مجلة البحوث الاقتصادية والمالية
ISSN : 2352 - 9822
E-ISSN : 2588-1574
المجلد الخامس/ العدد الثاني
ديسمبر 2018

OEB Univ. Publish. Co.

فعالية استخدام نموذج النقل كأسلوب كمي لاختيار موقع المنشأة الصناعية الاستثماري

دراسة حالة مؤسسة "سوكوتيد"(SOCHOTIYD)

Effective use of transportation model as a quantitative method for the selection of the investment project site -Case study of (SOCHOTIYD)

د. بدار عاشور
beddar_2007@yahoo.fr
جامعة المسيلة

د. بوتيارة عنتر
antarboutiara@gmail.com
جامعة المسيلة

تاريخ الاستلام: 2018/04/12 تاريخ قبول النشر: 2018/12/25

تصنيف JEL: C61.L92.Q31

الملخص :

تعد الأساليب الكمية أحد أهم المناهج العلمية الحديثة ومدخلا علميا لاتخاذ القرارات، خاصة تلك التي تتعلق بمختلف أطوار إعداد أو استحداث مشروع استثماري، فمختلف نماذج بحوث العمليات حظيت بقبول واسع النطاق لتطبيقها في مختلف المؤسسات التجارية و الصناعية و الزراعية و الخدمية كالنقل و الصحة وغيرها، و من أهم تلك النماذج نجد نماذج النقل التي تستخدم لإيجاد التوليفة المثلى للنقل ، سواء للمواد أو المنتوجات أو غيرها من ما يمكن نقله بوسائل النقل، على نحو الذي يحقق هدفا معينا بأحسن صورة ممكنة، كما يمكن أن تستخدم في تحديد الموقع الأفضل في حالة وجود العديد من بدائل المواقع الممكنة للمشروع ، و التي تضمن خفض تكاليف التموين خصوصا و التكاليف الكلية على المدى البعيد.

الكلمات المفتاحية: النماذج الكمية، نماذج النقل، اختيار الموقع، اتخاذ القرار، المشروع.

Abstract :

The quantitative methods one of the most modern scientific methods and scientific input to make decisions, especially those relating to the various phases of preparation or development of investment project, The various models of operations benediction widely accepted to be applied in various businesses, industrial, agricultural and services such as transport, health and other research, and the most important of these models, we find transport models that are used to find the optimum combination of the transfer, whether for materials or products or the other so it can be transported by means of transport, in a manner that achieves a specific target the best possible image, it can also be used to determine the location is better in the case of many alternatives possible sites for the project, which included lowering supply costs and total costs, especially in the long run.

Key words: quantitative models, transport model, the choice of location, decision making, project.

مقدمة:

أثبتت الدراسات أن لموقع المنشأة الصناعية تأثيرات تنعكس إيجاباً أو سلباً على مستوى نجاحه، حيث يسبب أحياناً زيادة في التكاليف، و اختناقات ببعض المراحل الأساسية في الإنتاج، وعدم الانتظام في سير العمل ،لذلك فإن اختيار الموقع الأنسب أمر هام و عدم الاهتمام سابقا في بعض الأحيان بهذا الأمر بالدرجة المناسبة يؤدي إلى الوقوع في العديد من السلبيات التي تقلص من النجاح والتقدم، من الناحية العملية يجب مراعاة العديد من الاعتبارات عند اختيار موقع المنشأة الصناعية ، و التي ما هو منها ما هو اقتصادي ومنها ما هو غير اقتصادي، وكوننا مهتمين بالجوانب الاقتصادية تتاح العديد من وسائل المفاضلة بين بدائل المواقع المتاحة لتحديد الموقع الأفضل للمشروع ، من ابرز تلك الطرق المتاحة نجد طرق بحوث العمليات وتحديدا نماذج النقل.

إشكالية الدراسة: تعتبر نماذج النقل حالة خاصة من حالات البرمجة الخطية، فهي الحالة الخاصة للنموذج الرياضي الممثل لتكاليف النقل من المصادر إلى النقطة النهائية (التوزيع أو الإنتاج) ، و الذي يهدف إلى إيجاد الحلول (البدائل) الممكنة للمشكلة وهذا في ظل قيود معينة تأخذ شكل المعادلات أو المتباينات، و هي أحد الأركان الرئيسية لبحوث

العمليات و من أهم أدواتها في حل المشاكل المتعلقة بالبدائل، فهي تساعد مؤسسات الأعمال على حل مشاكل لم يكن لها أي حلول في الماضي القريب، و يمكن أن تستخدم بطريقة روتينية إذا استعننا بوسائل تكنولوجيا الإعلام الحديثة ،كما يمكن الاستعانة بنماذج النقل في المفاضلة بين مواقع المشاريع الاستثمارية المختلفة، في حالة وجود غموض في تحديد الموقع المناسب للمشروع الاستثماري، حيث أن الاختيار الأمثل لموقع المنشأة الصناعية سيؤدي إلى خفض التكاليف الثابتة بصورة مهمة في المدى الطويل، مما يبرز لنا الإشكالية التي يمكن أن تترجم في التساؤل التالي: **ما مدى فعالية نماذج النقل في المفاضلة بين المواقع الاستثمارية للمنشآت الإنتاجية ؟**

فرضيات الدراسة: تم وضع فرضية أساسية للدراسة تمثلت في:

يكمن أن تساهم نماذج النقل في المفاضلة بين المواقع الاستثمارية للمنشآت الانتاجية.

أهمية الدراسة: تبرز أهمية الدراسة في النقاط الموالية:

– المساعدة على ترشيد مختلف القرارات الادارية في المنشآت الاستثمارية.

– المساهمة في ترشيد طاقات المؤسسة بشكل يقلل من هدر الطاقات المتاحة للمؤسسة.

– بيان آليات استخدام الأساليب الكمية في المساعدة على اتخاذ قرارات استراتيجية.

– بيان أهمية التحكم في تكاليف النقل وأثرها على العملية الانتاجية.

حدود الدراسة: الحدود المكانية للدراسة تمثلت في إحدى المؤسسات التي تنشط على مستوى ولاية بومرداس، تبعد عن مقر الولاية (بومرداس) بحوالي 20 كلم، وبـ 60 كلم عن الجزائر العاصمة، كما تبعد عن خطوط السكة الحديدية بـ 1 كلم، وعن الطريق الوطني رقم (5) بـ 1 كلم، الحدود الزمانية للدراسة تمثلت في آواخر سنة 2015 و بداية سنة 2016.

تقسيمات الدراسة: من خلال هذه الدراسة سنتطرق في إلى مجموعة من النقاط تتمثل في:

أولا: موقع المنشأة الصناعية الاستثماري.

ثانيا: مفهوم وصياغة نموذج النقل.

ثالثا: توازن وعدم توازن نموذج النقل وطرق الحل.

رابعا: المفاضلة بين المواقع استنادا إلى نموذج النقل.

خامسا: دراسة حالة مؤسسة "سوكوتيد"(SOCHOTIYD)

أولا : موقع المنشأة الصناعية الاستثماري

1- أهمية موقع المصنع:

إن موقع المصنع يعتبر عاملاً مهماً من العوامل التي يتوقف عليها نجاح المصنع أو فشله .لذا فقد احتل موضوع اختيار الموقع أهمية بالغة في سياسات التصنيع لمختلف الدول، خاصة بعد أن تزايد دور الصناعة في الاقتصاد، وتزايد عدد المنشأة الصناعية في مناطق دون أخرى، إضافة إلى أسباب متعددة اقتصادية واجتماعية وبيئية وغير ذلك.

