The Role of Transportation Model in Reducing Costs An Applied Study on the Syrian General Establishment for Grain

Abdulhai Alhussein [*]

Dr. Etaab Hassoun [**]

Dr. Fedaa Al-Shiekh Hassan [***]

(Received 11 / 6 / 2025. Accepted 29 / 9 / 2025)

□ ABSTRACT □

This study aimed to determine the role of transportation model solution methods (Northwest Corner, Least Cost, Vogel's Approximate) in reducing costs at the General Grain Corporation in Lattakia. The researcher analysed the collected data using (QM for Windows).

The study concluded that the transportation model contributes significantly to reducing transportation costs. The savings achieved by Northwest Corner Method amounted to 112,535,000 s.p, and the savings achieved by using Least Cost Method amounted to 114,979,900 s.p, while the savings achieved by using Approximate Vogel Method amounted to 126,930,300 s.p. The researcher also presented a set of recommendations, the most important of which are: enhancing the interest and support of senior management in the institution under study to use the transfer method, stop using of traditional methods based on trial and error in making the decisions and increasing the degree of their reliance on modern scientific methods, working to increase the number of specialists in quantitative methods (including the transfer method) and creating special administrative departments or units for them to work as planning and control groups.

Keywords: Transport model methods, Reducing Costs, Syrian General Establishment for Grain.

Copyright **:**Latakia University journal (formerly tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*] **Postgraduate Student, Department of Business Administration, Faculty of Economics, Lattakia University, Lattakia, Syria.** abdulhai.alhussein007@gmail.com

[**] **Professor, Business Administration Department, Faculty of Economics, Lattakia University, Lattakia, Syria.**

[***] **Associate Professor, Business Administration Department, Faculty of Economics, Lattakia University, Lattakia, Syria.**

دور نموذج النّقل في تخفيض التكاليف
"دراسة تطبيقية على المؤسّسة العامّة السّورية للحبوب في محافظة اللاذقيّة"

عبد الحي عبد الفتاح الحسين*
الدكتورة عتاب حسون**
الدكتورة فداء الشيخ حسن ***

(تاريخ الإيداع 11 / 6 / 2025. قبل للنشر في 29 / 9 / 2025)

□ ملخّص □

هدف هذا البحث إلى تحديد دور طرق حل نموذج النقل (الركن الشمالي الغربي، التكلفة الأقل، فوجل التقريبية) في تخفيض التكاليف، وذلك في المؤسسة العامة للحبوب في مدينة اللاذقية. قام الباحث بجمع البيانات الكمية اللازمة في المؤسسة محل الدراسة ومن مختلف المستويات الإدارية (العليا، الوسطى، الدنيا). وقام الباحث بتحليل البيانات التي تم جمعها باستخدام برنامج (**QM for Windows**).

توصّلت الدراسة إلى أن نموذج النقل يسهم بشكل كبير في تخفيض تكاليف النقل في المؤسسة محل الدراسة، حيث بلغت قيمة الوفر الذي حققته طريقة الركن الشمالي الغربي 112,535,000 ليرة سورية، في حين بلغت قيمة الوفر باستخدام طريقة التكلفة الأقل 114,979,900 ليرة سورية، أما قيمة الوفر الذي حققته طريقة فوجل التقريبية 126,930,300 ليرة سورية. كما تقدَّم الباحث بمجموعة من التَّوصيات أهمُّها: تعزيز اهتمام ومساندة الإدارة العليا في المؤسّسة محل الدراسة لاستخدام نموذج النقل، التوقف عن استخدام الأساليب التَّقليديَّة المعتمدة على التجربة والخطأ والحدس والتخمين في اتِّخاذ قراراتهم وزيادة درجة اعتمادهم على الأساليب العلمية الحديثة، العمل على زيادة أعداد المتخصِّصين بالأساليب الكمية (ومنها نموذج النقل) وإحداث أقسام أو وحدات إداريَّة خاصَّة بهم للعمل كمجموعات تخطيطيَّة ورقابيَّة.

الكلمات المفتاحية: طرق حل نموذج النّقل، نموذج النّقل، تخفيض التكاليف، المؤسّسة العامّة السّورية للحبوب.

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* طالب دكتوراه– قسم إدارة الأعمال– كليّة الاقتصاد– جامعة اللّاذقية – اللّاذقية– سوريَّة.
** أستاذ – قسم إدارة الأعمال– كليّة الاقتصاد– جامعة اللّاذقية – اللّاذقية– سوريَّة.
*** أستاذ مساعد – قسم إدارة الأعمال– كليّة الاقتصاد– جامعة اللّاذقية – اللّاذقية– سوريَّة.
abdulhai.alhussein007@gmail.com

مُقدِّمة:

في ظل التحديّات الاقتصاديّة والتنافسيّة المتزايدة التي تواجه المؤسّسات في العصر الحالي، أصبح تحسين كفاءة سلاسل التوريد وإدارة النّقل عنصراً حاسماً لتحقيق التميّز التشغيلي. ويُعد النّقل أحد الركائز الأساسية في العمليّات اللّوجستية، حيث يؤثر بشكل مباشر على التكاليف التشغيلية. وهنا برز دور الأساليب الكمّية التي تعدّ من أهم الأدوات المستخدمة في عمليّة اتّخاذ القرارات الإداريّة وترشيدها من حيث الاقتصاد في الجهد والوقت والموارد. فالأساليب الكمّيّة تهتم بتقديم الطّرق الرّياضيّة والصّيغ والمعادلات والنّماذج الّتي تساعد متّخذ القرار في دراسة المشكلة وتحديد متغيّراتها وتحليل البيانات المتعلّقة بها، ثمّ تبسيطها وتنظيمها في نموذج رياضي سليم يساعد على تقديم الحلول المناسبة الدّقيقة لتلك المشكلة بعيداً عن محاولات التّجربة والخطأ والأساليب العشوائيّة التّقليديّة الّتي تقوم على الخبرة الذاتيّة والتّقدير الشّخصي لمتّخذ القرار.

ويأتي نموذج النّقل كأحد أهم الأساليب الكمّيّة المستخدمة في المؤسّسات، إذ يتمثّل الاستخدام الرئيس لهذا النموذج في المؤسّسات الإنتاجيّة في عمليّة تخطيط الإنتاج ونقل المزيج الإنتاجي (وخاصّة فيما يتعلق بتخفيض التّكاليف). ونظراً لأهمّيّة نموذج النّقل ودوره الفعّال في اتّخاذ قرارات عالية الجودة، فإنّه من الأهمّيّة البالغة بمكان دراسة دور استخدام هذا النموذج في المؤسّسات السّورية.

