أثر استخدام الأساليب الكمية للتنبؤ بالطلب في تحسين أداء سلسلة التجهيز: "دراسة حالة في أحدى المنظمات الصناعية"

أ.م.د. أصفاد مرتضى سعيد/ الكلية التقنية الادارية / بغداد
الباحث/ اخلاص ستار عكله علي/ معهد تكنولوجيا/ بغداد

تاريخ التقديم:2017/3/28
تاريخ القبول:2018/2/25

المستخلص

يهدف البحث الى اختبار اثر استعمال الاسلوب الكمي المناسب في التنبؤ بالطلب في تحسين اداء سلسلة التجهيز الخاصة بمنتوج وقود الطائرات (عينة البحث) احدى منتجات مصفى الدورة (موقع البحث)، من خلال اختبار مجموعة من الاساليب الكمية الخاصة بالتنبؤ بالطلب باستعمال مقاييس خطأ التنبؤ، واختيار الاسلوب الكمي الاقل خطأ والاكثر دقة واعتمادة في بناء السلسلة

تتمثل مشكلة البحث من خلال انطلاق التساول الرئيسى الاتي:

"هل يؤثر اختيار الاسلوب الكمي المناسب للتنبؤ بالطلب في تحسين أداء سلسلة التجهيز الخاصة بمنتوج وقود الطائرات في المصفى(موقع البحث؟)"

تظهر اهمية البحث من خلال استثمار كافة الفرص البيعية وتخفيض الفرص الضائعة .

أعتمد البحث منهج دراسة الحالة في دراسة الاساليب المتبعة في المصفى للتنبؤ بالطلب على وقود الطائرات وتحليل سلسلة التجهيز الخاصة به، ثم اختبار مجموعة من الاساليب الكمية للتنبؤ بالطلب على عينة البحث واختيار الاسلوب الافضل باستعمال مقاييس خطاء التنبؤ، لاعتمادة في بناء سلسلة التجهيز المقترحة من قبل البحث، ومن ثم المقارنه بين اداء السلسلة الحالية والمقترحة باستخدام مجموعة من المقاييس المالية والكمية اهمها(كمية الانتاج، كمية العجز، الكلف الكلية، الايرادات، الارباح)

توصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات على ضوء النتائج اهمها ان المقاييس المعتمدة في المقارنه بين السلسلتين قد اشرت تفوق سلسلة التجهيز المقترحة من قبل البحث على سلسلة التجهيز الحالية لوقود الطائرات .

المصطلحات الرئيسه للبحث/ التنبؤ بالطلب، الاساليب الكمية للتنبؤ بالطلب، سلسلة التجهيز، ادارة سلسلة التجهيز.

*بحث مستل من رسالة ماجستير

المبحث الأول/ منهجية البحث

المحور الاول: منهجية البحث

اولاً -: مشكلة البحث

تعد سلسلة التجهيز أحد أهم المداخل التي يدرس فيها الأداء المستقبلي للمنظمة وتحسين هذا الأداء، فقد تضم السلسلة جميع الأنشطة التشغيلية ابتداءاً من التجهيز، مروراً بعمليات الانتاج، وصولاً الى التسليم السريع الى الزبون، ويعد التنبؤ بالطلب الحجر الاساس في بناء سلسلة التجهيز حيث يعد القرار الذي تبنى عليه القرارات اللاحقة للسلسلة والمتعلقة بالتجهيز بالمواد الاولية جميعها، الخزين، الانتاج، التوزيع .

واسترشاداً بذلك، فإن التنبؤ الدقيق بالطلب هو أحد أركان عملية بناء سلسلة التجهيز كفوءة، لكونه يقلل من ظهور مشكلتين، الخزين الفائض في حالة كون الطلب المتنبأ به اكبر من الطلب الفعلي، والعجز في تلبية الطلب في حالة ان الطلب المتنبأ به أقل من الطلب الفعلي .

بشكل عام، فإنه لايوجد تنبؤ دقيق بشكل مطلق 100% بسبب عوامل أخَر غير كمية تتحكم بالطلب، فضلاً عن احتمالية ظهور متغيرات مفاجئة تتحكم في الطلب المستقبلي، لذلك فإن المقصود بالتنبؤ الدقيق التنبؤ الاقل خطاءاً مقارنة بالطلب الفعلي .

يعد مصفى الدورة احد تشكيلات شركة مصافي الوسط، حيث يتسم الطلب على منتجاته الرئيسية مثلاً (البنزين، زيت الغاز، وقود الطائرات، زيت الوقود، زيت الديزل، الغاز السائل) بالطلب العالي والمتزايد كونها من المنتجات الأساسية في حياة وعمل تشكيلات الدولة والمواطن العادي، لذلك فأن بناء سلسلة التجهيز فاعلة وكفوءة وقادرة على تلبية الطلب العالي من هذه المنتجات سوف يحسن وبشكل فاعل من أداء هذه السلاسل للمصفى .

وقد وقع اختيار الباحثتان على منتوج وقود الطائرات كعينة للدراسة لاختبار تأثير الاسلوب الكمي المناسب للتنبؤ بالطلب في تحسين أداء سلسلة التجهيز الخاصة بهذا المنتوج، ومن خلال المعايشة الفعلية الباحثتان لواقع السلسلة الحالية لوقود الطائرات وأساليب التنبؤ بالطلب عليه، فقد أشرت هذه المعايشة المشكلات اهم هذه المشاكل هي:

ان حالات العجز هذه ولدت مايسمى بكلف الفرصة الضائعة وهي الكلف المتعلقة بخسارة الارباح التي تتعلق بكمية العجز المتمثلة بالكميات التي لم يتم انتاجها وبيعها من منتوج وقود الطائرات .

هذا ماحفز الباحثتان على اختيار مجموعة من الأساليب الكمية في التنبؤ بالطلب واختيار الأكثر دقة، واستعمالها في بناء سلسلة التجهيز لوقود الطائرات وعليه فأن المشكلة الرئيسية للدرسة تتجسد في التساؤل الرئيسي الاتي :

((هل يؤثر اختيار الاسلوب الكمي المناسب للتنبؤ بالطلب في تحسين اداء سلسلة التجهيز لمنتوج وقود الطائرات في المصفى (موقع البحث) ؟))

وينبثق من هذا التساؤل التساؤلات الفرعية التالية:-

1- ماهو الاسلوب الكمي الملائم للتنبؤ بالطلب على منتوج وقود الطائرات (عينة البحث) ؟
2- هل يؤثر الاسلوب الكمي المناسب في التنبؤ بالطلب في تحسين اداء سلسلة التجهيز الخاصة بوقود الطائرات في المصفى موقع البحث ؟

وتجدر الاشارة الى عدم وجود اساليب علمية لتنبؤ بمستوى الطلب المتزايد، ممأدى الى ظهور كلفة الفرص الضائعة .

ثانياً : -أهمية البحث

تتجلى أهمية الدراسة في محاولة الباحثتان الى القاء الضوء على أحد أهم الموضوعات في حقل الانتاج والعمليات، وهو استعمال الأساليب الكمية للتنبؤ بالطلب في تحسين اداء سلسلة التجهيزاذ أصبح ينظر الى منظمات الاعمال على أنها مجموعة شبكات من سلاسل التجهيز ، ومن ثم فإن أداء أي منظمة وكفاءتها يعتمد على أداء وكفاءة سلسلة تجهيزها .

ويعد التنبؤ بالطلب هو المرحلة الاولى في بناء أي سلسلة والحجر الاساس الذي تبنى عليه قرارات السلسلة الاخرى الخاصة بالتجهيز، الانتاج، الخزين، والتسليم، فكلما كان التنبؤ دقيقاً (ويقصد بالتنبؤ الدقيق اي التنبؤ الأقل خطأ) كلما أسهم ذلك في بناء سلسلة كفوءة وفاعلة، ويرتبط دقة التنبؤ بشكل كبير باختيار الأسلوب المناسب للتنبؤ .

لذا ارتئت الباحثتان الى استعمال الاساليب الكمية للتنبؤ بالطلب التي يمكن من خلالها مساعدة مصفى الدورة (موقع الدراسة) في تحسين اداء سلسلة التجهيز الخاصة بها والوصول الى كمية الانتاج التي تتناسب مع حجم الطلب المستقبلي، واستثمار كافة الفرص البيعية المحتملة وتخفيض كلفة الفرصة الضائعة التي يتحملها المصفى ومن ثم زيادة الربحية التي تعد من أهم اهداف المنظمات بشكل عام والمنظمات الانتاجية على وجه الخصوص على الامد القريب.

ثالثاً :- أهداف البحث

استنادا الى تساؤلات مشكلة البحث فقد تم تحديد الأهداف الآتية :-

1-تحديد الاسلوب الكمي الملائم للتنبؤ بالطلب على منتوج وقود الطائرات(عينة البحث).

2-اختبار تأثير الاسلوب الكمي المناسب في التنبؤ بالطلب في تحسين اداء سلسلة التجهيز الخاصة بوقود الطائرات في مصفى الدورة (موقع البحث) .

رابعا :- الحدود المكانية والزمانية

<u>الحدود المكانية</u>: وقع اختيار الباحثتان على مصفى الدورة موقعاً للدراسة للاسباب الآتية:

1-يعد مصفى الدورة احدى القطاعات الانتاجية التي أستمرت في العمل والانتاج وبدون توقف بعد عام 2003 .

2- الطلب المتزايد على منتجات المصفى بالشكل ملحوظ، لذا فهو يحتاج الى اعتماد أسلوب ملائم ودقيق في التنبؤ بالطلب على منتجاتها تعظيم الاستفادة من الطاقات الانتاجية للمصفى لمواجهة هذا الطلب .

<u>الحدود الزمانية لأجراء البحث</u> : استغرقت مدة تحصيل البيانات في هذه البحث ودراستها وتحليلها المدة من (2016/12/18) الى (2017/7/4) .

<u>الحدود الزمانية للبيانات المبوبة</u> : تم الاعتماد على البيانات المتوفرة في سجلات المصفى في تحديد الاتي:-

1-البيانات بالاعوام (2012-2013-2014-2015) الخاصة بالطلب الفعلي للتنبؤ بالطلب للعام (2015) .

2-بيانات الطلب الفعلي والمتنبأبه من قبل المصفى على وقود الطائرات للعام (2015) لتقدير الفجوة بينهما.

3-البيانات الخاصة بالكلف وبالأسعار للعام (2015) والخاصة بوقود الطائرات .

خامساً :- منهج البحث

اعتمدت الباحثتان منهج (دراسة حالة) لمعرفة وتشخيص واقع سلسلة التجهيز للمنظمة موقع البحث والاساليب المستخدمة في التنبؤ بالطلب على منتجاتها، كونه المنهج الاكثر ملائمة لموضوع البحث، حيث تحتاج طبيعة البحث الى اعتماد بيانات كمية وفعلية لغرضالآتي :-

1-التنبؤ بالطلب على منتوج وقود الطائرات .

2-بناء السلسة الخاصة بمنتوج وقود الطائرات .

3-تقييم أداء السلسة الحالية والمقترحة من خلال كميات الانتاج والخزين والعجز والكلف والايرادات والارباح لكلا السلسلتين .

سادساً:-عينة البحث

يقوم المصفى بأنتاج مجموعة من المنتجات عن طريق تكرير النفط الخام واهمها هي:-
(البنزين، زيت الغاز، وقود الطائرات، زيت الوقود، زيت الديزل، الغاز السائل)
وقد وقع اختيار الباحثتان على منتوج وقود الطائرات كعينة للدراسة كونه المنتوج الأكثر ربحية من بين المنتجات آنفة الذكر، وبالتالي فأن اي تحسين في سلسلة التجهيز الخاصة به سوف يؤثر بشكل فاعل على الأداء التشغيلي للمصفى من ناحية الكلف والايرادات والارباح .

