسية لمجموعات من السلع الخواص التي تحققها المناسيب (الأرقام القياسية لسلعة 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 للأن 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 اجراؤها 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 ، فاذا كان الرقم القياسي الناتج هو مقلوب الرقم الأصلي ، أي أن حاصل ضربهما يساوي (١) فأن هذا الرقم قد اجتاز اختبار الأنعكاس في الأساس (الزمن).

فاذا كان لدينا الرقم القياسي التجميعي البسيط للاسعار هو: $I.N(p)=\frac{\sum p_n}{\sum p_0}\times 100$

فاذا استبدلنا اسعار المقارنة باسعار الأساس اذ يكون بديله الزمني هو $\frac{\sum p_0}{\sum p_n}$ وأن حاصل ضربهما هو: $\frac{\sum p_n}{\sum p_0}\times\frac{\sum p_0}{\sum p_n}=1$

وهذا معناه أن الرقم قد اجتاز اختبار الأنعكاس في الزمن.

وكذلك الحال في حالة الرقم القياسي التجميعي للاسعار المرجح بكميات سنة الأساس (رقم لاسبير) اذ يساوي:

$$I.N(p)=\frac{\sum p_n q_0}{\sum p_0 q_0}$$

واذ 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) :

اذا كان الرقم القياسي لسلعة معينة عام ٢٠٠٠ بالنسبة لسعرها عام ١٩٩٠ يساوي ١٢٥% فمن الواجب أن يساوي هذا الرقم مقلوب الرقم القياسي لسعر هذه السلعة سنة ١٩٩٠ بالنسبة لسنة ٢٠٠٠ وبعبارة اخرى يجب أن يكون الرقم القياسي لسعر السلعة عام ١٩٩٠ بالنسبة لعام ٢٠٠٠ يساوي ٨٠% اذ 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):

اذا كان الرقم القياسي لسعر السلعة 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:-

الرقم القياسي × البديل الزمني أو المكاني = ١

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. واذا 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:

$$\frac{\sum p_n}{\sum p_0} \times \frac{\sum q_n}{\sum q_0} \neq \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_o q_0}$$

وهذا الرقم لاينعكس في المعامل أي لا يعكس التغير الحقيقي في الاسعار.

٤- الأرقام التجميعية بالكميات (لاسبير وباش) لا تنعكس في المعامل:

حاصل ضرب رقم لاسبير $\frac{\sum p_n q_o}{\sum p_0 q_0}$ في بديله المعاملي $\frac{\sum q_n p_o}{\sum q_o p_0}$ لأيساوي $\frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_0}$

وكذلك حاصل ضرب رقم باش $\frac{\sum p_n q_n}{\sum p_o q_n}$ في بديله المعاملي $\frac{\sum q_n p_n}{\sum q_0 p_n}$ لا يساوي $\frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_0}$

٣.الرقم القياسي الامثل: أن حاصل ضرب الرقم القياسي الامثل في بديله المعاملي يساوي $\frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_0}$ 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 للأنعكاس 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:-

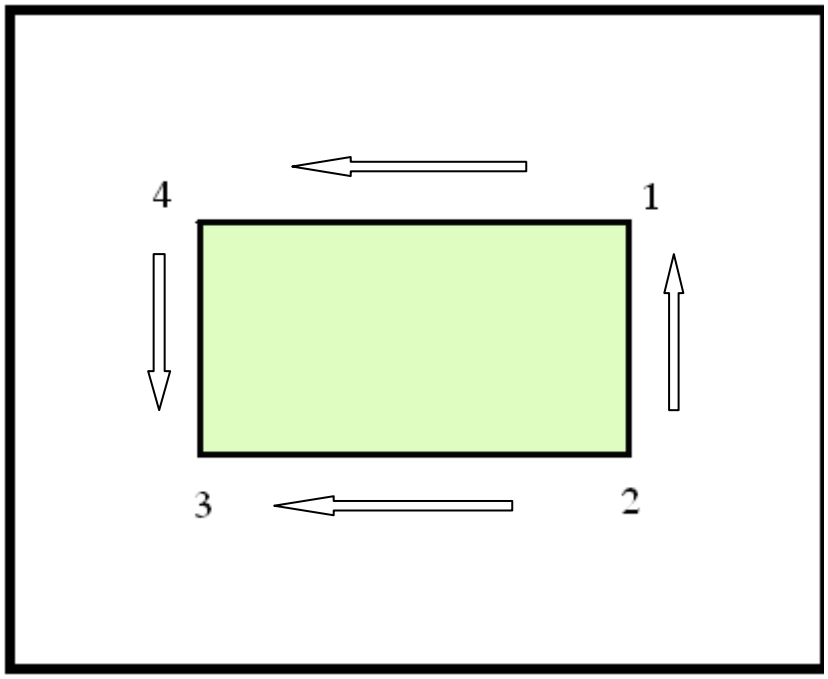
منسوب السعر في السنة الثانية بالنسبة للسنة الأولى كأساس : $X_1 = 1,2$

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 لابد أن يساوي واحد ، ويمكن تمثيل هذا الاختبار بالشكل الآتي:-



الاختبار الدائري

مثال (30):

اذا كان سعر سلعة معينة خلال المدة (٢٠٠٠-٢٠٠٣) كما يأتي:-

سعر الوحدة	السنة
٢٨٠	٢٠٠٠
٢٥٠	٢٠٠١
٣٢٠	٢٠٠٢
٣٠٠	٢٠٠٣

وبتطبيق الاختبار الدائري يتم حساب المناسيب الآتية:-

$$X_1 = 1,2 = \frac{250}{280} \qquad X_2 = 4,1 = \frac{280}{300} \qquad X_3 = 3,4 = \frac{300}{320} \qquad X_4 = 2,3 = \frac{320}{250}$$

وحاصل ضرب المناسيب السابقة = $\frac{250}{280}\times\frac{280}{300}\times\frac{300}{320}\times\frac{320}{250}=1$

بعض الأرقام القياسية المهمة:

سنتعرض هنا لبعض الأرقام القياسية الهامة التي تعتمدها 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 أنخفاض 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 رئيسة هي:-

١. المواد الغذائية ٢. المحروقات والماء والكهرباء ٣. المسكن ٤. الملبس 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:-

المـواد الغذائيـة(٥٠%) ٢. المحروقـات والمـاء والكهربـاء(٦%) ٣. المسـكن(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 الرئيسة يقسم بدوره الى فئات وكل فئة تضم عدة مواد ، فالمواد الغذائية مثلا قد تتالف من ست فئات هي : الحبوب والدقيق ، واللحوم ، والزيوت ، 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 أيجاد 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 كاوزان 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 تفي بالغرض لأي سبب كان ، فلابد 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:

- صيغة لاسبير $$I.N(p)=\frac{\sum p_n q_0}{\sum p_0 q_0}\times 100$$
- صيغة باش $$I.N(p)=\frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_n}\times 100$$
- صيغة الرقم القياسي المرجح بقيم سنة الأساس: $$I.N=\frac{\sum \frac{p_n}{p_0}(p_0 q_0)}{\sum p_0 q_0}\times 100$$

والصيغة الاخيرة تقودنا كما ذكرنا سابقا الى نتائج مماثلة لصيغة لاسبير. وتعد صيغة لاسبير الاكثر شيوعا واستعمالا من غيرها وذلك لسهولتها 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% فأن 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 قياسيين للتجارة الخارجية هما:-

