Use the Best Solution to Plan and Solve the Problem of Transportation for the Community Study "Eastern Company for Ready-Made Frozen Food"

Sufyan Monther salih
Computer Sciences Department& Continuios Ed.ucation, University of Al-Nahrain /Baghdad
Email: uot_magaz@yahoo.com

Received on: 24/ 3 /2011 & Accepted on: 6 /10/2011

ABSTRACT

Focused on communities and nations out of date and the exchange of transport problems to solve these problems through attention to planning for these deviations that have occurred in transportation where he began to study transport planning and attempting to simulate this problem through the use of the best way to solve the transport problems which is a transfer of assets with similar materials (which center is the production or marketing or other movement of goods it) to the endings (which is the center or center of consumption demand or other goods sent to him) the lowest costs or increase profits and less time as possible by standing on this problem of the transport problem facing the company under study and represent the sport through the planning work around this problem and the best ways relationship scholastic.

أستخدام الحل الامثل (S.B.F.S)لتخطيط وحل مشكلة النقل لمجتمع الدراسة "الشركة الشرقية للاطعمة المثلجة الجاهزة"

الخلاصة

أهتمت المجتمعات والدول قديماً وحديثاً بمشاكل النقل ودئبت على حل هذه المشاكل من خلال الاهتمام بالتخطيط لهذه الانحرافات التي حدثت في النقل حيث بـــدأت بدراســـة تخطـــيط النقـــل ومحاولة محاكاة هذه المشكلة من خلال أستخدام أحسن الطرق الخاصة بحل مشاكل النقـــل التـــي هي عبارة عن نقل مواد متشابهة من الاصول (الذي هو المركز الانتـــاجي أو التســـويقي أو أي مركز تنقل منه البضائع) الى النهايات (التي هي مركز الطلب أو مركز الاستهلاك أو أي مركـــز ترسل اليه البضائع) بأقل التكاليف أو زيادة الارباح وبأقل زمن ممكن ومن خلال الوقوف علـــى هذه المشكلة المتمثلة بمشكلة النقل التي تواجهة الشركة قيد الدراسة وتمثيل ذلك رياضياً من خلال تخطيط لحل هذه المشكلة وبأحسن الطرق ذات العلاقة بالدراسة.

https://doi.org/10.30684/etj.30.2.14
2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

1-المقدمة

تعاني مدينة بغداد والاقاليم الاخرى في الاونه الاخيرة من كثرة الاختناقات المرورية التي اثرت على تنفس المدينة التي عنى بها العلم التخطيطي بأنها كائن حي تمثل شراينة الطرق التي تربط ارجاء الاقاليم بعضها ببعض كل هذه الازدحامات اثرت على سير حركة تسويق ووصول المواد الاولية وتسويق المنتجات من والى المصانع والمعامل وبالتالي تأثير ذلك على المستهلك العراقي الذي هو هدف واساس العملية التخطيطية لذلك لابد لنا من الوقوف على بعض الأسباب التي أدت الى كثرة ظهور الاختناقات المعروف اسبابه سلفا ولانريد بالدخول اليها في بحثنا هذا لانه خارج نطاق بحثنا واستخدام دراسه الطرق التخطيطيه المؤثره على تنظيم سير ودخول المواد الاوليه الى المصانع والمعامل وتسويق مخرجات تلك المعامل والمصانع اي دراسه وتخطيط وتنظيم عمليات INPUT والـ OUTPUT كل ماذكر في اعلاه دفعنا الى دراسه تخطيطيه عن احد المصانع ذو انتاج المميز والمؤثر في الاقتصاد العراقي للوقوف على أهم المعوقات التي تعانيها هذه الشركه الا وهي مشكله النقل التي تؤثر على سير العمليه الانتاجيه بتأخر المواد الاوليه وسير العمليه التسويقيه وتسويق انتاجها وما يحتاج اليه من طرق نقل.

1-1تخطيط النقل (مفهومه - غاياته ومتطلباته)

لقد شهد العالم تطورا كبيرا في مجال تحسين النقل وعلى وجه الخصوص النقل الحضري وذلك فيما يتعلق بتطوير وسائل ونظم النقل من جهة ومايشمل الطرق والشوارع والمرافق المرتبطة بها من جسور وانفاق ومطارات وموانئ .. الخ من جهة أخرى .

وقد جاء هذا الاهتمام المتزايد لمواجهة التطورات الحضرية وما يرافقها من مشكلات النقل في الكثير من شوارع المدن كالازدحام المروري والحوادث المرورية والمشكلات البيئية المرافقة على اختلاف أنواعها السمعية والبصرية وتلوث الهواء .. الخ وما يسببه ذلك من هدر وضياع للوقت والمال والصحة والسلامة العامة في المجتمعات .[1]

1-2تخطيط النقل :

أولا - مفهوم عملية تخطيط النقل :

إن عملية تخطيط النقل الحضري قضية متعددة الجوانب ومتعددة المراحل والهدف منها وضع القواعد اللازمة لضمان الاستقرار الدائم لنظم النقل لتلائم عملية التطور الحضري المستمر وفقا لبرامج وأهداف محددة تلبي قدر الإمكان رغبات السكان في التنقل بسهولة ويسر وامان وبمستوى خدمة مناسب .

ذلك أنه مع ازدياد أعداد السكان داخل المدن وتعدد متطلبات الحياة الحضرية تصبح نظم النقل المتوفرة تدريجيا غير قادرة على تحقيق مستوى خدمة مناسب لنقل السكان من خلال تزايد اعداد السيارات على شبكات الطرق مما يسبب الاختناقات المرورية وزيادة الحوادث وتعرض المناطق الحضرية للتلوث البيئي بكافة صوره واشكاله .[2]

تخطيط النقل هو عملية تعاونية تهدف إلى تشجيع المشاركة من جانب جميع المستخدمين لنظام النقل كالهيئات الحكومية المختصة المناط بها عملية التخطيط والمجالس المحلية والمنظمات البيئية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

، ومجتمع رجال الأعمال والمسافرين وشركات الشحن والجمهور ، وذلك من خلال المشاركة العامة في عملية الاستبيان التي تقوم بها هيئات تخطيط المدن الكبرى والتنسيق مع وزارات النقل القومية ، ومتعهدي النقل العابر. [3]
ولتخطيط النقل دور أساسي في تحقيق الرؤية المستقبلية لنظام النقل في الدولة والمجتمع الذي يتضمن دراسة شاملة للاستراتيجيات الممكنة وتقييم مختلف وجهات النظرالناتجة عن المشاركة التعاونية بين هيئات تخطيط النقل وبين الوكالات والمنظمات ذات الصلة من جهة والمشاركة العامة من جهة أخرى

