

## مقارنة بين البرمجة الخطية وطرائق مشاكل النقل (الركن الشمالي الغربي، اقل كلفة، فوجل، الطريقة الصفرية) لايجاد الحل الامثل في شركة مصافي الوسط

ساهر طارق ابراهيم، قسم الاحصاء، كلية الإدارة والإقتصاد، جامعة دهوك، إقليم كردستان العراق

### مخلص

نموذج النقل هو اهم نماذج البرمجة الخطية التي تقوم على اساسه النقل الاقتصادي للوحدات المنتجة باقل كلفة نقل ممكنة وباقل وقت ممكن لتلبية احتياجات تلك المراكز (Destinations) الى المواقع الطلب (sources) من مصادر الانتاج ويعد نموذج النقل مكمل للعملية الانتاجية بحسب حاجة الانتاج من مستلزمات لهذه العملية وتعد مشكلة النقل احد الاساليب الرياضية المهمة التي ساعدت في عملية صنع القرار الاقتصادي لصناع القرار ومن اهم المشاكل الاقتصادية التي تواجه المنشآت الانتاجية اذ تبراهميتها من خلال توزيع السلع او البضائع الى المستهلك. ويهدف البحث الى حل مشكلة النقل لتحديد اقل كلفة نقل ممكنة لجميع البضائع وبالنظر لعدم توفر طريقة محددة تعطي حلا امثل عدا طريقة البرمجة الخطية لذلك حاولت الباحثة ان تقوم بدراسة لاهم الطرق لحل مشاكل النقل التي تعطي حل امثل او حلا قريبا من الامثل ومقارنة نتائج هذه الطرق مع نتيجة البرمجة الخطية لمعرفة اية طريقة مطابقة او قريبة الى نتيجة البرمجة الخطية وذلك من خلال تطبيقها على ارض الواقع باخذ احدى المشتقات النفطية المتمثلة بمنتوج (زيت الوقود) الذي ينقل من مستودعات مصافي الوسط الاربعه الى مستودعات التابعة للمحافظات ( بغداد ، البصرة ، كربلاء ، بابل ، الكوت) من اجل تخفيض التكاليف الاجالية الى ادنى حد ممكن .

وقد خرجت الدراسة بالاستنتاجات التالية نستنتج من خلال دراسة الباحثة لطرائق النقل الموضحة اعلاه وتطبيقها على ارض الواقع فقد تبين من خلال النتائج المستخرجة ان افضل طريقة هي طريقة البرمجة الخطية لانها حققت اقل كلفة كلية ممكنة للنقل والتي كانت قيمتها 179580 وان الطريقة التي جاءت بعد البرمجة الخطية هي الطريقة الصفرية وذلك لانها اعطت حل قريب من الامثلية فقد كانت قيمته 180600 ومن هذا نستنتج انه يمكن الاعتماد على الطريقة الصفرية اعلاه لانها اعطت حل جيد ومقارب من الحل الامثل في حالة البيانات المتعلقة بتوزيع مادة (زيت الوقود) من مستودعات مصافي شركة مصافي الوسط الى مستودعات المحافظات وانها افضل من جميع الطرق الابتدائية ( طريقة الركن الشمالي الغربي ، طريقة اقل كلفة ، طريقة فوجل ) وهذه الطرق اعطت كلفة عالية جدا مقارنة بطريقتين التي ذكرت سابقا وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الحديثة والمهمة جدا لصناع القرار الاداري والاقتصادي لانها تسعى لتخفيض تكاليف النقل الى ادنى حد ممكن.

**الكلمات المفتاحية:** جواز السفر، وثائق السفر، جواز مرور، تزوير جواز السفر.

### 1. المقدمة

الطلب هي نفسها في مراكز المصادر علما ان كلفة النقل لا تتغير مع الكميات المنقولة بل ثابتة ومشكلة النقل احد العناصر الاساسية في العملية الانتاجية (43) .  
ان هذه الطرق المستخدمة في البحث واجراء المقارنة بينها لمعرفة افضل هذه الطرائق التي تم تطبيقها في شركة مصافي الوسط وهي (مصنفي الدورة في محافظة بغداد ، مصنفي النجف في محافظة النجف ، ومصنفي الساوة في محافظة المثنى ومصنفي الديوانية في محافظة القادسية)

#### 1.1 مشكلة البحث (PaPer Problem)

ان زيادة تكاليف نقل زيت الوقود من مستودعات مصافي شركة مصافي الوسط الى مستودعات المحافظات دون وضع اي خطة للنقل يسبب ذلك هدر في الاموال مما يؤثر سلبا من الناحية الاقتصادية للشركة لذلك حاولت الباحثة في هذا البحث تم دراسة بعض الطرائق المهمة والمتمثلة (بطريقة الركن الشمالي الغربي ، طريقة اقل كلفة ، طريقة فوجل ، الطريقة الصفرية) لحل مشكلة النقل ومقارنتها مع البرمجة الخطية من اجل تخفيض التكاليف الاجالية الى ادنى حد ممكن .

