

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بغداد/ كلية الادارة والاقتصاد

( دراسة تطبيقية لإيجاد الحل الامثل لمشكلة النقل  
في شركة مصافي الوسط )

بحث مقدم من

الباحث/ عفراء عباس

أ.م. سميرة خليل ابراهيم

قسم الاحصاء كلية الادارة والاقتصاد جامعة بغداد

\* البحث مستل من رسالة ماجستير لم تناقش.

**Republic of Iraq**

**Ministry of Higher Education & Scientific Research**

**Baghdad University**

**College of Administration And Economics**

**Applied study to find the best solution to  
the problem of transportation in Midland  
Refineries Company**

**Research Submitted form**

**A.Prof. Samera Khaleel Ibrahim**

**Researcher:Afraa Abaas**

## ١- المستخلص :

الهدف من البحث حل مشكلة نقل تقليل الكلفة المخصصة لنقل ، والتي تمثل نقل السلع من مصادر توريدها او صناعتها الى مصادر طلبها او استهلاكها باستخدام خوارزمية سهلة الفهم والتطبيق لأصحاب القرار ، تتضمن هذه الطريقة عدد من الاجراءات الاساسية من اجل الوصول الى الحل الامثل ، الذي يتمثل باقل كلفة اجمالية مخصصة لنقل المنتج .

تحليل المشكلة في البحث هي تقليل كلفة نقل المنتج اي تحديد اقل كلفة اجمالية للنقل مع تحديد عدد الوحدات المثلى التي ستنقل من المصادر الى جهات الطلب وخاصة المشاكل التي تواجه صناع القرار في مجالات الحياة الاقتصادية والانتاجية والعسكرية ، و باستخدام طريقة النقطة الصفرية وهي طريقة حديثة ذات كفاءة عالية اثبتت فاعليتها في الكثير من التطبيقات الواسعة في الحياة وخاصة في حالات الطوارئ والكوارث الطبيعية.

## المصطلحات الاساسية البحث:

١- الحل الامثل.

٢- طريقة النقطة الصفرية.

٣- اقل كلفة اجمالية.

**ABSTRACT:**

The goal of research to solve the problem of the transfer of reducing designated for transportation costs, which account for the transfer of goods from sources of supply or manufacture to sources of demand or consumption using easy to understand and application algorithm for decision-makers, This method involves a number of basic procedures in order to reach the best solution, which is less the cost of a total designed to transport the product.

Problem analysis in the research is to reduce the cost of the product any move to identify less expensive total transport with determining the number of optimal units to be transferred from the sources to demand points and special problems faced by decision makers in magazines and economic productivity and military life, and by using the zero-point way is a modern way of efficient high proved effective in a lot of broad applications in life and especially in emergency situations and natural disasters.

**\* Key Word:-**

-Optimal solution , Zero Point . , less total cost.

## ٢- المقدمة:

كان لمشاكل النقل قديماً وحديثاً دوراً مهماً في عملية اتخاذ القرار من قبل صناع القرار في المنشآت الانتاجية والصناعية من اجل اىصال السلع الى المستهلك في الوقت والمكان المحددين ويعتبر من الفعاليات الاقتصادية المهمة لانه مكملًا للعملية الانتاجية ، وعلية تسعى المنشآت بأنواعها الى استخدام الطرق الحديثة المتطورة من اجل تخفيض التكاليف المخصصة للنقل والتي بدورها تساهم في بناء المجتمع الاقتصادي وفق المبادئ الاقتصادية الصحيحة الذي يساهم في اتخاذ القرار المناسب [4].

نموذج النقل هو اهم نماذج البرمجة الخطية التي تقوم على اساسه النقل الاقتصادي للوحدات المنتجة من مصادر الانتاج ( Sources ) الى مواقع الطلب ( Destinations ) باقل كلفة نقل ممكنة، وباقل وقت ممكن لتلبية احتياجات تلك المراكز، 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 ، وظهرت اهمية مشكلة النقل عندما واجهت المنشآت الانتاجية للمشاكل الاقتصادية عند توزيع البضائع من المصانع الى المستهلك [7].

ويهدف نموذج النقل الى تحديد جدول النقل الذي يستوعب متطلبات العرض والطلب باقل كلفة ممكنة ، من تطبيقات النقل رقابة المخزون ، وتوظيف العمالة ، تخصيص الافراد على مهام معينة [3].

ان مشكلة نقل منتج النفط الاسود من المشاكل التي تواجه البلد، وتحمل الدولة نفقات طائلة نظراً لما للمشتقات النفطية من اهمية باعتبارها المصدر الرئيسي للطاقة وعنصراً للاقتصاد القومي للبلد وتسعى الشركات النفطية الى الاهتمام بهذا الموضوع لما له تأثير مباشر في حياة المواطن.

