مجلة الادارة والاقتصاد / السنة – 42 العدد 122 /2019
ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

95-المفاضلة بين بدائل تطوير المنتج بإستخدام شجرة القرارات - دراسة حالة في مصفى السماوة

أ.د.م. أصفـاد مرتضى سعيد* تمـاره نضال شوكت**

المستخلص :
يهدف هذا البحث الى استعمال شجرة القرارات في المفاضلة بين بديلين لتطوير احدى وحدات التكرير الخاصة بمصفى السماوة وهي وحدة التكرير الثالثة ، من خلال استبدال بعض أجزاءها وذلك لتقادمها مما أثر على جودة منتجات المصفى ومنها مادة زيت الغاز (عينة البحث) ، وقدرة المصفى على تلبية الطلب المستقبلي والذي يتسم بالإرتفاع المستمر. وهذين البديلين يتمثلان بـ :
1- ابدال صواني برج تكرير الوحدة الثالثة .
2- تأهيل أفران ومبادلات ومضخات وحدة التكرير الثالثة .
وقد انطلقت البحث من التساؤل الرئيس الآتي : (كيف يُمكن استعمال أسلوب شجرة القرارات في اختيار البديل المناسب من بين البدائل المتاحة أمام المصفى لتطوير وحدة التكرير الثالثة بالإعتماد على معايير الكلف والإيرادات والأرباح المُتأتية من كل بديل؟)
وقد إعتمد البحث على منهج دراسة الحالة في بناء شجرة القرارات للمقارنة بين البديلين المُتاحين أمام المصفى للتطوير ، من خلال إعتماد البيانات الكمية الخاصة بالتنبؤ بالطلب المستقبلي على مادة زيت الغاز وتقدير إحتمالات تحقق هذا الطلب ومن ثُم تحديد الكلف والإيرادات والأرباح المتعلقة بكل بديل .
كما توصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات .
ويُعد أهم إستنتاج هو أفضلية البديل الأول وهو قرار ابدال صواني برج تكرير الوحدة الثالثة كونه يحقق أرباحا أعلى في ضوء كِلا الإحتمالين للطلب (التفاؤلي والتشاؤمي).
أما أهم توصية فتمثلت بضرورة اتخاذ القرار بالتطوير لتلبية الزيادة الحاصلة بالطلب الحالي والمتوقع ، واختيار البديل المتضمن إبدال صواني برج التكرير الوحدة الثالثة والذي يُعد البديل الافضل حسب ما توصل اليه البحث.

A comparison between product development alternatives using the decision tree - A case study at Al Samawa Refinery

Abstract
This research aims to use the decision tree in the comparison between two alternatives to develop one of the refining units for Al-Samawa Refinery, which is the third refining unit, by replacing some of its parts due to its aging, which affected the quality of the refinery products, including gas oil (research sample), and the ability of the refiner to meet the demand The future is characterized by continuous rise. These two alternatives are:
1- Replace the trays of the third unit refining tower.
2- Rehabilitation of furnaces, exchangers and pumps of the third refining unit.
The research has started from the following main question: (How can the decision tree method be used to choose the appropriate alternative from among the alternatives available to the refiner to develop the third refining unit based on the criteria of costs, revenues and profits derived from each alternative?)

* *الكلية التقنية الادارية / بغداد .*
** *باحثة .*
مستل من رسالة ماجستير
مقبول للنشر بتأريخ 2018/3/4

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

The research relied on the case study method in building a decision tree to compare the two alternatives available to the refinery for development, by adopting quantitative data for predicting future demand for gas oil and estimating the possibilities of achieving this demand, and then determining the costs, revenues and profits related to each alternative. The research also reached a set of conclusions and recommendations.
The most important conclusion is the priority of the first alternative, which is the decision to replace the trays of the third unit refining tower, as it achieves higher profits in light of both possibilities of demand (optimistic and pessimistic).
As for the most important recommendation, it was necessary to take the decision to develop to meet the increase in the current and expected demand, and to choose the alternative that includes replacing the trays of the third unit, which is considered the best alternative according to the findings of the research.

مُـــقدمـة

يُعـد قـرار التطـوير أحـد القـرارات الإسـتراتيجية التـي يعتمـد عليهـا مسـتقبل المنظمـة وبقاءهـا وإحتفاظهـا بحصـتها السـوقية بـل وزيادتهـا . وكـأي قـرار، فـإن إتخـاذ القـرار بـالتطوير يحتـاج الـى دراسـة مجموعـة مـن البدائل المتاحة في ظل إمكانيات المنظمة ومواردها وفقا لمعايير منها ما هو كمي ومنها ماهو نوعي .
ويُعَـد أسـلوب شـجرة القـراررات مـن أهـم الأدوات التـي تُسـتعمل للمفاضـلة بـين بـدائل إتخـاذ القـرار بالإعتمـاد علـى المعـايير الكميـة (كـالكلف والإيـراد والأربـاح ..) المُتأتيـة مـن كـل بـديل ، آخـذين بنظـر الإعتبار إحتمالات تحقيق أو عدم تحقيق الطلب المستقبلي .
وقـد وقـع اختيـار البـاحثتين علـى مصـفى السـماوة ، أحـد تشـكيلات وزارة الـنفط ، كونـه يواجـه بـديلين لقـرار تطوير المنتوج لغرض استيعاب الطلب المستقبلي المتزايد على منتوج زيت الغاز وهما :

1- قرار ابدال صواني برج تكرير الوحدة الثالثة .
2- قرار تأهيل أفران ومبادلات ومضخات وحدة التكرير الثالثة .

مما يتطلب تطبيق أسلوب شجرة القرارات لإختيار البديل الأفضل .

أولاً : منهجية البحث

1- مشكلة البحث

تنبع مشكلة البحث من سعي إدارة مصفى السماوة على تحسين جودة أداء مادة زيت الغاز والإستعداد لمواجهة الطلب المستقبلي المتزايد على هذه المادة ، لذا إرتأت الإدارة دراسة بديلين بهدف تطوير بعض أجزاء وحدة التكرير الثالثة التابعة للمصفى ، وهذين البديلين هما :-

- *ابدال صواني برج تكرير الوحدة الثالثة .*
- *تأهيل أفران ومبادلات ومضخات وحدة التكرير الثالثة .*

وسيتم اختبار تـأثير كـل بـديل فـي ربحيـة المصـفى عـن طريـق اسـتعمال تقنيـة شـجرة القـرارات . وقـد تجسـدت الشكلة الرئيسة للدراسة بالتساؤل الآتي :
" كيـف يُمكـن إسـتعمال أسـلوب شـجرة القـرارات فـي إختيـار البـديل المناسـب مـن بـين البـدائل المتاحـة أمـام مصـفى السـماوة لتطـوير وحـدة التكريـر الثالثـة بالإعتمـاد علـى معـايير الكلـف والإيـرادات والأربـاح المُتأتيـة من كل بديل ؟ "

2- أهداف البحث :

إسترشادا بما تمَ ذكره في مشكلة البحث ، فإن أهداف البحث تتجسد في التالي : -

- *التعرف على الطلب الحالي على مادة زيت الغاز، وتقدير الطلب المستقبلي وإحتمالات وقوعه*
- *التعرف على البدائل المتاحة أمام المصفى لتطوير أجزاء ومكونات الوحدة المذكورة.*
- *تحديد الكلف والإيرادات والأرباح المتعلقة بكل بديل بإستخدام شجرة القرار .*
- *تحديد البديل الأفضل بإستخدام معايير الكلف والإيرادات والأرباح .*

3- أهمية البحث :

تنبع أهمية البحث من خلال المنافع التي يُفترض أن يُقدمها البحث والمتمثلة بـ : -

- *تحديد البدائل المتاحة أمام إدارة المصفى لتطوير منتجاتهاوتوسيع طاقتها الانتاجية .*
- *مساعدة إدارة المصفى في اختيار البديل الأفضل من بين البدائل المتاحة لها لتطوير منتوجها بنوعية وجودة أفضل ، وهو البديل الأقل كلفة في مقابل تحقيق أعلى ربح .*

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

- لفت نظر الإدارة العليا بخصوص تبني الأساليب الكمية في إتخاذ القرارات الى جانب الخبرة النظرية والتي تؤدي في الغالب الى إتخاذ القرار الصائب ذي العائد الأعلى بأقل كلفة .

4- حدود البحث :

1- الحدود المكانية : تم اختيار مصفى السماوة (كموقع للبحث) بالتركيز على وحدة التكرير الثالثة ، ومنتوج زيت الغاز (كعينة للبحث)

2- الحدود الزمانية : كانت مدة البحث الميدانية للفترة من 2017/2/5 ولغاية 2017/5/28 بخصوص فقرة استحصال وجمع البيانات التاريخية الموثقة في سجلات المصفى ، أما بخصوص الحدود الزمانية للبيانات المتحصلة فقد تم الإعتماد على بيانات المدة من عام 2011 ولغاية عام 2016 لتقدير الطلب المستقبلي على مادة زيت الغاز وبيانات عام 2016 لتقدير الكلف وسعر بيع البرميل لمادة زيت الغاز.