مشكلة البحث:

من خلال الدّراسة الاستطلاعيَّة التي قام بها الباحث في المؤسّسة العامّة للحبوب في محافظة اللّاذقية، ومن خلال إجراء عدد من اللّقاءات مع بعض الإداريين والعاملين وأفراد الكوادر الإداريَّة المسؤولة عن اتِّخاذ أشكال وأنواع مختلفة من القرارات الإداريَّة، فقد توصَّل الباحث إلى أنَّ المؤسسة لا تستخدم أي نموذج علمي أو طريقة كمية في تخطيط عملية توزيع ونقل الحبوب من مراكز العرض أو المستودعات إلى مختلف مراكز الطلب في المحافظة، ويمكن تلخيص مشكلة البحث من خلال طرح التَّساؤل الرَّئيس الآتي:

ما هو دور طرائق نموذج النّقل في تخفيض التّكاليف في المؤسّسة العامة للحبوب؟

ومنه تفرَّعت الأسئلة الفرعيَّة الآتية:

1-ما هو دور **طريقة الركن الشمالي الغربي** في تخفيض التّكاليف في المؤسسة محل الدراسة؟

2-ما هو دور **طريقة التكلفة الأقل** في تخفيض التّكاليف في المؤسسة محل الدراسة؟

3-ما هو دور **طريقة فوجل التقريبية** في تخفيض التّكاليف في المؤسسة محل الدراسة؟

أهمِّيَّة البحث وأهدافه:

الأهمِّيَّة النَّظريَّة: يعدّ نموذج النّقل من أهم الأساليب الكمّيّة المستخدمة في تخفيض التّكاليف إلى حدّها الأدنى واتّخاذ القرارات الإداريّة وترشيدها. ونظراً لأهمّيّة نموذج النّقل ودوره الفعّال في عمليّة تخطيط توزيع المنتجات الأوليّة والنصف مصنّعة والنهائيّة، فإنّه من الأهمّيّة البالغة بمكان دراسة دور استخدام هذا النموذج والاستفادة من ميّزاته وقدرته على تحسين عمليّة تخطيط توزيع الإنتاج وتخفيض التّكاليف واتّخاذ قرارات دقيقة وسليمة.

الأهمِّيَّة العمليَّة: تستمدّ هذه الدّراسة أهمّيّتها العمليّة من أهمّيّة النموذج اللّازم تطبيقه في المؤسّسة محل الدّراسة، وذلك نظراً لأهمّيّتها الكبيرة ومساهمتها الفعّالة في دعم عمليّة التّنمية الاقتصاديّة والاجتماعيّة، ولبنية هذه المؤسّسة التنظيميّة التي تسمح باستخدام النّقل بشكل مؤثّر جدّاً في عمليّة تخطيط إنتاجها واتّخاذ قراراتها وتدعيم ميّزاتها التّنافسيّة، وبالتّالي

ضرورة اللّجوء إلى أساليب علميّة حديثة في عمليّة تخطيط الإنتاج ونقله من مراكز التّوريد إلى مراكز الطّلب واتّخاذ القرارات. كما قد تساعد نتائج هذه الدّراسة في تسليط الضّوء على أهمّيّة استخدام نموذج النّقل ودوره الفعّال في تحسين مستوى كفاءة وفعاليّة المؤسّسات الاقتصاديّة في سورية.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحديد طرائق نموذج النقل في تخفيض التكاليف في المؤسسة محل الدراسة، كما يهدف البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1-تحديد دور **طريقة الركن الشمالي الغربي** في تخفيض التّكاليف في المؤسسة محل الدراسة.

2-تحديد دور **طريقة التكلفة الأقل** في تخفيض التّكاليف في المؤسسة محل الدراسة.

3-تحديد **طريقة فوجل التقريبية** في تخفيض التّكاليف في المؤسسة محل الدراسة.

4-إجراء دراسة تطبيقيّة على المؤسّسة العامّة للحبوب في محافظة اللّاذقية.

فرضيَّات البحث:

تتمثَّل الفرضيَّة الرَّئيسة للبحث بالآتي:

مدى مساهمة طرائق نموذج النقل في تخفيض التكاليف للمؤسّسة محل الدراسة.

ومن هذه الفرضية تنبثق الفرضيات الفرعية الآتية:

1-تسهم **طريقة الركن الشمالي الغربي** في تخفيض التكاليف للمؤسّسة محل الدراسة.

2-تسهم **طريقة التكلفة الأقل** في تخفيض التكاليف للمؤسّسة محل الدراسة.

3-تسهم **طريقة فوجل التقريبية** في تخفيض التكاليف للمؤسسة محل الدراسة.

منهجيَّة البحث:

تمَّ إنجاز هذا البحث بالاعتماد على المنهج الوصفي التَّحليلي، حيث تمَّ جمع البيانات الثانوية من خلال الكتب والمراجع العربيَّة والأجنبيَّة والمقالات والدَّوريَّات الصادرة في مجال البحث، وذلك لدراسة دور نموذج النقل في تخفيض التكاليف. أمَّا البيانات الأوَّليَّة فقد تمَّ جمعها عن طريق قيام الباحث بإجراء العديد من المقابلات الشَّخصيَّة مع بعض المديرين والعاملين في المؤسّسة محلِّ الدِّراسة. فضلاً عن قيامه بجمع البيانات الكمية اللازمة لبناء النموذج. ومن ثمَّ تمَّ استخدام الطرائق اللازمة اعتماداً على برنامج (QM for Windows) في تحليل البيانات والمعطيات واختبار فرضيَّات البحث.

مجتمع البحث وعيِّنته:

تمثَّل مجتمع البحث بجميع المؤسسات التي يمكن أن يطبّق فيها نموذج النّقل أهمها: المؤسّسة العامّة للحبوب، المؤسّسة العامة للتبغ، الشّركة العامة للخيوط القطنيّة، المؤسّسة العامة للصناعات النّسيجية، المؤسّسة العامّة للنّفط، المؤسّسة العامة للاسمنت ومواد البناء، المؤسّسة العامة للصناعات الغذائيّة، المؤسّسة العامة للسّكر وغيرها من المؤسسات الأخرى التي يمكن أن ينطبق عليها شروط استخدام نموذج النّقل. أمَّا عيِّنة البحث فقد تمثَّلت بالمؤسسة العامة للحبوب في محافظة اللاذقية نظراً لكونها بيئة تطبيق مثلى تتوافر فيها جميع الشروط والافتراضات التي يقوم عليها نموذج النّقل.

الدِّراسات السَّابقة:

1-دراسة (نعيم؛ ماضي، 2019) بعنوان: استخدام طريقة فوجل التّقريبيّة في تخفيض كلفة نقل النّفايات الصّلبة لمدينة البصرة [1]: تمثّلت مشكلة الدّراسة في إمكانيّة تخفيض كلف نقل النّفايات الصّلبة من أماكن توليدها إلى مواقع الطّمر الصحّي في مدينة البصرة والحدّ من الهدر في كلفة نقلها باستخدام طريقة فوجل التقريبيّة، ويمكن صياغة مشكلة البحث بالتّساؤل الرّئيس الآتي: هل هناك تأثير للأساليب العلميّة في تخفيض كلف عمليّة نقل النّفايات الصّلبة في مدينة البصرة؟ هدفت الدّراسة إلى معرفة إمكانيّة تخفيض كلفة نقل النّفايات الصّلبة في مدينة البصرة، ومعرفة إمكانيّة تأثير الأساليب العلميّة في تخفيض التّكاليف، وكذلك إمكانيّة تحديد مقدار الوفر في التّكاليف الناتجة عن استخدام الأساليب العلميّة. اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التّحليلي من خلال مراجعته لأدبيّات البحث، وتمّ جمع البيانات بالاستناد إلى الوثائق وسجلّات البيانات الخاصّة في بلديّة محافظة البصرة لعام 2017، حيث تمّ تحليل البيانات باستخدام برنامج **(Win-QSB)** في الحصول على النّتائج. توصّلت الدّراسة إلى أنّ استخدام طريقة فوجل التقريبيّة مفيدة ومجدية لأنّها تحقّق وفرة ماليّة من التّكاليف مقارنة بالتّكاليف الفعليّة المصروفة بالطّرق التّقليدية، إذ بلغت قيمة الوفر (11,111,140,000) دينار عراقي وهذا يدل على أنّ طريقة فوجل التقريبيّة لها تأثير إيجابي في خفض التّكاليف لعمليّة نقل النّفايات الصّلبة من أماكن توليدها إلى مواقع الطّمر الصّحي لمدينة البصرة.

