وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عبد الحميد ابن باديس – مستغانم -
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم التجارية

مذكرة تخرج مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي

الشعبة: العلوم التجارية

التخصص: إمداد والنقل الدولي

جغرافية النقل الدولي وإشكالية شبكة النقل

مقدمة من طرف الطالبتين:

مسوس اسمهان

بن برنو سامية

تحت إشراف: د. بن حمو عصمت محمد

لجنة المناقشة

الصفة	الاسم واللقب	الرتبة	عن جامعة
رئيسا	أستاذ قوار حبيب السعيد	أستاذ مساعد أ	مستغانم
مشرفا مقررا	د. بن حمو عصمت محمد	أستاذ التعليم العالي	مستغانم
مناقشا	أستاذة عمروش صبرينة	أستاذ مساعد ب	مستغانم

السنة الدراسية 2024/2023

كلمة الشكر

نشكر بالدرجة الاولى الله عز وجل الذي أنار دربنا ويسر أمورنا.

كما نتوجه بجزيل الشكر والتقدير الى الأستاذ المشرف بن حمو محمد عصمت جزيل الشكر على ما قدمه لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في اثراء موضوع دراستنا.

ولا يفوتنا أن نقدم الشكر الى أعضاء لجنة المناقشة الموقرة.

كما نخص بالشكر الى السيد مزاري ابراهيم قسم الاحصاء وكل أسرة مؤسسة ميناء مستغانم وكذا الشركة العامة للخدمات البحرية.

ولا يسعني الا أن نشكر جميع الزملاء في قسم ماستر نقل وامداد دولي، الذين كانوا رفاق الدرب وشركاء النجاح لقد كانت تجربتنا معا مليئة بالتحديات والانجازات وأثرت فينا روح التعاون والاخاء.

والى كل مساعدة من قريب أو من بعيد، فائق الشكر والتقدير.

الى كل هؤلاء ألف شكر

الإهداء

أهدي هذا العمل المتواضع:

الى روحي هي روحها وقلبي من قلبيها الى نوري ودربي وحياتي الى الشمع التي تنير حياتي

الى من علمتني الصبر وأعطتني القوة لمواصلة دربي، الى كل حياتي امي لويزة.

مثلي الاعلى في الصبر وتحمل المصاعب الى من أعطاني القوة وعلمني من أكون وكيف

أكون ابي عبد الحميد.

الى من ارى فيه الحياة وسندي وشجعني على اكمال دراستي زوجي الغالي مصطفى

الى من تقاسمت معهم نعمة العيش زوبيدة وحسيبة

الى اخوتي: عميروش، حواس، عبد كريم بلقاسم، عبان رمضان والى اخي العزيز محمد

بوضياف

والى كل من ادم، صافية، ميلنا، حميد، لويزة، حسان، أمير، صلاح، علي، سيليا والى جميع الاهل

والاقارب.

والى كل من اعطاني يد العون من قريب او من بعيد وساعدني في انجاز هذه المذكرة.

الى جميع طلبة علوم التجارة، تخصص نقل وامداد دولي دفعة 2024/2023.

الإهداء

اهدي ثمرة جهدي المتواضع الى من وهبني الحياة و الامل،و النشاة
على شغف الاطلاع و المعرفة،
و من علموني ان ارتقي سلم الحياة بحكمة و صبر و احسانا ، ووفاء لهما
والدي العزيز ، ووالدتي العزيزة
الى من وهبني الله نعمة وجودهم في حياتي الى العقد المتين من
كانوا عونا في رحلة بحثي زوجي و اعمواتي و اخواتي
و اخيرا الى كل من ساعدني،و كان له دور من قريب او من بعيد في
اتمام هذه الدراسة
سائلة المولى ان يجزي الجميع خير الجزاء في الدنيا و في الاخرة
الى كل طالب علم سعى بعلمه،ليفيد الاسلام و المسلمين
بكل ما أعطاه الله من علم و معرفة

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

كلمة الشكر.....
إهداء.....
إهداء.....
فهرس المحتويات.....I-IV
قائمة الجداول والأشكال.....VI-VII
المقدمة .....أ-ج

الفصل الأول: النقل وجغرافية النقل الدولي

1.1.تمهيد..... 1
2.1.أسس جغرافية النقل..... 2
1.2.1.مفهوم النقل وجغرافية النقل..... 2
1.1.2.1- مفهوم النقل وتطوره..... 2
2.1.2.1- المفهوم الحديث لجغرافية النقل..... 3
2.2.1 مراحل تطور جغرافية النقل 3
1.2.2.1-المرحلة الأولى (فترة ما قبل 1950م)..... 4
2.2.2.1-المرحلة الثانية من 1950 -1960م 4
3.2.2.1-المرحلة الثالثة من 1960-1970 م 5
4.2.2.1-المرحلة الرابعة من 1970م حتى الوقت الحاضر 6
3.2.1. مجلات دراسة جغرافية النقل 6
1.3.2.1-وسائل النقل.Models 7
2.3.2.1-شبكات النقلNetwork 8
3.3.2.1-حركة النقلmovement 9
4.3.2.1- تكاليف النقلTransport Cost..... 9
3.1. بحوث جغرافية النقل وأساسيات قياسها..... 9
1.3.1. محاور البحوث الأساسية..... 10
2.3.1. الحركة والقياسات الكمية 11
1.2.3.1-الحركة وشبكات النقل 11
2.2.3.1-مفاهيم القياسات الكمية وأنواعها 14

3.2.3.1-اساسيات قياس الخصائص التركيبية لشبكات النقل 15
4.1 النقل متعدد الوسائط 16
1.4.1. ماهية النقل متعدد الوسائط 16
1.1.4.1- ماهية النقل المتعدد الوسائط واهميته 16
2.4.1 متطلبات تطبيق نظام النقل المتعدد الوسائط 20
1.2.4.1- بنية أساسية مناسبة 20
2.2.4.1- المتطلبات الخاصة بوسائل النقل 21
3.2.4.1- الإطار القانوني والتشريع 22
4.2.4.1- نظام تبادل البيانات والمعلومات الكترونيا. 22
3.4.1.انظام التحوية واهميته في ظل النقل متعدد الوسائط 23
1.3.4.1- نظام النقل بالحاويات 23
5.1 خاتمة الفصل 25

الفصل الثاني: بحوث العمليات والبرمجة الخطية لحل مشكلة النقل

1.2.تمهيد 27
2.2. مدخل عام لبحوث العمليات 28
1.2.2. مفهوم بحوث العمليات 28
1.1.2.2- تعريف بحوث العمليات 28
2.1.2.2-أهمية استخدام بحوث العمليات 29
2.2.2.مجالات تطبيق بحوث العمليات واساليبها 31
1.2.2.2-مجالات بحوث العمليات 31
2.2.2.2-أساليب بحوث العمليات 32
3.2.2.2-مراحل استخدام بحوث العمليات 34
3.2.2. الإطار النظري للبرمجة الخطية 36
1.3.2.2-تعريف البرمجة الخطية 36
2.3.2.2-أهمية واهداف البرمجة الخطية 37
3.2 طرق حل مشاكل البرمجة الخطية 39
1.3.2 صياغة وحل البرمجة الخطية 39
1.1.3.2-فرضيات وشروط تطبيق البرمجة الخطية 39
2.3.2. مشكلة النقل 47

1.2.3.2–تعريف مشكلة النقل 48
2.2.3.2–النموذج الرياضي العام لمشكلة النقل 48
3.2.3.2–الطرق المستخدمة لحل مشكلة النقل 50
4.2 الأساليب المستعملة في تحليل الشبكي 544
1.4.2. مفاهيم أساسية حول التحليل الشبكي. 54
1.1.4.2–قواعد بناء شبكات الأعمال 54
2.1.4.2– مراحل تنفيذ المشروع وفق شبكات الأعمال 56
2.4.2.طريقة المسار الحرج (CPM) وآليات عملها 57
1.2.4.2–تعريف طريقة المسار الحرج(CPM) 57
3.4.2. طريقة تقييم ومراجعة البرامجPERT 611
1.3.4.2–الزمن المتفائل:(a)Optimistic Time 61
2.3.4.2– الزمن الأكثر احتمالا:(m) Most Likely Time 61
3.3.4.2– الزمن المتشائم.(b) Pessimistic Time 61
5.2.الخلاصة 62

الفصل الثالث الجانب التطبيقي دراسة حالة ميناء مستغانم

1.3.تمهيد 64
2.3. تقديم مؤسسة ميناء مستغانم 65
1.2.3.لمحة تاريخية حول مؤسسة ميناء مستغانم 65
1.1.2.3–نشأة الميناء 65
2.1.2.3–نشأة مؤسسة ميناء مستغانم 65
2.2.3. اهداف وخصائص ميناء مستغانم 66
1.2.2.3– أهداف مؤسسة ميناء مستغانم 66
2.2.2.3– مميزات مؤسسة ميناء مستغانم 66
3.2.3. مهام وموقع الجغرافي لمؤسسة ميناء مستغانم 67
1.3.2.3– مهام مؤسسة ميناء مستغانم 67
2.3.2.3–الموقع الجغرافي 67
3.3.موضوع الاستبيان 68
1.3.3.متغيرات الدراسة 69
1.1.3.3–مكان الدراسة 69

2.1.3.3-مدة الدراسة 69
3.1.3.3-المنهجية المستخدمة..... 69
4.1.3.3-مجتمع الدراسة 69
5.1.3.3-العينة..... 69
6.1.3.3-تصميم وهيكل الاستبيان 70
2.3.3. تفريغ معلومات الاستبيان (اعتمادا على الملحق رقم02) 70
2.3.3 تحليل وتقييم نتائج الاستبيان 81
4.3 خاتمة الفصل..... 85

4.الخاتمة العامة.....87
المراجع.....91
لملاحق..... 97
ملخص البحث.....99

قائمة الجداول والأشكال

قائمة الجداول

جدول 1.1: مقارنة بين النقل متعدد الوسائط والأحادي الوسائط.....20
جدول 1.2: تكوين نموذج البرمجة الخطية.....42
جدول 2.2: جدول رقم 3 السمبلكس في شكله العام.....44
جدول 3.2: الحل الابتدائي وفق طريقة السبملكس.....44
جدول 4.2: تحديد المتغير الداخل والمتغير الخارج وعنصر الدوران وفق طريقة السمبلكس.....45
جدول 5.2: جدول الحل الثاني وفق طريقة السمبلكس.....46
جدول 6.2: الصيغة العامة لجدول النقل.....49
جدول 7.2: أنشطة المشروع للمثال 01.....59
جدول 1.3: جدول توزيع الاستبيانات.....70
جدول 2.3: هناك اهتمام بالوقت وحسن تسير من طرف متخذي القرار.....70
جدول 3.3: يتم الاستغلال الأمثل للأرصفة ومناولتها لتسهيل عملية الشحن.....71
جدول 4.3: يعتبر وقت الانتظار السفن تكلفة اضافية بالنسبة للزبون وشركات الشحن.....72
جدول 5.3: الوقت المستغرق في العبور يؤثر على تكاليف.....72
جدول6.3: البعد الجغرافي بين المصادر والأسواق يمكن ان يزيد من تكاليف النقل الدولي.....73
جدول 7.3: التحديات الجغرافية مثل الطقس السيئ والظروف البيئية والتضاريس تؤثر على كفاءة وسرعة عمليات النقل في الميناء.....74
جدول 8.3: زيادة الجودة قد تقلل من تكاليف الصيانة والإصلاح.....74
جدول 9.3: استعمال الخطوط المنتظمة للنقل البحري تؤدي الى تقليص من التكاليف.....75
جدول 10.3: ان تحسين تخطيط مسارات الشحن الدولي يؤدي الى تقليل زمن النقل وتخفيض التكاليف.....76
جدول 11.3: تحقيق التوازن بين التكاليف والجودة والوقت يعتبر تحديا كبيرا ففي الإدارة من اجل تحسين شبكات النقل.....76
جدول 12.3: هل تعتقد ان جغرافية النقل الدولي تلعب دورا هاما في تشكيل شبكات النقل الدولي.....77
جدول13.3: التطور والعصرنة المستمر للموانئ تعزز من فعالية وسرعة النقل البحري 78
جدول 14.3: تحسين تصميم الميناء يمكن ان يؤدي الى التأخير في التسليم.....78
جدول 15.3: تطبيق المؤسسة الشبكات الذكية في النقل الدولي 79
جدول 16.3: تطبيق المؤسسة التحليل الشبكي في عمليات النقل الدولي.....80
جدول 17.3: الاستثمار في التكنولوجيا المعلومات يمكن ان يحسن إدارة العمليات اللوجستية في النقل البحري.....80

قائمة الأشكال

الشكل 1.1: أنماط النقل بريا ومائيا وأنبوبيا وكهربائيا.....8
الشكل 2.1: أنماط العلاقات المكانية عبر شبكة النقل.....12
الشكل 3.1: أنماط الشبكات وفقا للتمثيل الطوبولوجي.....13
الشكل 4.1 : سلسلة العمليات المكونة للنقل المتعدد الوسائط.....18
الشكل 1.2: انواع الاساليب المستخدمة ضمن بحوث العمليات.....34
الشكل 2.2: خطوات الحل وفق طريقة السمبلكس 47
الشكل 3.2: اهم عناصر مشكلة النقل 49
الشكل 4.2: مراحل البحث عن الحل المطلوب لمشكلة النقل.....50
الشكل 5.2: تمثيل النشاط بسهم بين حدثين 55
الشكل 6.2: تمثيل القاعدة رقم 03 55
الشكل 7.2: تمثيل القاعدة رقم 04 55
الشكل 8.2: تمثيل القاعدة رقم 04 55
الشكل 9.2: تمثيل حالة العودة إلى الوراء 56
الشكل 10.2: تمثيل حالة الدوران. 56
الشكل 11.2: تمثيل الحالة 06.....56
الشكل 12.2: تمثيل الشبكة الخاصة بالمشروع 59
الشكل 1.3: حسن تسير الوقت من طرق متخذ القرار يبين نتائج السؤال رقم (1).....71
الشكل 2.3: الاستغلال الأمثل للأرصفة يبين نتائج السؤال رقم (2).....71
الشكل 3.3: وقت انتظار السفن يبين نتائج السؤال رقم (3).....72
الشكل 4.3: الوقت المستغرق في العبور يبين نتائج الجدول رقم (4) 73
الشكل 5.3: البعد الجغرافي بين المصادر والأسواق يبين نتائج السؤال رقم(5) 73
الشكل 6.3: التحديات الجغرافية يبين نتائج السؤال رقم(6) 74
الشكل 7.3: الإصلاح و الصيانة يبين نتائج السؤال رقم(7).....75
الشكل 8.3: استخدام الخطوط المنتظمة يبين نتائج السؤال رقم(8) 75
الشكل 9.3: تحسين مسارات الشحن الدولي يبين نتائج السؤال رقم(9) 76
الشكل 10.3: تحقيق التوازن بين التكاليف والجودة والوقت من اجل تحسين شبكات النقل يبين نتائج السؤال رقم(10)...77
الشكل11.3 : دور جغرافية النقل في تشكيل شبكات النقل يبين نتائج السؤال رقم(11) 77
الشكل 12.3: تطور وعصرنة الموانئ يبين نتائج السؤال رقم(12) 78
الشكل 13.3: تصميم الميناء يبين نتائج السؤال رقم(13) 79
الشكل 14.3: تطبيق الشبكات الذكية يبين نتائج السؤال رقم(14) 79
الشكل 15.3: تطبيق تقنيات بحوث العمليات يبين نتائج السؤال رقم(15) 80
الشكل 16.3: التكنولوجيا المعلومات يمكن ان يحسن إدارة العمليات اللوجستية يبين نتائج السؤال رقم(16) 81

مقدمة عامة

مقدمة عامة

يعيش العالم اليوم فترة من النمو الهائل والتطور السريع في جميع الميادين، خاصة في الميدان الاقتصادي، مما أدى إلى ظهور مجموعة من التحديات والمشكلات في المنظمة، التي تتطلب دراسة عميقة وتحليل متعمق لتعقيداتها وصعوباتها، نظراً لارتباطها بندرة الموارد وزيادة الطلب وتعقيدات المشاكل الصناعية والتجارية وشدة المنافسة.

ونظرا لهذا التطور التي تشهده المنظمات و التطورات الحاصلة في مجال النقل في القرن الحالي دورا مهما في عملية اتخاذ القرار من قبل صناع القرار في المنشآت التجارية والصناعية من أجل إيصال السلع إلى المستهلك في الوقت والمكان المناسب بالكميات المثلى، وعليه تسعى المنشأة بأنواعها إلى استخدام الطرق الحديثة المتطورة من أجل تخفيض التكاليف المخصصة للنقل والتي بدورها تساهم في بناء المجتمع الاقتصادي وفق المبادئ الاقتصادية الصحيحة الذي يساهم في اتخاذ القرار المناسب وما نجم على منظمة الأعمال من التزامات وأعباء المواكبة هذه التطورات أثبتت عدم كفاية الأساليب التقليدية مواجهة معطيات الظروف الراهنة، ما أوجب ظهور أساليب حديثة تستعين بالأساليب العلمية لدراسة ومعالجة مختلف المشاكل المعقدة التي تواجه متخذ القرار، من خلال تقييم البدائل وترتيبها، ومن ثم اختيار البديل الملائم لحلها، ومن بين هذه التقنيات نجد بحوث العمليات و التي ترجع بداية استخدامها إلى فترة الحرب العالمية الثانية، حيث قامت وزارة الدفاع البريطانية قبل هذه الحرب بتكوين فريق من العلماء الدراسة المشاكل الاستراتيجية والتكتيكية المتعلقة بالعمليات العسكرية، بهدف الاستفادة الأكثر فعالية من الموارد العسكرية أي المعدات العسكرية المحدودة في ذلك الوقت باستخدام الأساليب الكمية، ولقد ساعدت الأبحاث التي تمت خلال العمليات الحربية في هذه الحرب إلى التوصل إلى الكثير من الأساليب الرياضية الجديدة التي تساعد في اتخاذ القرارات وحل المشكلات المختلفة.

وبعد انتهاء الحرب العالمية الثانية، اتجه بعض العلماء المهتمين ببحوث العمليات إلى الجامعات ومراكز البحث العلمي وركزوا جهودهم لتطوير أساليب بحوث العمليات التي نشأت أصلا لحل المشاكل المتعلقة بالعمليات العسكرية، وابتكار أساليب أخرى جديدة، كما اتجه البعض الآخر إلى منشآت الأعمال حيث قاموا بتطبيق الأساليب التي قاموا بتطويرها لحل الكثير من المشاكل كتعظيم الأرباح، تدنية التكاليف مشاكل النقل والتعيين ... الخ

وفي هذا السياق، تلعب جغرافية النقل دوراً أساسياً في تحسين كفاءة شبكات النقل، فهي تدرس توزيع الأنشطة النقلية والعوامل الجغرافية المؤثرة فيها، مما يساعد في تصميم شبكات نقل، تأخذ بعين الاعتبار التوزيع الجغرافي للموارد والطلب على النقل. تتضمن بحوث العمليات العديد من الأساليب والتقنيات الرياضية، ومن بين هذه الأدوات نجد البرمجة الديناميكية، والمحاكاة، وصفوف الانتظار، ونظرية الألعاب

ونماذج النقل والتخصيص، وتحليل الشبكات، وغيرها من الأساليب الأخرى. من خلال دمج جغرافية النقل مع هذه الأساليب، يمكن تحقيق فهم أعمق وتحسين أكبر في عمليات النقل، مما يؤدي إلى تخفيض التكاليف وزيادة الكفاءة، وبالتالي تعزيز القدرة التنافسية للمنشآت.

الإشكالية:

تعتبر جغرافية النقل من الفروع الاساسية في علم الجغرافيا، حيث تركز على دراسة أنظمة النقل وتوزيعها وتأثيرها على الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية مع التطور التكنولوجي وزيادة الطلب على التنقل أصبح تطوير شبكات النقل أمرًا حيويًا لدعم الاقتصاد وتحسين جودة الحياة. في هذا السياق، تلعب بحوث العمليات دورًا محوريًا في تحليل وتحسين أنظمة النقل، من خلال استخدام النماذج الرياضية وتقنيات تساعد في اتخاذ قرارات استراتيجية.

بناءً على ما سبق يمكننا صياغة الإشكالية الرئيسية على الشكل التالي:

كيف يمكن تحسين كفاءة شبكة النقل الدولي من خلال تطوير جغرافية النقل؟

وللإحاطة بجوانب الموضوع يتم طرح الأسئلة الفرعية المتمثلة فيما يلي:

1-هل هناك علاقة بين تحسين شبكات النقل والتقليل من التكاليف؟

3 ما هو دور التخطيط الجغرافي في النقل؟

4-كيف يمكن لتقنيات والأساليب للحديثة في جغرافية النقل ان يساهم في تحسين فعالية نظم النقل؟

فرضيات الدراسة:

1) تحسين شبكات النقل يمكن ان يساعد في تقليل التكاليف.
2) يمكن لتطبيق التخطيط الجغرافي تحسين كفاءة شبكات النقل وتخفيض التكاليف.
3) التقنيات والأساليب الحديثة في جغرافية النقل تساعد في تخفيض التكاليف.

أسباب اختيار الموضوع:

تم اختيارنا لهذا الموضوع للأسباب التالية:

- ✓ دراسة مسالة النقل.
- ✓ التعرف على نظرية شبكات النقل ومدى إمكانية تطبيقها وإظهار مزاياها في تخفيض التكلفة.
- ✓ محاولة ربط الدراسة النظرية بما هو موجود على ارص الواقع علاقة البحث بمجال التخصص.
- ✓ ابراز حلة شبكة النقل وخطوط النقل البحري.
- ✓ الحاجة الى دراسة شبكة النقل حيث انها من الخدمات المهمة في النقل بين المدن والقارات.

أهمية البحث:

- تظهر أهمية هذه الدراسة من خلال أهمية دراسة تصميم شبكات النقل ومعالجتها على أساس انها تكلفة مالية.
- مطابقة الظاهرة مع نظرية التحليل الشبكي التي تعطي الصيغة الرياضية للظاهرة وتمد بالحل الأمثل لها.
- دراسة جغرافية النقل ذات اهمية كبيرة في فهم تأثيرات البنية التحتية للنقل على التنمية الاقتصادية.
- والاجتماعية في تحليل وتقييم شبكات النقل وتحديد الاحتياجات والتحسينات الممكنة.
- التعرف على نماذج النقل ونظرية التحليل الشبكي والتي تؤدي الى تخفيض التكاليف الى أدني حد ممكن وتطبيق هذه النماذج على مؤسسة محل الدراسة.

اهداف الدراسة:

- أهمية شبكة النقل ودراسة حركتها واتجاهاتها ومحاولة الربط بينها.
- التحسيس بأهمية تحسين تخطيط شيكات النقل كتكلفة مؤثرة على التجارة الخارجية.
- تحليل الشبكات النقل تحليلا جغرافيا ومعرفة العلاقة بينهما.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة على التعرف على بعض الأساليب الكمية كالبرمجة الخطية ونماذج النقل والتحليل الشبكي من اجل تقليل التكاليف النقل وذلك نظرا لأهميتها من جهة، وإمكانية تطبيقها على مستوى ميناء مستغانم ولعدم توفر المعطيات الازمة ومن اجل تثمين البحث قمنا بإجراء استبيان.

الحدود المكانية للدراسة: تمت على مستوى مؤسسة ميناء مستغانم فرع التخطيط والإحصاء.

اما فيما يتعلق بالحدود الزمنية فقدرة بشهر كامل من 03 مارس 2024 الى غاية 04 أبريل 2024.

المنهج المستخدم:

اعتمدنا في بحثنا على المنهج الوصفي اثناء عرض الجانب النظري وهذا من اجل الالمام بجوانب الموضوع ومختلف مفاهيمه وفهم كل مكوناته كما تم الاعتماد على المنهج التحليلي الاحصائي لتحديد ما مدى مساهمة شبكات النقل في تخفيض التكاليف النقل.

بالإضافة الى تدعيم الدراسة بالجانب التطبيقي الميداني لميناء مستغانم من خلال توزيع الاستبيان على عمال وزبائن الميناء.

الدراسات السابقة:

مقال بن سبع الياس وبدراوي شهيناز2017: ورقة بحثية بعنوان تخطيط وتسيير مشاكل النقل باستخدام الأساليب الكمية (نظرية الشبكات) مع دراسة تطبيقية شركة نفطال مقاطعة غاز البترول المميع بتلمسان

تناول الباحثان في هذه المداخلة على انسب طريقة من طرق بحوث العمليات وهي نظرية شبكات النقل لترشيد قرار المؤسسة في مجال نقل مختلف المنتجات من أماكن العرض الى أماكن الطلب في الوقت والمكان المناسب بالكميات المثلى وكذا ترشيد نفقات وتكاليف النقل والتوزيع.

مقال للسيد العرباوي عمر: ورقة بحثية بعنوان مشكلة النقل كأداة مساعدة اتخاذ القرارات أقل تكلفة دراسة حالة المؤسسة الوطنية للأحجار الطبيعية بسيدي بلعباس، تناول الباحث من خلالها استخدام الأساليب الكمية لاتخاذ القرارات ولقد اقتصرت الدراسة باستعمال نماذج النقل والتي تعد من اهم أدوات التحليل الكمي لبحوث العمليات وتعتبر من المشاكل الخاصة في البرمجة الخطية الهدف من استخدامها هو إيجاد أسلوب أمثل لتوزيع سلعة او مادة ما من مناطق انتاجها الى مناطق استهلاكها بأقل تكلفة ممكنة.

Karsten,Christien Vad Pisinger,David,Ropke,Stefan et Brouver ?berit Dangaad.(2015),The time constrained multi-commodity network flow problem and its application to liner shipping network design. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Revieuw, 76,122-138

مشكلة تدفق الشبكة متعددة السلع تعد من القضايا الحيوية في تصميم شبكات النقل، سواء للطرق أو للشحن البحري، وتتعلق بكيفية نقل السلع عبر شبكة معقدة مع مراعاة قيود زمنية معينة لتجنب التأخيرات الغير المقبولة. تعتبر قيود وقت العبور أساسية لضمان نقل السلع بفعالية، حيث أن تجاهلها يؤدي إلى استخدام طرق أطول وزيادة أوقات التسليم والتكاليف. يمكن استخدام طرق دقيقة مثل البرمجة الخطية والبرمجة الديناميكية لحل هذه المشكلة، لكنها تكون مكلفة من حيث الوقت والحسابات، بينما تقدم الأساليب التقريبية مثل الخوارزميات الجينية حلولًا جيدة في وقت أقل. تجارب عملية تظهر أن تضمين قيود وقت العبور يمكن أن يقلل من وقت الحل، حيث تساعد تقنيات مثل التخزين المؤقت في نقاط إعادة الشحن في تسريع النقل على سبيل المثال.

دراسة للدكتور حسن مسعود أبو مدينة حول شبكة الطرق البرية في شعبية مرزق تبرز تأثير العوامل الجغرافية على كفاءة الشبكة. لذا، يعد النظر في قيود وقت العبور عند تصميم شبكات النقل ضروريًا لتحسين الكفاءة وتقديم خدمات تنافسية، مما يعزز القدرة التنافسية للشركات في هذا المجال.

د. حسين مسعود أبو مدينة2008: ورقة بحثية بعنوان شبكة الطرق البرية في شعبية مرزق دراسة في جغرافية النقل –جامعة 7 أكتوبر–كلية المعلمين –مصر مصراتة ليبيا–2008 يتناول فيها مدى تأثير العوامل الجغرافية الطبيعية على تحديد اتجاهات شبكة النقل البري بشعبية مرزق وكفاءتها.

خطة البحث:

من خلال التساؤل المطروح في الإشكالية سنقوم بالدراسة على ثلاثة فصول حيث ستطرق في الفصل الأول إلى النقل وجغرافية النقل، أما الفصل الثاني فسنهتم بشرح تفصيل نعرض فيه أنواع الأساليب المستخدمة ضمن بحوث العمليات، وأخيرا في الفصل الثالث سنتناول الدراسة التطبيقية للجانب النظري.

- ففي الفصل الأول تطرقنا الى المفهوم الحديث وأسس ومراحل جغرافية النقل وتطوره ومجالات دراسته بالإضافة الى النقل المتعدد الوسائط.
- اما في الفصل الثاني تطرقنا فيه الى تبيان اساليب بحوث العمليات بنماذجها المختلفة لنركز على نماذج النقل والتحليل الشبكي.
- في الفصل الثالث تطرقنا الى تدعيم الجانب النظري عرفنا فيه على ميناء مستغانم وكذا دراسة استبيان وتقديم تحليلا له.

صعوبات البحث:

- صعوبة الحصول على المعلومات المهمة من المؤسسة فكل مؤسسة تتحفظ في تقديم المعلومات للأشخاص خارج المؤسسة خاصة فيما يخص تكاليف النقل.
- تقنية البحوث العمليات مازالت لم تستعمل بعد في المؤسسة.

الفصل الأول:

النقل وجغرافية النقل الدولي

الفصل الأول: النقل وجغرافية النقل الدولي

1.1.تمهيد:

النقل نشاط بشري اقتصادي يمثل حلقة وصل بين كل من الإنتاج الزراعي والصناعي من جهة والاستهلاك من جهة أخرى عبر التجارة التي يعد النقل عمودها الفقري، كما يمثل النقل الأوعية التي يتحرك عبرها السكان من وإلى مواقع نشاطاتهم الاقتصادية والاجتماعية والخدمية المختلفة.