- الرقم القياسي لوحدة الكمية
- الرقم القياسي لسعر الوحدة

ولتوضيح ذلك نفترض المثال الآتي:-

مثال (32) :

لنفرض أن بيانات الصادرات لاحدى الدول كانت كما يأتي:-

المؤشر	سنة ١٩٩٠(سنةالأساس)	سنة ٢٠٠٠
كمية الصادرات (مليون طن)	٢,٦	٣
قيمة الصادرات (مليون دولار)	٤٥٠	٥٥٠

الحل:

الرقم القياسي لكمية الصادرات = $\frac{3.0}{2.6}\times 100 = 115.4\%$

أي أن كمية الصادرات زادت بنسبة ١٥,٤%

الرقم القياسي لقيمة الصادرات = $\frac{550}{450}\times 100 = 122.2\%$

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 لوحدة الكمية والرقم القياسي لسعر الوحدة ، غير أنه من الشائع لدى معظم دول العالم استخدام صيغة لاسبير كما يأتي:-

أ)الرقم القياسي لوحدة الكمية يساوي: $\frac{\sum q_n p_o}{\sum q_0 p_0}\times 100$

وهنا يقاس تطور وحدة كميات التجارة الخارجية المرجحة باسعار سنة الأساس.

ب) الرقم القياسي لسعر الوحدة يساوي: $\frac{\sum p_n q_0}{\sum p_0 q_0}\times 100$

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 الأن 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 وبتعبير آخر طالما أن الرقم القياسي لسنة الأساس هو ١٠٠ فأن القوة الشرائية للعملة في سنة المقارنة تساوي ١٠٠ تقسيم الرقم القياسي للاسعار في سنة المقارنة أي أن:-

القوة الشرائية للعملة = (١٠٠ ÷ الرقم القياسي للاسعار) × ١٠٠

مثال (33):

اذا كان الرقم القياسي لاسعار المستهلك للسنوات ١٩٨٨-١٩٩٤ كما هو موضح في الجدول الآتي:- أحسب القوة الشرائية للعملة للسنوات المتعاقبة.

السنة	الرقم القياسي لاسعار المستهلك ١٠٠=١٩٨٨
١٩٨٨	١٠٠
١٩٨٩	١٠٣
١٩٩٠	١٠٥
١٩٩١	١٠٨
١٩٩٢	١١٢
١٩٩٣	١١٤
١٩٩٤	١١٥

الحل:

نحسب القوة الشرائية للعملة في كل سنة من العلاقة الآتية:

القوة الشرائية للعملة = (١٠٠ ÷ الرقم القياسي للاسعار) × ١٠٠

والنتائج مبينة في الجدول الآتي:-

السنة	القوة الشرائية للعملة ١٠٠=١٩٨٨
١٩٨٨	١,٠٠
١٩٨٩	٠,٩٧
١٩٩٠	٠,٩٥
١٩٩١	٠,٩٣

١٩٩٢	٠,٨٩
١٩٩٣	٠,٨٨
١٩٩٤	٠,٨٧

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.

اذا كان الرقم القياسي لاسعار المستهلك يساوي ١٠٠ في سنة الأساس فأن 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 اخرى

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):

اذا كان متوسط الدخل الشهري للاسرة في دولة ما والرقم القياسي لسعر المستهلك خلال المدة (١٩٩٠-١٩٩٤) كما في الجدول الآتي:-

جد متوسط الدخول للسنوات المتعاقبة بعملة سنة الأساس ١٩٩٠.

السنة	متوسط الدخل الشهري	الرقم القياسي للاسعار
١٩٩٠	٨٠	١٠٠
١٩٩١	١٠٠	١٠٣

١٩٩٢	١٢٠	١٠٨
١٩٩٣	١٣٠	١١٢
١٩٩٤	١٥٠	١١٥

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:-

السنة	متوسط الدخل الشهري	الرقم القياسي للاسعار	متوسط الدخل الشهري بعملة ١٩٩٠
١٩٩٠	٨٠	١٠٠	٨٠
١٩٩١	١٠٠	١٠٣	٩٧
١٩٩٢	١٢٠	١٠٨	١١١
١٩٩٣	١٣٠	١١٢	١١٦
١٩٩٤	١٥٠	١١٥	١٣٠

تمارين الأرقام القياسية:

س١:- اذا توفرت لديك البيانات الآتية عن كميات أنتاج 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

القيمة في فترة الأساس. $\frac{\sum p_n q_0}{\sum p_0 q_0}$

القيمة في فترة المقارنة. $\frac{\sum p_0 q_n}{\sum p_n q_n}$

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	٢	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)

المطلوب // حساب الرقم القياسي باستخدام الأساس المتحرك.

السنة	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥
قيمة الأنتاج	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:-

السنة	الاجرة بالساعة	الرقم القياسي لاسعار المستهلك
٢٠٠٥	٣,٢٥	١٠٠
٢٠٠٦	٣,٧٥	١٠٤
٢٠٠٧	٤,١٥	١٠٧
٢٠٠٨	٤,٥٠	١١٠
٢٠٠٩	٤,٧٥	١١٢

المطلوب// جد متوسط الاجرة في الساعة بعملة سنة الأساس ٢٠٠٥.

مصادر الفصل الرابع//

١. احمد عبد السميع طبية . مباديء 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 خواجة. 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: Astudy 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.mirrorservice.org/sites/home.ubalt.edu/ntsbarsh/Businuss-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 الارض

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 الأنتاج الأساسية والتي من دونها لايمكن القيام بأي نشاط زراعي، ولايمكن أن نعوضها بوسائل الأنتاج الاخرى ، كما لايمكن فناؤها أو زيادتها (الا 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 لأنشاء البنى التحتية كالمطارات والمدن ، أي أنها لاتستغل زراعيا). ولأن الارض متنوعة في تكويناتها ودرجة خصوبتها فأن ذلك يؤدي الى اختلاف أنتاجية العمل فيها. ومن كونها تمثل الأساس في تقدير الأنتاج الزراعي فقد اهتم الاحصاء الزراعي بدراسة الارض من مختلف جوأنبها وسنقف هنا عند بعض التعريفات التي تتعلق بالارض.

أولا: 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 الأنتاج الزراعي وتلك التي لا تستخدم في الأنتاج الزراعي كالأنهار والبحيرات والمستنقعات والطرق والاراضي المخصصة للمبأني.

ويصنف رصيد الارض حسب الاستعمال الى الآتي:-

١. **اراضي زراعية:** وتشمل تلك الاراضي المستخدمة في الأنتاج 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 بذارها 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 منتوج زراعي ، الا أنها تساعد بشكل غير مباشر في الأنتاج الزراعي، وتضم الاراضي المستخدمة في فروع الصناعة والتجارة والبناء والنقل وغيرها من فروع الاقتصاد.

