

الأرقام القياسية

(٦ - ١) مقدمة

لقد صاحب التقدم والتطور التكنولوجي المعاصر اتساع في التبادل التجاري بين الدول والشعوب، وزيادة في الإنتاج والاستهلاك، وربما رافق ذلك بعض الزيادة في الأسعار لبعض السلع، وارتفاع في تكاليف المعيشة بالنسبة لمستوى الدخل، مما يجب تغطيته بزيادة معقولة في الرواتب والأجور على المستويين العام والخاص. دفعت كل هذه العوامل المسئولين لبحث واستقصاء مقدار التغير في الأسعار ونفقات المعيشة مثلاً، حتى يتمكنوا من تحديد زيادة مناسبة في الرواتب والأجور تتفق مع الزيادة التي تطرأ على أسعار السلع وتكاليف المعيشة، أو لدراسة كيفية معالجة مثل هذه الزيادة في بعض السلع على الأقل. ولذلك نشأت الحاجة إلى إيجاد مقاييس إحصائية تعبر بصورة واضحة ودقيقة عن مقدار التغيرات من حيث الزيادة أو النقص في الأسعار، أو في الكميات المنتجة، أو الكميات المستهلكة أو الكميات المعروضة، أو قيمة الصادرات أو الواردات بالنسبة لفترتين زمنييتين مختلفتين، أو بالنسبة لمكانين مختلفين.

وهذه المقاييس هي ما يسمى الأرقام القياسية، وسوف نكتفي بدراسة الأرقام القياسية للمتغيرات بالنسبة للزمن، وهي: عبارة عن مقياس نسبي لقيمة المتغير محل الدراسة في فترة زمنية معينة تسمى فترة المقارنة، بالنسبة إلى قيمة هذا المتغير في فترة زمنية أخرى تسمى فترة الأساس. ولتعريف الرقم القياسي نورد على سبيل المثال ما يلي:

إذا كان سعر سلعة ما في ١٣٩٥هـ هي ٤٠ ريالاً وسعرها في ١٤٠٠هـ هو ٥٠ ريالاً فإن الرقم القياسي لسعر هذه السلعة في عام ١٤٠٠هـ باعتبار أن عام ١٣٩٥هـ سنة الأساس: هو حاصل قسمة السعر في سنة المقارنة ١٤٠٠هـ مقسوماً على السعر في سنة الأساس ١٣٩٥هـ مضروباً في ١٠٠ أي أن:

$$\%١٢٥ = ١٠٠ \times \frac{٥٠}{٤٠}$$

ولقد جرت العادة على حذف النسبة المئوية، وكذلك التعبير عن سنة الأساس بالرقم ١٠٠ وعليه، ففي المثال السابق يمكن القول: إن سعر السلعة زاد في سنة المقارنة ١٤٠٠هـ بمقدار ٢٥٪ عما كان عليه سعر السلعة في سنة الأساس ١٣٩٥هـ.

ولكي تكون الأرقام القياسية معبرة بصورة صحيحة يجب أن تختار فترة الأساس بحيث تكون فترة طبيعية ومستقرة بعيدة عن الأحداث الطارئة، مثل الكوارث والحروب... الخ.

وهناك عدة أنواع من الأرقام القياسية نذكر منها الأرقام القياسية البسيطة (التجميعية والنسبية)، والأرقام القياسية المرجحة (التجميعية والنسبية)، وكذلك الأرقام القياسية المثلى (التجميعية والنسبية). وسوف نتناول فيما يلي كلا من هذه الأنواع بالشرح مع بعض التفصيل موضحين ذلك بالأمثلة.

(٦ - ٢) الأرقام القياسية البسيطة

يتكون الرقم القياسي البسيط لسلعة ما بقسمة سعر السلعة في فترة المقارنة على سعر السلعة في فترة الأساس وضرب خارج القسمة في ١٠٠. فإذا كان سعر سلعة ما في سنة المقارنة هو س_١، وسعرها في سنة الأساس هو س.

فإن الرقم القياسي البسيط لهذه السلعة يعرف كالتالي:

$$\text{الرقم القياسي البسيط} = \frac{\text{س}_١}{\text{س}} \times ١٠٠ \quad (١)$$

(١) مثال

إذا كان سعر سلعة ما عام ١٤٠٠هـ هو ٧٠ ريالاً وسعرها في عام ١٤٠٥هـ هو ١٠٥ ريالات، فاحسب الرقم القياسي البسيط لهذه السلعة لعام ١٤٠٥هـ باعتبار عام ١٤٠٠هـ سنة الأساس.

نفرض أن سعر سنة المقارنة ١٤٠٥هـ هو س_١ = ١٠٥ ريالات

وأن سعر سنة الأساس ١٤٠٠هـ هو س_٠ = ٧٠ ريالاً

$$١٠٠ \times \frac{س_١}{س_٠} = \text{فيكون الرقم القياسي البسيط للسلعة}$$

$$١٠٠ \times \frac{١٠٥}{٧٠} =$$

$$١٥٠ =$$

وإذا كان المطلوب حساب الرقم القياسي البسيط لأسعار مجموعة من السلع فإننا نستخدم في هذه الحالة نوعين من الأرقام القياسية البسيطة. النوع الأول يسمى الرقم القياسي التجميعي البسيط، والنوع الثاني يسمى الرقم القياسي النسبي البسيط، ويمكن تعريفهما كما يلي.

