تحليل هيكلي وتنبؤ لحجم الطلب للمنتجات البتروكيماوية الكويتية

مهدي حمزة السلمان *

تلعب صناعات البتروكيماويات دورًا أساسيًا ومحوريًا في الاقتصاد الوطني، لما لها من مزايا اقتصادية بشكل عام، ومزايا نسبية كبيرة لدولة الكويت بشكل خاص. وتتميز صناعات البتروكيماويات بكثافة رأسمالية عالية وعمالة فنية وتكنولوجيا متقدمة، فضلاً عن أن مشتقاتها والصناعات أو المنتجات اللاحقة لها تدخل تقريبًا في الأنشطة الصناعية والإنتاجية الأخرى، كافة. وبتعبير آخر، لهذه الصناعات ارتباط وتشابك أمامي قوي وكذلك تشابك خلفي قوي، فضلاً عن مضاعف كبير للقيمة المضافة والدخل ومكوناته، ومضاعف كبير نسبيًا للصادرات، ما يجعل من مجمع البتروكيماويات أسلوبًا واستراتيجية ملائمة لتنويع مصادر الدخل وإعادة هيكلة الاقتصاد ومكوناته، وبخاصة أن الطلب العالمي على منتجات الصناعات البتروكيماوية عال، وأن فرصة جذب رؤوس أموال محلية وخارجية كبيرة. وهذه الدراسة تحاول أن تسلط الضوء على مزايا وخصائص هذه الصناعة وتقدم تحليلاً هيكليًا لأهم مكوناتها، ومن ثم التركيز على التنبؤ للطلب على منتجات الصناعات البتروكيماوية لدولة الكويت لغاية عام 2005 وفق نموذج المستخدم والمنتج الصناعي.

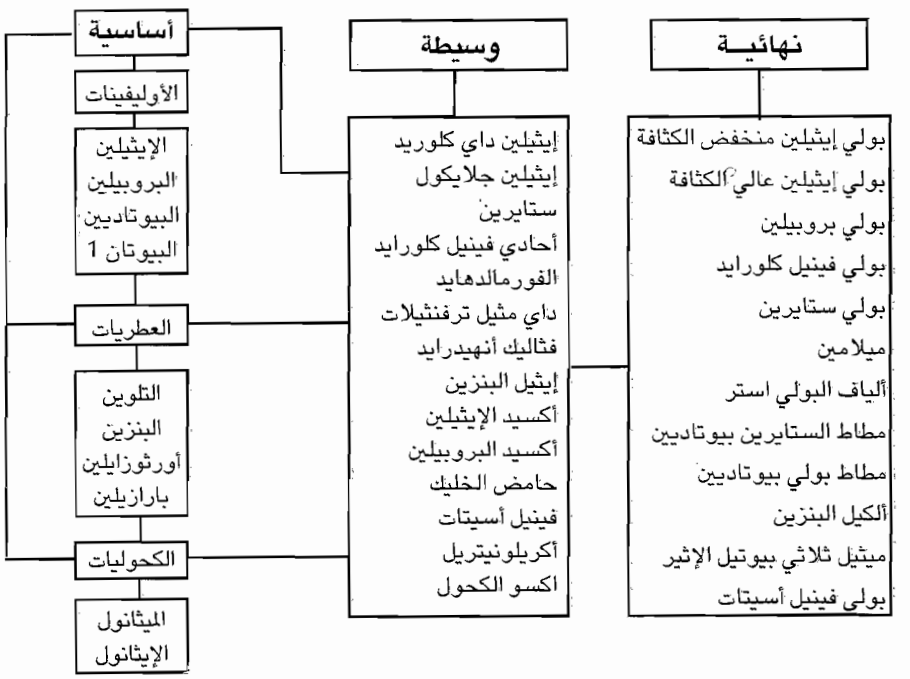
وقد اتبعنا المنهج الإحصائي الوصفي في التعرف على مكونات وهيكل منتجات أو صناعات البتروكيماويات بغية إلقاء الضوء على أهمية وهيكل هذه الصناعات، ومن ثم اتبعنا أسلوبًا قياسيًا يرتكز على نموذج المستخدم والمنتج الصناعي الديناميكي لدولة الكويت بعد تحديث بياناته من سنة 1992 إلى 1994 بطريقة (MRAS) Miernyk 1977; Parikh 1979 Modify R A S Technique ثم قمنا بافتراض فروض أساسية متعلقة بالمعاملات الفنية للانتاج والإنتاجية والأسعار والعمالة ورأس المال والمخزون السلعي والواردات والصادرات، ومن ثم قياس معلمات النموذج والتنبؤ لها لغاية عام 2005 وذلك باستخدام مجموعة من البيانات والمعلومات الاقتصادية والإحصائية الموضحة في مصادر البيانات.

* مدرس (Assistant prof.) بقسم الطرق الكمية، كلية العلوم الإدارية، جامعة الكويت.

