



المملكة العربية السعودية  
وزارة التعليم العالي  
جامعة الملك سعود  
كلية إدارة الأعمال  
قسم الاقتصاد

العلاقة بين حجم المنشأة الصناعية والتقدم التقني في المملكة العربية السعودية  
(دراسة تطبيقية)

**The Relationship between the Size of the Industrial Firms and  
Technical Progress, in the Kingdom of Saudi Arabia.  
(An Empirical Study)**

رسالة مقدمة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير  
بكلية إدارة الأعمال بجامعة الملك سعود

إعداد الطالبة

سَمِيرَة بِنْت سَعِيد المَالِكِي

الرقم الجامعي: (٤٢٦٢٢١٠٠٧)

إشراف الدكتور

حَمَدُ بِنِ مُحَمَّد الحَوْشَان

١٤٣٤ هـ - ٢٠١٣ م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## الإهداء

إِلَى مَنْ عَلَّمَنِي مَعْنَى الْعَطَاءِ بِلَا اتِّظَامٍ

إِلَى مَنْ أَحْمِلُ اسْمَهُ بِكُلِّ افْتِحَارٍ

إِلَى مَرْمَرِ الْحَنَانِ . . وَبَسْمَةِ الْجَنَانِ

إِلَى عُنْوَانِ الْحُبَّةِ . . وَالْعَطْفِ وَالْأَلْفَةِ

إِلَى مَنْ مَرَّكَعَ الْعَطَاءَ أَمَامَ قَدَمَيْهِمَا

إِلَى سِرِّ وَجُودِي وَنَجَاحِي . . وَقِصَّةِ آمَالِي وَطُمُوحِي

(وَالدَّايِ الْحَبِيبَانِ)

إِلَى قُلُوبِ طَاهِرَةٍ، أَقْرَبَ إِلَيَّ مِنْ مَرُوحِي

دَفَعْتَنِي إِلَى الْمَعَالِي، بِدَعَوَاتِ صَادِقَةٍ . . وَوَقَفَاتِ مَرَاتِعَةٍ

أُهْدِيكُمْ هَذَا الْجُهْدَ الْمَتَوَاضِعَ

الَّذِي أَسْأَلُ اللَّهَ بِمَنِّهِ وَجُودِهِ أَنْ يَنْفَعَ بِهِ وَيَجْعَلَهُ عَمَلًا خَالِصًا لَوَجْهِهِ الْكَرِيمِ

## شكر وتقدير

الحمد لله الذي علّم بالقلم، علّم الإنسان ما لم يعلم، أحمدته سبحانه، وأشكره أن من علي بتوفيقه الكريم بإنجاز هذه الرسالة المتواضعة، وأتقدم بالشكر الجزيل إلى جامعتي جامعة الملك سعود التي احتضنتني وشجعتني على مواصلة الدراسات العليا، وأشكر كل منسوبيها، وعلى رأسهم مدير الجامعة الدكتور/ **بدران العمر** لما قدمه لي من تسهيلات، ودعم للأبحاث العلمية. كما لا يسعني في هذا المقام الكريم إلا أن أسدي جميل شكري وأجزله إلى أستاذي الفاضل الدكتور/ **حمد بن محمد الحوشان** بقبوله الإشراف على هذا البحث، ودعمه الدائم لي بإرشاداته وملاحظاته القيمة التي أثرت البحث، ومواصلته الحثيثة بالتوجيه في جميع مراحل الرسالة، وأقول له بشرك قول رسول الله -صلى الله عليه وسلم-: "إن الحوت في البحر، والطير في السماء، ليصلون على معلم الناس الخير". كما أشكر أساتذتي أعضاء لجنة المناقشة الموقرين الدكتور/ **ممدوح بن عوض الخطيب**، والدكتور/ **حمد بن عبدالعزيز التويجري** لما منحوني إياه من وقت لقراءة رسالتي، وإثرائها بملاحظاتهم القيمة.

كما أتوجه بشكري وتقديري لمصدر نجاحي واعتزازي لمن أحمل اسمه بكل فخر والدي **العزیز** حفظه الله، الذي كان له الفضل الأول لدفعي إلى قمم المعالي، ودعمه المتفاني لي، كما أتوجه بالشكر إلى من ملئت دنيائي بدعواتها خيراً وبركة، والدي **الحبيبة** حفظها الله، كما أشكر أخواتي اللاتي كان لهن فضلاً كبيراً في دعمي.

واعترافاً بالفضل لأهله، حيث لا يشكر الله من لا يشكر الناس، أتقدم بخالص الشكر والتقدير لأسماء رعتني ومدتني بعطائها اللامتناهي طيلة فترة الرسالة، وعلى رأسهم الدكتورة/ **نشوى مصطفى** التي لم تتوان عن توجيهي الدائم، ودعمي بالمراجع والبيانات والمعلومات القيمة التي أثرت هذا البحث، كما أشكر الأستاذ/ **عبدالله الشهراني** الذي ساعدني في إكمال بيانات البحث. وفي النهاية يسرني أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من وقف بجاني بدعمه النفسي والمادي، ومدني بالعون والمساعدة في مسيرتي التعليمية.

الباحثة

## مستخلص الرسالة

### العلاقة بين حجم المنشأة الصناعية والتقدم التقني في المملكة العربية السعودية

تهدف هذه الدراسة بشكل رئيس إلى اختبار العلاقة بين حجم المنشأة مقوماً برأس المال المدفوع، وخصائص الشركات الصناعية كالمرونات الإنتاجية بالنسبة لعناصر الإنتاج، ومعامل الكفاءة الإنتاجية، الذي يقيس المستوى التكنولوجي (في ظل حجم رأس مال مدفوع معين)، ومرونة الإحلال الثابتة بين عناصر الإنتاج، وغيرها من السمات المحددة للشركات الصناعية في المملكة، وذلك من خلال عينة من (٥٤) شركة في القطاع الصناعي السعودي لفترة زمنية مدتها سنتان (٢٠٠٨ - ٢٠٠٩).

ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام منهج السلاسل الزمنية المقطعية Pooling of Cross- Section And Time Series Data؛ وتطبيق ثلاثة نماذج، هي: نموذج الانحدار المجمع (PRM) Pooled Regression Model، ونموذج الآثار الثابتة Fixed Effects Model (FEM)، ونموذج الآثار العشوائية (REM) Random Effects Model، على دالة الإنتاج ذات المرونة الثابتة المعممة The Constant Elasticity of Substitution Production Function (CES)، وتم إجراء تقدير انحدار الإنتاج الحقيقي (قيمة المبيعات)، على المتغيرات التفسيرية العمل (عدد العمال)، ورأس المال (الآلات والمعدات المستخدمة في الإنتاج بعد طرح الإهلاك منها) على ثلاث مراحل، حيث تم في المرحلة الأولى تطبيق هذه النماذج الثلاثة على أربع وخمسين شركة ككل، ثم في المرحلة الثانية تم تطبيقها على أقسام الشركات الثلاث (كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة)، والتي تحتوي في كل مجموعة منها على (١٨) شركة، وكبديل آخر للمرحلة الثانية، تم في المرحلة الثالثة استخدام المتغيرات الصورية من خلال تقسيم العينة إلى ثلاثة أقسام باستخدامها (أي المتغيرات الصورية) بحيث تم عمل الانحدار على إجمالي المشاهدات (٥٤) شركة مع الأخذ بالاعتبار الفئات الثلاث من الشركات، دون الحاجة إلى تقسيم العينة إلى ثلاثة أقسام، وإجراء الانحدار على كل فئة لوحدها بدلاً من أن تصبح كل عينة منها تحتوي على (١٨) شركة. الأمر الذي يؤدي إلى تقليص عدد المشاهدات، كما تم في المرحلة الثانية، وقد دعمت النتائج التي حصلنا عليها الفرضية التي قام عليها هذا البحث، وهي أن حجم الشركة يؤثر على التقدم التكنولوجي، حيث أشارت نتائج الدراسة إلى وجود أثر للتقدم التكنولوجي على حجم الشركة

(حساسية حجم الشركة للتقدم التقني)، وذلك في حالة تطبيق الانحدار على أربع وخمسين شركة بدون استخدام المتغيرات الصورية، حيث كان أفضل نموذج للتقدير بعد إجراء مفاضلة بين النماذج الثلاث هو نموذج الآثار الثابتة FEM، إلا أن نتائج نموذج الآثار الثابتة، أظهرت أرقاماً للمرونات لا تتفق مع المتوقع. وحيث أن حجم العينة كبير إلى حد ما نسبة إلى مجتمع الشركات المدرجة في السوق السعودية، فإن نموذج الآثار العشوائية والذي يفترض أن القاطع الذي يرمز إلى التقدم التقني متغيراً عشوائياً يتبع التوزيع المعتدل بمتوسط صفر، وتباين ثابت، فقد اخترنا نموذج الآثار العشوائية، وهنا فإن النتيجة تشير ضمناً إلى أن القاطع متوسطه صفر. وبالتالي لا أثر للتقدم التقني (لاتزيد قيمة معلمة الكفاءة مع زيادة حجم رأس المال المدفوع). وقد يكون التفسير يعود لكون الفترة الزمنية سنتان، ولا يمكن أن تظهر آثار التقدم التقني خلالها.

كما أشارت النتائج بعد تقسيم الشركات إلى (كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة) حسب رأس المال وإجراء انحدار على أقسام الشركات الثلاث، حيث يحتوي كل قسم على ( ١٨ ) شركة. إن النتائج المستخلصة تدعم فرضية البحث في حالة الشركات الصغيرة، التي أظهرت معنوية جيدة للقاطع في نموذج PRM؛ أما بالنسبة لنموذج REM (الذي يفترض أن القاطع يتوزع عشوائياً حول الصفر)، فتشير النتيجة إلى أن هناك تأثيراً لحجم الشركة على التقدم التكنولوجي، كما أظهرته نتائج نموذج الآثار العشوائية. وكما أظهرت النتائج أيضاً بعد تطبيق الانحدار على أربع وخمسين شركة باستخدام المتغيرات الصورية، وذلك بتقسيم العينة إلى ثلاث مجموعات معبرة عن حجم الشركات (كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة)، وفي هذه الحالة كانت النتائج المستخلصة هي الأفضل، حيث أن جميع معنويات المعلمات الأصلية في الدالة كانت معنوية، إضافة إلى أن النتائج كانت تدعم فرضية البحث في نماذج الانحدار المجمع، والآثار الثابتة، والآثار العشوائية، فحجم الشركة يؤثر على التقدم التكنولوجي، حيث كانت قيم معلمة التقدم التكنولوجي  $\beta$  تتغير مع تغير حجم الشركة، فكلما زاد حجم الشركة زادت قيمة معلمة التكنولوجيا المقدرة، ولهذا كان نموذج الانحدار باستخدام المتغيرات الصورية هو الأفضل في هذا البحث.

## Abstract

**College:** Business Administration

**Department / program :** Economy

**Specialization / Track :** Business and Finance

**Address:** The Relationship between the Size of the Industrial Facility and Technical Progress in the Kingdom of Saudi Arabia.

**Student Name:** Sameera Saeed Alabdali Almalki

**Supervisor Name:** Professor/ Hamad Mohammed Al-Hoshan

**Degree:** Master Degree

**Discussion or grants Date:** Wednesday, 3<sup>rd</sup> of Rabie Al-Thany 1434 / 13 February 2013

**Keywords:** industrial Facility / Technical progress / (compact) cross- section data/ Sameera Almalki / industrial sector in the Kingdom of Saudi Arabia / Technology / fixed effects model / Random effects model / Hausmann test / production function with constant elasticity of substitution

## Abstract

This study mainly aims to examine the relationship between the size of industrial facility, which is supported by the paid capital, the characteristics of the productive companies such as the elasticity production of production elements, production efficiency factor which measures the technological level (under the size of the specified paid capital), the constant elasticity of substitution production elements, and other certain features of productive companies in KSA. This has been achieved through a sample of 54 companies in the industrial section of production in Kingdom of Saudi Arabia for two years (2008 – 2009).

To achieve this goal, Pooling of Cross Section and Time Series Data Approach has been adopted while three models have been applied: pooled regression model (PRM), fixed effects model (FEM), and random effects model (REM), upon the constant elasticity of substitution production function (CES). In addition to that, estimation regression of actual production (sales value) has been applied upon work interpretational variables (number of workers), and capital (tools and machines used in production process after reducing depreciation) through three phases. In the first phase, the three models were applied upon 54 companies as a whole; in the second phase, they were applied upon the three sections of companies (large, medium, and small ones) where each section consisted of 18 companies; and as an alternative to the second phase, in the third phase, visual factors were used through dividing

the sample into three parts. The regression was conducted based on the total views (54) companies with putting in consideration the three categories of companies without any necessity to divide the sample into three parts, while conducting the regression upon each category instead of having 18 companies in each sample.

The matter may lead to diminishing the number of views, as it took place in the second phase. Our findings asserted the hypothesis of this study, which is the size of the company, affects the technological advancement. The findings of the study refer to the effect of the technological advancement on the size of the company (sensitivity of the size of the company to technological advancement) when applying the regression upon 54 companies without using the visual variables. Having conducted a comparison between the three models, the fixed effects model was the best model except that it showed numbers of elasticity which do not correspond with what has been expected. As the size of sample is somewhat big to the community of the companies listed at the Saudi market, the random effect model, which refers to be the cross-section that indicates the technological advancement as a random variable, follows the medium distribution by zero mean, and sustained variability. So, we have selected the random effect model. The implication, here, suggests that mean of the cross-section is zero. Therefore, there is no sign of technological advancement (the value of efficiency sign doesn't increase with the increase of the paid capital). And this might be due to the time of conducting the study (two years) in which the effects of the technological advancement cannot appear.

After divided the companies into three categories (large, medium, and small) according to capital and conducted the regression upon the three categories (each category contains 18 companies), the findings supports the hypothesis of the study in small companies that showed a good approach towards the cross-section in the pooled regression model. As for Random Effects Model, which supposes that the cross-section is randomly distributed around zero), the finding indicates that the company size has an effect on technological advancement, so do the random effect model findings. Having applied the regression upon 54 companies by using visual variables, dividing the companies into three categories, the findings also indicate that the extracted results were the best. All original signs of the function were incorporeal; in addition to that, they support the hypothesis of the study through pooled regression, fixed effects, and the random effects models. The company size affects on the technological advancement, as the values of the technological advancement (Y) change according to the size of the company. The more the company size increases, the more the value of estimated technological increases. Therefore, the regression model that uses the visual variables is the best for this study.



## فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
أ	الإهداء.
ب	الشكر والتقدير.
ج	مستخلص الرسالة اللغة العربية.
هـ	مستخلص الرسالة اللغة الإنجليزية.
ز	فهرس المحتويات.
ك	فهرس الجداول والرسوم البيانية.
م	فهرس الملاحق
٧-١	الفصل الأول: مدخل الرسالة.
٢	١-١ المقدمة.
٥	١-٢ مشكلة الدراسة.
٥	١-٣ أهداف الدراسة.
٥	١-٤ نموذج الدراسة.
٦	١-٥ منهج الدراسة.
٧	١-٦ الإطار الزمني للدراسة.
٧	١-٧ مصادر البيانات.
٣١ - ٨	الفصل الثاني: الدراسات السابقة.
٩	١-٢ المقدمة.
٩	٢-٢ النظريات التي تربط بين التكنولوجيا والإنتاج.
١٦	٢-٣ دالة الإنتاج.
٢٠	٢-٤ الدراسات التطبيقية.
٢٨	٢-٥ ملخص الفصل.
٤٠-٣٢	الفصل الثالث: الإطار النظري للدراسة.
٣٣	١-٣ المقدمة.
٣٣	٢-٣ التكنولوجيا.
٣٤	٣-٣ التكنولوجيا ماهيتها وتعريفها.

الصفحة	الموضوع
٣٥	٣-٤ مكونات التكنولوجيا وأنواعها.
٣٥	٣-٥ التكنولوجيا وعلاقتها بالإنتاج.
٣٦	٣-٦ نقل التكنولوجيا.
٣٩	٣-٧ الآثار الاقتصادية للتكنولوجيا.
٤٠	٣-٨ ملخص الفصل.
٦٠-٤١	الفصل الرابع: الوضع الراهن في الاقتصاد الصناعي السعودي.
٤٢	٤-١ المقدمة.
٤٢	٤-٢ واقع القطاع الصناعي المحلي.
٤٤	٤-٣ التطور في الإنتاج الصناعي.
٤٥	٤-٤ الصناعة والمصانع في عام ٢٠٠٩ م.
٤٧	٤-٥ مؤشرات أداء القطاع الصناعي المحلي.
٤٨	٤-٦ الصادرات الصناعية.
٥١	٤-٧ التحديات التي تواجه القطاع الصناعي في المملكة.
٥٤	٤-٨ الاستراتيجية الوطنية للصناعة حتى عام ١٤٤١ (٢٠٢٠ م).
٥٥	٤-٨-١ الأهداف العامة والمحددة للاستراتيجية.
٥٦	٤-٨-٢ المحاور الرئيسية للاستراتيجية.
٥٩	٤-٩ خلاصة الفصل.
٨٨-٦١	الفصل الخامس: نموذج وبيانات الدراسة.
٦٢	٥-١ المقدمة.
٦٢	٥-٢ تحليل دالة الإنتاج.
٦٣	٥-٢-١ شروط دالة الإنتاج.
٦٤	٥-٢-٢ عوائد الحجم ودالة الإنتاج.
٦٤	٥-٣ مرونة الإحلال Elasticity of Substitution.
٦٥	٥-٤ دوال الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة.
٦٥	٥-٤-١ دالة كوب دوغلاس C-D.
٦٦	٥-٤-٢ دالة الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة The Constant Elasticity of Substitution Production Function (CES).

الصفحة	الموضوع
٦٩	٥-٤-٣ علاقة الدالة CES بدالة الإنتاج C-D.
٧٢	٥-٥ الدالة المستخدمة في البحث.
٧٢	٥-٦ البيانات ومصادرها.
٧٣	٥-٧ نموذج الدراسة المقترح.
٧٥	٥-٨ منهجية الدراسة وتفسير البيانات المدججة (المجمعة).
٧٦	٥-٩ النماذج الأساسية لتحليل بيانات السلاسل الزمنية المقطعية Panel Data Method.
٧٨	٥-٩-١ نموذج الانحدار المجمع (PRM) Pooled Regression Model.
٧٩	٥-٩-٢ نموذج الآثار الثابتة (FEM) Fixed Effects Model.
٨٠	٥-٩-٣ نموذج الآثار العشوائية (REM) Random Effects Model.
٨٤	٥-١٠ الاختيار بين نماذج الدراسة.
٨٤	٥-١٠-١ الاختيار بين نموذج الانحدار المجمع (PRM)، ونموذج الآثار الثابتة (FEM).
٨٥	٥-١٠-٢ الاختيار بين نموذج الانحدار المجمع (PRM)، ونموذج الآثار العشوائية (REM).
٨٥	٥-١٠-٣ الاختيار بين نموذج الآثار الثابتة (FEM)، ونموذج الآثار العشوائية.
٨٦	٥-١١ ملخص الفصل.
٨٩-١٢٣	الفصل السادس: نتائج الدراسة والتوصيات.
٩٠	٦-١ المقدمة.
٩٠	٦-٢ المشاكل التي واجهت بيانات الدراسة.
٩١	٦-٣ تحليل البيانات.
٩١	٦-٣-١ الارتباط بين حجم المنشأة ومبيعاتها.
٩٢	٦-٣-٢ العلاقة بين حجم المنشأة وعوامل الإنتاج (رأس المال والعمل).
٩٤	٦-٣-٣ العلاقة بين المبيعات وعوامل الإنتاج.
٩٤	٦-٤ منهجية الدراسة والنموذج المستخدم.
٩٥	٦-٥ المفاضلة بين النماذج المستخدمة.
٩٥	٦-٥-١ اختبار F للاختيار بين نموذج الانحدار المجمع، ونموذج الآثار الثابتة
٩٦	٦-٥-٢ اختبار LM للاختيار بين نموذج الانحدار المجمع، ونموذج الآثار العشوائية.

الصفحة	الموضوع
٩٧	٣-٥-٦ اختبار Husman للاختيار بين نموذج الآثار الثابتة، ونموذج الآثار العشوائية.
٩٧	٦-٦ تحليل نتائج الدراسة.
٩٨	١-٦-٦ تحليل النتائج باستخدام نماذج الدراسة PRM، و REM، و FEM على أربع وخمسين شركة.
١٠٥	٢-٦-٦ تحليل النتائج باستخدام نماذج الدراسة على أقسام الشركات.
١١١	٣-٦-٦ تحليل النتائج باستخدام المتغيرات الصورية.
١١٩	٧-٦ تفسيرات محتملة لاختلاف النتائج عن افتراضات الدراسة، وظهور نتائج غير متوقعة.
١٢٠	٨-٦ ملخص نتائج الدراسة.
١٢٢	٩-٦ توصيات الدراسة.
١٢٤	الملاحق.
١٥٢	المراجع.
١٥٣	المراجع العربية.
١٥٥	المراجع الأجنبية.
١٥٨	المواقع الإلكترونية.

## فهرس الجداول والرسوم البيانية.

رقم الجدول	الموضوع	الصفحة
(١-٣)	التطور في الصادرات الصناعية السعودية: ١٩٩٢ - ٢٠٠٩ م	٤٩
(٢-٣)	تطور الصادرات الصناعية السعودية حسب القطاعات الرئيسة: ١٩٩٢-٢٠٠٩ م.	٥١
(١-٦)	العلاقة بين حجم المنشأة والمبيعات الثابتة خلال العامين (٢٠٠٨ - ٢٠٠٩ م).	٩١
(٢-٦)	حجم المنشأة ورأس المال المستخدم في الانتاج خلال السنتين (٢٠٠٩-٢٠٠٨ م).	٩٢
(٣-٦)	العلاقة بين حجم المنشأة وعدد العمال بحسب السنة.	٩٣
(٤-٦)	الارتباط بين عوامل الانتاج (رأس المال وعدد العمال بحسب حجم الشركة).	٩٣
(٥-٦)	معامل الارتباط بين المبيعات الثابتة ورأس المال المستخدم بحسب الفترة وحجم الشركة.	٩٤
(٦-٦)	معامل الارتباط بين المبيعات الثابتة وعدد العمال بحسب السنة وحجم الشركة.	٩٤
(٧-٦)	اختبار LM،F للمفاضلة بين نموذجي PRM و REM.	٩٦
(٨-٦)	نتيجة اختبار هوسمان للمفاضلة بين نموذجي الآثار الثابتة والآثار العشوائية.	٩٧
(٩-٦)	نتائج التقدير القياسي لنموذج انحدار التأثيرات الثابتة على أربع وخمسين شركة.	٩٨
(١٠-٦)	نتائج التقدير القياسي لنموذج انحدار التأثيرات العشوائية على أربع وخمسين شركة.	١٠٠
(١١-٦)	قيم المعلمات الأصلية باستخدام نموذج الآثار العشوائية REM في أربع وخمسين شركة.	١٠٠
(١٢-٦)	اختبار معنوية المعلمات الأصلية في نموذج الآثار العشوائية REM على أربع وخمسين شركة.	١٠١
(١٣-٦)	نتائج التقدير القياسي لنموذج الانحدار المجمع على أربع وخمسين شركة.	١٠٢
(١٤-٦)	نتائج المعلمات الأصلية لنموذج الانحدار المجمع في أربع وخمسين شركة.	١٠٢
(١٥-٦)	اختبار معنوية المعلمات الأصلية في نموذج الانحدار المجمع PRM على أربع وخمسين شركة.	١٠٤
(١٦-٦)	قيم الاحتمالية في النماذج الثلاثة المستخدمة في أربع وخمسين شركة عند $\beta_4$ .	١٠٥
(١٧-٦)	نتائج انحدار نموذج الآثار العشوائية على أقسام الشركات (كبيرة - متوسطة - صغيرة).	١٠٦
(١٨-٦)	قيم المعلمات الأصلية باستخدام نموذج الآثار العشوائية REM في أقسام الشركات.	١٠٧
(١٩-٦)	نتائج اختبار معنوية المعلمات الأصلية في نموذج REM على أقسام الشركات.	١٠٨

الصفحة	الموضوع	رقم الجدول
١٠٩	تائج الانحدار المجمع على أقسام الشركات (كبيرة - متوسطة - صغيرة).	(٢٠-٦)
١١٠	قيم المعلمات الأصلية باستخدام نموذج الانحدار المجمع PRM في أقسام الشركات.	(٢١-٦)
١١١	نتائج اختبار معنوية المعلمات الأصلية في نموذج PRM على أقسام الشركات.	(٢٢-٦)
١١٢	نتائج المقدرات باستخدام النماذج الثلاثة باستخدام المتغيرات الصورية.	(٢٣-٦)
١١٤	نتائج معلمات دالة CES بالمتغيرات الصورية باستخدام نموذج الانحدار المجمع.	(٢٤-٦)
١١٦	نتائج اختبار معنوية المعلمات الأصلية في نموذج PRM على أربع وخمسين شركة باستخدام المتغيرات الصورية.	(٢٥-٦)
١١٧	نتائج معلمات دالة CES بالمتغيرات الصورية باستخدام نموذج الآثار العشوائية.	(٢٦-٦)
١١٨	نتائج اختبار معنوية المعلمات الأصلية في نموذج REM على أربع وخمسين شركة باستخدام المتغيرات الصورية.	(٢٧-٦)
١١٩	متوسط نسبة مساهمة عناصر الإنتاج في الإنتاج بحسب حجم الشركة.	(٢٨-٦)
٥٠	تركيبية الصادرات الصناعية السعودية (١٩٩٢-٢٠٠٩).	شكل (١-٣)

## فهرس الملاحق

رقم الجدول	الموضوع	الصفحة
(١-٧)	عدد المصانع المنتجة وحجم استثماراتها وعدد العمالة بين عامي ١٩٧٤م، و٢٠٠٩م.	١٢٥
(٢-٧)	نسبة المصانع في النشاط الصناعي إلى إجمالي المصانع بين عامي ١٩٧٤م، و٢٠٠٩م.	١٢٦
(٣-٧)	بيانات الشركات الكبيرة الحجم.	١٢٧
(٤-٧)	بيانات الشركات المتوسطة الحجم.	١٢٨
(٥-٧)	بيانات الشركات الصغيرة الحجم.	١٢٩
(٦-٧) أ	نموذج الانحدار المجمع PRM ل ٥٤ بطريفة OLS.	١٣٠
(٦-٧) ب	نموذج الانحدار المجمع PRM ل ٥٤ بطريفة GLS.	١٣١
(٦-٧) ج	نموذج الآثار الثابتة FEM ل ٥٤ بطريفة OLS .	١٣٢
(٦-٧) د	نموذج الآثار الثابتة FEM ل ٥٤ بطريفة GLS .	١٣٤
(٦-٧) هـ	نموذج الآثار العشوائية REM ل ٥٤ بطريفة GLS.	١٣٦
(٧-٧) أ	نموذج الانحدار المجمع PRM للشركات الكبيرة.	١٣٨
(٧-٧) ب	نموذج الآثار الثابتة FEM للشركات الكبيرة.	١٣٩
(٧-٧) ج	نموذج الآثار العشوائية REM للشركات الكبيرة.	١٤٠
(٧-٧) أ	نموذج الانحدار المجمع PRM للشركات المتوسطة.	١٤١
(٧-٧) ب	نموذج الآثار الثابتة FEM للشركات المتوسطة.	١٤٢
(٧-٧) ج	نموذج الآثار العشوائية REM للشركات المتوسطة.	١٤٣
(٧-٧) أ	نموذج الانحدار المجمع PRM للشركات الصغيرة.	١٤٤
(٧-٧) ب	نموذج الآثار الثابتة FEM للشركات الصغيرة.	١٤٥
(٧-٧) ج	نموذج الآثار العشوائية REM للشركات الصغيرة.	١٤٦
(٧-٧) أ	نموذج الانحدار المجمع PRMD ل ٥٤ باستخدام المتغيرات الصورية.	١٤٧
(٧-٧) ب	نموذج الآثار الثابتة FEMD ل ٥٤ باستخدام المتغيرات الصورية .	١٤٨
(٧-٧) ج	نموذج الآثار العشوائية REMD ل ٥٤ باستخدام المتغيرات الصورية.	١٤٩
(٧-٧) ١١	نتائج معلمات دالة CES بالمتغيرات الصورية باستخدام نموذج الآثار الثابتة.	١٥٠

الصفحة	الموضوع	رقم الجدول
١٥٠	نتائج المفاضلة بين نموذج PRM و FEM أو REM بدون استخدام المتغيرات الصورية اختبار (LM) .	(١٢-٧)
١٥٠	نتائج المفاضلة بين نموذجي FEM و REM بدون استخدام المتغيرات الصورية (اختبار هوسمان).	(١٣-٧)
١٥١	نتائج المفاضلة بين نموذج PRM و FEM أو REM باستخدام المتغيرات الصورية (اختبار LM).	(١٤-٧)



## الفصل الأول

### مدخل الدراسة

- المقدمة.
- مشكلة الدراسة.
- أهداف الدراسة.
- نموذج الدراسة.
- منهج الدراسة.
- الإطار الزمني للدراسة.
- مصادر البيانات.

## ١-١ المقدمة:

يمثل التطور التقني أحد أهم مصادر النمو الاقتصادي الذي يتضمن زيادة في الإنتاج مصحوبة في معظم الأحيان بزيادة في عدد السكان، وتغيرات بنيوية كبرى، إما في المؤسسات أو الممارسات الاجتماعية والاقتصادية (Kuznets, S, 1966). ونظراً لما يمثله التطور التقني من أهمية للاقتصاد، فإن دراسة تأثير مستوى التكنولوجيا على اقتصاديات الدول ضرورياً لتحديد المكاسب التي قد يجنيها الاقتصاد من تخصيص جزء من الاستثمار للتقنية، حيث أثبتت الدراسات الاقتصادية التي ناقشت أثر التطور التقني على الاقتصاد، أن تحقيق نمو مستمر ورفع إنتاجية العمل ورأس المال يعتمد على التطور التقني، وقد اهتمت نظريات النمو الاقتصادي المختلفة بهذه العلاقة الإيجابية بين النمو الاقتصادي والمستوى التقني السائد في الاقتصاد. فالتطور التقني يؤثر على النمو الاقتصادي من عدة أوجه، حيث تتأثر الإنتاجية الحدية لرأس المال، والعمل بالتقدم التقني. كما أن النقص في عدد الأيدي العاملة، أو رأس المال قد يعوضه التطور التقني الذي يؤدي إلى زيادة الناتج الإجمالي على مستوى الاقتصاد الكلي.

وقد ناقش سولو (Solow, 1956) في دراسته المشهورة عن النمو، التي تعتبر مرجعاً لكثير من الدراسات التطبيقية والنظرية في هذا المجال، ومصادر النمو في الاقتصاد مستخدماً دالة كوب-دوغلاس (Cobb-Douglas)، حيث أرجع النمو في الاقتصاد إلى أحد العوامل الثلاثة التالية: رأس المال، والعمل، والتقنية، وعلى الرغم من أهمية العاملين الأولين، إلا أنه اعتبر التطور التقني مصدراً للنمو الاقتصادي المستمر، وقد انطلق في تحديده لمصادر النمو الاقتصادي من اعتماد دالة الإنتاج على عنصر رأس المال والعمل والمستوى التقني،  $Y = f(K, L, T)$ ، حيث  $Y$  الإنتاج،  $K$  رأس المال،  $L$  العمل،  $T$  مستوى التقنية.

ولدالة الإنتاج أهمية اقتصادية كبيرة؛ إذ تؤدي دوراً مهماً في تحليل مكونات العملية الإنتاجية، وفي تحليل العوامل المؤثرة في الناتج، وتحديد وتيرة نموه، وتشخيص السلبيات الاقتصادية التي تنطوي عليها العمليات الإنتاجية، كضعف تأثير بعض العوامل في الناتج، أو كثافة استخدام بعض عوامل الإنتاج، كما يمكن الاستفادة من نتائج تحليل دوال الإنتاج في التنبؤ بمستلزمات تحقيق المستويات المستهدفة للناتج من العمل ورأس المال، كما يمكن التنبؤ بأنماط نمو الناتج في حالة معرفة حجم العمل، ورأس المال والمستوى التقني الذي سوف يستخدم في العملية الإنتاجية.

وتتخذ دوال الإنتاج صيغاً مختلفة، فهناك دوال إنتاج خطية، وأخرى غير خطية. وتعد دوال الإنتاج غير الخطية، أكثر شيوعاً في الاستخدامات التطبيقية، وتفضل على الدوال الخطية؛ لأن فرضياتها أكثر قبولاً؛ إذ إن الخطية تفترض قابلية إحلال لانهائية بين عناصر الإنتاج، كما تعد دالة إنتاج كوب-دوغلاس (Cobb-Douglas Production Function) غير الخطية من أكثر الدوال شيوعاً في البحوث التطبيقية. وقد تم اقتراح دالة أخرى تعرف بدالة الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة المعممة، - والتي تتميز بأن دالة كوب-دوغلاس ما هي إلا حالة خاصة منها- حيث تسمح هذه الدالة لمرونة الإحلال أن تختلف عن الواحد صحيح، حيث إنه يعاب على دالة كوب-دوغلاس افتراضها أن مرونة الإحلال بين العمل ورأس المال مساوية للواحد الصحيح دائماً، وإذا لم يكن هذا الافتراض صحيحاً، فإن النتائج المقدرة ستكون منحازة للأعلى Upward bias أي أن النتائج المقدرة ستكون أعلى من الحقيقية. ويترتب على ذلك عدم دقة نتائج الاختبارات الإحصائية<sup>(١)</sup>.

إن بداية الاهتمام بمرونة الإحلال في الدول النامية بدأت من خلال الظواهر المثيرة للاهتمام، والمتمثلة في فشل الصناعة في استيعاب العمالة الزراعية، على أنه رغم هذا الفشل فإن النمو الحقيقي للصناعة يزداد بمعدلات أعلى من النمو السكاني، ومعدلات المشاركة في القطاع الصناعي، منها دراسة ويليامز لجامايا (R. Williams, 1974)، حيث وجد أن هناك فشلاً في استيعاب عمالة القطاع الزراعي، وفي القطاع الصناعي، وفي دراسة أجريت على جامايكا بواسطة (Hines, 1973)، أيدت دراسته تلك الدراسة التي قام بها (Harewood, 1963)، والتي أثبت أن هناك تناقصاً ملحوظاً في معدل المشاركة في القطاع الصناعي، لدرجة أن النمو في الناتج الإجمالي الحقيقي بلغ ١٢٥%، بين عامي ١٩٥٦، و١٩٧٤، في حين أن عدد العاملين في المنشآت الكبيرة، والتي توظف ١٠ عمال أو أكثر، لم يزد نموها عن ٨%. وكان نمو السكان تقريباً ٢٥%<sup>(٢)</sup>.

(١) مكحول، باسم، (٢٠٠٣)، "تحليل دالة الإنتاج لصناعة حجر البناء في الضفة الغربية وغزة"، مجلة جامعة النجاح، العدد، (١٧)، المجلد (٢)، ٢٠٠٣.

(2) Randolph L Williams (1974), "Capital-Labor Substitution in Jamaican Manufacturing available from: [http://www.ide-jetro.jp/English/Publish/Periodicals/De/pdf/74\\_02\\_05.pdf](http://www.ide-jetro.jp/English/Publish/Periodicals/De/pdf/74_02_05.pdf)

ولاشك أنّ الاهتمام بمرونة الإحلال بين رأس المال والعمل له ما يبرره في اتخاذ القرارات الاقتصادية، على المستوى الخاص والعام. فقد بدأ الاهتمام في دراسة مرونة الإحلال في البلاد النامية بسبب فشل القطاع الصناعي في تلك الدول في امتصاص الفائض من العمالة في القطاع الزراعي. أما الآن فتعتبر مرونة الإحلال من أهم الأمور التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند تقويم ورسم السياسات الخاصة بالاقتصاد الصناعي وتنميته وتطويره، ويتم اشتقاقها من خلال دالة الإنتاج المقترحة.

وفيما يتعلق بالتقدم التكنولوجي في المملكة العربية السعودية - باعتباره مدخلاً من مدخلات العملية الإنتاجية - فإنه يقاس بحجم التكنولوجيا المستخدمة في الإنتاج، وإن كان هناك جزءاً من المنشآت تعتمد على تكثيف الاستثمار في البحث والتطوير R&D في مختبراتها في مجال تطوير المنتجات، مع تكثيف رأس المال الذي يعتمد على التكنولوجيا المتقدمة (في مجال الآلات، والمعدات، وخطوط الإنتاج)، وذلك للحفاظ على مركزها التنافسي عالمياً، خصوصاً في الصناعات التي تعتمد على المدخلات النفطية أو الغاز الطبيعي، في حين تعتمد أغلب الصناعات الصغيرة كـبعض الصناعات الغذائية على عنصر العمل بكثافة أكبر.

ومن أهم العوامل التي تحفز التقدم التكنولوجي، الاستثمار المكثف في مجالي البحث والتطوير (Researches and Development R&D)، ويأتي دور التكنولوجيا كحل للوضع المتمثل في انخفاض إنتاجية الفرد في القطاع غير النفطي - مقياس للنشاط الاقتصادي - أو عدم موازاتها لنظيرتها في القطاع النفطي، مع ضعف التنوع الاقتصادي، وارتفاع البطالة الظاهرة، أو المقنعة. من جهة أخرى، ونرى تزايد حجم الاستثمار في تكوين رأس المال الثابت الإجمالي، ولكن في المقابل فإن متوسط دخل الفرد لم يزد بنفس النسبة إن لم يكن يتناقص، وهذا يدل على أن هذا الاستثمار لم يرافقه نقلاً حقيقياً للتكنولوجيا؛ إذ إن ما تم، يمكن التعبير عنه بأنه: "عملية نقل، أو استيراد وسائل الإنتاج" وليس نقلاً للتكنولوجيا.

ولكن وبافتراض توفر البيئة الاقتصادية على المستوى الوطني، التي تحفز القطاع الخاص على تطوير التكنولوجيا داخلياً، يأتي السؤال حول ماهية العوامل التي تحفز المنشآت (القطاع الخاص والعام) على الاستثمار في R&D؟ ومتى يكون مجدياً؟ وما هي المنشآت التي تستطيع الاضطلاع بهذا الدور في المملكة؟

## ٢-١ مشكلة الدراسة:

تشير بعض الفرضيات إلى أن هناك ارتباطاً بين حجم المنشأة ومقدار التطور التكنولوجي فيها، وهذه الدراسة تختبر مدى صحة هذه الفرضيات، وذلك من خلال تطبيقها على عينة من الشركات الصناعية في المملكة العربية السعودية.

## ٣-١ أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة بشكل رئيس إلى اختبار العلاقة بين حجم المنشأة المتمثل في المبيعات الحقيقية كمقرب Proxy للإنتاج، حيث أن حجم المنشأة مقوماً برأس المال المدفوع، ومعامل الكفاءة الإنتاجية، الذي يقيس المستوى التكنولوجي، في عينة مقطعية مكونة من شركات صناعية في المملكة العربية السعودية مدرجة في سوق المال السعودي في السنتين ٢٠٠٨م و ٢٠٠٩م، وذلك من خلال تطبيق دالة الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة المعممة CES.

ويوفر هذا النوع من الدراسات معلومات جيدة عن واقع القطاع الصناعي، وذلك من خلال المزج بين الواقع والنظرية في إطار نموذج اقتصادي قياسي يتيح لنا الحصول على تقدير للمعالم الضرورية التي تحدد خصائص المنشآت الصناعية، واحتساب معاملات الكفاءة الإنتاجية، والتوزيع، وعائدات الإنتاج، ومرونة الإحلال بين العمل ورأس المال.

## ٤-١ نموذج الدراسة:

في هذا البحث سوف نتناول دوال الإنتاج للقطاع الصناعي السعودي من خلال عينة ممثلة، لسنتين هما (٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ م)، لعدد أربع وخمسين شركة مختلفة الأحجام لتقدير مرونة الإحلال باستخدام دالة الإنتاج ذات المرونة الثابتة المعممة (CES)، هذه الدالة الإنتاجية تمثل نقلة في اقتصاديات النمو، والتنمية التي تنتمي إليها دوال الإنتاج، فقد قام (ARROW et al., 1961)، بتقديم هذه الدالة في الورقة المشهورة Arrow<sup>(1)</sup>، K; Cheenery, H.B; Minas, B.; and Solow, R. M. "Capital – Labor Substitution and Economic Efficiency. تسمى أحيانا ACMS رمزاً لمؤلفيها، وحلت محل دالة (Cubb-Douglas)، في كثير من

---

(1) Arrow, K, Cheenery, H.B, Minas, B., and Solow, R. M, "Capital – Labor Substitution and Economic Efficiency", Review of Economic and Statistics, Vol. 43, No.3 (August).1962.

الأبحاث، حيث تتميز عنها بكون المرونة ثابتة، ولكنها لا تساوي الواحد الصحيح، فالمرونة ( $\sigma$ )، تأخذ أرقاماً موجبة أكبر من صفر إلى مالا نهاية<sup>(١)</sup>.

## ١-٥ منهج الدراسة:

تتكون منهجية البحث من إطارين: إطار تحليلي وإطار قياسي. ويشمل الإطار التحليلي دراسة واقع الصناعة في المملكة العربية السعودية، وكذلك استعراض لأهم الدراسات التي تناولت هذا الموضوع نظرياً وتطبيقياً. أما الإطار القياسي فسيختبر فرضية الدراسة التي تقول أن هناك ارتباطاً بين حجم المنشأة، ومقدار التطور التكنولوجي فيها، وذلك باستخدام منهج الانحدار الخاص بالسلاسل الزمنية المقطعية Panel Data Method بنماذجه الثلاثة: نموذج الانحدار المجمع Pooled Regression Model (PRM)، أو ما يسمى Common، ونموذج الآثار الثابتة Fixed Effects Model (FEM)، ونموذج الآثار العشوائية Random Effects Model (REM)، وحتى يتم تحديد أي هذه النماذج أفضل لاستخدامه في التحليل تم تطبيق ثلاثة اختبارات، هي: اختبار (F) للمفاضلة بين نموذج PRM، و FEM، واختبار مضاعف لاجرانج (LM) المقترح من قبل (Breusch and Pagan (1980)، وذلك للمفاضلة بين نموذج PRM ونموذج REM، واختبار هوسمان (H) المقترح من قبل (Hausman (1987)، ويستخدم من أجل الاختيار بين نموذجي FEM و REM.

وتم تطبيق هذه النماذج على ثلاث مراحل، حيث تم في المرحلة الأولى تطبيق هذه النماذج الثلاثة على أربع وخمسين شركة ككل، ثم تطبيقها على أقسام الشركات الثلاثة (كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة)؛ والتي تحتوي في كل مجموعة منها على (١٨) شركة، وتم في هذا القسم عرض نتائج النموذج الأفضل في المفاضلة التي تم إجراؤها على أربع وخمسين شركة. وأيضاً كبديل لتقسيم العينة إلى ثلاثة أقسام. قمت في المرحلة الثالثة باستخدام المتغيرات الصورية لتعبر عن كل فئة من الشركات دون الحاجة إلى تقسيم العينة إلى ثلاثة أقسام، حيث تم إجراء انحدار باستخدام النماذج الثلاثة: PRM، و FEM، و REM على أربع وخمسين شركة.

---

(١) مرونة الإحلال الثابتة هنا ( $\sigma \geq 0$ )، وتساوي  $\sigma = \frac{1}{1+\rho}$ ، حيث  $\rho \neq -1$

## ٦-١ الإطار الزمني للدراسة:

استخدمت هذه الدراسة بيانات مقطعية وسلاسل زمنية Cross-Section and Time Series Data للفترة ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ ، لعينة مكونة من (٥٤) شركة صناعية مدرجة في سوق المال السعودي مقسمة إلى ثلاث مجموعات على حسب رأس المال (كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة)، وتم اختيار هاتين السنتين لتوافر البيانات والأرقام حولها، إضافة إلى أنهما السنتان اللتان لم يتم تغير رأس المال المدفوع خلالهما.

## ٧-١ مصادر البيانات:

اقتصرت بيانات الدراسة على عينة من الشركات الصناعية المدرجة في سوق المال السعودي. ولم يتم اندماجها مع شركات أخرى خلال العامين ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩م. وقد تم تقسيمها إلى ثلاثة أقسام:

١- المنشآت ذات رأس المال العالي، (المنشآت التي يساوي أو يفوق رأسمالها المدفوع (مليار ريال).

٢- المنشآت متوسطة رأس المال، المنشآت التي يبلغ رأسمالها المدفوع (أكثر من ٤٠٠ مليون وأقل من مليار ريال).

٣- المنشآت قليلة رأس المال المدفوع، (المنشآت التي يبلغ رأسمالها المدفوع أقل من أو يساوي ٤٠٠ مليون ريال).

وتم استخدام المبيعات بالأسعار الثابتة للتعبير عن حجم الإنتاج  $Y$ ، واستخدام عدد العمال  $L$ ، وقيمة رأس المال  $K$  الأصول الثابتة (الذي يمثل الآلات والمعدات والمباني... الخ)، وقد تم الحصول على بيانات المبيعات بالأسعار الثابتة من خلال التقارير السنوية للشركات والمواقع الرسمية لها. كما تم الحصول على عدد العمال من خلال التقارير السنوية لثمان وعشرين شركة فقط، أما بقية الشركات فتم الحصول على عدد العمال بها من خلال التواصل مع قسم الموارد البشرية عبر البريد الإلكتروني والفاكس، كما تم الحصول على قيمة رأس المال  $K$  من الميزانيات المعتمدة للشركات.

## الفصل الثاني

### الدراسات السابقة

- المقدمة.
- النظريات التي تربط بين التكنولوجيا والإنتاج.
- دالة الإنتاج.
- الدراسات التطبيقية.
- ملخص الفصل.



## ٢-١ المقدمة:

نظراً للدور التنموي الذي تلعبه الصناعة في الاقتصاد الوطني، من حيث تنويع القاعدة الاقتصادية وتحقيق التنمية الاقتصادية، وتجنب المخططين الضغط على المصادر الأولية القابلة للنضوب. كالنفط الخام، والغاز الطبيعي، واستخدام عوائدهما لتمويل الموازنة الحكومية، والمشاكل الاقتصادية والتنموية المرتبطة بذلك. كالإجحاف في حق الأجيال القادمة باستنزاف هذه الموارد الناضبة، فقد اعتُبر التوجه نحو الإنتاج الصناعي أحد الحلول الهامة والمطروحة أمام البلدان النامية؛ لتحقيق تنمية مستدامة للاقتصاد الوطني تعتمد على الموارد المتاحة، وتغذي نفسها بنفسها، ويمتد أثرها ليشمل القطاعات الاقتصادية الأخرى.