2-دراسة (إبراهيم، 2021) بعنوان: مقارنة بين البرمجة الخطّيّة وطرائق مشاكل النّقل (الرّكن الشّمالي الغربي، أقل كلفة، فوجل، الطّريقة الصّفريّة) لإيجاد الحل الأمثل في شركة مصافي الوسط [2]: تمثّلت مشكلة الدّراسة في مقارنة نتائج طرق حل نموذج النّقل والمتمثلة بـ (الرّكن الشّمالي الغربي، أقل كلفة، فوجل، الطّريقة الصّفريّة) مع نتيجة الحل لنموذج البرمجة الخطّيّة لمعرفة أيّة طريقة مطابقة أو قريبة إلى نتيجة نموذج البرمجة الخطّيّة وذلك من خلال تطبيقها على شركة مصافي الوسط التي تقوم بنقل منتج زيت الوقود من مستودعات مصافي الوسط الأربعة (الدّورة، النّجف، الدّيوانية، السّماوة) إلى المستودعات التّابعة للمحافظات (بغداد، البصرة، كربلاء، بابل، الكوت) من أجل تخفيض التّكاليف الإجماليّة إلى أدنى حد ممكن. هدفت الدّراسة إلى إيجاد كلفة النّقل لكل طريقة من الطّرق السّابقة في حل نموذج النّقل ومقارنتها مع نتائج نموذج البرمجة الخطّيّة لمعرفة أيّة طريقة مطابقة أو قريبة إلى نتيجة البرمجة الخطّيّة. اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي التّحليلي من خلال تقديم إطار نظري لمشكلة النّقل، وتم تحليل البيانات من خلال استخدام طرق حل نموذج النّقل الأربعة الموضّحة أعلاه ونموذج البرمجة الخطّيّة وذلك بالاعتماد على برنامج **(Win-QSB)** في الحصول على النّتائج. خلصت الدّراسة إلى أنّ أفضل طريقة لنقل منتج زيت الوقود من مستودعات مصافي الوسط إلى المستودعات التّابعة للمحافظات هي طريقة البرمجة الخطّيّة لأنّها حقّقت أقل كلفة كلّيّة للنّقل وقد بلغت (179,580) دينار عراقي، كما أنّ طريقة النّقط الصّفريّة هي الطّريقة التي جاءت بعد طريقة البرمجة الخطّيّة لأنّها أعطت حل قريب من الأمثليّة حيث بلغت قيمة الكلفة الكلّيّة للنّقل (180,600) دينار عراقي.

3-دراسة (Olaosebiken, 2022) بعنوان: **On the Application of Transportation Methods for the Distribution of Crude Oil in Delta State, Nigeria**

تطبيق طرق النّقل لتوزيع النّفط الخام في ولاية دلتا، نيجيريا [3]: تمثّلت مشكلة الدّراسة في نقل الكمّيّات المعروضة من النّفط الخام البالغة 19 مليون برميل من ثلاثة مستودعات تابعة لمصفاة Warri إلى مراكز الطّلب المتمثّلة بمحطّات التّعبئة وعددها ثلاثة في ولاية دلتا، نيجيريا. هدفت الدّراسة إلى إيجاد الحل الأمثل لتخفيض كلفة نقل الكمّيّات من النّفط الخام إلى مراكز الطّلب والمقارنة بين الطّرق الّتي تمّ حل النّموذج من خلالها. اعتمد الباحث على المنهج

الوصفي التّحليلي من خلال مراجعة أدبيّات البحث، تمّ حلّ النّموذج للوصول إلى الحل الأوّلي باستخدام ثلاث طرق وهي: طريقة الزّاوية الشّماليّة الغربيّة، طريقة التّكلفة الأقل، طريقة فوجل التّقريبيّة ومن ثمّ تحسين الحل للوصول إلى الحل الأمثل باستخدام طريقة الحجر المتنقّل وطريقة التّوزيع المعدّلة في الوصول إلى النّتائج النّهائيّة. توصّل الباحث إلى أنّ تكلفة النّقل للكمّيّات المطلوبة باستخدام طريقة الزّاوية الشّماليّة الغربيّة قد بلغت (395) مليون نيرة، طريقة التّكلفة الأقل (310) مليون نيرة، طريقة فوجل التّقريبيّة (325) مليون نيرة، طريقة التّوزيع المعدّلة (395) مليون نيرة، طريقة الحجر المتنقّل (340) مليون نيرة، وبالتالي يمكن اعتبار أنّ طريقة التّكلفة الأقل هي الطّريقة التي تحقّق أقل كلفة لنقل الكمّيّات المطلوبة من النفط الخام.

4-دراسة (Lestari et al, 2023) بعنوان: Implementation of Transportation Methods in Optimization of Rubber Product Distribution Costs in PT. IRC INOAC INDONESIA
<u>تطبيق نماذج النّقل في تحسين تكاليف توزيع المنتجات المطّاطيّة لشركة PT. IRC INOAC في إندونيسيا [4]:</u>

تمثّلت مشكلة الدّراسة في التّكاليف العالية المترتّبة على شركة **(PT. IRC INOAC)** في عمليّة التّوزيع للمنتجات المطّاطيّة التي تقوم بإنتاجها، حيث تقوم الشّركة بتوزيع منتجاتها النّهائيّة من ثلاثة مستودعات تخزينيّة إلى خمسة عملاء موزّعين في مختلف أنحاء مدينة **Tangerang** في إقليم **Banten**، إندونيسيا. هدفت الدّراسة إلى إيجاد التّكاليف المثلى وتحديد طرق وشبكات النّقل الفعّالة بما يضمن للشّركة تحقيق أقصى ربح ممكن. اعتمد الباحثون على المنهج الوصفي التّحليلي من خلال الدّراسة التّطبيقيّة التي قاموا بها على إحدى الشّركات في إندونيسيا، تمّ جمع بيانات النّصف الأوّل لعام 2021 وتحليلها باستخدام طريقة الزّاوية الشّماليّة الغربيّة، طريقة التّكلفة الأقل وطريقة فوجل التّقريبيّة للحصول على الحل الأوّلي الممكن، ومن ثمّ استخدام طريقة الحجر المتنقّل وطريقة التّوزيع المعدّلة لاختبار أمثليّة الحل وبالتّالي التّوصل إلى النّتائج النّهائيّة للدّراسة. خلصت الدّراسة إلى أنّ تكلفة التّوزيع للنّصف الأوّل من عام 2021 باستخدام طريقة الزّاوية الشّماليّة الغربيّة قد بلغت (12,252,980) روبيّة إندونيسيّة، في حين بلغت تكلفة التّوزيع باستخدام طريقة التّكلفة الأقل (12,255,300) روبيّة إندونيسيّة، أمّا تكلفة التّوزيع باستخدام طريقة فوجل التّقريبيّة فقد بلغت (12,243,600) روبيّة إندونيسيّة وهي مساوية إلى نتيجة الحل باستخدام طريقة الحجر المتنقّل وطريقة التّوزيع المعدّلة والتي تمثّل بدورها الحلول المثلى التي تحقّق أقل تكلفة ممكنة، وإنّ استخدام إحدى الطّرق الثّلاثة التي تمثّل الحل الأمثل سيحقّق وفر في تكاليف التّوزيع ما نسبته (23%) من التّكاليف الحقيقيّة للتّوزيع باستخدام الطّرق التّقليديّة التي تعتمدها الشّركة والتي تبلغ (15,894,450) روبيّة إندونيسيّة.