(٦ - ٢ - ١): الرقم القياسي التجميعي البسيط

هو مجموع أسعار السلع في سنة المقارنة مقسوماً على مجموع أسعار السلع في سنة الأساس وضرب نتيجة القسمة في ١٠٠ أي أن:

$$\text{الرقم القياسي التجميعي البسيط} = \frac{\text{مجموع س}_١}{\text{مجموع س}_٠} \times ١٠٠ \dots \dots \dots (٢)$$

(٦ - ٢ - ٢): الرقم القياسي النسبي البسيط

ويعرف بأنه متوسط الأرقام القياسية البسيطة لمجموعة من السلع وضرب الناتج في ١٠٠ أي أن:

$$\text{الرقم القياسي النسبي البسيط} = \frac{1}{n} \text{ مج } \left(\frac{1}{\text{س.}} \right) \times 100 \dots \dots (3)$$

حيث إن «ن» عبارة عن عدد السلع الداخلة في تركيب الرقم القياسي النسبي البسيط ونوضح طريقة الحساب بالمثال التالي.

مثال (٢)

احسب الرقم القياسي التجميعي البسيط وكذلك الرقم القياسي النسبي البسيط لأسعار وحدة من السلع أ، ب، ج «بالريالات» الموضحة بالجدول التالي:
جدول (٦ - ١): أسعار ٣ سلع في عامي ١٤٠١هـ و ١٤٠٥هـ

السلعة	أسعار عام ١٤٠١هـ بالريالات	أسعار عام ١٤٠٥هـ بالريالات
أ	٤٠	١٢٠
ب	٦٠	٩٠
ج	٢٠	٤٠
المجموع	١٢٠	٢٥٠

سبق أن عرفنا الرقم القياسي التجميعي البسيط بالصيغة التالية:

$$\text{الرقم القياسي التجميعي البسيط} = \frac{\text{مج س.}}{100} \times 100$$

وباستخدام بيانات الجدول السابق نجد أن

$$\text{الرقم القياسي التجميعي البسيط} = \frac{40 + 90 + 120}{20 + 60 + 40} \times 100$$

$$= 100 \times \frac{250}{120}$$

$$= 208,33$$

$$\text{الرقم القياسي النسبي البسيط} = \frac{1}{n} \sum \left(\frac{s}{s} \right) \times 100$$

أي أن

$$100 \times \left(\frac{40}{20} + \frac{90}{60} + \frac{120}{40} \right) \frac{1}{3} =$$

$$100 \times (2 + 1,5 + 3) \frac{1}{3} =$$

$$216,67 =$$

- ونورد فيما يلي بعض الملاحظات على استخدام الرقمين القياسيين السابقين:
- ١ - عند استخدام الرقم القياسي التجميعي البسيط يجب ملاحظة كونه يتأثر بوحدات القياس، ولذلك يراعى عند استخدامه تساوي الوحدات لجميع السلع. بينما نجد أن الرقم القياسي النسبي البسيط لا يتأثر باختلاف الوحدات من سلعة إلى أخرى وذلك لأن النسبة تلغي الوحدات.
 - ٢ - كما يلاحظ من الحسابات في مثال (٢) السابق بأن الرقم القياسي البسيط سواء التجميعي أو النسبي يشير إلى زيادة في أسعار السلع يفوق الضعف، وعند النظر إلى جدول أسعار ا، ب، ج نجد أن السلعة ا زادت بمقدار ثلاثة أضعاف سعرها في سنة الأساس، وأن السلعة «ب» زادت بمقدار قليل يمثل نصف السعر، أما السلعة ج فإنها زادت بمقدار الضعف، وهذا يفسر أن السلعة ا أثرت على زيادة الرقم القياسي للأسعار للسلع الثلاثة مما جعل قيمته تزيد عن الضعف.

ولذلك فإننا بحساب الرقم القياسي بهذه الطريقة نكون قد أعطينا نفس الأهمية. أو نفس الوزن لجميع السلع الداخلة في حساب الرقم القياسي وهذا ليس صحيحًا دائمًا. فهل السلعة «ا» من الأهمية بحيث تعطي أهمية أكبر من السلعتين ب، ج، عند حساب الرقم القياسي البسيط؟

بالفرض الصحيح، عند حساب مستوى تكاليف المعيشة في منطقة ما لا بد من إعطاء وزن للمواد أو السلع التي تدخل في استهلاك الفرد وهذه تختلف من منطقة إلى أخرى، وهذا ينطبق على الأرقام القياسية للمواد المستوردة أو المصنعة إلخ. مثل هذا التساؤل عن أهمية العناصر أو السلع الداخلة في حساب الأرقام القياسية يقودنا إلى دراسة ما يسمى الأرقام القياسية المرجحة.