نموذج النقل هو اهم نماذج البرمجة الخطية التي تقوم على اساسه النقل الاقتصادي للوحدات المنتجة باقل كلفة نقل ممكنة وباقل وقت ممكن لتلبية احتياجات تلك المراكز (Destinations) الى المواقع الطلب (sources) من مصادر الانتاج ويعد نموذج النقل مكمل للعملية الانتاجية بحسب حاجة الانتاج من مستلزمات لهذه العملية وتعد مشكلة النقل احد الاساليب الرياضية المهمة التي ساعدت في عملية صنع القرار الاقتصادي لصناع القرار ومن اهم المشاكل الاقتصادية التي تواجه المنشآت الانتاجية اذ تبراهميتها من خلال توزيع السلع او البضائع الى المستهلك (2,3).

ان حل مشكلة النقل تتم من خلال تقليل الوقت اللازم لنقل البضائع من المصادر الى الطلب فهي من الامور المهمة التي تواجه المنشآت العسكرية والانتاجية على حد سواء باعتبار ان وقت النقل مستقل عن كمية السلع التي يتم شحنها من الموردين الى المستهلكين. اما كلفة النقل فتعتمد على اختلاف كمية السلع التي تم شحنها للوصول الى الحل الامثل على شرط ان تكون الكميات المطلوبة في مراكز

## 2.1 اهمية البحث (PaPer impntance)

تكن اهمية البحث ايجاد اقل كلفة ممكنة لمشكلة النقل (زيت الوقود) مع تحديد الوحدات المثلى التي ستنقل من مستودعات الرئيسية في المصافي المذكور اعلاه الى المحافظات ضمن المطلوب والمعروض من الشركة باستخدام المقارنة بين طرق النقل الاربعة والبرمجة الخطية.

## 3.1 هدف البحث (the aim of PaPer)

ان مشكلة النقل من المشاكل الحيوية والمهمة لتحديد اقل كلفة نقل ممكنة لجميع البضائع وبالنظر لعدم توفر طريقة محددة تعطي حلا امثلا عدا طريقة البرمجة الخطية لذلك حاولت الباحثة ان تقوم بدراسة لاهم الطرق لحل مشاكل النقل التي تعطي حل امثلا او حلا قريبا من الامثلا ومقارنة نتائج هذه الطرق مع نتيجة البرمجة الخطية لمعرفة اية طريقة مطابقة او قريبة الى نتيجة البرمجة الخطية وذلك من خلال تطبيقها على ارض الواقع باخذ احدى المشتقات النفطية المتمثلة بمنتج (زيت الوقود) الذي ينقل من مستودعات مصافي الوسط الاربعة الى مستودعات التابعة للمحافظات (بغداد، البصرة، كربلاء، بابل، الكوت) من اجل تخفيض التكاليف الاجمالي الى ادنى حد ممكن.

فرضية البحث: فرض ان طريقة البرمجة الخطية هي احدى افضل الطرائق المستخدمة في حل مشكلة النقل في شركة مصافي الوسط مقارنة مع الطرائق الاخرى ( طريقة الركن الشمالي الغربي، طريقة اقل كلفة، طريقة فوجل، الطريقة الصفرية ).

## 2. الجانب النظري (Theoretical side)

### 1.2 المقدمة (5,6)

تعتبر مسألة النقل احدى تطبيقات البرمجة الخطية الهامة حيث ان النماذج الرياضية المستخدمة في مشكلة النقل هي نماذج خطية والهدف من استخدامها هو ايجاد اسلوب امثلا لتوزيع الوحدات او المنتجات من عدة مصادر للعرض (معامل، موافى، مراكز تسويقية) الى عدة مواقع الطلب (مراكز استهلاكية) باقل كلفة ممكنة او باعلى ربح او باقل وقت.