ويعتبر تحديد واختيار موقع المصنع من أهم الموضوعات التي شغلت تفكير المهتمين بالصناعة، فقد بذلت جهود حثيثة في هذا المجال، حتى يمكن التوصل إلى نظرية عامة، تكون أساساً لاختيار العوامل الأساسية التي يسترشد بها رجال الأعمال، عند اختيارهم لموقع صناعاتهم، ورغم هذا لم تصل هذه الجهود إلى وضع نظرية للاختيار ذات قبول عام (فؤاد سالم وفالح حسن،2000، ص69).

إن قرار تحديد الموقع للمشروع من القرارات الاستراتيجية الصعب الرجوع فيها على الأقل في الأجل القصير .فهذا قرار استثماري، ذو تكلفة مباشرة وغير مباشرة مرتفعة، مما يتطلب ضرورة التخطيط السليم، حيث يتأثر هيكل الإيرادات والتكاليف والمحصلة الربحية بقرار الموقع.

2-الموقع الأمثل للمشروع الاستثماري:

لكي يعتبر الموقع موقعا مثاليا للمصنع أو المنشأة الصناعية ينبغي أن يتمتع بالمزايا (فؤاد سالم وفالح حسن، 2000، ص71):

- القرب من أسواق التصريف، القرب من مصادر المواد الأولية.
- القرب من وسائل المواصلات، القرب من مصادر القدرة (القدرة الكهربائية، القدرة المائية، المحروقات) وتوفر هذه القدرة بأسعار معقولة.
- توفر الأراضي بأسعار منخفضة، عدم وجود قوانين قاسية بالنسبة للضجيج والدخان والتخلص من نفايات الإنتاج والقمامة واتساخ مياه النهر.
- تكاليف البناء معقولة، توفر المياه اللازمة بأسعار منخفضة.
- القرب من مواطن الأيدي العاملة، ينبغي أن تكون حياة الموظفين و العمال في المنطقة يسرة، حيث تتوفر فيها المدارس والمتاجر والخدمات الطبية والعامة بالإضافة إلى توفر المساكن بأجور مقبولة.

3-العوامل والاعتبارات التي تؤثر على اختيار موقع المصنع:

وتأتي صعوبة استخدام قواعد عامة للتوطن الصناعي من أن توطن الصناعة يكون غالباً نتيجة لتوازن عدة عوامل، بحيث نجد أن عاملاً أو مجموعة عوامل هي الأقوى بالنسبة لصناعة معينة، أو في وقت معين، أو في مكان معين، وهناك عامل آخر هو الأقوى بالنسبة لصناعة أخرى أو وقت آخر أو مكان آخر، فقيام الصناعة في منطقة من المناطق إنما يمثل ترجيحاً لمجموعة من العوامل على مجموعة أخرى.

وبما أن صلاحية الموقع تتغير من وقت لآخر، وبما أنه يجب اختيار الموقع الذي يعتبر صالحاً بصفة دائمة قدر الإمكان، لذلك يجب التنبؤ بمستقبل الصناعة المعينة، خلال فترات زمنية طويلة قادمة، وهذا يتطلب دراسات وافية شاملة دقيقة في هذا المجال، متناولين الماضي والحاضر والمستقبل، لكل العوامل المؤثرة في قرار اختيار الموقع الأنسب لإقامة المنشأة الصناعية، والتي يمكن أن تصنف وفقا للتبويب التالي (محمد توفيق ماضي، 1997، ص106):

3-1- العوامل الأساسية: تتمثل في تحقق القرب من مصادر المواد الأولية، توفر العمالة، توفر الأرض ومدى قبول أثمانها، القرب من مصادر القوى المحركة، تكلفة النقل والقرب من وسائل المواصلات، القرب من أسواق التصريف، توفر وسائل النقل المحلية للعاملين، وغيرها من العوامل.

3-2- الاعتبارات الاقتصادية: يمكن أن نذكر منها تحقق القرب من المصانع الأخرى، توفر رأس المال اللازم، توفر المعونات بالموقع، تناسب الضرائب ومدى قبولها في الموقع، تناسب المصاريف والجمارك وإعفاءاتها في الموقع، تحقق إمكانيات التراخيص الصناعية، تحقق إمكانيات الخدمات المصرفية، وغيرها من العوامل الاقتصادية.

3-3- الاعتبارات الفنية: من أهمها وجود الصناعات المكملة، توفر شبكة الصرف المناسبة، القرب من مصادر المياه، توفر خدمات الصيانة، توفر الخدمات الفنية المختلفة والخبرات، توفر البنية التحتية اللازمة بالموقع الحالي، تناسب طبيعة الصناعة مع الظروف المحيطة، وغيرها.

3-4- الاعتبارات العامة (الأخرى): يمكن أن تتمثل في درجة تحقق القوانين المرعية، درجة تحقق الأمان عسكرياً، درجة تحقق المناخ المناسب، تحقق توفير المؤسسات التعليمية، درجة تحقق قبول الرأي العام، درجة تحقق توفر النواحي الصحية اللازمة

(مستوصفات، مستشفيات، اختصاصات طبية... الخ)، درجة تحقق توفر وسائل الأمان (مخافر شرطة، الإطفائيات... الخ).

وبشكل عام فإن الموقع الأفضل دائماً، هو المكان الذي يتحقق فيه توفر أغلب العوامل والاعتبارات الأساسية والاقتصادية والفنية الأخرى، ويتحدد ذلك بموجب دراسات تقوم على تقييم هذه العوامل والاعتبارات في الموقع محل الدراسة.

4- طرق تقييم المواقع البديلة:

تتطلب عملية التقييم نوعين مختلفين من المعلومات، إحداهما كمي أي يمكن قياسه وتقديره بالوحدات النقدية، والآخر غير كمي، فلا يمكن قياسه بالنقد.

4-1- العوامل الكمية: إن الهدف من تحليل تكاليف الموقع، هو تحقيق أكبر قدر ممكن من الأرباح. ذلك أن الاختيار الدقيق للموقع يؤدي إلى انخفاض التكاليف إلى أقصى حد ممكن، ويعتمد هذا التحليل على أساسين، إن بعض التكاليف تكون كبيرة في موقع معين وصغيرة في موقع آخر، وإن جميع عناصر التكاليف المتغيرة يجب أخذها بالاعتبار (PEARSON, 1999, P70).

هناك عدة طرق لدراسة العوامل الكمية المختلفة في اختيار الموقع لعل أهمها (طاهر حجازي جمال، 2002، ص ص 122-123):

- طريقة تحليل التعادل. - طريقة النقاط.
- طريقة التكاليف. - طريقة النقل.
- طريقة تحليل التكاليف الكلية.

كما أن لكل طريقة آلية معينة في التطبيق، ولكل منها سماتها الإيجابية والسلبية، وعادة يلجأ المختصون بالدراسات، على استخدام وتطبيق أكثر من طريقة، عند إعداد دراسات اختيار الموقع الأنسب، ويعتمدون على التقاطع بين محصلاتها، للوصول إلى أفضل النتائج الممكنة.