(٦ - ٣) الأرقام القياسية المرجحة

تحسب الأرقام القياسية المرجحة بعد إعطاء كل سلعة وزناً أو ترجيحاً يتناسب مع أهميتها في تكوين الرقم القياسي. وقد تكون هذه الأوزان هي الكمية المنتجة من هذه السلع، أو الكميات المستهلكة منها في إحدى السنوات، أو الكميات المعروضة منها أو... وذلك لتلافي تأثير إحدى السلع الداخلة في تكوين الرقم القياسي تأثيراً أكبر من السلع الأخرى، مع أن هذه السلعة أقل أهمية من السلع الأخرى. وعندما نستخدم الأوزان لبيان أهمية السلع الداخلة في تركيب الرقم القياسي فإننا في هذه الحالة نسمي الأرقام القياسية بالأرقام القياسية المرجحة. وسوف نتناول دراسة الأرقام القياسية المرجحة بالنسبة لأوزان أو كميات سنة الأساس، وهي ما تسمى الأرقام القياسية للاسبير (Laspeyres). والأرقام القياسية المرجحة بالنسبة لأوزان أو كميات سنة المقارنة، وهي ما تسمى الأرقام القياسية لباش (Paasche). وكذلك الأرقام الناتجة من الوسط الهندسي لكل من الرقمين القياسيين السابقين للاسبير وباش، وهي ما تسمى الأرقام القياسية المثلى لفيشر (Fisher). وستتناول تعريف كل من هذه الأرقام القياسية مع تطبيقها على مثال لتوضيح طريقة استخدامه.

(٦ - ٣ - ١) الرقم القياسي المرجح للاسبير

يستخدم الرقم القياسي المرجح للاسبير (Laspeyres) كميات أو أوزان سنة الأساس كأوزان مرجحة وذلك لحساب الرقم القياسي المرجح لأسعار مجموعة من السلع فإذا كانت الكميات النسبية لسنة الأساس ك_١، والكميات النسبية لسنة المقارنة ك_٢ (حيث إن المقصود بالكميات النسبية هو حاصل قسمة كمية السلعة على مجموع

الكميات في تلك السنة)، وأسعار سنة الأساس س. وأسعار سنة المقارنة س_١ لمجموعة من السلع فإننا نعرف الرقم القياسي التجميعي المرجح للاسبير على أنه: «مجموع حاصل ضرب أسعار سنة المقارنة في الكميات النسبية لسنة الأساس مقسوما على مجموع حاصل ضرب أسعار سنة الأساس في الكميات النسبية لسنة الأساس وضرب نتيجة القسمة في ١٠٠» أي أن:

$$\text{الرقم القياسي التجميعي المرجح للاسبير} = \frac{\text{مجموع س. ك.} \cdot 100}{\text{مجموع س. ك.}} \dots (4)$$

أما الرقم القياسي النسبي المرجح للاسبير فهو: «مجموع حاصل ضرب نسب سعر سنة المقارنة إلى سنة الأساس في الكميات النسبية لسنة الأساس وضرب حاصل الجمع في ١٠٠».

أي أن:

$$\text{الرقم القياسي النسبي المرجح للاسبير} = \text{مجموع} \left(\frac{\text{س. ك.}}{\text{س. ك.}} \right) \cdot 100 \dots (5)$$

(٦-٣-٢) الرقم القياسي المرجح لباش

يستخدم الرقم القياسي المرجح لباش (Paasche) أوزان أو كميات سنة المقارنة وذلك لحساب الرقم القياسي المرجح لأسعار مجموعة من السلع. وبذلك فإنه يمكن تعريف الرقم القياسي التجميعي المرجح لباش بأنه: «مجموع حاصل ضرب أسعار سنة المقارنة في كمياتها النسبية لسنة المقارنة مقسوما على مجموع حاصل ضرب أسعار سنة الأساس في الكميات النسبية في سنة المقارنة وضرب حاصل القسمة في ١٠٠»

أي أن

$$\text{الرقم القياسي التجميعي المرجح لباش} = \frac{\text{مجموع س. ك.} \cdot 100}{\text{مجموع س. ك.}} \dots (6)$$

أما الرقم النسبي المرجح لباش فهو: «عبارة عن مجموع حاصل ضرب سعر سنة المقارنة على سعر سنة الأساس لكل سلعة مضروباً في الكمية النسبية لتلك السلعة في سنة المقارنة وضرب الناتج في ١٠٠». أي أن:

$$\text{الرقم القياسي النسبي المرجح لباش} = \text{مجم} \left(\frac{\text{س.ك}}{\text{س.ك}} \right) \times 100 \dots \dots \dots (٧)$$

(٦ - ٣ - ٣) الرقم القياسي الأمثل لفيشر

والرقم الأمثل لفيشر (Fisher) يشتق من الرقمين السابقين للاسبير وباش وهو عبارة عن الوسط الهندسي لهما.

