The Economic Application of the Quantitive Methods In The State Company For Petrol Chemical Industries In Basrah

Abstract

Petro chemical state ludustries is ready to take part in the making of the resources of fund available for the national income , in addition to the revenues of oil which will stay as the only resource for the world energy in the long-run . Therefore, it is important to work hardl to find many economic tools to face , the negative effects of the structural disequilibrium of economics . Also, the limitations of the product management will be taken into consideration to develop it by raising the ratio of product and reducing the costs which have a great impact on the petrochemical industries and increasing its productivity . this can be done by using new and modern systems and economic ways , such as linear programming and sensity analysis and so on .All these factors can make the preferable mixture of the chemical materials in making the polymers by using materials which have minimum cost of cause that will increase the profits in future .

التطبيق الاقتصادي للأساليب الكمية في الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية – البصرة

د. فوزية غالب عمر

كلية الادارة والاقتصاد / جامعة البصرة

الملخص :

الصناعات البتروكيمياوية على استعداد للقيام بدور أكبر في توفير مصادر تمويل أضافية للدخل القومي ، فضلا عن النفط الذي سيبقى لأجل طويل المصدر الرئيس للطاقة العالمية ، لذا من المهم بذل الجهود لتوفير أدوات اقتصادية أكثر تنويعا لمواجهة الأثر السلبي للأختلالات الهيكلية الاقتصادية ، مع مراعاة القيود على أدارة العملية الانتاجية وتطويرها من رفع معامل الانتاج وخفض كلفة الانتاج التي تكون على قدر من الأهمية لخدمة صناعتنا البتروكيمياوية وتزيد من انتاجيتها بتكاليف أقل من مستواها الحالي باستخدام أساليب ووسائل فنية اقتصادية مثل البرمجة الخطية وتحليل الحساسية وغيرها لتحديد المزيج الأمثل من المواد الكيمياوية الداخلة في تكوين أصناف البوليميرات باستخدام المواد ذات الكلفة الأقل والتي تؤدي الى زيادة الأرباح مع الأبقاء على نفس مستوى جودة المنتوج .

التطبيق الاقتصادي للأساليب الكمية في الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية – البصرة

المقدمة:

أصبحت الحاجة ملحة إلى استخدام الأساليب والطرائق الكمية وبحوث العمليات في إدارة العملية الإنتاجية ، وهي تعد فكرة فنية، في مواجهة عوامل تغيير أنماط العمل و تنظيمه ورفع الكفاءة وزيادة إنتاجية النشاط الصناعي ، وخفض التكاليف فضلاً عن تبني المعايير التنافسية لتحقيق اقتصاديات العمل الإداري.علماً ان الكثير من الحلول لا يمكن تطويرها إلا عن طريق تلك الطرق و الأساليب .

تطور أسلوب التحليل الكمي وبحوث العمليات بشكل واسع مستخدماً النماذج والبرامج الجاهزة الأخرى لحل المشكلات المعقدة . التي غالباً ما يكون بالإمكان تطبيقها في جميع الأنشطة الاقتصادية و الإنتاجية على مختلف مستوياتها ، ومنها الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية التي تحتل أهمية متزايدة من بين أنشطة الشركات الصناعية المختلفة ، التي تعد إحدى الركائز الأساسية التي يعتمد عليها في الاقتصاد الوطني . التي بدورها تواجه العديد من التحديات والمستجدات على المستوى الإقليمي والعالمي . لذا يتعرض البحث إلى الوسائل الكمية المناسبة والمساعدة مثل البرمجة الخطية وتحليل الحساسية التي تأخذ إطارا مركزيا لربط المحاسبة التحليلية بالبرمجة الاقتصادية في تطوير العملية الإنتاجية الحديثة في الوحدة الصناعية وحدة أنتاج ((الاثلين)) بهدف اختيار المزيج الأمثل من المواد الكيمياوية الداخلة في إنتاج أصناف حبيبات بوليمر (بولي اثلين) عالي الكثافة ، في صورة زيادة في الإنتاج أو زيادة أرباح الناتج أو خفض التكاليف ، وعند مستويات محدودة من الموارد المتاحة . إذ تعالج البرمجة الخطية مسائل تخصيص الموارد المحدودة بين طيف واسع من السلع التي تتنافس على استخدام عوامل إنتاج مشتركة وان بعض هذه العوامل تتوفر بكميات محدودة .

أولا: منهجية البحث :

١- **مشكلة البحث** :حاجة الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية إلى تطبيق بعض الأسالي الكمية (خاصة البرمجة الخطية) لحل بعض مشكلاتها الإنتاجية المعقدة.

٢- **هدف البحث** : صياغة نموذج البرمجة الخطية الملائم لحل بعض المشكلات الإنتاجية المعقدة في الشركة ، ومن ثم اختباره ، وتطبيقه .

٣-**أهمية البحث** : تنشأ أهمية البحث من أهمية معرفة وتطبيق الأساليب الكمية في الشركات الإنتاجية بشكل عام والشركة العامة لصناعات البتروكيمياوية موضوع الدراسة بشكل خاص .

٤-**نموذج الدراسة**: استخدام نموذج البرمجة الخطية البسيطة لحل بعض المشكلات الإنتاجية في الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية، التي سيأتي البحث على عرض تفاصيله لاحقاً .

٥- **مجال الدراسة**: تم اختيار الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية مجالاً للدراسة ، لأنها تعاني من بعض المشكلات الإنتاجية التي تحتاج إلى الأساليب الكمية ، من اجل إيجاد الحلول الأفضل لها .

ثانياً: تأصيل المشكلة وصياغتها :

أ- **تأصيل المشكلة** : تتطلب إجراءات البحث عن المشكلة وتحديدها معرفة بالأهمية الاقتصادية للشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية ، وخصائص إنتاجها ، والمشكلات التي تعاني منها .

