Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 1-21
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

Tikrit Journal of Administrative and Economics Sciences
مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية
ISSN: 1813-1719 (Print)

A comparison between the results of linear programming represented by using the WQSb program and the results of transportation problems methods (northwest corner, least expensive, Vogel, zigzag path method) does not find the optimal solution in Altunsa company

Samaher Tareq Ibrahim*
college of Administration and Economics, Department of Statistics, University of Dohuk

Keywords:
1 -Results of linear programming using win qsb program.
2 -Transportation methods (northwest corner, less expensive, vogel, zigzag path).
3 -Reducing time and cost.
4- The perfect solution

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 28 Mar 2023
Accepted 25 Apr. 2023
Available online 30 Aug. 2023

©2023 College of Administration and Economy, Tikrit University. THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

*Corresponding author:
Samaher Tareq Ibrahim
college of Administration and Economics, Department of Statistics, University of Dohuk

Abstract: The transportation model is the most important linear programming model on which the economic transfer of the produced units is based from the sources of production (sources) to the demand sites (destinations) at the lowest possible transportation cost, and in the shortest possible time to meet the needs of those centers. The transportation model is considered complementary to the production process according to the production needs For this process, the transportation problem is one of the important mathematical methods that helped in the economic decision-making process for decision makers, and the importance of the transportation problem appeared when the production facilities faced economic problems when distributing goods from factories to the consumer. The research aims that the transportation problem is one of the vital and important problems to determine the lowest possible transportation cost for all goods, and given the lack of a specific method that gives an optimal solution except for the method of linear programming results when using the win Qsb program, so the researcher tried to study the most important ways to solve transportation problems that give an optimal solution Or a solution close to the optimum and compare the results of these methods with the result of linear programming to find out which method is identical or close to the result of linear programming, by applying it on the ground by taking one of the foodstuffs represented by the product (edible oil), which is transported from the company's stores to three governorates (Erbil, Dohuk, Mosul) in order to reduce the total costs to a minimum. The study came out with the following conclusions. We conclude through the researcher's study of the transportation methods

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

	described above and their application on the ground. It has been shown through the extracted results that the best method is the method of linear programming results using the win Qsb program and the Vogel method that gives the optimal solution because it achieved the lowest possible total cost of transportation. Which was worth (6900) As for the critical path method, it needs a series of solutions in order to give the same result. Its value was (10400, 8300, 7100, 6900) in the case of data related to (edible oil) from the stores of the company (Altunsa) to the warehouses of the governorates, and it is better than all primary methods (The northwest corner method, a less expensive method) and these methods gave a very high cost compared to the previously mentioned methods. This method is considered one of the modern and very important methods for administrative and economic decision makers because it seeks to reduce transportation costs to the lowest possible extent.

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 1-21
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

مقارنة بين نتائج البرمجة الخطية المتمثلة باستخدام برنامج WQSb ونتائج طرائق مشاكل النقل (الركن الشمالي الغربي، اقل كلفة، فوجل، طريقة المسار المتعرج) لا يجاد الحل الامثل في شركة altunsa

سماهر طارق ابراهيم
كلية الإدارة والاقتصاد، قسم الإحصاء، جامعة دهوك، كردستان العراق

المستخلص

نموذج النقل هو أهم نماذج البرمجة الخطية التي تقوم على اساسه النقل الاقتصادي للوحدات المنتجة من مصادر الانتاج (sources) إلى مواقع الطلب (Destinations) بأقل كلفة نقل ممكنة، وبأقل وقت ممكن لتلبية احتياجات تلك المراكز ويعد نموذج النقل مكمل للعملية الانتاجية بحسب حاجة الانتاج من مستلزمات لهذه العملية، وتعد مشكلة النقل أحد الأساليب الرياضية المهمة التي ساعدت في عملية صنع القرار الاقتصادي لصناع القرار، وظهرت أهمية مشكلة النقل عندما واجهت المنشآت الانتاجية للمشاكل الاقتصادية عند توزيع البضائع من المصانع إلى المستهلك. ويهدف البحث إلى أن مشكلة النقل من المشاكل الحيوية والمهمة لتحديد اقل كلفة نقل ممكنة لجميع البضائع وبالنظر لعدم توفر طريقة محددة تعطي حلا أمثل عدا طريقة نتائج البرمجة الخطية عند استخدام برنامج win Qsb لذلك حاولت الباحثة أن تقوم بدراسة لأهم الطرق لحل مشاكل النقل التي تعطي حل أمثل أو حلا قريبا من الأمثل ومقارنة نتائج هذه الطرق مع نتيجة البرمجة الخطية لمعرفة أية طريقة مطابقة أو قريبة إلى نتيجة البرمجة الخطية وذلك من خلال تطبيقها على أرض الواقع بأخذ احدى المواد الغذائية المتمثلة بمنتوج (زيت الطعام) الذي ينقل من مخازن الشركة لثلاث محافظات (اربيل، دهوك، موصل) من أجل تخفيض التكاليف الاجمالية إلى أدنى حد ممكن.وقد خرجت الدراسة بالاستنتاجات الآتية نستنتج من خلال دراسة الباحثة لطرائق النقل الموضحة أعلاه وتطبيقها على أرض الواقع فقد تبين من خلال النتائج المستخرجة إن أفضل طريقة هي طريقة نتائج البرمجة الخطية باستخدام برنامج win Qsb وطريقة فوجل التي تعطي الحل الأمثل لأنها حققت أقل كلفة كلية ممكنة للنقل والتي كانت قيمتها (6900) أما طريقة المسار الحرج فأنها تحتاج سلسلة من الحل حتى تعطي نفس النتيجة فقد كانت قيمتها (10400,8300,7100,6900) في حالة البيانات المتعلقة بمادة (زيت الطعام) من مخازن الشركة (altunsa) إلى مستودعات المحافظات وإنها أفضل من جميع الطرق الابتدائية (طريقة الركن الشمالي الغربي، طريقة اقل كلفة) وهذه الطرق أعطت كلفة عالية جدا مقارنة بطرق التي ذكرت سابقا وتعد هذه الطريقة من الطرق الحديثة والمهمة جدا لصناع القرار الاداري والاقتصادي لأنها تسعى لتخفيض تكاليف النقل إلى أدنى حد ممكن.