جغرافية النقل من التخصصات الحديثة العهد قياسا بالتخصصات الجغرافية الأخرى ان أسس البحث فيها قد اتخذت سياقات متعددة غلب عليها الطابع الوصفي لشبكات النقل مع اهتمام الباحثين بالأسس النظرية لهذا الفرع. كما ان جغرافية النقل الدولي تؤثر على تطوير وتوزيع البنية التحتية للنقل متعدد الوسائط.

حيث سيتم تقسيم هذا الفصل الى:

- أسس جغرافية النقل.
- بحوث جغرافية النقل وأساسيات قياسها.
- النقل متعدد الوسائط.

2.1.أسس جغرافية النقل

جغرافية النقل من الفروع الحديثة العهد قياساً بالدراسات الجغرافية الأخرى، وقد اتخذت سياقات بحثية متعددة غلب عليها الطابع الوصفي لشبكات النقل مع اهتمام الباحثين بالأسس النظرية لهذا التخصص إلا ما تعلق منها باقتصاديات الموضع. ولما كانت الجغرافية علماً له إسهاما كبيراً في عمليات التنمية والتطوير وإيجاد الحلول للكثير من المشكلات المحلية والإقليمية والعالمية فان جغرافية النقل لابد ان تنتهج الأسلوب العلمي المعاصر في البحث والتطوير المستمر.

1.2.1.مفهوم النقل وجغرافية النقل

لم يكن النقل ظاهرة حديثة، إنما بدأت في العصور القديمة مع بداية حياة الإنسان على سطح هذا الكوكب.

1.1.2.1- مفهوم النقل وتطوره

النقل نشاط بشري اقتصادي يعتمد على أساس تحريك البضائع والأشخاص من مكان لأخر وذلك لقطع مسافة معينة عبر الزمن، ويعتمد ذلك على عناصر عديدة منها وسائط النقل المختلفة كحركة الإنسان العضلية وحيوانات النقل والسفن والسيارات والقطارات والطائرات وفي الوقت الذي تختلف فيه هذه الوسائط اختلافاً كبيراً من حيث الوزن والحجم والسعة والقدرة والسرعة فإنها تشكل مع عناصر أخرى نظاماً متكاملا ومن هذه العناصر البنى الارتكازية للنقل كالطرق والجسور والأنفاق وأرصفة الموانئ والمحطات والمطارات. وعليه فان النشاط النقلي نظام متكامل يتألف من عناصر عديدة يسعى القائمون عليه دوما بالتطوير لمواجهة التحديات المتلاحقة للفعاليات الاقتصادية والاجتماعية المستمرة، والمعروف لنا هو ان أي ضمور أو تراجع لأي عنصر في أي نظام يعني تردي أداء أو تلف ذلك النظام وتراجعه عن مواجهة الأنظمة الأخرى سواء منها الطبيعية او الاجتماعية أم الاقتصادية.

إن اهتمام الجغرافيون بالنقل ينبع من كونه مؤشراً كمياً لقياس درجة العلاقات المكانية بين مختلف الأنشطة والفعاليات البشرية، لذلك سعى الجغرافيون باستمرار لتطوير منهجية الدراسات والبحوث العلمية ذات الصلة بجغرافية النقل سعياً وراء التوصل إلى النتائج العلمية ذات المصداقية العالية أسوة بالعلوم الأخرى[1]

[1]مجيد ملوك السامرائي2014، جغرافية النقل–المتقدمة للدراسات العليا–المطبعة المركزية –جامعة تكريت الطبعة الأولى ص10.

2.1.2.1- المفهوم الحديث لجغرافية النقل

جغرافية النقل فرع من فروع الجغرافية الاقتصادية الذي يدرس التوزيع الجغرافي لشبكات النقل المختلفة وخصائصها وتحليل انماطها إلى جانب دراسة حركة الأفراد والمعلومات والأفكار والمخترعات ورأس المال بين مكان لأخر[1].

ان اهتمام الجغرافيون بالنقل ينبع من كونهم سباقون في اكتشاف العلاقات المختلفة فيما بين الأقاليم الجغرافية، كما ان النقل بوصفه نشاط بشري يعد مفتاحاً لتلك العلاقات ومؤشراً كمياً لقياس درجتها، ويعد النقل كنظام نطاق للمربع الجغرافي الاقتصادي المكون من الصناعة والزراعة والتجارة والنقل بكافة مدخلاتها ومخرجاتها.

جغرافية النقل فرع من فروع الجغرافية البشرية وتحديداً الاقتصادية منها، وتهتم بشمولية الفعالية النقلية ضمن الإطار الجغرافي وتبحث في نظم النقل المختلفة وأنماطها المكانية من حيث تحليلها وتوزيعها وتباينها وعلاقاتها المكانية بالظواهر الجغرافية الأخرى وتعالج من منظور علمي الأثر الذي تحدثه نظم النقل في التركيب البشري والاقتصادي والاجتماعي وتحديد نوع ودرجة العلاقات المكانية ما بين تلك النظم والعوامل الجغرافية المختلفة، ويعد الأمريكي أولمان أول من أكد على العلاقة بين النشاط النقلي والجغرافية سنة 1954[2].

2.2.1 مراحل تطور جغرافية النقل

تعد جغرافية النقل فرعا من فروع الجغرافية الاقتصادية، وهي تركز على دراسة التوزيع الجغرافي لشبكات النقل المختلفة وخصائصها وأنماطها إلى جانب دراسة حركة السلع والأفراد والأفكار والمخترعات ورؤوس الأموال من مكان إلى آخر، لقد اهتم الجغرافيون منذ زمن بعيد بالتشابهات والاختلافات المكانية، بينما ازداد اهتمامهم في السنوات الأخيرة بالتفاعل ما بين الأقاليم وهذا التفاعل المكاني وصوره المختلفة وقد أيد هذا المفهوم بعض الجغرافيين الأمريكيين من أمثال إدوارد ألمان و أكراو للتعمق في معنى التباين المكاني الذي يعد معيارا لقياس التشابهات والاختلافات ما بين الأقاليم، وقد أكد كل منهما على أن الحركة هي "مؤشر لقياس الارتباط بين الأقاليم وأساس لجميع أنماط التفاعل وامتدت دراسة هذا المفهوم حتى السنوات القليلة

[1] صلاح مهدي الزيادي2019، ضحى لعيبي السدخان ، جغرافية النقل و التجارة دولية، مكتبة و مطبعة النباهة العراق ميسان، الطبعة الأولى، ص11.

[2] مجيد ملوك السامرائي2014، جغرافية النقل المعاصرة وتطبيقاتها الحاسوبية الطبعة الأولى ص-ص 14-15.

الماضية متجسدة في المفاهيم المكانية والهندسية المطلقة في دراسات " بنج ويبري بتحليل العوامل التي تربط بين البينة المكانية وتدفق السلع، وكذلك حددها " هاجيتي " في محاولاته بناء نظام إقليمي متكامل. وعليه[1]، يمكن تقسيم تطور جغرافية النقل زمنياً إلى أربع مراحل هامة هي:

1.2.2.1- المرحلة الأولى (فترة ما قبل 1950م) :

تتميز هذه المرحلة من تطور جغرافية النقل بتفوق الجانب العلمي والتطبيقي على النظري، حيث تركز على الواقع العملي للعلم الذي يتناول الظواهر بشكل حتمي. في هذه المرحلة، كانت اهتمامات جغرافية النقل محدودة في السابق لتتعامل فقط مع حركة السلع والبضائع. ولكن مع توسع التجارة الأوروبية وتنامي السوق العالمي، تحول الاقتصاد العالمي إلى "اقتصاد التبادل"، مما أدى إلى ظهور الأسواق التجارية العالمية.

تمحورت جهود الباحثين في هذه الفترة حول فهم حركة التجارة العالمية وتأثيراتها الاقتصادية والاجتماعية. وقد اهتمت جغرافية النقل بالجوانب العملية والتطبيقية لمواجهة التحديات الاقتصادية والسياسية التي نشأت نتيجة لهذا التحول في التجارة الأوروبية.

ظهرت مدارس جغرافية مختلفة، حيث ركزت المدرسة الأوروبية على وصف وسائل النقل والبضائع المنقولة، بينما اهتمت المدرسة الأمريكية بدراسة شبكات النقل. وقد أثرت المناهج الجغرافية في هذه الفترة على ولادة جغرافية النقل كجزء من جغرافية الاقتصاد.

تمثل المنهجية التي اعتمدتها جغرافية النقل في ذلك الوقت تطورًا أصيلًا، مع التركيز على التأثير البيئي الطبيعي على حركة النقل. ومع ذلك، حذر شارل كولي من عدم وجود نظرية شاملة للنقل، مشيرًا إلى ضرورة مراعاة مجموعة متنوعة من العوامل لتحقيق التقدم الاجتماعي.[2]

2.2.2.1- المرحلة الثانية من 1950 -1960م :

تمثلت ميلاد جغرافية النقل في عام 1954 على يد الجغرافي الأمريكي إدوارد أولمان، الذي سعى لتأسيس الأسس المنهجية لهذا المجال من خلال تقديم نموذج مبسط لتفسير أنماط التفاعل بين الإقليمين. قدّم أولمان ثلاثة شروط لتفسير الحركة بين الإقليمين وهي التكامل والفرص البديلة وإمكانية الحركة في فترة الخمسينات من القرن العشرين، شهدت جغرافية النقل تحولًا جذريًا في مناهجها وأساليب بحثها حيث ظهرت الثورة الكمية، التي سعت إلى تبني أساليب القياس الكمي الحديثة واستخدام الأدوات الرياضية

[1] صلاح مهدي الزيادي، ضحى لعيبي السدخان، نفس المرجع السابق، ص 19.

[2] علي سالم إحميدان الشواورة2013 ، جغرافية النقل وتطورها، دار صفاء للنشر والتوزيع عمان، الطبعة الأولى ص128.

والإحصائية في تحليل الظواهر الجغرافية. ريتشارد هارتسهورن Hartshorne كان من بين الرواد الذين دعوا إلى هذا الأسلوب، مشجعين الباحثين على استخدام الأساليب الكمية لتحقيق الدقة والموضوعية في أبحاثهم.

في نهاية الخمسينات، شهدت جغرافية النقل تغييرات هامة، حيث انتقل مركز الثقل من المدرسة الأوروبية إلى المدرسة الأمريكية، وانتشر النهج الكمّي في الولايات المتحدة. ظهرت في هذا السياق نظرية الموقع، والتحليل المكاني، والعلوم الإقليمية، بالإضافة إلى تقنيات مثل البرمجة الخطية.

من بين الباحثين البارزين في هذا المجال كان الأستاذ جاريسون(Garrison) ، الذي اهتم بتحليل المواقع البينية بشكل متعدد التخصصات. قاد جاريسون أيضًا دراسات حول تأثير تغيير الطرق الرئيسية على حركة السلع. في هذه الفترة، شهدت جغرافية النقل تحولات فكرية وتقنية كبيرة، حيث تم دمج مفاهيم من العلوم الأخرى مثل الاقتصاد والإحصاء والرياضيات في مجال الدراسات الجغرافية، مما أدى إلى توسيع نطاق العوامل المؤثرة في النقل وإطلاق سراحه من قيود العوامل الطبيعية[1]

3.2.2.1- المرحلة الثالثة من 1960-1970 م :

لقد تميزت هذه المرحلة بتوثيق أواصر الصلة بين جغرافية النقل والاقتصاد والإحصاء. كما شهدت تحولات جذرية في محتواها ومناهجها ووسائلها. وقد أدى هذا التغيير في استخدام الأساليب الكمية والرياضية إلى بناء الفروض والقوانين واختبارها.

كما اتسمت هذه المرحلة بتطور جغرافية النقل، حيث انتقلت من مرحلة الدراسة الوصفية Descriptive Studyإلى مرحلة الدراسة التجريبية Empirical Study واستخداماً لأكثر الأساليب الرياضية والإحصائية الجديدة المطبقة على جغرافية النقل، لقد بزغ تيار منهجي متميز في جغرافية النقل في عقد الستينات من القرن الـ20م الماضي، على أيدي رواد المدرسة الأمريكية ومنهم جاريسون (Garrison وأولمان .Ulman واتسون J. W. Watson وجيفرسون M Jefferson وقد تمثلت الريادة بهذا الموضوع في الجامعة الشمالية الغربية North Western University ، حيث ركزوا اهتماماتهم على تحليل شبكات النقل Network's Analysis.

وذلك باستخدام نظرية الشبكات البيانية Graph Theory وكان استخدام نظرية الشبكات في البداية مقتصراً على تحليل الشبكات الكهربائية، ولكن الجغرافيين ما لبثوا أن طبقوا على شبكات النقل، وكان ذلك على يد الأستاذ وليام جاريسون Garrison ، وذلك لتحليل شبكات النقل عام 1960م. كما ازداد الاهتمام

[1] صلاح مهدي الزيادي، ضحى لعيبي السدخان، نفس المرجع السابق، ص ص20-21.

في هذه المرحلة بتحديد البنية المكانية Spatial Structure للطلب على النقل وتطبيق مفاهيم الاحتمالات Probabilitiesفي دراسة النقل وخاصة على تطورات الطرق وسلوك السفر، كما تم تطبيق منهج تحليل النظم System'sAnalysis Approach للدراسات النقلية. كما استعانت جغرافية النقل ببعض النظريات التي تقع في دائرة اهتمام علم الاقتصاد ومنها نظرية الأنماط الزراعية، للأستاذ فون شونن Von Thunen و نظرية التوطن الصناعي للأستاذ الفرد فيبر A.Weber ونظرية اقتصاديات المكان لوالتز إيزارد Wizard، ونظرية أو جست لوش A. Loach ونظرية هوفر Hoover ونظرية المكان المركزي Central Place Theoryللأستاذ والتر كريستلر Christaller ومن ثم فالعلاقة وثيقة بينهما.[1]

4.2.2.1- المرحلة الرابعة من 1970م حتى الوقت الحاضر:

المرحلة الرابعة من دراسة جغرافية النقل كانت متميزة بتحليل سلوك الإنسان واستجابته لعمليات النقل، ورغم عدم القدرة على التنبؤ بذلك بدقة، إلا أنه يمكن التنبؤ به على أساس الاحتمالات. في هذه المرحلة، ظهرت الاتجاهات السلوكية بجانب التحليلات الكمية في دراسة جغرافية النقل. وكان التركيز الرئيسي على تأثير التغيرات في المجتمع وسلوك الإنسان والإطار الاجتماعي .أثر الأستاذ بنج W. Bunge وغيره في توجه جديد لجغرافية النقل مشيرين إلى أن التركيز القديم كان على العوامل الطبيعية بينما أصبح التركيز الحديث على الجوانب البشرية. ونشر الأستاذ فانس J. Vance والأستاذ بارسونز J .J مقالين يشيران إلى ضرورة التحرر من التبعية لنظرة منفردة والنظر للإنسان ككائن يتأثر بالقيود السياسية والحضارية.

تطرقت الدراسات أيضًا إلى سلوك السفر في الأردن مثل تفضيل بعض الأشخاص للسفر عن طريق وادي الموجب بدلاً من الطريق الصحراوي بسبب الجمال الطبيعي والسرعة، بينما يفضل آخرون الطريق الصحراوي لحداثته وأمانه. كما لاحظت الاختلاف في تفضيلات السياح الأوروبيين وأهل الخليج العربي لسفرهم عبر خط الحجاز السككي بدلاً من الحافلات أو التاكسي لتمتعهم بالمناظر الطبيعية والأمان .وتقديم أساليب الرياضيات في جغرافية النقل قد أثر بشكل إيجابي، لكن بعض الجغرافيين أساءوا استخدامها وأغفلوا الجوانب الجغرافية، ما دفع بعضهم إلى التأكيد على أن الرياضيات ليست مجرد حسابات بل تعبر عن مفاهيم أساسية[2].

3.2.1. مجلات دراسة جغرافية النقل

تعالج جغرافية النقل أربعة عناصر رئيسة، حيث تشكل في الواقع حقلا لدراسة بهذا الموضوع وهي وسائل النقل وشبكاتها وحركة النقل وتكاليفها.

[1] علي سالم إحميدان الشواورة، نفس المرجع السابق ص ص 131-132

[2] صلاح مهدي الزيادي، ضحى لعيبي السدخان، نفس المرجع السابق، ص 22

وسائل النقل تعتبر الوسائل المتاحة لتحريك البضائع والأفراد من مكان لآخر، مثل النقل البري (الطرق والسكك الحديدية)، والنقل المائي (الأنهار والمحيطات)، والنقل الجوي، بالإضافة إلى نقل المعلومات عبر الإنترنت. شبكات النقل تتناول دراسة البنية والتنظيم للمسارات والطرق التي تمكن حركة السلع والأفراد، وتتضمن أيضًا تحليل تطورات الشبكات وتأثيرها على التنمية الاقتصادية والاجتماعية أما حركة النقل تركز على تحليل تدفق البضائع والأفراد من مناطق الإنتاج إلى الأسواق ونقاط الاستهلاك، وتتناول أيضًا تأثير عوامل مثل التكاليف والتكنولوجيا على هذا التدفق وأخيرا تكاليف النقل تشمل جميع التكاليف المرتبطة بتحريك البضائع أو الأفراد، بما في ذلك تكاليف الوقود، والصيانة، والتأمين، والأجور. وتهدف دراسة تكاليف النقل إلى تحديد الوسيلة الأكثر فعالية اقتصاديًا لنقل مواد معينة بين مواقع محددة.[1]

1.3.2.1- وسائل النقل Models : فيمكن حصرها في النقل البري الذي يضم النقل التقليدي، وهم الحمالون (الأفراد) ودواب الحمل والعربات التي تجرها الحيوانات والقطارات السكك الحديدية والسيارات، والنقل بالأنابيب مثل خطوط أنابيب البترول ونقل الغاز الطبيعي، ونقل الفحم ونقل المياه والسوائل ونقل الطاقة الكهربائية بالإضافة إلى النقل المعلق.

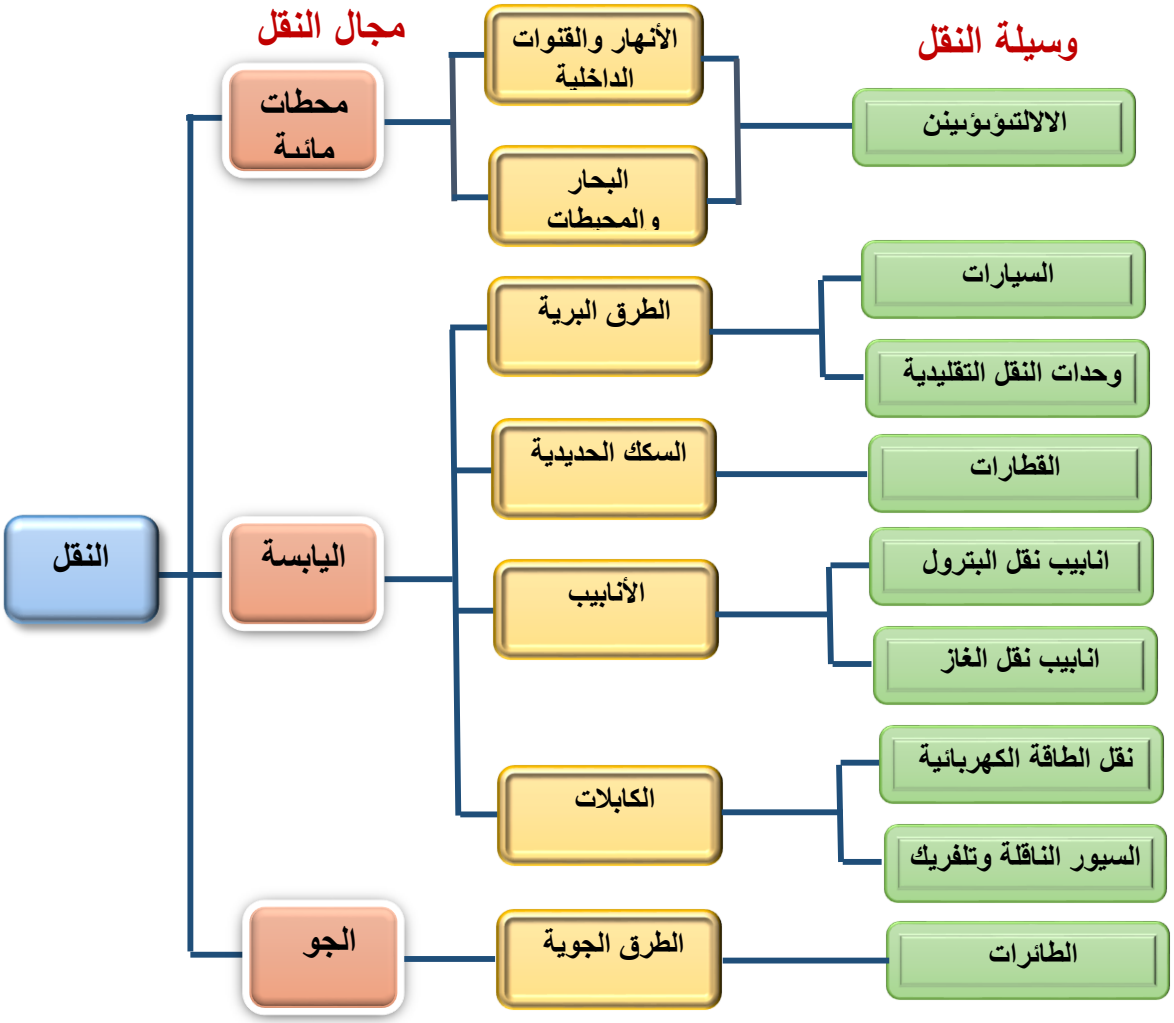
السيور الناقلة وخطوط الهاتف. أما النقل المائي فيضم النقل في الأنهار والقنوات الملاحية. والنقل البحري والنقل المحيطي. وأما النقل الجوي؛ فيضم الطائرات وطرقها ومطاراتها.

وأخيراً والأهم والأحدث، وهو نقل المعلومات والأفكار ورؤوس الأموال والاتصالات اللاسلكية على مستوى العالم كله كقرية عالمية.[2]

[1] علي سالم إحميدان الشواورة، نفس المرجع السابق ص139 .

[2] سعيد عبده 2010، جغرافية النقل مغزاها ومرماها، مكتبة الأنجلو المصرية، ص48.

الشكل 1.1: أنماط النقل برياً ومائياً وأنبوبياً وكهربائياً



المصدر: علي سالم إحميدان الشواورة2013، جغرافية النقل وتطورها، دار صفاء للنشر والتوزيع عمان، الطبعة الأولى، ص 141

2.3.2.1- شبكات النقلNetworks : فقد كان اهتمام جغرافية النقل قديماً ينصب بصفة رئيسة على دراسة مواقع الطرق الفردية، بينما أصبح تحليل بنية شبكات النقل من أهم الاتجاهات الحديثة التي توليها جغرافية النقل حالياً جل اهتمامها. حيث يقتضي الأمر البدء بدراسة الطريق وانتهاءً بدراسة تطور ونمو شبكات النقل ولكن ما هي شبكة النقل؟؟

تعني شبكة النقل انتظام مجموعة من الطرق المختلفة في هيئة عُقد (المدن) تنظمها مجموعة من الوصلات. وتمثل الشبكات إحدى العناصر الهامة في نظام النقل؛ حيث تتداخل هذه العناصر مع بعضها تداخلاً شديداً، الأمر الذي يقتضي لفهم إحداها، فلا بد من فهم بقية العناصر الأخرى). وهناك بعض الوسائل الكمية التي تستخدم في وصف الشبكات وتفسير أنماطها، حيث أن هذه الوسائل الكمية والإحصائية تزود الباحث بالوصف الموضوعي الدقيق.

كما تبين له هذه الوسائل العلاقات التي تحتاجها بحوثه العلمية توضيحا وبعيدا عن الأهواء الشخصية، بالإضافة الى أنها تساعدنا على عقد مقارنات بين الشبكات النقل في اقليم ما خلال فترة زمنية معينة[1]

3.3.2.1- حركة النقل movement : فتضم حركة السلع والأفكار والأفراد وتدفق رؤوس الأموال من مصادر حركتها oringins حتى مقاصد وصولها destinations وتتأثر الحركة بتكلفة التغلب على المسافة بين هاتين النقطتين. فهناك وسائل كمية عديدة لتحليل حركة النقل مثل أسلوب المصفوفة Matrixesونموذج الجاذبية Gravity Model والذي يستخدم في التنبؤ بقوة التفاعل بين الأقاليم المختلفة خلال فترة زمنية معينة[2]

4.3.2.1- تكاليف النقل Transport Cost : فتتكون من عناصر عدة حيث تتمثل في أجرة النقل بالوسيلة والتأمين على السلعة والخسائر الناجمة عن النقل والشحن والتفريغ وأجور العمال. أي أنها تشمل كل عناصر عملية التوصيل، بينما تقتصر أجرة النقل. Freight Rate على أجرة النقل بالوسيلة فقط

ومن أهم العوامل التي تؤثر على تكاليف النقل هي وسيلة النقل المتاحة ومسافة النقل وكمية المواد المنقولة وطبيعة المواد المنقولة وطبوغرافية الأرض التي تجتازها الوسيلة وأخيراً إلى الحدود السياسية. بالرغم من أن حساب تكاليف النقل مسألة معقدة للغاية وتخضع بصعوبة للتحليل الجغرافي إلا أن هناك أساليب مختلفة للتحليل، والهدف من دراسة تكلفة النقل هو الوقوف على اقتصاديات النقل بالوسائل المختلفة وبالتالي تخصيص أفضل استخدام لكل وسيلة.[3]

3.1. بحوث جغرافية النقل وأساسيات قياسها

تتشابك جغرافية النقل بشكل كبير مع مجموعة متنوعة من التخصصات العلمية الأخرى، سواء كانت جغرافية، تخطيطية، أو هندسية. ترتبط علاقتها بفروع الجغرافية، مثل جغرافية المدن والسكان، بشكل أساسي بفعالية الطرق في ربط المدن وتعزيز التفاعل الاقتصادي والاجتماعي بينها. كما تؤثر الطرق أيضًا بشكل كبير على توزيع وتباين السكان والمستوطنات البشرية.

[1] علي سالم احميدان نفس المرجع السابق ص ص 139-140.

[2] نفس المصدر السابق ص142.

[3] سعيد عبده نفس المرجع السابق ص50.

أما علاقتها بجغرافية التجارة والصناعة والزراعة، فتتبع هذه العلاقة من أهمية النقل في توفير الوصول إلى الأسواق والموارد وتيسير حركة البضائع والمنتجات الزراعية والصناعية. وبالتالي، يؤدي النظام النقلي إلى تنظيم المساحات الجغرافية وفقًا لاحتياجات وتطلعات النشاطات البشرية المختلفة في تلك المناطق.[1]

1.3.1. محاور البحوث الأساسية

عملية النقل تعتبر جزءاً أساسياً من التخطيط الاقتصادي للتنمية في أي منطقة، نظراً لارتباطها المباشر بعدة جوانب تؤثر فيها وتتأثر بها. تُعتبر عملية النقل عنصراً حيوياً في النشاط الاقتصادي، حيث تتفاعل بشكل دائم مع مواقع الأنشطة الاقتصادية، ويُعتبر تطورها مؤشراً على تقدم الأنشطة ذاتها. وبالتالي، تشكل عملية النقل الدائمة العمود الفقري للنشاط الاقتصادي على الصعيد العالمي، حيث تُعتبر الوصلة الحيوية التي تربط بين جميع جوانبه.

بناءً على ما تقدم يمكن ذكر المحاور الاساسية الآتية في دراسات جغرافية النقل وابحاثها:

1) تحليل العلاقات المكانية بين شبكات النقل والعوامل الجغرافية المتنوعة، مع التركيز على تفاوتاتها الإقليمية وتطورها المستقبلي، بالإضافة إلى تقييم استخدامات الأرض التي تمر بها تلك الشبكات.
2) فهم تركيب ووظائف شبكات النقل المختلفة وتأثيرها على تطور النشاط الاقتصادي في المناطق المعنية
3) استكشاف العلاقات المكانية لعمليات النقل في المواقع الاقتصادية الفعّالة، وتحليل الأنماط السائدة للنشاط الاقتصادي والعوامل المكانية المؤثرة.
4) تقدير دور النقل في التنمية الصناعية والزراعية، بما في ذلك حركة وتوجيهات التجارة وعمليات التسويق والتوزيع بين المدن والمناطق الوظيفية.
5) استخدام شبكات النقل كجزء من استراتيجيات التخطيط الإقليمي والحضري، مع التركيز على دورها الأساسي في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وتصميم مساراتها كأحد العوامل الديناميكية للتنمية.
6) تحليل الأنماط المكانية لأنظمة النقل، مع دراسة العوامل التي تؤثر في حركة واتجاهات وكثافات النقل على الشبكات، وعلاقتها بالنشاط الاقتصادي والاجتماعي.
7) تقييم أثر أنظمة النقل على الهيكل السكاني والاقتصادي والاجتماعي للمناطق الحضرية والريفية، بما في ذلك دورها في نشأة وتطور تلك المناطق.

[1] محمود محمد يوسف2007، أسس البحث الجغرافي، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، مصر، ص ص 24-25.

8) دراسة شبكات النقل وكفاءتها التشغيلية بين المستوطنات الحضرية والريفية، إضافة الى شبكات النقل التي تمر خطوطها بالمدن على ان لا يتعدى ذلك إلى اختصاصات جغرافية المدن ودراسة مشكلة النقل في الاقليم بالأساليب الكمية والتحليلية وإيجاد الحلول لها وفق المنظور الجغرافي، كمشكلات بناء الشبكات ومستويات تشغيلها وتطويرها.