سابعاً:- أسلوب جمع البيانات والمعلومات

اعتمدت البحث في جانبيها النظري والعملي على المصادر الآتية :-

الجانب النظري

- الاستناد في كل ماطرح فيما يتعلق بموضوع البحث (الأساليب الكمية للتنبؤ بالطلب، وسلسلة التجهيز) على الدوريات والبحوث والكتب والرسائل والاطاريح وشبكة الانترنت .

الجانب العملي

- الوثائق والسجلات والتقارير الخاصة بمصفى الدورة (موقع البحث) .
-الزيارات الميدانية لموقع المصفى .
- المشاهدات الميدانية عن طريق الزيارات المستمرة والمعايشة من قبل الباحثتان لمقر مصفى الدورة لغرض التعرف على الواقع الفعلي والعملي للعمليات الإنتاجية للمصفى .
- المقابلات الشخصية مع مسؤولي الأقسام (الانتاج، حسابات الكلف، الموارد البشرية)، فضلاً عن المقابلات مع العاملين في تلك الاقسام .

ثامناً:- الأساليب الكمية والإحصائية المستخدمة في البحث: استخدمت الباحثتان الاساليب الكمية الاتية:

1- في اختبار اسلوب التنبؤ بالطلب: اختبرت الباحثتان الأساليب الكمية الآتية في التنبؤ بالطلب وهي:
اولاً:- أسلوب تقدير الاتجاه بأنماذجه الثلاث (الخطي ، التربيعي ، الأسي)
ثانياً:- أسلوب تحليل السلاسل الزمنية بأنموذجيه (الضربي، الجمعي)
أ- اساليب خطأ التنبؤ
اولاً:- متوسط مطلق الانحراف MAD
ثانياً:- النسبة المئوية لمتوسط الخطأ MAPE
ثالثاً:- متوسط مربع الخطأ MSD
2- في تقييم اداء سلسلة التجهيز : لغرض تقييم اداء سلسلة التجهيز الحالية والمقترحة لمنتوج وقود الطائرات والمقارنة بينهما ، تم استعمال المعايير الاتية :-
أ- المعايير الكمية
اولاً:- كمية الانتاج ، ثانياً :- كمية الخزين ، ثالثاً :- كمية العجز
ب- المعايير المالية
اولاً:- كلفة الانتاج ، ثانياً :- كلفة الخزين ، ثالثاً :- كلفة العجز رابعاً :- الكلف الاجمالية ، خامساً :- الايرادات ، سادساً :- الارباح
ت- سرعة التسليم
يتمثل بقدرة المصفى مع تلبية الطلب الفعلي بدون عجز او تأخير .
3- البرامج الحاسوبية المستعملة :
أ- البرنامج الجاهز (Minitab) للمفاضلة بين الأساليب الكمية للتنبؤ بالطلب.
ب- برنامج التطبيقي (Excel) لبناء سلسلتي التجهيز الحالية والمقترحة لوقود الطائرات.

ثامناً:- المخطط الإجرائي للبحث:- تم اعداد الجانب العملي للبحث وفقاً للمخطط الاجرائي الاتي :

الشكل (1) المخطط الإجرائي للبحث

المصدر: اعداد الباحثتان

المبحث الثاني/ إطار مفاهيمي لمتغيري البحث الاطار العام لعملية التنبؤ بالطلب

المحور الأول: التنبؤ بالطلب

اولاً : مفهوم التنبؤ بالطلب Concept of Forecasting Demand

يمثل اجراء عملية التنبؤ بالطلب احد الادوات التي تستعمل في منظمات الاعمال لتحقيق التوازن بين العرض والطلب، حيث يصعب اجراء التوقعات المستقبلية بالطلب توقعاً دقيقاً، لذا تحاول المنظمات الوصول إلى توقعات اكثر دقة، من خلال عملية التنبؤ وباساليب مختلفة منها نوعية واخرى كمية، لغرض تكوين نوع من المعرفة بالطلبات المستقبلية، ويوضح الجدول (1) بعض التعاريف التي تناولت التنبؤ بالطلب .

الجدول (1)

بعض تعاريف التي تناولت التنبؤ بالطلب

المصدر	تعاريف التنبؤ بالطلب
Wallere,2003 : 261	"عملية توقع الطلب على السلع والخدمات النهائية والتي تُعد نقطة الانطلاق اوبداية انشطة العمليات ككل "
Russell &Taylor , 2011 : 496	" عملية تحديد واستعمال أسلوب لحساب تقديرات عددية للطلب ما في المستقبل، وهي عملية الرصد المستمر والتكيف المستمرة "
بن عوالي،2014: 54	"مدى قدرة ادارة المنظمة على تقدير الطلب للسلع والخدمات التي تنتجها خلال مدة زمنية معينة، الذي ستبني المنظمة على اساسه جميع خططها الاستراتيجية والهامة مستقبلاً "

المصدر : اعداد الباحثتان بالاعتماد على طروحات الباحثين انفة الذكر .

وتنظر الباحثتان الى التنبؤ بالطلب بانها محاولة الادارة في تقصي الطلب المستقبلي بالاعتماد على البيانات التاريخية، وهي تمثل نقطة الانطلاق بالنسبة للادارة في عملية التخطيط العملية الانتاجية واتخاذ القرارات المؤثرة على المنظمة .

ثانياً : أهمية التنبؤ بالطلب Importance of Forecasting of Demand

تعد عملية التنبؤ بالطلب من اهم الادوات التي تقوم بتحسين الأداء بشكل كبير، ولقد اختلف الباحثين في تحديد اهمية التنبؤ بالطلب، حيث وينظر (Moon,etal,2003,6) الى ان التنبؤات الدقيقة تؤدي الى تخفيض استثمارات المخزون، والقضاء على تقادم المنتجات، وتحسين عمليات التوزيع .

بينما ينظر كل من (Almeshaiei & Soltan,2011:138) الى اهمية التنبؤات بالطلب كونها تؤدي إلى تحقيق وفورات كبيرة في تكاليف التشغيل والصيانة والطاقة، وزيادة الموثوقية، وفضلاً عن المساعدة في اتخاذ القرارات الصحيحة للتطوير في المستقبل .

اما (Stevenson,2015:77) فقد اشار الى ان التنبؤ بالطلب هو الأساس لوضع الميزانية، وتخطيط الطاقة، والإنتاج والمخزون، والأفراد، والشراء والمبيعات، اذ انه يلعب دوراً مهماً في مجال التخطيط حيث يواجه المديرون عدد من المشكلات اثناء اجراء عملية التخطيط، بسبب حالة عدم التأكد للفترة الزمنية لتلك العملية، ولذلك تستعمل التنبؤات لغرض تقليل من حالات المخاطرة عدم التأكد البيئي، عن طريق الاشتراك في وضع الخطط المستقبلية.

ثالثاً: أساليب المستخدمة في التنبؤ بالطلب: Forecasting used Methods of Demand

1- الاساليب النوعية في التنبؤ بالطلب: Forecasting Qualitative Methods of Demand : يتم استخدام الاساليب النوعية للتنبؤ بالطلب عند عدم توفر بيانات تاريخية يمكن الاعتماد عليها كما في حالة طرح منتوج جديد للاسواق وهي تعتمد عادة على الخبرة والتجربة الشخصية للادارة وكذلك الافراد وهناك أربعة أساليب النوعية تعد الأكثر نجاحاً وهي : (Krajewski, et al, 2013:490).

أ- تقديرات تنبؤ البائعين Sales Force Estimates:

ب- أسلوب دلفي Delphi Method:

ت- أسلوب لجنة الخبراء Pannel Expert Method:

ث- بحوث السوق Market Research :

2- الاساليب الكمية في التنبؤ بالطلب: Forecasting Quantitative of Demand Approach Methods

اولاً:- أنماذج السلاسل الزمنية (Time Series Models):

تمثل نماذج السلاسل مجموعة من المشاهدات الزمنية المرتبة والمتسلسلة (محسن والنجار،96:2012)، وينتشر استعمال هذه النماذج بشكل واسع لإعداد التنبؤات في الأمد القريب لانها تتعامل مع عنصر الزمن فقط (Russell&Taylor,2011:503)، ويفترض استقرار الظروف والعوامل البيئية المؤثرة على سلوك الطلب نسبياً،(Slack, 171 2010:) ،تتضمن نماذج السلاسل الزمنية خمسة نماذج هي: (Heizer, et al, 2017: 112)

1. أنموذج البسيط .
2. المعدلات المتحركة : يتضمن المعدلات المتحركة البسيطة و الموزونة .
3. تحليل السلاسل الزمنية .

1- النموذج البسيط (Naive Model): يعرف النموذج البسيط من الناحية الاحصائية السير العشوائي حيث يعد من أبسط انواع أساليب الكمية للتنبؤ،(Heizer , et al ,2017:113) على افتراض إن الطلب في المدة اللاحقة سوف يكون مساوياً لطلب المدة السابقة ، ويستعمل هذا النموذج مع استقرار البيانات للطلب في الفترة السابقة، للأجل القصير والمتوسط والطويل (سليمان،2010: 61)، ويمكن المعادلة رقم (1) توضيح عمل هذا النموذج . (Krajewski, et al,2013 : 493)

$$F_t = D_{t-1} \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots (1)$$

اذ إن F_t = التنبؤ (الطلب المتوقع) للمدة t

t = المدة الحالية ، D_{t-1}=الطلب الفعلي للفترة السابقة

2- نماذج المتوسطات المتحركة (Moving Average Models): تعد نماذج المعدلات المتحركة من أساليب التنبؤ بالمبيعات للأمد القريب، وهي من النماذج التي تفيد بشكل خاص للتنبؤ بالعناصر التي تتصف بالاستقرار نسبي (Russell &Taylor, 2011:506)، ويوجد نوعان من المعدلات المتحركة، هما المعدلات المتحركة البسيطة والمعدلات المتحركة الموزونة) وفيما يأتي توضيح لكل منهما: (Krajewski, et al,2013 : 494)

أ- نموذج المتوسطات المتحركة البسيطة (Simple Moving Average Model): يعد نموذج المعدلات المتحركة البسيطة ، أسلوب لحساب متوسط عدد معين من قيم احدث البيانات في السلسلة الزمنية (Dilworth,2000: 131)، حيث يتم تحديد الاتجاه في السلسلة اي يتم استبعاد تأثير التقلبات العشوائية وتوضح المعادلة رقم (2) تعتبر آلية استخراج المعدل المتحرك البسيط.

$$MA_t = \frac{\sum_{t=1}^{n} D_{t-k}}{N} \dots\dots\dots\dots (2)$$

اذ إن MA_t= المتوسط المتحرك للمدة المقبلة t ، n= مجموع المدد

K=مؤشر المدد (k=1,2,3…….n) ، N =طول المتوسط ($t > N$)

D_{t-k}=الطلب الحقيقي للمدة (t-k)

ب- نموذج المتوسطات المتحركة الموزونة (Weighted Moving Average Model) : يعد نموذج المعدلات المتحركة الموزونة متشابهاً الى حد كبير مع نموذج المعدل المتحرك البسيط في طريقة عمله إلا إنه يختلف في أسلوب ترجيح الفترات الزمنية ، إذ ترجح فترات المعدلات المتحركة البسيطة بالوزن نفسه، بينما تكون الأوزان مختلفة في نموذج المعدلات المتحركة الموزونة، ينبغي إن يساوي مجموع الأوزان واحد صحيح (Dilworth,2000: 134) ، وتوضيح المعادلة رقم (3) آلية استخراج المعدل المتحرك الموزون :

$$WMA_t = \frac{\sum(Wk)(Dk)}{\sum Wk} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