الكلمات المفتاحية:

1. نتائج البرمجة الخطية باستخدام برنامج win Qsb.
2. طرق النقل (الركن الشمالي الغربي، اقل كلفة، فوجل، المسار المتعرج).
3. تقليل الوقت وكلفة.
4. الحل الأمثل.

المقدمة

يلعب النقل دور هاماً في اقتصادنا القومي وأيضاً في اتخاذ القرارات الإدارية، حيث إن توافر النقل الاقتصادي يعد من الأمور الجوهرية لضمان بقاء واستمرار منشآت الأعمال. ويعد النقل أحد العناصر المهمة بل والرئيسية في إيصال السلع إلى المستهلك، وفي نقل المنتجات نصف المصنوعة من مرحلة إنتاجية إلى أخرى في المنشآت الصناعية. أي أنه يمثل العصب الحساس في كيان منشآت الأعمال. ولقد بدأت مشكلة النقل تأخذ أهميتها من خلال ما تحتله تكاليف النقل من أهمية نسبية مقارنة بمجموع تكاليف التصنيع والتوزيع. من هذا المنطلق تسعى منشآت الأعمال المختلفة (الصناعية، التجارية، الزراعية وغيرها) إلي استخدام الوسائل والأساليب الحديثة والمتطورة بهدف تخفيض تكاليف النقل إلى أدنى مستوى ممكن. حيث تقضي المبادئ الاقتصادية السليمة بالبحث عن كافة السبل التي من شأنها ترشيد الإنفاق علي خدمة النقل بهدف تحقيق أقل تكلفة ممكنة لنقل السلع من مصادر مختلفة (مناطق إنتاجها أو عرضها) إلى نهايات مختلفة (مناطق استخدامها أو طلبها. وتعتبر مسألة النقل إحدى تطبيقات البرمجة الخطية الهامة حيث إن النماذج الرياضية المستخدمة في مشكلة النقل هي نماذج خطية والهدف من استخدامها هو إيجاد أسلوب امثل لتوزيع الوحدات أو المنتوجات من عدة مصادر للعرض (معامل، موانئ، مراكز تسويقية) إلى عدة مواقع للطلب (مراكز استهلاكية) بأقل كلفة ممكنة أو بأعلى ربح أو بأقل وقت، ومشاكل النقل يمكن حلها باستخدام طريقة السمبليكس في البرمجة الخطية إلا أن هذه الطريقة تتطلب خطوات وجداول وعمليات حسابية كثيرة وهذا الأمر تم التغلب عليه من خلال تفريغ كافة مفردات (متغيرات) مشكلة النقل في جدول خاص سمى جدول النقل وهذه المفردات .لقد وضعت الصيغة الأولى لطريقة النقل من قبل العالم هيتشكوك (Hitchcock)في سنة 1941، ثم أضاف إليها العالم كوبمانز (Koopmans) بعد ذلك حتى وصلت إلى صيغتها المعروفة في إطار البرمجة الخطة بواسطة العالم دانتزج سنة 1953

1. محمد دباس الحميد، محمد العزاوي، 2013، ص 121
2. Dakheel, F. I, (1990), p(20)
3. Evans, James R., (1992) 4th edition,west publishing company.
4. Hiller, Frederick S.& Lieberman Gerald J., (2001), 7th edition, McGraw-Hill Inc. USA.

مشكلة البحث

لمنتج (زيت الطعام) أهمية كبيرة من الناحية الاقتصادية للبد، حيث إن النقل الاقتصادي يدفع بعملية تطوير العملية الانتاجية، لذا في هذا البحث سنقوم بدراسة مشكلة نقل منتج زيت الطعام من المخازن الرئيسية إلى المحافظات الطالبة للتجهيز بهذا المنتج للوصول إلى الحل الأمثل المتمثل بأقل كلفة اجمالية ممكنة مع تحديد الكميات المثلى من المنتج التي سيتم نقلها من المخازن إلى المحافظات بتطبيق نتائج البرمجة الخطية باستخدام برنامج winQsb.

اهمية البحث

تكمن أهمية البحث من خلال ايجاد أقل كلفة ممكنة لمشكلة نقل (زيت الطعام) مع تحديد الوحدات أو الكميات المثلى التي ستنتقل من المخازن الرئيسية إلى المحافظات الطالبة لهذا المنتج ضمن المطلوب والعرض باستخدام المقارنة نتائج البرمجة الخطية باستخدام برنامج win Qsb وبين طرق النقل الأربعة.

هدف البحث

إن مشكلة النقل من المشاكل الحيوية والمهمة لتحديد أقل كلفة نقل ممكنة لجميع البضائع وبالنظر لعدم توفر طريقة محددة تعطي حلا أمثل عدا طريقة نتائج البرمجة الخطية عند استخدام برنامج win Qsb لذلك حاولت الباحثة أن تقوم بدراسة لأهم الطرق لحل مشاكل النقل التي تعطي حل أمثل أو حلا قريبا من الأمثل ومقارنة نتائج هذه الطرق مع نتيجة البرمجة الخطية لمعرفة أي طريقة مطابقة أو قريبة إلى نتيجة البرمجة الخطية وذلك من خلال تطبيقها على ارض الواقع بأخذ احدى المواد الغذائية المتمثلة بمنتوج (زيت الطعام) الذي ينقل من مخازن الشركة لثلاث محافظات (اربيل، دهوك، موصل) من أجل تخفيض التكاليف الاجمالية إلى أدنى حد ممكن.

فرضية البحث: نفرض أن طريقة البرمجة الخطية هي احدى أفضل الطرائق المستخدمة في حل مشكلة النقل في شركة altunsa مقارنة مع الطرائق الأخرى (طريقة الركن الشمالي الغربي، طريقة اقل كلفة، طريقة فوجل، طريقة المسار الحرج).

الجانب النظري

المقدمة:

تعد مسالة النقل احدى تطبيقات البرمجة الخطية الهامة حيث إن النماذج الرياضية المستخدمة في مشكلة النقل هي نماذج خطية والهدف من استخدامها هو ايجاد أسلوب أمثل لتوزيع الوحدات أو المنتوجات من مصادر عدة للعرض (معامل، موانئ، مراكز تسويقية) إلى مواقع عدة الطلب (مراكز استهلاكية) بأقل كلفة ممكنة أو بأعلى ربح أو بأقل وقت.