البتروكيماويات هي مركبات كيماوية أو منتجات تنتج من مشتقات البترول والغاز الطبيعي، وتتم معالجة هذه الموارد وتصنيعها على مراحل تتحول بموجبها إلى منتجات نهائية صناعية أو استهلاكية Final Industrial Or Consumer Products وتمر عملية إنتاج المواد البتروكيماوية بثلاث مراحل إنتاجية هي: (1) مرحلة إنتاج البتروكيماويات الأساسية من البترول والغاز الطبيعي وتشمل: الأوليفينات والعطريات والكحوليات. (2) مرحلة البتروكيماويات الوسطية وتشمل مجموعة كبيرة من المنتجات التي تنتج من البتروكيماويات الأساسية، كثاني كلوريد الإيثيلين والإيثيلين جلايكول والستارين وغيرها. (3) البتروكيماويات النهائية، وتنتج من البتروكيماويات الأساسية مباشرة أو من خلال المنتجات الوسيطة، كالراتنجات ومواد البلمرة، كالبولي إيثيلين والبولي بروبيلين وتتحول هذه المنتجات بعدئذ إلى منتجات نهائية استهلاكية أو صناعية مثل المنتجات البلاستيكية، والدهانات والمنظفات والمواد العازلة وغيرها. وتعد المنتجات البلاستيكية من أكثر المنتجات النهائية انتشارًا واستهلاكًا. (منظمة الخليج للاستشارات الصناعية 1994 أ).

ويوضح الشكل رقم (1) (Blitzer 1975) التركيب الهيكلي للبتروكيماويات والترابط بين الصناعات البتروكيماوية والتحويلية.

شكل رقم (1) التركيب الهيكلي للبتروكيماويات



الطاقات التصميمية القائمة ومشروعات التوسعة

يشكل الغاز الطبيعي المقيِّم الرئيسي للصناعات البتروكيماوية الأساسية في دولة الكويت. وتملك الكويت احتياطيًا لا بأس به من الغاز الطبيعي قدر بـ 1498 بليون متر مكعب في نهاية عام 1992، بينما كان 1378 بليوناً في عام 1988. ويمثل ذلك 7,6% من إجمالي احتياطي دول مجلس التعاون الخليجي و6% من إجمالي احتياطي الدول العربية و1,1% من إجمالي احتياطي دول العالم، في حين بلغ إنتاج الغاز الطبيعي في دولة الكويت حوالي 16000 مليون متر مكعب وهو يعادل 11,6% و5,4% و0,006% من إجمالي إنتاج دول مجلس التعاون الخليجي والدول العربية والإنتاج العالمي على التوالي لعام 1991.

واهتمت دولة الكويت بصورة مبكرة بالصناعات البتروكيماوية، وتركز هذا الاهتمام على صناعة الأسمدة الكيماوية ومن أهمها الأمونيات واليوريا، أما في مجال الصناعات البتروكيماوية الأخرى فلا توجد صناعات أساسية ومتوسطة، بل صناعات بتروكيماوية نهائية ومنتجات تحويلية عدة تعتمد على صناعة البتروكيماويات النهائية. أما في مجال الصناعات البتروكيماوية النهائية فتوجد شركة صناعة الميلامين الكويتية وطاقتها الإنتاجية تصل إلى 15 ألف طن سنويًا من مادة الميلامين. وقد توقفت الشركة عن الانتاج بسبب مشاكل فنية. ويوجد أيضًا الشركة الكويتية للتصنيع الكيماوي، وهي تقوم بانتاج لدائن الالكيد ولدائن البوليسترغير المشبع ومستحلبات البولي فينيل أسيتات. وفي نوفمبر 1997 افتتحت الكويت مجمعًا بيتروكيماويًا جديدًا، أقامته الحكومة بتكلفة 2,1 بليون دولار أميركي، وقد أنشئ بالتعاون بين شركة صناعة الكيماويات البترولية الكويتية وشركة يونيون كارباید الأميركية. وهذا المجمع يشمل وحدة لانتاج الايثيلين بطاقة تصميمية سنوية تصل إلى 650 ألف طن ووحدة أخرى لانتاج 450 ألف طن من البولي ايثيلين على اختلاف أنواعه، ووحدة ثالثة لإنتاج الإيثيلين جلايكول بطاقة تصميمية تصل إلى 350 ألف طن سنويًا. ومن المخطط أن يتم إنشاء عدد من المصانع لتستفيد من المواد الأولية التي سيتم إنتاجها في المجمع، بما يسهم في انعاش الاقتصاد الكويتي، وتطوير الصناعات البتروكيماوية، وتنويع مصادر الدخل، وخلق فرص عمل جديدة (منظمة الخليج للاستشارات الصناعية 1994 ب).

الصناعات التحويلية المعتمدة على البتروكيماويات النهائية

تحتل الصناعات التحويلية النهائية المعتمدة على المواد البتروكيماوية في دولة الكويت مركزًا هامًا بالنسبة لقطاع الصناعة عمومًا. وتستأثر صناعة المواد البلاستيكية بالنصيب الأكبر في هذا المجال، إذ يبلغ عدد المنشآت العاملة فيها نحو 26 منشأة تقدر استثماراتها بحوالي 138 مليون دولار. كما توجد 8 منشآت برأسمال 16 مليون دولار و4 منشآت برأسمال 12,4 مليون دولار. ويبلغ إجمالي عدد المنشآت العاملة في قطاع الصناعات البتروكيماوية الكويتية 39 منشأة برأسمال اجمالي 167 مليون دولار و3164 عاملاً.

التحليل الهيكلي لقطاع تكرير النفط والصناعات البتروكيماوية الكويتية

تشمل مصفوفة الصناعات الكيماوية وتكرير النفط، صناعة كيماويات صناعية وصناعة أسمدة كيماوية ومبيدات وصناعة أصباغ وورنيشات وصناعة أدوية وعقاقير ولقاحات وأمصال وبلازما وصناعة صابون ومستحضرات تنظيف وصناعة منتجات كيماوية، لم تصنف في مكان آخر، وصناعة تكرير بترول وصناعة منتجات متنوعة من بترول وفحم، وصناعة منتجات مطاط وصناعة منتجات بلاستيك.