تم تطبيق البحث في شركة مصافي الوسط التي تحتوي على اربعة مصافي في محافظات ( بغداد/ مصفى الدورة، السماوة/ مصفى السماوة، الديوانية/ مصفى الديوانية، النجف / مصفى النجف).

## مشكلة البحث:

لمنتج النفط الاسود اهمية كبيرة من الناحية الاقتصادية للبلاد، حيث ان النقل الاقتصادي يدفع بعملية تطوير العملية الانتاجية ، لذا في هذا البحث سنقوم بدراسة مشكلة نقل منتج النفط الاسود(زيت الوقود) من المستودعات الرئيسية الى المحافظات الطالبة للتجهيز بهذا المنتج للوصول الى الحل الامثل المتمثل باقل كلفة اجمالية ممكنة مع تحديد الكميات المثلى من المنتج التي سيتم نقلها من المستودعات الى المحافظات بتطبيق طريقة النقطة الصفريّة.

## هدف البحث:

يهدف البحث الى تطبيق نموذج رياضي لحل مشكلة نقل النفط الاسود مع تحديد اقل كلفة اجمالية لنقل المنتج بين مصادر التجهيز ومصادر الاستهلاك ، وتحديد الكميات التي ستنتقل باستخدام طريقة النقطة الصفريّة .

## أهمية البحث:

تبرز اهمية البحث من خلال ايجاد اقل كلفة ممكنة لمشكلة نقل النفط الاسود مع تحديد الوحدات او الكميات المثلى التي ستنتقل من المستودعات الرئيسية الى المحافظات الطالبة لهذا المنتج ضمن حدود الطلب والعرض باستخدام طريقة النقطة الصفريّة.

## هيكلية البحث:

يتضمن البحث ثلاث محاور وكالاتي:

**المحور الاول :** الجانب النظري يتضمن مفهوم مشكلة النقل والنموذج العام لمشكلة النقل.

**المحور الثاني:** الجانب التطبيقي يتضمن بناء نموذج رياضي لمشكلة النقل وحل المشكلة في حالة تحديد اقل كلفة اجمالية للنقل باستخدام طريقة النقطة الصفريّة.

### ٣- الجانب النظري:

مشكلة النقل من الاساليب الرياضية المهمة التي تساعد في عملية اتخاذ القرار الصائب الهدف منه ايجاد اسلوب امثل لنقل السلع من مصادر عرضها الى مراكز طلبها بحيث تكون الكلفة اقل ما يمكن ، وتعد مشكلة النقل من ابرز المشاكل الاقتصادية التي تواجه المنشأة الخدمية او الانتاجية، وتبرز اهميتها في تقليل تكاليف النقل التي تعتبر عنصرا " مهما" من عناصر العملية الانتاجية التي تقع على عاتق مصادر العرض جراء توزيع السلع على الزبون [9].

تقوم فكرة نماذج النقل على اساس نقل الوحدات المصنعة لسلعة معينة من نفس النوع من مراكز الانتاج الى مراكز الطلب باقل كلفة ممكنة، ويعتمد نموذج النقل على خصائص منها ان تكون المواد التي تنقل متجانسة، وان يكون مجموع الكميات المتوفرة في مصادر العرض يساوي مجموع الكميات الموجودة في مراكز الطلب، وان تكون كلف النقل ثابتة، وان لا تتغير بتغير الكميات المنقولة [7].

#### ٣-١ : الصياغة العامة لنموذج النقل [2]:

لصياغة نموذج النقل رياضياً ، لنفرض وجود مصادر تجهيز لسلعة معينة عددها ( m ) واتجاهات طلب عددها ( n ) وان الكمية المراد نقلها (  $x_{ij}$  ) هي التي يقوم بنقلها المصدر ( i ) الى اتجاه طلب ( j ) يجب تعريف الافتراضات الاتية :

$x_{ij}$ : الكمية المنقولة من المصدر ( i ) الى اتجاه الطلب ( j )

$C_{ij}$ : كلفة نقل وحدة واحدة من المصدر ( i ) الى اتجاه الطلب ( j )

حيث ان:

$$i=1,2,\dots,m$$

$$j=1,2,\dots,n$$

N: عدد مصادر الطلب والتي هي (  $D_1, D_2, D_3, \dots, D_n$  )

M : عدد مصادر العرض والتي هي (  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_m$  )