١- **الأهمية الاقتصادية** : تؤدي الصناعات البتروكيمياوية عموماً بنهوضها بالنمو وكفاءة تخصيص الموارد ، دوراً بناء في صيانة الثروة النفطية في التوجيه الكفء للموارد في استثمارات انتاجية ، تسعى الى ان تكون نسبة المنافع المتحققة من الاستثمارات في إستراتيجية التنمية ذا اثر ايجابي على توزيع الدخل اذ ان معظم الدول النامية وخاصة النفطية وجدت في التنمية الصناعية المدخل الى تنويع اقتصادتها بعيداً عن نمط الاعتماد على استيراد السلع والبضائع ، وتصدير المواد الاولية والخامات .

وتنفيذاً لخطة صيانة الثروة النفطية في استثمار اقتصادي مجزي ، قامت الصناعات البتروكيمياوية بعد ان ثبتت جدواها الاقتصادية والإستراتيجية ، اذ اصبح بالأمكان تخفيض الفاقد من الغاز الطبيعي في حقل ((الرميلة)) وتوجيهه الى منظومات خاصة كوحدة انتاج ((الاثلين)) الذي يعد الغاز الاساس لانتاج الحبيبات البلاستيكية العالية الكثافة والواطئة الكثافة التي تستخدم لانتاج منتوجات عديدة منها الصناديق البلاستيكية والانابيب والرقائق للأستخدامات العامة والاغطية الزراعية والاكياس ، وغيرها .

وبالأمكان نقل تلك المواد البتروكيمياوية الى استخدامات اخرى لتنويع قاعدة الايرادات وتحسين القدرة في زيادة التشابك بين الصناعات التكميلية والوسطية في قطاعات اخرى كالنقل والزراعية ، بالاستفادة من منتجات الصناعة البتروكيمياوية كمدخلات ، مما يساعد على تحفيز الاستثمار في الصناعات البتروكيمياوية نحو الانتاج ذات القيمة المضافة من اجل السوق المحلي ، وبتبني معيار التنافسية لتشجيع النشاط التسويقي وتعزيز اهداف النمو ، وخاصة ان تلك الصناعات تتميز بالكثافة الرأسمالية ووفورات الحجم الكبير ، واقامة صناعات تكميلية كستراتيجية لمواصلة النمو الصناعي في قطاعات اخرى .

ان النمو السريع للأنتاجية الصناعية والقيمة المضافة يستلزم وصول الصناعات الاكثر قدرة على تصحيح الاختلالات الهيكلية في الاقتصاد سواء على المستوى القطاعي ، ام على مستوى الشركة من خلال استخداماتها كبدائل عن مواد اخرى ضرورية او تحويل الموارد الى استخدامات اكثر كفاءة ودينامية.

لاشك ان الهدف الرئيسي لكل منتج هو تعظيم ارباحه او الحصول على اكبر قدر من المنفعة الاقتصادية ، لذا ان دراسة الجدوى الاقتصادية الكاملة ودراسة السوق من

حيث تحديد كميات الانتاج ، التي بالأمكان انتاجها وعرضها للمستهلكين ، في ضوء الظروف السائدة في السوق على الامدين القريب والبعيد ، والانتاج الكلي الذي يمكن عرضه في السوق عند مستويات الاسعار المختلفة والتنافسية ، هذا يتطلب دراسة تكاليف الانتاج .

ومن المعروف ان تكلفة انتاج البتروكيمياويات المتدنية في الدول المنتجة للنفط والغاز الطبيعي سيجعل من تلك الصناعات خط الشروع لمنافسة الدول المتقدمة ، لامكانية الانتاج بشكل اقتصادي وتميزها بخواص اقتصادية وتوفرها باسعار تنافسية مقبولة ، خاصة في الاسواق العالمية التي تتميز بالمنافسة الشديدة ، وسيطرة الشركات المتطورة عليها منذ امد بعيد .

ويمكن ان نستخلص من ذلك الى ان زيادة الانتاج مع تخفيض التكاليف وتحقيق معدل نمو ايجابي ضرورة لتصليح الاسواق المحلية والعالمية ، لكن القدرة على ادارة القيمة والكلفة في الصناعة عموماً ، يعطيان الفرصة لتصميم منتجات مخفضة الكلف وذات نوعية جيدة ، اكثر من التركيز على التسويق .

ان البحث والتطوير وايجاد التقنية الحديثة يؤثران في معدل الانتاج والمنافسة. ومن الضروري ان نفهم ترابط تقنيات المنتج بتصنيع العملية الانتاجية والإستراتيجية المتعلقة بالشركات والتركيب وديناميكية الصناعة التي تفتقر الى الموازنة والتكامل . لذا لابد لشركة البتروكيمياويات من الاستثمار وبشدة في كل المنافذ التي تسمح لاستغلال المنتجات ، والتركيز على تطوير المنتج او على طريقة التصنيع او على الجوانب المالية وتصميم منتجات منافسة صالحة للتسويق في الاسواق العالمية ، يعتمد على نحو متزايد على القدرة في الابداع في تصنيع العمليات ، خاصة ان هناك تدرجاً في الوحدات المنتجة يؤثر كل جزء منها في الاخر ويؤثر اخيراً في معدل الانتاج ، وفي مرحلة الاستعمال النهائية ، والاخيرة تؤثر بقوة في الوحدات المنتجة في المراحل السابقة مما يعيق التقدم بجدية في المنتجات والانظمة النهائية ، فضلاً انه ليس من

الواضح الى أي درجة يمكن للدولة ان تستورد اجهزة ومكائن يفترض على المدى البعيد ان تدير الصناعة والمنافسة بقوى ابداعية ، ومن المؤكد لن تكون تقليدية .

ب- منتجات الشركة ومشكلاتها .

١- البولميرات :

* **معنى البوليمير** : ان كلمة البوليمير لاتينية الاصل وهي مركبة من مقطعين هما ((POLY)) وتعني متعدد ومير ((MER)) وتعني الوحدة لذلك الـ ((Polymer)) ((بوليمير)) تعني متعددة الاجزاء ، ولغرض السهولة تستعمل كلمة بوليمير بدلاً من تعدد الاجزاء [1]

* **مصادر البوليمييرات : POLYMER SOURCES**

يمكن **الحصول على البوليميرات من مصدرين اساسيين هما :**

- **البوليميرات الطبيعية : Natural Polymers**

وهي مركبات مصدرها اما نباتي او حيواني مثال ذلك الخشب والقطن والمطاط الطبيعي والاصباغ النباتية والصوف والجلود والشعر والوبر والحرير الطبيعي وجميعها مركبات بوليميرية طبيعية ضرورية لحياتنا اليومية ويمكن الحصول عليها من مصادر نباتية او حيوانية ، ومن المواد الغذائية التي تكون بوليميرات طبيعية هي النشاء والبروتين والسيليلوز (Cellulose) .