ويعتمد نموذج النقل على خصائص منها أن تكون المواد التي تنقل متجانسة وأن يكون مجموع الكميات المعروضة تساوي الكميات المطلوبة.

الصياغة العامة لنموذج النقل:

تمثل الصيغة الجدولية النقل منطلق ايجاد حل أولي ممكن للوصول إلى الحل الامثل (النهائي) في تحقيق أقل كلفة ممكنة من مجموع تكاليف النقل، والصيغة الجدولية لمشكلة النقل عبارة عن مصفوفة عدد صفوفها (M) تمثل المصادر (مراكز التوزيع) وعدد اعمدتها (N) وتمثل مراكز الاستلام وهو يظهر كما يأتي الجدول رقم (1)

المراكز / المصادر	N_1	N_2	---------	N_n	العرض
M_1	C_{11} X_{11}	C_{12} X_{12}	.....	C_{1n} X_{1n}	a_1
M_2	C_{21} X_{21}	C_{22} X_{22}	.....	C_{2n} X_{2n}	a_2
- - -	. . .	. . .	.....	. . .	a_3
M_m	C_{m1} X_{m1}	C_{m2} X_{m2}		C_{mm} X_{mm}	a_m
الطلب	b_1	b_2		b_n	$\sum a_i$ / $\sum b_i$

أذ ان

مصادر العرض $(M_1 , M_2 ,..... M_m)$ مواقع الطلب$(N_1 , N_2 ,....., N_n)$

j إلى الموقع أو اتجاه الطلب (i): كلفة نقل الوحدة الواحدة من المصدرC_{ij}

j.:إلى الموقع أو اتجاه الطلب i): عدد الوحدات المنقولة من المصدرX_{ij})

الفرضية الاساسية النقل: نموذج النقل هو إن ما معروض في مصادر العرض أي مجموع المعروض يساوي مجموع الطلب وفي هذه الحالة يسمى نموذج النقل بنموذج النقل المتوازن.

$\left(\sum b_i = \sum a_i\right)$ في مواقع الطلب أي

طرائق حل مشكلة النقل:

❖ **طرق ايجاد الحل الاساسي الاولي المقبول:**

إن طرق الحل التي تعطي حلا اوليا مقبولا لمشكلة النقل الهدف منها هو الحصول على حل ممكن لمشكلة النقل لا يتعارض مع طبيعة القيود التي تفرض على المشكلة ومنه الحصول إلى الحل الأمثل، وهنالك طرق عدة شائعة تختلف من حيث النتائج التي نتوصل إليها، إذ كلما كانت النتائج في الحل الأولي قريب من الحل الامثل تساعدنا من الحصول على الحل الأمثل بأسرع وقت ممكن، وكذلك تختلف من حيث الوقت والجهد المبذل للوصل إلى الحل الأولي ومن أهم الطرق وأكثرها استخداما إلى الحل الأولي هي:

اولاً. طريقة الركن الشمالي الغربي: تعد هذه الطريقة من أسهل الطرق لا يجاد الحل الأولي لمشكلة النقل إذ تبدأ عملية ايجاد الحل من الزاوية الشمالية الغربية لجدول النقل ولذلك سميت بهذا الاسم ومن عيوب هذه الطريقة انها تعتمد على موقع الخلية في الجدول وليس كلفتها والهدف الاساسي لمشكلة النقل هو تقليل تكاليف النقل.

ثانياً. طريقة اقل كلفة: تعد هذه الطريقة أفضل من الطريقة السابقة لأنها تأخذ بنظر الاعتبار كلفة النقل، وليس موقع الخلية ويتم التركيز بهذه الطريقة على الخلية ذات اقل كلفة نقل (C_{ij}) في جدول النقل ثم نقوم بتخصيص هذه الخلية من خلال المقارنة بين كمية العرض والطلب المقابلة لتلك الخلية.

ثالثاً. طريقة فوجل: تعد هذه الطريقة من أفضل الطرائق في حل مسائل النقل وغالبا ما تعطي حلا أمثلا وكالآتي.

أ. ايجاد الفرق بين أقل كلفتين في كل صف للمصفوفة.

ب. ايجاد الفرق بين أقل كلفتين في كل عمود للمصفوفة.

ج. تحديد أكبر فرق سواء كان في صفوف المصفوفة أو أعمدتها.

د. البحث عن أقل كلفة في الصف او العمود الذي يقابل أكبر فرق والبدء بتخصيص الكميات التي سترسل إلى الأسواق.

ه. اعادة الخطوات السابقة لحين الوصول إلى توزيع كامل الطاقات الانتاجية.

رابعاً. طريقة المسار المتعرج او الطريقة الحجر المتنقل:

تقوم طريقة الحجر المتنقل بتقييم جميع الخلايا الغير مشغولة (الفارغة) في جدول النقل للتأكد إذا كان النقل إليها يؤدي إلى تخفيض التكاليف، فإذا وجدنا أن ملء خلية غير مشغولة يؤدي إلى خفض تكاليف النقل فان جدول النقل الاولي يتم تعديله للاستفادة من ذلك، وهكذا تستمر عملية تقييم كل جدول نقل إلى أن يتضح أن شغل أي خلية فارغة لن تؤدي إلى تخفيض تكاليف النقل بل سيؤدي إلى زيادتها

يجب أولا التأكد أن عدد الخلايا المشغولة يساوي (M+N-1) ولتطبيق هذه الطريقة يتم اتباع الخطوات الآتية.