ويعرّف الرقم القياسي التجميعي الأمثل لفيشر: «بأنه الجذر التربيعي لحاصل ضرب الرقمين القياسيين التجميعيين لكل من لاسبير وباش».

$$\text{الرقم القياسي التجميعي الأمثل لفيشر} = \sqrt{\text{مجم} \frac{\text{س.ك}}{\text{س.ك}} \times \text{مجم} \frac{\text{س.ك}}{\text{س.ك}} \times 100}$$

(٨)

أما الرقم القياسي النسبي الأمثل لفيشر: فيعرّف على أنه «الجذر التربيعي لحاصل ضرب الرقمين القياسيين النسبيين لكل من لاسبير وباش».

$$\text{الرقم القياسي النسبي الأمثل لفيشر} = \sqrt{\text{مجم} \left(\frac{\text{س.ك}}{\text{س.ك}} \right) \times \text{مجم} \left(\frac{\text{س.ك}}{\text{س.ك}} \right) \times 100} \dots \dots \dots (٩)$$

ولتوضيح كيفية استخدام كل من الأرقام القياسية السابقة نورد المثال التالي.

مثال (٣)

إذا أعطيت السلع الثلاث ا، ب، ج الموضحة في مثال (٢) أوزاناً حسب أهمية كل منها كما هو مبين بالجدول:

جدول (٦ - ٢): أسعار ٣ سلع لعامي ١٤٠١م و ١٤٠٥م وأوزانها المرجحة

السلعة	أسعار عام ١٤٠١ (س.)	أسعار عام ١٤٠٥ (س.)	وزن المرجح لعام ١٤٠١ (ك.)	وزن المرجح لعام ١٤٠٥ (ك.)
أ	٤٠	١٢٠	٠,١٩	٠,١٥
ب	٦٠	٩٠	٠,٥١	٠,٦٠
ج	٢٠	٤٠	٠,٣٠	٠,٢٥

احسب الأرقام القياسية لكل من لاسبير وباش والأمثل لفيشر.

الحل

يمكن تلخيص الحسابات في الجدول التالي:

السلعة	س.	س.	ك.	ك.	س. ك.	س. ك.	س. ك.	س. ك.	س. ك.	س. ك.	س. ك.
أ	٤٠	١٢٠	٠,١٩	٠,١٥	٧,٦	٢٢,٨	١٨	٦	٣	٠,٥٧	٠,٤٥
ب	٦٠	٩٠	٠,٥١	٠,٦٠	٣٠,٦	٤٥,٩	٥٤	٣٦	١,٥	٠,٧٧	٠,٩٠
ج	٢٠	٤٠	٠,٣٠	٠,٢٥	٦,٠	١٢,٠	١٠	٥	٢	٠,٦٠	٠,٥٠
المجموع					٨٠,٧	٤٤,٢	٨٢	٤٧	-	١,٩٤	١,٨٥

$$\text{الرقم القياسي التجميعي للباسبير} = \frac{\text{مجموع س. ك.}}{\text{مجموع ك.}} \times 100 \dots \dots (٦)$$

$$= \frac{100 \times 80,7}{44,2}$$

$$= 182,58$$

$$\text{الرقم القياسي النسبي المرجح للاسبير} = \text{مجم} \left(\frac{\text{س.ك.}}{\text{س.}} \right) \times 100$$

$$= 100 \times 1,94$$

$$= 194$$

$$\text{الرقم القياسي التجميعي المرجح لباش} = \frac{\text{مجم س.ك.}}{\text{مجم س.ك.}} \times 100$$

$$= 100 \times \frac{82}{47}$$

$$= 174,47$$

$$\text{الرقم القياسي النسبي المرجح لباش} = \text{مجم} \left(\frac{\text{س.ك.}}{\text{س.}} \right) \times 100$$

$$= 100 \times 1,85$$

$$= 185$$

$$\text{الرقم القياسي النسبي الأمثل لفيشر} = \sqrt{\frac{\text{مجم س.ك.}}{\text{مجم س.ك.}} \times \frac{\text{مجم س.ك.}}{\text{مجم س.ك.}}} \times 100$$

$$= \sqrt{100 \times 1,7447 \times 1,8258}$$

$$= 100 \times 1,7848$$

$$= 178,48$$

$$\text{الرقم القياسي النسبي الأمثل لفيشر} = \sqrt{\text{مجم} \left(\frac{\text{س.ك.}}{\text{س.}} \right) \times \text{مجم} \left(\frac{\text{س.ك.}}{\text{س.}} \right)} \times 100$$

$$= \sqrt{100 \times 1,85 \times 1,94}$$

$$= 100 \times 1,8945$$

$$= 189,45$$

(٦ - ٣ - ٤) منسوب السعر

سبق أن عرّفنا الرقم القياسي للأسعار بأنه خارج قسمة سعر سلعة ما في فترة المقارنة مقسوما على سعر هذه السلعة في فترة الأساس وضرب حاصل القسمة في ١٠٠ . وعادة ما يشار لخارج قسمة سعر السلعة في فترة المقارنة على سعرها في فترة الأساس بمنسوب السعر وسوف نرّمز له بالرمز م_ق أي أن

$$م_{ق} = \frac{\text{سعر سلعة ما في فترة المقارنة}}{\text{سعر هذه السلعة في فترة الأساس}} = \frac{س_{ق}}{س_{ا}}$$