- **البوليميرات المحضرة او المختلفة : Syathetic Polymers**

وهي المواد التي غزت الاسواق العالمية حديثاً ومنها المواد البلاستيكية Plastic والمطاط Rubber والجلود الصناعية Syathetic Leather واقمشة النايلون Nylons والبولي استر Polyesters وبعض الاصباغ Dyes والطلائات الواقية Centings وغيرها .

((ومن هذا يتضح مدى اهمية هذا الحقل من حقول الكيمياء في خطط التنمية وازدهار القطر صناعياً واقتصادياً . وتدل الاحصائيات التي اجريت في الولايات المتحدة الامريكية على ان (٧٥%) من الكيميائيين يتعاملون مع البوليميرات بصورة مباشرة او غير مباشرة)) [2] .

٢- وحدة انتاج ((الاثلين)) :

يتم سحب غاز طبيعي من الرميلة بمعدل 90 طن/ساعة ويمر بوحدة الامين لغرض تخليص الغاز من (CO_2) اذ ان نسبة الـ (CO_2) المستخدمة مع الغاز هي 50ppm (ppm وحدة قياس مختبرية) يدخل الغاز الطبيعي الى وحدة انتاج الايثان اذ يتم تسييل الغاز أي تحويله من غاز الى سائل وذلك بواسطة عمليات تبريد عالية ، بعدها يتم جمع الغاز المسيل الى داخل برج لغرض اجراء عملية فصل الغاز حسب الاوزان الجزيئية للغاز بواسطة تسخين الغاز ثم تكثيفيه فيتم فصل غاز (C_1) (الميثان) ، وفي البرج الثاني يتم فصل (C_2) (الايثان) اذ يتم تجمعيه في خزان وتكون نسبة الايثان في المنتج النهائي بنسبة 94 – 98 % ودرجة حرارة 10C .

يدخل غاز الايثان الى الافران لاجراء عملية التكسير الحراري اذ يتم تحويل [60%] من الايثان الى الاثلين .

والنتيجة النهائية يخرج مع الاثلين غازات عرضية لايستفاد منها حالياً ليتم التخلص منها بظروف معينة . وكمية الاثلين الذي يعد هو الغاز الاساس لآنتاج مادة الحبيبات (البلاستيكية) العالية والواطئة الكثافة [3].

(% 18 طن / ساعة) اثلين يعاد الى الخزان .

(% 10 طن / ساعة) ايثان الى الخزان

(% 2 طن / ساعة) .

٣- الحبيبات البلاستيكية عالية الكثافة: High Density Polymers :

لقد اكتشفت بلمرة الاثلين عام 1933 من قبل Faw cett and R.GIVSON وذلك عن طريق الصدفة عندما كانا يدرسان تفاعلاً بين الاثلين والنيزالديهايد في مفاعل الضغط تحت ضغوط عالية وفي درجات حرارة مرتفعة لقد طورت هذه الفكرة وبدء الانتاج الصناعي للبولي اثلين الواطئ الكثافة في شركة (ICI) في انكلترا وفي

عام ١٩٥٢ اكتشفت العوامل المساعدة لزيكر –ناثا واستخدمت فيما بعد لانتاج البولي اثلين العالي الكثافة على النطاق الصناعي ، وتوجد حالياً عدة طرق مطورة لانتاج بولي اثلين العالي الكثافة وتختلف هذه التكنلوجيا من حيث الجوهر في العوامل المساعدة المستخدمة وظروف البلمرة.

اما الطريقة الانتاجية الجديدة المتبعة في تكنلوجية (فيلبس) فهي طريقة البلمرة في الطور العالق يتراوح الوزن الجزئي للبولي اثلين المحضر بهذه الطريقة المطورة بين [100000 – 500000] .

ومن الجدير بالذكر بان الطريقة الاخيرة تكنولوجية (فيلبس) هي الطريقة المتبعة في المجمع البتروكيمياوي المشيد في العراق لانتاج البولي اثلين عالي الكثافة وبطاقة انتاجية تقدر بستين الف طن في السنة [4] .

اذ تتم بلمرة غاز الاثلين في مفاعل خاص وتحت ظروف معينة من ضغط ودرجة حرارة لانتاج البولي اثلين العالي الكثافة ومن اهم انواعه المنتجة : (5710),(M624) , (5502) , (6003) تستخدم للقولبة بالنفخ لبعض الاصناف والقولبة بالحقن للأصناف الاخرى لآنتاج القناني والصناديق البلاستيكية ، كما تم انتاج صنف جديد من حبيبات بلاستيكية عالية الكثافة هو صنف [TR – 401] لتصنيع الانابيب البلاستيكية ، وهي مادة جديدة وبديلة لمادة (PVC) لصعوبة الحصول عليها بسبب الظرف الاقتصادي[5]. آنذاك (سنوات الحصار).

٤– المشكلات :

١– ارتفاع نسبة (CO_2) في غاز الايثان المتكسر يؤدي الى انجماد في المعدات الخاصة بمنظومة الاثلين وسوف يؤدي الى حصول انسداد في انابيب المنظومة .

٢– ارتفاع الاستلين في غاز الايثان المتكسر يحدث لنا تسمم في مادة المفاعلات الموجودة داخل المنظومة (الايثان) تؤثر في المادة المجففة.

٣- عدم انتظام عمل المعدات في الوحدة (وحدة العمل) وبصورة جيدة من حيث كفاءة عمل المعدات .

٤- ارتفاع درجة حرارة ماء التبريد المستخدم في المغاطس الحارة (الافران الحرارية) .

٥- هناك هدر وضياع في الطاقة الانتاجية ، فضلا عن امكانية الانتاج بكمية اكثر وطاقة اكبر .

