الاتجاهات الحديثة في قياس التغير في الإنتاجية الكلية للوحدات الاقتصاديـــــــــــة

دراسة تطبيقيـــــة

د٠ أحمد حسن زغلول
كلية التجارة – جامعه المنصورة

تقديم :

اهتم كثير من العلماء والباحثين على اختلاف تخصصاتهم بمشكلة قيـاس الإنتاجيـة، وقـد استخدم لفظ الإنتاجية مع بدايـة الثـورة الصناعيـة ليعبر فقـط عـن النـاتج الـذي تحققـه الوحـدة الإنتاجية خلال فترة زمنية معينـة [1] ، ثـم تطـور هـذا المفهـوم مـع تطـور حركـة الإدارة العلميـة فأصبح يعبر عن العلاقة بين الناتج المحقق وعناصر الإنتاج التي اسـتخدمت في تحقيـق هـذا النـاتج، وكان لرواد هذه الحركة فضل توجيه الأنظار نحو أهمية دراسة العوامل التي تؤثر في زيادة النـاتج المحقق من عناصر الإنتاج٠ فأخذت الدراسات العلمية في هـذا الميـدان تتجـه نحـو تحليـل العوامـل المؤثرة في الإنتاجية تحليلا وصفيا ، بالإضافة إلى تحليل مشكلات القياس الكمي لكل من الإنتاجيـة والعوامل المؤثرة فيها ٠

ومن المعلوم أن الهدف من قياس الإنتاجية هو التعرف على مدى نجـاح المنشـآت المختلفـة في استغلال الموارد المتاحة لها، ولايتحقق هذا الهدف إلا بمقارنة مؤشرات أو مقاييس الإنتاجية بين المنشآت المماثلة أو المقاييس الخاصة بالنشاط، وقد يتحقق ذلـك أيضـا بالمقارنـة الزمنيـة لمنشـآت معينة عن طريـق قيـاس التغـير في الإنتاجيـة بـين فـترة وأخـرى وهـو مـا سـيتبعه البـاحث في هـذه الدراسة ٠

---

(١) د٠ عاطف محمد عبيد ، "*إدارة الأفراد والعلاقات الإنسانية*" ، دار المعارف ، القاهرة، ١٩٧١

ولا تقتصر أهمية قياس الإنتاجية وتحديد قيمة واتجاه التغير فيها على مستوى الوحدة الاقتصادية فقط بل تمتد إلى مستوى الصناعة وإلى المستوى القومي أيضا، ولذلك فإنه من الطبيعي أن تتعدد مقاييس الإنتاجية وتتباين فيما بين المستويات التي يتم فيها القياس أو في نفس مستوى القياس .

فعلى مستوى الوحدة الاقتصادية – وهو يمثل حدود الدراسة في هذا البحث – تعددت مقاييس الإنتاجية تبعا لتخصص القائمين بالقياس، كما تعددت تبعا لوحدة القياس ؛ فمن ناحية التخصص ظهرت المقاييس الهندسية التي ضمت المؤشرات الإنتاجية والعوامل التنظيمية والعوامل الإنسانية [١] . وهناك أيضا المقاييس الاقتصادية التي شملت المؤشرات الإنتاجية ودالة الإنتاج ونسبة المدخلات إلى المخرجات . أما المقاييس المحاسبية فقد اهتمت بتكلفة وحدة المنتج والموازنة الرأسمالية ، على حين اعتمدت المقاييس الإدارية على النسب المالية وتقارير تقييم الأداء [٢] .

أما عن تباين مقاييس الإنتاجية تبعا لوحدة القياس فإنه يمكن تصنيف تلك المقاييس في مجموعتين رئيسيتين : إحداهما تضم المقاييس المالية ، والثانية تجمع المقاييس غير المالية أو المقاييس الفنية . ومن الممكن أيضا تصنيف المقاييس داخل المجموعتين إلى نوعين ؛ يهتم النوع الأول بقياس الإنتاجية الخاصة بكل صنف من المدخلات على حدة ولذلك تعرف المقاييس من هذا النوع بالمقاييس الجزئية ، أما النوع الثاني فيختص بقياس إنتاجية المدخلات مجتمعة، أي قياس الإنتاجية الكلية للوحدة الاقتصادية ، ولذلك عرفت بالمقاييس الكلية .

---

(١) Kendrick, J.W., and D. Creamer, "*Measuring Company Productivity : Hand book with Case Studies*", Studies in Bussiness Economics, No. 89, National Industrial Conference Board, New York, 1965.

(٢) د. محمد عبد الفتاح منجي ، د. جمال محمد نوارة ، د. محمد كمال مصطفى ، م. عزمي مصطفى، "*الإنتاجية*" ، بيكر للاستشارات الهندسية ، القاهرة ، ١٩٨٢ .

ومن الملاحظ أن المقاييس الكلية – على أهميتها – لم تحظ من اهتمام الكتاب بمثل القدر الكبير الذي نالته المقاييس الجزئية ، كما أن كثيرا من الكتاب اعتمد على مقياس إنتاجية العمل فقط إذ رأوا – من وجهة نظرهم – أنه يمثل الإنتاجية الكلية للمنشأة ، وعلى هذا كان مفهوم إنتاجية العمل هو المفهوم الأكثر شيوعا للإنتاجية في الدول المتقدمة والنامية [1] .

ولسنا الآن بصدد المقارنة بين المقاييس الجزئية والكلية للإنتاجية . ويرى الباحث عدم الاعتماد على نوع واحد من المقاييس ، وقد يكون من الأفضل البحث عن مقياس مركب متعدد الأغراض يمكن استخدامه في قياس الإنتاجية الكلية والجزئية في آن واحد .

ويهدف البحث إلى الوصول إلى مقياس جيد لتحديد قيمة واتجاه التغير في الإنتاجية الكلية للوحدة الاقتصادية ، على أن يستفاد به أيضا في قياس الإنتاجية الجزئية لمدخلات الإنتاج .

ولتحقيق هذا الهدف يقوم الباحث باستعراض وتقييم أهم مقاييس التغير في الإنتاجية الكلية الشائعة الاستخدام (المقاييس التقليدية) ثم استعراض وتقييم الاتجاهات الحديثة في هذا المجال بغية الوصول إلى المقياس المنشود الذي يجمع إيجابيات المقاييس السابقة ويعالج سلبياتها مع الاستعانة ببيانات فعلية لإحدى الشركات الصناعية وهي شركة المنطقة الجنوبية للمياه الغازية بالمملكة العربية السعودية (بيبسي كولا) .

وعلى ذلك ستكون الدراسة في هذا البحث على النحو التالي :

المبحث الأول : عرض وتقييم المقاييس التقليدية للتغير في الإنتاجية الكلية .

المبحث الثاني : عرض وتقييم الاتجاهات الحديثة في قياس التغير في الإنتاجية الكلية .

المبحث الثالث : المقياس المقترح للتغير في الإنتاجية الكلية .

---

(١) انظر على سبيل المثال :

أ – د . عمر السيد حسنين . " *تطور الفكر المحاسبي* " ، دار الجامعات المصرية ، الاسكندرية ، الطبعة الرابعة، ١٩٨٥ ، ص ٣٧١ . =

" المبحث الأول "

عرض وتقييم المقاييس التقليدية للتغير في الإنتاجية الكلية

يلقى تحسين مستوى الإنتاجية اهتماما عالميا نظراً إلى أن تحقيقه يشير إلى قدرة المنشآت على الاستمرار والنمو، كما يرتبط به رفع مستوى المعيشة وزيادة الدخل القومي وتحسين ميزان المدفوعات والسيطرة على آثار التضخم ورسم سياسات الأجور[١]. ولتحديد مدى التحسن في الإنتاجية الذي حققته الوحدة فإنه يلزم استخدام وسيلة أو أكثر لقياس إنتاجية الوحدة في فترتين متساويتين .

= ب - د. صلاح الشنواني ، *" التنظيم والإدارة في قطاع الصناعة "* ، مؤسسة شباب الجامعة ، القاهـــــرة، ١٩٦٦ ، ص ٣٦٠ .

ج - Tsujimura, Kataro, "The Measurement of Productivity ", *Asian Productivity Organization*, Japan, 1963, P .4 .

(١) انظر :

- Sprankman, G., " The Management Accountant and Productivity Improvement :Responsiblities and Technique",*Cost and Management* [May - June 1981] .
- McComas, M., " Atop the Fortune 500 : A Survey of the C.E.O.S", *Fortune* [April 28, 1986 .
- Mark, J.A.," Problems Encountered in Measuring Single - and Multifactor Productivity " , *Monthly Labor Review* [December 1986 .
- Johnson, H.T.," *Performance Measurement for Competitive Excellence* ", in Measures for Manufactoring Excellence, ed. by R.S. Kaplan [Boston : Harvard Bussiness School Press, 1990] .

وقد اتضح من إحدى الدراسات[١] أن مقاييس الإنتاجية الكلية نادراً ما تستخدم في الحياة العملية ، أما المقاييس الجزئية فتستخدم على نطاق واسع . كما اتضح من الدراسة أن المستويات الإدارية العليا والوسطى تستخدم المقاييس المالية أكثر مما تستخدم المقاييس الفنية . وقد يكون من أسباب ذلك أن الكثيرين في هذه المستويات – مع تباين ثقافاتهم – ربما لايكون لديهم المعرفة الخاصة ولا الفهم المشترك بينهم بمقتضيات تشغيل المقاييس الفنية، ولذلك كان لابد من الاعتماد على القيم المالية لإدارة المنشأة ، مع أن هذه القيم تعجز عن قياس التطور في الإنتاجية لأنها لاتحدد قيمة معينة لأثر التغيرات في الإنتاجية .

وقد شارك المحاسبون الإداريون[٢] بجهودهم العلمية في هذا المجال في السنوات العشر الأخيرة، وتركزت هذه الجهود حول المقاييس الكلية التي تعتمد أساساً على مؤشرات المقدرة الربحية للمنشأة .

---

(١) Armitage, H.M., and A.A. Atkinson, " *The choice of Productivity Measures in Organizations*", in Measures for Manufacturing Excellence, ed. by R.S Kaplan [Boston : Harvard Bussiness School Press, 1990] .

(٢) منهم على سبيل المثال :

- Mammone, J.L., " Productivity Measurement : Aconceptual Overview ", *Management Accounting* [Vol. 61, No. 12, June 1980 a] .

_____, " A Practical Approach to Productivity Measurement", *Management Accounting* [Vol. 62, No.I, July 1980 b].

- Hammer, L.H., D.R. Hansen, and M.M. Mowen, "*A Profit Based Productivity Measure* ", [unpublished working paper, Oklahoma State Univ. 1981] . =

ولعل أهم مايميز المقاييس الكلية الشائعة الاستخدام اعتمادها على أسعار الفترة السابقة على فترة القياس لتحديد قيمة مدخلات ومخرجات الفترتين موضوع المقارنة ، لذلك عدّها الباحث مقاييس تقليدية، وبسبب التشابه الكبير بين المقاييس التقليدية فإن الباحث سوف يكتفي بعرض وتقييم أهم هذه المقاييس وأكثرها شيوعاً في الاستخدام ويمثلها مقياسان هما :

- *مقياس مركز الإنتاجية الأمريكي* .
- *مقياس* **Miller** .

وفيمايلي يقدم الباحث عرضا موجزاً للمقياسين ثم يقوم بتقييمهما لتحديد مدى كفاءة كل منهما في تحديد قيمة واتجاه التغير في الإنتاجية .