اذ أن WMA_t=المتوسط المتحرك الموزون للمدة t

Wk= الوزن النسبي للمدة k ، Dk=الطلب الحقيقي للمدة t

3- نماذج تحليل السلاسل الزمنية Decomposition of Time Series Model: تتمثل نماذج تحليل السلاسل الزمنية حل البيانات التاريخية السابقة أو تجزئتها إلى مكوناتها الأساسية (الاتجاه، والموسمية، والدورات، والتباين العشوائي) ومن ثم التركيز عليها اوابرازها (Heizer, et al., 2017: 121)، ويمكن اعتماد تجزئة وتقسيم السلسلة الزمنية عندما يكون الاتجاه العام في نمط الطلب أفقياً، وتقسم هذه النماذج الى نوعان وهما: النموذج المضاعف ويسمى ايضاً الضربي او التعددي يعد النموذج الأكثر شيوعاً الذي يفترض فيه قيمة التنبؤ هي حاصل ضرب المكونات الأربعة سابقة الذكر(الاتجاه، والموسمية، والدورات، والتباين العشوائي) ويتم استخراج نتائجه من خلال المعادلة (15). (Dilworth,2000: 142)

$$F = T \times S \times C \times R \quad (9)$$

اذ إن F= التنبؤ للمدة المقبلة ، T= مكون الاتجاه

S= مكون الموسمية ، C = المكون الدوري ، R= التباين العشوائي

أما النموذج الاضافي ويسمى ايضاً الجمعي (Additive Model) فهو يمثل حاصل جمع مكونات الاساسية الاربعة للسلسلة الزمنية لغرض الحصول على تقدير لقيمة التنبؤ والتي يمكن استخراج النتائج من خلال المعادلة (16) .

$$F = T + S + C + R \qquad (10)$$

ثانياً- النماذج السببية Causal Models: تعد النماذج السببية من اكثر اساليب التنبؤ بالطلب كفاءة وفاعلية، (Heizer , et al., 2017: 131) وتستعمل هذه النماذج عند توفر بيانات كثيرة مع امكانية تحديد العلاقة بين الطلب ومجموعة من العوامل الاخرى المؤثرة فيه (Armstrong&Green,2011:1)، (مثل الترويجات الإعلانية أوالإجراءات الحكومية ويعبر عن هذه العلاقات بمصطلحات رياضية يمكن أن تكون معقدة للغاية)، ، وتعد أنماذج الانحدار الخطي (Linear Regression) من أكثر الانماذج شيوعاً للتنبؤ بالطلب، والتي تعتمد على فرض أن الطلب يحدث بسبب واحد أو أكثر من المتغيرات، ويسمى الطلب هنا بالمتغير التابع، بينما تسمى العوامل التي تسبب ذلك الطلب بالعوامل المستقلة (نقار والعواد ،2012: 344) ويقسم الانحدار الخطي الى أنموذجين، وهما : (عباس ،52:2006)

1- أنموذج الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) : يشير أنموذج الانحدار الخطي البسيط الى اجراء عملية التنبؤ بقيمة المتغير التابع الذي يعتمد على متغير واحد مستقل (عبد السادة ،2010: 55)، وتستعمل المعادلة (19) لوصف العلاقة بين المتغير المستقل (X) والمتغير التابع (Y) : (*Krajewski, et al, 2013: 491*)

$$Y = a + bx \quad \ldots\ldots\ldots (19)$$

اذ أن : (X)= المتغير المستقل ، (Y)= المتغير التابع

اما a وb فهما ثابتان والتي يتم حسابهما بطريقة المربعات الصغرى

2-أنموذج الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression): يستعمل أنموذج الانحدار الخطي المتعدد عند الاعتماد على أكثر من متغير مستقل لغرض التنبؤ بقيمة المتغير التابع . (عباس،2006: 52)، حيث ان بموجب الانحدار المتعدد نستطيع بناء أنموذج يتضمن أكثر من متغيرين وتكتب الصيغة كما في المعادلة (20): (محسن والنجار،125 :2012)

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 \quad \ldots\ldots\ldots (20)$$

حيث أن : a = ثابت ، x_1، x_2 = قيمة المتغيران المستقلان

b_1 ، b_2 = مقدار الزيادة في المتغير التابع (Y) بسبب زيادة وحدة واحد في في المتغيران المستقلان (x_1، x_2) على التوالي .

المحور الثاني/ سلسلة التجهيز

اولاً : مفهوم سلسلة التجهيز Chain concept

أثر التغيير السريع في العقود الثلاثة الأخيرة من القرن الماضي لبيئة الاعمال نتيجة لتحديات كثيرة كالتطور التكنولوجي، وقصر دورة حياة المنتجات الجديدة، والعولمة، وشدة المنافسة، بشكل فاعل في زيادة اهتمام الباحثين في حقل الانتاج والعمليات فضلاً عن منظمات الاعمال بمفهوم سلسلة التجهيز، لذا يحظى هذا المفهوم اليوم باهتمام واسع مفهوماً وتصميماً ومكونات، تنوعت افكار ورؤى الباحثون في تفسير مفهوم سلسلة التجهيز،ويوضح الجدول (2) بعض من هذه التعاريف .

الجدول (2)

بعض التعاريف التي تناولت لسلسلة التجهيز

المصدر	تعاريف سلسلة التجهيز
Dilworth, 2000:372	"تمثل شبكة من الانشطة والتسهيلات التي تؤدي الوظائف الخاصة من انتاج المنتوج وتوزيعه الى الزبائن، وتطويره، وحركة المواد بين التسهيلات وكذلك الدعم ما بعد التسويق، وكل حلقة يمكن ان تضيف قيمة الى الحلقة التالية لذلك تعرف احيانا بسلسلة القيمة"
المياحي،36:2012	"كافة الأنشطة التي تتعلق بتدفق وتصنيع المواد عن طريق الموردين إلى المستهلك ، بإضافة لتدفق المعلومات بالاتجاهين من الموردين إلى العملاء وكذلك العكس من العملاء إلى الموردين وبصورة متسلسلة"
Swink et. al, 2014: 334	"تتمثل بتحديد واكتساب، وإدارة المدخلات وعلاقات المجهزين التي تحتاجها الشركة لتحقيق أهدافها الاستراتيجية "

المصدر : اعداد الباحثتان بالاعتماد على طروحات الباحثين انفة الذكر .

وتتفق الباحثتان مع (Dilworth) كونه وصف سلسلة التجهيز بانها شبكة من الانشطة والتسهيلات، أذ ان الشبكة تتكون من عدة حلقات متصل ومرتبطة مع بعضها البعض وكل حلقة منها تتأثر بالحلقة السابقة ومؤثرة على الحلقة اللاحقة مما يعطي القيمة الحقيقية لمفهوم السلسلة التجهيز من ناحية الترابط الداخلي والخارجي نحو تحقيق اهداف المنظمة.

ثانياً: إدارة سلسلة التجهيز: Supply Chain Management

1- مفهوم إدارة سلسلة التجهيز : Supply Chain Management concept

تعد إدارة سلسلة التجهيز حديث النشأة، احدى التوجهات الادارية التي يرتكز على النظرة العامة للانشطة وعمليات المنظمة، الهادفة بالدرجة الاساس الى رفع مستوى الانتاج، فضلاً عن انه وسيلة لتحقيق التوازن بين مستوى الأداء ومستوى الكلفة، لذا فقد اتجهت معظم المنظمات الى تبني وتطبيق هذا المفهوم والنهج، واعتماده كفلسفة متطورة في ادارة كافة انشطتها وعملياتها، واستعمالها كسلاح تنافسي في عالم الاعمال، مع اهتمامها المتزايد بشراكة المجهزين والمصنعين وكذلك الموزعين لتطوير عمليات التجهيز التقليدية وتحقيق التناغم والتعاون فيما بينهم.

وليس هناك تعريف موحد لإدارة سلسلة التجهيز اجتمع عليه الباحثون والكتاب ويوضح جدول (3) مجموعة من والمفاهيم لادارة سلسلة التجهيز حسب رؤية وتصور الباحثين والكتاب .

جدول (3)

بعض مفاهيم التي تناولت أدارة سلسلة التجهيز

المصدر	مفهوم أدارة سلسلة التجهيز
Wang,2007:1 & Li	"انظمة متكاملة ومنهج لإدارة تدفق المعلومات والمواد والخدمات لغرض الوفاء باحتياجات الزبائن "
Krajewski, etal, 2013, 24	"التزامن لعمليات الشركة، مع عمليات المجهزين بحيث تتطابق مع تدفق المواد والخدمات والمعلومات مع طلبات واحتياجات الزبائن "
Heizer and etal., 2017: 444	"بأنها إدارة تنسيق كافة الأنشطة بالمشاركة مع المنظمات والتي تقوم بتحصيل المواد والخدمات وتحولها إلى منتجات وسيطة او نهائية ومن ثم توزعها عن طريق مراكز التوزيع لغرض تعزيز القيمة للزبائن "

المصدر : اعداد الباحثتان بالاعتماد على طروحات الباحثين انفة الذكر .

ويمكن تعريف إدارة سلسلة التجهيز "بأنها نظام اداري متكامل وعلاقات مترابطة ومتداخلة بين المنظمة ومجهزيها وزبائنها، والتي يتم تنظيمها من خلال مجموعة من العمليات والأنشطة المختلفة لغرض تقديم السلع والخدمات واضافة قيمة للمستهلك النهائي " .

1- أهمية ادارة سلسلة التجهيز important of supply chain management

ينظر كل من (Wu.et al.) اهمية إدارة سلسلة التجهيز في تحسين حركة الموارد وتقليل دورة الوقت وتحقيق أعلى مستوى من الكفاءة، وتسليم المنتجات إلى الزبائن في الوقت مناسب وبالتالي توفير ميزة تنافسية مستدامة للمنظمة .(Wu.et al.، 2005:493)

كما يشير (Trkman, et al.) الى ان أهمية إدارة سلسلة التجهيز في انها تخلق قيمة تؤمن ميزة تنافسية للمنظمة وتحسين الأداء التنظيمي، كما يمكن أن تؤدي الى تحسين معدل دوران المخزون وتخفيض نفقات الاضافية، أن الميزة الاكبر للسلسلة فهي الربط بين الموارد التنظيمية الرئيسية وإدارتها واستغلال هذه الموارد لتطوير كافة العمليات من خلال التركيز على الأنشطة ادارة سلسلة التجهيز .(Trkman, et al.، 2010:1)

اما (Das) فينظر الى ان اهمية سلسلة التجهيز تكمن في انها وسيلة استراتيجية لكسب ميزة تنافسية، وإيجاد خيارات للمصادر البديلة ، وذلك عندما يتم ادارتها بشكل جيد، عن طريق استثمار واحدة من الاسبقيات التنافسية اواكثر كالكلفة، والابداع، والسرعة والموثوقية، والمرونة اللازمة لتلبية الاحتياجات المتغيرة للزبائن . (Das,2016:492)

رابعاً: مقاييس فاعلية سلسلة التجهيز Measures of the effectiveness of the supply chain

يحتاج المديرون إلى مقاييس الأداء لتقييم اداء سلسلة التجهيز وفاعليتها ، (Krajewski,et al.,2013:438) ، وعادةً تتعامل المنظمة مع عدة جهات خارجية كالمجهزين والموزعين المستقلين والزبائن وغيرهم، لذا يتطلب منها قياس أداء سلسلة التجهيز، اذ يعد نظام قياس الأداء اداة لدراسة كيفية عمل سلسلة التجهيز، (Reid & Sanders , 2002 : 97)، وهنالك عدة انواع لمقاييس اداء سلسلة التجهيز ، وهي :