ج . صياغة المشكلة:

من اجل تجاوز المشكلات سابقة الذكر، وتعظيم كمية الانتاج مقابل تدنية التكاليف تم استخدام نموذج البرمجة الخطية لانها تبحث في ((مشكلات الامثلية عند تعظيم او تصغير كمية معينة تسمى ((الهدف)) الذي يعتمد على عدد محدد من المتغيرات كمدخلات ، وقد تكون هذه المتغيرات مستقلة عن بعضها البعض ، او متعلقة ببعضها من خلال مجموعة قيود)) [6].

ويمكن تحديد العوامل الرئيسية التي تتحكم في صياغة مشكلة البرمجة الخطية كما يلي:

1 .اختيار عدد محدود من عدة فعاليات .

2 .وجود مواد او قيود محدودة تؤثر في الاختيار .

3 .ان تكون العلاقة خطية بين المتغيرات .

ونظرا لما تقدم ، فانه عند التطبيق العملي استخدمت بيانات من الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية تمثل عشرة اصناف من حبيبات البوليمر اثلين عالي الكثافة، والمدخلات من المواد الكيمياوية والعوامل المساعدة فضلا عن الصرفيات القياسية من تلك المدخلات وسعر بيع الطن الواحد من كل صنف .

دالة الهدف :

$$\text{Max } Z = 950000X_1+950000X_2+900000X_3+900000X_4$$
$$900000X_5+950000X_6+950000X_7$$
$$950000X_8+950000X_9+950000X_{10}$$

القيود :

1 – قيد : DHT (مانع اكسدة اولي)

S.T:

$0.21X_1+0.6X_2+0.5X_3+0.5X_4+0.18X_5+0.6X_6+0.2X_7+0.7X_8+0.3X_9 +0.25X_{10}< 4.04$

2 – قيد : Ir – ps – 800 (مانع اكسدة ثانوي)

$0.31X_1+0.36X_2+0.75X_3+0.75X_4+0.4X_6+0.3X_7+0.35X_8+0.4X_{10} \leq 3.62$

3 – قيد : Ir – 1010 (مانع اكسدة حراري)

$1.2X_2 \leq 1.2$

4– قيد : Ir – 1070 (مانع اكسدة ثانوي)

$1.7X_9 \leqslant 1.7$

5– قيد : Calcium – Stearte (كالسيوم مسهل عملية التصنيع)

$7.2X_2+0.4X_6+0.4X_7+0.4X_9 \leqslant 8.4$

6– قيد : Zinc Stearte (مسهل عملية التصنيع)

$0.6X_8 \leqslant 0.6$

7– قيد: Weston 6180 (مانع اكسدة حراري)

$0.6X_8+0.4X_{10} \leqslant 1$

8– قيد : Ep – 30 (عامل مساعد)

$035X_1+0.35X_3+ 0.35X_4+0.35X_5 \leqslant 1.4$

9– قيد: Ep – 350 (عامل مساعد)

$0.35X_2+0.35X_6+0.35X_7+0.35X_8+0.35X_9+0.35X_{10} \leq 1$

10– قيد : Iiexene – 1 (مشارك البلمرة)

$5X_1+ 5X_2+10X_8+24X_9+5.3X_{10} \leqslant 49.3$

11- قيد : Dez (مانع اكسدة)

$0.03X_7 \leqslant 0.03$

12- قيد : Studis.450 (مشارك عامل مساعد)

$0.002X_7 \leqslant 0.002$

13- قيد : Freon-22 (غاز تبريد)

$0.09X_7 \leqslant 0.09$

14- قيد : Ipa (عامل مساعد)

$0.03X_7 \leqslant 0.03$

15- قيد : W.M.O (عامل مساعد)

$0.2X_7 \leqslant 0.2$

16- قيد : Nalco.439 (عامل مساعد)

$0.1X_7 \leqslant 0.1$

17- قيد : Ethylene (المونيمير المادة الرئيسية)

$1.050X_7 \leqslant 1.050$

ثالثاً: حل المشكلة طبقاً لنموذج البرمجة الخطية :

١- جداول حل المشكلة:

تم التعبير عن حل نموذج البرمجة الخطية للشركة موضوع الدراسة في جدولين ، تضمن الجدول (1) منها الحلول المثلى الناتجة عن النموذج مقاسة (بالقيمة ، والربحية الاجمالية) ، وتضمن الجدول (2) منها عرضاً لمحددات الانتاج والاسعار طبقاً لنتائج البرنامج .

جدول – 1 –

برنامج الحل الأمثل والربح المقابل لهذا البرنامج

الصنف	المتغير	قيمة الحل	سعر بيع الوحدة الواحدة (طن)	إجمالي إرباح المساهمة
الصنف -5502	X_1	0	950,000.000	0
الصنف -5710	X_2	1.0000	950,000.000	950,000.000
الصنف -6001	X_3	0	900, 000.000	0
الصنف -6003	X_4	2.3590	900, 000.000	2

الصنف -6006	X_5	4.0000	900, 000.000	3,600,000.000
الصنف -6030	X_6	0.5924	950,000.000	562,784.000
الصنف -M-624	X_7	1.0000	950,000.000	950,000.000
الصنف -TR-150	X_8	0.1848	950,000.000	175,569.700
الصنف -TR-401	X_9	1.0000	950,000.000	950,000.000
الصنف -5550	X_{10}	2.2228	950,000.000	2,111,646.000
			MAX=	11,423,090.000

جدول – 2 –
برنامج محددات الإنتاج والأسعار المحاسبية المقابلة لهذا البرنامج

القيود	الكميات المبدئية	الكميات المستخدمة	الكميات الفائضة	أسعار الظل او ((الأسعار المحاسبية))
C_1	4.0400	4.0400	0	91,139.2600
C_2	3.6200	3.6200	0	1,139,241.000
C_3	1.2000	1.2000	0	37,974.6700
C_4	1.7000	1.7000	0	284,140.000
C_5	8.4000	8.2370	0.1630	0
C_6	1.0000	0.1109	0.8891	0
C_7	1.0000	1.0000	0	79,746.8600
C_8	1.4000	1.4000	0	2,524,557.000
C_9	2.1000	2.1000	0	1,526,058.0000
C_{10}	49.3000	42.6289	6.6711	0
C_{11}	0.0300	0.0300	0	5,012,659.0000
C_{12}	0.0020	0.0020	0	0
C_{13}	0.0900	0.0900	0	0
C_{14}	0.0300	0.0300	0	0
C_{15}	0.2000	0.2000	0	0
C_{16}	0.1000	0.1000	0	0
C_{17}	1.0500	1.0500	0	0

٢ –التفسير الاقتصادي للنتائج :

يصف الانموذج السابق مشكلة انتاجية في صيغة البحث عن تعظيم ارباح انتاج اصناف حبيبات بوليمير بولي اثلين عالي الكثافة في الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية ، وفقا لمزيج معين من المواد الكيمياوية وبنسب ثابته ، والتي غالباً ما تأخذ شكل قيود من طاقة العناصر المختلفة ، اذ بدون هذه المدخلات من المواد الكيمياوية فان الشركة لاتستطيع الحصول على ارباحها من ذلك المنتج .