5- منهج البحث :

تم اختيار منهج (دراسة الحالة) كمنهج عام للبحث ، كونه يتناسب مع تخصص وطبيعة البحث ، حيث إن المشكلة المبحوثة تتطلب بيانات واقعية ورقمية لدراسة بدائل القرار وإختيار البديل الأفضل .

6- مصادر جمع البيانات :

1- تم إغناء الجانب النظري للبحث بما متوافر من الكتب الاجنبية والدوريات والرسائل الجامعية التي تناولت موضوع البحث .

2- تم إغناء الجانب العملي للبحث عن طريق المقابلات الشخصية والسجلات والتقارير والوثائق الرسمية المخزونة لدى المصفى .

7- الاساليب الكمية المستعملة في التحليل :

1- استعمال تقنية شجرة القرارات للمفاضلة بين البديلين المتاحين أمام المصفى وإختيار البديل الأفضل منها .

2- استعمال مجموعة من الأساليب الكمية للتنبؤ بالطلب المستقبلي على مادة زيت الغاز للفترة من 2017 – 2020 وتضمنت : - طريقة الإتجاه العام ، طريقة التجزئة (التحلل) ، طريقة بوكس وجنكنز .

3- استعمال أسلوب خطأ التنبؤ للمقارنة بين الأساليب الكمية للتنبؤ بالطلب على مادة زيت الغاز لإختيار الأسلوب الأكثر دقة في التنبؤ وتشمل هذه الأساليب :

- متوسط النسبة المطلقة للخطأ MAPE

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|Actual - Forecast|}{Actual} * 100\%}{n}$$

- متوسط الإنحراف المطلق MAD

$$MAD = \frac{\sum |Actual - Forecast|}{n} = \frac{\sum |Error|}{n}$$

- متوسط مربع الخطأ MSE

$$MSE = \frac{\sum (Actual - Forecast)^2}{n} = \frac{\sum (Error)^2}{n}$$

4- المعادلات الكمية الخاصة بحساب الإيراد، الكلف ، والأرباح لكل بديل :

- الايراد = عدد الوحدات المباعة × سعر البيع للوحدة الواحدة
- كلف الانتاج = عدد الوحدات المباعة × كلفة انتاج الوحدة الواحدة
- صافي الربح = الايراد – (كلف الانتاج + كلف اتخاذ القرار)

5- معيار صافي القيمة النقدية المتوقعة EMV للتعرف على الآثار المالية المرتبة على البدائل الثلاثة

صافي القيمة النقدية المتوقعة = ((عائد حالة الطبيعة الأولى) × (إحتمال وقوع حالة الطبيعة الأولى)) + ((عائد حالة الطبيعة الثانية) × (إحتمال وقوع حالة الطبيعة الثانية)) + ... ((عائد حالة الطبيعة الأخيرة) + (إحتمال وقوع حالة الطبيعة الأخيرة)) .

8- البرامج الحاسوبية المستعملة في البحث :

- برنامج تحليل الحزم الإحصائية Minitab 8 للتنبؤ بالطلب المستقبلي على مادة زيت الغاز.

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

- *برنامج Tree Plan لبناء وتحليل وإختيار البديل الأفضل من بين البدائل المتاحة .*

تاسعـــاً : المخطط الإجرائي للدراسة :

الشكل (1)
المخطط الإجرائي للبحث

ثانيـــاً : تصميم وتطوير المنتجات

1- مفهوم تصميم المنتج

تنحـــدر كلمـــة Design مـــن الكلمـــة اللاتينيـــة Designare ، ويُشـــير المصـــطلح اللاتينـــي الـــى إن أصـــل التصـــميم يعنـــي : " إنجـــاز الخطـــة عـــن طريـــق الرســـم التخطيطـــي أو الإنمـــوذج أو البنيـــة المرئيـــة لفكـــرة مـــا (De.Mozota,2003:2) ، وفيمـــا يلـــي استعراضـــا لـــبعض مفـــاهيم تصـــميم المنـــتج كمـــا مبـــين فـــي الجـــدول (1)

الجدول (1)
بعض المفاهيم المتعلقة بتصميم المنتج

ت-	المصـــدر	المفهـــوم
-1	(Walsh et al , 1992 : 18)	عملية تحويل فكرة معينة الى معلومات ثم تحويل هذه المعلومات الى منتج قابل للتصنيع .
-2	Shinkins,2006: 65) & (Hollins	عملية تفاعلية متعددة التخصصات تأخذ فكرة و / او إحتياج السوق وتحوله الى منتج تطبيقي .
-3	(Russell & Taylor , 2011 : 158)	عملية تحديد مظهر المنتج ومجموعة المواصفات القياسية للاداء ، وتحديد ماهية المواد التي سيتم استخدامها ومواصفاتها وأبعادها والتفاوت المسموح به ميكانيكيا .

المصدر اعداد الباحثتين بالإعتماد على ماورد في المصادر المثبتة في الجدول أعلاه

2- مباديء تصميم المنتج

تُعد إرشـادات تسـتعمل لأغـراض جمـع وتركيـب العناصـر المكونـة للمنـتج مـع بعضـها للحصـول علـى تناسـق فعال . ومن أهم هذه المباديء : التصميم المتين ، التصميم المنمذج ، التصميم المعياري

- *التصـميم المتـين Robust Design : هـو التصـميم الـذي يمكـن بواسـطته إنتـاج سـلعة أو تقـديم خدمـة فـي ظـل مجموعـة مـن الظـروف المتغيـرة ، حيـث كلمـا إزداد التصـميم متانـة أصـبح اكثـر مقاومـة للتـأثيرات البيئيـة السـلبية ، فضـلاً عـن إن إزديـاد درجـة المتانـة فـي التصـميم تـؤدي الـى صـمود المنـتج / الخدمـة لفتـرة أطـول ممـا يـؤدي الـى زيـادة رضـا الزبـون (Stevenson, 2012:148) . وتشـير متانـة التصـميم الـى عـاملين مهمـين همـا : قـوة التحمـل Durability ، والاعتماديـة Dependability إذ إن هـذين العـاملون مرتبطـان بإختيـار المـواد ، ودرجـة الإتقـان ، والتحليـل الاقتصـادي للكلـف ، ومـن الجـدير بالـذكر ان (قـوة التحمـل والاعتمادية) هما العاملان المحددان للجودة .*

1. *تشـير قـوة التحمـل Durability إلـى طـول الفتـرة الزمنيـة التـي يبقـى فيهـا المنـتج نشـطا أو قـدرة المنـتج علـى التحمل تحت ظروف عمل معينة .*

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

2. *أما الإعتمادية Dependability فتعرف بأنها مقياس لقدرة السلعة ، خدمة ، جزء معيَن ، أو النظام بأكمله على أداء وظيفته المطلوبة في ظل مجموعة معينة من الشروط / الظروف (Kumar & Suresh, 2009 : 134)*

- *التصميم المنمذج (نمطي) Modular Design : هو التصميم الذي يسمح باستبدال أجزاء ومكونات المنتج بسهولة . حيث إن النمذجة في التصميم مفيدة كونها تُسهل وتُسرع من عملية الإستجابة لرغبات الزبون مما يؤدي في النهاية الى نيل رضاه .ومما تجدر الاشارة له ان الايصائية تتحقق عن طريق إستعمال النمذجة التي تؤدي الى دمج ومطابقة رغبات الزبون مما ينعكس على تلبية ذوقه الخاص (Heizer & Render, 2011 : 195)*
- *التصميم المعياري Standard Design : إن إستخدام الأجزاء القياسية في تصميم المنتجات يوفر الوقت ، ويقلل من كلف ومتطلبات التصميم ، والمخاوف المصاحبة لعملية الانتاج ، حيث ان التوحيد يُمَكِن من إجراء عملية التبادل لاجزاء مختلفة من المنتجات مما يؤدي الى تعظيم حجم الانتاج وعمليات الشراء ، وخفض مستوى الاستثمار في المخزون ، وتسهيل عملية مناولة المواد ، وتقليل عمليات التفتيش على الجودة وبالتالي تقليل الضغوط المرافقة لعمليات الانتاج ، فضلاً عن تخفيض الكلف والوقت اللازم لاجراء عملية التدريب للكوادر العاملة (Russell & Taylor ,2011: 166) .*

3- مفهوم تطوير المنتج

أشار كل من (Booz et al.,1982:15) الى إن عملية تطوير المنتج هي مجموعة من الأنشطة المنفذة من قبل المنظمة لأغراض تطوير وإطلاق المنتجات الجديدة . حيث يُطور المنتج الجديد الذي يتم اطلاقه في السوق من خلال مجموعة متتابعة من المراحل والتي تبدأ من مجرد مفهوم بدائي أو فكرة تنشأ وتطور وتختبر ثم تُطلق للأسواق . كما أشاروا إلى إن لكل سبعة أفكار لمنتجات جديدة حوالي أربعة منها تدخل عملية التطوير ، فكرة و / أو جزء منها يتم اطلاقه ، وفكرة واحدة فقط يُكتب لها النجاح .

