قياس معدل إهلاك رأس المال لقطاعات الاقتصاد المصري لخدمة بناء النماذج

عبد الحميد سامى القصاص (*)

Abstract

Measuring Capital Depreciation Rate of the Egyptian Economic Sectors for Model Building Purpose

This paper is mainly concerned with the methodologies of estimating the capital depreciation rate at the economic sectoral level.

The paper is structured as following:

Firstly, for comparison purpose, the traditional statistical methods used in the literature for estimating the depreciation rate are presented. The result of applying these methods on the Egyptian data is also presented for the reader.

Secondly, a new methodology proposed by the author is presented. The procedure of the proposed methodology can be summarized in the following steps: 1- estimating the average life time of the major capital assets (buildings, machinery and transport means) for each economic sector (the estimated data of this step is based on a questionnaire designed by the author and filled out by field experts in each economic sector); 2- computing a depreciation rate for each capital asset in each sector using the straight-line depreciation method; 3- finding a composite depreciation rate for each sector, as a weighted summation of the depreciation rates of the capital assets estimated in step 2. The weights used are estimated using the regression technique.

Finally, the results of this study show that the proposed methodology for estimating the depreciation rate gives fairly good estimates compared to statistical methods. That is because it overcomes the drawback of statistical methods concerning the problem of quality and reliability of the Egyptian time series data.

(*) خبير أول (أستاذ مساعد) بمعهد التخطيط القومى – مدينة نصر – ص. ب. ١١٧٦٥ – القاهرة.

قياس معدل إهلاك رأس المال لقطاعات الاقتصاد المصرى لخدمة بناء النماذج

الهدف من البحث :

يكمن الهدف الرئيسى من هذا البحث فى تقدير معدل إهلاك رأس المال على مستوى قطاعات الاقتصاد المصرى.

المنهجية المستخدمة :

تعتمد تقديرات معدلات الإهلاك على منهجية حساب مقترحة من قبل الباحث لتقدير معدل الإهلاك بدلالة العمر الافتراضى للأصول الرأسمالية. وبشكل عام يمكن تلخيص منهجية الحساب فى الخطوات التالية:

١-*تقدير العمر الافتراضي للأصول الرأسمالية (بناء علي بيانات تم جمعها من خلال استمارة استبيان).*

٢-*حساب معدلات الإهلاك على مستوى الأصول الرأسمالية* (المبانى- الآلات والمعدات- وسائل النقل) *للقطاع i* ولتكن $i,1$ ، $i,2$ ، $i,3$ على التوالى .

٥-*حساب معدل إهلاك مركب لكل قطاع* i *وهو تجميع لإهلاكات الأصول بأوزان ترجيحية* $w_{i,j}$ (تم تقديرها بواسطة أسلوب الانحدار الخطى بدون حد ثابت, $\forall i$ $\sum_{j=1}^{3} w_{i,j} = 1$).

١- مقدمة

ظهرت أهمية إعداد هذه الورقة البحثية أثناء قيام الباحث بإعداد دراسة عن تقدير رأس المال العين physical capital stock على مستوى قطاعات الاقتصاد القومي المصرى, حيث وجد أن أحد البيانات الرئيسية فى طريقة الحساب وهو معدل إهلاك الأصول الرأسمالية على مستوى القطاعات الاقتصادية فى مصر غير منشورة.

فكثير من الباحثين – لسهولة الحساب– يقومون بتقدير معدل الإهلاك للقطاعات الاقتصادية على النحو التالى:

معدل الإهلاك = إهلاك رأس المال منسوباً إلى إجمالى التكوين الرأسمالى الثابت

وعلي الرغم من أن معظم هذه التقديرات المستخدمة شائعة التداول, إلا أنها تنطوى على خطأ منهجى فى الحساب وهو أن إهلاك رأس المال فى سنة معينة ولتكن t هو نسبة من حجم رأس المال للسنة السابقة ولتكن t-1 (وهو تراكم الاستثمار الثابت الإجمالى للسنوات السابقة للسنة t) و ليس جملة الاستثمار الثابت فى نفس السنة t.

وعلى الجانب الآخر في حالة مصر وجد الباحث أن النظام المحاسبى الموحد الذي أعده الجهاز المركزى للمحاسبات – والذى يعتبر المرجع الرئيسي لكافة الأنشطة الاقتصادية فى مصر– قد عرض معدلات الإهلاك على مستوى تفاصيل الأصول الرأسمالية للأنشطة الاقتصادية (أنظر: الجهاز المركزى للمحاسبات, ١٩٩٥)[١]. ولكن للأسف الشديد هناك صعوبة فى إعادة تجميع وحساب معدلات الإهلاك المنشورة فى النظام المحاسبى الموحد على مستوى القطاعات الاقتصادية. والمشكلة الرئيسية هى أن كل قطاع يتكون من مجموعة أنشطة وكل نشاط يستخدم أصولاً رأسمالية مختلفة وكل أصل رأسمالي له عمر افتراضى – وبالتالى معدل إهلاك– يختلف حسب نوع النشاط. وبالتالى لا يوجد معدل إهلاك وحيد لكل قطاع يمكن استخدامه فى حالة حساب رأس المال لكل قطاع أو فى النمذجة الاقتصادية.