((واذا ماقررت الشركة تحديد ذلك القدر من الارباح الذي يحققه كل عنصر من عناصر المدخلات بمعنى ان ترجع ارباح الشركة من ذلك المنتوج الى العناصر النادرة ، لهذا الغرض فان الشركة سوف تبحث عن تقدير قيمي ملائم يطلق عليها الاسعار المحاسبية ACCOUNTING PRICES لكل مدخل من المدخلات بحيث ان تكون مجموع قيم المدخلات المحسوبة بهذه الاسعار المحاسبية التي تدخل في انتاج أي من المنتجات التي تحققها الشركة كبيرة بالقدر الذي تساوي فيه مع الارباح التي تحققها الشركة من الانتاج))[7] .

((يوجد حالياً لدى الاقتصاديين توجه يهدف الى ربط المحاسبة التحليلية بالبرمجة الاقتصادية وتحتل في هذا المجال البرمجة الخطية مكان الصدارة ، وفي هذا الإطار يمكن للأسعار الثنائية التي توفرها البرامج الخطية ان تؤدي دورا متعدد الاوجه على المستوى التقني والتجاري من جهة وعلى المستوى المحاسبي من جهة ثانية ، ولذلك يشكل السعر الثنائي مفهوما هاما جدا في البرمجة الخطية التطبيقية في الاقتصاد . وبالأمكان استخدام هذا المفهوم كأداة مساعدة وبشكل خاص في المؤسسة الصناعية التي تنتج طيفا واسعا من السلع)) [8]

وللأسعار الثنائية مدلولات اقتصادية وتسويقية وادارية فعلى المدى المتوسط يمكن اعتماد السعر الثنائي كمؤشر لكشف عناصر الانتاج التي تشكل قيودا حقيقية دائمة او بشكل مؤقت ذلك انه ، عبر الزمن ستعطي القيم المتلاحقة للسعر الثنائي الخاص لنفس العنصر فكرة عن التطور العام للندرة النسبية التي يعاني منها العنصر الاساسي او بشكل ادق فكرة عن تطور مردود العنصر المعني . كما يعد كمميز للعناصر النادرة التي تسمح بتحقيق الهامش الربحي الاجمالي .

((وهناك تياران فكريان لتفسير الاسعار الثنائية ، التيار الاول يفسر السعر الثنائي بوصفه قيمة حدية ، والتيار الثاني يفسره بوصفه قيمة وسطية. وبالحقيقة كلا التفسيرين صحيحين، اذ ان سعر الثنائي النادر لايقيس فقط الهامش الربحي الذي يحققه هذا العنصر وسطياً لكل وحدة من وحداته المتوفرة. ولكن يمثل ايضاً الاسهام الحدي

المقابل للتغير في الكمية المتوافرة من هذا العنصر وبمقدار الوحدة ، ومن جهة ثانية فان السعر الثنائي لعنصر غير نادر يكون معدوم القيمة)) [9].

وسوف نوضح ان اسعار الظل (Shadow Prices) التي تظهر في نتائج البرمجة الجدول رقم (1) تفسر القيم المحاسبية المطلوب تقديرها للمدخلات من المواد الكيمياوية التي تستخدمها الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية لانتاج حبيبات البوليمير اثلين العالي الكثافة والصرفيات القياسية من المواد الكيمياوية لكل صنف من الاصناف التي تمثل سبعة عشر قيدا كل قيد يوضح الكمية الاجمالية لمزيج المواد الكيمياوية التي يحتاجها كل صنف من الاصناف العشر.

في حين تشير دالة الهدف الى الربح الذي يحققه انتاج وحدة واحدة من كل صنف من اصناف المنتجات ، بمعنى ان كل وحدة من المنتج تضيف الى ارباح الشركة القيمة الممثلة في دالة الهدف لذلك يجب ان تكون قيم المدخلات التي تدخل في انتاج وحدة واحدة من المنتج لكل صنف اكبر من او مساوية للربح الذي تحققه الشركة من انتاج وحدة واحدة من هذا المنتج لكل صنف ، لذلك لابد ومن الضروري تخصيص قيمه او كمية لكل من المدخلات كبيرة كافيا لتستوعب كل ارباح وحدة المنتج من جميع الاصناف.

وفي الواقع عند ايجاد الحل الامثل لابد للفعاليات او الانشطة الحقيقية في العملية الانتاجية ان تكون مساوية الى عدد القيود المؤثرة أي ((الحرجة)) وهو جزء من الاهمية التطبيقية ، لكن هذا لايعني بالضرورة ان يكون عدد المتغيرات هو نفس عدد القيود في أي برنامج .

وفي ضوء نتائج البرمجة التي تظهر في الجدول –1– نجد ان انتاج اربعة طن من [الصنف – 6006] ، يحقق ايراداً قدره (3,600,000) ديناراً في حين ان انتاج (2,3590) طن من [الصنف – 6003] حقق ايراداً قدره (2,122,089) ديناراً وكذلك [الصنف – 5550] حقق ايراداً أخر قدره (2,111,646) ديناراً مقابل انتاج (2,2228) طن .