ثانيا - أنواع تخطيط النقل :
هناك عدة أنواع من تخطيط النقل ليعكس مختلف المستويات والأهداف المرجوة من عملية التخطيط :

1. دراسات التأثيرات المرورية لتقييم أثر حركة المرور ، واستراتيجيات التخفيف لمدة معينة أو لتنمية مشروع معين .
2. خطط النقل الخاصة بوضع معين أو منطقة محددة لتحديد سبل تحسين وضع معين (المشي ، ركوب الدراجات والنقل العام ، الخ) أو منطقة (الحرم الجامعي ، وسط المدينة ، منطقة صناعية ، الخ).
3. تخطيط النقل المحلي : الذي يعنى بخطط تطوير النقل البلدي أو المحلي ضمن الأحياء .
4. تخطيط النقل الحضري والإقليمي : وهو تخطيط بمستوى اعلى يهتم بوضع خطط النقل على نطاق حضري وإقليمي متكامل للمدن الكبرى .
5. تخطيط النقل القومي : ويهتم بوضع خطط النقل لولاية كبيرة أو عدد من المقاطعات ، التي يتعين تنفيذها من قبل وكالة النقل القومية .
6. التخطيط الاستراتيجي لتطوير وسائل النقل (الخطط الطويلة الأجل) وعادة ما بين 20-40 سنة في المستقبل.
7. خطط تحسين وسائط النقل أو خطط العمل التنفيذية لتحديد مشاريع محددة للبرامج التي ستنفذ في غضون بضع سنوات.
8. خطط النقل الخاصة بإنشاء مسار معين او تحديد المشاريع والبرامج التي ستنفذ على ممرات محددة ، مثل طول احد الطرق السريعة الخاصة ، جسر أو طريق .[4]

ثالثا – أسس ومبادئ تخطيط النقل الحضري :
يتم تخطيط النقل وفقا لمراحل وخطوات منها خطط قصيرة المدى ومنها على المدى البعيد ضمن عملية التنمية الشاملة للدولة أو الإقليم وبالتالي يكون دائم المراجعة والتطوير والتعديل وفقا لما يستجد من تطور حضري ضمن المدينة أو الإقليم .
ويجب عند القيام بعملية تخطيط النقل الحضري الأخذ بعين الاعتبار مجموعة من الأسس والمبادئ الهامة والتي تشمتل على الخطوات التالية :

- رصد الأوضاع القائمة لقطاع النقل وتقييمها

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- تحديد مشاكل النقل الحالية والمتوقعة في المستقبل وتحليل الاحتياجات اللازمة من دراسات التخطيط التفصيلي ومختلف وسائل النقل وتحسين الاستراتيجيات اللازمة لذلك .
- التوقعات المستقبلية للسكان وحجم العمالة ، بما في ذلك تقييم استعمالات الأراضي المقترحة في المنطقة وتحديد محاور النمو الرئيسية .
- اقتراح عدد من البدائل لبرامج وخطط طويلة المدى وقصيرة المدى وتحسين رأس المال والاستراتيجيات التنفيذية لنقل الناس والبضائع .
- تقدير الآثار البيئية المترتبة من جراء إدخال التحسينات المستقبلية على نظام النقل بما فيها جودة الهواء .
- وضع خطة مالية لتأمين ما يكفي من النفقات اللازمة لتغطية تكاليف تنفيذ الاستراتيجيات.[5]

1-3تصنيف الطرق الحضرية :

إن عجز شبكات الشوارع في الكثير من المدن عن تلبية متطلبات حركة المرور فيها لقلة استيعابها وكثرة التقاطعات غير المرغوب فيها وقلة مواقف السيارات والجسور والأنفاق ، وغيرها من الأمور التي تؤدي إلى مشاكل الازدحام المروري والحوادث أظهرت الحاجة للتدرج الهرمي لشوارع المدينة وتصنيفها حسب الأهمية الوظيفية لها ، وذلك من اجل تنظيم العلاقة وتحقيق التوازن بين استعمالات الأراضي المختلفة وحركة المرور في الشوارع التي تخدم هذه الاستعمالات .

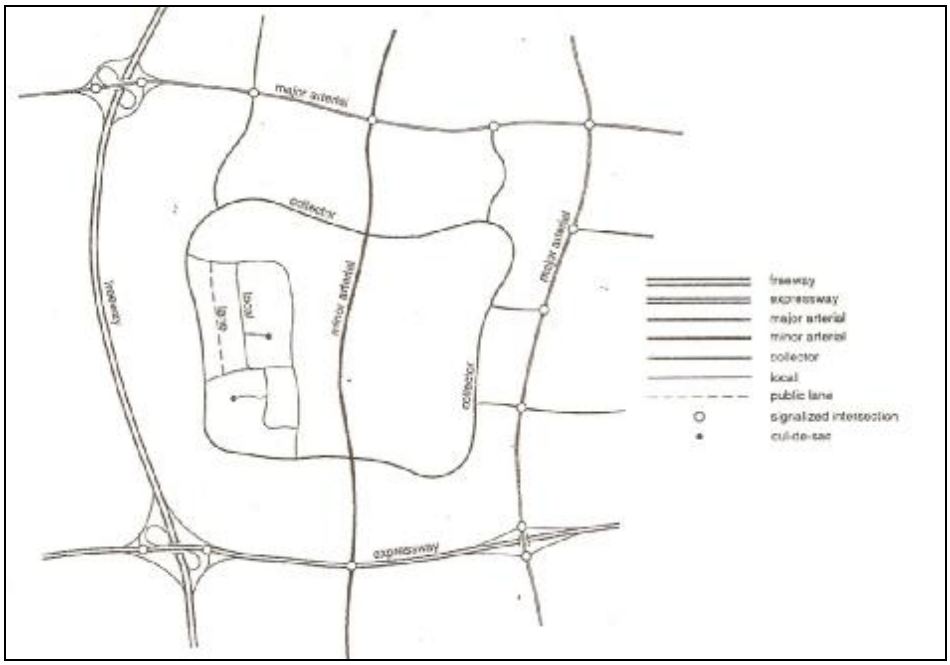
ويتم تصنيف شبكات الطرق داخل المدينة وفقا لمعياري المرتبة والسعة كما يلي :