ونظرا لعدم توافر هذا البيان فى مصر – بالشكل والمضمون الذى يخدم التخطيط والنمذجة الاقتصادية – قام الباحث بالتفكير فى كتابة هذه الورقة البحثية والخاصة بعرض منهجية مقترحة لتقدير معدل إهلاك رأس المال على مستوى قطاعات الاقتصاد القومى المصرى. خاصة وأن معدل الإهلاك يمثل أهمية خاصة بالنسبة للباحثين ليس فقط فى حساب قيمة إهلاك رأس المال ولكن أيضاً فى تقدير حجم رأس المال العين وبالتالى دوال الإنتاج التى تمثل جزءاً رئيسياً فى النماذج الاقتصادية الكلية.

وبشكل عام يتكون هيكل الورقة البحثية بخلاف المقدمة من الأجزاء التالية:

- فى الجزء الأول قام الباحث بعرض وتطبيق الطرق الإحصائية المستخدمة فى الأدبيات لتقدير معدل الإهلاك (Abadir ; Hernandez and Mauleon (2002) and Talmain (1998)) والتى تتوقف نتائجها عن مدى توافر سلاسل زمنية دقيقة ومتسقة عن التكوين الرأسمالى الثابت الإجمالى و مكوناته الرئيسية. كما أن الباحث أدرج بعض المراجع الأخرى الهامة التى تعرض طرق حساب الإهلاك وتشمل: **OECD (1992) ; Hill (2000) Fraumeni and Herman (2000) ; Prinsloo and Smith**
- أما الجزء الثانى من البحث ففيه عرض الباحث منهجية مقترحة لتقدير معدل الإهلاك بدلالة العمر الافتراضى للأصول الرأسمالية. وتكمن فكره هذه المنهجية فى حساب معدل إهلاك لكل أصل رأسمالى فى كل قطاع, ثم حساب معدل إهلاك مركب لكل قطاع – وهو تجميع لإهلاكات الأصول بأوزان ترجيحية تمثل نسبة مساهمة كل أصل رأسمالى فى إجمالى التكوين الرأسمالى الثابت لكل قطاع. وأحد مساهمات هذا البحث أيضا هو وضع تقدير للعمر الافتراضى للأصول الرأسمالية على مستوى القطاعات الاقتصادية و التى توصل إليها الباحث من خلال نتائج استمارة استقصاء قام بتصميمها و توزيعها على مجموعة من خبراء المجال يمثلون القطاعات التى تشملها الدراسة.

- وأخيرا قام الباحث باستعراض النتائج التى توصل إليها والتوصيات التـــى يقترحـــها لتحديث هذه النتائج مستقبلا.

٢ - الطرق الإحصائية لحساب معدل الإهلاك

يستخدم الكثير من الباحثين - عندما تتوافر بيانات دقيقة ومتسقة فى شكل سلاسـل زمنية عن التكوين الرأسمالى الثابت الإجمالي ومكوناته الرئيســـية - أســلوب الانحـــدار لتقدير معدل الإهلاك وهو ما سيتم عرض تفاصيله فى الطريقتين التاليتين.

٢-١ طريقة تقدير معدل الإهلاك بالاعتماد على بيانات التكويـــن الرأســـمالى الثـــابت الإجمالى وإهلاك رأس المال

تعتمد طريقة تقدير معدل إهلاك رأس المال - المقترحة بواسطة Hernandez: and Mauleon (2002). - على البيانات الخاصة بإهلاك رأس المال الثابت والتكويـــن الرأسمالى الثابت الإجمالى. وتكمن فكرة هذه الطريقة فى الاعتماد على التعريـــف التـــالى للإهلاك:

إهلاك رأس المال الثابت فى السنة t = معدل الإهلاك x رصيد رأس المال فـــى السنة t -1

$$D_t = * K_{t-1} \qquad (١)$$

وكذلـــــك

$$D_{t-1} = * K_{t-2}$$

$$\therefore \Delta D_t = D_t - D_{t-1} = \delta (K_{t-1} - K_{t-2}) \qquad (٢)$$

وبالتعويض فى المعادلة (٢) عن قيمة K_{t-1} من المعادلة التعريفية لـــرأس الـــمال رقم (٣)

$$K_t = (1-) * K_{t-1} + I_t \qquad (٣)$$

نجد أن

$$D_t = \quad ((1 - \quad) K_{t-2} + I_{t-1} - K_{t-2}) \qquad (٤)$$

وباختصار الحدود المتشابهة في المعادلة (٤) يمكن اشتقاق المعادلة (٥) التى سوف نستخدمها فى تقدير معدل الإهلاك وهى:

$$D_t = \quad * (I_{t-1} - D_{t-1}) + \quad _t \qquad (٥)$$

حيث :

D_t إهلاك رأس المال الثابت فى السنة t

D_{t-1} إهلاك رأس المال الثابت فى السنة t-1

D_t $= D_t - D_{t-1}$

I_{t-1} الاستثمار الثابت الإجمالى فى السنة t-1

K_t رصيد رأس المال الإجمالي فى نهاية السنة t

معدل إهلاك رأس المال، و يفترض ثباته فى هذه المنهجية

$_t$ قيم الخطأ العشوائي

ولتطبيق هذه الطريقة لحساب معدل الإهلاك لقطاعات الاقتصاد المصرى، قام الباحث بجمع بيانات عن كل من الاستثمار الثابت الإجمالى وإهلاك رأس المال من نشرة الحسابات القومية والتى يصدرها الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء. ولقد حصل الباحث بصعوبة بالغة على السنوات التالية منها: ١٩٨٢/٨١, ١٩٨٤/٨٣, ١٩٨٧/٨٦، ٨٩/٨٨ – ١٩٩٥/٩٤. ثم قام بتقدير بيانات السنوات المفقودة باستخدام طريقة الاستكمال interpolation.