4-2- العوامل غير الكمية:

يجب أن يؤخذ في الاعتبار حين المفاضلة بين المواقع البديلة، العوامل التي لا يمكن تقديرها بالوحدات النقدية، وعادة يطلق عليها العوامل غير المنظورة "intangibles" وهي العوامل التي تجاهلتها كل من الطرق السابقة. فعدم وجود معاهد علمية لأبناء العاملين

بالموقع المعين مثلاً، يجعل من الصعب الحصول على القوة العاملة المطلوبة، ومن العوامل غير الكمية ما يلي (حسين عبد الله حسن التميمي، 1994، ص39):

- كمية القوة العاملة. – النشاط النقابي.
- توفر العمالة الماهرة. – الرأي العام المحلي في نشاط الشركة.
- وسائل النقل المحلية. – وسائل الترفيه.
- درجة التقدم الاجتماعي والاقتصادي... الخ.

وحتى يمكن أخذ هذه العوامل في الاعتبار حين اختيار الموقع، لابد من استخدام طريقة لا تعتمد على القيمة النقدية.

هناك طرق عديدة لتقييم العوامل غير الكمية منها (FAULTON. M , 1994 , P40):

- طريقة تحليل العوامل غير الكمية.
- طريقة المدخل الموزون في التقييم.

وبديهي أن لكل من هذه الطرق إيجابياتها وسلبياتها، وأفضلية لاستعمالاتها، وفي حالات وظروف ومواصفات مختلفة، يمكن للباحثين الإداريين المختصين تقدير أهمية ذلك، واختيار الطريقة أو الطرق الأفضل لتحقيق أهداف الدراسة.

ثانيا: مفهوم وصياغة نموذج النقل

إن نموذج النقل هو تعبير يطلق على طريقة حل مشاكل النقل، وتعتبر نماذج النقل من بين الأساليب الكمية المهمة والتي تساعد في عملية اتخاذ القرارات.

فهي تعتبر من الطرق الخاصة لنقل الموارد من مصادر الإنتاج إلى أماكن استخدامها، وبأقل تكلفة ممكنة، في الحقيقة أن مشاكل النقل ما هي إلا امتداد لأسلوب البرمجة الخطية حيث تهدف إلى تقليل دالة الهدف (تكاليف النقل) إلى أقل ما يمكن ووفقا لشروط معينة كما **نلاحظ في طريقة السمبلكس**.

شرح مبسط لطريقة السمبلكس Simplex Method

تعتبر هذه الطريقة امتداد للطريقة الجبرية السابقة، غير أنها تعتبر ذات أكثر شمولية منها، كون أنها تأخذ جميع ما يتعلق بالبرنامج الخطي في الحسبان و ذات تحليل أشمل وأدق، تنطوي هذه الطريقة أو التقنية على مجموعة من الخطوات من أجل الوصول إلى الحل النهائي، وتتمثل هذه الخطوات في (عبد الستار أحمد محمد الألوسي، 2002، ص175):

الخطوة الأولى: تحويل البرنامج الخطي من شكله الرياضي إلى الشكل المعياري:
يتم هذا من خلال تحويل جميع المتراجحات الموجودة في البرنامج الخطي إلى معادلات مهما كان اتجاهها، بحيث:

1- إذا كانت المتراجحة عبارة عن أقل من أو تساوي ($\leq$) فإننا نضيف مقدار للطرف الأيسر للمتراجحة من أجل أن تصل قيمتها لمقدار الطرف الأيمن، يعرف هذا المقدار بـ: (S_j) حيث تمثل (j) رتبة القيد الموجود فيه و يعتبر متغيرا أساسي مساعد في البرنامج فقط وضع من أجل التعديل فإننا نضيف له المقدار (S_j) يأخذ (j) الرتبة الرابعة للقيد ليكون: (S_4) و يضاف للقيد ليكون بذلك الشكل المعياري.
يظهر هذا المتغير في دالة الهدف مسبوقا بالصفر لأنه يمثل متغيرا عاطل.

2- إذا كانت المتراجحة عبارة عن مساواة($=$) فإننا نضيف للقيد مقدارا وهميا يعرف بـ: (T_j) يأخذ رتبة القيد الموجود فيه و يعتبر متغيرا له نفس خصائص المتغيرات الأساسي السابقة الذكر وضع من أجل التعديل.

3- إذا كانت المتراجحة عبارة عن أكبر من أو تساوي($\geq$) فإننا نطرح مقدارا من الطرف الأيسر للمتراجحة من أجل موازنة مقدارها مع المتاح في القيد ، يعرف هذا المقدار بـ: (X_i) حيث تمثل (i) الرتبة الموالية لآخر رتبة للمتغيرات القرارية (X_i)، كما أن هذا لا يضمن أن هذا المتغير سيؤدي إلى تعادل المتراجحة فمن أجل ضمان تعادل أطراف المتراجحة نضيف للقيد مقدارا وهميا يعرف بـ: (t_j) يأخذ رتبة القيد الموجود فيه و يعتبر متغيرا له نفس خصائص المتغيرات الأساسية السابقة الذكر وضع من أجل التعديل، فإننا نطرح منه المقدار (X_i) يأخذ (j) الرتبة الثالثة لأنه لدينا قبله متغيرين قراريين (X,Y) ليكون : (X_3)كما يضاف للقيد المتغير الوهمي (t_j)يأخذ الرتبة الخامسة للقيد أي يظهر (T_5) .

4- يجب تحويل دالة الهدف أيضا إلى الشكل المعياري من خلال مساواتها للصفر.

الخطوة الثانية: إعداد جدول السمبلكس الأولي (مكيد على، 2007، ص165):
يتم تفريغ محتويات البرنامج الخطي المعياري في جدول ذو بعدين وفقا للصيغة العامة:

	X_1 X_2 X_j S_1/t_1 S_j/t_j S_j/t_j	T_0
S_1/t_1 S_j/t_j S_j/t_j		
Z		

تعبر T_0 عن رقم الجدول في خطوات الحل، في الحل الأولي تأخذ رتبة الصفر.

الخطوة الثالثة: البحث عن حل للبرنامج:

يجب أن نفرق بين الشرطين التاليين قبل الشروع في الحل:

1- شرط العملية والمتعلق بالطرف الأيمن للقيود بحيث يجب ألا يكون سالبا، والذي يظهر في العمود الموجود تحت رمز الترتيب للجدول.

2- شرط الأمثلية : انطلاقا من أن شرط العملية محقق ننطلق نحو تحقيق شرط الأمثلية ، يختلف هذا حسب طبيعة المسألة ففي :

2-1- في حالة التعظيم (Max) يجب أن تكون جميع عناصر سطر دالة الهدف في جدول الحل النهائي أكبر من أو تساوي الصفر وهو ما يمكن التعبير عنه رياضيا $\pi_j \geq 0$

2-2- في حالة التدنية (Min) يجب أن تكون جميع عناصر سطر دالة الهدف في جدول الحل النهائي أقل من أو تساوي الصفر وهو ما يمكن التعبير عنه رياضيا كما يلي: $C_j \leq 0$

من أجل التحرك من جدول الحل الأولي إلى الحل النهائي للبرنامج نتبع ما يلي:

أولا:نحدد عمود الدوران وهذا وفقا لحالتين:

1-في حالة التعظيم (Max) نأخذ العمود الموافق لأكبر عنصر مسبوق بإشارة سالبة في سطر دالة الهدف.