1- طرق حرة Free Ways وتصمم هذه الطرق بسعات كبيرة وسرعات عالية وبطاقة استيعابية عالية تصل إلى 2000 مركبة / ساعة وبعدد خطوط بين 4-8 وسرعة تصل إلى 120 كم/سا وتستخدم هذه الطرق للربط بين المدن والأقاليم والمناطق الحضرية لمسافات طويلة .
2- طرق سريعة Express Ways وهي طرق سريعة أيضا تصمم للرحلات بين المناطق الإقليمية والحضرية وبطاقة استيعابية تصل إلى 1400 مركبة / ساعة وبعدد خطوط 4-8 خط وبسرعة عملية 80 كم / ساعة .
3- طرق شريانية رئيسية Major Arterial Roads وتصمم هذه الطرق لاستيعاب حجم من الرحلات الحضرية ما بين 800-1200 مركبة / ساعة وبسرعة تصل إلة 60 كم / ساعة وتربط بين المدينة وضواحيها .
4- طرق شريانية ثانوية Minor Arterial Roads ومهمتها نقل حركة المرور المتولد عن مناطق ضمن المناطق الحضرية دون المرور فيها .
5- طرق تجميعية Collector Roads ووظيفتها تجميع الحركة المرورية المتولدة عن منطقة من مناطق التجمعات السكنية والتجارية وغيرها داخل المدينة وربطها بالطرق الشريانية وبطاقة استيعابية من 600-800 مركبة / ساعة وبسرعة عملية 40 كم / ساعة .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

6- طرق محلية Local Roads وهي الطرق القصيرة التي تنسق الحركة المرورية بين الطرق التجميعية والأبنية السكنية مباشرة وهي طرق قصيرة وبطاقة استيعابية بين 500-600 مركبة في الساعة وبسرعة من 20 -30 كم في الساعة ، وياتي تصنيف الطرق المحلية من الناحية الهرمية في أدنى مرتبة إلا انها تحتل المرتبة الأولى بالنسبة لمعيار العدد ومجموع الأطوال داخل المدينة .

ويوضح الشكل التالي كيفية الربط والتدرج الهرمي للطرق الحضرية /خليل احمد أبو احمد ص 384



شكل (1) تصنيف الطرق الحضرية

-المصدر// د . خليل احمد ابو أحمد / التصميم والتخطيط الهندسي للطرق الحضرية والخلوية ص 13-21

1-4الازدحام

يعد الازدحام من أكثر مشكلات النقل الحضري انتشارا في المدن العربية خاصة في أوقات الذروة من اليوم وهي الأوقات التي يسعى فيها الموظفون والعمال للوصول إلى عملهم ، أو في وقت انتهاء الدوام وفي معظم الأحيان يكون سبب الازدحام ضعف الطاقة الاستيعابية لشبكة الطرق وعدم كفاءة نظام النقل في تلبية الاحتياجات المطلوبة بالنسبة لحجم المرور ضمن المدن ، حيث تصل سرعة حركة المرور في كثير من أوقات الذروة بين 4-5 كم/ ساعة ، الأمر الذي يؤدي إلى ضياع الكثير من الوقت والطاقة ، و يؤثر الازدحام في الحالة النفسية التي تؤدي بدورها إلى انخفاض أداء الإنسان في العمل أو البيت نتيجة الإجهاد النفسي الذي تعرض له على طول الطريق .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

1-5تعريف عن مجتمع قيد الدراسة (شركة الشرقية للاطعمة المثلجية المحدودة)

تعتبر الشركة الشرقية للاطعمة المثلجة المحدودة أحدى شركات القطاع الخاص والتي لاقت دعماً كبيراً من قبل الدولة شأنها شأن كثير من شركات القطاع الخاص في الانتاج المماثل لما له تأثير مباشر في حياة الفرد العراقي وبهدف الوصول الى الجودة المرجوة لمثل هذه المنتجات التي تنتجها الشركة مقارنة بمثيلاتها من الشركات أقليمياً ولسد أحتياجات السوق المحلية لمثل انتاج هذه الشركات كانت لنا هذه الدراسة عن نقل مدخلات ومخرجات هذه الشركة من خلال دراسة مشكلات النقل التي تواجهة الشركة في نقل المواد الاولية وتوزيع منتجاتها محلياً وبكافة اقاليم العراق.

1-6هدف الشركة :

وفق أسلوب التخطيط الشامل الذي تبعه الدولة العراقية في هذه الفترة ودعماً للقطاع الخاص وتشجيع منتجاته عملية وبالتالي توفير منتجات الشركة لكافة المواطنين في جميع الاقاليم العراقية كانت لنا هذه الدراسة لحل مشكلة النقل التي تواجهها الشركة في نقل موادها الاولية وتسويق منتجاتها والمشاكل التي تواجهها من خلال كثرة الازدحامات وصعوبة الوصول الى كافة النواحي والمدن ودراسة أهم الطرق والحلول للوصول الى تخطيط مرن وسهل يتعامل مع هذه المشكلة للوصول الى الغاية المرجوة والحل الامثل.

1-7النشاطات التي تقدمها الشركة:

1-تقوم الشركة بأنتاج مختلف المواد الغذائية المثلجة وتوزيعها بسيارات مبردة تابعة للشركة تبدأ رحلتها من مقر الشركة الرئيسي في منطقة عويريج الصناعية الواقعة جنوب بغداد على طريق بغداد –الحلة الى مختلف مناطق العراق ومدنة المختلفة.

2-لاقت منتجات الشركة نجاحاً كبيراً لدى المستهلكين لما تتسم به من مميزات ومواصفات عالية مقارنة بمثيلاتها من المنتجات المنتجة اقليمياً.

3-للشركة دور في دعم الاقتصاد العراقي من خلال ما توفره من توفير فرص عمل للشباب العراقي أضافة الى توفير العملة الصعبة وعدم أستيراد منتجات مشابهة لما تنتجه من دول الجوار.

4-تمتلك الشركة رخصاً عديدة وشهادات في الجودة عالمياً ومحلياً وأقليمياً حيث تحاول الشركة الوصول الى حل أمثل وتحقيق حل لكافة مشاكل التي تواجهها الشركة ومن ضمنها المشكلة النقل التي نحن بصددها في هذا البحث.