وتشير الاحصاءات المنشورة من قبل وزارة التخطيط والمتعلقة بالاحصاء الصناعي إلى أن عدد المنشآت التي تعمل في إطار الصناعات البتروكيماوية وتكرير النفط كان 57 في عام 1987 أصبح 51 منشأة في عام 1992، أي انه خرجت 6 منشآت من الصناعات البتروكيماوية، منها صناعة أدوية وعقاقير ولقاحات وأمصال وبلازما، وبنسبة 6% انخفاضًا عن عام 1987. ويلاحظ هنا ان عدد منشآت الصناعات البتروكيماوية لا يتجاوز 13% من اجمالي القوى العاملة في قطاع الصناعة لعامي 1987 و1992 على التوالي ويلاحظ أيضًا انخفاض حجم القوى العاملة في قطاع الصناعات البتروكيماوية وتكرير النفط بنسبة 31% عن عام 1992. بينما يلاحظ أن الإنتاج المحلي لهذا القطاع كان يشكل 72% و66% من اجمالي منتجات قطاع الصناعة لعامي 1987 و1992 على التوالي، وقد انخفضت نسبة إنتاج الصناعات البتروكيماوية وتكرير النفط بنسبة 47% قياسًا على الأساس [1].

وكذلك نلاحظ انخفاض نسبة الاستهلاك الوسيط من المنتجات البتروكيماوية وتكرير النفط حوالي 47% عن سنة الأساس 1987. ويمثل الاستهلاك الوسيط لصناعة البتروكيماويات وتكرير النفط 80% من إجمالي الاستهلاك الوسيط في القطاع الصناعي لعام 1987 و70% لعام 1992. ويستدل من ذلك أن قطاع البتروكيماويات وتكرير النفط له ثقل وأهمية اقتصادية كبيرة من بين الصناعات الأخرى في قطاع الصناعة والتعدين في الكويت. ويستدل من البيانات الواردة أن القيمة المضافة لصناعة البتروكيماويات وتكرير النفط تمثل 75% و60% من إجمالي القيمة المضافة لقطاع الصناعة في الكويت لعامي 1987 و1992 على التوالي وهناك انخفاض بنسبة 48% عن سنة الأساس عام 1987 للقيمة المضافة لهذا القطاع، في حين تمثل القيمة المضافة لقطاع صناعات البتروكيماويات وتكرير النفط فقط 19% و13,5%. وتمثل الأجور أو تعويضات العاملين حوالي 47% و56% من إجمالي أجور قطاع الصناعة و35% و 30% من إجمالي الأجور أو التعويضات للعاملين في الإقتصاد الوطني، وأن هناك انخفاضًا قدره 12% في مقدار تعويضات العاملين في سنة 1992 عن سنة 1987. كما يلاحظ أن إنتاجية العامل في قطاع صناعات البتروكيماويات وتكرير النفط حوالي 146,99 و112,852 لعامي 1987 و1992 على التوالي، بما يعادل أربعة أضعاف إجمالي الصناعات ومرتين من الإنتاجية الكلية في الإقتصاد الوطني لعام 1987 وخمسة أضعاف وأكثر من ضعفين لعام 1992 على التوالي، هذا بالرغم من انخفاض الإنتاجية بنسبة 23% و38% و30 بالنسبة لقطاع البتروكيماويات والصناعات جميعًا والاقتصاد الوطني على التوالي.

النموذج الرياضي المستخدم في الدراسة

لتحليل هيكل قطاع الصناعة التحويلية للبتروكيماويات في دولة الكويت والتنبؤ بحجم مبيعاته المتنوعة في الأسواق المختلفة، وجدنا ان أفضل وأنسب نموذج رياضي متعدد القطاعات أو المنشآت الصناعية هو جدول المستخدم والمنتج أو نموذج التبادل الصناعي Inter-Industry Model (Cabern1966, 23; Carcy 1968, 35). وفي ما يلي توضيح وتفسير للمعادلات الهيكلية والسلوكية والتوازنية للنموذج المستخدم في الدراسة (Esam 1980).

أولاً: المعادلات التوازنية العامة للعرض والطلب من السلع الصناعية: Products Demands and Supplies

$$GDPim = C_i + G_i + V_i + S_i + X_i + M_i \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

GDP im: إجمالي الإنتاج المحلي للصناعة، بأسعار السوق Gross domestic product (at market price)

Ci = مشتريات القطاع العائلي من المنتجات السلعية لغرض الاستهلاك النهائي. Consumer Expenditure

Gi = مشتريات الحكومة من المنتجات السلعية لغرض الاستهلاك النهائي. Consumer Expenditure

Vi = مشتريات الحكومة والقطاع الخاص من السلع لأغراض الإستثمار من السلعة. Total Investment (fixed investment)

Si = مشتريات الحكومة والقطاع الخاص لأغراض التخزين من السلعة Stock Building.

Xi = صادرات السلعة في الخارج Imports.

I = عدد الصناعات أو مجموعات المنتجات وهي تساوي 10 ..... I= 1,

وقد تم تفصيل المنتجات الصناعية البتروكيماوية إلى 10 منتجات وقطاعات إنتاجية وبصورة المصفوفات يمكن توضيح العلاقة أو المعادلة (1) على النحو التالي: (Sekerka 1979)

$$F_i = \sum_{j-1}^{10} P_{ij}\, Vp_j + \Sigma p_{ij}\, Vb_j + \sum_{j-1}^{4} g_{ig}\, G_j + \sum_{j-1}^{10} C_{ij} C_j + \Sigma V_{ij} VV_j + S_i + X_j \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

I = I, ... 10

حيث أن:

Fi = إجمالي الطلب النهائي للسلعة Finde demand i

$C_{ij}\, g_{ij}\, b_{ij}\, P_{ij}\, V_{ij}$ = تصنيف محولات انفاق المستهلكين والحكومة والاستثمار في المباني والآلات والمنشآت بواسطة الصناعة j من المنتجات لسنة 1992. كل محول -cenvert er يشير إلى كمية السلعة I المشتراه من قبل كل وحدة تصنيف الإنفاق j.