اما انتاج طن واحد من الاصناف [5710 ، TR – 401 ، M – 624] تكافئ ربحا قدره (950,000) ديناراً ، و[الصنف 6030] يحقق ايرادا قدره (562,784) ديناراً مقابل (0,524) طن ، نجد ان الاصناف الثلاثة السابقة تمثل مساحة واسعة من حصيلة الارباح المتحققة في هامش الانتاج الاجمالي .

وبناءً على اسس بناء البرنامج ، يبدو في جدول نتائج البرمجة رقم –2– القيود او الحدود المطلوبة عند الوصول الى مستوى القيم المثلى ، وهذه القيود تحدد قيم المزيج من المدخلات التي تعتمد على الحدود المفروضة بواسطة القيود ، لآنتاج اصناف حبيبات بوليمير بولي اثلين عالي الكثافة ، هذا فضلاً عن اسعار الظل (Shadow Prices) التي توضح الحاجة من تزايد الطلب على موارد ومواد معينة دون غيرها. اذ نلاحظ من جدول الحل الامثل ان اسعار الظل التي تاخذ القيم (صفراً) لكل قيد من قيود او اقل او تساوي في الانموذج الاصلي ، لأي مورد متاح ان كلفة الحصول على وحدة واحدة من هذا المورد تساوي (صفراً) أي انه متوفر داخل الشركة ولاحاجة الى توفيره من خارج الشركة وتحمل تكاليف اضافية اخرى ، أي ان القيمة الاقتصادية لكل محدد تمثل كلف الفرص للموارد المستخدمة وتعكس علاقة الندرة فيها كما هو الحال مع القيود [$C_{12} - C_{17}$, C_{10} , C_6 , C_5] ، اما القيود [$C_1,C_2,C_3,C_4,C_7,C_8,C_9,C_{11}$] التي تعد قيود حرجة او القيود المؤثرة ، اذ ان كل سعر ظل مقداره اكبر من الصفر لكل قيد من نوع الاقل او يساوي في الانموذج الاصلي ، يعني ان هذا المورد قيد استنفذه الانموذج بالكامل أي ان المورد غير موجود الان بعد ان استنفذه الانموذج بالكامل بسبب محدوديته، وان الحصول على وحدة من هذا المورد سيكلف الشركة كلفة إضافية مساوية لقيمة متغير الثنائية (Shadow Prices) كما هو الحال مع القيود اعلاه فاذا استطاعت الشركة الحصول على هذا المورد باقل من هذه الكلفة الفرصية سيبقي هذا زيادة في دالة الهدف . وعلى العموم هناك ثلاثة اوجه لأسعار الظل منها :–

1. كلفة الفرصة لكل وحدة .
2. قيمه الناتج الحدي لكل وحدة .

3. القيمة العظمى ، التي تستحق الدفع لاجل اكتساب وحدة من المصدر .

اخيراً ((ان القيم المقدرة للتكاليف المحاسبية تعزي كافة الارباح التي تحققها الشركة الى عناصر الانتاج النادرة لذا فان ارباح أي منتج ، في افضل الاحوال سوف تغطي بالكاد التكاليف المحاسبية ، ومن ثم فان الخسارة المحاسبية التي ترتبط بهذه القيود سوف تساوي الصفر)) [10] .

رابعاً : تحليل الحساسية للنموذج SENSITVITY ANALYSIS FOR MODEL

يقصد بتحليل الحساسية تحليل التغير الذي يطرأ على مسالة البرمجة الخطية بعد ان يتم التوصل الى الحل الامثل وغالباً ما يتناول التغير للمحددات وفي هذه الحالة فان التغيير يؤثر في منطقة الحل الامثل ، ومن الجدير بالملاحظة ان التغيير في المحددات ذات العلاقة اقل او يساوي فقط تتم دراسة تحليل الحساسية لها إذ المحددات تمثل في هذه الحالة موارد وان تلك الموارد هي التي تؤثر في الحل الامثل او إن التغيير قد يطرأ على دالة الهدف وفي هذه الحالة فان التغيير يؤثر في بقاء الحل الامثل .

١- تحليل الحساسية لدالة الهدف SENSITIVITY OF THE OBJECTIVE

بطبيعة الحال ، ان تحليل الحساسية يظهر مدى استقرار مجالات الحل الامثل، للمتغيرات التي تطرأ على دالة الهدف ، تلك التغيرات التي غالباً ماتصيب أسعار البيع ، او تكلفة الإنتاج ، او كميات الإنتاج ، ومن ثم تغير الهوامش الربحية اذ يظهر الجدول رقم – 3 – المدى الأدنى و الأعلى للتغير الذي يتحرك به المعامل الاقتصادي لمتغيرات دالة الهدف ، ويتبع هذا التغير الطابع الديناميكي للمسائل الاقتصادية .

اذ ان إخضاع عناصر معاملات دالة الهدف لعملية تحليل الحساسية يمكن تحديد مجالات استقرار الحل الامثل ، وفي ضوئها ستبقى برامج الإنتاج والتسويق ثابته هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى سيسمح هذا التحليل بقياس اثر التغير المحتمل للمعامل الاقتصادي على الهامش الربحي الاجمالي وعلى قيم الاسعار الثنائية ، الذي يتأثر بدورة مباشرة بتغيير الكميات المتوفرة التي تحد من عمليات الإنتاج والتسويق .

الأمر الذي ينعكس على تحليل الحساسية للقيود والمحددات أيضا ويوضح الجدول رقم –3– مدى حساسية الحل الأمثل للتغيرات التي تطرأ على دالة الهدف ضمن الحد الأدنى والأقصى اذ نلاحظ ان أدنى قيمه (للصنف – 5502) (M-) وهو مقدار كبير سالب أما أعلى قيمة للصنف نفسه في دالة الهدف قد بلغ (1,244.500) أي ان الحل الأمثل يتغير بهاتين القيمتين .

أما بالنسبة (للصنف – 5710) فان أعلى قيمه له (M) وهو مقدار كبير موجب واقل قيمة (905,809.500) ، أي ان هذه الأرقام تمثل الحدود التي يتغير بها الحل الامثل ، ولكن أعلى او اقل من تلك القيمتين فان التغير سيؤثر في الحل الأمثل ، في حين (الصنف –6003) أعلى قيمه له (1,035,714.000) اما اقل قيمة هي (185,714.100) وهكذا بالنسبة للقيود الاخرى .