5-محاولة الوصول الى هدف الشركة العام وهو توفير منتجاتها المختلفة الى كافة المواطنين من شمال البلاد الى جنوبها مع محاولة تصدير منتجاتها الى الدول المجاورة ودخول السوق العالمية والمنافسة.

2-هدف البحث:

دراسة وايجاد القيمة الصغرى لكلفة نقل البضاعة من عدة مصادر للعرض والتي قد تمثل المراكز الانتاجية أو التسويقية أو المصانع التي تنقل منها البضاعة وكلفة نقل المواد الاولية للمصانع وما صاحبة من جهد ووقت في ظل الظروف الحالية للاقاليم وماتعانيه من الازدحامات.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3-أهمية البحث:

تعتبر دراسة تخطيط النقل وأستخدام أحد نماذج النقل من الدراسات ذات الجانب المؤثر أقتصادياً في البلد في ظل الظروف التي تعانيه الشوارع من كثرة الازدحامات وتأثير ذلك على سير العمليات الانتاجية من تأخير في وصول المواد الأولية بالأضافة الى تأثير ها على التسويق والوقوف على أهم الحلول بأستخدامنا لأحد النماذج الخاصة بالنقل لمعالجة هذه المشكلة.

4-منهجية البحث:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي بالاضافة الى استخدام التحليل الاحصائي لدراسة بيانات المجتمع قيد البحث التي تم فيها أستخدام الحل الاساسي المقبول S.B.F.S(Starting Basic Feasible solution) .

5-مشكلة البحث:

تتمركز مشكلة البحث في الوصول الى أبعاد مشكلة النقل في مجتمعنا الحالي والمؤشرات والعوامل المسببة لها والأثار الناجمة عنها ، مع محاولة طرح تصور عملي وتطبيقي لهذه المشكلة التي اخذت من مجتمع الدراسة.

6-الجانب النظري:

6-1معرفة النموذج:- (**Definition of the Model**)

يتضمن نموذج النقل m من مصادر التجهيز n الى محطات الاستهلاك (الطلب) أضافة الى ذلك نفرض أن

a_i :يمثل عدد الوحدات المعروضة عند المصدر من حيث (i=1,2,3,…,m).

b_i: عدد الوحدات المطلوبة للموقع j حيث (j=1,2,3,…,m).

c_{ij} :كلفة نقل الوحدة الواحدة من البضاعة من المصدر i الى الموقع j

x_{ij}عدد الوحدات التي ستنقل من المصدر i الى الموقع j والجدول الاتي يعرض الصورة الجدولية العامة لنموذج النقل .

جدول (1)Defenations (مصفوفة تبين عدد الوحدات من مصادر التجهيز الى مصادر الاستهلاك التعريفية)

to / From	1	2	j	N	supply
1	C_{11} X_{11}	C_{12} X_{12}	C_{1j} X_{1j}	C_{1n} X_{1n}	a_1
2	C_{21} X_{21}	C_{22} X_{22}	C_{2j} X_{2j}	C_{2n} X_{2n}	a_2

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

a_3	C_{3n} X_{3n}	C_{3j} X_{3j}	C_{32} X_{32}	C_{31} X_{31}	3
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

أتضح لنا أن الهدف من تحليل نموذج النقل هو أيجاد وتحديد العدد الأمثل من الوحدات التي ستنقل من المصدر i الى الموقع j بأقل كلفة ممكنة c أعتماداً على هذا الهدف.

حيث يمكن لنا كتابة نموذج البرمجة الخطية المقابل لنموذج النقل وكالتالي:-

$$\min X_s = \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n} C_{ij}\ X_{ij}$$

طبقا الى (1)

جدول (2) مصفوفة تشابكات بين مراكز التجهيز ومراكز الطلب حسب الكلف

supply	4	3	2	1	to / From
a_1	C_{14} X_{14}	C_{13} X_{13}	C_{12} X_{12}	C_{11} X_{11}	1
a_2	C_{24} X_{24}	C_{23} X_{23}	C_{22} X_{22}	C_{21} X_{21}	2
	b_4	b_3	b_2	b_1	Demond

$$\sum_{j=1}^{n} X_{ij} = a_i \qquad i = 1,2,3,\ldots,k \qquad (2)$$

$$\sum_{j=1}^{k} X_{ij} = T_j \qquad j = 1,2,3,\ldots,n \qquad (3)$$

$$X_{ij} \geq 0$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

لتوضيح كيفية تحليلنا لمشكلة النقل في بحثنا هذا وكما مبين أدناه[7]:-

حيث C_{11} تمثل كلفة نقل الوحدة الواحدة من البضاعة لشركة الشرقية من المصدر الاول الى الموقع الاول وكذلك C_{23} تمثل كلفة نقل الوحدة الواحدة من البضاعة لشركة الشرقية من المصدر الثاني الى الموقع الثالث وهكذا أما X_{12} فتمثل عدد الوحدات التي ستنقل من المصدر الاول الى الموقع 2 وعلى نفس الاساس تعرف قيم X_{ij}.

من الجدول اعلاه يتضح أن الكمية المنقولة من المصدر الاول الى المواقع الاربعة يجب ان لا تزيد على الكمية المعروضة a_1 أي أن :

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} \leq a_1 \qquad (4)$$

وكذلك فأن الكمية المنقولة الى المصدر الثاني والى المواقع الاربعة يجب ان لا تزيد على الكمية المعروضة a2 اي أن:-

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} \leq a_2$$

أضافة الى ذلك فأن مجموعة الكمية المنقولة الى المصدر الاول يجب ان لا تقل عن أحتياج ذلك الموقع وهي b_i بعبارة أخرى يجب ان يكون:-

$$X_{11} + X_{12} \leq b_1 \qquad (5)$$
$$X_{12} + X_{22} \leq b_2 \qquad (6)$$
$$X_{13} + X_{23} \leq b_3 \qquad (7)$$
$$X_{14} + X_{24} \leq b_4 \qquad (8)$$

أما دالة كلفة النقل الكلية (دالة الهدف) فستكون:-

$$X_s = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + C_{13}X_{13} + C_{14}X_{14} + C_{21}X_{21} + C_{22}X_{22} + C_{23}X_{234} + C_{24}X_{24}$$

والان يمكننا تعريف مشكلة النقل في بحثنا هذا كما يلي:-

$$X_s = \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n} C_{ij}\, X_{ij} \qquad (9)$$

وفقاً الى مجموعة القيود التالية:-

$$\sum_{j=1}^{n} X_{ij} \leq a_n \qquad i = 1,2,3,\ldots,k \qquad (10)$$

$$\sum_{i=1}^{k} X_{ij} \geq b_j \qquad j = 1,2,3,\ldots,n \qquad (11)$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad \forall(i,j)$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ولو قارنا هذه الصيغة مع الصيغة العامة للبرمجة الخطية نلاحظ ان دالة الهدف والقيود تمثل صيغاً من صيغ البرمجة الخطية لذلك نجد من الممكن أستخدام الطريقة العامة المطبقة عند تحليل البرامج الخطية (طريقة السمبلكس) ولأيجاد الحلول المطلوبة من الدراسة لمشكلة النقل يتم ذلك بتحويل قيود المتباينات أعلاه الى قيود مساواة كما ذكرنا سابقاً.