2-في حالة التدنية (Min) نأخذ العمود الموافق لأكبر عنصر مسبوق بإشارة موجبة في سطر دالة الهدف.

ثانيا : نحدد سطر الدوران من خلال قسمة عمود الموارد على عناصر العمود الذي تم اختياره سابقا ، نختار السطر الموافق لأصغر ناتج قسمة موجب ليعتبر بذلك سطر دوران ، مع تجنب القسمة على الصفر وإهمال ناتج القسمة على العناصر السالبة.

ثالثا: نحدد السطر الجديد الذي سيظهر في الجدول الموالي، حيث من خلال قسمة سطر الدوران على العنصر المحوري الناتج عن تقاطع سطر الدوران مع محور الدوران.

رابعا: نحدد الأسطر الجديدة التي تظهر في الجدول الموالي، حيث في ورقة جانبية نكتب السطر الذي نريد حسابه من جديد، ثم نحدد العنصر الموافق لعمود الدوران في هذا السطر ونضرب هذا العنصر في السطر الجديد المعدل في " ثالثا"، نطرح ناتج الضرب هذا من السطر نفسه لنحصل على السطر الجديد.

خامسا: إذا بقيت عناصر لم تحقق شرط الأمثلية في سطر دالة الهدف فإننا نعيد الخطوات انطلاقا من " أولا" وهذا وفقا لطبيعة البرنامج.

سادسا: نتوقف إذ تحقق شرط الأمثلية في سطر دالة الهدف ونعتبر الجدول الحل الأمثل.

يعود استخدام هذه الطريقة إلى عام1941، عندما نشر "هنشكوك" دراسة بعنوان: "توزيع السلع من مصادر متعددة إلى مواقع متعددة" ثم أضاف إليها العالم "كوب مانز" دراسات أخرى في نفس الموضوع حتى وصلت إلى صياغتها المعروفة في إطار البرمجة الخطية (كامل محمد المغربي، 1995، ص222).

تتطلب صياغة نموذج النقل توفر البيانات الأساسية الآتية:

1- الكميات المتاحة (مستوى العرض) من المادة (أو المواد) المطلوب نقلها من كل مصدر من المصادر (مستودعات، مصانع، مراكز ....الخ).

2- الكميات المطلوبة (مستوى الطلب) أي الاحتياجات حسب جهات الطلب التي تحتاج إلى تلك المواد وقد تكون مواقع مشاريع، أسواق مركزية، وكلاء...الخ.

3- كلفة نقل الوحدة الواحدة من كل مصدر عرض إلى كل جهة طلب في حالة كون الهدف من الدراسة هو تقليل التكاليف الكلية للنقل، أما إذا كان الهدف

من الدراسة هو تقليل الزمن الكلي للنقل فإننا نحتاج إلى الزمن زمن نقل الوحدة الواحدة من المصادر إلى جهات الطلب (D.Merunka, 1987, P86).

تعتبر جميع العلاقات في هذه النماذج خطية، ولقد جرى تطوير عدد من الخوارزميات لحل نماذج النقل إلا أن طريقة السمبلكس للنقل تعتبر الطريقة الأكثر كفاءة في مثل هذه المسائل.

وتهدف نماذج النقل إلى تحديد الكمية التي يجب شحنها من كل مصدر عرض إلى كل جهة طلب بحيث تكون الكلفة الكلية (الزمن الكلي) للنقل أقل ما يمكن.

إن الفرضية الأساسية هي أن كلفة النقل على مسار معلوم يتناسب بشكل مباشر مع عدد الوحدات التي يتم نقلها.

مما تقدم يمكن أن نوجز مسألة النقل النموذجية بما يلي (عبد الستار أحمد محمد الألوسي، 2002، ص191):

لدينا كميات من مادة معينة (منتوجات، سلع أو مواد غذائية ...الخ) متوفرة في عدد من المصادر (مستودعات، مصانع...الخ) ولدينا عدد من جهات الطلب المختلفة (أسواق مركزية، مراكز توزيع وكلاء...الخ) التي تحتاج إلى كميات معينة من تلك المواد وإن كلفة (زمن) نقل الوحدة الواحدة من أي المصادر إلى أي جهات الطلب معلومة، والهدف هو تخصيص الكمية المطلوبة لتلبية احتياجات الطلب بشكل يجعل كلفة (الزمن) النقل الكلية أقل ما يمكن.

والأمثلة على ذلك كثيرة:

- شركة الأسواق المركزية تنقل من مخازنها المركزية إلى أسواقها المركزية أو إلى وكلائها في المحافظات.
- نقل مختلف البضائع من المخازن المركزية أو المصانع إلى الجهات التي تقوم بطلب هذه المواد (مواد غذائية، إنشائية، معدات...الخ) سوف نوضح خصائص صياغة نموذج النقل كالآتي:

1- وجود عدد (n) من المخازن لسلعة ما، وكل مخزن (B_j) يحتوي على كمية من السلعة (b_j) (بالكغ، طن، متر...) بحيث (j=1.2.3....n).

2- وجود عدد(M) من المستعملين لهاته السلعة وكل مستعمل (A_i) يحتاج إلى كمية (a_i) بحيث (i=1.2...n).

3- تكلفة نقل الوحدة من السلعة المذكورة هي (C) ، فتكون إذن (C_{ij}) هي تكلفة نقل كل وحدة من هاته السلعة من عند كل مخزن (B_j) إلى المستعمل(Ai).

المشكل المطروح أمامنا هو تحديد شبكة (طرق) نقل هذه السلعة من المخازن المعطاة إلى المستهلكين المذكورين بأقل تكلفة ممكنة؟

نستطيع أن نلخص المعطياة الأولية لهاته المشكلة كالتالي (محمد عبد العال النعيمي، 1999، ص ص 127-128):

		المخازن (B_j) والكمية المتوفرة لديهما b_j
		$B_1(b_1)$ $B_2(b_2)$.....$B_n(b_n)$
المستعملين المطلوبة A_1 من طرفها (a_1)	$A_1(a_1)$	C_{11} C_{12}.....C_{1n}
	$A_2(a_2)$	C_{21} C_{22}.....C_{2n}
	...	.....
	$A_n(a_n)$	C_{m1} C_{m2}.....C_{mn}

فمثلا: C_{11} هي تكلفة نقل كل وحدة من السلعة من المخزن (B_1) إلى المستعمل (A_1).

C_{12}: هي تكلفة نقل الوحدة من المخزن (B_2) إلى المستعمل (A_2).

.

.

C_{1n}: هي تكلفة نقل الوحدة من المخزن (B_n) إلى المستعمل (A_n).