في حين يرى الباحثان (Unger & Eppinger, 2011:689) ان عملية تطوير المنتج تتمثل بالاجراءات والطرق التي تستعملها المنظمات لأغراض تصميم منتجات جديدة وطرحها في الأسواق نتيجة وجود مجموعة من القوى المتمثلة بالمنافسة الشديدة والتطورات التكنلوجية المتسارعة والتغير السريع للأسواق ودورة حياة المنتجات ، كل هذه القوى وغيرها أجبرت المنظمات على تطوير منتجات جديدة وبصورة متتابعة .

4- مراحل عملية تطوير المنتجات

تبدأ عملية تطوير المنتج من وضع إستراتيجية المنتج الجديد وتنتهي بعملية إطلاقه الى السوق وتتكون من الخطوات الآتية: (Booz ,et al. ,1982:12) ، (Bhuiyan,2011:749)

1- *إستراتيجية المنتج الجديد 2- توليد الفكرة 3- التصفية والتقييم 4- تحليل الأعمال 5- التصميم والتطوير 6- الإختبار 7- الإطلاق .*

في حين أشار (Slack et al. , 2010 : 118) إن عملية التصميم والتطوير تتكون من عدة مراحل يتم الانتقال تدريجيا من مرحلة الى أخرى بشكل إبداعي إنطلاقا من المفهوم وصولا الى إطلاق منتج كامل المواصفات وتتكون من :

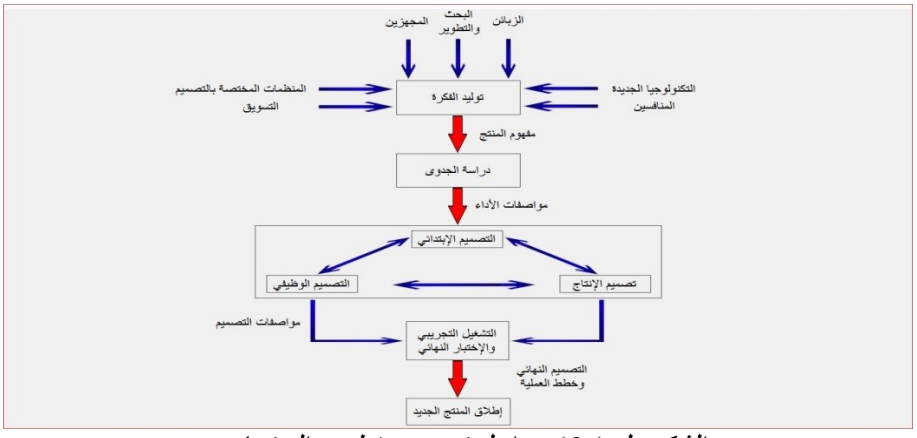
1- *مفهوم التوليد ، 2- مفهوم التصفية ، 3- التصميم الأولي ، 4- التقييم والتحسين ، 5- الإنموذج الاولي والتصميم النهائي .*

وبشكل عام تتبنى الباحثتين إنموذج (Russell & Taylor) لعملية تطوير المنتج كونه الأكثر تفصيلا من حيث التركيز الدقيق على تحاليل دراسة الجدوى والتصميم المتزامن الذي تم تفصيله الى (تصميم الشكل ،تصميم الوظيفة ، تصميم الإنتاج) ومن ثُمَ وضع خطط العملية قيد التنفيذ بعد الإنتهاء من التصميم النهائي للمنتج ، وكما موضح في الشكل (2)

وتتضمن مراحل عملية تصميم وتطوير المنتج وفق ماجاء به(Russell & Taylor, 2011:158)الآتي:

1- *مرحلة توليد الفكرة ، 2- دراسة الجدوى ، 3- الإنموذج الأولي السريع والتصميم المتزامن ، 4- التصميم النهائي وخطط العملية*

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6



الشكـــل (2) مراحل تصميم وتطوير المنتجات

Russell, Roberta S. , Taylor , Bernard W. , (2011) , " operation management along Supply chain , (7th)ed. , John Wiley & sons , INC. publishing , New York, united states of America , USA , p : 158

ثالثـــا : شجرة القرارات

1- مفهوم شجرة القرارات

تُعد شـجرة القـرار إحـدى تقنيـات التنقيـب عـن البيانـات ، يُمكـن إسـتعمالها فـي مجـالات تطبيقيـة متنوعـة وفـي مُختلـف التخصصـات كحـالات التشـخيص ، العلـوم المعرفيـة ، الـذكاء الإصـطناعي ، الهندسـة ، وفـي مجـالات التنقيـب عـن البيانـات ، كمـا تُعـد أحـدى أهـم أدوات إتخـاذ القـرار فـي حالـة المخـاطرة ، وفيمـا يلـي إستعراض لمجموعة من التعارف الخاصة بمفهوم شجرة القرارات ، وكما موضح في الجدول (2)

الجدول (2)

مجموعة من المفاهيم المتعلقة بشجرة القرارات

ت	المصـــدر	التعـــريف
-1	*(Waller,2003 : 705)*	*تمثيل تخطيطي للبدائل يتمحور حول عملية صنع القرار ويعد اداة مفيدة عند ظهور الحاجة لصنع القرار في حالة المخاطرة.*
-2	*(Maredia,2010,8)*	*اداة تستخدم لتمثيل وتحليل عملية صنع القرار وهي عبارة عن رسم ايضاحي يعرف تصميم المشكلة ليساعد متخذ القرار على صنع قرارافضل والهدف من هيكلة شجرة القرار هو التوصل لأختيار افضل عائد ذو موثوقية .*
-3	*(Omowunmi et al. ,2013 : 3)*	*هي تقنية للتنقيب عن البيانات والتي يُمكن إستخدامها لأغراض التصنيف والتنبؤ ، وتكون بهيئة هيكل هرمي الشكل صممت لتسهيل عملية الفهم لمتخذي القرارات الذين ليس لهم الخبرة الكافية في مجال التنقيب عن البيانات .*

المصدر : إعداد الباحثتين بالإعتماد على المصادر الواردة أعلاه

ومـن التعـاريف أعـلاه نسـتنتج إن بعـض البـاحثين أشـارَ الـى إن شـجرة القـرارات عبـارة عـن رسـم تخطيطـي ، والـبعض وصـفها بالتقنيـة والـبعض أشـار الـى إنهـا أداة أو طريقـة مسـاعدة .. وبغـض النظـر عـن إخـتلاف المفـردة المسـتخدمة للتعبيـر عـن " شـجرة القـرار " إلا إنَـه لابُـدَ مـن الإشـارة الـى أنهـا تُسـهل عمليـة إتخـاذ القـرار كونهـا تُفصِـل المشـكلة وتُوضـح بـدائل القـرار وحـالات الطبيعـة وإحتمـالات كـل منهـا والعوائـد المُترتبـة على كل بديل .

2- مكونـات شجـرة القـرار

تتكـون أشـجار القـرار مهمـا كـان نوعهـا أو الغـرض الـذي أُسـتخدمت مـن أجلـه الـى مجموعـة مـن المكونـات المتشابهة هي : (Greenwood & white,2006:5)

- عقـدة القـرار Decision node : تتمثـل برمـز المربـع □ ويمكـن أن يشـير هـذا الرمـز الـى القـرار بالإسـتثمار مـن عدمـه ، شـراء تقنيـة جديـدة ام لا ، أو أنهـا قـد تُشـير الـى مقـدار أوعـدد العـروض أوالمقترحـات الممكنة أو المُحتملة للقيام بالعملية أو النشاط .
- عقـدة الحـدث Event node والتـي تتمثـل برمـز الـدائرة ○ وتشـير الـى الأحـداث غيـر المؤكـدة ، والتـي يمكن أن تقع قبل أو بعد أو أثناء عملية بناء القرار .
- العقـدة النهائيـة Terminal node وتـدعى أحيانـاً بعقـدة العوائـد incomes nods وتتمثـل بـالرمز المثلـث △ وهنـا تصـل عمليـة القـرار الـى العائـد بعـد أن تـم حـل جميـع حـالات عـدم التأكـد ولـم يَعُـد هنالـك أي قـرارات إضـافية يـتم أخـذها بنظـر الإعتبـار فـي عمليـة صـنع القـرار، وفـي هـذه المرحلـة فـإن متخـذ القـرار لـه معرفـة بالأرباح التي سيحصل عليها.

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

- الخطوط Lines أو ما يسمى بالفروع branches وتتمثل بالرمز(ـــــ) ، إن الرموز الثلاثة المذكورة أعلاه ترتبط مع بعضها البعض بواسطة هذه الفروع وقد سميت بالفروع كون القرارات الحالية يمكن أن تقود الى قرارات مستقبلية وهكذا يستمر الفرع بالنمو للدلالة على المستقبل .