6-2أسلوب نموذج النقل Transportation Teasible[8]:

تتضمن الخطوات الاساسية لتحليل نموذج النقل الذي تم اتباعه في بحثنا هذا بما يلي:-

1-تحديد الحل الاساسي الأبتدائي المقبول Starting Basic Feasible Solution (S.B.F.S)والذي نقصد به المتغيرات X_{ij} التي تحقق كافة القيود الواردة في نموذج النقل ، والتي اشرنا اليها سابقاً بالمعادلات التالية:

$$\sum_{j=1}^{n} X_{ij} = a_i \qquad (12)$$

$$\sum_{j=1}^{k} X_{ij} = b_j \qquad (13)$$

تحديد المتغير الداخل الى الحل (Entering Variable) من بين المتغيرات غير أساسية والتي نتجت من الخطوة الاولى أي بعد تحديد(S.B.F.S)ومما لابد أن نذكره ان عدد المتغيرات التي كونت لدينا(S.B.F.S) يجب أن يساوي 1 والمتغيرات المتبقية ((kn-(k+n-1) تمثل مجموعة المتغيرات غير أساسية (Non-Basic Varable) فإذا حققت المتغيرات غير الأساسية شروط الامثلية (Optimality Conditions) الواردة في الطريق السمبلكس (أي أن تأثيرها على قيمة X_0 أيجابي) عندئذ نتوقف عن الحسابات التكرارية ويكون الحل المستخرج في الخطوة الاولى هو الحل الامثل ، وفيما عدا ذلك نلجأ الى الخطوة الثالثة التالية.

3-تحديد المتغير الخارج (Leaving Variable)من مجموعة المتغيرات الاساسية التي تكون الـ (S.B.F.S)ومن ثم سنستخرج حل اساسي جديد ونستمرفي الحسابات التكرارية الى ان نحصل على الحل الأمثل (Optimal Solution)في الحل المقبول الذي يجعل قيمة الهدف (دالة الهدف الكلية) أقل ما يمكن (Minimum).

6-3كيفية أيجاد الحل الاساسي الابتدائي المقبول (S.B.F.S):

أن التعريف العام لنموذج النقل يوضح بأن الكمية المعروضة مساوية للكمية المطلوبة $\sum_{i=1}^{k} a_i = \sum_{j=1}^{n} T_j$ كما وضحنا ذلك ومن هنا نستنتج:-

أن نموذج النقل سيتضمن معادلة معتمدة والمعادلات الباقية تعتبر مستقلة وهذا يعني أن (S.B.F.S)يتكون من (k+n-1) من المتغيرات الاساسية والتي عددها ((kn-(k+n-1)فهي

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

غير اساسية (أي أن قيمتها تساوي صفر) وهنالك ثلاث طرق تستخدم لتحديد الحل الاساسي الابتدائي لمشكلة النقل وهي:-

1-الركن الشمالي الغربي Northwest-Corner Method.

2-طريقة أقل كلفة ممكنة Least Cost Method.

3-طريقة فوجلVogel's Approximation Method.

ومن الجدير بالذكر هنالك حالة لتطوير اسلوب النقل حيث تكون الكمية المعروضة أصغر أو أكبر من الكمية المطلوبة وعندئذ يكون النموذج غير متوازن (unbalance) حيث أن الشرط الخاص بتساوي الكمية المعروضة مع كمية المطلوبة $\sum_{i=1}^{k} a_n = \sum_{j=1}^{n} b_j$ شرط اساسي لحالة تطوير اسلوب النقل والتي نحن ليس بصددها في بحثنا هذا.

7- الجانب التطبيقي:

يتضمن الجانب التطبيقي مايلي:-

7-1جمع البيانات.

7-2عرض البيانات وتبويبها.

7-3معالجة البيانات.

7-1جمع البيانات وتبويبها:

تمت عملية جمع البيانات من خلال المقابلات المباشرة التي أجراها الباحث مع بعض المسؤولين عن خطوط النقل والاطلاع على الآلية المتبعة في الشركة والمشاكل التي تواجههم في الشركة الشرقية (مجتمع قيد الدراسة) وخاصة في وصول المواد الاولية وتسويق الناتج بالاضافة الى مشاهدة التقارير والبيانات السابقة لمشاكل النقل التي واجهتها الشركة .

7-2عرض البيانات :

بعد أن قمنا بمعالجة البيانات بعد جمعها وتبويبها وعرضها على شكل مشكلة نقل تمت معالجة البيانات ودراستها كمشكلة نقل ذات أهداف ومعايير معينة كما وضحا سابقاً ثم دراسة وتحليل هذه المشكلة رياضياً وكما مبين في أدناه حيث سوف نقوم بأيجاد الحل الأساسي الابتدائي (S.B.F.S) وبطريقة فوجل VAMوهي الطريقة الثالثة التي ذكرت سابقاً في أيجاد الحل الاساسي الابتدائي المقبول التي تعتمد على الكلف في حلها للنموذج بالدرجة الاساس.

7-2-1طريقة فوجل (VAM):

أن طريقة فوجل هي من أحسن الطرق السابقة في أستخراج (S.B.F.S)لما تتميز به هذه الطريقة من مميزات تمكننا من الوصول للحل الامثل لنموذج النقل وبصورة مباشرة وأدناه الخطوات الاساسية التي قمنا بها للحل في بحثنا هذا :-

1-حساب أصغر كلفتين من كل صف ومن كل عمود من جدول التكاليف ويسمى هذا الفرق بكلفة الجزاء (Penalty Cost).