ولأهمية القطاع الصناعي في تحول الدول النامية من الاقتصاد الريعي إلى الاقتصاد المتعدد القطاعات، فقد أولت النظريات الاقتصادية والأبحاث التطبيقية هذا الجانب من التنمية الأهمية الكبيرة متمثلة في الكم الكبير من الدراسات التي تناولته، والتي سنقوم في هذا الفصل باستعراض جزء منها.

## ٢-٢ النظريات التي تربط بين التكنولوجيا والإنتاج:

هناك العديد من النظريات والدراسات التطبيقية التي تناولت موضوع التكنولوجيا والإنتاج، واستعرضت هنا أهم هذه النظريات والدراسات.

## ٢-٢-١ نماذج النمو الاقتصادي الرياضية لهارود (Roy Harrod)، ودومار (Evesy Domar):

إن الكساد العظيم الذي خيّم على الولايات المتحدة الأمريكية في الثلاثينات من القرن الماضي لفت انتباه الاقتصاديين إلى مسائل أخرى غير ما كان سائداً في أفكار مالتس المتشائمة، مثل ظواهر عدم استقرار الاقتصاد، وهذا ما أعاد دراسات النمو الاقتصادي للظهور مرة أخرى، فقد قدم كل من (Roy Harrod) من جامعة أكسفورد، و(Evesy Domar) من معهد MIT في بوسطن كلاً على حده نماذج رياضية للنمو الاقتصادي، وكان محور اهتمامها دراسة استدامة النمو الاقتصادي دون التعرض لفترات كساد متكررة، وافترض أن النمو الاقتصادي يعتمد بشكل

حاسم على زيادة رأس المال بما يتوافق مع نمو القوة العاملة والتكنولوجيا التي ترفع من إنتاجية العمل، من خلال الادخار. ويفترض نموذج هارود ودومار الفروض التالية:

١- يمثل الادخار نسبة معينة من الدخل القومي:

$$S = s * Y \quad (1)$$

٢- الاستثمار عبارة عن التغير في رصيد رأس المال:

$$I = \Delta K \quad (2)$$

وطالما أن رصيد رأس المال يرتبط بالنتائج القومي بمعامل رأس المال فإن:

$$\Delta K = k * \Delta Y \quad (3)$$

٣- الادخار لا بد أن يتعادل مع الاستثمار:

$$S = I \quad (4)$$

ومن المعاملات (١)، (٢)، (٣) يتبين أن:

$$s * Y = k * \Delta Y \quad (5)$$

ثم بقسمة طرفي المعادلة على  $Y$  ثم على  $K$  نحصل على:

$$\frac{s}{k} = \frac{\Delta Y}{Y} = g \quad (6)$$

حيث يمثل الطرف الأيمن من المعادلة نمو الناتج القومي، والذي يتحدد كما يتضح بمعدل الادخار (طردياً) ومعامل رأس المال (عكسياً). وعلى ذلك فإن نموذج هارود ودومار يبين أن تحقق عملية التنمية يتطلب زيادة الادخار، وبالتالي الاستثمار لزيادة سرعة النمو. وهذه العلاقة السابقة هي العلاقة الرئيسة لنموذج هارود ودومار للنمو الاقتصادي، وأساسه أن رأس المال الذي يخلق عن طريق الاستثمار في المصانع والمعدات هو المحدد الرئيس للنمو، وهو يعتمد على مدخرات الأفراد والشركات الذين يقومون بالاستثمارات الممكنة. أما عن نسبة رأس المال إلى الناتج أي معامل رأس المال، فإنه ببساطة مقياس لإنتاجية الاستثمار، أو رأس المال. (Sherrer. F, 1999).

## ٢-٢-٢ نموذج سولو (Solow):

يعتبر نموذج (Solow, 1956) للنمو من أشهر النماذج النيوكلاسيكية، التي تفترض أن الاقتصاد يتجه إلى حالة استقرار معدل النمو، ويفترض النموذج إمكانية الإحلال بين عناصر الإنتاج ونمو عرض العمل بمعدل ثابت، وأن الادخار هو نسبة من الدخل يتم استثمارها. وبدلاً من افتراض ثبات نسبة الناتج إلى رأس المال، استخدم سولو دالة الإنتاج الخطية المتجانسة التي تسمح بإمكانية الإحلال بين رأس المال والعمل في ظل فرض ثبات الغلة مع الحجم:

$$Y = f(K_t, L_t)$$

حيث ينمو العمل خارجياً بنفس معدل نمو السكان:

$$L_{t+1} = (1+n)L_t$$

حيث  $1+n$  يمثل معدل النمو السكاني، ويزداد على فرض ثبات الغلة مع الحجم أن يكون:

$$f(\lambda K, \lambda L) = \lambda f(K, L) = \lambda Y$$

كما يفترض نموذج سولو استثمار نسبة من الناتج (S)، أي:

$$S = sY$$

كما يفترض أن رأس المال الحالي يستهلك أو يندثر بنسبة (d).

وقد وسع سولو نموذجه الأساسي بإضافة التغير التكنولوجي (A) والذي يفترض أنه ينمو بمعدل ثابت. ويتم إدخال متغير التغير التكنولوجي والعمل في دالة الإنتاج تفاعلياً Multiplicatively أو ما يطلق عليه بتفعيل مدخل العمل أو زيادة فعالية Augmenting Labour:

$$Y_t = f(K_t, A_t L_t)$$

ووفقاً لسولو فإن النمو في الأجل الطويل بعد إدخال التغير التكنولوجي يتحدد بمعدل النمو السكاني، ومعدل نمو التغير التكنولوجي:

$$\frac{Y_{t+1}}{Y_t} = \frac{A_{t+1} L_{t+1}}{A_t L_t} = (1+n)(1+g)$$

وبناءً على ذلك، فإن تطبيق النموذج هيكلياً من وجهة نظر السياسة الاقتصادية يتطلب خفض معدل النمو السكاني، وتشجيع الادخار، وتحفيز التطور التكنولوجي، وخفض معدل اندثار رأس المال.

وبشكل عام، فإن النماذج النيوكلاسيكية تعتبر نمو السكان بمعدل ثابت، محددًا مهمًا للنمو في الدخل الفردي الحقيقي، كما أنها تركز على أهمية التقدم التقني، في تعويض الآثار السلبية لتناقص الإنتاجية الحدية لرأس المال، ومن ثم تحديد النمو طويل الأجل، ولذلك فإن التقدم التقني يلعب دوراً مهماً في تحديد معدل النمو، والذي بدوره سيتساوى معدل نمو الناتج مع معدل نمو السكان، بحيث يكون معدل النمو في الدخل الفردي صفرًا.

ويختلف النموذج النيوكلاسيكي عن نموذج (هارود - دومار)، في أن زيادة معدل الادخار في النموذج النيوكلاسيكي تؤدي إلى زيادة معدل الاستثمار، وإلى نمو الدخل الفردي، ولكنها لا تؤدي إلى زيادة دائمة في معدل النمو؛ لذلك فإن السياسات الاقتصادية الكلية يمكن أن تؤثر على الدخل الفردي، ولكنها لا تؤثر على معدل النمو في الأجل الطويل.

## ٢-٢-٣ نماذج النمو الداخلي للوكاس (Lucas)، ورومر (Romer):

تفترض نماذج النمو "النيوكلاسيكية" أن الدول التي لها نفس رأس المال الفردي، ولكن تختلف في الموارد النسبية المتاحة والدخل الفردي، سوف تنمو بمعدلات مختلفة لتصل في النهاية إلى تساوي الدخل الفردي. هذا الافتراض عن تساوي الدخل الفردي للدول التي تختلف مواردها النسبية المتاحة لم يكن مقبولاً من قبل منظري نظرية النمو الداخلي (Endogenous Growth Theory)، وخصوصاً من لوكاس، (Lucas, 1988)، ورومر (Romer, 1986) اللذان قدما نماذج حركية للنمو تركز على التقدم التقني؛ حيث يعتمد فيها النمو على رصيد المال المادي والبشري، وعلى مستوى البحث والتطوير R&D:

$$Y_t = A K_t^\alpha (u, HC_t, L_t)^{1-\alpha} HC_{a,t}^\gamma$$

حيث:

$$Y = \text{الإنتاج.}$$

$$K = \text{رأس المال المادي.}$$

$$HC = \text{رأس المال البشري.}$$

$$HC_a = \text{متوسط رصيد رأس المال البشري في الاقتصاد القومي.}$$

$$L = \text{عنصر العمل.}$$

$$A = \text{مستوى التكنولوجيا المتاحة، ويفترض ثبات هذا المستوى.}$$

وتتحدد عملية تراكم رأس المال البشري طبقاً للمعادلة التالية:

$$\Delta HC_t = \kappa (1 - u)$$

حيث أن  $\kappa$ ، و  $\Delta HC$  يمثل معدل النمو في رأس المال البشري، والذي يعتمد بشكل خطي على الزمن المخصص للتعليم، ورأس المال البشري الذي تم الحصول عليه. فإذا تزايد الوقت المنفق بواسطة الأفراد من أجل الحصول على رأس المال البشري، فسوف يتحقق معدل نمو مرتفع ودائم للاقتصاد القومي.

ووفقاً للمعادلة السابقة فإن الإنتاجية الحدية لرأس المال البشري تساوي  $\kappa (1 - u)$ ، أي أن معدل العائد على رأس المال البشري يتوقف على الزمن المخصص للتعليم.

كما تركز (نماذج النمو الداخلي) على دور تزايد العوائد في إحداث النمو الاقتصادي، وأهمية رأس المال البشري، الذي يتصف بعدم تناقص العوائد؛ مما يسمح باستمرار النمو إلى مالا نهاية عكس رأس المال المادي الذي يتسم بتناقص العوائد. لكن معدل النمو يعتمد على البحث والتطوير وعلى الفترة الزمنية للمستثمر وعلى قوة احتكار المنشأة التي تقدم تقنية جديدة؛ لأن التقدم التقني يحدث حينما تقوم الوحدات الاقتصادية التي تبحث عن تعظيم أرباحها بتقديم منتجات أحدث وأفضل عن طريق الإنفاق على البحث والتطوير.

## ٢-٢-٤ دراسات فيردورن (Verdoorn's Law) وكالدور (Kaldor) :

يعتبر (فيردورن، وكالدور)، في عدد من المقالات من أوائل من أشار إلى تزايد العوائد في قطاع الصناعة؛ حيث يؤدي نمو الإنتاج الصناعي إلى نمو الناتج المحلي الإجمالي لسببين:

أولاً: زيادة العوائد في قطاع الصناعة، قانون فيردورن (Verdoorn's Law) هذا القانون يتناسب مع العلاقة بين نمو الناتج ونمو الإنتاجية (نمو الإنتاج بشكل أسرع يؤدي إلى زيادة الإنتاجية نتيجة لزيادة العوائد). حيث أشار إلى أنه على المدى الطويل، فإن زيادة حجم الإنتاج بنسبة ١٠% في الغالب تكون مصحوبة بزيادة في متوسط الإنتاجية للعامل بحوالي ٤,٥% (Verdoorn's, 1949, p. 59). الدراسات اللاحقة وجدت أن هذا المعامل قريباً من ٥% - كالدور على سبيل المثال - (Kaldor. N 1966, p. 289) وجد هذه النسبة (٠,٤٨٤).

ثانياً: زيادة الإنتاجية في القطاعات الإنتاجية غير الصناعية، بسبب انتقال عناصر الإنتاج منها إلى القطاع الصناعي، وبناءً على ذلك، فإن نمو الناتج المحلي الإجمالي يرتبط إيجاباً مع نمو الإنتاج الصناعي.

## ٢-٢-٥ مفهوم اتساع الفائدة لبول رومر (Romer. P) :

وقدم بول رومر (Romer. P, 1963) مفهوم اتساع الفائدة (Spillovers)، حيث يرى أن التطوير والجهود المصاحبة لإطلاق منتج صناعي جديد تعود بالنفع على جهات أخرى، بالإضافة إلى الجهة المبتكرة، وهذا فيما يتعلق بالابتكارات، والتكنولوجيا الأساسية التي تحتاج إلى موارد هائلة، بحيث أصبحت بمثابة السلعة العامة، حيث لا تجدي معها أي سياسة احتكارية؛ وبالتالي يمكن أن تقوم الدولة بهذه الاستثمارات.

## ٢-٢-٦ فرضيات جوزيف شومبيتر (Joseph Schumpeter):

نظرياً هناك جدل حول ماهية الحوافز اللازمة لتحقيق التقدم التقني، فشرط توافر مستوى من الاحتكار السوقي جاء أول ما جاء في كتابات جوزيف شومبيتر Joseph Schumpeter، حيث يرى شومبيتر أن المنافسة السعرية - في الحقيقة - ليست بتلك الأهمية التي تتأتى من خلال تقديم سلعة جديدة، أو تكنولوجيا جديدة، أو نوع جديد من التنظيم الصناعي، أي تلك المنافسة التي تقدم ميزة نوعية وحقيقية في التكاليف أو جودة المنتج، لذلك حتى تقوم المنشأة بإحداث هذا النوع من الابتكار الكبير يرى "شومبيتر" أن هذه المنشأة لابد أن تكون محمية بدرجة معينة من الاحتكار. ويعتبر شومبيتر (Schumpeter, 1942) إن اختراعات المنظم التي تأخذ عدة أشكال، منها تقديم منتجات أو طرق إنتاج جديدة، هي المحرك للاقتصاد والتي تضمن استمرار النظام الرأسمالي، حيث تؤدي الاختراعات الجديدة، وليس الإنفاق الرأسمالي، إلى التوسع في الإنتاج.

## ٢-٢-٧ فرضية كينز (Keynes):

ويعتبر كينز (Keynes) أن الاستثمار هو المحرك للنمو وليس الادخار، كما اعتقد سميث والاقتصاديون التقليديون. ويعتقد كينز أن الاستثمار المخطط لا يساوي الادخار وأن الدخل هو المتغير الذي يوازن بينهما. وانطلاقاً من افتراض كينز بتساوي الاستثمار مع الادخار في اقتصاد مغلق، فإن النمو في نموذج (هارود، Harrod)، و(دومار، Domar) يرتبط بصورة مباشرة مع الادخار، وبصورة غير مباشرة مع نسبة الناتج إلى رأس المال بافتراض عدم وجود إحلال بين عناصر الإنتاج. ففي حال وجود ادخار موجب، فإنه يتضمن الاستثمار الذي يوسع الطاقة الإنتاجية للاقتصاد.

## ٢-٢-٨ اختبار (Goodwin. M) لفروض شومبيتر:

أما (Goodwin. M, 1998) في اختبارها لفروض شومبيتر (Schumpeter. J, 1942)، والذي طور فروض نظريته، تاريخياً، من خلال تتبع أنماط النمو عبر الزمن، وخرج بنظريته التي تقول: أن المنشأة الكبيرة تصرف أكثر على R&D مقارنة بالمنشآت الأصغر. تلاه جون غالبريث (John K. Galbraith)، بحوالي عقد من الزمن، الذي فسّر ميل المنشآت الكبيرة للاستثمار في التكنولوجيا والابتكارات، ترى (Goodwin. M)، أن النفقات على R&D، أقل مخاطرة في

المنشآت الصغيرة. وعلى الرغم من أن كلا من Galbraith و Schumpeter لم يؤيدا نظريتهما بالأرقام، إلا أن من أتى بعدهما من الاقتصاديين أثبتا صحة ما ذهبوا إليه، وخلصت الباحثة إلى أنه لا يوجد دليل قاطع يثبت ما ذهب إليه شومبيتر؛ بل إنها خلصت إلى أن مصداقية فرضياته تتسم بالضعف، لافتقادها لشواهد تدعمها. كما أن الاقتصاديين لاحظوا أن هناك حاجة كبيرة لتطوير مجال دراسة المنظمات الصناعية لكي نتفهم وبوضوح ماهية القرارات التي تواجهها المنظمة وأنه باستثناء المنشآت البتروكيمياوية، فليس هناك دليل قاطع على أن الحجم يتناسب مع الإنفاق على R&D. وعلى هذا، فإن المنشآت الصغيرة ليس لها دافع كبير لتوجيه جزء من استثماراتها إلى التطوير والتقنية عكس المنشآت الكبيرة التي تمتلك الموارد اللازمة.

أما (Arrow. K, 1962)، فقد ربط بين حق المنشأة بالاحتفاظ بحقوق اختراعاتها ودافعها للانخراط في أنشطة R&D. وقد انتقد هاوارد ديمستز (Demsetz. H, 1969) أفكار أراو بشأن تحديد من الأنسب المنشآت الصغيرة أو الكبيرة فيما يتعلق بالإنفاق على R&D؟

## ٢-٣ دالة الإنتاج:

يتمثل النشاط الرئيس لأي منشأة بتحويل المدخلات inputs أو عوامل الإنتاج إلى مخرجات outputs. ويهتم الاقتصاديون تحديداً بالخيارات التي تعتمدها المنشأة لتحقيق هذا الهدف بعيداً عن مناقشة التعقيدات intricacies الهندسية المتضمنة في العملية الإنتاجية؛ لذا عمد الاقتصاديون إلى بناء نماذج مجردة abstract للإنتاج، هذه النماذج تمثل العلاقة بين المدخلات والمخرجات، وتتمثل بدالة الإنتاج Production function التي تأخذ الشكل:

$$q = f(K, L, M, \dots)$$

حيث q: تمثل كمية الإنتاج في فترة معينة، K: تمثل رأس المال المستخدم في نفس الفترة، L: تمثل عدد ساعات العمل، M: تمثل المواد الأولية الداخلة في الإنتاج في نفس الفترة، إضافة إلى أي متغيرات أخرى تؤثر على العملية الإنتاجية. ويمكن تطبيق دالة الإنتاج السابقة في أي قطاع من القطاعات الإنتاجية كالصناعة والزراعة والخدمات البنكية وغيرها.



ومن المهم هنا في مجال تقديم مفهوم الدالة الإنتاجية إبراز مبدئين أساسيين، أولاهما: العائد على الحجم Return to scale أو (RTS)، وهو ما يقصد به استجابة حجم الناتج output لزيادة كل عناصر المدخلات. والمبدأ الثاني، هو مرونة الإحلال، Elasticity of Substitution أو مقدار سهولة استبدال أحد عناصر الإنتاج (المدخلات) بالآخر، للحصول على نفس مستوى الإنتاج. ففي دالة إنتاج تأخذ الشكل:

$$q = f(K, L)$$

نجد أن مرونة الإحلال ( $\sigma$ ) هي عبارة عن مقياس للتغير النسبي proportionate change في المقدار (K/L) بالنسبة للتغير النسبي في العائد على الحجم<sup>(١)</sup> RTS<sup>(٢)</sup> كذلك من المهم الإشارة إلى انعكاس التطور التقني على دالة الإنتاج، الذي يؤدي إلى انتقال أو زحف دالة الإنتاج إلى أعلى<sup>(٣)</sup>.

وفي مجال الإنتاج الصناعي الذي يمثل المحرك الأساسي للعملية التنموية الشاملة، فإن الدراسات التطبيقية في الدول النامية ليست بأوفر حظاً من دراسات التنمية في المجالات الأخرى، فهذا الحقل أيضاً يشكو من شح الدراسات التطبيقية وقتها، رغم أهميتها في الرفع من كفاءة العملية التنموية الشاملة، وكون الدراسات التطبيقية التي تتناول القطاع الصناعي تمثل حجر الأساس للتنمية الاقتصادية الصناعية؛ لأنها توفر معلومات قيمة عن اتجاهاته ومساراته، والتي يمكن من خلالها إعادة صياغة العملية التنموية الصناعية لإحداث التغييرات الهيكلية في البنية الاقتصادية والصناعية، كي تصبح أكثر فاعلية في الإسهام في تطوير العملية التنموية الاقتصادية الشاملة.

---


$$(١) \text{ مرونة الإحلال يمكن التعبير عنها هنا كالتالي: } \sigma = \frac{\text{Percent } \Delta \left(\frac{K}{L}\right)}{\text{percent } \Delta \text{ RTS}} = \frac{dK/L \cdot \text{RTS}}{d\text{RTS} \cdot K/L} = \frac{\partial \ln K/L}{\partial \ln \text{RTS}}$$

(٢) العائد على الحجم RTS يدل على زيادة الإنتاج الكلي عند زيادة جميع عناصر الإنتاج بنسبة معينة. ويكون العائد على الحجم ثابتاً عندما تؤدي زيادة كميات جميع عناصر الإنتاج بنسبة معينة تؤدي إلى زيادة في الإنتاج الكلي بنسبة مماثلة، ويكون متناقصاً عندما تؤدي زيادة جميع عناصر الإنتاج بنسبة معينة إلى زيادة الإنتاج الكلي بنسبة أقل، كما يكون متزايداً عندما تؤدي زيادة جميع عناصر الإنتاج بنسبة معينة تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي بنسبة أكبر.

(٣) سولو Solow اعتبر التطور التقني متغيراً خارجياً exogenous variable، خلافاً لنظريات النمو الحديثة التي تنظر إلى التقنية كمتغير داخلي endogenous، حيث تهتم هذه النظريات بدور الابتكارات التقنية، فيما يسمى بنظريات النمو الداخلي Endogenous Growth Theory (عبد المحمود نصر، الاقتصاد الكلي: النظرية المتوسطة، ١٩١٧ هـ).

وتتمثل المعلومات أو مخرجات الدراسات التطبيقية على القطاع الصناعي بالمعالم The Parameters الضرورية التي تحدد خصائص المنشآت الصناعية مثل: معاملات الكفاءة الإنتاجية<sup>(١)</sup> Production Efficiency Parameters، ومعاملات التوزيع<sup>(٢)</sup> Distribution Parameters، وعائدات الإنتاج<sup>(٣)</sup> Production Return، ومرونة الإحلال بين العمل ورأس المال The Elasticity Substitution Between The Labor and Capital. وغيرها من المعلومات ذات الفائدة لصناع القرار على المستوى العام أو في القطاع الخاص. وفي مجال مرونة الإحلال بين العمل ورأس المال، فإن القطاع الصناعي في الدول النامية يشكو أيضاً من قلة الدراسات التي تتناول هذه الجزئية الهامة، رغم أهمية تقديرها في تحليل العديد من الظواهر الاقتصادية، خصوصاً ما يتعلق بالعمالة<sup>(٤)</sup>.

إن الواقع البحثي في هذه المجالات باختصار متخلف كثيراً عن الدول المتقدمة، حيث إنه لا يمكن أن ينجح في دفع العملية التنموية، ولا يمكن أن يشجع على تطوير القطاع الصناعي، من خلال التعرف على خصائصه، وربما يعود هذا جزئياً إلى سيادة الاقتصاد القائم على تصدير المواد الأولية، أو لكون الاقتصاد في بعض الدول النامية - أو الأقل نمواً. يعتمد على الزراعة أو الرعي أو غيرها من القطاعات غير المتطورة، أو ذات التركيز على العمالة.

وتزخر الأدبيات الاقتصادية بالعديد من دوال الإنتاج، لعل أشهرها دالة كوب-دوغلاس (Cobb-Douglas) التي أعيد اكتشافها من قبل كل من تشارلز كوب وبول دوغلاس<sup>(٥)</sup> (Charles W. Cobb and Paul H. Douglas, 1928) بعد حوالي عقدين من الزمان، من تلك

---

(١) يقصد بمعامل الكفاءة الإنتاجية المعلمة التي تقيس التقدم التكنولوجي.

(٢) معامل التوزيع بين عناصر الإنتاج، يوضح مدى مساهمة كل من رأس المال والعمل في الإنتاج وعادة ما تنحصر قيمة هذا المعامل بين الوحدة والصفر ( $0 < \delta < 1$ ).

(٣) يقصد بعائدات الإنتاج Production Return معامل التجانس لدالة الإنتاج ويعكس مرونة الإنتاج بالنسبة لعناصر الإنتاج.

(4) Williams, R. L. "Capital-Labor substitutions in Jamaican Manufacturing" Social and Economic Studies, Sep, 1976"

(5) Klump. R and Lagrandville. O, " Economic Growth and the Elasticity of Substitution: Two Theorems and Some Suggestions

الدالة التي وضعها الاقتصادي السويدي فيكسل (Knut Wicksell, 1901). وتتميز دالة كوب - دوغلاس بكون مرونة الإحلال فيها ثابتة، وتساوي الواحد الصحيح.

إلا أن روبرت سولو Sollow. R، وتلميذه Arrow K، وChenery.H، وMinhas. B في الورقة الشهيرة<sup>(1)</sup> Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency، قدموا دالة إنتاج أكثر عمومية من دالة كوب- دوغلاس. التي تتميز بكون مرونة الإحلال بين العمل ورأس المال ثابتة، لكنها لا تشترط أن تكون مساوية للواحد، بل تأخذ قيمة ثابتة موجبة تتراوح ما بين الصفر ومالا نهاية، سميت بدالة الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة Constant Elasticity Substitution Between the Capital and Labor (CES)، ولا تقتصر الدوال التطبيقية على هاتين الدالتين، فهناك الكثير من الدوال الإنتاجية التي تصف العلاقة بين المدخلات والمخرجات، منها دالة الإنتاج الخطية، ودالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية (Anti-Log Production Function)، وغيرها<sup>(2)</sup>.

وفي هذا البحث نحاول أن نتناول دالة الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة المعممة Generalized Constant Elasticity Production Function في تقدير دوال الإنتاج في القطاع الصناعي في المملكة العربية السعودية. حيث استخدمنا دالة CES التي أخذت في السنوات الأخيرة شهرة كبيرة في مجال النمو الاقتصادي والاقتصاد الكلي<sup>(3)</sup>. فهي أكثر عمومية من دالة كوب - دوغلاس، بل إن دالة كوب - دوغلاس تعتبر حالة خاصة منها. كما تستخدم CES لمعالجة الكثير من القضايا الاقتصادية في مجال النمو الاقتصادي<sup>(4)</sup>.

---

(1) Arrow et al.(1961).

(2) Nicholson. Walter (1995).” Microeconomic Theory: Basic Principals and Extensions” PP 311-343, The Dryden Press, Orlando. Florida

(3) Temle. J (2009), “ The Calibration of CES Production Function” , University of Bristol.

(4) للمزيد من خصائص CES انظر (Temple, 2009) .

## ٢-٤ الدراسات التطبيقية:

استعرضنا سابقاً أهم النظريات التي تناولت موضوع التكنولوجيا والإنتاج الصناعي، وذكرنا بأن هناك دراسات تطبيقية تناولت هذا الموضوع أيضاً، وحاولت في هذا الجزء تقديم أكبر مجموعة من الدراسات التطبيقية المتعلقة بموضوع البحث، أو الدراسات التي استخدمت دالة CES في التحليل:

### ٢-٤-١ دراسة (عبد الخالق، ٢٠٠٤):

ناقشت هذه الدراسة تحليل دوال الإنتاج والإنتاجية في الصناعة الفلسطينية باستخدام دالة الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة المعممة CES، وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة تتمثل في، تكثيف الاعتماد على العمالة (التي بلغت حصتها ٧٢% من عناصر الإنتاج) في حين ٢٨% فقط هي حصة رأس المال، والتي أوعزها الباحث إلى أسباب تتعلق بقلّة استخدام رأس المال أو انخفاض التقنية فيه. وقد وجد الباحث أيضاً أن هناك قلة في كفاءة الاستخدام لعنصر رأس المال؛ مما انعكس على ارتفاع مرونة عنصر العمل. وقد وجد أيضاً ارتفاع معدل الإحلال الفني ١٧,٩٦ نتيجة لارتفاع الإنتاجية الحدية للعمل ٧,٢ مقابل ٠,٤٠ لرأس المال.

### ٢-٤-٢ دراسة محي الدين، أيوب (١٤١٩ هـ) "تقدير دالة مرونة الإحلال الثابتة للقطاع البنكي السعودي للفترة ١٩٨٠-١٩٩٦":

أما دراسة محي الدين، أيوب (١٤١٩ هـ)، "تقدير دالة مرونة الإحلال الثابتة للقطاع البنكي السعودي للفترة (١٩٨٠ - ١٩٩٦)". فقد قام الباحث بتطبيق دالة الإحلال ذات المرونة الثابتة للفترة ما بين ١٩٨٠ إلى ١٩٩٦ م. وعلى الرغم من أن الدراسة طبقت على القطاع البنكي إلا أنها استفادت من دالة CES في استخلاص أهم معالم القطاع البنكي السعودي للفترة محل البحث، فقد دلت النتائج التي توصل إليها الباحث على صلاحية تطبيق دالة CES على القطاع البنكي، وشرح سلوك العملية البنكية. وتوصل الباحث أيضاً إلى أن درجة التجانس أكبر من الواحد، مما يعني سيادة تزايد غلة الحجم، حيث وجد أنها تعادل ١,٠٢٤، إضافة إلى أن القطاع البنكي يتميز بالفاعلية، كما أظهرت الدراسة إمكانية الإحلال بين عناصر الإنتاج، ومن ذلك

استنتج الباحث إمكانية زيادة وتحسين إنتاجية هذا القطاع عن طريق التوسع في التدريب على الطرق الحديثة للعمليات البنكية، واستخدام التقنية الجديدة.

٢-٤-٣ دراسة سعيد الخطيب، وآخرون (١٩٩٦) " دراسة تطبيقية قياسية لنموذج مرونة الإحلال الثابتة المعممة للمؤسسات الصناعية الكبرى في الأردن للفترة ١٩٨٥-١٩٩٠ :

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير دالة الإنتاج التجميعية لثمان وعشرين مؤسسة من المؤسسات الصناعية الكبرى، والمدرجة في سوق عمان المالي للفترتين ١٩٨٥-١٩٩٠، وذلك باستخدام دالة الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة المعممة، وكانت أهم نتائج الدراسة تتلخص في أهمية التطور التقني (التكنولوجي) عبر الزمن، حيث أظهرت النتائج أن معلمة الكفاءة الإنتاجية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ١% خلال الفترة الكلية ١٠٨٥-١٩٩٠، وكذلك خلال الفترتين الفرعيتين ١٩٨٥-١٩٨٧ و ١٩٨٨-١٩٩٠، فقد ارتفع التطور التقني من (٢،٤٢١) في الفترة ١٩٨٥-١٩٨٧ لى (٣،١٩٤) للفترة ١٩٨٨-١٩٩٠. أما بالنسبة لمعلمة التوزيع والتي تقيس كثافة رأس المال بالنسبة للعملية الإنتاجية، فقد أظهرت الدراسة تناقصاً في قيمتها عبر الزمن، ولم تثبت معنويته. كما توضح دالة الإنتاج الكلية حالة تزايد الغلة (العائد) على الحجم، وهذا يظهر أن أي زيادة في عناصر الإنتاج المستخدمة في هذه المؤسسات تؤدي إلى زيادة أكبر في الإنتاج.

كما تبين إمكانية زيادة إنتاجية عنصر العمل كلما زاد استخدام عنصر رأس المال في العملية الإنتاجية، حيث كان معامل مرونة الإحلال بين رأس المال والعمل أكبر من الواحد الصحيح ليس كما تفترض دالة كوب-دوغلاس، حيث أن معلمة الإحلال لاتساوي الصفر عند مستوى معنوية ١% في الفترة الكلية ١٩٨٥-١٩٩٠، وعند مستوى معنوية ٥% للفترتين الجزئيتين ١٩٨٥-١٩٨٧ و ١٩٨٨-١٩٩٠ على التوالي. وهذا يعني أن أي زيادة مستخدمة من رأس المال تؤدي إلى زيادة إنتاجية العامل.

كما أظهرت معادلة الإنحدار تحسناً طفيفاً في قيمة  $\bar{R}^2$  في الفترتين ١٩٨٨-١٩٩٠ و ١٩٨٥-١٩٩٠، وذلك عند استخدام قيمة المبيعات بالأسعار الثابتة (بعد قسمة رقم المبيعات على محض التضخم) كمقياس للإنتاج. أما باقي النتائج فجاءت مشابهة لتلك التي تم الحصول

عليها عند استخدام رقم المبيعات بالأسعار الجارية. أخيراً، فإن نتائج هذه الدراسة تساعد متخذي القرار في مجال التنمية الصناعية في خدمة العملية التنموية الشاملة.

## ٢-٤-٤ دراسة الخطيب، ممدوح (٢٠١٠م)، "الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج في القطاع غير النفطي السعودي":

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج ومحدداتها في القطاع غير النفطي السعودي، وذلك بهدف التعرف على إسهامات رأس المال المادي ورأس المال البشري، وبقية العوامل الأخرى في عملية النمو الاقتصادي خلال الفترة الزمنية ١٩٧٠-٢٠٠٧، واعتمدت بذلك على بيانات سنوية بالأسعار الحقيقية. حيث قدرت رأس المال المادي بطريقة الجرد الدائم، وبتطبيق منهج (Nehru and Dhareshwar, 1993)، كما قدرت رأس المال البشري انطلاقاً من نظرية النمو الداخلي، بترجيح قوة العمل بالمهارات التي اكتسبتها من خلال مؤشري متوسط عدد سنوات الدراسة، وعائد رأس المال المستثمر في التعليم. وطبقت الدراسة منهج التكامل المشترك لجوهانسن لتقدير مرونة الإنتاج بالنسبة لرأس المال المادي، ثم استخدمت طريقة المربعات الصغرى لتقدير بواقي سولو، ومن ثم الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج. وتلخصت أهم نتائج هذه الدراسة في أن الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج قد نمت بمعدل سنوي موجب طفيف قدره ٠,٥٪، وكان إسهامها في النمو الاقتصادي بحدود ١٪، أما رأس المال المادي ورأس المال البشري فقد قدر معدل نموهما على التوالي بـ ٧,٤٪، و ٥,٤٪. وبترجيح معدلات النمو بالمرونة المقابلة التي قدرت بـ ٥٦,٤٪ لرأس المال المادي، وبـ ٥٤,٥٪ أس المال البشري، فقد وزعت إسهامات رأس المال المادي، ورأس المال البشري، والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج على التوالي بالنسب: ٥٣٪، ٤٦٪، و ١٪. حيث يلاحظ أن أثر العوامل الأخرى المغايرة لرأس المال المادي والبشري كان طفيفاً على النمو الاقتصادي في القطاع غير النفطي.

كما بينت الدراسة أن أهم محددات الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج هي الإيرادات النفطية، والانفتاح الاقتصادي واللذان تبين علاقتهما الطردية بالإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، وبمعدل التضخم الذي تبين ارتباطه بعلاقته عكسية مع الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، في حين تبين عدم معنوية متغيرات أخرى كالأستثمار الأجنبي المباشر، ونسبة عجز الموازنة إلى الناتج المحلي الإجمالي،

والتطور المالي مقيماً بنسبة كتلة النقود إلى الناتج المحلي الإجمالي، والإنفاق الحكومي على التعليم، وقوة العمل من العمالة الوافدة، والواردات الرأسمالية (الألات والتجهيزات الرأسمالية) في تفسير مستوى الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.

كما وضحت الدراسة الأهمية النسبية لمدخلات الإنتاج في القطاع غير النفطي، وتبين أن النمو في هذا القطاع يعزى برمته تقريباً إلى تكوين رأس المال المادي والبشري، أما العوامل الأخرى فلا تسهم إلا بنسبة ١٠%. ومن الواضح بأن من ضمن هذه العوامل يأتي التقدم التقني الذي لا يبدو أن له أثراً ملموساً على النمو في الاقتصاد السعودي، أو أن أثره يتلاشى بتأثير عوامل أخرى تدخل في تكوين الإنتاجية لعوامل الإنتاج.

## ٢-٤-٥ دراسة الخطيب، ممدوح (١٩٩٣م)، "دالة الإنتاج الصناعي في المملكة العربية السعودية":

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير دالة الإنتاج الصناعي في المملكة العربية السعودية باستخدام دوال الإنتاج المعروفة: دالة كوب-دوغلاس بأشكالها المختلفة: (بمتغيرين تفسيريين العمل ورأس المال، المختصرة، العامة أو المتسامية، بثلاثة متغيرات تفسيرية: العمل ورأس المال والمواد الأولية)، دالة الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة، والدالة اللوغاريتمية المحولة. وذلك من خلال تطبيق طرق التقدير القياسي (طريقة المربعات الصغرى العادية OLS، وطريقة المربعات الصغرى المرجحة WLS)، حيث وبالإعتماد على دوال الإنتاج المختارة تم تقدير المرونات الإنتاجية للعمل ورأس المال، والنواتج الحدية لعناصر الإنتاج، والمعدلات الحدية للإحلال التقني، ومرونات الإحلال بين العمل ورأس المال، ومؤشر كفاية أداء الصناعات المختلفة. حيث اعتمدت هذه الدراسة في بياناتها على نتائج المسح الصناعي الذي أجرته وزارة الصناعة والكهرباء في الفترة ما بين مايو ١٩٨٩م ويناير ١٩٩٠م. وقد تم إجراء الدراسة على ١٦١٧ مصنعاً في جميع أنحاء المملكة، حيث اتصفت بيانات هذه الدراسة بالشمول الجغرافي لتوزعها على مناطق المملكة المختلفة، وبالشمول النوعي لشمولها للصناعات الثيسة جميعاً في القطاع الصناعي في المملكة، مما يكسب هذا البحث فائدة وأهمية متميزة.

وقد بينت نتائج البحث المعتمدة على تطبيق طريقتي المربعات الصغرى العادية والمرجحة وبعد إجراء التصحيحات الملائمة لمشكلكتي اختلاف التباين والارتباط الخطي المتعدد أن دالة كوب-دوغلان بعنصرين إنتاجيين تتلاءم مع واقع القطاع الصناعي السعودي، حيث قدرت مرونة الناتج بالنسبة للعمل بـ ٠,٤٤، ومرونة الناتج بالنسبة لرأس المال بـ ٠,٦٣، وتبين بالاختبار الإحصائي أن مجموع هاتين المرونتين لا يختلف بصورة جوهرية عن الواحد الصحيح، مما يعني أن دالة الإنتاج الصناعي في المملكة متجانسة من الدرجة الأولى، وأن عوائد الإنتاج ثابتة، وأن مرونة الإحلال تساوي الواحد الصحيح. كما وفقت دالة كوب - دوغلان بإضافة المواد الأولية إلى العمل ورأس المال كمتغيرات تفسيرية، وباستبدال إجمالي الإنتاج الصناعي بصافي القيمة المضافة، قدرت مرونة الإنتاج بالنسبة للعمل ورأس المال والمواد الأولية على التوالي بـ ٠,٢٣، ٠,٣١، ٠,٥١. كما تبين أن مجموع هذه المرونات لا يختلف بصورة جوهرية عن الواحد الصحيح، مما يؤكد ثبات عوائد عناصر الإنتاج الصناعي في المملكة. إضافة إلى ذلك، فقد قدرت من واقع دوال الإنتاج التي اجتازت اختبارات المعنوية الإحصائية، النواتج الحدية والمعدلات الحدية للإحلال التقني للعمل ورأس المال والمواد الأولية ومؤشر كفاية الأداء في الصناعات السعودية المختلفة. كما يمكن تلخيص أهم نتائج البحث كالتالي:

- ١- لم تفلح دوال الإنتاج الخطية والتربيعية والجذرية والمتسامية واللوغاريتمية المحولة في تفسير العلاقة بين الناتج ومدخلاته العمل ورأس المال.
- ٢- تعد دالة كوب دوغلان العادية أفضل الدوال لربط الناتج الصناعي بعنصره العمل ورأس المال، وفسر هذان العنصران ٩٠% من التباين الكلي للقيمة المضافة في القطاع الصناعي.
- ٣- تبين أن عوائد عنصري الإنتاج العمل ورأس المال على الناتج ثابتة في القطاع الصناعي بالمملكة، وأن درجة تجانس الدالة لا تختلف بصورة جوهرية عن الواحد الصحيح، مما يعني أيضاً عدم اختلاف مرونة الإحلال بين العمل ورأس المال عن هذه القيمة ف القطاع الصناعي بالمملكة.
- ٤- بغض النظر عن المواد الأولية وافترض إمكانية الإحلال بين العمل ورأس المال، بين مؤشر كفاية الأداء أن أفضل الصناعات السعودية أداء صناعة البترول، والفحم،



والصناعات الكيماوية الأخرى، والصناعات الكيماوية الأساسية، وأقل الصناعات أداء صناعة النسيج، والصناعات الأخرى، والتخزين. كما تبين أن أعلى قيمة للنتاج الحدي للعمل في الصناعات الكيماوية الأساسية، وأقل قيمة له في صناعة الألبسة الجاهزة، والعكس بالعكس بالنسبة للنتاج الحدي لرأس المال. أما بالنسبة لمرونة الإحلال فتساوي الواحد الصحيح سواء على مستوى كل فرع من فروع الصناعة، أو على مستوى القطاع الصناعي بأكمله.

٥- تغيرت النواتج الحدية لعناصر الإنتاج بعد إدخال المواد الأولية كعنصر إنتاجي ثالث، فكانت أعلى قيمة للنتاج الحدي للعمل في صناعة منتجات تكرير البترول، وأدنى قيمة له في صناعة الألبسة الجاهزة، وبلغ الناتج الحدي لرأس المال أعلى قيمة له في الصناعات الأخرى، وأدنى قيمة له في الصناعات الكيماوية الأساسية، أما الناتج الحدي للمواد الأولية فكانت أعلى قيمة له في صناعة مواد البناء الأخرى، وأدنى قيمة له في الصناعات الأخرى.

٦- يتصف القطاع الصناعي في المملكة بكثافة رأسمالية عالية، حيث بلغت نسبة مرونة رأس المال إلى مرونة العمل ١,٤١ باستخدام عنصري العمل، ورأس المال، و١,٤٦، بإضافة العنصر الإنتاجي الثالث للمواد الأولية.

٧- أدى إدخال المواد الأولية كعنصر ثالث في دالة كوب دوجلاس إلى تقديرات معنوية، وتحسن كبير في معامل التحديد الذي ارتفعت قيمته إلى ٠,٩٧، وقدرت مرونة الإنتاج بالنسبة للعمل بـ ٠,٢٢٧، ومرونة الإنتاج بالنسبة لرأس المال بـ ٠,٣١١، ومرونة الإنتاج بالنسبة للمواد الأولية بـ ٠,٥٠٧، وتبين أيضاً ثبات عوائد عناصر الإنتاج، فمجموع هذه المرونات يساوي ١,٠٤٥٥ ودرجة التجانس لدالة الإنتاج لا تختلف بصورة جوهرية عن الواحد الصحيح، مما يعني ثبات عوائد عناصر الإنتاج الثلاثة في القطاع الصناعي في المملكة.

٨- يبلغ المعدل الحدي للإحلال التقني بين العمل ورأس المال أعلى قيمة في الصناعات الكيماوية الأساسية، ويبلغ المعدل الحدي للإحلال التقني بين العمل والمواد الأولية أعلى قيمة في صناعة تكرير منتجات البترول، وأخيراً يبلغ المعدل الحدي للإحلال

التقني بين رأس المال والمواد الأولية أعلى قيمة له في الصناعات الأخرى بافتراض إمكانية الإحلال بين عناصر الإنتاج.

الجدير بالذكر أن هذه الدراسة تفيد في فسخ المجال أمام تطبيقات قياسية لاحقة لاستنتاج دوال التكاليف والأرباح، مما يسمح بحساب مؤشرات إضافية مهمة تساعد في تخطيط القطاع الصناعي وتوجيه الموارد نحو الاستخدام الأمثل حسب كفايتها وندرته النسبية.

٢-٤-٦ دراسة مكحول، باسم (٢٠٠٢م)، "تحليل دالة الإنتاج لصناعة حجر البناء في الضفة الغربية وقطاع غزة":

هدفت هذا الدراسة إلى تقدير دالتي الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة المعممة، ودالة كوب-دوغلاس باستخدام طريقة المربعات الصغرى لصناعة حجر البناء في الضفة الغربية لسنة ١٩٩٧. وقد أظهرت النتائج المقدرّة أن صناعة الحجر تتميز بتناقض عوائد الحجم، وبخاصة في المنشآت الكبيرة؛ إذ بلغت درجة عوائد الحجم ٠,٨٨، إلا أن المنشآت الصغيرة تتميز بثبات عوائد الحجم. كما تبين أن مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر العمل أعلى من مرونة الإنتاج بالنسبة لرأس المال، ويترتب على ذلك أن التوسع في الإنتاج سيكون أكبر من خلال الاستثمار في تقنيات الإنتاج ذات الكثافة العمالية. وتبين أن هناك فرقاً إحصائياً في دالة الإنتاج بين المنشآت الكبيرة والصغيرة. كما أن المشاريع الكبيرة العاملة في صناعة الحجر تتميز بتدني مرونة الإحلال، مقارنة بالمشاريع الصغيرة، بحيث أن المنشآت الكبيرة العاملة في صناعة الحجر تتميز بتدني مرونة الإحلال، مقارنة بالمشاريع الصغيرة، بحيث أن المنشآت الصغيرة تتميز بإمكانية أكبر في إحلال عنصر العمل محل رأس المال، وهذا يعني تدني الخيارات المتاحة أمام المنتج لإحلال عناصر العمل محل رأس المال في المنشآت الكبيرة، وبالتالي تدني كفاءة السياسات الحكومية الهادفة إلى التأثير في قرار استخدام عناصر الإنتاج من قبل كبار المنتجين. كما تبين من نتائج الدراسة أن دالة كوب-دوغلاس يمكن أن تعبر عن دالة الإنتاج للمنشآت الصغيرة، بينما لا يمكنها ذلك بالنسبة للمنشآت الكبيرة.