3- بناء شجرة القرار

إن الغاية الأساسية لتحليل القرار هو العمل على تجزئة القرار الى أجزاء أصغر أو أبسط لتسهيل عملية المقارنة وإتخاذ القرار ولأجل ذلك ينبغي إتباع الخطوات الآتية :

(Taghavifard et al. , 2009 : 15) , (Heizer & Render, 2008:711)

- تحديد المشكلة .
- هيكلة شجرة القرار عن طريق إستخدام المربعات لتمثيل القرارات ، والدوائر لتمثيل أحداث عدم التأكد .
- تخصيص إحتمالات لكل حالة من حالات الطبيعة .
- تقدير الأرباح المُحتملة لمزيج بدائل القرار وحالات الطبيعة .
- *حل المُشكلة عن طريق إختيار البديل الأمثل بإستعمال صافي القيمة النقدية المتوقعة لكل عُقدة من حالات الطبيعة من خلال إستعمال طريقة "الرجوع الى الخلف" .*

4- تحليل شجرة القرار

سبق وإن تمت الإشارة الى إن بناء شجرة القرار يتطلب تحديد المشكلة ثم تتم هيكلة رسم الشجرة وتثبيت العوائد المتوقعة وإحتمالات الوقوع لكل حدث من الأحداث ، ثُم يتم بعد ذلك هيكلة التحليل بإستخدام طريقة الإلتفاف نحو الأمام وتُدعى أيضا بطريقة الالتفاف نحو الخلف والتي تُساعد متخذ القرار على إختيار أفضل بديل بالإعتماد على معيار مهم يُدعى " حساب القيمة النقدية المُتوقعة " Calculation Of Expected Monetary Value . (Hulett & Hilson , 2006 : 7) .

ويُعَد معيار صافي القيمة النقدية المتوقعة EMV أكثر المعايير شيوعا وإستخداما في تحليل شجرة القرار ، حيث يعمل على تحديد الآثار المالية المترتبة على جميع العوائد التابعة لمشكلة معينة . ويتم إستخراج هذا المعيار كما يلي (Heizer & Render , 2008 : 709-710)

صافي القيمة النقدية المتوقعة = ((عائد حالة الطبيعة الأولى) × (إحتمال وقوع حالة الطبيعة الأولى)) + ((عائد حالة الطبيعة الثانية) × (إحتمال وقوع حالة الطبيعة الثانية)) + ... ((عائد حالة الطبيعة الأخيرة) + (إحتمال وقوع حالة الطبيعة الأخيرة)) .

ولابُدَ من الإشارة الى أنه يتم إحتساب كل عقدة من عُقَد الحَدَث وعُقد القرار وكما يلي (Krajewski et al. , 2013: 60)

- لإحتساب عُقدة الحَدَث Event Node : يتم ضرب أرباح كل فرع بإحتمالية وقوع الحدث ، ويتم إضافة النواتج (نواتج العملية) للحصول على الأرباح المتوقعة .
- لإحتساب عُقدة القرار Decision Node : يتم إختيار البديل الذي يُحقق أعلى ربح متوقع. فإذا قاد البديل الى عُقدة حَدث هذا يعني أن أرباحه مُساوية لعقدة الربح المتوقع (والتي تَم إحتسابها مُسبقا) لذا نقوم بعملية التقليم Prune ، أما باقي الأفرع التي لم يتم إختيارها فيتم تأشير خطين متوازيين فوقهم .

إن الأرباح المتوقعة لعُقدة القرار يتم ربطها مع الفرع المُتبقي "غير المُقلم " وتستمر هذه العملية الى أن يتم الوصول الى آخر عُقدة قرار واقعة أقصى اليسار . إن الفرع الغير المُقلم المُمتد منها يُمثل أفضل بديل ممكن يتم التوصل اليه . وإذا كانت هنالك قرارات متعددة المراحل ينبغي أن يتم الإنتظار لحين وقوع أحداث مُتتابعة قبل ان يتم إتخاذ قرار القيام بالخطوة التالية . وعند الحصول على تقديرات جديدة بخصوص الإحتمالات probabilities أو الأرباح payoffs فيتم إعادة العملية من جديد .

رابعـاً : بناء شجرة القرارات للمفاضلة بين قرارات التطوير

حفزت بيانات الطلب على منتجات مصفى السماوة للسنوات الأخيرة القائمين على المصفى المبحوث التفكير في تطوير وحدة التكرير الثالثة لغرض زيادة طاقتها الإنتاجية الحالية البالغة 1,580,287 مليون برميل سنويا بما يتوائم مع الطلب المتزايد على منتجاته ، وبعد المداولة مع السيد مدير هيئة المصافي الخارجية (حسام محمد علي) والذي أوضح بأن ادارة المصفى وضعت بعد التداول مع مسؤولي شعب متابعة الانتاج وتنفيذ المشاريع ولجان تخمين الكلف ، بديلين لتطوير وحدة التكرير الثالثة استجابة لاوامر وزارة النفط العراقية بضرورة زيادة انتاج المصافي بسبب الاوضاع الاخيرة التي مر بها البلد ، والذي خلف نزوح العديد من سكان المناطق الغربية الى وسط وجنوب العراق ، بالاضافة الى توقف مصفيي بيجي والقيارة وخروجهما عن العمل ، مما استدعى أن تعمل باقي المصافي على زيادة طاقاتها الانتاجية لسد النقص الحاصل بالإنتاج .

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

البيانات المتعلقة بالبديلين تم استحصالها من سجلات شعبتي متابعة الانتاج وتنفيذ المشاريع في مصفى السماوة بعد ان تم تقدير الكلف المترتبة على كل قرار من قبل لجنة تخمين الكلف في المصفى ، وهذين البديلين همـا :

البديل الأول : التعاقد مع إحدى الشركات الرصينة لغرض إستبدال صواني برج التكرير الثالث في مصفى السماوة بكلفة كلية تبلغ 780000 ألف دولار أي ما يعادل 998,400,000 مليون دينار عراقي على اعتبار أن (سعر الورقة فئة 100 $ تساوي 128000 دينار عراقي) . إن قرار إبدال الصواني سيعمل على زيادة نسبة الإنتاج تقريبا بمقدار 7 % لمادة زيت الغاز من الإنتاج الحالي أي إن الزيادة الحاصلة تقارب 110,620.09 ألف برميل سنويا على أقل تقدير وبجودة أعلى ، وبطاقة إنتاجية كلية تعادل 1,690,907.09 مليون برميل سنوياً .

البديل الثاني : التعاقد مع إحدى الشركات الرصينة لإبدال مضخات وتأهيل أفران ومبادلات برج التكرير الثالث في مصفى السماوة بكلفة عمل كلية تبلغ 1,350,000 مليون دولار أي ما يعادل 1,984,000,000 مليـار دينار عراقي على اعتبار أن (سعر الورقة فئة 100 $ تساوي 128000 دينار عراقي) . إن هذا القرار سيعمل على زيادة نسبة الإنتاج تقريبا بمقدار 7.5 % لمادة زيت الغاز من الإنتاج الحالي بزيادة تقارب 118,521.525 ألف برميل سنويا على أقل تقدير وبجودة أعلى ، وبطاقة إنتاجية كلية تعادل 1,698,808.525 مليون برميل سنويا .

إن المفاضلة بين المقترحين وإختيار المقترح الأفضل يستدعي تحديد ودراسة وتحليل البيانات التالية : -

- *التنبؤ بالطلب المستقبلي .*
- *الإحتمالات المتعلقة بتحقق الطلب .*
- *الكلف المتعلقة بكل مقترح .*
- *الإيرادات المتوقعة عن كلف كل بديل وإحتمالاته .*
- *الأرباح المتوقعة من جراء تطبيق كل مقترح .*
- *التنبؤ بالطلب على مادة زيت الغاز*

سيتم استعمال مجموعة من الأساليب الكمية لأغراض للتنبؤ بالطلب المستقبلي على مادة زيت الغاز وسيتم إختيار أفضلها استعمال مجموعة من المعايير وكما يأتي :-

أ- *التنبؤ بالطلب وفقا لمجموعة من الأساليب الكمية لغرض إختيار الأسلوب الكمي الأكثر دقة :*

تم تطبيق مجموعة من الأساليب الكمية بالإعتماد على بيانات سابقة لمادة زيت الغاز تم تحصيلها من المصفى للسنوات من 2011 ولغاية 2016 ، بعدد (72) مشاهدة بهدف التنبؤ بالطلب للسنوات الخمس اللاحقة . ولغرض وضع تنبؤ دقيق نوعا ما للطلب المتوقع للسنوات القادمة من 2017 – 2020 ، تم إستعمال مجموعة من الأساليب الكمية بالإعتماد على بيانات مبيعات سابقة لمادة زيت الغاز تم تحصيلها من المصفى للسنوات من 2011 ولغاية 2016 بعدد (72) مشاهدة ، وكما في الجدول (3) .