- ❖ تكوين ممرات مغلقة على شكل مربعات أو مستطيلات أو جمع الاثنين معا على أن يكون المربع الفارغ محدد بثلاث زوايا مملوءة.
- ❖ وضع اشارة (+) في المربع الذي ينقل إليه الوحدات واشارة (-) في المربع الذي تنقل منه الوحدات اعتمادا على الكلفة في المربعات.
- ❖ مراعاة حصول التوزان في كميات العرض والطلب القائمة في الجدول على مستوى الضفوف وكذلك الأعمدة ولذلك في كل صف أو عمود تكون اشارة سالبة لابد أن تكون اشارة موجبة.
- ❖ يتم النقل لأقل كمية من مربع يحمل اشارة سالبة بين مربعات التي تحمل اشارات سالبة إلى ا لمربعات ذات الاشارة الموجبة.
- ❖ تعطى الاولوية للممر المغلق الحاصل على أعلى قيمة سالبة من بين الممرات الأخرى.
- ❖ يتم الوصول إلى الحل الأمثل في حالة عدم وجود اشارات سالبة مما يعزز الاعتقاد بأن الفرضة لتخفيض التكاليف قد انتهت أي إن القيم تكون موجبة أو معدومة.

الجانب التطبيقي

مخازن الشركة (altunsa) هي احدى تشكيلات الشركة في العراق الواقع في مدينة زاخو إذا ساهمت مساهمة كبيرة في الحد من اللازمة الخانقة للسوق المحلية وتحتوي مخازن الشركة على ثلاثة مخازن.

1. مخزن رقم 1
2. مخزن رقم 2
3. مخزن رقم 3

تقوم الشركة بتوفير المنتجات الغذائية (زيت الطعام) للاستهلاك المحلي ومن خلال عملية نقل المنتج من مخازن الشركة إلى المحافظات وجدنا أنهم يعتمدون على تخمينهم وخبرتهم السابقة في أقل وقت أمثل لنقل المنتج.

- تضمنت البيانات المستودعات الثلاثة الخاصة بمادة (زيت الطعام) لشركة (altunsa) كما يشير الجدول رقم (2) إلى اسم المخازن والطاقة الاستيعابية المخصصة للمحافظات.

الجدول (2): الطاقة الاستيعابية المتوقعة للمخازن (زيت الطعام) لسنة 2020

التسلسل	اسم المخزن	الطاقة الاستيعابية
1	مخزن رقم 1	800 طن
2	مخزن رقم 2	600 طن
3	مخزن رقم 3	1000 طن

الجدول من اعداد الباحثة اعتمادا على بيانات الشركة.

الجدول (3): كمية الطلب المتوقع للمحافظات مقاسه بالطن (زيت الطعام) لسنة 2020

التسلسل	اسم المستودع	الطاقة الاستيعابية
1	اربيل	1200 طن
2	دهوك	500 طن
3	موصل	700 طن

الجدول من اعداد الباحثة اعتمادا على بيانات الشركة.

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

علما إن كلفة نقل الوحدة الواحدة للطن الواحد/كم من المخازن إلى المحافظات بواسطة السيارات الحمل يكون وفقا للمعادلة الآتية:

كلفة النقل = الحمولة (طن) × المسافة (كم) × سعر النقل بالدينار

والجدول (4): يبين الكلفة اللازمة للنقل (بالطن/ كم) بين المخازن والمحافظات

المحافظة / المخازن	اربيل	دهوك	موصل	العرض
مخزن رقم 1	8	2	5	800
مخزن رقم 2	6	4	3	600
مخزن رقم 3	2	3	1	1000
الطلب	1200	500	700	2400 / 2400

1. الحل بطريقة الركن الشمالي الغربي:

الجدول (5): الحل بطريقة الركن الشمالي الغربي

المحافظة / المخازن	اربيل	دهوك	موصل	العرض
مخزن رقم 1	8 800	2 X	5 X	800 0
مخزن رقم 2	6 400	4 200	3 X	600 200 0
مخزن رقم 3	2 X	3 300	1 700	1000 700 0
الطلب	1200 400 0	500 300 0	700 0	2400 / 2400

مجموع العرض = مجموع الطلب

$$\sum b_i = \sum a_i$$

$$2400 = 2400$$

عدد الصفوف + عدد الاعمدة – 1

$$m + n - 1 =$$

$$3 + 3 - 1 = 5$$

$$Min(z) = 800\times 8 + 400\times 6 + 200\times 4 + 300\times 3 + 700\times 1 = 11200$$

أقل كلفة كلية ممكنة لنقل زيت الطعام بطريقة الركن الشمالي =11200

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 1-21
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

2. الحل بطريقة اقل كلفة

الجدول (6): الحل بطريقة اقل كلفة

المحافظة / المخازن	اربيل	دهوك	موصل	العرض
مخزن رقم 1	8 300	2 500	5 X	800 300 0
مخزن رقم 2	6 600	4 X	3 X	600 0
مخزن رقم 3	2 300	3 X	1 700	1000 300 0
الطلب	1200 900 300 0	500 0	700 0	2400 2400

مجموع العرض = مجموع الطلب

$$\sum b_i = \sum a_i$$

$$2400 = 2400$$

عدد الصفوف + عدد الاعمدة – 1

$$m + n - 1 =$$

$$3 + 3 - 1 = 5$$

$$Min(z) = 300\times 8 + 600\times 6 + 300\times 2 + 500\times 2 + 700\times 1 = 8300$$

أقل كلفة كلية ممكنة بطريقة أقل كلفة ممكنة لنقل (زيت الطعام) =8300

3. **الحل بطريقة فوجل**

الجدول (7): الحل بطريقة فوجل

المحافظة / المخازن	اربيل	دهوك	موصل	العرض	الفروقات
مخزن رقم 1	8 200	2 500	5 100	800 300 100 0	3, 6, 3, 3
مخزن رقم 2	6 X	4 X	3 600	600 0	1,1, 3, X

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

مخزن رقم 3	2 1000	3 X	1 X	1000 0	1, X, X, X
الطلب	1200 200 0	500 0	700 100 0	2400	
الفروقات	4 2 2 2	1 2 X X	2 2 2 2	2400	

مجموع العرض = مجموع الطلب

$$\sum b_i = \sum a_i$$

$$2400 = 2400$$

عدد الصفوف + عدد الاعمدة – 1

$$m + n - 1 =$$

$$3 + 3 - 1 = 5$$

$$Min(z) = 200\times 8 + 1000\times 2 + 500\times 2 + 100\times 5 + 600\times 3 = 6900$$

أقل كلفة كلية ممكنة بطريقة فوجل ممكنة لنقل زيت الطعام=6900

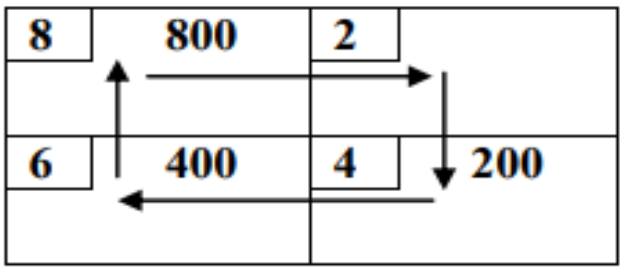
4. نختبر الحل باستخدام المسار المتعرج باستخدام طريقة الركن الشمالي الغربي.