1- المقاييس المالية : تستعمل عدة مقاييس مالية لقياس فاعلية سلسلة التجهيز وهي:(Krakewski,et al.,2013: 385)

أ- الايراد الكلي : يعتبر الوقت من اهم الابعاد في عمليات سلسلة التجهيز، وله عدة مضامين هامة جداً، اذ يتم قياس اداء اغلب مقدمي الخدمة والمصنعين على اساس وقت تجهيز المواد من المجهزين، والتسليم لزبائنهم، لغرض كسب رضا الزبائن ممايزيد نسب الشراء وبالتالي يؤدي بشكل مباشر بزيادة الايراد الكلي، ويمكن قياس هذا المؤشر بالمعادلة رقم (1) : (Schroeder , 2007 : 187)

الإيراد الكلي = عدد الوحدات المباعة × سعر بيع الوحدة الواحدة .....(1)

ب- كلفة المبيعات : تنخفض كلف الإنتاج وكافة مستلزمات العمل من خلال وجود ادارة سلسلة تجهيز فاعلة، وتنتج كلفة الانتاج ابتداءاً من تصميم السلسلة مروراً بكافة مراحل تنفيذها، فوجود الخبرات والكفاءات في ادارة سلسلة تجهيز تؤثر بشكل ايجابي في كلفة العملية الانتاجية برمتها، وتنعكس تلك المؤثرات الايجابية على مقاييس كلفة المبيعات، فضلاًعن تأثيرها في المساهمة الحدية (التي تعني الفرق بين السعر والكلفة المتغيرة للانتاج)، وكذلك فأن تقليص كلفة المواد، والإنتاج، وكلفة فشل الجودة يمكن ان يزيد من قيمة المساهمة الحدية وبالتالي تؤدي إلى تحقيق اعلى ربحية، وكما في المعادلتين رقم (2 و 3) : (الزركاني،2009: 59-60)

كلفة المبيعات = (كمية الوحدات المباعة × كلفة الوحدة الواحدة) ...(2)

المساهمة الحدية = السعر- الكلفة المتغيرة ...(3)

ت- العائد على الموجودات: تؤثر أدارة سلسلة التجهيز الفاعلة التي تعمل على تخفيض الاستثمارات الاجمالية للمخزون اوالاستثمارات الثابتة مثل المخازن في تخفيض الاجمالي للموجودات كجزء من الميزانية العمومية للمنظمة، يتمثل العائد على الموجودات احد المقاييس المالية المهمة الذي ينتج عن قسمة صافي الايرادات على مجموع الموجودات، اذ يؤدي تخفيض الاستثمارات الإجمالية للمخزون إلى زيادة العائد على الموجودات، وبشكل عام فأن الهدف هو الاحتفاظ بالكميات المناسبة للمخزون وليس بالكمية الأقل منه، وتوضيح المعادلة رقم (4):: (Schroeder , 2007 : 188 و(Krakewski etal., 2013: 387)

$$\text{العائد على الموجودات} = \frac{\text{صافي الدخل}}{\text{مجموع الموجودات}} \quad \text{..... (4)}$$

أ- رأس المال العامل : تمثل أسابيع المخزون ودورانه مقياس مالي اخر ويسمى رأس المال العامل، وهو الاموال المستخدمة لتمويل العمليات واستمرارها، الذي يتطلب زيادة استثمارات في المخزون، كتخفيض أسابيع التجهيز أو زيادة دوران المخزون لتقليل الضغط على رأس المال العامل عن طريق تخفيض المخزون، ويتحقق دوران المخزون عن طريق تحسين العلاقات مع الزبائن ، والوفاء بالطلب وتحسين العلاقات مع المجهز، فمثلا تخفيض أوقات الانتظار للمجهز سيؤدي الى تخفيض عدد أسابيع التجهيز وزيادة دوران المخزون، ويمكن قياس رأس المال العامل من خلال المعادلة رقم (5) : (Krakewski etal., 2013: 386)

صافي راس المال العامل = الموجودات المتداولة – المطلوبات المتداولة .....(5)

2-مقاييس العلميات : تعد مقاييس العمليات من المقاييس المهمة المستخدمة في قياس فاعلية سلسلة التجهيزش، والتي تتضمن مايلي : (Stevenson,2015:439)

أ- الانتاجية :تمثل الانتاجية مقياس للعلاقة مابين المدخلات والمخرجات، اي انها القدرة على استخراج النتائج بأستعمال عناصر الانتاج، ويمكن قياسها من خلال معادلة رقم (6) :

$$\text{الانتاجية} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}} \times 100 \quad \text{..... (6)}$$

ب- الجودة : تمثل الجودة مطابقة المواصفات

3- مقاييس انجاز الطلب : تتمثل مقاييس انجاز الطلب من المؤشرات التي تستخدم في قياس فاعلية سلسلة التجهيز للمنظمة وهي تشمل : (العبيدي،2014: 87)

أ- دقة الطلب : تمثل دقة الطلب ما تم تنفيذه من المخطط في الخطة الانتاجية السنوية، اي بمعنى هو الفرق بين الانتاج المتوقع والانتاج الفعلي، وكما في معادلة رقم (7):

دقة الطلب = الانتاج المخطط (المتوقع) – الانتاج المتحقق (الفعلي) .... (7)

ب- نسبة الاوامر التي لم يكتمل شحنها

ت- نسبة الاوامر التي تم تسليمها في الوقت المحدد .

المبحث الثالث / الجانب العملي

اولاً بناء سلسلة التجهيز بأستعمال الاسلوب الكمي المناسب للتنبؤ بالطلب :

أشار المبحث الاول من هذا الفصل الى وجود فجوة واضحة بين الطلب المتنبئ به والطلب الفعلي على منتوج وقود الطائرات، حيث أظهرت نتائج التنبؤ بالطلب لعام (2015) بأن الطلب الفعلي يتفوق في الغالب على الطلب المتنبأ به، وهذا سيؤثر بالتالي على أداء سلسلة التجهيز ومايمكن ان يتحقق من أرباح.

ونظراً لأن ادارة المصفى تتبع الأساليب النوعية (الخبرة، الحكم الشخصي) في التنبؤ بالطلب على منتجات المصفى، فقد ارتأت الباحثتان اختبار الاساليب الكمية في التنبؤ بالطلب على منتوج وقود الطائرات، واختيار الاسلوب الأكثر دقة ومن ثم بناء سلسلة التجهيز الخاصة بوقود الطائرات .

اولاً :- اختبار الأسلوب الكمي الافضل للتنبؤ بالطلب

بشكل عام لايوجد أسلوب دقيق في التنبؤ بنسبة 100%، وبالتالي فأنه عادة يتم اختيار الاسلوب الاكثر دقة في التنبؤ وهو الاسلوب الاقل خطأ، وهذا يحتم اختيار اسلوبين من الاساليب الكمية في التنبؤ ومن ثم تطبيق مجموعة من مقاييس خطأ التنبؤ على الأساليب الكمية المستخدمة لاختيار الأسلوب الكمي الأفضل، وقد وقع اختيار الباحثتان على الاساليب الكمية التالية لاختبارها وأختيا الأسلوب الافضل من بينها وهي :-

1- أسلوب تقدير الاتجاه (الخطي، التربيعي، الأسي)
2- أسلوب تحليل السلاسل الزمنية (الضرب ، الجمعي)

يعود سبب أختيار هذين الاسلوبين بالتحديد كونهما تعتبرمن الاساليب الانسب لطبيعة الطلب على وقود الطائرات ، والذي يتسم بكونه طلب اتجاهي متصاعد ، لم تستعن الباحثتان بالأنموذج البسيط كونه لايلائم أنماط السلاسل الزمنية للمنتوج عينة البحث ، فضلاً عن عدم استخدام النماذج السببية التي تحتاج إلى أكثر من متغير.

اما بخصوص قياس خطأ التنبؤ، فقد تم اختيار الاساليب التالية لقياس خطأ التنبؤ وهي:

1- متوسط مطلق الانحراف MAD
2- النسبة المئوية لمتوسط الأخطأ MAPE
3- متوسط مربع الفروق MSD

لغرض تطبيق الاساليب الكمية في التنبؤ فقد تم الاستعانة ببيانات الطلب الفعلي الشهرية على منتوج وقود الطائرات (عينة البحث) لأشهر أعوام (2012-2013-2014) للتنبؤ بالطلب للعام (2015) ، ومن ثم اختيار الأسلوب الأدق في التنبؤ .

يوضح الجدول (4) الطلب الفعلي على وقود الطائرات لأشهرللاعوام (2012-2013-2014) .

جدول (4) بيانات الطلب الفعلي لوقود الطائرات ($م^3$) للاعوام (2012-2013-2014)

الشهر	الطلب الفعلي لوقود الطائرات (م3)		
	عام (2012)	عام (2013)	عام (2014)
كانون الثاني	5609	6480	12183
شباط	6916	7900	11143
آذار	7426	8054	18501
نيسان	7241	8482	14200
آيار	5900	7000	18489
حزيران	7366	9277	15491
تموز	6957	7900	18458
آب	6400	7977	16363
أيلول	7232	8034	28991
تشرين الاول	8116	8677	10043
تشرين الثاني	6209	6672	16191
كانون الاول	7623	9282	10901
المجموع او (الطلب الفعلي السنوي)	82995	95735	190954

المصدر : اعداد الباحثتان بالاعتماد على البيانات المستخرجة من سجلات المصفى .

لاحظت الباحثتان من الجدول (4) الى ان الطلب الفعلي لمنتوج وقود الطائرات هو اتجاهي متصاعد مع وجود حالة من التذبذب في الطلب الفعلي في كل عام من الاعوام المذكورة في الجدول اعلاه، وقد تم الأستعانة بالبرنامج الجاهز (Minitab) للقيام بعمليات التنبؤ وقياس خطأ التنبؤ لكل أسلوب .

1-أسلوب تقدير الاتجاه Trend Projection method:

يوضح الجدول (5) قيم التنبؤ بالطلب على وقود الطائرات لأشهر عام (2015) بأستعمال نموذج تقدير الأتجاه بأساليبه الثلاثة (الخطي، التربيعي، الأسي) .

الجدول (5)

التنبؤ بالطلب بأسلوب الاتجاه(الخطي، التربيعي، الأسي)على منتوج وقود الطائرات (م^3/شهر) لعام 2015

الشهر	الطلب الفعلي	التنبؤ بالطلب وفق الانموذج بالمتر المكعب (م^3/شهر) لعام 2015		
	(م^3) لعام 2015	الخطي Linear	التربيعي Quadratic	الاسي Exponential
كانون الثاني	12281	16647.1	19350.3	16524.7
شباط	11971	16991.8	20133.4	17035.9
اذار	16394	17336.6	20939.6	17562.9
نيسان	25498	17681.4	21768.8	18106.2
مايس	25079	18026.1	22621.1	18666.3
حزيران	11702	18370.9	23496.5	19243.7
تموز	19832	18715.7	24395.0	19839.1
اب	26669	19060.4	25316.5	20452.8
ايلول	13946	19405.2	26261.2	21085.5
تشرين الاول	0	19749.9	27228.8	21737.8
تشرين الثاني	23667	20094.7	28219.6	22410.2
كانون الاول	18904	20439.5	29246.4	23103.5
MAPE		23	17	18
MAD		2368	1965	2094
MSD		11777640	10540730	11488919

المصدر: إعداد الباحثتان بالاعتماد على البرنامج الجاهز (Minitab).