القسم النَّظري:

1- مفهوم نموذج النقل:

يعرَّف **[5]** نموذج النّقل على أنَّه نموذج رياضي يتمّ تكوينه بشكل خاص لاتّخاذ القرارات المتعلّقة بتحديد البديل الأمثل لنقل كمّيّات معيّنة من السّلع الموجودة في مراكز معيّنة يطلق عليها تسمية مراكز التّوريد أو الإمداد (كالمصانع مثلاً) إلى مراكز أخرى يطلق عليها تسمية مراكز الطّلب أو الحاجة (مراكز التّوزيع أو الاستهلاك)، وذلك بشرط أن تصل التّكلفة الكلّيّة للنّقل إلى حدّها الأدنى. كما عرف **[6]** نموذج النقل على أنه أسلوب كمي يهدف إلى نقل البضائع والمنتجات من المصادر (كالمستودعات والمصانع) المنتجة للأصناف إلى الوجهات (المحلات التجارية والشركات) الطالبة لهذه المنتجات بأقل التكاليف الإجمالية المرتبطة بالنقل.

2- الافتراضات التي يقوم عليها نموذج النقل:

يعتمد نموذج النقل على عدد من الافتراضات الأساسية وهي **[8,7]:**

1-توجد مشكلة نقل إذا تعددت مراكز التوزيع لمنتج ما وفي نفس الوقت تعددت مراكز الطلب على هذا المنتج، إذ أن توافر مركز توزيع واحد ومركز طلب واحد ينفي وجود مشكلة نقل، وأيضا لا توجد مشكلة نقل إذا كان هناك مركز توزيع واحد وعدة مراكز طلب والعكس صحيح أيضا إذا تعددت مراكز التوزيع وكان هناك مركز طلب واحد فلا توجد مشكلة نقل، أي أن مشكلة النقل تبرز عند تعدد مراكز التوزيع وفي نفس الوقت تعدد مراكز الطلب.

2-كل مركز من مراكز التوزيع وكل مركز من جهات الطلب ذو طاقة محدودة وثابتة لا يمكن تجاوزها.

3-تجانس خصائص الوحدات التي سيتم نقلها من مراكز التوزيع إلى جهات الطلب، فإن وجد اختلاف في خصائص الوحدة التي تجعل مراكز الطلب تميز بين مركز توزيع وآخر فسوف يفقد نموذج النقل إمكانية تطبيقه.

4-افتراض حالة التأكد التام حيث أن الكميات المتاحة لدى مراكز التوزيع والكميات المطلوب نقلها إلى مراكز الطلب محددة ومعروفة بدقة، وغياب هذا الافتراض يتطلب الأخذ في الاعتبار متغيرات احتمالية.

5-هناك مسار واحد مباشر لنقل الوحدات من مراكز التوزيع إلى جهات الطلب، فلا يجوز نقل الوحدات من مركز توزيع إلى آخر ومن ثم إعادة نقله إلى مركز الطلب وإنما يجب أن يكون المسار بين مركز التوزيع ومركز الطلب مباشر.

6-تتصف كلفة النقل الخاصة بكل وحدة من مركز التوزيع إلى مركز الطلب بأنها محددة ومعروفة على وجه الدقة ولا تتعرض لاقتصاديات الحجم فهي ترتبط بعلاقة خطية مع حجم الوحدات المنقولة.

على الرغم من افتراض تساوي الكميات المعروضة مع الكميات المطلوبة، إلا أنه يمكن التخلي عن هذا الافتراض وإيجاد الحلول الملائمة في حالة الاختلاف.

3- الصياغة الرياضية لمشكلة النقل:

يعتبر جدول النقل طريقة منظمة لعرض بيانات المشكلة مما يساهم في سرعة قراءتها ومعالجتها بإحدى الطرق المستخدمة في حل نموذج النقل وذلك بهدف الوصول إلى أفضل توزيع تكون فيه تكلفة النقل أقل ما يمكن، وبالتالي يمكن تمثيل مشكلة النَّقل رياضيًّاً على الشَّكل الآتي **[9]:**

بفرض أنَّه لدينا $\mathbf{M}$ مركز تزويد بأحد أنواع المنتَجات، وكان هذا المنتَج متوافر في هذه المراكز بالكمِّيَّات المحدَّدة الآتية:

$$\mathbf{S_1,\ S_2,\ S_3, \dots \dots S_m}$$

كما نفترض أنَّه لدينا $\mathbf{N}$ مركز طلب لهذا المنتَج، وكانت هذه المراكز تحتاج هذا المنتَج بالكمِّيَّات المعيَّنة الآتية:

$$\mathbf{D_1,\ D_2,\ D_3, \dots \dots D_n}$$

لنفترض أنَّ تكلفة نقل الوحدة الواحدة من هذا المنتَج من مركز التَّزويد $\mathbf{i}$ إلى مركز الطَّلب $\mathbf{j}$ تساوي $\mathbf{C_{ij}}$. كما نفترض أنَّ الكمِّيَّة الَّتي يجب نقلها من مركز التَّزويد $\mathbf{i}$ إلى مركز الطَّلب $\mathbf{j}$ تساوي $\mathbf{X_{ij}}$.

<u>حيث أنَّ:</u>

$$\mathbf{X_{ij} \geq 0}$$
$$\mathbf{i = 1, 2, 3, \dots \dots m}$$
$$\mathbf{j = 1, 2, 3, \dots \dots n}$$

يمكن صياغة مشكلة النَّقل على شكل شبكة أو مصفوفة كما في الجدول الآتي:

الشكل (1): الشَّكل العام لمصفوفة النَّقل

مراكز الطَّلب j / مراكز التَّزويد i	1	2	3	.....	N	العرض
1	C_{11} X_{11}	C_{12} X_{12}	C_{13} X_{13}	.....	C_{1n} X_{1n}	S_1
2	C_{21} X_{21}	C_{22} X_{22}	C_{23} X_{23}	.....	C_{2n} X_{2n}	S_2
3	C_{31} X_{31}	C_{32} X_{32}	C_{33} X_{33}	.....	C_{3n} X_{3n}	S_3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
M	C_{m1} X_{m1}	C_{m2} X_{m2}	C_{m3} X_{m3}	.....	C_{mn} X_{mn}	S_m
الطَّلب	D_1	D_2	D_3	.....	D_n	$\sum_{j=1}^{n} D_j$

المصدر: من إعداد الباحث، اعتماداً على (Maatouk, 2005)

يتَّضح من مصفوفة النَّقل أنَّه يجب تحديد عدد الوحدات X_{ij} الَّتي يجب نقلها من مراكز التَّزويد إلى مراكز الطَّلب، بحيث تكون تكلفة النَّقل أقل ما يمكن.