## ٢-٤-٧ دراسة (Manuel Madrid-Ari.1997):

من المعلوم أن التغير في معدل نمو التقنية يفسر لماذا تتقدم بلد معينة على أخرى بشكل أسرع، أو صناعات معينة في بلد معين تنمو بشكل أسرع من غيرها. على أنه من النادر الحصول على معدل التغير التكنولوجي في بلدان التخطيط المركزية بسبب البيانات أما نقصها أو انعدامها أو عدم مصداقيتها. ولهذا يعتبر البحث الذي قام به (Manuel Madrid-Aris.1997) بحثاً رائداً في هذا المجال، فقد قام بمحاولة لتقدير معدل التغير التكنولوجي في كوبا خلال الفترة ١٩٦٣-١٩٨٨، ومقارنة ذلك بالتغير التقني في الدول الأخرى. وقد تم تقدير التغير التكنولوجي باستخدام الطريقة التقليدية (بواقي سولو). وقد وجد الباحث خلال فترة البحث (١٩٦٣-١٩٨٨)، ظاهرة غريبة تمثلت في انخفاض الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج TFP، ففي القطاع الزراعي وجد أن إنتاجية عوامل الإنتاج خلال الفترة من الستينات وحتى ١٩٨٨ تعادل ٢,٠%، نتيجة لعدم قدرة المخطط المركزي على تحسين التقنية في الجانب الزراعي، وهو معدل ضئيل مقارنة بالدول الرأسمالية المماثلة لكوبا. كما وجد أن معدل التغير في التكنولوجيا الزراعية سالباً، وكذلك الحال في القطاع الصناعي أيضاً في الثمانينات، وأشار الباحث إلى أن النمو في الاقتصاد الكوبي خلال الفترة ١٩٦٣-١٩٨٨ كان نتاجاً للتراكم الرأسمالي، بدلا من كونه حصيلة زيادة في الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج TFP، ففي الوقت أو الفترة التي كانت كوبا تعاني فيها من قلة رأس المال (قلة الاستثمارات)، إلا أنها كانت تشهد نمواً في الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، وهذا عكس الدول الرأسمالية التي تزداد مستوى التكنولوجيا فيها بزيادة رأس المال البشري والمادي.

وطرح الباحث عدة مبررات لتفسير ذلك، بأن كوبا كانت حالة خاصة، فأسباب تأخرها الاقتصادي وخصوصاً في تطوير الأنشطة التقنية ناتج عن عدم وجود الدافع الاقتصادي نحو الابتكار، وإلى الخطط المركزية التي تتسم بعدم الكفاءة في توزيع الموارد. ولعل أهم النتائج التي توصل إليها الباحث هي، أن التخطيط المركزي بدد معظم التراكم الرأسمالي، وشوه جهاز التسعير، إضافة إلى أن أغلب الاستثمارات في مجال التعليم كانت في مجالات غير مجدية اقتصادياً كالزراعة. ولتصحيح هذا الوضع فيجب اتخاذ خطوات من شأنها تحسين المناخ المؤسساتي الحالي.

حاول (Tian. Lu, 2008) في دراسته الإجابة عن السؤال: أي الشركات لديها القدرة على الابتكار والبحث، ولماذا تختلف الشركات بينها في درجة البحث والتطوير؟ وانطلاقاً من فروض شومبيتر التي ترى أن الشركات الأكبر لديها القدرة على الاستثمار في البحث والتطوير، نظراً لما تمتلكه من موارد، إلا أنه ونظراً لأن فروض شومبيتر لم تؤيدها الدراسات التطبيقية، فقد قام البحث على اختبار أثر إمكانية التطور للمنشأة في الابتكار المكثف من خلال معايير مختلفة تشمل حجم المنشأة، وهيكل الملكية، والاختلافات الجغرافية، والتركز السوقي والصناعة التي تتحد خصائصها بفروض شومبيتر. وقام ببناء خمسة نماذج قياسية باستخدام بيانات مقطعية للأعوام من ٢٠٠٢-٢٠٠٦ لكل المؤسسات الصناعية لاختبار الآثار المحتملة لكل من المتغيرات.

وقد وجد الباحث أن هناك علاقة على شكل حرف U- معكوسة، Inverted-U Relationship مما يعني أن الشركة في حجم معين يمكن أن تزيد من كثافة المبتكرات، كما وجد أن التركيز السوقي لم يكن له أثر كبير ومعنوي في البحث والتطوير، أما الفروق الجغرافية فهي غير واضحة التأثير، عكس هيكل الملكية فهو ذو علاقة محفزة للابتكار، لذلك فإن فروض شومبيتر تحققت جزئياً من خلال هذه الورقة. فكلما زاد حجم المنشأة زادت قدرتها على الابتكار حتى تصل إلى حد معين من الحجم. أما الاختلاف في الملكية (شركات فردية أو شركات مساهمة) قد يؤدي إلى زيادة المبتكرات وتنوعها، حيث أن الشركات المساهمة تدعم بقوة التوجه نحو الابتكار وتوجيه الاستثمار نحو تبني التكنولوجيا الحديثة. أما الاختلاف الجغرافي، فقد وجد أنه ذو أثر غير واضح. أخيراً، على صعيد خصائص الصناعة، فقد وجد البحث أن الصناعات الثقيلة تستثمر أكثر بكثير من الصناعات الخفيفة، كما توقع الباحث.

## ٢-٥ ملخص الفصل:

استعرض هذا الفصل أهم النظريات التي ربطت بين الانتاج الصناعي والتكنولوجيا، وكان في مقدمتها نظريات النمو الاقتصادي التي قدمها كل من هارود (Roy Harrod)، ودومار (Evesy) (Domar)، حيث كانت هذه النظرية تتمحور حول دراسة استدامة النمو الاقتصادي دون التعرض لفترات كساد متكررة، وافترضوا أن النمو الاقتصادي يعتمد بشكل حاسم على زيادة رأس

المال بما يتوافق مع نمو القوة العاملة والتكنولوجيا التي ترفع من إنتاجية العمل من خلال الادخار، فإذا كان الاقتصاد متوازناً في نموه فيجب أن يتماشى معدل الادخار الذي يتحدد بقيمة رأس المال المتوفر مع معدل الزيادة في الطلب على رأس المال.

كما كان نموذج (Solow، 1957) للنمو من أشهر النماذج النيوكلاسيكية، التي تفترض أن الاقتصاد يتجه إلى حالة استقرار معدل النمو، ويفترض النموذج إمكانية الإحلال بين عناصر الإنتاج، وأن الادخار هو نسبة من الدخل يتم استثمارها. وبدلاً من افتراض ثبات نسبة الناتج إلى رأس المال، استخدم سولو دالة الإنتاج الخطية المتجانسة التي تسمح بإمكانية الإحلال بين رأس المال والعمل.

كما استعرض الفصل دوال الإنتاج التي كانت من أهمها دالة كوب-دوغلاس (Cobb-Douglas) التي أعيد اكتشافها من قبل كل من تشارلز كوب وبول دوغلاس والتي تتميز بكون مرونة الإحلال فيها ثابتة، وتساوي الواحد الصحيح.

أما ما يخص الدراسات التطبيقية فقد كانت أهمها:

- دراسة (عبد الخالق، ٢٠٠٤) في تحليل دوال الإنتاج والإنتاجية في الصناعة الفلسطينية باستخدام دالة الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة المعممة CES، وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة تتمثل في، تكثيف الاعتماد على العمالة لأسباب تتعلق بقلّة استخدام رأس المال، أو انخفاض التقنية فيه. وقد وجد الباحث أيضاً أن هناك قلة في كفاءة الاستخدام لعنصر رأس المال؛ مما انعكس على ارتفاع مرونة عنصر العمل. وقد وجد أيضاً ارتفاع معدل الإحلال الفني نتيجة لارتفاع الإنتاجية الحدية للعمل مقابل رأس المال.

- دراسة سعيد الخطيب، وآخرون (١٩٩٦) "دراسة تطبيقية قياسية لنموذج مرونة الإحلال الثابتة المعممة للمؤسسات الصناعية الكبرى في الأردن حيث كانت أهم نتائج الدراسة تلخص في أهمية التطور التقني (التكنولوجي) عبر الزمن، كما تبين إمكانية زيادة إنتاجية عنصر العمل كلما زاد استخدام عنصر رأس المال في العملية الإنتاجية، كما وضحت دالة

الإنتاج الكلية حالة تزايد الغلة (العائد) على الحجم وهذا يظهر أن أي زيادة في عناصر الإنتاج المستخدمة في هذه المؤسسات تؤدي إلى زيادة أكبر في الإنتاج.

- دراسة الخطيب، ممدوح (٢٠١٠م)، "الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج في القطاع غير النفطي السعودي" حيث تلخصت أهم نتائج هذه الدراسة في أن الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج قد نمت بمعدل سنوي موجب طفيف قدره ٥,٥%، وكان إسهامها في النمو الاقتصادي محدود ١%، أما رأس المال المادي، ورأس المال البشري فقد قدر معدل نموهما على التوالي بـ ٤,٧%، و ٤,٥%. كما بينت الدراسة أن أهم محددات الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج هي الإيرادات النفطية، والانفتاح الاقتصادي واللذان تبين علاقتهما الطردية بالإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، وبمعدل التضخم الذي تبين ارتباطه بعلاقة عكسية مع الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج. كما وضحت الدراسة الأهمية النسبية لمدخلات الإنتاج في القطاع غير النفطي، وتبين أن النمو في هذا القطاع يعزى برمته تقريبا إلى تكوين رأس المال المادي والبشري أما عامل التقدم التقني فكان لا يبدو أن له أثراً ملموساً على النمو في الاقتصاد السعودي، أو أن أثره يتلاشى بتأثير عوامل أخرى تدخل في تكوين الإنتاجية لعوامل الإنتاج.

- دراسة الخطيب، ممدوح (١٩٩٣م)، "دالة الإنتاج الصناعي في المملكة العربية السعودية" حيث كانت أهم نتائج البحث متمثلة في أن دالة الإنتاج الصناعي في المملكة متجانسة من الدرجة الأولى، وأن عوائد الإنتاج ثابتة، وأن مرونة الإحلال تساوي الواحد الصحيح كما وفقت دالة كوب - دوغلاس بإضافة المواد الأولية إلى العمل ورأس المال كمتغيرات تفسيرية، وباستبدال إجمالي الإنتاج الصناعي بصافي القيمة المضافة، قدرت مرونة الإنتاج بالنسبة للعمل ورأس المال والمواد الأولية على التوالي بـ ٢٣,٠%، ٣١,٠%، ٥١,٠%. كما تبين أن مجموع هذه المرونات لا يختلف بصورة جوهرية عن الواحد الصحيح، مما يؤكد ثبات عوائد عناصر الإنتاج الصناعي في المملكة.

- دراسة مكحول، باسم (٢٠٠٢م)، "تحليل دالة الإنتاج لصناعة حجر البناء في الضفة الغربية وقطاع غزة"، والتي أظهرت نتائجها أن صناعة الحجر تتميز بتناقض عوائد الحجم وبخاصة في المنشآت الكبيرة، أما المنشآت الصغيرة فتتميز بثبات عوائد الحجم. كما تبين أن مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر العمل أعلى من مرونة الإنتاج بالنسبة لرأس المال، ويترتب

على ذلك أن التوسع في الإنتاج سيكون أكبر من خلال الاستثمار في تقنيات الإنتاج ذات الكثافة العمالية، وتبين أن هناك فرقاً إحصائياً في دالة الإنتاج بين المنشآت الكبيرة والصغيرة. كما أن المشاريع الكبيرة العاملة في صناعة الحجر تتميز بتدني مرونة الإحلال، مقارنة بالمشاريع الصغيرة.

دراسة (Manuel Madrid-Aris،1997) الذي قام بمحاولة لتقدير معدل التغير التكنولوجي في كوبا (TFP) خلال الفترة ١٩٦٣-١٩٨٨، ومقارنة ذلك بالتغير التقني في الدول الأخرى العالمي، ووجد الباحث خلال فترة البحث ظاهرة غريبة تمثلت في انخفاض الإنتاجية الكلية لعناصر الإنتاج. كما وجد أن معدل التغير في التكنولوجيا الزراعية كان سالباً، وكذلك الحال في القطاع الصناعي. ولعل أهم النتائج التي توصل إليها الباحث هي، أن التخطيط المركزي بدد معظم التراكم الرأسمالي وشوه جهاز التسعير، إضافة إلى أن أغلب الاستثمارات في مجال التعليم كانت في مجالات غير مجدية اقتصادياً كالزراعة.

بحث (Tian. Lu،2008) الذي قام على اختبار أثر إمكانية التطور للمنشأة في الابتكار المكثف من خلال معايير مختلفة، وقد توصل الباحث إلى أن هناك علاقة على شكل حرف U-معكوسة، Inverted-U Relationship مما يعني أن الشركة في حجم معين يمكن أن تزيد من كثافة المبتكرات، كما وجد أن التركيز السوقي لم يكن له أثر كبير ومعنوي في البحث والتطوير، كما وجد الباحث أن الصناعات الثقيلة تستثمر أكثر بكثير من الصناعات الخفيفة، كما توقع الباحث.

## الفصل الثالث

### الإطار النظري للدراسة

- المقدمة.
- التكنولوجيا.
- التكنولوجيا ماهيتها وتعريفها.
- مكونات التكنولوجيا.
- التكنولوجيا وعلاقتها بالانتاج.
- نقل التكنولوجيا.
- الآثار الاقتصادية للتكنولوجيا.
- ملخص الفصل.



### ٣-١ المقدمة:

في إطار التحليل الاقتصادي للتقنية ودورها في عملية الإنتاج والتنمية، فإنه مما لا شك فيه أن القدرة التكنولوجية لمجتمع ما، هي المصدر الحقيقي لثروته، والركيزة الأساسية لتقدمه، وأن العلم والتكنولوجيا والإنتاج مكونات ثلاث تؤثر وتتأثر مباشرة بسياسات وخطط التنمية، وأن التقنية الحديثة هي الرافد الحقيقي الذي يغذي عناصر الإنتاج ومرافقه التقليدية بالمعرفة والقدرة على التطوير والمنافسة.

وغني عن القول أنه في القطاع الصناعي الذي يعتبر المحرك الأساسي لقاطرة النمو الاقتصادي، يختلف مستوى التقنية المستخدم باختلاف القطاع الذي تنتمي إليه المنشأة الصناعية، وإلى حجم المنشأة، وقرار المنظم في توجيه جزء من أصول المنشأة نحو الاستثمار في البحث والتطوير، وماهية العوامل التي تقف خلف قراره. إن النمو الموجب والمستمر في دخل الفرد الذي شهده العالم خلال القرن المنصرم رافقه نقلة تكنولوجية عالية ومستمرة في جميع الجوانب الإنتاجية، إضافة إلى زيادة في الرأسمال البشري، وفي قوة العمل مع انخفاض ملحوظ في تكلفة رأس المال التي بدورها حولت الإنتاج ونمط التجارة لصالح المنتجات التي تستخدم رأس المال والتكنولوجيا بكثافة، كما أثبت بعض المختصين في هذا المجال أهمية التنظيم المؤسسي وخصائص البيئة التي تعمل فيها المنشأة، وخصوصاً التنظيم التشريعي الكفء، وعلاقته القوية في الاستثمار في التكنولوجيا (Krishna et al. 2001).

### ٣-٢ التكنولوجيا:

إن استخدام مصطلح التقنية أو التكنولوجيا قد تغير بشكل ملحوظ على مدى المئتي سنة الماضية. فقبل القرن العشرين، لم يكن المصطلح (Technology) مشهوراً في اللغة الإنجليزية، وغالباً ما كان هذا المصطلح يشير إلى التعليم الفني. ثم تصاعدت عبارة "التكنولوجيا" حتى اشتهرت في القرن العشرين مع الثورة الصناعية الثانية، وأصبح هذا المصطلح مرتبطاً بالعلوم الأخرى، كالهندسة والصناعة والتجارة وغيرها من العلوم. ثم كتب عالم الاجتماع ريد براين - Read Bain تعريفاً للتكنولوجيا بأنها: "التكنولوجيا تتضمن جميع الأدوات، والآلات، والأسلحة،

والأجهزة، وسبل التواصل، وأجهزة النقل، والمهارات التي ننتج بفضلها ونستعملها". ولا يزال تعريف براين شائعاً بين الدارسين هذه الأيام على الرغم من أنه تعريفاً غير دقيقاً.

### ٣-٣ التكنولوجيا ماهيتها وتعريفها<sup>(١)</sup>:

إن كلمة "Technolog" وهي عبارة مركبة من كلمتين مأخوذتين أصلاً من اليونانية "Techno" ومعناها المهارة أو الفن، ومن "Log" وتعني في الفلسفة اليونانية القديمة: العقل أو المبدأ العقلاني في الكون، وهي هنا بمعنى علم. فكلمة تكنولوجيا في هذا الإطار تعني: العلم المرتبط بشكل منظم بالفنون الدقيقة أو التطبيقية. وتعددت المفاهيم والتعاريف للتكنولوجيا وتركزت حول وجهة النظر التقنية والاقتصادية، فمن الناحية الفنية نجد أن مفهوم التكنولوجيا هو عبارة عن التطبيق العلمي للاكتشافات والاختراعات العلمية المختلفة التي يتم التوصل إليها من خلال البحث العلمي، ومن وجهة الاقتصادية فإن مفهوم التكنولوجيا هو عبارة عن تطوير العملية الإنتاجية والأساليب المستخدمة فيها بما يحقق خفض تكاليف الإنتاج، أو تطوير الأساليب المستخدمة في الإنتاج، وهناك من عرفها أنها: عبارة عن مجموعة المعارف والخبرات المتراكمة والأدوات والوسائل المادية والإدارية التي يستخدمها الإنسان في أداء عمل ووظيفة معينة في مجال حياته اليومية لإشباع حاجته المادية، ويرى آخرون أنها العلاقة بين الإنسان والمواد والأدوات كعناصر للتكنولوجيا، وأن التطبيق التكنولوجي يبدأ لحظة تفاعل هذه العناصر معاً، وتعرفها كوثر كوجك على أنها: جهد وفكر إنساني، وتطبيق المعلومات والمهارات لحل مشكلات الإنسان، وتوفير احتياجاته وزيادة قدراته.

من خلال هذا العرض يمكننا تعريف التكنولوجيا على أنها: "جهد إنساني وطريقة للتفكير في استخدام المعلومات والمهارات والخبرات والعناصر البشرية وغير البشرية المتاحة في مجال معين، وتطبيقها في اكتشاف وسائل تكنولوجية لحل مشكلات الإنسان، وإشباع حاجاته وزيادة قدراته".

---

(١) يوسف الطرايرة ومحمود الحيح "أثر التكنولوجيا على التربية والاقتصاد والسياسة في المجتمعات"، كلية فلسطين التقنية.

### ٣-٤ مكونات التكنولوجيا وأنواعها:

يمكن تحديد المكونات الثلاثة التالية للتكنولوجيا:

- المدخلات Inputs: وتشمل جميع العناصر والمكونات اللازمة لتطوير المنتج، من: أفراد، ونظريات، وبحوث، وأهداف، وآلات، ومواد وخامات، وأموال، وتنظيمات إدارية، وأساليب عمل، وتسهيلات.
- العمليات Processes: وهى الطريقة المنهجية المنظمة التى تعالج بها المدخلات لتشكيل المنتج .
- المخرجات Outputs: وهى المنتج النهائي فى شكل نظام كامل وجاهز للاستخدام كحلول للمشكلات.

كما جرت العادة إلى تقسيم التقنية إلى ثلاثة أنواع، هي:

- ١- تقنية موفرة لرأس المال، ومن الأفضل استخدامها في الدول النامية.
- ٢- تقنية موفرة للعمل، ومن الأفضل استخدامها في الدول المتقدمة.
- ٣- تقنية محايدة، وهي التي تزيد رأس المال والعمل بنسبة واحدة.

### ٣-٥ التكنولوجيا وعلاقتها بالإنتاج:

تهدف الدول الصناعية الكبرى في هذا العصر والمتمثلة في الولايات المتحدة، وروسيا، وبريطانيا، وفرنسا، وألمانيا، واليابان إلى تحقيق التقدم التكنولوجي على غيرها من الدول الأخرى غير الصناعية في كافة الميادين الاقتصادية والعسكرية، وتهدف الولايات المتحدة بشكل خاص إلى التفوق على روسيا في صناعة الأسلحة النووية، والأجهزة الإلكترونية، والصواريخ العابرة للقارات، والصواريخ المدمرة للأقمار الصناعية، وقد نجحت في ذلك إلى حد كبير حتى تفوقت أمريكا على روسيا، وحتى بلغت الهوة بين الدول الصناعية الكبرى والغالبية الساحقة من الدول الأخرى التي تسمى بدول العالم الثالث، أو الدول النامية إلى درجة تبعت على القلق والخوف على المصير. ذلك أن التقدم التكنولوجي قد أصبح في هذا العصر أمراً ضرورياً لكيان أية أمة، أو أية دولة، فقوة الأمم العسكرية والاقتصادية تعتمد إلى حد كبير على تقدمها التكنولوجي، والاستقلال السياسي للأمم هو رهن بمقدرتها على تحقيق الاكتفاء الذاتي في التكنولوجيا، وبشكل خاص على إقامة

الصناعات الثقيلة التي تعتمد على درجة عالية من التكنولوجيا والمعرفة. ولكن نظراً لغلبة التفكير الرأسمالي على الدول الصناعية، وهي دول استعمارية، فقد وجدت بينها وبين الدول النامية التي تشكل أكثر من ٧٠ بالمائة من سكان العالم فجوة هائلة من التخلف الصناعي والتكنولوجي تفصلها عن الدول المتقدمة.

### والدول المتقدمة في هذا العصر تكنولوجياً هي الدول والمجموعات التالية:

- ١- الدول الغربية: وتشكل من الولايات المتحدة الأمريكية، ومن دول الاتحاد الأوروبي التي تترجمها بريطانيا، وهي: (إيرلندا، وفرنسا، وإيطاليا، وبلجيكا، وهولندا، وألمانيا)، واليابان، ومجموعة الدول الاسكندنافية (السويد، والنرويج، وفنلندا) ثم كندا، وسويسرا.
- ٢- الدول الاشتراكية: وتشكل من روسيا، وألمانيا، وبلغاريا، والصين.

أما سائر الدول فهي الدول النامية المستوردة المستهلكة للتكنولوجيا، والمتخلفة في حقل التصنيع، ولا سيما الصناعات الثقيلة، ومنها صناعة الأسلحة، وهذه تتكون من سبع وسبعين دولة أفريقية وآسيوية تدخل فيها الأقطار العربية بالإضافة إلى دول أمريكا اللاتينية، وهي كلها لم تتحرر بعد من سيطرة ونفوذ الدول الكبرى التي تملك ٩٥ بالمائة من المواد الخام اللازمة للتصنيع، بسبب سيطرتها على الدول الأفريقية والآسيوية ودول أمريكا اللاتينية واستعمارها لها، واستغلالها ونهبها لثرواتها وخيراتها الطبيعية، مع كونها لا تمثل إلا جزءاً قليلاً من مجموع سكان العالم.

### ٣-٦ نقل التكنولوجيا:

نقل التكنولوجيا يعني تبادل المعلومات التقنية بشكل يسهل معه تطبيقها تطبيقاً علمياً، وبصورة عامة، فإن انتقال التكنولوجيا ليس مجرد تقليد صناعي للبلدان المتقدمة. وتعتبر التكنولوجيا وليدة واقع وظروف اقتصادية واجتماعية معينة، فالتكنولوجيا في الدول الصناعية قد ارتبطت وتفاعلت مع مجمل التحولات الاقتصادية والاجتماعية، وبالتالي فإنها نشأت بالاستناد إلى بيئة متوازنة منحها الدعم، وأمدتها بعناصر التطور اللازمة.

وعلى هذا الأساس فإن عملية نقل التكنولوجيا ليست العلاج النهائي والشافي لمشكلات البلدان النامية ما لم تقترن بسياسة تنمية واضحة المعالم ومحددة الأهداف. وهذا يعني إجراء

التعديلات اللازمة على التكنولوجيا المستوردة بذلك الشكل الذي يجعلها أكثر انسجاماً وتفاعلاً مع ظروف وحاجات البلد، ويتحقق ذلك بشكل أساسي من خلال إحداث مزج متلائم للعناصر التكنولوجية المستوردة والعناصر المنتجة محلياً.

التكنولوجيا خلقت عالماً يعتمد بعضه على بعض Interdependent World وهذه الظاهرة بدأت منذ زمن بعيد، عندما تعلّم أجدادنا في بداية الأمر أن الصوان Flint اللازم لصنع الأدوات والأسلحة، يمكن الاتجار به مع الآخرين مقابل الملح والبارود، ومع مرور الزمن ازدادت هذه الاستراتيجية تعقيداً، وبدأت تظهر فوائدها المتنوعة وآثارها الاجتماعية، فالفينيقيون ابتدعوا الاقتصاديات المنظمة في تجارتهم لما وراء البحار، والبريطانيون جلبوا (نسيج مانشستر) و(سكاكين شيفيلد) للملايين من أولئك الذين لم يأبھوا للحاجة لأي منها في الماضي، وبدأوا يهتمون بأساليب ترويح مخزونهم من الفرو والعاج والشاي. ومع استمرار التطور التكنولوجي نمت القرى إلى مدن، وصاحب ذلك نمواً موازياً في قطاعي الصناعة والنقل، وانبثقت أثر ذلك سياسة التوسع Colonialisms كعربة لنقل المواد الأولية الرخيصة من البلدان المستعمرة من جهة، وللسيطرة على أسواقها التي روجت فيها بضائعها المصنعة من جهة أخرى، ونشأت الشركات متعددة الجنسيات<sup>(١)</sup>، وكانت شركة شرق الهند East India Company من أولها، ثم توسعت هذه الشركات بسرعة لتشمل قطاعات أعمال المناجم والتصنيع والاتصالات، ثم وضّحت جملة من الابتكارات كالتلغراف، والكابل البحري، والراديو، مدى الحاجة إلى الاتفاقيات الدولية التي تضمن التعاون التقني الضروري لتحقيق الفوائد القصوى من هذه الابتكارات، واتضح أثر هذه التطورات أن للتكنولوجيا (شهيّة) عالية للطاقة والمواد الأولية، ورؤوس الأموال والخبراء، واصبحت هذه العوامل تمثل القوى المحركة لقاعدة التواكل الدولي، كما تُعد مصدراً لمعظم التوترات الدولية والاجتماعية التي تركت آثارها السلبية في كافة قطاعات الحياة<sup>(٢)</sup>.

---

(١) الشركات متعددة الجنسيات (Multinational Corporation أو MNC أو Multinational Enterprise أو MNE)، هي شركة ملكيتها تخضع لسيطرة جنسيات متعددة كما يتولى إدارتها أشخاص من جنسيات متعددة، وتمارس نشاطها في بلاد أجنبية متعددة على الرغم من أن استراتيجياتها وسياساتها وخطط عملها تصمم في مركزها الرئيس الذي يوجد في دولة معينة تسمى الدولة الأم Home Country، إلا أن نشاطها يتجاوز الحدود الوطنية والإقليمية لهذه الدولة، وتتوسع في نشاطها إلى دول أخرى تسمى الدول المضيفة Host Countries.

(٢) يوسف الطرايرة ومحمود الحيح "أثر التكنولوجيا على التربية والاقتصاد والسياسة في المجتمعات"، كلية فلسطين التقنية.

### ٣-٦-١ نقاط عملية لنقل التكنولوجيا:

إن النقاط العملية والإجراءات التي تحقق النقل السليم والتكيف والتطوير السريع في مجال نقل التكنولوجيا يستلزم دراسة النقاط التالية:

- ١- رسم سياسة تخطيطية عامة لنقل التكنولوجيا، ويراعى فيها أن ترتبط النشاطات العلمية والتكنولوجية مع الأهداف المرسومة والمقدرة للخطة، وأن يركز الاهتمام على تنمية القدرات التكنولوجية القائمة فعلاً.
- ٢- ضرورة التأكيد على قيام رابطة قوية بين الأجهزة العلمية المتخصصة، وبين الوحدات الإنتاجية، وأن يركز الاهتمام على المشاكل القائمة فعلاً، والاحتياجات الخاصة بالإنتاج.
- ٣- إنشاء جهاز للمعلومات التكنولوجية يتولى تجميع وتحليل وترجمة ونشر هذه المعلومات.
- ٤- دعم ورعاية العلماء والتكنولوجيين والخبراء.
- ٥- العناية بالتدريب والبحوث وخاصة التطبيقية منها، والاستفادة القصوى من مراكز البحوث القائمة، والجامعات، والمعاهد الفنية، ومواقع الإنتاج والحقول.
- ٦- تشجيع الاتجاهات التي تؤدي إلى إيجاد البيئة الصالحة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي، والاستخدام السريع لنتائجها وطنياً.
- ٧- الاهتمام بالتصنيع الجزئي والتدريسي للمواد والأجهزة التي تساهم في التطوير العلمي التكنولوجي بدلاً من سلوك الدروب السهلة دائماً لاستيراد الأجهزة والآلات والمعدات الجاهزة من الدول المتقدمة، أي طريق شراء التكنولوجيا.
- ٨- إيجاد المناخ الملائم لبعث روح الابتكار والاختراع.
- ٩- تشجيع الاتجاهات التي تؤدي إلى زيادة نسبة اعتماد مشاريع الخطة عن طريق أسلوب التنفيذ المباشر.
- ١٠- الاهتمام بإعداد المدربين الذين سيعملون في مراكز التدريب من ناحية الكيف وتنوع الاختصاصات.

١١ - توسيع مجال الرعاية العلمية في مختلف المجالات لا سيما في نطاق المراسلات الإنتاجية وتقديم المنح والمكافآت للأعمال الجديدة.

### ٣-٧ الآثار الاقتصادية للتكنولوجيا<sup>(١)</sup>:

يحصل إنتاج التكنولوجيا عندما يتم تطبيق النظريات والمبادئ العلمية في مجال الصناعة من أجل استخدامها من قبل الإنسان في مختلف مجالات الحياة خاصة الاقتصادية والصحية والعلمية. وتلعب التكنولوجيا دوراً مهماً في تغير نمط الحياة، وتحدث المشكلة عندما يتم التغيير بسرعة، مما يؤدي إلى خلل في القدرة على التكيف والمتابعة، ولكن بشكل عام يمكن القول بأن التقدم التكنولوجي يعتبر مقياساً لقوة الاقتصاد في الدولة ومدى نفوذها في العالم.

و لعل أبرز الآثار الاقتصادية للتقدم التكنولوجي تتلخص في الآتي:

١ - يؤدي التقدم التكنولوجي إلى ازدياد معدلات البطالة:

حيث أن أرباب العمل تتحكم فيهم النظرة الرأسمالية التي تقوم على النفعية والريح، فرأوا أن تكاليف الإنتاج تكون أقل بكثير فيما لو أنهم استعملوا التكنولوجيا الحديثة لتطوير مصانعهم، وجعلها تعتمد على الآلات بالدرجة الأولى، لذلك فإنهم منذ أن وجدت هذه الآلات جعلوها تحل محل الإنسان، فقاموا بطرد الملايين من العمال من المصانع والشركات، واستعاضوا عنهم بالآلات والأجهزة الإلكترونية. وهذا مما أرهق الدول الرأسمالية في تخصيص النفقات المالية الكبيرة للعاطلين عن العمل بالرغم من كونها لا تعطي العاطلين إلا الحد الأدنى من الأجور والتعويضات.

وقد تسبب عن ذلك ضياع جهود كبيرة كان يمكن أن تنتج وتكسب وتؤدي دورها في تقدم الإنتاج ودفع عجلة الصناعة. وفي ذلك ما فيه من فساد وضرر كبيرين؛ إذ أن البطالة تدفع بصاحبها إلى أن يبحث عن المال من أي وجه يراه ومن أي طريق، ونظراً لأن الدولة لا تسد كافة احتياجات الشعب المعيشية والصحية والكمالية فقد كثرت في دول الغرب حوادث السرقة، والغصب، وحوادث القمار، والقتل، والاحتيال، وجعلت فئة كبيرة من العاطلين حاقدين على المجتمع، وزرعت في نفوسهم الحسد على الأغنياء والعاملين.

(1) <http://ejtemayat.123.st/t296-topic>

- ٢- يؤدي التقدم التكنولوجي إلى التركيز السكاني في المدن الكبرى من خلال الهجرة إليها.
- ٣- استبدال الحياة البسيطة بحياة معقدة تعتمد على العمل بشكل كبير.
- ٤- تغير المفاهيم وطرق الحياة وتكوين الاتحادات والنقابات والأحزاب.
- ٥- تغير نوعية العمل والكفاءة المطلوبة، فالتسارع في التقدم التكنولوجي أدى إلى النجاح في المجال الصناعي، ورفع الأجور وتحسين الأوضاع للعامل مقارنة مع العامل في القطاع الزراعي.
- ٦- استخدام مصادر جديدة للطاقة النظيفة وزيادة الإنتاج بكلفة أقل مما أدى إلى:
  - أ- خفض الأسعار.
  - ب- إجراء العمليات الحسابية المعقدة في وقت قصير والتنقل من مكان لآخر.
  - ج - استخدام الروبوت "الإنسان الآلي" في العمل وذلك للدقة في العمل أو في الأماكن الخطرة مثل تفكيك الألغام والزحف بالقرب من البراكين.
- ٧- أصبح مجتمع اقتصاد المعرفة يتطلب العمالة المرنة ذات الطابع التعاقدية، والعمل المنزلي، وتقليص ساعات العمل مما ينعكس سلباً على الشعور بعدم الاستقرار والأمان الاجتماعي في ضوء عدم الاستمرار.

### ٣-٨ ملخص الفصل:

استعرض هذا الفصل بعض تعريفات التكنولوجيا، ومكوناتها، وعلاقتها بالإنتاج، وبعض النقاط العملية لنقل وتبني التكنولوجيا، والتي كان من أهمها رسم سياسة تخطيطية عامة لنقل التكنولوجيا بالتدريب والبحوث وخاصة التطبيقية منها، والاستفادة القصوى من مراكز البحوث القائمة، والجامعات، والمعاهد الفنية، ومواقع الإنتاج والحقول، وإيجاد المناخ الملائم لبعث روح الابتكار والاختراع، كما ناقشنا أهم الآثار الاقتصادية للتكنولوجيا، حيث إنه وبشكل عام يمكن القول بأن التقدم التكنولوجي يعتبر مقياساً لقوة الاقتصاد في الدولة ومدى نفوذها في العالم.



## الفصل الرابع

### الوضع الراهن في القطاع الصناعي السعودي

- المقدمة.
- واقع القطاع الصناعي في المملكة العربية السعودية.
- التطور في الإنتاج الصناعي.
- الصناعة والمصانع في عام ٢٠٠٩م.
- مؤشرات أداء القطاع الصناعي المحلي.
- الصادرات الصناعية.
- التحديات التي تواجه القطاع الصناعي في المملكة.
- الاستراتيجية الوطنية للصناعة حتى عام ١٤٤١هـ - ٢٠٢٠م.
- الأهداف العامة والمحددة للاستراتيجية.
- المحاور الرئيسة للاستراتيجية.
- ملخص الفصل.

#### ٤-١ المقدمة:

حرصت المملكة العربية السعودية منذ نشأتها الحديثة على تحقيق تقدم في جميع المجالات، ومن ذلك عملت على إيجاد صناعة حديثة، ثم اتبعت أسلوب التخطيط في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية مستفيدة من مواردها المتزايدة ابتداء من عقد التسعينيات الهجرية (خطة التنمية الأولى ١٣٩٠-١٣٩٥هـ). لقد أكدت خطط التنمية المتعاقبة "على أهمية التصنيع كونه البديل الأمثل للإسراع في تحقيق أهداف التنمية الرامية إلى تنويع القاعدة الإنتاجية، وتخفيف الاعتماد على إنتاج النفط الخام وتصديره، وزيادة إسهام القطاع الخاص في عمليات التنمية، وتوفير فرص وظيفية جديدة، وتنمية القوى العاملة الوطنية وإرساء قاعدة تقنية صلبة (خطة التنمية السادسة، ص ٢٣٩). فالصناعة هي محور التنمية في المملكة مستهدفة تكوين قطاع صناعي قوي، وقادر على المنافسة على الصعيدين المحلي والعالمي.

لذلك تقدمت مشاريع التصنيع قداماً في المملكة، وتوسعت بنسب كبيرة، وتنوعت حتى شملت معظم الصناعات، وانتشرت حتى وجدت في كل المناطق.

ويستعرض هذا الفصل واقع القطاع الصناعي في المملكة العربية السعودية، من حيث مؤشرات أداء القطاع الصناعي المحلي، والمصانع المنتجة في عام ٢٠٠٩ م، وأهم الصادرات الصناعية والعقبات التي تواجه الصناعة المحلية.

#### ٤-٢ واقع القطاع الصناعي المحلي:

تنبع أهمية التصنيع بالنسبة للاقتصاد السعودي من كونه أنه يشكل أحد أهم روافد استراتيجية النمو والتنمية الشاملة التي يجب اعتمادها، وتبنيها للنهوض بالاقتصاد الوطني، وتحريره من الاختلال والتشوهات التي لحقت به جراء الاعتماد على سلعة أولية وحيدة هي النفط. وقد أثبتت بعض الدراسات أن هناك علاقة بين الإنتاج الاقتصادي والنمو في القطاع الصناعي، وقد

جاءت الاستراتيجية الوطنية للصناعة<sup>(١)</sup> لتجعل من الاقتصاد القائم على المعرفة شعاراً لها، حيث تم رصد ٣٣٠٠ مليون ريال (حتى نهاية ٢٠٢٠) لهذا الغرض ضمن الاستراتيجية<sup>(٢)</sup>.

ففي تقرير (جويك، ٢٠٠٨)<sup>(٣)</sup>، وجد أنه من إجمالي عدد المصانع السعودية عام ٢٠٠٨ م، والبالغ ٤٤٣١ مصنعا أن نسبة ٢٩,٣% منها، والتي تمثل الصناعات المتعلقة بالمشروبات والأغذية والتبغ، ومصانع النسيج والملبوسات والجلود، ومصانع الخشب ومنتجات الأثاث، ومصانع الورق ومنتجاته والطباعة والنشر لا تزيد حجم استثماراتها عن ١٣,٥% من إجمالي الاستثمار الصناعي في ذلك العام، والبالغة ٩١,٩ مليار دولار، وأن نسبة العاملين فيها يمثلون ٣٠,٩% من إجمالي العاملين في قطاع الصناعة، والبالغ ٤٧٢ ألف عامل<sup>(٤)</sup>.

إن واقع الاقتصاد السعودي يشهد ظروفاً متعددة أدت بالضرورة إلى نقل التقنية، منها: ندرة العمالة الوطنية المدربة التي تتناسب مع طبيعة الأنشطة الإنتاجية، وتوفر رؤوس الأموال اللازمة، وسياسة الاقتصاد الحر الذي تتبعها المملكة، وسياسات تشجيع جذب رؤوس الأموال الأجنبية، وأخيراً خطط التنمية الطموحة ذات الاستثمارات العالية. ولاشك أن هذه الظروف قد تضافرت، وتفاعلت مع بعضها لتؤدي إلى الاستيراد المكثف والمستمر للتقنية، بل وأدت أيضاً إلى التركيز على تلك التقنية التي يتم بموجبها إحلال رأس المال محل العمالة "التقنية عالية التكثيف لرأس المال" High-Capital Technology. (العبيد، وعطية، ١٩٩٤).

إنه وعلى الرغم من الحداثة النسبية للصناعة بالمملكة، إلا أن القطاع الصناعي شهد تطوراً مطّرداً حقق خلاله إنجازات جيدة. ويرجع ذلك إلى الاهتمام والدعم الذي يجده هذا القطاع من الدولة، انطلاقاً من الدور الذي يقوم به في تحقيق الأهداف الاستراتيجية والاقتصادية للمملكة، حيث اشتملت جهود الدولة في دعم التنمية الصناعية على عدة محاور أساسية، كان من ضمنها توفير البنية التحتية اللازمة، وإنشاء مدينتي الجبيل وينبع الصناعيتين، وإنشاء المدن الصناعية

---

(١) الاستراتيجية الوطنية للصناعة حتى عام ١٤٤١هـ، وآليات التنفيذ، من إصدارات وزارة التجارة والصناعة، المملكة العربية السعودية، مارس ٢٠٠٩.

(٢) نفس المصدر السابق.

(٣) منظمة الخليج للاستشارات الصناعية (GOIC)، التقرير السنوي، ٢٠٠٨م

(٤) نفس المصدر السابق

بمختلف مناطق المملكة إلى جانب إنشاء صندوق التنمية الصناعية السعودي، بالإضافة إلى تقديم عدد من الحوافز الصناعية الأخرى. وكان لتجاوب وتعاون القطاع الخاص مع الخطط والجهود الحكومية الأثر الفاعل في تحقيق إنجازات التنمية الصناعية. ونستعرض فيما يلي عدداً من مؤشرات التطور الصناعي بالمملكة خلال الفترة الماضية.

#### ٤-٣ التطور في الإنتاج الصناعي:

شهد عدد المصانع نمواً كبيراً خلال الأربعة عقود الماضية، حيث ازداد عدد المصانع العاملة من ١٩٧٧ مصنعاً في عام ١٩٧٤م إلى ٤٥٤٦ مصنعاً في عام ٢٠٠٩م، كما ارتفع رأس المال المستثمر من حوالي ١٢ مليار ريال في عام ١٩٧٤م إلى حوالي ٢٥٥ مليار ريال في عام ٢٠٠٩م. وارتفعت أعداد العمالة في هذا القطاع من حوالي ٣٤,٠٠٠ عامل في عام ١٩٧٤م إلى أكثر من ٥٠٠,٠٠٠ عامل في عام ٢٠٠٩م.

وبالنظر إلى هيكل التركيبة القطاعية للمصانع العاملة بالمملكة بنهاية عام ٢٠٠٩م، نجد أن صناعة منتجات المعادن اللافلزية تصدر القطاعات من حيث عدد المصانع ٧٦٨ مصنعاً تمثل ١٧% من إجمالي عدد المصانع العاملة، كما يتصدر قطاع صناعة المنتجات البترولية المكررة بقية القطاعات من حيث حجم الاستثمارات ١٥٤ مليار ريال تمثل ما نسبته ٣٩% من إجمالي إستثمارات المصانع المنتجة، ويليه قطاع صناعة منتجات المعادن اللافلزية الأخرى بحجم استثمارات ٥٣ مليار ريال تمثل ما نسبته ١٣%، كما قفز عدد المصانع في هذا القطاع من ٢٥ مصنعاً عام ١٩٧٤ إلى ٧٦٨ مصنعاً عام ٢٠٠٩، ويتصدر قطاع صناعة المنتجات الغذائية والمشروبات كافة القطاعات من حيث عدد العمالة ٩٥,٧٨٠ عاملاً تمثل ما نسبته ١٩% من إجمالي عمالة المصانع المنتجة، وكان عدد المصانع لهذا القطاع في عام ١٩٧٤م ٣٩ مصنعاً أي ٢٠% من إجمالي عدد المصانع في ذلك الوقت، ثم وصل إلى ٧١٧ مصنعاً في عام ٢٠٠٩م، وتزايدت استثمارات هذا القطاع من ٢ مليار ريال إلى ٣٩,٢ مليار ريال في العام ٢٠٠٩م<sup>(١)</sup>.

(١) انظر الملاحق جدول (٧-١)، ص ١٢٥: عدد المصانع المنتجة وحجم استثماراتها وعدد العمالة بين عامي ١٩٧٤م و

كما بلغ متوسط نمو المصانع خلال الفترة ١٩٧٤ - ٢٠٠٩. حيث اتضح أن قطاع المنسوجات استوحذ على النسبة الأكبر من بين القطاعات من حيث نمو عدد المصانع، والتي بلغت ٨٧% من إجمالي المصانع، يليه قطاع صناعة الملابس، حيث بلغت نسبة نمو المصانع خلال الفترة ٧٦%، ثم قطاع صناعة الآلات والأجهزة الكهربائية، والذي بلغت نسبة نمو المصانع فيه ٥٤%، أما قطاعي الطباعة والنشر وصناعة الأجهزة الطبية فقد حلت في المراتب الأخيرة، حيث بلغت نسبة النمو فيها ٥%، وقد يعزى ذلك إلى الاعتماد على الواردات في هذين القطاعين. أما الصناعات الأساسية للمعادن تمثل ١٢% من حجم المصانع، أو ٢٤ مصنفاً عام ١٩٧٤ م برأس مال قدره ٢٣٤ مليون ريال عام ١٩٧٤ م<sup>(١)</sup>.

#### ٤-٤ الصناعة والمصانع في عام ٢٠٠٩ م:

بلغ عدد المصانع ٤٥٤٦ مصنفاً، يأتي في مقدمتها المصانع اللافلزية الأخرى، حيث بلغ عددها ٧٦٨ مصنفاً أي ١٧% من إجمالي المصانع، وبحجم استثمار ٥٢,٨ مليار ريال، أي أن حجم الاستثمار المتوسط لكل مصنع حوالي ٦٩ مليون ريال، وعدد العمال ٧٧,٣١٩ عاملاً أي أن متوسط عدد العمال في كل مصنع ١٠١ عامل.

كما بلغ عدد المصانع في قطاع المنتجات الغذائية والمشروبات ٧١٧ مصنفاً بحجم استثمار إجمالي قدره ٣٩,٢ مليار ريال، وعدد عامليه ٩٥,٧ ألف عامل، حيث نمت عدد المصانع بمقدار ١٧ ضعفاً خلال الفترة، في حين تزايد حجم رأس المال بمقدار ١٨,٣ ضعفاً، بينما زاد عدد العاملين بمقدار ١٢,٣ ضعفاً. أما ما يخص صناعة منتجات المطاط واللدائن فإن عدد المصانع زاد إلى ٤٩٠ مصنفاً في عام ٢٠٠٩ م (١١% من إجمالي المصانع) برأس مال قدره ١٢,٧ مليار ريال (أي بزيادة قدرها ٢٣,٤٥ ضعفاً وحجم عماله ٤٢,٥ ألف عامل بزيادته قدرها ٢١,٤ ضعفاً خلال الفترة ١٩٧٤ - ٢٠٠٩ م. أما الصناعات الأساسية للمعادن عام ٢٠٠٩ م فبلغت النسبة ما يعادل ١١,٩٧ مليون ريال لكل عامل، تلاها الصناعات البترولية المكرره ٩,٦ مليون ريال لكل عامل، وكانت صناعة المنتجات الغذائية والمشروبات تمثل النسبة الأكبر من إجمالي المصانع، حيث

(١) انظر الملاحق جدول (٧-٢)، ص ١٢٦: نسبة المصانع في النشاط الصناعي إلى إجمالي المصانع بين عامي ١٩٧٤ م و٢٠٠٩ م (جدول من إعداد الباحثة).

بلغت مانسبته ١٧% من إجمالي المصانع في العام ٢٠٠٩ م، تلتها صناعة المنسوجات ١٦%، ثم الملابس ١١%، وبلغ متوسط حجم الاستثمار لكل مصنع في صناعة المنتجات البترولية المكررة ١٩٢٢,٦ مليون ريال، تلتها صناعة آلات المكاتب والمحاسبة ١٣٢ مليون ريال، ثم الصناعات الأساسية للمعادن ١١٦,٦٢ مليون ريال، ثم صناعة المواد والمنتجات الكيماوية ١٠٠,٦٥ مليون ريال لكل مصنع.