ولتطبيق المعادلة رقم (٥), قام الباحث بتجهيز المتغيرات المطلوبة وهى D_t (التغير فى إهلاك رأس المال), $I_{t-1} - D_{t-1}$ (الاستثمار الصافي) – كما هو موضح بالجدول رقم (١)– للقطاعات الاقتصادية التالية :

- **الزراعة**
- **الكهرباء**
- **التشييد والبناء**
- **المناجم والمحاجر (التعدين)**
- **الصناعات التحويلية**
- **النقل والمواصلات**
- **التجارة والمال**
- **الخدمات الشخصية والاجتماعية**

وكما يتضح من جدول رقم (١) فإن السلسلة الزمنية لبيانات الاستثمار الصافى تزايد بينما سلسلة التغير فى إهلاك رأس المال للقطاعات المختلفة متذبذبة وتشتمل على بعض القيم السالبة. وعليه فقد قام الباحث باستبعاد القيم السالبة, ثم قام بتطبيق أسلوب الانحدار البسيط باستخدام معادلة (٥) للقطاعات المختلفة. وتم رصد نتائج تحليل الانحدار – وتشمل معدل الإهلاك، معامل التحديد المعدل وقيمة t – التى حصل عليها الباحث فى جدول رقم (٢).

جدول (١) بيانات التغير فى الإهلاك (D_t) و الاستثمار الصافى ($I_{t-1} - D_{t-1}$) خلال الفترة ٨٢/ ٨٣ – ٩٤/ ٩٥

السنوات	الزراعة		التشييد		الكهرباء		المناجم والمحاجر		الصناعات التحويلية		النقل والمواصلات		التجارة والمال		الخدمات الاجتماعية والشخصية	
	$I_{t-1} - D_{t-1}$	D_t	$I_{t-1} - D_{t-1}$	D_t	$I_{t-1} - D_{t-1}$	D_t	$I_{t-1} - D_{t-1}$	D_t	$I_{t-1} - D_{t-1}$	D_t	$I_{t-1} - D_{t-1}$	D_t	$I_{t-1} - D_{t-1}$	D_t	$I_{t-1} - D_{t-1}$	D_t
٨٣ /٨٢	١٣٣,٩٨	٨,٨٠٥-	٢٠٦,١٢	١٩,٥٦	٣١٢,٨٣	١٣,٧٥	١٣٣,٢٥	٣٢,١٤	٨٧٩,٠٦	١٠٧,٦٨	٤٦٧,٨٣	١٨,٥٤	٩٨,٩٥	١٤,٤٧	٩٢٦,٢٦	٣٧,٢٧-
٨٤ /٨٣	٣٦٠,٤٦	٨,٨٠٥-	٢٣٨,٦٠	١٩,٥٦	٣٢٩,٧٧	١٣,٧٤	١١٤,١٤	٣٢,١٤	٨١٢,٢٦	٦٨١٠٧.	٦٠٩,٠٨	١٨,٥٤	١٣٠.٣٧	١٤,٤٧	٧٧٤,٢٢	٣٧,٢٧-
٨٥ /٨٤	٥٨٦,٩٤	١٧,٧٦٠	٢٧١,٠٩	٢٣,٩٩-	٣٤٦,٧٢	٤٩,٧٧	٩٥,٠٣	٣,٩١-	٧٤٥,٤٥	١٦١١٦.	٧٥٠,٣٣	٩١,٦٥	١٦١,٧٩	١٤,٦٠	٦٢٢,١٨	١٠,٧٢
٨٦ /٨٥	٥٩٣,٧١	١٧,٧٦٠	٤٧٢,٦٨	٢٣,٩٩-	٤٠٠,٢٥	٤٩,٧٧	١١٤,٣٨	٣,٩١-	١٠٣٨.٤٧	١٦١١٦.	١١٦,١٦	٩١,٦٥	١٦٣,٣٣	١٤,٦٠	٧٣٦,٧٣	١٠,٧٢
٨٧ /٨٦	٦٠٠,٤٩	١٧,٧٦٠	٦٧٤,٢٧	٢٣,٩٩-	٤٥٣,٧٩	٤٩,٧٧	١٣٣,٧٢	٣,٩١-	١٣٣١,٤٨	١٦١١٦.	١١٦,١٦	٩١,٦٥	١٦٤,٨٦	١٤,٦٠	٨٥١,٢٨	١٠,٧٢
٨٨ /٨٧	٦٠٧,٢٧	٢٢,٩٢٤	٨٧٥,٨٦	٢٤,٢٧	٥٠٧,٣٢	٤٣,٢٠	١٥٣,٠٧	٢٨٤.	١٦٢٤,٥٠	٣٠٢٥١.	٢٥١,٣٧	١٧١,٣٤	١٦٦,٤٠	٣٩,٣١	٩٦٥,٨٣	١٠,٩٢
٨٩ /٨٨	٨٠٩,٩٥	٢٢,٩٢٤	٩٥٧,٨٠	٢٤,٢٧	١٢٩٥,٧٠	٤٣,٢٠	٢٤٠,٩٠	٢٨٤.	١٢١٨,٣٦	٢٥١,٣٠	٢٥١,٣٧	١٧١,٣٤	٣١٢,٧٩	٣٩,٣١	١٢٠٠,٧٩	١٠,٩٢
٩٠ /٨٩	١٠١٢,٦٣	٣٣.٢٠٨	١٠٣٩,٧٣	٤٦,٩٧	٢٠٨٤,٠٨	٦٦,٦٩	٣٢٨,٧٤	١٩٤٣.	٨١٢,٢٢	٣١٦,٣٧	٣١٦,٣٧	٢١٣,٥٢	٤٥٩,١٩	٥٣,٨٩	١٤٣٥,٧٤	١٨,٥٦
٩١ /٩٠	٩٨٧,٢٢	٦٨,١٨٩	٨٨٦,٦٧	٧,٨٤	١٤٨٤,٣١	٧٧,٤٣	٣٣٤,٠١	١٨١٤١.	١٧١٢,٣٦	٣٠٤,٢١	٣٠٤,٢١	١٧٢,٣١	٥٦٩,١٣	٦,٢٣	١٥٤٢,٤١	٠,٥٢
٩٢ /٩١	١٢٧٣,٥٣	٩٥,٤٦٩	١٤٥٨,٣٨	٥٣,٨٤	٣٥١٧,٤٧	١٤٠,٤٥	٢٠٩,٥٣	٢,٣٥	٢٠٨٣,٣٥	٣٨١,٦٥	٣٨١,٦٥	٤٠٩,١٦	١٢٢٥,٨٦	١١٣,٧٨	٢١٦٢,٧٤	٣٧,١٣
٩٣ /٩٢	١٩٤١,١٩	١٨٦,٧٢	٩٥٠,٦٢	١٣٦٠,٣٢	٢٧٠٦,٣٤	١٣٦,٩٦	٣٦١,٧٨	١٣١,٦-	٦٩٥٩,٦٥	٩٧٤,٠٩	٩٧٤,٠٩	١١٩,٤٩-	٦٥٤,٠٠	١٥٩,٢٥	٢١٢٦,٦٣	٥١٠,٨٦
٩٤ /٩٣	٣١٩٩,٩٦	٧١,٠٢٧	٤٤٢٦,٩٥	١٠٩٦,٣٨-	٢١١٣,٤٨	٨٠,٠٥	٥٦٤,٩٢	٣٢٨,٤٢	٢٥٣٨,٨٤	٤٩٢,١١	٤٩٢,١١	٢٦٤,٠١	٧٣٤,٧٤	١٠٦,٩٤	٢٧٧١,١٩	١٧٠,٣٥
٩٥ /٩٤	٤١٠٦,٧٥	٢٢٦,٧-	٦٩٠٥,٢٤	١٣,٨٨	٢٦٥٩,٨٢	١٣١,٨٠	٤١٢,٤١	١٦٤,٩٤	٣٣٨٩,٤٦	١١٤٧,٩٣	١١٤٧,٩٣	١٩٨٤,٧٢	١١٢٣,٠١	١٠٧٥,٦٢	٣٥٣٨,٣٦	٦٨٣,٨٦-