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

### 2.2 الصياغة العامة لنموذج النقل (7):

تمثل الصيغة الجدولية النقل منطلق ايجاد حل اولي ممكن للوصول الى الحل الامثلا

(النهائي) في تحقيق اقل كلفة ممكنة من مجموع تكاليف النقل، والصيغة الجدولية لمشكلة النقل عبارة عن مصفوفة عدد صفوفها (M) تمثل المصادر (مراكز التوزيع)

وعدد اعمدها (N) وتمثل مراكز الاستلام وهو يظهر كما يلي جدول رقم (1)

المراكز المصدر	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	.....	N <sub>n</sub>	العرض
M <sub>1</sub>	C <sub>11</sub>	C <sub>12</sub>	.....	C <sub>1n</sub>	a <sub>1</sub>
M <sub>2</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	.....	X <sub>1n</sub>	a <sub>2</sub>
M <sub>2</sub>	C <sub>21</sub>	C <sub>22</sub>	.....	C <sub>2n</sub>	a <sub>2</sub>
M <sub>2</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	.....	X <sub>2n</sub>	a <sub>2</sub>
-	.	.	.....	.	a <sub>3</sub>
-	.	.	.....	.	a <sub>3</sub>
M <sub>m</sub>	C <sub>m1</sub>	C <sub>m2</sub>	.....	C <sub>mn</sub>	a <sub>m</sub>
M <sub>m</sub>	X <sub>m1</sub>	X <sub>m2</sub>	.....	X <sub>mn</sub>	a <sub>m</sub>
الطلب	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	.....	b <sub>n</sub>	$\sum a_i$ $\sum b_i$

### أذ ان

(N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, ....., N<sub>n</sub>) مواقع الطلب (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, ....., M<sub>m</sub>) مصادر العرض

C<sub>ij</sub>: كلفة نقل الوحدة الواحدة من المصدر (i) الى الموقع او اتجاه الطلب j

X<sub>ij</sub>: عدد الوحدات المنقولة من المصدر (i) الى الموقع او اتجاه الطلب j.

الفرضية الاساسية لحل نموذج النقل هو ان ما معروض في مصادر العرض اي مجموع المعروض يساوي مجموع الطلب وفي هذه الحالة يسمى نموذج النقل بنموذج النقل المتوازن.

$$\left( \sum b_i = \sum a_i \right) \text{ في مواقع الطلب اي}$$

### 3.1 اما في حالة عدم التوازن اي عدم تساوي العرض والطلب (8)

في الحياة العملية كثيرا ما يحصل عدم توازن بين الطاقة الانتاجية المتاحة لدى المصانع واحتياجات الاسواق لذا لا بد من موازنة العرض مع الطلب لحل المسألة، هنا نلجا الى اضافة عمود وهمي عندما يكون العرض اكبر من الطلب اي ايجاد سوق وهمي، وتكون كلفة النقل من المصانع الى السوق الوهمي (0) وبالعكس يضاف مصنع وهمي صف وهمي، والكمية التي تقابل العمود او الصف الوهمي تساوي الفرق بين مجموع الكمية المعروض وكمية الطلب.

### 4.1 طرائق حل مشكلة النقل

#### 1.4.1 طرق ايجاد الحل الاساسي الاولي المقبول

ان 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 الى الحل الامثلا، وهناك عدة طرق شائعة تختلف من حيث النتائج التي تتوصل اليها، اذ كلما كانت النتائج في الحل الاولي قريب من الحل

بعدها في عام 2012 اقترح الباحث ( Edward Sumuel ) طريقة حديثة من اجل تحسين طريقة النقطة الصفرية لتكون أكثر شمولاً لحل مشاكل النقل الغير متوازنة والضبابية للوصول الى الحل الامثل وهي بسيطة فعالة ومفيدة من كل الطرق القائمة لتحديد الحل الامثل لمشاكل النقل بشكل مباشرة وتعد اداة مهمة ساعدت صناع القرار يتم التعامل مع انواع مختلفة من المشاكل التي تواجههم وسنوضح اجراءات هذه الطريقة وكالاتي .

○ تتم موازنة مشكلة النقل وذلك عن طريق اضافة عمود او صف وهي لجدول النقل .

○ نحدد اعلى كلفة من بين الكلف الخاصة بجدول النقل .

○ نستبدل كلف العمود او الصف الوهي الصفرية باعلى كلفة نقل بالجدول .

○ نختار من كل صف من صفوف جدول النقل اصغر كلفة نقل ونطرح هذه الكلفة من كل خلايا الصف .

○ من مصفوفة النقل نختار اصغر كلفة من كل عمود ثم نطرح قيمة الكلفة من كل خلايا العمود ويسمى الجدول الذي تم الحصول عليه الجدول المخفض .

○ التأكد من ان كل عنصر من عناصر الطلب هو اقل او يساوي من مجموع العرض وكل عنصر من عناصر العرض هو اقل او يساوي من مجموع الطلب .