كما بلغ متوسط عدد العاملين ٥٤١,٨ عاملاً في صناعة آلات المكاتب والمحاسبة، وتلاها صناعة منتجات البترول المكررة، حيث بلغ ٣٠٧ عمال لكل مصنع، ثم صناعة الآلات والأجهزة الكهربائية ١٧٥ عاملاً، أما ما يخص متوسط نمو الأنشطة الصناعية خلال الفترة من ١٩٧٤ - ٢٠٠٩ م، فقد كان ٨٧% في صناعة المنسوجات، و ٧٦% في صناعة الملابس، و ٥٤% في صناعة الآلات والأجهزة الكهربائية.

وشهد إنتاج الصناعات التحويلية في المملكة نمواً كبيراً خلال العقدین الماضیین، فمنذ بداية عقد التسعينيات أصبح قطاع المنتجات الكيماوية يحتل موقع الصدارة في تركيبة الناتج المحلي الإجمالي لقطاع الصناعات التحويلية (غير تكرير النفط). ومن القطاعات التي شهدت تطوراً كبيراً - أيضاً - قطاع صناعة المعدات والآلات، وقطاع منتجات البناء وقطاع المنتجات الغذائية، تسهم هذه القطاعات الأربعة بالنصيب الأكبر من إجمالي الناتج المحلي للصناعة التحويلية السعودية، فقد ازداد إجمالي الناتج المحلي بالأسعار الثابتة للصناعات التحويلية من ١٥ بليون ريال عام ١٩٧٥ م إلى أكثر من ١٠٥ بليون ريال بنهاية عام ٢٠٠٩ م. كما أن معدلات نمو قطاع الصناعات التحويلية ظلت في اتجاه تصاعدي طوال هذه الفترة؛ حيث بلغ معدل النمو السنوي للقطاع خلال هذه الفترة ٩,٥%، وهو من أعلى المعدلات بين القطاعات الاقتصادية. ونتيجة للتطور الكبير الذي شهده الإنتاج في الصناعات التحويلية خلال ذات الفترة، فقد ارتفعت نسبة مساهمة القطاع في الناتج المحلي الإجمالي للمملكة من ١,٤% في عام ١٩٧٥ م إلى ٦,١٢% بنهاية عام ٢٠٠٩ م. وارتفعت نسبة مساهمة قطاع الصناعات التحويلية في الناتج المحلي الإجمالي غير النفطي من ٧,٨% في عام ١٩٧٥ م إلى ٧,١٧% عام ٢٠٠٩ م.

كذلك من الملاحظ أن هناك تحولاً حدث في التركيبة الإنتاجية للقطاع الصناعي خلال الأربعة عقود الماضية، حيث كان معظم الناتج الصناعي يأتي من صناعة تكرير النفط بنسبة تصل إلى ٦٧% من إجمالي الناتج المحلي للقطاع الصناعي (بالأسعار الجارية) في عام ١٩٧٥م، ومع تطور ونمو الصناعات الأخرى (غير تكرير النفط)، تزايدت مساهمتها في الناتج المحلي الصناعي حتى أصبحت تشكل الجزء الغالب، فقد مثلت ما نسبته ٦٨% من إجمالي الناتج المحلي للقطاع الصناعي بنهاية عام ٢٠٠٩م. ويعكس هذا الاتجاه حيوية وفعالية قطاع الصناعات التحويلية السعودية (غير تكرير النفط).

#### ٤-٥ مؤشرات أداء القطاع الصناعي المحلي:

سجل القطاع الصناعي عام ٢٠٠٩م انخفاضاً في نمو الناتج المحلي بالأسعار الجارية بمقدار ٢١,٢%، حيث بلغ ١٤٠,٩ مليار ريال، نتيجة لانخفاض ناتج القطاع النفطي بحوالي ٣٧,٩% (حيث بلغ ٦٧١ مليار ريال) بينما تحسن القطاع غير النفطي بنسبة ٥,١% ليبلغ ٧٢٥,١ مليار ريال. في حين سجل القطاع الصناعي عام ٢٠٠٩م ارتفاعاً في نمو الناتج الإجمالي المحلي بالأسعار الثابتة بمقدار ٥,٦%، حيث بلغ ٨٤١,٢ مليار ريال، كما تحسنت جميع القطاعات الأخرى دون استثناء. وحققت الصناعات التحويلية غير البترولية بالمملكة نمواً إيجابياً في العام ٢٠٠٩م، حيث يقدر النمو الحقيقي لها بمعدل ٢,٣%. أما بالنسبة لمؤشر القيمة المضافة فتتوزع مكونات القيمة المضافة في القطاع الصناعي للمملكة في العام ٢٠٠٩م، إلى الأجور والمرتببات التي تمثل الجزء الأكبر من إجمالي مكونات القيمة المضافة ٣٥,٦%، تليها الأرباح ٣٠,٥%، ثم الاستهلاكات ٢٨,٢%، والفوائد ٣,٩%، وأخيراً الإيجارات ١,٨%، ويدل ذلك على إسهام الصناعة بالمملكة في زيادة الدخل القومي من خلال تحقيق قيمة مضافة تغطي أجور ومرتببات العاملين وتزيد عن ذلك لتساهم في توسع طاقتها الإنتاجية.

ولإعطاء صورة أكثر تفصيلاً لتوزيع مكونات القيمة المضافة حسب القطاعات الصناعية الرئيسية، يلاحظ أنّ الأرباح بالإضافة إلى الأجور والمرتببات تستحوذ على أكثر من ثلاثة أرباع إجمالي القيمة المضافة في قطاع الخشب ومنتجاته ٧٥,٦%، وتنخفض هذه النسبة إلى ٧١,٦% في قطاع المنتجات المعدنية و ٦٣,١% في قطاع المنتجات الكيماوية و ٦١,٣% في قطاع النسيج والمنتجات الجلدية و ٦٠,٧% في قطاع مواد البناء و ٦٠,٥% في قطاع الورق والطباعة، وذلك

لطبيعة التقنية في هذه القطاعات والتي تعتمد بصورة كبيرة على الغزارة الرأسمالية مما يزيد من نصيب الاستهلاكات فيها بالمقارنة مع القطاعات الصناعية الأخرى.

أما بالنسبة لمؤشر نسبة العمالة الوطنية لإجمالي العمالة في الصناعة فيعتبر أيضاً من المؤشرات ذات الأهمية المتزايدة على صعيد الاقتصاد السعودي. ففي عام ٢٠٠٩م نجد أن قطاع المنتجات الكيماوية يتصدر القطاعات الصناعية الأخرى بنسبة عمالة وطنية تبلغ ٣٧%، يليه قطاع المنتجات المعدنية بنسبة ٢٦%، ثم قطاع مواد البناء بنسبة ٢٥% والخشب ومنتجاته بنسبة ٢٣%، وقطاعي المواد الغذائية والنسيج والمنتجات الجلدية بنسب تبلغ ٢٢% و ٢١% على التوالي. وأخيراً يأتي قطاع الورق والطباعة بنسبة عمالة وطنية تبلغ ١٧% أما في القطاع الصناعي ككل، فتبلغ نسبة العمالة الوطنية لإجمالي العمالة حوالي ٢٦%، والتي تعتبر متواضعة، حيث ما زالت العمالة الأجنبية تشكل الجزء الأكبر من هيكل العمالة في القطاع الصناعي.

#### ٤-٦ الصادرات الصناعية:

تمشياً مع استراتيجيات التنمية الاقتصادية الشاملة للدولة في توسيع القاعدة الإنتاجية وتنويع مصادر الدخل، فقد أولت المملكة إهتماماً كبيراً لتنمية الصادرات الصناعية. وبالرغم من الحداثة النسبية للصناعة في المملكة، ولا سيما تجربة القطاع الخاص السعودي في مجال التصدير، إلا أن الصادرات الصناعية السعودية قد خطت خطوات لا بأس بها في هذا المجال، ولقد كان للصادرات البتروكيماوية السعودية قصب السبق في الدخول إلى الأسواق العالمية، كما ساهمت في إعطاء صورة إيجابية عن المنتجات السعودية من حيث الجودة والسعر. ويوضح الجدول التالي التطور في قيم ومساهمة الصادرات الصناعية السعودية خلال الفترة ١٩٩٢-٢٠٠٩م.



جدول (٣-١)

التطور في الصادرات الصناعية السعودية: ١٩٩٢ - ٢٠٠٩ م

النسبة من إجمالي الصادرات	النسبة من الناتج المحلي غير النفطي	الصادرات الصناعية (مليون ريال)	السنوات
7%	4%	12.537	1992
8%	4%	12.607	1993
10%	5%	15.449	1994
12%	7%	22.558	1995
9%	6%	21.364	1996
11%	6%	24.721	1997
15%	6%	21.131	1998
10%	5%	19.488	1999
8%	6%	22.920	2000
10%	6%	26.547	2001
10%	6%	27.691	2002
10%	8%	35.743	2003
10%	9%	47.566	2004
9%	11%	60.000	2005
9%	12%	70.044	2006
10%	13%	83.311	2007
8%	14%	98.710	2008
11%	12%	84.997	2009

المصدر: مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات - وزارة الاقتصاد والتخطيط.

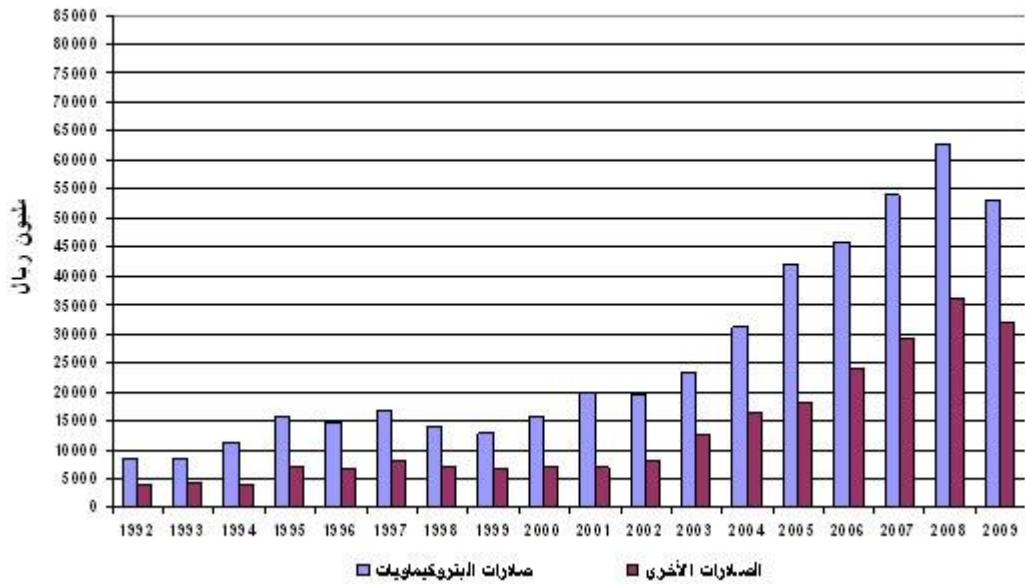
يتضح من الجدول السابق أن الصادرات السعودية نمت نمواً سريعاً خلال السنوات ١٩٩٢-٢٠٠٩ م، حيث بلغ معدل نموها ١٣,٨% سنوياً خلال الفترة ١٩٩٢-٢٠٠٩ م، من ٥٣٧,١٢ مليون ريال عام ١٩٩٢ م إلى ٨٤,٩٩٧ مليون ريال عام ٢٠٠٩ م.

ومن اللافت للنظر الارتفاع الكبير في قيمة الصادرات الصناعية خلال العامين ٢٠٠٣ م و٢٠٠٥ م، حيث يوافق العام ٢٠٠٣ م بدء تطبيق الاتحاد الجمركي الخليجي الموحد، بينما يتوافق عام ٢٠٠٥ م مع انضمام المملكة لمنظمة التجارة العالمية. وبالنظر إلى نسبة الصادرات الصناعية

إلى الناتج المحلي غير النفطي للمملكة، نجد أن هذه النسبة قد ارتفعت من ٤% في عام ١٩٩٢م لتبلغ ١٢% في عام ٢٠٠٩م، وهو ما يؤكد على أهمية التصدير كأحد أبرز عوامل التنمية الصناعية.

وبالنظر إلى التركيبة السلعية للصادرات الصناعية السعودية، يوضح الشكل التالي الصادرات البتروكيماوية والصادرات السلعية الأخرى خلال الفترة ١٩٩٢-٢٠٠٩م.

شكل (٣-١): تركيبة الصادرات الصناعية السعودية (١٩٩٢ - ٢٠٠٩م)



المصدر: مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات - وزارة الاقتصاد والتخطيط.

وكما يتضح من الشكل فإن الصادرات الصناعية الأخرى (غير البتروكيماوية) قد شهدت أيضاً نمواً ملحوظاً خلال الفترة ١٩٩٢-٢٠٠٩م، حيث ارتفعت من حوالي ٠,٥٩٤ مليون ريال عام ١٩٩٢م إلى حوالي ٣٢ مليار ريال عام ٢٠٠٩م. إلا أن الصادرات البتروكيماوية مازالت تمثل حوالي ثلثي إجمالي الصادرات الصناعية السعودية، وقد شهدت الصادرات البتروكيماوية خلال هذه الفترة تزايداً مطّرداً حيث ارتفعت قيمتها من ٤٧٨,٨ مليون ريال في عام ١٩٩٢م لتصل إلى حوالي ٦٩٨,١٦ مليون ريال في عام ١٩٩٧م، ثم تأثرت بتراجع أسعار النفط عامي ١٩٩٨ و ١٩٩٩م، وانخفضت قيمتها إلى ١٢,٧١٨ مليون ريال في ١٩٩٩م، إلا أنها عادت للنمو بعد ذلك مع تحسن أسواق النفط، وحققت حوالي ٦٣ ألف مليون ريال في العام ٢٠٠٨م. ويبين الجدول التالي صورة

تفصيلية للأداء التصديري للقطاعات الصناعية السعودية خلال الفترة ١٩٩٢-٢٠١٠م. وكما يتضح من ذات الجدول، أنه إضافة الى قطاع البتروكيماويات، فإن القطاعات المهمة في مجال التصدير تشمل: صناعة المواد الغذائية والمعادن الأساسية وصناعة الماكينات والآلات. ومن الملفت للنظر أن معظم هذه القطاعات حققت معدلات نمو تصديرية عالية<sup>(١)</sup>

### جدول (٣-٢)

تطور الصادرات الصناعية السعودية حسب القطاعات الرئيسة: ١٩٩٢-٢٠٠٩م

القطاع	قيم الصادرات (بملايين الريالات)		متوسط النمو السنوي (1992-2009)
	1992	2009	
المواد الغذائية.	1.578	11.074	11.4%
المنتجات الكيماوية والبلاستيكية.	8.478	82.338	13.5%
المعادن الأساسية ومصنوعاتها.	897	7.205	12.3%
الآلات والأجهزة الكهربائية.	493	3.744	11.9%
السلع الأخرى.	1.091	9.563	12.8%
الإجمالي.	1.401	113.924	61.9%

المصدر: مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات - وزارة الاقتصاد والتخطيط .

### ٤-٧ التحديات التي تواجه القطاع الصناعي في المملكة:

في هذه المرحلة التي تخطو فيها المملكة بجدية نحو بدايات القرن الحادي والعشرين، فإن التصنيع سيظل الخيار الاستراتيجي الأمثل للإسراع في تحقيق أهداف التنمية الاقتصادية، إلا أن المناخ الاقتصادي الذي يتسم بالانفتاح وشدة المنافسة الناجم عن وجود منظمة التجارة العالمية، إضافة إلى تسارع المستجدات الاقتصادية والمعلوماتية والتقنية وغيرها من سمات العولمة، التي بدورها تشكل تحديات كبيرة لمستقبل القطاع الصناعي في المملكة حاملة معها تحديات تهدد مستقبل الصناعة السعودية، ومن هذا تنبع الحاجة إلى مجابهة هذه التحديات من خلال تبني سياسات تستهدف التغلب على هذه التحديات تتمثل بالتالي:

(١) مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات - وزارة الاقتصاد والتخطيط..

#### ٤-٧-١ الحاجة إلى تطوير القدرات التنافسية للمنتجات الوطنية:

يعتبر الارتقاء بالمقدرة التنافسية إلى مستوى العالمية لمنتجات الصناعة السعودية ضرورياً - ليس فقط لكسب حصة في أسواق التصدير العالمية - وإنما أيضاً للمحافظة على حصة الأسواق المحلية وتعزيزها، ولعل أنجع الطرق لمواجهة هذه التحديات من المنشآت الصناعية بالمملكة يتمثل في العمل على رفع معدلات الإنتاجية (كما ونوعاً) للوصول بها إلى المستويات القياسية العالمية.

#### ٤-٧-٢ مواكبة التطورات في الأسواق العالمية:

إن التطور والتغير في الأسواق العالمية ومجالات التقنية يشهد إيقاعاً متسارعاً مما يشكل تحدياً كبيراً لقطاعات الأعمال في العالم وللقطاعات الصناعية على وجه الخصوص. وتحتّم مواجهة مثل هذا التحدي استحداث آليات تتسم بالمرونة في الإدارة والتصميم والإنتاج والتسويق وغيرها من مجالات العمل الصناعي في المملكة.

#### ٤-٧-٣ الإسراع بنقل وتوطين التقنية:

تحتل التقنية دوراً حاسماً في زيادة الإنتاجية، مما ينعكس بصورة مباشرة على المقدرة التنافسية للمنتجات الصناعية. ومن هنا فإن بناء قاعدة تقنية صلبة يعد أحد ركائز المستقبل الصناعي الواعد. وفي هذا الخصوص فإن المملكة، وبالرغم من الإنجازات التي تمت في مجال نقل التقنية، بحاجة إلى مضاعفة القدرات التقنية لصناعتها الوطنية. ولكن الأهم من ذلك كله يتمثل في المحاولة الجادة لتطوير التقنية التي تم توطينها وذلك من خلال الأبحاث سواء داخل المؤسسات الصناعية أو بالتعاون مع الجامعات والمراكز العلمية المتخصصة، وكذلك جذب الاستثمارات الأجنبية عالية التقنية.

#### ٤-٧-٤ التعامل مع تشريعات ومستجدات منظمة التجارة العالمية:

حيث أن المملكة عضواً في منظمة التجارة العالمية، فإن هنالك حاجة للتكيف مع قواعد المنظمة، والتي تلتزم بها جميع الدول الأعضاء. ويبقى الهدف العام متمثلاً في اتباع استراتيجيات تعمل على الاستفادة القصوى من إيجابيات الانضمام للمنظمة مع العمل على احتواء وتقليل

الآثار السلبية، وقد يكون من الضروري أيضاً لهذه الاستراتيجيات أن تأخذ في الحسبان ما يستجد من تحديات مستقبلية في إطار قواعد المنظمة ودخول موضوعات جديدة مثل البيئة والعمالة وغيرها.

#### ٤-٧-٥ البيئة الصناعية وإطار التنمية المستدامة:

من المؤكد أن الاهتمام الحالي بالبيئة سوف يحظى بزخم متزايد في المستقبل. وعليه فإن الحفاظ على سلامة البيئة الصناعية، وما يستلزم ذلك من جهود وتقنيات لاحتواء الآثار السلبية، يعد أحد تحديات المستقبل للقطاعات والوحدات الصناعية بالمملكة.

#### ٤-٧-٦ تطوير قدرات القوى العاملة السعودية:

تعتبر مهارات ونوعية القوى العاملة الصناعية من العوامل الحاسمة في إطار تطور التنمية الصناعية والمقدرة التنافسية للصناعات مستقبلاً. وفي سبيل تطوير مقدرات القوى العاملة السعودية بات ضرورياً مراجعة وتكثيف مجالات ونوعية التعليم والتدريب الفني والمهني بحيث تتناسب مخرجات هذه المؤسسات مع احتياجات الشركات الصناعية في مختلف التخصصات .

#### ٤-٧-٧ تطوير الإدارة الصناعية:

كما هو معلوم، فإن تحسين الأداء والإنتاجية في المنشآت الصناعية يعتمد على كفاءة ونوعية الإدارة في هذه المنشآت. ويكتسب ذلك أهمية كبرى إزاء ما هو متوقع من تزايد المنافسة العالمية وسرعة تطورات الأسواق والتقنية. كما وأن هناك حاجة لمزيد من الاهتمام بهذا الجانب في الوحدات الصناعية الصغيرة والمتوسطة، والتي تشكل غالبية الوحدات العاملة في الصناعة السعودية.

#### ٤-٧-٨ تنفيذ وتطوير مفهوم التكامل:

من المعروف والمشاهد في تجارب الإدارة الصناعية الحديثة أن بعض التوسعات الرأسية في صناعات معينة (في نفس المصنع) قد لا تأتي بالفوائد المرجوة. حيث يتلاشى التركيز على التخصص في المنتج الأساسي الذي يتميز به المصنع مما يؤدي إلى خفض الفعالية وارتفاع التكاليف التشغيلية، وفي بعض الأحيان تفقد المشاريع حصصها في السوق. لذا يتعين على

المصانع خصوصاً الكبيرة منها الاعتماد على مصانع أخرى، وحبذا لو كانت محلية، في تأمين احتياجاتها من المنتجات الأخرى، وذلك لكي تتمكن من تركيز تطوير منتجاتها الأصلية والمنافسة سواءً محلياً أو خارجياً.

#### ٤-٧-٩ زيادة توفير الموارد والاستثمارات في القطاع الصناعي:

بالرغم من الإنجازات الكبيرة التي حققتها الصناعة في المملكة، إلا أن مساهمة القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي تبقى دون الطموحات. وللقيام بدور أكثر فاعلية لزيادة مساهمات القطاع، فإن هناك حاجة لتكثيف توجيه الموارد والاستثمارات، خصوصاً نحو قطاعات الصناعات التحويلية. وتستلزم مقابلة هذا التحدي تكاتف الجهود الحكومية بتعاون أوثق مع القطاع الخاص الوطني والأجنبي عبر تطوير بيئة الأعمال ومناخ الاستثمار بالمملكة من أجل الارتقاء بمعدلات الاستثمار في هذا القطاع.

#### ٤-٨ الاستراتيجية الوطنية للصناعة حتى عام ١٤٤١هـ (٢٠٢٠م):

يحظى قطاع الصناعة باهتمام كبير، نظراً لأنه القطاع الذي يجسد ويوظف الميزات النسبية للمملكة. وقد تجلّى هذا الاهتمام في اعتماد مجلس الوزراء السعودي، بالقرار رقم (٣٥) وتاريخ ١٤٣٠/٢/٧هـ، الاستراتيجية الوطنية للصناعة حتى عام ١٤٤١هـ (٢٠٢٠م)، والتي تهدف إلى تنويع القاعدة الصناعية والاقتصادية وحماية الاقتصاد الوطني من التقلبات العالمية في أسعار وعائدات النفط، بما يضمن استقراراً ونموً متوازناً لكافة المؤشرات الاقتصادية. وقد انطوت الاستراتيجية على أهداف طموحة ومحاور محددة، سيتم من خلالها إنجاز هذه الأهداف، كما تم تحديد الجهات التي ستكون مسؤولة عن إنجاز كل محور من المحاور. وقد تضمن قرار مجلس الوزراء باعتماد الاستراتيجية عدداً من الضوابط والتوجيهات التي تستهدف إنجاز الاستراتيجية وتحقيق أهدافها في الموعد المحدد. وسنعرض أدناه أبرز أهداف ومحاور الاستراتيجية والتوقعات المستقبلية في هذا الخصوص.

#### ٤-٨-١ الأهداف العامة والمحددة للإستراتيجية:

تهدف الاستراتيجية الصناعية إلى تحقيق نقلة حقيقية في العديد من الجوانب منها: تطوير تقنيات الإنتاج، تنوع المنتجات الصناعية، نقل وتوطين التقنيات المناسبة، وتطوير المهارات اللازمة للنهوض بالقطاع الصناعي. كما تهدف الاستراتيجية إلى استقطاب الاستثمارات الوطنية والأجنبية بهدف زيادة القيمة المضافة للصناعات المستهدفة، بالإضافة إلى بناء قواعد معلومات صناعية تحقق التشابك والتكامل الصناعي، وتطوير برامج تطبيقية لتفعيل المواصفات القياسية والعمل على الارتقاء بمستويات الجودة بهدف تسهيل النفاذ إلى الأسواق الخارجية، وتحفيز تنوع الصناعات ذات الميزة النسبية والصناعات المكتملة لها، بالإضافة إلى تشجيع الاستثمار في تطوير البنية الأساسية للمدن الصناعية ومناطق التقنية.

إلا أن إنجاز الأهداف المشار إليها أعلاه يتطلب تطوير وتحديث بيئة الأعمال، والأنظمة والإجراءات الصناعية لتكون أكثر اعتماداً على الوسائل التقنية والإلكترونية. كما تستهدف الاستراتيجية تطوير الصناعات الصغيرة والمتوسطة والصناعات الحرفية والتقليدية

وبناءً على الأهداف الشاملة المشار إليها أعلاه، يفترض أن يتمكن القطاع الصناعي الوطني بنهاية عام ٢٠٢٠م. من تحقيق معدلات نمو محددة، وذلك على النحو التالي:

- ١- رفع مساهمة القطاع الصناعي في الناتج المحلي السعودي إلى ٢٠٪.
- ٢- رفع القيمة المضافة الصناعية بحوالي ثلاثة أضعاف.
- ٣- زيادة حصة الصادرات الصناعية من مستواها الحالي (١٨٪) إلى حوالي ٣٥٪.
- ٤- زيادة الصادرات ذات القاعدة التقنية من مستواها الحالي (٣٠٪) إلى ٦٠٪.
- ٥- زيادة نسبة العمالة الصناعية السعودية من مستواها الحالي (١٥٪) إلى ٣٠٪.
- ٦- السعي لأن تتبوأ المملكة مرتبة أفضل (٣٠ دولة على الأقل) بين الدول الصناعية بحلول عام ٢٠٢٠م، من خلال تحسين الترتيب بمعدل (مرتبتين) كل عام.

## ٤-٨-٢ المحاور الرئيسة للاستراتيجية:

حتى يمكن إنجاز الأهداف المشار إليها أعلاه، تبنت الاستراتيجية عدداً من المحاور الرئيسة، والتي تستهدف إعداد وتطوير مختلف القطاعات والمؤسسات، ذات الارتباط المباشر أو غير المباشر بالصناعة لتكون مؤهلة للقيام بدورها المنشود. وقد تضمنت الاستراتيجية في صيغتها المعتمدة من مجلس الوزراء ثمانية محاور رئيسة، يفترض أن يترتب على تطويرها إنجاز الأهداف المشار إليها أعلاه، وضمان استدامة التنمية الصناعية في المملكة. وأدناه أبرز ما تضمنه كل محور من هذه المحاور:

### المحور الأول:

وهو المتعلق بمنظومة البيئة الكلية للأعمال والاستثمار الصناعي والتحالفات الاستراتيجية العالمية، حيث يستهدف تحسين سياسات الاقتصاد الكلي، مثل السياسات النقدية والمالية والأجور وتحقيق الاستقرار في المؤشرات الاقتصادية الكلية، بما يضمن حفز الاستثمارات المحلية والأجنبية وخاصة في القطاع الصناعي. بالإضافة إلى تحسين السياسات التجارية، وسياسات المنافسة في الأسواق، كما يدخل في إطار هذا المحور تطوير منظومة التشريعات والإجراءات الخاصة بالمنشآت الصناعية، مثل: أنظمة التجارة، والعمل، والطاقة، والتعدين... الخ .

### المحور الثاني:

ويختص بمنظومة التجمعات الصناعية، وحفز التنوع الاقتصادي، والتنمية المتوازنة على مستوى المناطق، ويشكل هذا المحور أكبر وأضخم أنشطة الاستراتيجية؛ إذ يستحوذ على حوالي نصف التمويل المخصص للاستراتيجية، وتؤكد التجارب العالمية الناجحة في عملية التصنيع على أن التجمعات الصناعية والتركز الصناعي كان من أهم مقومات تطور الصناعة، حيث تتجمع مختلف الصناعات المرتبطة في إطار جغرافي معين (الصناعات المغذية<sup>(١)</sup> وأنشطة الإنتاج والتوزيع والخدمات المرتبطة)، بما يضمن خفض التكلفة في الصناعة، وحفز القدرة على الإبداع والتطوير نتيجة الاحتكاك وانتقال المهارات. وحتى يتحقق هذا المحور، يلزم الدخول في عدد من البرامج التي

---

(١) يقصد بمصطلح الصناعات المغذية تلك الصناعات التي تساهم في إقامة وتطوير الصناعات الأخرى مثل الصناعات المعدنية والهندسية، وذلك من خلال مساهمتها في تصنيع المعدات الرأسمالية والصناعات الثقيلة كصناعة السيارات.



نصت عليها الاستراتيجية، وهي برنامج التجمعات الصناعية العنقودية، وبرنامج التجمعات الصناعية التقنية والمتقدمة، وبرنامج دعم مسارات التقنية المتقدمة وبرنامج الترويج الصناعي.

### المحور الثالث:

وهو المتعلق بمجتمع الأعمال الصناعي والمنشآت الصناعية الصغيرة والمتوسطة، وبما أن أكثر من ٨٥% من المشروعات العاملة في المملكة تدرج ضمن فئة المشروعات الصغيرة والمتوسطة (SMEs)، فهي المشروعات التي ينبغي أن تحظى برعاية أكبر، خاصة خلال تلك المرحلة الانتقالية التي يمر بها الاقتصاد السعودي. وقد انطوى هذا المحور على عددٍ من البرامج لضمان إنجازه، وهي: برنامج دعم المنشآت الصناعية الصغيرة والمتوسطة، وبرنامج الحاضنات للمنشآت الصناعية الصغيرة والمتوسطة، وبرنامج مركز موارد الأعمال، وبرنامج مركز تنمية التنافسية والتحديث الصناعي، وبرنامج آليات التمويل الصناعي.

### المحور الرابع:

وهو الخاص بمنظومة شبكة العلاقات بين التطوير والابتكار والإنتاج الصناعي، حيث أن الفيصل بين الدول المتقدمة والدول النامية، يكمن في واقع منظومة البحث والتطوير R&D، ومدى ارتباط أنشطة البحث والتطوير بعملية التنمية، وكذلك ارتباط مخرجات التعليم باحتياجات أسواق العمل، أو احتياجات الصناعة؛ ولهذا أكدت الاستراتيجية الوطنية للصناعة، على أنه من أجل حصد ثمار الجهد الذي تقوده منظومة العلوم والتقنية في المملكة، فإن الأمر يتطلب تعظيم القيمة المضافة لهذه البحوث، من خلال ربطها بمنظومة للابتكار في الشركات الصناعية، إضافة إلى حفز الابتكار في المنشآت الصناعية الصغيرة والمتوسطة .

### المحور الخامس:

وهو المتعلق بمنظومة القوى البشرية والمهارات الصناعية، حيث يعتبر توافر العنصر البشري المؤهل علمياً وتدريبياً وفنياً ركيزة أساسية للتنمية المستدامة. وتظهر أهمية العنصر البشري المؤهل بشكل أكبر في الصناعة، حيث التعامل مع الآلات الحديثة والحفاظ عليها، وإحداث التطوير عليها. ولهذا كان من الطبيعي أن يكون الاهتمام بالعنصر البشري، من المقومات الأساسية للاستراتيجية الصناعية السعودية .

## المحور السادس:

وهو المعني بمنظومة البنى التحتية والخدمات الإنتاجية والأنشطة المساندة للصناعة، والذي يهدف إلى تطوير البنية التحتية، ليس فقط في المناطق الصناعية التقليدية، ولكن أيضاً، في المناطق والمدن الصناعية الجديدة، بإنشاء منصات صناعية في جميع مناطق المملكة. كما يستهدف هذا المحور، تعزيز منظومة الخدمات والأنشطة المساندة للصناعة؛ مثل خدمات المناولة والشحن والتخزين... الخ، وذلك بهدف تحسين خدمات تداول السلع والمدخلات داخلياً وخارجياً. كما أن هناك برنامجاً مسانداً، هدفه تأمين إمدادات الطاقة الكهربائية بشكل دائم ومستدام للمصانع في مختلف مناطق المملكة .

## المحور السابع:

ويستهدف تطوير منظومة استراتيجيات وخطط عمل للقطاعات الجديدة المرشحة للتنويع الاقتصادي، حيث أن تنويع وتعميق القاعدة الصناعية هو الهدف الأساسي الذي وضعت الاستراتيجية من أجله. وعليه، فقد أكدت الاستراتيجية على ضرورة الاستمرار في دعم تطور الصناعات القائمة، والتي نجحت في بناء ميزات نسبية وتنافسية سواء على المستوى الوطني، أو المستوى العالمي، وتحديدًا صناعات البتروكيماويات.

## المحور الثامن:

يتعلق بالقيادة الفاعلة للاستراتيجية، حيث أن إنجاز تلك الاستراتيجية بكل ما تضمنته من أهداف ورؤية طموحة، يتطلب في المقام الأول حسن وكفاءة التنظيم والإدارة، وكفاية ووفرة التمويل من خلال " صندوق الاستراتيجية الوطنية للصناعة ٢٠٢٠ م ". وبلا شك فإن الأهداف متعددة، كما تتعدد الجهات التي سيعهد إليها بإنجاز الأهداف والمحاور، وحتى لا تتداخل الأدوار وتضيع الجهود وتهدر الموارد، فقد عُهد إلى وكالة الصناعة بوزارة التجارة والصناعة تولى تلك المهمة، من خلال قياس وتحليل الواقع ومتابعة تطوره، وتحليل تطور الصناعة ومتابعة تنفيذ المحاور، والتنسيق مع وفيما بين الجهات المعنية. وحتى يمكن تنفيذ الاستراتيجية، وإنجاز المحاور المشار إليها أعلاه، قامت وزارة التجارة والصناعة، المشرفة على تنفيذ الاستراتيجية، خلال الفترة التي سبقت، أو التي أعقبت موافقة مجلس الوزراء على الاستراتيجية، بعدد من الخطوات التي تستهدف وضع الاستراتيجية موضع التنفيذ. وعليه، فقد قامت وزارة التجارة والصناعة بتطوير خطط التنفيذ لمحاور الاستراتيجية،

وإنشاء برنامج وطني للتنمية الصناعية، ليكون مسؤولاً مسؤولية مباشرة عن تنفيذ الاستراتيجية. كما بدأت وزارة التجارة والصناعة في اتخاذ الخطوات الإجرائية للتنفيذ، وتم ذلك من خلال دعوة عدد من دور الخبرة العالمية من خلال طلبات العروض، بحيث يوكل كل محور لدار من تلك الدور؛ إذ أنه يستحيل على دار خبرة واحدة إنجاز كل المحاور، ومن ثم سيعهد إنجاز كل محور إلى الجهة التي وقع عليها الاختيار، ولكن تحت رقابة ومتابعة وزارة التجارة والصناعة، ممثلة بالبرنامج الوطني للتنمية الصناعية، ومكتب إدارة المشاريع، الذي يلتزم برفع تقرير دوري عن تطور الأداء وحجم الإنجاز .

#### ٤-٩ خلاصة الفصل:

استعرض القطاع الصناعي الذي يعتبر المحرك الأساسي لقاطرة النمو الاقتصادي، وتطرقنا بشكل خاص إلى واقع القطاع الصناعي السعودي الذي يشكل أحد أهم روافد استراتيجية النمو والتنمية الشاملة في الدولة، مشيرين إلى التطور في الإنتاج الصناعي بين عامي ١٩٧٤-٢٠٠٩ م، حيث ازداد عدد المصانع العاملة من ١٩٧ من مصنعاً في عام ١٩٧٤م إلى ٤٥٤٦ مصنعاً في عام ٢٠٠٩ م، كما ارتفع رأس المال المستثمر من حوالي ١٢ مليار ريال في عام ١٩٧٤م إلى حوالي ٢٥٥ مليار ريال في عام ٢٠٠٩م، وارتفعت أعداد العمالة في هذا القطاع من حوالي ٣٤,٠٠٠ عامل في عام ١٩٧٤م إلى أكثر من ٥٠٠,٠٠٠ عامل في عام ٢٠٠٩م.

وبالنظر إلى هيكل التركيبة القطاعية للمصانع العاملة بالمملكة بنهاية عام ٢٠٠٩ م، نجد أن صناعة منتجات المعادن اللافلزية قد تصدرت القطاعات من حيث عدد المصانع الذي بلغ ٧٦٨ مصنعا تمثل ١٧% من إجمالي عدد المصانع العاملة، كما تصدر قطاع صناعة المنتجات البترولية المكررة بقية القطاعات من حيث حجم الاستثمارات التي بلغت ١٥٤ مليار ريال تمثل ما نسبته ٣٩% من إجمالي إستثمارات المصانع المنتجة، كما تصدر قطاع صناعة المنتجات الغذائية والمشروبات كافة القطاعات من حيث عدد العمالة ٩٥,٧٨٠ عاملاً تمثل ما نسبته ١٩% من إجمالي عمالة المصانع المنتجة.

كما أن كل من قطاع صناعة المعدات والآلات، وقطاع منتجات البناء وقطاع المنتجات الغذائية، شهدت تطوراً كبيراً، حيث ساهمت بالنصيب الأكبر من إجمالي الناتج المحلي للصناعة

التحويلية السعودية، وباستعراض بعض الإحصائيات والجداول الصادرة من مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات لاحظنا أن الصناعة في المملكة تعتمد بشكل مكثف على رأس المال نسبة إلى الاعتماد على العمالة، كما استعرضنا إحصائيات عام ٢٠٠٩ للمصانع في المملكة الذي بلغ عدد المصانع ٤٥٤٦ مصنعاً، يأتي في مقدمتها المصانع اللافلزية الأخرى، حيث بلغ عددها ٧٦٨ مصنعاً أي ١٧% من إجمالي المصانع.

كما استعرضنا في هذا الفصل الصادرات الصناعية من عام ١٩٩٢ إلى ٢٠٠٩ م، حيث شهدت الصادرات نمواً كبيراً خلال هذه الفترة؛ إذ بلغ معدل نموها ٨,١٣% سنوياً، من ٥٣٧,١٢ مليون ريال عام ١٩٩٢ م إلى ٨٤,٩٩٧ مليون ريال عام ٢٠٠٩ م، ووجدنا أن الصادرات البتروكيماوية مثلت حوالي ثلثي إجمالي الصادرات الصناعية السعودية، وقد شهدت الصادرات البتروكيماوية خلال هذه الفترة تزايداً مطّرداً، حيث ارتفعت قيمتها من ٤٧٨,٨ مليون ريال في عام ١٩٩٢ م، لتصل إلى حوالي ٦٩٨,١٢ مليون ريال في عام ١٩٩٧ م، ثم تأثرت بتراجع اسعار النفط عامي ١٩٩٨، و١٩٩٩ م، وانخفضت قيمتها إلى ٧١٨,١٢ مليون ريال في ١٩٩٩ م، إلا أنها عادت للنمو بقوة بعد ذلك مع تحسن أسواق النفط، وحققت حوالي ٦٣ ألف مليون ريال في العام ٢٠٠٩ م.

ثم تطرقنا إلى الاستراتيجية الوطنية الصناعية حتى عام ١٤٤١ هـ، والتي تهدف إلى تنويع القاعدة الصناعية والاقتصادية وحماية الاقتصاد الوطني من التقلبات العالمية في أسعار وعائدات النفط، بما يضمن استقراراً ونمواً متوازناً لكافة المؤشرات الاقتصادية. وقد انطوت الاستراتيجية على أهداف طموحة ومحاور محددة، سيتم من خلالها إنجاز هذه الأهداف، كما تم تحديد الجهات التي ستكون مسؤولة عن إنجاز كل محور من المحاور، وقد تضمن قرار مجلس الوزراء باعتماد الاستراتيجية عدداً من الضوابط والتوجيهات التي تستهدف إنجاز الاستراتيجية، وتحقيق أهدافها في الموعد المحدد.

## الفصل الخامس

### نموذج وبيانات الدراسة

- المقدمة.
- تحليل دالة الإنتاج.
- مرونة الإحلال **Elasticity of Substitution**.
- دوال الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة.
- الدالة المستخدمة في التحليل.
- البيانات ومصادرها.
- نموذج الدراسة المقترح.
- منهجية الدراسة وتفسير البيانات المدججة (المجمعة).
- النماذج الأساسية لتحليل بيانات السلاسل الزمنية المقطعية **Panel Data Method**.
- نموذج الانحدار المجمع **Pooled Regression Model (PRM)**.
- نموذج الآثار الثابتة **Fixed Effects Model (FEM)**.
- نموذج الآثار العشوائية **Random Effects Model (REM)**.
- الاختيار بين نموذج الانحدار المجمع ونموذجي الآثار الثابتة، أو العشوائية باستخدام اختبار مضاعف لاجرانج
- الاختيار بين نموذج الآثار الثابتة، ونموذج الآثار العشوائية باستخدام اختبار هوسمان.
- خلاصة الفصل.

## ١-٥ المقدمة:

تمثل دوال الإنتاج تعبيراً عن العلاقة بين المدخلات Inputs، والمخرجات Output، فهي توضح النسب التي تمزج بها عوامل الإنتاج لأجل تحويلها إلى ناتج، ويمكن تعريف دالة الإنتاج بأنها: علاقة فنية توضح أقصى ما يمكن إنتاجه أو الحصول عليه من سلع وخدمات باستخدام كمية معينة من عناصر الإنتاج، وذلك عند مستوى معين من التقنية، أو التكنولوجيا، ويمكن التعبير عن دالة الإنتاج رياضياً بالصورة التالية:

$$Q = f (X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (1)$$

حيث:

Q: أقصى كمية من الإنتاج.

$X_1, X_2, \dots, X_n$ : تمثل الكمية المستخدمة من عناصر الإنتاج لإنتاج السلعة خلال الفترة الزمنية المحددة نفسها.

وكما نلاحظ فإن هذه الدالة تربط بين منتج واحد (Q) وعدة عناصر إنتاج، وبالطبع هناك أشكال أخرى من دوال الإنتاج التي يمكن تصورها، فهناك دالة إنتاج تربط بين عدة منتجات وعدة عناصر إنتاج، أو دالة إنتاج تربط بن عنصر إنتاجي واحد ومنتج واحد، وهذه الأخيرة تعتبر أبسط دالة إنتاج يمكن تصورها.

## ٢-٥ تحليل دالة الإنتاج:

بافتراض أن منشأة معينة تقوم بإنتاج سلعة معينة باستخدام عنصري إنتاج العمل، ورأس المال يرمز لهما بالرمزين (L)، و(K) على التوالي، فإن دالة الإنتاج يمكن التعبير عنها رياضياً كالتالي:

$$Q = f (L, K) \quad (2)$$

حيث f تصف العلاقة التي يتم فيها المزج بين (L) العمل، ورأس المال (K) اللازمة لإنتاج كمية مقدارها (Q) من السلعة.

وعلى افتراض أن المنشأة المصنعة قامت بزيادة الكمية المستخدمة من العنصر ( $L$ ) العمل بمقدار ( $dL$ )، والكمية المستخدمة من رأس المال ( $K$ ) بمقدار يساوي ( $dK$ )، فإن هذا بالتأكيد سيؤدي إلى زيادة مقدار الكمية المنتجة من السلعة ( $Q$ ) بمقدار ( $dQ$ )، بحيث تصبح الزيادة في الكمية المنتجة كالتالي:

$$dQ = \partial Q / \partial K \cdot dk + \partial Q / \partial L \cdot dL \quad (3)$$

وبافتراض أن المنتج يرغب بالإحلال بين عناصر الإنتاج مع عدم تغيير حجم الإنتاج أي أن  $dQ = 0$ ، وبأخذ التفاضل الكلي  $dQ$  إلى اليسار يصبح لدينا منحنى الإنتاج المتساوي الذي عنده لا تتغير قيمة الإنتاج بتغير  $L, K$  كالتالي:

$$\partial Q / \partial K \cdot dK + \partial Q / \partial L \cdot dL = 0$$

$$(\partial Q / \partial K) / (\partial Q / \partial L) = - (dK / dL) \quad (4)$$

وهذا هو معدل الإحلال الحدي الفني  $r$  وقيمه سالبة وتساوي ميل منحنى الناتج المتساوي. ويمكن كتابته كالتالي:

$$r = dK / dL = - MP_L / MP_K \quad (5)$$

أي أن معدل الإحلال الحدي الفني يساوي النسبة بين الناتج الحدي للعمل، والناتج الحدي لرأس المال ( $L, K$ )، حيث هذا الميل سالب.

### ٥-٢-١ شروط دالة الإنتاج:

ومن أهم الشروط التي يجب توفرها في دالة الإنتاج المذكورة أعلاه هو عدم وجود الإنتاج في حالة غياب أحد العنصرين، أي أن:

$$Q = 0 = f(0, K_i) = (L_i, 0)$$

كما أن الناتج الحدي للعمل  $MPL$  يكون موجبة، أي أن:

$$MPL = (\partial Y_i / \partial L_i) \geq 0$$

الشرط أعلاه يعني دفع عامل إضافي إلى العملية الإنتاجية مع ثبات رأس المال يؤدي دائماً إلى تحقيق زيادة موجبة في الإنتاج الإجمالي. وكذلك الحال بالنسبة لرأس المال، حيث أن الزيادة في رأس المال مع الإبقاء على عدد العمال ذاته يؤدي إلى زيادة حجم الإنتاج إلا أن الزيادة في حجم الإنتاج لا توازي نسبة الزيادة في رأس المال، وإنما تكون أقل منها.

### ٥-٢-٢ عوائد الحجم ودالة الإنتاج:

يمكن توضيح أثر اقتصاديات الحجم Return to Scale بأنها: المعدل الذي تزيد المخرجات بموجبه حين تزداد جميع المدخلات بمقادير متناسبة.