المصدر : تم حسابها من بيانات الإهلاك و التكوين الرأسمالى الثابت التى أصدرها الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء.

جدول (٢) تقديرات معدل الإهلاك للقطاعات الاقتصادية

القطاع	معدل الإهلاك (%)	وجود حد ثابت بالمعادلة	معامل التحديد المعدل R^2
الزراعة	٤,٤٤٦ (٤,٤٣٧)	×(*)	٠و٦٥١
	٣,٧٤٨ (٢,٠٠٧)	✓	٠,٢٥٢
التشييد	٢,٩٠ (٠,٤٤٩)	×	(٠,٠٩٧)
المناجم والمحاجر	٣٧,٦٠ (٥,١٥١)	×	٠و٧٣٩
	٦٦,٤٠ (٥,٤١٩)	✓	٠و٧٨٠
الكهرباء	٤,٤١٦ (١٣,٢٠٨)	×	٠و٩٣٠
	٣,٥٤٩ (٧,٥٢٥)	✓	٠و٨٢٣
الصناعات التحويلية	١٧,٧٠ (٨,٦٠٢)	×	٠و٨٤٩
	١٦,٤ (٤,٩٨٦)	✓	٠و٦٦٥
النقل والمواصلات	٦١,٣٠ (٤,٤٧٦)	×	٠و٦١٣
	٣٠,٨٠ (٣,٥٠٦)	✓	٠و٥٠٧
التجارة والمال	٣٥,٣٠ (٣,٢٠٨)	×	٠,٤١٧
	٤٦,٧٠ (٢,٦٢٠)	✓	٠,٣٢٨
الخدمات الشخصية والاجتماعية	٦,٧٦ (٢,٤٣١)	×	٠,٣٢٩
	١٢,٥٠ (١,٩٠٧)	✓	٠,٢٢٧

(*) العلامة × تعني عدم وجود حد ثابت بالمعادلة , بينما ✓ تشير الى وجود حد ثابت.