ثانياً: صياغة النموذج الرياضي:

من خلال ما سبق واعتماداً على المعطيات الواردة في الجدول السابق، يمكن صياغة النموذج الرياضي لمشكلة النقل باستخدام إحدى الطريقتين الآتيتين **[10]**:

1- الطريقة الأولى:

أولاً: دالة الهدف:

$$Min\ Z = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + C_{13}X_{13} + \ldots + C_{mn}X_{mn}$$

ثانياً: قيود النموذج:

- قيود مراكز التوزيع:

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + \ldots + X_{1n} = S_1$$
$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + \ldots + X_{2n} = S_2$$
$$X_{m1} + X_{m2} + X_{m3} + \ldots + X_{mn} = S_m$$

- قيود مراكز الطلب:

$$X_{11} + X_{21} + X_{31} + \ldots + X_{m1} = D_1$$
$$X_{12} + X_{22} + X_{32} + \ldots + X_{m2} = D_2$$
$$X_{m1} + X_{m2} + X_{m3} + \ldots + X_{mn} = D_n$$

ثالثاً: قيد عدم السلبية:

$X_{11}, X_{12}, X_{13}, \ldots, X_{mn} \geq 0$

2- الطريقة المختصرة:

أولاً: دالة الهدف:

$$MinZ = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} C_{ij} X_{ij}$$

ثانياً: قيود النموذج:

- قيود مراكز الطلب ومراكز التوزيع

$$\sum_{j=1}^{n} X_{ij} = S_i$$

$$\sum_{i=1}^{m} X_{ij} = D_j$$

حيث أنَّ:

$$i = 1, 2, 3, \ldots \ldots m$$
$$j = 1, 2, 3, \ldots \ldots n$$

ثالثاً: قيد عدم السلبية:

$$X_{ij} \geq 0$$

4- مفهوم تكاليف النّقل وخصائها:

يمكن تعريف التكلفة على أنها التضحية المادية الاختيارية بهدف الحصول على منفعة مادية في الحاضر أو المستقبل، بمعنى آخر هي استنفاذ الموارد الاقتصادية المتاحة اختيارياً بهدف الحصول على موارد اقتصادية أخرى **[11]**. أما تكاليف النّقل يمكن تعريفها على أنها مجموع النّفقات التي تتحملها الوحدة الإنتاجية واللازمة ثمناً لعناصر الإنتاج لتوليد وعرض المنتج، سواء كانت هذه العناصر رأسماليّة ترتبط بما يسمى تكاليف ثابتة، أو لعناصر متغيرة مرتبطة بالعمليات التشغيلية، بحيث تتباين وفق حجم وطبيعة الإنتاج وأبعاده الزمانيّة والمكانيّة ومعدل دوران التشغيل ...، وتتميز تكاليف النّقل بعدة خصائص أهمها **[12]**:

1. **ارتفاع التكاليف الرأسمالية الثابتة:** تتطلب مشروعات النّقل إنشاءات ضخمة عالية التكاليف تمتد لعشرات السنين، من تشييد الموانئ ومحطات السكك الحديدية والطرق، وثمن السفن والقطارات والعربات والشاحنات والمعدات، وهذا يتطلب تكاليف رأسمالية ثابتة تستحوذ على نسبة مرتفعة من إجمالي التكاليف الكلية.
2. **استمرارية تطور وتحديث وسائط النّقل:** يعد قطاع النّقل من أسرع القطاعات الخدمية حاجة للتقنيات الحديثة، وهذا يتطلب مزيد من التكاليف لمواكبة أحدث التطورات التكنولوجية لتحقيق أمثلية الاستغلال للطاقة المتاحة.
3. **طول فترة المردود:** تمتد التكاليف الاستثمارية للنقل حتى عشرات السنين، وبالتالي يتصف العائد المتحقق منخفض نسبياً مقارنة بالفترة الزمنية الطويلة وضخامة حجم الاستثمارات التي تم توظيفها.
4. **عدم قابلية التكاليف للتجزئة:** يتميز قطاع النّقل بصعوبة تجزئة التكاليف لعدم قابليتها لذلك، وكذلك سرعة تغير قيم التكاليف لكل رحلة على حدة وإن كان لنفس الوسيلة والمسار وذلك نتيجة لتغير في الأبعاد الزمنية والمكانية والظروف والمتغيرات لكل رحلة عن الأخرى.
5. **وجود تكاليف إضافية:** تتعدد المتغيرات والمحددات التي تواجه وسائل النقل، منها ما يعيق الرحلة ويؤخرها وبالتالي تفرض تكاليف إضافية لإهدار الوقت والموارد، أو دفع تعويضات نتيجة التأخير.

5- أنواع تكاليف النّقل:

تتنوع تكاليف النّقل على ضوء هدف المحلل وطبيعة المؤسسة قيد الدراسة، ويمكن تقسيمها عموماً إلى **[12]:**

أ. **التكاليف المباشرة:** يقصد بها النّفقات التي تدفع نقداً وبصفة مباشرة لتسيير الرحلات، ولها صلة أساسية بالتشغيل، وعن طريقها يمكن تحديد التّكلفة الفعلية التّشغيلية للرحلة، خاصة أنه يمكن هذه التكاليف بدقّة لمختلف بنودها أهمها: نفقات الوقود والزيوت والشحوم، مكافآت أطقم القيادة، الإصلاح والصيانة، نصيب الرحلة من الاستهلاكات، قطع الغيار، التأمين، واستئجار وسائط أخرى وغيرها ما يمكن الآلات من أداء وظائفها بكفاءة.

ب. **التكاليف غير المباشرة:** وهي النفقات التي تدفع بصفة غير مباشرة للتشغيل، أو لا تدفع نقداً عند تسيير الرحلات ولكن تدخل ضمن تكلفة المنقول من خلال عملية النّقل، ويصعب تقدير نصيب الوحدة الواحدة منها، أهمها: النّفقات الإدارية ومصروفات محطات الانطلاق ومحطات التوقف والمحطات النهائية، معدات المناولة والشحن والتفريغ، نفقات التخطيط والتطوير والتدريب وغيرها من التكاليف غير المباشرة.

ت. **التكاليف الإضافية:** وهي التكاليف التي تتحملها الوحدة الإنتاجية الواحدة كأعباء أو تكاليف إضافية ناتجة عن عوامل ومتغيرات من خارج الوحدة الإنتاجية، خاصة أنها تكون طارئة أو عارضة ويمكن يجنبها، وأهمها: تكاليف التأخير وإهدار الوقت، قِدَم الوسائل والمسارات والمحطات، عدم استمرارية الصيانة الدورية، غياب الشفافيّة وعدم دقة المعلومات، تعدد الرسوم والضرائب، عدم إشغال رحلات العودة، الحوادث المرورية.

6- دور نموذج النّقل في تخفيض التكاليف:

يُعد نموذج **النقل** أحد الأساليب الكمية الهامة في بحوث العمليات، والذي يهدف إلى تحديد أفضل طريقة لتوزيع السلع من عدة مصادر (مراكز العرض) إلى عدة وجهات (مراكز الطلب) بأقل تكلفة ممكنة. ويعتمد هذا النموذج على حل مشكلات التوازن بين كمية العرض وكمية الطلب مع مراعاة قيود السعة والتكاليف **[13]**. ومن بين الطرق الشائعة لحل نموذج النقل **[13]:**

1- طريقة الركن الشمالي الغربي: تعد هذه الطريقة من أسهل 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.

2- طريقة التكلفة الأقل: طريقة التكلفة الأقل تعد أفضل من طريقة الركن الشمالي الغربي من حيث النتائج لأنها تأخذ بعين الاعتبار كلفة النقل وليس موقع الخلية ويتم التركيز بهذه الطريقة على الخلية ذات اقل كلفة نقل ثم نقوم بتخصيص هذه الخلية من خلال المقارنة بين كمية العرض وكمية الطلب المقابلة لتلك الخلية.