وكذلك إذا علم م_ق فإنه يمكن حساب الرقم القياسي بسهولة بأن نضرب هذا المنسوب في ١٠٠ أي أن:

$$\text{الرقم القياسي} = م_{ق} \times ١٠٠$$

(٦ - ٤) الأرقام القياسية ذات الأساس المتحرك

لقد سبق لنا حساب الأرقام القياسية وذلك بعد تثبيت فترة الأساس ، وأحيانا تكون المدة بين فترة الأساس وفترة المقارنة كبيرة نسبيا مما يجعل الرقم القياسي لأسعار مجموعة من السلع غير معبر تعبيراً صحيحاً ، لأنه قد تظهر أنواع جديدة من السلع ، أو قد تختفي أنواع أخرى . كما قد تقل أهمية أو كمية بعض الأنواع ، وقد تزداد أهمية أو كمية بعضها الآخر . ولذا فإنه يلزم تكوين رقم قياسي دقيق يتطلب تقصير المدة بين فترتي الأساس والمقارنة . لأنه كلما قصرت المدة كانت ظروف التشابه للسلع محل الدراسة كبيرة ، من حيث أنواع السلع ، وكذلك أسعارها ، وهذه الاعتبارات السابقة ، نشأت الحاجة إلى تكوين أرقام قياسية ذات فترة أساس متحركة ، وفي نفس الوقت يمكن إرجاعها جميعاً إلى أساس ثابت عند اللزوم . وهذا نستطيع ادخال ما يستجد من أنواع جديدة من السلع ، وكذلك استبعاد السلع التي تختفي ، وكذلك أيضاً تغيير أوزان السلع ، حسب ما يستجد من زيادة أو نقص في أهميتها .

وتتلخص طريقة الأساس المتحرك في أنه إذا كانت المدة بين فترة الأساس وفترة المقارنة كبيرة ، تقسم إلى مدد زمنية قصيرة تكون فيها ظروف السلع متشابهة وأسعارها

(٤) مثال

إذا كانت أسعار السلع أ، ب، ج خلال خمس سنوات موضحة بالجدول

التالي:

جدول (٦-٣): أسعار ٣ سلع للأعوام من ١٤٠١هـ حتى ١٤٠٥هـ

السلع	سعر عام ١٤٠١	سعر عام ١٤٠٢	سعر عام ١٤٠٣	سعر عام ١٤٠٤	سعر عام ١٤٠٥
أ	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠
ب	٦٠	٧٠	٧٥	٨٠	٩٠
ج	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠
المجموع	١٢٠	١٥٥	١٨٥	٢١٥	٢٥٠

فيكون الرقم القياسي النسبي لأسعار عام ١٤٠٢هـ بالنسبة لعام ١٤٠١هـ

$$= ١٠٠ \times \frac{م}{ن} = \frac{١}{ن} \times \left(\frac{س١}{س} \right) \times ١٠٠$$

$$= \frac{١}{٣} \left(\frac{٦٠}{٤٠} + \frac{٧٠}{٦٠} + \frac{٢٥}{٢٠} \right) \times ١٠٠$$

$$= \frac{١}{٣} (١,٥٠ + ١,١٧ + ١,٢٥) \times ١٠٠$$

$$= ١٣٠,٦٧$$

حيث إن م = ١,٣٠٦٧ (وذلك بقسمة الرقم القياسي على ١٠٠)

الرقم القياسي النسبي لأسعار عام ١٤٠٣هـ بالنسبة لعام ١٤٠٢هـ

$$= ١٠٠ \times \frac{م}{ن} = \frac{١}{ن} \times \left(\frac{س٢}{س} \right) \times ١٠٠$$

$$= \frac{١}{٣} \left(\frac{٨٠}{٦٠} + \frac{٧٥}{٧٠} + \frac{٣٠}{٢٥} \right) \times ١٠٠$$

$$100 \times (1,20 + 1,07 + 1,33) \frac{1}{3} =$$

$$120 =$$

ويكون م_{١٢٠} = ١,٢٠

الرقم القياسي النسبي لأسعار عام ١٤٠٤ هـ بالنسبة لعام ١٤٠٣ هـ

$$100 \times \left(\frac{\text{س}_3}{\text{س}_2} \right) \frac{1}{3} = 100 \times \text{م}_{١٢٢} =$$

$$100 \times \left(\frac{35}{30} + \frac{80}{75} + \frac{100}{80} \right) \frac{1}{3} =$$

$$100 \times (1,17 + 1,07 + 1,25) \frac{1}{3} =$$

$$116,33 =$$

ويكون م_{١١٦,٣٣} = ١,١٦٣٣

الرقم القياسي النسبي لأسعار ١٤٠٥ هـ بالنسبة لعام ١٤٠٤ هـ

$$100 \times \left(\frac{\text{س}_4}{\text{س}_3} \right) \frac{1}{3} = 100 \times \text{م}_{١٢٤} =$$

$$100 \times \left(\frac{40}{35} + \frac{90}{80} + \frac{120}{100} \right) \frac{1}{3} =$$

$$100 \times (1,14 + 1,13 + 1,20) \frac{1}{3} =$$

$$115,67 =$$

ويكون م_{١١٥,٦٧} = ١,١٥٦٧

ومن الأرقام القياسية السابقة ذات الأوساط المتحركة يمكن حساب الرقم القياسي بالنسبة لمدة خمس سنوات باعتبار عام ١٤٠٥ هـ سنة المقارنة، وعام ١٤٠١ هـ