٢-٢ طريقة تقدير معدل الإهلاك بالاعتماد على بيانات التكوين الرأسمالى الثابت الإجمالى والصافى

تتماثل هذه الطريقة مع الطريقة السابقة فى تقدير معدل الإهلاك ولكنها تعتمد على بيانات التكوين الرأسمالى الثابت الإجمالى والصافى. فيما يلى عرض لمنهجية هذه الطريقة (لمزيد من التفصيل أنظر: Abadir and Talmain (1998)):

وتعتمد منهجية هذه الطريقة على التعريف التالى للإهلاك :

إهلاك رأس المال الثابت فى السنة t (الفرق بين التكوين الرأسمالي الثابت الإجمالى والتكوين الرأسمالي الصافي) = معدل الإهلاك x رصيد رأس المال في السنة t -1

$$I_{g,t} - I_{n,t} = \quad_t * K_{t-1} \qquad (٦)$$

و كذلك

$$I_{g,t+1} - I_{n,t+1} = \quad_{t+1} * K_t \qquad (٧)$$

و معادلة رأس المال

$$K_t = K_{t-1} + I_{n,t} \qquad (٨)$$

بطرح المعادلة (٦) من المعادلة (٧) وبالتعويض عن K_t من المعادلة (٨) نحصل على المعادلة التالية:

$$I_{g,t} - I_{n,t} = (\quad_{t+1} - \quad_t) K_{t-1} + \quad_{t+1} I_{n,t} \qquad (٩)$$

وبافتراض تقارب قيمة كل من $_t$ ، $_{t+1}$ لسنتين متجاورتين فان المعادلة (٩) تؤول إلى المعادلة التالية:

$$I_{g,t} - I_{n,t} \quad_t I_{n,t} \qquad (١٠)$$

حيث :

I_{gst} التكوين الرأسمالى الثابت الإجمالى

I_{nst} التكوين الرأسمالى الصافى

$$I_{gst+1} - I_{gst} = I_{gst}$$

$$I_{nst+1} - I_{nst} = I_{nst}$$

وبتجهيز بيانات ومحاولة تطبيق المعادلة رقم (١٠) وجد الباحث أنـــها تتطـــابق تماما مع المعادلة رقم (٥) سالفة الذكر. أى أنه يمكن تطبيق أحـــد المعـــادلتين – حســـب البيانات المتاحة – وليس بالضرورة كل منهما.

٣- المنهجية المقترحة لتقدير معدل الإهلاك لقطاعـــات الاقتصـــاد القومـــى المصـــرى بالاعتماد علي بيانات العمر الافتراضي للأصول الرأسمالية

تم عرض الطرق الإحصائية – الشائعة الاستخدام فى الأدبيات– والتى عرضـــها الباحث فى المبحث السابق. وبعد تطبيقها على بيانات الجهاز المركـــزى للتعبئـــة العامـــة والإحصاء لم تعط الطرق الإحصائية نتائج مرضية كما أوضحت نتائج تحليـــل الانحـــدار التى حصل عليها الباحث, نظراً لمشاكل دقة واتساق البيانات فى حالة مصر.

أما فى هذا الجزء فيعرض الباحث منهجية مقترحـــة لتقديـــر معـــدل الإهـــلاك لقطاعات الاقتصاد القومي – كطريقة بديلة للطرق الإحصائية – بدلالة العمر الافـــتراضى للأصول الرأسمالية والتى يلخصها الباحث فى الخطوات التالية:

(١)- تقدير العمر الافتراضي للأصول الرأسمالية [٢]

لتقدير العمر الافتراضى للأصول الرأسمالية حسب كل قطـــاع مـــن قطاعـــات الاقتصاد القومى - وتشمل: ١- المبانى و المشـــيدات الأخـــرى ٢- الآلات و المعـــدات ٣- وسائل النقل (قام الباحث بتصميم استمارة استقصاء) وليس استبيان متصل بالتفكير فى عينة- كما هو موضح بالملحق. وقد قام بملء هذه الاستمارات مجموعة من الخبراء الذين تم استطلاع رأيهم وهم يمثلون الجهات/ القطاعات التالية:

- **الجهاز المركزى للمحاسبات (كل القطاعات)**
- **الهيئة العامة للتصنيع (الصناعات التحويلية)**
- **الشركة القابضة لكهرباء مصر (الكهرباء)**
- **الشركة القابضة للنقل البرى والبحرى (النقل والمواصلات)**
- **الهيئة المصرية العامة للبترول (البترول ومشتقاته)**
- **هيئة المساحة الجيولوجية (المحاجر والمناجم)**
- **شركة مدينة نصر للإسكان و التعمير (التشييد)**
- **شركة المقاولون العرب (التشييد)**
- **وزارة الزراعة ، قطاع الشؤون الاقتصادية (الزراعة)**
- **مركز البحوث الزراعية، معهد بحوث الميكنة الزراعية (الزراعة)**

وبتحليل النتائج التى حصل عليها الباحث من استمارات الاستقصاء توصل الى تقديرات للعمر الافتراضى للأصول الرأسمالية كما هو موضح بالجدول رقم (٣).

(٢)- تطبيق الطرق المناسبة لحساب معدلات الإهلاك حسب كل أصل رأسمالي والقطاع المناظر له.

ويكون ناتج هذه الخطوة هو عدة معدلات إهلاك لكل قطاع i تمثل أنواعاً من الأصول الرأسمالية (١- المبانى والمشيدات الأخرى، ٢- الآلات والمعدات، ٣- وسائل النقل)، و لتكن $_{i,1}$ ، $_{i,2}$ ، $_{i,3}$ علي التوالي .