$A_i$ : عدد الوحدات المتاحة عند مصدر العرض ( i ) اذ ان :

$$a_i = a_1, a_2, \dots, a_m$$

$b_j$  : عدد الوحدات المطلوبة عند مصدر الطلب ( j ) اذ ان :

$$b_j = b_1, b_2, \dots, b_n$$

ان الهدف الاساسي لنموذج النقل هو تحديد العدد الامثل ( $X_{ij}$ ) من الوحدات التي ستنتقل من مصادر العرض ( $i$ ) الى مراكز الطلب ( $j$ ) بحيث تكون كلفة النقل الاجمالية اقل ما يمكن ، ويمكن صياغة النموذج الرياضي لمشكلة النقل على النحو الاتي <sup>[12]</sup>:

$$\text{Min } z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

s. to

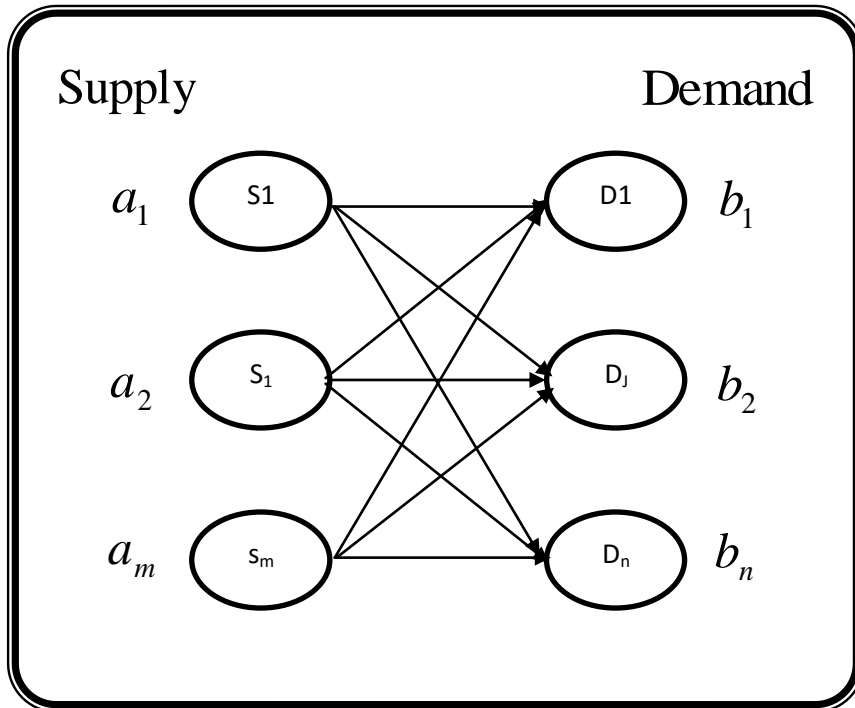
$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad , \quad i=1,2,\dots,m \quad (\text{قيود العرض})$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad , \quad j=1,2,\dots,n \quad (\text{قيود الطلب})$$

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (\text{شرط توازن العرض مع الطلب})$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad \forall \quad i, j \quad (\text{قيود عدم السالبة})$$

مخطط يوضح نموذج النقل العام





ولتسهيل دراسة مشكلة النقل وايجاد الحلول المطلوبة نقوم بوضع مشكلة النقل على شكل جدول يسمى بجدول النقل حيث نقوم بعرض متغيرات مشكلة النقل في المصفوفة ذات ابعاد  $m * n$  ( والجدول ادناه يوضح ذلك )

الجدول (١) يوضح النقل العام

	$D_1$	$D_2$	....	$D_n$	<i>Supply</i>
$S_1$	$X_{11}C_{11}$	$X_{12}C_{12}$		$X_{1n}C_{1n}$	$a_1$
$S_2$	$X_{21}C_{21}$	$X_{22}C_{22}$		$X_{2n}C_{2n}$	$a_2$
.....					.....
$S_m$	$X_{m1}C_{m1}$	$X_{m2}C_{m2}$		$X_{mn}C_{mn}$	$a_m$
<i>Demand</i>	$b_1$	$b_2$		$b_n$	$\sum a_i = \sum b_j$

٢-٣ : موازنة جدول النقل [1] :

في كثير من المجالات التطبيقية في المجالات الاقتصادية يصعب تحقيق شرط التوازن بحيث ان

$$\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j$$

اي ان مجموع كمية العرض لا تساوي مجموع كمية الطلب وفي هذه الحالة يكون جدول النقل غير متوازن (**unbalanced**) ويعتبر شرط التوازن في جدول النقل من الاساسيات لإيجاد الحل لمشكلة النقل، ولتحقيق شرط التوازن في جدول النقل