سنة الأساس وذلك بضرب المناسب السابقة ذات الأساس المتحركة في بعضها، ثم ضربها جميعاً في ١٠٠ كما يلي:

الرقم القياسي النسبي لأسعار عام ١٤٠٥هـ بالنسبة لعام ١٤٠١هـ على الأساس المتحرك

$$= 100 \times 1.067 \times 1.1633 \times 1.20 \times 1.3067 = 210.99$$

ولقد سبق حساب الرقم القياسي النسبي لأسعار عام ١٤٠٥هـ بالنسبة لعام ١٤٠١هـ على الأساس الثابت وكان يساوي ٦٧, ٢٦١، وذلك في مثال (٢)، ويختلف عن نظيره الرقم القياسي النسبي على الأساس المتحرك السابق وهو ٢١٠, ٩٩.

(٦ - ٥) اختبار الأرقام القياسية

سبق لنا أن استعرضنا طرق حساب الأرقام القياسية سواء كانت أرقاماً قياسية تجميعية أم نسبية، أم أرقاماً قياسية مرجحة أم غير مرجحة وأرقاماً قياسية ذات أساس متحرك أم أساس ثابت. ومن الناحية العملية لا توجد قاعدة عامة تفضل طريقة على أخرى، ولكن طبيعة المواد الداخلة في الرقم القياسي من عناصر وأوزان وسنة أساس تجعلنا نختار طريقة الحساب التي تناسب وطبيعة تكوين الرقم القياسي المناسب لها.

ولكن توجد بعض الاعتبارات النظرية للمفاضلة بين الطرق المختلفة لحساب الأرقام القياسية. والرقم القياسي الجيد هو الذي يحقق اختبار الانعكاس في الأساس، وكذلك اختبار الانعكاس في المعامل، وسوف ندرس كلا من هذين الاختبارين مع إيراد مثال عن كل حالة.

(٦ - ٥ - ١) اختبار الانعكاس الزمني في الأساس

يتحقق اختبار الانعكاس (time reversal test) في الأساس لأي رقم قياسي إذا ضربنا هذا الرقم الذي يمثل أسعار مجموعة من السلع في الرقم القياسي لمجموعة

السلع نفسها، بعد أخذ فترة الأساس للمقارنة، وفترة المقارنة للأساس (وذلك بأخذ كل من الرقمين مقسوما على ١٠٠)، فإنه يكون ناتج الضرب هو الواحد الصحيح، ونوضح ذلك بالمثال التالي.

مثال (٥)

من البيانات في مثال (٢) أي الأرقام القياسية يحقق خاصية الانعكاس في الأساس؟

١ - سبق في مثال (٢) حساب الرقم القياسي التجميعي البسيط وهو:

$$= \frac{\text{مجم س. ١}}{\text{مجم س.}} \times 100 = 208,33$$

ويقسمة هذا الرقم على ١٠٠ فإننا نحصل على المنسوب السعري ٠,١٢ أي أن:

$$0,12 = 2,0833$$

الرقم التجميعي البسيط باعتبار أسعار سنة ١٤٠٥ هـ كسنة أساس وأسعار سنة ١٤٠١ هـ كسنة المقارنة

$$= \frac{\text{مجم س.}}{\text{مجم س.}} \times 100$$

$$= \frac{120}{250} \times 100$$

$$= 48$$

ويقسمة هذا الرقم على ١٠٠ نحصل على ٠,٤٨ أي أن:

$$0,48 = 48$$

اختبار الانعكاس في الأساس $١٠٠ \times ١٠٠ = ١٠٠٠$
 $١ = ٠,٤٨ \times ٢,٠٨٣٣ =$
 ∴ الرقم القياسي التجميعي البسيط يحقق خاصية الانعكاس في الأساس.

ب - سبق في مثال (٢) حساب الرقم النسبي البسيط وهو:

$$\frac{١}{ن} = ١٠٠ \times \left(\frac{١٠٠}{س} \right) = ٢١٦,٦٧$$

منه $١٠٠ = ٢,١٦٦٧$ (وذلك بقسمة الرقم القياسي على ١٠٠)

وبحساب الرقم القياسي النسبي البسيط باعتبار عام ١٤٠٥ هـ سنة أساس و عام ١٤٠٠ هـ سنة المقارنة فيكون مساوياً

$$\frac{١}{ن} = ١٠٠ \times \left(\frac{س}{س} \right) =$$

$$= \frac{١}{٣} \left(\frac{٢٠}{٤٠} + \frac{٦٠}{٩٠} + \frac{٤٠}{١٢٠} \right) = ١٠٠ \times$$

$$= \frac{١}{٣} (٠,٥٠٠ + ٠,٦٦٧ + ٠,٣٣٣) = ١٠٠ \times$$

$$= ٥٠$$

ويكون $١٠٠ = ٠,٥$ (وذلك بقسمة الرقم القياسي على ١٠٠)

اختبار الانعكاس في الأساس $١٠٠ \times ١٠٠ =$

$$= ٠,٥ \times ٢,١٦٦٧ =$$

$$= ١,٠٨٣٤ \neq ١$$

∴ الرقم القياسي النسبي البسيط لا يحقق خاصية الانعكاس في الأساس.