2-أختيار الفرق الاكبر من بين تكاليف الجزاء للصفوف والاعمدة على السواء وفي حالة تساوي بعض الفروق نختار الصف أو العمود المناظر لأعلى فرق عشوائياً.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3-بعد تحديد الصف أو العمود المناظر لأكبر فرق نخصص قيمة المتغير الذي تكون كلفة نقله أقل ما يمكن في ذلك الصف والعمود أو تكون الكمية المخصصة هي أكبر كمية متاحة لتسديد حاجة الموقع المعني.

4-نحذف الصف أو العمود الذي أصبح مجموعة صفراً أي الذي تم تحقيقه.

5-نكرر الخطوات السابقة ونستمر الى ان توزع جميع الوحدات المعروضة على الوحدات المطلوبة.

7-2-2 كيفية أختيار الحل الأساسي الأبتدائي المقبول للحصول على الحل الأمثل (Testing(S.B.F.S)for optimum solution):

تكون الخطوة النهائية بعد أن نقوم بأستخراج (S.B.F.S) في تحليلات نموذج النقل قيد الدراسة للحصول على الحل الامثل والذي تكون عنده قيمة دالة الكلفة الكلية أقل مايمكن وهو المطلوب .

وفي بحثنا هذا سوف نقوم بأستخدام طريقة المسار المتعرج وحسب مامبين في أدناه:-ذكرنا سابقاً أن عدد المربعات المشغولة في نموذج النقل (أي تلك التي تكون (S.B.F.S) يساوي(m+n-1) وتسمى هذه المتغيرات بالمتغيرات الاساسية أما المربعات غير المشغولة تسمى بالمتغيرات غير أساسية ويتمثل الهدف الرئيسي للأختبار في دراسة تأثير المتغيرات الغير الأساسية على قيمة دالة الهدف فيما لو تحولت هذه المتغيرات الى متغيرات أساسية وتتكون الخطوات الاساسية لطريقة المسار المتعرج من :-

1-تحديد المتغير الداخل (Entering Variable)من مجموعة المتغيرات الغير الأساسية والمتغير الخارج (Leaving Variable) من مجموعة المتغيرات التي تكون (S.B.F.S) ومن اجل تحديد المتغير الداخل ، نرسم حلقة مغلق (Close Loop) لكل متغير غير أساسي . تتكون الحلقة من مجموعة من قطع المستقيمات المتعاقبة الافقية والعمودية (أو العمودية والأفقية) بحيث تكون نهاية كل قطعة مستقيم بمتغير أساسي . علماً أن نقطة بداية الحلقة يجب أن تكون مشابهة لنقطة النهاية .

2-نقوم بتحويل قيمة المتغير غير الأساسي الى قيمة موجبة تساوي وحدة واحدة للحفاظ على شروط الحل المقبول (Feasibility Condition) ويتم هذا التحويل بأعطاء أشارات متعاقبة (+1،-1،+1،-1،....) للمتغيرات المكونة للمسار . فمثلاً هنا في بحثنا لو أخذنا المتغير X_{12} وجعلنا قيمته تساوي 1 بدلاً من صفر فإن هذا يتطلب تقليص المتغير X_{11}بمقدار وحدة واحدة كي نحافظ على مجموع الصف الاول وكذلك زيادة قيمة المتغير X_{31} بمقدار وحدة واحدة وبالتالي تقليص قيمة المتغير X_{32}بمقدار وحدة واحدة وهكذا.

3-نفترض أن C_{ij} تمثل الزيادة الصافية أو النقصان في قيمة داله الهدف نتيجة تحويل المتغير غير الأساسي X_{ij} الى متغير أساسي فسيكون تمثيلها في دراستنا بشكل تالي :-

$$\hat{c}_{12} = c_{12} - c_{11} + c_{31} - c_{32}$$
$$\hat{c}_{13} = c_{13} - c_{23} + c_{21} - c_{11}$$
$$\hat{c}_{22} = c_{22} - c_{21} + c_{31} - c_{32}$$
$$\hat{c}_{33} = c_{33} - c_{23} + c_{21} - c_{31}$$

4-إذا كانت جميع قيم $\hat{c}_{ij} \geq 0$ فهذا يعني عدم أمكانية تقليص قيمة دالة الهدف ويكون الـ(S.B.F.S) هو الأمثل.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

5- إذا أحتوت قيم $\hat{c}_{ij}$ على قيم سالبة عندئذ نبدأ بتطبيق الحسابات التكرارية من أجل تقليص قيمة دالة الهدف وتتضمن هذه الحسابات تحديد المتغير الداخل والخارج ونستمر بتطبيق هذه الحسابات حتى يتحقق الحل الأمثل.

وسوف نقوم في أدناه بعرض مشكلة النقل التي يعاني منها مجتمع الدراسة (الشركة الشرقية) ومعالجة هذه المشكلة بحسب ماذكر أنفاً وكما مبين في أدناه في وصف وحل مشكلة النقل والوصول الى الحل الأمثل لهذا نموذج النقل (m=3,n=3).

3-7 معالجة البيانات:

جدول (3) نموذج مشكلة النقل لمجتمع الدراسة (m=3,n=3)

المواقع / المصادر	1	2	3	
1	5	1	8	12
2	2	4	0	14
3	3	6	7	4
	9	10	11	

نقوم بكتابة مشكلة النقل وبعد أستخراج الحل الأساسي الأبتدائي المقبول وبطريقة فوجل (VAM)وكما هو موضح بالجدول(4).