○ بعد الخطوة السابقة في حالة انه في كل صف / عمود خلية واحدة كلفتها صفرية على الاقل تنتقل الى الخطوة 10 واذا كان كل صف / عمود واحد لا يحتوي على خلية صفرية تنتقل الى الخطوة 8 .

○ نقوم برسم اقل عدد ممكن من الخطوة العمودية والافقية لتغطية جميع الاصفار من الجدول المخفض الذي حصلنا في النقطة 5 .

○ تطور الجدول الجديد كالاتي :

- ا- نحدد اقل كلفة ولتكن (k) من بين كل خلايا التي لا يغطيها اي خط .
- ب- نطرح الكلفة (k) من بين كل خلايا التي لا يغطيها اي خط .
- ج - تضاف الكلفة (k) الى كل خلية تقع اسفل تقاطع الخطين .
- د- نبقى عناصر الخلايا التي تقع تحت خط واحد كما هو .

الامثل تساعدنا من الحصول على الحل الامثل باسرع وقت ممكن ، وكذلك تختلف من حيث الوقت والجهد المبذول للوصول الى الحل الاولي ومن اهم الطرق وأكثرها استخداما الى الحل الاولي هي :

● اولاً- طريقة الركن الشمالي الغربي<sup>(9)</sup>تعتبر هذه الطريقة من ابسط الطرائق الرياضية ، لحل مشاكل النقل الا انها لا تحقق في معظم الاحيان الحل الامثل لمشكلة نقل معينة لانها لا تعتمد على الكلف .

● ثانياً- طريقة اقل كلفة<sup>(10,11)</sup>: تعتبر هذه الطريقة افضل من الطريقة السابقة لانها 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<sup>(11)</sup>: تعد هذه الطريقة من افضل الطرائق في حل مسائل النقل وغالباً ما تعطي حلاً امثلاً وكالاتي.

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

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

ج. تحديد أكبر فرق سواء كان في صفوف المصفوفة او اعمدتها.

د. البحث عن اقل كلفة في الصف او العمود الذي يقابل أكبر فرق والبدء بتخصيص الكميات التي سترسل الى الاسواق.

هـ. اعادة الخطوات السابقة لحين الوصول الى توزيع كامل الطاقات الانتاجية.

● رابعاً- طريقة النقطة الصفرية<sup>(9,10,11)</sup>: ان طريقة النقطة الصفرية هي طريقة كفؤة وفعالة في ايجاد الحل الامثل لمشكلة النقل سواء كانت المشاكل متوازنة او غير متوازنة واثبت فاعليتها في كثير من البحوث عند مقارنتها بالطرائق الاخرى ، في كثير من البحوث وذلك عن طريق تحديد القيم ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ) المثلى والتي تحقق حل امثل لمتخذي القرار ، وتستخدم هذه الطريقة في حالة تقابل كلف النقل الضبابي والغير الضبابي او تقابل وقت مشكلة النقل التي تمت مقارنتها مع الطرائق الثلاث ومن النتائج التي اثبتت فاعليتها في ايجاد حل مشكلة النقل الضبابية هي من الطرق الحديثة والكفؤة لحل مشكلة النقل فقد قدم الباحثان Natarajan (and Pandian) عام 2010 طريقة لايجاد الحل الامثل لمشكلة النقل

ه - ننتقل الى خطوة 7

الجدول 3: كمية الطلب المتوقع للمحافظات مقاسه بالطن (زيت الوقود) لسنة 2017

التسلسل	اسم المستودع	الطاقة الاستيعابية
1	بغداد	طن 2750
2	بصرة	طن 2610
3	كربلاء	طن 1650
4	بابل	طن 500
5	الكوت	طن 400

الجدول من اعداد الباحثة اعتمادا على بيانات وزارة النفط (1)

علما ان كلفة نقل الوحدة الواحدة للطن الواحد/كم من المستودعات الى المحافظات

بواسطة السيارات الحوضية يكون وفقا للمعادلة الاتية

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

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

المحافظة	بغداد	بصرة	كربلاء	بابل	الكوت	العرض
المستودع						
المورة	10	60	20	20	33	4600
النجف	28	50	16	16	28	2600
الديوانية	33	48	28	18	20	1600
الساوة	40	42	38	30	34	2600
الطلب	2750	2610	1650	500	400	7910
						11400

جدول رقم 5: (الكلفة اللازمة للنقل (طن / كم) بين المستودعات والمحافظات بعد موازنة

الجدول بالعمود الوهمي)