أولاً : *عرض موجز للمقياس الأمريكي ومقياس* ***Miler*** :

أ – مقياس مركز الإنتاجية الأمريكي[1] **American Productivity Center (APC)**

يعتمد مقياس المركز الأمريكي للإنتاجية على مجموعة من المؤشرات الخاصة بالربحية، والإنتاجية، واسترداد التكلفة . ويتم تحديد مؤشر الربحية باستخدام مؤشر الإنتاجية ومؤشر استرداد التكلفة على النحو التالي :

=

- Belcher, J.G., Jr., " *The Productivity Management Process* ", [Houston: American Productivity center, 1984].
- Miller, D.M.," Profitability = Productivity X Price Recovery ", *Harvard Bussiness Review* [Vol. 62, No.3, May - June 1984].

_____,and P.M. Rao, " Analysis of Profit - Liked Total - Factor Productivity Measurement Models at the Firm Level" , *Management Science* [Vol.35, No. 6, June 1989].

(١) لمزيد من التفصيل عن المقياس الأمريكي يمكن الرجوع إلى :

- Ruch, W.A., " *Your Key to Planning for Profits* ", Productivity Brief 6, [American Productivity Center, Houston, Tex., Oct. 1981]
- Belcher, J.G., Jr., Op.Cit.

مؤشر الربحـــية = مؤشر الإنتاجيـــة × مؤشر استرداد التكلفة .

ومؤشر الإنتاجية = مؤشر المخرجات ÷ مؤشر المدخلات .

ويقصد بمؤشر الإنتاجية النسبة بين إنتاجية الفترة الحاليـة وإنتاجيـة الفـترة السـابقة، ولأن الإنتاجية يمكن التعبير عنها بالعلاقة بين المخرجات والمدخلات فإن :

الإنتاجية = المخرجات ÷ المدخلات .

وعلى ذلك يكون مؤشر الإنتاجية = إنتاجية الفترة الحاليـة ÷ إنتاجية الفترة السابقة .

$$= \frac{\text{مخرجات الفترة الحالية}}{\text{مدخلات الفترة الحالية}} \div \frac{\text{مخرجات الفترة السابقة}}{\text{مدخلات الفترة السابقة}}$$

$$= \frac{\text{مخرجات الفترة الحالية}}{\text{مخرجات الفترة السابقة}} \div \frac{\text{مدخلات الفترة الحالية}}{\text{مدخلات الفترة السابقة}}$$

ويتم قياس قيمة المخرجات والمدخلات للفترتين على أساس أسعار الفترة السـابقة، ومعنـى ذلـك أن مؤشر الإنتاجية أو مستوى إنتاجية الفترة الحاليـة بالنسـبة إلى مسـتوى إنتاجيـة الفـترة السـابقة يكون :

$$\frac{\text{مخرجات الفترة الحالية بأسعار الفترة السابقة}}{\text{مخرجات الفترة السابقة بأسعار نفس الفـترة}} \div \frac{\text{مدخلات الفترة الحالية بأسعار الفترة السابقة}}{\text{مدخلات الفترة السابقة بأسعار نفس الفـترة}}$$

ويمكن التعبير عن ذلك رمزيا كمايلي :

$$APC = [R_{cb} \div R_{bb}] \div [C_{cb} \div C_{bb}] \quad \cdots\cdots \quad (١)$$

حيث إن :

$[q_{t+1}][r_t]$ = R_{cb} تمثل قيمة مخرجات فترة القياس بأسعار فترة الأساس .

$[q_t][r_t]$ = R_{bb} تمثل قيمة مخرجات فترة الأساس بأسعارنفس الفترة .

$[X_{t+1}][P_t]$ = C_{cb} . تمثل تكاليف مدخلات فترة القياس بأسعار فترة الأساس .

$[X_t][P_t]$ = C_{bb} تكاليف مدخلات فترة الأساس بأسعار نفس الفترة .

$[q_{t+1}]$ تمثل كمية مخرجات فترة القياس .

$[q_t]$ تمثل كمية مخرجات فترة الأساس .

$[r_t]$ تمثل أسعار مخرجات فترة الأساس .

$[X_{t+1}]$ تمثل كمية مدخلات فترة القياس .

$[X_t]$ تمثل كمية مدخلات فترة الأساس .

$[P_t]$ تمثل أسعار مدخلات فترة الأساس .

وباستخدام هذه الصيغة في قياس مستوى إنتاجية شركة *المنطقة الجنوبية للمياه الغازية* لسنة ١٩٩٣ بالنسبة إلى إنتاجيتها في سنة ١٩٩٢ وطبقاً لبيانات الملحق رقم (١) ٠

نجد أن :

مؤشر الإنتاجية = ٩٨ر

أي أن إنتاجية الشركة انخفضت في العام الأخير بمقدار ٢٪ عما كانت عليه في العام السابق مباشرة ، وقيمة هذا الانخفاض هي ٣٢٣٧٥٥ ريالاً[١] ٠

ويستخدم مقياس مركز الإنتاجية الأمريكي خمسون شركة على الأقل في الولايات المتحدة الأمريكية[٢] ٠

والواضح من صيغة هذا المقياس أنه يتميز باستخدام المؤشرات التي تعبر عن مدى تطور إيرادات المنشأة واستخداماتها من الموارد الإنتاجية من فترة إلى أخرى ، فتمكّن من تحديد مدى تطور مستوى إنتاجية المنشأة ٠

ويرى الباحث أن صيغة هذا المقياس لايمكن أن تعبر عن إنتاجية المنشأة في فترة معينة بذاتها على أنها علاقة بين مخرجات ومدخلات الفترة، وعلى هذا يمكن تعديل هذه الصيغة لمعالجة هذا القصور والحصول على نفس النتائج ، وهذه الصيغة المعدلة هي على النحو التالي :

$$APC = | R_{cb} \div C_{cb} | \div | R_{bb} \div C_{bb} | \cdots\cdots \quad (٢)$$

وباستخدام بيانات الملحق رقم (١) نجد أن :

$$\text{مؤشر الانتاجية} = \frac{١٦١٨٧٧٤٢}{١١٦٠١٨٤٣} \div \frac{١٠٦٣١٤٢٤}{٧٤٦٧٩١٨} = ٩٨\text{ر}$$

وهي نفس النتيجة التي حصلنا عليها طبقاً للصيغة الأساسية للمقياس ٠

ب – مقياس Miller :

ويعرف أيضاً بمقياس (PPP) وهذا اختصار للمعادلة التالية :

٠ Profitability = Productivity X Price Recovery

---

(١) أنظر الملحق رقم (٣) ٠

(٢) Hansen, et al., " Profit - Linked Productivity Measurement ", *Journal of Management Accounting Research* | Vol.4, 1992| .

وقد طرح Miller هذا المقياس عام ١٩٨٤ وبموجبه يتم تحديد قيمة التغير في الإنتاجية بالفرق بين مجمل الربح المحقق في فترة القياس – بعد استبعاد أثر التغير في الأسعار – وبين مجمل الربح الذي كان يجب تحقيقه بافتراض عدم تغير نسبة أو هامش مجمل الربح .

وعند حساب مجمل الربح المحقق يتم قياس مخرجات ومدخلات فترة القياس باستخدام أسعار فترة الأساس لإستبعاد أثر تغير أسعار فترة القياس عن الفترة السابقة . أما مجمل الربح الذي كان يجب تحقيقه في فترة القياس فيتم حسابه على أساس نسبة مجمل الربح في الفترة السابقة؛ أي إن :

مجمل الربح الواجب تحقيقه في فترة القياس

$$= \frac{\text{مجمل الربح في فترة الأساس}}{\text{ايرادات فترة الأساس}} \times \text{ايرادات فترة القياس بأسعار فترة الأساس .}$$

وصيغة هذا المقياس – في حالة المنتج الواحد – تكون على النحو التالي :

$$PPP = R_{cb}\left\{[(R_{cb}-C_{cb})\div R_{cb}]-[R_{bb}-C_{bb})\div R_{bb}]\right\} \quad \cdots\cdots (٣)$$

وبتطبيق ذلك على بيانات الدراسة التطبيقية نحصل على نفس النتيجة التي حصلنا عليها باستخدام المقياس الأمريكي– الملحق رقم٣ – وهي انخفاض في الإنتاجية قيمته ٣٢٣٧٥٥ريال .

وقد قام Miller بتطبيق هذا المقياس في شركة " Ethyl " ، كما استخدمته شركات أخرى .

ثانيا : تقييم المقاييس التقليدية :

لتحديد مدى إمكانية الإعتماد على المقاييس التقليدية في تحديد قيمة واتجاه التغير في إنتاجية الوحدة الاقتصادية يجب عرضها على عدد من المعايير أو الشروط إذا توافر في مقياس ما كان مقياسا جيدا للتغير في الإنتاجية ، ومن أهم هذه المعايير مايلي :

١ – الدقة : فيجب أن يكون المقياس دقيقاً في تحديد قيمة واتجاه التغيرات في الإنتاجية ، وهذه الصفة ضرورية لقرارات الرقابة وتقويم الأداء .

٢ – الارتباط بالمقاييس الفنية للإنتاجية : فكما تقدم تعبر المقاييس الفنية عن العلاقة الكمية بين مدخلات ومخرجات العملية الإنتاجية ، وتستخدم هذه المقاييس الفنية على نطاق واسع في المستويات الإدارية الدنيا ، وإذا ما ارتبط المقياس المالي للإنتاجية بهذه المقاييس الفنية فإن ذلك يوفر للوحدة الاقتصادية نظاما متكاملا ومستقراً لقياس الإنتاجية .

٣ – تحديد مساهمة كل عنصر من المدخلات : فالمقياس الجيد للإنتاجية الكلية يجب أن يحدد في الوقت نفسه مساهمة كل عنصر من عناصر المدخلات في إنتاجية الوحدة الاقتصادية ؛ أي أن يكون المقياس الكلي مركبا من عدة مقاييس جزئية، وهذا يؤدي إلى إمكانية فصل مشكلات الإنتاجية الخاصة بكل عنصر .

٤ – المرونة : ويقصد بها إمكانية إستخدام المقياس في مختلف الحالات والظروف التي تتعرض لها الوحدة سواء من ناحية عدد المخرجات وكمياتها وأسعارها ، ومن ناحية تشكيلة المدخلات وأسعارها .

٥ – الاقتصاد في تكاليف التشغيل : إذ لابد من أن يعتمد المقياس بقدر الإمكان على المعلومات التي ينتجها النظام المحاسبي القائم لتجنب تكاليف الحصول على معلومات إضافية أخرى .

وفيمايلي يقوم الباحث بتقييم المقاييس التقليدية للإنتاجية طبقا للمعايير السابقة .

أ – التقييم على أساس معيار الدقة :

للحكم على مدى دقة المقاييس التقليدية في تحديد قيمة واتجاه التغير في إنتاجية الوحدة الإقتصادية يلزم الاستعانة بحالة افتراضية يكون فيها اتجاه تغير الإنتاجية معلوما سلفا حتى يكون الحكم سليما، لذلك سيعتمد الباحث على المثال التالي ، وفيه افترض وجود تحسن فعلي في إنتاجية إحدى الوحدات الاقتصادية :

	فترة الأساس	فترة القياس
كمية الإنتاج	٥٠٠٠	٥٠٠٠ وحدة
سعر بيع الوحدة	٥٠	٥٠ جنيه
الكمية المستخدمة من العنصر (س١)	١٠٠٠٠	٦٠٠٠ وحدة
الكمية المستخدمة من العنصر (س٢)	٢٥٠٠	٥٠٠٠ وحدة
تكلفة الوحدة من العنصر (س١)	١٠	٢٠ جنيه
تكلفة الوحدة من العنصر (س٢)	٢٠	٢٠ جنيه

في هذا المثال افترض الباحث عدم تغير كمية وأسعار المخرجات خلال فترتي الأساس والمقارنة ، كما افترض إمكانية الإحلال بين المدخلات ، ونتج من ذلك أنه في حالة تغير أسعار المدخلات يمكن للإدارة تغيير تشكيلة المدخلات لتحقيق أدنى تكلفة ممكنة لأن التمسك بالتشكيلة الأولى نفسها قد يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية فينتج من ذلك انخفاض ربحية المنشأة.