نرمز للكمية اللازمة نقلها من المخزن (B_j) إلى المستعمل (A_i) بـ: X_{ij}

نفرض مؤقتا أن:

كل الكميات المتاحة لدى المخازن = كل الكميات المطلوبة من طرف المستعملين

أي:

$$\sum_{i=1}^{m} ai = \sum_{j=1}^{n} bj$$

$$\sum_{j}^{n} xij = ai; i = 1.....; m$$

$$\sum_{i=1}^{m} xij = bj; j = 1,....., n$$

$$xij \geq 0$$

وتكون مصفوفة الكميات المنقولة:

$X_{11} \quad X_{12}.....X_{1n}$	$= a_1$
$X_{21} \quad X_{22}.....X_{2n}$	$= a_2$
.....	.....
.....	.....
$X_{m1} \quad X_{m2}.....X_{mn}$	$= a_m$
$= b_1 \quad b_1.....= b_n$	

إذن تكلفة النقل الكمية(X_{ij}) من المخزن (j) إلى المستعمل (i) هي ($C_{ij}\ X_{ij}$).

فمثلا: $X_{23}\ \ C_{23}$: تعني تكلفة النقل الكمية(x) من المخزن الثالث إلى المستعمل الثاني.

وتكون تكلفة النقل الكمية من السلعة التي يحتاجها مستعمل واحد (A_i) من كل

المخازن هي : $\sum_{j=1}^{n} Cij\,Xij, I = 1,.....,m$

وتكون: التكلفة الكلية لنقل كل الكميات من كل المخازن إلى كل المستعملين:

$$Zn = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} cij\ xij$$

إذن المشكل المطلوب حله هو إيجاد نقل تكلفة النقل كلية ممكنة لهذه السلعة أو إيجاد أرخص شبكة نقل ممكنة بين المخازن (B_i) والمستعملين (A_i).

أي أن داله الهدف هي: $\min Z = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} cij\ xij$

وتعني إيجاد قيم (X_{ij}) التي تجعل التكلفة الكلية للنقل أقل ما يمكن، في حدود القيود التالية (مكيد علي، 2007، ص ص 170-172)

1/ قيود الطلب

$X_{11} + X_{12} + ...+ X_{1n}$	$= a_1$
$X_{21} + X_{22} + ...+ X_{2n}$	$= a_2$
.....	.....
.....	.....
$X_{m1} + X_{m2} + ...+ X_{mn}$	$= a_m$

2/ قيود العرض

$X_{11} + X_{12} + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + X_{1n}$	$= b_1$
$X_{21} + X_{22} + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + X_{2n}$	$= b_2$
……	……
……	…….
$X_{m1} + X_{m2} + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + X_{mn}$	$= b_j$

3/ قيود الإشارة السالبة:

$$\sum_{i=1}^{m} ai = \sum_{j=1}^{n} bj$$

$$Xij \geq 0.$$

تسعى قيود الطلب إلى تحديد كمية الطلب من قبل جهة الطلب (i) بحيث تحقق لها حاجاتها على الأقل.

تسعي قيود العرض لقيود المصادر إلى تحديد كمية العرض من المصدر (j) بحيث لا تتجاوز الكمية المتوفرة فيه، كما تسعى قيود الإشارة السالبة إلى تحديد قيم المتغيرات بحيث لا تأخذ قيم سالبة.

باستثناء عدد قيود الإشارة السالبة يكون لدينا (n+m) قيدا.

كما أشرنا سابقا، من الواضح أنه لا يمكن تحقيق طلبات جهات الطلب كافة ما لم تكن كميات الطلب متاحة في المصادر مساوية لمجموع احتياجات على الأقل أي عندما يكون (عبد الستار أحمد محمد الألوسي، 2002، ص194):

$$\sum_{j=1}^{n} bj \geq \sum_{i=1}^{m} ai$$

ولحل هذه المسألة تبدو لنا حالتين:

1/ حالة العرض = الطلب وهي نموذج النقل المتوازن

2/ حالة العرض ≠ الطلب وهي نموذج النقل غير المتوازن.

ثالثا: توازن وعدم توازن نموذج النقل وطرق الحل

1- نموذج النقل المتوازن:

وهي التي تكون فيها مجموع الكميات المتوفرة في مصادر العرض تساوي الكميات المطلوبة من قبل جهات الطلب وفيها تكون (رشيق رفيق مرعي، 2004، ص66):

$$\sum_{j=1}^{n} bj = \sum_{i=1}^{m} ai$$

وبذلك نحصل على نموذج النقل القياسي الآتي: $\text{Min } Z = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} CijXij$

وفقا للقيود الآتية:

$$\sum_{i=1}^{m} Xij = bj; j = 1.....n$$

$$\sum_{j=1}^{n} Xij = ai; i = 1.....m$$

$$X_{ij} \geq 0$$

2- نموذج النقل غير المتوازن:

كما أوضحنا مسبقا فإن نماذج النقل يشترط لتطبيقها أن يكون إجمالي العرض مساوي لإجمالي الطلب، لكن في الواقع العملي من النادر أن يكون هذا ممكنا نظرا لاستحالة التوافق بين الكمية المطلوبة والكمية المعروضة للنقل من الناحية العملية، أي لاختلاف الطاقات الإنتاجية للمصادر فيما بينها واختلاف الطاقة الاستيعابية للمراكز فيما بينها أيضا (محمد أسعد عبد الوهاب البنداني، 1998، ص202).

فهناك حالتين أخريتين (مكيد علي، 2007، ص216):

الحالة الأولى: مجموع ما هو متوفر(مجموع العرض) أكبر من مجموع الكميات المستهلكة (مجموع الطلب) أي: $\sum_{j=1}^{n} bj \succ \sum_{i=1}^{m} ai$

في هذه الحالة يتعين إضافة مستعمل وهمي (A_{m+1}) بكمية مطلوبة تساوي الفرق بين مجموع الطلب مجموع العرض وبتكاليف نقل أحادية (C_{ij}) تساوي الصفر.

الحالة الثانية: حالة مجموع الطلب أكبر من مجموع العرض أي: $\sum_{j=1}^{n} bj \prec \sum_{i=1}^{m} ai$

وفي هاته الحالة نضيف مصدر تموين وهمي (B_{n+1}) بكمية معروضة تساوي الفرق بين مجموع الطلب والعرض، وبتكاليف نقل أحادية (C_{ij}) صفرية، ثم بعد ذلك نحل المسألة بصفة عادية بأي من الطرق المشار إليها انفا، بعد حل المسألة نتغاضى عن المستعمل أو الممون الوهمي.

3- طرق حل نموذج النقل

من أجل حل مسألة النقل كما هي معروضة سابقا، نستطيع استعمال طريقة السمبلكس، ولكن نظرا لأن هذا سوف يعطينا جدولا كبيرا ومعقدا بالأرقام يصعب تناوله، فعادة ما تستعمل طرق أخرى أكثر سهولة، ولكن بنفس مبادئ طريقة السمبلكس (فتحي رزق السوافيري، 2004، ص122):

- إيجاد حل أساسي ممكن.
- إيجاد حل تحسيني للحل الأولي حتى الوصول إلى الحل الأمثل.

فيما يلي سوف نتطرق لعرض مجموعة طرق تمكن من إيجاد الحل الابتدائي والحل الأمثل

3- 1- أساليب الوصول إلى الحل الأولي الممكن

نجد الحل الأساسي بالاستعانة بإحدى الطرق التالية (Claude Rameau, P78):

- طريقة الزاوية الشمالية الغربية (اليسار العلوي).
- طريقة التكلفة الأقل (الأصغر).
- طريقة الفروقات الكبرى.