(٦ - ٥ - ٢) اختبار الانعكاس في المعامل

من المعلوم أن القيمة لأي سلعة (ق) = السعر × الكمية
أي أن

$$ق = س \times ك$$

فإذا كان لدينا أسعار مجموعة من السلع معلوم لها كمياتها، وحسبنا الرقم القياسي للأسعار واستبدلنا في هذا الرقم سعر كل سلعة في فترة معينة بكمياتها في نفس الفترة، وكمية كل سلعة في فترة معينة بسعرها في نفس الفترة، فإن الرقم القياسي الناتج يسمى البديل في المعامل. وتنص قاعدة الانعكاس في المعامل بأن حاصل الضرب للرقم القياسي للأسعار في البديل المعاملي له يساوي الرقم القياسي للقيمة (وذلك بقسمة الأرقام السابقة على ١٠٠).

وعلى سبيل المثال الرقم القياسي التجميعي البسيط لأسعار مجموعة من السلع

$$= \frac{\text{مجم س} \times ١٠٠}{\text{مجم س}}$$

$$\text{البديل في المعامل لهذا الرقم القياسي} = \frac{\text{مجم ك} \times ١٠٠}{\text{مجم ك}}$$

$$\text{ويكون الرقم القياسي التجميعي البسيط لهذه المجموعة من السلع} = \frac{\text{مجم ق} \times ١٠٠}{\text{مجم ق}}$$

$$\text{الرقم القياسي} \times \text{البديل في المعامل} = \frac{\text{مجم س} \times ١٠٠}{\text{مجم س}} \times \frac{\text{مجم ك} \times ١٠٠}{\text{مجم ك}} = \frac{\text{مجم ق} \times ١٠٠}{\text{مجم ق}}$$

(وذلك بعد قسمة الأرقام السابقة على ١٠٠)

ولقد وجد أن الرقم القياسي الأمثل هو الوحيد الذي يحقق خاصية الانعكاس في المعامل، وكذلك خاصية الانعكاس في الأساس، ولذلك سمي الأمثل.

مثال (٦)

الجدول التالي يبين أسعار ثلاث سلع أ، ب، ج، وكذلك كمياتها في كل من عام ١٤٠٥هـ للمقارنة، وعام ١٤٠١هـ للأساس.

جدول (٦ - ٤): أسعار ٣ سلع في عامي ١٤٠١هـ و ١٤٠٥هـ وكمياتها

السلعة	س	ك	ق = س.ك	س	ك	ق = س.ك
أ	٤٠	٦	٢٤٠	١٢٠	٨	٩٦٠
ب	٦٠	٨	٤٨٠	٩٠	١٦	١٤٤٠
ج	٢٠	٤	٨٠	٤٠	١٢	٤٨٠
المجموع	١٢٠	١٨	٨٠٠	٢٥٠	٣٦	٢٨٨٠

ومن الجدول يمكن حساب المقادير التالية:

$$\text{الرقم القياسي التجميعي البسيط للأسعار} = \frac{\text{مجموع س}}{\text{مجموع ك}} \times ١٠٠$$

$$= \frac{٢٥٠}{١٢٠} \times ١٠٠$$

$$= ٢٠٨,٣٣$$

$$\text{الرقم القياسي البديل في المعامل} = \frac{\text{مجموع ك}}{\text{مجموع ق}} \times ١٠٠$$

$$= \frac{٣٦}{١٨} \times ١٠٠$$

$$= ٢٠٠$$

$$\text{الرقم القياسي التجميعي البسيط للقيمة} = \frac{\text{مجموع ق}}{\text{مجموع س}} \times ١٠٠$$

$$= \frac{٢٨٨٠}{٨٠٠} \times ١٠٠$$

$$= ٣٦٠$$

بقسمة هذه الأرقام القياسية على ١٠٠ نحصل على

$$٣,٦٠٢,٠٨٣٣$$

فإن اختبار الانعكاس في المعامل = الرقم القياسي التجميعي البسيط للأسعار
× الرقم القياسي البديل في المعامل

$$٤,١٦٦٦ = ٢ \times ٢,٠٨٣٣ =$$

$$٣,٦ \neq$$

أي أن الرقم التجميعي البسيط لا يحقق خاصية الانعكاس في المعامل، وبالتالي نفس الخطوات لباقي الأرقام القياسية المختلفة نجد أن الرقم القياسي الأمثل هو الذي يحقق خاصية الانعكاس في المعامل.

(٦ - ٦) تمارين

١ - الجدول التالي يوضح متوسط الأجر الأسبوعي بالريال للعمال في بعض الصناعات في الأسبوع الأول من محرم عام ١٣٩٢ هـ ، ومحرم عام ١٣٩٥ هـ .