((وتجدر الملاحظة بان النموذج الخطي يصلح في البرمجة الاقتصادية أذا ماطرحت على المدى القصير ، وذلك إن البيانات التقديرية ومن ثم النتائج المستخلصة من البرنامج تصبح غير دقيقة أكثر فأكثر كلما كانت الفترة المعتمدة أطول . وهكذا فان استخدام طريقة تحليل الحساسية لدالة الهدف لمعالجة البيانات الأكثر تعرضاً للمتقلبات يسمح بتحليل حساسية الحل الأمثل بدلالة هذه المتقلبات))[11].

٣–تحليل حساسية المحددات: SENSITVITY ANALYSIS OF THE RIGHT HAND SIDS.

((ان كل قيد عبارة عن تركيبة خطية اذ تكون العلاقات بين مستويات الانشطة من الدرجة الاولى هذا يعني بالنسبة لقيود الانتاج ، واننا ننتج بمردود ثابت والقيود هي من ناحية اخرى ، خطية مستقلة فيما بينها ، ان ادخال متغيرات مستقلة (X_i) في البرنامج يعني بان كلا منها يستطيع ان تاخذ اية قيمة كانت دون ان يؤثر ذلك على القيم التي تاخذها المتغيرات الاخرى طالما ان نظام القيود مازال محققا . لايمكن تبني دوما مثل هذه الفرضية (استقلالية السلع بعضها عن البعض) ، اذ قد تكون هناك علاقة بين هذه السلع على مستوى البيع ، في مثل هذه الحالات ان بيع سلع معينة مرتبط ببيع سلع اخرى وبنسب معينة وعندئذ لايمكن اعتبار هذه السلع مستقلة فيما

بينها وانما يجب معالجتها على اساس انها تشكل كتلة واحدة تتضمن تركيبة هذه السلع بالنسب التي ترتبط فيها هذه السلع فيما بينها)) [12].

ويلاحظ ان تحليل الحساسية على مستوى القيود ، ان اسعار الظل او الاسعار المحاسبية تكون مستلقة عن المعاملات الاقتصادية ، وان استقرار الاسعار المحاسبية غالبا ما سيترجم باستقرار قيم العناصر عبر الزمن ، اذا كانت التكاليف المباشرة ايضا مستقلة خلال تلك الفترة وهذا يسهل ادخال مفهوم السعر الثنائي في محاسبة التكاليف.

ونظرا لكون ان نظام القيود ليس خاضعا في هذه الحالة الى عملية المعامل الاقتصادي، فان الحل الامثل غالبا ما يتأثر كذلك بتغير الكميات او طاقات الانتاج وغيرها من المدخلات التي تحدد عمليات الانتاج والتسويق ، ومن هنا لابد من اجراء عملية تحليل الحساسية على القيود لجعلها اكثر شمولية .

ان الانموذج حدد الحجم الامثل من المدخلات للقيد الاول بالحد الادنى (3.9183) والحد الاعلى (4.3767) في حين ما خصص له اصلا بما يساوي او اقل من (4.0400) وهكذا اذا تجاوزت الكمية للقيد الاول مانع الاكسدة الاولي ذلك المقدار سيكلف الشركة كلفة اضافية كون القيد من القيود غير المرنة الحرجة كما ان السعر الثنائي للمورد النادر يعبر عن الهامش الربحي الناتج من وحدة ذلك المورد ، لذا فان زيادة ذلك المورد ينعكس على زيادة الايراد الاجمالي ، والعكس صحيح ان نقصان ذلك المورد بمقدار وحدة واحدة يسبب انخفاض في الايراد الاجمالي بمقدار تلك الوحدة.

وهذا التفسير يوضح معنى القيمة الحدية للأسعار المحاسبية . وكذلك الحال بالنسبة لقيد مانع اكسدة ثانوي ، القيد الثاني والقيد الثالث قيد مانع اكسدة حراري والقيد الرابع قيد مانع الاكسدة الثانوي والقيد السابع والثامن والتاسع والقيد الحادي عشر . التي جميعها قيود غير مرنة وان الاسعار المحاسبية المقابلة لتلك القيود تظهر ايضا كقيمة وسطية تقيس متوسط الانتاجية للقيد الحرج .

اما القيدين الخامس والسادس قيدي الكالسيوم وقيد مسهل عملية التصنيع ، فان ادنى قيمة لهما (8.2370، 0.1109) على التوالي واعلى قيمة مقدارهما : (M) وهو مقدار كبير موجب وكلا القيدين تضمنا فائضا مقداره (0.8821،0.1630) .

ويلاحظ من الجدول رقم –4– الحقول الخاصة بالمحددات ان الحل الامثل يبقى امثلا في حدود هذه القيم للمحددات وكذلك نلاحظ ان القيود غير المؤثرة اعلى حد لها يكون (M) لانها غير مؤثرة ولكن اقل حد لها يكون قيم ذات تاثير على الحل الامثل وهكذا يعبر السعر الثنائي عن القيمة العظمى للهامش الربحي للمورد النادر في الايراد الاجمالي

وعموما هناك معطيات عامة تتمتع بها الاسعار الثنائية مثل سعر البيع ، والتكاليف المباشرة ، او الهامش الربحي لوحدة المنتج ، ومعطيات خاصة تتعلق بمدى وفرة المدخلات المستخدمة في الانتاج . وان تغير عناصر المجموعة الاولى سيؤثر في السعر الثنائي وبالعكس الا ان التغير في المجموعة الثانية لايؤثر في تغير قيم تلك الاسعار الا اذا تجاوزت حدود الاستقرار .