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

نقوم بإضافة اما صف يمثل جهة طلب او عمود يمثل مصدر عرض وهمي حسب

المسألة المراد حلها لجعل مشكلة النقل متوازنة

\* اذا كانت مجموع كمية الطلب اكبر من مجموع كمية العرض في جدول النقل نضيف مصدر عرض وهمي ( **Dummy Source** ) كمية العرض فيه تساوي حاصل الفرق بين مجموع الطلب ومجموع العرض

$$\sum_{j=1}^n b_j - \sum_{i=1}^m a_i$$

لسد العجز الحاصل في كمية العرض وجعل جدول النقل متوازن  
اما اذا كان مجموع كمية العرض اكبر من مجموع كمية الطلب في جدول النقل نضيف جهة طلب وهمية ( **Dummy Destination** ) كمية الطلب فيه تساوي حاصل الفرق بين مجموع العرض ومجموع الطلب

$$\sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j$$

لسد العجز الحاصل في كمية الطلب وجعل جدول النقل متوازن وان كلفة نقل وحدة واحدة ( **Cij** ) من اي مصدر وهمي الى اي جهة طلب تساوي صفر وكذلك كلفة نقل اي وحدة واحدة ( **Cij** ) من اي مصدر الى اي جهة طلب وهمية تساوي صفر.

### ٣-٣: طرائق حل مشكلة النقل [ 13 ]:

#### ٣-٣-١: طرق إيجاد 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 الوصول الى الحل الامثل ، وهناك عدة طرق شائعة تختلف من حيث النتائج التي نتوصل اليها ، اذ كلما كانت النتائج في الحل الاولي قريب من الحل الامثل تساعدنا من الحصول على الحل الامثل بأسرع وقت ممكن ، وكذلك تختلف من حيث الوقت والجهد المبذول للوصول الى الحل الاولي ومن اهم الطرق واكثرها استخداما" للحصول الى الحل الاولي هي:

#### ١- طريقة الركن الشمالي الغربي (North West Corner)

تعد هذه الطريقة من اسهل الطرق لإيجاد الحل الاولي لمشكلة النقل اذ تبدأ عملية إيجاد 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 .

#### ٢- طريقة اقل كلفة ( The Least Cost Method )

طريقة اقل كلفة تعد افضل من طريقة الركن الشمالي الغربي من حيث النتائج 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.

#### ٣- طريقة فوجل التقريبية (Vogel 's Approximation Method)

تعد هذه الطريقة من افضل الطرق لحل مشكلة النقل وادقها لمل تتميز به الطريقة من قدرة الوصول الى الحل الامثل او اقرب الى الحل الامثل بأسرع وقت ممكن اذ تعتمد على إيجاد كلف الجزاء لكل صف وعمود.

#### ٤- طريقة روسيل التقريبية (Russel's Approximation Method)

طريقة روسيل افضل من الطرق السابقة ماعدا طريقة فوجل التقريبية لان الحل الاولي يكون فيها قريب من الامثل وفي بعض الاحيان يكون حل امثل ( خصوصا في المصفوفات الكبيرة ) وتعتمد هذه الطريقة على اكبر كلفة نقل في كل صف وعمود لتشكيل مصفوفة جديدة (مصفوفة  $\Delta_{ij}$ )

$$\Delta_{ij} = c_{ij} - a_i^- - b_j^-$$

اذ ان :

$a_i^-$  : اعلى كلفة في الصف (i)

$b_j^-$  : اعلى كلفة في العمود (j)