$S_i + X_j$ = التغير في المخزون السلعي والصادرات.

ويتم تحديد إجمالي المخرجات أو الإنتاج من إجمالي الطلب النهائي مطروحًا منه قيمة الواردات. وحينما تعطي مصفوفة المعاملات المباشرة للانتاج Direct Technical Coefficients تحصل على ما يلي.

(Leontief 1996; Mather 1977)

$$O_i = \sum_{j-1}^{10} a_{ij} \cdot O_j + F_i + M_i \quad \text{..... (3)}$$

(1 = 1, ... 10)

حيث أن:

a_{ij} = مستلزمات الإنتاج لوحدة واحدة من المخرجات أو الإنتاج لسنة 1992.

Input per unit of output

O_j = الإنتاج المحلي من السلع Domestic output

M_{ij} = واردات السلع المختلفة.

وعليه، يتم تحديد حجم مخرجات السلع بصورة المصفوفات على النحو التالي:

$$O_i = \sum_{j-1}^{10} m_{ij} \; O_j \quad \text{..... (3)}$$

(1 = 1, ... 34)

حيث أن:

Oi = الإنتاج المحلي بواسطة الصناعة i.

mij = نسبة مخرجات السلعة j المنتجة بواسطة الصناعة i.

وهناك طريقتان للحسبان بالنسبة للتغيرات في تصنيف Converter والمعاملات الفنية للإنتاج Technical Coefficients للصناعات الـ 34 خلال الفترة الزمنية في الدراسة. (Estrup 1992; Armstrong 1984).

الطريقة الأولى: هي إستخدام محولات ثابتة constant converters ومن ثم تقدير معادلة الإنحدار بين المخرجات المتولدة والمخرجات الحقيقية للماضي ومن ثم يستخدم لتحديث وتعديل مخرجات التنبؤ. ولقد استخدمت هذه الطريقة في نماذج لأميركا الشمالية (WoodWard 1980), (Wharton, Maryland and Candide)

الطريقة الثانية: عبارة عن تقدير الاسقاطات المستقبلية لكل من المحولات converters ومصفوفة المعاملات الفنية للإنتاج على حدة، وعلى أساس بيانات تاريخية. وهنا لا بد من

الاستفادة من معرفة وحدة المختصين والخبراء في هذا المجال. وتستلزم هذه الطريقة بيانات أكثر دقة وتفصيلاً من الطريقة السابقة وتعطي نتائج أكثر دقة ومصداقية. وقد استخدمت هذه الطريقة في دراسات نماذج كمبريدج للنمو الاقتصادي والصناعي. (Corden 1971).

توصيف المعادلات Specification of Equantions

1 – الإنفاق الإستهلاكي Consumer Expenditure: لتجزئة وتفصيل الانفاق الإستهلاكي العائلي استخدمنا نظام الإنفاق الخطي Linear expenditure system لتصنيف وتقسيم الإنفاق الكلي الإستهلاكي إلى non-consumers good - durable goods لخمسة تصنيفات. والانفاق الكلي غير الإستهلاكي والسيارات والأجهزة الكهربائية قدرت على أساس نموذج تعديل المخزون Stock adjustment model وبقية التصنيفات للسلع المختلفة ثم تقدير ما بنفس الطريقة مع الأخذ بالإعتبار الدخل والمرونة السعرية وغيرها من المتغيرات (Haji 1992, 1993)

$$E = a + b_1 \Delta PDIC + b_2 LRP + b_3 HP + b_4 OL \ldots\ldots (5)$$

حيث أن:

E = نسبة الإنفاق لكل فرد من السكان.

ΔPDIC = التغير في الدخل المتاح لكل فرد من السكان.

LRP = الرقم القياسي للسلع الصناعية على الرقم القياسي لإجمالي الإنفاق الإستهلاكي.

HP = عدد الأشهر المسموح بها لدفع أقساط القروض.

OL = نسبة ممتلكات القطاع العائلي من الأجهزة والمعدات.

2– الواردات Import

المعادلة الأساسية لتقدير الحجم الإجمالي لواردات السلع الصناعية هي ما يلي:

$$LMD = a + b_1 LA + b_2 (0.5 LP + 0.5 LP_{t-1}) + b3 LCAP \ldots\ldots (6)$$

حيث أن:

LMD : لوغارتم الواردات على الطلب.

LA : لوغارتم الأنشطة المختلفة سواء الإنفاق الإستهلاكي النهائى أو إجمالي الطلب الوسيط أو إجمالي الإنفاق الإستثماري في المباني والمنشآت والآلات والمعدات، وذلك حسب طبيعة السلع المستوردة.

LP : لوغارتم أسعار الواردات على سعر الجملة المحلي للسنة الحالية ومتوسط السنوات السابقة بتساوي أوزان الأهمية.

LCAP : لوغارتم الطاقة الإستيعابية المختلفة عادة عن الإنحراف في اتجاه الطلب.