حيث نكتفي هنا بالذكر فقط لكل طريقة، لأن الشرح لكل طريقة يطول، وكون البحث يركز الاهتمام على استخدام الحل النهائي لمسألة النقل.

3- 2- أساليب الوصول إلى الحل الأمثل الممكن.

يوجد طريقتين للوصول للحل الأمثل الممكن الطريقة الأولى هي طريقة التجريب وهي طريقة يمكن حل بها الحل الأساسي (الابتدائي) لطريقة الزاوية الشمالية الغربية أما الطريقة الثانية وهي طريقة الجداول أو طريقة التوزيعات المعدلة والتي يتم بها حل كل طرق الحل الابتدائي، فالطريقان ممكن أن تصل إلى حلين متقاربين أحيانا (D.Merunka , 1987, P54).

في هذا البحث لسنا بصدد سرد أو شرح طرق الحل النهائية لنماذج النقل، حيث نهتم بكيفية استخدام الحل الأمثل في اختيار موقع المتوقع للمشروع الاستثماري، فقط نكتفي هنا بذكر الطرق.

رابعا: المفاضلة بين المواقع استنادا إلى نموذج النقل

بعد إعداد نموج النقل المتعلق والذي يحتوي على المصادر التي يمكن الحصول منها على المواد الأولية، والمواقع المحتملة التي سيتم فيها تحويل المواد الولية (العملية الإنتاجية)، مع تحديد بدقة لتكاليف النقل بين كل مصدر للمادة الأولية والمواقع المحتملة للمشروع، يتم تحديد التوليفة المثلى لنموذج النقل كحل نهائي لمسألة النقل، مع مراعاة تحقق شروط العملية والأمثلية معا (ابراهيم نائب، 1999، ص153).

لغرض المفاضلة بين المواقع واعتمادا على الحل الأمثل لمسألة النقل، فإننا نحسب التكلفة المتوسطة لكل موقع محتمل للمشروع، وفقا للصيغة التالية:

$$CM_j = \frac{\sum Q_{ij} \times C_{ij}}{\sum Q_{ij}}$$

حيث: CM_j تكلفة النقل المتوسطة للموقع المحتمل (j).

Q_{ij} الكمية المنقولة من المصدر (i) إلى الموقع المحتمل (j)

C_{ij} تكلفة النقل من المصدر (i) إلى الموقع المحتمل (j)

والموقع الذي له أقل تكلفة نقل متوسطة CM_j يعتبر موقعا أمثل للمشروع، حيث أنه سيساهم في خفض تكلفة المادة الأولية، مما يعني خفض تكلفة الإنتاج ما يؤدي إلى خفض التكلفة النهائية للمنتوج ككل.

ما يتيح للمؤسسة تحقيق هامش ربح أكبر ويساهم في الصمود في سوق المنافسة التي تعمل فيها المؤسسة، كما يساهم في بناء العديد من الاستراتيجيات المهمة على المدى الطويل في العمر الافتراضي للمشروع الاستثماري.

خامسا : دراسة حالة مؤسسة "سوكوتيد"

1-1- تقديم مؤسسة "سوكوتيد" (وثائق المؤسسة، 2016):

مؤسسة "سوكوتيد"(SOCHOTIYD) هي مؤسسة صناعة القطن المعقم(الممتص) والضمادات الجراحيةSociété de Fabrication de Coton Hydrophile et Article de Pansement))، وهي عبارة عن مؤسسة عمومية ذات طابع اقتصادي(EPE) أنشأت وفقا للمرسوم رقم 931/71 المؤرخ في 19 ماي 1971 من طرف رئيس مجلس الثورة "هواري بومدين"، وتحت رعاية وزارة الداخلية والجماعات المحلية، وكانت المؤسسة عند نشأتها تحت وصاية

ولاية تيزي وزو، في إطار المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، وبعد التقسيم الإداري لسنة 1984 أصبحت تابعة لولاية بومرداس.

وفي 1991/02/23 وبموجب المرسوم رقم 50/91 تمكنت المؤسسة من الحصول على قدر هام من الاستقلالية، خاصة بعد إنشاء مجلس الإدارة الذي يعد صاحب كل القرارات الهامة في الـ مؤسسة، حيث مُنِح المدير العام للمؤسسة صلاحيات واسعة في هذا الميدان، مع الإشارة إلى أنه هو رئيس المجلس.

ولقد تحصلت المؤسسة على استقلاليتها الذاتية بتاريخ 1996/01/08، وأصبح طابعها القانوني شركة ذات أسهم (SPA)، ويقدر رأسمالها الاجتماعي بـ 540.000.000 دج مجزأ إلى 5400 سهم، بقيمة إسمية تقدر بـ 100.000 دج للسهم.

1-2- الموقع و المساحة:

تقع مؤسسة "سوكوتيد" في دائرة "يسر" بولاية بومرداس، تبعد عن مقر الولاية (بومرداس) بحوالي 20 كلم، وبـ 60 كلم عن الجزائر العاصمة، كما تبعد عن خطوط السكة الحديدية بـ 1 كلم، وعن الطريق الوطني رقم(5) الرابط بين العاصمة وتيزي وزو بـ 1 كلم، يحدها شمالا كل من مقر الدائرة، ومقر البلدية، وبريد يسر، ويحدها جنوبا مركز الشرطة القضائية، وأما شرقا فتحدها كل من المتقنة، والثانوية، و إكماليتي المدينة، وتحدها غربا المدرسة العليا للدرك الوطني.

كل هذه المعطيات تعطي للمؤسسة موقعا استراتيجيا هاما، يسهل لها القيام بمختلف الأنشطة مع مختلف المتعاملين معها من موردين للمواد الأولية (القطن)، وموردي قطع الغيار والصيانة، والوسطاء والزبائن.

أما عن مساحة المؤسسة الإجمالية فهي تقدر بـ 85.000 م^2 موزعة كما يلي 17.798 م^2 مساحة مغطاة وهي موزعة إلى: الجزء المخصص للإدارة: 354 م^2 الجزء المخصص للمرافق الاجتماعية: 537 م^2 الجزء المخصص للإنتاج: 14667 م^2 الجزء المخصص للتخزين: 2240 م^2 .

67202 م^2 مساحة غير مغطاة وهي مقسمة إلى جزء خاص بحظيرة السيارات والشاحنات، والجزء الباقي عبارة عن مساحة غير مستغلة (وهو جزء معتبر).

3-1- أهم منتجات المؤسسة وتطور الانتاج:

وإضافة إلى الوحدة الإنتاجية المتواجدة بيسر، والمتخصصة في صناعة المواد شبه الصيدلانية (Produits Para Pharmaceutiques) والتي تتمثل في الضمادات الجراحية، القطن، منتجات الغاز، الضمادات الجبسية، قامت المؤسسة بإنشاء وحدة إنتاجية تابعة لها "ببرج منايل" والمتخصصة في صناعة مواد النظافة الجسدية (Produits D'hygiènes Corporelle)، سنة 1994، وتتمثل هذه المنتجات في: منشفات نينة (NINA) الرفيعة جدا، منشفات عادية، منشفات الأطفال، حفاظات الأطفال، والجدول (1) التالي يبين لنا مختلف المنتجات التي تنتجها المؤسسة.