3- طريقة فوجل التقريبية: تعد من أكثر الطرق دقة في إيجاد حل أولي قريب من الأمثل، مما يقلل بشكل كبير من الوقت والجهد المطلوب للوصول إلى الحل النهائي، تعتمد على حساب تكلفة الفرصة البديلة لكل صف وعمود، مما يساعد في تحديد الخلايا ذات الأثر الأكبر على التكلفة الكلية إذا لم يتم تخصيصها.

ويرى الباحث أن طرق حل نموذج النّقل (الركن الشمالي الغربي، التكلفة الأقل، فوجل التقريبية) تمثل أدوات هامة وضرورية في تخفيض التكاليف التشغيلية من خلال التوزيع الأمثل للموارد في المؤسسات الصناعية، ويتم اختيار الطريقة المناسبة بناءً على طبيعة المشكلة وحجم البيانات المتوفرة.

النَّتائج والمناقشة:

مقدمة عن المؤسسة العامة للحبوب [14]:

أحدثت المؤسسة العامة السورية للحبوب عام 2019م، وهي مؤسسة عامة ذات طابع اقتصادي، وتتمتع بالشخصية الاعتبارية والاستقلال المالي والإداري، تتولى مهمة تنفيذ السياسة العامة لتسويق وتخزين وتصنيع الحبوب الداخلة في نطاق عملها لتأمين حاجة الاستهلاك داخل الدولة وتصدير الفائض، وممارسة التجارة الخارجية فيما يتعلق بالحبوب والمطاحن والمعامل والآلات والمعدات والتجهيزات وقطع التبديل وجميع المواد اللازمة لتحقيق أهدافها وفق القوانين والأنظمة النافذة، وممارسة التجارة الداخلية وفتح مراكز لتسويق الحبوب والقيام بعملية الطحن والتصنيع والتوزيع والبيع لمنتجاتها.

القسم العملي:

سيقوم الباحث ببناء النموذج اللازم وفقاً للبيانات التي تم جمعها خلال شهر نيسان من مختلف الأقسام والمستويات الوظيفية في المؤسسة العامة للحبوب في اللاذقية، حيث بلغت قيمة تكلفة النّقل الفعلية في المؤسسة خلال فترة الدراسة 260,667,000 ليرة سورية، ومن ثم حل هذا النموذج باستخدام ثلاثة طرق وهي: طريقة الركن الشمالي الغربي، طريقة التكلفة الأقل، طريقة فوجل التقريبية بالاعتماد على برنامج **(QM for Windows)** وذلك لنقل منتج الدقيق من مراكز العرض (المطاحن) إلى مراكز الطلب (الأفران) بأقل كلفة ممكنة.

ويوضح الجدول أدناه تكاليف نقل منتج الدقيق من كل مركز عرض إلى كل مركز طلب، حيث تقاس تكلفة النقل بالليرة السورية، بينما تقاس الكميّة بالطن، ويمكن توضيح ذلك من خلال:

الجدول رقم (1) تكاليف التوزيع

مراكز العرض / مراكز الطلب	مطحنة الساحل	مطحنة جبلة	مطحنة غرين كوست	مطحنة مولينو	الطلب
الكرامة	30000	39600	57600	42000	437.410
الرمل الشمالي	30000	39600	57600	42000	312.490
دمسرخو	30000	42000	6000	46800	213.710
بسنادا	30000	39600	57600	42000	279.450
جبلة	42000	30000	30000	30000	242.550
القرداحة	45600	42000	54000	30000	279.630
الحفة	37200	56400	70800	69000	204.770
بيت عانا	75300	48000	61800	73500	99.840
خربة الجوز	30000	55200	67200	48000	199.730
الكورنيش	30000	38400	57600	38400	130.240
اللاذقية	30000	38400	57600	38400	159.800

البهلولية	31200	69000	79800	57600	195.770
حمام القراحلة	69000	30000	44400	60000	129.840
بيت ياشوط	65400	36000	50400	64500	101.880
عين التينة	56400	73500	84300	73500	129.780
عين الشرقية	63600	33600	48000	64500	179.810
جيلة الجديد	42000	30000	30000	42000	227.980
الغراف	30000	39600	57600	39600	104.560
العرض	776.740	2654.430	30.290	167.780	3629.240

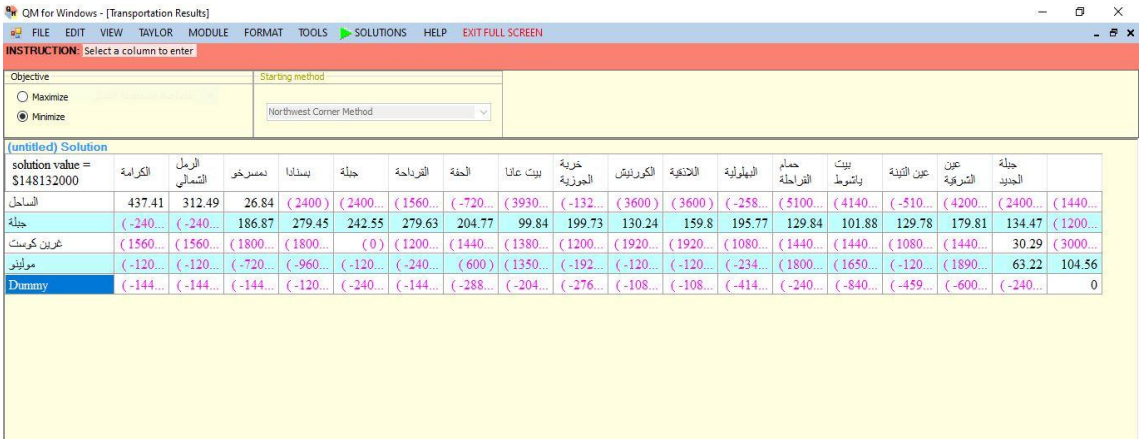
المصدر: من إعداد الباحث، اعتماداً على البيانات التي تم جمعها من المؤسسة العامة للحبوب

طرق حل نموذج النقل:

الطريقة الأولى: طريقة الركن الشمالي الغربي:

بعد حل النموذج باستخدام طريقة الركن الشمالي الغربي، توصل الباحث إلى التوزيع الآتي:

الجدول (2) حل النموذج باستخدام طريقة الركن الشمالي الغربي



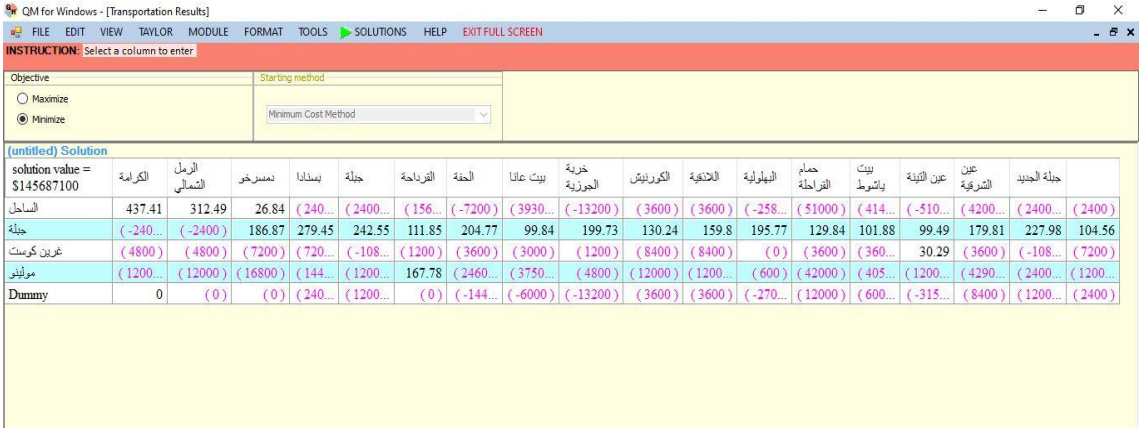
المصدر: الجدول من إعداد الباحث بناءً على نتائج التحليل باستخدام برنامج (QM for Windows)

يبين الجدول (2) أن إجمالي تكلفة النقل من مراكز العرض إلى مراكز الطلب باستخدام طريقة الركن الشمالي الغربي قد بلغت 148,132,000 ليرة سورية مقارنة بالتكلفة الفعلية التي قامت المؤسسة بتقديمها خلال نفس الفترة الزمنية والبالغة 260,667,000 ليرة سورية، أي أن استخدام هذه الطريقة يحقق وفر في التكاليف ما نسبته 43.2% أي بمقدار 112,535,000 ليرة سورية.