ثانيا// 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	المساحة(دونم) الموجودة فعلا في بداية السنة ١/١	التغيرات		المساحة(دونم) الموجودة في نهاية الفترة ١٢/٣١
			زيادة +	نقصان –	
١	الاراضي المزروعة	٧٥٠٠	٢٥٠		٧٧٥٠
	أ. صالحة للزراعة	٦٥٠٠	٥٠٠		٧٠٠٠
	للزراعة الحقلية	٣٥٠٠	٥٠٠		٤٠٠٠
	الاشجار المعمرة	١٥٠٠			١٥٠٠
	المراعي الطبيعية	٧٠٠			٧٠٠
	المراعي الاصطناعية	٤٥٠			٤٥٠
	صالحة للزراعة اخرى	٣٥٠			٣٥٠
	ب. غير صالحة للزراعة	١٠٠٠		٢٥٠	٧٥٠
	الاعشاب والمراعي البرية	٣٠٠		١٥٠	١٥٠
	الافنية والمباني	٥٠٠			٥٠٠
	غير صالحة للزراعة اخرى	٢٠٠		١٠٠	١٠٠
٢	الاراضي غير الزراعية	١٠٠٠		٢٥٠	٧٥٠
	الرصيد الاجمالي للارض	٨٥٠٠ (١+٢)			٨٥٠٠ (١+٢)

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 بـ 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:-

اراضي خارجة اراضي خارجة	الموجود في بداية الفترة	اراضي حقلية	اشجار معمرة	مراعي طبيعية	مراعي اصطناعية	اراضي صالحة للزراعة اخرى	الاعشاب والمراعي البرية	الافنية والمباني	اراضي غير صالحة للزراعة اخرى	اراضي غير زراعية	الاراضي الداخلة	الموجود في نهاية الفترة
الاراضي الحقلية	٣٥٠٠	+٥٠٠									٥٠٠	٤٠٠٠
الاشجار المعمرة	١٥٠٠											١٥٠٠
المراعي الطبيعية	٧٠٠											٧٠٠
المراعي الاصطناعية	٤٥٠											٤٥٠
اراضي صالحة للزراعة اخرى	٣٥٠											٣٥٠
الاعشاب والمراعي البرية	٣٠٠						- ١٥٠					١٥٠
الافنية والمبأني	٥٠٠											٥٠٠
اراضي غير صالحة للزراعة اخرى	٢٠٠								- ١٠٠			١٠٠
اراضي غير زراعية	١٠٠٠									- ٢٥٠		٧٥٠
الاراضي الخارجة							١٥٠		١٠٠	٢٥٠	٥٠٠	
الرصيد الاجمالي	٨٥٠٠											٨٥٠٠

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، والسمسم، وفستق 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 المبذورة 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 بآفات 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 المبذورة)

مثال (35):

بينت المعلومات الآتية عن احدى المزارع الكبيرة لعام ٢٠٠٠ بأن المساحة المحصولية بلغت نحو ٣٠٠٠٠ 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= (٣٠٠٠٠÷٢٢٠٠٠)=١,٣٦

نسبة المساحة المنتجة = (المساحات المحصودة ÷ المساحات المبذورة)

نسبة المساحة المنتجة= (٢٩٨٥٠÷٣٠٠٠٠)=٠,٩٩٥

٢. الاراضـي المغروسـة: وتشـمل الاراضـي المشـغولة بالاشـجار المعمـرة كبسـاتين الفاكهـة والنخيل والاعناب وغيرها. وهنا تصنف الاشجار المعمرة وفقا لاهميتها الأنتاجية الى:-

أ. **اشجار معمرة غير مثمرة (فتية)** : وهي تلك التي لم تبلغ بعد عمرها الأنتاجي.

ب. **اشـجار معمـرة مثمـرة** : وهـي تلـك الاشـجار التـي دخلـت عمـر الأنتـاج وبـدأت باعطـاء 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 الأنتاج على عدد الاشجار. في حين تحدد أنتاجية الدونم الواحد من اشجار الفاكهة بعدد الاشجار في الدونم الواحد مضروبا بأنتاجية الشجرة الواحدة.

مثال(36):

توافرت المعلومات عن مزرعة كبيرة فيها بستانا من اشجار البرتقال مساحته ٢٠٠ دونم وبلغت كمية الأنتاج في عام ٢٠٠٠ (٣٢٠) طنا ، علما أن عدد الاشجار المثمرة فيه بلغت ١٨٠٠٠ شجرة. جد الآتي:-

١. أنتاجية الشجرة الواحدة.

٢. أنتاجية الدونم الواحد من اشجار البرتقال.

الحل:

أنتاجية الشجرة = (كمية الأنتاج ÷ عدد الاشجار)

كمية الأنتاج بالكغم= ٣٢٠ × ١٠٠٠= ٣٢٠٠٠٠

أنتاجية الشجرة = ٣٢٠٠٠٠ ÷ ١٨٠٠٠=١٧,٨ كغم

عدد الاشجار بالدونم الواحد= ١٨٠٠٠ ÷ ٢٠٠=٩٠ شجرة

أنتاجية الدونم الواحد من اشجار البرتقال= ٩٠ × ١٧,٨= ١٦٠٢ كغم

رابعا: تقسيمات اخرى للارض:

يمكن تقسيم الارض أيضا الى أنواع مختلفة تبعا للاستخدام أو طريقة الاستغلال الزراعي أو طريقة السقي ... الخ

أ. حسب الاستخدام: يمكن تقسيم الاراضي بموجب ذلك الى اقسام عدة منها:

الاراضي الزراعية واراضي اخرى

اراضي المدن والقرى والطرق العامة والاراضي الصناعية وماشاكلها.

الاراضي الاخرى.

ب . حسب الاستعمال الزراعي: وهي عدة أنواع اهمها

اراضي المحاصيل الحقلية والخضروات.

اراضي البساتين

اراضي الغابات

اراضي المراعي

الاراضي البكر

ج. حسب طريقة الري : وأنواعها

- الاراضي الديمية
- الاراضي السيحية (تسقى من الأنهار بدون واسطة)
- الاراضي التي تسقى بالواسطة (من الأنهار والآبار بالواسطة)

د. حسب الملكية : واهم أنواعها هي:

الاراضي الحكومية: رقبتها وحق استغلالها للحكومة (اميرية صرفة)

الاراضي الفردية: رقبتها وحق استغلالها للاشخاص (ملك صرف)

الاراضي المختلطة : رقبتها للحكومة وحق استغلالها للاشخاص (اميرية مفوضة بالطابو أو ممنوحة باللزمة)

الاراضي الجماعية: (مملوكة للقبيلة)

الاراضي الدينية : (اراضي الوقف)

هـ. حسب اسلوب أنتاجها : وأنواعها:

الأنتاج الفردي.

التعاونيات الزراعية.

المزارع الحكومية.

الأنتاج الاقطاعي.