المسار المتعرج

الخلايا المستخدمة = عدد الصفوف + عدد الاعمدة -1 = 3+3 – 1 = 5 خلايا مشغولة

توجد 4 خلايا فارغة = 4 مسارات متعرجة لكن D_3 , S_2 ليس لها مسار.

خلية D_2 , S_1

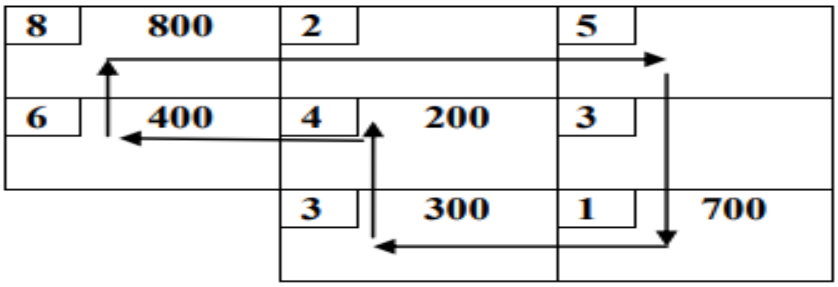


Indirect cost = 2 - 4 + 6 – 8 = - 4

مسار سالب مجدي فتحه

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 1-21
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

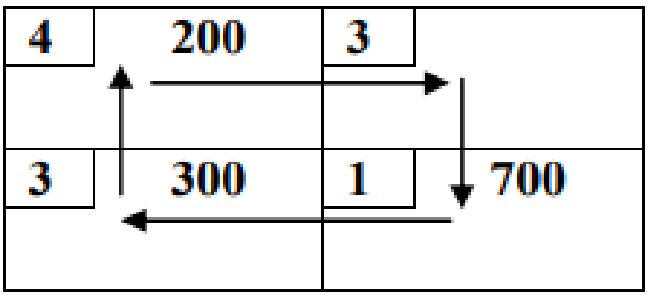
خلية S_1 , D_3



Indirect cost = 5 - 1 + 3 – 4 + 6 – 8 = + 1

مسار موجب غير مجدي فتحه

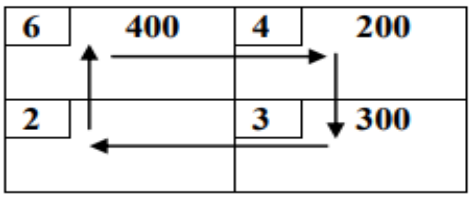
خلية S2,D3



Indirect cost = 3-1+3-4=+1

مسار موجب غير مجدي

خلية S3,D1



Indirect cost = 2 - 6 + 4 – 3 = - 3

مسار سالب مجدي فتحه

بالنظر إلى المسارات المتعرجة نأخذ السالبة لأنها المجدية في فتح المسارات

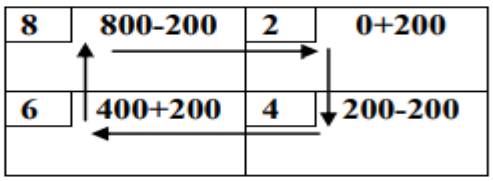
ونختار الأكبر في التكاليف المخفضة نجدها - 4 =

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 1-21
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

خلية S1,D2 يجب تعديلها

Indirect cost = 2 - 4 + 6 – 8 = - 4
مسار سالب مجدي فتحه

التكاليف السالبة نأخذ مقارنه بين كمياتها في الجدول
- 4 – 8
200 800
نختار اقل كمية وتجمع للموجبة وتطرح للسالبة



الجدول المعدل

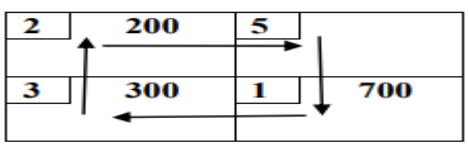
الجدول (8): المعدل

المحافظة / المخازن	اربيل	دهوك	موصل	العرض
مخزن رقم 1	8 600	2 200	5 X	800
مخزن رقم 2	6 600	4 X	3 X	600
مخزن رقم 3	2 X	3 300	1 700	1000
الطلب	1200	500	700	2400 2400

التكاليف الكلية $T.C = 600\times8+600\times6+200\times2+300\times3+700\times1=10400$

نختبر أمثلية الحل بالمسار المتعرج:
المسار المتعرج:
الخلايا المستخدمة = عدد الصفوف + عدد الأعمدة – 1 = 3 + 3 – 1 = 5 خلايا مشغولة
توجد 4 خلايا فارغة = 4 مسارات متعرجة
لكن خلية S2,D3 ليس لها مسار

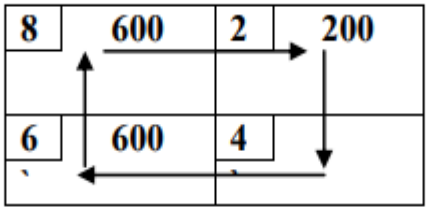
خلية S1,D3



Indirect cost = 5 – 1 + 3 – 2 = + 5
مسار موجب غير مجدي فتحه

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 1-21
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