وتشير نتائج مقاييس خطأ التنبؤ في الجدول (5) الى ان قيم مقاييس خطأ التنبؤ (MAPE و MAD) لأسلوبي التربيعي والأسي متقاربة الى حد كبير، الا ان أنموذج التربيعي يعد هو الافضل من بين أساليب تقدير الاتجاه الاخرى، لانه حقق اقل خطاء للتنبؤ بالطلب .

2- نماذج تحليل السلاسل الزمنية: (Decomposition of Time Series Model)

يوضح الجدول (6) الطلب الفعلي والتنبؤات الشهرية باستعمال الأنموذجين الضربي و الجمعي من أنماذج السلسلة الزمنية لمنتوج وقود الطائرات (عينة البحث) لعام (2015) .

الجدول (6)

التنبؤ بالطلب بنماذج تحليل السلاسل الزمنية (الضربي، الجمعي) لمنتوج وقود الطائرات (م^3/شهر) لعام 2015

الشهر	الطلب الفعلي (م3) لعام 2015	الانموذج بالمتر المكعب (م3)	
		الضربي Multiplicative	الجمعي Additive
كانون الثاني	12281	10932.4	10681.8
شباط	11971	9293.0	9597.1
اذار	16394	10683.9	10528.1
نيسان	25498	10932.4	10681.8
مايس	25079	9293.0	9597.1
حزيران	11702	10683.9	10528.1
تموز	19832	10932.4	10681.8
اب	26669	9293	9597.1
ايلول	13946	9683	10528.1
تشرين الاول	0	10932.4	10681.8
تشرين الثاني	23667	9293.0	9597.1
كانون الاول	18904	10683.9	10528.1
MAPE		37	37
MAD		3823	3798
MSD		24779949	24596289

المصدر: إعداد الباحثتان بالاعتماد على البرنامج الجاهز (Minitab).

تشير نتائج مقاييس خطا التنبؤ لأنموذجي تحليل السلاسل الزمنية (الضربي ، الجمعي) الى تفوق الأسلوب الجمعي على الاسلوب الضربي في دقة التنبؤ كونه سجل أقل أخطاء للتنبؤ لمنتوج وقود الطائرات (عينة البحث) لعام (2015) .

جدول (7)

قيم مقاييس خطاء التنبؤ لاختيار الاسلوب الافضل للتنبؤ بالطلب على وقودالطائرات(م^3)

مقاييس خطأ التنبؤ	تقدير الاتجاه (التربيعي)	تحليل السلاسل الزمنية (الجمعي)
MAPE	17	37
MAD	1965	3798
MSD	10540730	24596289

المصدر : اعداد الباحثتان استناداً لقيم مقاييس اخطأ التنبؤ المستخرجة من الجداول اعلاه.

تشير نتائج مقاييس خطأ التنبؤ في الجدول (7) الى ان قيم مقياس خطأ التنبؤ لاسلوب تقدير الاتجاه وبالتحديد انموذج (التربيعي) سجلت اقل خطأ للتنبؤ قياساً بأنموذج الجمعي /تحليل السلاسل الزمنية ، أذ أن مقاييس خطأ التنبؤ (MAPE,MAD,MSD) سجلت نتائج عالية مقارنة بنتائج أنموذج التربيعي / تقدير الاتجاه ، وبذلك يعتبر الانموذج الاخير هو الادق والانسب بناءاً لبيانات المصفى (الطلب الفعلي)، لذا اعتمدت الباحثتان على نتائج التنبؤات التي قدمها الأنموذج التربيعي في تصميم سلسلة التجهيز الخاصة لمصفى الدورة لمنتوج وقود الطائرات لعام(2015) .

ثانياً: بناء اداء سلسلة التجهيز لمنتوج وقود الطائرات للعام 2015

يشير المبحث الأول الى ان بناء سلسلة التجهيز يبدأ بالتنبؤ بالطلب ومن ثم التجهيز بالمواد الخام التي تدخل في انتاج وقود الطائرات مروراً بالانتاج وصولاً الى المنتوج النهائي وبالتأكيد فأن هذه المراحل تتخللها عمليات الخزين .

اما اداء سلسلة التجهيز فيتم قياسه بالمؤشرات التالية :

1- كمية الانتاج
2- كمية العجز
3- الكلفة الاجمالية لسلسلة التجهيز (كلفة الانتاج + كلفة الخزين)
4- كلفة الفرصة الضائعة
5- الأيراد الاجمالي لسلسلة التجهيز
6- الارباح الاجمالية لسلسة التجهيز

أ- <u>التنبؤ بالطلب على وقود الطائرات :-</u>

يعد تقدير الطلب على المنتوج المرحلة الاولى والأهم في بناء سلسلة التجهيز، والذي يتم بناء باقي مراحل السلسلة على اساسه .

وتشير نتائج التنبؤ في الفقرة السابقة الى أن أسلوب تقدير الاتجاه (أنموذج التربيعي) هو الاكثر دقة والاقل خطأ في التنبؤ بالطلب على وقود الطائرات، وبناءاً على ذلك فسوف يتم اعتماد الطلب الشهري المتنبأ به لعام 2015 وفقاً لهذا الاسلوب، ويوضح الجدول (8) الطلب الشهري المتنبأ به والذي سيتم اعتماده في بناء سلسلة التجهيز .

الجدول (8)

الطلب المتنبأ به بأسلوب الاتجاه(التربيعي) لوقود الطائرات بـ(م^3/شهر) لعام 2015

ت	الاشهر	الطلب المتنبأ به لوقود الطائرات بـ(م^3) لعام 2015 بأسلوب الاتجاه(التربيعي)
1	كانون الثاني	19350.3
2	شباط	20133.4
3	اذار	20939.6
4	نيسان	21768.8
5	مايس	22621.1
6	حزيران	23496.5
7	تموز	24395.0
8	اب	25316.5
9	ايلول	26261.2
10	تشرين الاول	27228.8
11	تشرين الثاني	28219.6
12	كانون الاول	29246.4

المصدر: اعداد الباحثتان بالاعتماد على البرنامج الجاهز (Minitab) .

يوضح الجدول (8) الى أن نتائج التنبؤ بأسلوب الاتجاه(التربيعي) لوقود الطائرات لعام 2015 اتجاهي متصاعد ومستقر نسبياً .

ب- <u>التجهيز</u>:-

يشير المبحث الاول من هذا الفصل الى ان منتوج وقود الطائرات يتكون من مادتين، ويوضح الجدول (9) هذه المادتين التي تدخل في تكوين منتوج وقود الطائرات.

الجدول (9)
المواد التي تدخل في تكوين منتوج وقود الطائرات

اسم المادة	تصنيف المادة	نسبة المادة من المنتوج ب م^3
النفط الابيض	رئيسية	%99.5
المواد الكيميائية المضافة	ثانوية	%0.05

المصدر: اعداد الباحثتان بالاعتماد على البيانات المستخرجة من سجلات المصفى .

وبناءاً على هذا الجدول فان كمية المادة الاولية المطلوبة يتم حسابها من خلال المعادلتين رقم (1) و (2) ، الاتيتين :-

كمية احتياج الطلب من النفط الابيض = الكمية المطلوبة من وقود الطائرات * 99.5% ....معادلة (1)

كمية احتياج من المواد الكيميائية المضافة = الكمية المطلوبة من وقودالطائرات *0.05%..معادلة (2)

ت- الانتاج :-

بعد ان تم تحديد الطلب الشهري المتنبئ به من وقود الطائرات والكميات المطلوبة لكل من (مادة النفط الابيض ، المواد الكيميائية المضافة)، على اساس تنبؤات بالطلب على مادة وقود الطائرات، فأن عملية الانتاج هنا ستكون ايضاً على اساس التنبؤات الشهرية بالطلب .

ث- الخزين و العجز من منتوج وقود الطائرات :-

اتفق الباحثون على انه لاتوجد تنبؤات دقيقة بنسبة (100%)، لذلك فأنه عادة مايتم اختيار أسلوب التنبؤ الأقل خطأ والأكثر دقة، وهذا يعني انه لابد ان توجد فجوات بين الطلب المتنبئ به والطلب الفعلي، وان كان اختيار الأسلوب الكمي المناسب يمكن ان تقلص هذه الفجوة لكنه قد لايلغيها نهائي، ويوضح الجدول (10) الطلب الفعلي على منتوج وقود الطائرات للعام 2015.

الجدول (10)
الطلب الفعلي على وقود الطائرات (م^3/شهر) لعام (2015)

ت	الشهر	الطلب الفعلي لوقود الطائرات (متر مكعب) لعام 2015
1	كانون الثاني	12281
2	شباط	11971
3	اذار	16394
4	نيسان	25498
5	مايس	25079
6	حزيران	11702
7	تموز	19832
8	اب	26669
9	ايلول	13946
10	تشرين الاول	0
11	تشرين الثاني	23667
12	كانون الاول	18904

المصدر: اعداد الباحثتان بالاعتماد على البيانات المستخرجة من سجلات المصفى .
من الجدول (10) حظت الباحثتان الى بأن الطلب الفعلي في حالة تذبذب لكل أشهر العام المذكور عد شهر تشرين الاول الى عدم وجود طلب لمنتوج وجود الطائرات .

أن فجوة بين الطلب المتنبأ به والطلب الفعلي يمكن ان يولد احدى الحالتين الاتيتين:-

1- خـزين متـراكم:- يتولـد الخـزين عنـدما يكـون الطلـب المتنبأبـه اعلـى مـن الطلـب الفعلـي، ويمكـن تحديد كمية الخزين من خلال المعادلة رقم (3) التالية:

الخزين = كمية الطلب المتنبئ به – كمية الطلب الفعلي ....معادلة (3)

ومع تكرار هذه الحالة لأكثر من شهر سوف يتولد خزين متراكم ، والذي يمكن تحديده بالمعادلة رقم (4) الاتية:-

الخزين المتراكم = الخزين للشهر السابق + الخزين للشهر الحالي .... معادلة (4)

2- <u>عجز في تلبية الطلب :-</u>

يتولـد العجـز فـي تلبيـة الطلـب عنـدما يكـون الطلـب الفعلـي اكبـر مـن الطلـب المتنبـئ بـه، ولايوجـد خـزين كافي لتغطية الطلب، ويمكن تحديد كمية العجز من خلال المعادلة رقم (5) الاتية:-

كمية العجز= كمية الطلب الفعلي – (كمية الطلب المتنبأ به+ الخزين المتراكم) معادلة (5)

ج- <u>الكلف :-</u>

تعد الكلـف الكليـة احـدى مؤشـرات اداء سلسـلة التجهيـز، اذ سـيتم مقارنـة كلـف السلسـلة الخاصـة بوقـود الطـائرات ، والتـي تـم بناؤهـا مـن قبـل الباحثتـان بـالكلف الكليـة الخاصـة بوقـود الطـائرات بالسلسلة الحالية للمصفى، ومن ثم فقد تم اعتماد الكلف التالية في المقارنة :-

1- كلف الانتاج الكلية :- تتضمن كلف الانتاج مضافاً اليها كلف الخزين.

2- كلفـة الفرصـة الضـائعة :- وهـي الكلفـة او الخسـارة التـي يتحملهـا المصـفى فـي حالـة عـدم قدرتـه علـى تلبيـة الطلـب، اي بمعنـى اخـر يوجـد لديـه حالـة عجـز فـي تلبيـة الطلـب، حيـث تحـول هنـا الارباـح المفقودة الى كلف او خسائر .