الجدول رقم (1): منتجات مؤسسة "سوكوتيد"

وحدة الإنتاج(1) يسر			وحدة الإنتاج(2) برج منايل
المنتجات القطنية	المنتجات الغازية	منتجات الملفوف الجبسي	منتجات النظافة الجسدية
- قطن طبي:(500، 200، 100، 50)غ. - قطن طبي لصيانة البشرة الكمية:200 قطعة. - قطن لإزالة الماكياج الكمية: 100 قطعة. - قطن مقردش الوزن: 500غ.	- ملفوفات مطاطية: 4 × 0.10 سم. - قطع غازية: 0.60 × 100 سم. - ملفوفات غازية: (4×0.10/4×0.08/4×0.06)سم. - كمادات معقمة: (10×7.5/10×7.5 /5×5) سم. - كمادات مطهرة: (10×7.5/10×7.5 /5×5) سم. - علب ذات 10 و100 قطعة. - كمادات عينية مطهرة وكمادات عينية معقمة: علب ذات 10 و100 قطعة.	-ملفوف جبسي: 5سم×3سم. 10سم×3سم. 15سم×3سم. 20سم×3سم.	- منتجات نينة الرفيعة جدا - الكمية: 14 قطعة. - منشفات ديما جد رفيعة. - الكمية: 10قطع - منشفات عادية الكمية: 10 قطع. - منشفات الصبيان الكمية: 10 قطع. - حفاظات الصبيان الكمية: 20 قطعة.

المصدر: وثائق مسلمة من طرف مديرية المبيعات: وحدة يسر.

وما يمكن قوله بالنسبة لمنتجات المؤسسة، هو أن المؤسسة اعتمدت على هذه التشكيلة من المنتجات على أساس احتياجات السوق، بحيث بدأت المؤسسة في إنتاج منتجات القطن(منذ 1970)، وذلك لحاجة السوق لها (المستشفيات)، وبعد ذلك انطلقت المؤسسة في إنتاج منتجات الغاز (سنة 1974)، وذلك لحاجة السوق لها (بطلب من المستشفيات)، وبعد ذلك قامت المؤسسة بإنتاج مواد النظافة الجسدية (سنة 1994)، وبالتالي فإن المؤسسة تقوم بإنتاج المنتجات التي يحتاجها السوق.

الجدول رقم (2): تطور الإنتاج في مؤسسة "سوكوتيد" وحدة يسر.

السنوات	القطن بـ كلغ	نسبة الزيادة(%)	منتجات غازية	نسبة الزيادة(%)
1980	42000	–	–	–
1981	71000	69	–	–
1982	108000	52	–	–
1983	124000	15	–	–
1984	172000	39	59000	–
1985	170000	01-	3975000	6637
1986	158000	07-	6233000	57
1987	199000	26	6712000	07.5
1988	270000	35.5	7980000	19
1989	347000	28.5	11371000	42.5
1990	423000	22	11096000	02-
1991	450000	06	11228000	01
1992	452000	0.5	12000000	07
1993	414000	08.5-	12000000	00
1994	632000	52.5	12170000	1.5
1995	676000	07	15000000	23
1996	714000	05.5	15500000	03
1997	727000	01.5	18780000	21
1998	719000	01-	17078880	09-
1999	719000	00	24486000	43
2000	736000	02	22087907	10-
2001	589000	20-	25181700	14
2002	663000	12.5	26706720	06
2003	596000	10-	26458108	01-
2004	368000	38-	23863953	10-
2005	500545	35.5	22706000	05-
2006	513871	02.5	21772645	04-
2007	291086	43.5-	20222891	07-
2008	473149	62.5	30527404	51
2009	376783	01.5	28956572	11.5-
2010	524800	04	28760547	09.5-
2011	505548	21	31785176	0.1
2012	415248	10	31812361	10
2013	352467	25.5-	32178070	05
2014	371262	05	32682381	01.5

المصدر: مكتب الدراسات للوحدة (1) يسر.

من خلال الجدول نلاحظ التطور الملحوظ للكمية المنتجة من طرف المؤسسة، خاصة في السنوات الأخيرة.

2- دراسة حالة توسع استثماري للمؤسسة:

نظرا للتطور الملحوظ للكمية المنتجة في المؤسسة كما يوضحه الجدول السابق و الناتج عن الطلب المتزايد على منتجات المؤسسة، تريد المؤسسة التوسع في نشاطها

الانتاجي، حيث تم تحديد التقديرات التالية حول تكاليف نقل المواد الأولية من مصادر إنتاجها في ولايات مختلفة إلى النقاط التي يتوقع أن ينجز فيها أحد مشاريعه الاستثمارية، حيث قام باستخلاص المعطيات التالية (الوحدة واحد طن):

الولاية (المصدر)	W8	W7	W6	W5	W4	W3	W2	W1
الكمية (ألف طن)	10	30	40	40	30	30	10	20

أما كميات المواد الأولية التي يمكن أن يحتاجها في العملية الإنتاجية كانت كما يلي:

الولاية (نقطة الإنتاج)	F4	F3	F2	F1
الكمية (ألف طن)	20	40	50	100

تكلفة النقل لكل طن بين كل مصدر وموقع إنتاجي معطاة بالوحدات النقدية في الجدول التالي:

	W8	W7	W6	W5	W4	W3	W2	W1
F1	18	13	8	15	9	12	7	4
F2	15	11	10	12	6	5	14	9
F3	12	7	9	8	10	12	5	15
F4	8	14	16	6	7	15	9	12

تبحث المؤسسة على أفضل موقع يمكن أن تضع فيه المنشأة الصناعية الاستثماري (التوسع)، استنادا لتكاليف نقل المواد الأولية من مصادر إنتاجها إلى المواقع المحتملة للمشروع الاستثماري.

من أجل تحديد أفضل موقع للمشروع استنادا إلى تكاليف النقل، نقوم بحل مسألة النقل السابقة، بحيث نضع المعطيات السابقة في الجدول التالي:

المطلوب D	W8	W7	W6	W5	W4	W3	W2	W1	
100	18	13	8	15	9	12	7	4	F1
50	15	11	10	12	6	5	14	9	F2
40	12	7	9	8	10	12	5	15	F3
20	8	14	16	6	7	15	9	12	F4
210	**20**	**10**	**30**	**30**	**40**	**40**	**30**	**10**	المتاح S

2- الحل الابتدائي لمسألة النقل:

يمكن استخدام العديد من طرق الحل الابتدائي لمسألة النقل، ولتكن هنا طريقة الزاوية الشمالية الغربية:

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	المطلوب D
F1	4	7	12	9	15	8	13	18	
	20	**10**	**30**	**30**	**10**				**100**
F2	9	14	5	6	12	10	11	15	
					30	**20**			**50**
F3	15	5	12	10	8	9	7	12	
						20	**20**		**40**
F4	12	9	15	7	6	16	14	8	
							10	**10**	**20**
المتاح S	**20**	**10**	**30**	**30**	**40**	**40**	**30**	**10**	**210**

بما أن عدد الخلايا المملوءة = عدد المصادر + عدد المتاحات – الواحد

أي : 8+4-1=11 يساوي عدد الخلايا المملوءة فإن الحل يعتبر حلا عمليا، ويمكن الانطلاق منه للوصول إلى حل نهائي لمسألة النقل.