3 – المخزون السلعي Stock Building

المعادلة رقم (7) توضح كيفية تقدير المخزون السلعي وذلك بالأخذ بالإعتبار الإتجاه طويل الأمد لمعدل نسبة المخزون السلعي إلى إجمالي المخرجات وكذلك التغيرات قصيرة الأمد الناتجة من التقلبات في الطلب غير المتوقع. (Corden 1971)

$$SL = b_1 SL_1 + b_2 O + b_3 \Delta \ldots\ldots (7)$$

حيث أن:

SL = مستوى المخزون السلعي.

O = مخرجات السلع.

D = الطلب على السلع.

S = المخزون السلعي.

4 – الإستثمار الثابت: Fixed Investment

لقد استخدمنا معادلة بسيطة لتقدير حجم الإستثمار الثابت في القطاعات الصناعية، وذلك بالإعتماد على بيانات تاريخية وعلاقات بين الإستثمار والتغير في التأخير للمخرجات، lagged changes in output وذلك بسبب نقص البيانات عبر سلسلة زمنية معقولة ودقة وتفصيل تلك البيانات... وعليه استخدمنا المعادلة التالية:

$$V = a + b_1 V_{t-1} (0.2\Delta O_{t-1} + 0.4\,\Delta\, Q_{t-3} \ldots\ldots\ldots (8)$$

حيث أن:

V = إجمالي الإستثمار الثابت بواسطة الصناعة.

Q = مخرجات أو انتاج الصناعة.

5 – أسعار المستهلك والجملة Wholesale and consumer prices

والطريقة المستخدمة في تقدير أسعار المستهلك والجملة هي تقدير الرقم القياسي لوحدة تكلفة العمل في كل قطاع من القطاعات الـ 34 في الدراسة من خلال قسمة متوسط الأجور والرواتب في كل قطاع صناعي على مقدار الإنتاج لوحدة العمل أي نسبة المخرجات إلى العمالة. والمعادلة رقم (9) تربط مباشرة تكلفة وحدة العمل مع أسعار الجملة الملاحظة في كل قطاع (6)، حيث أن أسعار الواردات عامل محدد مهم في أسعار الجملة وخاصة بالنسبة للكويت التي تستورد معظم السلع والخدمات الصناعية من الخارج. وبذلك أخذنا في الاعتبار تحليل الإنحدار والمتضمن في المعادلة التالية:

$$WPI = A + b_1 \frac{AWAGE}{O/E} + b_2 MPI + b_3 WPI_{t-1}$$

ولمزيد من التفصيل يمكن مراجعة المراجع المتخصصة في هذا المجال

(Emerson 1989; Estrup 1992)

حيث أن:

WPI = الرقم القياسي لأسعار الجملة.

AWAGE = معدل الأجور والرواتب للوحدة والعمل (العامل)

MPI = الرقم القياسي لأسعار الواردات.

O = مخرجات أو إنتاج الصناعة بالأسعار الثابتة.

E = العمالـــة

أما أسعار المستهلك فقد تم تحديدها من خلال أسعار الجملة والواردات المناسبة، موزنة وفقًا لنصيب الواردات المباشرة لكل تصنيف من الإنفاق الإستهلاكي؛ وجميعها مع صافي الضرائب. وذلك على النحو التالي (Mather,1977; de boer, 1979):

$$CPI = a + b_1 (WPI + NT + MPI) + b_2 CPI_{t-1} \quad \ldots\ldots\ldots (10)$$

حيث أن:

CPI = الرقم القياسي لسعر المستهلك.

NT = الرقم أو مؤشر صافي الضرائب غير المباشرة.

6 – العمالـــة:

لقد تم تحديد العمالة كدالة مخرجات Lagged function of output كما هي موضحة في المعادلة رقم (11)، حيث أن اتجاه الزمن يمثل نمو الإنتاجية (Blitzer 1975).

$$LEMP = a + b_1 (0.5\, LQ + 0.51\, Q_{t-1}) + b_{21} \quad \ldots\ldots\ldots (11)$$

حيث أن:

LEMP = لوغارتم العمالة.

LQ = لوغارتم إنتاج الصناعة.

t = الإتجاه الأساسي للزمن.

ويتسم هذا النموذج المستخدم للدراسة بأنه ديناميكي أي يعتمد على التغيرات الحاصلة في السنوات السابقة ويمكن دمجه مع نماذج أخرى في قياس وتقدير مخرجات القطاعات الإنتاجية في الإقتصاد الوطني، وأنه يتسم بالأخذ في الإعتبار عند تقدير وتنبؤ مخرجات الصناعات الإنتاجية في الإقتصاد الكويتي التغيرات والمتغيرات الإنتاجية والإقتصادية والإجتماعيةكافة، ومنها حجم السكان والقوى العاملة وميزان المدفوعات والميزان التجاري، فضلاً عن كون بيانات جدول المدخلات والمخرجات الصناعية أعدت بأحجام 60×60 لتجنبنا مشاكل التجميع والتوسيع في الصناعات.