وبتحليل البيانات السابقة يتضح أن مستوى الإنتاجية قد تحسن في فترة المقارنة – فترة القياس – عما كان عليه في الفترة السابقة، إذ إنه لو ظل كما هو لكان من الضروري استخدام نفس الكميات من المدخلات وبنفس التشكيلة لإنتاج ٥٠٠٠ وحدة من المخرجات، وفي هذه الحالة تكون تكلفة الإنتاج في هذه الفترة ٢٥٠٠٠٠جنيه [(١٠٠٠٠×٢٠)+(٢٥٠٠×٢٠)]، وينتج من ذلك عدم تحقيق أية أرباح، ولكن الذي حدث أن التكلفة الفعلية للتشكيلة الجديدة في فترة القياس كانت ٢٢٠٠٠٠ جنيه فقط [(٦٠٠٠×٢٠) + (٥٠٠٠×٢٠)] .

ولكن نتائج قياس التغير في الإنتاجية بواسطة مقياس مركز الإنتاجية الأمريكي ، ومقياس Miller والموضحة بالملحق رقم (٦) تشير إلى عكس ذلك تماما كما هو واضح في ملخص النتائج بالجدول التالي رقم (١) :

المقاييس / نوع التغير وقيمته	مقياس المركز الأمريكي للإنتاجية (APC)	مقياس Miller (PPP)
نوع التغير في الإنتاجية	انخفاض	انخفاض
قيمة التغير	(١٠٠٠٠)	(١٠٠٠٠)

الجدول رقم (١)

[ملخص نتائج قياس التغير في الإنتاجية الموضحة بالملحق رقم (٦)]

وتشير هذه النتائج إلى أن المقياسين المذكورين قد حددا اتجاهاً خاطئا للتغير في الإنتاجية، ونتج من ذلك أن قيمة هذا التغير لم تكن دقيقة كذلك .

والسبب الأساسي لعدم الدقة يرجع إلى الاعتماد على أسعار فترة الأساس في قياس قيمة مدخلات ومخرجات فترة المقارنة، فاستخدام تلك الأسعار يخفي كفاءة الإدارة – أو فشلها – في الإحلال بين المدخلات تبعا للأسعار الجديدة في الفترة الحالية، أضف إلى ذلك أن استخدام أسعار فترة الأساس يتجاهل تكلفة الفرصة الخاصة بالتحسينات الفنية التي أدخلتها الإدارة في سبيل رفع مستوى الإنتاجية .

ونظراً إلى فشل المقاييس التقليدية في تحقيق معيار الدقة فإنه قد يتوقف التقييم عند هذا الحد إلا أن الباحث سيواصل عملية التقييم لبيان مدى تحقيق هذه المقاييس للمعايير الأخرى .

ب – التقييم على أساس معيار الارتباط بالمقاييس الفنية :

المقاييس الفنية هي : المقاييس غير المالية التي تعتمد على العلاقة بين كمية المدخلات وكمية المخرجات خلال فترة معينة، ويلاحظ على صيغة مقياس مركز الإنتاجية الأمريكي

(المعادلة رقم ١)، وعلى صيغة مقياس Miller (المعادلة رقم ٣) أن كل واحدة منهما تمثل شكلاً ماليا فقط إذ لاتظهر فيهما أية علاقة غير مالية بين المدخلات والمخرجات .

وعلى ذلك يمكن القول بأن المقاييس التقليدية قد أغفلت تماما مزايا المقاييس الفنية للإنتاجية ، واعتمدت فقط على العلاقات المالية بين قيمة كل من المدخلات والمخرجات .

ج – التقييم على أساس معيار تحديد مساهمة كل عنصر من المدخلات :

إن إنتاجية كل عنصر من عناصر المدخلات يمكن أن تتحدد باستخدام المقاييس الجزئية، ولكن يمكن أن يكون هناك صيغة لمقياس الإنتاجية الكلية تشتمل على تلك المقاييس الجزئية، وهذا الأمر لا يتوافر في أي من المقياسين السابقين ، فهما – كما سبق القول – يعتمدان على القيمة المالية لكل من المدخلات والمخرجات .

د – التقييم على أساس معيار المرونة :

يشترط في المقياس الجيد للإنتاجية ألا تكون صيغته متعلقة بحالة واحدة فقط فلا يمكن تطبيقها إذا ماتغيرت الظروف وخاصة في حالات تغير عدد أو حجم أو أسعار المخرجات أو تغير كل أولئك جميعاً، أو في حالات تغير تشكيلة أو أسعار المدخلات .

وبتقييم المقياسين السابقين من ناحية المرونة الخاصة بعدد المنتجات نجد أن صيغة كل منهما (المعادلتين ١، ٣) تتعلق بحالة إنتاج منتج واحد فقط، وإن يكن من الممكن عمليا تطبيق المقياسين في حالة تعدد المنتجات باجراء تعديل طفيف في صيغتهما للتعبير عن الشكل الإجمالي لقيمة كل من المخرجات والمدخلات، فيمكن أن تكون الصيغة المعدلة للمقياسين كمايلي :

$$APC = \sum_{i=1,2,..n} \left[(R_{icb} \div R_{ibb}) \div (X_{ich} \div X_{ibb}) \right] \quad \cdots\cdots (٤)$$

$$PPP = \sum_{i=1,2,..n} R_{icb} \left\{ [(R_{icb} - X_{icb}) \div R_{icb}] + [(R_{ibb} - X_{ibb}) \div R_{ibb}] \right\} \quad \cdots\cdots (٥)$$

وبتقييم المقياسين السابقين من ناحية المرونة المتعلقة بتغير كمية الإنتاج أو أسعاره أو تغيرهما معا أو تغير أسعار المدخلات نجد أن في الإمكان استخدامهما في تلك الظروف المتغيرة – خاصة بعد التعديل بالمعادلتين ٤، ٥ – وذلك للأسباب التالية :

١ – الاعتماد على كمية المخرجات الفعلية في فترتي الأساس والمقارنة ، ومن الطبيعي أن يكون هناك تغير في كمية المخرجات في فترة المقارنة عنها في فترة الأساس .

٢ – الاعتماد على أسعار المخرجات في فترة الأساس فقط فلا يكون لأسعار فترة المقارنة تأثير في قياس الإنتاجية .

٣ – الاعتماد أيضا على أسعار فترة الأساس الخاصة بالمدخلات وبذلك يمكن تطبيق المقياسين في حالة تغير أسعار المدخلات .

هـ – التقييم على أساس معيار الاقتصاد في نفقات التشغيل :

يلاحظ على صيغة كل من المقياسين موضوع التقييم أنهما لاتعتمدان إلا على معلومات تتعلق بقيم المدخلات والمخرجات، وهي معلومات محاسبية يوفرها النظام المحاسبي القائم دون الحاجة إلى معلومات أخرى إضافية وهذا يؤدي إلى الاقتصاد في النفقات .

مما سبق يمكن القول بأن المقاييس التقليدية للإنتاجية لايمكن الاعتماد عليها في تحقيق القياس الجيد للتغير في الإنتاجية لافتقارها لمعظم الشروط أو الخصائص الواجب توافرها، ولذلك ظهرت اتجاهات أخرى لمعالجة هذا النقص نذكرها في المبحث التالي .

" المبحث الثاني "
عرض وتقييم الاتجاهات الحديثة
في قياس التغير في الإنتاجية الكلية

ظهرت الاتجاهات الحديثة في قياس الإنتاجية نتيجة فشل المقاييس التقليدية في تحقيق القياس الجيد، وعلى ذلك فإنه ينتظر أن تعالج هذه الاتجاهات أوجه القصور – أو معظمها – في المقاييس التقليدية . وفي هذا الجزء من الدراسة يعرض الباحث أهم هذه الاتجاهات ثم ينتقل إلى تقييمها لبيان مدى نجاحها في تحقيق مافشلت فيه المقاييس التقليدية .

أولا : عرض الاتجاهات الحديثة في قياس التغير في الإنتاجية :

يقصد الباحث بالاتجاهات الحديثة تلك المناهج التي تعتمد في قياسها للإنتاجية على وسيلة غير تقليدية، فإذا كانت المقاييس السابقة قد اعتمدت على أسعار فترة الأساس – وقد ثبت فشلها – فإن المناهج الجديدة يعتمد بعضها على أسعار فترة القياس (الأسعار الجارية)، والبعض الآخر اتجه إلى تحليل أسباب التغير في الإنتاجية .

ومن بين أهم المناهج الحديثة في هذا الصدد يبرز المنهج الاقتصادي ومنهج Hansen ، وسيعرض الباحث هذين المنهجين بشيء من التفصيل :

أ – المنهج الاقتصادي لقياس التغير في الإنتاجية :

يعزو الاقتصاديون [١] التغير في الإنتاجية إلى تغير مستوى الكفاية الإنتاجية أو التغير

---

(١) Lau, L.J., and P.A.Yotopoulos, " A Test for Relative Efficiency and Application to Indian Agriculture ", *American Economic Review* [Vol. 61 No. 1, March 1971].

في مستوى الكفاية في استخدام مدخلات العملية الإنتاجية . وهم يركزون على شكلين من أشكال عدم الكفاية الإنتاجية هما :

- *عدم الكفاية الفنية* .
- *عدم كفاية الإحلال بين المدخلات* .

ولتحديد مفهوم كل منهما يمكن الاستعانة بالنظرية الاقتصادية للإنتاج، فبفرض أن إحدى المنشآت تنتج منتجا واحداً باستخدام نوعين من المدخلات هما (X_1, X_2) ، وأن أسواق المدخلات تتميز بالمنافسة الكاملة – فليس لقرارات المنشأة أي أثر في أسعار المدخلات – وأن دالة الإنتاج هي : $f\{x_1, x_2\}$ وهي دالة خطية للإنتاج المتجانس، توضح الحد الأقصى من المخرجات لأي تشكيلة معينة من المدخلات، ولأن منحنى السواء يمثل كل التشكيلات الممكنة من المدخلين التي تعطي كمية واحدة من المخرجات، فإنه إذا وقعت التشكيلة الفعلية أعلى من منحنى السواء للمخرجات الفعلية كان ذلك دليلاً على *عدم الكفاية الفنية* ، إذ توجد إمكانية لإنتاج نفس المخرجات بمدخلات أقل . أما عدم كفاية الإحلال بين المدخلات فإنها تحدث إذا اختلفت تشكيلة المدخلات المستخدمة فعلا عن التشكيلة المثلى من المدخلات . وتتحدد التشكيلة المثلى من المدخلات عند النقطة التي يتساوى عندها معدل الإحلال الفني مع النسبة بين أسعار المدخلات ، أي إن :