الجدول (3)

الطلب الفعلي لمنتوج زيت الغاز لمصفى السماوة لأشهر الأعوام (2011-2016)

المبيعات المتحققة لمنتوج زيت الغاز لمصفى السماوة بوحدة م3 للأعوام 2011 – 2016

الأشهر / الأعوام	2011	2012	2013	2014	2015	2016
كانون الثاني	15787.847	13301.801	14964.081	8838.174	11725.034	11205.556
شباط	10124.338	12540.562	12280.170	11122.209	12727.195	13248.115
اذار	12136.402	12323.414	19173.321	15775.651	23796.839	26318.147
نيسان	11846.743	11871.525	13419.790	11958.370	18175.271	22490.685
ايار	13535.887	14716.774	15742.962	17362.107	15037.261	30761.317
حزيران	14147.383	17919.438	17357.937	14277.702	24402.261	25034.324
تموز	10579.868	16682.057	20374.645	16355.274	22908.349	23941.800
اب	16439.273	15838.840	14378.973	24566.090	19446.261	27304.151
ايلول	14007.559	16935.373	12048.638	22180.859	22388.639	20980.363
تشرين الأول	13358.962	12479.899	12703.142	13443.130	18838.440	16820.468
تشرين الثاني	13680.066	10349.611	5640.659	9869.178	11390.649	16199.142
كانون الأول	15827.648	8227.645	10099.193	9826.909	17781.002	16941.914
المجموع بوحدة م3	161,471.976	163,186.939	168,183.511	175,575.653	218,617.201	251,245.982
المجموع مقدرا بوحدة البرميل	1,015,626	1,026,413	1,057,841	1,104,336	1,375,058	1,580,287

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

ولأن طبيعة الطلب على منتوج زيت الغاز يمتاز بكونه متصاعد فإنه يُصنف ضمن إنموذج الطلب(الإتجاهي Trend) فقد تم اختيار الأساليب الكمية التالية للتنبؤ بالطلب على مادة زيت الغاز لأشهر الأعوام من 2011 – 2016 :

1- *طريقة الإتجاه العام*
2- *طريقة التجزئة (التحلل)*
3- *طريقة بوكس وجنكينز*

ب- *إختيار الأسلوب الأفضل في التنبؤ :*

لغرض إختيار الأسلوب الأكثر دقة في التنبؤ بالطلب وإستعماله بهدف التنبؤ بالطلب على مادة زيت الغاز لأشهر الأعوام من 2017 ولغاية 2020 ، فقد تم تصنيف مقاييس خطأ التنبؤ (والتي تم توضيحها في الفقرة " سابعا " والعائدة لمنهجية البحث) للمقارنة بين الطلب الفعلي والطلب المتنبأ به (لأشهر الأعوام من 2011 ولغاية 2016) .

1- *متوسط النسبة المطلقة للخطأ Mean Absolute Percent Error*
2- *متوسط الإنحراف المطلق Mean Absolute Deviation*
3- *متوسط مربع الخطأ Mean Square Error*

وسيتم اعتماد أسلوب التنبؤ (الأقل خطئاً) ، كأفضل أسلوب كمي للتنبؤ ، وسيتم استعماله لغرض إستخراج المبيعات المتفائلة المتوقعة عن طريق استخراج المتوسط الحسابي لقيم سنوات تلك الطريقة وإعتمادها في بناء شجرة القرار .

وفيما يلي إستعراض نتائج تطبيق مقاييس أخطاء التنبؤ لمبيعات مادة زيت الغاز، وكما موضح في الجداول (4 ، 5 ، 6)

الجـــدول (4)
نتائج مقاييس أخطاء التنبؤ لطريقة الإتجاه العـام

طريقة الإتجاه العـام Trend Method			
مقاييس خطأ التنبؤ	الخطي Linear	التربيعي Quadratic	الاسي Exponential
MAPE	25	24	24
MAD	3475	3363	3468
MSE	18696285	17597257	18933686

الجدول (5)
نتائج مقاييس أخطاء التنبؤ لطريقة التجزئة أو التحلل

طريقة التجزئة او التحلل Decomposition Method		
مقاييس خطأ التنبؤ	الضربي Multiplicative	الجمعي Additive
MAPE	24	24
MAD	3377	3383
MSE	18081321	18098560

الجدول (6)
نتائج مقاييس أخطاء التنبؤ لطريقة بوكس جنكينز (ARIMA)

طريقة بوكس وجنكينز (ARIMA) (p, d, q)				
مقاييس خطأ التنبؤ	(0,1,1) MA = 0.3771	(1,1,1) MA=0.4558 AR=-0.9758	(1,1,0) AR=-0.3110	(0,0,1) MA=-0.5043
MAPE	21	11	12	23
MAD	3197	1640	1673	3366
MSE	18125451	9686318	11007047	18797262

مقاييس خطأ التنبؤ	(0,2,1) MA = 0.9973	(1,2,0) AR=-0.6067	(2,1,0) AR1=-0.3542 AR2=-0.1425	(0,1,2) MA1=0.5599 MA2=0.4093
MAPE	12	15	22	22
MAD	1933	2291	3257	3159
MSE	13579015	18098966	18185784	15837275

مقاييس خطأ التنبؤ	(1,1,2) AR=-0.7132 MA1=-0.3637 MA2=0.4049	(1,2,1) AR=-0.3224 MA=1.0441	(2,1,1) AR1=0.4421 AR2=0.0605 MA=0.9876
MAPE	22	21	21
MAD	3229	3148	2992
MSE	17756030	17615515	15118619

مقاييس خطأ التنبؤ	(3,1,1) MA =-0.6603 AR1=-0.9734 AR2=-0.3204 AR3=0.0484	(3,1,0) AR1=-0.3378 AR2=-0.1016 AR3=0.1176	(0,1,3) MA1=0.5984 MA2=0.2095 MA3=0.1748	(0,3,1) MA=0.9783
MAPE	22	22	22	39
MAD	3237	3297	3123	5932
MSE	17576603	17940459	15466303	55389637

علما أن AR تمثل الإنحدار الذاتي (اي وجود علاقة خطية بين المشاهدات)
I تمثل الفروق
MA تمثل الأوساط المتحركة
P تمثل درجة الإنحدار الذاتي
d تمثل رتبة الفروق
q درجة الوسط المتحرك

ج- التنبؤ بالطلب المستقبلي على مادة زيت الغاز :

حددت المؤشرات السابقة إن أسلوب بوكس – جينكينز (ARIMA) يُعد الأسلوب الأكثر دقة في التنبؤ بالطلب على منتوج زيت الغاز مقارنة بباقي طرق التنبؤ التي تم إستخدامها (كونها أشارت الى أقل خطأ تنبؤ) وفقا لمتوسط النسبة المطلقة للخطأ MAPE ومتوسط الإنحراف المطلق MAD ، وبالتالي فقد تم إعتماد هذا الأسلوب في التنبؤ بالطلب المستقبلي لأشهر الأعوام من 2017 ولغاية 2020 وفقا للمعادلة التالية :

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi 2 Y_{t-2} + \ldots + \phi_p Y_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-2} - \ldots - \theta_q e_{t-q}$$

حيث إن :
ϕ = معلمة الانحدار الذاتي الواجب تقديرها .
Y_{t-1} = المشاهدات السابقة للسلسلة الزمنية Y_t
e_t = المتغيرات العشوائية التي يُفترض أن تكون مستقلة وتتبع التوزيع الطبيعي بوسط حسابي = صفر وتباين ثابت مقداره ϕ^2

ويوضح الجدول (7) نتائج التنبؤ بالطلب على مادة زيت الغاز للأعوام (2017 – 2020 بإستخدام أسلوب بوكس – جينكينز .

الجدول (7)
مخرجات طريقة بوكس – جينكينز ARIMA للتنبؤ بالطلب المستقبلي على مادة زيت الغاز بوحدة م ^{3} للأعوام من 2017 ولغاية 2020

ARIMA(p,d,q) (1 , 1 , 1) MA=0.4558 AR=-0.9758				
الأشهر	2017	2018	2019	2020
كانون الثاني	18533.9	21066.0	22354.5	23643.0
شباط	19318.0	21173.4	22461.9	23750.4
اذار	19733.9	21280.8	22569.3	23857.8
نيسان	19981.9	21388.2	22676.7	23965.2
مايس	20153.4	21495.6	22784.0	24072.5
حزيران	20290.0	21602.9	22891.4	21479.9
تموز	20410.7	21710.3	22998.8	24287.3
اب	20524.1	21817.7	23106.2	24394.7
ايلول	20634.2	21925.1	23213.5	24502.0
تشرين الاول	20742.9	22032.4	23320.9	24609.4
تشرين الثاني	20850.8	22139.8	23428.3	24716.8
كانون الاول	20958.5	22247.2	23535.7	24824.1
المجموع	242,132.3	259,879.4	275,341.2	288,103.1

- *تقدير الإحتمالات المتعلقة بالطلب :*

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

لغرض التوصية بقرار علمي وموضوعي بخصوص إختيار البديل الأفضل ، تُحتم شجرة القرارات على متخذ القرار أن يدرس كافة الإحتمالات المستقبلية للطلب في ظل الظروف المتغيرة للطلب ، وتلك الإحتمالات يُمكن تصنيفها الى نوعيـن :

أ- تفاؤليـــة : أي أن يكون الطلب على مادة زيت الغاز في إرتفاع مستمر .