نتائج التنبؤ الاقتصادي لمكونات الصناعات البتروكيماوية لدولة الكويت

أولاً، الإرتباطات الأمامية والخلفية: في ما يتعلق بمؤشرات مضاعف الإرتباط الخلفي والأمامي لصناعات البتروكيماوية وتنبوءاتها المستقبلية، تشير نتائج

التقديرات والتنبؤات المستقبلية لهذين المؤشرين إلى أن قيم مضاعف التشابك الأمامي أقوى من التشابك الخلفي وقد سجلت 1,682 و1,408 على التوالي لعام 1994 بينما أصبحت قيمة التشابك الأمامي 1,932 والتشابك الخلفي 1,638 على التوالي لعام 2005. ونستنتج من ذلك أن لصناعات البتروكيماويات إرتباطات أمامية وخلفية متينة ويمكن أن تلعب دورًا كبيرًا في تحفيز صناعات مستقبلية قائمة على منتجات البتروكيماويات كمدخلات وسيطة لها، فضلاً عن كون هذه الصناعات تعتمد على منتجات وسيطة لمدخلاتها من السوق المحلية. وكذلك يمكن أن تلعب هذه الصناعات الدور الرائد في تنشيط الاقتصاد وتنويع مصادر الدخل وزيادة الصادرات، إذ أن مؤشر الإرتباط الأمامي والخلفي لهما تأثير كبير على المؤشرات الإقتصادية الأخرى. وقد تم استخدام قيم مضاعف التشابكات الأمامية، والخلفية من المرجع التالي: (Haji 1992, 42-93)

ثانيًا: التغيرات الهيكلية لصناعات البتروكيماوية الكويتية: تشير نتائج ومخرجات النموذج الإقتصادي للتنبؤ بحجم مكونات الصناعات البتروكيماوية لدولة الكويت لغاية عام 2005 إلى أمور عدة أهمها ما يلي:

(أ) سوف تلعب مخرجات الصناعات البتروكيماوية دورًا هامًا في تحفيز وتحريك النشاط الصناعي في دولة الكويت وخصوصًا أن قيم مؤشرات المضاعف الأمامي والخلفي في زيادة مستمرة وأن قيم معامل الإختلاف لها في إنخفاض، ما يشير إلى درجة انتشار وتوسع نشاط الصناعات البتروكيماوية لتشمل الإرتباطات مع معظم الأنشطة الإنتاجية الأخرى في الإقتصاد الوطني. (ب) إن مساهمة الصناعات البتروكيماوية نسبة إلى القطاع الصناعي ككل وكذلك نسبة إلى اجمالي الناتج المحلي ارتفعت من 60٪ و13,5٪ لعام 1992 إلى 83٪ و24,4٪ على التوالي. وهذه الزيادة في نسبة المساهمة سوف تزيد من تحقيق هدف وسياسة تنويع مصادر الدخل الذي يعتمد بالأساس على إنتاج النفط. (جـ) تشير نتائج التنبؤ إلى أن نسبة واردات المنتجات البتروكيماوية إلى إجمالي الناتج المحلي سوف تنخفض من 18,6٪ إلى 13,4٪ لعام 1987 و2005 على التوالي، لتساهم في تقليل نسبة التسرب إلى الخارج والتي هي نسبة عالية في مثل الاقتصاد الكويتي، وهذا بدوره يساعد في توسيع القاعدة الاستيعابية للاقتصاد الوطني وتنشيط الاقتصاد المحلي بشكل أفضل. (د) إن نتائج التنبؤ الاقتصادي للطلب النهائي لمنتجات الصناعات البتروكيماوية تشير إلى زيادة نسبة الصادرات من هذه المنتجات إلى اجمالي الناتج المحلي من 7,6٪ إلى 18,5٪ على التوالي. وهذا بدوره يؤدي إلى تغير هيكل الصادرات المهيمن عليه تصدير النفط الخام (أنظر الجداول 1-4).

جـدول رقم (1) إجمالي المخرجات للأعوام 1996 - 2005

		GDO 1996	GDO 1988	GDO 2000	GDO 2002	GDO 2005
1	صناعات كيماوية ما عدا الأسمدة	8,791	13,221	17,894	26,460	38,767
2	صناعات أسمدة كيماوية ومبيدات	31,553	44,264	71,567	95,189	129,225
3	صناعات أصباغ ورنيشات	18,837	34,491	51,112	92,611	137,839
4	صناعة صابون ومستحضرات تنظيف	4,709	17,245	28,119	59,535	86,149
5	صناعة منتجات كيماوية لم تصنف	2,825	40,24	66,464	99,226	133,532
6	صناعة تكرير بترول	1456,783	1651,764	2150,121	2738,651	3601,061
7	صناعة منتجات متنوعة من بترول وفحم	7,221	17,0541	25,307	39,691	51,689
8	صناعة منتجات مطاط	2,982	44,0726	66,464	95,9189	155,069
9	صناعة منتجات بلاستيك	36,1056	53,653	79,246	128,994	180,9145
10	اجمالي الصناعات البتروكيماوية	1569,81	1916,2	2556,32	3307,55	4307,49
	إجمالي الصناعات البتروكيماوية					
11	إجمالي الصناعات التحويلية	1952,37	2517,19	3047,9	4044,6	4829,61
	صناعات تحويلية					
GDP 12	إجمالي المخرجات	7509,153	8710,25 بدون الواردات	9832,719	11235,25	13053,149

* ملاحظـــة: تم تقدير قيم المتغيرات وفقًا للمعادلات الواردة في النموذج المستخدم.

جـــدول رقم (2) إجمالي الطلب النهائي للأعوام 1996 - 2005

		1996	1998	2000	2002	2005
1	صناعات كيماوية ما عدا الأسمدة	3,171	4,301	6,804	10,57	12,877
2	صناعات أسمدة كيماوية ومبيدات	20,733	27,444	45,686	58,299	91,02
3	صناعات أصباغ ورنيشات	5,874	9,11	13,332	22,751	38,979
4	صناعة صابون ومستحضرات تنظيف	2,348	6,642	9,148	20,725	28,058
5	صناعة منتجات كيماوية لم تصنف	1,399	10,257	16,456	28,416	34,742
6	صناعة تكرير بترول	549,709	540,7	945,444	1274,285	2290,912
7	صناعة منتجات من بترول وفحم	5,734	5,0711	7,478	15,801	13,079
8	صناعة منتجات مطاط	1,800	16,763	22,573	43,1089	55,462
9	صناعة منتجات بلاستيك	7,0386	12,061	12,163	19,904	18,104
10	اجمالي الصناعات البتروكيماوية	597,81	632,487	1079,01	1385,181	2363,602
11	إجمالي الصناعات التحويلية	820,37	1168,194	1524,73	2056,203	2846,051
12	إجمالي المخرجات	5706,993	6534,442	7335,391	7841,47	9685,475