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{P_1}{P_2}$$

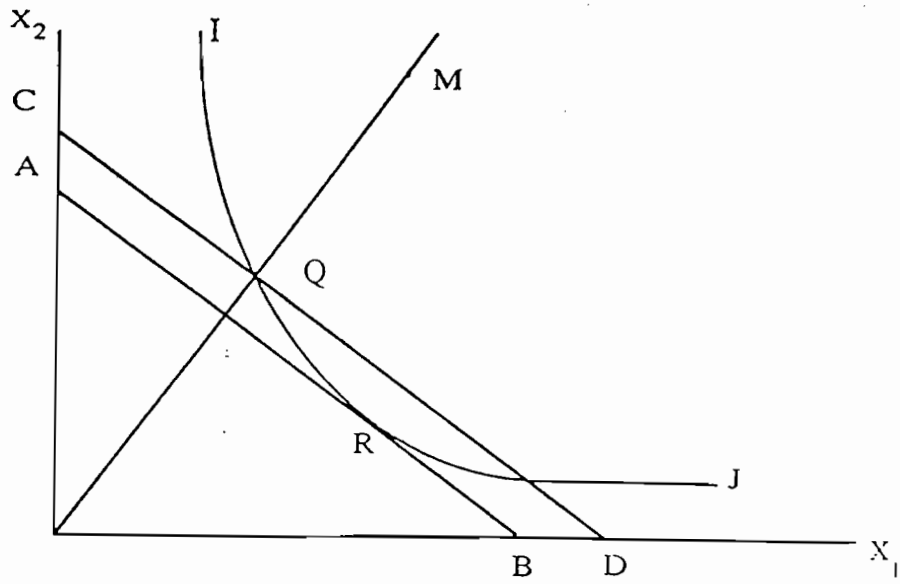
حيث :

f_i = المشتقة الجزئية بالنسبة للعنصر أو المورد (i)

P_i = سعر الوحدة من العنصر (i)

ولايشترط أن يتلازم وجود عدم الكفاية الفنية مع وجود عدم كفاية الإحلال بين المدخلات حتى يكون هناك عدم كفاية في الإنتاجية ، فقد يرتفع مستوى الكفاية الفنية وبرغم

ذلك ينخفض مستوى الإنتاجية وهذا بسبب فشل الإدارة في الإحلال بين المدخلات لاختيار التشكيلة الأقل تكلفة من بين كل التشكيلات الممكنة على منحنى السواء، وعلىذلك فإن عدم الكفاية الإنتاجية يمكن أن يُعزى إلى عدم كفاية الإحلال بين المدخلات أو إلى عدم الكفاية الفنية أو إليهما معا، ويمكن إيضاح ذلك بالشكل التالي[١] .



الشكل رقم (١)

(الكفاية الفنية وكفاية الإحلال بين المدخلات)

في الشكل السابق يمثل المحور الأفقي كميات العنصر (X_1) ، أما المحور الرأسي فيمثل كميات العنصر (X_2) ، ومنحنى السواء (IJ) يمثل مستوى المخرجات الفعلية بالتشكيلات الممكنة من المدخلات، أما المتجه M فيمثل التشكيلات الفعلية من المدخلات ، فالنقطة M تمثل التشكيلة الفعلية التي استخدمت فعلا .

حيث :

$$M = | X_{1m} , X_{2m} |$$

---

(١) Hansen , et al., op.cit.

وبالتحرك إلى أسفل على نفس المتجه نقابل Q وهي تمثل التشكيلة من المدخلات التي تحقق مستوى أعلى من الكفاية الفنية وهذا يؤدي إلى تحسين الكفاية الإنتاجية .

حيث :

$$Q = [X_{1q} , X_{2q}]$$

ومعنى ذلك أن مستوى الكفاية الإنتاجية يمكن تحسينه بالتحرك إلى النقطة Q ، والكميات التي يتم توفيرها من المدخلات تُعدّ أحد مقاييس الكفاية الفنية ويعبر عنها بالفرق بين التشكيلة عند النقطة M والتشكيلة عند النقطة Q أي إن الكفاية الفنية = M − Q ، وبالطبع تكون التكلفة عند النقطة Q أقل مما هي عليه عند النقطة M .

وفي الشكل السابق أيضا يمثل الخطان AB ، CD تقديرات الموازنة من العنصرين X_1 , X_2 ، وكلما تحركنا أسفل النقطة Q تقل تكلفة إنتاج نفس المستوى من المخرجات فتتحسن الكفاية الإنتاجية ؛ فالنقطة R تمثل تشكيلة أخرى من العنصرين X_1 , X_2 حيث :

$$R = [X_{1r} , X_{2r}]$$

وعند هذه النقطة تكون التكلفة أقل مما كانت عليه عند النقطة Q والكميات الموفرة من المدخلات في هذه الحالة تُعدّ مقياسا كميا لكفاية الإحلال بين المدخلات، ويعبر عنها بالفرق بين التشكيلة عند النقطة Q والتشكيلة عند النقطة R . أي إن :

كفاية الإحلال بين المدخلات مقيسة بالوحدات = R − Q

وعلى ذلك فإن الكفاية الكلية للمدخلات مقيسة بالوحدات – وهي تمثل مجموع الكفاية الفنية للمدخلات وكفاية الإحلال بين المدخلات – تكون على النحو التالي :

الكفاية الكلية للمدخلات بالوحدات = (M − Q) + (Q − R)

(R − M) =

وبناء على ماتقدم فإن تحسين كفاية المدخلات يمكن تحقيقه باستخدام مدخلات أقل (كفاية فنية)، أو باحلال كفء بين المدخلات (كفاية إحلال بين المدخلات)، أو بالوسيلتين معا .

ويلاحظ أن كفاية المدخلات (M – R) قد تم قياسها في شكل وحدات مادية من المدخلات وتتمثل في كمية المدخلات التي تم توفيرها باستخدام الكميتين [X_{1r} , X_{2r}] من العنصرين X_1 , X_2 عند النقطة R بدلا من استخدام الكميتين [X_{1m} , X_{2m}] عند النقطة M لإنتاج نفس الحجم من المخرجات، وكفاية المدخلات تعبر عن *التغير الكمي أو المادي في مستوى الإنتاجية* ، ويمكن تحديد القيمة المالية لهذا التغير باستخدام أسعار المدخلات P – في ظل المنهج الاقتصادي افترض ثبات أسعار المدخلات – حيث :

قيمة التغير الإنتاجية = قيمة التغير في كفاية المدخلات

$$(M - R) P =$$

ففي الشكل السابق رقم (١) إذا كانت النقطة (M) تمثل المدخلات المستخدمة في الفترة (t) لإنتاج الكمية الفعلية من المخرجات التي يمثلها منحنى السواء (I J) ، وكانت النقطة (R) تمثل المدخلات المستخدمة في الفترة (t+1) لإنتاج نفس الكمية من المخرجات ، ومع افتراض ثبات أسعار المدخلات فإن قيمة التغير في كفاية المدخلات التي تعني قيمة التغير في الإنتاجية بين الفترتين هي :(M– R) P ٠

ويلاحظ على النموذج الاقتصادي أنه يرتكز على عدة فروض هي :

١ – إنتاج منتج واحد ٠

٢ – ثبات حجم الإنتاج أو المخرجات ٠

٣ – ثبات أسعار المدخلات ٠

٤ – المنافسة الكاملة في أسواق المدخلات ٠

٥ – قياس التغير في الإنتاجية في فترتين متتاليتين ٠

والتعرف على هذه الفروض سوف ييسر كثيراً تقييم هذا النموذج في المرحلة القادمة من الدراسة ٠

ويلاحظ في الفروض السابقة أن معظمها يصعب تحققه في الحياة العملية، وعلى هذا يقتصر استخدام المنهج الاقتصادي على حالات نادرة جداً . وبرغم ذلك فإنه يمكن الاستفادة من هذا المنهج في حالات أخرى مختلفة بعد إدخال بعض التعديلات على طريقة حساب الوفورات في المدخلات .

فإذا اختلفت كمية الإنتاج في الفترتين فإن قيمة الوفورات – أو الزيادة – في المدخلات يمكن حسابها كمايلي :

$$\sum_{i=1,2,\dots n}\left[\frac{X_{it}}{q_{it}}-\frac{X_{it+1}}{q_{it+1}}\right]\left[q_{it+1}\right]\left[P_{it}\right]$$

وبتطبيق ذلك على بيانات الدراسة التطبيقية نجد أن التغير في الإنتاجية الكلية الخاصة بالمنتج الأول [١] قيمته ١٨٨٥ر٤٤ ريالا[٢] .

ب – منهج أو نموذج " Hansen "[٣] :

اعتمد Hansen كثيرا على المنهج الاقتصادي في قياسه للتغير في الإنتاجية حتى إن منهجه قام على نفس الفروض السابقة باستثناء الفرض الخاص بثبات أسعار المدخلات .

وطبقا لهذا المنهج يمكن قياس الإنتاجية الكلية ماديا بمحصلة تأثيرات إنتاجية المدخلات مجتمعة ، ويتمثل ذلك القياس المادي – غير المالي – في متجه عناصره هي *مقلوب متوسط إنتاجية كل نوع من المدخلات* . فعلى سبيل المثال يكون متوسط إنتاج العنصر X_1 هو $\frac{q}{X_1}$ حيث:

X_1 = كمية الوحدات المستخدمة من العنصر X_1

q = كمية المخرجات من العملية الإنتاجية .

---

(١) المقياس الاقتصادي يستخدم في حالة منتج واحد فقط .

(٢) الملحق رقم (٤).

(٣) المرجع السابق .

أي إن متوسط إنتاجية العنصر تمثل نصيب وحدة عنصر المدخلات من كمية المخرجات التي ساهمت في إنتاجها . ويمكن استخدام متوسط إنتاجية العنصر على أنه مقياس جزئي للتغير المادي في الإنتاجية الذي يُعزى إلى التغير في الكفاية الفنية وحده في فترتين .

ويمكن قياس الإنتاجية أيضا بمقياس اقتصادي آخر يتمثل في النسبة بين كمية الوحدات المستخدمة من عنصر المدخلات وبين كمية المخرجات أي $\frac{X_1}{q}$ وهذا المقياس – ويمثل مقلوب المقياس السابق – اعتمد عليه Hansen في تركيب نموذجه الخاص بقياس التغير في الإنتاجية الكلية .

وإذا كان المقياس المادي للإنتاجية لعنصر المدخلات X_1 هو $\frac{X_1}{q}$ فإن المقياس المادي للإنتاجية الكلية (m) للعنصرين X_2, X_1 معا هو :

$$m = \left\{ \frac{X_1}{q}, \frac{X_2}{q} \right\}$$

فإذا اختلفت الإنتاجية في الفترة (t+1) عما كانت عليه في الفترة السابقة (t) – أي إن $m_t \neq m_{t+1}$ – فإن المدخلات التي كان يجب أن تستخدم في الفترة (t+1) سوف تختلف كمياتها عن تلك التي استخدمت فعلا، وهذا الفرق يمثل المقياس المادي للتغير في الكفاية الإنتاجية للمدخلات .

ويمكن حساب المدخلات التي كان يجب استخدامها في الفترة (t+1) – ويرمز لها بالرمز X^* – كمايلي :

$$X^* = m_t \cdot q_{t+1}$$

وهذا المقدار من المدخلات X^* قد تحدد بهذا الشكل نتيجة افتراض أن دالة الإنتاج متجانسة خطيا، أي إن نسبة العوائد أو المخرجات ثابتة .

ويمكن حساب التغير في كفاية استخدام المدخلات (التغير في الكفاية الإنتاجية) كمايلي:

$$\Delta X = (m_t - m_{t+1}) q_{t+1}$$

ونظراً إلى أن هذا المقياس يعبر ماديا فقط عن التغير في الكفاية الإنتاجية فإن الأمر يحتاج إلى ترجمة هذا الشكل المادي إلى شكل مالي ، وهنا نكون أمام بديلين : فإما أن نستخدم أسعار فترة الأساس – كما هو الحال في المقاييس التقليدية السابق عرضها – أو نستخدم الأسعار الفعلية في فترة القياس .