الأجر الأسبوعي لعمال بعض الصناعات في عامي ١٣٩٢ هـ و ١٣٩٥ هـ

السنة	المواد الغذائية	المشروبات	الملابس	الأثاث	الإسمنت
١٣٩٢ هـ	١٣٤	١٢٩	١١٧	١٣٧	١٣١
١٣٩٥ هـ	١٦٩	١٨١	١٤٥	١٦٢	١٣٧

والمطلوب:

حساب رقم قياسي بسيط لأجور العمال في عام ١٣٩٥ هـ بالنسبة لعام ١٣٩٢ هـ كسنة أساس في الصناعات المذكورة على طريقة القياس للأسعار وذلك بطريقتين مختلفتين .

٢ - الجدول التالي يمثل بيانات الأسعار بالريالات، وكميات ثلاث سلع في إحدى البلدان .

أسعار ثلاث سلع وكمياتها في عامي ١٩٥٠م و ١٩٥٥م

السلع	الأسعار		الكمية	
	١٩٥٠م	١٩٥٥م	١٩٥٠م	١٩٥٥م
قمح	٤,٨	٩,٥	٩	١٠٠
أرز	٣,٦	٦,٨	١٠	١٢
شمير	٢,٧	٥,١	٣	٥

اوجد ما يلي :

- ١ (الرقم القياسي لكل من لاسبير وياش والأمثل لفيشر .
 ب) اختبر خاصية الانعكاس في الأساس ، وفي المعامل لكل من الأرقام القياسية السابقة .
- ٣ - أثبت جبريا أن الرقم القياسي الأمثل لفشر يحقق خاصية الانعكاس في المعامل ، وكذلك خاصية الانعكاس في الأساس أيضا .
- ٤ - أسعار ثلاث سلع استهلاكية ا ، ب ، ج - من عام ١٩٧٧م حتى عام ١٩٨٢م في إحدى البلدان معطاة كما يلي :

أسعار ثلاث سلع في الأعوام من ١٩٧٧م حتى ١٩٨٢م

السلعة	سعر ١٩٧٧م	سعر ١٩٧٨م	سعر ١٩٧٩م	سعر ١٩٨٠م	سعر ١٩٨١م	سعر ١٩٨٢م
ا	١٢	١٣	١٣	١٥	١٦	١٦
ب	١٧	١٨	١٨	١٩	١٩	٢٠
ج	٣٢	٣٣	٣٣	٣٤	٣٣	٣٥
المجموع	٦١	٦٤	٦٤	٦٨	٦٨	٧١

احسب الرقم القياسي البسيط باستخدام الأساس المتحرك لمدة عام وذلك لأسعار عام ١٩٨٢م بالنسبة لعام ١٩٧٧م وقارن هذا الرقم القياسي بالرقم القياسي لأسعار عام ١٩٨٢م بالنسبة لعام ١٩٧٧م وذلك باستخدام الأساس الثابت.

٥ - الجدول التالي يوضح الإنتاج وسعر البيع في إحدى المصانع لثلاثة أنواع من السلع ا، ب، ج.

أسعار ثلاث سلع وكميات انتاجها في عامي ١٣٩٦هـ و ١٣٩٨هـ

السلع	عام ١٣٩٦هـ		عام ١٣٩٨هـ	
	السعر	الإنتاج	السعر	الإنتاج
ا	٦٢	٧١	٦١	٨٢
ب	٦٣	١٠٢	٦٥	٩٣
ج	٦٢	٨١	٦٦	٧٧

باعتبار كمية الإنتاج هي مقياس لأهمية السلعة. أوجد الأوزان المرجحة لكل من السلع ا، ب، ج ثم استخدم هذه الأوزان في حساب الرقم القياسي النسبي لكل من لاسبير وباش والأمثل ليفشر.

٦ - إذا كان متوسط أجر العامل في السنوات من عام ١٣٨٧هـ إلى ١٣٩١هـ في بلد ما هو كما يلي ٢٠، ٢٣، ٢٥، ٣٠ ريالاً في اليوم والأرقام القياسية للأسعار هي على التوالي ١٠٠، ١٠٧، ١٠٥، ١٠٩. فاحسب متوسط أجر العامل بأسعار عام ١٣٨٧هـ.

٧ - في إحدى الدول المتقدمة كانت الطاقة الكهربائية المباعة ببلايين الكيلووات/ساعة كما في الجدول التالي:

كميات الطاقة الكهربائية بالكيلوات/ ساعة المباعة في الأعوام من ١٣٨٧ هـ وحتى ١٣٩٢ هـ

السنة	١٣٨٧ هـ	١٣٨٨ هـ	١٣٨٩ هـ	١٣٩٠ هـ	١٣٩١ هـ	١٣٩٢ هـ
الطاقة الكهربائية بليون كيلوات/ ساعة	٢,٦	٣,٢	٣,٥	٤,٥	٥,٥	٧,٢

- عبر عن البيانات باستخدام مناسيب الكمية مستخدماً سنة ١٣٨٨ هـ كسنة أساس.

٨ - في عام ١٣٩٠ هـ زاد سعر سلعة ما بنسبة ٦٠٪ عن سعرها في عام ١٣٨١ هـ بينما انخفضت كمية الإنتاج بنسبة ٣٥٪ ما هي النسبة المئوية للارتفاع أو الانخفاض من القيمة الإجمالية للسلعة في عام ١٣٩٠ هـ بالنسبة للقيمة في عام ١٣٨١ هـ؟