بشكل عام هناك ٣ طرق رئيسية – كما هو موضح بالملحق، جدول رقم (٦) ـ يستخدمها المحاسبون فى حساب معدل الإهلاك بدلالة العمر الافتراضى للأصول الرأسمالية (أنظر مثلا: OECD , 2001) وهى:

١-**طريقة القسط الثابت (الإهلاك الخطى)** straight-line depreciation

٢-**طريقة مجموع أرقام السنوات** sum-of-the-digits

٣- **طريقة القسط المتناقص** declining balance rate

وفي هذا الصدد قام الباحث بتطبيق طريقة القسط الثابت نظرا لأنها الطريقة شائعة الاستخدام فى مصر – كما اتضح من استمارات الاستبيان- بالإضافة إلى أنها من الطرق الأكثر استخداما على المستوى القومى. أما الطريقتان الأخريان فيكثر استخدامهما على مستوى المشروع من الناحية المحاسبية.

(٣)- حساب معدل إهلاك مركب $_i$ يمثل القطاع i .

وفى هذه الخطوة يتم تجميع المعدلات المحسوبة فى الخطوة ٢ بأوزان $w_{i,j}$ تمثل نسبة مساهمة كل أصل رأسمالى j فى التكوين الرأسمالى الثابت الإجمالى للقطاع i. وعليه فان معدل إهلاك القطاع i تم حسابه من خلال المعادلة (١١) كما هو موضح بجدول (٥).

$$_i = w_{i,1} * \ _{i,1} + w_{i,2} * \ _{i,2} + w_{i,3} * \ _{i,3} \qquad (١١)$$

بالنسبة للأوزان $w_{i,j}$ (حيث $\sum_{j=1}^{3} w_{i,j} = 1 \quad \forall i$) فقد تم تقديرها بواسطة أسلوب الانحدار الخطى (بدون حد ثابت). ويوضح جدول رقم (٤) نتائج تحليل الانحدار للمعادلات المستخدمة وهى:

قيمة أصول المبانى للقطاع i = $w_{i,1}$ * جملة التكوين الرأسمالى الثابت للقطاع i

قيمة أصول الآلات والمعدات للقطاع i = $w_{i,2}$ * جملة التكوين الرأسمالى الثابت للقطاع i

قيمة أصول وسائل النقل للقطاع i = $w_{i,3}$ * جملة التكوين الرأسمالى الثابت للقطاع i

جدول (٣)

تقديرات العمر الافتراضى للأصول الرأسمالية على مستوى قطاعات الاقتصاد القومى

(إعداد الباحث من واقع نتائج استمارات الاستبيان)

النشاط	المبانى والمشيدات الأخرى	آلات و معدات	وسائل النقل
١- الزراعة	٥٠	١٢ [١]	١٠
٢- التشييد	٥٠	١٠	٥
٣- الكهرباء	٥٠	٣٥ [٢]	١٠
٤- المحاجر و المناجم (التعدين)	٤٠	٢٠	٥
٥- الصناعات التحويلية [٣]			
الصناعات الغذائية	٣٥	١٥	٥
صناعة النسيج	٣٥	١٥	٥
صناعة الورق و الطباعة	٣٥	١٧	٥
البترول و مشتقاته	٥٠	١٠ [٤]	٥
الصناعات الكيماوية	٣٥	١٧	٥
الصناعات المعدنية	٣٥	٢٠	٥
متوسط الصناعات التحويلية	٣٨	١٦	٥
٦- النقل و المواصلات [٥]	٥٠	١٠	١٠
٧- التجارة و المال	٥٠	٢٠	١٠
٨- الخدمات الأخرى	٥٠	١٥	١٠

(١) بالنسبة للآلات والمعدات الزراعية وجد الباحث فى دراسة مقدمة لأكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا – من خلال اتصال شخصى بأحد أساتذة معهد بحوث الميكنة الزراعية بمركز البحوث الزراعية- أن العمر الافتراضى بالسنوات لمعظم للآلات والمعدات يتراوح بين ١٠, ١٢ و١٥. وعليه فقد تم أخذ المتوسط وهو ١٢ عاما.

(٢) قيمة العمر الافتراضى للآلات والمعدات فى قطاع الكهرباء تمثل المتوسط بالنسبة لمحطات توليد الكهرباء من الأنماط التالية:

الغازية- دورة مركبة (٢٥ سنة), البخارية (٣٥ سنة) والمائية (٤٠ سنة).

(٣) تقديرات قيم الصناعات التحويلية – ماعدا القيم الخاصة بالبترول ومشتقاته التى تم الحصول عليها من الهيئة المصرية العامة للبترول-معظمها تم حسابه بواسطة خبراء وحدة إعداد دراسات الجدوى بالتعاون مع الإدارات الفنية الأخرى بالهيئة العامة للتصنيع.

(٤) حسب متوسط العمر الافتراضى للآلات والمعدات فى قطاع البترول استناداً إلى معدلات الإهلاك المعمول بها فى الهيئة المصرية العامة للبترول حسب القطاعات الفرعية وهى كالتالي:

- قطاع البحث والإنتاج: النشاط الإنتاجى (٥ر٧ – ٢٥%), النشاط الخدمى (٥ر٧ – ٢٥ %)
- قطاع التكرير: النشاط الإنتاجى (٢ – ١٠%), النشاط الخدمى (٧,٥ – ٢٥ %)
- قطاع النقل بالأنابيب: النشاط الإنتاجى (٥–١٠%), النشاط الخدمى (٧,٥–٢٥%)

(٥) القيم تمثل التقديرات بالنسبة لقطاع النقل البرى.