ويكون عائد الإنتاج للحجم ثابتاً constant returns to scale عندما يكون التغير في الإنتاج مساوي للتغير في عنصري الإنتاج والعمل ورأس المال، أي أن:

$$f(\lambda L_i, \lambda K_i) = \lambda f(L_i, K_i)$$

ويكون عائد الإنتاج للحجم متزايداً increasing returns to scale إذا ما تغير الإنتاج بنسبة أعلى من تغير عنصري العمل ورأس المال، أي أن:

$$f(\lambda L_i, \lambda K_i) > \lambda f(L_i, K_i)$$

أما إذا تغير الإنتاج بنسبة أقل من نسبة تغير عنصري العمل ورأس المال عندئذ يكون عائد الحجم متناقصاً decreasing returns to scale، أي أن:

$$f(\lambda L_i, \lambda K_i) < \lambda f(L_i, K_i)$$

### ٥-٣ مرونة الإحلال Elasticity of Substitution<sup>(١)</sup>:

هي معدل التغير النسبي في عنصري الإنتاج (العمل ورأس المال)، إلى التغير النسبي لمعدل الإحلال الحدي الفني (التقني) (MRTS) marginal rate of technical substitution، أي أن:

$$\sigma = \frac{\% \Delta (K/L)}{\% \Delta MRTS} = \left[ \frac{d(K/L)}{d MRTS} \right] \cdot \left[ \frac{MRTS}{(K/L)} \right] = \frac{\partial \ln(K/L)}{\partial MRTS} \quad (6)$$

(1) Miller, Eric "An Assessment of CES and Cobb-Douglas Production Functions", Congressional Budget Office, June 2008.



ومن الصيغة أعلاه يتضح أن قيمة مرونة الإحلال دائماً موجبة، وتكون مساوية للصفر في حالة عدم وجود إحلال بين عناصر الإنتاج، ومساوية إلى مالا نهائية في الحالة التي يكون فيها عنصر من عناصر الإنتاج بديل تام للعنصر الآخر، وكلما كُبرت قيمة ( $\sigma$ ) ازدادت درجة الإحلال بين عنصري إنتاج العمل ورأس المال.

#### ٥-٤ دوال الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة:

ومن دوال الإنتاج ذات التطبيق الواسع في الدراسات الاقتصادية الدوال التي تتصف بثبات مرونة الإحلال، ومن أشهر الدوال الثابتة المرونة دالة كوب دوجلاس، ودالة مرونة الإحلال CES ففي دالة كوب دوجلاس تكون المرونة ثابتة وتساوي الواحد الصحيح، بينما المرونة في دالة CES ثابتة، ولكن لا تساوي بالضرورة الواحد الصحيح، فإذا ساوت مرونة الإحلال الواحد في دالة CES، فإنها تصبح دالة كوب دوجلاس، وبالتالي فإن CES هي دالة إنتاج أكثر تعميماً من دالة كوب دوجلاس.

#### ٥-٤-١ دالة كوب دوجلاس:

تعتبر دالة كوب دوجلاس دالة مطبقة في الدراسات الاقتصادية على نطاق واسع، ولكن في السنوات الأخيرة أصبحت دالة CES أكثر شهرة؛ لأنها أكثر شمولية، حيث أن دالة كوب دوجلاس حالة خاصة منها.

تأخذ دالة كوب دوجلاس الشكل الرياضي التالي:

$$Y = A.L^{\alpha} . K^{\beta} \quad (7)$$

حيث:

$Y$  مستوى الإنتاج.

$K$  تمثل رأس المال.

$L$  تمثل العمل.

$A$  تمثل معلمة الكفاءة الإنتاجية.

$\alpha$  مرونة الإنتاج بالنسبة للعمل.

$\beta$  مرونة الإنتاج بالنسبة لرأس المال.

## ٥-٤-١-١ خصائص دالة كوب دوجلاس:

من أهم خصائص دالة كوب دوجلاس هو ثبات مرونتي الإنتاج بالنسبة للعمل ورأس المال، كما أن لدالة كوب دوجلاس ثلاث حالات لعائد الإنتاج، وهي:

١- تناقص غلة الحجم Decreasing Return to Scale بحيث تكون  $\alpha + \beta < 1$  أي

أن الإنتاج ينمو بشكل أبطأ من نمو العمل ورأس المال.

٢- ثبات الغلة Constant Return to Scale بحيث تكون  $\alpha + \beta = 1$  أي أن

الإنتاج ينمو بشكل مساوي لنمو العمل ورأس المال.

٣- تزايد غلة الحجم Increasing Return to Scale بحيث تكون  $\alpha + \beta > 1$  أي أن

الإنتاج ينمو بشكل أسرع من نمو العمل ورأس المال.

## ٥-٤-٢ دالة الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة The Constant Elasticity of Substitution Production Function (CES)

أشار أرو Arrow، وتشنري Chenery، ومنهاس Minhas بالإضافة إلى سولو Solw (١٩٦١م) إلى أن مرونة الإحلال بين عنصري العمل ورأس المال والمساوية للواحد الصحيح في دالة كوب دوجلاس هو أهم عيوبها، وعليه ولتلافي هذا العيب تم ابتكار دالة CES التي تفترض ثبات مرونة الإحلال بين العناصر، ولكن عدم مساواة تلك المرونة للواحد الصحيح، هذا وتأخذ هذه المعادلة التي يطلق عليها أحياناً دالة ACMS نسبة إلى الحروف الأولى لمكتشفها الشكل الرياضي التالي:

$$Q_{it} = \gamma (\delta K_{it}^{-\rho} + (1 - \delta) L_{it}^{-\rho})^{\frac{-1}{\rho}} \quad (8)$$

حيث:

$Q_{it}$ : الإنتاج الحقيقي للصناعة  $i$  في الفترة  $t$ .

$L_{it}$ : عدد العمال.

$K_{it}$ : رأس المال (الآلات والمعدات المستخدمة في الإنتاج بعد طرح الإهلاك منها)

$\gamma$ : تمثل معلمة الكفاءة الإنتاجية (Production Efficiency).

$\delta$ : تمثل معلمة التوزيع بين عناصر الإنتاج (Distribution between the factors of production)

$\rho$ : عدد ثابت يمثل مرونة الإحلال (Elasticity Substitution).

$\gamma$ : عدد ثابت يمثل درجة التجانس (The degree Of homogeneity).

### ٥-٤-٢-١ خصائص دالة CES:

١- دالة CES متجانسة من الدرجة الأولى، Homogenous Degree One، حيث إنه عند زيادة كل عنصر من عناصر الإنتاج (K، L) بنسبة ثابتة X، سنحصل على زيادة في الإنتاج مقدارها X.

٢- دالة CES ذات ناتج حدي موجب لكل عنصر من عناصر الإنتاج.

فبالنسبة للعمل L فإن الناتج الحدي للعمل  $MP_L$  تساوي:

$$MP_L = \frac{\partial Q}{\partial L} \quad (9)$$

ولحساب الناتج الحدي للعمل  $MP_L$  نقوم بالتالي:

$$MP_L = \frac{\partial Q}{\partial L} = \frac{\partial}{\partial L} (\gamma [\delta K^{-\rho} + (1 - \delta)L^{-\rho}])^{\frac{-1}{\rho}} \quad (10)$$

$$= \frac{-1}{\rho} \gamma (\delta K^{-\rho} + (1 - \delta)L^{-\rho})^{\frac{-1}{\rho}-1} \cdot [-\rho(1 - \delta)L]^{-\rho-1}$$

$$= \gamma(1 - \delta)L^{-\rho-1} \gamma (\delta K^{-\rho} + (1 - \delta)L^{-\rho})^{\frac{-1}{\rho}-1}$$

$$= (1 - \delta)\gamma^{-\rho} \frac{Q^{1-\rho}}{L} > 0$$

أما بالنسبة للناتج الحدي لرأس المال K: ( $MP_K$ ) فهو يمثل المشتقة الجزئية للإنتاج بالنسبة

لرأس المال:

$$MP_K = \frac{\partial Q}{\partial K}$$

$$MP_K = \frac{\partial Q}{\partial K} = \delta \gamma^{-\rho} \left(\frac{Q}{K}\right)^{1+\rho} > 0$$

$$MP_K, \quad MP_L > 0$$

أي أن (L, K) يحققان للدالة Q ناتج حدي موجب.

٣- يتناقص الناتج الحدي لكل عنصر من عناصر الإنتاج مع زيادة الوحدات المستخدمة منه في حال ثبات وحدات العنصر الآخر.

أي أن كلاً من K, L يخضعان لقانون تناقص الغلة.

فمثلاً بالنسبة لعنصر العمل L نحصل على:

$$\frac{\partial MP_L}{\partial L} = \frac{\partial^2 Q}{\partial L^2} = \left[ (1-\delta)\gamma^{-\rho} (1-\rho) \left(\frac{Q}{L}\right)^\rho \right] \cdot \left[ \frac{\partial Q}{\partial L} \frac{L-Q}{L^2} \right]$$

وحيث أن دالة إنتاج CES لها الخواص النظرية التالية:

$$\gamma > 0, \quad \delta > 0$$

$$L, K > 0$$

$$\rho > -1$$

أي أن  $\frac{\partial^2 Q}{\partial L^2} < 0$  إذا كان القوس الثاني  $\left[ \frac{\partial Q}{\partial L} (L-Q) \right]$  سالباً، وبالمثل فيما يخص

الناتج الحدي لرأس المال  $MP_K$  فإننا نحصل على:

$$\frac{\partial MP_K}{\partial K} = \frac{\partial^2 Q}{\partial K^2} = \left[ \delta \gamma^{-\rho} (1+\rho) \left(\frac{Q}{K}\right)^\rho \right] \left[ \frac{\frac{\partial Q}{\partial K} (K-Q)}{K^2} \right] \quad (11)$$

ويكون الناتج الحدي لرأس المال سالب  $0 < \frac{\partial^2 Q}{\partial K^2}$  عندما يكون  $\frac{\partial Q}{\partial K}$  سالب.

٤- تناقص معدل الإحلال الحدي التقني بين رأس المال والعمل حيث أن:

$$MRTS_{L,K} = \frac{\partial K}{\partial L} = \frac{\delta}{1-\delta} \left(\frac{K}{L}\right)^{\rho+1}$$

٥- مرونة الإحلال ثابتة ولا تساوي الواحد إنما تعتمد على قيمة  $\rho$  كالتالي:

أ- إذا كانت  $\rho = 0$  فإن الدالة تتسم بثبات مرونة الإحلال ومساواتها للوحدة وتتفق الدالة في هذه الحالة مع دالة كوب دوجلاس.

ب- إذا كانت  $\rho = -1$  فإن منحنى سواء الإنتاج يكون خطأً مستقيماً، حيث الإحلال لانهائياً بين الموارد.

ج- إذا كانت  $\rho > -1$  فإن منحنى سواء الإنتاج سيكون ذا ميلاً كبيراً، حيث يكون الإحلال مرتفعاً لارتفاع مرونة الإحلال.

د- إذا كانت  $\rho < -1$  فإن منحنى سواء الإنتاج يتخذ الشكل المقعر تجاه نقطة الأصل على عكس المألوف الذي يتصف بالتحذب تجاه نقطة الأصل.

٥-٤-٣ علاقة الدالة CES بدالة الإنتاج C-D:

دالة CES التي تأخذ الشكل التالي:

$$Q = \gamma(\delta K_{it}^{-\rho} + (1 - \delta) L_{it}^{-\rho})^{\frac{-1}{\rho}} \quad (12)$$

تقترب من دالة إنتاج (Cubb-Doglass) عندما تصبح مرونتها تساوي الواحد الصحيح

أي:

إذا كانت  $(\sigma = 1)$  لدالة CES اقتربت دالة CES من دالة كوب دوجلاس أي كلما

$(\rho \rightarrow 0)$ .

و يمكن برهنة هذا رياضياً من خلال كتابة الدالتين:

دالة الإنتاج ذات المرونة الثابتة المعممة CES:

$$Q = \gamma (\delta K_{it}^{-\rho} + (1 - \delta) L_{it}^{-\rho})^{\frac{-1}{\rho}}$$

ودالة إنتاج كوب دوجلاس C-D التالية:

$$Q = \gamma K^\rho L^{(1-\rho)}$$

ثم قياس مرونة كلاً منهما، فكلما اقتربت مرونة دالة CES من الواحد الصحيح كلما اقتربت الدالة من دالة كوب دوجلاس أي كلما اقتربت  $\rho$  إلى الصفر. يمكن كتابة CES كالتالي:

$$\frac{Q}{\gamma} = (\delta K_{it}^{-\rho} + (1 - \delta) L_{it}^{-\rho})^{\frac{-1}{\rho}} \quad (13)$$

برفع المعادلة إلى الأس  $-\rho$  للطرفين:

$$\begin{aligned} \left(\frac{Q}{\gamma}\right)^{-\rho} &= (\delta K_{it}^{-\rho} + (1 - \delta) L_{it}^{-\rho})^{\frac{-\rho}{\rho}} \\ &= \delta K_{it}^{-\rho} + (1 - \delta) L_{it}^{-\rho} \end{aligned}$$

بأخذ الأس الطبيعي  $e$  للطرفين:

$$e^{\left(\frac{Q}{\gamma}\right)^{-\rho}} = e^{\delta K_{it}^{-\rho} + (1 - \delta) L_{it}^{-\rho}}$$

و حيث أن أس عددين مجموعين هو عبارة عن أس كل منهما مضروباً في الآخر فإن:

$$e^{\left(\frac{Q}{\gamma}\right)^{-\rho}} = e^{\delta K_{it}^{-\rho}} \cdot e^{(1 - \delta) L_{it}^{-\rho}}$$

بأخذ اللوغاريتم الطبيعي  $\ln$  للطرفين تصبح المعادلة:

$$\ln e^{\left(\frac{Q}{\gamma}\right)^{-\rho}} = \ln e^{\delta K_{it}^{-\rho}} + \ln e^{(1 - \delta) L_{it}^{-\rho}}$$

وحيث إنه رياضياً:  $\ln e^x = x = e^{\ln x}$  علاقة صحيحة، فإنه يمكننا الإبدال بين الأس

الطبيعي  $e$  واللوغاريتم  $\ln$  تصبح المعادلة:

$$e^{\ln \left(\frac{Q}{\gamma}\right)^{-\rho}} = e^{\ln \delta K_{it}^{-\rho} + \ln(1-\delta) L_{it}^{-\rho}}$$

وباستخدام خصائص  $\ln$  كالتالي:

$$e^{-\rho \ln \left(\frac{Q}{\gamma}\right)} = e^{-\rho \delta \ln K_{it} + (1-\delta)(1-\rho) \ln L_{it}}$$

وحيث أن  $x = e^{\ln x}$ ، فإن المعادلة تصبح:

$$-\rho \left(\frac{Q}{\gamma}\right) = -\rho \delta K - (1-\delta) \rho L$$

بالقسمة على  $\rho$  وبأخذ نهاية الدالة ( $\rho \rightarrow 0$ ):

$$\frac{Q}{\gamma} \left(\lim_{\rho \rightarrow 0} Q\right) = [\gamma K + (1-\rho)L]$$

بالضرب في  $\gamma$  وأخذ نهاية الدالة:

$$\lim_{\rho \rightarrow 0} Q = \gamma \lim_{\rho \rightarrow 0} [\delta K + (1-\delta)L]$$

باستخدام متسلسلة مكلاورين Maclaurin تصبح:

$$Q = \gamma \ln\left(1 + Q + \frac{Q^2}{2!} + \frac{Q^3}{3!} + \dots + \frac{Q^N}{N!}\right)$$

$$Q = \gamma[\ln \delta K + \ln(1-\delta)L]$$

و باستخدام خصائص  $\ln$  تصبح المعادلة كالتالي:

$$Q = \gamma K^\delta \cdot L^{1-\delta} \quad (14)$$

وهي دالة إنتاج كوب دوجلاس عندما  $\rho \rightarrow 0$  ومرونتها تساوي:

$$\sigma = \delta + 1 - \delta = 1$$

## ٥-٥ الدالة المستخدمة في البحث:

في هذا البحث سنستخدم دالة الإنتاج ذات المرونة الثابتة المعممة (CES)، هذه الدالة الإنتاجية تمثل نقلة في علم النمو والتنمية التي تنتمي إليها دوال الإنتاج، فقد قام Arrow et al. (١٩٦١)، بتقديم هذه الدالة في الورقة المشهورة<sup>(١)</sup> Arrow, K; Cheenery H.B; R. M. "Capital – Labor Substitution and Economic Efficiency"، والتي تسمى أحيانا ACMS رمزاً لمؤلفيها، وحلت محل دالة (Cobb–Douglas)، في كثير من الأبحاث، حيث تتميز عنها بكون المرونة ثابتة، ولكنها لا تساوي الواحد الصحيح، فالمرونة ( $\sigma$ )، تأخذ أرقاماً موجبة أكبر من صفر إلى ما لا نهاية<sup>(٢)</sup>.

## ٦-٥ البيانات ومصادرها:

تقتصر بيانات الدراسة على عينة مكونة من (٥٤) شركة من الشركات الصناعية المدرجة في سوق المال السعودي. ولم يتم اندماجها مع شركات أخرى خلال العامين ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ م. وقد تم تقسيمها إلى ثلاثة أقسام بالتساوي حسب معياري رأس المال المدفوع، ومعياري حجم العينة بحيث كان كل قسم من هذه الأقسام يحتوي على ثمان عشرة شركة بحسب رأس المال المدفوع كالتالي:

- ١- المنشآت ذات رأس المال المرتفع، (وهي المنشآت التي يساوي أو يفوق رأسمالها المدفوع مليار ريال).
- ٢- المنشآت متوسطة رأس المال، (وهي المنشآت التي يبلغ رأسمالها المدفوع أكثر من ٤٠٠ مليون وأقل من مليار ريال).
- ٣- المنشآت منخفضة رأس المال المدفوع، (وهي المنشآت التي يبلغ رأسمالها المدفوع أقل من ٤٠٠ مليون ريال).

---

(1) Arrow, K, Cheenery, H.B, Minas, B., and Solow, R. M, "Capital – Labor Substitution and Economic Efficiency", *Review of Economic and Statistics*, Vol. 43, No.3 (August).

(٢) مرونة الإحلال الثابتة هنا ( $\sigma \geq 0$ )، وتساوي  $\sigma = \frac{1}{1+\rho}$ ، حيث  $\rho \neq -1$



وتم استخدام المبيعات بالأسعار الثابتة للتعبير عن حجم الإنتاج  $Y^{(1)}$ ، واستخدام عدد العمال  $L$ ، وقيمة رأس المال  $K$  الأصول الثابتة (الذي يمثل الآلات والمعدات والمباني.. الخ) بالأسعار الثابتة، وقد تم الحصول على بيانات المبيعات بالأسعار الثابتة من خلال التقارير السنوية للشركات والمواقع الرسمية لها، كما تم الحصول على عدد العمال من خلال التقارير السنوية لـ (٢٨) شركة فقط، أما بقية الشركات (٢٦) شركة، فتم الحصول على عدد العمال بها من خلال التواصل مع قسم الموارد البشرية عبر البريد الإلكتروني والفاكس، كما تم الحصول على قيمة رأس المال  $K$  من الميزانيات المعتمدة للشركات.

### ٧-٥ نموذج الدراسة المقترح:

باستخدام دالة CES، وجعلها متجانسة من درجة  $(v)$  تصبح دالة CES كالتالي:

$$Q_{it} = \gamma (\delta K_{it}^{-\rho} + (1 - \delta) L_{it}^{-\rho})^{-\frac{v}{\rho}} e_{uit} \quad (15)$$

ولكي نستطيع تقديرها باستخدام المربعات الصغرى يجب أن يتم تحويلها إلى معادلة خطية بأخذ اللوغاريتم  $\ln$  للطرفين:

$$\ln Q_{it} = \ln \gamma - \left(\frac{v}{\rho}\right) \ln(\delta K_{it}^{-\rho} + (1 - \delta) L_{it}^{-\rho}) + \ln e_{uit}$$

باستخدام متسلسلة تايلور حول  $\rho = 0$  تصبح المعادلة:

$$\ln Q = \ln \gamma + v \delta \ln K + v (1 - \delta) \ln L - \frac{\rho v \delta (1 - \delta)}{2} [\ln K_{it} - \ln L_{it}]^2 + U_{it}$$

ولتسهيل المعادلة يتم صياغتها كالتالي:

$$\ln Q_{it} = \beta_1 + \beta_2 \ln K_{it} + \beta_3 \ln L_{it} + \beta_4 [\ln K_{it} - \ln L_{it}]^2 + U_{it} \quad (16)$$

(١) اعتمدنا في استخدام المبيعات كمقياس للإنتاج على بحث الخطيب، وسعيد، وآخرون. "دراسة تطبيقية قياسية لنموذج مرونة الإحلال الثابتة والمعممة للمؤسسات الصناعية الكبرى في الأردن ١٩٩٠-٨٥". سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ١٩٩٦ م.

حيث:

$$\ln \gamma = \beta_1$$

$v\delta = \beta_2$  وهي تمثل المرونة الإنتاجية لرأس المال

$v(1 - \delta) = \beta_3$  وهي تمثل المرونة الإنتاجية للعمل.

$$-\frac{\rho v \delta (1 - \delta)}{2} = \beta_4$$

$\gamma = e^{\beta_1}$  معامل الكفاءة الإنتاجية.

$\delta = \frac{\beta_2}{\beta_2 + \beta_3}$ : معامل التوزيع بين عناصر الإنتاج، ويبين حصة رأس المال من قيمة الإنتاج

$$0 < \delta < 1.$$

$v = \beta_2 + \beta_3$ : معامل التجانس للدالة ويمثل مؤشر عوائد الغلة، ويعكس مرونة الإنتاج بالنسبة

لعناصر الإنتاج.

$\rho$ : معامل الإحلال، ويعكس مدى قدرة المستثمر على إحلال عناصر الإنتاج  $K$ ,  $L$  محل بعضها

حيث:

$$\rho = \frac{-2 \beta_4 (\beta_2 + \beta_3)}{\beta_2 \beta_3} \text{ ويساوي } \rho \geq -1$$

$\sigma$ : مرونة الإحلال بين عناصر الإنتاج  $(K, L)$ ، وتساوي:  $\sigma = \left[ \frac{1}{1 + \rho} \right]$

ولغرض الحصول على الانحراف المعياري للمعلمات في المعادلة رقم (١٦) سأقوم باستخدام

الصيغة التقريبية المقترحة من Klein (Klein, 1953, P 258) لاستخراج الأخطاء المعيارية

للمعلمات كالتالي:

$$(Var \hat{\alpha}) = \sum_{k=1}^k \left[ \frac{\partial f}{\partial \beta_k} \right]^2 var(\hat{\beta}_k) + 2 \sum_{j < k} \left[ \frac{\partial f}{\partial \beta_j} \right] \left[ \frac{\partial f}{\partial \beta_k} \right] cov(\hat{\beta}_j, \hat{\beta}_k) \quad (17)$$

$$k) \quad j < k, \dots, 2, k = 1, (j$$

حيث:

$$\hat{\alpha} = f(\bar{\beta}_1, \bar{\beta}_2, \dots, \bar{\beta}_k)$$

فإذا كانت قيمة  $t$  المحسوبة أكبر من قيمة  $t$  الجدولية، فإن هذا يعني أننا نرفض فرض العدم القائل بأن المعلمة المقدرة تساوي صفر، ونقبل الفرض البديل أن المعلمة تساوي صفر، أي أن المعلمة معنوية.

وكلما كانت  $\sigma \rightarrow 1$ ، أي:  $\rho \rightarrow 0$  كلما اقتربت دالة CES من دالة كوب دوغلاس.

المعادلة رقم (١٦) أعلاه تصبح من نوع Cobb-Doglass عندما  $\beta_4 = 0$  من خلال

اختبار الفرضية:

$$H_0 : \beta_4 = 0$$

$$H_1 : \beta_4 \neq 0$$

فعند قبول فرض العدم  $H_0$  بأن المعامل يساوي صفر يصبح مقدار الحد الرابع

$$\beta_4 [\ln K_{it} - \ln L_{it}]^2$$
 يساوي صفرًا.

و لكن عندما تكون  $(\beta_4 \neq 0)$  فإن هذا يعني قبول الفرض البديل، وبالتالي ضرورة إظهار

الحد الرابع  $\beta_4 [\ln K_{it} - \ln L_{it}]^2$  في المعادلة المقدرة:

$$\ln Q_{it} = \beta_1 + \beta_2 \ln K_{it} + \beta_3 \ln L_{it} + \beta_4 [\ln K_{it} - \ln L_{it}]^2 + e^{uit}$$

## ٥-٨ منهجية الدراسة وتفسير البيانات المدمجة (المجمعة):

حينما يكون لدينا مشاهدات متاحة لعدة وحدات اقتصادية، مثل: (الأسر، والمنشآت، والدول، وغيرها) خلال فترة زمنية (غالباً سنة)، فإنه في الغالب يجب اتباع أساليب معينة لدمج البيانات، كمثال على ذلك نفترض أننا نحاول وضع نموذجاً لتحديد أرباح منشآت صناعية، سنجد أن بيانات السنة الواحدة المقطعية ربما تحتوي على بيانات مقطعية مفسرة، مثل: العمالة، نوعية الآلات، الإدارة، فإذا كانت هذه البيانات متوفرة لعدة منشآت صناعية في نفس السنة، فقد يثير هذا تساؤلاً حول مدى إمكانية بقاء المعالم ثابتة عبر الزمن، فإذا كان الحال كذلك فإننا

نستطيع اعتبار تجميع مثل هذه البيانات المقطعية عن الوحدات الاقتصادية مناسباً للحصول على مقدرات لمعلومات في النموذج تتسم بالكفاءة، وتسمى البيانات التي تجمع بين البيانات المقطعية، والسلاسل الزمنية بالبيانات المجمعة (البانل) pooling، على أن المقدرات ربما تتغير ببساطة عبر الزمن، ولهذا يتم إدخال بعض البيانات على شكل سلاسل زمنية ذات صلة تسمى بالبيانات المفردة، مثل: التوقعات، وسعر الفائدة، والتي يمكن إدراجها في السلاسل الزمنية المقطعية المجمعة، لكن هذا الإجراء لا يخلو من المشاكل القياسية في البيانات المقطعية، وبيانات السلاسل الزمنية إضافة إلى عامل الخطأ الناتج عن دمجها معاً.

فوائد البيانات المقطعية المدججة مع السلاسل الزمنية Panel متعددة، فجمع البيانات المقطعية مع البيانات المأخوذة عبر الزمن لنفس المتغيرات يعطينا معلومات أكثر فائدة ومتغيرات أكثر، إضافة إلى تقليل الارتباط الخطي بين المتغيرات، وزيادة درجات الحرية، كما أن بيانات Panel أفضل في التنبؤ بمتغيرات أخرى، مثل: البطالة، والتضخم، وغيرها. كما أنها تمكننا من دراسة بعض الظواهر الاقتصادية المعقدة، مثل: اقتصاديات السعة وغيرها، وتقلل من التحيز الذي ينتج عن إحدى الوحدات الاقتصادية في حالة حصولنا على بيانات لألوف الوحدات الاقتصادية. عموماً فإن البيانات المتوفرة على شكل Panel تساعدنا على تحسين الأبحاث، وتجعلها أكثر فائدة، ولكن هذا النوع من البيانات لا يعني أن هذه البيانات تخلو من العيوب.

## ٩-٥ النماذج الأساسية لتحليل بيانات السلاسل الزمنية المقطعية<sup>(١)</sup> Panel Data :Method

يقترح المنهج الحديث الصيغة الأساسية لانحدار البيانات المدججة (المجمعة) كما وضعها (Green, 1993) بالشكل التالي:

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}'\beta + \varepsilon_{it} \quad (18)$$

حيث:

$n, \dots, 2, i = 1$  من الوحدات المفردة.

(١) اعتمدت الباحثة بشكل رئيس في شرح الإطار القياسي على كتاب (Green, 1993, (P , 285-320).

$T, \dots, 2, t=1$  من فترات الزمن.  
 $Y_{it}$  متجه عامودي  $nT \times 1$  يمثل المتغير التابع.  
 $X_{it}$  مصفوفة  $nT \times 1$  للمتغيرات المستقلة.  
 $\beta$  متجه عامودي  $k \times 1$  للمعلمات المراد تقديرها.  
 حيث يفترض النموذج وجود عدد  $k$  من المعلمات في  $X_{it}$  دون الحد الثابت.  
 $\varepsilon_{it}$  حد الخطأ العشوائي للوحدة  $i$  والفترة  $t$ .

$\alpha_i$  الأثر الفردي Individual Effect، والذي يفترض أن يكون ثابتاً عبر الزمن  $t$  وخاص بكل وحدة مقطعية  $i$ ، فإذا كانت  $\alpha_i$  هي نفسها عبر جميع الوحدات المقطعية ( $\alpha_i = \alpha$ ) فإن النموذج يعامل كنموذج انحدار كلاسيكي مدمج (نموذج الانحدار المجمع Pooled Regression Model (PRM))، ويقدر بطريقة المربعات الصغرى العادية OLS مقدرات متسقة وكفؤة لـ  $\alpha$  و  $\beta$ . أما في حال اختلاف الأثر الفردي عبر الوحدات، فإن النموذج يتفرع إلى نموذجين آخرين هما:

- ١- نموذج الآثار الثابتة Fixed Effects Model (FEM) الذي يعتبر  $\alpha_i$  مجموعة من الحدود الثابتة الخاصة بكل وحدة.
- ٢- نموذج الآثار العشوائية Random Effects Model (REM) الذي يعتبر  $\alpha_i$  ضمن عنصر الخطأ العشوائي المركب.

وتستخدم هذه الدراسة منهج بيانات السلاسل الزمنية المقطعية Panel Data Method وذلك من خلال تطبيق النماذج الثلاثة: نموذج الآثار المجمع Pooled Regression Model (PRM)، ونموذج الآثار الثابتة Fixed Effects Model (FEM)، ونموذج الآثار العشوائية Random Effects Model (REM)<sup>(١)</sup>.

وسيتم تطبيق هذه النماذج على ثلاث مراحل، حيث سيتم في المرحلة الأولى تطبيق هذه النماذج الثلاثة على الأربع والخمسين شركة ككل، ثم سيتم تطبيقها على أقسام الشركات الثلاثة

(١) الشوربجي، مجدي، (٢٠١١) "أثر تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات على النمو الاقتصادي في الدول العربية" بحث مقدم في الملتقى الدولي الخامس، جامعة الشلف.

(كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة)؛ والتي تحتوي في كل مجموعة منها على (١٨) شركة، وتم في هذا القسم عرض نتائج النموذج الأفضل في المفاضلة التي سيتم إجراؤها على الأربع والخمسين شركة (المرحلة الأولى). وأيضاً كبدليل لتقسيم العينة إلى ثلاثة أقسام، تم في المرحلة الثالثة استخدام المتغيرات الصورية لتعبر عن كل فئة من الشركات دون الحاجة إلى تقسيم العينة إلى ثلاثة أقسام، حيث تم إجراء الانحدار باستخدام النماذج الثلاثة: PRM و FEM و REM على الأربع والخمسين شركة، وذلك بإدخال متغيرين صوريين D1 ليعكس تأثيرات الشركات كبيرة الحجم، و D2 ليعكس تأثيرات الشركات المتوسطة الحجم. أما الشركات الصغيرة فتأثيراتها تظهر في القاطع العام، والتي تساوي  $\beta_1$ ، وبالتالي فإن القاطع (  $D1 + \beta_1$  ) يمثل آثار الشركات الكبيرة الحجم، أما الشركات المتوسطة، فإن القاطع يتمثل بقيمة المقدار  $(D2 + \beta_1)$ ، في حين أن الشركات الصغيرة سيكون القاطع فيها ممثلاً بـ  $\beta_1$  فقط.

#### ٥-٩-١ نموذج الانحدار المجمع (PRM) Pooled Regression Model:

يمكن بيان هذا النموذج على النحو التالي<sup>(١)</sup>:

$$Y_{it} = \alpha_i + X' B_{ki} + \varepsilon_{it} \quad (19)$$

حيث أن:

$i$ : الشركة.

$t$ :  $(t = 1 \dots \dots t)$ .

$N$ : عدد الشركات.

$T$ : عدد الفترات الزمنية للدراسة.

$T \times N$  عدد المشاهدات المستخدمة في الدراسة.

$K$ : عدد المتغيرات المستقلة هو عدد معاملات الانحدار المقدرة باستثناء الحد الثابت.

$Y$ : متجه عمودي للمتغيرات التابعة  $(TN \times 1)$ .

$X$ : مصفوفة المتغيرات المستقلة  $(TN \times k)$ .

$\alpha$ : معلمة الحد الثابت.

(١) الشوريجي، المرجع السابق.

$\beta$ : متجه عمودي لمعاملات الانحدار.

$\varepsilon$ : متجه عمودي لحدود الخطأ العشوائي  $(k \times 1)$ .

ويفترض هذا النموذج تجانس تباينات حدود الخطأ العشوائي بين الشركات محل الدراسة

$$\text{Cov}(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{js}) = 0 \text{ مع وجود تباين قدره صفر بين الشركات } (\sigma_i^2 = \sigma_s^2)$$

حيث أن  $j \neq i$ ، كما يفترض ثبات معاملات الحد الثابت  $\alpha_{i,s}$  ومعاملات الانحدار

$(\beta_s)$  لكل شركة خلال السنتين، كما يفترض هذا النموذج أنه يفي بكل الافتراضات المعيارية

لنموذج الانحدار الخطي المتعدد<sup>(1)</sup>.

### ٥-٩-٢ نموذج الآثار الثابتة (FEM) Fixed Effects Model

يلاحظ في نموذج الانحدار المجمع (PRM) إذا كان هناك فروق واضحة، وعدم تجانس بين الشركات مثل أسلوب الإدارة أو الموقع، فإن القيم المقدرة لمعاملات انحدار هذا النموذج الناتجة عن استخدام طريقة OLS سوف تكون متحيزة.

ولعلاج هذه المشكلة توجد عدة بدائل مستخدمة في أدب الاقتصاد القياسي، منها الأخذ في الاعتبار الاختلافات وعدم التجانس بين الشركات من خلال استخدام المتغيرات الصورية لكل شركة من هذه الشركات في فترة الدراسة لكي يعكس الآثار الثابتة للشركات محل الدراسة ككل في هذه الفترة الزمنية في نموذج الآثار الثابتة (FEM)<sup>(2)</sup>.

يمكن بيان هذا النموذج على النحو التالي<sup>(3)</sup>:

$$Y_{it} = \alpha_1 \delta_{jit} + \alpha_2 \delta_{2it} + \dots + X'_{it} \beta + \varepsilon_{it} \quad (20)$$

(1) Alexiou, C. (2001), "Effective Demand and Unemployment the European Case Evidence from Thirteen Countries".

(2) Baltagi, B. H. (1995), *Econometric Analysis of Panel Data*, New York: Wiley.  
Hsiao, C. (1986), *Analysis of Panel Data*, Cambridge: Cambridge University Press.

(3) Narayana, M. R. (2001), "Impact of Grants in Aid on Collegiate Education Evidence and Implication of a Regional Study in India" Page: 6&7.

حيث أن:

$$i = 1, 2, \dots, N$$

$$t = 1, 2, \dots, T$$

$\delta_{it}$ : المتغير الصوري الخاص بالشركة  $i$ .

ويطلق على نموذج الآثار الثابتة بالصيغة الموضحة في المعادلة أعلاه اسم نموذج المربعات الصغرى المشتمل على متغيرات صورية (Least Squares Dummy Variables (LSDV).

ويتم تقدير هذه المعادلة بطريقة المربعات الصغرى العادية (OLS). وفي هذه المعادلة يكون العدد الكلي لمعاملات الانحدار المقدره عبارة عن عدد معاملات انحدار المتغيرات الصورية المساوية لعدد الشركات المكونة للعينة محل الدراسة، ومعاملات الميل للمتغيرات المستقلة المستخدمة في النموذج<sup>(١)</sup>.

### ٥-٩-٣ نموذج الآثار العشوائية (REM) Random Effects Model:

إن كل ما سبق من النماذج تم تطبيقها بناء على الفرضية الكلاسيكية لمعامل الخطأ الذي يتبع التوزيع المعتدل بمتوسط صفر وتباين ثابت، ولكن الحقيقة غير ذلك أحياناً، فقد لا يتبع معامل الخطأ توزيعاً معتدلاً، كما تم استعراضه سابقاً، وإنما تم افتراض هذا الفرض. وعليه فيما أن المتغيرات الصورية وضعت في النماذج السابقة لتعبر عن الافتقاد إلى المعلومات الحقيقية عن النموذج الحقيقي، فلماذا لا نجعل الافتقار إلى المعلومات جزءاً من معامل الخطأ؟ هذا هو ببساطة جوهر (نموذج الأثر العشوائي REM) أو نموذج مكونات الخطأ CEM. فبدلاً من محاولة جعل  $\beta_{1i}$  ثابتة فإننا نفترض أنها متغير عشوائي متوسطه  $\beta_1$  وبالتالي فإن قيمة القاطع لكل شركة عبارة عن:

$$\beta_{1i} = \beta_1 + \varepsilon_i$$

حيث:

$$i = 1, 2, \dots, N$$

<sup>(١)</sup> الشوربجي (٢٠١١)، مرجع سابق.



وهنا يظهر الاختلاف بين الأثر العشوائي والثابت، ففي نموذج FEM كل وحدة من وحدات البيانات المقطعية (شركة مثلاً) لها قاطع خاص بها، في حين أنه في نموذج REM هناك قاطع واحد هو  $\beta_1$  وهو المتوسط أو القيمة المتوسطة لكل قواطع البيانات المقطعية. ومكونات الخطأ تمثل الانحراف العشوائي لكل قاطع من قواطع الشركات.

ويمكن بيان هذا النموذج بالمعادلة التالية<sup>(1)</sup>:

$$Y_{it} = \alpha_i + X'_{it} \beta + u_i + \varepsilon_{it} \quad (21)$$

حيث:

$$i = 1, \dots, N$$

$$t = 1, \dots, T$$

$$\alpha_i = \alpha + \mu_i$$

و يقوم هذا النموذج على الافتراضات التالية<sup>(2)</sup>:

$$E[\varepsilon_{it}] = E[u_i] = 0 \text{ - الوسط صفري:}$$

$$E[\varepsilon_{it}^2] = \sigma_\varepsilon^2 \text{ - ثبات تباين حد الخطأ للمشاهدة في الوحدة } i \text{ والفترة } t:$$

$$E[u_i^2] = \sigma_u^2 \text{ - ثبات تباين حد الخطأ لكل وحدة } i:$$

- انعدام الارتباط بين الخطأ العشوائي لمشاهدة ما مع الخطأ العشوائي الخاص بالوحدة:

$$E[\varepsilon_{it}, u_i] = 0, \text{ for all } i, t, \text{ and } j$$

- انعدام الارتباط بين حدود خطأ مشاهدة مع مشاهدة أخرى لفترة زمنية مختلفة ولوحدات

$$E[\varepsilon_{it}, \varepsilon_{js}] = 0, \text{ if } t \neq s \text{ or } i \neq j \text{ - مختلفة}$$

- انعدام الارتباط بين الخطأ الخاص بوحدة مع خطأ آخر لوحدة أخرى:

$$E[u_i u_j] = 0, \text{ if } i \neq j$$

(1) Green, 1993 (P 294-295)

(2) عاشور، ماجدة، ٢٠٠٩ "تأثير أنظمة أسعار الصرف على النمو الاقتصادي: دراسة تطبيقية على مجموعة دول نامية للفترة من ١٩٧٤-٢٠٠٦ م". رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

حد الخطأ في هذا النموذج يتكون من جزئين:  $\varepsilon_{it}$  حد الخطأ في البيانات المقطعية و  $u_i$  حد الخطأ الناتج من دمج البيانات المقطعية مع السلاسل الزمنية، وبالتالي يتم جمع مكونات الخطأ  $u_i$ ،  $\varepsilon_{it}$  في مكون واحد كالتالي:

$$W_{it} = u_i + \varepsilon_{it}$$

ويتم تقدير نموذج الآثار العشوائية (نموذج مكونات التباين Variance Components، أو نموذج مكونات الخطأ (Error Components) بطريقة المربعات الصغرى المعممة Generalized Least Squares (GLS).

وبافتراض أن مصفوفة التباين - التباين لحد الخطأ معروفة، فإن القيمة المقدرة للمعامل  $\beta$  يتم الحصول عليها بطريقة GLS كما يلي:

$$\beta_{GLS} = (X' \Omega^{-1} X)^{-1} X' \Omega^{-1} Y \quad (22)$$

حيث تشير  $\Omega^{-1}$  إلى مقلوب المصفوفة  $\Omega$  <sup>(1)</sup>.

ويبقى السؤال أيهما أفضل FEM أو REM؟ إن الإجابة عن هذا السؤال تعتمد على الافتراضات التي يضعها الباحث عن مختلف مواصفات النموذج مثل المتغيرات المفسرة وعلاقتها، وحد الخطأ، والارتباط الخطي، وغيرها.

وعموماً سرد كوجوراتي أربع أسباب للمفاضلة بين النموذجين كالتالي (Judge et al):

- ١- عندما تكون T (عدد بيانات السلاسل الزمنية) كبيرة، و N عدد البيانات المقطعية قليلة، فإنه يفضل استخدام نموذج FEM.
- ٢- عندما تكون N كبيرة، و T صغيرة، ولدينا اعتقاد قوي أن الشركات أو وحدات البيانات المقطعية لم يتم سحبها بشكل عشوائي من عينة كبيرة. في هذه الحالة فإن FEM أفضل.
- ٣- عندما يكون عنصر الخطأ العشوائي ( $\varepsilon_i$ ) مرتبطاً مع أحد المتغيرات المفسرة، فإن نموذج REM سيعطي نتائج متحيزة، بينما نموذج FEM يعطي نتائج غير متحيزة.

---

(1) Green, 1993

٤- إذا كانت  $N$  كبيرة، و  $T$  صغيرة، وإذا كان افتراضات REM متحققة، فإنه سيكون أكثر كفاءة من FEM.

ولتقدير بيانات البنابل للشركات موضوع البحث، حيث عدد الشركات (٥٤) شركة، والبيانات المتوفرة عنها لمدة سنتين، يعني أن لدينا (٥٤) من البيانات المقطعية، وطول السلسلة الزمنية سنتين، مما يعني أن إجراء التقدير سيكون لعدد (١٠٨) مشاهدات. ويمكن التعبير عن المعادلة كالتالي:

$$Q_{it} = \beta_1 + \beta_2 K_{it} + \beta_3 L_{it} + \varepsilon_{it} \quad (23)$$

حيث:

$i = 1, 2, \dots, 54$  (وهي تمثل عدد الشركات).

$t = 1, 2$  (وتمثل عدد السنوات).

بافتراض أن حد الخطأ يتبع توزيعاً معتدلاً متوسطه صفر، وتباينه ثابت  $(\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2))$ .

وهنا نقوم بتقدير النموذج باستخدام المربعات الصغرى العادية. أي بمعنى أن نقوم بوضع المشاهدات عن  $L$  و  $K$  فوق بعضهما ليصبح لدينا (١٠٨) مشاهدة لكل متغير.

أما عندما يكون القاطع مختلف في الشركات (آثار ثابتة) FEM أو نموذج الحدار المربعات الصغرى باستخدام المتغيرات الصورية (Least Square Dummy Variable (LSDV). هنا يصبح النموذج كالتالي:

$$Q_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 K_{it} + \beta_3 L_{it} + \varepsilon_{it} \quad (24)$$

حيث تم تثبيت الميل، وتغيير القاطع لكل وحدة مقطعية.

ما عندما تكون القيمة المتوقعة للقاطع لكل شركة يساوي صفر (آثار عشوائية) REM، فهو يتبع توزيعاً عشوائياً متوسطه صفر وتباينه ثابت.

وفيما يخص بيانات البحث فإن أغلب المعايير التي تفاضل بين النموذجين تصب في صالح FEM، ولا تؤيد استخدام النموذج العشوائي REM، من حيث عدد السنوات (السلسلة)، وعدد

المتغيرات (البيانات المقطعية)، وغيرها، وبذلك نتوقع أن نلجأ في تقدير النموذج إلى نموذج FEM. ولكن سنقوم بإجراء اختبارات المفاضلة بين النماذج الثلاثة السابقة باستخدام اختبارات مضاعف لاجرانج، واختبار F-Test واختبار هوسمان كما سنرى لاحقاً.

#### ١٠-٥ الاختيار بين نماذج الدراسة:

حتى يتم تحديد أي هذه النماذج أفضل لاستخدامه في التحليل، تم تطبيق ثلاثة اختبارات، هي اختبار (F-Test)، وذلك للمفاضلة بين نموذج PRM، ونموذج FEM، واختبار مضاعف لاجرانج (LM) المقترح من قبل (Breusch and Pagan (1980)، وذلك للمفاضلة بين نموذج PRM، ونموذج REM، واختبار هوسمان (H) المقترح من قبل (Hausman (1987)، ويستخدم من أجل الاختيار بين نمودجي FEM وREM.

#### ١٠-٥-١ الاختيار بين نموذج الانحدار المجمع (PRM) ونموذج الآثار الثابتة (FEM):

تم المفاضلة بين نموذج PRM، ونموذج FEM باستخدام اختبار F، وفقاً للصيغة التالية<sup>(١)</sup>:

$$F(n-1, nT-n-k) = \frac{(R_{FEM}^2 - R_{PRM}^2)/(n-1)}{(1 - R_{FEM}^2)/(nT-n-k)} \quad (25)$$

حيث:

n: تمثل عدد الشركات.

T: عدد السلاسل الزمنية.

K: عدد المعلمات المقدرة.

حيث أن فرض العدم يقول بأن القواطع لكل الشركات متساوية، وعند تحقق هذا الشرط، فإن نموذج PRM يكون هو المقدر الكفؤ، ويقوم الاختبار على أساس مقارنة F المحسوبة من المعادلة (٢٥) بقيمة F الجدولية بدرجة حرية للسط تساوي n-1 ودرجة حرية للمقام تساوي nT-n-k. أي أنه إذا كانت القيمة المحسوبة لإحصائية الاختبار أكبر من القيمة الجدولية لإحصائية

(1) Greene, M. (1997), *Econometric Analysis*, 3<sup>rd</sup> ed., Englewood Cliffs, NJ: Prentic-Hall

F، فإنه يتم رفض فرضية العدم، وقبول الفرضية البديلة القائلة بأن نموذج FEM أفضل من نموذج .PRM

٥-١٠-٢ الاختيار بين نموذج الانحدار المجمع (PRM)، ونموذج الآثار العشوائية (REM):

تتم المفاضلة بين نموذج PRM، ونموذج REM باستخدام اختبار مضاعف لاجرانج (LM) المقترح من قبل Breusch and Pagan (1980)<sup>(١)</sup>:

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (T \bar{e}_i)^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right]^2 \sim \chi^2 \quad (26)$$

من معادلة (٢٦) نلاحظ أنه إذا كانت القيمة المحسوبة لاختبار LM أقل من القيمة الجدولية عند درجات حرية (١) فإن هذا يعني أنه لا يمكن رفض فرض العدم القائل بأن النموذج REM هو أفضل مقدر وأكفاً.