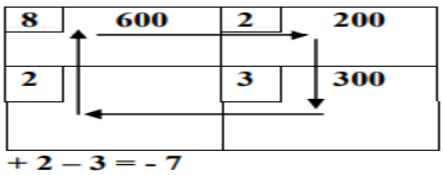
خلية S2,D2



Indirect cost = 4 – 6 + 8 – 2 = + 4

مسار موجب غير مجدي فتحه

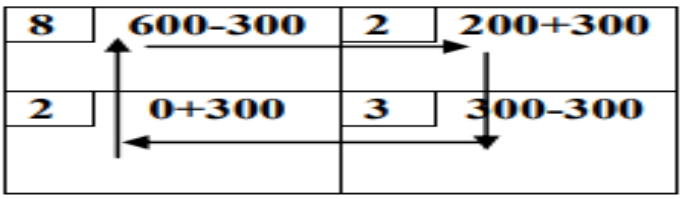
خلية S3, D1



Indirect cost = 2 – 8 + 2 – 3 = - 7

مسار سالب مجدي فتح

ننظر إلى التكاليف السالبة
- 8 -3
600 300
نختار اقل كمية وتجمع للموجبة وتطرح للسالبة



الجدول المعدل

الجدول (9): المعدل

المحافظة / المخازن	اربيل	دهوك	موصل	العرض
مخزن رقم 1	8 300	2 500	5 X	800
مخزن رقم 2	6 600	4 X	3 X	600
مخزن رقم 3	2 600	3 X	1 700	1000
الطلب	1200	500	700	2400 / 2400

التكاليف الكلية $T.C = 300\times8+600\times6+600\times2+500\times2+700\times1=8300$

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 1-21
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

نختبر أمثلية الحل بالمسار المتعرج:

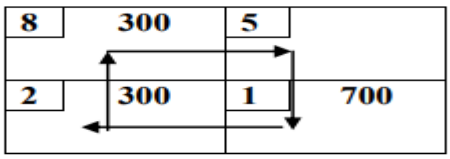
المسار المتعرج:

الخلايا المستخدمة = عدد الصفوف + عدد الأعمدة – 1 = 3 + 3 – 1 = 5 خلايا

مشغولة

توجد 4 خلايا فارغة = 4 مسارات متعرجة

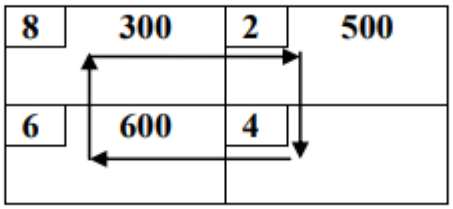
خلية S1,D3



Indirect cost = 5 – 1 + 2 – 8 = + 4

مسار موجب غير مجدي فتحه

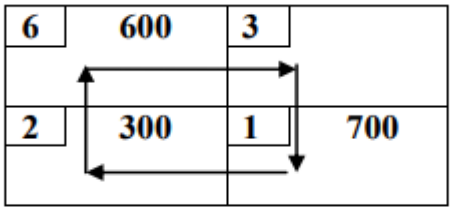
خلية S2,D2



Indirect cost = 4 – 2 + 2 – 6 = +4

مسار موجب مجدي فتحه

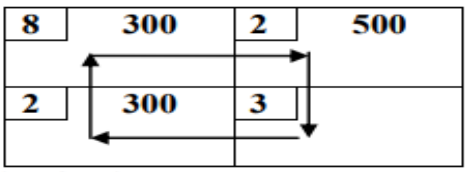
خلية S2,D3



Indirect cost = 3 – 1 + 2 – 6 = -2

مسار سالب مجدي فتحه

خلية S3,D2



Indirect cost = 3 – 2 + 8 – 2 = +7

مسار موجب غير مجدي فتحه

خلية S2,D3 نقوم بتعديل مسارها

ننظر إلى التكاليف السالبة

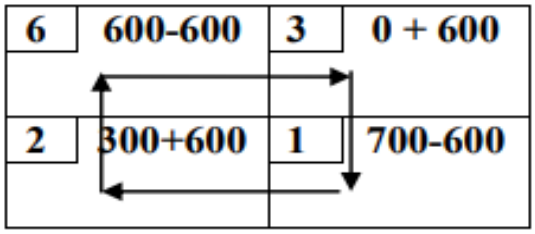
- 1 -6

700 600

نختار اقل كمية وتجمع للموجبة وتطرح للسالبة

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 1-21
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

تعديل خلية S2,D3



الجدول المعدل

الجدول (10): المعدل

المحافظة / المخازن	اربيل	دهوك	موصل	العرض
مخزن رقم 1	8 300	2 500	5 X	800
مخزن رقم 2	6 X	4 X	3 600	600
مخزن رقم 3	2 900	3 X	1 100	1000
الطلب	1200	500	700	2400 / 2400

التكاليف الكلية $T.C = 300\times8+900\times2+600\times3+500\times2+100\times1=7100$

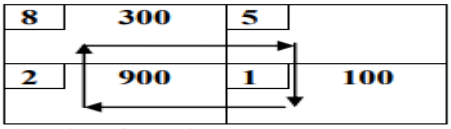
نختبر أمثلية الحل بالمسار المتعرج:

المسار المتعرج:

الخلايا المستخدمة = عدد الصفوف + عدد الأعمدة – 1 = 3 + 3 – 1 = 5 خلايا مشغولة

توجد 4 خلايا فارغة = 4 مسارات متعرجة

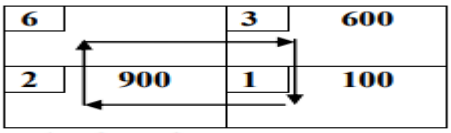
خلية S1,D3



Indirect cost = 5 – 1 + 2 – 8 = -2

مسار سالب مجدي فتحه

خلية S2,D1

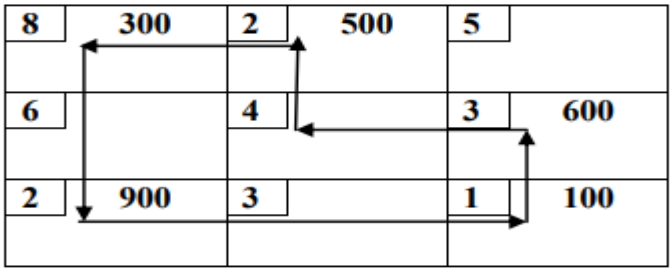


Indirect cost = 6 – 3 + 1 – 2 = +2

مسار موجب غير مجدي فتحه

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 1-21
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