9) البحث بمنظور متقدم لكل تطور تقني لوسائل النقل وبيان اهميته ومستقبله، ومدى توافقه مع عوامل البيئة الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية، كعملية النقل المختلط –الحاويات (Containers) ما بين النقل البحري والبري والجوي، ومنها خط النقل البحري لحاويات البضائع ما بين مينائي شنغهايز/ الصين وهامبوراغ / ألمانيا عبر قناة السويس، وموانئ الحاويات سياتل / الولايات المتحدة وفانكوفر كندا ودبي، وعملية نقل المسافرين بالقطارات الكهربائية الريفية[1].

2.3.1. الحركة والقياسات الكمية

باستثناء البحوث الوصفية التي تركز على جمع البيانات والأرقام، تعتمد البحوث التحليلية –التطبيقية على استخدام الأرقام لفهم وتفسير مشكلة البحث وتحقيق الأهداف المحددة، سواء كانت تلك الأهداف اقتصادية أو اجتماعية أو طبيعية. تهدف الأساليب الأساسية في البحث العلمي الجغرافي إلى تحقيق أدق النتائج العلمية الممكنة، سواء كان ذلك من خلال تحليل الظواهر الجغرافية بشكل شامل أو اكتشاف حقائق جديدة تسهم في تطوير المعرفة الإنسانية.

1.2.3.1– الحركة وشبكات النقل

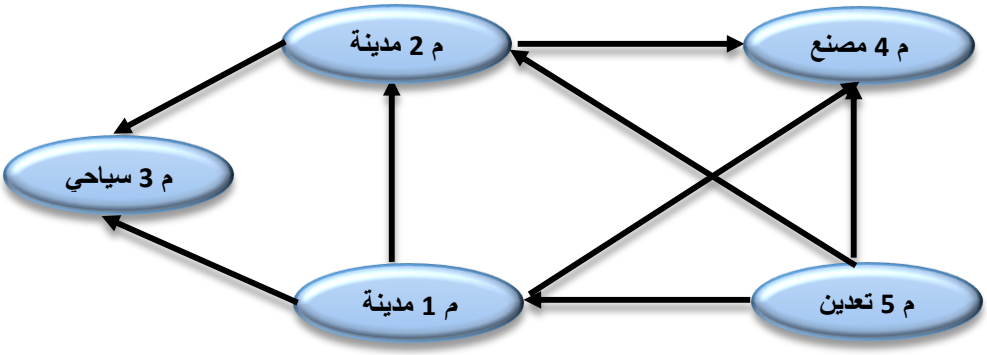
للحركة انماط مختلفة لها علاقة بالمسافة المقطوعة طبقا لتعدد وسائل النقل المستخدمة الشكل رقم، و تركز الحركة (Mobility) على دراسة طبيعية العلاقات بين المراكز المختلفة الإقليم عبر خطوط شبكة النقل (Transportation Network) وتنميطها في مجموعات وكلما تعددت تلك المراكز وتنوعت وظائفها كلما كانت علاقاتها أكثر تعقيداً ويوضح الشكل رقم (1) أنماط العلاقات المكانية فيما بين المراكز (المواقع) العديدة إذ ان هناك علاقة ما بين الموقع5 و 4 والعلاقة ما بين 5 وكل من 1 و 2 ، والعلاقة ما بين 1 و 2 و العلاقة ما بين كل من 1 و 2 وكل من 3 و 4 ، وهكذا نلاحظ وجود علاقات عديدة ذات تعقيد متزايد بصورة تفوق ما تمت الإشارة أليه[2].

---

[1] مجيد ملوك السامرائي2014، المرجع السابق ص ص 31–32

[2] مجيد ملوك السامرائي2012، الجغرافية وأساليب البحث المعاصرة وتطبيقاتها في جغرافية النقل، الطبعة الأولى ببغداد/العراق، ص 25.

الشكل 2.1: أنماط العلاقات المكانية عبر شبكة النقل.



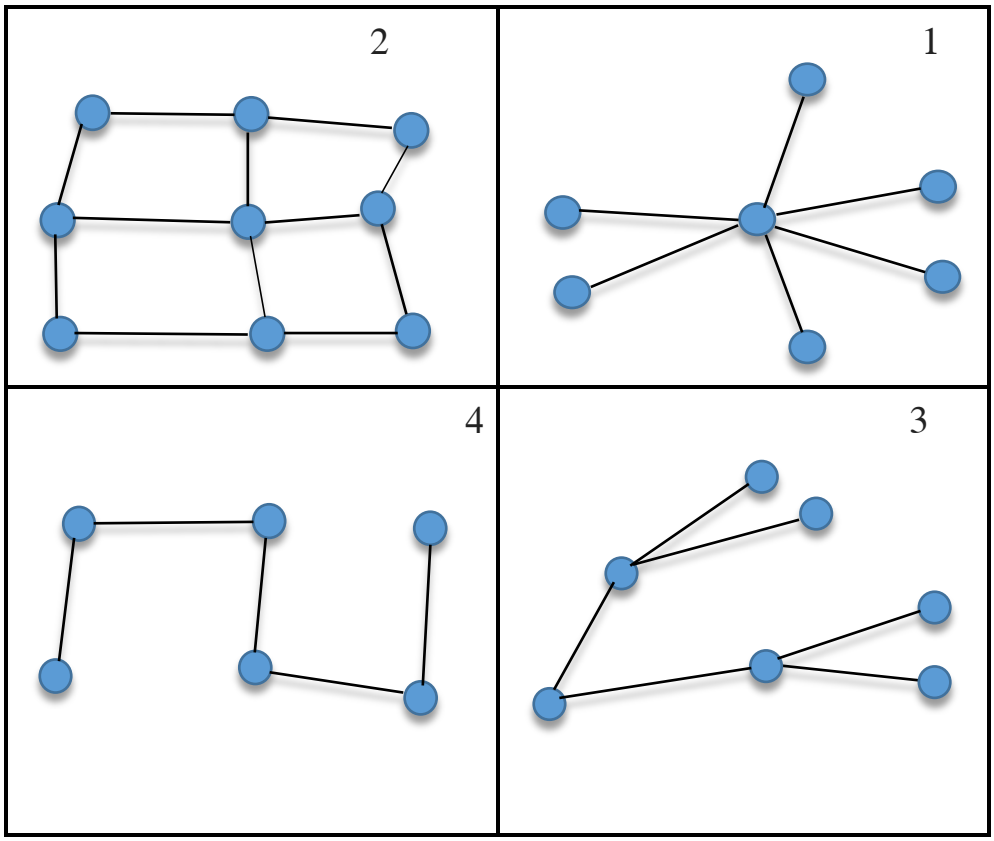
مجيد ملوك السامرائي2012، الجغرافية وأساليب البحث المعاصرة وتطبيقاتها في جغرافية النقل، الطبعة الأولى ببغداد/العراق، ص 26.

دراسة حركة المرور في المناطق الإقليمية تركز عادة على قدرة الوصول إلى السكان المستقرين في المناطق الريفية، وهذا يتضمن قياس مدى توافر الخدمات النقلية المختلفة، سواء كانت خطوط نقل أو وسائل نقل متنوعة. كما تتطلب دراسة حركة المرور عبر شبكات النقل المختلفة قياس هذه الشبكات بشكل خرائطي. هناك تطبيقات عديدة لهذا الغرض، منها[1]:

أ- رسم الشبكات بواسطة علم الطوبولوجي وهو فرع من فروع الهندسة التي تتجاوز الأساليب الهندسية العادية الأفقية – و تعالج الأشكال الهندسية ذات الأبعاد الثلاثية ومها شبكات النقل السطحية والمعلقة وتلك التي تمر عبر الأنفاق والجسور البرية منها والمائية ويتم رسم خطوط الشبكة طوبولوجياً بخطوط مستقيمة ذات أبعاد ثلاثية تربط مراكز تلك الشبكة ، ويمكن تحديد أربعة أنماط للشبكات وفقا للتمثيل الطوبولوجي الشكل رقم (2) حيث يمثل النمط الأول تشابك عدة مراكز للشبكة ببعضها (مراكز وخطوط ، والثاني تفرع خطوط الشبكة من مركز واحد ، اما الثالث فيمثل شبكة واحدة بعدة مراكز مرتبطة بعضها عبر خط واحد ، في حين يمثل النمط الرابع التفرعات الشجرية للشبكة خطوط و مراكز من مركز واحد.

[1] مجيد ملوك السامرائي 2012 ،نفس المرجع السابق، ص26.

الشكل 3.1: أنماط الشبكات وفقا للتمثيل الطوبولوجي.



مجيد ملوك السامرائي2012، الجغرافية وأساليب البحث المعاصرة وتطبيقاتها في جغرافية النقل، الطبعة الأولى ببغداد/العراق، ص27

ب–عبر الشبكة ومستوى اتصاليتها.

ج –تنميط الشبكات وفقاً لوسائلها والوسائط المتحركة عليه.

د–تحديد أنماط ومستوى تدفق الحركة وسائط وأشخاص عبر خطوط الشبكة.

يتم الترميز خرائطياً لشبكة النقل أو الاتصال بالمراكز والخطوط وكذلك وضع النماذج ذات الأبعاد الثلاثية زيادة على اتجاهات التنبؤ بمستقبل الشبكة يتسم التحليل التركيبي لخصائص الشبكة وفقا لنظرية الأشكال البيانية (Graph Theory) حيث يتضمن الشكل البياني للشبكة كل من عقد أو مراكز الشبكة ووصلات الشبكة أو خطوطها، وتمثل العقد مواضع انطلاق الوصلات أو نهايتها كالموانئ والمطارات ومحطات القطارات ومرائب السيارات، وقد تمثل العقد التقاء وصلات شبكة نقل معينه أو تقاطعاتها كما تمثل التقاء وصلات خطوط أكثر من صنف لشبكات النقل حيث تتدفق على تلك الخطوط حركة السكان والبضائع

باستخدام وسائط مختلفة ولا كثر من ذلك فأن شكل الشبكة البياني قد يمثل نمط ودرجة الارتباط بين المراكز السكانية والاقتصادية والخدمية.[1]

2.2.3.1- مفاهيم القياسات الكمية وأنواعها

تعتبر الأساليب الكمية من العناصر الأساسية في عملية البحث الجغرافي، حيث يُستخدمها الباحث في جمع البيانات، وتبويبها، وتلخيصها، وعرضها، ثم تحليلها بهدف الوصول إلى استنتاجات وقرارات ملائمة. يمكن أن تمثل هذه الاستنتاجات فرضياتٍ وتعميماتٍ تتبنى مستوى القوانين والنظريات الجغرافية. ومن خلال تقديم قيم تقديرية، يمكن للباحث أن يستنتج القيم الحقيقية، مما يسهم في اختبار الفرضيات التي تم تقديمها كتفسير أولي.

يعتمد استخدام المقاييس الكمية على المعادلات والقوانين التي تم استخدامها في دراسات سابقة، والتي تم تعديلها أو تطويرها، بالإضافة إلى الاعتماد على الأساليب الإحصائية –الرياضية المبرمجة حاسوبياً ضمن منظومة SPSS الإحصائية.

تطبيق القوانين الرياضية الإحصائية في جغرافية النقل يتطلب مهارةً عاليةً وانتباهًا للعوامل المتعددة التي تؤثر في عملية النقل، سواء عبر الشبكات أو في علاقاتها المكانية. وبالتالي، يتطلب من الباحث التركيز العالي والتفكير الدقيق في عملية جمع المعلومات والبيانات، وكذلك في تحليل النتائج وفهم ما وراء الأرقام بشكل علمي.

تشمل عملية إنتاج البحث النهائي تعزيزه بالمخططات والأشكال والصور والخرائط المختلفة وفقًا لمتغيرات البحث. وتتطلب النتائج ذات الدقة العالية مهارة في استخدام المقاييس والأدوات، بالإضافة إلى دقة في جمع البيانات من مصادر مختلفة. يمكن للباحث أن يبتكر ويطور المقاييس بما يتوافق مع النموذج الرياضي لها، كما يمكنه تطوير نمط شبكة النقل من حيث مراكزها وخطوطها وأصناف تدفق الحركة عليها دون المساس بالمنطق الرياضي للشبكة.

عند تحليل خصائص الشبكات، يُشير إلى مراكز الشبكة بأنها المواقع التي ينطلق منها أو تصل إليها خطوط الشبكة. وقد يكون هناك عدة مراكز لعدة شبكات في منطقة الدراسة الواحدة، وعندما يتعلق البحث بالعلاقات التبادلية بين الشبكة ومواقع الأنشطة البشرية المختلفة، يمكن تعريف مراكز الشبكة بمراكز الاستيطان الحضرية والريفية والمواقع الصناعية والتعدينية والترفيهية والخدمية، يتمثل استخدام المقاييس

[1] مجيد ملوك السامرائي 2012، نفس المرجع السابق ،ص 27

الكمية عند البحث في جغرافية النقل بثلاثة ملاحظ تتمثل في التحليل المكاني لخصائص شبكة النقل المقصودة ضمن الاقليم المحدد مسبقاً وتحليل اتجاهات الحركة وكثافتها عبر خطوط الشبكة ، وتحليل العلاقات المكانية للشبكة بمواقع الانشطة البشرية في الإقليم ينبغي ملاحظة الفرق بين شبكة الطرق (Road Network) والتي يقصد بها شبكة الطرق المعبدة بأصنافها المتعددة، وشبكة النقل (Transportation Network) التي تعني المفهوم الاشمل حيث تضم عدة أصناف من وسائل النقل مرة واحدة من جهة أو شبكة نقل متخصصة قد تمثل شبكة نقل بضائع او سلع معينة أو شبكة نقل مسافرين جواً أو بحراً أو براً أو شبكة نقل ركاب بالباصات أو المترو.[1]

3.2.3.1- اساسيات قياس الخصائص التركيبية لشبكات النقل

مقاييس قابلية الاتصال من حيث مستوى ومقدار قابلية الشبكة على تلبية عملية النقل بين مراكزها وعبر خطوطها وتتضمن الاتي:

- ✓ اعتماد الحد الأدنى للخطوط التي تربط مراكز الشبكة ببعضها ان كانت مباشرة أو غير مباشرة.
- ✓ اعتماد الحد الأدنى للمسافة او الزمن للوصول عبر خطوط الشبكة من مركز لآخر.
- ✓ -اعتماد عدد سكان مراكز الشبكة باعتبار المركز الأكثر حجماً هو الأكثر اتصالاً.
- ✓ اعتماد القيمة الادنى لحاصل ضرب عدد سكان كل مركز في المسافة التي تفصله عن كل مركز اخر عبر خطوط الشبكة.
- ✓ مقاييس قابلية الوصول المرجح، ويمثل مجموع مراتب كافة مراكز الشبكة وفقاً للقياسات المذكورة آنفاً ويمثل المجموع الأدنى لتلك الرتب المركز الأكثر قابلية للاتصال بالمراكز الاخرى عبر خطوط الشبكة.
- ✓ تحديد مركزية الشبكة أي توسطها أو مركزتيها، وتقاس من خلال مصفوفة المراكز والخطوط.
- ✓ تحديد تمركز الشبكة أي وجود مركز لها او أكثر وتقاس بأسلوب تباين الاتصال.
- ✓ تحديد مدى استقامة خطوط الشبكة وتقاس وفقاً لدليل قرينة الانعطاف.
- ✓ مقياس درجة اتصالية الشبكة ببعضها ان كانت مباشرة ام غير مباشرة وتقاس وفقاً لمعادلة (أبلر).
- ✓ مقياس مستوى اتصالية الشبكة ان كانت صله تامة وفقاً لمعادلات (كاما).
- ✓ درجة ارتباط الشبكة ببعضها وتقاس وفقاً لمعادلات (بيتا ، كاما ،ألفا)ومعادلة قرينة الارتباط.

[1] مجيد ملوك السامرائي ،2012 نفس المرجع السابق، ص28.

- ✓ قياس قطر الشبكة لتحديد العدد الادنى من الخطوط اللازمة لربط مراكز الشبكة.
- ✓ قياس درجة انتشار الشبكة بتحديد نسبة التباعد بين مراكز الشبكة وتقاس وفقاً لمعادلات (آيتا وبيتي)
- ✓ قياس مدى توافق او تنافر مراكز الشبكة بمصفوفة عدد خطوطها ومراكزها والمسافات الفاصلة بين مراكزها وحجم الحركة باتجاه تلك المراكز.[1]

4.1 النقل متعدد الوسائط

1.4.1. ماهية النقل متعدد الوسائط

1.1.4.1- ماهية النقل المتعدد الوسائط واهميته :

في إطار العولمة الاقتصادية والتسارع وتيرة النمو والتنمية ومع ظهور في السنوات الأخيرة مجموعة من أنظمة النقل الحديثة التي ساهمت في تطوير خدمات النقل بشكل يتوافق والتغييرات الاقتصادية العالمية ومن أبرز هذه الأنظمة نظام النقل المتعدد الوسائط، والذي يعتبر من أحدث وأكثر انظمة النقل فعالية.

اذ يتمثل الهدف الرئيسي من تطبيقه في تخفيض التكاليف، تقليص مدة النقل وغيرها من الخصائص التي بموجبها يتم ايصال البضائع الى المستهلك النهائي بأفضل سعر في الوقت المناسب وبأقل الخسائر.

قبل التطرق الى مفهوم النقل المتعدد الوسائط تقدم تعريفا للنقل بصفة عامة فقد عرف كيبلينج [2]"kepling"النقل بانه الحضارة" Transport is civilization"، كما يعد النقل الأداة التي يمكن من خلالها توسيع السوق واستغلال الموارد البشرية والمادية التي لم تُستغل سابقًا، مما يسهم في زيادة الإنتاج وتحسين جودته، إذ تساهم في انتقال السلع والعمالة إلى الأماكن التي تكون فيها أكثر فائدة.

1/ . ماهية النقل متعدد الوسائط :

النقل المتعدد الوسائط نتيجة للتحولات والتغيرات في مستوى التجارة ووسائل النقل الدولية، حيث أصبحت الحاوية الخاصة بنقل البضائع قادرة على التحرك من موقع إنتاج السلعة حتى وصولها إلى أسواق الاستهلاك. يُعرف هذا النظام بنقل "من الباب إلى الباب(Porte à porte) "، وقد أسهم في نشوء عصر جديد يتسم بتعدد وسائل النقل برا وبحرا ضمن تحقق السرعة، السلامة، وانخفاض التكلفة .

[1] مجيد ملوك السامرائي 2012، نفس المرجع السابق، ص ص 30-31

[2] عاشور سعيد 2016، دراسة العرض والطلب على خدمات النقل الجوي للمسافرين –حالة الجزائر–مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص، اقتصاد الخدمات جامعة الجزائر 3 ص 3.

لقد تصدى الفقه القانوني لوضع تعريف للنقل متعدد الوسائط بانه: "عبارة نقل البضائع باستخدام عدة وسائل نقل مختلفة في ظل وثيقة واحدة يتحمل بموجبها متعهد النقل متعدد الوسائط مسؤولية النقل بأكمله.[1]

عرف الاتحاد الاوربي عام 1975 النقل الذي يستعمل أكثر من واسطة: بالنقل البري بين الدول الاعضاء حيث يتم نقل المقطورة بالسكك الحديدية بين مكان الشحن وأقرب نقطة من مكان التفريغ في عام 1992تم مراجعة تعريف عام 1975 حيث أصبح النقل متعدد الوسائط يشمل وسائط النقل الاخرى مثل النقل البحري ولا يقتصر على دمج النقل الحديدي والطرقي وعرف النقل متعدد الوسائط بانه: نظام النقل الذي يدمج أكثر من واسطة نقل بهدف تقديم خدمات نقل من الباب الى الباب ويستجيب للأصول الفنية.[2]

اما اتفاقية الأمم المتحدة للنقل متعدد الوسائط الموقعة سنة 1980 بالمادة الاولى انه "نقل بضائع بواسطتين مختلفتين على الأقل من وسائط النقل، وعلى أساس عقد نقل متعدد الوسائط من مكان في بلد ما يأخذ فيه متعهد النقل متعدد الوسائط البضائع في حراسته إلى المكان المحدد للتسليم في بلد اخر.

كما يجب أن يتضمن مفهوم النقل متعدد الوسائط العناصر التالية:

- لا يشترط أن تكون بينهما الواسطة البحرية.
- ضرورة أن يشتمل عقد النقل على وسيلتي نقل على الأقل
- أن يكون النقل دولياً أي يتجاوز الحدود السياسية لدولة ما إلى داخل دولة أخرى.
- أن يعهد لجهة واحدة مسؤولية تنظيم النقل خلال أنماط النقل المختلفة أمام أصحاب البضاعة في مقابل أجرة نقل لكافة مراحل النقل.
- أن تصدر وثيقة نقل واحدة لكافة مراحل النقل تكون بديلاً لسند الشحن فيما تم لو الشحن بطريق البحر أو تذكرة نقل في الأحوال التي يتم فيها النقل بالجو.
- أن يكون عقد النقل للبضائع لا للأشخاص.[3]

اضافة الى ذلك، فرق مؤتمر الامم المتحدة التجارة والتنمية (UNCTA) بين واسطة ووسيلة النقل حيث اقر بأن النقل. الدولي متعدد الوسائط يتكون من المكونات الثلاثة الرئيسة الاتية:

- وسائط النقل مثلRouting البحر، الطريق البري، الجو، السكك الحديدية.
- وسائل النقل مثلMeans السفينة سيارة الشحن القطار، الطائرة.

---

[1] رقيق عبد الصمد، بسعيد مراد 2020، النظام القانوني للنقل الدولي متعدد الوسائط جامعة ابو بكر بلقايد، الجزائر مجلة القانون والعلوم السياسية المجلد 07 العدد 02 ص 102.

[2] بن حمو عصمت محمد 2022، العولمة والنقل، مطبوعة مخصصة لطلبة السنة الاولى ماستر امداد ونقل دولي، مادة العولمة والنقل، جامعة عبد الحميد بن باديس ص96.

[3] كاكي عبد الكريم2018، يحياوي عبد الحفيظ مساهمة النقل متعدد الوسائط في تطوير التجارة العربية البينية مجلة البحوث والدراسات التجارية العدد 4 ص 77.

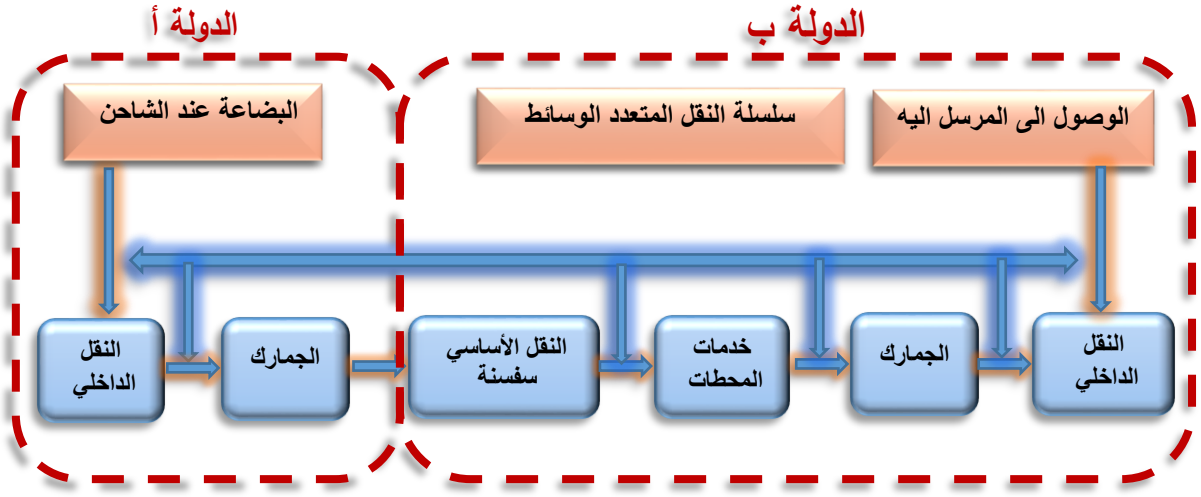
- وحدات تحميل النمطية للبضاعة Unit Load System مثل الحاويات.[1]

زد إلى ذلك فالنقل المتعدد الوسائط يمنح الخصائص التالية:

- تسهيل تدفقات البضائع من خلال التركيز على شبكة متكاملة من الخطوط الملاحية وخدمات الموانئ وعلى الطرق البرية على مختلف وسائطها واختيار أنسب خليط من وسائل نقل الحاويات.
- التحكم في رحلات النقل الداخلي وانتظامها والاستخدام الأمثل من حيث التكلفة ونوعية الخدمة باستعمال نظام.
- التحوية سواء في النقل بالسكك الحديدية أو بالشاحنات أو القنوات الملاحية أو بالنقل الجوي.
- إحكام تتبع حركة نقل الحاويات طوال فترة رحلتها عبر وسائط النقل المختلفة بواسطة أنظمة تبادل البيانات الكترونيا.

مما سبق يمكن القول ان نظام النقل المتعدد الوسائط يشكل تكنولوجية حديثة في مجال النقل المعاصر تم تصميمه لتسهيل انسيابية حركة السلع بين منطقتين مختلفتين في دولتين مختلفتين بموجب عقد نقل واحد. يتيح هذا النظام عبور الحدود الجغرافية باستخدام وسائط نقل مختلفة متناسقة، وفق منهج ثابت ومستقر.[2]

الشكل 4.1 : سلسلة العمليات المكونة للنقل المتعدد الوسائط



المصدر :نبيلة الحبيتري فعالية نظام النقل المتعدد الوسائط في تحقيق التنمية الاقتصادية وتطوير المبادلات التجارية حالة الجزائر مجلة الدراسات الاقتصادية المعاصرة المجلد 06 العدد 02 (سنة2021) ص 286

[1] محمود رجب محمود 2018،دور الاسطول التجاري البحري و الموانئ المصرية في تفعيل النقل الدولي متعدد الوسائط وفقا لاستراتيجية التنمية مصر 2030، المجلة العلمية التجارة و التمويل ،كلية التجارة ،جامعة طنطا ،مصر المجلد 38 العدد4 ص40.

[2] نبيلة الحبيتري نفس المرجع السابق ص 285.

2/ أهمية النقل المتعدد الوسائط:

باعتبار النقل المتعدد الوسائط من أحدث وأنجع سبل نقل البضائع محلياً ودولياً، فمن المؤكد أنه يستلزم توفير وسائل وهياكل قاعدية وتجهيزات متنوعة تسهم في إنشاء سلسلة نقل متعددة الوسائط فعّالة، مع ضمان تقديم أفضل خدمة ممكنة.

تتأثر وتيرة النمو الاقتصادي بشكل جوهري بمدى كفاءة أنظمة النقل في الدولة، يهدف نظام النقل المتعدد الوسائط إلى تحسين كفاءة التجارة الدولية من خلال ترشيد عمليات النقل، وذلك لتحقيق وفورات في التكلفة الإجمالية لنقل البضاعة وهذا من خلال.

- ✓ اختصار الوقت المستغرق في عمليات تداول ونقل البضاعة.
- ✓ انجاز نقل وتوصيل وتسليم البضاعة في الوقت المحدد.
- ✓ توفير مزيد من الحماية والأمان وتقليل احتمالات حدوث الأضرار للبضاعة أثناء الرحلة الإجمالية.
- ✓ ضمان أعلى كفاءة في نقل البضاعة سواء عن طريق اختيار أفضل الوسائل أو الطرق لحركة سيرها
- ✓ أو أنسب وسائل النقل لحملها.[1]

تكمن أهمية نظام النقل المتعدد الوسائط في استجابته للمتغيرات العالمية في المجالات الاقتصادية والتجارية. فقد ازدادت أهميته مؤخرًا مع بروز مفهوم النقل الشامل، الذي ينظر إلى عمليات النقل الدولي من منظور شامل ضمن لوجستيات التجارة الدولية. يشمل هذا النظام العديد من الأنشطة المرتبطة بالإنتاج، التوزيع والتخزين بكفاءة عالية وبتكلفة اقتصادية.

يهدف النقل المتعدد الوسائط إلى تحقيق انسيابية ومرونة في حركة البضائع عبر سلسلة نقل متكاملة، توفر تكلفة موحدة ووقتًا محددًا. يُسهم هذا النظام في تسهيل تدفق التجارة من نقاط العرض إلى نقاط الطلب في تدفق مستمر دون انقطاع. يتم ذلك من خلال استخدام سلسلة مترابطة من وسائل النقل البحرية، البرية، والجوية التي تعمل بتناغم زماني ومكاني، دون أن تتأثر بالفجوات الجغرافية أو الفواصل الزمنية. هذا التوافق يسمح بزيادة كفاءة وسائل النقل وتقليل تكلفة نقل البضائع على المستويات الإقليمية والدولية[2].

الجدول التالي يوضح أهمية النقل المتعدد الوسائط مقارنة بأنواع النقل الأخرى.

[1] نبيلة الحبيتري نفس المرجع السابق ص 287.

[2] بن حمو عصمت محمد نفس المرجع السابق ص98.