خامسا: التقييم الاقتصادي للارض:

يقصد بالتقييم الاقتصادي للارض هو تقييم خصوبتها الاقتصادية والتي يحدد بشكلين:-

١. **التقييم الاقتصادي النسبي(بدرجات):-** يوضح مدى ملاءمة 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	٣٠٠٠٠٠	٧٥٠٠٠٠
الدخل الصافي للدونم	١٥٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠
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

المؤشرالأول: الأنتاج الاجمالي للدونم = (٣٠٠٠٠٠ ÷ ٧٥٠٠٠٠) × ١٠٠ = ٤٠ %

المؤشر الثاني: الدخل الصافي للدونم = (الدخل الصافي للدونم على مستوى المزرعة ÷ الدخل الصافي للدونم على مستوى البلد) × ١٠٠

مؤشر الدخل الصافي للدونم = (١٥٠٠٠٠ ÷ ٣٠٠٠٠٠) × ١٠٠ = 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

= (٢٠٠ ÷ ٢٧٠) × ١٠٠ = ٧٤%

القيمة النقدية للارض = (الدخل الصافي ÷ نسبة الفائدة) ×١٠٠

= (١٥٠٠٠٠ ÷ ١٢) × ١٠٠

= ١٢٥٠٠٠٠ دينار

أو القيمة النقدية للارض = (الدخل الصافي ÷ سعر الفائدة)

= ١٥٠٠٠٠ ÷ ٠,١٢

= ١٢٥٠٠٠٠ 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= {(المساحة في السنة الحالية- المساحة في السنة السابقة)÷ المساحة في السنة السابقة}× ١٠٠

$$A.R_{area} = \frac{A_t - A_{t-1}}{A_{t-1}} \times 100$$

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= (المساحة في سنة المقارنة ÷ المساحة في سنة الأساس) ×١٠٠

$$I.N_{area} = \frac{A_n}{A_0} \times 100$$

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

$$A.R_{areaWheat2007} = \frac{A_{2007} - A_{2006}}{A_{2006}} \times 100$$

$$= \frac{6163536 - 6054103}{6054103} \times 100$$

$$= 1.8\%$$

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

$$A.R_{areaBarley2007} = \frac{A_{2007} - A_{2006}}{A_{2006}} \times 100$$

$$= \frac{4434224 - 4096149}{4096149} \times 100$$

$$= 8.25\%$$

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

$$A.R_{area\ Wheat\&\ Barley\ 2007} = \frac{A_{2007} - A_{2006}}{A_{2006}} \times 100$$
$$= \frac{10597760 - 10150252}{10150252} \times 100$$
$$= 4.41\%$$

الرقم القياسي لمساحة محصول القمح في سنة ٢٠٠٨ على اعتبار سنة ٢٠٠٧ هي سنة الأساس

$$I.N_{area\ Wheat} = \frac{A_n}{A_0} \times 100$$
$$= \frac{A_{2008}}{A_{2007}} \times 100$$
$$= \frac{5741162}{6163536} \times 100$$
$$= 93.1\%$$

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 أنخفاضا نسبته ٦,٩% في المساحة

وهكذا يمكن الاستمرار بالحل لبقية السنوات وللمحصولين وكذلك لمجموع المحصولين.

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

الأنتاج الزراعي الدول بصورة عامة في تخطيط اقتصادياتها وتحديد المؤشرات العامة لتبادلاتها التجارية بالمنتجات الزراعية.

أولا: مكونات الأنتاج الزراعي:

يتألف الأنتاج الزراعي من الأنتاج النباتي والأنتاج الحيواني. أما الأنتاج النباتي فيتألف من نوعين:-

١. الأنتاج التام:- ويتألف من ناتج المحاصيل الحقلية (الحبوب) والمحاصيل الصناعية (القطن والجوت ... الخ).
٢. الأنتاج غير التام:- مثل شتل الاشجار المعمرة وتحضير الارض، وبذر الحبوب للموسم الزراعي القادم واصلاح الاراضي البكر وغيرها.

أما الأنتاج الحيواني فانه يتالف من المكونات الآتية:-

١. المنتجات الحيوانية والبيض والصوف والعسل والحرير..الخ.
٢. الزيادة في عدد الحيوانات بواسطة التكاثر.
٣. الزيادة في وزن الحيوانات بسبب اطعامها ونموها.

ثانيا: مقاييس الأنتاج الزراعي:

يمكن التعبير عن الناتج الزراعي بالاشكال الآتية:-

١. **الأنتاج العيني:** وهو الأنتاج بحالته الطبيعية مثل اطنان القمح وكميات الحليب (باللتر) ، وهذا المقياس يستخدم لدراسة مستوى الأنتاج وحساب أنتاجية العمل وغير ذلك.
٢. **الأنتاج النقدي:**- وهو مجموع الأنتاج معبرا عنه بالنقود ، ويفيد هذا المقياس في تصور مجموع الأنتاج الزراعي.

أختلفت تعريفات هذه المقاييس فحسب توصيات الدائرة الاحصائية في الامم المتحدة تكون المقاييس النقدية كما يأتي:-

١. **المنـتج الاجمـالي *Gross Output*** : وهو مجموع منتجات القطـاع الزراعـي، وكمـا يـدعى الأنتـاج الاجمـالي ***Gross Production*** أو الأنتـاج الكلـي ويحسـب بسـعر 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. **النـاتج الصـافي *Net Product*** : وهـو النـاتج الاجمـالي مطـروح منـه الأنـدثار ***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. الأنتـاج الاجمـالي: وهـو مجمـوع الأنتـاج فـي القطـاع الزراعـي ، أي أنـه يماثـل المنـتج الاجمالي من حيث التعريف ، ولكن ليس من الضروري أن يكون مماثلا لـه من حيث المكونـات لأن ذلـك يتوقـف علـى تحديـد القطـاع الزراعـي نفسـه هـذا وبسـعر الأنتـاج الاجمـالي بسـعر المزرعـة أيضـا. والأنتـاج الاجمـالي قـد يكـون ضـمنيا وهـو الأنتـاج المستهلك ذاتيا من قبل المزارعين للاغراض الأنتاجية أو الاستهلاكية وقد يكون بضاعيا وهو الناتج المباع لاغراض تغذية السكان أو الصناعة أو التصدير.

٢. الأنتاج الصـافي:- 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.

الفقرات	القيمة
أنتاج الخضروات	٢٣٥٦٠

علف منتج في المزرعة	١٠٠٠
البذور	٣٧٦٥
السماد	٢٨٥٠
مواد كيمياوية للمكافحة	١٤٧٦
صيد الاسماك	١٠٠٠
التلف بنسبة ١٠% من الأنتاج	٢٣٥٦
وقود وزيوت	١١٧٧
الأجور	١٤٥٥
الأندثار	١٢٤٠
التصليح الجاري	٦٠
أنفاقات أنتاجية اخرى	٤٠

الحل :

الجدول الآتي يتضمن المنتج الاجمالي والمستخدم والناتج 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)	٢١٢٠٤+١٠٠٠+٩٠٠٠ =٣١٢٠٤
٦	البذور	٣٧٦٥
٧	السماد	٢٨٥٠
٨	مواد كيمياوية للمكافحة	١٤٧٦

٩	وقود وزيوت	١١٧٧
١٠	أنفاقات أنتاجية اخرى	٤٠
١١	التصليح الجاري	٦٠
١٢	المستخدم (حاصل جمع الفقرات ٦ و ٧ و٨ و٩ و ١٠ و ١١)	٩٣٦٨
١٣	الناتج الاجمالي(حاصل طرح الفقرة ١٢ من الفقرة ٥)	٣١٢٠٤-٩٣٦٨ =٢١٨٣٦
١٤	الأندثار	١٢٤٠
١٥	الناتج الصافي (حاصل طرح الفقرة ١٤ من الفقرة ١٣)	٢١٨٣٦-١٢٤٠=٢٠٥٩٦

أما الجدول الآتي فيبين الأنتاج الاجمالي والنفقات المادية والأنتاج الصافي:

ت	الفقرة	القيمة
١	أنتاج الخضروات = ٢٣٥٦٠	
٢	ناقصا: التلف = ٢٣٥٦	
٣	المجموع = ٢٣٥٦٠-٢٣٥٦	٢١٢٠٤
٤	العلف	١٠٠٠
٥	الأنتاج الاجمالي النباتي (مجموع الفقرات ٣ و ٤)	٢١٢٠٤+١٠٠٠=٢٢٢٠٤
٦	البذور	٣٧٦٥
٧	السماد	٢٨٥٠
٨	مواد كيمياوية	١٤٧٦
٩	وقود وزيوت	١١٧٧
١٠	أنفاقات أنتاجية اخرى	٤٠
١١	التصليح الجاري	٦٠
١٢	الأندثار	١٢٤٠
١٣	النفقات المادية(مجموع الفقرات من ٦ الى ١٢)	١٠٦٠٨
١٤	الأنتاج الصافي(حاصل طرح الفقرة ١٣ من الفقرة ٥)	٢٢٢٠٤-١٠٦٠٨=١١٥٩٦

مؤشرات اخرى للأنتاج الزراعي:

توجد مجموعة من المؤشرات المتعلقة بالأنتاج النباتي من اهمها:-

١. **معدل أنتاجية المشتغل الزراعي الواحد:** ويحسب هذا المعدل بالنسبة لكل من الأنتاج الاجمالي والأنتاج الصافي ، ويتم استخراجه 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 أنتاجية المحاصيل الزراعية في المناطق الأنتاجية المختلفة:** ويستخرج هذا المعدل بقسمة كمية الأنتاج الزراعي في كل منطقة على المساحة المزروعة فيها أي أن:-

$$\text{معدل انتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة معينة} = \frac{\text{حجم الانتاج المتحقق في المنطقة}}{\text{المساحة المزروعة فيها}}$$

٣. **أنتاجية الدينار المستثمر في المشروع الزراعي:** ويعبر هذا المؤشر عن الأنتاج الذي يتحقق من استثمار دينار واحد في مشروع زراعي معين. ويستفاد من هذا المؤشر في التحليلات الاقتصادية والمالية ودراسة الجدوى الاقتصادية للمشاريع الزراعية. ويحسب هذا المؤشر بقسمة اجمالي الأنتاج المتحقق في المشروع قيميا على اجمالي النفقات المصروفة عليه أي أن:-

$$\text{انتاجية الدينار المستثمر في المشروع الزراعي} = \frac{\text{قيمة الانتاج الاجمالي بالمشروع}}{\text{اجمالي النفقات}}$$

٤. **العائد الصافي للدينار المستثمر في الأنتاج الزراعي:** ويستخرج هذا المؤشر بقسمة الأنتاج الزراعي الصافي على اجمالي النفقات المصروفة أي أن:-

$$\text{العائد الصافي للدينار المستثمر في الانتاج الزراعي} = \frac{\text{قيمة الانتاج الصافي المتحقق}}{\text{اجمالي النفقات}}$$

ويمكن الاستفادة من هذا المؤشر لتوضيح ما يدره الدينار الواحد المستثمر كعائد صافي وذلك سواء على مستوى المشروع الزراعي أو على مستوى وحدات اكبر أو على مستوى القطاع الزراعي بالبلد.

ثأنيا: الاحصاء الحيواني

يهتم الاحصاء الحيواني بالاحصاءات 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 الاحصائية 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 والسمك والنحل ودود القز وغيرها.

فيما يتعلق بالنوعين 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 الطريقيتين 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 الطريقيتين 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. الأناث الولودة.
٣. الحيوانات الصغيرة التي تقوم ببعض الاعمال (اكثر من سنة واقل 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:-

$$\text{المعدل الشهري لعدد الحيوانات} = \frac{\text{مجموع عدد الحيوانات لكل يوم من ايام الشهر}}{\text{عدد ايام الشهر التقويمية}}$$

ومثل هذه المعلومات لايمكن توفرها الا داخل المزرعة أو الحيازة الزراعية نفسها.

ب. عند توفر المعلومات في بداية ونهاية كل شهر فقط عندئذ يكون:-

$$\text{المعدل الشهري لعدد الحيوانات} = \frac{\text{العدد في بداية الشهر} + \text{العدد في نهاية الشهر}}{2}$$

وهذا المعدل لا يظهر التغيرات التي تحصل خلال الشهر وأنما يعتمد على رقمين فقط هما العدد في بداية الشهر ونهايته.

٢.**المعدل السنوي لعدد الحيوانات** : وصيغة هذا المعدل كما يأتي:-

$$\text{المعدل السنوي} = \frac{\text{مجموع المعدلات الشهرية}}{12}$$

وعلى غرار ذلك قد تحسب المعدلات الفصلية ونصف السنوية ، واذا لم تتوافر 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)	١-٤	٥-١١	١٢-١٣	١٤	١٥-٢٠	٢١-٢٥	٢٦-٢٧	٢٨-٣١
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	$X.Y$
١-٤	٣٢٠	٤	١٢٨٠
٥-١١	٣٢٧	٧	٢٢٨٩
١٢-١٣	٣٣٢	٢	٦٦٤
١٤	٣٥١	١	٣٥١
١٥-٢٠	٣٧٠	٦	٢٢٢٠
٢١-٢٥	٣٥٩	٥	١٧٩٥
٢٦-٢٨	٤١٢	٣	١٢٣٦

٣١-٢٩	٤٦٧	٣	١٤٠١
المجموع		٣١	١١٢٣٦

المعدل اليومي لعدد الحيوانات خلال الشهر= (١١٢٣٦ ÷٣١)= ٣٦٢,٥

يستخرج المعدل التقريبي من قسمة مجموع العدد في بداية الشهر ونهايته مقسوما على (٢) وكما يأتي:-

المعدل التقريبي خلال الشهر=(٣٢٠+٤٦٧)÷٢=٣٩٣,٥

وواضح أن المعدل الأول هو اكثر 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 الأناث في القطيع:** وتحسب للأناث البالغات ولمجموع الأناث ، لأن الأناث هن العنصر الأساس في التكاثر ، والمقياس الأول هو :-

$$\text{نسبة الاناث في القطيع} = \frac{\text{عدد الاناث البالغات}}{\text{المجموع}} \times 100$$

وهذا المقياس يمثل القوة الأنتاجية الحالية في الحيازة أو المزرعة، أما المقياس الاخر فهو يمثل القوة الأنتاجية الحالية والمستقبلية وهذا المقياس هو:-

$$\text{نسبة الاناث الكلية في القطيع} = \frac{\text{مجموع الاناث الصغار والكبار}}{\text{المجموع}} \times 100$$

٢.**معدل الأناث 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 الأنتاج، أما اذا قل العدد فستبقى بعض الأناث دون تلقيح وفي ذلك هدر لبعض الطاقة الأنتاجية ، 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 الأناث:** وهذا مقياس لنسبة استخدام القدرة الأنتاجية 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 الأناث في التكاثر اذ كلما كان المقياس عاليا كان ذلك مفيدا للمزرعة ويفضل أن تكون النسبة ١٠٠%. ويشير أنخفاض هذا المعدل الى وجود قصور ما سواء في الجانب الاداري والفني للمشروع أو في نوعية الأناث الموجودة بالقطيع ، الامر الذي يتطلب اتخاذ الاجراءات الكفيلة بتعديل هذا الوضع.