المحافظة	بغداد	بصرة	كربلاء	بابل	الكوت	العمود الوهمي	العرض
المستودع							
المورة	10	60	20	20	33	0	4600
النجف	28	50	16	16	28	0	2600
الديوانية	33	48	28	18	20	0	1600
الساوة	40	42	38	30	34	0	2600
الطلب	2750	2610	1650	500	400	3490	11400
							11400

1.3 الحل بطريقة الركن الشمالي الغربي

الجدول 6: الحل بطريقة الركن الشمالي الغربي

المحافظة	بغداد	بصرة	كربلاء	بابل	الكوت	العمود الوهمي	العرض
المستودع							
المورة	10	60	20	20	33	0	4600
	2750	1850	X	X	X	X	1850
							0
النجف	28	50	16	16	28	0	2600
	X	760	1650	190	X	X	1840
							190
							0
الديوانية	33	48	28	18	20	0	1600
	X	X	X	310	400	890	1290
							890
							0
الساوة	40	42	38	30	34	0	2600
	X	X	X	X	X	2600	0
الطلب	2750	2610	1650	500	400	3490	11400
	0	760	0	310	0	2600	2600
		0		0			0
							11400

الجدول من اعداد الباحثة اعتمادا على بيانات وزارة النفط (1)

○ نبدأ بتحديد الخلايا من اجل تخصيصها وكالاتي :

1- تحديد (i, j) واذا وجدت أكثر من خلية متساوية بأكثر كلفة نختار اي منها

أكبر كلفة نقل في جدول النقل المنخفض وتسمى هذه الخلية

نختار خلية صفرية من (i) ثم نقوم بتخصيصها عن طريق التحقق بين الطلب

ب- بعد تحديد الخلية (i, j) الصف

ونشط بالطريقة المعتادة، وبعد ذلك z ونقوم بتخصيصها بنفس الطريقة المعتادة .

نختار خلية صفرية من العمود

اي خلية صفرية نأخذ ثاني أكبر كلفة في i والعمود ج- اذا لم تكن في الصف

الجدول النقل المنخفض.

نستمر بتكرار الخطوات السابقة حتى يتحقق جميع عناصر الطلب والعرض في

جدول النقل .

### 3 الجانب التطبيقي (Applied Side)

شركة مصافي الوسط هي احدى تشكيلات وزارة النفط اذ ساهمت مساهمة كبيرة

في الحد من الازمة الخائفة للسوق المحلية ، وتحتوي الشركة على ثلاثة

مستودعات هي :

- مستودع مصفى المورة .

- مستودع مصفى النجف .

- مستودع مصفى الساوة .

تقوم الشركة بتوفير المشتقات النفطية (زيت الوقود) للاستهلاك المحلي ومن

خلال عملية نقل المنتج من مستودعات الشركة الى المحافظات وجدنا انهم

يعتمدون على تخمينهم وخبرتهم السابقة في اقل وقت امثل لنقل المنتج .

- تضمنت البيانات المستودعات الثلاثة الخاصة بمادة ( زيت الوقود ) لشركة

مصافي الوسط التابعة لوزارة النفط العراقية كما يشير الجدول (2) الى اسم

المستودعات والطاقة الاستيعابية المخصصة للمحافظات .

الجدول 2: الطاقة الاستيعابية المتوقعة للمستودعات (زيت الوقود) لسنة 2017

التسلسل	اسم المستودع	الطاقة الاستيعابية
1	مستودع مصفى المورة	طن 4600
2	مستودع مصفى النجف	طن 2600
3	مستودع مصفى الديوانية	طن 1600
4	مستودع مصفى الساوة	طن 2600

### 3.3 الحل بطريقة فوجل

مجموع العرض = مجموع الطلب

الجدول 8: الحل بطريقة فوجل

المنطقة	بغداد	بصرة	كربلاء	بابل	الكرت	المصدر الوهمي	العرض	الفرقات
المورد	10 2750	60 X	20 960	20 X	33 X	0 890	4600 1850 960 0	10,10,20,0,0,40
الهدف	28 X	50 1910	16 690	16 X	28 X	0 X	2600 16,16,16,0,0,34 1910 0	
الدوائية	33 X	48 700	28 X	18 500	20 400	0 X	1600 1200 18,18,18,2,10,20 700 0	
الساورة	40 X	42 X	38 X	30 X	34 X	0 2600	2600 30, X, X, X, X, X 0	
الطلب	2750 0	2610 1910	1650 690	500 0	400 0	3490 890	11400 0	
الفرقات	18 18 X X X X	6 2 2 2 2 2	4 4 4 4 4 4	2 2 2 2 2 X	8 8 8 8 X X	0 0 0 0 X X	0 0 0 0 0 0	11400