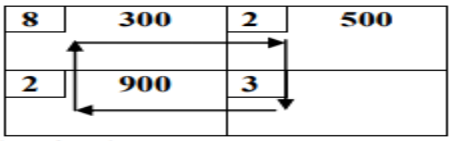
خلية S2,D2



Indirect cost = 4 – 2 + 8 – 2 + 1 – 3 = +7

مسار موجب غير مجدي فتح

خلية S3,D2



Indirect cost = 3 – 2 + 8 – 2 = +7

مسار موجب غير مجدي فتحه

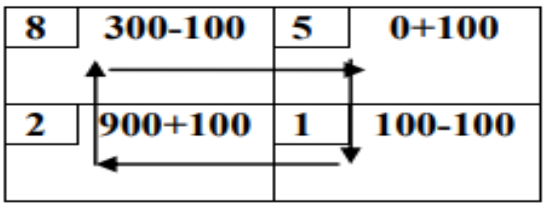
ننظر إلى التكاليف السالبة

- 1 -8

100 300

نختار اقل كمية وتجمع للموجبة وتطرح للسالبة

تعديل خلية S1,D3



الجدول المعدل

الجدول (11) المعدل

المحافظة / المخازن	اربيل	دهوك	موصل	العرض
مخزن رقم 1	8 200	2 500	5 100	800
مخزن رقم 2	6 X	4 X	3 600	600
مخزن رقم 3	2 1000	3 X	1 X	1000
الطلب	1200	500	700	2400 / 2400

التكاليف الكلية $T.C = 200\times8+1000\times2+600\times3+500\times2+100\times1=6900$

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 1-21
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

نختبر أمثلية الحل بالمسار المتعرج:

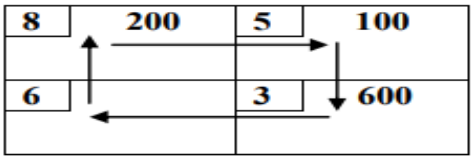
المسار المتعرج:

الخلايا المستخدمة = عدد الصفوف + عدد الأعمدة – 1 = 3 + 3 – 1 = 5 خلايا

مشغولة

توجد 4 خلايا فارغة = 4 مسارات متعرجة

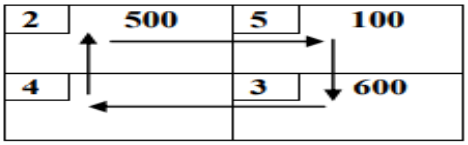
خلية S2,D1



Indirect cost = 6 - 8 + 5 – 3 = 0

مسار صفر غير مجدي فتحه

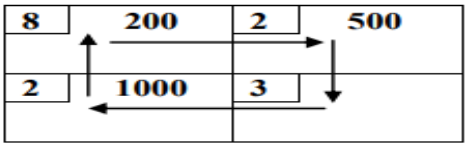
خلية S2,D2



Indirect cost = 4 - 2 + 5 – 3 = + 4

مسار موجب غير مجدي فتحه

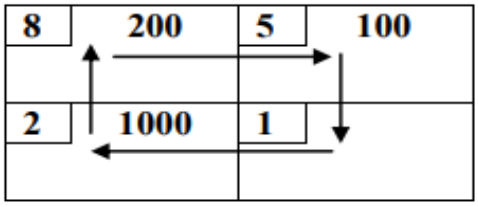
خلية S3,D2



Indirect cost = 3 - 2 + 8 – 2 = + 7

مسار موجب غير مجدي فتحه

خلية S3,D3



Indirect cost = 1 - 2 + 8 – 5 = + 2

مسار موجب غير مجدي فتحه

الحل امثل لان جميع المسارات موجبة

القرار: سيتم نقل 2400 وحدة بتكلفة 6900 دينار ولا يمكن تخفيضها إلى اقل من ذلك

ونلاحظ أن الحل الأمثل الذي توصلنا إليه هو نفس حل جدول النقل بطريقة فوجل التقريبية

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 1-21
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

نوجد الحل باستخدام طريقة فوجل التقريبية

الجدول (12):

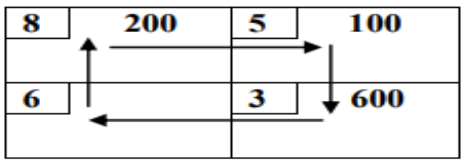
المحافظة / المخازن	اربيل	دهوك	موصل	العرض	الفروقات
مخزن رقم 1	8 200	2 500	5 100	800 300 100 0	3, 6, 3, 3
مخزن رقم 2	6 X	4 X	3 600	600 0	1, 1, 3, X
مخزن رقم 3	2 1000	3 X	1 X	1000 0	1, X, X, X
الطلب	1200 200 0	500 0	700 100 0	2400	
الفروقات	4 2 2 2	1 2 X X	2 2 2 2	2400	

التكاليف الكلية $T.C = 200\times8+1000\times2+600\times3+500\times2+100\times1=6900$

الخلايا المستخدمة = عدد الصفوف + عدد الاعمدة -1 = 3+3 – 1 = 5 خلايا مشغولة

توجد 4 خلايا فارغة = 4 مسارات متعرجة

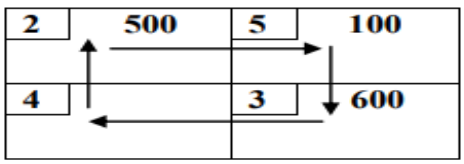
خلية S2,D1



Indirect cost = 6 - 8 + 5 – 3 = 0

مسار صفر غير مجدي فتحه

خلية S2,D2

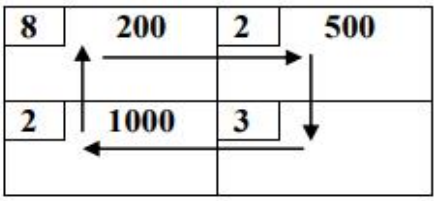


Indirect cost = 4 - 2 + 5 – 3 = + 4

مسار موجب غير مجدي فتحه

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 1-21
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.1