٣. **نسبة وضع المواليد:** وهذا المقياس يمثل نسبة الأناث المنتجات فعلا من الأناث المستخدمات في الأنتاج ،وهذا المقياس يكون عاليا اذا نجحت اغلب الأناث الحوامل في وضع مواليد حية ، وكانت نسبة الاسقاط والمواليد الميتة قليلة ، وهذا يدل على حسن العناية بالحوامل، وصيغة المقياس هي:-

$$\text{نسبة وضع المواليد} = \frac{\text{عدد الاناث اللائي ولدن}}{\text{عدد الاناث اللائي حملن فعلا}} \times 100$$

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:-

$$\text{نسبة الهلاكات بين المواليد} = \frac{\text{عدد المواليد الهالكة بعد الولادة}}{\text{عدد المواليد الاحياء}} \times 100$$

وينبغي أن لايتجاوز 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 ، ولاتخسر بعضها بالهلاك حتى البيع وغيره، وقد لاتستطيع الاحتفاظ بكل الصغار وكلما احتفظت بنسبة اعلى كان ذلك افضل وصيغة المقياس هي:-

$$\text{نسبة الاحتفاظ بالصغار} = \frac{\text{عدد الباقين من الصغار}}{\text{الموجود من الصغار + المواليد الجديدة + الاضافات}} \times 100$$

٦. **نسبة تجهيز القطيع بالأناث الصغار:** الأناث البالغات هن القوة المنتجة في المزرعة ، ومن المحتمل أن يتناقص عددها بالهلاك أو الشيخوخة أو البيع وغيرها ولابد من تربية نسبة من الأناث الصغار للتعويض عن الخسارة المذكورة من ناحية وزيادة العدد وتوسيع القدرة الأنتاجية في المستقبل من ناحية اخرى، وعليه فأن صيغة المقياس هي:-

$$\text{نسبة تجهيز القطيع بالاناث الصغار} = \frac{\text{عدد الاناث الصغار}}{\text{عدد الاناث الكبار}} \times 100$$

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:-

$$\text{نسبة الموجه للذبح} = \frac{\text{عدد الحيوانات المذبوحة + عدد الحيوانات المباعة للذبح}}{\text{اجمالي عدد الحيوانات بالقطيع في السنة}} \times 100$$

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 ثلثهم 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.اشتريت ٥٧ من الأناث الصغار من مزرعة اخرى كما اشتريت 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 ونهأيتها.

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 ١٩٨٤/١٢/٣١.
١٠.نسبة تجهيز القطيع بالأناث الصغار في نهاية السنة.
١١. المعدل السنوي لعدد الحيوانات.

الحل:

تكون ورقة العمل التفصيلية خلال سنة ١٩٨٤ على الوجه الآتي:-

		العدد في ١/١	الاضافات خلال السنة					النقصان خلال السنة						العدد في ١٢/٣١
			الولادات	الشراء	المنقول	اخرى	المجموع	النفوق	البيع	الذبح	المنقول	غيرها	المجموع	
١		٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
الذكور		١٥	–	–	٣	–	٣	–	–	١١	–	١	١٣	٦
الأناث		٣١٧	–	١٩	٣	١	٢٣	–	٣	–	–	٣	٦	٣٣٤
الصغار	الذكور	٤٥	١٦٨	–	–	–	١٦٨	٢	١٣	١٨	٣	٤	٤	١٧٣
	الأناث	٩٠	١٢٧	٥٧	–	١	١٨٥	٣	–	–	٣	٥	١١	٢٦٤
المجموع		١٣٥	٢٩٥	٥٧	–	١	٣٥٣	٥	١٣	١٨	٦	٩	٥١	٤٣٧
المجموع العام		٤٦٧	٢٩٥	٧٦	٦	٢	٣٧٩	٥	١٦	٢٩	٦	١٣	٦٩	٧٧٧

ميزانية مجموع الحيوانات في ١٩٨٤/١٢/٣١

الفقرة	العدد	الفقرة	العدد
العدد في ١٩٨٤/١/١	٤٦٧	النقصان خلال عام ١٩٨٤	٦٣
الاضافات خلال عام ١٩٨٤	٣٧٣	العدد في ١٩٨٤/١٢/٣١	٧٧٧
المجموع	٨٤٠	المجموع	٨٤٠

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 وأنما تغيرات في صنفي الكبار والصغار فقط.

أما المؤشرات الاحصائية الاخرى فهي كما يأتي:-

- نسبة الأناث الكلي في القطيع في ١٩٨٤/١/١ :-

$$\frac{317+90}{467}\times 100 = 87.2\%$$

- نسبة الأناث الكلي في ١٩٨٤/١٢/٣١ :-

$$\frac{334+264}{777}\times 100 = 77\%$$

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 وأنما 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 رأسا.

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 راس 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	–

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 الأنتاج الزراعي ، ويعبر عنه بأنه ذلك النشاط الأنساني الموجه لخلق الخيرات المادية والخدمات الضرورية للأنسان. وعلى الرغم من اهمية المصادر الطبيعية والمادية في العملية الأنتاجية والدور الكبير الذي تؤديه في زيادة الأنتاج وتسريع وتائر نموه ، الا أن تلك الاهمية وهذا الدور يبقيان عاطلين من دون جدوى اذا لم تثمر تلك المصادر في النشاط الأنتاجي من قبل قوة العمل.

والنشاط الأنتاجي في الزراعة ودوره في الاقتصاد الوطني يعتمد على حجم قوة العمل وتركيبها واسلوب استخدامها، ومستوى أنتاجيتها. 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 وأنتاجية العمل والأجور.

أولا: 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 مثلا في ١٩٩٠/١/١ ، فتحدد مؤشرات عدد العمال المسجلين، وعدد العمال الحاضرين للعمل، وعدد العمال المشتغلين فعلا. 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 فعلا.

١. عدد العمال المسجلين

يتضمن هذا المؤشر العمال المسجلين كافة في سجلات المشروع في تاريخ معين سواء كانوا من فئات العمال الدائميين أو الموسميين أو المؤقتين والمرتبطين بنشاط المشروع الأساسي أو الثانوي لمدة يوم واحد فاكثر. 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:-

الاثنين	الاحد	السبت	الجمعة	الخميس	الاربعاء	الثلاثاء	اليوم
٢٦	٢٥	٢٤	٢٣	٢٢	٢١	٢٠	التاريخ
٣٤٠	٣٥٠	٣٣٠	عطلة الاسبوع	٣٠٠	عطلة عيد نوروز	٣٢٠	عدد العمال المسجلين
		السبت	الجمعة	الخميس	الاربعاء	الثلاثاء	اليوم
المجموع		٣١	٣٠	٢٩	٢٨	٢٧	التاريخ
٣٠٠٠		٣٥٠	عطلة الاسبوع	٣٤٠	٣٢٠	٣٥٠	عدد العمال المسجلين

متوسط عدد العمال المسجلين خلال شهر آذار= (٣٠٠٠ ÷١٢)= ٢٥٠ عاملا

ملاحظة// يتم هنا حساب الأيام جميعها بما فيها أيام العطل الاسبوعية والرسمية.