كما أن تكلفة النقل في هذا الحل هي: 2030 ون (4x20 +7x10+....+8x10=2030ون)

3- الحل النهائي للمسألة:

وباستخدام إحدى طرق الحل النهائي (مثلا طريقة التوزيعات المعدلة MODE) نصل للحل الأمثل لنموذج النقل كما يلي :

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	المطلوب D
F1	4	7	12	9	15	8	13	18	
	20	**10**		**10**		**40**	**20**		**100**
F2	9	14	5	6	12	10	11	15	
			30	**20**					**50**
F3	15	5	12	10	8	9	7	12	
					30		**10**		**40**
F4	12	9	15	7	6	16	14	8	
					10			**10**	**20**
المتاح S	**20**	**10**	**30**	**30**	**40**	**40**	**30**	**10**	**210**

الشرط العملي محقق، وشرط الأمثلية محقق، إذن يعتبر الحل أعلاه حلا نهائيا لمسألة النقل السابقة وبتكلفة نقل تقدر بـ: 1540 ون(4x20 +7x10+....+8x10=1540ون)

4- اختيار الموقع للمشروع انطلاقا من الحل الأمثل:

نحسب تكلفة النقل المتوسطة لكل موقع محتمل كما يلي:

$$F1 = \frac{(20\times 4 + 10\times 7 + 10\times 9 + 40\times 8 + 20\times 13)}{(20+10+10+40+20)} = 8{,}2$$

$$F2 = \frac{(30\times 5 + 20\times 6)}{(30+20)} = 5{,}4$$

$$F3 = \frac{(30\times 8 + 10\times 7)}{(30+10)} = 7{,}75$$

$$F2 = \frac{(10\times 6 + 10\times 8)}{(10+10)} = 7$$

نلاحظ أن الموقع الثاني له اقل تكلفة نقل ممكنة للمواد الأولية له (5,4 ون) ، و التي ستدخل في تكلفة إنتاج المنتوج النهائي للمشروع، مما يعني أنه يفضل إقامة المنشأة الصناعية في الموقع الثاني (F2)، لأن له أقل تكلفة نقل ممكنة بينه وبين المصادر الممونة له بالمادة الأولية، في حالة تعظيم الأرباح المعروفة في نماذج النقل، حيث بدلا من التكاليف للمصادر و المراكز تكون لدينا إيرادات أو عوائد، فإننا نختار الموقع الذي يحقق أكبر عائد متوسط، استنادا للحل الأمثل المؤدي إلى أعظم عائد في نموذج النقل.

الخاتمة:

مما لا شك فيه أن السعي من أجل التقليص من نسبة التأثيرات السلبية على النجاح والنتائج، يمكن أن يتحقق بإتباع وسائل علمية مدروسة، وخصوصا إذا كانت الدراسة قبلية أو استشرفية تتعلق بقرارات إستراتيجية تؤثر على المدى البعيد على الحياة الإنتاجية للمشروع ككل، لذا يعد بالضرورة بمكان الاهتمام بالطريقة التي يتم بها المفاضلة بين البدائل المتاحة للموقع المحتمل للمشروع الاستثماري.

تعتمد مسائل النقل في حل الكثير من المواضيع والمشاكل الاقتصادية والإدارية في قطاعات النقل، المواصلات و الصناعة، و العديد من القطاعات الأخرى.

لقد شمل استخدام مسائل النقل في الفترة الأخيرة جميع المستويات الاقتصادية والإدارية وذلك لسهولة استخدامها في تنظيم الإنتاج وموارده وفي عمليات الاستيراد والتصدير وكذلك للتموين والإمداد بالمواد الزراعية والصناعية وحتى في التوزيع الأمثل لخطط شحن الموارد الاقتصادية وتوزيعها.

كما يمكن استخدام نماذج النقل في تحديد أو اختيار المواقع الإنتاجية للمشاريع الاستثمارية كامتداد لدراسة الجدوى الاقتصادية، في دراسات ما قبل الجدوى التي تسبق كل خطوات انجاز المشاريع الاستثمارية.

من خلال صياغتنا لنموذج النقل والتي تعد مرحلة مهمة جدا، باعتبارها تجسد مشكلة ما لمشاكل النقل في نموذج رياضي، حيث يراعى الضبط الجيد لنموذج النقل حتى يحاكي الواقع قدر الامكان، ثم حل هذا النموذج بمختلف الطرق الممكنة وهذا للتوصل إلى شبكة التوزيع المثلى، من المصانع المنتجة لها (المصادر) إلى مراكز التوزيع (المراكز).

ثم يتم بعد ذلك استخدام النتائج المحصل عليها في اختيار موقع المنشأة الصناعية عن طريق أخذ أقل تكلفة نقل محتسبة لكل موقع استثماري محتمل، مما يمكن أن يسهل في إعداد الدراسة المسبقة لأي مشروع استثماري، كما يمكن أن يكون سببا مهما في نجاح المنشأة الصناعية الاستثماري في المدى الطويل.

المراجع:

1. فؤاد سالم، فالح حسن، إدارة الإنتاج والتنظيم الصناعي، دار جدلاوي، الأردن، 2000.
2. محمد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات (مدخل اتخاذ القرارات)، قسم إدارة الأعمال، بجامعة الإسكندرية، مصر، 1997.
3. طاهر حجازي جمال، إدارة الإنتاج والعمليات (مدخل إدارة الجودة الشاملة)، مكتب القاهرة للطباعة والتصوير، القاهرة، مصر،2002.
4. حسين عبد الله حسن التميمي، إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الثانية، دار الحكمة اليمانية، صنعاء، اليمن، 1994.
5. عبد الستار أحمد محمد الألوسي، أساليب بحوث العمليات الطرق الكمية مساعدة على اتخاذ القرار، الخيمة للطباعة، الإمارات العربية المتحدة، الطبعة الأولى، 2002.
6. مكيد على، مدخل إلى بحوث العمليات وتطبيقاتها الاقتصادية، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون الجزائر،2007.
7. كامل محمد المغربي، التنظيم الصناعي والعملية الإنتاجية (مفاهيم الإدارة الصناعية)، الطبعة الأولى، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1995.
8. محمد عبد العال النعيمي، بحوث العمليات، دار وائل للطباعة والنشر، الطبعة الأولى،1999.
9. رشيق رفيق مرعي، مقدمة في بحوث العمليات، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، الطبعة الرابعة ،2004.

10. محمد أسعد عبد الوهاب البنداني، مقدمة في بحوث العمليات، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، الاسكندرية ، مصر، الطبعة الثالثة سنة 1998.

11. فتحي رزق السوافيري، مدخل معاصر في بحوث العمليات، الدار الجامعية الإسكندرية، مصر، 2004.

12. ابراهيم نائب، بحوث العمليات، خورزميات وبرامج حاسوبية، دار وائل للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، 1999.

13. وثائق مسلمة من طرف مديرية المبيعات للمؤسسة.

1. PEARSON. C. A. A Survey of senior Indian Manager. Economic and Bussines, 1999.
2. FAULTON. M. plant location . Harvard Busiress review, 1994.
3. D.Merunka :La prise de décision en management Vuibert gestion.Paris 1987.
4. Claude Rameau: La prise de decistion acte de Management.Collction Insead. Management. Les Editions d'organisation.Paris (Sans date).
5. D.Merunka :La prise de décision en management Vuibert gestion.Paris 1987.