مجموع العرض = مجموع الطلب

$$\sum b_i = \sum a_i$$

$$11400 = 11400$$

عدد الصفوف + عدد الأعمدة - 1

$$M + N - 1 =$$

$$4 + 6 - 1 = 9$$

$$Min(z) = 2750 \times 10 + 960 \times 20 + 890 \times 0 + 1910 \times 50 + 690 \times 16 + 700 \times 48 + 500 \times 18 + 400 \times 20 + 2600 \times 0 = 203840$$

اقل كلفة كلية ممكنة بطريقة فوجل ممكنة لنقل زيت الوقود = 203840

### 4.3 تطبيق طريقة النقطة الصفرية لمشكلة نقل (زيت الوقود)

بعد تحقيق شرط التوازن بين الطلب الكلي والعرض الكلي وبإضافة كلف عمود

وهي كلف خلاياها مساوية للصفر والاستعاضة بالكلف الصفرية للعمود الوهمي

باعلى كلفة نقل لجدول النقل = (60).

تقوم بتطبيق طريقة النقطة الصفرية والجدول ادناه يبين عملية طرح الصفوف في

جدول النقل وكالاتي

الجدول 9: يوضح عملية طرح الصفوف في جدول النقل

المنطقة	بغداد	بصرة	كربلاء	بابل	الكرت	المصدر الوهمي	العرض	طرح قيمة اقل كلفة في الصف من باقي الكلف
المورد	0	50	10	10	23	50	4600	10
الهدف	12	34	0	0	12	44	2600	16
الدوائية	15	30	10	0	2	42	1600	18
الساورة	10	12	8	0	4	30	2600	30
الطلب	2750	2610	1650	500	400	3490	11400	11400

$$\sum b_i = \sum a_i$$

$$11400 = 11400$$

عدد الصفوف + عدد الأعمدة - 1

$$M + N - 1 =$$

$$4 + 6 - 1 = 9$$

$$Min(z) = 2750 \times 10 + 1850 \times 60 + 760 \times 50 + 1650 \times 16 + 190 \times 16 + 310 \times 18 + 400 \times 20 + 890 \times 0 + 2600 \times 0 = 219520$$

اقل كلفة كلية ممكنة لنقل زيت الوقود بطريقة الركن الشمالي = 219520

### 2.3 الحل بطريقة اقل كلفة

الجدول 7: الحل بطريقة اقل كلفة

المنطقة	بغداد	بصرة	كربلاء	بابل	الكرت	المصدر الوهمي	العرض
المورد	10	60	20	20	33	0	4600
الهدف	1110	X	X	X	X	3490	1110
							0
الهدف	28	50	16	16	28	0	2600
	450	X	1650	500	X	X	950
							450
							0
الدوائية	33	48	28	18	20	0	1600
	1190	10	X	X	400	X	1200
							10
							0
الساورة	40	42	38	30	34	0	2600
	X	2600	X	X	X	2600	0
الطلب	2750	2610	1650	500	400	3490	11400
	1640	2600	0	0	0	0	11400
	1190	0					0
							0

مجموع العرض = مجموع الطلب

$$\sum b_i = \sum a_i$$

$$11400 = 11400$$

عدد الصفوف + عدد الأعمدة - 1

$$M + N - 1 =$$

$$4 + 6 - 1 = 9$$

$$Min(z) = 1110 \times 10 + 450 \times 28 + 1190 \times 33 + 10 \times 48 + 2600 \times 42 + 1650 \times 16 + 500 \times 16 + 400 \times 20 + 3490 \times 0 = 215050$$

اقل كلفة كلية ممكنة بطريقة اقل كلفة ممكنة لنقل (زيت الوقود) = 215050

$$Min(z) = 2750 \times 10 + 10 \times 50 + 1650 \times 16 + 500 \times 18 + 400 \times 20 + 2600 \times 42 = 180600$$

اذن اقل كلفة كلية ممكنة لنقل ( زيت الوقود ) تبلغ كالاتي

$$Min(z) = 180600 \quad \text{مليون دينار}$$

عدد الوحدات المنقولة من المستودعات الى المحافظات الطالبة لهذا المنتج =

7910 طن من زيت الوقود

ونلاحظ ان اقل كلفة حصلنا عليها كان بطريقة النقطة الصفرية

جدول 12: إدخال المعطيات الربحية الخطية للبرنامج Win QSB

From \ To	Destination 1	Destination 2	Destination 3	Destination 4	Destination 5	Destination 6	Supply
Source 1	10	60	20	20	33	0	4600
Source 2	28	50	16	16	28	0	2600
Source 3	33	48	28	18	20	0	1600
Source 4	40	42	38	30	34	0	2600
Demand	2750	2610	1650	500	400	3490	