جدول 1.1: مقارنة بين النقل متعدد الوسائط والأحادي الوسائط

النقل المتعدد الوسائط	النقل الاحادي الوسائط
خدمة مباشرة ومسيرة للشاحن	تعدد مرات الشحن وتعقدها
خدمات التزامن المحكم	صعوبة ضبط التوقيت
الترشيد في اختيار وسيلة نقل وخط سير الرحلة	جمود في اختيار وسيلة النقل
تكامل عمليات النقل بأقل التكاليف	تعدد عمليات النقل مع زيادة التكاليف
التعامل مع متعهد واحد للنقل	التعامل مع ناقلين متعددين
مسؤولية واحدة في مواجهة الشاحن	تعدد المسؤولية بتعدد وسائل النقل
وثيقة نقل واحدة	تعدد وثائق النقل
تخفيض حجم المخزون والوصول الى المخزون الصفري لليقين من خدمات النقل المتكاملة	زيادة حجم المخزون لعدم اليقين من خدمات النقل المختلفة واحكام السيطرة عليها
تقليل تلف وضياع البضائع	كثرة ما تتعرض له البضائع من التلف والخسارة والضياع
تحقيق مبدا سرعة تسليم البضائع	طول زمن رحلة البضائع حتى تصل الى يد المستهلك النهائي

المصدر: مصداع راضية واخرون "واقع النقل بالحاويات في الجزائر ودوره في النقل متعدد الوسائط فيظل المنظومة اللوجستية مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير وعلوم التجارة المجلد 13 العدد 03 سنة 2020 ص 870

2.4.1 متطلبات تطبيق نظام النقل المتعدد الوسائط

لتطبيق مفاهيم النقل المتعدد الوسائط لابد من توفر مجموعة من الشروط أهمها:

1.2.4.1- بنية أساسية مناسبة : من المعروف أن تطبيق المفاهيم الحديثة لنقل البضائع يتطلب توافر مجموعة من المتطلبات الأساسية، مثل توفير البنية التحتية الملائمة :

- **المحطات التبادلية للبضائع:** تُعَدُّ هذه المحطات نقاط اتصال حيوية بين وسائل النقل المختلفة حيث تتيح انتقال البضائع من وسيلة إلى أخرى بسلاسة، مما يضمن تقليل الوقت والتكلفة إلى الحد الأدنى.
- **محطات تبادل الحاويات:** تُعَدُّ محطات تبادل الحاويات من الركائز الأساسية في تفعيل آليات النقل التكاملي بين وسائل النقل المختلفة، سواء تم إنشاؤها كجزء من المحطات التبادلية أم بشكل مستقل. وتكمن أهمية محطات تبادل الحاويات في النقاط التالية.

- ✓ تستخدم هذه المحطات لتجميع الحاويات، خاصة تلك التي تحتوي على شحنات صغيرة لا تملأ حاوية كاملة.
- ✓ تتيح هذه المحطات للمصدرين والمستوردين فرصة تبادل الحاويات الفارغة، مما يسهم في تعليق حركة الحاويات الفارغة من وإلى الموانئ.

- **شبكة النقل:** إن فكرة الشبكة هنا تشير إلى محاور الحركة، بما في ذلك الطرق والسكك الحديدية، وذلك من حيث الإنتاجية والقدرات. ومع ذلك، لا يكفي أن تكون الشبكة متاحة لتحقيق التكامل والتزاوج بين وسائل النقل المختلفة في سلسلة التوريد. يتطلب الأمر أيضًا أن تكون قدرات الشبكة مؤهلة لتحقيق هذا التكامل.[1]

2.2.4.1- المتطلبات الخاصة بوسائل النقل: تطور ونمو التبادل التجاري بين الدول، خاصة المتجاورة يستلزم تطوير وسائل النقل من حيث السرعة، والسعة، والكمية، لتكون متناسبة مع تنفيذ نظام النقل المتعدد الوسائط.

النقل البحري: تعتبر الموانئ البحرية الحلقة الأهم ضمن سلسلة النقل الدولية بسبب انخفاض تكاليفه مقارنة بباقي وسائل النقل، مع امكانية الاستفادة من اقتصاديات الحجم الكبير للنقل. فبعد تهيئه البنية التحتية المناسبة يصبح المرفأ المكان المناسب للقيام بعمليات التفريغ والتحزين والانتقال إلى نمط اخر من النقل، كما ظهرت الموانئ المحورية وهي موانئ حاويات تستقبل السفن العملاقة وتقدم كامل الخدمات اللوجستية، على السلطات الموانئ تطوير وتسيير الاجراءات التنظيمية والادارية وتعزيز بنية الموانئ من الساحات و ارصفة وتزويدها بالمعدات اللازمة للرفع من كفاءتها خاصة فيما يخص النقل بالحاويات، وبالنسبة للسفن ينبغي ان ينسجم اوضاعها من حيث السلامة والبناء مع المواصفات العالمية كما يجب ان تندمج الشركات الملاحية الصغيرة في كيانات كبيرة وذلك لمواجهة المنافسة الشديدة من قبل الشركات المماثلة لها في العالم.

- **النقل البري:** للنقل البري دور حيوي في منظومة النقل المتعدد الوسائط نظراً للمزايا النسبية التي يتمتع بها، وخاصة في تقديم خدمة النقل من الباب إلى الباب بفعالية. تعتبر وسائل النقل البرية أكثر مرونة، مما يسمح بتلبية احتياجات الشحنات المختلفة بطرق فعالة. بالنسبة للسكك الحديدية، فإن أهميتها تأتي من قدرتها على تحقيق اقتصاديات الحجم الكبير، مما يجعلها تنافسية مع النقل البحري من حيث السعة والكفاءة التكلفة. لتفعيل النقل البحري في إطار النقل المتعدد الوسائط، يجب توفير شبكة طرق عالية الجودة تربط الموانئ الرئيسية بالمدن المختلفة. كما يجب أن يكون

[1] فتحي السيد التوني 2007، النقل متعدد الوسائط: التطبيقات والفوائد والتحديات، ورقة بحثية منشورة في المؤتمر الاول للنقل، القاهرة، مصر ص 15

هناك أسطول من الشاحنات ذات الكفاءة العالية، خاصة تلك التي تقوم بنقل الحاويات، لضمان سرعة عمليات الشحن والتفريغ، وكفاءة عالية في الأمان أثناء نقل البضائع.

بالنسبة للنقل بالسكك الحديدية، فإن تنشيطه يتطلب وجود شبكة متطورة ومتكاملة تربط الموانئ بمحطات خاصة لتداول البضائع والموانئ الجافة. يتطلب ذلك إجراء دراسة شاملة للشبكة السككية، وتحديث التشريعات المتعلقة بهذا النوع من النقل، خاصة بين الدول المتجاورة، لضمان تنظيم فعال وسلس للحركة السككية في المنطقة.

- **النقل الجوي:** النقل الجوي يشكل جزءاً أساسياً من منظومة النقل المتعدد الوسائط، ولتفعيله يجب توفر أسطول من الطائرات الحديثة ومطارات قريبة من مناطق التصنيع والموانئ الرئيسية. ينبغي تجهيز المطارات بمحطات لجمع وشحن وتوزيع البضائع. على الرغم من أن النقل الجوي يستخدم بنسبة قليلة في نقل البضائع مقارنة بالأنماط الأخرى من النقل، إلا أنه يظل ضرورياً في بعض الأصناف التي تتطلب سرعة في التسليم وتكلفة عالية.[1]

3.2.4.1- الإطار القانوني والتشريع : النقل الدولي يتطلب عبور البضائع عبر عدة دول، ونظرًا لاختلاف الأنظمة الجمركية بين الدول، فإن إنشاء بنية تحتية للنقل المتعدد الوسائط لا يكفي بمفرده. يتطلب الأمر أيضًا وضع بنية قانونية وتنظيمية موحدة عبر إبرام اتفاقيات دولية تضمن قواعد موحدة يلتزم بها جميع الدول الأعضاء.

4.2.4.1- نظام تبادل البيانات والمعلومات الكترونيا: تحتل النظم الحديثة لوسائل الاتصال مكانة بارزة في تبادل البيانات عبر أجهزة الإعلام الآلي والبرامج الإلكترونية. وبناءً على ذلك، أصبحت تكنولوجيا المعلومات والبرمجيات تلعب دورًا كبيرًا في أنشطة النقل عن طريق تقليل التأخيرات الناتجة عن الإجراءات الورقية الزائدة، وزيادة كفاءة استخدام تسهيلات النقل، مما يؤدي إلى تحقيق تقليصات في التكاليف والنفقات عبر جميع مراحل عملية النقل.

يتطلب النظام المعلوماتي تصميم بوابة معلوماتية لخدمات النقل تشمل جميع الأطراف الفاعلة ذات العلاقة، مثل وكلاء الشحن والجمارك والسلطات المحلية والمحطات اللوجستية. يجب أن يعتمد النظام على قاعدة بيانات تحتوي على جميع المعلومات اللازمة لتقديم الخدمات اللوجستية بكفاءة.[2]

[1] مصداع راضية واخرون، نفس المرجع السابق ص871

[2] بن حموا عصمت محمد نفس المرجع السابق ص ص 101-102

3.4.1. انظام التحوية واهميته في ظل النقل متعدد الوسائط

1.3.4.1- نظام النقل بالحاويات :

الناقلون يتنافسون في البحث عن أفضل الحلول لنقل البضائع بشكل آمن ومريح، وقد اعتمدوا بشكل كبير على التكنولوجيا لتحقيق ذلك. تم ابتكار استخدام الحاويات كوسيلة قياسية لشحن البضائع بمختلف أنواعها، سواء الجافة أو السائلة أو الغازية، مما يسهل نقلها عبر النقل البحري، الجوي، البري، وحتى النهري، بما في ذلك الطرق والسكك الحديدية.

تمثل الحاويات نوعاً مبتكراً من وسائل النقل الذي يلبي بشكل فعال متطلبات عمليات النقل البحري، حيث تساهم في الحفاظ على سلامة البضائع وتقليل الوقت المستغرق في عمليات الشحن والتفريغ. شكلت الحاويات ثورة تكنولوجية خلال السبعينيات والثمانينيات، مما أدى إلى تحسين كبير في كفاءة عمليات النقل بفضل استخدام التكنولوجيا. زادت إنتاجية السفن بشكل ملحوظ بفضل تقليل زمن التوقف في الموانئ، مما دفع شركات النقل البحري نحو تفضيل عدد قليل من الرحلات بأحجام أكبر، خاصة مع ظهور السفن العملاقة. يعود الفضل لانتشار واسع النطاق لاستخدام الحاويات كوسيلة رائدة في نقل جميع أنواع البضائع، مما أحدث تحولاً كبيراً في مجال النقل والتجارة الدولية.

الحاوية تعد أداة نقل دائمة مصممة للاستخدام المتكرر، حيث تتميز بقوتها الكافية لتحمل التحميلات المتكررة، مما يسهل نقل البضائع عبر مختلف وسائط النقل دون الحاجة لتحريك البضائع الموجودة بداخلها. تصاميم الحاويات متوافقة مع معدات المناولة، مما يسهل عمليات التعبئة والتفريغ بشكل فعال[1].

نظام النقل بالحاويات يعتمد على استخدام حاويات الشحن المصنوعة من الحديد الصلب، والتي تتمتع بأبعاد ومواصفات موحدة، تتميز الحاويات بقدرتها على تقليل نسبة الهلاك والتلف، وتخفيض تكاليف النقل وتطبيق مفهوم النقل من الباب إلى الباب، وسرعة التداول. يمكن نقل الحاويات بكفاءة عبر مسافات طويلة ويمكن نقلها بين السفن والقطارات والعربات المخصصة دون فتحها. يتم ترقيم الحاويات بشكل قياسي، مما يسهل التعرف عليها من خلال أنظمة إلكترونية[2].

ثانيا: مميزات النقل بالحاويات:

نظام النقل بالحاويات أحدث ثورة في صناعة النقل البحري، مما أدى إلى تحسين كبير في كفاءة السفن والموانئ ومعدات التداول. يتميز هذا النظام الدولي المتعدد الوسائط بتوحيد معايير الحاويات على المستوى العالمي، بما في ذلك الأبعاد والحمولة القصوى والمواصفات، وطرق اختيار الحاويات ووضع العلامات

[1] قعير باسم صليبة البنى اللوجستية الازمة لتطبيق نظام النقل متعدد الوسائط. مجلة جامعة تشرين للعلوم الاقتصادية والقانونية المجلد 38العدد 3 2016 ص 466

[2] مصداع راضية واخرون، نفس المرجع السابق ص873

عليها. يهدف هذا التوحيد إلى تعزيز قابلية الاستبدال بين الحاويات وتحسين فعالية النقل عبر جميع مراحله، مما يسهم في استثمار أكثر فعالية في السفن والحاويات.

شهد النقل البحري تغييرًا جوهريًا باستخدام الحاويات بهدف جعل النقل أكثر ملاءمة من الباب إلى الباب. أصبحت تعبئة البضائع في الحاويات ضرورة عالمية للمبادلات التجارية الدولية نظرًا للمزايا العديدة التي توفرها منها:

- تجميع البضائع في حاويات واحدة يقلل من خطر تلفها وضياعها، نظراً للهيكل الصلب للحاويات وإحكام إغلاقها، مما يقلل من مخاطر تعرض البضائع للفقدان أو السرقة.
- تقوم فكرة توحيد الحمولة في الحاويات على تقليل عدد مرات المناولة في الموانئ أو في مراكز إعادة الشحن إلى حدها الأدنى بحيث بدلا من مناولة تلك الوحدات بشكل مجزأ فإن مناولتها تتم بشكل موحد في وحدة واحدة، وبالتالي السرعة في تداول الحاوية في الموانئ مما ينبح زيادة في سرعة دورة السفينة وتقليل زمن بقائها في الميناء.
- تخفيض تكاليف النقل بسبب تخفيض تكاليف الشحن والتفريغ، وخفض عدد مرات التداول، كما يساعد ذلك على سرعة ومرونة تداول وانتقال البضائع إلى عدد أكبر من العملاء، وبالتالي سرعة التسليم.
- توفر الحاوية للشاحن الجهد والمال في عملية تغليف البضائع، باعتبار الحاوية تمثل وسيلة تغليف مثالية بما يمنح للمؤمن الثقة من حفظ وسلامة البضائع، وهو ما يسمح بتخفيض تكاليف التأمين على البضائع وبالتالي تخفيض التكلفة الإجمالية الأجرة النقل.

واعتبارا لهذه الامتيازات وأخرى فقد احتلت الحاوية ونظام النقل بسفن الحاويات حجر الزاوية في منظومة النقل الدولي المتعدد الوسائط وسلسلة لوجستيات التجارة الدولية.[1]

[1] مصداع راضية وآخرون، نفس المرجع السابق ص 874.

5.1 خاتمة الفصل

تطرقنا في هذا الفصل إلى دراسة جغرافية النقل كفرع مهم من فروع الجغرافية الاقتصادية وكذا تحليل وتوزيع خصائص شبكات النقل وحركة الأفراد والبضائع والمعلومات بين المواقع المختلفة.

ان نقل المتعدد الوسائط هو نظام يجمع بين عدة وسائل نقل مختلفة لتحريك البضائع من مكان الإنتاج إلى وجهة معينة، ويهدف إلى تقديم خدمات نقل متكاملة تتوافق مع التطورات الاقتصادية العالمية.

لذلك يجب أن نراعي عند تصميم نظام النقل المتعدد الوسائط جغرافية المنطقة المعنية لتحقيق أقصى فائدة من النقل بأقل تكلفة وزمن ممكنين.

الفصل الثاني:

بحوث العمليات والبرمجة الخطية لحل مشكلة النقل

الفصل الثاني: بحوث العمليات والبرمجة الخطية لحل مشكلة النقل

1.2. تمهيد:

إن علم بحوث العمليات من العلوم الرياضية الذي يوفر أساليب كثيرة يمكن تبنيها في حل كثير من المشكلات الإدارية والمساعدة على اتخاذ القرارات في ضل التطور الحاصل في مختلف مجالات الحياة هذا ما دفع إلى أن تلقى قبولا واسع النطاق لتطبيقها في المؤسسات والشركات بمختلف أنواعها.

تتكون بحوث العمليات من مجموعة مختلفة من الأساليب أو التقنيات المختلفة الموجه نحو البحث عن أفضل الاختيارات ومعالجة الكثير من المواقف والمشاكل للوصول لتحسين الأمثلية أو الحل الأمثل خاصة في مجال النقل. وسوف يتم التركيز في هذا الفصل على نموذج النقل وهو إحدى أساليب البرمجة الخطية وكذا نظرية الشبكات التي أصبحت تستخدم في معالجة العديد من المسائل وعادة ما يكون الهدف في الحل الأمثل المنشود هو الحصول على أقل تكلفة ممكنة.

من خلال ما سبق ومن اجل الإحاطة أكثر على الموضوع سوف نقوم بتقسيم هذا الفصل الى:

- مدخل عام لبحوث العمليات.
- صياغة وطرق حل كل من البرمجة الخطية ونماذج النقل.
- الأساليب المستعملة في تحليل الشبكي.

2.2. مدخل عام لبحوث العمليات

1.2.2. مفهوم بحوث العمليات

1.1.2.2- تعريف بحوث العمليات

اختلفت وجهات النظر وتباينت الآراء في وضع تعريف محدد وشامل لبحوث العمليات، نظرا لاستعمالاتها في شتى المجالات فقد عرف دانزيج (Dantzing) بحوث العمليات "بأنها علم الإدارة أي علم اتخاذ القرارات وتطبيقاتها"[1]

عرف كل من مورس وكمبال (Kimblall and Morse) بحوث العمليات "بأنها تطبيق الطريقة العلمية بتوفير الأساس الكمي الذي يمكن الإدارة من اتخاذ القرارات"[2] ومن هذا التعريف يمكن تحديد العناصر الرئيسة لبحوث العمليات على النحو الاتي:

- استعمال الطريقة العلمية والرياضية لحل مشكلة معينة وتحت ظروف معينة.
- الاعتماد على الأساس الكمي لتحليل البيانات والمعلومات، وذلك باستعمال أدوات بحوث العمليات وأساليبها.
- تمكن الإدارة من اتخاذ قرارات أكثر رشادة.

ولهذا نقول ان بحوث العمليات على أنها تطبيق الطرق العلمية وأدوات بحوث العمليات وأساليبها كالبرمجة الخطية والبرمجة العددية، والبرمجة غير الخطية والتحليل الشبكي وذلك لتمكين الإدارة من اتخاذ قرارات أكثر تعقيدا لإيجاد حل أمثل او عدة حلول.

وهناك بعض التعريفات الأخرى الذي قدمها كبار المتخصصين بهذا العلم لتحديد مفهوم بحوث العمليات.

اما عن جمعية بحوث العمليات البريطانية عرفتها: تطبيق طرق العلم على المسائل المعقدة التي تظهر في توجيه منظومات كبيرة من الناس واداراتها وفي الاليات، والمواد التمويل في الصناعة وفي الاعمال الحكومة والدفاع انها المقارنة المتميزة وهي تطوير نموذج علمي للنظام متضمنا قياسات كالحظ والمجازفة وبهما يتحقق توقع ومقارنة نتائج القرارات الاستراتيجية او التحكيمية البديلة وأما الهدف فهو مساعدة الادارة علة تحديد سياستها وطرق عملها وفعلها بشكل علمي.[3]

---

[1] حامد سعد نور الشمرتي: 2010، بحوث العمليات مفهوما وتطبيقا مكتبة الذاكرة بغداد، ص02.

[2] ليث فاضل سيد حسين 2019بحوث العمليات مطبوعة قسم ادارة أعمال كلية الادارة والاقتصاد جامعة المستنصرية، ص3.

[3] جهاد صياح بني هاني واخرون 2009، بحوث العمليات والاساليب الكمية نظرية وتطبيق، دار جليس الزمان للنشر والتوزيع، ط1، الاردن، ص3.

كما عرفت جمعية بحوث العمليات الأمريكية "قد أشارت بأن بحوث العمليات "تهتم باتخاذ القرارات العلمية لتصميم ووضع أنظمة المعدات والقوى العاملة وفقا لشروط معينة تتطلب تخصيص الموارد المحدودة بشكل أمثل".[1]

فجاء تعريف حمدي طه:" حقل علمي جديد لصناعة القرار يتصف باستخدام المعرفة العلمية من خلال جهود فرق عمل تضم في عضويتها متخصصين بمختلف المعارف بغرض الاستخدام الأفضل للموارد المحدودة ".[2] نرى ان بحوث العمليات تلعب دورا حاسما في دعم عمليات اتخاذ القرار للمدراء وتحسين كفاءة المنظمات. فهي توفر الادوات والاساليب الكمية العلمية والتقنيات التي يحتاجها المدراء لاتخاذ أفضل الحلول من اجل حل مشكلات معقدة ومتعددة التي تواجه ادارة المؤسسات والشركات بكافة انواعها للبحث عن الحل الامثل.

2.1.2.2- أهمية استخدام بحوث العمليات

تواجه العديد من المؤسسات والمنشآت تحديات في اتخاذ القرارات، خاصة مع كبر حجمها وأهدافها المتعددة، مما دفع البحث نحو استكشاف أساليب جديدة لمواجهة هذه المشاكل.

ومن هنا يمكن ان تتلخص اهمية بحوث العمليات من خلال:

- تقريب المشاكل الإدارية من الواقع وتحليلها بشكل دقيق.
- تقديم النموذج في سياق مجموعة من العلاقات الرياضية وإعطاء خيارات متعددة (بدائل) لعملية اتخاذ القرارات مما يسهم في فهم عناصر المشكلة والعوامل المؤثرة فيها. يساهم في تفسير عناصر المشكلة والعوامل المؤثرة فيها.
- تطبيق هذه النماذج في المستقبل لحل مشكلات مماثلة، مما يوفر فوائد كبيرة لصناع القرار.
- تقديم البدائل لحل المشكلات وتوجيه عمليات اتخاذ القرارات بناءً على العوامل والظروف المتاحة.
- تحديد الاهداف والنتائج وتقدير مدى تأثر هذه الأهداف بكافة العوامل والمتغيرات بطريقة رياضية بهدف الوصول الى كميات رقمية قابلة للتحليل.[3]

3.1.2.2- خصائص بحوث العمليات

من خلال التعاريف والمفاهيم السابقة لبحوث العمليات يمكن استنباط عدة خصائص.

أولا: أنها تركز على استخدام الأسلوب المتكامل أي منهج النظم

---

[1] دلال صادق جواد وحميد ناصر الفتال، 2008بحوث العمليات دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة العربية عمان، الاردن، ص 15.

[2] صالح مهدي محسن العامري عواطف ابراهيم الحداد2009: تطبيقات بحوث العمليات في الادارة، اثراء للنشر والتوزيع، الاردن، ط1، ص14

[3] رند عمران مصطفى الأسطل 2016. بحوث العمليات والاساليب الكمية في صنع القرارات الادارية، ماجستير ادارة أعمال كلية ادارة المال والاعمال فلسطين ص ص22-23

الذي يتسم بالنظرة الشاملة للنظام ويتطلب هذا الأسلوب الإحاطة بالجزئيات والترابط والتفاعل بينهم في نظام متكامل، ويقصد بالنظرة الشاملة ما يلي:

- تجزئة المشكلة الكلية لمشكلات فرعية بحيث تشكل مجموع حلولها الحل النهائي للمشكلة الكلية
- دراسة المشكلة تتعدى حدود الأبعاد الظاهرية لها.
- تمتد الدراسة لأثر المشكلة والحلول في المستقبل.
- تهتم بالأهداف النهائية وليست المرحلية.[1]

ثانيا: انها ترتكز على الطريقة العلمية كأساس ومنهج في البحث والدراسة:

ويتم ذلك في أربع مراحل:

- التحديد الدقيق للمشكلة.
- امكانية تفسير ابعاد المشكلة.
- يجب اختبار الفروض ثم اختيار البدائل لحل المشكلة.
- اختيار الحل الامثل ثم ووصعه قيد التنفيذ ثم متابعة النتائج.

ثالثا: تهتم ببناء النموذج الرياضي الذي يحاول استخلاص جوهر المشكلة الحقيقية.

من خلال تمثيل مكونات المشكلة والعوامل المؤثرة فيها والظروف المحيطة وأسلوب الربط بينها والعلاقات بين المتغيرات.[2]

رابعا: تتطلب تشكيل فريق بحوث العمليات

نظراً لتعقيد وتشعب المشكلات، حيث يكون حل المشكلات بالاستعانة بخبراء في مجالات مختلفة لتحقيق تكامل المعرفة وتحليل جوانب متعددة للمشكلة.

خامسا: ترتكز على الطريقة العلمية كأساس ومنهج في البحث والدراسة

وتتضمن أربعة خطوات رئيسية لحل المشكلة هي:

- ✓ التحديد الدقيق للمشكلة وكافة أبعادها
- ✓ وضع قروض لها إمكانية تفسير أبعاد المشكلة
- ✓ اختبار القروض وتقييم بدائل الممكنة لحل المشكلة
- ✓ اختيار الحل الأمثل وتنفيذه بشكل فعال ومتابعة نتائج التنفيذ.

ويتم في النماذج المعقدة استخدام الحاسوب بسبب قدرته الكبيرة على معالجة البيانات وتحليلها.

---

[1] بوقرة رابح2012: بحوث العمليات الجزئ الثاني منشورات جامعة مسيلة، الجزائر، ص6.

[2] عبد الستار أحمد محمد الألوسي2003: اساليب بحوث العمليات (الطرق الكمية المساعدة في اتخاذ القرار)، دار القلم للنشر والتوزيع، الامارات العربية المتحد، ص ص4-5.

سادسا: أنها تنطبق بصورة أوسع وأشمل وأكثر على المؤسسات الصناعية والإدارية ذات الحجم الكبير نسبيا حيث تحتاج هذه المؤسسات إلى نماذج علمية مساعدة في اتخاذ القرار.[1]

2.2.2. مجالات تطبيق بحوث العمليات واساليبها

1.2.2.2- مجالات بحوث العمليات

بحوث العمليات يمكن تطبيقها على نطاق واسع في مختلف المجالات الاقتصادية والصناعية والزراعية والتجارية والإدارية ومن أهمها:

- **الإدارة الصناعية:** عندما تتعامل المصانع مع عمليات الإنتاج، تظهر مشكلتان رئيسيتان: اما تحقيق الأرباح او تقليل التكاليف ولحل هذه المشكلتين، يتم استخدام الأساليب الكمية في الحل. يتم تطبيق بحوث العمليات لتحديد كميات الإنتاج المناسبة، وزيادة الطاقة الإنتاجية، والسيطرة على المخزون.
- **الإدارة العسكرية:** تطبق بحوث العمليات في هذه الناحية لتحدد أفضل الطرق للنقل بأقل الخسائر الممكنة ووضع استراتيجيات الدفاع باستخدام تقنيات البرمجة الخطية.
- **الإدارة الزراعية:** تستخدم في التوزيع الأمثل للمياه على الأراضي الزراعية ومساعدة البلدان التي تقل فيها الموارد المائية في السيطرة على المخزون المائي وتوزيعه بشكل أفضل على السكان والزراعة والصناعة.
- **إدارة الخدمات:** بحوث العمليات تُستخدم في النواحي الخدمية مثل المستشفيات ووسائل النقل وبعض الدوائر الحكومية لتنظيم صفوف الانتظار وتحسين كفاءة الخدمات، وكذلك في تنظيم وصول القطارات والطائرات لتحسين الجداول الزمنية وتقليل الانتظار.[2]

أما في المجال الإداري فيظهر تطبيق بحوث العمليات بشكل خاص فيما يلي:

إدارة الموارد تتضمن توزيع الموارد بشكل مثالي مثل العمالة، المواد الخام، الوقت، ورأس المال، بالإضافة إلى تحديد عوامل مثل حجم المخزون، ومراكز التوزيع، والسياسات المثالية للتوزيع.

الانتاج وتخطيط التسهيلات الانتاجية: إذ يتم الاستفادة من بحوث العمليات في الانشطة الآتية:

- جدولة المشاريع وتوزيع الموارد المرتبطة بها.
- التنبؤ بالطلب على المواد المخزنة المختلفة وحساب الكميات الاقتصادية المطلوبة لكل طلبية بالإضافة إلى تحديد مستويات إعادة الطلب المثلى لكل مادة.
- تحديد السياسات المثالية للصيانة والاستدامة.

---

[1] بوقرة رابح2012: نفس المرجع السابق، ص ص7-8.

[2] فتحي خليل حمدان2010: بحوث العمليات مع تطبيقات باستخدام الحاسوب دار وائل للنشر، ط1، الاردن ص ص 18-19.

- تحديد التوزيع المثالي لمرافق الإنتاج داخل المصنع.[1]

- **إدارة التسويق** :ويشمل تطبيق بحوث العمليات في المجال التسويقي على الأنشطة الآتية:
  - اختيار المنتج الذي يحقق أكبر عائد ممكن وتحديد الوقت المناسب لطرحه في الأسواق.
  - تحديد السلوكيات الملائمة التي يمكن اتخاذها من قبل المنظمة لتحقيق الميزة التنافسية مقارنة بالمنظمات الأخرى.
  - التنبؤ بالطلب وتحديد مستويات المخزون المثلى.
  - تحديد ما يفضله الزبون في المنتج مثل الحجم اللون التغليف والسعر المناسب.
- **الإدارة المالية:** يتضمن تطبيق بحوث العمليات في مجال الإدارة المالية الأنشطة التالية:
  - ✓ تحديد وتحليل رأس المال المطلوب.
  - ✓ تخطيط أرباح المنظمة.
  - ✓ اختيار أفضل البدائل للسياسات المالية.
- **إدارة الموارد البشرية :يمكن** تطبيق بحوث العمليات بنجاح في مجال اختيار الأفراد، تحديد المهارات المطلوبة، وتخصيص الأعمال المناسبة للأفراد وفقاً للمهارات المتاحة والمتوفرة.[2]

2.2.2.2- أساليب بحوث العمليات

لقد تعددت نماذج وأساليب ونظريات بحوث العمليات، فكل اسلوب له مجال معين للاستخدام، بحيث يتناسب كل اسلوب من خلال خصائصه مع الظروف والمشكلات التي يمكن علاجها وهذه بعض الأساليب على سبيل المثال:

1/ . البرمجة الرياضية :

يشمل مجال البرمجة الرياضية العديد من الأساليب، وأسلوب له خصائصه المميزة مثل البرمجة الخطية، والبرمجة الخطية متعددة الأهداف، أو برمجة الأهداف، والبرمجة الخطية لوحدات صحيحة أو البرمجة الحركية أو البرمجة غير الخطية أو البرمجة التوفيقية.