٥-١٠-٣ الاختيار بين نموذج الآثار الثابتة (FEM)، ونموذج الآثار العشوائية (REM) باستخدام اختبار هوسمان:

يقوم اختبار هوسمان (1978) Hausman على أساس المفاضلة بين نموذج الآثار الثابتة (FEM)، ونموذج الآثار المتغيرة (REM)، وأي من هذين النموذجين سيتم اختياره في التحليل<sup>(٢)</sup>. ولتطبيق اختبار Hausman يتم استخدام احصائية H التي لها توزيع ( $\chi^2$ ) المعتمدة على احصائية Wald. بدرجة حرية ( $k$ ) وفقاً للصيغة التالية<sup>(٣)</sup>:

$$H = \chi^2(K) = (\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM})' [Var(\hat{\beta}_{FEM}) - Var(\hat{\beta}_{REM})]^{-1} (\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}) \quad (27)$$

(1). Green, 1997.

(٢) العبدلي، عابد، ٢٠١٠ "محددات التجارة البينية للدول الإسلامية باستخدام منهج تحليل البائل" مجلة دراسات اقتصادية إسلامية، المعهد الإسلامي للبحوث والتدريب، البنك الإسلامي للتنمية، جدة، مجلد (١٦) عدد (١).

(3) Greene, M. (1997), Econometric Analysis, 3rd ed., Englewood Cliffs, NJ: Prentice –Hall.

حيث:

$\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}$  هي الفرق بين مقدرات التأثيرات الثابتة والتأثيرات العشوائية.  
 $Var(\hat{\beta}_{FEM}) - Var(\hat{\beta}_{REM})$  هي الفرق بين مصفوفة التباين - التغاير لمقدرات التأثيرات الثابتة والتأثيرات العشوائية.

إن فرضية العدم تتمثل في عدم وجود ارتباط بين الآثار العشوائية، والمتغيرات المستقلة في النموذج محل التقدير أي  $[H_0 : Cov(\alpha_i, X_{it}) = 0]$ . وفي ظل هذه الفرضية، فإن القيم المقدره لمعاملات الميل (K) في (REM) باستخدام طريقة GLS سوف تكون متسقة، وذات كفاءة، بينما ستكون هذه القيم في FEM الناتجة عن استخدام طريقة OLS سوف تكون متسقة، ولكنها ليست ذات كفاءة. وهذا يعني أن النموذج REM هو الأفضل.

أما الفرضية البديلة، فتتضمن على وجود ارتباط بين الآثار العشوائية، والمتغيرات المستقلة في النموذج محل الانحدار أي:  $[H_A : Cov(\alpha_i, X_{it}) \neq 0]$ . وفي هذه الحالة، فإن القيم المقدره لمعاملات الميل في REM تكون غير متسقة، بينما هذه القيم في FEM تكون متسقة وذات كفاءة. ومن ثم يكون اختيار FEM هو الاختيار الأنسب.

ومن ثم، إذا كانت القيمة المحسوبة لاحصائية H أكبر من القيمة الجدولية لاحصائية  $\chi^2$ ، يتم رفض فرض العدم، وقبول الفرضية البديلة القائلة بأن FEM هو النموذج الأفضل، ولذلك ينبغي اختياره واستخدامه في التحليل. وأما إذا قبلنا فرض العدم ورفضنا الفرض البديل فإن نموذج REM هو الأفضل<sup>(١)</sup>

## ١١-٥ ملخص الفصل:

استعرضنا في هذا الفصل دوال الإنتاج التي تتصف بثبات مرونة الإحلال، وقلنا بأن أشهر الدوال الثابتة المرونة دالة كوب دوجلاس التي تتصف بمرونة ثابتة وتساوي الواحد الصحيح، في

<sup>(١)</sup> الشوربجي، مجدي، (٢٠١١) "أثر تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات على النمو الاقتصادي في الدول العربية" بحث مقدم في الملتقى الدولي الخامس، جامعة الشلف.

حين أن دالة CES مرونتها ثابتة، ولكن لا تساوي بالضرورة الواحد الصحيح، فإذا ساوت مرونة الإحلال الواحد الصحيح في دالة CES، فإنها تصبح دالة كوب دوجلاس، وبالتالي فإن CES هي دالة إنتاج أكثر تعميماً من دالة كوب دوجلاس.

كما تطرقنا لخصائص كل دالة من دوال الإنتاج الثابتة، واستعرضنا علاقة دالة CES بدالة كوب دوجلاس C-D حيث أن دالة CES تقترب من دالة إنتاج (Cobb-Doglass) عندما تصبح مرونتها تساوي الواحد الصحيح أي:

إذا كانت  $(\sigma = 1)$  لدالة CES اقتربت دالة CES من دالة كوب دوجلاس أي كلما  $(\rho \rightarrow 0)$ .

واستعرضنا نموذج الدراسة المقترح، حيث استخدمنا دالة CES، وحتى نستطيع تقديرها باستخدام المربعات الصغرى، تم تحويلها إلى معادلة خطية بأخذ اللوغاريتم  $\ln$  للطرفين ثم باستخدام متسلسلة تايلور، حيث توصلنا في النهاية إلى النموذج المقدر التالي:

$$\ln Q_{it} = \beta_1 + \beta_2 \ln K_{it} + \beta_3 \ln L_{it} + \beta_4 [\ln K_{it} - \ln L_{it}]^2 + U_{it}$$

و عرفنا قيم المعالم المقدرة في هذا النموذج.

ثم تطرقنا إلى البيانات المقطعية، والسلاسل الزمنية، حيث أن هذه الدراسة استخدمت النوعين معاً بدمجهما وتسمى البيانات التي تجمع بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية بالبيانات المجمعة pooling، وذكرنا بأن من أهم فوائد البيانات المقطعية المدججة مع السلاسل الزمنية أنها تعطينا معلومات أكثر فائدة ومتغيرات أكثر، إضافة إلى تقليل الارتباط الخطي بين المتغيرات وزيادة درجات الحرية، كما أن بيانات البانل Panel أفضل في التنبؤ بمتغيرات أخرى مثل البطالة والتضخم وغيرها. كما أن توفر بيانات على شكل بانل تقلل من التحيز الذي ينتج عن إحدى الوحدات الاقتصادية في حالة حصولنا على بيانات لألوف الوحدات الاقتصادية.

وبشكل عام فإن البيانات المتوفرة على شكل بانل تساعدنا على تحسين الأبحاث، وتجعلها أكثر فائدة، ولكن هذه النوع من البيانات لا يعني أن هذه البيانات تخلو من العيوب.

وأخيراً تطرقنا إلى موضوع السلاسل الزمنية المقطعية Panel Data Method، وذكرنا بأننا سنستخدم في هذه الدراسة ثلاثة نماذج، هي: نموذج الآثار المجمعة Pooled Regression Model (PRM)، ونموذج الآثار الثابتة (FEM) Fixed Effects Model، ونموذج الآثار العشوائية (REM) Random Effects Model، وحتى يتم تحديد أي هذه النماذج أفضل لاستخدامه في التحليل تم تطبيق اختبار (F-test) للمفاضلة بين نموذجي PRM و FEM، واختبار مضاعف لاجرانج (LM) المقترح من قبل (Breusch and Pagan (1980) للمفاضلة بين نموذجي PRM و REM، واختبار H المقترح من قبل (Hausman (1987)، ويستخدم من أجل الاختيار بين نموذجي FEM و REM. ومن خلال هذه الاختبارات تم معرفة النموذج الأفضل الذي سيخدم هذه الدراسة.



## الفصل السادس

### نتائج الدراسة والتوصيات

- المقدمة.
- المشاكل التي واجهت البيانات.
- تحليل البيانات.
- منهجية الدراسة والنموذج المستخدم.
- المفاضلة بين النماذج المستخدمة.
- تحليل نتائج الدراسة.
- تفسيرات محتملة لاختلاف النتائج وظهور نتائج غير متوقعة.
- ملخص الدراسة.
- توصيات الدراسة.

## ٦-١ المقدمة:

يستعرض هذا الفصل أهم المشاكل التي واجهت البيانات المستخدمة في هذا البحث، وأهم التفسيرات المحتملة لاختلاف النتائج عن افتراضات الدالة وتحليل بيانات البحث، وأهم ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، وذلك بتطبيق أسلوب السلاسل الزمنية المقطعية لاختبار العلاقة بين حجم المنشأة مقوماً برأس المال المدفوع، ومعامل الكفاءة الإنتاجية، الذي يقيس المستوى التكنولوجي، وفي عينة مقطعية مكونة من (٥٤) شركة صناعية مدرجة في سوق المال السعودي مقسمة إلى ثلاث مجموعات على حسب رأس المال إلى (كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة)؛ حيث تحتوي كل مجموعة على (١٨) شركة بسلسلة زمنية قدرها سنتان ٢٠٠٨م و٢٠٠٩م، وذلك من خلال تطبيق أسلوب السلاسل الزمنية المقطعية لانحدار البيانات المقطعية على دالة الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة المعممة CES.

## ٦-٢ المشاكل التي واجهت البيانات يمكن إيجازها فيما يلي:

- ١- تختلف طبيعة أنشطة الشركات، فبعضها شركات خدمية، وأخرى صناعية، مثل: سابك، وشركات الكيماويات التي انخفضت صادراتها لدول العالم المتقدم نظراً لحالة الركود الاقتصادي خلال سنتي البحث. وشركات الإسمنت كان الطلب كبيراً على منتجاتها نظراً لارتفاع مصروفات الحكومة في مجال البنية التحتية إضافة إلى ارتفاع الإسكان والبناء (النشاط القطاعي)، أما الشركات الزراعية فهي تقوم أساساً على إيرادات القمح والحبوب التي تباع إلى صوامع الغلال ومطاحن الدقيق مقابل إعانات حكومية.
- ٢- طبيعة السوق الذي تعمل فيه الشركات ينقسم إلى احتكاري (الكهرباء)، و(الغاز)، و(الاتصالات)، واحتكار قلة في صناعة الإسمنت، ومنافسة احتكارية مثل صناعات الأغذية، كما أن السعر المدعوم الذي تحصل عليه الشركات البتروكيميائية مثل (سابك، وغيرها) من الغاز الطبيعي والنفط الخام أدى إلى تشويه نظام التسعير، بحيث لا يعكس السعر الفعلي للمنتجات.
- ٣- ارتفاع معامل الارتباط بين عوامل الإنتاج خصوصاً في الشركات الكبيرة والصغيرة (ارتباطاً بين المتغيرات التفسيرية) يجعل من الضرورة حذف أحد المتغيرات للتخلص من الارتباط شبه التام أمراً لا بد منه، وبالتالي فإن هذا سيؤدي إلى اختلاف دالة الإنتاج المستخدمة.

٤- هناك ارتباط بين حجم المنشأة (رأس المال المدفوع) والمتغيرات التفسيرية، مما يجعل استخدام نموذج FEM أفضل النماذج التي تصف العلاقة (نظرياً)، لكن مخرجات النموذج لا تدعم هذا التوقع.

٥- إن المبيعات تعتمد على الأنشطة التسويقية، وحصصة الشركة في السوق المحلي، ومرونة الطلب عليها، وهي تختلف من شركة إلى أخرى، وهذا يقودنا إلى الاعتقاد أن المبيعات في الشركات الكبيرة (ذات رأس المال المدفوع الكبير) ستكون أكبر نتيجة لقدراتها على التسويق وحصتها من السوق العالمي.

٦- أخيراً، زيادة حجم المبيعات يؤدي إلى زيادة صافي الدخل، وهو أحد مكونات رأس المال مثله في ذلك مثل (حقوق المساهمين + صافي الدخل + الأرباح المبقة..)، وبالتالي فإن هناك علاقة بين المتغير التابع، والعوامل الأخرى غير الداخلة في قياسه.

### ٦-٣ تحليل البيانات:

إن الملاحظ على البيانات المستخدمة (العينة) أنها تتكون من مجموعة من الشركات تتراوح أنشطتها بين صناعية وزراعية وصناعات تعتمد على تحويل النفط الخام، وشركات تعمل في مجال التجزئة وقطاع الانشاءات. ومن هنا يبرز لدينا عدم تجانس طبيعة عوامل الإنتاج، من حيث المواد الخام، وكمية المبالغ المستثمرة في رأس المال، وعدد العمالة المستخدمة في كل شركة.

### ٦-٣-١ الارتباط بين حجم المنشأة والمبيعات:

يمثل الجدول التالي معامل الارتباط بين حجم المنشأة مقوماً برأس المال المدفوع، وحجم المبيعات خلال السنتين (٢٠٠٨ - ٢٠٠٩).

#### جدول (٦-١)

العلاقة بين حجم المنشأة والمبيعات الثابتة خلال العامين (٢٠٠٨ - ٢٠٠٩).

الشركات الصغيرة	الشركات المتوسطة	الشركات الكبيرة	السنة
0.314	0.295	0.918	2008
0.447	0.274	0.921	2009

حيث يظهر الجدول (٦-١) أن مبيعات الشركات الكبيرة والصغيرة مرتبطة ببعضها في العام ٢٠٠٩ بنسبة تصل الى ٦٩%، و ٥٠% تقريباً، في حين أظهرت الشركات المتوسطة ارتباطاً سالباً بين الحجم والمبيعات، وقد يعود هذا إلى عدم صلاحية استخدام رأس المال المدفوع كمقياساً لحجم المنشأة.

### ٦-٣-٢ العلاقة بين حجم المنشأة وعوامل الإنتاج (رأس المال والعمل):

يوضح الجدول (٦-٢) أدناه العلاقة بين حجم الشركة مقوماً برأس المال المدفوع، ورأس المال الذي يمثل الآلات والمعدات، حيث كانت النتائج كالتالي:

#### جدول (٦-٢)

حجم المنشأة ورأس المال المستخدم في الإنتاج خلال السنتين (٢٠٠٨ - ٢٠٠٩)

الشركات الصغيرة	الشركات المتوسطة	الشركات الكبيرة	السنة
0.429	-0.245	0.731	2008
0.385	-0.227	0.747	2009

و يلاحظ من هذا أن هناك ارتباطاً كبيراً بين حجم رأس المال المستخدم في العملية الإنتاجية وحجم الشركة، حيث يصل معامل الارتباط بين رأس المال المستخدم كعنصر إنتاجي، والشركات ذات الحجم الكبير خلال السنتين إلى ٩٢% تقريباً، وهذا ربما يشير إلى أن اعتمادية الشركات الكبيرة على رأس المال بشكل كبير.

لكن الجدول (٦-٣) أدناه يشير بوضوح إلى وجود ارتباط بين حجم الشركة وعدد العمالة المستخدمة خصوصاً في الشركات الكبيرة خلال السنتين ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ م، أما الشركات المتوسطة، فإن الارتباط عكسي بين حجم الشركة، وعدد العمالة المستخدمة. في حين أظهرت الشركات الصغيرة ارتباطاً لا بأس به بين الحجم وعدد العمالة.

جدول (٦-٣)

العلاقة بين حجم المنشأة وعدد العمال بحسب السنة

الشركات الصغيرة	الشركات المتوسطة	الشركات الكبيرة	السنة
0.429	-0.245	0.731	2008
0.385	-0.227	0.747	2009

إن الارتباط الكبير بين كلا من المتغيرات التفسيرية للدالة (عناصر الإنتاج) وحجم الشركة، والممثل في جدول (٦-٤) أدناه يشير إلى أن هناك ارتباطاً بين عنصري الإنتاج (العمال، ورأس المال) حيث يشير معامل ارتباط هذين العنصرين إلى أن كلا المتغيرين يسيران في نفس الاتجاه، ويمكن الاعتماد على أحدهما (في الشركات الكبيرة خصوصاً) للتعبير عن الآخر. أما استخدامهما في نفس الوقت، فقد يعطي نتائج مظللة. ويعود ذلك إلى ارتباط كلا من حجم العمالة مع حجم رأس المال المستثمر في الفئات الثلاث، وإن كان يظهر بوضوح أكثر في الفئة الكبيرة (ما بين ٧٦% و ٧٨%) أما المتوسطة فهي أقل ارتباطاً، ويصل إلى (٣٠% و ٢٤% تقريباً) أما الشركات الصغيرة فقد تزايد الارتباط بين عاملي الإنتاج من ١٥% عام ٢٠٠٨ إلى ٣٩% عام ٢٠٠٩ م. وهذا متوقع، فكلما زاد حجم الشركة، فإنها وبغرض استغلال كامل السعة الإنتاجية (تحقيق الكفاءة الاقتصادية) لابد لها من عوامل إنتاج أكثر.

جدول (٦-٤)

الارتباط بين عوامل الإنتاج (رأس المال وعدد العمال بحسب حجم الشركة)

الشركات الصغيرة	الشركات المتوسطة	الشركات الكبيرة	السنة
0.39	0.237	0.783	2008
0.154	0.294	0.759	2009

### ٦-٣-٣ العلاقة بين المبيعات وعوامل الإنتاج (رأس المال والعمل):

#### جدول (٥-٦)

معامل الارتباط بين المبيعات الثابتة ورأس المال المستخدم بحسب الفترة وحجم الشركة.

الشركات الصغيرة	الشركات المتوسطة	الشركات الكبيرة	السنة
0.29	0.178	0.219	2008
0.784	0.173	0.902	2009

#### جدول (٦-٦)

معامل الارتباط بين المبيعات الثابتة، وعدد العمال بحسب السنة، وحجم الشركة.

الشركات الصغيرة	الشركات المتوسطة	الشركات الكبيرة	السنة
-0.054	0.69	0.062	2008
0.55	0.722	0.735	2009

يلاحظ في جدولي (٥-٦)، و(٦-٦) أعلاه أن هناك ارتباطاً بين المتغير التابع (حجم المبيعات، أو الإنتاج) والمتغيرات المستقلة، وهذا الارتباط يظهر بوضوح في حالة الشركات كبيرة الحجم أكثر مما هو عليه في المجموعات الأخرى، وتحديدًا في السنة ٢٠٠٩، حيث كانت علاقة المبيعات برأس المال تقترب من ٩١%، أما معامل الارتباط بين حجم المبيعات والعمالة ٧٤%.

إن هذه النتائج تعني ضمناً ارتباط العناصر الإنتاجية مع بعضها بقوة (في الشركات الكبيرة)، وبشكل أقل في الشركات الصغيرة والشركات المتوسطة.

#### ٦-٤ منهجية الدراسة والنموذج المستخدم:

تم استخدام منهج بيانات السلاسل الزمنية المقطعية Panel Data Method في هذه الدراسة، وذلك من خلال تطبيق ثلاثة نماذج، هي:

- نموذج الانحدار المجمع (Pooled Regression Model (PRM).
- نموذج الآثار الثابتة (Fixed Effects Model (FEM).
- نموذج الآثار العشوائية (Random Effects Model (REM).

وتم تطبيق هذه النماذج الثلاثة على أربع وخمسين شركة ككل، ثم تم تطبيق النماذج الثلاثة السابقة على أقسام الشركات الثلاثة (كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة)؛ والتي تحتوي في كل مجموعة منها على (١٨) شركة حسب رأس المال المدفوع، كما تم إجراء انحدار على أربع وخمسين شركة باستخدام المتغيرات الصورية Dummy Variables كبديل لتقسيم الشركات إلى ثلاثة أقسام على اعتبار أن المتغير الصوري الأول D1 مضافاً إليه القاطع الأصلي يمثل الشركات الكبيرة والمتغير الصوري الثاني D2 مضافاً إليه القاطع الأصلي يمثل الشركات المتوسطة، والشركات الصغيرة يمثلها القاطع الأصلي فقط.

## ٦-٥ المفاضلة بين النماذج المستخدمة:

حتى نحدد أي هذه النماذج أفضل لاستخدامه في التحليل، تم تطبيق ثلاثة اختبارات، هي اختبار (F-test) للمفاضلة بين نموذجي PRM و FEM، واختبار مضاعف لاجرانج (LM) المقترح من قبل (Breusch and Pagan (1980)، وذلك للمفاضلة بين نموذج PRM و REM. واختبار هوسمان (H) المقترح من قبل (Hausman (1987)، ويستخدم من أجل الاختيار بين نموذجي FEM و REM وقد جاءت نتائج الاختبارات كالتالي:

## ٦-٥-١ اختبار F للاختيار بين نموذج الانحدار المجمع ونموذج الآثار الثابتة:

يتم الاختيار بين نموذج الانحدار المجمع PRM، ونموذج الآثار الثابتة FEM باستخدام اختبار (F)، حسب المعادلة رقم (٢٥) في الفصل الرابع، حيث أن فرض العدم يقول بأن القواطع لكل الشركات متساوية، وعند تحقق هذا الشرط فإن نموذج PRM يكون هو المقدر الكفؤ. أي أنه إذا كانت القيمة المحسوبة لإحصائية الاختبار أكبر من القيمة الجدولية لإحصائية F، فإنه يتم رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة القائلة بأن نموذج FEM أفضل من نموذج PRM.

وبإجراء اختبار F بلغت قيمة F المحسوبة ٦٣,٣، حيث كانت قيمة  $R_{FEM}^2$  تساوي ٩٢، وقيمة  $R_{PRM}^2$  تساوي ٦٢، وبلغت قيمة F الجدولية ١,٦٦ عند درجات حرية ٥٣ للبسط و ٥٧ للمقام، وبمقارنة F المحسوبة مع F الجدولية نلاحظ أن قيمة F المحسوبة أكبر مما يعني أننا نرفض فرض العدم، ونقبل الفرض البديل، مما يعني أن نموذج FEM أفضل من نموذج PRM.

## ٦-٥-٢ اختبار LM للاختبار بين نموذج الانحدار المجمع ونموذج الآثار العشوائية:

يتم الاختيار بين نموذج الانحدار المجمع PRM، ونموذج الآثار العشوائية REM باستخدام اختبار اختبار مضاعف لاجرانج (LM) المقترح من قبل (Breusch and Pagn 1980) حسب المعادلة رقم (٢٦) في الفصل الرابع. حيث نلاحظ حسب المعادلة أنه إذا كانت القيمة المحسوبة لاختبار LM أقل من القيمة الجدولية عند درجات حرية (١)، فإن هذا يعني أنه لا يمكن رفض فرض عدم القائل بأن نموذج REM هو أفضل مقدر وأكفأ. وبإجراء اختبار LM، فقد أشارت نتائج المفاضلة بين نموذج الآثار العشوائية ونموذج الانحدار المجمع إلى أفضلية نموذجي REM، حيث يشير الجدول التالي إلى نتيجة المفاضلة:

### جدول (٦-٧)

اختبار F، LM، للمفاضلة بين نموذجي PRM و REM.

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob
Cross-section F	3.70439	(53,51)	0.000
Cross-section Chi-square	170.522	53	0.000

حيث بلغت قيمة اختبار LM (F المحسوبة) ٣,٧٠٤ وهي أكبر من قيمة F الجدولية التي تساوي ١,٨٥ عند درجة حرية ٦٠ للسط و ٥٠ للمقام ومستوى معنوية ٥%<sup>(١)</sup>، كما أننا نلاحظ أن القيمة الإحصائية لاختبار LM معنوية من خلال قيمة P-value، وعلى هذا الأساس ووفقاً لنتائج اختبار LM فإن نموذج REM أفضل من نموذج PRM.

ولمعرفة أي النموذجين أفضل FEM أو REM لابد من تطبيق اختبار هوسمان الذي يستخدم للمفاضلة بين هذين النموذجين.

(١) نلاحظ من الجدول (١-٥) بأن درجات الحرية لإحصائية F كانت ٥٣ للسط و ٥١ للمقام، ولكن بالرجوع إلى جدول F الإحصائي تم اختبار القيم الأقرب للسط والمقام، حيث تم اختبار القيمة ٦٠ للسط (أقرب لدرجة حرية ٥٣ للسط) واختبار القيمة ٥٠ للمقام (أقرب لدرجة حرية ٥٠ للمقام) عند مستوى معنوية ٥%.



## ٦-٥-٣ اختبار هوسمان للاختبار بين نموذجي الآثار الثابتة والآثار العشوائية:

يتم الاختيار بين نموذجي FEM و REM كما ذكرنا سابقاً باستخدام اختبار H الذي اقترحه (1978) Hausman, W حسب المعادلة (٢٧) في الفصل الرابع، حيث إنه إذا كانت القيمة المحسوبة لإحصائية الاختبار أكبر من القيمة الجدولية لإحصائية Chi-Sq بدرجات حرية تعادل عدد معاملات المعادلة المقدرّة دون القاطع، فإنه يتم رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة القائلة بأن نموذج FEM أفضل من نموذج REM.

وباستخدام اختبار Hausman فقد وجد أن نموذج FEM أفضل. حيث كانت قيمة اختبار Hausman كما يوضحها الجدول التالي:

### جدول (٦-٨)

نتيجة اختبار هوسمان للمفاضلة بين نموذجي الآثار الثابتة والآثار العشوائية.

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob
Cross-section random	19.70036	3	0.0002

حيث يتضح أن قيمة Chi-Sq الإحصائية تساوي ١٩,٧ وهي أكبر من القيمة الجدولية لإحصائية Chi-Sq التي تساوي ٧,٨ عند درجة حرية ٣ ومستوى معنوية ٥%، وبالتالي فإننا لا نستطيع قبول الفرض العدم القائل بمعنوية نموذج الآثار العشوائية مقابل الفرض البديل القائل بمعنوية نموذج الآثار الثابتة. مما يعني أن نموذج FEM أفضل من نموذج REM.

## ٦-٦ تحليل نتائج الدراسة:

ذكرنا سابقاً أن هذه الدراسة طبقت النماذج الثلاثة السابقة على ثلاث مراحل، حيث تم تطبيقها أولاً على أربع وخمسين شركة ككل، ثم بعد ذلك تم تطبيقها على أقسام الشركات الثلاثة (كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة)؛ والتي تحتوي في كل مجموعة منها على ١٨ شركة حسب رأس المال المدفوع، كما تم في المرحلة الثالثة إجراء انحدار على أربع وخمسين شركة باستخدام المتغيرات الصورية Dummy Variables كبديل لتقسيم الشركات إلى ثلاثة أقسام، وتم التركيز على تحليل نتائج نموذجي PRM و REM مع استعراض مبسط لنموذج FEM كما سنرى لاحقاً.

## ٦-٦-١ تحليل النتائج باستخدام نماذج الدراسة PRM و REM و FEM على أربع وخمسين شركة:

لاحظنا مما سبق أن نموذج الآثار الثابتة Fixed Effect Model، والذي يقوم على افتراض أن التأثيرات تختلف باختلاف الشركات، هو أفضل نموذج للتقدير بناء على اختبار Hausman. وحتى عند المفاضلة بين FEM و PRM باستخدام اختبار F، فقد كان نموذج FEM أفضل، إلا أن المشكلة تكمن في أن قيم المقدرات المستخلصة من استخدام نموذج الآثار الثابتة على الرغم من معنويتها إلا أنها كانت تعطي إشارات مغايرة للنظرية الاقتصادية، وهذا ما يلاحظ من خلال قيم المقدرات  $(\beta_2, \beta_3, \beta_4)$ . وانعكاس نتائج تقدير هذه المعالم على معالم النموذج الأصلية  $\gamma, \delta, \rho, \sigma, \nu$ . ولهذا السبب فقد تم اختيار نموذج الآثار العشوائية REM بدلاً من نموذج الآثار الثابتة FEM. حيث كانت نتائج معالم المقدرات عند إجراء انحدار OLS على أربع وخمسين شركة باستخدام نموذج الآثار الثابتة FEM كالتالي:

### جدول (٦-٩)

نتائج التقدير القياسي لنموذج انحدار التأثيرات الثابتة على أربع وخمسين شركة.

LOG(K?)^2	LOG(L?)	LOG(K?)	
-0.20315	-0.62488	-0.65853	المعاملات المقدرة
0.152898	0.775547	0.348733	الخطأ المعياري
-1.32866	-0.80573	-1.88834	قيمة t المحسوبة
0.1899	0.4241	0.0647	الاحتمال
$R^2$		0.92	
Adjusted $R^2$	0.833786	D.W	3.927

حيث يلاحظ من الجدول (٦-٩) أن إشارات المعلمات لا تتسق مع النظرية في هذا النموذج، وقد يكون هذا عائداً لقلة عدد السلاسل الزمنية المستخدمة (سنتين فقط)، والعدد الكبير لعدد الوحدات المقطعية (٥٤)، ومن ثم المفقود من درجات الحرية كبير. كما أن المعالم غير معنوية. هذا بالإضافة إلى إمكانية وجود بعض المشاكل القياسية في النموذج.

أما فيما يتعلق باختبار التباين الذي يأخذ الصيغة التالية<sup>(١)</sup>:

$$LM = \sum_i \left[ \frac{T}{2 S^2} \left( \frac{S_i^2}{S^2} - 1 \right) \right]^2 \left[ \frac{2 S^2}{T} \right]$$

$$= \frac{T}{2} \sum_i \left[ \frac{S_i^2}{S^2} - 1 \right]^2 \quad (1)$$

حيث:

$S^2$  هي تقدير  $\sigma^2$  وهي عبارة عن متوسط مجموع التباين للوحدات المقطعية وتساوي:

$$S^2 = \frac{\sum e_i^2}{n}$$

$$= \frac{\sum_i e_i^2}{n}$$

$$= \frac{1}{n} \sum_i S_i^2$$

و  $S_i^2$  هي تقدير  $\sigma_i^2$  و تساوي

$$S_i^2 = \frac{\sum_i e_i^2}{T}$$

حيث إنه حسب المعادلة رقم (١) إذا كانت قيمة Chi-Sq الجدولية أكبر من قيمة Chi-Sq المحسوبة فإنه لا يوجد اختلاف تباين.

وبتطبيق هذا الاختبار بانحدار OLS على أربع وخمسين شركة في نموذج FEM وجدنا أن قيمة الاختبار تساوي ٥٣,١٣ وهي أقل من قيمة Chi-Sq الجدولية التي تساوي ٧٢,١٥ عند درجة حرية (٥٤) ومستوى معنوية ٥%، وهذا يشير إلى عدم وجود اختلاف تباين في هذا النموذج.

---

(1) Green, 1993 P 320

وبافتراض تحقق الافتراضات لنموذج الآثار العشوائية المذكورة في صفحة (٨٧) سنركز في هذه الدراسة على تحليل نتائج نموذج الآثار العشوائية، ونموذج الانحدار المجمع.

أما فيما يخص نموذج الآثار العشوائية REM فبعد إجراء انحدار GLS على أربع وخمسين شركة، فإن قيم المقدرات وقيم المعلمات الأصلية كانت كالتالي:

جدول (٦-١٠)

نتائج التقدير القياسي لنموذج انحدار التأثيرات العشوائية على أربع وخمسين شركة.

LOG(K?/L?)^2	LOG(L?)	LOG(K?)	C	
0.091593	0.377876	0.431490	0.930421	المعلمات المقدرة
0.024346	0.110733	0.074180	0.708982	الخطأ المعياري
3.762187	3.412486	5.816780	1.312333	قيمة t المحسوبة
0.0003	0.0009	0.0000	0.1923	الاحتمال
$R^2$	0.812504			
Adjusted $R^2$	0.807096			
D.W	2.279972			

جدول (٦-١١)

قيم المعلمات الأصلية باستخدام نموذج الآثار العشوائية REM في أربع وخمسين شركة.

$\gamma$	$\delta$	$\nu$	$\rho$	$\sigma$
2.53	0.533	.809	-0.9099	11.11

حيث يلاحظ من الجدول (٦-١٠) أن قيم المقدرات معنوية باستثناء قيمة  $\beta_1$ . حيث يشير نموذج الآثار العشوائية والذي يفترض أن القاطع الذي يرمز إلى التقدم التقني متغيراً عشوائياً يتبع التوزيع المعتدل بمتوسط صفر وتباين ثابت، فإن النتيجة تشير ضمناً إلى أن القاطع متوسطه صفر. وبالتالي لا أثر للتقدم التقني (لاتزيد قيمة معلمة الكفاءة مع زيادة حجم رأس المال المدفوع). وقد يكون التفسير يعود لكون الفترة الزمنية سنتان، ولا يمكن أن تظهر آثار التقدم التقني خلالها. كما نلاحظ أن قيمة  $R^2$  تساوي ٠,٨١ أي أن المتغيرات تفسر ٨١% من النموذج المقدر، كما يدل نموذج الآثار العشوائية على جودة هذا النموذج، وهذا يتضح من خلال قيمة

اختبار D.W التي تقترب من ٢، كما يتضح أن مرونة الإنتاج بالنسبة لرأس المال  $\beta_2$  بلغت حوالي ٠,٤٣١، أي أن تغيراً مقداره ١% في نسبة رأس المال سيؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة ٤٣%، وكذلك فإن تغير عنصر العمل بنسبة ١% يؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة ٣٨%.

كما يشير الجدول (٦-١١) إلى أن نسبة رأس المال المستخدم في الإنتاج  $\delta$  تعادل ٠,٥٣٣، وهي مقارنة إلى حد ما إلى نسبة العمل المستخدم في الإنتاج والتي بلغت ٠,٤٦٧ (و هو عبارة عن ١ - ٠,٥٣٣)، وقد يعزى هذا إلى تنوع القطاعات التي تعمل فيها الشركات المثلة للعينة، حيث أن بعضها يركز على رأس المال (كثيفة رأس المال) في حين أن بعضها الآخر يركز على العمالة بشكل أكبر، كما تشير معلمة تجانس الدالة إلى وجود تناقص في غلة الحجم. وتبلغ مرونة الإحلال بين العناصر ١١,١١ وهي قيمة عالية جداً وقد يعود الارتفاع في هذه القيمة إلى وجود ارتباط ذاتي بين المتغيرات.

أما فيما يتعلق باختبار التباين (المعادلة رقم ١ في هذا الفصل) فإننا أجرينا الاختبار للتأكد من عدم وجود اختلاف تباين وبالفعل وجدنا أنه لا يوجد اختلاف تباين كما هو متوقع، لأن طريقة GLS تأخذ في الاعتبار اختلاف التباين، حيث كانت قيمة Chi-Sq المحسوبة ٥٣,٣٦، وهي أقل من قيمة Chi-Sq الجدولية التي تساوي ٦٧,٥١ عند درجات حرية ٥٤ ومستوى معنوية ٥%.

ولاختبار معنوية المعلمات الأصلية  $\delta$ ،  $\nu$ ،  $\rho$ ،  $\gamma$ ،  $\sigma$  بتطبيق معادلة كلين (Klein, 1953) (معادلة رقم ١٧ في الفصل الرابع)، في هذا النموذج حصلنا على النتائج التالية:

جدول (٦-١٢)

اختبار معنوية المعلمات الأصلية في نموذج الآثار العشوائية REM على أربع وخمسين شركة.

المعلمات المقدره	قيم التباين	الانحراف المعياري	t المحسوبة
$\delta$	0.003268947	0.057174702	.322304848
$\nu$	0.009346193	0.0966757	8.368182628
$\rho$	0.097818257	0.3127591	-2.9092678
$\gamma$	3.231649	1.797679	1.40737
$\sigma$	1484.297	38.52657	0.288372

حيث يتضح من الجدول (٦-١٢) أعلاه من خلال قيمة  $t$  المحسوبة أن المعلمات  $\rho$ ،  $\gamma$  و  $\sigma$  غير معنوية، أما المعلمتين  $\delta$  و  $\nu$  فهي معنوية، حيث أن قيمة  $t$  المحسوبة لهما أكبر من قيمة  $t$  الجدولية التي تساوي ١,٩٨ عند درجة حرية <sup>(١)</sup> ١٢٠ ومستوى معنوية ٥% وبالتالي فإننا عند المعلمتين السابقتين نرفض فرض العدم القائل بأن المعلمات المقدرة تساوي صفر، ونقبل الفرض البديل أن المعلمة لا تساوي الصفر أي أن المعلمتين  $\delta$  و  $\nu$  معنويتين.

أما بالنسبة لنموذج الانحدار المدمج PRM، فإن تطبيقه على كامل الشركات المكونة للعينة بطريقة OLS أعطى النتائج التالية:

جدول (٦-١٣)

نتائج التقدير القياسي لنموذج الانحدار المجمع على أربع وخمسين شركة.

LOG(K <sup>٢</sup> /L <sup>٢</sup> ) <sup>2</sup>	LOG(L <sup>٢</sup> )	LOG(K <sup>٢</sup> )	C	
0.097554	0.377383	0.464520	0.703476	المعلمات المقدرة
0.021974	0.075333	0.076157	0.486659	الخطأ المعياري
4.439623	5.009516	6.099505	1.445522	قيمة $t$ المحسوبة
0.0000	0.0000	0.0000	0.1513	الاحتمال
<b>R<sup>2</sup></b>	0.615793			
Adjusted <b>R<sup>2</sup></b>	0.604711	D.W		1.126965

جدول (٦-١٤)

نتائج المعلمات الأصلية لنموذج الانحدار المجمع في أربع وخمسين شركة.

$\gamma$	$\delta$	$\nu$	$\rho$	$\sigma$
2.023	0.552	0.842	-0.942	17.24

يوضح الجدولان (٦-١٣) و (٦-١٤) أعلاه قيم المعالم المقدرة بطريقة OLS وقيم المعلمات الأصلية المقدرة على التوالي، حيث بلغ معامل التحديد  $R^2$  ٦١,٥ وهذا يعني أن نتائج

(١) درجة الحرية عبارة عن عدد المشاهدات والتي تساوي هنا ١٠٨ مشاهدة مطروحا منها عدد المعلمات المقدرة والتي تساوي ٤ وتساوي هنا ١٠٤ وأقرب درجة حرية لها ١٢٠.

الانحدار للمعالم المقدرة تفسر تقريبا ٦٢% من النموذج المقدر، أما المقدرات  $\beta_2$  و  $\beta_3$  و  $\beta_4$  معنوية، باستثناء الجزء الثابت  $\beta_1$  (القاطع)، وحيث أن القاطع الذي يرمز إلى التقدم التقني غير معنوي بالتالي لا أثر للتقدم التقني على حجم الشركة في هذا النموذج.

أما معامل عوائد الحجم  $\nu$  فيعكس تناقص غلة الحجم. وهذا يعني أن مضاعفة كميتي  $K$  و  $L$  ستؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة ٨٤%، وهذا يعكس أن الشركات تتسم بتبذير الحجم أي أن المنشأة لم تستخدم كافة إمكاناتها المتاحة، حيث عوائد الحجم أو السعة تعادل ١٦% (١) - (٠,٨٤)، وتبلغ مرونة الإحلال بين العناصر ١٥,٨٧ وكلما زادت درجة الإحلال بين الموارد كلما أصبح المنتج لديه إمكانية أكبر لإحلال عنصر محل الأخر، وكما يتضح فإن قيمة مرونة الإحلال عالية، وقد يكون هذا مؤداه أن وجود الارتباط الذاتي بين المتغيرات يعطي نتائج غير دقيقة، وهذا يعاب عموماً على انحدار السلاسل الزمنية المجمعة Panel، أما معامل الكفاءة الانتاجية فقد بلغ ٢,٠٢٣ أي أن الكفاءة الإنتاجية التقنية عالية.

وبتطبيق اختبار التباين (معادلة رقم ١) وجدنا أن قيمة الاختبار تساوي ٥١,٢٧، وهي أقل من قيمة  $\text{Chi-Sq}$  الجدولية التي تساوي ٧٢,١٥ عند درجة حرية ٥٤ ومستوى معنوية ٥%، وهذا يشير إلى عدم وجود اختلاف تباين في هذا النموذج<sup>(١)</sup>.

أما فيما يتعلق بمعنوية المعلمات الأصلية  $\delta$ ،  $\nu$ ،  $\rho$ ،  $\gamma$ ،  $\sigma$  بتطبيق معادلة كلين في هذا النموذج حصلنا على النتائج التالية:

---

(١) بما أنه لا يوجد اختلاف تباين بعد تطبيق اختبار التباين على نموذج الانحدار المجمع بطريقة المربعات الصغرى العادية OLS فإننا لسنا بحاجة لاستعراض نتائج الانحدار المجمع بطريقة المربعات الصغرى المعممة GLS، ولكن انظر الملحق (٤-١) صفحة ١٢٦ لمعرفة نتائج الانحدار المجمع على أربع وخمسين شركة بطريقة المربعات الصغرى المعممة.

جدول (٦-١٥)

اختبار معنوية المعلمات الأصلية في نموذج الانحدار المجمع PRM على أربع وخمسين شركة

المعلمات المقدرة	قيم التباين	الانحراف المعياري	t المحسوبة
$\delta$	0.002305048	0.048010913	11.49738602
$\nu$	0.00552757	0.074347632	11.32517581
$\rho$	0.049141172	0.221678083	-4.249405211
$\gamma$	0.967122	0.983424	2.057099
$\sigma$	4342.437	65.89717	0.26162

حيث يشير الجدول (٦-١٥) إلى أن المعلمات  $\delta$ ،  $\nu$  و  $\gamma$  معنوية، حيث أن قيمة t المحسوبة أكبر من قيمة t الجدولية، والتي تساوي ١,٩٨ عند درجة حرية ١٢٠ ومستوى معنوية ٥٪، أما المعلمتين  $\rho$  و  $\sigma$  فبمقارنتها بقيمة t الجدولية يظهر أنها أقل وبالتالي فهما غير معنويتان.

ولمعرفة ما إذا كانت الدالة المقدرة تتبع دالة كوب دوجلاس أم لا، فإن من الممكن النظر إلى الحد الرابع في المعادلة المقدرة ( $\beta_4$ )، ففي حالة ثبوت أن  $\beta_4$  تختلف معنوياً عن الصفر (أي أن قيمة t المحسوبة تقع في منطقة رفض فرض العدم  $H_0$  القائل بأن  $\beta_4 = 0$ ، عند مستوى معنوية ٥٪ أو ١٪ مثلاً) حيث قيمة P الاحتمالية لا تزيد عن مستوى المعنوية المحدد مثلاً ٥٪، أما إذا كانت P-value تساوي صفر أو قريبة منه، فإن هذا يعني عدم تساوي  $\beta_4$  للصفر بمعنوية عالية)، وبالتالي فإن المعادلة المقدرة لا تتبع دالة كوب دوجلاس - التي تمثل أحد صور دالة الإنتاج ذات المرونة الثابتة المعممة. أما إذا كانت  $\beta_4$  غير مختلفة معنوياً عن الصفر (أي أن قيمة إحصائية t تقع في منطقة الرفض، وكذلك ستكون P-value كبيرة، أكبر من مستوى المعنوية المقبول مثلاً ٥٪ أو ١٠٪) وبالتالي فالدالة تصبح تابعة لدالة كوب دوجلاس.

ومن الملاحظ في كل النماذج الثلاثة السابقة PRM و FEM و REM أن قيم Prob فيها تساوي الصفر أو تقترب منه كما أن قيمة t المحسوبة كبيرة أي أنها تقع في منطقة رفض الفرض العدم عند مستوى معنوية أكبر من قيمة Prob حيث كانت النتائج كالتالي:



جدول (٦-١٦)

قيم الاحتمالية (Prob) في النماذج الثلاثة المستخدمة في أربع وخمسين شركة عند  $\beta_4$

النموذج	PRM	FEM	REM
p-value	0.000	0.000	0.0003
t-Statistic	8.167520	-23.20593	3.762187

وهذا يعني أن الحد الرابع في المعادلة المقدرة  $\beta_4$  لا يختلف معنوياً عن الصفر، مما يعني أن المعادلة المقدرة لا تتبع دالة كوب دوجلاس.

### ٦-٦-٢ تحليل النتائج باستخدام نماذج الدراسة على أقسام الشركات:

تم إجراء انحدار باستخدام النماذج الثلاثة PRM و FEM و REM على أقسام الشركات الثلاثة التي تم تقسيمها حسب رأس المال المدفوع إلى شركات كبيرة، وشركات متوسطة وشركات صغيرة، حيث كان كل قسم يحتوي على ١٨ شركة، وبما أن نتائج اختبارات المفاضلة أشارت إلى جودة نموذج REM تم في هذا الجزء استعراض نتائج هذا النموذج بالإضافة إلى نموذج PRM كما ذكرنا سابقاً<sup>(١)</sup>.

وبإجراء الانحدار على أقسام الشركات باستخدام نموذج REM حصلنا على النتائج التالية:

(١) انظر ملحق (٧-٧)، (٧-٨) و (٧-٩)، ص ١٣٩، ١٤٢ و ١٤٥ على التوالي لنتائج انحدار نموذج الآثار الثابتة على أقسام الشركات الثلاثة.

جدول (٦-١٧)

نتائج انحدار نموذج الآثار العشوائية على أقسام الشركات (كبيرة - متوسطة - صغيرة)

LOG(K?/L?)^2	LOG(L?)	LOG(K?)	C		
0.055274	0.349976	0.528246	0.713153	المعلومات المقدرة	الشركات الكبيرة
0.040238	0.164578	0.170409	1.346017	الخطأ المعياري	
1.373688	2.126505	3.099872	0.529825	قيمة t المحسوبة	
0.1791	0.0413	0.0040	0.5999	الاحتمال	
$R^2$			0.58		
Adjusted $R^2$			0.54		
D.W			1.665		
-0.060285	0.589445	-0.104392	2.994839	المعلومات المقدرة	الشركات المتوسطة
0.098767	0.274695	0.249695	1.732891	الخطأ المعياري	
-0.610377	2.145819	-0.418076	1.728233	قيمة t المحسوبة	
0.5459	0.0396	0.6787	0.0936	الاحتمال	
$R^2$			0.98		
Adjusted $R^2$			0.98		
D.W			1.947		
0.105421	0.017761	0.392675	3.079221	المعلومات المقدرة	الشركات الصغيرة
0.056413	0.201197	0.242677	1.007316	الخطأ المعياري	
1.868720	0.088275	1.618098	3.056855	قيمة t المحسوبة	
0.0708	0.9302	0.1155	0.0045	الاحتمال	
$R^2$			0.71		
Adjusted $R^2$			0.69		
D.W			1.981		

جدول (٦-١٨)

قيم المعلمات الأصلية باستخدام نموذج الآثار العشوائية *REM* في أقسام الشركات.