وقد استخدم Hansen أسعار المدخلات في فترة القياس [P_{t+1}] – أي أسعار المدخلات في الفترة الحالية – في القياس المالي للتغير في إنتاجية الوحدة الاقتصادية ، وبذلك يصبح مقياس التغير في الإنتاجية بالشكل التالي :

$$(m_t - m_{t+1}) (q_{t+1}) [P_{t+1}] \qquad \cdots\cdots (٦)$$

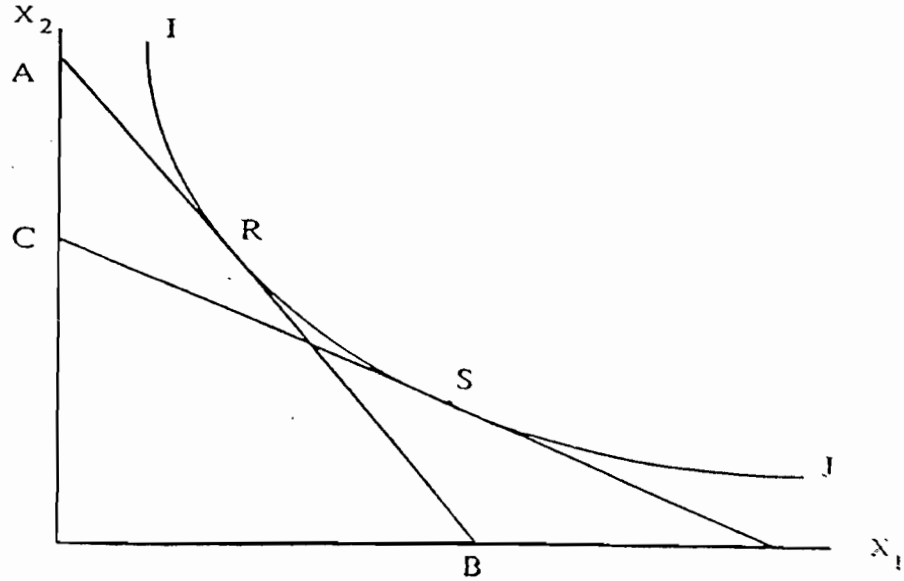
حيث :

$$m = \left\{ \frac{X_1}{q}, \frac{X_2}{q} \right\}$$

q_{t+1} = كمية الوحدات المنتجة من المنتج في الفترة (t+1)

[P_{t+1}] = قيمة أسعار مدخلات الإنتاج في الفترة الحالية .

واستخدام أسعار الفترة الحالية أفضل من استخدام أسعار فترة الأساس لأن أسعار الفترة الحالية تعكس بدقة كفاية الإحلال بين المدخلات ، ويمكن توضيح ذلك بالشكل رقم (٢) :



الشكل رقم (٢)

ويوضح الشكل أنه في ظل ثبات كمية الإنتاج واختلاف تقديرات موازنة المدخلات ويمثلها المستقيمان AB , CD للفترتين (t) , (t+1) على الترتيب تتغير إنتاجية المدخلات في الفترتين ، وهذا التغير يقاس كميا بالفرق بين كمية المدخلات المستخدمة في الفترة (t) وبين الكمية المستخدمة في الفترة (t+1) وعلى ذلك فإن :

$$m_t - m_{t+1} = R - S$$

حيث (R) هي نقطة تماس منحنى السواء IJ مع موازنة المدخلات في الفترة (t) ، ولذلك فإن النقطة (R) تمثل التشكيلة المثلى من المدخلات في هذه الفترة، طبقاً لأسعار هذه المدخلات في تلك الفترة . أما (S) فتمثل التشكيلة المثلى من المدخلات في الفترة (t+1) طبقا لأسعار نفس الفترة . فالإستمرار عند النقطة (R) خلال الفترة الجديدة سيكون أكثر تكلفة ، وعلى هذا لاتكون الادارة قد استجابت للتغيرات في أسعار المدخلات . أما الاستجابة للتغير في أسعار المدخلات فتظهر بالتحرك نحو النقطة (S) في سبيل تحقيق الوفورات، ولذلك فإن كفاية الإحلال بين المدخلات تزداد كلما اتجهنا نحو النقطة (S) ، ونظرا إلى أن أسعار الفترة الحالية تعكس كفاية الإحلال بين المدخلات – المتمثلة في الوفورات – فإن القياس الدقيق لقيمة كفاية الاحلال بين المدخلات يعتمد على أسعار الفترة الحالية لا على أسعار فترة الأساس .

وإذا كانت أسعار الفترة الحالية تعكس كفاية الإحلال بين المدخلات فإنها أيضا تعكس تكلفة الفرصة للتغير في الكفاية الفنية ، وعلى ذلك فإن التغير في إنتاجية الوحدة الاقتصادية يجب قياس قيمته بأسعار الفترة الحالية P_{t+1} لا بأسعار فترة الأساس P_t كما هو الحال في المقاييس الأخرى .

وبتطبيق هذا المقياس على الدراسة العملية نجد أنه يفيد في قياس التغير في الإنتاجية لمنتج واحد فقط، وكما يتضح من الملحق رقم (٤) فإن :

التغير في الإنتاجية للمنتج الأول = ٢٦٤٤ر٣٨ ريالاً

والواضح أن الإختلاف في قيمة التغير في الإنتاجية بين المنهج الاقتصادي ومنهج Hansen. يرجع إلى استخدام أسعار الفترة السابقة في المنهج الاقتصادي ، أما المنهج الثاني فقد استخدم أسعار الفترة الحالية .

ثانياً : تقييم الاتجاهات الحديثة في قياس التغير في الإنتاجية :

بعد عرض موجز لمنهجين حديثين في قياس التغير في الإنتاجية وهما المنهج الاقتصادي ومنهج Hansen يقوم الباحث في هذا الجزء من الدراسة بتقييم هذين المنهجين على أساس المعايير أو الخصائص الواجب توافرها في المقياس الجيد للإنتاجية ، وهي كما سبق بيانها : الدقة، والارتباط بالمقاييس الفنية للإنتاجية ، وتحديد مساهمة كل عنصر من المدخلات ، والمرونة ، والاقتصاد في تكاليف التشغيل .

فعلى أساس معيار الدقة نجد أن المقياس الاقتصادي ينجح في تحقيق دقة القياس في حالة واحدة فقط هي ثبات أسعار المدخلات، وفيما عدا ذلك يعجز تماما عن قياس الإنتاجية ، أو يتغاضى عن التغير في أسعار المدخلات وهو لذلك يستخدم أسعار فترة الأساس – أسعار الفترة الماضية – وبذلك يعود بنا مرة أخرى إلى المقاييس التقليدية . وباستخدام بيانات المثال الذي اعتمد عليه الباحث في تقييم المقاييس التقليدية يمكن قياس التغير في الإنتاجية كمايلي :

قيمة التغير في الإنتاجية = (كمية الوفورات في المدخلات) (أسعار المدخلات)[1]

= – ١٠٠٠٠ جنيه[2] أي انخفاض مستوى الإنتاجية عن الفترة الماضية، وهي نفس النتيجة التي وصلت إليها المقاييس التقليدية ، وعلى هذا لاتتوافر الدقة في نتائج المقياس الاقتصادى إلا إذا توافرت له الفروض التي قام عليها ومنها ثبات أسعار المدخلات .

---

(١) يفترض عدم تغير أسعار المدخلات .

(٢) انظر الملحق رقم (٦) .

أما مقياس Hansen فإنه يحقق الدقة في قياس التغير في الإنتاجية ويتضح ذلك من استخدام بيانات المثال السابق؛ فإنه يبين تغيراً إيجابيا في الإنتاجية قيمته ٣٠٠٠٠ جنيه[١] ، أي ارتفاعا في مستوى الإنتاجية وهو مايتفق وفروض المثال .

أما فيمايتعلق بمعيار الارتباط بالمقاييس الفنية فنجد أن صيغة المقياس الاقتصادي لايتوافر فيها هذا الارتباط ، أما مقياس Hansen فإنه يشتمل على المقاييس الفنية للإنتاجية وهو مايتضح من المعادلة رقم (٦) .

وفيما يتعلق بمعيار تحديد مساهمة كل عنصر من عناصر المدخلات في إنتاجية الوحدة الاقتصادية يمكن القول أيضا أن مقياس Hansen يحقق هذا المعيار؛ إذ تقاس الإنتاجية في ظله بنسبة كمية المدخلات – على نحو منفصل – إلى كمية المخرجات مضروبا ذلك في أسعار المدخلات في الفترة الحالية . أما المقياس الاقتصادي فإن صيغته لاتحقق هذا المعيار .

وأما معيار المرونة فإن الفروض التي بني عليها هذان المقياسان تتعارض تماما مع صفة المرونة إذ لايمكن إستخدام أي منهما في حالة تعدد المنتجات أو اختلاف كمية الإنتاج، بالاضافة إلى أن المقياس الاقتصاد لايعطي نتائج دقيقة في حالة تغير أسعار المدخلات .

وأخيرا فيما يخص معيار الاقتصاد في التكاليف الخاصة باستخدام هذين المقياسين يلاحظ أنه نظراً إلى اعتمادهما على معلومات يوفرها النظام المحاسبي القائم فليس هناك حاجة إلى معلومات إضافية، وبذا يتحقق الاقتصاد في تكاليف التشغيل .

ويضيف الباحث إلى ماسبق أن هذين المقياسين يعتمدان على فرض إمكانية الإحلال بين المدخلات دون قيود، وهذا الفرض لايتحقق إلا في حالات خاصة ونادرة في الحياة العملية، ولذلك يصعب استخدام أي منهما في حالات الإنتاج التي يكون فيها الإحلال بين عناصر المدخلات مقيداً بنسب قياسية، أو في الحالات التي يمتنع فيها الإحلال نهائيا بين المدخلات .

---

(١) انظر الملحق رقم (٧) .

نخلص مما سبق إلى أن المقاييس التقليدية والحديثة قد يتحقق فيها بعض الخصائص المطلوبة لكن أيا منها لم يجتمع فيه كل صفات المقياس الجيد للتغير في الإنتاجية، ومن هنا تظهر الحاجة ملحة إلى البحث عن هذا المقياس الجيد، وهذا مايصبو الباحث إلى تحقيقه في الجزء الثاني من الدراسة .

" المبحث الثالث "

المقياس المقترح للتغير في الإنتاجية الكلية

إن المقياس المقترح يجب أن يعالج أوجه القصور في المقاييس السابق عرضها ؛ وذلك بأن يجتمع فيه كل خصائص المقياس الجيد . ولعل نقطة البداية هي معالجة نواحي النقص في أفضل المقاييس السابقة .

ويُعَدّ مقياس Hansen أفضل المقاييس السابقة إذ يجمع بين دقة القياس والإرتباط بالمقاييس الفنية، وتحديد مساهمة كل عنصر من المدخلات ، والاقتصاد في نفقات التشغيل، ولكن يعيبه الثبات والجمود فلا يستخدم إلا في ظل توافر الفروض التي بُني عليها ، ومعظمها فروض نظرية يصعب تحققها، كما أنه يصعب تطبيق هذا المقياس في حالة تغير كمية الإنتاج أو في حالة تعدد المخرجات . وعلى ذلك فإن المقياس المقترح سيركز على تجنب هذه العيوب .

وفي هذا الجزء من الدراسة يقدم الباحث الفروض التي يقوم عليها المقياس المقترح، والصيغة العامة له ثم يعمد الباحث إلى تقييم هذا المقياس في ظل الدراسة التطبيقية وأيضا بيانات الحالة الافتراضية .

أولا : فروض المقياس المقترح :

اعتمد الباحث في توفيق صيغة هذا المقياس على عدد من الفروض استقى بعضها من مقياس Hansen وبعضها اقترحه الباحث وهذه الفروض هي :

- إنتاج منتج أو أكثر .
- ثبات أو تغير حجم المخرجات .
- ثبات أو تغير أسعار المدخلات .
- استخدام أسعار الفترة الحالية لقياس التغير في الإنتاجية .
- قياس التغير في الإنتاجية في فترتين متتاليتين .