جدول (٤)

قيم الأوزان (نسب مساهمة الأصول الرأسمالية) التى تم تقديرها باستخدام أسلوب الانحدار

النشاط	المبانى و المشيدات الأخرى			آلات و معدات			وسائل النقل		
	الوزن (١) $\hat{W}_{i,1}$	معامل التحديد $\overline{R}^2$	قيمة t	الوزن (٢) $\hat{W}_{i,2}$	معامل التحديد $\overline{R}^2$	قيمة t	الوزن (٣) $\hat{W}_{i,3}$	معامل التحديد $\overline{R}^2$	قيمة t
الزراعة	٠,٢٠٨	٠,٨٨٥	٧,٩١٤	٠,٥٧٥	٠,٩٩٥	٣٨,٩٣٤	٠,٢١٧	٠,٩٦٢	١٤,٢٠٧
التشييد	٠,٢٥٧	٠,٨٣٩	٦,٥٣٨	٠,٦١٣	٠,٩٧٩	١٩,٤٥٨	٠,١٣٠	٠,٩٦٨	١٥,٧٠٩
الكهرباء	٠,١٤٧	٠,٧٦٤	٥,١٩٠	٠,٨٤٣	٠,٩٩٠	٢٨,١٦٦	٠,٠١٠	٠,٧٦٢	٥,١٥٦
المحاجر و المناجم	٠,٢٩٤	٠,٥٩٨	٣,٥٩٤	٠,٦١٣	٠,٨٥٩	٧,٠٦٥	٠,٠٩٣	٠,٩٥١	١٢,٤٨١
الصناعات التحويلية	٠,١٩٣	٠,٩٢٠	٩,٦٥٥	٠,٧٥١	٠,٩٩٣	٣٤,٢٥٤	٠,٠٥٦	٠,٩٣١	١٠,٤٠٩
النقل و المواصلات	٠,٣٠٩	٠,٨٦٦	٧,٢٥٣	٠,٣٩٧	٠,٨٨٣	٧,٨٣٢	٠,٢٩٤	٠,٥٨٥	٣,٥٠٧
التجارة و المال	٠,٣٠٨	٠,٩٥١	١٢,٥٣٧	٠,٥٢٣	٠,٩٨٥	٢٢,٧٠٨	٠,١٦٩	٠,٩٨٧	٢٤,٩٥٠
الخدمات الأخرى	٠,٦٧٠	٠,٩٩٩	١٠٤,٨١٦	٠,٢٠٣	٠,٩٨٠	١٩,٧٧٤	٠,١٢٧	٠,٩٨٢	٢١,٠١٤

(١) $\hat{W}_{i,1}$ تمثل وزن (نسبة مساهمة) المبانى فى التكوين الرأسمالى الثابت الإجمالى للقطاع i

(٢) $\hat{W}_{i,2}$ تمثل وزن (نسبة مساهمة) الآلات والمعدات فى التكوين الرأسمالى الثابت الإجمالى للقطاع i

(٣) $\hat{W}_{i,3}$ تمثل وزن (نسبة مساهمة) وسائل النقل فى التكوين الرأسمالى الثابت الإجمالى للقطاع i

جدول (٥)

معدلات الإهلاك التقديرية على مستوى الأصول الرأسمالية والقطاعات الاقتصادية

النشاط	معدلات إهلاك الأصول (١)			معدل إهلاك القطاع (٢)
	المبانى والمشيدات الأخرى (i,1)	آلات ومعدات (i,2)	وسائل النقل (i,3)	(i)
١- الزراعة	٠,٠٢	٠,٠٨٣	٠,١٠	٠,٠٧٣٦
٢- التشييد	٠,٠٢	٠,١٠	٠,٢٠	٠,٠٩٢٥
٣- الكهرباء	٠,٠٢	٠,٠٢٩	٠,١٠	٠,٠٢٨٤
٤- المحاجر و المناجم (التعدين)	٠,٠٢٥	٠,٠٥	٠,٢٠	٠,٠٥٦٦
٥- الصناعات التحويلية				
الصناعات الغذائية	٠,٠٢٩	٠,٠٦٧	٠,٢٠	٠,٠٦٧١
صناعة النسيج	٠,٠٢٩	٠,٠٦٧	٠,٢٠	٠,٠٦٧١
صناعة الورق و الطباعة	٠,٠٢٩	٠,٠٥٩	٠,٢٠	٠,٠٦١١
البترول و مشتقاته	٠,٠٢	٠,١٠	٠,٢٠	٠,٠٩٠١٦
الصناعات الكيماوية	٠,٠٢٩	٠,٠٥٩	٠,٢٠	٠,٠٦١١
الصناعات المعدنية	٠,٠٢٩	٠,٠٥	٠,٢٠	٠,٠٥٤٣
متوسط الصناعات التحويلية	٠,٠٢٦	٠,٠٦٣	٠,٢٠	٠,٠٦٦٨
٦- النقل و المواصلات	٠,٠٢	٠,١٠	٠,١٠	٠,٠٧٥٣
٧- التجارة و المال	٠,٠٢	٠,٠٥	٠,١٠	٠,٠٤٩٢
٨- الخدمات الأخرى	٠,٠٢	٠,٠٦٧	٠,١٠	٠,٠٣٩٧

(١) تم استخدام طريقة القسط الثابت فى حساب معدلات إهلاك الأصول.

(٢) تم حساب معدل الاهلاك للقطاع i باستخدام المعادلة التالية :

$$_i = \sum_{j=1}^{3} w_{i,j} * {}_{i,j} \quad , i = 1, \ldots, 13.$$

٤- النتائج و التوصيات

تتمثل نتائج هذا البحث – وإحدى مساهماته الرئيسية- التى توصل إليها الباحث من خلال الدراسة التطبيقية فى وضع تقديرات لكل من متوسط العمر الافتراضى للأصول الرأسمالية وكذلك معدلات الإهلاك على مستوي قطاعات الاقتصاد القومى.