#### ٣-٣-٢ : طرق ايجاد الحل الامثل [51]:

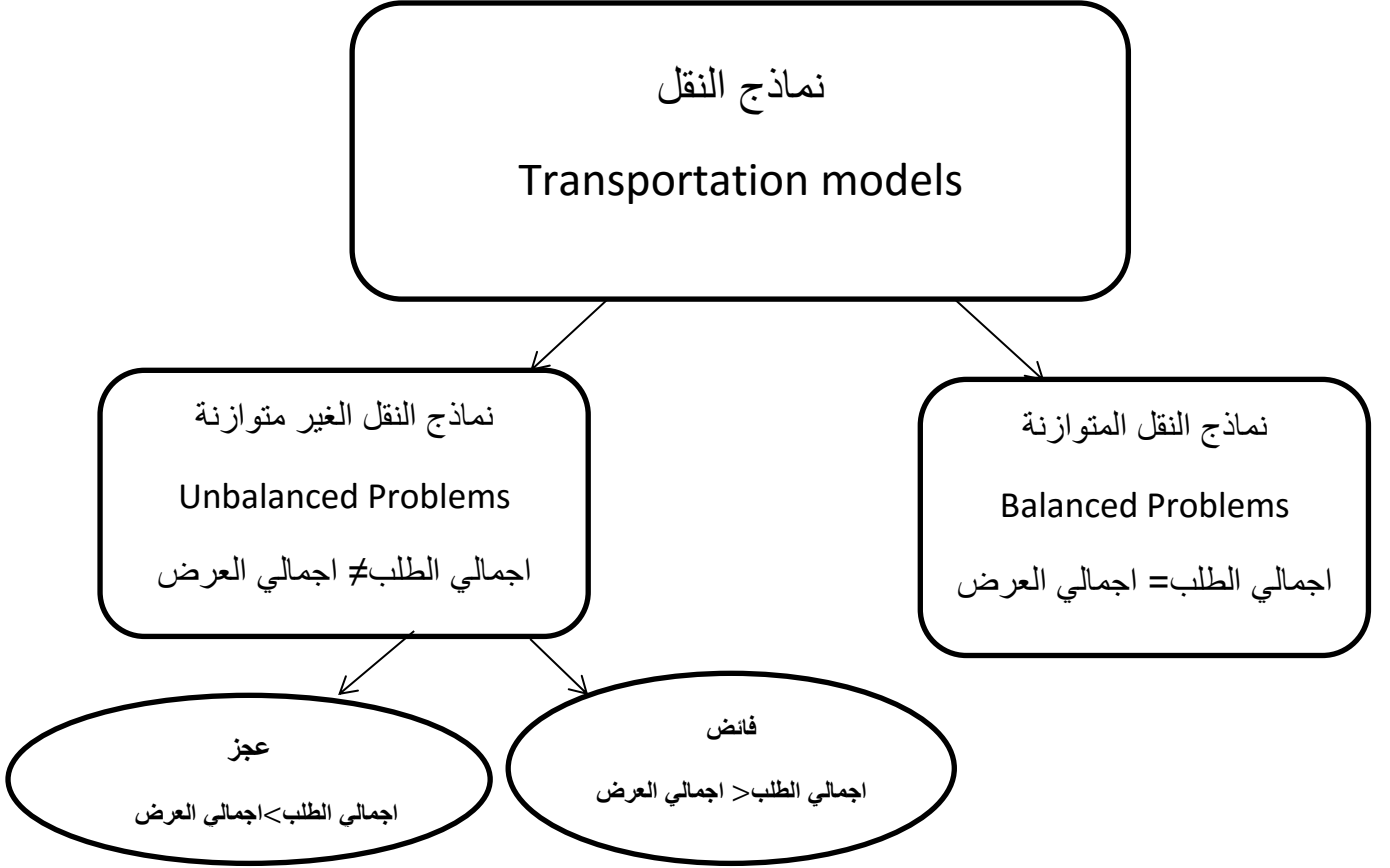
هي طرق لاختيار الحل الاساسي المقبول الذي تم الحصول عليه من طرق الحل الاساسية ونقوم بالتأكد من الحل الذي توصلنا اليه هل هو حل امثل (Optimal Solution) ، او نقوم بتحسينه في حالة كونه غير امثل باستعمال اساليب اخرى للحصول على الحل الامثل الذي تكون عنده قيمة دالة الهدف لكلفة النقل اقل ما يمكن ويتم ذلك بموجب احدى الطريقتين:

١- طريقة المسار المتعرج (Stepping Stone Method)

٢- طريقة المضاعفات او عوامل الضرب (Multipliers Method)

## تطبيقات النقل

### Transportation Applications



\* بناء النماذج في بحوث العمليات/Model building

Or 101 : dr.khalid AL – nowibet

## طريقة النقطة الصفرية ( ZPM ) ( zero point method ) [ 10 ] :

طريقة النقطة الصفرية هي طريقة كفوة وفاعلة في ايجاد الحل الامثل لمشكلة النقل سواء كانت المشاكل متوازنة او غير متوازنة، واثبتت فاعليتها في كثير من البحوث عند مقارنتها بالطرق الاخرى ، في كثير من البحوث وذلك عن طريق تحديد القيم  $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$  المثلى والتي تحقق حل امثل لمتخذي القرار ومن النتائج انه اثبتت فاعليتها في ايجاد حل مشكلة النقل الضبابية [8] ، وتستخدم هذه الطريقة في حالة تقليل كلف النقل او تقليل الوقت لمشكلة النقل ،