وبمقارنة هذه الفروض مع فروض وصيغة مقياس Hansen نجد أن صيغة المقياس المقترح يجب أن تكون شكلا تجميعيا لصيغة Hansen لتعويض النقص في هذا المقياس الأخير وبذلك يتحقق في المقياس المقترح جميع الخصائص المطلوبة للمقياس الجيد، وعلى ذلك تكون صيغة المقياس المقترح على النحو التالي :

$$\Delta m = \sum_{i=1,2,\ldots n} [m_{it} - m_{it+1}][q_{it+1}][p_{it+1}] \quad \cdots\cdots (٧)$$

حيث :

١ - $$m = \left[\frac{X_1}{q_i}, \frac{X_2}{q_i}, \ldots, \frac{X_n}{q_i}\right]$$

وهذا يعبر عن المقياس المادي للإنتاجية الكلية خلال فترة معينة، ويتكون من مجموع القياسات المادية للإنتاجية الجزئية المتمثلة في العلاقات الفنية بين عناصر المدخلات المختلفة لكل منتج وبين كمية المخرجات من كل منتج، ويلاحظ أن المقياس المادي لإنتاجية أي عنصر من المدخلات يمثل في الوقت نفسه نصيب وحدة المنتج من هذا العنصر، أي أن :

$$\overset{*}{X}_i = \frac{X_i}{q_i}$$

وعلى ذلك فإن التغير المادي – أو الكمي – في إنتاجية كل عنصر من المدخلات يمثل كمية الوفورات – أو الزيادة – من هذا العنصر فيما يخص وحدة واحدة من المنتج، ومعنى ذلك أن الوفورات – أو الزيادة – لجميع العناصر هي :

$$\sum \Delta \overset{*}{X}_i = \sum_{i=1,2,\ldots n} \left[\overset{*}{X}_{it} - \overset{*}{X}_{it+1}\right]$$

٢ - $[q_{it+1}]$ يمثل متجه كميات الإنتاج الفعلي في الفترة الحالية (t+1) من المنتج أو المنتجات المختلفة .

ويضرب هذا المتجه في متجه الوفورات – أو الزيادة – من عناصر المدخلات فيما يخص كل وحدة منتج، من أجل تحديد الوفورات – أو الزيادة – الكلية من كل عنصر على مستوى الإنتاج الفعلي في الفترة الحالية .

٣ – $[P_{if+1}]$ متجه الأسعار الفعلية للمدخلات في الفترة الحالية، وتستخدم هذه الأسعار لتحديد قيمة الوفورات – أو الزيادة – في عناصر المدخلات المستخدمة، أي قيمة التغير في الإنتاجية الكلية .

وباستخدام هذا المقياس المقترح في قياس التغير في الإنتاجية الكلية للشركة موضوع الدراسة التطبيقية نجد أن قيمة هذا التغير هي ٣٢٦٤٤ر٧٣٧ ريالاً[١] ، وهي قيمة موجبة تدل على أن هناك تحسناً في الإنتاجية الكلية للشركة في عام ١٩٩٣عما كانت عليه في عام ١٩٩٢ .

وهذا التحسن في الإنتاجية يُعزى فقط إلى إرتفاع مستوى الكفاية الفنية في استخدام عناصر الإنتاج المختلفة، أما كفاية الإحلال بين المدخلات فهي منعدمة لأن تشكيلة المدخلات ثابتة ومحددة بواسطة الشركة الأم (الشركة العالمية) ، بل إن عملية الخلط يقوم بها أخصائيون تابعون للشركة الأم حفاظاً على سرية المنتج .

والجدير بالذكر أن الإنتاجية الكلية هنا لايقصد بها إنتاجية جميع عناصر المدخلات الخاصة بمنتج واحد فقط ولكن يقصد بها أيضا إنتاجية مدخلات جميع منتجات الشركة .

ثانيا : تقييم المقياس المقترح :

لاشك في أن المقياس المقترح قد توافرت فيه كل الشروط المطلوبة للمقياس الجيد؛ فمن ناحية الدقة نجد أنه يعطي نفس نتائج مقياس **Hansen** الخاصة بالحالة الافتراضية فطبقا للملحق رقم(٧) يشير المقياس المقترح إلى وجود تحسن في الإنتاجية قيمته (٣٠٠٠٠) جنيه .وهذا يتفق مع واقع الحال في المثال، ومعنى ذلك أن هذا المقياس يتصف بالدقة في تحديد قيمة واتجاه التغير في الإنتاجية الكلية .

---

(١) الملحق رقم (٥) .

ومن ناحية الارتباط بالمقاييس الفنية يلاحظ أن المقياس المقترح يحقق هـذا الشـرط ؛ فهـو يعتمد بداية على قياس نصيب وحدة كل منتج من كل عنصر مـن عنـاصر المدخـلات بـه، وهـذا يمثل علاقة فنية بين المدخلات والمخرجات ، وبهذا تظهر أيضا مساهمة كـل عنصـر مـن عنـاصر المدخلات في تحقيق الإنتاجية .

ويحقق المقياس المقترح أيضا شرط المرونة ؛ إذ يمكن استخدامه في جميع الظـروف المتغيرة الخاصة بالمدخلات والمخرجات ، يضاف إلى ذلك إمكانية استخدامه في قياس الإنتاجية لأي نـوع من الأنشطة الاقتصادية ، والوحدات التي لاتهدف إلى تحقيـق الربـح أيضـاً؛ إذ لايـلزم اسـتخدام أسعار بيع المنتجات أو الخدمات إذ يكتفي بذكر كمية المخرجات .

وأخيرا فإن المقياس المقترح يعتمد على المعلومات الـتي ينتجهـا النظـام المحاسـبي القـائم في المنشأة دون الحاجة إلى معلومات إضافية أخرى وهذا يؤدي إلى انخفاض تكاليف استخدامه .

ويمكن إظهار مدى تفوق المقياس المقترح على مقاييس الإنتاجية الأخرى بعـرض ملخـص لنتائج قياس التغير في إنتاجية شركة المنطقة الجنوبية للمياه الغازية (بيبسى كولا) بالمملكة العربيـة السعودية في الجدول التالي :

بيـــــان	المقاييس التقليديـــــة		المقاييس الحديثـــــة		المقياس المفتوح
	المقياس الأمريكي	مقياس Miller	المقياس الاقتصادي	مقياس Hansen	
قيمة التغير اتجاه التغير	- ٣٢٣٧٥٥ إنخفاض الإنتاجية عن السنة السابقة	- ٣٢٣٧٥٥ إنخفاض الإنتاجية عن السنة السابقة	للمنتج الأول فقط ١٨٨٥ر٤٤ ارتفاع الإنتاجية للمنتج الأول عن السنة السابقة	للمنتج الأول فقط ٢٦٤٤ر٣٨ ارتفاع الإنتاجية للمنتج الأول عن السنة السابقة	٣٢٦٤٤ر٧٣٧ ارتفاع الإنتاجية الكلية للشركة عن السنة السابقة

جدول رقم (٢)
ملخص نتائج مقياس التغير فى إنتاجية (شركة بيبسى كولا)

ملخص البحث ونتائجه :

تناول الباحث في هذه الدراسة مشكلة قياس التغير في الإنتاجية الكلية للوحدات الاقتصادية، للوقوف على مدى النجاح في استغلال الموارد الاقتصادية المتاحة لتلك الوحدات . ونظر إلى أن الدراسات السابقة في هذا المجال قد اهتمت كثيرا بالمقاييس الجزئية لإنتاجية كل عنصر من عناصر مدخلات الإنتاج إما بصورة كمية أو بصورة مالية؛ فقد ركز الباحث على الإنتاجية الكلية لعناصر المدخلات مجتمعة .

وللحصول على نتائج سليمة لقياس التغير في الإنتاجية يمكن الاعتماد عليها يجب أن يتوافر في طريقة القياس مجموعة من الخصائص أهمها مايلي :

١ - الدقة في تحديد قيمة واتجاه التغير في الإنتاجية .

٢ - الارتباط بالمقاييس الفنية للإنتاجية، أي أن يعتمد المقياس المالي للإنتاجية على العلاقات الفنية بين عناصر مدخلات الإنتاج وبين المخرجات .

٣ - القدرة على تقييم مساهمة كل عنصر من عناصر الإنتاج في إنتاجية الوحدة، ولايتحقق ذلك إلا في وجود الشرط السابق .

٤ - مرونة المقياس بحيث يمكن استخدامه في مختلف الظروف .

٥ - الاقتصاد في نفقات استخدام المقياس بالاعتماد على المعلومات التي يوفرها النظام المحاسبي القائم دون الحاجة إلى معلومات أخرى إضافية .

ويهدف البحث إلى الوصول إلى المقياس الذي يجمع هذه الخصائص ، وفي سبيل ذلك عمد الباحث إلى عرض وتقييم المقاييس السابقة للتعرف على مواطن القصور فيها حتى يمكن معالجتها في المقياس المستهدف . وقد ميَّز الباحث بين مجموعتين من المقاييس الكلية؛ المجموعة الأولى تشمل المقاييس التقليدية وهي الشائعة الإستخدام، أما المجموعة الثانية فهي المقاييس أو الإتجاهات الحديثة .

وفي المبحث الأول من هذه الدراسة عرض الباحث مقياسين فقط من المقاييس التقليدية هما : مقياس المركز الأمركي للإنتاجية، ومقياس Miller .وقد تم تقييم هذين

المقياسين في ضوء خصائص المقياس الجيد السالفة الذكر – وبالاعتماد على بيانات الدراسة التطبيقية وبيانات أخرى افتراضية ، ومن خلال هذا التقييم أثبت الباحث مايلي :

١ – عدم دقة المقياسين بسبب اعتمادهما على أسعار الفترة السابقة – فترة الأساس – وهي لاتعكس كفاية الإحلال بين المدخلات طبقا للأسعار الجديدة في الفترة الحالية، كما أنها تتجاهل تكلفة الفرصة الخاصة بالتحسن في الكفاية الفنية في الفترة الحالية .

٢ – لايعتمد أي منهما على أية علاقة فنية بين المدخلات والمخرجات .

٣ – عدم إمكانية تحديد مساهمة كل عنصر من مدخلات العملية الإنتاجية فيما تحقق من تغير في إنتاجية الوحدة ، وبذلك لايمكن فصل مشكلات الإنتاجية الخاصة بكل عنصر على حدة .

٤ – عدم توافر المرونة اللازمة في المقياسين، فهما لايصلحان في حالات كثيرة وخاصة عند تغير الأسعار .

٥ – يعتمد المقياسان على المعلومات التي ينتجها النظام المحاسبي القائم فقط ومن ثم يحققان شرط الاقتصاد في النفقات .

وفي المبحث الثاني قدم الباحث عرضا لمقياسين يمثلان الاتجاهات الحديثة في قياس التغير في الإنتاجية ، وهما : المقياس الاقتصادى ومقياس Hansen . وقد بيّن الباحث الفروض الخاصة بكل منهما وبتقييم هذين المقياسين اتضح مايلي :

١ – تنبع أهمية المقياس الاقتصادي من تحليله لعوامل التغير في الإنتاجية؛ إذ حددها في كفاية الاحلال بين المدخلات ، وكفاية استخدام المدخلات .

٢ – اعتماد مقياس Hansen على نفس فروض المقياس الاقتصادي فيما عدا فرض ثبات أسعار المدخلات .

٣ – عدم دقة المقياس الاقتصادي في تحديد قيمة واتجاه التغير في الإنتاجية بسبب اعتماده على أسعار الفترة السابقة – مثله في ذلك مثل المقاييس التقليدية – أما مقياس Hansen فقد كانت نتائجه دقيقة لأنه اعتمد على أسعار الفترة الحالية .