ب- تشاؤميـــة : وتتمثل في حالتين : أما أن يبقى الطلب على حاله ، أو أن لا يكون هنالك طلب ، وفي منتوج مثل زيت الغاز فإن من المستبعد أن لا يكون هنلك طلب عليه ، ولكن من الممكن أن يبقى الطلب مستقر بدون أي زيادة .

وإسترشاداً بذلك ، سوف يتم تقدير كل من الطلب التفاؤلي والطلب التشاؤمي(المستقبلي) لزيت الغاز ثم تقدير إحتمالات تحقق كل منهما .

وفيما يلي تفصيلا لما وَرَد أعلاه :

أ – التوجه التفاؤلي في تقدير الطلب على مادة زيت الغاز :

يتضمن التوجه التفاؤلي الزيادة المستمرة في الطلب ، مما يعني الإعتماد على الطلب المستقبلي المُتنبأ به . ولغرض استخراج قيمة الطلب المستقبلي في حالة كون الطلب يشهد تزايداً مستمراً فقد تم إستخراج متوسط الطلب للأعوام من 2017 ولغاية 2020 (والذي تم التنبؤ به بإسلوب ARIMA ، ويوضح الجدول (8) الطلب المُتنبأ به للأعوام (2017 – 2020) ومتوسط هذا الطلب .

الجدول (8)

الطلب السنوي المُتنبأ به للأعوام (2017-2020) والوسط الحسابي لمادة زيت الغاز

الأعوام	الطلب السنوي المُتنبأ به بوحدة م ^{3}
2017	242,132.3
2018	259,879.4
2019	275,341.2
2020	288,103.1
مجموع الطلب السنوي للفترة (2017– 2020)	1,065,456 م ^{3}
المتوسط الحسابي لمجموع الطلب	266,364 م ^{3}

إذاً الوسط الحسابي للتوجه التفاؤلي = 266,364 م ^{3} أي ما يُعادل تقريبا 1,675,376 مليون بوحدة البرميل

ب-التوجه التشاؤمي في تقدير الطلب على مادة زيت الغاز :

يُشير التوجه التشاؤمي الى أن الطلب يبقى على حاله دون أي زيادة وهذا يعني الإستعانة بالطلب الحالي لمادة زيت الغاز لتقدير الطلب التشاؤمي . ولغرض استخراج قيمة الطلب على مادة زيت الغاز في حالة كون السوق لا يشهد إرتفاعا في الطلب ، فقد تمَ إستخراج متوسط الطلب للأعوام السابقة من (2011 – 2016) ، ويوضح الجدول (9) الطلب الفعلي للأعوام (2011 – 2016) ومتوسط هذا الطلب .

الجدول (9)

الطلب الفعلي للأعوام (2011 – 2016) على مادة زيت الغاز ومتوسط هذا الطلب

الأعوام	الطلب الفعلي بوحدة م ^{3}
2011	161,471.976
2012	163,186.939
2013	168,183.511
2014	175,575.653
2015	218,617.201
2016	251,245.982
مجموع الطلب السنوي للفترة (2011 – 2016)	1,138,281.262 م ^{3}
المتوسط الحسابي لمجموع الطلب	189,713.54 م ^{3}

إذاً الوسط الحسابي للتوجه التشاؤمي = 189,713.54 م 3 أي ما يُعادل تقريباً 1,193,260 مليون برميل

وبشكل عام يعتمد تقدير إحتمال تحقق كل طلب على خبرة وتقديرات القائمين على المصفى المبحوث وإعتمادا على المؤشرات التي سبق وإن تمَ ذكرها ، ومن خلال اللقاءات مع مجموعة من المسؤولين والقائمين على أقسام التخطيط والإنتاج والمبيعات لغرض حصر احتمالية تحقيق الطلب العالي (النظرة التفاؤلية) ، والطلب المنخفض (النظرة التشاؤمية) وكانت النتائج تقريبا كما يلي :

الاحتمالية لحالة الطبيعة الأولى (الطلب العالي)	P = 60 %
الإحتمالية لحالة الطبيعة الثانية (الطلب المنخفض)	1-p = 40 %

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

حيث إن p تمثل الاحتمالية probability لكل حالة من حالات الطبيعة مع ضرورة مراعاة أن يكون مجموع الاحتمالات = 1 ، وأن تكون جميع الإحتمالات قابلة للجمع ومحصورة بين (0 و1)

- *تحديد الكلف والأسعار المتعلقة بكل قرار*

تحتاج عملية إستخراج الكلف والأسعار الى البيانات التالية : -

أ- كلفة إبدال الصواني الخاصة ببرج وحدة التكرير الثالثة .

ب- كلفة إبدال مضخات وتأهيل أفران والمبادلات الحرارية لوحدة التكرير الثالثة .

ت- كلفة إنتاج البرميل الواحد من زيت الغاز .

ث- سعر بيع البرميل الواحد من مادة زيت الغاز .

ومما تجدُر الإشـــارة إليــه فإن هناك نوعين من الكلف بالنسبة لأي قرار :

1- الكلف التفاضلية :

هي الكلف التي تؤثر في إتخاذ القرار ، وتختلف من بديل لآخر وتتمثل بتكاليف الشراء والإنتاج .. وغيرها .

2- الكلف غير التفاضلية :

هي الكلف التي لاتؤثر في إتخاذ القرار كونها متساوية بالنسبة لجميع البدائل وهي الكلف الثابتة التي يتحملها المصفى في كلا الحالتين ، لذلك يتم إستبعادها عند بناء الشجرة .

ويوضح الجدول (10) الكلف والأسعار التي تم الحصول عليها من سجلات ووثائق شعب متابعة الانتاج وتنفيذ المشاريع ومحضر اجتماع لجان تخمين الكلف في المصفى

الجدول (10)

الكلف والأسعار الخاصة بقراري التطوير لمصفى السماوة

المعلومات المترتبة على القرارين	*القرار الأول* *ابدال صواني برج التكرير للوحدة الثالثة*	*القرار الثانـــي* *تأهيل أفران وحدة التكرير وابدال المضخات*
الكلفة المترتبة على إتخاذ القرارين	*998,400,000* *مليون دينار عراقي*	*1,984,000,000 مليون دينار عراقي*
كلفة إنتاج البرميل الواحد للقرار الأول	*10,678* *ألف دينار عراقي*	*10,250* *ألف دينار عراقي*
**سعر بيع البرميل الواحد لكلا القرارين*		*19,873*

أما فيما يخص خطة الإنتاج السنوية والمتوقعة لعام 2017 لمادة زيت الغاز في حالة عدم اتخاذ القرار بالتطوير فقد قدرت بالجدول (11) الآتي

الجدول (11)

خطة الانتاج السنوية لعام 2017

طاقةالإنتاج السنوي المتاحة لعام 2017	*سعر البيع للبرميل الواحد بالدينار*	*كلفة انتاج البرميل الواحد بالدينار*
1,584,155	*19873*	*10892*

- *دراسة البدائل المتاحة للتطوير في ظل الكلف والإيرادات والأرباح المتحققة عن كل بديل*

تُشير شجرة القرارات الى أن إختيار أفضل البدائل يعتمد على ربحية هذا البديل ، وهذا يُحتم أن تتم دراسة الكلف الكلية لكل بديل وكذلك الايرادات المُتحصلة من كل بديل في ظل الإحتمالات الخاصة بتحقق الطلب في السوق ، ومِن ثُمَ إستخراج أرباح كل بديل للوصول الى أقصى البدائل .

ولتسهيل عملية إتخاذ القرار وتقليل الوقت اللازم لذلك ، ستتم الإستعانة بالبرنامج الالكتروني " Tree plan " لغرض رسم الشجرة وإستخراج صافي القيمة النقدية .

أ- قرار إبدال صواني برج تكرير الوحدة الثالثة

1- في حالة تحقيق التوجه التفاؤلي في الطلب :

في هذه الحالة فإنَ هناك إحتمال 60 % لتحقيق مبيعات عالية (متفائلة) تقدر بـ 1,675,376 مليون برميل سنويا من مادة زيت الغاز ، وبالإعتماد على البيانات المبينة في الجدول (12) فإن إستخراج الإيرادات والكلف والأرباح سيكون كالتالي :

الإيراد = عدد البراميل المتوقع بيعها x سعر بيع البرميل الواحد

الإيراد = 1,675,376 × 19873

الإيراد = 33,294,747,248 مليــار دينار عراقي سنويا .

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

كلف الانتاج = عدد البراميل المتوقع بيعها x كلفة انتاج البرميل الواحد
كلف الانتاج = 1,675,376 × 10678
كلف الانتاج = 17,889,664,928 مليـار دينار .
كلفة اتخاذ القرار بإبدال صواني البرج تقدر بـ 998,400,000 مليون دينار عراقي.
صافي الربح = الإيراد – (كلف الانتاج + كلف اتخاذ القرار)
صافي الربح = 33,294,747,248 - (998,400,000 + 17,889,664,928)
صافي الربح = 33,294,747,248 - 18,888,064,928
صافي الربح = 14,406,682,320 مليـار دينار .