الطريقة الثانية: طريقة التكلفة الأقل:

بعد حل النموذج باستخدام طريقة التكلفة الأقل، توصل الباحث إلى التوزيع الآتي:

الجدول (3) حل النموذج باستخدام طريقة التكلفة الأقل


QM for Windows - [Transportation Results]

FILE EDIT VIEW TAYLOR MODULE FORMAT TOOLS SOLUTIONS HELP EXIT FULL SCREEN

INSTRUCTION: Select a column to enter

Objective: Maximize / Minimize — Starting method: Minimum Cost Method

(untitled) Solution

solution value = $145687100	الكرامة	الرمل الشمالي	دمسرخو	بسنادا	جبلة	القرداحة	الحفة	بيت عانا	خربة الجوزية	الكورنيش	اللاذقية	البهلولية	حمام القراحلة	بيت ياشوط	عين التينة	عين الشرقية	جبلة الجديد	
الساحل	437.41	312.49	26.84	(240...	(2400...	(156...	(-7200)	(3930...	(-13200)	(3600)	(3600)	(-258...	(51000)	(414...	(-510...	(4200...	(2400...	(2400)
جبلة	(-240...	(-2400)	186.87	279.45	242.55	111.85	204.77	99.84	199.73	130.24	159.8	195.77	129.84	101.88	99.49	179.81	227.98	104.56
غرين كورست	(4800)	(4800)	(7200)	(720...	(-108...	(1200)	(3600)	(3000)	(1200)	(8400)	(8400)	(0)	(3600)	(360...	30.29	(3600)	(-108...	(7200)
مولينو	(1200...	(12000)	(16800)	(144...	(1200...	167.78	(2460...	(3750...	(4800)	(12000)	(1200...	(600)	(42000)	(405...	(1200...	(4290...	(2400...	(1200...
Dummy	0	(0)	(0)	(240...	(1200...	(0)	(-144...	(-6000)	(-13200)	(3600)	(3600)	(-270...	(12000)	(600...	(-315...	(8400)	(1200...	(2400)

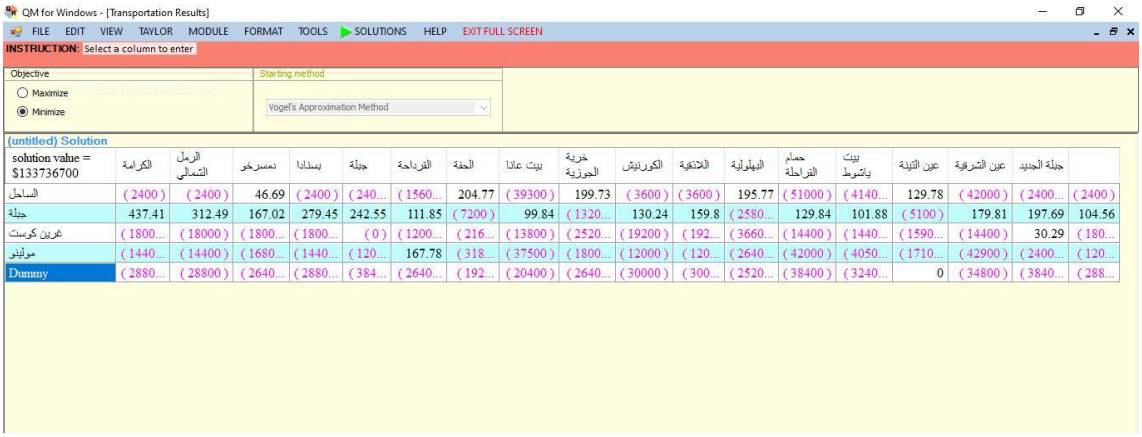
المصدر: الجدول من إعداد الباحث بناءً على نتائج التحليل باستخدام برنامج (QM for Windows)

يبين الجدول (3) أن إجمالي تكلفة النقل من مراكز العرض إلى مراكز الطلب باستخدام طريقة التكلفة الأقل قد بلغت 145,687,100 ليرة سورية مقارنة بالتكلفة الفعلية التي قامت المؤسسة بتقديمها خلال نفس الفترة الزمنية والبالغة 260,667,000 ليرة سورية، أي أن استخدام هذه الطريقة يحقق وفر في التكاليف ما نسبته 44.1% أي بمقدار 114,979,900 ليرة سورية.

الطريقة الثالثة: طريقة فوجل التقريبية:

بعد حل النموذج باستخدام طريقة فوجل التقريبية، توصل الباحث إلى التوزيع الآتي:

الجدول (4) حل النموذج باستخدام طريقة فوجل التقريبية


QM for Windows - [Transportation Results]

FILE EDIT VIEW TAYLOR MODULE FORMAT TOOLS SOLUTIONS HELP EXIT FULL SCREEN

INSTRUCTION: Select a column to enter

Objective: Maximize / Minimize — Starting method: Vogel's Approximation Method

(untitled) Solution

solution value = $133736700	الكرامة	الرمل الشمالي	دمسرخو	بسنادا	جبلة	القرداحة	الحفة	بيت عانا	خربة الجوزية	الكورنيش	اللاذقية	البهلولية	حمام القراحلة	بيت ياشوط	عين التينة	عين الشرقية	جبلة الجديد	
الساحل	(2400)	(2400)	46.69	(2400)	(240...	(1560...	204.77	(39300)	199.73	(3600)	(3600)	195.77	(51000)	(4140...	129.78	(42000)	(2400...	(2400)
جبلة	437.41	312.49	167.02	279.45	242.55	111.85	(7200)	99.84	(1320...	130.24	159.8	(2580...	129.84	101.88	(5100)	179.81	197.69	104.56
غرين كورست	(1800...	(18000)	(1800...	(1800...	(0)	(1200...	(216...	(13800)	(2520...	(19200)	(192...	(3660...	(14400)	(1440...	(1590...	(14400)	30.29	(180...
مولينو	(1440...	(14400)	(1680...	(1440...	(120...	167.78	(318...	(37500)	(1800...	(12000)	(120...	(2640...	(42000)	(4050...	(1710...	(42900)	(2400...	(120...
Dummy	(2880...	(28800)	(2640...	(2880...	(384...	(2640...	(192...	(20400)	(2640...	(30000)	(300...	(2520...	(38400)	(3240...	0	(34800)	(3840...	(288...