٣– جداول التحليل:

جدول -3-
نتائج برنامج تحليل حساسية دالة الهدف

الأصناف	المتغير (الزمن)	قيمة الحل	الكلفة المخفضة	ربح كل وحدة (طن)	الحد الأعلى	الحد الأدنى
الصنف-5502	X_1	0	-294,506.300	0	1,244,506.000	-M
الصنف-5710	X_2	1.000	0	950,000.000	M	904,430.000
الصنف-6001	X_3	0	-883,594.9000	900,000	1,783,595.000	-M

الصنف-6003	X_4	2.3590	0	2,122,089.000	1,675,223.000	130,621.7000
الصنف-6006	X_5	4.000	0	3,600,000.000	M	605,493.000
الصنف-6030	X_6	0.5924	0	562,784.000	993,448.3000	830,000.000
الصنف--M 624	X_7	1.000	0	950,000.000	M	799,620.3000
الصنف--TR 150	X_8	0.1848	0	175,569.700	1,818,250.000	890,000.000
الصنف--TR 401	X_9	1.0000	0	950,000.000	M	466,962.000
الصنف-5550	X_{10}	2.2228	0	2,111,646.000	990,000.000	792,499.900

جدول – 4-
نتائج برنامج تحليل حساسية المحددات

القيود	اتجاه الإشارة	الأسعار المحاسبية	المتاح من المحددات	الحد الأدنى للمحددات	الحد الأعلى للمحددات
C_1	≤	91,139.2600	4.0400	3.9183	[
C_2	≤	1,139,241.000	3.6200	2.8150	3.8025
C_3	≤	37,974.6700	1.2000	0	1.2288

C_4	≤	284,140.000	1.7000	0	2.1705
C_5	≤	0	8.4000	8.2370	M
C_6	≤	0	1.000	0.1109	M
C_7	≤	79,746.8600	1.000	0.8610	1.3228
C_8	≤	2,524,557.000	1.4000	0.3565	1.6366
C_9	≤	1,256,058.000	2.1000	1.8224	2.2277
C_{10}	≤	0	49.3000	42.6289	M
C_{11}	≤	3,012,659.000	0.0300	0.0190	0.0300
C_{12}	≤	0	0.0020	0.0020	M
C_{13}	≤	5,012,659.000	0.0900	0.0900	M
C_{14}	≤	0	0.0300	0.0300	M
C_{15}	≤	0	0.2000	0.2000	M
C_{16}	≤	0	0.1000	0.1000	M
C_{17}	≤	0	1.0500	1.0500	M

خامساً : الاستنتاجات والتوصيات:

أ. الاستنتاجات:

١- سهولة استخدام البرمجة الخطية واتساع قاعدة تطبيقاتها المختلفة على المدى القصير، جعلها مقبولة للأستخدام في مجالات البرمجة الاقتصادية واعداد التقارير الادارية وتقنية الاقتصاديات المالية والتسويقية.

٢- الاسعار المحاسبية او كلف الفرصة التي تظهرها البرمجة الخطية يمكن ان تعكس ندرة المورد للقيد غير الصفري عند اضافتها الى التكاليف المباشرة للوحدة الواحدة من تلك المدخلات وتعكس ايضا قيمة اقتصادية تمثل مؤشر موضوعي لقيمة العنصر الثنائي.

٣- الاسعار المحاسبية (اسعار الظل) تعد وسيلة رقابة و اداة تقييم لنتائج الحل الامثل لتوضيح بعض الجوانب غير الصحيحة بسبب خطا في صياغة المشكلة الاقتصادية سواء على مستوى دالة الهدف او القيود .

٤- ان تحليل الحساسية او دراسة تأثير التغير في قيمة معامل المتغير في دالة الهدف او في قيمة او كمية الاستخدامات من الموارد المتاحة تمثل وسيلة دقيقة ومتكاملة مع البرنامج الخطي لتحديد مجال استقرار الحل الامثل ، وفي ضوء ذلك تظهر الحاجة الى تغيير خطط الانتاج والتسويق او بقائها ثابتة ، وكذلك يوضح اثر ذلك التغير على قيم وكمية المدخلات او اجمالي الربح والاسعار المحاسبية.

٥- التمييز بين اصناف المنتجات وتاشير الاصناف التي تحقق اعلى ربحية ممكنة .

٦- الكشف عن الموارد المتوفرة من داخل الشركة والاخرى غير المتوفرة ، وهذا يحقق الكفاءة الاقتصادية في عمليات انتاج الشركة موضوع الدراسة .

ب- التوصيات :-

١- ضرورة اهتمام الشركة موضوع الدراسة بتطبيق الاساليب الكمية وفي مقدمتها البرمجة الخطية في حل بعض مشكلاتها الانتاجية المعقدة ، من خلال:

* تهيئة برامج جاهزة للأساليب الكمية التي تتلائم مع مشكلاتها الانتاجية .

* تدريب مبرمجين ومحللين لآغراض تطبيق الاساليب الكمية في الشركة موضوع الدراسة .

٢- العمل على تفسير علمي وموضوعي لنتائج تحليل البرمجة الخطية وتحليل الحساسية، وذلك من اجل دقة المعلومات التي ستحصل عليها الشركة .

المصادر:

١- د. ذنون محمد عزيز سربادي ، د. كوركيس عبد ال ادم ، (كيمياء الجزيئات الكبيرة المحدث) وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، بيت الحكمة 1989ص 13.

٢- د.ذنون، د. كوركيس ، نفس المصدر السابق ، ص 16-15

٣- النشرة الخاصة في الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية .

٤- د. ذنون ، كوركيس ، نفس المصدر السابق ، ص 267 .

٥- بان ياسين مكي (تحديد كفاءة استخدام الاصول الثابتة والمنتجة في الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية في العراق) رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد جامعة البصرة 2002 ص 14 .

٦- د. ريتشارد بروتسون (بحوث العمليات) دار ماكجر وهيل للنشر ، الدار الدولية للنشر والتوزيع ، طبع دار المدينة المنورة ، القاهرة ، 1988 ص 15 .

٧- د. فاروق عبد الحليم شقوير (محاضرات في بحوث العمليات) بغداد مطبعة مؤسسة الثقافة العالمية 1976 ص 115 .

٨- د. اديب كولر ، د. صلاح الاحمد ، (بحوث العمليات / التقنيات الكمية في الادارة)، الطبعة الاولى ، (دمشق ، مطبعة طويشة ، 1988) ص 125 .

٩- د. فاروق ، مصدر السابق ، ص 131 .

١٠- د. فاروق عبد الحليم ، المصدر السابق نفسه ، ص 118 .

١١- د. اديب كولر ، مصدر سابق ، ص 186 .

١٢- المصدر السابق نفسه ، ص 175 – 176 .