وهي من الطرائق الحديثة والكفوة لحل مشكلة النقل فقدم الباحثان ( Natarajan and Pandian ) عام ( ٢٠١٠ ) طريقة لإيجاد الحل الامثل لمشكلة النقل ، بعدها عام ( ٢٠١٢ ) اقترح الباحث ( Edward sumuel ) طريقة حديثة من اجل تحسين طريقة النقطة الصفرية لتكون اكثر شمولاً لحل مشاكل النقل الغير متوازنة والضبابي للوصول الى الحل الامثل [ 11 ] ، وهي بسيطة فعالة ومفيدة من كل الطرق القائمة لتحديد الحل الامثل لمشاكل النقل بشكل مباشر. وتعد اداة مهمة ساعدت صناعات القرار عندما يتم التعامل مع انواع مختلفة من المشاكل التي تواجههم لتوضيح خطوات حل هذه الطريقة :

- ١- تتم موازنة مشكلة النقل وذلك عن طريق اضافة عمود او صف وهمي لجدول النقل .
- ٢- نحدد اعلى كلفة من بين الكلف الخاصة بجدول النقل.
- ٣- نستبدل كلف العمود او الصف الوهمي الصفرية بأعلى كلفة نقل بالجدول .
- ٤- نختار من كل صف من صفوف جدول النقل اصغر كلفة نقل ونطرح هذه الكلفة من كل خلايا الصف.
- ٥- 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.
- ٦- 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.
- ٧- بعد الخطوة السابقة في حالة انه في كل صف/ عمود خلية واحدة كلفتها صفرية على الاقل ننتقل الى الخطوة (١٠)، واذا كان كل صف / عمود واحد لا يحتوي على خلية صفرية ننتقل الى الخطوة (٨).
- ٨- نقوم برسم اقل عدد ممكن من الخطوط العمودية والافقية لتغطية جميع الاصفار من الجدول المخفض الذي حصلنا في النقطة (٥).

٩- تطور الجدول الجديد كالآتي:

أ- نحدد اقل كلفة ولتكن (K) من بين كل الخلايا التي لا يغطيها اي خط.

ب- نطرح الكلفة (K) من كل الخلايا 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 .

هـ- ننتقل الى الخطوة (٧)

١٠- نحدد الخلايا للتخصيص كالآتي:

أ- تحديد اكبر كلفة نقل في جدول النقل المخفض وتسمى هذه الخلية (i,j) واذا وجدت

اكتر من خلية متساوية بأكبر كلفة نختار اي منها

ب- بعد تحديد الخلية (i,j) نختار خلية صفرية من الصف (i) ثم نقوم بتخصيصها عن

طريق التحقيق بين الطلب والعرض ونشطب بالطريقة المعتادة، وبعد ذلك نختار

خلية صفرية من العمود ونقوم بتخصيصها بنفس الطريقة المعتادة.

ج- اذا لم تكن في الصف (i) والعمود (j) اي خلية صفرية نأخذ ثاني اكبر كلفة في

جدول النقل المخفض.

نستمر بتكرار الخطوات السابقة حتى يتحقق جميع عناصر الطلب والعرض في

جدول النقل.

## الجانب التطبيقي:

شركة مصافي الوسط هي احدى تشكيلات وزارة النفط اذ ساهمت مساهمة كبيرة في الحد من الازمة الخائفة للسوق المحلية، وتحتوي الشركة على اربعة مستودعات هي:

١- مستودع مصفى الدورة

٢- مستودع مصفى النجف

٣- مستودع مصفى الديوانية

٤- مستودع مصفى السماوة

تقوم الشركة بتوفير المشتقات النفطية والنفط الاسود ( زيت الوقود) للاستهلاك المحلي ومن خلال عملية نقل المنتج من مستودعات الشركة الى المحافظات الطالبة لهذا المنتج وجدنا انهم يعتمدون على تخمينهم وخبرتهم السابقة في اقل وقت امثل لنقل المنتج الى المحافظات.

- تضمنت البيانات المستودعات الاربعة الخاصة بمادة النفط الاسود ( زيت الوقود ) لشركة مصافي الوسط التابعة لوزارة النفط كما يشير الجدول (٢) الى اسم المستودعات والطاقة الاستيعابية المخصصة للمحافظات .

الجدول (٢) الطاقة الاستيعابية المتوقعة للمستودعات لسنة (٢٠١٦)

التسلسل	اسم المستودع	الطاقة (الاستيعابية) السنوية
1-	مستودع مصفى الدورة	4500 طن
2-	مستودع مصفى النجف	2500 طن
3-	مستودع مصفى الديوانية( الشنافية )	1500 طن
4-	مستودع مصفى السماوة	2500 طن

ومن خلال البيانات التي وثقت تم الحصول على المحافظات التي جهزت بمادة النفط الاسود ( زيت الوقود ) والتي يتم تحديدها حسب كمية الطلب المجهز لها كما يشير الجدول رقم (٣) الى اسماء المحافظات المجهزة بمادة النفط الاسود ولقيم متوقعة لسنة (٢٠١٦).