٤ – حقق المقياسان الشروط الباقية فيما عدا شرط المرونة وخاصة في حالة تعدد المنتجات .

وقد خصص الباحث المبحث الثالث لتقديم مقياس مقترح للتغير في الإنتاجية يعالج النقص الوحيد في مقياس Hansen (عدم المرونة) ، وقد اعتمد الباحث في تركيب صيغة المقياس على فروض Hansen وأضاف إليها فرض المرونة لتغطية الاحتياجات في مختلف الظروف، وتُعدّ صيغة المقياس المقترح صورة تجميعية لصيغة مقياس Hansen مع بعض التعديلات .

وقد قام الباحث باختبار المقياس المقترح في ضوء الدراسة التطبيقية وبيانات الحالة الافتراضية فاتضح أنه يمتاز بمايلي :

أ – يحقق المقياس المقترح جميع شروط القياس الجيد للإنتاجية، وذلك لأنه :

١ – يحدد بدقة قيمة واتجاه التغير في إنتاجية الوحدة .

٢ – لايحدد فقط القيمة المالية للتغير في الإنتاجية ؛ بل يحدد أيضا القياسات الفنية للإنتاجية الجزئية لكل عنصر من عناصر المدخلات .

٣ – يمكن أن يحدد مساهمة كل عنصر من المدخلات في التغير المحقق في الإنتاجية، وبذلك يمكن فصل المشكلات الخاصة بكل عنصر على حدة .

٤ – يمتاز هذا المقياس بالمرونة الكافية وبذلك يمكن استخدامه في مختلف الظروف .

٥ – يعتمد فقط على البيانات التي ينتجها النظام المحاسبي القائم في المنشأة، وبذلك يُعّد اقتصاديا في تشغيله .

ب – يمكن استخدام هذا المقياس في الوحدات التي لاتهدف إلى تحقيق الربح، فهو لايهتم بأسعار المخرجات .

ج – يقوم هذا المقياس على التحليل الديناميكي أو الحركي، أما المقاييس السابقة فتقوم على التحليل الثابت .

" مراجع البحث "

أ - المراجع العربية

- د. صلاح الشنواني ، " *التنظيم والادارة في قطاع الصناعة* " ، مؤسسة شباب الجامعة، القاهرة ، ١٩٦٦ .
- د. عاطف محمد عبيد " *إدارة الأفراد والعلاقات الانسانية* " ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٧١ .
- د. عمر السيد حسنين ، " *تطور الفكر المحاسبي* " ، دار الجامعات المصرية ، الاسكندرية ، الطبعة الرابعة ، ١٩٨٥ .
- د. محمد الفتاح منجي ، د. جمال محمد نوارة ، د. محمد كمال مصطفى ، م. عزمي مصطفى ، " *الإنتاجية* " ، بيمكو للاستشارات الهندسية، القاهرة ، ١٩٨٧ .

ب - المراجع الأجنبية :

Armitage, H.M., and A.A. Atkinson, " *The choice of Productivity Measures in Organizations* ",in Measures forManufacturing Excellence, ed. by R.S. Kaplan [Boston : Harvard Business School Press, 1990].

Belcher. J.G., Jr.," *The Productivity Management Process*", [Houston: American Productivity Center, 1984].

Hammer, L.H., D.R. Hansen, and M.M. Mowen, " *A Profit Based Productivity Measure* ",[unpublished working paper 81-29, Oklahoma State University, 1981].

Hansen, D.R., Maryanne M. Mowen, and Lawrence H. Hammer, " Profir-Linked Productivity Measurement ", *Journal of Management Accounting Research* [Vol.4,1992].

Johnson, H.T., " *Performance Measurement for Competitive Excellence* ", in Measures for Manufactoring Excellence, ed. by R.S. Kaplan [Boston : Harvard Business School Press, 1990].

Kendrick, J.W., and D. Creamer, " *Measuring Company : Handbook with Case Studies* ", Studies in Bussiness Economics, No. 89, National Industrial Conference Board, [New York, 1965].

Lau, L. J., and P.A. Yotopoulos, " A Test for Relative Efficiency and Application to Indian Agriculture", *American Economic Review* [Vol. 61,No. 1, March 1971].

Mammone, J.L.," Productivity Measurement : A Conceptual Overview ", *Management Accounting* [Vol. 61, No. 12, June 1980a].

_____ , "A Practical Approach to Productivity Measurement " *Management Accounting* [Vol. 62, No.1, July 1980b].

Mark, J.A., " Problems Encountered in Measuring Single - and Multifactor Productivity ", *Monthly Labor Review* [December 1986].

McComas,M., " Atop the Fortune 500: A Survey of the C.E.O.S," *Fortune* [April 28, 1986].

Miller, D.M., " Profitability = Productivity X Price Recovery ", *Harvard Business Review* [Vol. 62, No.3, May - June 1984].

____, and P.M. Rao, " Analysis of profit - Linked Total - Factor Productivity Measurement Models at the Firm Level." *Management Science* [Vol.35, No.6, June 1989].

Ruch, W.A., " *Your Key to planning for Profits* " , Productivity Brief 6, [American Producting Center, Houston, Tex., Oct., 1981].

Sprankman, G., " The Management Accountant and Productivity Improvement : Responsiblilities and Technique ", *Cost and Management* [May-June 1981].

Tsujimura Kataro, " The Measurement of Productivity ", *Asian Productivity Organization*, Japan, 1963.

ملاحق البحث

ملحق رقم (١)

مدخلات ومخرجات الإنتاج لشركة المنطقة الجنوبية للمياه الغازية (بيبسي كولا) بالمملكة العربية السعودية

بيـــــان	علـــب				زجاجـــات			
	ميراندا ٣٣٠ مل		بيبسي كولا ٣٣٠ مل		غير مسترّدة ٣٠٠ مل		مستردة ٢٥٠ مل	
	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٢	١٩٩٣
كمية الإنتاج - كرتونة (الكرتونة ٢٤ عبوة)	١٣٥٧٤٥	١٢٩٨٢	٣٢٨١٩٦	٦٩٤٣٤٣	٢٨٠٨٩	٨٩٠٨٩	١١٩٠٤١	٩٨٠٨٤
متوسط صافي سعر بيع الوحدة .	١٨ر٩٦	١٨ر٩٦	١٨ر٩٦	١٨ر٩٦	١٩ر١٨	١٩ر٤٣	١٠ر٨٩	١٠ر٩٥
المدخلات .								
أ - المواد :								
١ - مركزات (المادة الأساسية)								
الكمية بالوحدة [1]	٣١٦ر٣	٢٩ر٩	٢٥٤ر٧	٥٣٦ر٣٣٠	١٩ر٨٣	٦٢ر٨٩٧	٦٧	٥٧ر٥
تكلفة الوحدة بالريال	١٠٣٠	١١٤٨	٣١١٩	٣٣٥٥	٣٥٤١	٣٢٨٦	٣١٨٠	٣٣٤٥
٢ - سكر:								
الكمية بالكيلوجرام	١٥٠٢٦٩ر٧	١٤٣٤٥	٢٨٧١٧١ر٥	٦٠٤٠٧٨ر٤	٢٢٣٥٩	٧٠٥٥٨ر٥	٧٨٩٢٤ر٢	٦٥٠٢٩ر٧
تكلفة الكيلو جرام	١ر٣٧٣	١ر٦٨٣	١ر٣٧٣	١ر٣٦٨	١ر٣٧٣	١ر٦٨٣	٣٧٣	١ر٦٨٣
٣ - ماء								
كمية باللتر	٩٧٧٥٠٠	٩٣٤٨٣	٢٤١٢٢٤١	٥١٠٣٤٢١	١٨٧٧١٩	٥٩٥٣٨٢	٦٦٣٠٥٨٠	٥٤٦٣٢٨
تكلفة اللتر	٠ر٠٠٦-	٠ر٠٠٦-	٠ر٠٠٦-	٠ر٠٠٦-	٠ر٠٠٦-	٠ر٠٠٦-	٠ر٠٠٦-	٠ر٠٠٦-
٤ - عبوات (علب / زجاجات)								
كمية (علبة - زجاجة)	٣٢٦٤٦٦٧	٣١٢٢١٧	٧٨٩٦٣٩٦	١٦٦٩٨٩٤٩	٦٧٥٢٦٠	٢١٤٢٥٩٠	٢٠١١٨	١٦٣٨٠
تكلفة العبوة مع الغطاء .	٣٨١ر-	٣٤١ر-	٣٨٢ر-	٣٦٣ر-	٤٠٠ر-	٣٧٦ر-	٢ر٣٦٧	٢ر٥
٥ - كرتون وبلاستيك تغليف								
كمية (كرتونة)	١٣٦٠١٦	١٢٩٩٥	٣٢٨٨٥٢	٢٩٥٠٣٧	٢٨١٧٣	٨٩٢٦٧	—	—
تكلفة الوحدة بالريال	٣٢٩ر-	٣١ر-	٣٢٩ر -	٣١٠ر -	٣٥٩ر -	٢٩٩ر -	—	—
ب - العمل								
ساعة العمل	٢٠٩٠ر٧٣	١٥٥٧ر٨٤	٥٠٥٤٢ر١٨	٨٣٣٢١ر١٦	٧١٠٦ر٥٢	٤٣٥٦٤ر٥٢	٢٩٤٠٣ر١٣	٢٤٦١٩
متوسط أخر الساعة	٥ر٠٩	٤ر٨٧	٥ر٠٩	٤ر٨٧	٥ر٠٩	٤ر٨٧	٥ر٠٩	٤ر٨٧

(١) لم يذكر نوع وحدة قياس المادة الأساسية

ملحق رقم (٢)

متوسط نصيب وحدة المنتج من المدخلات بشركة المنطقة الجنوبية للمياه الغازية

البيـــــان	علـــب				زجاجـــات			
	ميراندا ٣٣٠ مل		بيبسي كولا ٣٣٠ مل		غير مسترده ٣٠٠ مل		مسترده ٢٥٠ مل	
	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٢	١٩٩٣
أ: كمية الإنتاج بالكرتونة ٢٤ عبوة	١٣٥٧٤٥	١٢٩٨٢	٣٢٨١٩٦	٦٩٤٣٤٣	٢٨٠٨٩	٨٩٠٨٩	١١٩٠٤١	٩٨٠٨٤
ب: نصيب وحدة المنتج من المدخلات								
- المواد :								
١ - المركزات :								
كمية بالوحدات	٠٠٢٣٣ر-	٠٠٢٣ر-	٠٠٠٧٧٦ر-	٠٠٠٧٧٢ر-	٧٠٦ر-	٧٠٦ر-	٠٠٠٥٨٨ر-	٠٠٠٥٨٦ر-
تكلفة الوحدة بالريال	١٠٣٠	١١٤٨	٣١١٩	٣٣٥٥	٣٥٤١	٣٢٨٦	٣١٨٠	٣٣٤٥
١ - سكر :								
كمية بالكيلو جرام	١ر١٠٧	١ر١٠٧	٨٧٥ر-	٨٧٠ر-	٧٩٦ر-	٧٩٢ر-	٦٦٣ر	٦٦٣ر-
تكلفة الكيلو جرام	١ر٣٧٣	١ر٦٨٣	١ر٣٧٣	١ر٦٨٣	١ر٣٧٣	١ر٦٨٣	١ر٣٧٣	١ر٦٨٣
٢ - المـــاء :								
كمية باللتر	٧ر٢٠١	٧ر٢٠١	٧ر٣٥	٧ر٣٥	٦ر٦٨٣	٦ر٦٨٣	٥ر٥٧	٥ر٥٧
تكلفة اللتر	٠٠٦ر-	٠٠٦ر-	٠٠٦ر-	٠٠٦ر-	٠٠٦ر-	٠٠٦ر-	٠٠٦ر-	٠٠٦ر-
٤ - عبوات :								
كمية (علبة - زجاجة)	٢٤ر٠٥	٢٤ر٠٥	٢٤ر٠٦	٢٤ر٠٥	٢٤ر٠٤	٢٤ر٠٥	١٦٩ر*	١٦٧ر*
تكلفة العبوة بالغطاء	٣٨١ر-	٣٤١ر-	٣٨٢ر-	٣٦٣ر-	٤ر-	٣٧٦ر-	٢ر٣٦٧	٢ر٥
٥ - كرتـــــون وبلاستيك تغليف								
متوسط الكمية	١ر٠٠٢	١ر٠٠١	١ر٠٠٢	١ر٠٠١	١ر٠٠٣	١ر٠٠٢	—	—
تكلفة الكرتونة	٣٢٩ر-	٣١ر-	٣٢٩ر-	٣١ر-	٣٥٩ر-	٢٩٩ر-	—	—
ب - العمل :								
كمية بالساعة/ وحدة	١٥٤ر-	١٢ر-	١٥٤ر-	١٢ر-	٢٥٣ر-	٤٨٩ر-	٢٤٧ر-	٢٥١ر-
متوسط أجر الساعة بالريال	٥ر٠٩	٤ر٨٧	٥ر٠٩	٤ر٨٧	٥ر٠٩	٤ر٨٧	٥ر٠٩	٤ر٨٧

(*) المعدن الخاص بغطاء الزجاجات فقط .