2- في حالة تحقيق التوجه التشاؤمي في الطلب :
في هذه الحالة فإنَ هناك إحتمال 40% لتحقيق مبيعات منخفضة تقدر بـ 1,193,260 مليون برميل سنويا من مادة زيت الغاز .
الإيراد = عدد البراميل المتوقع بيعها × سعر البيع للبرميل الواحد
الإيراد = 1,193,260 × 19873
الإيراد = 23,713,655,980 مليـار دينار عراقي سنويا .
كلف الانتاج = عدد البراميل المتوقع بيعها × كلفة انتاج البرميل الواحد
كلف الانتاج = 1,193,260 × 10,678
كلف الانتاج = 12,741,630,280 مليـار دينار .
كلفة اتخاذ القرار بإبدال صواني البرج تقدر بـ 998,400,000 مليون دينار عراقي.
صافي الربح = الإيراد – (كلف الانتاج + تكاليف اتخاذ القرار)
صافي الربح = 23,713,655,980 – (998,400,000 + 12,741,630,280)
صافي الربح = 23,713,655,980– 13,740,030,280
صافي الربح = 9,973,625,700 مليـار دينار .
* صافي القيمة النقديــة = (صافي الربح للسوق المؤاتي × (التوقع)) + (صافي الربح اذا كان السوق غير مؤاتي × (التوقع))
صافي القيمة النقديــة = (14,406,682,320 (0.60) x) + ((0.40) × 9,973,625,700)
صافي القيمة النقديــة = 8,644,099,392 + 3,989,450,280

∴ صافي القيمة النقديــة لخيار إبدال صواني البرج = 12,633,459,672 مليـار دينار عراقي

ب- قرار إبدال مضخات وتأهيل أفران ومبادلات برج تكريرالوحدة الثالثة :

1- في حالة تحقيق التوجه التفاؤلي في الطلب :
في هذه الحالة فإنَ هناك إحتمال 60 % لتحقيق مبيعات عالية (متفائلة) تقدر بـ 1,675,376 مليون برميل سنويا من مادة زيت .
الإيراد = 33,294,747,248 مليـار دينار عراقي
كلف الانتاج = عدد البراميل المتوقع بيعها x كلفة انتاج البرميل الواحد
كلف الانتاج = 1,675,376 × 10250
كلف الانتاج = 17,172,604,000 مليـار دينار
كلفة اتخاذ القرار بإبدال مضخات وتأهيل الأفران تقدر بـ 1,984,000,000 مليـار دينار عراقي .
صافي الربح = الإيراد – (كلف الانتاج + كلف اتخاذ القرار)
صافي الربح = 33,294,747,248 – (17,172,604,000+ 1,984,000,000)
صافي الربح = 32,268,942,734– 19,156,604,000
صافي الربح = 14,138,143,248 مليـار دينار

2- في حالة تحقيق التوجه التشاؤمي في الطلب :
في هذه الحالة فإن هناك إحتمال 40% لتحقيق مبيعات منخفضة تقدر بـ 1,193,260 مليون برميل سنويا من مادة زيت الغاز .
الإيراد = 23,713,655,980 مليـار دينار عراقي سنويا .
كلف الانتاج = عدد البراميل المتوقع بيعها x كلفة انتاج البرميل الواحد

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

كلف الانتاج = 1,193,260 × 10250
كلف الانتاج = 12,230,915,000مليــار دينار
تكلفة اتخاذ القرار بإبدال المضخات وتأهيل الأفران تقدر بـ 1,984,000,000 مليــار دينار عراقي .
صافي الربح = الإيراد – (كلف الانتاج + كلف اتخاذ القرار)
صافي الربح= 23,713,655,980 – (1,984,000,000 +12,230,915,000)
صافي الربح =14,214,915,000 –23,713,655,980
صافي الربح = 9,498,740,980 مليــار دينار
** صافي القيمة النقديــة = (صافي الربح للسوق المؤاتي × (التوقع)) + (صافي الربح اذا كان السوق غير مؤاتي × (التوقع))
صافي القيمة النقديــة = (14,138,143,248× (0.60)) + (9,498,740,980 × (0.40))
صافي القيمة النقديــة = 8,482,885,948.8 + 3,799,496,392

∴ صافي القيمة النقديــة لقرار إبدال المضخات وتأهيل الأفران = 12,282,382,340.8 مليــار دينار عراقي

ج- *عند عدم إتخاذ القرار بالتطوير أي (عدم فعل شيء والبقاء على الوضع الحالي) :*
في حالة عدم اتخاذ القرار بشأن التطوير فإن هذا البديل ستتم دراسته في ضوء الخطة الانتاجية لعام 2017
1- في حالة تحقيق التوجه التفاؤلي في الطلب :
في هذه الحالة سيتم تقدير المبيعات (المتفائلة) وفق الطاقة الإنتاجية المتاحة للمصفى والتي تقدر بـ 1,584,155 مليون برميل سنويا ، مع ملاحظة تحمل ادارة الشركة لكلفة إضافية هي كلفة " الفرصة الضائعة " بسبب خسارة الطلب الذي يفوق الطاقة الإنتاجية الحالية .
الإيراد = عدد البراميل المتوقع بيعها x سعر البيع للبرميل
الإيراد = 1,584,155 x 19,873
الإيراد = 31,481,912,315 مليار دينار عراقي سنويا .
إن إتخاذ القرار بعدم التطوير يترتب عليه كلفة تُدعى كلفة الفرصة الضائعة (كلفة المبيعات المفقودة) وهي الفرق بين الطلب العالي (المبيعات المتفائلة) 1,675,376 والطاقة الإنتاجية المتاحة 1,584,155 والتي تساوي 91,221 برميل .
أي كلفة الفرصة الضائعة = الطلب المتوقع - الطاقة الإنتاجية المتاحة
91,221 = 1,584,155 – 1,675,376
كلفة المبيعات المفقودة = المبيعات المفقودة x سعر البيع للبرميل
كلفة المبيعات المفقودة = 91,221 × 19,873
كلفة المبيعات المفقودة = 1,812,834,933 مليار دينار .
كلف الانتاج = عدد البراميل المتوقع بيعها x كلفة انتاج البرميل الواحد.
كلف الانتاج = 1,584,155 × 10,892
كلف الانتاج = 17,254,616,260 مليار دينار
صافي الربح = الإيراد – (كلفة المبيعات المفقودة + كلف الانتاج)
صافي الربح = 31,481,912,31 - (1,812,834,933 + 17,254,616,260)
صافي الربح = 31,481,912,31 - 19,067,451,193
صافي الربح = 12,414,461,122 مليار دينار .

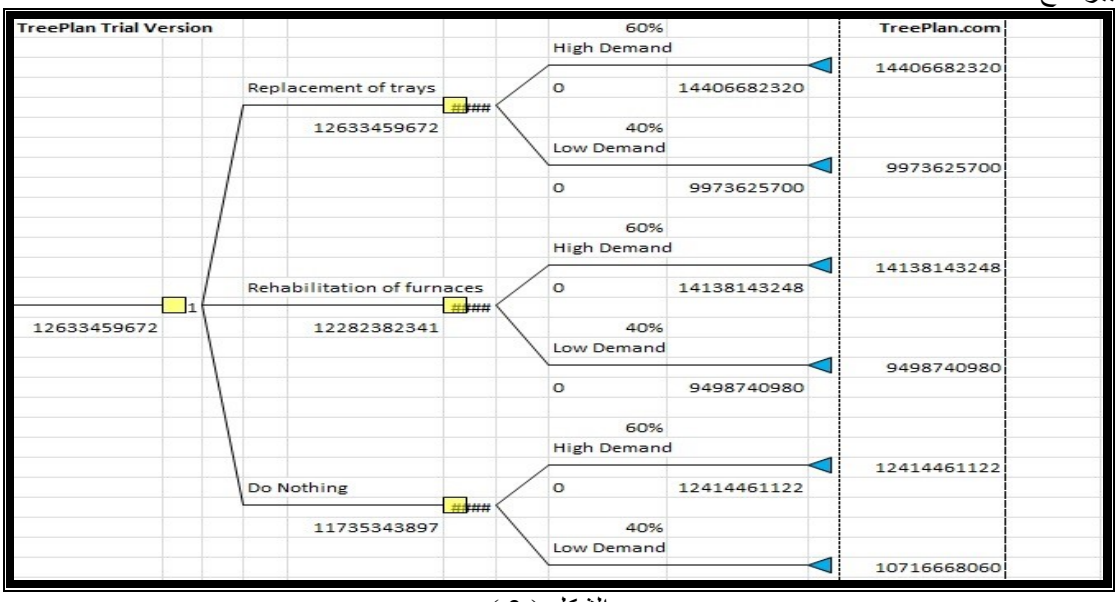
1- في حالة تحقيق التوجه التشاؤمي في الطلب :
في هذه الحالة سيتم الإنتاج وفقا لتقديرات الطلب التشاؤمي والذي يُعد أدنى من الطاقة الإنتاجية الحالية للمصفى بوحداته الثلاثة ، لذا في هذه الحالة لاتوجد فرصة ضائعة .
الإيراد = عدد البراميل المتوقع بيعها x سعر البيع للبرميل الواحد
الإيراد = 1,193,260 × 19,873
الإيراد = 23,713,655,980 مليار دينار عراقي .
كلف الانتاج = عدد البراميل المتوقع بيعها x كلفة انتاج البرميل
كلف الانتاج = 1,193,260 × 10,892
كلف الانتاج = 12,996,987,920 مليار دينار

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

صافي الربح = الإيراد – إجمالي كلف الانتاج
صافي الربح = 23,713,655,980 - 12,996,987,920
صافي الربح = 23,713,655,980 - 14,809,822,853
صافي الربح = 10,716,668,060
** صافي القيمة النقديــة = (صافي الربح للسوق المؤاتي × (التوقع)) + (صافي الربح اذا كان السوق غير مؤاتي × (التوقع))
صافي القيمة النقديــة = (12,414,461,122 (0.40)) x (10,716,668,060 x (0.60))
صافي القيمة النقديــة = 4,286,667,224 + 7,448,676,673.2

صافي القيمة النقديــة عند عدم إتخاذ القرار بالتطوير = 11,735,343,897.2 مليار دينار عراقي .