2/ . نظريات المباريات :

تتخصص نظرية المباريات بدراسة استراتيجيات الآخرين ذوي المصالح المتعارضة وتبني هذه النظرية على الناس أن المشروع يشترك في مباراة مع منافسة أو أن كل منهما يدرك الموقع الاستراتيجي للآخر،

---

[1] أحمد عبد اسماعيل الصفار وماجد عبد اللطيف التميمي: بحوث العمليات تطبيقات على الحاسوب عمان، الاردن، دار للنشر والتوزيع ص26.

[2] قاسم عائشة، قراوي عائشة2021/2020: توظيف بحوث العمليات للتخطيط الامثل للنقل لدى الشركات دراسة حالة/ الوكالة التجارية نفطال ادرار مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة الماستر الأكاديمي ص 9.

ويمكن ان تتضمن نظرية المباريات سلسلة من القرارات المتتابعة بكل من المشروعين ليتفادى بها أثر قرارات المشروع الآخر ويمكن استخدام نظرية المباريات في حل العديد من المشاكل الكبيرة.

3/ . نماذج صفوف الانتظار :

تتبع هذه النظرية المواقف الحقيقية لانتظار الأفراد في خط مستقيم لحين تأدية الخدمات لهم وتهدف تلك النماذج إلى إيجاد الحلول المثلى للمشاكل التي تتضمن صفوف الانتظار، مثل انتظار عوامل الإنتاج المختلفة والآلات وغيرها وتستعمل أيضاً في حل مشاكل المخزون.

4/ . نموذج التعيين :

هو أحد أشكال البرمجة الخطية المستخدمة لحل مشاكل ذات طبيعة خاصة، يهدف هذا النموذج إلى تحقيق توزيع الأمثل لنقل المنتجات من مناطق الإنتاج أو البيع إلى الآلات أو مناطق البيع الأخرى وذلك بأقل تكلفة ممكنة أو بأقصى أرباح ممكنة.[1]

بالإضافة الى كل من نموذج النقل ونماذج الشبكات وسوف يتم شرحهما بالتفصيل فيما بعد:

5/ . نموذج النقل :

نموذج النقل يهدف إلى إيجاد طريقة لنقل الموارد بأقل تكلفة من مصادر الإنتاج إلى مراكز التوزيع والتسويق، بحيث تلبي هذه العملية الاحتياجات المحددة للموارد في تلك المراكز، يُستخدم هذا النموذج لضمان توافر الموارد بما يكفي لتلبية الاحتياجات المحددة، وفي الوقت نفسه استخدام جميع الموارد بشكل فعال في حال كانت أقل من الاحتياجات المطلوبة ويمكن تطبيق نماذج النقل في الحالات التي يهدف فيها إلى زيادة الأرباح إلى أقصى حد ممكن.

6/ . نماذج الشبكات :

يمكن وضع الكثير من المشاريع التي تتضمن كثيراً من الأنشطة المتداخلة على شكل شبكة تظهر فيها هذه الأنشطة والحوادث التي تنتج عنها، ومن أمثلة ذلك المشاريع الكبيرة كالجسور، والسدود والمصانع ومشاريع شبكات النقل كخطوط الاتصالات السلكية واللاسلكية، والخطوط البرية أو الجوية أو البحرية وغيرها من المشاريع التي يتم التعبير عنها على شكل شبكة مكونة من عدة فروع مترابطة. وقد تطورت نظرية الشبكات ودراستها بشكل أصبح معه من الممكن تخطيط ومراقبة وضبط موارد المشروع بطريقة تزيد من فعالية تحقيق الأهداف. ومن الأمثلة المشهورة على نماذج الشبكات ما يطلق عليه اسم "برنامج تقويم المشروعات ومراجعتها CPM وطريقة المسار الحرجPERT .والتي تمكننا من دراسة امكانية تغيير تسلسل الانشطة والحوادث لتحقيق انجاز الأفضل تقليل زمن وتكلفة الانجاز للمشروعات ضمن الموارد المتوفرة.

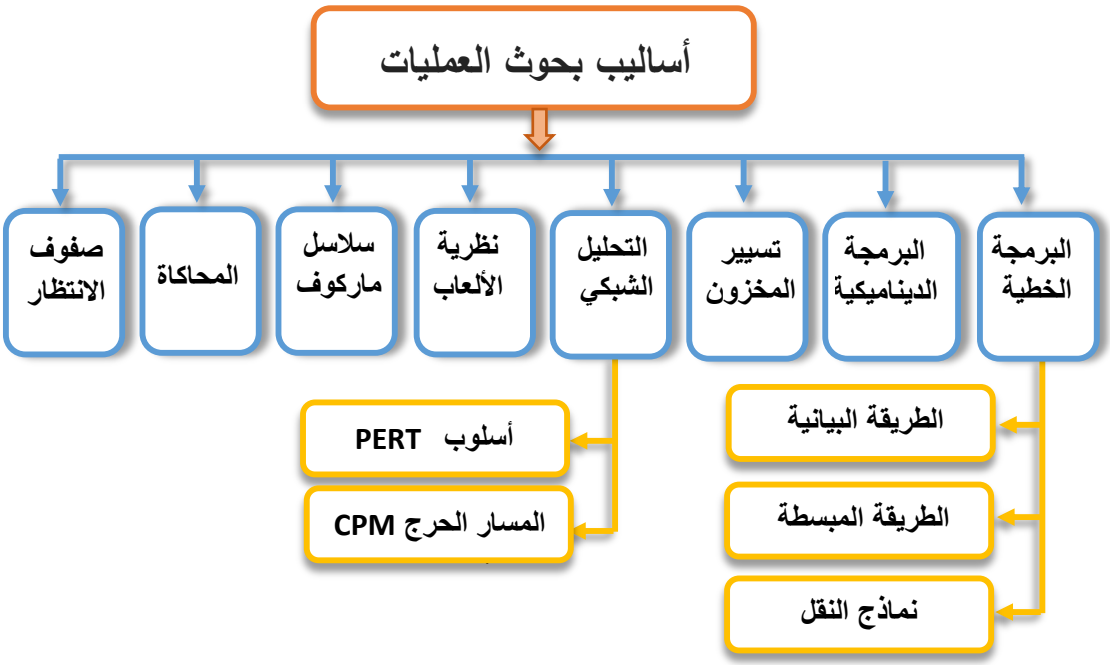
[1] محمد محمود بشير المغربي بحوث العمليات في المحاسبة: دار المنهل للنشر والتوزيع ص–ص 24–25

7/ . الطرق الاستكشافية :

وتستخدم هذه الطرق ما يسمى بالذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence حيث يزود الحاسوب بالبيانات والمعلومات وطرق التحليل للمشكلة المطروحة ويستطيع الحاسوب بموجبها ان يتصرف كما يتصرف الانسان الذكي جدا وبالتالي الى اكتشاف حل جيد للمشكلة.

تعتبر الطرق الاستكشافية تقريبية الا انها بدأت تحظى باهتمام كبير في بحوث العمليات نظرا لسهولة التعامل معها بالمقارنة مع الخوارزميات والنماذج الصعبة والمعقدة.[1]

الشكل 1.2: انواع الاساليب المستخدمة ضمن بحوث العمليات



المصدر: بن عدة محمد الامين، أ.د محمدي عز الدين أثر استخدام تقنيات بحوث العمليات في اتخاذ القرارات مرجع سابق ص 42

3.2.2.2- مراحل استخدام بحوث العمليات

وحتى يكون القرار جيدا يجب أن يكون ذلك القرار قد اتخذ بعد خطوات ومراحل متكاملة ومترابطة، والتي يمكن إدراجها فيما يلي:

[1] جهاد صياح بني هاني واخرون ،2009بحوث العمليات والاساليب الكمية نظرية وتطبيق، دار جليس الزمان للنشر والتوزيع، ط1، الاردن، ص16.

أولا: تحديد المشكلة:

تحديد وتشخيص المشكلة يعتبر الخطوة الاساسية في نجاح أو فشل القرار، يتطلب ذلك فهم الظروف المحيطة بالمشكلة بدقة نظرا لاختلافها وتأثيرها المحتمل على القرار، ويتم في هذه المرحلة تحديد الهدف المطلوب وتحقيقه بشكل دقيق من خلال تحديد أفضل الحلول (الحل الامثل) الذي تتحصل من خلاله على تحقيق أقل التكاليف الممكنة.

ثانيا: صياغة النموذج:

بعد الانتهاء من تعريف المشكلة يتم تحديد الاسلوب الكمي الذي بموجبه يتم معالجة المشكلة فعلى متخذ القرار ان يختار الاسلوب الذي يتفق وطبيعة المشكلة المراد دراستها من خلال تحويلها الى نموذج رياضي تشمل على متباينة الهدف المراد تحقيقه والمحددات أو القيود المسألة بدلالة متغيرات القرار.

ثالثا: حل النموذج:

يتم في هذه المرحلة استخدام الاسلوب المناسب لحل هذا النموذج ويكون ذلك على حسب تعقيد المشكلة وكثرة متغيراتها فكلما كانت المشكلة معقدة وتعددت متغيراتها كلما كان الداعي أكبر نحو استخدام وسائل وتقنيات حسابية من اجل الوصول الى الحل الامثل.[1]

رابعا: اختبار مدى مناسبة الحل:

في هذه المرحلة يتعين المحلل إلى تحديد الظروف التي يمكن في ظلها استخدام الحل الذي توصل إليه في المرحلة السابقة، ومدى إمكانية توفير مثل هذه الظروف. كما يحتاج لتوضيح الحدود التي تبقى فيها النتائج المتحصل عليها من حل النموذج صحيحة.

خامسا: تطبيق النتائج النهائية للنموذج:

في هذه المرحلة، يتم تحويل النتائج التي تم الوصول إليها من حل النموذج إلى خطة عمل أو برنامج محدد. يتم ذلك بالتعاون بين فريق بحوث العمليات والأشخاص المسؤولين عن تنفيذ هذه الخطة[2].

ولا تنتهي مهمة صاحب القرار بمجرد اتخاذ القرار ووضع الخطة في التنفيذ. بل تتعدى ذلك الى متابعة نتائج التنفيذ، لتقييم مدى نجاح البديل المعتمد في حل المشكلة وتحقيق الأهداف المحددة. وبالإضافة إلى ذلك، يساعد هذا الإجراء على اكتشاف المشكلات والعوائق التي تواجه عملية التنفيذ، وتحديدها وحلها أو التعامل معها بطرق مناسبة[3].

---

[1] ابراهيم نائب أنعام باقية2015، نظرية القرارات نماذج وأساليب كمية محسوبة دار وائل للنشر، الطبعة الثانية عمان الاردن ص ص23-24

[2] محمد محمد كعبور،2005 اساسيات بحوث العمليات نماذج وتطبيقات أكاديمية الدراسات العليا، طربلس، ص39.

[3] سليمان محمد 2002 مرجان بحوث العمليات، دار الكتب الوطنية الطبعة الاولى بنغازي، ص 40.

يتضح من خلال هذه الخطوات المتتالية في عملية اتخاذ القرار أهمية تكاملها وتناغمها. فكل مرحلة تؤثر على الأخرى وتتأثر بها، وجميعها تهدف في النهاية إلى تحقيق قرارات مدروسة وفعالة.

3.2.2. الإطار النظري للبرمجة الخطية

1.3.2.2- تعريف البرمجة الخطية

تعتبر البرمجة الخطية من أبسط وأسهل الأساليب الرياضية التي يمكن الاستعانة بها لحل المشاكل التي قد تساعد الادارات على اتخاذ القرارات، وذلك لتحقيق هدف معين اما تحقيق أكبر عائد ممكن او تحقيق اقل تكلفة ولقد شهدت البرمجة الخطية العديد من التعريفات، وهذا حسب مختلف المفكرين والمحللين وميولهم الاقتصادية أو الإدارية.

يمكن تعريف البرمجة الخطية من خلال شرح كل من مصطلحي.

البرمجة: يقصد بها وجود مجموعة من الحلول الممكنة البديلة التي يمكن المفاضلة فيما بينها لاختيار أفضلها.

الخطية: هي ضفة تستخدم لوصف العلاقة بين المتغيرات التي تتضمنها المشكلة موضوع الدراسة العلاقة في هذه الحالة هي علاقة مباشرة بمعنى أن تتغير المتغيرات موضوع الدراسة بنفس نسبة الزيادة او النقصان.[1]

- عرفت المنظمة العربية للعلوم الادارية البرمجة الخطية بانها "طريقة رياضية لتخصيص الموارد النادرة او المحدودة من اجل تحقيق هدف معين، حيث يكون من المستطاع التعبير عن الهدف والقيود التي تحد من القدرة على تحقيقه في صورة معادلات او متباينات خطية".[2]
- البرمجة هي أسلوب أو تقنية رياضية تبحث عن حل أو حلول المشكلة اقتصادية سواء إنتاجية، مالية،
- نقل، تحليل المشاريع مباريات أو خدمات واختيار أفضل الحلول التي تمثل الحل الأفضل أو الحل الأمثل.[3]

من خلال التعاريف السابقة ان النماذج الخطية هي:

- هي اسلوب رياضي يساعد في اتخاذ القرارات.
- لها دور مهم سواء من خلال تقليل التكاليف او تعظيم الارباح.
- اسلوب كمي، يهدف الى ايجاد الطريقة المثلى لتخصيص الموارد النادرة والمحدودة من اجل اتخاذ قرارات السليمة.

---

[1] أحمد محمد غنيم2009، الاساليب الكمية المفاهيم العلمية والتطبيقات الادارية، المكتبة العصرية، مصر، ص50.

[2] منعم الموسوي2013، الاساليب الكمية وبحوث العمليات في الادارية، ط1، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، ص 14.

[3] بوقرة رابح2009، بحوث العمليات (مع دراسة حالة) الجزء الاول، جامعة المسيلة(الجزائر)، ص20.

2.3.2.2- أهمية واهداف البرمجة الخطية

1/ أهمية البرمجة الخطية :

تعد البرمجة الخطية أحد الاركان الرئيسية لبحوث العمليات وتكمن أهميتها في كونها وسيلة في حل العديد من المشاكل التي تتعرض لها المؤسسات والشركات لصنع القرار والحصول على نتائج من شأنها تقليل التكلفة أو تعظيم الارباح. وتتضح أهمية البرمجة الخطية فيما يلي:

1-تحليل المشكلات الإدارية بطريقة رياضية خاصة تلك التي لا يمكن حلها بالأساليب التقليدية، والتي تعتمد على التقديرات والحكم الشخصي لمتخذ القرار.

2-تحديد أفضل استخدام للموارد النادرة (رأس المال أو الموارد، والمكائن أو الأفراد) بهدف تحقيق أقصى قدر من المنفعة للمنظمة.

3-يسمح أسلوب البرمجة الخطية للمؤسسات الإنتاجية أو الخدمية من تحقيق التوافق بين أهدافها المتمثلة في:

- تحقيق أقصى قدر ممكن من الأرباح أو تقليل أقصى قدر ممكن من التكاليف.
- استيعاب احتياجات السوق والمجتمع.
- حل المشكلات المعقدة ذات المتغيرات الكثيرة باستخدام برمجيات الحاسوب.
- تحقيق أفضل استخدام للموارد المتاحة، بما في ذلك الطاقة.[1]

2/ . أهداف البرمجة الخطية :

يسعى أسلوب البرمجة الخطية إلى تحقيق أهداف المؤسسة بفعالية وبسرعة للوصول إلى الحل الأمثل ومن بين هذه الأهداف:

- تحقيق الاستغلال الأمثل للمواد النادرة المستخدمة خلال فترة معينة
- حل المشاكل الاقتصادية والإدارية على مستوى إدارة الإنتاج أو التمويل أو غيره من الوظائف الرئيسية للإدارة.
- إعطاء صورة سليمة ونموذجية تسمح باستغلال الإدارة لعوامل الإنتاج وبناء خطة فعالة للتسيير الإداري.
- تقليل التكاليف مثل تقليل تكلفة الإنتاج، تكاليف تخصيص العمال للآلات، تكاليف التوزيع (النقل)وتعظيم الأرباح مثل: تعظيم ساعات العمل أجمالي رأس المال المستثمر.[2]

---

[1] محمد دباس الحميد محمد العزاوي. (بلا تاريخ) الاساليب الكمية في العلوم الادارية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ص5

[2] يحي اولاد بلبلة ومبروك اولاد العربي. (بلا تاريخ) البرمجة الخطية ودورها في تخطيط الانتاج في المؤسسة الصناعية. ادرار. جامعة أحمد داريه ص12

3/ . استخدامات البرمجة الخطية :

تستخدم البرمجة الخطية في مجالات عدة من بينها:

- **مشكلات مزيج المنتجات:** يحاول كل مشروع الإجابة عن السؤال: ما هي الخيارات الإنتاجية البديلة التي تحقق أقصى الأرباح وأدنى التكاليف؟ يُعَدّ هذا واحدًا من التحديات التي تواجه المشاريع من هذا النوع من المسائل.
- **مشكلات التخصيص:** الغرض من هذه المشكلات هو تخصيص والتوزيع الامثل للعمالة والطاقة الالية والوقت والآلات والطاقة الكهربائية او النفطية وغيرها من المواد لمهام معينة. بحيث يتحقق أقصى كفاءة في الاستخدام بأقل تكلفة ممكنة وتحقيق أقصى ارباح ممكنة.
- **مشكلات النقل:** تركز هذه المسائل على تحديد أفضل السبل الاقتصادية والربحية لنقل السلع من موقع إلى آخر، حيث يهدف الأمر إلى خفض التكلفة الإجمالية للشحن لمنتج معين من مصانع متعددة إلى مستودعات متعددة، وذلك مع مراعاة قيود طاقة كل مصنع وقدرته على التخزين في كل مستودع.
- **مشكلات الخلط والمزج:** يتم دمج عدة عناصر أو أنواع من المواد الأولية أو النصف مصنعة بهدف إنتاج منتج جديد يتميز بمواصفات محددة. يشترك كل نوع من المواد الأولية في تحقيق الخصائص المحددة للمنتج النهائي وذلك داخل حدود تكاليف معينة أيضا.
- **مشكلة جدولة الإنتاج وتخطيط المخزون:** تواجه العديد من الشركات تحديات في انتاج منتجات يتغير طلبها باستمرار، وتشير الخبرة العلمية إلى أن الاعتماد على سياسة إنتاج متغيرة المعدل تؤدي لتكلفة عالية جدا، وبالتالي، تواجه هذه الشركات صعوبة في تحديد جدول الإنتاج الذي يلبي الطلبات المتوقعة وفي الوقت نفسه يحتفظ بمستويات تخزينية معقولة ويخفض التكاليف الإجمالية للإنتاج والمخزون.
- **مشكلات الشراء:** يمكن استخدام البرمجة الخطية في معالجة مشكلات الشراء والتي تشمل منتجات متوفرة بكميات متنوعة وأصناف ذات جودة متباينة وأسعار متغيرة تأخذ دالة الهدف في هذه المسائل شكل معادلة تهدف إلى تحقيق أقصى الأرباح، مع مراعاة متطلبات الإنتاج والمواصفات والميزانية المحدودة. يمكن أيضا إمكانية استخدام البرمجة الخطية في المقارنة والمفاضلة بين قرار الإنتاج أم الشراء، حيث يتضمن برنامج المقارنة تحليل تكلفة إنتاج الشيء مقابل شرائه وتقدير التكلفة النهائية لكل منهما.[1]

[1] فريد راغب نجار2009: بحوث العمليات في الادارة، الدار الجامعية، مصر، ص ص195-197.

3.2 طرق حل مشاكل البرمجة الخطية

1.3.2 صياغة وحل البرمجة الخطية

1.1.3.2- فرضيات وشروط تطبيق البرمجة الخطية

1/ . الشروط الازمة لتطبيق البرمجة الخطية

يستوجب استخدام البرمجة الخطية توفر مجموعة من الشروط الآتية:

- **تحديد دالة الهدف** أي تحديد المشكلة قيد الدراسة بصورة واضحة ودقيقة وان يكون للمسألة هدف محدد مثل تعظيم الربح او تخفيض التكاليف أما الهدف فقد يكون:

-تعظيم أرباح*Maximisation profit* : وعندها تكون دالة الهدف من نوع التعظيم Max-z

- **تدنيه التكاليف *(تقليل الخسائر) Minimisation costs*** : وعندها تكون دالة الهدف من نوع التقليل Min_Z

- **محدودية** الموارد البشرية والمادية الخاضعة للبرمجة الخطية والتي تستلزم بالضرورة تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة. ينبغي أن تكون الموارد المتاحة لتحقيق الهدف محدودة، وهذا يعني انه ليس هناك حاجة لبرمجة خطية لاستخدام الموارد التي لا تتصف بالمحدودية حتى وإن كانت تمثل عنصرا أساسيا في تحقيق الهدف.
- **المتغيرات:** إمكانية التعبير عن المتغيرات موضوع البرمجة بصورة رقمية أي تحديد قيمتها للوصول الى الهدف مثلا يشار للطاقة الإنتاجية بعدد ساعات العمل المتاحة للمكائن والعاملين أسبوعيا او غير ذلك. وأن تكون العلاقة بين المتغيرات الخطية أي معادلات ومترجحات تتضمن متغيرات من الدرجة الأولى فقط علاقة خطية وان تكون قابلة للقياس الكمي.
- **وجود قيود:** تحد من حرية استخدام الموارد والإمكانات المتاحة لدى المنظمة، كساعات العمل، أو كميات المواد الأولية، أو ساعات تشغيل المكائن أو طاقاتها الإنتاجية.[1]
- **البدائل:** يجب ان يكون هناك عدة طرق لحل المسألة وذلك من اجل اختيار الطريقة المناسبة لتحقيق الهدف وفي حال عدم وجود بدائل فلا يوجد خيارات أمام الادارة.[2]
- **الصيغة الرياضية:** يجب أن يكون من الممكن التعبير عن العلاقة بين متغيرات مسالة البرمجة الخطية بشكل رياضي، ولا بد في هذا المجال كذلك من أن يكون من الممكن التعبير عن الكثير من مسالة

[1] صالح مهدي محسن العامري عواطف ابراهيم الحداد 2009، نفس المرجع السابق، ص-ص101-102.

[2] ميسم أحمد جديد 2020-2021، منشورات جامعة الشام الخاصة كلية الهندسة المعلوماتية ص21.

البرمجة الخطية بشكل رقمي كالربح والتكلفة وحجم الإنتاج والتوزيع وغيرها، حتى يكون من الممكن إيجاد رياضية تعبر عن هيكل مسالة البرمجة الخطية.[1]

2/ . فرضيات البرمجة الخطية :

على الرغم من بساطة البرمجة الخطية وسهولة استخدامها، يجب توفر مجموعة من الفرضيات حتى يتم حل المسائل بصورة أفضل وإعطاء حلول دقيقة ومن بين هذه الافتراضات لدينا:

- **الخطية:** تعبر عن العلاقة بين المتغيرات المستخدمة في النموذج هي علاقة خطية، أي أن كل المتغيرات هي من الدرجة الأولى هذه الفرضية تفرض على دالة الهدف والقيود معا أن تكون معادلات ومترجحات من الدرجة الأولى ويجري التعبير عن العلاقة الخطية عادة وفق الصيغة التالية:

$$A_1X_1 + A_2X_2 + \dots\dots\dots A_nX_n$$

حيث X_n ،..... X_1 ،X_2 ثوابت، و A_n ..... ، A_1 ، A_2 قيم المتغيرات

- **العلاقة المحددة:** يجب ان تكون جميع العلاقات الرياضية معروفة وثابتة.
- **الاستقلالية:** ان اختيار أي نشاط لا يستلزم بالضرورة اختيار نشاط اخر أي استقلالية العناصر.[2]

بالإضافة الى:

- **التناسبية:** يقصد بذلك أن كل قيمة لمتغير الهدف تقابلها قيمة محددة للمتغيرات المستقلة، على سبيل المثال، إذا كانت 3 وحدات من المواد الأولية تنتج وحدة واحدة من المنتج، فإن إنتاج 4 وحدات من المنتج يتطلب 12 وحدة من المواد الأولية.
- **الإضافية:** يقصد بذلك أن الأثر الكلي الناتج عن تغير مجموعة من العوامل يساوي مجموع الأثر الفردي لكل عامل من تلك العوامل، مما يعني عدم وجود تداخل بين هذه العوامل.
- **قابلية القسمة أو التجزئة:** المتغيرات المستخدمة في البرمجة الخطية كلها تقبل التجزئة، أي أنها يمكن أن تأخذ قيماً كسرية أو أعداداً عشرية. ومع ذلك، هناك العديد من المتغيرات التي لا تقبل التجزئة في الواقع، مثل عدد العمال أو عدد الآلات، حيث لا يمكن توظيف 3.2 عامل أو تشغيل 2.7 آلة. ولكن من أجل استخدام هذه المتغيرات في البرمجة الخطية، نلجأ الى استخدام البرمجة الصحيحة أو الرقمية.
- **التأكد أو الأكدة:** نظرًا لأن البرمجة الخطية وتنفيذها عادةً لا يحدثان في نفس الوقت، ونظرًا لأن النتائج قد تتأثر بعوامل مستقبلية، يجب أن نأخذ في اعتبارنا الظروف غير المؤكدة. ولكن لتبسيط الأمور في البداية وتسهيل العملية، نفترض أن المستقبل أي أن معاملات دالة الهدف والقيود ستبقى ثابتة خلال فترة تخطيط وتنفيذ البرنامج الخطي.

---

[1] علي علاونة ومحمد عبيدات،2006 الاساليب الكمية في اتخاذ القرار مركز يزيد للنشر الطبعة الاولى، الاردن، ص159.

[2] محمد دباس الحميد، ومحمد العزاوي، نفس المرجع السابق، ص9.

- **عدم سلبية المتغيرات:** نظرًا لأن معظم العوامل الاقتصادية الشائعة المستخدمة في البرمجة الخطية خاصة تلك المتعلقة بعمليات الإنتاج، لا يمكن أن تكون سالبة، فإن البرمجة الخطية تفترض عدم وجود قيم سالبة لهذه المتغيرات. على سبيل المثال، لا يمكن استخدام (−5) كغ من المواد الأولية، أو تشغيل الآلات لعدد سالب من الساعات.[1]

2.1.3.2- خطوات بناء (صياغة) نموذج الرياضي للبرمجة الخطية :

إن بناء النموذج الرياضي لأي مشكلة لابد ان يمر بخطوات تتمثل فيما يلي:[2]

1/ . المتغيرات : وتسمى متغيرات القرار، بتحديد قيمتها نصل الى الهدف المنشود أكبر ربح أو أقل تكلفة للمسألة المدروسة.

2/ . دالة الهدف : هي دالة رياضية تمثل الهدف الذي نريد الوصول اليه وتحقيقه كتحقيق أكبر ربح او أدني تكلفة ممكنة ويكون الشكل العام لهذه الدالة كالتالي: $Z=C_1X_1+C_2X_2+\cdots\cdots\cdots C_nX_n$

3/ . القيود : تحديد القيود المعبرة عن المواد المتاحة التي يجب ان تكون محددة وقابلة للقياس ويتم التعبير عنها بصيغة رياضية على شكل متباينات او معدلات من الدرجة الاولى.

4/ . شرط عدم السلبية : يشترط على المتغيرات ان تكون غير سالبة.

ويمكن وضع الصيغة العامة للبرمجة الخطية كالاتي:[3]

$$Max\ or\ Min\ z = \sum_{j=1}^{n} C_j X_j$$

Subject to

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j (\leq, =, \geq) b_i \ / \ (i=1,2,\ldots,m)\ (j=1,2,\ldots n)/$$

$$X_j \geq 0$$

والجدول الاتي يبين كيفية تكوين نموذج البرمجة الخطية

[1] محمد الطراونة وسليمان عبيدات2009، مقدمة في بحوث العمليات، دار زهران للنشر والتوزيع، الاردن، ص79.

[2] محمد دباس ومحمد العزاوي نفس المرجع السابق ص 8.

[3] محمد عبد العال النعيمي واخرون2011، بحوث العمليات، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، الأردن، عمان ص 20.

جدول 1.2: تكوين نموذج البرمجة الخطية

تكوين نموذج برمجة خطية		
المتغيرات	**القيود**	**دالة الهدف**
$X_1, X_2, X_3, \dots\dots, X_n$ $X_j \geq 0$ *حيث n عدد المتغيرات في النموذج الخطي	الشكل القانوني لنموذج البرمجة الخطية $\sum_{j=1}^{n} a_{ij} \leq b_i \quad i$ =1.2.....m الشكل المعياري لنموذج البرمجة الخطية $\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\, x_j = b_i \quad i$=1.2...m	Maximize : $MAX(Z) = \sum_{j=1}^{n} P_j\, X_j$ *حيث X_j متغيرات القرار و P_j الربح الوحدوي لـX_j
	الشكل القانوني لنموذج البرمجة الخطية $\sum_{j=1}^{n} a_{ij} \geq b_i \quad i$ =1.2.....m الشكل المعياري لنموذج البرمجة الخطية $\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\, x_j = b_i \quad i$=1.2...m	$Minimize: MIN(Z) = \sum_{j=1}^{n} C_j\, Y_j$ *حيث X_j متغيرات القرار و P_j التكلفة الوحدوي لـX_j

المصدر من اعداد الطالبتين باعتماد على المرجع (بن عدة محمد الامين أثر استخدام تقنيات بحوث العمليات في اتخاذ القرارات اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في قسم العلوم الاقتصادية 2022/2021 ص ص 72 –74

3.1.3.2–حل نماذج البرمجة الخطية باستخدام طريقة السمبلكس :

تعتبر طريقة السمبلكس من أهم الطرق التي يتم اعتمادها في حل مشاكل البرمجة الخطية يعد مبتكر هذه الطريقة هو العالم الرياضي Dantzing وذلك في عام 1947، لكونها تعالج ذلك النوع من المشاكل التي يكون فيها عدد كبير من المتغيرات (اثنين فأكثر). إن فكرة هذه الطريقة هي إيجاد الحل للمشكلة (التي يتم التعبير عنها من خلال النموذج الرياضي) في مراحل متسلسلة. وذلك باتباع مجموعة من الخطوات أي ايجاد الحل الاولي الاساسي وفي المرحلة اللاحقة يتم تحسينه وذلك لا يجاد الحل الأفضل وفي المرحلة الأخيرة يتم الحصول على الحل الأمثل.[1]

[1] مؤيد الفضل 2004، الاساليب الكمية في الادارة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان الأردن ص 176.