جدول (٣) كمية الطلب المتوقع للمحافظات مقاسة بالطن لسنة (٢٠١٦)

التسلسل	اسم المحافظة	كمية الطلب المتوقع
-1	بغداد	2650 طن
-2	البصرة	2510 طن
-3	كربلاء	1550 طن
-4	بابل	400 طن
-5	الكويت	300 طن

علماً ان كلفة نقل الوحدة الواحدة للطن الواحد/ كم من المستودعات الى المحافظات وتتم عملية النقل بواسطة السيارات الحوضية ( صهاريج)، تم احتساب كلفة نقل منتج النفط الاسود من المستودعات الرئيسية الى المحافظات وفقاً للمعادلة الآتية:-

$$\text{كلفة النقل} = \text{الحمولة (طن)} * \text{المسافة (كم)} * \text{سعر النقل بالدينار}$$

والجدول رقم (٤) يبين الكلفة اللازمة للنقل مقاس (بالطن/كم) بين المستودعات والمحافظات

المحافظة \ المستودع	بغداد	بصرة	كربلاء	بابل	الكويت	العرض
الدورة	10	60	20	20	33	4500
النجف	28	50	16	16	28	2500
الديوانية	33	48	28	18	20	1500
السماعة	40	42	38	30	34	2500
الطلب	2650	2510	1550	400	300	

تطبيق طريقة النقطة الصفرية (ZPM) لمشكلة نقل النفط الاسود (زيت الوقود):

بعد تحقيق شرط التوازن بين الطلب الكلي والعرض الكلي وبإضافة عمود وهمي كلف خلاياه مساوية للصفر والاستعاضة بالكلف الصفرية للعمود الوهمي بأعلى كلفة نقل لجدول النقل = (60) .

نقوم بتطبيق طريقة النقطة الصفرية والجدول ادناه يبين عملية طرح الصفوف في جدول النقل وكالاتي:

الجدول رقم (٥) يوضح عملية طرح الصفوف في جدول النقل

المحافظة	بغداد	بصرة	كربلاء	بابل	الكوت	العمود الوهمي	العرض
المستودع							
الدورة	0	50	10	10	23	50	4500
النجف	12	34	0	0	12	44	2500
الديوانية	15	30	10	0	2	42	1500
السماعة	10	12	8	0	4	30	2500
الطلب	2650	2510	1550	400	300	3590	11000

الجدول رقم (٦) يوضح عملية طرح الاعمدة في جدول النقل

المحافظة	بغداد	بصرة	كربلاء	بابل	الكوت	العمود الوهمي	العرض
المستودع							
الدورة	0	38	10	10	21	20	4500
النجف	12	22	0	0	10	14	2500
الديوانية	15	18	10	0	0	12	1500
السماعة	10	0	8	0	2	0	2500
الطلب	2650	2510	1550	400	300	3590	11000

وبعد التأكد من وجود خلية صفرية واحدة على الاقل في كل صف وعمود عند ذلك يسمى جدول النقل بجدول النقل المخفض .

الخطوة التالية نبدأ بعملية تخصيص الخلايا في جدول النقل المخفض بالطريقة المعتادة والجدول رقم (٧) يوضح ذلك

الجدول رقم (٧) يوضح عملية تخصيص الخلايا في جدول النقل المخفض

المحافظة	بغداد	بصرة	كربلاء	بابل	الكويت	العمود الوهمي	العرض
المستودع الدورة	0	38	10	10	21	20	4500
	2650					1850	
النجف	12	22	0	0	10	14	2500
		10	1550			940	
الديوانية	15	18	10	0	0	12	1500
				400	300	800	
السماعة	10	0	8	0	2	0	2500
		2500					
الطلب	2650	2510	1550	400	300	3590	11000

ومن خلال تطبيق طريقة النقطة الصفرية نحصل على الحل الامثل المتمثل باقل كلفة اجمالية لنقل المنتج مع تحديد عدد الوحدات او الكميات المثلى لنقلها من المستودعات الى المحافظات نحصل على متغيرات القرار اي الوحدات المنقولة المثلى للنقل :

$$X_{1,1} = 2650$$

$$X_{2,2} = 10$$

$$X_{2,3} = 1550$$

$$X_{3,4} = 400$$

$$X_{3,5} = 300$$

$$X_{4,2} = 2500$$

والان نعوض في دالة الهدف

$$\text{Minimize } Z = 2650 * ( 10) + 10 *( 50) + 1550*( 16)+ 400 *(18)+ 300 *(20)+ 2500*( 42))$$