الملحق رقم (٣)

قياس التغير في إنتاجية شركة المنطقة الجنوبية للمياه الغازية

باستخدام المقاييس التقليدية

	فترة الأساس	فترة القياس (الحالية)
- الايرادات (بأسعار فترة الأســـاس)	١٠٦٣١٤٢٤	١٦١٨٧٧٤٢
- تكاليف المدخلات (بأسعار فترة الأساس)	(٧٤٦٧٩١٨)	(١١٦٠١٨٤٣)
مجمل الربح	٣١٦٣٥٠٦	٤٥٨٥٨٩٩
نسبة مجمل الربح	٣٠٪	٢٨٪

١ - المقياس الأمريكي للإنتاجية APC :

$$APC = (R_{cb} \div R_{bb}) \div (C_{cb} \div C_{bb})$$

$$= \frac{١٦١٨٧٧٤٢}{١٠٦٣١٤٢٤} \div \frac{١١٦٠١٨٤٣}{٧٤٦٧٩١٨} = ٩٨ر$$

∴ هناك إنخفاض قدره ٢ ر٠

وقيمة هذا الإنخفاض ١٦١٨٧٧٤٢× ٢ ر٠ = ٣٢٣٧٥٥ ريالا ٠

٢ - مقياس Miller :

$$PPP = R_{cb} \{ | (R_{cb} - C_{cb}) \div R_{cb} | - | (R_{bb} - C_{bb}) \div R_{bb} | \}$$

= ١٦١٨٧٧٤٢ (٢٨ر - ٣٠ر) = - ٣٢٣٧٥٥ ريالا ٠

الملحق رقم (٤)

قياس التغير في إنتاجية الشركة باستخدام الاتجاهات الحديثة

تستخدم الاتجاهات الحديثة في قياس التغير في الإنتاجية الخاصة بمنتج واحد، ويمكن قياس التغير في إنتاجية

ج الأول كمايلي :

- المقياس الاقتصادي :

$$\left[\frac{٣١٦ر٣}{١٣٥٧٤٥} \quad \frac{١٥٠٢٦٩ر٧}{١٣٥٧٤٥} \quad \frac{٩٧٧٥٠٠}{١٣٥٧٤٥} \quad \frac{٣٢٦٤٦٦٧}{١٣٥٧٤٥} \quad \frac{١٣٦٠١٦}{١٣٥٧٤٥} \quad \frac{٢٠٩٠٤ر٧٣}{١٣٥٧٤٥}\right] -$$

$$\left[\frac{٢٩ر٩}{١٢٩٨٢} \quad \frac{١٤٣٤٥}{١٢٩٨٢} \quad \frac{٩٣٤٨٣}{١٢٩٨٢} \quad \frac{٣١٢٢١٧}{١٢٩٨٢} \quad \frac{١٢٩٩٥}{١٢٩٨٢} \quad \frac{١٥٥٧ر٨٤}{١٢٩٨٢}\right] \times [١٢٩٨٢]$$

[١٠٣٠ ١ر٣٧٣ ٠ر٠٠٦ ٠ر٣٨١ ٠ر٣٢٩ ٥ر٠٩]

= ١٨٨٥ر٤٤ ريالا .

- مقياس Hansen :

$$\text{تغير في الانتاجية لنفس المنتج} = \left[\frac{٣١٦ر٣}{١٣٥٧٤٥} \quad \frac{١٥٠٢٦٩ر٧}{١٣٥٧٤٥} \quad \frac{٩٧٧٥٠٠}{١٣٥٧٤٥} \quad \frac{٣٢٦٤٦٦٧}{١٣٥٧٤٥} \quad \frac{١٣٦٠١٦}{١٣٥٧٤٥} \quad \frac{٢٠٩٠٤ر٧٣}{١٣٥٧٤٥}\right] -$$

$$\left[\frac{٢٩ر٩}{١٢٩٨٢} \quad \frac{١٤٣٤٥}{١٢٩٨٢} \quad \frac{٩٣٤٨٣}{١٢٩٨٢} \quad \frac{٣١٢٢١٧}{١٢٩٨٢} \quad \frac{١٢٩٩٥}{١٢٩٨٢} \quad \frac{١٥٥٧ر٨٤}{١٢٩٨٢}\right] \times [١٢٩٨٢]$$

[١١٤٨ ١ر٦٨٣ ٠ر٠٠٦ ٠ر٣٤١ ٠ر٣١ ٤ر٨٧]

= ٢٦٤٤ر٣٨ ريالا .

ملحق رقم (٥)

قياس التغير في إنتاجية الشركة باستخدام المقياس المقترح [١]

التغير في الإنتاجية = { [(٠٠٢٣٣ر- ١ر١٠٧ ٧ر٢٠١ ٢٤ر٠٥ ١ر٠٠٢ ١٥٤ر-) -

(٠٠٢٣ر- ١ر١٠٧ ٧ر٢٠١ ٢٤ر٠٥ ١ر٠٠١ ١٢ر)] [١٢٩٨٢]

[١١٤٨ ١ر٦٨٣ ٠٠٦ر ٣٤١ر- ٣١ر ٤ر٨٧] +

[(٠٠٠٧٧٦ر- ٨٧٥ر- ٧ر٣٥ ٢٤ر٠٦ ١ر٠٠٢ ١٥٤ر-) -

(٠٠٠٧٧٢ ٨٧٠ر- ٧ر٣٥ ٢٤ر٠٥ ١ر٠٠١ ١٢ر-) [٦٩٤٣٤٣]

[٣٣٥٥ ١ر٦٨٣ ٠٠٦ر ٣٦٣ر ٣١ر ٤ر٨٧] +

[(٧٠٦ر- ٧٩٦ر- ٦ر٦٨٣ ٢٤ر٠٤ ١ر٠٠٣ ٢٥٣ر-) -

(٧٠٦ر- ٧٩٢ر- ٦ر٦٨٣ ٢٤ر٠٥ ١ر٠٠٢ ٤٨٩ر-)] [٨٩٠٨٩]

[٣٢٨٦ ١ر٦٨٣ ٠٠٦ر ٣٧٦ر ٢٩٩ر ٤ر٨٧] +

[(٠٠٠٥٨٨ر- ٦٦٣ر- ٥ر٥٧ ١٦٩ر- ٠٠٠ ٢٤٧ر-) —

(٠٠٠٥٨٦ر- ٦٦٣ر- ٥ر٥٧ ١٦٧ر- ٠٠٠ ٢٥١ر-)] [٩٨٠٨٤]

[٣٣٤٥ ١ر٦٨٣ ٠٠٦ر ٢ر٥ ٠٠٠ ٤ر٨٧] }

= ٣٢٦٤٤ر٧٤ ريالا .

(١) باستخدام بيانات الملحق رقم (٢) .

الملحق رقم (٦)

حساب قيمة واتجاه التغير في الإنتاجية طبقا للمقاييس التقليدية

باستخدام بيانات الحالة الإفتراضية

أ – قوائم الدخل :

	فترة الأساس	فترة المقارنة
الايرادات بأسعار فترة الأساس	٢٥٠٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠٠
تكاليف المدخلات بأسعار فترة الأساس		
(١٠٠٠٠٠ × ١٠) + (٢٥٠٠ × ٢٠)	(١٥٠٠٠٠٠)	
(٦٠٠٠ × ١٠) + (٥٠٠٠ × ٢٠)	—	(١٦٠٠٠٠)
مجمل الربح	١٠٠٠٠٠٠	٩٠٠٠٠
نسبة مجمل الربح	٤٠٪	٣٦٪

ب – مقاييس الإنتاجية :

١ – مقياس المركز الأمريكي للإنتاجية : (APC) :

$$APC = (R_{cb} \div R_{bb}) \div (C_{cb} \div C_{bb})$$

$$= \frac{٢٥٠٠٠٠٠}{٢٥٠٠٠٠٠} \div \frac{١٦٠٠٠٠٠}{١٥٠٠٠٠٠} = ٩٣٧٥ر$$

وهذا يشير إلى إنخفاض في مستوى الإنتاجية قدره (٠٦٢٥ر) عن فترة الأساس وقيمة هذا الإنخفاض

= ١٦٠٠٠٠٠ × ٠٦٢٥ر = (١٠٠٠٠٠) جنيه

٢ – مقياس Miller :

$$PPP = R_{cb} \{ [(R_{cb} - C_{cb}) \div R_{cb}] - [(R_{bb} - C_{bb}) \div R_{bb}] \}$$

= ٢٥٠٠٠٠٠ (٣٦ر – ٤ر) = – ١٠٠٠٠٠ جنيه ،

وهذا أيضا يشير إلى إنخفاض مستوى الإنتاجية في فترة المقارنة عن فترة الأساس ،

ملحق رقم (٧)

قياس التغير في الإنتاجية – للحالة الإفتراضية – باستخدام الإتجاهات الحديثة والمقياس المقترح

أ – المقياس الاقتصادي :

$$\text{التغير في الإنتاجية} = \left[\begin{bmatrix} ١٠٠٠٠ & ٢٥٠٠ \\ ٥٠٠٠ & ٥٠٠٠ \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} ٦٠٠٠ & ٥٠٠٠ \\ ٥٠٠٠ & ٥٠٠٠ \end{bmatrix}\right]\begin{bmatrix} ٥٠٠ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} ١٠ & ٢٠ \end{bmatrix}$$

= ــ ١٠٠٠٠ ريالا (إنخفاض مستوى الإنتاجية) .

ب – مقياس Hansen :

$$\text{التغير في الإنتاجية} = \left[\begin{bmatrix} ١٠٠٠٠ & ٢٥٠٠ \\ ٥٠٠٠ & ٥٠٠٠ \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} ٦٠٠٠ & ٥٠٠٠ \\ ٥٠٠٠ & ٥٠٠٠ \end{bmatrix}\right]\begin{bmatrix} ٥٠٠ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} ٢٠ & ٢٠ \end{bmatrix}$$

= ٣٠٠٠٠ ريالا (تحسن مستوى الانتاجية) .

ج– المقياس المقترح :

التغير في الإنتاجية = [(٢ ٥ر–) – (٢ر١ ١)] [٥٠٠٠] [٢٠ ٢٠]

= ٣٠٠٠٠ ريالا (تحسن مستوى الإنتاجية) .