قيم المعلمات الأصلية	الشركات الكبيرة	الشركات المتوسطة	الشركات الصغيرة
$\gamma$	2.040415	19.98214	21.74146
$\delta$	0.399	1.214	0.043
$\nu$	0.878	0.485	0.410
$\rho$	0.523	- 1.669	- 14.405
$\sigma$	0.656	- 1.495	- 0.075

حيث يلاحظ من الجدول (٦-١٧) أن قيم المقدرات  $\beta_2$  و  $\beta_3$  معنوية في الشركات الكبيرة، بينما في الشركات المتوسطة نلاحظ أن القيم معنوية فقط في  $\beta_1$  و  $\beta_3$ ، أما في الشركات الصغيرة فنلاحظ أن قيمتي  $\beta_1$  و  $\beta_4$  معنوية، وبالتالي فإن هناك أثر للتقدم التقني على حجم الشركة في الشركات المتوسطة والصغيرة فقط. كما نلاحظ أن قيمة  $R^2$  تساوي ٠,٩٩ في الشركات المتوسطة أي أن المتغيرات تفسر ٩٩% من النموذج المقدر، أما في الشركات الكبيرة والمتوسطة فكانت هذه القيمة أقل، كما يدل نموذج الآثار العشوائية على جودة هذا النموذج وهذا يتضح من خلال قيمة اختبار D.W التي تقترب من ٢ في أقسام الشركات كلها.

كما يشير الجدول (٦-١٨) أعلاه إلى أن نسبة رأس المال المستخدم في الإنتاج  $\delta$  في الشركات الكبيرة ٠,٣٩ والمتوسطة كانت النسبة مرتفعة جداً، حيث تساوي ١,٢١، أما في الشركات الصغيرة فقد كانت النسبة منخفضة جداً، حيث تساوي ٠,٠٤ مما يعني أن الشركات الصغيرة تعتمد في الإنتاج على العمالة بشكل كبير جداً، كما تشير معلمة تجانس الدالة  $\nu$  إلى وجود تناقص في غلة الحجم من خلال قيمة معامل التجانس في أقسام الشركات ككل. كما نلاحظ أن قيمة معامل الكفاءة الإنتاجية  $\gamma$  مرتفع خاصة في الشركات المتوسطة والصغيرة، مما يعني أي أن الكفاءة الإنتاجية التقنية عالية في حين يفترض أن تكون معلمة الكفاءة الإنتاجية مرتفعة في الشركات الكبيرة، ثم تصبح أكثر انخفاضاً في الشركات المتوسطة ثم الصغيرة، وذلك حسب فرضية هذا البحث القائلة بأنه كلما زاد حجم المنشأة زادت قيمة معلمة التكنولوجيا (زيادة التقدم التقني)، وقد يعود اختلاف النتائج عن افتراضات البحث إلى أن مرحلة تقسيم الشركات إلى ثلاثة أقسام (كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة) هي طريقة لاتعطي نتائج دقيقة، حيث أن تقسيم الشركات إلى

ثلاثة أقسام يحوي كل قسم منها على ١٨ شركة، الأمر الذي يؤدي إلى تقليص عدد المشاهدات، إضافة إلى ذلك فإن اختلاف قيم بعض العلامات عن النظرية الاقتصادية ربما يعود إلى قصور في البيانات الأصلية للبحث ووجود بعض المشاكل القياسية في النموذج كوجود مشكلة الارتباط الذاتي بين المتغيرات.

كما يشير اختبار التباين إلى عدم وجود اختلاف تباين في جميع أقسام الشركات، حيث كانت قيمة Chi-Sq تساوي ١٧,١٤، ١٧,٠٥ و ١٧,٠٧ للشركات الكبيرة والمتوسطة والصغيرة على التوالي وهي أصغر من قيمة Chi-Sq الجدولية التي تساوي ٢٨,٨٦ عند درجة حرية ١٨ ومستوى معنوية ٥%.

أما فيما يتعلق بمعنوية العلامات الأصلية  $\delta$ ,  $\nu$ ,  $\rho$ ,  $\gamma$ ,  $\sigma$  وبتطبيق معادلة كلين على نموذج REM فإننا حصلنا على التالي:

#### جدول (٦-١٩)

نتائج اختبار معنوية العلامات الأصلية في نموذج REM على أقسام الشركات.

العلامات المقدره	الشركات الكبيرة			الشركات المتوسطة			الشركات الصغيرة		
	قيم التباين	الانحراف المعياري	t المحسوبة	قيم التباين	الانحراف المعياري	t المحسوبة	قيم التباين	الانحراف المعياري	t المحسوبة
$\delta$	0.00975	0.0987	4.039044	0.5670	0.7530	1.61213	0.3027	0.55022	0.078149
$\nu$	0.02574	0.1604	5.471597	0.0647	0.2545	1.90549	0.0273	0.16543	2.478299
$\rho$	0.21859	0.4675	1.118614	16.376	4.0468	-0.4124	17104.19	130.783	-0.11014
$\gamma$	7.53972	2.7458	0.743089	1199.0	34.626	0.57707	479.6332	21.9005	0.992737
$\sigma$	0.04063	0.2015	3.254486	81.756	9.0419	-0.1653	0.529707	0.72781	-0.10305

حيث يتضح من الجدول (٦-١٩) أن العلامات  $\delta$ ,  $\nu$  و  $\sigma$  معنوية، حيث أن قيم t المحسوبة لها أكبر من قيمة t الجدولية التي تساوي ٢,٠٧٣ عند درجة حرية ٣٢ ومستوى معنوية ٥% في الشركات الكبيرة، بينما في الشركات المتوسطة والصغيرة نجد أن جميع العلامات غير معنوية باستثناء معلمة  $\nu$  فهي معنوية، حيث أن قيمة t المحسوبة هنا أكبر من قيمة t الجدولية التي تساوي ١,٦٩ عند درجة حرية ٣٢ ومستوى معنوية ١٠% و ٥% للشركات المتوسطة والصغيرة على التوالي، حيث أن قيمة t المحسوبة هنا أكبر من قيمة t الجدولية، مما يعني أننا نرفض فرض العدم القائل بأن المعلمة المقدره تساوي صفر، ونقبل الفرض البديل أن المعلمة لا تساوي صفر، وبالتالي فهي

معنوية، وقد يعود السبب في عدم معنوية بعض المعلمات كما أسلفنا إلى وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين المتغيرات، وربما عدم جدوى طريقة تقسيم الشركات إلى ثلاثة أقسام (كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة) كما ذكرنا سابقاً.

أما بالنسبة لنموذج الانحدار المدمج PRM، فإن تطبيقه على أقسام الشركات أعطى النتائج التالية:

جدول (٦-٢٠)

نتائج الانحدار المجمع على أقسام الشركات (كبيرة - متوسطة - صغيرة)

LOG(K <sup>2</sup> /L <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	LOG(L <sup>2</sup> )	LOG(K <sup>2</sup> )	C		
0.058820	0.295273	0.549067	0.846101	المعلمات المقدرة	الشركات الكبيرة
0.012002	0.042908	0.075800	0.517860	الخطأ المعياري	
4.900724	6.881575	7.243669	1.633842	قيمة t المحسوبة	
0.0000	0.0000	0.0000	0.1121	الاحتمال	
<b>R<sup>2</sup></b>	0.99				
<b>Adjusted R<sup>2</sup></b>	0.99				
<b>D.W</b>	0.947				
-0.288593	0.977342	-0.040547	0.487167	المعلمات المقدرة	الشركات المتوسطة
0.079135	0.142795	0.072566	0.924183	الخطأ المعياري	
-3.646831	6.844375	-0.558769	0.527133	قيمة t المحسوبة	
0.0009	0.0000	0.5802	0.6017	الاحتمال	
<b>R<sup>2</sup></b>	0.99				
<b>Adjusted R<sup>2</sup></b>	0.99				
<b>D.W</b>	0.596				
0.243952	-0.462525	1.087041	2.254209	المعلمات المقدرة	الشركات الصغيرة
0.044410	0.150660	0.191804	0.406459	الخطأ المعياري	
5.493142	-3.069995	5.667462	5.545966	قيمة t المحسوبة	
0.0000	0.0043	0.0000	0.0000	الاحتمال	
<b>R<sup>2</sup></b>	0.99				
<b>Adjusted R<sup>2</sup></b>	0.99				
<b>D.W</b>	1.47				

جدول (٦-٢١)

قيم المعلمات الأصلية باستخدام نموذج الانحدار المجمع *PRM* في أقسام الشركات

قيم المعلمات الأصلية	الشركات الكبيرة	الشركات المتوسطة	الشركات الصغيرة
$\gamma$	2.330542	1.627698	9.527754
$\delta$	0.349	1.044	- 0.742
$\nu$	0.844	0.936	0.624
$\rho$	0.354	- 13.525	0.256
$\sigma$	0.739	- 0.079	0.796

يشير الجدول (٦-٢٠) إلى أن قيم المقدرات جميعها معنوية في أقسام الشركات باستثناء قيمة  $\beta_1$  في الشركات الكبيرة والمتوسطة، وكذلك قيمة  $\beta_2$  في الشركات المتوسطة، ووفقاً لذلك فإن النتائج المستخلصة تدعم فرضية البحث في حالة الشركات الصغيرة فقط التي أظهرت معنوية جيدة للقاطع  $\beta_1$ ، كما نلاحظ أن قيمة  $R^2$  في جميع الأقسام تساوي ٠,٩٩، مما يدل على أن المتغيرات المستقلة قد حددت ما نسبته (١٠٠%) تقريباً من التغيرات الحاصلة في المتغير التابع  $Q_{it}$ .

كما يوضح الجدول (٦-٢١) أعلاه إلى أن نسبة رأس المال المستخدم في الإنتاج  $\delta$  في الشركات الكبيرة ٠,٣٥ والمتوسطة كانت النسبة مرتفعة جداً، حيث تساوي ١,٠٤، أما في الشركات الصغيرة فقد كانت النسبة تساوي - ٠,٧٤، كما تشير معلمة تجانس الدالة  $\nu$  إلى وجود تناقص في غلة الحجم من خلال قيمة معامل التجانس في أقسام الشركات ككل. كما نلاحظ أن قيمة معامل الكفاءة الإنتاجية  $\gamma$  منخفضة في الشركات الكبيرة والصغيرة، وسالبة في الشركات المتوسطة، وقد يعود اختلاف قيم بعض المعلمات عن النظرية الاقتصادية كما أسلفنا إلى عدم دقة البيانات المستخدمة، ووجود بعض المشاكل القياسية في النموذج كوجود مشكلة الارتباط الذاتي بين المتغيرات.

أما فيما يتعلق باختبار التباين بقيمة Chi-Sq المحسوبة تساوي ١٧,١١ ، ١٧,٠٥ و ١٧,٠٧ للشركات الكبيرة والمتوسطة والصغيرة على التوالي، وهي أقل من قيمة Chi-Sq الجدولية ٢٨,٨٦، وهذا يشير إلى عدم وجود اختلاف وتباين.

ولاختبار معنوية المعلمات الأصلية  $\delta$ ,  $\nu$ ,  $\rho$ ,  $\gamma$ ,  $\sigma$  بتطبيق معادلة كلين كانت قيم التباين للمعلمات وقيم الانحراف المعياري كالتالي:

جدول (٦-٢٢):

نتائج اختبار معنوية المعلمات الأصلية في نموذج PRM على أقسام الشركات.

المعلمات المقدره	الشركات الكبيرة			الشركات المتوسطة			الشركات الصغيرة		
	قيم التباين	الانحراف المعياري	t المحسوبة	قيم التباين	الانحراف المعياري	t المحسوبة	قيم التباين	الانحراف المعياري	t المحسوبة
$\delta$	0.00779	0.0882	3.95386	0.1348	0.3671	2.843336	0.8374	0.915141	-0.8108
$\nu$	0.02107	0.1451	5.81421	0.0392	0.1981	4.723035	0.0175	0.132595	4.706050
$\rho$	0.41970	0.4197	0.84344	17428.3	132.01	-0.10244	0.5149	0.717628	0.356730
$\gamma$	1.64296	1.2817	1.81820	1.8500	1.3601	1.2669	131.60	11.47189	0.830531
$\sigma$	0.05241	0.2289	3.22800	0.7081	0.8415	-0.09388	0.2069	0.454905	1.749817

حيث يلاحظ من الجدول (٦-٢٢) أن جميع المعلمات معنوية في الشركات الكبيرة باستثناء معلمة  $\rho$  التي تساوي ٠,٨٤٣ وهي أصغر من قيمة t الجدولية التي تساوي ١,٢٠٣٧ عند درجة حرية ٣٢ ومستوى معنوية ٥٪، أما في الشركات المتوسطة فكما يظهر أن المعلمات غير معنوية باستثناء معلمتي  $\delta$  و  $\nu$  فهما معنويتان لأنهما قيمتهما أكبر من قيمة t الجدولية، أما في الشركات الصغيرة فنلاحظ أن المعلمتين  $\nu$  و  $\sigma$  معنويتين دون بقية المعلمات الأخرى.

### ٦-٦-٣ تحليل النتائج باستخدام المتغيرات الصورية<sup>(١)</sup>:

كان لابد من تطبيق النماذج الثلاثة السابقة على أقسام الشركات الثلاثة التي تم تقسيمها حسب رأس المال المدفوع إلى شركات كبيرة وشركات متوسطة وشركات صغيرة، حيث كان كل قسم يحتوي على ١٨ شركة، ولكن كبديل لهذا التقسيم قمنا بتقسيم العينة إلى ثلاثة أقسام باستخدام المتغيرات الصورية لتعبر عن كل فئة من الشركات دون الحاجة إلى تقسيم العينة إلى ثلاثة أقسام، حيث تم إجراء التحليل باستخدام النماذج الثلاثة: PRM و FEM و REM على أربع وخمسين شركة، وتم إدخال متغيرين صوريين D1 ليعكس تأثيرات الشركات كبيرة الحجم، و D2 ليعكس تأثيرات الشركات المتوسطة الحجم. أما الشركات الصغيرة فتأثيراتها تظهر في القاطع العام

(١) على حد علمنا لم يتم استخدام هذه الطريقة في أي بحث سابق.

وهي تساوي  $\beta_1$ . وبالتالي فإن القاطع ( $D1 + \beta_1$ ) يمثل آثار الشركات الكبيرة الحجم، أما الشركات المتوسطة فإن القاطع يتمثل بقيمة المقدار ( $D2 + \beta_1$ ). في حين الشركات الصغيرة يكون القاطع عبارة عن  $\beta_1$ . وركزنا في هذا القسم على تحليل نتائج نموذجي الانحدار المجمع PRM والآثار العشوائية REM كما ذكرنا سابقاً.

وبإجراء الانحدار على أربع وخمسين شركة في النماذج الثلاثة PRM و FEM و REM باستخدام المتغيرات الصورية حصلنا على التقديرات التالية:

#### جدول (٦-٢٣)

نتائج المقدرات باستخدام النماذج الثلاثة باستخدام المتغيرات الصورية<sup>(١)</sup>

المتغير	PRM	FEM	REM
$\beta_1$	1.089	1.04	1.43
$\beta_2$	0.369	0.374	0.374
$\beta_3$	0.357	0.365	0.292
$\beta_4$	0.084	0.085	0.074
D1	0.716	0.714	0.975
D2	0.496	0.352	0.415
$R^2$	0.978	0.644	0.487
$R^2$ -adj	0.976	0.623	0.462
F stat	909.7	30.5	19.36
D W	0.554	1.04	2.26

#### ٦-٦-٣-١ المعالم المقدرة باستخدام نموذج PRM:

نظراً لتقسيم العينة إلى ثلاثة أقسام بحسب حجم الشركة (رأس المال المدفوع)، فإن الاختلاف الوحيد الذي يميز المجموعات الثلاث يتمثل في ذلك الجزء المقطوع  $\beta_1$  (الثابت)، وعلى هذا الأساس تم تقدير المعادلات حسب أقسام الشركات كالتالي:

(١) يجدر أن نشير إلى أن جميع المعلمات المقدرة باستخدام النماذج الثلاثة معنوية، انظر الملحق ١٠، ص (١٤٧-١٤٩).



المعادلة المقدرة للشركات الكبيرة:

$$\ln Q_{it} = 1.089 + 0.716 + 0.369 \ln L_{it} + 0.357 \ln K_{it} + 0.084 \ln \left( \frac{K_{it}}{L_{it}} \right)^2 + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Std. E (0.1175) (0.0954) (0.0232) (0.0269) (0.01088)

t-statistic (9.262912) (7.5063) (15.9096) (13.2707) (7.704741)

$R^2 = 0.98$  F = 909.67 DW = 1.55 S.E = 0.965

أما المعادلة المقدرة للشركات المتوسطة:

$$\ln Q_{it} = 1.089 + 0.496 + 0.369 \ln L_{it} + 0.357 \ln K_{it} + 0.084 \ln \left( \frac{K_{it}}{L_{it}} \right)^2 + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Std. E (0.1175) (0.0669) (0.0232) (0.0269) (0.01088)

t-statistic (9.262912) (7.5063) (15.9096) (13.2707) (7.704741)

$R^2 = 0.98$  F = 909.67 DW = 1.55 S.E = 0.965

وأما المعادلة المقدرة للشركات الصغيرة:

$$\ln Q_{it} = 1.089 + 0.369 \ln L_{it} + 0.357 \ln K_{it} + 0.084 \ln \left( \frac{K_{it}}{L_{it}} \right)^2 + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Std. E (0.1175) (0.0232) (0.0269) (0.01088)

t-statistic (9.262912) (15.9096) (13.2707) (7.704741)

$R^2 = 0.98$  F = 909.67 DW = 1.55 S.E = 0.965

حيث يلاحظ أن القاطع للشركات الكبيرة عبارة عن الجزء الثابت العام ١,٠٨٩ إضافة إلى المتغير الصوري D1 أي ١,٨٠٥ = ٠,٧١٦ وتبلغ قيمة  $\beta_2$  المقدرة ٠,٣٦٩ وهي عبارة عن مرونة الإنتاج بالنسبة للعمل، فكل زيادة مقدارها ١% في العمل تؤدي إلى زيادة في الإنتاج بمقدار ٠,٣٧% في حين مرونة الإنتاج بالنسبة لرأس المال تعادل ٠,٣٥٧ أي أن كل زيادة مقدارها ١% في عنصر رأس المال تؤدي إلى زيادة الإنتاج بمقدار ٠,٣٥٧% وبالتالي فإن الشركات الكبيرة والمتوسطة والصغيرة جميعها تعاني من تناقص الغلة، لكون مجموع المرونات ٠,٧٢٧ أقل من الواحد

الصحيح. كما يلاحظ أن مرونة العمل ورأس المال متقاربة وتعادل ٠,٣٧ و ٠,٣٥٧ على التوالي.

إن تطبيق هذه المعادلات باستخدام المتغيرات الصورية تعطينا المقدرات لدالة الإنتاج CES لنموذج PRM على النحو التالي<sup>(١)</sup>:

جدول (٦-٢٤)

نتائج معاملات دالة CES بالمتغيرات الصورية باستخدام نموذج الانحدار المجمع.

المتغيرات	الشركات الكبيرة	الشركات المتوسطة	الشركات الصغيرة
$\beta_1$	1.804	1.58	1.08
$\gamma$	6.077	4.88	2.97
$\delta$	0.492	0.492	0.492
$\nu$	0.726	0.726	0.726
$\rho$	0.923	0.923	0.923
$\sigma$	13.06	13.06	13.06

حيث يلاحظ من الجدول (٦-٢٤) تغير قيم معلمة الكفاءة الإنتاجية  $\gamma$  مع تغير حجم الشركة في كل فئة من الفئات الثلاث التي قسمت باستخدام المتغيرات الصورية. فكما نلاحظ فإن قيم معلمة الكفاءة الإنتاجية  $\gamma$  ترتفع مع ارتفاع حجم الشركة، حيث يلاحظ أن قيمة هذه المعلمة في الشركات الكبيرة والمتوسطة والصغيرة تساوي ٦,٠٧، ٤,٨٨، ٢,٩٧ على التوالي، فكلما زاد حجم الشركة زادت قيمة معلمة التكنولوجيا المقدر  $\gamma$ . وبالتالي فإن استخدام المتغيرات الصورية في نموذج PRM يتوافق مع فرضية هذا البحث القائلة بأن حجم الشركة يؤثر على التقدم التكنولوجي.

أما معامل توزيع الدخل بين عوامل الإنتاج  $\delta$  فيبلغ ٠,٤٩٢ بالنسبة لرأس المال، ويبلغ ٠,٥٠٨ بالنسبة للعمل، (٠,٤٩٢-١)، وهذا يشير إلى تقارب النسبة المستخدمة من عاملي الإنتاج (K) و (L). وفيما يتعلق بدرجة التجانس ( $\nu$ ) فهي متجانسة من درجة أقل من الواحد

(١) انظر الملحق رقم (٧-١٠ب) و(٧-١١) ص ١٤٨ و ١٥٠ على التوالي لاستعراض نتائج قيم المعلمات باستخدام نموذج الآثار الثابتة FEM.

الصحيح، وهذا يعني أن جميع المنشآت بغض النظر عن حجمها تسودها ظاهرة تناقص الغلة (مكحول، ٢٠٠٣).

كما أن انخفاض قيمة (v) عن الواحد الصحيح قد يعطي احتمالية كونها مؤشراً على وجود التبذير، والهدر في استغلال عناصر الإنتاج المتاحة (مكحول، ٢٠٠٣).

أما عن قيمة معامل الإحلال  $\rho$  المقدره والتي تعكس قدرة المنتجين على إحلال عناصر الإنتاج محل بعضها البعض، فهي تعادل (٠,٩٢) وهي إشارة إلى وجود خيارات محدودة أمام المنتجين للإحلال بين عناصر الإنتاج.

أما مرونة الإحلال الثابتة بين عناصر الإنتاج (٥)، فهي عالية؛ إذ تبلغ ١٣,٠٦، مما يشير إلى قدرة المنتج على إحلال عنصر رأس المال محل العمل بشكل كبير أي أن هناك مرونة عالية جداً للإحلال بين عناصر الإنتاج، وهذا أمر تحكمه التكلفة (مكحول، ٢٠٠٣).

كما يلاحظ من الجدولين (٥-٢٣)، و(٥-٢٤) أعلاه أن نتائج المقدرات والمعلومات الأصلية باستخدام المتغيرات الصورية مقارنة إلى حد كبير في النماذج الثلاثة المستخدمة، وفي أقسام الشركات باستثناء معلمة الكفاءة الإنتاجية  $\gamma$ ، وهذا طبيعي لأن الاختلاف الوحيد الذي يميز المجموعات الثلاث يتمثل في الجزء المقطوع الثابت  $\beta_1$  كما ذكرنا سابقاً.

أما اختبار التباين فقد أشارت نتائجه إلى عدم وجود اختلاف تباين، حيث كانت قيمة Chi-Sq المحسوبة التي تساوي ٥٤,٣٢، وهي أقل من قيمة Chi-Sq الجدولية التي تساوي ٧٢,١٥ عند درجة حرية ٥٤ ومستوى معنوية ٥٪.

ولاختبار معنوية المعلمات بتطبيق معادلة كلين على نموذج PRM لاستخراج قيم الانحراف المعياري حصلنا على النتائج التالية:

جدول (٦-٢٥)

نتائج اختبار معنوية المعلمات الأصلية في نموذج PRM على أربع وخمسين شركة باستخدام المتغيرات الصورية<sup>(١)</sup>

المعلمات المقدره	قيم التباين	الانحراف المعياري	t المحسوبة
$\delta$	0.000115917	0.010766459	45.69747547
$\nu$	0.00025	0.015811388	45.91627163
$\rho$	0.017084465	0.130707555	7.061565818
$\gamma$	0.014217877	0.119238741	(50.96497947
			(40.92629584
			(24.90801202
$\sigma$	0.00124935	0.03534615	369.4886105

نلاحظ من الجدول (٦-٢٥) أن جميع المعلمات معنوية في هذا النموذج حيث يتضح من قيمة t المحسوبة أنها جميعها أكبر من قيمة t الجدولية والتي تساوي ١,٩٨ عند درجة حرية ١٠٤ ومستوى معنوية ٥ ٪، مما يعني أننا نرفض فرض العدم القائل بأن المعلمات المقدره تساوي صفر ونقبل الفرض البديل أن المعلمات لا تساوي صفر مما يعني أن جميع المعلمات في هذا النموذج معنوية.

### ٦-٦-٣-٢ المعالم المقدره باستخدام نموذج REM:

يشير الجدول (٦-٢٣)<sup>(٢)</sup> إلى أن القاطع للشركات الكبيرة عبارة عن مجموع الجزء الثابت العام ١,٤٣ والمتغير الصوري DI ٠,٩٧٥، كما يظهر أن الشركات تعاني من تناقص الغلة، وهذا يتضح من مجموع المرونات الذي بلغ ٠,٦٦٦ حيث كانت قيمة مرونة الإنتاج بالنسبة للعمل تساوي ٠,٣٧٤، كما بلغت مرونة الإنتاج بالنسبة لرأس المال ٠,٢٩٢ أي أن كل زيادة مقدارها ١ ٪ في عنصر رأس المال تؤدي إلى زيادة الإنتاج بمقدار ٠,٢٩ ٪.

(١) الأرقام بين الأقواس في الجدول ( 0.96497947, 40.92629584 و 24.90801202) تشير إلى قيمة t المحسوبة للمعلمة  $\gamma$  للشركات الكبيرة والمتوسطة والصغيرة على التوالي، حيث أن قيمة المعلمة الأصلية  $\gamma$  في هذا النموذج كانت تختلف في أقسام الشركات الثلاث وتبعاً لهذا اختلفت قيم T المحسوبة في كل قسم من أقسام الشركات.

(٢) انظر جدول (٦-٢٣)، ص ١١٢.

أما نتائج المعلمات الأصلية في نموذج REM فكانت كالتالي:

جدول (٦-٢٦)

نتائج معلمات دالة CES بالمتغيرات الصورية باستخدام نموذج الآثار العشوائية.

المتغيرات	الشركات الكبيرة	الشركات المتوسطة	الشركات الصغيرة
$\beta_1$	2.408	1.85	1.43
$\gamma$	11.12	6.35	4.19
$\delta$	0.438	0.438	0.438
$\nu$	0.67	0.67	0.67
$\rho$	.901	.901	.901
$\sigma$	10.14	10.14	10.14

يلاحظ من الجدول (٦-٢٦) أعلاه أن معلمة التكنولوجيا  $\gamma$  تتزايد مع تزايد حجم الشركة، وهذا يدل على أن حجم الشركة يتأثر بمعلمة الكفاءة الإنتاجية، وهذه النتيجة متوافقة مع فرضية هذا البحث، أما معامل توزيع الدخل بين عوامل الإنتاج  $\delta$  فيبلغ ٠,٤٣٨، بالنسبة لرأس المال، ويبلغ ٠,٥٦٢ بالنسبة للعمل، (٠,٤٣٨-١)، وهذا يشير إلى تقارب النسبة المستخدمة من عمالي الإنتاج (K) و(L). وفيما يتعلق بدرجة التجانس ( $\nu$ ) فهي متجانسة من درجة أقل من الواحد الصحيح، وهذا يعني أن جميع المنشآت بغض النظر عن حجمها تسودها ظاهرة تناقص الغلة. كما أن هذه المعلمة تعطي مؤشراً على وجود الهدر في استغلال عناصر الإنتاج المتاحة نظراً لكون قيمتها منخفضة عن الواحد الصحيح.

أما معلمة معامل الإحلال  $\rho$  المقدره والتي تعكس قدرة المنتجين على إحلال عناصر الإنتاج محل بعضها البعض فتساوي ٠,٩٠، مما يعني أن إمكانية الإحلال بين عناصر الإنتاج محدودة.

أما مرونة الإحلال الثابتة بين عناصر الإنتاج ( $\sigma$ )، فهي عالية؛ إذ تبلغ ١٠,١٤، مما يشير إلى قدرة المنتج على إحلال عنصر رأس المال محل العمل، وهذا أمر تحكمه التكلفة.

كما يلاحظ أن نتائج المقدرات والمعلومات الأصلية باستخدام المتغيرات الصورية متقاربة إلى حد كبير في النماذج الثلاثة المستخدمة.

أما فيما يخص اختبار اختلاف التباين في نموذج REM - حسب المعادلة رقم (١) في هذا الفصل - فقد أشارت نتائج الاختبار إلى عدم وجود اختلاف تباين، حيث كانت قيمة Chi-Sq المحسوبة تساوي ٥٦,٤٧ أقل من قيمة Chi-Sq الجدولية التي تساوي ٧٢,١٥ عند درجة حرية ٥٤ ومستوى معنوية ٥%

وبتطبيق معادلة كلين - معادلة رقم (١٧) في الفصل الرابع - لاختبار معنوية المعلمات  $\delta$ ,  $\nu$ ,  $\rho$ ,  $\gamma$ ,  $\sigma$  على نموذج REM فإن النتائج في الجدول (٦-٢٠) أدناه أشارت إلى أن جميع المعلمات معنوية، حيث يتضح من قيمة t الجدولية أنها أكبر من قيمة t الجدولية التي تساوي ١,٩٨ عند درجة حرية ١٠٤ ومستوى معنوية ٥%، مما يعني أننا نرفض فرض العدم القائل بأن المعلمة المقدرة تساوي صفر، ونقبل الفرض البديل أن المعلمات لا تساوي صفر، مما يعني أن جميع المعلمات في هذا النموذج معنوية.

#### جدول (٦-٢٧)

نتائج اختبار معنوية المعلمات الأصلية في نموذج REM على أربع وخمسين شركة باستخدام المتغيرات الصورية.

المعلمة المقدرة	قيم التباين	الانحراف المعياري	t المحسوبة
$\delta$	0.006834004	0.082668033	5.298299515
$\nu$	0.011	0.104880885	6.388199348
$\rho$	0.139153709	0.37303312	2.415335132
$\gamma$	9.02122889	3.00353606	3.702302805
			2.114174713
			1.39502237
$\sigma$	0.010655316	0.103224588	98.23240937

وأخيراً بعد هذا التحليل يجب أن نعرف نسبة مساهمة كل عنصر من عناصر الإنتاج في الإنتاج، حيث يوضح الجدول (٦-٢٨) أدناه متوسط هذه النسب كالتالي:

جدول (٦-٢٨)

متوسط نسبة مساهمة عناصر الإنتاج في الإنتاج بحسب حجم الشركة.

T	$\Delta L$	$\Delta K$	$\Delta Q$	
3.63	-0.21	-2.41	1.00	الشركات الكبيرة
3.49	-0.35	-2.14	1.00	الشركات المتوسطة
6.46	-0.77	-4.69	1.00	الشركات الصغيرة

كما نلاحظ من الجدول أن مساهمة الكفاءة الإنتاجية في الناتج مرتفعة مقارنة بمساهمة العمل ورأس المال، حيث بلغت مساهمة التقدم التقني في نمو الناتج ٣,٦٣، بينما بلغت مساهمة عنصري العمل ورأس المال - ٠,٢١ و- ٢,٤١ على التوالي بالنسبة للشركات الكبيرة، أما الشركات المتوسطة فنلاحظ أن التقدم التقني ساهم بـ ٣,٤٩ و- ٠,٣٥ للعمل، - ٢,٤١ لرأس المال، وفي الشركات الصغيرة ساهمت التقنية بـ ٦,٤٦ والعمالة بـ ٠,٧٧ ورأس المال بحوالي - ٤,٦٩. من إجمالي الإنتاج، وقد يعود السبب في انخفاض الإنتاج إلى النمو السالب في المدخلات من عناصر الإنتاج (رأس المال والعمالة) أكثر من مساهمة الكفاءة الإنتاجية. وهو ما يمكن أن نعزوه إلى بداية الأزمة العالمية، وتأثر الشركات بها، بحسب مبيعاتها الخارجية (الصادرات).

٦-٧ تفسيرات محتملة لاختلاف النتائج عن افتراضات الدالة وظهور نتائج غير متوقعة:

تم التعبير عن الإنتاج للشركة (I) في السنة (t) باستخدام المبيعات  $Q_{it}$  بعد تحويلها إلى قيمها الحقيقية، وذلك بتكديسها باستخدام CPI (الرقم القياسي لأسعار المستهلك) للسنوات المناظرة (٢٠٠٨-٢٠٠٩)، وتم استخدام المبيعات كمقياس للإنتاج معتمدين بذلك على دراسات سابقة استخدمت هذه الطريقة.

إن استخدام بيانات المبيعات السنوية للشركة كمقدر (proxy) للإنتاج بالأسعار الثابتة له عدة أسباب:

١- إزالة النمو التضخمي في قيم المبيعات نتيجة لارتفاع أسعار المدخلات محلياً خلال عام ٢٠٠٩<sup>(١)</sup>.

(١) بلغ معدل التضخم ١١٦,٥ في عام ٢٠٠٨، في حين بلغ معدل التضخم ١٢٢,٤ في عام ٢٠٠٩.

٢- إن الشركات المدرجة في سوق المال السعودي تقوم بتسجيل المبيعات من الأنشطة التشغيلية، تحت بند (دخل الأنشطة التشغيلية)، الذي هو صلب نشاط الشركة (وهو ما تم الأخذ به). ولم يتم تسجيل قيم المبيعات من الأنشطة غير التشغيلية مثل مبيعات الأصول (المباني والأراضي)، وكذلك الدخل من مساهماتها في الشركات الأخرى، نظراً لأن العمالة والمعدات والآلات الرأسمالية المحددة في الميزانيات وقوائم الدخل لا تساهم في إنتاج هذه الأنشطة.

لكن المشكلة تكمن في وجود مخزون أول المدة والإنتاج السنوي ومخزون آخر المدة، حيث المبيعات السنوية في سنة ٢٠٠٩ مثلاً عبارة عن  $Q_T$ ، 2009 = مخزون أول المدة + الإنتاج في سنة ٢٠٠٩ - مخزون آخر المدة، ونظراً لعدم توفر بيانات شاملة لكل الشركات فإنه يصعب تقدير الكمية المنتجة.

٣- إن العامين ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ شهدا الأزمة الاقتصادية العالمية والتي استمرت آثارها على مبيعات الشركات وصادراتها، وبالتالي حتى الكمية المنتجة قد لا تعبر عن حجم الإنتاج في ظل الظروف العادية، يستثنى من ذلك الشركات الخدمية مثل شركة الكهرباء والاتصالات.

٤- تم اختيار العامين ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ لكونهما السنتان اللتان كان رأس المال المدفوع فيها للشركات ثابتاً في أكبر قدر ممكن من الشركات، وبذلك تمكنا من الحصول على عدد (٥٤) شركة كأكبر حجم ممكن من الشركات.

## ٦-٨ ملخص نتائج الدراسة:

استهدفت هذه الدراسة قياس أثر التقدم التقني على حجم المنشأة الصناعية لعدد (٥٤) شركة في سوق المال السعودي حسب تقسيمات حجم رأس مالها إلى (كبيرة، متوسطة، وصغيرة) خلال السنتين ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩. ولتحقيق الهدف من هذه الدراسة، فقد تم استخدام انحدار بيانات السلاسل الزمنية المقطعية POOLING OF CROSS-SECTION AND TIME SERIES Data بنماذج الثلاثة: نموذج الانحدار المجمع PRM، و نموذج الآثار الثابتة FEM، ونموذج الآثار العشوائية REM، وتطبيقه على دالة الإنتاج ذات المرنة الثابتة المعممة (CES). وحتى يتسنى لنا



تحديد أي من هذه النماذج أفضل لقياس أثر التقدم التكنولوجي على حجم المنشآت، تم استخدام ثلاثة اختبارات، هي: اختبار F للمقارنة بين نموذجي PRM و FEM، واختبار مضاعف لاجرانج LM المقترح من قبل (1980) Breusch and Pagan وذلك للاختيار بين PRM و REM. واختبار H المقترح من قبل Hausman وذلك للاختيار بين نموذجي FEM و REM. ونظراً لكون نتائج الاختبار تؤيد FEM، حيث أن بتطبيق هذا النموذج كانت النتائج تشير إلى أن حجم الشركة يؤثر على التقدم التكنولوجي. ولكن مخرجات الانحدار باستخدام منهج الآثار الثابتة FEM كانت غير متسقة مع افتراضات الدالة المستخدمة في التقدير، لهذا قمنا باستخدام نموذج الآثار العشوائية بدلا منه.

ولعل أحد تفسيرات عدم نجاح نموذج الآثار الثابتة FEM، يعود إلى تناقص قيمة رأس المال الحقيقي بسبب معدل التضخم المرتفع خلال السنتين (2008-2009)، إضافة إلى ما طرح في الجزء 6-7. ونتيجة لاستخدام نموذج الآثار العشوائية REM، فإن أهم نتائج الدراسة تتمثل في عدم وجود أثر للتقدم التكنولوجي على حجم الشركة، وهذا يعني عدم حساسية حجم الشركة للتقدم التقني، وقد يكون التفسير يعود لكون الفترة الزمنية سنتان، ولا يمكن أن تظهر آثار التقدم التقني خلالها.

كما أشارت النتائج بعد تقسيم الشركات إلى (كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة) حسب رأس المال وإجراء انحدار على أقسام الشركات الثلاث، حيث يحتوي كل قسم على 18 شركة، وأن النتائج المستخلصة تدعم فرضية البحث القائلة بأن حجم الشركة يؤثر على التقدم التقني فيها، وذلك في حالة الشركات الصغيرة، التي أظهرت معنوية جيدة للقاطع في نموذج PRM؛ أما بالنسبة لنموذج REM (الذي يفترض أن القاطع يتوزع عشوائيا حول الصفر)، فتشير النتيجة إلى أن هناك تأثيراً لحجم الشركة على التقدم التكنولوجي، كما أظهرته نتائج نموذج الآثار العشوائية في الشركات المتوسطة والصغيرة.

كما أظهرت النتائج أيضاً بعد تطبيق الانحدار على أربع وخمسين شركة باستخدام المتغيرات الصورية، وذلك بتقسيم العينة إلى ثلاث مجموعات معبرة عن حجم الشركات (كبيرة، ومتوسطة، وصغيرة)، وفي هذه الحالة كانت النتائج المستخلصة تدعم فرضية البحث في نماذج الانحدار المجمع والآثار الثابتة والآثار العشوائية باستخدام المتغيرات الصورية، فحجم الشركة يتأثر بالتقدم التكنولوجي، حيث كانت قيم معلمة التقدم التكنولوجي  $\gamma$  تتغير مع تغير حجم الشركة، فكلما زاد حجم الشركة زادت قيمة معلمة التكنولوجيا المقدره. كما كانت نتائج الانحدار باستخدام المتغيرات الصورية هي الأفضل، حيث أن جميع معنويات المعلمات الأصلية في الدالة كانت معنوية.

## ٦-٩ توصيات الدراسة:

١- توضح النتائج أن مساهمة الكفاءة الإنتاجية مرتفعة بالنسبة للنتائج مقارنة بمساهمة العمل ورأس المال، فالنتائج في الجدول رقم (٦-٢٨) توضح أن التقدم التقني ساهم بـ ٣,٦٣ في نمو الناتج، بينما بلغت مساهمة عنصري العمل ورأس المال -٠,٢١ و ٢,٤١ على التوالي بالنسبة للشركات الكبيرة، أما في الشركات المتوسطة فنلاحظ أن التقدم التقني ساهم بـ ٣,٤٩ و-٠,٣٥ للعمل، و-٢,٤١ لرأس المال، وفي الشركات الصغيرة ساهمت التقنية بـ ٦,٤٦، والعمالة بـ -٠,٧٧ ورأس المال بحوالي -٤,٦٩ من إجمالي الإنتاج. إن هذه النتائج تشير إلى الحاجة إلى توفر مركز معلومات يوفر البيانات في المنشآت الصناعية وإتاحتها للباحثين، وبناء على ذلك فإنه ولغرض زيادة الكفاءة الإنتاجية ينبغي تطبيق سياسات موائمة للدعم الحكومي مثل الاستثمار في مراكز الأبحاث والتطوير بمشاركة حكومية نظراً لتكلفتها العالية، وإنشاء كراسي البحث في الجامعات بما يشجع الجامعات على تطوير مجال البحث والتطوير. ولا يخفى دور القطاع الخاص في المساهمة العلمية من خلال كراسي البحث في الجامعات، وإبراز دور الشركات المساهمة إعلامياً، وتشجيع الشركات الكبيرة للمشاركة فيها.

٢- تحويل الموارد من القطاعات الأقل نمواً في الإنتاجية إلى تلك القطاعات الأعلى إنتاجية.

٣- تشجيع البحث والتطوير والأنشطة المرتبطة بها في القطاعات الرئيسة من خلال تخصيص موارد أكثر للصرف عليها، وهذا سيساهم في تحسين النمو في الصناعات المعرفية من

- خلال زيادة الكفاءة الإنتاجية، وربط المؤسسات البحثية الحكومية مع مثيلاتها في القطاع الخاص، وزيادة الإنفاق الحكومي على هذا القطاع، وهذا يمثل الخيار الأمثل لهذا الغرض.
- ٤- هناك حاجة لإيجاد مصدر موثوق للبيانات الإحصائية، كوجود جهاز مركزي للإحصاءات الصناعية لإجراء المسوح بشكل دوري وشامل لغرض توفير بيانات تفصيلية عن النشاط الصناعي.
- ٥- الحاجة إلى زيادة البحوث التي تهدف إلى تحليل هيكل الإنتاجية والتعمق فيها، خاصة فيما يتعلق بفعالية التقنية كمصدر من مصادر تحسين الكفاءة الإنتاجية.
- ٦- الحرص على تطوير رأس المال البشري من خلال التدريب على رأس العمل ومواءمة المخرجات التعليمية مع احتياجات التنمية، مما يساهم في رفع إنتاجية عنصر العمل دون الحاجة إلى زيادة عدد العاملين.

الملاحق

ملحق (٧-١)

عدد المصانع المنتجة وحجم استثماراتها وعدد العمالة بين عامي ١٩٧٤م و٢٠٠٩م

عدد العمال		حجم الاستثمار (بالمليون)		عدد المصانع		الأنشطة الصناعية
٢٠٠٩ م	١٩٧٤ م	٢٠٠٩ م	١٩٧٤ م	٢٠٠٩ م	١٩٧٤ م	
95,780	7,199	39,175	2,028	717	39	صناعة المنتجات الغذائية والمشروبات
14,844	60	4,383	20	88	1	صناعة المنسوجات
8,255	249	738	38	77	1	صناعة الملابس
4,049	50	662	7	48	2	صناعة المنتجات الجلدية
4,082	839	846	65	54	4	صناعة الخشب والمنتجات الخشبية
17,277	843	7,006	177	152	9	صناعة الورق ومنتجاته
10,344	2,594	3,722	809	117	18	الطباعة والنشر واستنساخ وسائط الإعلام المسجلة
24,539	3,487	153,81	364	80	4	صناعة المنتجات البترولية المكررة
39,880	2,429	47,909	2,954	476	9	صناعة المواد والمنتجات الكيميائية
42,481	1,895	12,764	522	490	11	صناعة منتجات المطاط واللدائن
77,319	3,780	52,785	3,771	768	25	صناعة منتجات المعادن اللافلزية الأخرى
45,282	2,801	36,581	234	316	24	الصناعات الأساسية للمعادن
28,576	931	8,312	160	315	9	صناعة المنتجات المعدنية الإنشائية
23,466	4,357	5,110	808	228	12	صناعة الآلات والمعدات
2,704	-	660	-	5	-	صناعة آلات المكاتب والمحاسبة والحاسب الإلكتروني
19,203	464	9,353	127	110	2	صناعة الآلات والأجهزة الكهربائية
1,983	-	964	-	21	-	صناعة معدات وأجهزة الراديو والتلفزيون والاتصالات
379	33	83	78	13	2	صناعة الأجهزة الطبية وأدوات القياس والأدوات البصرية والساعات بأنواعها
12,809	622	2,399	-	138	8	صناعة المركبات ذات المحركات والمقطورات
1,473	-	294	170	15	-	صناعة معدات النقل الأخرى
29,737	1,295	6,469	-	317	17	صناعة الأثاث وصناعات لم تصنف في مكان آخر
115	-	34	-	1	-	إعادة التدوير (معدني/غير معدني)
504,577	33892	255,630	12332	4546	197	الاجمالي

بيانات الجدول تقريبية للسنوات الميلادية وحقيقتها تعكس السنوات الهجرية ١٣٩٤هـ و١٤٣٠هـ على التوالي.

المصدر: قاعدة معلومات المشاريع الصناعية العاملة (OIPS).

ملحق (٧-٢)

نسبة المصانع في النشاط الصناعي إلى إجمالي المصانع بين عامي ١٩٧٤م و٢٠٠٩م

متوسط معدل نمو المصانع خلال الفترة	متوسط عدد العاملين لكل مصنع		متوسط الاستثمار في كل مصنع (بالمليون ريال)		نسبة المصانع في هذا النشاط إلى إجمالي المصانع		الأنشطة الصناعية
	2009	1974	2009	1974	2009	1974	
	17.38	133.58	184.59	54.64	52.00	0.17	
87.00	168.68	60.00	49.81	20.00	0.16	0.20	صناعة المنسوجات
76.00	107.21	249.00	9.58	38.00	0.11	0.06	صناعة الملابس
23.00	84.35	25.00	13.79	3.50	0.10	0.05	صناعة المنتجات الجلدية
12.50	75.59	209.75	15.67	16.25	0.07	0.09	صناعة الخشب والمنتجات الخشبية
15.89	113.66	93.67	46.09	19.67	0.07	0.12	صناعة الورق ومنتجاته
5.50	88.41	144.11	31.81	44.94	0.07	0.05	الطباعة والنشر واستنساخ وسائط الإعلام المسجلة
51.89	83.78	269.89	100.65	328.22	0.03	0.05	صناعة المواد والمنتجات الكيميائية
19.00	306.74	871.75	1922.68	91.00	0.05	0.06	صناعة المنتجات البترولية المكررة
43.55	86.70	172.27	26.05	47.45	0.03	0.04	صناعة منتجات المطاط واللدائن
29.72	100.68	151.20	68.73	150.84	0.03	0.09	صناعة منتجات المعادن اللافلزية الأخرى
12.17	143.30	116.71	116.62	9.75	0.02	0.01	الصناعات الأساسية للمعادن
34.00	90.72	103.44	26.39	17.78	0.02	0.01	صناعة المنتجات المعدنية الإنشائية
18.00	102.92	363.08	22.41	67.33	0.02	0.02	صناعة الآلات والمعدات
-	540.80	-	132.00	-	0.02	0.01	صناعة آلات المكاتب والمحاسبة والحاسب الإلكتروني
54.00	174.57	232.00	85.03	63.50	0.01	0.02	صناعة الآلات والأجهزة الكهربائية
-	94.43	-	45.90	-	0.01	0.01	صناعة معدات وأجهزة الراديو والتلفزيون والاتصالات
5.50	29.15	16.50	6.38	39.00	0.00	-	صناعة الأجهزة الطبية وأدوات القياس والأدوات البصرية والساعات بأنواعها
16.25	92.82	77.75	17.38	-	0.00	-	صناعة المركبات ذات المحركات والمقطورات
-	98.20	-	19.60	-	0.00	0.01	صناعة معدات النقل الأخرى
17.65	93.81	76.18	20.41	-	0.00	-	صناعة الأثاث وصناعات لم تصنف في مكان آخر
-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	إعادة التدوير معدني/غير معدني

\* الجدول من إعداد الباحثة.