جـدول رقم (3) الطلب الوسيط للأعوام 1996 - 2005

	1996	1998	2000	2002	2005
1	5,62	8,92	11,09	17,89	25,89
2	10,82	16,82	25,89	36,89	51,082
3	12,963	25,381	37,78	69,86	98,86
4	2,361	10,603	18,971	38,81	58,091
5	1,426	29,983	50,008	70,81	98,79
6	907,074	1111,064	1204,768	1464,366	1310,149
7	1,487	11,983	17,829	23,89	38,610
8	1,182	27,309	43,891	92,81	99,607
9	29,067	41,637	67,083	109,09	162,81
10	972,00	1283,7122	1477,31	1922,396	1943,888
11	1132,00	1348,996	1523,17	1988,397	1983,559
12	1802,160	2175,8079	2497,328	3393,78	3367,674

جدول رقم (4)

الطلب النهائي ومكوناته للمنتجات البتروكيماوية وتكرير النفط للأعوام 1996-2005

	الطلب النهائي الاجمالي	الطلب للمخزون السلعي	الطلب لرأس المـــال	الطلب للاستهلاك العائلي	الطلب للصادرات	الواردات
	الطلب النهائي لعام 1996					
1	3,173	0,475	0	08,2	2,656	-31,730
2	20,733	3,483	0	0,2061	17,044	-220,806
3	5,874	0,998	0	0,058	4,818	-58,920
4	2,348	0,422	0	0,0281	1,898	-20,700
5	1,399	0,247	0	0,0231	1,176	-13,860
6	549,709	2,1988	0	15,9413	531,570	-17,041
7	5,734	0,798	0	0,0809	4,856	-62,700
8	1,800	0,2772	0	0,0313	1,492	-14,562
9	7,0386	1,182	0	0,12915	5,7275	-56,981
10	597,81	10,081	0.	16,5399	571,237	686,936

تابع جدول رقم (4)

		الطلب النهائي لعام 1998				
42,800	3,54	0,0731	0	0,688	4,301	1
269,800	22,503	0,378	0	4,563	27,444	2
81,910	7,337	0,153	0	1,62	9,11	3
62,130	5,553	0,1122	0	0,976	6,642	4
88,630	8,703	0,1938	0	1,36	16,257	5
17,740	5256,11	15,961	0	4,1318	540,7	6
45,830	4,226	0,0935	0	0,75	5,0711	7
15,630	13,819	0,304	0	2,64	16,763	8
96,830	10,038	0,238	0	1,74	12,016	9
721,300	601,39	17,5156	0	18,468	632,484	10
		الطلب النهائي لعام 2000				
52,691	5,533	0,1224	0	1,149	6,804	1
388,61	37,559	0,837	0	7,29	45,686	2
110,562	11,021	0,2574	0	2,054	13,332	3
73,817	7,807	0,1528	0	1,188	9,148	4
126,491	13,410	0,326	0	2,72	16,456	5
24,57	857,84	79,38	0	8,221	945,444	6
57,621	41,3	0,1879	0	1,169	7,478	7
171,25	6,1211	0,462	0	3,803	22,573	8
82,863	9,607	0,336	0	2,22	12,163	9
1088,454	990,198	81,971	0	29,814	1079,01	10

تابع جـدول رقم (4)

		الطلب النهائي لعام 2002				
86,921	9,097	0,469	0	1,326	10,57	1
504,60	48,995	1,044	0	8,126	58,299	2
165,26	19,710	0,396	0	2,645	22,751	3
138,981	17,626	0,467	0	2,632	20,725	4
19,048	23,387	0,762	0	4,267	28,416	5
30,56	1193,004	68,796	0	12,485	1274,285	6
108,962	12,906	0,345	0	2,55	15,801	7
223,683	35,584	1,118	0	6,407	43,109	8
93,386	16,489	0,538	0	2,883	19,904	9
1371,358	1360,309	73,606	0	43,321	1385,181	10
		الطلب النهائي لعام 2005				
81,621	11,101	0,216	0	1,56	12,877	1
646,981	75,914	0,366	0	12,74	91,02	2
201,463	32,821	0,642	0	5,516	38,979	3
179,263	22,878	0,644	0	4,536	28,058	4
176,896	33,348	0,816	0	0,578	34,742	5
53,586	2167,933	103,056	0	19,923	2290,912	6
62,487	10,427	0,312	0	2,34	13,079	7
258,662	43,802	1,43	0	10,23	55,462	8
93,685	14,675	0,621	0	2,808	18,104	9
1754,644	2412,899	109,803	0	60,231	2363,602	10

ثانياً: النموذج المستخدم لمضاعف التشابك أو الارتباط الأمامي والخلفي الكلي لقطاع الصناعات البتروكيماوية لدولة الكويت.