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

$$\text{Min } z = ( 170,000,000) \quad \text{مليون دينار}$$

عدد الوحدات المنقولة من المستودعات الرئيسية الى المحافظات الطالبة لهذا المنتج =  
(7410) طن من النفط الاسود

## الاستنتاجات:

توصل الباحثان من خلال نتائج البحث الى اهم الاستنتاجات والتي تتمثل بالاتي :

١- طريقة النقطة الصفرية هي طريقة حديثة سهلة التطبيق لجميع انواع مشاكل النقل وهي اداة مهمة لاتخاذ القرار عند مواجهتهم مشاكل لوجستية في المنشآت الانتاجية والصناعية والعسكرية من اجل الوصول للحل الامثل المتمثل باقل كلفة ممكنة اجمالية لعملية نقل السلع والبضائع من دون استخدام اي طريقة اخرى.

٢- الخطوات الرياضية لطريقة النقطة الصفرية مختصرة وسهلة التطبيق في التطبيقات الواقعية.

## التوصيات:

من خلال الاستنتاجات اعلاه اعتماداً على نتائج البحث وهي :

- الاعتماد على طريقة النقطة الصفرية في حل مشاكل النقل بأنواعها 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 و يتضح من خلال النتائج التي ظهرت .

## المصادر العربية ( Arabic References ) :

- ١- البدري ، فاتن فاروق ، وصالح ، سرمد علوان ، ( ٢٠٠٧ ) ، "طريقة مقترحة لإيجاد الحل الاساسي المقبول ( الممكن ) لمشكلة النقل ، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية ، مجلد ( ١٣ ) ، العدد ( ٤٨ ) .
- ٢- حسن ،ضوية سلمان، جابر،عدنان شمخي ، (١٩٨٨) ، " مقدمة في بحوث العمليات " ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد ، بيت الحكمة.
- ٣- الشمرتي، حامد سعد نور ، ( ٢٠١٠ ) ، " بحوث العمليات مفهوماً وتطبيقاً " ، الطبعة الاولى.
- ٤- صابر، جمال عبد العزيز، (٢٠٠٩) ، " بحوث العمليات في المحاسبة" ، جامعة القاهرة ، كلية التجارة.
- ٥- صالح ، سفيان منذر ، ( ٢٠١٢ ) ، " استخدام الحل الامثل (S.B.F.S) لتخطيط وحل مشكلة النقل لمجتمع الدراسة " الشركة الشرقية للأطعمة المتلجة الجاهزة ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، العدد ٢ ، مجلد ٣٠ .
- ٦- العجيلي، عبد نياب، (١٩٨٧) ، (Operation Research) ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، الطبعة الثانية.
- ٧- العشاري ،عمر محمد ناصر حسين، ( ٢٠١١ ) " استخدام البرمجة الخطية في حل مشكلة النقل المتعددة المراحل، جامعة بغداد، كلية الادارة والاقتصاد.
- ٨- نصيف ، نصيف عبد اللطيف ، (٢٠١٥) ، " مقارنة طرائق حل مشكلات النقل الضبابية مع طريقة مقترحة باستعمال المحاكاة " ، مجلة دنانير ، العدد الخامس

المصادر الاجنبية (English References):

9 - Quddoos & Abdul & javaid & shakeel & Khalid & M M." A New Method for Finding an Optimal Solution for Transportation Problem ", International Journal On Computer Science and Engineering 4.7 ( Jul 2012) : 1271- 1274

10 - Samuel A.E,, (2012) , " Improved Zero point method (IZPM) for the transportation problems" , Applied Mathematical Sciences,Vol.6,no.109,p.p.5421-5426.

11- Samuel A. E & Venkatachalapathy M. , (2014) , " IMPROVING IZPM FOR UNBALANCED FUZZY TRANSPORTATION PROBLEMS" , International Journal of Pure and APPLIED Mathematics , Vol (94) , no (3) , p.p: 419-424.

12- Sharma G. & Abbas S.H , (2012) , " Optimum Solution of Transportation Problem with the help of Zero Point Method" , International Journal of Engineering Research & Technology ( IJERT) ,Vol (1) , no (5) ,p.p: 1 -6 .

13- Taha H.A, ( 2007 ) , " Operations . Research An Introduction " , 8<sup>th</sup>, prantice Hall of India private Limited , New delhi.