وقد تم استثناء كلف العمل (رواتب العاملين) كونها ليست من الكلف التفاضلية ، لانها رواتب ثابتة في كلا السلسلتين .

1- <u>كلف الانتاج الكلية :</u>

<u>اولاً:- كلفة المواد الاولية</u>

- <u>كلفة مادة النفط الابيض:</u> يتم استخراج كلفة مادة النفط الابيض للمتر المكعب من خلال استخدام ناتج المعادلة رقم (1) وكما في معادلة رقم (6):

كلفة مادة النفط الابيض = احتياج الطلب من النفط الابيض للمتر المكعب من وقود الطائرات * كلفة النفط الابيض للمتر المكعب الواحد ..... معادلة (6)

وتقدر كلفة النفط الابيض للمتر المكعب الواحد بمعدل شهري لعام 2015 (7321دينار).

- <u>كلفة المواد الكيميائية المضافة :</u> يتم استخراج كلفة المواد الكيميائية المضافة للمتر المكعب من خلال استخدام ناتج المعادلة رقم (2) ، وكما في معادلة رقم (7) :

كلفة المواد الكيميائية = الكمية احتياج الطلب من المواد الكيميائية للمترالمكعب من وقود الطائرات * كلفة المواد الكيميائية للمتر المكعب الواحد.... معادلة (7)

وتقدر كلفة المواد الكيميائية للمترالمكعب الواحد بمعدل شهري لعام 2015(37 ,16دينار).

ثانياً:- كلفة الخزين :

يتم استخراج كلفة الخزين للمتر المكعب الواحد ، كما في معادلة رقم (8) :

كلفة الخزين =كمية الخزين المتراكم* كلفة الخزين للمتر المكعب الواحد..معادلة (8)

وتقدر كلفة الخزين للمتر المكعب الواحد بنسبة (1%) من الكلفة الكلية الشهرية اي بمعدل شهري (32,74 دينار/ شهر) لعام 2015

2- كلفة الفرصة الضائعة : يتم استخراج الكلفة الفرصة الضائعة ،كما في معادلة رقم (9):

كمية العجز من وقود الطائرات للمتر المكعب * سعر البيع للمتر المكعب الواحد ... معادلة (9)

وبذلك يمكن احتساب الكلفة الكلية للانتاج (الكلفة الاجمالية) من خلال المعادلة رقم (10) ، وكالآتي :

الكلفة الكلية للانتاج (الاجمالية) = كلفة مادة النفط الابيض+كلفة المواد الكيميائية المضافة+ كلفة الخزين المتراكم + كلفة الفرصة الضائعة..معادلة (10)

ح-الايرادات :- تعد الايرادات احدى مؤشرات اداء سلسلة التجهيز، فيتم استخراج الايراد من خلال المعادلة رقم (11) وكالاتي :-

الايراد الشهري = الكمية المباعة من وقود الطائرات بالمتر المكعب* سعر البيع للمتر المكعب الواحد ... معادلة (11)

ح- الارباح :- يعد من اهم مؤشرات أداء سلسلة التجهيز ويمكن استخراج الارباح من خلال معادلة رقم (12) وكما يأتي :

الارباح الشهرية = الايراد – الكلفة الاجمالية .... معادلة (12)

يوضح الجدول (11) سلسلة التجهيز الخاصة بوقود الطائرات والتي تم بناؤها على اساس التنبؤ بالطلب وفقاً للأساليب الكمية في التنبؤ، والذي تم اعداده بأستعمال برنامج (Excel) .

الجدول 11

اداء سلسلة التجهيز لمنتوج وفق الظائرات وفقاً لاسلوب التنبؤ الكمي الذي تم اختياره (م٣) لعام 2015

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
الشهر	طلب المتنبأ به ٢٠١٥	احتياج الطلب من النفط الابيض	المواد التحويلية المضافة	الطلب الفعلي (٢٠١٥)	كمية الخزين	كمية الخزين المتراكم	كمية العجز	كمية العجز المتنبأ	كلفة الطلب من مادة النفط الابيض	كلفة المواد التحويلية	كلفة الخزين المتراكم	كلفة القرصنة المضافة	الكلفة الاجمالية	السعر	الايراد	الربح
كانون الثاني	19350	19253.25	96.75	12281	7069	7069	0	0	140,953,043.25	3,595.23	525,368.08	0.00	141,482,006.56	212,000.00	2,603,572,000.00	2,462,089,993.44
شباط	20133	20032.335	100.665	11971	8162	15231	0	0	146,656,724.54	3,740.71	1,131,967.92	0.00	147,792,433.17	212,000.00	2,637,852,000.00	2,390,059,566.83
آذار	20939	20834.305	104.695	16394	4545	19776	0	0	152,527,946.91	3,890.47	1,469,752.32	0.00	154,001,589.69	212,000.00	3,475,528,000.00	3,321,526,410.31
نيسان	21768	21659.16	108.84	25498	0	16046	3730	0	158,566,710.36	4,044.49	1,192,538.72	0.00	159,763,293.57	212,000.00	5,405,576,000.00	5,245,812,706.43
أيار	22621	22507.895	113.105	25079	0	13588	2458	0	164,780,299.30	4,202.98	1,009,860.16	0.00	165,794,362.44	212,000.00	5,316,748,000.00	5,150,953,637.56
حزيران	23496	23378.52	117.48	11702	11794	25382	0	0	171,154,144.92	4,365.56	1,886,390.24	0.00	173,044,900.72	212,000.00	2,480,824,000.00	2,307,779,099.28
تموز	24395	24273.025	121.975	19832	4563	29945	0	0	177,702,816.03	4,532.59	2,225,512.40	0.00	179,932,861.02	212,000.00	4,204,384,000.00	4,024,451,138.98
آب	25316	25189.42	126.58	26669	0	28592	1353	0	184,411,743.82	4,703.71	2,124,957.44	0.00	186,541,404.97	212,000.00	5,653,828,000.00	5,467,286,595.03
أيلول	26261	26129.695	131.305	13946	12315	40907	0	0	191,295,497.10	4,879.29	3,040,208.24	0.00	194,340,584.63	212,000.00	2,956,552,000.00	2,762,211,415.37
تشرين الاول	27228	27091.86	136.14	0	27228	68135	0	0	198,339,507.06	5,058.96	5,063,793.20	0.00	203,408,359.22	212,000.00	0.00	-203,408,359.22
تشرين الثاني	28219	28077.905	141.095	23667	4552	72687	0	0	205,558,342.51	5,243.09	5,402,097.84	0.00	210,965,683.44	212,000.00	5,017,404,000.00	4,806,438,316.56
كانون الاول	29246.4	29100.168	146.232	18904	10342.4	83029.4	0	0	213,042,329.93	5,433.98	6,170,745.01	0.00	219,218,508.92	212,000.00	4,007,648,000.00	3,788,429,491.08
	288972.4			205943					2,104,989,105.70	53,691.07	31,243,191.57	0.00	2,136,285,988.34		43,659,916,000.00	41,523,630,011.66
										2,105,042,796.77						

المصدر : اعداد الباحثة بأستعمال برنامج Excel

Page 1

ويوضح الجدول (12) نتائج اداء سلسلة التجهيز لمنتوج وقود الطائرات لعام 2015 التي تم بناؤها من قبل الباحثتان باستعمال اسلوب (تقدير الاتجاه / أنموذج التربيعي) للتنبؤ بالطلب .

جدول (12)

نتائج اداء سلسلة التجهيز لمنتوج وقود الطائرات ($م^3$) لعام 2015 وفقاً للأنموذج التربيعي في التنبؤ بالطلب

ت	مؤشرات الأداء لسلسلة التجهيز الخاصة بمنتوج وقود الطائرات لعام 2015	الكميات ، الكلف ، الايرادات ، والارباح ($م^3$ / دينار)
1	كمية الانتاج	288972.4 $م^3$
2	كمية العجز	0 $م^3$
3	كمية الخزين	83029.4 $م^3$
4	كلفة الانتاج	2,105,042,796.77 دينار
5	كلفة الخزين	31,243,191.57 دينار
6	كلفة الفرصة الضائعة (العجز)	0 $م^3$
7	الكلف الاجمالية	2,136,285,988.34 دينار
8	الايراد الكلي	43,659,916,000.00 دينار
9	الارباح الكلية	41,523,630,011.66 دينار

المصدر: اعداد الباحثتان .

تشير نتائج اداء سلسلة التجهيز لمنتوج وقود الطائرات لعام 2015 التي تم بناؤها من قبل الباحثتان باستعمال اسلوب (تقدير الاتجاه / أنموذج التربيعي) للتنبؤ بالطلب المبينة في الجدول (12) الى عدم وجود حالة عجز في منتوج وقود الطائرات مما أدى الى عدم تحمل المصفى الى كلفة الفرصة الضائعة نهائياً .

اما الجدول (13) فيوضح اداء سلسلة التجهيز لمنتوج وقود الطائرات وفقاً لاسلوب التنبؤ المتبع في المصفى الذي يعتمد على آراء الخبراء والحكم الشخصي والاجتهاد ، وتم اعداده بأستعمال تطبيق (Excel) .

الجدول 13

						اداء سلسلة التجهيز وفقاً لاسلوب التنبؤ المتبع في مصفى الدورة لمنتوج وقود الطائرات (م٣) لعام							2015			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
الشهر	طلب المتنبأ به ٢٠١٥	احتياج الطلب من النفط الابيض	المواد البيولوجية المضافة	الطلب الفعلي (٢٠١٥)	كمية الخزين	كمية الخزين المتراكم	كمية العجز	كمية العجز المتبقية	كلفة الطلب من مادة النفط الابيض	كلفة المواد البيولوجية	كلفة الخزين	كلفة المرحلة السابقة	الكلفة الاجمالية	السعر	الايراد	الربح
كانون الثاني	16500	15422.5	77.5	12281	3219	3219	0	0	112,908,122.50	2,879.90	239,236.08	0.00	113,150,238.48	212,000.00	2,603,572,000.00	2,490,421,761.52
شباط	14000	13930	70	11971	2029	5248	0	0	101,981,530.00	2,601.20	390,031.36	0.00	102,374,162.56	212,000.00	2,537,852,000.00	2,435,477,837.44
آذار	12400	12338	62	16394	0	1254	3994	0	90,326,498.00	2,303.92	93,197.28	0.00	90,421,999.20	212,000.00	3,475,528,000.00	3,385,106,000.80
نيسان	15000	14925	75	25498	0	0	10498	9244	109,265,925.00	2,787.00	0.00	1,959,728,000.00	2,068,996,712.00	212,000.00	3,445,848,000.00	1,376,851,288.00
أيار	16500	15422.5	77.5	26079	0	0	9579	9579	112,908,122.50	2,879.90	0.00	2,030,748,000.00	2,143,659,002.40	212,000.00	3,286,000,000.00	1,142,340,997.60
حزيران	15000	14925	75	11702	3298	3298	0	0	109,265,925.00	2,787.00	245,107.36	0.00	109,513,819.36	212,000.00	2,480,824,000.00	2,371,310,180.64
تموز	16500	15422.5	77.5	19832	0	0	4332	1034	112,908,122.50	2,879.90	0.00	219,208,000.00	332,119,002.40	212,000.00	3,988,176,000.00	3,653,056,997.60
آب	16500	15422.5	77.5	26669	0	0	11169	11169	112,908,122.50	2,879.90	0.00	2,367,828,000.00	2,480,739,002.40	212,000.00	3,286,000,000.00	805,260,997.60
أيلول	15000	14925	75	13946	1054	1054	0	0	109,265,925.00	2,787.00	78,333.28	0.00	109,347,046.28	212,000.00	2,956,552,000.00	2,847,204,954.72
تشرين الاول	0	0	0	0	0	1054	0	0	0.00	0.00	78,333.28	0.00	78,333.28	212,000.00	0.00	-78,333.28
تشرين الثاني	16500	10447.5	52.5	23667	0	0	13167	12113	76,486,147.50	1,950.90	0.00	2,567,956,000.00	2,644,444,098.40	212,000.00	2,449,448,000.00	-194,996,098.40
كانون الاول	10850	10795.75	54.25	18904	0	0	8054	8054	79,035,685.75	2,015.93	0.00	1,707,448,000.00	1,786,485,701.68	212,000.00	2,300,200,000.00	513,714,298.32
	164750			206943				51193	1,127,260,126.25	28,752.55	1,124,238.64	10,862,916,000.00	11,981,839,117.44		32,807,000,000.00	20,825,670,882.56
										1,206,295,812.00						

المصدر : اعداد الباحثة بأستعمال برنامج Excel

Page 1

بينما يوضح الجدول (14) نتائج اداء سلسلة التجهيز الخاص بوقود الطائرات لعام 2015 باستعمال آراء الخبراء والحكم الشخصي والاجتهاد من قبل أدارة المصفى.