المصدر: الجدول من إعداد الباحث بناءً على نتائج التحليل باستخدام برنامج (QM for Windows)

يبين الجدول (4) أن إجمالي تكلفة النقل من مراكز العرض إلى مراكز الطلب باستخدام طريقة فوجل التقريبية قد بلغت 133,736,700 ليرة سورية مقارنة بالتكلفة الفعلية التي قامت المؤسسة بتقديمها خلال نفس الفترة الزمنية والبالغة 260,667,000 ليرة سورية، أي أن استخدام هذه الطريقة يحقق وفر في التكاليف ما نسبته 48.7% أي بمقدار 126,930,300 ليرة سورية، وبذلك نرفض الفرضية الفرعية الثالثة ونقبل الفرضية البديلة.

وفيما يلي يمكن عرض النتائج التي تم التوصل إليها عند حل النموذج باستخدام الطرق الثلاثة ومقارنتها مع التكاليف الفعلية خلال فترة الدراسة وتحديد نسبة الوفر لكل طريقة بالآتي:

الجدول (5) مقارنة نتائج حل النموذج

فوجل التقريبية	التكلفة الأقل	الركن الشمالي الغربي	الطريقة
260,667,000	260,667,000	260,667,000	التكاليف الفعلية
133,736,700	145,687,100	148,132,000	التكاليف الناتجة بعد التحليل
%48.7	%44.1	%43.2	نسبة الوفر

المصدر: الجدول من إعداد الباحث بناءً على نتائج التحليل

الاستنتاجات والتَّوصيات:

أسفر البحث عن التوصُّل إلى الاستنتاجات الآتية:

1- إن استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات لدى أي مؤسسة يساهم وبشكل فعال في ترشيد عملياتها وتقديم خطط علمية واضحة في تخطيط الإنتاج وترشيد التكاليف.

2- بلغت قيمة الوفر في تكلفة نقل منتج الدقيق من مراكز العرض (المطاحن) إلى مراكز الطلب (الأفران) عند حل النموذج بطريقة الركن الشمالي الغربي بمقدار 112,535,000 ليرة سورية.

3- بلغت قيمة الوفر في تكلفة نقل منتج الدقيق من مراكز العرض (المطاحن) إلى مراكز الطلب (الأفران) عند حل النموذج بطريقة التكلفة الأقل بمقدار 114,979,900 ليرة سورية.

4- بلغت قيمة الوفر في تكلفة نقل منتج الدقيق من مراكز العرض (المطاحن) إلى مراكز الطلب (الأفران) عند حل النموذج بطريقة فوجل التقريبية بمقدار 126,930,300 ليرة سورية.

في ضوء النَّتائج السَّابقة الَّتي أسفر عنها البحث، اقترح الباحث التَّوصيات الآتية:

1- يوصي الباحث المديرين ومتَّخذي القرارات في المؤسّسة محل الدراسة التوقف عن استخدام الأساليب التَّقليديَّة المعتمدة على التجربة والخطأ والحدس والتخمين في اتِّخاذ قراراتهم وأداء وظائفهم وأعمالهم وزيادة درجة اعتمادهم على الأساليب العلمية الحديثة مثل نموذج البرمجة الخطيّة ونموذج النّقل والتحليل الشبكي.

2- الاهتمام بتدريب متَّخذي القرارات في المؤسّسة محل الدراسة على استخدام نموذج النقل وزيادة معارفهم بمجالات استخدام الحاسوب والبرامج ذات العلاقة أهمها برنامج (QM for Windows) وبرنامج (Win QSB)، فضلاً عن الاستعانة بالخبراء من أساتذة الجامعات الَّذين يتمتَّعون بالقدرة والمهارة على معالجة المشكلات الإداريَّة وتقديم الحلول المناسبة لها.

3- العمل على زيادة أعداد المتخصِّصين بالأساليب الكمية (ومنها نموذج النقل) في المؤسّسة محلِّ الدِّراسة وإحداث أقسام أو وحدات إداريَّة خاصَّة بهم للعمل كمجموعات تخطيطيَّة ورقابيَّة.

4- تطوير الأساليب الإداريَّة في المؤسّسة محلِّ الدِّراسة والمتعلِّقة بتخفيض درجة مركزيَّة وروتينيَّة القرارات وتنظيم قنوات الاتِّصال من أجل توفير نظام متكامل للمعلومات يكون قادراً على تزويد متَّخذي القرارات بالبيانات والمعلومات الدَّقيقة والَّلازمة لاتِّخاذ القرارات في الوقت المناسب.

5- تعزيز اهتمام ومساندة الإدارة العليا في المؤسّسة محل الدراسة لاستخدام نموذج النقل، وذلك بضرورة امتلاك الإدارة العليا في الشركات الصناعية محل الدراسة القناعة الكبيرة بـ: أهميَّة استخدام نموذج النقل وجعله نموذجاً واضحاً وسهل الاستخدام وقادر على تحقيق جميع العمليَّات المطلوبة بدقَّة وإتقان.

References:

[1] A. A. Naeem, S. N. Madi, Using Vogel's Approximate Method to Reduce the Cost of Transporting Solid Waste in Basra City, Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences, Vol. 3 No.2, pp. 122-131, 2019.

[2] S. T. Ibrahim, A Comparison of Linear Programming and Transportation Problem Methods (Northwest Corner, Least Cost, Vogel, Zero-Scale Method) to Find the Optimal Solution in the Middle Refineries Company, The Academic Journal of Nawroz University, Vol. 10, No.1, pp. 434-440, 2021.

[3] T.E. Olaosebiken, On The Application of Transportation Methods for the Distribution of Crude Oil in Delta State, Nigeria. Indiana Journal of Humanities and Social Sciences, Vol. 3, No. 4, pp. 28-32, 2022.

[4] S. Lestari, G. I. Mustari, Z. Muttaqien, Implementation of Transportation Methods in Optimization of Rubber Product Distribution Costs in PT. IRC INOAC INDONESIA, Jurnal Teknik, Vol. 12, No. 1, pp. 26-33, 2023.

[5] S. Stueber, Operations Research in Management, Prentice Hall International, UK, 1990.

[6] J. Stacho, Introduction to Operations Research, Colombia University, New York, 2021.

[7] O. M. N. H. Al-Ashary, Using Linear Programming to Solve the Multistage Transportation Problem. Diala Journal of Science, Vol. 7, No. 4, pp. 41-61, 2011.

[8] F. R. Al-Sawafiri, A Contemporary Introduction to Operations Research: Computer-Based Applications. University Presses, Alexandria, 2004.

[9] A. Maatouk, Tentative de Modélisation de la Fonction de Transport de L\'Entreprise des Industries Alimentaires Céréalières et Dérivées de Sétif**.** Master's Thesis, Department of Econometrics, Faculty of Economics and Administration, Aniversity of Algiers 3, 2005.

[10] H. Y. Taama, M. M. Al-Nusour, I. H. Hanoush, Operations Research: Models and Applications. Safaa Publishing and Distribution, Amman, 2009.

[11] A. M. Dabyan, N. N. Abdul-Latif, In Principles of Cost Accounting. University Presses, Alexandria, 2003.

[12] A. Khadour, The Effectiveness of Using Transportation and Allocation Models to Reduce Costs in Economic Institutions - Case Study: The Cereals and Dry Vegetables Cooperative in M'Sila. Master's Thesis, Faculty of Economics, Business and Management Sciences, University of M'sila, 2012.

[13] A. Abbas, An Applied Study to Find the Optimal Solution to the Transportation Problem at the Middle Refineries Company. Al-Qadisiyah Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 3, pp. 407-415, 2017.

[14] https://shorturl.at/6FFKl