جدول (4) مصفوفة الحل الاساسي الابتدائي

المواقع / المصادر	1	2	3	ai	كلفة الجزاء للصفوف
1	5 9	1 3	8	12 1	222
2	2	4 7	0 7	14 1	222

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3	[3]	[6]	[7] 4	4 0	24--
b_j	10 8 11	10 0	10 10 0		
	1 1 2	1 1 1	3 - -		

يتكون لدينا الحل الأساسي الأبتدائي المقبول التالي:-

جدول (5) المصفوفة بعد حساب كلف الجزاء

المواقع / المصادر	1	2	3	
1	[5] 9	[1] 3	[8]	12
2	[2]	[4] 7	[0] 7	14
3	[3]	[6]	[7] 7	4
	3	10	11	

ثم نختبر (S.B.F.S)وبطريقة المسار المتعرج وكما مبين في أدناه:-

$$X_{13}: (+)X_{13} \rightarrow (-)X_{23} \rightarrow (+)X_{22} \rightarrow (-)X_{12} \rightarrow X_{13} \qquad (14)$$

$$\hat{c}_{13} = 8 - 0 + 4 - 1 = 11$$

$$X_{21}: (+)X_{21} \rightarrow (-)X_{11} \rightarrow (+)X_{12} \rightarrow (-)X_{22} \rightarrow X_{21} \qquad (15)$$

$$\hat{c}_{21} = 2 - 5 + 1 - 4 = -6$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$X_{31} : (+)X_{31} \rightarrow (-)X_{11} \rightarrow (+)X_{12} \rightarrow (-)X_{22} \rightarrow (+)X_{23} \rightarrow (-)X_{33} \rightarrow X_{31} \quad (16)$$
$$\hat{c}_{31} = 3 - 5 + 1 - 4 + 0 - 7 = -12$$

$$X_{32} : (+)X_{32} \rightarrow (-)X_{33} \rightarrow (+)X_{23} \rightarrow (-)X_{22} \rightarrow X_{23} \quad (17)$$
$$\hat{c}_{32} = 6 - 7 + 0 - 4 = -5$$

بما انه قيم كلاً من $\hat{c}_{12}$ ، $\hat{c}_{31}$، $\hat{c}_{32}$ سالبة وعلية فأن لكل من المتغيرات X_{21}، X_{31}، X_{32} يمثل المتغيرات الداخلة وكقاعدة عامة نختار المتغير الذي له اكبر معامل بأشارة سالبة أي المتغير X_{31}لأن($\hat{c}_{31} = -12$) يمثل المتغير الداخل (Entering Variable)مما يتطلب بالمقابل تحديد المتغير الخارج من مجموعة المتغيرات الأساسية الموجودة في جدول سابق.
يحدد المتغير الخارج من مسار المتغير الداخل بأعتباره أول متغير تصل قيمته الى الوضوح وكما مبين:-

$$X_{31} : (+)X_{31} \rightarrow (-)X_{11} \rightarrow (+)X_{12} \rightarrow (-)X_{22} \rightarrow (+)X_{23} \rightarrow (-)X_{33} \rightarrow X_{31}$$

وعليه فأن المتغير X_{33} يمثل المتغير الخارج أي أن المتغير الذي له أقل قيمة عند الزاويا السالبة يمثل المتغير الخارج كما هو الحال في طريقة السمبلكس عندئذ نقوم بتغير قيمة X_{31} من الصفر الى القيمة الموجبة 4 كما مبين في الجدول التالي وهو يمثل المرحلة الاولى من الحسابات التكرارية:-

جدول(6) مصفوفة المرحلة الاولى من الحسابات التكرارية

8	1 7	9 5
0 11	4 3	2
7	6	3 4

وهنا سوف نستخرج قيم $\hat{c}_{ij}$ لكل متغير من المتغيرات غير الأساسية الموضحة في الجدول اعلاه :

$$\hat{c}_{13} = 8 - 0 + 4 - 1 = 11$$
$$\hat{c}_{21} = 2 - 9 + 1 - 4 = -10$$
$$\hat{c}_{32} = 6 - 3 + 9 - 1 = 11$$
$$\hat{c}_{33} = 7 - 0 + 4 - 1 + 9 - 3 = 16$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

في المرحلة الثانية من الحسابات التكرارية نختار المتغير X_{21} كي يمثل المتغير الداخل لأن زيادة قيمته بمقدار وحدة واحدة يؤدي الى تقليص قيمة دالة الهدف بمقدار عشرة وحدات ($\hat{c}_{21} = -10$) أما المتغير الخارج فيحدد من مسار المتغير X_{21}

$$X_{21} : (+)X_{21} \rightarrow (-)X_{11} \rightarrow (+)X_{12} \rightarrow (-)X_{22} \rightarrow X_{21}$$

وبناء عليه يمثل المتغير X_{22} المتغير الخارج والجدول التالي يمثل المرحلة الثانية من الحسابات التكرارية.

ثم نكرر الأختبار مرة أخرى الى أن تصبح جميع قيم $\hat{c}_{ij}$ موجبة أو صفر من تحديد المسارات ،توصلنا الى قيم $\hat{c}_{ij}$

$$\hat{c}_{13} = 8 - 9 + 2 - 0 = 1$$
$$\hat{c}_{22} = 4 - 1 + 9 - 2 = 10$$
$$\hat{c}_{32} = 6 - 1 + 9 - 3 = 11$$
$$\hat{c}_{33} = 7 - 0 + 2 - 3 = 6$$

جدول(7) المرحلة الثانية من الحسابات التكرارية

9 2	1 10	8	21
2 3	4	0 11	14
3 4	6	7	4
9	10	11	

بعد أن أصبحت جميع قيم $\hat{c}_{ij}$ موجبة ، نتوقف عن الحسابات التكرارية لانه ليس من الممكن تقليص قيمة دالة الهدف وعليه تكون القيم المثلى للمتغيرات هي:-

$$X_{11} = 2X_{12} = 10X_{21} = 3X_{23} = 11X_{31} = 4$$

وقيمة X_0 المثلى:-

$$X_0 = 2(9) = 10(1) + 3(2) + 11(0) + 4(3) = 40\ unit's$$

وهذا هو الحل الأمثل لحل مشكلة النقل للشركة قيد الدراسة والتي تجعل دالة الكلفة الكلية اقل مايمكن .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

8-الاستنتاجات :

إن الوصول إلى الأشخاص والأماكن والسلع والخدمات من الأهمية الاجتماعية والاقتصادية لرفاهية المجتمعات ، ويعتبر النقل من الوسائل الأساسية لتحقيق ذلك ، ويجب أن يكون الوصول إلى الأشخاص والأماكن والسلع والخدمات بأقل تكلفة ، ويتم ذلك من خلال تحسين فرص التواصل بين الناس من خلال تنويع خيارات النقل ، وإعطاء الناس مزيدا من الخيارات لتلبية احتياجاتهم من النقل .