جدول (14)

نتائج اداء سلسلة التجهيز لمنتوج وقود الطائرات (م^3/دينار) لعام2015 لاسلوب التنبؤ باستعمال آراء الخبراء والحكم الشخصي والاجتهاد

ت	المؤشرات لمنتوج وقود الطائرات لعام 2015	الكميات ، الكلف ، الايرادات ، والارباح (م^3 / دينار)
1	كمية الانتاج	154750 م^3
2	كمية العجز	51193 م^3
3	كمية الخزين	0 م^3
4	كلفة الانتاج	1,206,295,812.00 دينار
5	كلفة الخزين	1,124,238.64 دينار
6	كلفة الفرصة الضائعة (العجز)	10,852,916,000.00 دينار
7	الكلف الاجمالية	11,981,329,117.44 دينار
8	الايراد الكلي	32,807,000,000.00 دينار
9	الارباح الكلية	20,825,670,882.56 دينار

المصدر : اعداد الباحثتان .

تشير نتائج اداء سلسلة التجهيز لمنتوج وقود الطائرات (م^3/دينار) لعام2015 لاسلوب التنبؤ باستعمال آراء الخبراء والحكم الشخصي والاجتهاد المبينة في الجدول (14) الى عدم وجود كمية من الخزين لمنتوج وقود الطائرات نهائياً ، وتحمل المصفى الى كلفة الفرصة الضائعة.

ويوضح الجدول (15) مقارنة بين أداء السلسلتين على وفق المؤشرات المبينة في الجدول.

جدول (15)

نتائج اداء سلسلتين لمنتوج وقود الطائرات (م^3/دينار) لعام 2015

ت	المؤشرات	النتائج وفقاً للتنبؤ بالطلب باسلوب كمي (أنموذج التربيعي) (م^3/دينار)	النتائج وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب المتبع في المصفى (م^3/دينار)
1	كمية الانتاج	288972.4 م^3	154750 م^3
2	كمية العجز	0 م^3	51193 م^3
3	كمية الخزين	83029.4 م^3	0 م^3
4	كلفة الانتاج	2,105,042,796.77 دينار	1,206,295,812.00 دينار
5	كلفة الخزين	31,243,191.57 دينار	1,124,238.64 دينار
6	كلفة الفرصة الضائعة (العجز)	0 م^3	10,852,916,000.00 دينار
7	الكلف الاجمالية	2,136,285,988.34 دينار	11,981,329,117.44 دينار
8	الايراد الكلي	43,659,916,000.00 دينار	32,807,000,000.00 دينار
9	الارباح الكلية	41,523,630,011.66 دينار	20,825,670,882.56 دينار

من الجدول (15) يتضح الآتي :-

1- تفوق كمية الانتاج في سلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب باسلوب كمي (أنموذج التربيعي) على كمية الانتاج في سلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب المتبع في المصفى .

2- عدم وجود عجز في سلسة التجهيز التي بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب باسلوب كمي (أنموذج التربيعي) وبالتالي لاتوجد فرصة ضائعة ، ينما يرتفع العجز بشكل كبير في سلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب المتبع في المصفى .

3- أرتفاع كمية الخزين في سلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب باسلوب كمي (أنموذج التربيعي)،بينما لايوجد خزين في نهاية عام 2015 في سلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب المتبع في المصفى .

4- أرتفاع كلفة الانتاج في سلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب باسلوب كمي (أنموذج التربيعي) عن كلفة الانتاج في سلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب المتبع في المصفى ، وذلك نتيجة لتفوق كمية الانتاج في السلسلة الاولى عن السلسلة الثانية .

5- ارتفاع كلفة الخزين في سلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب باسلوب كمي (أنموذج التربيعي) عن كلفة الخزين في سلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب المتبع في المصفى .

6- انعدام كلفة الفرصة الضائعة في سلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب باسلوب كمي (أنموذج التربيعي) نتيجة لانعدام وجود عجز في تلبية الطلب على منتوج وقود الطائرات، ينما ترتفع كلفة الفرصة الضائعة بشكل كبير في سلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب المتبع في المصفى لوجود عجز في تلبية الطلب على منتوج وقود الطائرات.

7- انخفاض الكلفة الاجمالية لسلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب باسلوب كمي (أنموذج التربيعي) نتيجة لعدم وجود كلفة الفرصة الضائعة، بينما ترتفع الكلفة الاجمالية لسلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب المتبع في المصفى بشكل كبير جداً، نتيجة لارتفاع كلفة الفرصة الضائعة فيها .

8- ارتفاع الارباح الكلية لسلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب باسلوب كمي (أنموذج التربيعي)، بينما تنخفض الارباح الكلية في سلسلة التجهيز التي تم بناؤها وفقاً لاسلوب التنبؤ بالطلب المتبع في المصفى بشكل ملحوظ وكبير جداً .

وأسترشاداً بالمؤشرات التي أظهرها الجدول (24) والخاصة بالمقارنة بين أداء كلاً من السلسلتين ، فأنه يتضح بأن الاعتماد الأسلوب الكمي المناسب للتنبؤ بالطلب في بناء سلسلة التجهيز الخاصة بوقود الطائرات قد تفوق بشكل واضح في تحسين أداء السلسلة كماً وكلفة وأرباحاً بالقياس لأداء السلسلة الحالية لهذا المنتوج من خلال :-

1- تحسين سرعة التسليم من خلال انعدام العجز في كمية وقود الطائرات .
2- تقليل الكلف الكلية السنوية للسلسلة .
3- تعظيم الارباح السنوية للسلسلة .

وهذا لايعني اغفال الخبرات الشخصية في عملية التنبؤ ، حيث ان الاجتهاد والحكم الشخصي والخبرات المتراكمة تلعب دوراً كبيراً في التنبؤ بالتغييرات المفاجئة في الطلب، وعلى وجه الخصوص بمنتوج حساس واستراتيجي مثل المشتقات النفطية التي تؤثر على نوعية مهمة جداً في الطلب عليها وانتاجها وتتأثر بعوامل خارجية تتعدى حدود البلد مثل ارتفاع او انخفاض اسعار النفط العالمية، و مواجهة حالات الحرب او السلم، لذلك فأنه يمكن الاعتماد بشكل رئيسي على الاساليب الكمية في التنبؤ وتكييف هذه التنبؤات بالخبرات الشخصية للقائمين على أدارة المصفى .

المبحث الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

المحور الاول الاستنتاجات

اثمر البحث التي اجرتها الباحثتان والاستقراء الكتابات والدراسات والبحوث الاكاديمية العربية والاجنبية، فضلاً عن المعايشة لواقع مصفى الدورة (موقع البحث) من ناحية ، ونتائج تطبيق الاساليب الكمية في التنبؤ بالطلب على منتوج وقود الطائرات عن مجموعة من الاستنتاجات وهي كما يلي :

الاستنتاجات الخاصة بتأثير استعمال الاساليب الكمية في التنبؤ بالطلب في أداء سلسلة التجهيز :

أ- تقليل الفجوة بشكل واضح بين الطلب الفعلي والطلب المتنبأ به .

ب- انعدام حالات العجز بشكل كامل في تلبية الطلب على منتوج وقود الطائرات بما يحسن بشكل كبير في أداء السلسلة من خلال تحسين ميزة سرعة التسليم والاستجابة للطلب .

ت- انخفاض الكلف الكلية لهذه السلسلة بالمقارنة بواقع أداء السلسلة الحالي مع وجود كلف خزين .

ث- إرتفاع الايرادات الكلية لهذه السلسلة عن السلسلة الحالية بسبب إرتفاع كمية الأنتاج المباع من منتوج وقود الطائرات .

ج- إرتفاع الارباح الكلية لهذه السلسلة بالمقارنة بارباح السلسلة الحالية بسبب أرتفاع الايرادات الكلية وأنخفاض الكلف الكلية لها .

ح- بشكل عام أشرت النتائج أفضلية بناء سلسلة التجهيز بإستعمال الأساليب الكمية المناسبة للتنبؤ بالطلب على سلسلة التجهيز الحالية التي بنيت باستعمال الأساليب النوعية للتنبؤ بالطلب لمنتوج وقود الطائرات .

المحور الاول: التوصيات

أثمرت الاستنتاجات المشار اليها في المبحث الاول عن مجموعة من التوصيات التي يمكنها ان تحسن من أداء سلسلة التجهيز الخاصة بوقود الطائرات في المصفى ، وهي :

1- اعتماد الأساليب الكمية في التنبؤ بالطلب على منتجات المصفى .

2- الاستعانة بالبرامج الإحصائية الجاهزة للحصول على التنبؤات ، كالبرنامج الاحصائي (Minitab) ، الذي يوفر السرعة والدقة في النتائج .

3- تبني مقاييس أخطأ عند اجراء المقارنة بين الأساليب الكمية، واختيار الاسلوب الامثل في التنبؤ .

4- اعتماد الأسلوب (تقدير الاتجاه) وبالتحديد أنموذج (التربيعي) في التنبؤ بالطلب على منتوج وقود الطائرات كونه الأسلوب الكمي الانسب لطبيعة الطلب على هذا المنتوج والذي يتسم بأنه اتجاهي .

5- أعتماد تنبؤات الطلب وفقاً للاسلوب (تقدير الاتجاه) وبالتحديد أنموذج (التربيعي) في بناء سلسلة التجهيز لمنتوج وقود الطائرات ،ابتداءاً من التجهيز بالمواد الأولية مروراً بالتخطيط للانتاج والتخطيط للخزين وانتهاءاً بالتوزيع والبيع ، كونه قدأثر بشكل واضح وبالارقام في تحسين أداء هذه السلسلة من خلال تحسين التسليم وزيادة الأرباح .

6- الاهتمام بتقليل الفجوة بين الطلب الفعلي والطلب المتنبأ به من قبل إدارة المصفى، وذلك لأن ازدياد الطلب الفعلي على التنبؤ يفقد المصفى فرصاً بيعية .

7- زيادة الاهتمام بتقليل كلف الفرصة المفقودة من قبل أدارة المصفى من خلال اختيار الأسلوب الكمي المناسب للتنبؤ بالطلب على وقودالطائرات، لكونها تؤثر بشكل واضح في أرتفاع الكلف الكلية لسلسلة التجهيز وبالتالي انخفاض الارباح الكلية لها.