ملحق (٧-٣)

بيانات الشركات الكبيرة الحجم<sup>(١)</sup>

٢٠٠٩			٢٠٠٨			رأس المال المدفوع بالريال	اسم ورمز الشركة
(الأرقام بالمليون ريال للمبيعات ورأس المال)			(الأرقام بالمليون ريال للمبيعات ورأس المال)				
رأس المال	عدد العمال	المبيعات بالأسعار الثابتة	رأس المال	عدد العمال	المبيعات بالأسعار الثابتة <sup>(٢)</sup>		
109,108	27601	19486.02941	98,108	28,315	19,132	41,665,938,150	الكهرباء E1
157,539	32,000	84200.81699	141,440	30,000	129,450	30,000,000,000	سابك p1
14,144	1589	518.3382353	7,053	1037	395,008	9,250,000,000	معادن I1
5,537	16,267	14638.23529	4,250	16267	11,864	5,000,000,000	صافولا A1
18,057	962	8875	8,067	964	8,615	4,606,846,860	التصنيع الوطنية p2
2,862	274	3071.895425	3,007	250	1,836	4,500,000,000	المجموعة السعودية p3
9,517	696	686.2745098	7,682	705	1,467	3,333,333,333	سيكيم P4
3,452	990	2239.379085	3,458	1243	4,494	2,500,000,000	سافكو P5
2,498	261	1198.529412	2,643	300	1,252	1,413,750,000	المتقدمة للبتر وكيمواويات P6
1,739	1980	1077.091503	1,715	1600	1,114	1,400,000,000	إسمت الجنوبية ١ C
2,216	976	950.1633987	2,395	1082	964	1,350,000,000	اسمت اليمامة c2
294	395	325.1633987	245	375	534	1,285,200,000	نماء P7
1,196	20139	1810.784314	1,225	23348	2,871	1,250,000,000	المعجل D1
2,507	488	328.6784534	1,982	399	490	1,206,000,000	كيماول P8
909	3841	2690.196078	960	3903	3,456	1,155,000,000	امياتيت D2
6282.2	16000	4794.779412	4704.57	14000	4,318	1,150,000,000	لمراعي A2
2104.39	1000	770.6127451	1673.16	1000	939	1,050,000,000	إسمت ينبع c3
3557	1515	1099.509804	869.8	2000	1,081	1,020,000,000	الأسمت السعودية c ٤

(١) بلغ معدل التضخم ١١٦,٥ لعام ٢٠٠٨ ، في حين بلغ معدل التضخم ٤, ١٢٢ لعام ٢٠٠٩.

(٢) تم إيجاد المبيعات بالأسعار الثابتة عن طريق قسمة المبيعات بالأسعار الجارية على معدل التضخم.

ملحق (٧-٤)

بيانات الشركات المتوسطة الحجم

٢٠٠٩			٢٠٠٨			رأس المال المدفوع بالريال	اسم ورمز الشركة
(الأرقام بالمليون ريال للمبيعات ورأس المال)			(الأرقام بالمليون ريال للمبيعات ورأس المال)				
رأس المال	عدد العمال	المبيعات بالأسعار الثابتة	رأس المال	عدد العمال	المبيعات بالأسعار الثابتة		
1247.48	645	806.004902	1200.21	640	704	900,000,000	إسمنت القصيم c5
622.677	405	218.0800654	653.69	410	249	900,000,000	أسمنت تبوك c6
1047.64	797	636.0947712	903.29	588	686	860,000,000	إسمنت الشرقية c7
547.635	3500	813.7663399	593.685	3700	978	812,500,000	العبداللطيف I2
3099	878	602.124183	2273	870	619	800,000,000	الأسمنت العربية c8
206.46	1007	776.748366	204.88	970	748	784,375,000	الدوائية I3
791.87	976	1687.205882	558.75	995	2,370	760,000,000	الكابلات D3
34.93	350	26.33496732	37.428	300	44	750,000,000	الشرقية للتنمية A3
260.35	2044	1263.161765	238.06	1926	1,263	750,000,000	الغاز والتصنيع E
606.92	2000	850.9477124	219.52	1804	851	741,176,470	أسترا I4
89.811	252	1342.598039	89.342	247	1,319	632,400,000	الكيميائية السعودية I5
1504.38	4979	1090.269608	1246.36	5481	1,149	600,000,000	نادك A4
155.98	451	440.0735294	143.22	449	701	510,000,000	السعودية لأنابيب الصلب D4
250.79	320	68.85620915	256.22	270	76	500,000,000	القصيم الزراعية A5
181.75	703	34.25081699	125.84	604	36	500,000,000	جازان للتنمية A6
1086.15	6480	3434.97549	988.54	6956	3,905	450,000,000	الزامل D5
325.62	1997	917.1895425	327.44	1933	869	405,000,000	الباطين D6
579.21	542	844.6895425	452.32	767	1,123	400,000,000	مسك D7



ملحق (٧-٥)

بيانات الشركات الصغيرة الحجم

2009			2008			رأس المال المدفوع بالريال	اسم ورمز الشركة
(الأرقام بالمليون ريال للمبيعات ورأس المال)			(الأرقام بالمليون ريال للمبيعات و رأس المال)				
رأس المال	عدد العمال	المبيعات بالأسعار الثابتة	رأس المال	عدد العمال	المبيعات بالأسعار الثابتة		
228.75	1507	207.998366	229.08	2000	191	325,000,000	سدافكو A7
395.69	350	165.6111111	415.36	415	223	316,666,667	الجبس D8
526.15	319	358.6764706	51.979	330	701	315,000,000	العربية للأنايب D9
244.67	1820	357.5980392	185.74	1690	383	300,000,000	السرير I6
640.56	1430	455.7352941	269.05	1300	434	300,000,000	السعودية لصناعة الورق I7
157.05	1102	504.2973856	148.51	1120	570	285,714,300	حلواني A8
220.16	373	415.6372549	229.37	374	424	275,000,000	الكيميائية الأساسية I8
272.27	2840	422.8676471	221.82	2549	400	270,000,000	هرفي A9
193.69	205	260.7679739	189.28	173	429	255,564,450	معدنية I9
69.413	290	99.93382353	80.609	290	93	250,000,000	زجاج I10
988.87	1700	782.4591503	760.76	560	736	250,000,000	الخزف D10
52.628	225	58.21813725	55.639	220	65	200,000,000	الغذائية A10
121.71	911	96.42156863	123.704	967	105	200,000,000	الأسماك A11
219.32	1023	137.0996732	232.73	1029	144	200,000,000	تبوك الزراعية A12
211.01	1194	217.2303922	227.34	1174	183	200,000,000	الجوف للتنمية A13
268.75	694	183.9215686	248.57	625	221	150,000,000	الفخارية D11
58.426	115	112.998366	49.333	121	153	115,000,000	فيكو I11
0.099664	23	82.81045752	0.130121	32	609	108,000,000	الصادرات I12

ملحق (٦)

النماذج الثلاثة على أربع وخمسين شركة بدون استخدام المتغيرات الصورية.

ملحق (٧-١٦)

نموذج الانحدار المجمع PRM بطريقة OLS

Dependent Variable: LOG(Y?)				
Method: Pooled Least Squares				
Date: 12/27/12 Time: 10:53				
Sample: 2008 2009				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 54				
Total panel (balanced) observations: 108				
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.703476	0.486659	1.445522	0.1513
LOG(L?)	0.377383	0.075333	5.009516	0.0000
LOG(K?)	0.464520	0.076157	6.099505	0.0000
LOG(K?/L?)^2	0.097554	0.021974	4.439623	0.0000
R-squared	0.615793	Mean dependent var		6.585416
Adjusted R-squared	0.604711	S.D. dependent var		1.638777
S.E. of regression	1.030333	Sum squared resid		36.98432
F-statistic	55.56256	Durbin-Watson stat		1.126965
Prob(F-statistic)	0.000000			

ملحق (٧ - ٦ ب)

نموذج الانحدار المجمع PRM بطريقة GLS

Dependent Variable: LOG(Y?)				
Method: GLS (Cross Section Weights)				
Date: 02/08/12 Time: 22:41				
Sample: 2008 2009				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 54				
Total panel (balanced) observations: 108				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.928742	0.138679	6.697064	0.0000
LOG(L?)	0.384234	0.019458	19.74686	0.0000
LOG(K?)	0.429792	0.026187	16.41273	0.0000
LOG(K?/L?)^2	0.095272	0.011665	8.167520	0.0000
Weighted Statistics				
R-squared	0.999559	Mean dependent var		22.57777
Adjusted R-squared	0.999546	S.D. dependent var		47.69217
S.E. of regression	1.016196	Sum squared resid		37.96311
F-statistic	78525.44	Durbin-Watson stat		0.620348
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.613477	Mean dependent var		6.585416
Adjusted R-squared	0.602327	S.D. dependent var		1.638777
S.E. of regression	1.033434	Sum squared resid		38.0706
Durbin-Watson stat	1.107115			

ملحق (٧-٦ ج)

نموذج الآثار الثابتة FEM بطريقة OLS

Dependent Variable: LOG(Y?)
Method: Pooled Least Squares
Date: 12/27/12 Time: 11:01
Sample: 2008 2009
Included observations: 2
Number of cross-sections used: 54
Total panel (balanced) observations: 108
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(L?)	-0.624882	0.775547	-0.805730	0.4241
LOG(K?)	-0.658527	0.348733	-1.888342	0.0647
LOG(K?/L?)^2	-0.203149	0.152898	-1.328656	0.1899
Fixed Effects				
E1B—C	24.21880			
P1B—C	26.36574			
I1B—C	20.96447			
A1B—C	21.43558			
P2B—C	20.89000			
P3B—C	21.03817			
P4B—C	18.24163			
P5B—C	18.07377			
P6B—C	16.80087			
C1B—C	16.58661			
C2B—C	16.42837			
P7B—C	13.46225			
D1B—C	20.33806			
P8B—C	15.40988			
D2B—C	18.09994			
A2B—C	20.30375			
C3B—C	16.10907			
C4B—C	16.72226			
C5M—C	15.43072			
C6M—C	13.50059			
C7M—C	15.12993			
I2M—C	16.77886			
C8M—C	16.09362			
I3M—C	14.95357			
D3M—C	16.22683			
A3M—C	10.48212			
E2M—C	16.39455			

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
I4M—C	15.94417			
I5M—C	13.81577			
A4M—C	17.49426			
D4M—C	13.68168			
A5M—C	11.48428			
A6M—C	11.34832			
D5M—C	18.99537			
D6M—C	15.99911			
D7M—C	15.06033			
A7S—C	14.37207			
D8S—C	12.92806			
D9S—C	13.56693			
I6S—C	15.01669			
I7S—C	14.89529			
A8S—C	14.77837			
I8S—C	13.35923			
A9S—C	15.74299			
I9S—C	12.54731			
I10S—C	11.32714			
D10S—C	15.42758			
A10S—C	10.53129			
A11S—C	12.89668			
A12S—C	13.31250			
A13S—C	13.84507			
D11S—C	13.19761			
I11S—C	10.61119			
I12S—C	12.13176			

ملحق (٧-٥٦)

نموذج الأثار الثابتة FEM بطريقة GLS

Dependent Variable: LOG(Y?)
Method: GLS (Cross Section Weights)
Date: 02/08/12 Time: 22:42
Sample: 2008 2009
Included observations: 2
Number of cross-sections used: 54
Total panel (balanced) observations: 108

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(L?)	-0.588439	0.028039	-20.98650	0.0000
LOG(K?)	-0.638622	0.032281	-19.78291	0.0000
LOG(K?/L?)^2	-0.202551	0.008728	-23.20593	0.0000
Fixed Effects				
E1B—C	23.61481			
P1B—C	25.75026			
I1B—C	20.51779			
A1B—C	20.91238			
P2B—C	20.44864			
P3B—C	20.77617			
P4B—C	17.81890			
P5B—C	17.65530			
P6B—C	16.43632			
C1B—C	16.16548			
C2B—C	16.02113			
P7B—C	13.13391			
D1B—C	19.82792			
P8B—C	15.03293			
D2B—C	17.66151			
A2B—C	19.78159			
C3B—C	15.70706			
C4B—C	16.30115			
C5M—C	15.05334			
C6M—C	13.15290			
C7M—C	14.75497			
I2M—C	16.35211			
C8M—C	15.68911			
I3M—C	14.59477			
D3M—C	15.84613			
A3M—C	10.19715			
E2M—C	16.00545			
I4M—C	15.54986			
I5M—C	13.52453			
A4M—C	17.03744			
D4M—C	13.35865			
A5M—C	11.16697			
A6M—C	11.01101			
D5M—C	18.53394			
D6M—C	15.60561			
D7M—C	14.70033			
A7S—C	13.98961			
D8S—C	12.59194			
D9S—C	13.25344			
I6S—C	14.63508			
I7S—C	14.51132			
A8S—C	14.42035			

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
I8S—C	13.03545			
A9S—C	15.34220			
I9S—C	12.25182			
I10S—C	11.03353			
D10S—C	15.04195			
A10S—C	10.25368			
A11S—C	12.54904			
A12S—C	12.95057			
A13S—C	13.47821			
D11S—C	12.85000			
I11S—C	10.35768			
I12S—C	12.03681			
<b>Weighted Statistics</b>				
R-squared	0.999989	Mean dependent var		71.69396
Adjusted R-squared	0.999977	S.D. dependent var		136.1967
S.E. of regression	0.655045	Sum squared resid		21.88329
F-statistic	2312808.	Durbin-Watson stat		3.927273
Prob(F-statistic)	0.000000			
<b>Unweighted Statistics</b>				
R-squared	0.920762	Mean dependent var		6.585416
Adjusted R-squared	0.833756	S.D. dependent var		1.638777
S.E. of regression	0.668179	Sum squared resid		22.76961
Durbin-Watson stat	3.927273			

ملحق (٧-٦هـ)

## نموذج الآثار العشوائية REM

Dependent Variable: LOG(Y?)
Method: GLS (Variance Components)
Date: 02/08/12 Time: 22:43
Sample: 2008 2009
Included observations: 2
Number of cross-sections used: 54
Total panel (balanced) observations: 108

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.930421	0.708982	1.312333	0.1923
LOG(L?)	0.377876	0.110733	3.412486	0.0009
LOG(K?)	0.431490	0.074180	5.816780	0.0000
LOG(K?/L?)^2	0.091593	0.024346	3.762187	0.0003
Random Effects				
E1B—C	-0.050569			
P1B—C	0.967452			
I1B—C	1.126374			
A1B—C	0.783477			
P2B—C	0.640197			
P3B—C	-0.310854			
P4B—C	-0.699124			
P5B—C	0.606856			
P6B—C	0.152512			
C1B—C	0.016427			
C2B—C	-0.062712			
P7B—C	0.305894			
D1B—C	-0.571049			
P8B—C	-0.575547			
D2B—C	0.597252			
A2B—C	0.038725			
C3B—C	-0.060427			
C4B—C	-0.032529			
C5M—C	0.103968			
C6M—C	-0.397804			
C7M—C	0.082382			
I2M—C	-0.200613			
C8M—C	-0.424265			
I3M—C	0.412562			
D3M—C	0.890661			
A3M—C	-1.129481			
E2M—C	0.405660			
I4M—C	0.106846			
I5M—C	1.533871			
A4M—C	-0.306034			
D4M—C	0.579288			
A5M—C	-0.850781			
A6M—C	-1.562920			
D5M—C	0.450658			
D6M—C	0.147339			
D7M—C	0.574300			
A7S—C	-0.842567			
D8S—C	-0.364902			
D9S—C	0.522856			
I6S—C	-0.401543			



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
I7S—C	-0.218312			
A8S—C	0.124158			
I8S—C	0.366038			
A9S—C	-0.569576			
I9S—C	0.454680			
I10S—C	-0.383071			
D10S—C	0.117075			
A10S—C	-0.543454			
A11S—C	-0.973986			
A12S—C	-0.826256			
A13S—C	-0.641454			
D11S—C	-0.396417			
I11S—C	0.264496			
I12S—C	1.024241			
GLS Transformed Regression				
R-squared	0.812504	Mean dependent var		6.585416
Adjusted R-squared	0.807096	S.D. dependent var		1.638777
S.E. of regression	0.719765	Sum squared resid		53.87841
Durbin-Watson stat	2.279972			
Unweighted Statistics including Random Effects				
R-squared	0.868829	Mean dependent var		6.585416
Adjusted R-squared	0.865045	S.D. dependent var		1.638777
S.E. of regression	0.602025	Sum squared resid		37.69311
Durbin-Watson stat	3.258985			

ملحق (٧)

النماذج الثلاثة على الشركات كبيرة الحجم بدون استخدام المتغيرات الصورية.

ملحق (٧ - أ)

نموذج الانحدار المجمع PRM

Dependent Variable: LOG(Y?)				
Method: Pooled Least Squares				
Date: 02/08/12 Time: 22:46				
Sample: 2008 2009				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 18				
Total panel (balanced) observations: 36				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.846101	0.517860	1.633842	0.1121
LOG(L?)	0.295273	0.042908	6.881575	0.0000
LOG(K?)	0.549067	0.075800	7.243669	0.0000
LOG(K?/L?)^2	0.058820	0.012002	4.900724	0.0000
Weighted Statistics				
R-squared	0.999878	Mean dependent var	38.44597	
Adjusted R-squared	0.999867	S.D. dependent var	94.13878	
S.E. of regression	1.086305	Sum squared resid	37.76187	
F-statistic	87604.73	Durbin-Watson stat	0.947018	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.536176	Mean dependent var	7.956643	
Adjusted R-squared	0.492692	S.D. dependent var	1.665880	
S.E. of regression	1.186532	Sum squared resid	45.05143	
Durbin-Watson stat	2.351427			

ملحق (٧-٧ب)

### نموذج الآثار الثابتة FEM

Dependent Variable: LOG(Y?)				
Method: Pooled Least Squares				
Date: 02/08/12 Time: 22:47				
Sample: 2008 2009				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 18				
Total panel (balanced) observations: 36				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(L?)	-5.096809	0.451705	-11.28350	0.0000
LOG(K?)	-1.010098	0.114448	-8.825814	0.0000
LOG(K?/L?)^2	-0.160600	0.130767	-1.228143	0.2383
Fixed Effects				
E1B—C	73.99060			
P1B—C	76.69417			
I1B—C	56.02996			
A1B—C	67.72011			
P2B—C	54.63764			
P3B—C	32.74311			
P4B—C	50.45682			
P5B—C	52.23765			
P6B—C	44.54746			
C1B—C	52.67607			
C2B—C	50.13548			
P7B—C	42.04363			
D1B—C	67.12854			
P8B—C	45.24104			
D2B—C	57.36332			
A2B—C	66.27490			
C3B—C	49.63247			
C4B—C	52.68880			
Weighted Statistics				
R-squared	0.999934	Mean dependent var		47.16028
Adjusted R-squared	0.999846	S.D. dependent var		71.16266
S.E. of regression	0.882554	Sum squared resid		11.68353
F-statistic	113770.9	Durbin-Watson stat		3.789474
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.868876	Mean dependent var		7.956643
Adjusted R-squared	0.694044	S.D. dependent var		1.665880
S.E. of regression	0.921452	Sum squared resid		12.73611
Durbin-Watson stat	3.789474			

ملحق (٧ - ٧ ج)

### نموذج الآثار العشوائية REM

Dependent Variable: LOG(Y?)				
Method: GLS (Variance Components)				
Date: 02/08/12 Time: 22:47				
Sample: 2008 2009				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 18				
Total panel (balanced) observations: 36				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.713153	1.346017	0.529825	0.5999
LOG(L?)	0.349976	0.164578	2.126505	0.0413
LOG(K?)	0.528246	0.170409	3.099872	0.0040
LOG(K?/L?)^2	0.055274	0.040238	1.373688	0.1791
Random Effects				
E1B—C	-0.164767			
P1B—C	0.210064			
I1B—C	0.331400			
A1B—C	0.215539			
P2B—C	0.167152			
P3B—C	0.066104			
P4B—C	-0.324017			
P5B—C	0.137421			
P6B—C	0.001683			
C1B—C	-0.071938			
C2B—C	-0.106456			
P7B—C	0.072580			
D1B—C	-0.181500			
P8B—C	-0.282411			
D2B—C	0.183502			
A2B—C	-0.067529			
C3B—C	-0.102891			
C4B—C	-0.083935			
GLS Transformed Regression				
R-squared	0.588540	Mean dependent var		7.956643
Adjusted R-squared	0.549965	S.D. dependent var		1.665880
S.E. of regression	1.117549	Sum squared resid		39.96530
Durbin-Watson stat	2.646507			
Unweighted Statistics including Random Effects				
R-squared	0.621384	Mean dependent var		7.956643
Adjusted R-squared	0.585889	S.D. dependent var		1.665880
S.E. of regression	1.072018	Sum squared resid		36.77511
Durbin-Watson stat	2.876088			

ملحق (أ)

نتائج انحدار الشركات المتوسطة الحجم بدون استخدام المتغيرات الصورية.

ملحق (أ - ٧)

نموذج الانحدار المجمع PRM

Dependent Variable: LOG(Y?)				
Method: Pooled Least Squares				
Date: 02/08/12 Time: 22:50				
Sample: 2008 2009				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 18				
Total panel (balanced) observations: 36				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.487167	0.924183	0.527133	0.6017
LOG(L?)	0.977342	0.142795	6.844375	0.0000
LOG(K?)	-0.040547	0.072566	-0.558769	0.5802
LOG(K?/L?)^2	-0.288593	0.079135	-3.646831	0.0009
Weighted Statistics				
R-squared	0.993448	Mean dependent var		14.11192
Adjusted R-squared	0.992834	S.D. dependent var		11.17061
S.E. of regression	0.945642	Sum squared resid		28.61566
F-statistic	1617.304	Durbin-Watson stat		0.596199
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.432820	Mean dependent var		6.315779
Adjusted R-squared	0.379647	S.D. dependent var		1.283603
S.E. of regression	1.010997	Sum squared resid		32.70771
Durbin-Watson stat	0.113543			

ملحق (٧-٨ ب)

### نموذج الآثار الثابتة FEM

Dependent Variable: LOG(Y?)				
Method: Pooled Least Squares				
Date: 02/08/12 Time: 22:51				
Sample: 2008 2009				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 18				
Total panel (balanced) observations: 36				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(L?)	0.124742	0.179197	0.696117	0.4970
LOG(K?)	-0.387437	0.200784	-1.929626	0.0728
LOG(K?/L?)^2	-0.123728	0.065481	-1.889517	0.0783
Fixed Effects				
C5M—C	8.623817			
C6M—C	7.228558			
C7M—C	8.360357			
I2M—C	8.650803			
C8M—C	8.779347			
I3M—C	8.144534			
D3M—C	9.282539			
A3M—C	4.793071			
E2M—C	8.864838			
I4M—C	8.452947			
I5M—C	8.376382			
A4M—C	8.974905			
D4M—C	7.648072			
A5M—C	5.720855			
A6M—C	4.960241			
D5M—C	10.22963			
D6M—C	8.489600			
D7M—C	8.508790			
Weighted Statistics				
R-squared	0.999979	Mean dependent var	19.36240	
Adjusted R-squared	0.999951	S.D. dependent var	19.49406	
S.E. of regression	0.136958	Sum squared resid	0.281362	
F-statistic	354534.6	Durbin-Watson stat	3.789474	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.994275	Mean dependent var	6.315779	
Adjusted R-squared	0.986641	S.D. dependent var	1.283603	
S.E. of regression	0.148362	Sum squared resid	0.330168	
Durbin-Watson stat	3.789474			

ملحق (٧-٨ ج)

## نموذج الآثار العشوائية REM

Dependent Variable: LOG(Y?)				
Method: GLS (Variance Components)				
Date: 02/08/12 Time: 22:51				
Sample: 2008 2009				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 18				
Total panel (balanced) observations: 36				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.994839	1.732891	1.728233	0.0936
LOG(L?)	0.589445	0.274695	2.145819	0.0396
LOG(K?)	-0.104392	0.249695	-0.418076	0.6787
LOG(K?/L?)^2	-0.060285	0.098767	-0.610377	0.5459
Random Effects				
C5M—C	0.580071			
C6M—C	-0.395999			
C7M—C	0.372253			
I2M—C	-0.159132			
C8M—C	0.322639			
I3M—C	0.278413			
D3M—C	1.220576			
A3M—C	-2.187858			
E2M—C	0.501572			
I4M—C	0.093195			
I5M—C	1.463244			
A4M—C	-0.155909			
D4M—C	0.316704			
A5M—C	-1.469198			
A6M—C	-2.576691			
D5M—C	0.943271			
D6M—C	0.126845			
D7M—C	0.726004			
GLS Transformed Regression				
R-squared	0.985782	Mean dependent var	6.315779	
Adjusted R-squared	0.984449	S.D. dependent var	1.283603	
S.E. of regression	0.160069	Sum squared resid	0.819906	
Durbin-Watson stat	1.947584			
Unweighted Statistics including Random Effects				
R-squared	0.992625	Mean dependent var	6.315779	
Adjusted R-squared	0.991933	S.D. dependent var	1.283603	
S.E. of regression	0.115286	Sum squared resid	0.425305	
Durbin-Watson stat	3.754566			

ملحق (٩)

نتائج انحدار الشركات الصغيرة الحجم بدون استخدام المتغيرات الصورية.

ملحق (٧ - ٩)

نموذج الانحدار المجمع PRM

Dependent Variable: LOG(Y?)				
Method: Pooled Least Squares				
Date: 02/08/12 Time: 22:53				
Sample: 2008 2009				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 18				
Total panel (balanced) observations: 36				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.254209	0.406459	5.545966	0.0000
LOG(L?)	-0.462525	0.150660	-3.069995	0.0043
LOG(K?)	1.087041	0.191804	5.667462	0.0000
LOG(K?/L?)^2	0.243952	0.044410	5.493142	0.0000
Weighted Statistics				
R-squared	0.993055	Mean dependent var		8.906769
Adjusted R-squared	0.992403	S.D. dependent var		6.733230
S.E. of regression	0.586857	Sum squared resid		11.02083
F-statistic	1525.114	Durbin-Watson stat		0.879603
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.331455	Mean dependent var		5.483827
Adjusted R-squared	0.268779	S.D. dependent var		0.728358
S.E. of regression	0.622830	Sum squared resid		12.41333
Durbin-Watson stat	1.474966			



ملحق (٧-٩ب)

نموذج الآثار الثابتة FEM

Dependent Variable: LOG(Y?)				
Method: Pooled Least Squares				
Date: 02/08/12 Time: 22:54				
Sample: 2008 2009				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 18				
Total panel (balanced) observations: 36				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(L?)	-0.099792	0.244470	-0.408196	0.6889
LOG(K?)	0.578662	0.193833	2.985370	0.0092
LOG(K?/L?)^2	0.546414	0.046186	11.83066	0.0000
Fixed Effects				
A7S—C	0.641442			
D8S—C	2.372565			
D9S—C	2.836849			
I6S—C	1.123996			
I7S—C	2.475098			
A8S—C	1.922024			
I8S—C	3.356215			
A9S—C	0.491461			
I9S—C	3.291457			
I10S—C	1.631183			
D10S—C	3.297963			
A10S—C	1.256154			
A11S—C	0.248925			
A12S—C	1.249112			
A13S—C	1.325863			
D11S—C	2.261517			
I11S—C	2.704831			
I12S—C	-9.368334			
Weighted Statistics				
R-squared	1.000000	Mean dependent var	172.4934	
Adjusted R-squared	1.000000	S.D. dependent var	609.4696	
S.E. of regression	0.329964	Sum squared resid	1.633146	
F-statistic	59704687	Durbin-Watson stat	3.789474	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.900686	Mean dependent var	5.483827	
Adjusted R-squared	0.768266	S.D. dependent var	0.728358	
S.E. of regression	0.350622	Sum squared resid	1.844037	
Durbin-Watson stat	3.789474			

ملحق (٧-٩ ج)

نموذج الآثار العشوائية REM

Dependent Variable: LOG(Y?)				
Method: GLS (Variance Components)				
Date: 02/08/12 Time: 22:55				
Sample: 2008 2009				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 18				
Total panel (balanced) observations: 36				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.079221	1.007316	3.056855	0.0045
LOG(L?)	0.017761	0.201197	0.088275	0.9302
LOG(K?)	0.392675	0.242677	1.618098	0.1155
LOG(K?/L?)^2	0.105421	0.056413	1.868720	0.0708
Random Effects				
A7S—C	-0.372085			
D8S--C	-0.218672			
D9S--C	0.641466			
I6S—C	0.097399			
I7S—C	0.274547			
A8S—C	0.529754			
I8S—C	0.538246			
A9S—C	0.026335			
I9S—C	0.441964			
I10S--C	-0.383347			
D10S--C	0.577736			
A10S--C	-0.639604			
A11S--C	-0.701394			
A12S--C	-0.480820			
A13S--C	-0.250231			
D11S--C	-0.123948			
I11S--C	0.064624			
I12S--C	-0.021970			
GLS Transformed Regression				
R-squared	0.718681	Mean dependent var	5.483827	
Adjusted R-squared	0.692307	S.D. dependent var	0.728358	
S.E. of regression	0.404021	Sum squared resid	5.223448	
Durbin-Watson stat	1.981348			
Unweighted Statistics including Random Effects				
R-squared	0.821624	Mean dependent var	5.483827	
Adjusted R-squared	0.804901	S.D. dependent var	0.728358	
S.E. of regression	0.321716	Sum squared resid	3.312030	
Durbin-Watson stat	3.124810			

ملحق (١٠)

نتائج الانحدار على أربع وخمسين شركة باستخدام المتغيرات الصورية.

ملحق (٧-١٠أ)

نموذج الانحدار المدمج  $PRM(D)$

Dependent Variable: LOG(Y)				
Method: Panel Least Squares				
Date: 10/15/12 Time: 23:59				
Sample: 2008 2009				
Periods included: 2				
Cross-sections included: 54				
Total panel (balanced) observations: 108				
Linear estimation after one-step weighting matrix				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.088709	0.117534	9.262912	0.0000
LOG(L)	0.368893	0.023187	15.90962	0.0000
LOG(K)	0.357544	0.026942	13.27077	0.0000
LOG(K/L)^2	0.083833	0.010881	7.704741	0.0000
D1	0.715848	0.095365	7.506383	0.0000
D2	0.496084	0.066965	7.408082	0.0000
Weighted Statistics				
R-squared	0.978066	Mean dependent var		20.39794
Adjusted R-squared	0.976991	S.D. dependent var		30.61898
S.E. of regression	0.965200	Sum squared resid		95.02438
F-statistic	909.6681	Durbin-Watson stat		0.554313
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.630538	Mean dependent var		6.585416
Sum squared resid	106.1680	Durbin-Watson stat		1.125792

ملحق (٧-١٠ ب)

**FEMD** نموذج الآثار الثابتة

Dependent Variable: LOG(Y)				
Method: Panel Least Squares				
Date: 10/19/12 Time: 02:46				
Sample: 2008 2009				
Periods included: 2				
Cross-sections included: 54				
Total panel (balanced) observations: 108				
White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected)				
WARNING: estimated coefficient covariance matrix is of reduced rank				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.040486	0.184554	5.637844	0.0000
LOG(L)	0.374329	0.017897	20.91631	0.0000
LOG(K)	0.365623	0.019952	18.32495	0.0000
LOG(K/L)^2	0.085192	0.002074	41.06880	0.0000
D1	0.714283	0.227444	3.140479	0.0022
D2	0.352723	0.009163	38.49518	0.0000
Effects Specification				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	0.644491	Mean dependent var		6.585416
Adjusted R-squared	0.623372	S.D. dependent var		1.638777
S.E. of regression	1.005718	Akaike info criterion		2.911900
Sum squared resid	102.1584	Schwarz criterion		3.085742
Log likelihood	-150.2426	Hannan-Quinn criter.		2.982387
F-statistic	30.51661	Durbin-Watson stat		1.041409
Prob(F-statistic)	0.000000			

ملحق (٧-١٠ ج)

نموذج الآثار العشوائية REMD

Dependent Variable: LOG(Y)				
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)				
Date: 10/19/12 Time: 02:48				
Sample: 2008 2009				
Periods included: 2				
Cross-sections included: 54				
Total panel (balanced) observations: 108				
Swamy and Arora estimator of component variances				
White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected)				
WARNING: estimated coefficient covariance matrix is of reduced rank				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.433530	0.576032	2.488631	0.0144
LOG(L)	0.375122	0.033643	11.15021	0.0000
LOG(K)	0.292014	0.036670	7.963353	0.0000
LOG(K/L)^2	0.074002	0.002779	26.63156	0.0000
D1	0.975252	0.414656	2.351954	0.0206
D2	0.415537	0.014665	28.33599	0.0000

Effects Specification		S.D.	Rho
Cross-section random		0.746933	0.5555
Idiosyncratic random		0.668118	0.4445
Weighted Statistics			
R-squared	0.487039	Mean dependent var	3.520207
Adjusted R-squared	0.461893	S.D. dependent var	0.970196
S.E. of regression	0.711695	Sum squared resid	51.66394
F-statistic	19.36908	Durbin-Watson stat	2.261508
Prob(F-statistic)	0.000000		
Unweighted Statistics			
R-squared	0.629588	Mean dependent var	6.585416
Sum squared resid	106.4408	Durbin-Watson stat	1.097685

ملحق (٧-١١)

نتائج معاملات دالة CES بالمتغيرات الصورية باستخدام نموذج الآثار الثابتة.

المتغيرات	الشركات الكبيرة	الشركات المتوسطة	الشركات الصغيرة
$\beta_1$	1.75	1.39	1.04
$\gamma$	5.78	4.03	3.83
$\delta$	0.494	0.494	0.494
$\nu$	0.739	0.739	0.739
$\rho$	0.921	0.921	0.921
$\sigma$	12.687	12.687	12.687

ملحق (٧-١٢)

نتائج المفاضلة بين نموذج PRM و FEM أو REM بدون استخدام المتغيرات الصورية (اختبار LM).

Redundant Fixed Effects Tests			
Equation: FIXED			
Test period fixed effects			
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Period F	3.704397	(53,51)	0.0000
Period Chi-square	170.5223	53	0.0000

ملحق (٧-١٣)

نتائج المفاضلة بين نموذجي FEM و REM بدون استخدام المتغيرات الصورية (اختبار هوسمان)

Correlated Random Effects - Hausman Test				
Equation: RANDOM				
Test cross-section random effects				
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.	
Cross-section random	16.739433	3	0.0008	
Cross-section random effects test comparisons:				
Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
LOG(L)	-0.624882	0.375122	0.372951	0.1015
LOG(K)	-0.658527	0.292014	0.079584	0.0008
LOG(K/L)^2	-0.203149	0.074002	0.016777	0.0324

ملحق (٧-١٤)

نتائج المفاضلة بين نموذج PRM و FEM أو REM باستخدام المتغيرات الصورية

(اختبار LM).

Redundant Fixed Effects Tests				
Equation: FIXED				
Test period fixed effects				
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.	
Period F	3.395250	(1,101)	0.0000	
Period Chi-square	3.570875	1	0.0588	
Period fixed effects test equation: Dependent Variable: LOG(Y) Method: Panel Least Squares Date: 10/19/12 Time: 02:49 Sample: 2008 2009 Periods included: 2 Cross-sections included: 54 Total panel (balanced) observations: 108 White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected) WARNING: estimated coefficient covariance matrix is of reduced rank				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.068456	0.314472	3.397619	0.0010
LOG(L)	0.377840	0.017961	21.03634	0.0000
LOG(K)	0.355583	0.019939	17.83307	0.0000
LOG(K/L)^2	0.084804	0.002059	41.19243	0.0000
D1	0.745210	0.226529	3.289683	0.0014
D2	0.361407	0.008804	41.04909	0.0000
R-squared	0.632540	Mean dependent var	6.585416	
Adjusted R-squared	0.614527	S.D. dependent var	1.638777	
S.E. of regression	1.017458	Akaike info criterion	2.926445	
Sum squared resid	105.5926	Schwarz criterion	3.075453	
Log likelihood	-152.0280	Hannan-Quinn criter.	2.986862	
F-statistic	35.11625	Durbin-Watson stat	1.132519	
Prob(F-statistic)	0.000000			

## المراجع



## ١- المراجع العربية:

- الاستراتيجية الوطنية للصناعة حتى عام ١٤٤١هـ وآليات التنفيذ، من إصدارات وزارة التجارة والصناعة، المملكة العربية السعودية، مارس ٢٠٠٩م.
- القمي، رجا. "أثر التطور التقني على النمو الاقتصادي: حالة المملكة العربية السعودية" مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، جامعة الإسكندرية، العدد رقم (١)، المجلد (٤٦)، يناير ٢٠٠٩م.
- الخطيب، سعيد، وآخرون. "دراسة تطبيقية قياسية لنموذج مرونة الإحلال الثابتة والمعممة للمؤسسات الصناعية الكبرى في الأردن ٨٥-١٩٩٠". سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ١٩٩٦م.
- الخطيب، ممدوح "دالة الإنتاج الصناعي في المملكة العربية السعودية" مجلة جامعة الملك سعود، مجلد رقم (٦)، العلوم الإدارية (٢)، ص ٣٦٩ - ٣٩٩. الرياض، ١٩٩٤م.
- الخطيب، ممدوح "الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج في القطاع غير النفطي السعودي" المجلة العربية للعلوم الإدارية، جامعة الكويت، العدد رقم (٢)، المجلد (١٧)، مايو ٢٠١٠م.
- الشوربجي، مجدي، "أثر تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات على النمو الاقتصادي في الدول العربية" بحث مقدم في الملتقى الدولي الخامس، جامعة الشلف، ٢٠١١.
- العبدلي، عابد، "محددات التجارة البينية للدول الإسلامية باستخدام منهج تحليل البائل" مجلة دراسات اقتصادية إسلامية، المعهد الإسلامي للبحوث والتدريب، البنك الإسلامي للتنمية، مجلد (١٦) عدد (١)، جدة، ٢٠١٠.
- القدير، خالد، "اختبار فرضية كالدور للعلاقة بين الإنتاج الصناعي والنمو الاقتصادي في المملكة العربية السعودية" مجلة جامعة الملك سعود، المجلد (١٧)، العلوم الإدارية (٢)، الرياض، ٢٠٠٥م.
- أيوب، محي الدين، "تقدير مرونة الإحلال الثابتة للقطاع البنكي السعودي"، مجلة الاقتصاد والإدارة، المجلد (١٢)، العدد (٢)، جدة، ١٩٩٩م.

- خطة التنمية السادسة ١٤١٥-١٤٢٠ هـ (١٩٩٥-٢٠٠٠) - وزارة الاقتصاد والتخطيط.
- عاشور، ماجدة، "تأثير أنظمة أسعار الصرف على النمو الاقتصادي: دراسة تطبيقية على مجموعة الدول النامية". رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض، ٢٠٠٩ م.
- عبد الواحد، محمد نجيب. "التجديد والابتكار التقني بين المعلوماتية والجامعات". مجلة المعلوماتية، العدد (٩)، ٢٠٠٦ م.
- مراياتي، محمد. "نحو اكتساب التكنولوجيا في الوطن العربي مع تغيرات بداية القرن الحادي والعشرين". اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا - الإسكوا، مسقط، ٢٠٠٥ م.
- مكحول، باسم. "تحليل دالة الإنتاج لصناعة حجر البناء في الضفة الغربية وغزة". مجلة جامعة النجاح، العدد (١٧)، المجلد (٢)، ٢٠٠٣ م.
- مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات - وزارة الاقتصاد والتخطيط.
- نظمة الخليج للاستشارات الصناعية (GOIC)، التقرير السنوي، ٢٠٠٨ م.
- منظمة الخليج للاستشارات الصناعية (GOIC)، التقرير السنوي، ٢٠٠٩ م.
- نصر، عبد الحمود. "الاقتصاد الكلي النظرية المتوسطة"، دار الخريجي للنشر والتوزيع، ١٤١٧ هـ
- يوسف الطرايرة ومحمود الحيح " أثر التكنولوجيا على التربية والاقتصاد والسياسة في المجتمعات"، كلية فلسطين التقنية-العروب - ٢٠٠٥ م.

Akcigity, Ufuk, "Firm Size, Innovation Dynamics and Growth", Massachusetts Institute of Technology, (November 26, 2008).

Alexiou, C. (2001), "Effective Demand and Unemployment the European Case Evidence from Thirteen Countries.

Arrow, K, Cheenery, H.B, Minas, B., and Solow, R. M, "Capital – Labor Substitution and Economic Efficiency", Review of Economic and Statistics, Vol. 43, No.3 (August, 1962).

Baltagi,B.H. (1995), "Econometric Analysis of Panel Data, New York: Wiley.

Beck, T et al. (2008), "Finance, Firm Size, and Growth," Journal of Money, Credit and Banking, Blackwell Publishing, vol. 40(7), pages 1379-1405, October.

Cobb, Charles & Douglas Paul "A Theory of Production" Am. Econ. Rev., Vol. 18, March, 1928.

Dickson. Pat H. "R&D Alliance Formation: The Relationship Between National R&D Intensity And SME Size", Presented at the ICSB 50th World Conference. Washington, DC. June 15, 2005.

Domar, E. "Capital Expansion, Rate of Growth and Employment",Econometrica, 1946.

Francis, M. (2006), "Firm Sise, Echnological Intensity of Sector and Relational Competencies to Innovat: Evidence from French Industrial Innovating Firms", Economics of Innovation and New Technology, Volume 15, Issue 4 & 5, 2006, Pages (493 – 505).

Goodwin. Melissa, " Firm Size and R&D; Testing the Schumpeterian Hypothesis", Undergraduate Journal of Economics, 1998.

Greene, William H. (1996), "Econometric Analysis", 5th Ed. New York University.

Greene, M. (1997), "Econometric Analysis", 3<sup>rd</sup> ed.,Englewood Cliffs, NJ: Prentic-Hall.

- Gujarati, D. N (2004). Basic Econometrics, 4th. McGraw-Hill.
- Hsiao, C. (1986), Analysis of Panel Data, Cambridge: Cambridge University Press
- Harrod, R "An Essay in Dynamic Theory",Economic Journal, 1939.
- Joh, K. Galbraith; "The New Industrial State",Houghton Mifflin Company, Bosten, 1967.
- Jonathan R. W. Temple (2008), "The Calibration of CES Production Function", University of Bristol. Bristol Economics Discussion Papers, Department of Economics, University of Bristol, UK.
- Kaldor, N. (1966)." Causes of the Slow Growth in the United Kingdom", Cambridge: Cambridge University Press.
- Keynes, J. M. "The General Theory of Employment Interest and Money",(New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc),1936.
- Klein, L. "Textbook of Econometrics". Macmillan, N. Y. 1953.
- Klump, K and De La Grandville, O. (2000), "Economic Growth and the Elasticity of Substitution: Tow Theorems and Some Suggestions", the American Economic Review, Vol 90, No (1), March (2000).
- Kmenta, J. (1967). " On Estimation of the CES Production Function ",Social System Research Institute at the University of Wisconsin.
- Krishna B. Kumar & Raghuram G. Rajan & Luigi Zingales, "What Determines Firm Size?" CRSP working papers 496, Center for Research in Security Prices, Graduate School of Business, University of Chicago, March (2000).
- Kuznets, Simon (1966). Modern Economic Growth: Rate, Structure and Spread, Yale University Press, New Haven, Connecticut, USA.
- Lucas, Robert Jr.," On the Mechanics of Economic Development", Journal of Monetary Economics, issue No. (22), July (1988).
- Miller,Eric "An Assessment of CES and Cobb-Douglas Production Functions",Congressional Budget Office,June 2008

Narayana, M. R. (2001), "Impact of grants-in-aid on Collegiate education: Evidence and implications of a regional study in India" Education Policy Analysis Archives, Page: 6&7.

Nicholson, Walter, (1995), Microeconomic Theory: Basic Principals and Extensions", the Dryden Press, Harcourt Brace Publisher, Orlando, Florida.

Romer, P. (1986), "Increasing Returns and Long Run Economic Growth" Journal of Political Economy, 94 (5). Pp. 1002-1037.

Scherer, F. M., (1999), "New Prescriptive on Economic Growth and Technological Innovation", the Booking Institution Press, Washington. DC, USA, 1st Edition, 1999.

Schumpeter, J.A. (1942), "The Theory of Economic Development". 1912, Translated by Redvers Opie. Cambridge. MA: Harvard University Press.

Solow, R, "A Contribution to the Theory of Economic Groth Quarterly",Journal of Economics, 1988.

Temle. J (2009, "The Calibration Of CES Production Function",University Of Bristol

Tian. Lu, (2008)," A Comparative Study on R&D Innovation of China", Master Thesis in Economics of Innovation and Growth, Stockholm.

Verdoorn,J. P. (1949), "On the Factors Determining the Growth of Labor Productivity", in L. Pasinetti (ed.), Italian Economic Papers, Vol. II, Oxford: Oxford University Press, 1993.

Williams, R. L." Capital-Labor substitutions in Jamaican Manufacturing" Social and Economic Studies, Sep, 1976.

Wicksell, K., "Economic Theory in Retrospect", (London: Macmillan for the Royal Economic Society, New York, 1901.

### ٣ - المواقع الإلكترونية:

<http://www.arb-index.com/cat-ar-sa-23-0.html>

<http://www.argaam.com/Portal/Company/CompanyFinancialResult.aspxmarket Id=3&year=2009>

<http://www.cdsi.gov.sa/showsection.aspx?lid=25&id=121>

<http://www.commerce.gov.sa/statistic/>

<http://ejtemayat.123.st/t296-topic>

<http://www.gulfbase.com/site/interface/arabic/CompanyList.aspx?m=1>

<http://www.infomag.news.sy/index.php?inc=issues/showarticle&issuenb=9&id=133>

<http://www.tadawul.com.sa/wps/portal/HomeAr>

[http://web.chamber.org.sa/dbs/trade\\_dir/Statistics/statYB2008/Pages/Arabic\\_Main\\_Page.htm](http://web.chamber.org.sa/dbs/trade_dir/Statistics/statYB2008/Pages/Arabic_Main_Page.htm)

تمت ولله الحمد