ويتم هنا استخدام صيغة الوسط الحسابي البسيط $\overline{X} = \frac{\sum X_i}{n}$

مثال (46):

اذا كان متوسط عدد العمال المسجلين في احدى المزارع لشهر كانون الثاني(يناير) ٩٠٠ عامل ولشهر شباط (فبرأير) ٩٠٠ عامل و لشهر اذار (مارس) ١٢٠٠ عامل، فما هو عدد متوسط عدد العمال المسجلين لربع السنة بصيغة الوسط الحسابي البسيط

$$\overline{X} = \frac{900 + 900 + 1200}{3} = \frac{3000}{3} = 1000$$

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 تحوير بسيط لصيغة الوسط الحسابي البسيط ليكون اكثر ملاءمة لاستخراج متوسط عدد العمال المسجلين في تلك الحالات الخاصة، وصيغة هذا الوسط هي:-

$$\overline{X} = \frac{\frac{1}{2}X_1 + X_2 + ...X_{n-1} + \frac{1}{2}X_n}{n-1}$$

أو بالصيغة الآتية وهي الصيغة نفسها اعلاه بتحوير بسيط:

$$\overline{X} = \frac{\frac{X_1 + X_n}{2} + X_2 + ... + X_{n-1}}{n-1}$$

مثال (47):

كان متوسط عدد العمال المسجلين في مشروع ما سنة ١٩٩٢ كالآتي: 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.

$$\overline{X} = \frac{\frac{1}{2}X_1 + X_2 + ...X_{n-1} + \frac{1}{2}X_n}{n-1}$$

$$\overline{X} = \frac{\frac{822}{2} + 830 + 840 + \frac{860}{2}}{4-1} = \frac{2511}{3} = 837$$

وباستخراجه بالصيغة الثانية:-

$$\overline{X} = \frac{\frac{X_1 + X_n}{2} + X_2 + ... + X_{n-1}}{n-1}$$

$$\overline{X} = \frac{\frac{822 + 860}{2} + 840 + 830}{3} = \frac{2511}{3} = 837$$

أما في حالة تسجيل عدد العمال جرى في فترات زمنية منفصلة قد تكون غير متساوية في ابعادها الزمنية فأن حساب متوسط عدد العمال المسجلين يجري وفق صيغة الوسط المتسلسل المرجح وكما يأتي:-

$$\overline{X} = \frac{\sum (X_1 t_1 + X_2 t_2 + ... + X_{n-1} t_{n-1}) + (X_2 t_2 + X_3 t_3 + ... + X_n t_n)}{(t_1 + t_2 + ... + t_n) \times 2}$$

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

$$\overline{X} = \frac{\sum\left(X_1t_1 + X_2t_2 + ... + X_{n-1}t_{n-1}\right) + \left(X_2t_2 + X_3t_3 + ... + X_nt_n\right)}{\left(t_1 + t_2 + ... + t_n\right)\times 2}$$

$$\overline{X} = \frac{\left[(850\times 6) + (860\times 3) + (853) + (858) + \left[(860\times 3) + (853) + (858) + (866)\right]\right]}{(6+3+1+1+1)\times 2}$$

$$\overline{X} = \frac{(9391) + (5157)}{24}$$

$$\overline{X} = \frac{14548}{24} \Rightarrow \overline{X} = 606$$

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 المتغيبين 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 والتأريخ	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

$$\overline{X} = \frac{1730+1620+1450+1750+1740+1700+1759+1700}{8}$$

$$\overline{X} = \frac{13449}{8} \approx 1681$$

ثأنيا: تركيب اليد العاملة

تقسم اليد العاملة في القطاع الزراعي وحسب مساهمتها في النشاط الأنتاجي الى مجموعتين أساسيتين :-

١. **المجموعة الأولى:**- اليد العاملة المشتغلة في النشاط الزراعي وتضم:-

أ. العاملين في الأنتاج 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 فأن حركة اليد العاملة تخضع لمؤثرات مختلفة كالحركة الطبيعية للسكان أو بسبب العجز والتقاعد أو بسبب المرض أو قد تكون لاسباب تكنيكية لما يتطلبه الأنتاج 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 لاخرى ، 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 مأيأتي:-

$$\text{مؤشر معدل الحركة الاجمالية لليد العاملة} = 100 \times \frac{30 - 35}{1000} = 0.5\%$$

وأن مؤشر معدل الحركة الاجمالية للعمال الجدد بافتراض عدم وجود حالات لترك العمل:-

$$\text{مؤشر الحركة الاجمالية للعمال الجدد} = \frac{35}{1000} \times 100 = 3.5\%$$

أما مؤشر معدل الحركة الاجمالية للعمال التاركين بافتراض عدم وجود حالات قبول لعمال جدد:-

$$\text{مؤشر معدل الحركة الاجمالية للعمال التاركين العمل} = \frac{30}{1000} \times 100 = 3\%$$

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:-

$$\text{مؤشر التغير} = \frac{60}{500} \times 100 = 12\%$$

رابعا: وقت العمل

يقصد بوقت العمل ذلك الوقت المخصص استخدامه من قبل العاملين في المشروع بغية تنفيذ المهام الأنتاجية 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):

اذا كان عدد العمال المسجلين في مشروع ما هو ٢٠٠٠ عامل خلال شهر آذار(مارس) عام ١٩٨٠ وأن أيام العمل خلال الشهر كانت ٢٥ يوما وتمتع خلال الشهر ٨٠ عاملا بـ ١٤ يوما اجازة اعتيادية. جد وقت العمل بالاشهر.

الحل:-

وقت العمل بالاشهر= ٢٠٠٠×١(شهر) = ٢٠٠٠ 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 فأن عيوب هذا المقياس تكمن في أنه يتضمن أيام العمل المضاعة خلال الشهر والساعات المضاعة خلال اليوم . ولاجل تلافي ذلك نستخدم مؤشرا آخرا هو:-

٢. قياس وقت العمل بالأيام (شخص / يوم)

ونحصل عليه من حاصل ضرب عدد العاملين فعلا خلال أيام العمل الفعلية بعدد أيام العمل التي تم الاشتغال فيها. فمن بيانات المثال (٥٢) نجد أنه:-

وقت العمل بالأيام= (٢٠٠٠× ٢٥)-(٨٠×١٤)

= ٥٠٠٠٠-١١٢٠

= ٤٨٨٨٠ شخص/ يوم

يختلف هذا المقياس عن سابقه في تفاديه لأيام العمل المضاعة خلال الفترة ، الا أن عيبه يكمن في أنه يتضمن ساعات العمل المضاعة 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 وبعدد أيام العمل التي تم الاشتغال فيها. ومن المثال (٥٢) لو كانت ساعات يوم العمل الفعلية هي ٧ ساعات:-

وقت العمل بالساعات= (٢٠٠٠×٢٥ – ٨٠×١٤)×٧

= ٤٨٨٨٠×٧

= ٣٤٢١٦٠ ساعة /شخص

ويعد هذا المقياس اكثر دقة من سابقيه وذلك لتلافيه ضائعات وقت العمل سواء كانت بالأيام أو بالساعات ، لذا فأن 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 الأنتاج الزراعي يتصف بكونه مفتوحا لتأثير الظروف المناخية غير المواتية وغيرها من الاسباب المؤثرة في سير العمل في أثناء العملية الأنتاجية وأيقافه. لذا فأن 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:

الأنتاجية = المخرجات ÷ المدخلات

على الرغم من تعدد أنواع الأنتاجية ، الا 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 أنتاجية العمل. وبذلك تعرف أنتاجية العمل بأنها عبارة عن المعدل الناتج عن النسبة بين كمية الأنتاج وبين عدد المشتغلين، أو عدد ساعات العمل. وتعد أنتاجية العمل من أنواع الأنتاجية الجزئية التي ظهرت نتيجة للصعوبات التي تنجم عن استخدام مؤشر الأنتاجية الكلية.