يوضح الشكل (3) صافي القيمة النقدية لكل بديل من البدائل الثلاثة بصيغته النهائية والذي تم تصميمه بالإستعانة ببرنامج Tree Plan



الشكل (3)
المرحلة النهائية لبناء شجرة القرار وتحديد الخيار الأمثل بإستعمال برنامج Tree Plan

وإسترشادا بالنتائج المؤشرة في الشكل (3) فإن الجدول (12) يُوضح صافي القيمة النقدية المتولدة عن كل بديل من البدائل الثلاثة

الجدول (12)
صافي القيمة النقدية لبدائل تطوير مادة زيت الغاز لمصفى السماوة

ت-	البدائل	الأرباح المتولدة عن كل بديل بعد أن تمّ أخذ إحتمالات الطلب بعين الإعتبار
-1	إبدال صواني برج التكرير للوحدة الثالثة	12,633,459,672
-2	تأهيل الأفران والمبادلات الحرارية وإبدال مضخات لوحدة التكرير الثالثة	12,282,382,340.8
-3	البقاء على نفس الحال	11,735,343,897.2

ومن الجدول (12) يتضح إن البديل المتضمن " إبدال صواني برج تكرير الوحدة الثالثة " هو البديل الأفضل ، كونه يُحقق أعلى ربحية في ظل كلا الطلبين المرتفع (التفاؤلي) والمنخفض (التشاؤمي) مقارنة بالبديل الثاني المتضمن إبدال مضخات وإعادة تأهيل أفران والمبادلات الحرارية لوحدة التكرير الثالثة ، أما البديل الثالث المتضمن البقاء على نفس الحال فقد أشر كلفة عالية للفرصة الضائعة والتي تتمثل بالأرباح المفقودة والناتجة عن عدم إمكانية إنتاج الكميات المطلوبة من زيت الغاز بالشكل الذي أثر في إرتفاع الكلف الكلية وبالتالي ادى الى إنخفاض في أرباح هذا البديل .

خامســاً : الإستنتاجات والتوصيات

❖ *الإستنتاجات*

1- وجود طلب متنامي على المنتجات النفطية الرئيسة لمصفى السماوة ولاسيما مادة زيت الغاز (عينة البحث) يفوق الطاقة الحالية التي تعمل بها وحدات المصفى ، ممَا يُحتِم على إدارة المصفى أن تتخذ قرار التطوير إستجابة لهذا الطلب .

2- في ضوء الامكانيات المادية (التخصيصات المالية المتاحة) للمصفى فإن أمام إدارة مصفى السماوة بديلين لتجديد بعض أجزاءه بما يسهم في تحسين جودة مادة زيت الغاز وتحسين إمكانية مواجهة الإرتفاع في الطلب المستقبلي على هذه المادة وعدم خسارة الفرص السوقية المتاحة ، ويتمثلان بـ :

أ- قرار ابدال صواني برج تكرير الوحدة الثالثة عن طريق التعاقد مع احدى الشركات الرصينة في هذا المجال.

ب- قرار اعادة تأهيل الافران والمبادلات الحرارية التابعة لوحدة التكرير الثالثة .

3- أشرت نتائج بناء شجرة القرارات أفضلية البديل الأول وهو قرار ابدال صواني برج تكرير الوحدة الثالثة كونه يحقق أرباحا أعلى في ضوء كِلا الإحتمالين للطلب (التفاؤلي والتشاؤمي) .

❖ التوصيات :

1- ضرورة اتخاذ القرار بالتطوير لتلبية الزيادة الحاصلة بالطلب الحالي والمتوقع ، واختيار البديل المتضمن إبدال صواني برج التكرير الوحدة الثالثة والذي يُعد البديل الافضل حسب ما توصلت اليه البحث .

2- التوجه نحو إعتماد أسلوب شجرة القرارات في دراسة وتحليل بدائل القرارات التي يتخذها المصفى ، كون هذا الأسلوب مناسب لتحليل كلف وإيرادات وأرباح كل بديل في ضوء الإحتمالات المتاحة .

3- لفت إنتباه الإدارة العليا بخصوص ضرورة عدم تجاهل الزيادة الحاصلة في الطلب والموازنة بين نسبة زيادة الطلب مع إتخاذ القرار بالتطوير.

References :

1. Bhuiyan , Nadia , (2011) , "A Framework For Success New Product Development" , Journal of Industrial engineering and management JIEM , 2011-4(4):746-770 , online , Concordia University , (Canada) . http://dx.doi.org/10.3926/jiem.334
2. Booz,Edwin G.& Allen, James L. & Hamilton carl L. (1982), "New Product Management For The 1980 ", published by NY author, New York city, United State of America.
3. De Mozota , Brigitte Borja (2003) , "Using Design To Build Brand Value And Corporate Innovation " , (1st)ed ., published by Allworth Press ,New York city , united states of America , USA .
4. GreenWood , Robin and White , Lucy , (2006) , "Decision Trees ", Harvard business school , Rev no. 9-205-060 , United Kingdom (UK). www.Heller.brandeis.edu/executive-education/pdf/decisionTrees.pdf
5. Heizer, Jay & Render , Berry ,(2008), "Operation Management", 9th ed , Pearson prentice Hall- New Jersey , United of America (USA).
6. Heizer, Jay & Render , Berry ,(2011), "Operation Management", 10th ed , Pearson prentice Hall- New Jersey , United of America (USA).
7. Hollins , Bill & Shinkins , Sadie , (2006) , " Managing Service Operations , Design And Implementation" , (1st) , SAGE publications LTD. , New Delhi , India.
8. Hulett , David T. , Hilson , (2006), "Use Decision Trees To Make Important Project Decisions "Published by The Journal of AACE , authority for Total cost management , los Angeles , united state of America (USA).
9. Krajewski , Lee J. & Ritzman , Larry P. , & Malhotra , Manoj K. , (2013) , " Operation Management – Process And Supply Chain" , Global edition ,(10th) ed. , Pearson education limited , United State Of America.
10. Kumar, Anil S. , & Suresh , N.,(2009), "Operation Management" ,(1st)ed. , New age international- New Delhi, India.
11. Maredia, Kismat , (2010) ," A Study In Decision Trees And Game Theory" , university of Houston- downtown . https://cms.uhd.edu/faculty/redlt/kizzieseniororoject.pdf.

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6

12. *Omowunmi, Adeyem.and Philip, Adewole , Doyinsola, ogunbiyi and Oni, Sampson (2013), "Prediction And Classification Capabilities Of Decision Tree Algorothms In Modeling" , university of Ibadan , Nigeria . https://www.isko-france.asso.fr/toki2014/anthors/papers/ade/emo..pdf*
13. *Russell, Roberta S. ,& Taylor III , Bernard W. , (2011) , " Operation Management Along Supply Chain" , (7th)ed. , John Wiley & sons , INC. publishing , New York, united states of America , USA .*
14. *Slack , Nigel & Chambers , Stuart & Johnston , Robert (2010) , "Operations Management" , 6 th edition , Pearson Publishing United Kingdom.*
15. *Stevenson , William J. , (2012)," Operation Management" ,(11th)ed. , MC Graw-Hill, Irwin ,New York city , United State of America (USA). https://www.academia.edu/30147102/operation_-_management_-_Stevenson_william_j._SRG*
16. *Taghavifard , M.T.&Damghani , K. Khalili & Moghaddam , R. Tavakkoli , (2009) , "Decision Making Under Uncertain And Risky Situations " , Published by Society of Actuaries . http://www.soa.org/library/monographs/other-monographs/2009/April/mono-2009-m-as09-1-damghani.pdf*
17. *Waller, Derekl, (2003), Operation Management, A Supply Chain Approach, 2nd ed., international Thomson business press, British Library , UK .*
18. *Walsh, Vivien & Roy , Robin & Bruce , Margaret & Potter Stephen, (1992), " Winning By Design : Technology , Product Design And International Competitiveness ", Blackwell Publishers , Oxford United Kingdom (UK).*

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.122.6