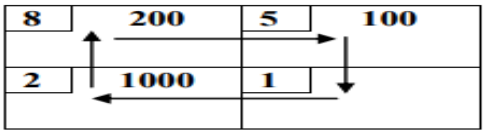
خلية S3,D2



Indirect cost = 3 - 2 + 8 – 2 = + 7

مسار موجب غير مجدي فتحه

خلية S3,D3



Indirect cost = 1 - 2 + 8 – 5 = + 2

مسار موجب غير مجدي فتحه

الحل امثل لان جميع المسارات موجبة

القرار: سيتم نقل 2400 وحدة بتكلفة 6900 دينار ولا يمكن تخفيضها إلى اقل من ذلك

الجدول (13): ادخال المعطيات البرمجة الخطية Win QSB

From \ To	Destination 1	Destination 2	Destination 3	Supply
Source 1	8	2	5	800
Source 2	6	4	3	600
Source 3	2	3	1	1000
Demand	1200	500	700	

أما الجدول رقم (14) و(15) يبين نتيجة البرمجة الخطية باستعمال البرنامج الجاهزة Win QSB قد كانت بالصور الآتية

01-22-2023	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 2	500	2	1000	0
2	Source 1	Destination 3	300	5	1500	0
3	Source 2	Destination 1	200	6	1200	0
4	Source 2	Destination 3	400	3	1200	0
5	Source 3	Destination 1	1000	2	2000	0
	Total	Objective	Function	Value =	6900	

01-22-2023	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 1	200	8	1600	0
2	Source 1	Destination 2	500	2	1000	0
3	Source 1	Destination 3	100	5	500	0
4	Source 2	Destination 1	0	6	0	0
5	Source 2	Destination 2	0	4	0	4
6	Source 2	Destination 3	600	3	1800	0
7	Source 3	Destination 1	1000	2	2000	0
8	Source 3	Destination 2	0	3	0	7
9	Source 3	Destination 3	0	1	0	2
	Total	Objective	Function	Value =	6900	

الجدول (16): يوضح مقارنة نتائج طرق النقل مع نتيجة البرمجة الخطية

الطرق المستخدمة	طريقة الركن الشمالي الغربي	طريقة اقل كلفة	طريقة فوجل	المسار المتعرج	البرمجة الخطية الحل الامثل باستخدام برنامج winQsb Optimal Solutiom
النتائج	11200	8300	6900	1.المسار المتعرج باستخدام طريقة الشمالي = 10400 2. طريقة المعدل= 8300 3.طريقة المعدل = 7100 4.طريقة المعدل = 6900 5.اذن باستخدام طريقة فوجل التقريبية = 6900	6900

وعند مقارنة النتائج التي حصلنا عليها من طرائق النقل مع النتيجة التي حصلنا عليها باستخدام نتائج البرمجة الخطية بتطبيق البرنامج Win QSB تبين ان افصل طريقة كانت هي طريقة البرمجة الخطية وطريقة فوجل التقريبية وبعد سلسلة من الحل طريقة المسار الحرج التي حققت الحل الامثل لأنها حققت اقل كلفة كلية ممكنة للنقل واعطت نفس النتيجة وكما في الجدول أعلاه.

الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and recommendations

اولاً. الاستنتاجات: من خلال دراسة الباحثة لطرائق النقل الموضحة أعلاه وتطبيقها على أرض الواقع فقد تبين من خلال النتائج المستخرجة إن أفضل طريقة هي طريقة البرمجة الخطية وطريقة فوجل التي تعطي الحل الأمثل لأنها حققت أقل كلفة كلية ممكنة للنقل والتي كانت قيمتها 6900 أما طريقة المسار الحرج فأنها تحتاج سلسلة من الحل حتى تعطي نفس النتيجة فقد كانت قيمتها (10400,

(8300, 7100, 6900) في حالة البيانات المتعلقة بمادة (زيت الطعام) من مخازن الشركة (altunsa) إلى مستودعات المحافظات وإنها أفضل من جميع الطرق الابتدائية (طريقة الركن الشمالي الغربي، طريقة أقل كلفة) وهذه الطرق اعطت كلفة عالية جدا مقارنة بطرق التي ذكرت سابقا وتعد هذه الطريقة من الطرق الحديثة والمهمة جدا لصناع القرار الاداري والاقتصادي لأنها تسعى لتخفيض تكاليف النقل إلى أدنى حد ممكن.

ثانياً. التوصيات

1. الاعتماد على البرمجة الخطية في حل مشاكل النقل بأنواعها حيث إنها تعطي حل أمثل في التعامل مع مشكلة النقل وكذلك تساهم وبشكل كبير في تقليل كلفة النقل الكلية مع تحديد الكميات المنقولة المثلى من المخازن إلى المحافظات.
2. يجب توفير جميع البيانات في الشركة (altunsa) لكي يتسنى للباحثين الاستفادة منها.
3. يجب أن تتبنى الشركة (altunsa) البحوث المميزة لتشجيع الباحثين للعمل في هذا المجال.

المصادر

اولاً. المصادر العربية:

1. محمد دباس الحميد، محمد العزاوي: الأساليب الكمية في العلوم الإدارية"، دار اليازوري، الأردن، 2013.

ثانياً. المصادر الأجنبية:

1. Dakheel, F. I (1990), A decision Support system for Single stage Markovian Queuing system, Ph. D.thesis, University of Brad Ford; UK.
2. Evans, James R., (1992), Applied production and operations Management, 4th edition, west publishing company; USA.
3. Hiller, Frederick S.& Lieberman Gerald J., (2001), Introduction to operations Research, 7th edition, McGraw- Hill Inc. USA.
4. Taha, Hamdy A., (1997), Operations Research: an Introduction, 6th edition, Prentice – Hall. Inc. New Jersey, USA.
5. Takacs, Lagos. (1962), Theory of Queuing, Oxford university of Press, USA.
6. Taha H.A, (2007), Operations. Resarch An Introdution, 8th, prantice Hall of India private Limited, New delhi.
7. sharma G &Abbs S. H, (2012), Optimun solution of Transportion problem with the help of zero piont method, Intermtional journal of Engineering Research& Techology UERT, vol,1, no, 5, p.p:1-6.
8. Samuel A.E& Venkatachalathy M., (2014), improving izpm for Unbalanced fuzzy transportation problems, Intermtional journal of pure and applied Mathematics, vol 94, no 3, p.p:419.
9. Samuel A.E, (2012), improved zero piont method izpm for Transportion problem, applied mathematical seiences, vol.6, no.109, p.p 5426.