ويعد مقياس أنتاجية 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 أنتاجية العمل مؤشرا مهما للتعبير عن كفاءة استخدام الموارد الاقتصادية المادية منها والبشرية .
٢. يستخدم معيار أنتاجية العمل لاغراض تخطيط القوى العاملة، وعلى المستويين الجزئي والكلي، بما فيها تخطيط الأجور، تدريب القوى العاملة، وبرامج تحفيز العاملين. ومن جهة اخرى فأن تخطيط أنتاجية العمل يسهم في التاثير في جوانب عديدة ولاسيما خطط الأنتاج .
٣. يساعد كذلك معيار أنتاجية العمل في اجراء التقديرات اللازمة لحاجات المشاريع من القوى العاملة .
٤. أن متابعة وتخطيط أنتاجية العمل من شأنه أن يؤدي إلى خلق التناسب الصحيح بين تطور الأجور وأنتاجية العمل، أي ربط مستوى الأجور بمستوى الأنتاجية.
٥. أن قياس أنتاجية العمل ومراقبتها قد يؤدي إلى نتائج اقتصادية مهمة، مثل:

أ. ربط أجور العمل بمستوى الأنتاجية 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 الأنتاجية مرادفا لأنتاجية العمل يعود الى ما يلي :

١. سهولة قياس أنتاجية العمل مقارنة مع أنتاجية العناصر الاخرى، ووفرة الإحصاءات الخاصة بالعمل والأجور.

٢. الدور الفعال الذي يؤديه عنصر العمل في العملية الأنتاجية كونه العنصر الرئيس الذي تتوقف عليه زيادة الأنتاجية.

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 أنتاجية العمل منها:-

أولا. الطريقة العينية أو الوحدات الطبيعية

وتعد هذه الطريقة من اسهل الطرائق المستخدمة في حساب وتخطيط الأنتاجية وهي تعبير مباشر عن تأثير قوة العمل ومدى تطورها، وتستخدم هذه الطريقة عندما يكون الأنتاج سلعة واحدة تامة الصنع (السلعة النهائية) فأن هذه الطريقة تعطينا مؤشر الأنتاجية بوحدات عينية ، أي قياس كمية الأنتاج المتحقق والعمل المبذول يكون بحسب الصيغة الآتية:-

أنتاجية العمل = كمية الأنتاج ÷ كمية العمل

أنتاجية العمل = كمية العمل ÷ كمية الأنتاج

اذا كان الهدف من قياس أنتاجية العمل معرفة عدد الوحدات المنتجة خلال وحدة من الزمن أو للعامل الواحد فتستخدم الصيغة الأولى، أما اذا كان الهدف معرفة الوقت اللازم لأنتاج الوحدة الواحدة أو عدد العمال اللازمين فيفضل استخدام الصيغة الثانية.

نسب أنتاجية العمالة *Ratios Labor Productivity*

وأنتاجية العمل هي نسبة مجموع الأنتاج الفعلي المتحقق من قبل أي منشأة أو صناعة في فترة زمنية محددة، الى مجموع القوى العاملة أو عدد ساعات العمل المستخدمة في الأنتاج:

أنتاجية العمل = المخرجات ÷ مجموع ساعات العمل ، أو

أنتاجية العمل = القيمة المضافة ÷ الأجور

ونظراً لسهولة قياسها، ولأهمية الأجور والرواتب واحتلالها نسبة كبيرة من التكاليف الكلية، فأن أي زيادة في أنتاجية العاملين سوف تؤدي إلى تخفيض التكاليف:

ومن أهم نسب أنتاجية العمل ما يأتي:

١. أنتاجية ساعة العمل:

تقيس هذه النسبة العلاقة بين قيمة، حجم، أو عدد وحدات الأنتاج الفعلي خلال فترة معينة ومقدار العمل المبذول في أنتاجها:

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 المنتوج:

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:

- أنخفاض معنويات العاملين
- أنخفاض أنتاجية العمل
- تدني جودة المنتج
- فائض في عدد العاملين ***Over-staffing***

ثأنيا:- 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 = أنتاجية العمل

Y_i = كمية الأنتاج من السلعة i

E_i = معامل التحويل للسلع المختلفة الى سلعة i

L_i = كمية العمل المبذول لأنتاج السلعة i

i = عدد السلع المنتجة في الشركة الواحدة

ثالثا:- الطريقة القيمية

وفق هذه الطريقة يمكن تقدير قيمة العنصر الأنتاجي المستخدم كالأجور 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 = أنتاجية الأجور

P = سعر الوحدة الواحدة من الأنتاج

Y= حجم الأنتاج الكلي

L = الأجور المدفوعة للعاملين

سادسا: الأجور *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 الأجور نقدا أو عينا أو بالاسلوبين معا ، ويمكن أن ينظر للأجور عادة من ناحيتين:-

أ. الأجور الاسمية (النقدية):- وهي كمية النقود التي يتسلمها العامل مقابل ما بذله من جهد في عملية الأنتاج.

ب. الأجور 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 للأجور في الزراعة بتحديد حجم وتركيب رصيد الأجور ومستوى الأجور وتغير مستوى الأجور.

١. رصيد الأجور:

يقصد برصيد الأجور هو اجمالي أجور العمال والمستخدمين المسجلين وغير المسجلين خلال فترة معينة.

٢. معدل الأجور:

أن معدل الأجور يعني ذلك الجزء من رصيد الأجور المأخوذ كمتوسط للعامل أو المستخدم خلال فترة معينة. أي نحصل عليه من قسمة رصيد الأجور على متوسط عدد العمال المسجلين خلال الفترة.

$$\text{معدل الاجور} = \frac{\text{رصيد الاجور}}{\text{متوسط عدد العمال المسجلين}}$$

ويمكن أن يحسب معدل الأجور لشخص/ يوم وذلك بقسمة رصيد الأجور على وقت العمل المبذول في شخص/ يوم

$$\text{معدل الاجور} = \frac{\text{رصيد الاجور}}{\text{وقت العمل المبذول في شخص/يوم}}$$

وبالاعتماد على رصيد الأجور في الساعة واليوم والشهر ، فأن معدل الأجور يمكن أن يكون:-

معدل الأجور في الساعة:-

ويحسب بقسمة رصيد الأجور في الساعة على عدد (شخص/ يوم) المبذولة فعلا خلال الفترة.

$$\text{معدل الاجور في الساعة} = \frac{\text{رصيد الاجور في الساعة}}{\text{شخص/ساعة المبذولة فعلا}}$$

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.

$$\text{معدل الاجور في اليوم} = \frac{\text{رصيد الاجور في اليوم}}{\text{شخص/ساعة المبذولة فعلا}}$$

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.

$$\text{معدل الاجور في الشهر} = \frac{\text{رصيد الاجور في الشهر}}{\text{متوسط عدد العمال المسجلين خلال الشهر}}$$

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.

$$\text{معدل الاجر السنوي} = \frac{\text{رصيد الاجور في السنة}}{\text{متوسط عدد العمال المسجلين خلال السنة}}$$

أو مستوى الأجور في الشهر ×١٢