1/ خطوات الحل باستخدام طريقة السمبلكس:

- **الخطوة الأولى:** وضع المشكلة في شكل الصيغة المعيارية (القياسية) يقصد بذلك تحويل متباينات القيود إلى معادلات أي استخدام المساواة (=) بدلا من (≤او≥) في القيود. يتم التعامل مع القيود والمتغيرات ودالة الهدف كما يلي:[1]

- يمكن تحويل قيد من نوع أصغر من أو يساوي (≤) إلى معادلة بإضافة متغير يسمى المتغير العاطل او الراكد إلى الطرف الأيسر من القيد. يجب أن تكون قيمة هذا المتغير مساوية للصفر او أكبر منه (شرط عدم السلبية). بافتراض ان المتغير العاطل هو: S_1 فبمجرد إضافته إلى القيد الذي يمثل متباينة من الشكل أصغر أو يساوي يتحول إلى معادلة وذلك كما يلي:

$$a_1X_1 + a_2X_2 + \cdots a_nX_n \leq B_1 \longrightarrow a_1X_1 + a_2X_2 + \cdots + a_nX_n + S_1 = B_1$$

يمكن تحويل القيد من نوع أكبر من أو يساوي (≥) إلى معادلة بطرح متغير يسمى: المتغير الفائض (متغير الزيادة) من الطرف الأيسر للقيد، ثم نظيف متغير وهمي او اصطناعي الى الجانب الايسر للقيد ويرمز بالرمز له (A_i)، ويظهر المتغير الفائض بمعامل صفر في دالة الهدف، اما المتغير الاصطناعي فيظهر بمعامل (M)في دالة الهدف والتي ترمز الى معامل رقمي كبير جدا . تكون اشارتها موجة عندما تكون دالة الهدف تخفيض اما إذا كانت دالة الهدف تعظيم فان اشارتها تكون سالبة. تضاف المتغيرات الاصطناعية الى المترجحات الخطية التي تفصل بين طرفيها علامة (≤ او =) وذلك بهدف الحصول على الحل الأساسي الممكن ثم يجب التخلص من هذه المتغيرات وابعادها عن النموذج.

$$a_1X_1 + a_2X_2 + \cdots a_nX_n + \geq b \quad \longrightarrow \quad a_1X_1 + a_2X_2 + \cdots a_nX_n - S_1 + A_1 = b$$

- إذا كانت إشارة القيد يساوي يتم إضافة متغير وهمي او اصطناعي الى الجانب الايسر للقيد ويرمز له بالرمز (A_i)[2]

[1] عبد الستار أحمد محمد الالوسي، مرجع سابق ص 91.

[2] مولاي بوعلام 2017، مطبوعة موجهة لطلبة الليسانس والماستر بعنوان محاضرات وتطبيقات في بحوث العمليات كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة أكلي محند اولحاج، البويرة ص ص 43-44

- **الخطوة الثانية:** وضع جدول السمبلكس الأولى: الذي قد يأخذ الشكل العام.

جدول 2.2: السمبلكس في شكله العام

c	**v**	**b**	**معاملات دالة الهدف**
			متغيرات دالة الهدف
المعاملات	المتغيرات الأساسية	الكميات (الموارد)	**معاملات المتغيرات في القيود (a_{ij})**
قيمة دالة الهدفz			**سطر التقييم Δc**

المصدر: بسدات كريمة رياضيات المؤسسة مطبوعة بيداغوجية موجهة لطلبة السنة الثانية ليسانس، جامعة عبد الحميد بن باديس جامعة مستغانم 2022/2021 ص33

ومنه فجدول السمبلكس للحل الابتدائي يكون كالاتي:

جدول 3.2: الحل الابتدائي وفق طريقة السبملكس

C	**V**	**Q**	C_1 C_2 .... C_n			0		0
			X_1	X_2 ;... . X_n		S_1	S_2. ... . S_m	
0	S_1	B_1	a_{11}	a_{12}	a_{1n}	1	0	0
0	S_2	B_2	a_{21}	a_{22}	a_{2n}	0	1	0
0	S_m	B_m	a_{m1}	a_{m2}	a_{mn}	0	0	1
Z=0			**C_1**	**C_2 ..... C_n**		**0**	**0**	**0**

المصدر: عبد الستار أحمد محمد الألوسي2003: اساليب بحوث العمليات (الطرق الكمية المساعدة في اتخاذ القرار)، دار القلم للنشر والتوزيع، الامارات العربية المتحد، ص90.

من خلال جدول السمبلكس الاولي كل قيم المتغيرات: $X_n ... X_2 X_1$ مساوية للصفر و وجود $B_m ... B_2 B_1$ في عمود الكميات يدل على ان الطاقات غير مستغلة (عاطلة) اما قيمة (z) المعدومة فهي تعني ان الربح وفقا لهذا الحل سيكون صفرا. بالنسبة لسطر التقييم الموجود على يمين (z) فان قيمة تحسب بالطريقة التالية:[1]

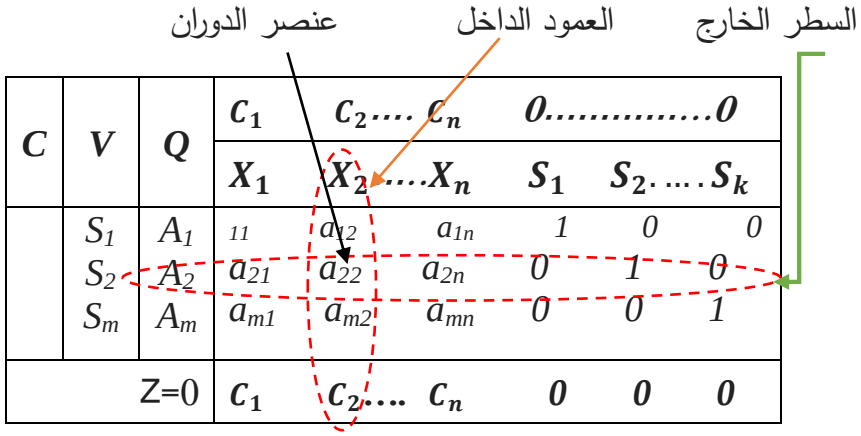
سطر التقييم = مج (قيم العمود المقابل لقيمة سطر التقييم × معاملات دالة الهدف) – معامل عنصر السطر التقييم في دالة الهدف

[1] محمد توفيق ماضي1992، الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات، المكتب العربي الحديث، القاهرة (مصر). ص52.

- **الخطوة الثالثة:** اختبار من أمثلية الحل في المرحلة السابقة: يتم من خلال هذه الخطوة القيام باختبار بسيط لمعرفة ما إذا كان الحل المتوصل إليه أمثلا أم لا. وذلك من خلال قيم الصف في حالة دالة الهدف من نوع التعظيم *Max(Z)*، إذا كانت كل القيم الموجودة في سطر التقييم هي قيم صفرية أو سالبة فان الحل الموجود يكون حلا أمثلا، أما في حالة تقليل التكاليف *Min(C)* ، إذا كانت كل القيم الموجودة في سطر التقييم هي قيم صفرية أو موجبة فإن الحل يكون أمثلا، فاذا تحقق الامثلية شرط يتم التوق عند هذه المرحلة ويكون الحل المتحقق الحل الأمثل وإذا لم يتحقق ننتقل الى المرحلة الرابعة.[1]
- **الخطوة الرابعة:** البحث عن حل أفضل الى غاية الوصول الى الحل الامثل من خلال ايجاد المتغيرات الداخلية ثم تحديد المتغيرات الخارجية وبافتراض أن C_2 هو الأكبر في سطر التقييم في الجدول (3.2) الذي يمثل المتغير X_2 فذلك يعني أنه يجب إدخال في الحل قبل أي متغير آخر، وبذلك يسمى العمود الذي يقابل أكبر عائد (C_2) بعمود الدوران أو العمود الداخل.[2]

بعد تحديد المتغير الداخل، يتم تحديد المتغير الخارج (سطر الدوران) وذلك بقسمة عناصر عمود الكميات على عناصر عمود الدوران العمود الداخل، ويكون المتغير المقابل لأقل قيمة موجبة ناجمة عن عملية القسمة تلك هو المتغير الذي يجب استبداله وإدخال المتغير الداخل محله وليكن المتغير الخارج هو :S_2. وبالتالي يحل المتغير X_2 و محل المتغير S_2. بعد تحديد المتغير الخارج تأتي مرحلة إيجاد قيم الصف الجديد المترتب على عملية الاستبدال وذلك بقسمة جميع عناصر الصف المستبدل على عنصر الدوران (نقطة تقاطع العمود الداخل مع السطر الخارج) ليصبح الجدول من الشكل التالي:

جدول 4.2: تحديد المتغير الداخل والمتغير الخارج وعنصر الدوران وفق طريقة السمبلكس



C	V	Q	C_1	$C_2 \dots C_n$	$0 \dots\dots\dots 0$		
			X_1	$X_2 \dots X_n$	S_1	$S_2 \dots S_k$	
	S_1	A_1	a_{11}	a_{12} a_{1n}	1	0	0
	S_2	A_2	a_{21}	a_{22} a_{2n}	0	1	0
	S_m	A_m	a_{m1}	a_{m2} a_{mn}	0	0	1
		Z=0	C_1	$C_2 \dots C_n$	0	0	0

المصدر: من اعداد الطالبتين باعتماد على المرجع (بوشارب خالد، دور نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف في اتخاذ القرار الإنتاجي، رسالة ماجستير، قسم علوم التسيير، 2014/2013، ص56)

[1] محمود العبيدي، مؤيد عبد الحسين نفس المرجع السابق ص50.

[2] محمد محمد كعبور نفس المرجع السابق ص 156.

وبالتالي فان قيم الصف الجديد بعد الاستبدال تصبح:

$$^{0}/_{a_{22}} = 0, \ldots\ldots, ^{1}/_{a_{22}}, ^{0}/_{a_{22}} = 0; ^{a_{2n}}/_{a_{22}}, \ldots\ldots, ^{a_{22}}/_{a_{22}} = 1, ^{a_{21}}/_{a_{22}}, ^{A_2}/_{a_{22}}$$

بالنسبة للعمود الأمثل يصبح أصفار عدا المحور التي تستبدل بـ: 1 كما سبق وان حسبت. اما باقي القيم الموجودة في الجدول فتحسب و فقا لصيغة غوص جوردون التالية:[1]

$$\text{قيمة الجديدة} = \text{القيمة القديمة} - \frac{(\text{القيمة المقابلة له في عمود الدوران})(\text{القيمة له في سطر الدوران})}{\text{عنصر الدوران}}$$

فمثلا القيمة الجديد لـ :a_{11} في الجدول الموالي لجدول الحل المبدئي هي: a_{11} - $\frac{a_{21} \times a_{12}}{a_{22}}$

وبهذا يصبح الجدول كالاتي:

جدول 5.2: جدول الحل الثاني وفق طريقة السمبلكس

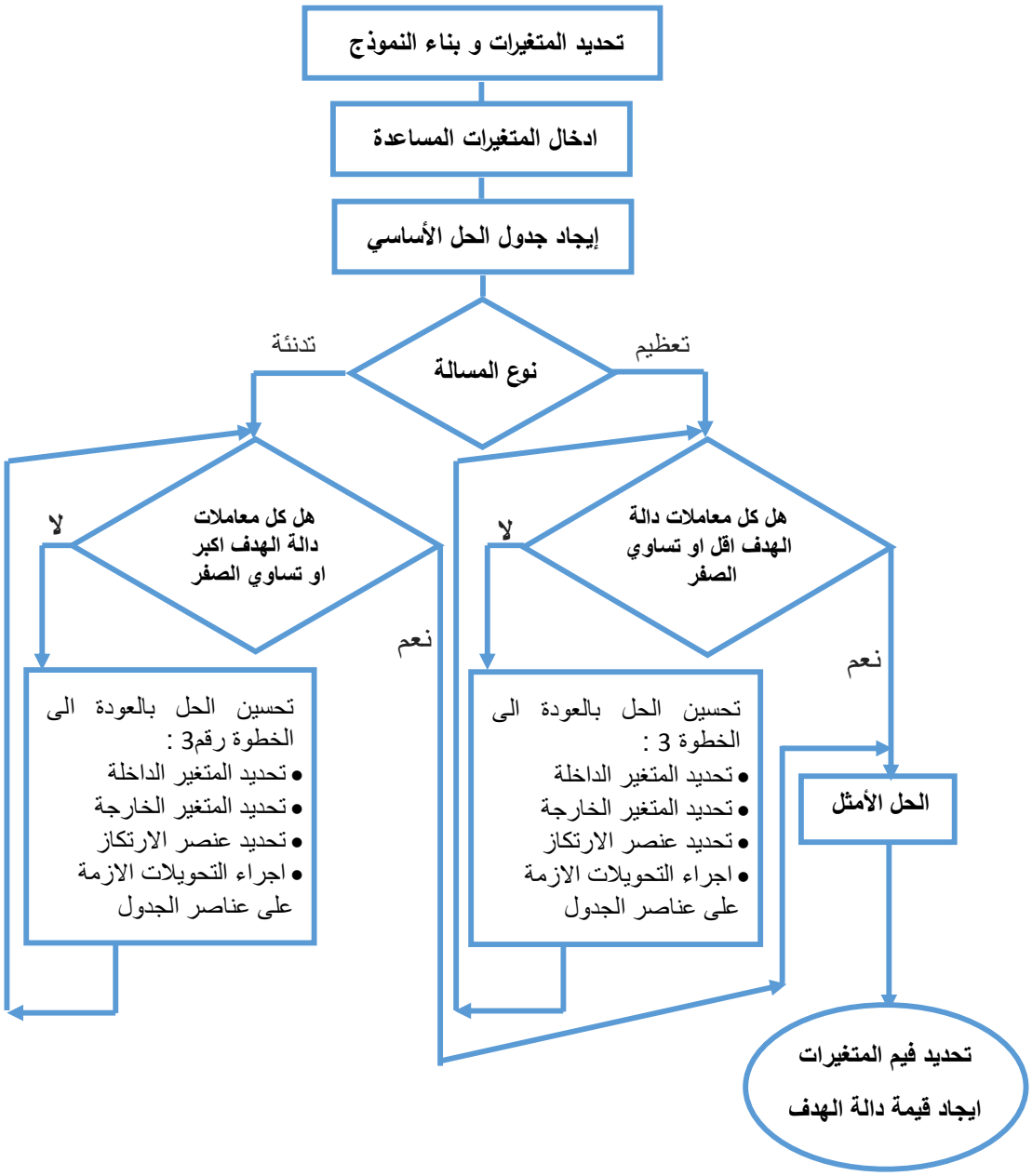
C	V	Q	C_1	C_2 …. C_n	0	……..0	
			X_1	X_2 ;… ..X_n	S_1	S_2. ….. S_m	
0	S_1	B_1	*	0 *	*	*	*
0	X_2	$B_2/a_{}$	a_{21}/a_{22}	1 a_{2n}/a_{22}	0	$^{1}/_{a_{22}}$	0
			*	0 *	*	*	*
$Z=0$			*	**0** ……. *	*	*	*

المصدر: من اعداد الطالبتين

بعد حساب سطر التقييم، إذا كانت كل القيم صفرية او سالبة (حالة تعظيم الأرباح) فان ذلك يعني ان هذا الحل الأمثل. اما إذا كانت هناك قيمة او أكثر موجبة في هذا السطر فانه لا بد من البحث عن حل أفضل وذلك باتباع نفس الخطوات التي سبق ذكرها. ويمكن إيضاح خطوات الحل وفق الطريقة المبسطة من خلال الشكل التالي:

[1] بوقرة رابح نفس المرجع السابق ص61

الشكل 2.2: خطوات الحل وفق طريقة السمبلكس



المصدر: المصدر محمد راتول: بحوث العمليات، ديوان المطبوعات الجامعية الساحة المركزية، ط2، بن عكنون ،الجزائر 2006ص72

2.3.2. مشكلة النقل

تعتبر مشكلة النقل أحد الاساليب الرياضية المهمة التي تساعد في اتخاذ القرارات المتعلقة بنقل حجم معين من السلع والمواد من مراكز الانتاج او التخزين الى مراكز التسويق والبيع لسد حاجة هذه المواقع

بأقل تكلفة، وقد تم تطوير نماذج النقل لأول مرة سنة 1941م من قبل F.L.Htchcock حيث قدم دراسة بعنوان "توزيع الانتاج من عدة مصادر الى عدة مناطق محلية" [1]

1.2.3.2- تعريف مشكلة النقل

يمكن تعريف نموذج النقل "عبارة عن عملية نقل مواد متشابهة من الأصول (المركز الإنتاجي أو التسويقي) إلى النهايات (مركز الطلب أو مركز الاستهلاك)، بأقل التكاليف أو زيادة الأرباح أو بأقل زمن ممكن ".[2]

سوف نتطرق الى كيفية صياغة مشكلة النقل والتي تعد حالة خاصة من مشاكل البرمجة الخطية. كذلك كيفية إيجاد الحل الأساسي الاولي في تحديد عدد الوحدات المنقولة من أي سلعة من المراكز التسويقية الى المراكز الطلب ومن ثم إمكانية استخدام اساليب أخرى لاختبار امثليه الحل للحصول على حل أفضل بحيث تكون تكاليف النقل الكلية اقل ما يمكن.

2.2.3.2- النموذج الرياضي العام لمشكلة النقل

يفترض نموذج النقل الاتي:[3]

وجود عدد من المراكز الإنتاجية m وعدد من المراكز التسويقية او مراكز الطلب (الاستهلاك) مقدارها n تكلفة نقل الوحدة الواحدة من البضاعة من موقع العرض (i) الى موقع الطلب (الاستهلاك(j) معلومة ومحددة والتي تتمثل بالرمز C_{ij} .

الكميات السلع المنقولة من المراكز الإنتاجية إلى المراكز الطلب والتي تتمثل بالرمز Xij.

تخفيض التكاليف النقل الكلية إلى أقل ما يمكن. وهو الهدف التي تسعى اليه المنظمة وصانع القرار الى تحقيقه.

إذا فالنموذج الرياضي لمشكلة النقل يكتب بالصورة التالية:

$$MinZ \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} C\ ij\ Xij$$

$$S.T$$

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

$$\sum_{i=1}^{m} Xij = a_i \quad j = (1,2 \dots\dots\dots n) \text{. .....(2) قيود الطلب}$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad \text{.....(3) قيم عدم السالبية}$$

---

[1] العرباوي عمر مشكلة النقل كأداة مساعدة على اتخاذ قرارات أقل تكلفة دراسة حالة المؤسسة الوطنية للأحجار الطبيعية بسيدي بلعباس جامعة تلمسان صد ص103-104

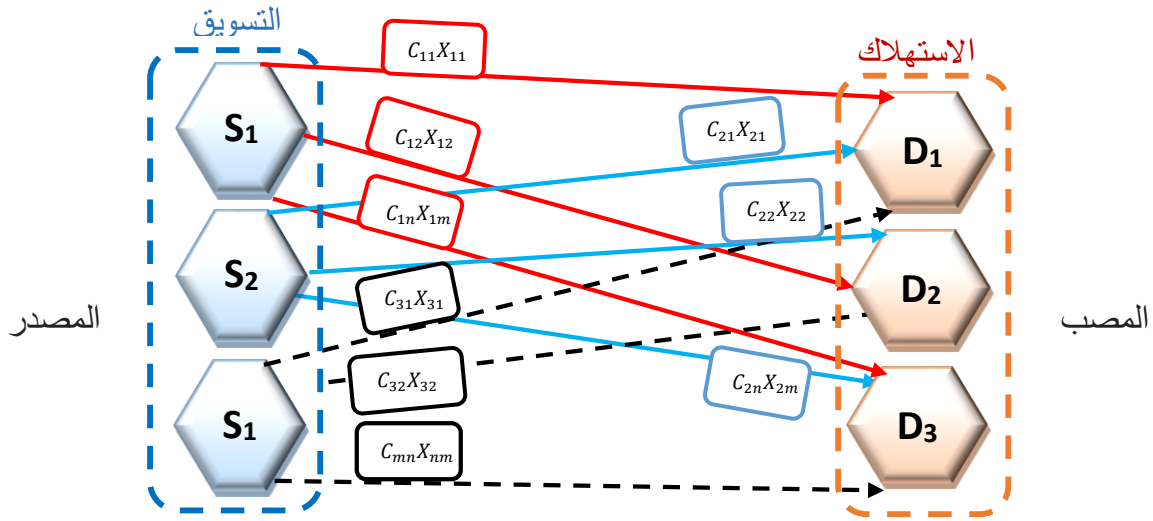
[2] مخوخ رزيقة 2017/2016 استخدام الاساليب الكمية في ترشيد قرارات المؤسسة الاقتصادية – دراسة مجموعة المؤسسات الاقتصادية – اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم التجارية تخصص علوم تجارية، جامعة محمد بوضياف، المسيلة ص 172.

[3] جهاد صياح واخرون نفس المرجع السابق ص-ص 148-150.

ان مشكلة التوزيع تتمثل في كيفية تنظيم نقل بضاعة ما من مواقع التوريد الى مراكز التصدير بأقل كلفة اجمالية.

وتخصيص طريقة النقل في توزيع الموارد المادية والبشرية بأفضل صورة والشكل ادناه يبين اهم عناصر مشكلة النقل.

الشكل 3.2: اهم عناصر مشكلة النقل



المصدر: من اعداد الطالبتين باعتماد على المرجع (حسين عدنان الكواز طريقة مقترحة لحل مشكلة النقل ومقارنتها مع بعض طرائق الحل الابتدائي الاولي 2018 ص24)

لتلخيص كل ما سبق لابد من بناء جدول النقل الذي على اساسه تتم عملية بناء نموذج البرمجة الخطية لمشكلة النقل.

جدول 6.2: الصيغة العامة لجدول النقل

المصب / المصدر	D_1	D_2	.....	D_n	العرض
S_1	$C_{11}X_{11}$	$C_{12}X_{12}$	.....	$C_{1n}X_{1n}$	a_1
S_2	$C_{21}X_{21}$	$C_{22}X_{22}$	.....	$C_{2n}X_{2n}$	a_2
..	.....	.....	.....	.....	.....
S_m	$C_{m1}X_{m1}$	$C_{m2}X_{m2}$	.....	$C_{mn}X_{mn}$	a_m
الطلب	b_1	b_2	.....	b_n	

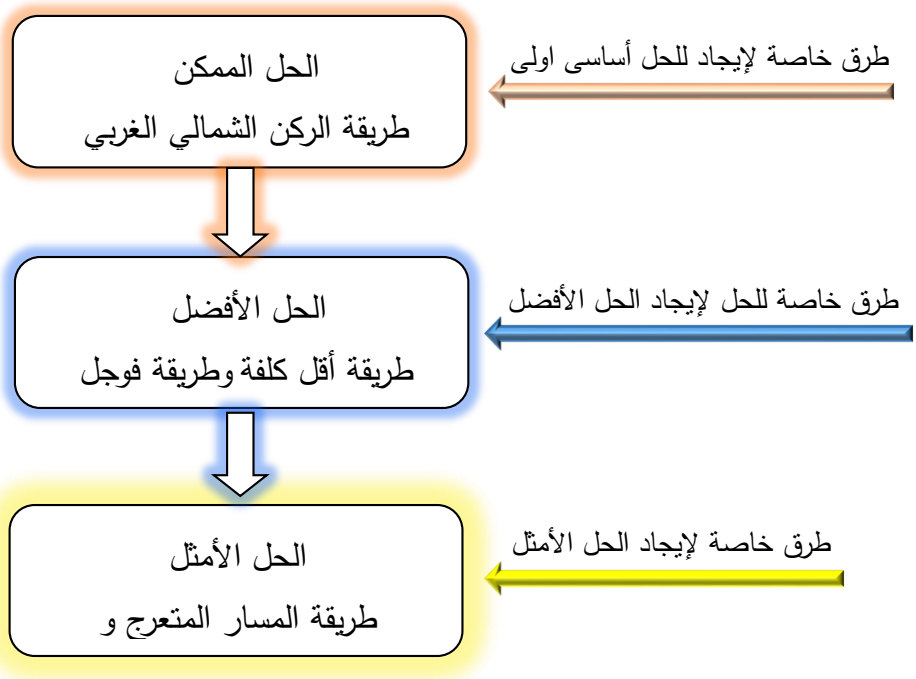
المصدر: من اعداد الطالبتين باعتماد على المرجع (بوكليخة لطيفة 2023/2022 محاضرات في مقياس رياضيات المؤسسة، جامعة ابي بكر بالقايد تلمسان ص 67)

ويشترط في نموذج النقل المساواة بين عدد الوحدات في المراكز الإنتاجية وعدد الوحدات المطلوبة في المراكز الطلب. أما إذا لم تتحقق هذه المساواة يتم إضافة صف أو عمود وهمي ليستوعب الفارق بين كمية العرض والطلب وتكون تكاليف النقل فيها صفر.[1]

3.2.3.2- الطرق المستخدمة لحل مشكلة النقل

ان عملية البحث عن الحل المطلوب لمشكلة النقل تتم من خلال أكثر من مرحلة واحدة كما هو موضح في الشكل.

الشكل 4.2: مراحل البحث عن الحل المطلوب لمشكلة النقل



المصدر: من اعداد الطالبتين.

أ: من الطرق الشائعة للوصول الى الحل الأساسي الاولي هي:

- **طريقة الركن الشمالي الغربي:**

تُعتبر هذه الطريقة من أسهل وأبسط الطرق، من خلال التسمية يستدل على كيفية تطبيقها.

ويتم الحل بهذه الطريقة الا بعد التأكد من أن جدول النقل في حالة توازن وتكون مراحل الحل كما يلي:

[1] العرباوي عمر نفس المرجع السابق ص106.

1) تبدأ بالخلية العليا اليسرى (الزاوية الشمالية الغربية) لجدول النقل، ثم تخصِّص أكبر عدد من الوحدات لتلك الخلية. يكون هذا العدد المخصص هو الأقل بين كمية العرض المتاحة في الصف واحتياجات الطلب في العمود.
2) ننقص كمية العرض في الصف وكمية الطلب في العمود بنفس عدد الوحدات التي خُصصت لتلك الخلية.
3) إذا أصبح العرض في الصف مساوياً الآن لصفر، ننتقل إلى الأسفل إلى الخلية التالية في العمود. وإذا أصبح الطلب في العمود مساوياً الآن لصفر، ننتقل إلى اليمين إلى الخلية التالية في الصف. أما إذا أصبح كل من العرض في الصف والطلب في العمود مساويين لصفر، نتحرك إلى الأسفل خلية واحدة ثم إلى اليمين خلية أخرى.
4) نخصص للخلية التالية، المحددة في الخطوة الثالثة، أكبر عدد ممكن من الوحدات ثم نعود حتى نصل الى حل أولي مقبول.[1]

ب / البحث عن الحل الافضل: لإيجاد هذا النوع من الحلول يتم استخدام طريقتين وهي:

- **طريقة اقل كلفة:** تعتبر هذه الطريقة أفصل من سابقتها حيث يتم البحث عن اقل عنصر من التكاليف ضمن جدول النقل.
  - ✓ التحقق من توازن العرض والطلب.
  - ✓ نبدأ بالخلية اقل تكلفة أي تحديد أصغر كلفة نقل ممكنة وتخصيص قيمة لهذا المتغير ونلبي احتياجاتها بأقل كمية. بعد ذلك تحدد أصغر كلفة ممكنة أخرى ونخصص قيمة لهذا المتغير وهكذا نستمر.
  - ✓ إذا تساوى أكثر من خلية بنفس التكلفة نختار أحدهما وننتقل الى الاخرى الى نفاذ كل الوحدات المعروضة.
  - ✓ حساب التكاليف الاجمالية.
- **طريقة الجزاء (فوجل):**

تعتبر طريقة فوجل من أهم الطرق حيث تتميز بقدرة الوصول الى الحل الأمثل بأسرع وقت ممكن. وتتلخص خطوات الحل بهذه الطريقة.

- ✓ التأكد من أن جدول النقل في حالة توازن.
- ✓ ايجاد الفرق بين اقل تكلفتين، أي بين اقل تكلفة واقل تكلفة تليها لكل صف وفي كل عمود.
- ✓ نجمع مجموع الفروق ويجب عدم تساوي مجموع الفروق للصفوف والاعمدة.