اما الجدول رقم ( 13 ) و ( 14 ) يبين نتيجة البرمجة الخطية باستعمال البرنامج

الجاهرة Win QSB قد كانت بالصور الاتية

01-31-2019	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 1	2750	10	27500	0
2	Source 1	Destination 6	1850	0	0	0
3	Source 2	Destination 3	1650	16	26400	0
4	Source 2	Destination 4	500	16	8000	0
5	Source 2	Destination 6	450	0	0	0
6	Source 3	Destination 2	10	48	480	0
7	Source 3	Destination 5	400	20	8000	0
8	Source 3	Destination 6	1190	0	0	0
9	Source 4	Destination 2	2600	42	109200	0
	Total	Objective	Function	Value =	179580	

01-31-2019	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 1	2750	10	27500	0
2	Source 1	Destination 2	0	60	0	12
3	Source 1	Destination 3	0	20	0	4
4	Source 1	Destination 4	0	20	0	4
5	Source 1	Destination 5	0	33	0	13
6	Source 1	Destination 6	1850	0	0	0
7	Source 2	Destination 1	0	28	0	18
8	Source 2	Destination 2	0	50	0	2
9	Source 2	Destination 3	1650	16	26400	0
10	Source 2	Destination 4	500	16	8000	0
11	Source 2	Destination 5	0	28	0	8
12	Source 2	Destination 6	450	0	0	0
13	Source 3	Destination 1	0	33	0	23
14	Source 3	Destination 2	10	48	480	0
15	Source 3	Destination 3	0	28	0	12
16	Source 3	Destination 4	0	18	0	2
17	Source 3	Destination 5	400	20	8000	0
18	Source 3	Destination 6	1190	0	0	0
19	Source 4	Destination 1	0	40	0	36
20	Source 4	Destination 2	2600	42	109200	0
21	Source 4	Destination 3	0	38	0	28
22	Source 4	Destination 4	0	30	0	20
23	Source 4	Destination 5	0	34	0	20
24	Source 4	Destination 6	0	0	0	6
	Total	Objective	Function	Value =	179580	

الجدول 10: يوضح عملية طرح الامعدة في جدول النقل

المحافظة المستودع	بغداد	بصرة	كربلاء	بابل	الكويت	العمود الوهمي	العرض
النورة	0	38	10	10	21	20	4600
النجف	12	22	0	0	10	14	2600
الديوانية	15	18	10	0	0	12	1600
السماوة	10	0	8	0	2	0	2600
الطلب	2750	2610	1650	500	400	3490	11400
طرح قيمة اقل كلفة فيالمورد من باقي الكلف	0	12	0	0	2	30	11400

ويعد التاكيد من وجود خلية صفرية واحدة على الاقل في كل صف وعمود عند

ذلك يسمى جدول النقل بجدول النقل المنخفض .

الخطوة التالية نبدأ بعملية تخصيص الخلايا في جدول النقل المنخفض بالطريقة

المعتادة والجدول رقم ( 11 ) يوضح ذلك

الجدول رقم ( 11 ) يوضح عملية تخصيص الخلايا في جدول النقل المنخفض

المحافظة المستودع	بغداد	بصرة	كربلاء	بابل	الكويت	العمود الوهمي	العرض
النورة	0	38	10	10	21	20	4600
						1850	1850
	2750					0	0
النجف	12	22	0	0	10	14	2600
		10	1650			940	2590
						940	0
الديوانية	15	18	10	0	0	12	1600
				500	400	700	1100
						0	700
						0	0
السماوة	10	0	8	0	2	0	2600
		2600				0	0
الطلب	2750	2610	1650	500	400	3490	11400
	0	2600	0	0	0	1640	940
		0				0	0
						0	11400