حيث تعتبر نظم النقل عنصرا هاما من عناصر الاقتصاد القومي ، وتساهم مباشرة في بناء المجتمع وتحسين نوعية الحياة ، وبالتالي يجب على الدول توفير نظم النقل التي تحقق العدالة الاجتماعية والإنصاف بين الأجيال والأقاليم ، وتوفير الاحتياجات الأساسية للنقل التي تلبي احتياجات جميع السكان بكافة طبقاتهم الاجتماعية خاصة الفقراء ، ولكافة المناطق الحضرية والريفية على السواء .وبالتالي يجب أن تكون نفقات نظم النقل المستدامة فعالة من حيث التكلفة ، وعلى صناع قرار النقل إيجاد نظام حساب للتكاليف الإجمالية والمتكاملة ، بحيث يعكس الحقيقة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للتكاليف الإجمالية بما فيها التكاليف على المدى البعيد ، وذلك من أجل تحقيق معيار المساواة والعدالة في الدفع من قبل مستخدمي وسائل النقل مقارنة مع التكاليف الإجمالية .

كما يجب النظر في الآثار الاقتصادية وفرص العمل والمنافع التي يمكن أن تتولد من إعادة تشكيل نظم النقل . وايضآ لا ننسى ان نذكر توفير شروط الصحة والسلامة العامة في أنظمة النقل العام في المدن ، حيث يجب تصميم وتشغيل نظم النقل بطريقة غير مضرة بالصحة العامة (البدنية والعقلية) وتحقق الرفاهية الاجتماعية والسلامة لجميع الناس وتحسين نوعية الحياة في المجتمع .

9-التوصيات :

يقع على عاتق صناع القرار في عملية تخطيط النقل مسؤولية التخطيط الذي يتضمن النظم والحلول المستدامة والمتكاملة فيما بينها ، وليس مجرد حلول أو نظم جزئية أو مؤقته ، وذلك من خلال الخطوات التالية :

1- ضمان عملية التنسيق بين جميع الجهات من القطاعين العام والخاص وأصحاب المصلحة في تخطيط وتنفيذ وتشغيل أنظمة النقل ، كما ينبغي أن تتكامل القرارات المتعلقة بالنقل مع البيئة ، والصحة ، والطاقة ، واستعمالات الأراضي في المناطق الحضرية .

2- جعل القرارات المتعلقة بعملية النقل مفتوحة وشاملة ، وإطلاع الجمهور على خيارات النقل والآثار المترتبة عليها ، وتشجيعهم على المشاركة في صنع القرار من أجل ضمان تلبية الاحتياجات المختلفة للمجتمع .

3- التنبؤات المستقبلية للآثار الاجتماعية أو البيئية المتوقعة الحدوث من جراء استخدام وسائل النقل وإعداد القرارات اللازمة لذلك ، بدلا من محاولة التصدي لها بعد حدوثها، وهذا من شأنه أن يؤدي إلى توفير الكثير من التكاليف لأن القرارات المتعلقة بالنقل غالبا ما تنطوي على تكاليف مادية كبيرة وطويلة الأجل في استثمارات البنية الأساسية .

4- النظر في كل الآثار العالمية والمحلية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المترتبة على القرارات المتعلقة بعملية تخطيط النقل ، وذلك حسب مستوى عملية تخطيط النقل وغاياتها .

5- تركيز النمو والحد من الزحف الحضري ، وتوفير المزيد من التوزيع المتجانس لاستعمالات الأراضي في المناطق الحضرية ، الأمر الذي يؤدي إلى تقليل الطلب على النقل خاصة بالنسبة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

لرحلات السيارات الخاصة ، وذلك عن طريق إمكانية جعل بداية ونهاية الرحلة محصورة بنفس المنطقة ، وذلك من خلال تخطيط نظم النقل التي تحقق الكفاءة في استخدام الأراضي والموارد الطبيعية الأخرى .

6- دمج وسائط النقل ، سواء للمسافرين أو البضائع ، من أجل زيادة كفاءة حركة السلع ، إضافة إلى توفير مجموعة واسعة من خيارات النقل .

7- المحافظة على المواقع التاريخية والأثرية ، والحد من الضوضاء والتلوث السمعي ، عند تخطيط وتصميم وبناء شبكات النقل .

8- إعطاء الأولوية للاعتبارات البيئية في عملية التخطيط للحد من التلوث البيئي وخفض تأثير وسائل النقل على البيئة ، والتقيد بشروط الحفاظ على التنوع البيولوجي .

9- ضمان وجود إدارة طوارئ ضمن مكونات نظم النقل المعمول بها من أجل الاستجابة لأية حوادث ممكن أن تؤدي إلى كوارث بيئية (مثل تسرب النفط من إحدى الناقلات العملاقة في البحر) وغيرها من الحوادث ذات الصلة .

10- الحد من استهلاك الوقود الأحفوري والتقليل من الانبعاثات من خلال كفاءة إدارة الطلب .

11- يجب مواكبة التطور والبحث العلمي للتكنولوجيات البديلة المبتكرة التي تساعد على تحسين كفاءة النقل وحماية البيئة وتشجيع استخدام الطاقة البديلة والمتجددة .

المراجـــــع

[1] مقدمة في هندسة مشاكل النقل - وليام و. هاي / ترجمة د. سعيد عبد الرحمن القاضي د. أنيس عبد الله التتير - مطابع جامعة الملك سعود 1999.

[2] د . محمد توفيق سالم / هندسةمشكله النقل والمرور - دار الراتب الجامعية 2006

[3] كلاركسن هـ. اوجلسبي / هندسة الطرق (ترجمة د . علي سليمان حزين وآخرين، د . طارق يوسف الريدي، د. محمد صلاح الدين الهواري) الناشر دار جون وأبنائه – نيويورك

[4]د. علي محمد عبد المنعم حسن / هندسة النقل والمروروالطرق الاحصائيه (مبادئ تخطيط النقل والمرور داخل المدن) دار العربي الجامعية – 2007 .

[5]د . خليل احمد ابو أحمد / التصميم والتخطيط الهندسي للطرق الحضرية والخلوية –مطبعه الاهرام2008 .

[6]د. زين العابدين علي / مبادئ تخطيط النقل الحضري – دار صفاء للنشر والتوزيع – عمان الأردن 2000 م .

[7]جذاع ، عبد ذباب ، بحوث العمليات، بغداد ، 1985 .

[8] عثمان ، عبدالمعز والالوسي، تحليل المخططات الشبكيه لتخطيط المشارع ومتابعتها الطبعه الاولى ، بغداد ، 1985.

[9]Bellman, R.,and S.E Dreyfus, Applied Dynamic programming , Princeton university press , Princeton , N.J,2008 .

[10]Hamdy A. Taha; operations R esearch an Introduction 3rd. Macmilian , 2008 .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com