8- ان التوجه نحو استعمال الأساليب الكمية في التنبؤ بالطلب لايعني الغاء دور الأساليب النوعية في التنبؤ وخاصة في منتوج مثل وقود الطائرات تدخل في تقدير الطلب عليه عوامل نوعية كثيرة لذلك توصي الباحثة بأن يتم استعمال التنبؤات الكمية في تقدير الطلب عليه ومن ثم تعديل او تكييف بعض هذه التنبؤات وفقاً لخبرات وتقديرات المديرين واصحاب الخبرة في المصفى .

المصادر

المصادر العربية

اولا : الكتب

1- عبيدات، سليمان خالد، (2010)، "مقدمة في أدارة الانتاج والعمليات"، ط2، (دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة:عمان) .

2- محسن، عبد الكريم والنجار، صباح مجيد، (2012)،"إدارة الإنتاج والعمليات"،ط2، (دار وائل للنشر والطباعة:عمان).

3- المعجم الوسيط، (2004)، "مجمع اللغة العربية "،ط4، (مكتبة الشروق الدولية، مصر).

ثانياً: البحوث والدوريات

4- بن عوالي، حنان، (2014)، التنبؤ بالطلب كجزء مكمل من التخطيط الاستراتيجي"، "مجلة الاكاديمية للدراسات الاجتماعية والانسانية"، العدد(12)، ص(54-63) .

5- نقار،عثمان والعواد، منذر، (2012)، "استخدام نماذج VAR في التنبؤ بالطلب ودراسة العلاقة السببية بين إجمالي الناتج المحلي وإجمالي التكوين الرأسمالي في سورية " ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد (28)، العدد(2)، ص(337-36).

ثالثاً: والرسائل والاطاريح الجامعية

6- بوخالفة، جمال الدين، (2011)،"تشخيص الامداد على مستوى المؤسسات الجزائرية: دراسة حالة في مصنع اسمنت عين اتوتة "، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، الجزائر .

7- الزركاني، كاظم داود سلمان، (2009)، "تأثير سلسلة التجهيز في جودة المنتجات: دراسة حالة لعينة من منتجات الشركة العامة للصناعات القطنية"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الأدارة والأقتصاد، جامعة بغداد،

8- الحديثي، أصفاد مرتضى، (2007)، "تصميم وتقييم أداء أنموذجي سلسلة التجهيز الكفوءة والمستجيبة باستخدام المحاكاة – دراسة حالة لعينة من منتجات الشركة العامة لصناعة الزيوت النباتية"، أطروحة دكتوراه (غيرمنشورة)، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد..

9- عباس، نزار حبيب، (2006)،"اختيار أساليب التنبؤ بالطلب قريب الأمد للمنتجات سريعة التلف"، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الإدارة والاقتصاد،جامعة بغداد .

10- عبد السادة، رؤى علي،(2010)،"توقعات الطلب على الإنتاج باستخدام بعض نماذج التنبؤ دراسة حالة في شركة بغداد للمشروبات الغازية:المساهمة المختلطة"، رسالة ماجستير(غير منشورة)، الكلية التقنية الإدارية،الجامعة التقنية الوسطى، بغداد.

11- العبيدي،عمر فلاح حسن احمد، (2014)، "امكانية تطبيق متطلبات الانتاج الرشيق في تعزيز فاعلية سلسلة التجهيز :بحث تطبيقي في شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية" ،رسالة ماجستير (غير منشورة)، الكلية التقنية الإدارية، الجامعة التقنية الوسطى، بغداد .

12- العريشي، مازن عطا عبدالهادي، (2015)،"دور استخدام الاساليب الكمية في تحسين أداء المؤسسات الصحية الحكومية في قطاع غزة:دراسة حالة مجمع الشفاء الطبي"،رسالة ماجستير(غيرمنشورة)،اكاديمية الادارة والسياسية للدراسات العليا،جامعة الاقصى، فلسطين .

13- الكعبي، صبيح صبيح لازم، (2014)، "استخدام الانموذج الاحصائي للتنبؤ بالطلب السياحي والايرادات في اتخاذ القرار لتحقيق التنمية السياحية في العراق"، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الإدارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية، بغداد.

14- المياحي، فلاح سليم فالح، (2012)، "تأثير الإستراتيجيات التنافسية في إختيار إستراتيجية سلسلة التجهيز : دراسة استطلاعية تحليلية لأراء مديري شركتي الصناعات الجلدية والصوفية"، رسالة ماجستير(غير منشورة)، الكلية التقنية الادارية، الجامعة التقنية الوسطى، بغداد .

المصادر الأجنبية

A- The books

15- Das, Ajay,(2016), "An Introduction to Operations Management: The Joy of Operations" , 3rd ed. New York.
16- Dilworth, James B., (2000), "Operations Management, providing value in goods and services", 3rd ed., The Dryden Press, U.S.A.
17- Hanke, John E.& Wichern, Dean W., (2005),"Business Forecasting, 8th ed., Pearson Prentice- Hall, U.S.A.
18- Heizer,Jay, Render, Barry & Munson, Chuck, (2017)," Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management" 8th ed., prentice-Hall, U.S.A.
19- Jacobs,F., Robert,&Chase, Richard B.,(2008), "Operations And Supply Management:The Core", McGraw - Hill, New York.
20- Krajewski, lee J., & Ritzman, Larry P., (2002),"Operations Management, Strategy & Analysis", 6th ed., Prentice- Hall, New Jersey.
21- Krajewski, Lee J, Ritzman, Larry P. and Malhotra, Manoj K., (2013), "Operations Management: processes and supply chains," 10th ed., prentice-Hall, New Jersey.
22- Leon, Steven M., (2016), "Financial Intelligence For Supply Chain Managers", McGraw - Hill, New York.
23- Reid, R. Dan &Sanders, Nada R., (2003), "Operations Management", John Wiley & Sons, Inc., U.S.A.
24- Render, Barry,M.Srair, Ralph, E.Hanna, Michael, (2006), "Quantitive analysis for management", 9th Ed, Prentice Hall, New Jercey.
25- Robbins, Stephen P., & Coulter, Mary,(2005),"Operations Management" 9th ed., Pearson Prentice Hall, U.S.A,.
26- Russell, Roberta S. & Taylor, Bernard W., (2011), "Operations Management",7th ed., Prentice Hall, Inc., U.S.A.
27- Schroeder, Roger G.,(2000),"Operations Management: Contemporary Concepts and Cases",3thEd., McGraw-Hill, New York.
28- Slack, Nigel, Chambers, Stuart, Harland, Christine, Harrison, Alan & Johnston, Robert, (2006),"Operations Management',3rded., Prentice- Hill, London.
29- Stadtler, Hartmut & Kilger, Christoph,(2008),"Supply Chain Management & Advanced Planning",4 th Ed.,Springer-Verlag Berlin.
30- Stevenson, William J., (2015)., "Operations Management", 12th Ed., McGraw - Hill, New York.

31- Swink ,Morgan, A.Melnyk ,Steven ,Cooper, M. Bixby , & L., Hartley, Janet, (2014) ,"Managing Operations Across the Supply Chain" , 2th ed., McGraw-Hill ,New york .

32- waller, L. Derek, (2003), "Operations Management, a supply chain approach",2th ed., International Thomson Business Press, Spain .

B- Journal

33- Almeshaiei, Eisa, &Soltan, Hassan, (2011), A methodology for Electric Power Load Forecasting, "Alexandria Engineering Journal",Vol.(16) No. (50), PP.(137-144) .

34- Devaraj, Sarv, Krajewski, Lee, Wei, Jerry ,(2007), Impact of eBusiness technologies on operational performance:The role of production information integration in the supply chain, "Journal of Operations Management", Vol.(18), No. (25) ,pp. (1199–1216).

35- Efendigil, Tugba, Önüt, Semih, & Kahraman, Cengiz ,(2008), A decision support system for demand forecasting with artificial neural networks and neuro-fuzzy models: A comparative analysis, "Journal Elsevier of Expert Systems with Applications",Vol.(10),No.(58), pp.(1-11).

36- Fildes, R., Nikolopoulos, K. ,Crone,SF., & Syntetos, AA.,(,2008), Forecasting and operational research: a review , "Journal of the Operational Research Society", Vol.(16), No. (59), pp. (1150 –1172).

37- Li, Xiuhui & Wang, Qinan ,(2007), Coordination mechanisms of supply chain systems," Journal Elsevier of Operational Research", Vol.(20),No.(179), pp.(1–16).

38- Mentzer, J.T. ,Dewitt, W.,Keebler, J.S., Min,s., Nix, N.w.,Smith .C.D. & Zacharia ,Z.G.,(2001), Defining Supply Chain Management, "Journal of Business Logistics", Vol.(22), No.(2), pp.(1-20).

39- Moon, Mark A., Mentzer, John T., Smith, Carlo D. ,(2003), Conducting a sales forecasting audit," Journal Elsevier of International Forecasting", Vol.(8), NO.(19) ,pp.(5–25) .

40- Trkman, Peter, McCormack, Kevin, Paulo, Marcos, de Oliveira, Valadares, & Ladeira, Marcelo Bronzo, (2010), The impact of business analytics on supply chain performance, "journal Elsevier of Decision Support Systems", Vol.(7),No. (11718), pp.(1- 10).

41- Wu, Fang,Yeniyurt, Sengun, Kim, Daekwan, &Cavusgil, Tamer ,(2006), The impact of information technology on supply chain capabilities and,firm performance: A resource-based view,"Journal Elsevier Industrial Marketing Management", Vol.(11), No.(35), pp.(493– 504).

C. Thesis

42- Armstrong, J. Scott & Green, Kesten C., (2011)," Demand Forecasting: Evidence-Based Methods", the Oxford Handbook in Managerial Economics.
armstrong@wharton.upenn.edu kesten.green@unisa.edu.au

43- Julie, Paquette, (2005), "The Supply Chain Response to Environment Pressures", Master of Science in Technology and Policy, ScB, Chemical Engineering Brown University .

44- Jin, Suk Ho, Jeong, Suk Jae, &Kim, Kyung Sup, (2017)," Linkage Model of Supply Chain Operation and Financial Performance for Economic Sustainability of Firm", Korea http://creativecommons.org/licenses/by/4.0 www.mdpi.com/journal/sustainability

Effect Of Using Quantitative Methods Of Demand Forecasting In Improving Of Supply Chain Performance": Case Study In One Of An Industerial Organization"

Abstract

Objecte The study aims to test the effect of using the appropriate quantitative method of demand forecasting in improving the performance of supply chain of the aviation fuel product (The study sample), One of the products of the Doura refinery (The study site), By testing a set of quantitative methods of demand forecasting using forecasting error measurements, and choosing the least faulty, most accurate and reliable method and adept it in the building chain.

Is the study of problem through a starting with the following main questions:

"Does the chosen of the appropriate quantitative method for demand forecasting affect the performance of supply chain of the aviation fuel product in the refinery (site the study)?"

The importance of study shows through investment all opportunities sales and reduce the opportunities

Adopted the study used the case study methodology to study the methods used in the Refinery to demand forecast for aviation fuel and analyze the supply chain, of the product then test a set of quantitative methods to forecast the demand of the sample of the study and choose the best method using predictive error measurements, to depending it in the building of supply chain proposed by the study, And then compare the performance of the current and proposed chain using a set of financial and quantitative measures most important (quantity of production, quantity of shortage deficit, total costs, revenues, profits) .

The study reached a set of conclusions the light of results the most important that the measurements adopted in the comparison of the two chain have indicated that the supply chain proposed by the study the current excelled supply chain of aviation fuel.

Keywords/(Forecasting Demand, Forecasting Quantitative Methods of Demand, Supply Chain, Supply Chain Management)