[1] دلال صادق جواد وحميد ناصر الفتال 2008، نفس المرجع السابق ص ص 144-145

- ✓ نحدد الصف او العمود الذي له اعلى جزاء ونختار الصف او العمود صاحب أكبر جزاء ثم ننظر الى الخلية التي تحتوي على أقل كلفة في الصف أو العمود الذي تم اختياره.
- ✓ نقارن احتياجات المركز من المصدر ونأخذ القيمة الاقل ونعدل الكميات.
- ✓ نعيد حساب الفرق للغرامة في كل مرة ونعيد الخطوات باستثناء جمع الفوارق.[1]

ج / إيجاد الحل الأمثل

للحصول على أمثليه الحل يتم اختبار جدول النقل بالطريقتين الاتيتين

أ/ طريقة المسار المتعرج

ب/ طريقة التوزيع المعد

أ/ طريقة المسار المتعرج

تتطلب هذه الطريقة تقييم كل خلية غير مشغولة في جدول الحل الأولي المعرفة ماذا سيحدث لتكاليف النقل الكلية إذا نقلت وحدة واحدة الى أحد الخلايا غير المشغولة. فاذا وجدنا ان ملء خلية معينة غير مشغولة ستؤدي الى تقليل التكاليف، يتم تعديل الحل الراهن وتستمر عملية تقييم كل جدول الى ان نتوصل الى ان أشغال أي خلية غير مشغولة لا يؤدي الى تقليل في تكاليف النقل بل سيؤدي الى زيادتها.

كما يجب ملاحظة أن أية مشكلة للنقل تكون قابلة للحل الأمثل دون اية إجراءات إضافية إذا تحقق الشرط الاتي وهو أن عدد الخلايا المشغولة يجب ان تساوي دائماً مجموع عدد الصفوف وعدد الأعمدة ناقصاً واحد. ولتطبيق هذه الطريقة يتم اتباع الخطوات الآتية:

1. يتم رسم مسار مغلق لكل خلية غير مشغولة ويتكون المسار من مجموعة من قطع من المستقيمات المتعالية الأفقية والعربية يبدأ من الخلية الغير المشغولة المراد اختيارها إلى خلية مليئة أخرى حتى يتم الوصول إلى الخلية الغير المشغولة نفسها حيث يمكن تجاوز خلال غير مشغولة أو ممثلة بحيث تصل إلى خلية ممثلة.

2. يبدأ المسار المغلق بعلامة موجبة (+) للخلية المراد تقييمها تعقبها علام سالبة (−) للخلية التي تليها في المسار ثم علامة موجبة للخلية التي تليها وهكذا لجميع الخلايا التي يتشكل منها المسار

3. تحسب الكلفة غير المباشرة للخلية (تقييم الخلية) وذلك بجمع الكلفة للخلايا الواقعة على المسار، فإذا كانت هذه القيمة سالبة معنى ذلك أن اشغال هذه الخلية سيساهم في تخفيض التكاليف.

4. تكرر الخطوات السابقة في حالة وجود أكثر من خلية غير مشغولة، فإذا كانت الكلف غير المباشرة موجبة أو صفر فأن الحل الذي بين يدينا هو الحل الأمثل. اما إذا كانت هناك خلية غير مشغولة أو أكثر من خلية غير مشغولة تكون الكلفة الغير المباشرة لها سالبة فهذا يعني أن هناك إمكانية التطوير الحل

[1] أرند عمران مصطفى الاسطل 2016، بحوث العمليات والاساليب الكمية في صنع القرارات الادارية الطبعة السادسة.

وتخفيض التكاليف وتعطى الأولوية للخلية التي لها أكبر قيمة سالبة للكلفة الغير المباشرة لأنها تساهم في تخفيض التكاليف وتؤدي إلى تحسين الحل.

5. يتم اشغال الخلية الغير المشغولة من الخلايا المشغولة التي تحمل إشارة سالبة في نفس المسار.

6. تكرر الخطوات السابقة بنقل القيم بين الخلايا واختبار الخلايا الغير المشغولة بنفس الطريقة حتى يتم الحصول على الحل الأمثل.

7.في حالة عدم تحقق شرط عدد الخلايا المشغولة عدد الخلايا المشغولة= $(m+n-1)$

في هذه الحالة نضيف الى أحد الخلايا الغير المشغولة والتي تحتوي على اقل كلفة قيمة صفر بحيث لا يؤثر على الحل وتساعدنا في اختيار الخلايا الغير المشغولة.[1]

ب/ طريقة التوزيع المعدل:

تعتبر هذه الطريقة أسهل وأسرع من طريقة المسار المتعرج، اذ لا تتطلب رسم جميع المسارات المتعرجة مما يقلل من الجهد والوقت. كذلك تعتبر هذه الطريقة اكفا ولها تطبيقات واسعة في حالة استخدام الحاسبة الإلكترونية.يمكن اتباع الخطوات الاتية لاستخدام هذه الطريقة:

1. التأكد من أن عدد الخلايا المشغولة تساوي$(m+n-1)$

2. يتم تكوين معادلة لكل خلية مشغولة في جدول الحل الأولي على أساس المعادلة الآتية:

$$C_{ij} = U_i + V_j$$

حيث:

U_i = المتغير الخاص بالصف iوالذي تقع فيه الخلية المعينة.

V_j = المتغير الخاص بالصف jوالذي تقع فيه الخلية المعينة.

C_{ij} = كلفة الخلية التي تقع في الصف i و العمود j

3. إيجاد الحل للمعادلات للخلايا المشغولة وحسب الصيغة التي تم ذكرها في الخطوة رقم2.

4. حساب الكلفة الغير المباشرة للخلايا الغير المشغولة وفقاً للمعادلة الاتية:

الكلفة الغير المباشرة للخلية(i,j) $\delta_{i,j} = (C_{ij} - U_i - V_j)$

إذا كانت هناك خلية أو أكثر من خلية غير مشغولة تكون الكلفة الغير المباشرة لها سالبة، فهذا يعني أن هناك إمكانية لتطوير الحل وتخفيض التكاليف، وتعطى الأولوية للخلية التي لها أكبر قيمة سالبة ويستكمل الحل كما هو متبع في طريقة المسار المتعرج.[2]

[1] دلال صادق جواد وحميد ناصر الفتال 2008 نفس المرجع السابق ص149

[2] نفس المصدر السابق ص ص 149-151

4.2 الأساليب المستعملة في تحليل الشبكي

1.4.2. مفاهيم أساسية حول التحليل الشبكي.

إن طريقة تحليل شبكات الأعمال تفيد في مساعدة المسير في تخطيط وجدولة العمليات المختلفة اللازمة لأداء عملية معينة بحيث يتم تنفيذها بأعلى كفاية ممكنة، وهي شائعة في برمجة إنجاز مشاريع الكبرى بحيث تسمح بالتحكم في الوقت إنجاز مختلف الأنشطة المشروع وبالتالي في وقت إنجازه كما تسمح بالعمل على تخفيض تكاليفه[1]

من بين المفاهيم التي سيتم الاعتماد عليها لتوضيح الأسس العلمية ما يلي:

1-الحدث (Event) وهو لحظة من الزمن، لا يتطلب وقتا أو موارد ويظهر عند بداية ونهاية كل نشاط ويتم التعبير عنه بيانيا بدائرة تكتب في داخلها إشارة رقم أو حرف تمثل ترتيب الحدث في الشبكة.

2- النشاط :(Activity) وهو يمثل العمل اللازم لإنجاز مهمة معينة، أي العمل اللازم لإتمام مرحلة من مراحل المشروع، ويتطلب موارد مادية وبشرية لتنفيذه، ويتم التعبير عنه بيانيا بسهم رأسه يمثل اتجاره سير النشاط.

3- النشاط الوهمي : (Dummy Activity) : هو النشاط الذي لا يستغرق وقتا لإنجازه فوقته يعادل صفرا ولا يتطلب موارد لإتمامه فكلفته تعادل صفرا، ويستخدم فقط للدلالة على تتابع الأنشطة منطقيا أو لتفادي وجود أكثر من نشاطين بين حدثين متتاليين أو لتفادي وجود أنشطة معلقة ويرسم بسهم متقطع.

4- المسار :(Path) ويمثل سلسلة من النشاطات المتتابعة من اليسار إلى اليمين تكون بدايتها نقطة بداية المشروع(Start) ، وتكون نهايتها نقطة نهاية المشروع، كما يمكن أن تحتوي الشبكة على أكثر من مسار.

5 - المسار الحرج (Critical Path) هو المسار الذي يكون مجموع الوقت الذي يتطلبه تنفيذ الأنشطة الواقعة عليه الأطول من بين بقية المسارات في الشبكة[2]

1.1.4.2- قواعد بناء شبكات الأعمال

يمكن بناء المخططات الشبكية وفق القواعد التالية:[3]

1- كل نشاط يمثل بسهم واحد فقط ويشير رأس السهم إلى اتجاه انسياب العمل.

---

[1] محمد راتول، نفس المرجع السابق ص 289

[2] الشمرتي حامد سعد نور 2010، بحوث عمليات مفهوما وتطبيقا، مكتبة الذاكرة والتوزيع، الطبعة الأولى العراق، ص 320

[3] بن علي إكرام، تينيلان فاطمة ،2019-2020، استخدام نماذج شبكات الأعمال الحديثة في تخطيط ومرقبة المشارع مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي -شعبة التسيير-تخصص إدارة أعمال، ص11

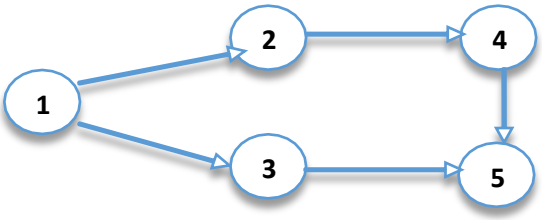
2- كل نشاط يجب أن يبدأ وينتهي بحدث، حيث يربط النشاط (السهم) بين حدثين متتاليين في الشبكة كما هو مبين في الشكل (1)

الشكل 5.2: تمثيل النشاط بسهم بين حدثين

المصدر: الموسوي عبد الرسول عبد الرزاق، 2008، التحليل الكمي للعلوم الإدارية والتطبيقية مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الأردن، ص139

3- قبل البدء بأي نشاط يجب أن تكون جميعا الأنشطة السابقة له قد استكملت.

الشكل 6.2: تمثيل القاعدة رقم 03



المصدر: الموسوي عبد الرسول عبد الرزاق،

4- لا يمكن ربط حدثين بأكثر من نشاط واحد كما هو موضح في الشكل:

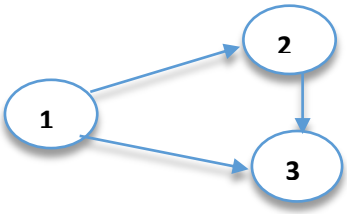
الشكل 7.2: تمثيل القاعدة رقم 04

المصدر: بني هارون جهاد صياح 2013، تطبيقات بحوث العمليات في إدارة الأعمال، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ص 326

ولمعالجة هذه الحالات يتم الاستعانة بنشاط وهمي. (Dammy Activity) كما في المثال الآتي

الشكل 8.2: تمثيل القاعدة رقم 04

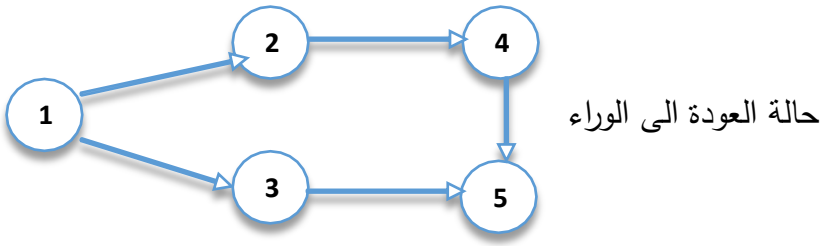
تمثيل النشاط الوهمي



المصدر: بني هارون جهاد صباح، المرجع السابق، ص 326

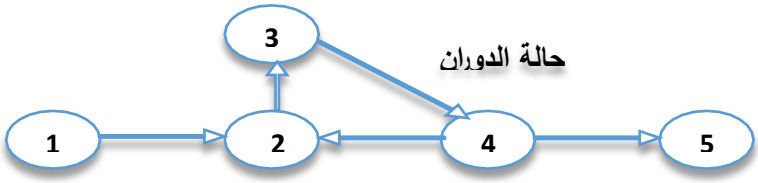
5. إن الأسهم التي تمثل الأنشطة يجب أن تأخذ اتجاها محددا من حدث البداية إلى حدث النهاية، ولا يجوز في هذه الحالة العودة إلى الوراء أو إتباع أسلوب الدوران كالآتي:

الشكل 9.2: تمثيل حالة العودة إلى الوراء.



المصدر : الشمرتي حامد سعد ،نور 2010، بحوث العمليات مكتبة الذاكرة للنشر والتوزيع ص324

الشكل 10.2: تمثيل حالة الدوران.



المصدر: الشمرتي حامد سعد نور، المرجع السابق، ص324.

6. يمكن أن يكون حدث النهاية لمجموعة من الأنشطة هو حدث بداية لنشاط آخر كما هو موضح في الشكل رقم (7)

الشكل 11.2: تمثيل الحالة 06

المصدر: العبيدي محمود، 2010، إدارة المشاريع منهج كمي مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، ص 133.

2.1.4.2- مراحل تنفيذ المشروع وفق شبكات الأعمال

يمر تنفيذ المشروع وفق شبكات الأعمال بثلاثة مراحل وهي:

1-مرحلة التخطيط: Planning stage يتم في هذه المرحلة تحديد أهداف المشروع وتحديد مصادره الكلية، ثم تقسيمه إلى أنشطة متسلسلة ومحددة مع بيان الوقت اللازم لتنفيذه، ويتم أيضا تحليل هذه الأنشطة إلى وحدات بحيث تكون كل وحدة مكونة من مجموعة من الأنشطة المتشابهة في العمل والحجم، ثم بعد ذلك يتم بناء الشبكة.

2-مرحلة الجدولة : Scheduling Stage في هذه المرحلة يتم تحليل المخطط من أجل معرفة الأوقات الأربعة (الأزمنة المبكرة والمتأخرة) للأنشطة ومقدار المرونة لكل نشاط ومعرفة المسارات الحرجة والزمن الذي يستغرقه تنفيذ المشروع، وأثر ذلك في مدة المشروع، للوصول إلى أنسب وقت وتكلفة للمشروع، بعد ذلك نقوم بجدولة الموارد المتاحة للمشروع من أجل تنفذه خلال الوقت والتكلفة المحددين ووضع المخططات النهائية بناءً على ذلك. وفي حالة الحاجة إلى تغيير أي من البيانات السابقة لا بد من العودة إلى مرحلة التخطيط وإعادة التخطيط[1].

3-مرحلة الرقابة Controlling Stage حيث يتم في هذه المرحلة إجراء مقارنة بين الأداء والوقت والكلفة الفعلية وبين المخطط لها مسبقا ووضع تقدير يوضح كيفية تنفيذ إجراء لتعديل الانحرافات وتصحيحها بشكل ملائم لإنجاز المشروع في الوقت المناسب.[2]

2.4.2. طريقة المسار الحرج (CPM) وآليات عملها

قبل التطرق لتعريف طريقة المسار الحرج يمكن القول بأن المسار الحرج هو أكبر مسارات الشبكة زمنا وفي نفس الوقت يمثل أقصر زمن يمكن أن يستغرقه إنجاز مشروع، وتسمى الأنشطة التي يتكون منها بالأنشطة الحرجة.

1.2.4.2- تعريف طريقة المسار الحرج (CPM)

هو أحد أساليب التحليل الشبكي المهمة وهي أداة لتخطيط وتنفيذ ومراقبة المشروعات الضخمة والمعقدة باستخدام عامل زمني واحد لكل نشاط فقط، وتقوم على أساس تحديد مجموعة الأنشطة التي يجب أن تعطب اهتماما خاصا في التخطيط والتنفيذ، لأن إكمال المشروع في وقت محدد وتكاليف محددة يعتمد كثيرا على الأنشطة الواقعة على المسار الحرج[3].

2.2.4.2- الية عمل طريقة المسار الحرج

سيتم فيما يلي توضيح خطوات تنفيذ مخطط المسار الحرج وكيفية تحديد هذا المسار، خطوات تنفيذ مخطط المسار الحرج يتطلب تنفيذ مخطط المسار الحرج إتباع الخطوات التالية:

---

[1] شمشام حفيظة،2014 المفاضلة بين نماذج شبكات الأعمال التقليدية والحديثة في التخطيط ومراقبة المشاريع، مذكرة ماجستر في علوم التسيير، تخصص الأساليب الكمية في التسيير، بسكرة، جامعة محمد خيضر، ص11

[2] رحموني يوسف، مداني عبد الرحمان 2018، تخطيط وجدولة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي، مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر كلية العلوم الاقتصادية تجارية علو م التسيير جامعة ابن خلدون، تيارت ص ص 49-50.

[3] شمشام حفيظة،2014 نفس المصدر السابق، ص11

- تحليل المشروع إلى فعاليات (أنشطة متعددة يستوجب تعريفها بدقة من خلال إعطائها رموزا خاصة (رقم او حرف) لكل نشاط.
- معرفة التسلسل والترابط المنطقي للفعاليات من خلال توضيح الفعاليات السابقة واللاحقة لكل منها.
- تحديد أزمنة الأحداث الخاصة بالبداية والنهاية لكل مخطط شبكي.
- عداد المخطط الشبكي النهائي للمشروع: حيث يستخدم في العادة أسلوب النظام الموجه للأنشطة (AON)وذلك لسهولة تسجيل المعلومات الهامة عن كل نشاط داخل المستطيل (Nod) الخاص

به حيث يمثل كل نشاط بمستطيل يتكون من ثلاثة أسطر وعمودين، حيث يكتب في السطر الأول اسم النشاط والوقت المتوقع لإنجازه، ويكتب في السطر الثاني البداية المبكرة والنهاية المبكرة للنشاط، وفي السطر الثالث البداية والنهاية المتأخرتين للنشاط [1].

1/ . طرق تحديد المسار الحرج : تتم عملية تحديد المسار خرج وفق طريقتين هما

- **الطريقة البيانية:** وذلك عن طريق حساب جميع المسارات الممكنة وأزمنتها في الشبكة من بدايتها حتى نهايتها وتحديد المسار الحرج بحيث يكون أطول هذه المسارات زمنا.
- **الطريقة الرياضية:** عن طريق حساب الأزمنة المبكرة والمتأخر للأنشطة وسيتم توضيح ذلك فيما سيأتي

الطريقة البيانية لتحديد المسار الحرج سيتم شرح الطريقة من خلال الاستعانة بالمثال التالي: مثال 01: يتكون أحد مشاريع بناء نظام معلومات من الأنشطة الموضحة في الجدول التالي:[2]

[1] الفياض محمود 2007، بحوث العمليات، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، ص 272

[2] بن علي إكرام ،تينيلان فاطمة نفس المرجع السابق ،ص16

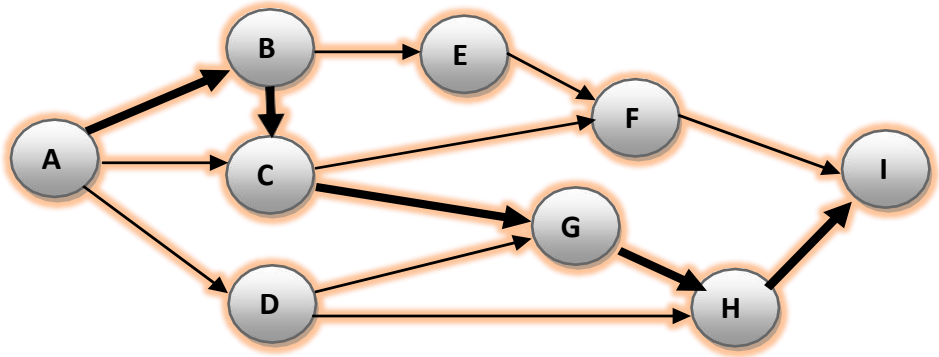
جدول 7.2: أنشطة المشروع للمثال 01

النشاط	الأنشطة السابقة	وقت النشاط بالأسبوع
A	**….**	***2***
B	***A***	***10***
C	***A,B***	***2***
D	***A***	***5***
E	***B***	***3***
F	***E, C***	***1***
G	***D,C***	***5***
H	***G,D***	***6***
I	***F, H***	***5***

المصدر: إعداد الطالبتين بالاعتماد على فتحي خليل حمدان 1997 بحوث العمليات مع تطبيقات باستخدام الحاسوب، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، 2010، ص 275.

أ/ رسم شبكات الأعمال: الشكل الموالي يوضح تمثيل الشبكة الخاصة بالمشروع الشكل رقم **(12.2)** شبكة المشروع الموضح في المثال(1)

الشكل 12.2: تمثيل الشبكة الخاصة بالمشروع



المصدر: فتحي خليل حمدان1997 بحوث العمليات مع تطبيقات باستخدام الحاسوب، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، 2010، ص 276.

ب / إيجاد مسارات الشبكة، ثم تحديد المسار الحرج مع تحديد زمن إنجاز المشروع

طريقة حساب الأزمنة (الطريقة الرياضية) لتحديد المسار الحرج وفق هذه الطريقة يتعين علينا حساب أربعة أزمنة يمكن إدراجها في قسمين كما يلي:

2/ . الأزمنة المبكرة : وتتكون من نوعين

- **Es زمن البدء المبكر Early start** : وهو أبكر وقت يمكن أن يبتدأ فيه النشاط ويمكن حسابه وفق العلاقة التالية:

$$ESi = ESi-1 + Ti-1$$

هو زمن أو وقت تنفيذ النشاط (T) *:* أي أن: الزمن المبكر لبدء نشاط ما (رقم i) = الزمن المبكر لبدء النشاط السابق له + وقت تنفيذ النشاط السابق مع العلم أن الزمن المبكر لبدء النشاط الأول هو 0 أي أن زمن البدء المبكر للمشروع يساوي الصفر.

- ***Ef*: زمن الانتهاء المبكر Early Finish** : هو أبكر وقت يمكن أن ينتهي فيه النشاط ويعطى هذا الوقت وفق العلاقة التالية:

الزمن المبكر لانتهاء النشاط –الزمن المبكر لبدء هذا النشاط + وقت تنفيذ هذا النشاط

$$Efi = ESi + Ti$$

مع العلم أن زمن الانتهاء المبكر للنشاط الأخير هو نفسه زمن البدء المبكر له.[1]

ب الأزمنة المتأخرة ويوجد أيضا نوعين من الأزمنة المتأخرة وهي:

- **Ls زمن البدء المتأخر (Latest Start):** وهو عبارة عن آخر وقت يمكن أن يبتدأ فيه النشاط دون تأخير في تنفيذ المشروع ككل ويمكن حسابه كالآتي:

الزمن المتأخر لبدء النشاط –الزمن المتأخر لانتهاء النشاط – وقت تنفيذ النشاط

$$Lsi = Lfi - Ti$$

Lf ·زمن الانتهاء المتأخر Latest Finish :الزمن المتأخر لنشاط معين هو عبارة عن آخر وقت يمكن أن ينتهي فيه هذا النشاط وهو نفسه الزمن المتأخر لبدء النشاط التابع له. مع العلم أن زمن الانتهاء المتأخر للنشاط الأخير هو نفسه زمن الانتهاء المبكر لهذا النشاط. وبعد تحديد الأزمنة، يتم حساب الزمن الفائض (الراكد Slack) وفق العلاقة التالية: الوقت الفائض زمن البدء المتأخر.[2]

[1] شياع عبد الأمير عبد الحسين 2014، استخدام التحليل الشبكي في تقييم مشروع بناية كلية اللغات/جامعة بغداد، مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد 16 العدد 03، ص276.

[2] شياع عبد الأمير عبد الحسين نفس المصدر السابق ص 278.

الوقت الفائض = زمن البدء المبكر- زمن البدء المبكر

زمن الانتهاء المتأخر - زمن الانتهاء المبكر

Slack= LS – ES = LF – EF

3.4.2. طريقة تقييم ومراجعة البرامج PERT

يعتبر هذا الأسلوب من الأساليب ذات الأهمية القصوى للتنفيذ المشاريع بأقصر وقت ممكن وبكفاءة عالية يعتمد أسلوب تقييم ومراجعة البرامج في أساسه على طريقة المسار الحرج ويوجد تشابه بين الطريقتين إلى حد كبير غير أن الاختلاف الرئيسي بينهما يكمن في تقدير أزمنة الأنشطة، فالأزمنة في المسار الحرج ، أزمنة محددة برقم ثابت وأكيدة بينما الأزمنة في ظل أسلوب تقويم ومراجعة البرامج هي أزمنة احتمالية تأخذ بالحسبان عنصر المخاطرة الذي يحيط بالمشروعات المراد تخطيطها ورقابتها وطبيعة الأوقات تتراوح ما بين الزمن المتفائلa ، المتشائم والأكثر احتمالا ، ويُرمز لهذه الطريقة باسم PERT وهي إخصار له Program Evaluation and Review Technique

ويعتبر أسلوب بيرت أحد الأساليب التي تستخدمها الإدارة في عمليات التخطيط والرقابة على المشروعات المعقدة بحيث تتمكن الإدارة من خلاله تقليل الحد الأدنى من التوقعات والتأخير في مختلف مراحل المشروع حيث يعتمد أسلوب بيرت على ثلاثة أنواع من الأوقات يمكن تعريفها كالآتي:

1.3.4.2- الزمن المتفائل :Optimistic Time(a) وهو أقصر وقت يمكن العمل على إنهاء العمل على النشاط فيه وتحت ظروف مثالية؛

2.3.4.2- الزمن الأكثر احتمالا :Most Likely Time (m) وهو أحسن التقديرات للوقت اللازم لإنهاء العمل على نشاط معين وبافتراض وجود ظروف طبيعية؛

3.3.4.2- الزمن المتشائم Pessimistic Time (b) وهو أطول وقت يمكن إنهاء العمل على النشاط فيه وتحت ظروف غير عادية[1].

[1] محمد راتول، نفس المرجع السابق، ص ص 335-336

5.2. الخلاصة:

تطرقنا في هذا الفصل الى دراسة تقنيات بحوث العمليات باعتباره منهجا علمي في دراسة المشكلات واتخاذ القرارات وهذا من خلال اختيار البديل المناسب من بين مجموعة من البدائل والمفاضلة للوصول الى الحل الأمثل بسرعة وكفاءه عالية وهذا ما حاولنا ايجاده في مسائل النقل بواسطة نماذج بحوث العمليات التي تساعد في تسيير شبكات النقل.

تعد البرمجة الخطية فرع من فروع بحوث العمليات التي تهتم بحل المسائل التي تتضمن متغيرات محددة بشكل خطي و يتم تحديد الحلول بكل دقيق و رياضي و رغم توسع نطاق استعمالها في مؤسسات الاعمال التجارية والصناعية والزراعية والخدماتية التي تهدف الى تحقيق اعظم عائد او ادنى تكلفة ضمن برنامج رياضي المتكون من دالة الهدف و القيود الا انها لا تبقى الأسلوب الوحيد المساعد في الحل لهذا النمط من المسائل، و انما يمكن اللجوء لنظرية الشبكات التي ترتكز على دراسة و تحليل النماذج الرياضية المرتبطة بالشبكات النقل و غيرها من الشبكات كالاتصالات و..... بهدف تحسين استخدام المواد وتخطيط العمليات بشكل أمثل.

الفصل الثالث

الجانب التطبيقي
دراسة حالة ميناء مستغانم

الفصل الثالث الجانب التطبيقي دراسة حالة ميناء مستغانم

1.3. تمهيد

يشكل ميناء مستغانم مركزًا حيويًا لتعزيز التنمية الاقتصادية عبر التجارة الخارجية، ويعتبر أداةً فعّالة لتنظيم النشاط التجاري وقياس أداء الاقتصاد الوطني. يمثل تدفق البضائع عبر منطقة الميناء حوالي ثلثي المعاملات التجارية الوطنية، مما يجعل مؤسسة ميناء مستغانم (EPM) ليست مجرد مشروع تجاري بل شريك أساسي في تنفيذ سياسات إعادة هيكلة الميناء وتحسين الأداء والخدمات. مع التغيرات الاقتصادية العالمية، زاد الطلب على خدمات المنشآت المينائية لمعالجة السفن والبضائع بطريقة أمنة واقتصادية.

2.3. تقديم مؤسسة ميناء مستغانم

يعد ميناء مستغانم جزء أساسي من البنية التحتية الخاصة بالنقل، فهو ضروري للعديد من الصناعات الكبرى التي تشارك في التجارة الدولية من خلال تقديم العديد من الخدمات كالخدمات التجارية وخدمات الصيد البحري.

1.2.3. لمحة تاريخية حول مؤسسة ميناء مستغانم

يتم تطوير ميناء مستغانم بما يتماشى مع متطلبات المنطقة، إذ أنه يشجع إستحداث مجموعة من الخدمات مقربة من المسلمين النهائيين عبر أوراق نقل متعددة الأنماط .

1.1.2.3- نشأة الميناء

كان ميناء مستغانم خليجا صخريا حادا يمتد بين الرأس البحري لصلامندر الخروبة، استخدمه القراصنة لاقتسام الغنائم، سمي ميناء مستغانم فيما قبل 1833 مرسى الغنائم ومن هنا سميت المدينة "مستغانم". في سنة 1848، أنشئ أول رصيف للميناء بطول 80 متر ليصل امتداده إلى 325 متر بحلول سنة 1881، انطلق أول مشروع لتهيئة الميناء في سنة 1882 وبعد 3 سنوات من ذلك أعلن عنه مشروعا ذا منفعة عامة. تلت بعد ذلك أعمال تهيئة ضخمة بين 1890 و1904 انتهت بميلاد أول حوض بالميناء .
بعد بناء كاسرة الأمواج الجنوبية الغربية للميناء سنة 1941، تم إنشاء الحوض الثاني برصيف طوله 430 متر مع نهاية 1955 وبداية 1959.