وتقديرات العمر الافتراضى للأصول الرأسمالية قام الباحث بصياغتها بناءً على نتائج استطلاع رأى مجموعة من خبراء المجال كل فيما يخصه من قطاع اقتصادى. أما تقديرات معدلات الإهلاك فهى نتيجة لمنهجية الحساب التى اقترحها الباحث. والمنهجية المقترحة من قِبل الباحث هى طريقة بديلة لحساب معدل الإهلاك بدلا من الطرق الإحصائية – الشائعة الاستخدام فى الأدبيات – والتى عرضها الباحث وقام بتطبيقها للتأكد من مدى صلاحيتها للظروف المصرية. ولم تعط الطرق الإحصائية نتائج مرضية – بالرغم من تطبيقها فى بعض الدول وخاصة المتقدمة – نظراً لأنها تحتاج إلى بيانات عن التكوين الرأسمالى الثابت ومكوناته الرئيسية فى شكل سلاسل زمنية متسقة ودقيقة وهو ما لم يتوافر فى بيانات الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء, كما أوضحت نتائج تحليل الانحدار التى حصل عليها الباحث.

١. أما بالنسبة للتوصيات فان الباحث يوصى بأهمية استكمال البحث والقياس فى تحديث كل من:

٢. تقديرات الأوزان $w_{i,j}$ التى قدرها الباحث فى جدول (٤) كلما ظهرت بيانات حديثة.

تقديرات العمر الافتراضى للأصول الرأسمالية عندما تتوافر بيانات ومعلومات جديدة وخاصة بالنسبة للجوانب التى أهملها الباحث وهي:

- تقديرات العمر الافتراضى للأصول فى قطاع الزراعة لتأخذ فى الاعتبار ليس فقط أنشطة الإنتاج النباتى بل أيضاً الأنشطة الأخرى من: الرى والصرف – الإنتاج الحيوانى – الإنتاج السمكى.
- تقديرات العمر الافتراضى للأصول فى قطاع النقل والمواصلات لتأخذ فى الاعتبار بيانات أنشطة النقل البحرى والنقل الجوى بالإضافة إلى النقل البرى.

- مراجعة وتحديث العمر الافتراضى للأصول الرأسمالية للقطاعات المختلفة بشكل عام كلما ظهرت بيانات جديدة, خصوصاً فى ظل تعديلات النظام المحاسبى الموحد المرتقبة.

الهوامش

١- تجدر الإشارة أن الجهاز المركزى للمحاسبات - أثناء إعداد هذا البحث - قد أرسل خطابات إلى الوزارات و الهيئات والشركات فى مصر بشأن أخذ رأيها فى تعديل معدلات الإهلاك الحالية للنظام المحاسبى الموحد, بما يتناسب مع المستجدات الحديثة لتكون أكثر واقعية وتعبر عن الإهلاك الفعلى للأصول الرأسمالية حسب كل نشاط اقتصادى.

٢- تجدر الإشارة أن الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء قد قسم الأصول الرأسمالية إلى خمسة مكونات رئيسية وهى: ١- مبانى ومشيدات أخرى ٢- آلات ومعدات ٣- وسائل نقل ٤- تحسين أراضى ٥- ثروة حيوانية. ولكن الباحث ركز فى دراسته على المكونات الثلاثة الرئيسية الأولى لأنها تمثل الوزن الأكبر بالنسبة لكافة القطاعات الاقتصادية, أما تحسين الأراضى والثروة الحيوانية فقد أهملها الباحث لما تمثله من وزن فقط بالنسبة لقطاع الزراعة بالإضافة إلى صعوبة الحصول على بيانات عنها.

المراجع

١- الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء, *إحصاءات الحسابات القومية لجمهورية مصر العربية* (سنوات مختلفة).

٢- الجهاز المركزى للمحاسبات, النظام المحاسبى الموحد - الجزء الثانى, ١٩٩٥.

3- Abadir, K. and G.Talmain (1998). " Depreciation Rates and Capital Stocks". *The Univ. of York, Discussion Papers in Economics, No. 1998/03*, York, UK.

4- Fraumeni, B.M. and S.W.Herman (2000). "The Measurment of Depreciation, Capital Stocks, and Changes in Stocks in the U.N. National Income and Product Accounts". *Paper prepared for the 26th Conference of International Association for Research in Income and Wealth, Cracow, Poland, 27 August to 2 Sept. 2000.*

5- Hernandez, J.A. and I. Mauleon (2002). "Estimating the Capital Stock". Documento De Trabajo 2002-03. Univ. of Las Palmas de Gran Canaria, Spain.

6- Hill, P. (2000). "Economic Depreciation and the SNA". *Paper prepared for the 26th Conference of International Association for Research in Income and Wealth, Cracow, Poland, 27 August to 2 Sept. 2000.*

7- OECD (1992). "Methods Used by OECD Countries to Measure Stocks of Fixed Capital". *http://www1.oecd.org/std/stometh2.pdf*

8- OECD (2001). *Measuring Capital: A Manual on the Measurement of Capital Stocks, Consumption of Fixed Capital and Capital Services.*

9- Prinsloo, J.W. and H.Smith. Developments in Fixed Capital Stock: 1960-1995".