باستخدام النموذج الرياضي التالي:

التشابك الأمامي

$$U_i^f = \frac{\frac{1}{m} Ki}{\frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m} K.J}$$

1 = 1.2, ... m

التشابك الخلفي

$$U_b^j = \frac{\frac{1}{m} K.J}{\frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m} K.J}$$

J = 1.2, ... m

وباستخدام معامل الاختلاف التالي:

$$\sqrt{\frac{\frac{1}{m-1}\sum_{j-1}^{m}\left(\frac{Aij - A.j}{m}\right)}{\frac{1}{m} Ai}}$$

1 = 1,2, ... m

$$\sqrt{\frac{\frac{1}{m-1}\sum_{j-1}^{m}\left(\frac{Aij - A.j}{m}\right)}{\frac{1}{m} Ai}}$$

j = 1,2, ... m

حيث أن:

Aij تشير إلى المعاملات الفنية للإنتاج في مقلوب مصفوفة ليونتيف.

Ai. تشير إلى مجموع مكونات عمود صناعة البتروكيماويات.

A.j تشير إلى مجموع مكونات صف صناعة البتروكيماويات.

m تشير إلى عدد القطاعات أو الصناعات وهو 10 صناعات بتروكيماوية و28 صناعات انتاجية أخرى في الاقتصاد الوطني (Haji 1985,1992, 1993,361-382).

النتائج العامة

وخلاصة القول أن نتائج التنبؤ لمكونات الطلب النهائي لمنتجات بتروكيماوية وفقًا لهيكل وفروض النموذج الرياضي المستخدم في الدراسة، تشير إلى نتائج إيجابية، تعمق وتوسع في تطبيق أهداف الخطة الاقتصادية وتساهم في تغير هيكل الاقتصاد الوطني وتنويع مصادر الدخل وهيكل الصادرات والواردات، وكذلك هيكل القوى العاملة وزيادة انتاجيته، بما يجعل من الصناعات البتروكيماوية حقلاً لاستيعاب مخرجات التعليم والبطالة في سوق الكويت. وتأسيسًا على ذلك، يستلزم على الدولة والجهات المختصة المهتمة بنشاط الصناعات البتروكيماوية التركيز والإهتمام بهذا القطاع الصناعي.

الهوامش

(1) ملحق بيانات الدراسة:

- وزارة التخطيط، المؤشرات الإحصائية الاقتصادية الخاصة بدور القطاع الخاص في الاقتصاد الكويتي (1987، 1992).
- وزارة التخطيط، الحسابات القومية وجداول المدخلات والمخرجات، الكويت.
- وزارة التخطيط، المجموعة الإحصائية (1980 ـ 1994)، الكويت.
- وزارة التخطيط، الإحصاءات الاجتماعية (1992)، الكويت.
- وزارة التخطيط، للبحث السنوي للمنشآت: الصناعة (1980ـ1992)، الكويت.
- وزارة التخطيط، الإحصاءات المالية للحكومة، (1980 ـ 1994)، الكويت.
- وزارة التخطيط، إحصاءات الأرقام القياسية لسعر الجملة (1980–1994)، الكويت.
- وزارة التخطيط، الأرقام القياسية لسعر المستهلك (1980–1994)، الكويت.

المصادر

منظمة الخليج للاستشارات الصناعية

1994 أ صناعة البتروكيماويات في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربي، قطر.

1994 ب صناعة الكيماوية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربي، قطر.

Armstrong, A.

1984 Structural Change in the British Economy, 1948 - 1968. London: the University of Cambridge, Department of Applied Economics. Volume 12.

Blitzer, C.

1975 Employment in Human Capital Formation in Economy - wide Models and Development Planning. Oxford.

Combern, J.

1966 "Input.. Output" - A Market Analysis Tool. Construction Review 12 (2): 2-22.

Carey, K.

1968 Input - Output: Researching the Market. The Director 20.

Corden, M.

1971 The Theory of Protection. Oxford.

De Boer, P.

1979 Effects of Relative Price Changes on Inter - Industry Ratios: An Empirical Study for the Netherlands. Seventh International Conference on inter-industry Techniques. Innsbrook, Austria. April.

Emerson, M.

1989 "Market Research Used in Input - Output Studies". Kansas Industrial Extension Journal. 3 (3) February: 96-108.

Estrup, C.

1992 Applications of Input - Output Technique to Chemical Marketing Problems. Industrial Marketing management.

Haji, J.

1985 Forecasting Inter - Industry Methodology and Concepts. KFAS.

1992 Inter - Industry Analysis of the Kuwaiti Economy. KFAS.

1993 Inter - Industry Theory and Application to Kuwaiti Economy. Kuwait: Al - Alfeen.

Esam, E, H.

1980 "Fotrcasting the growth of idustrial Market with input- output techniques": pp 124-141 in Gielnik s,j. and Gossling W,F. eds. Input-out put and Marketing, input-out Publishing Company, London.

Leontief, W.

1966 Domestic Production and Foreign Trade. Inter - Industry Economics, Oxford University Press.

Mather, P.

1977 "A Study of Sectoral Prices and Their Movement in British Economy in an Inter -Industry Framework": PP 83-97 In Leontief, W. ed. Structure, Systems and Economic Policy. Cambridge.

Miernyk, W.

1977 The Projection of Technical Coefficients for Medium Term Forcasting. London Inter - Industry Publishing Company.

Parihk, A.

1979 Forecast of Technology Matrices Using the RAS Method. Seventh International Conference on Inter- industry Techniques Innsbrook,April.

Sekerka, B. Kyn, O. and HejI L.

1970 "Price System Computable Form Inter- industry Coefficients": PP 395-411 in Carter, A. and Brody, A. eds. Contributions to I/O Analysis. Vol, 1 , North Holland Amsterdam.

Woodward, V.

1980 A Diaggregated Simulation Model of the U.K. Electrical Engineering industry. Department of Applied Economics. Cambridge.