ومن خلال تطبيق طريقة النقطة الصفرية نحصل على الحل الامثل المتمثل باقل

كلفة اجالية لنقل المنتج مع تحديد عدد الوحدات او الكميات المثلى لنقلها من

المستودعات الى المحافظات نحصل على متغيرات القرار اي المنقولة المثلى للنقل

والان نعوض في دالة الهدف

$$X_{11} = 2750$$

$$X_{22} = 10$$

$$X_{23} = 1650$$

$$X_{34} = 300$$

$$X_{35} = 400$$

$$X_{42} = 2600$$

هذا يعني ان قيمة الكلفة الكلية اي قيمة الحل الامثل للبرمجة الخطية كانت

Total Objective Function Value = 179580

جدول (15) يوضح مقارنة نتائج طرق النقل مع نتيجة البرمجة الخطية

البرمجة الخطية الحل الامثل Optimal Solution	الطريقة الصفريه	طريقة فوجل	طريقة اقل كلفة	طريقة الركن الشمالى الغربي	الطرق المستخدمة
179580	180600	203840	215050	219520	النتائج

وعند مقارنة النتائج التي حصلنا عليها من طرائق النقل مع النتيجة التي حصلنا عليها باستخدام البرمجة الخطية بتطبيق البرنامج Win QSB تبين ان افضل طريقة كانت هي طريقة البرمجة الخطية التي حققت الحل الامثل لانها حققت اقل كلفة كلية ممكنة للنقل وكما في الجدول اعلاه

#### 4. الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and recommendations

##### 1.4 الاستنتاجات conclusions

من خلال دراسة الباحثة لطرائق النقل الموصحة اعلاه وتطبيقها على ارض الواقع فقد تبين من خلال النتائج المستخرجة ان افضل طريقة هي طريقة البرمجة الخطية لانها حققت اقل كلفة كلية ممكنة للنقل والتي كانت قيمتها 179580 وان الطريقة التي جاءت بعد البرمجة الخطية هي الطريقة الصفريه وذلك لانها اعطت حل قريب من الامثلية فقد كانت قيمته 180600 ومن هذا نستنتج انه يمكن الاعتماد على الطريقة الصفريه اعلاه لانها اعطت حل جيد ومقارب من الحل الامثل في حالة البيانات المتعلقة بتوزيع مادة (زيت الوقود) من مستوعات مصافي شركة مصافي الوسط الى مستودعات المحافظات وانها افضل من جميع الطرق الابتدائية ( طريقة الركن الشمالي الغربي ، طريقة اقل كلفة ، طريقة فوجل ) وهذه الطرق اعطت كلفة عالية جدا مقارنة بطريقتين التي ذكرت سابقا وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الحديثة والمهمة جدا لصناع القرار الاداري والاقتصادي لانها تسعى لتخفيض تكاليف النقل الى ادنى حد ممكن.

##### 2.4 التوصيات Recommendations

● الاعتماد على البرمجة الخطية في حل مشاكل النقل بانواعها حيث انها تعطي حل امثل في التعامل مع مشكلة النقل وكذلك تساهم وبشكل كبير في تقليل كلفة النقل الكلية مع تحديد الكميات المنقولة المثلى من المستودعات الى المحافظات.

● يجب توفير جميع البيانات في وزارة النفط لكي يتسنى للباحثين الاستفادة منها.

● يجب ان تتبنى وزارة النفط البحوث المميزة لتشجيع الباحثين للعمل في هذا المجال.

#### 5. المصادر

1. بيانات مديرية الاحصاء في وزارة النفط العراقية.
2. Dakheel, F. I (1990), "A decision Support system for Single stage Markovian Queuing system " , Ph. D.thesis, University of Brad Ford; UK.
3. Evans, James R. (1992)"Applied production and operations Management " , 4<sup>th</sup> edition, west publishing company; USA.
4. Hiller, Frederick S.& Lieberman Gerald J., (2001), "Introduction to operations Research", 7<sup>th</sup> edition, McGraw- Hill Inc. USA.
5. Taha, Hamdy A. (1997) "Operations Research: an Introduction", 6<sup>th</sup> edition, Prentice – Hall. Inc. New Jersey, USA.
6. Takacs, Lagos. (1962), "Theory of Queuing", Oxford university of Press , USA.
7. Taha H.A.(2007) ,"Operations .Resarch An Introducton" , 8<sup>th</sup> , prantice Hall of India private Limited , New delhi.
8. sharma G &Abbs S.H , (2012) , " Optimun solution of Transpotion problem with the help of zero piont method" Intermtional journal of Engineering Research& Techology UERT ,vol,1,no,5,p.p:1-6.
9. 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.
10. Samuel A.E.,(2012) "improved zero piont method izpm for Transpotion problem",applied mathematical sciences,vol.6,no .109,p.p 5426.
11. Quddoos&Abdul &shakeel & Khalid &M M." A New Method for Finding an Optimal Solution of Transpotion problem Intermtional journal on computerscience and engineering 4.7 (jul 2012):1271-1274.