2.1.2.3- نشأة مؤسسة ميناء مستغانم

يقدم ميناء مستغانم نوعين من الخدمات خدمات تجارية و خدمات الصيد البحري، وتشرف على تسييره مؤسسة ميناء مستغانم وهي مؤسسة عمومية، شركة ذات أسهم EPE / EPM SPA أنشأت في إطار إصلاح النظام المينائي الجزائري بمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 28782 الصادر بتاريخ 14 أوت 1982 في 29 فيفري 1989 شقت مؤسسة ميناء مستغانم طريقها نحو الاستقلالية على غرار المؤسسات التي كشفت عن استقرار في وضعيتها المالية، حيث تم تحويلها بموجب عقد موثق من شركة عمومية ذات طابع اجتماعي إلى شركة عمومية اقتصادية / شركة ذات أسهم رأس مالها 25.000.000 دج تحت الحيازة الكاملة لشركة تسيير مساهمات الدولة "الموانئ ، تحمل السجل التجاري رقم 01-88.8 وتخضع للقانون التجاري والمدني طبقا لأحكام القوانين 88-01، 88-03، 88-04 الصادرة بتاريخ 12 جانفي 1988 والمتضمنة للنصوص التنظيمية لاستقلالية المؤسسات وطبقا للمرسوم 10188 الصادر 177-88 بتاريخ

12 جانفي 1988 والمرسوم 88-119 الصادر بتاريخ 16 ماي 1988 والمرسوم الصادر بتاريخ 28 سبتمبر 1988.

2.2.3. اهداف وخصائص ميناء مستغانم

مؤسسة ميناء مستغانم كغيرها من المؤسسات تسعد إلى تحقيق مجموعة من الأهداف هذا في ظل الخصائص التي تميزها .

1.2.2.3- أهداف مؤسسة ميناء مستغانم

- تأمين أحسن الظروف لعبور البضائع من حيث المدة الزمنية النوعية، الحماية والسعر.
- تقديم تسهيلات حقيقية (وسائل عد عبور ومعالجة تخزين ذات كفاءة عالية.)
- تسيير أملاك الدولة.
- تسيير الاستثمارات وتطوير ميناء مستغانم.
- استغلال الوسائل والتجهيزات المينائية.
- تنفيذ أشغال الصيانة والتهيئة وتجديد البيانات الفوقية للميناء.
- اصدار برنامج أشغال الصيانة والتهيئة وخلق بيانات مينائية بالتنسيق مع متعاملين آخرين متخصصين .
- تنفيذ عمليات الشحن والتفريغ المينائية.
- تنفيذ عمليات القطر والارشاد والرسو.
- تنفيذ كل العمليات التجارية المالية الصناعية والعقارية المرتبطة بصفة مباشرة وغير مباشرة بالهدف الاجتماعي.

2.2.2.3- مميزات مؤسسة ميناء مستغانم (الملحق رقم 1) .

- موقع جيواستراتيجي هام والشبكة الطرقية التي تربطه مع منطقته الخلفية المتكونة من 12 ولاية (شلف غليزان تيارت سعيدة).
- محطات رسو متخصصة لسفن الأداء لتأمين الخطوط البحرية المنتظمة.
- يقع ميناء مستغانم في محور تقاطع فيه اهم الشبكات للمواصلات طرق معبدة وسكك حديدية من وإلى مختلف مناطق الوطن والتي تعتبر شريا حيويا لتنمية المشاريع الصناعية والتجارية.

- ومن الامتيازات الأخرى التي تميز ميناء مستغانم هي وجود شبكة طرق بطول 4885 متر خطي داخل الميناء تربطه مباشرة بالطرق الوطنية لشرق وغرب وجنوب الجزائر وهذا دون المرور بوسط مدينة مستغانم.
- قدرات تخزين مغطاة وغير مغطاة.
- اطارات وعمال مهيؤون ومديرون على عمليات الشحن والتفريغ.
- حماية جيدة للبضائع.
- ساعات عمل متواصلة 24 سا 24 سا و 7 أيام / 7 ايام.

3.2.3. مهام وموقع الجغرافي لمؤسسة ميناء مستغانم

1.3.2.3- مهام مؤسسة ميناء مستغانم :

- ✓ استثمار وتطوير ميناء مستغانم
- ✓ انجاز اعمال الصيانة والتهيئة وتحديث للبنى البنائية الفوقية.
- ✓ مباشره عمليه الشحن والتفريغ الميناء.
- ✓ القيام بكل عمليه تجاريه المالية؛ الصناعية؛ والعقارية ذات صله مباشره او غير مباشره بموضوع ميناء مستغانم.

2.3.2.3- الموقع الجغرافي :

تقع في الجهة الشرقية لخليج ارزيو بين خط عرض °35 و °56 وخطي طول °00 و °05 شرقا يحتوي على:

- كاسرة امواج بطول 1830 متر.
- المدخل البحري للميناء شمالي غربي بعرض 100 متر وعمق 12م
- الاحواض يتكون من حوضين هما:

الحوض الاول: مساحة مائية تقدر ب 14 هكتار وعمق بين 6,77 م و8,17 م

- الحوض الثاني: مساحة تقدر ب 16 هيكتار وعمق يتراوح بين انت عفاسي 6.95م و8.22م.
- الأرصفة تحتوي على 10 محطات رسم بطول كليه يصل الى 1296 م خطي مقسم كما يلي:
- الرصيف الشمالي الشرقي 117 متر خطي (p0)
- الرصيف الجديد 217 متر خطي (المحطة الجديدة 8,9)

- الرصيف الجنوبي الغربي 280 متر خطي (p6، p7)
- رصيف المغرب 412 متر خطي (p1,p2,p3)
- رصيف الاستقلال 702 متر خطي (p5,p4)
- ارضيه التخزين في مساحة 44,430 م.
- مراب السيارات 24000 م.
- مراب الحاويات 15000 وقدرة معالجه 15000 حاويه سنويا.
- المخازن عددها 16 مخزن بمساحه 7455 متر، تستخدم 8 مخازن لأغراض التجارية.

طرق المواصلات تتكون من:

- الطريق الارضي 4885 متر خطي.
- السكة الحديدية 3747 متر خطي كل الأرصفة مجهزه بخطوط سكه حديديه متجدده تستخدم مؤقتا لنقل الحبوب؛ انابيب المعدنية.

3.3.موضوع الاستبيان

بعدما تم استعراض الجانب النظري للدراسة في الفصول السابقة التي تم تخصيصها للإلمام بمفاهيم ومصطلحات الدراسة وكذا عموميات حول جغرافية النقل الدولي وشبكات النقل ولكن الجانب النظري غير كافي للإلمام بالموضوع بشكل شامل وللوصول الى أهداف الدراسة وتحقيق نتائج كمية تساعدنا في معرفة تأثير جغرافية النقل وشبكة النقل على تكاليف وتحديد العوامل التي يمكن تحسينها لزيادة الكفاءة وتقليل التكاليف في النقل، لذلك قمنا بإنجاز هذه الدراسة الميدانية عن طريق استبيان هذا ما سيتم التطرق له في هذا الفصل. الذي خصصناه للتعريف بمجالات الدراسة والعينة والمنهج المعتمد وكذا أدوات الدراسة، كما سنقوم خلال هذا الفصل بتحليل البيانات وعرض النتائج، ثم تحليل النتائج في ضوء الفرضيات وفي ضوء الدراسات السابقة.

1.3.3. متغيرات الدراسة

1.1.3.3- مكان الدراسة : تم تطبيق الدراسة الميدانية بهدف من التحقق من صحة الفرضيات، ولقد اجريت الدراسة بميناء مستغانم.

2.1.3.3- مدة الدراسة: دامت الدراسة شهر من 23 افريل إلى 23 ماي 2024 قمنا من خلال بتوزيع استبيان على عمال وزبائن بصفة مقصودة.

3.1.3.3- المنهجية المستخدمة : المنهج المستخدم هو منهج وصفي. يستخدم المنهج الوصفي في التعرف على الآراء والمعتقدات والاتجاهات عند الأفراد والجماعات، ويستخدم الباحث الوصف من أجل التحقق وفهم أفضل لظاهرة موضوع البحث.

4.1.3.3- مجتمع الدراسة : المجتمع المستهدف في هذه الدراسة هو جميع العاملين والزبائن الذين يستخدمون خدمات النقل البحرية في ميناء مستغانم.

a. المجتمع العاملون في الميناء: يشمل ذلك الموظفين العاملين في مختلف وظائف الميناء مثل الشحن والتفريغ، الإشراف اللوجستي، وإدارة العمليات.

b. الزبائن: الأفراد والشركات الذين يعتمدون على خدمات النقل البحري في الميناء لنقل بضائعهم.

5.1.3.3- العينة : العينة المختارة لهذه الدراسة هي 30 شخصًا من مجتمع الميناء، موزعين على العاملين في الميناء وزبائنهم. يمكن توزيع العينة كالتالي: 20 عاملا، و10زبائن.

1/ . سبب اختيار العينة :

- للحصول على وجهات نظر متوازنة من جميع الأطراف المعنية بعمليات.
- التنوع في البيانات: يوفر تقسيم العينة بين العاملين والزبائن بيانات متنوعة تغطي مختلف جوانب المشكلة، العاملون يمكنهم ان يدلوا برأيهم حول التحديات التشغيلية اليومية، بينما يمكن للزبائن تقديم ملاحظات حول تأثير الشبكات على تكاليفهم وتجربتهم العامة.
- اختيار 30 شخصًا يعتبر حجم عينة ملائمًا لدراسة صغيرة نسبياً، حيث يمكن جمع البيانات وتحليلها بسهولة، مع توفير نظرة كافية حول الموضوع.
- تركيز على المستخدمين الفعليين: تضمن العينة المختارة أن جميع المستجيبين لديهم تجربة مباشرة مع جغرافية النقل وشبكات النقل في الميناء، مما يعزز من دقة وصحة البيانات التي يتم جمعها.

جدول 1.3: جدول توزيع الاستبيانات

الاستبيانات	العدد
الاستبيانات الموزعة	30
الاستبيانات المسترجعة	30
الاستبيانات المقبولة	30
الاستبيانات المرفوضة	00

مصادر جمع البيانات خاصة بالأسئلة المكونة للاستبيان: بعض من الأسئلة مصدرها من كتب ومقالات وبعض اخر من مقابلة مع أحد عمال ميناء واخرى من اعداد الطالبات. لم نواجه صعوبات في توزيع الاستبيان على عمال وزبائن الميناء.

6.1.3.3- تصميم **وهيكل الاستبيان :**

- ✓ استكشاف كيفية تأثير العوامل الجغرافية مثل المسافات والمواقع الجغرافية والبنية التحتية على تكاليف وكفاءة حركة البضائع الدولي.
- ✓ تقييم كيفية تأثير المسافات والجغرافيا الطبيعية على تكاليف وتحسين كفاءة حركة البضائع الدولية.
- ✓ تقييم عوامل التكلفة المختلفة المتعلقة بالنقل الدولي مثل تكلفة الوقود، وتكاليف الشحن، والرسوم الجمركية، وتأثيرها على الجودة.
- ✓ لتعرف على التحديات المتوقعة في مجال النقل الدولي مثل التغيرات في السياسات الحكومية، والتغيرات المناخية، وتطورات التكنولوجيا وتأثيرها على التكاليف والجودة.

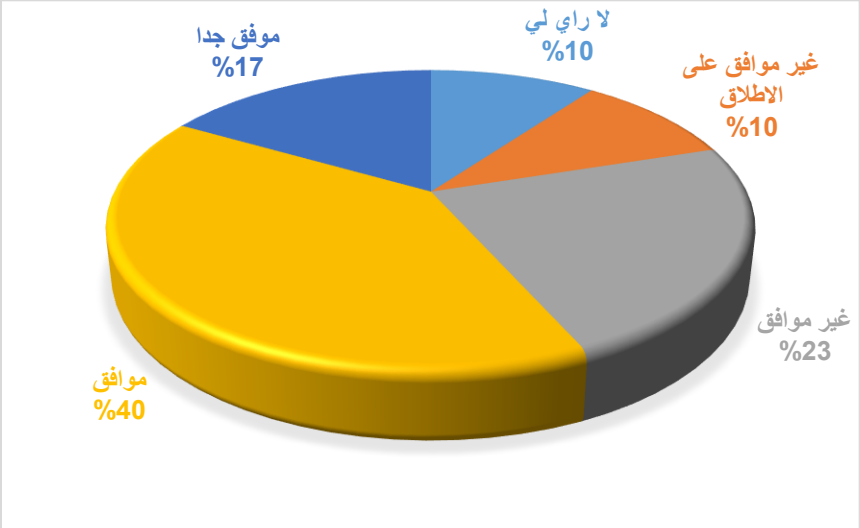
2.3.3. تفريغ معلومات الاستبيان (اعتمادا على الملحق رقم 2)

جدول 2.3: هناك اهتمام بالوقت وحسن تسير من طرف متخذي القرار

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	5	12	7	3	3	30
النسبة %	17	40	23	10	10	100

من الجدول أعلاه نستنتج ان هناك تسيير متوسط من طرف متخذ القرار بنسبة تقدر بـ (57%) وهذا حسب ما ادلاه عمال وزبائن الميناء رغم ان الوقت يعد عاملا أساسيا في حسن تسير القرارات فإدارة الوقت بشكل فعال يساعد في ضمان ان يتم اتخاذ القرارات في الوقت المناسب دون تأخير مما يحافظ على سير العمل بكفاءة وفعالية.

الشكل 1.3: حسن تسير الوقت من طرق متخذ القرار يبين نتائج السؤال رقم (1)



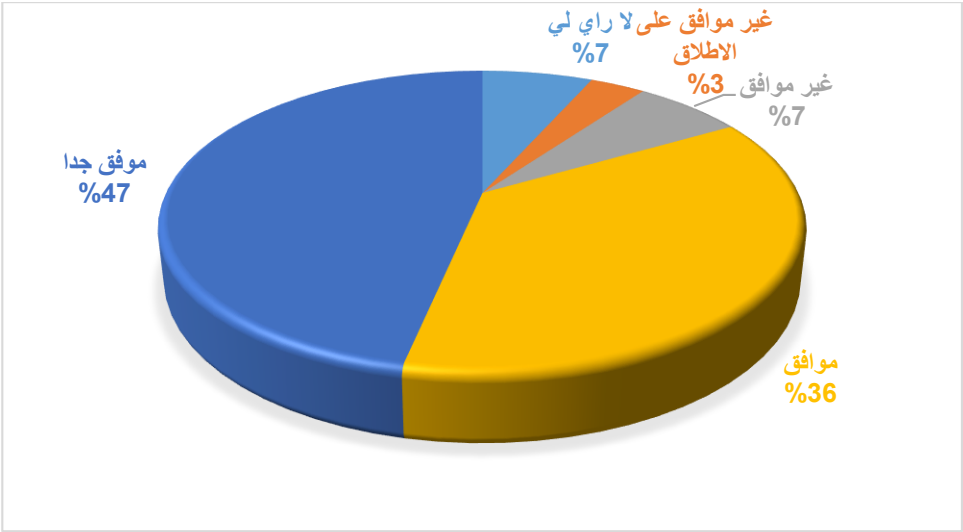
المصدر من اعداد الطالبتين اعتمادا من الجدول رقم(3_2)

جدول 3.3: يتم الاستغلال الأمثل للأرصفة ومناولتها لتسهيل عملية الشحن

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	14	11	2	1	2	30
النسبة %	47	36	7	3	7	100

من خلال الجدول يتضح ان الاستغلال الأمثل للأرصفة لها دور كبير في عملية الشحن بنسبة تقدر (83%) بشكل فعال يتضمن تخصيص المواقع بشكل مناسب، الحركة واستخدام التكنولوجيا وتدريب العمالة، والاهتمام بالصيانة الدورية، عمليات الشحن وتسهيلها.

الشكل 2.3: الاستغلال الأمثل للأرصفة يبين نتائج السؤال رقم (2)



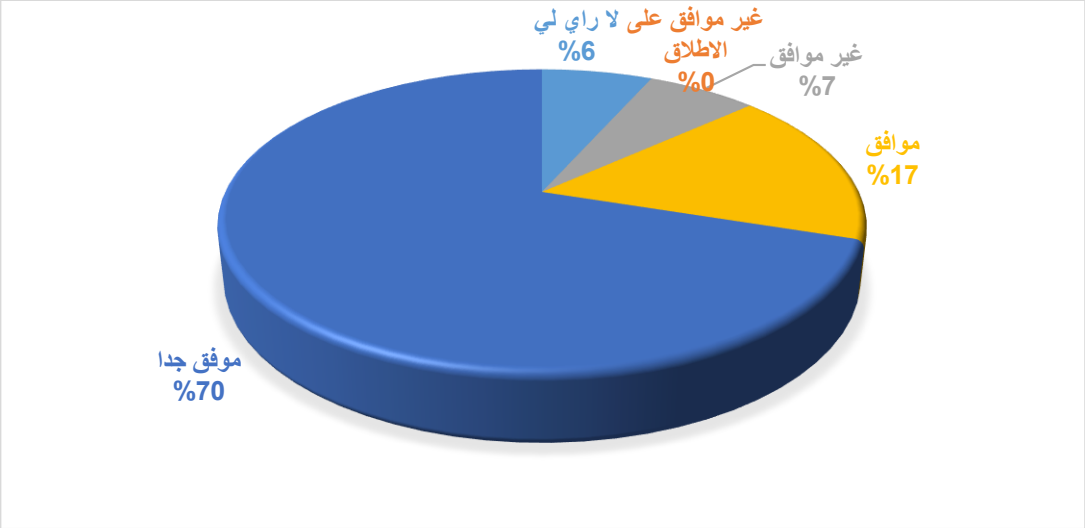
المصدر من اعداد الطالبتين اعتمادا من الجدول رقم (3-3)

جدول 4.3: يعتبر وقت الانتظار السفن تكلفة اضافية بالنسبة للزبون وشركات الشحن

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	21	5	2	0	2	30
النسبة %	70	17	7	0	7	100

من الجدول نستنتج ان وقت انتظار السفن في الميناء تزيد من التكلفة وهذا حسب راي الأغلبية من طرف عمال الميناء والزبائن معا.

الشكل 3.3: وقت انتظار السفن يبين نتائج السؤال رقم (3)



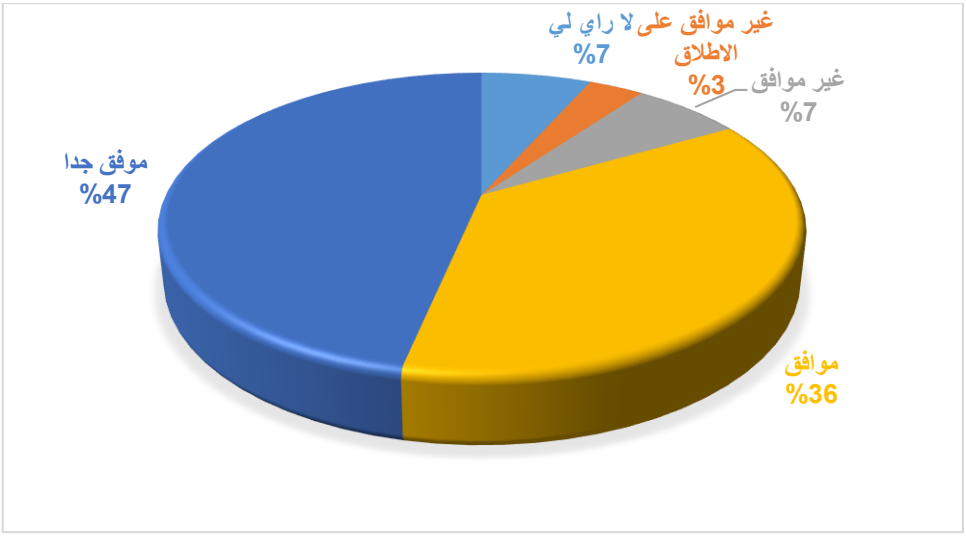
المصدر من اعداد الطالبتين من الجدول رقم (3-4)

جدول 5.3: الوقت المستغرق في العبور يؤثر على تكاليف

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال و زبائن الميناء	14	11	2	1	2	30
النسبة %	47	36	7	3	7	100

نستنتج من الجدول ان الوقت المستغرق في العبور له أهمية كبيرة وذلك حسب اراء عمال وزبائن والتي تقدر بـ (83%) من خلال تقليل وقت النقل الذي يؤدي بدوره الى التقليل من التكاليف النقل حيث ان كلما مدة الرحلة والعبور زادت التكاليف بشكا عام نظرا لزيادة استهلاك الوقود والصيانة بالإضافة الى تأثيرها على التخطيط العام للشحنات وتوزيعها.

الشكل 4.3: الوقت المستغرق في العبور يبين نتائج الجدول رقم (4)



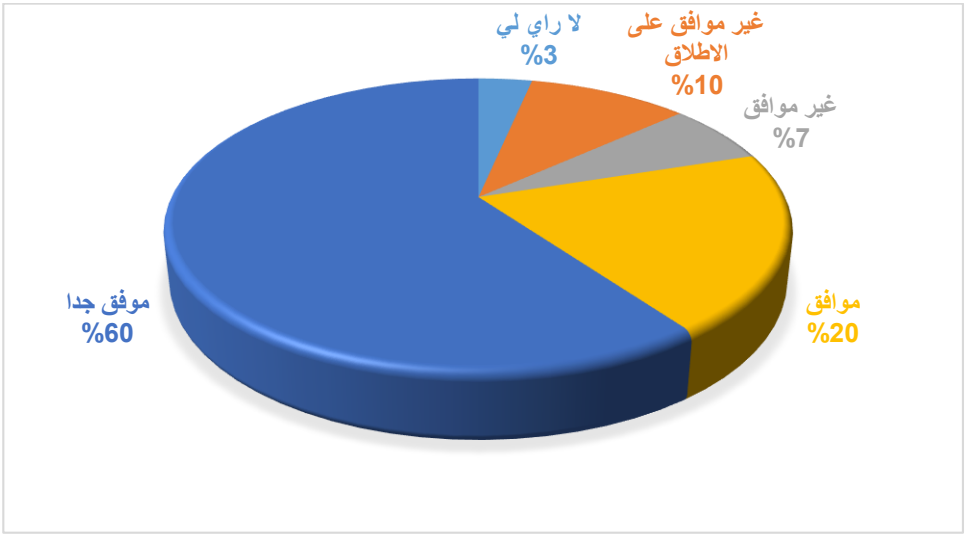
المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم (3-5)

جدول 6.3: البعد الجغرافي بين المصادر والأسواق يمكن ان يزيد من تكاليف النقل الدولي

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	18	6	2	3	1	30
النسبة %	60	20	7	10	3	100

من خلال الجدول أعلاه يتضح ان البعد الجغرافي بين المناطق الدولية يؤدي الى ارتفاع من تكلفة النقل وشحن وتكاليف التخزين وتكاليف الإدارة اللوجستيات وقدرت النسبة بـ(80%)، بسبب زيادة استهلاك الوقود و تكاليف النقل الدولي بالإضافة الى الزمن الازم للنقل. لذلك تحاول الشركات العاملة في مجال النقل الدولي تحسين كفاءة العمليات وتقليل التكاليف من خلال استخدام تقنيات الشحن الأكثر فعالية وتحديد الطرق الأمثل لتقليل المسافات وتحسين جداول الشحن.

الشكل 5.3: البعد الجغرافي بين المصادر والأسواق يبين نتائج السؤال رقم(5)



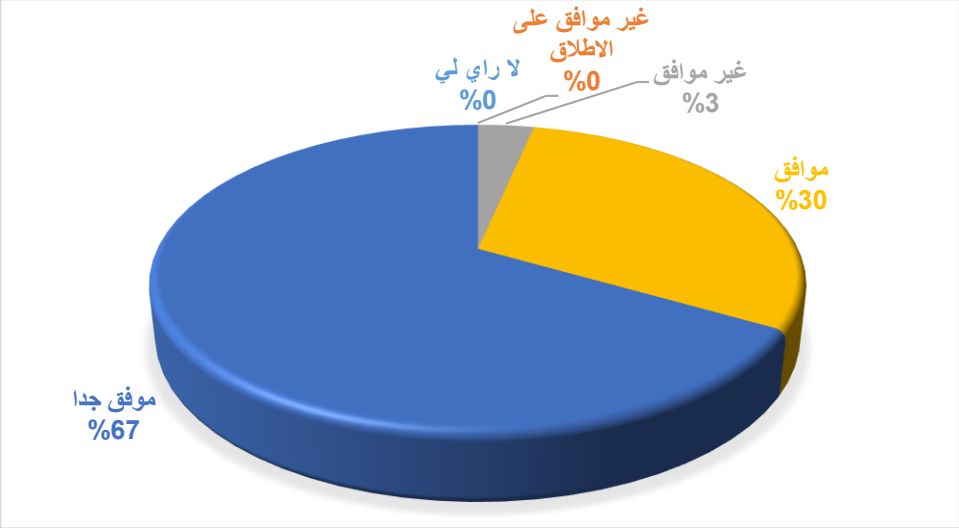
المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم (3-6)

جدول 7.3: التحديات الجغرافية مثل الطقس السيئ والظروف البيئية والتضاريس تؤثر على كفاءة وسرعة عمليات النقل في الميناء

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	20	9	1	0	0	30
النسبة %	67	30	3	0	0	100

من جدول أعلاه نستنتج أن التحديات مثل الطقس وظروف البيئية على نقل وتكاليف بشكل كبير قد تتسبب تأخيرات في شحن وتعطيل النقل.

الشكل 6.3: التحديات الجغرافية يبين نتائج السؤال رقم(6)



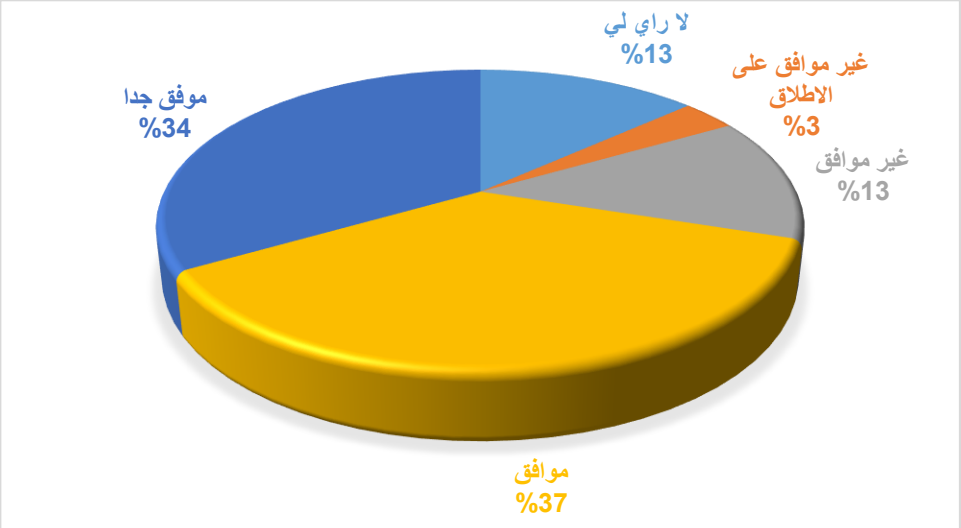
المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم (3-7)

جدول 8.3: زيادة الجودة قد تقلل من تكاليف الصيانة والإصلاح

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	10	11	4	1	4	30
النسبة %	34	37	13	3	13	100

من جدول أعلاه نستنتج ان جودة التجهيزات في الميناء تؤثر على كفاءة العمليات وتكاليف الصيانة. تجهيزات عالية الجودة تقلل من التأخيرات والأعطال، مما يحسن الخدمة المقدمة ويوفر المال وهذا حسب راي عمال وزبائن الميناء والتي قدرت بنسبة (17%).

الشكل 7.3: الإصلاح و الصيانة يبين نتائج السؤال رقم(7)



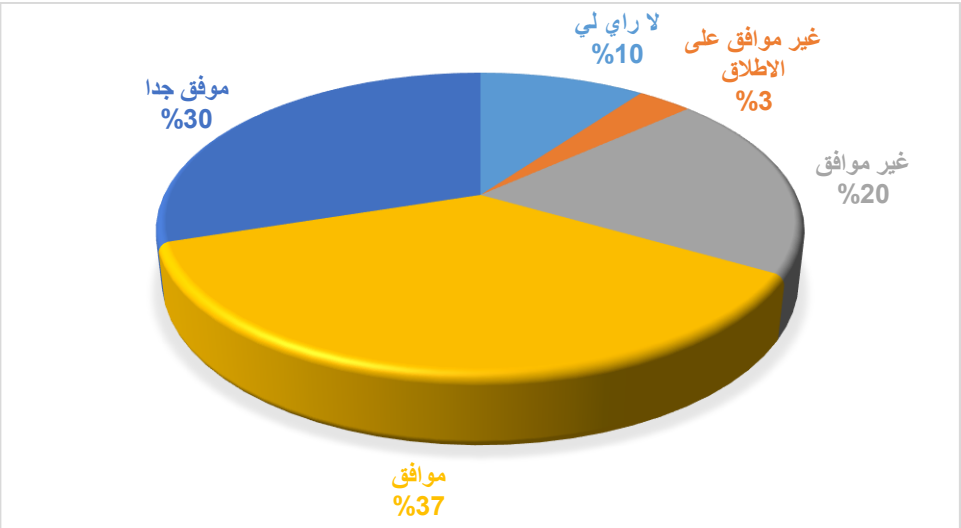
المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم (3-8)

جدول 9.3: استعمال الخطوط المنتظمة للنقل البحري تؤدي الى تقليص من التكاليف

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	9	11	6	1	3	30
النسبة %	30	37	20	3	10	100

من جدول أعلاه نستنتج ان استخدام الخطوط المنتظمة للنقل البحري يمكن ان تؤدي إلى تحسين تخطيط الطرق وجداول الشحن مما يؤدي إلى الزيادة في كفاءة في عمليات النقل البحري وعلى هذا الأساس يمكن تطبيق بحوث العمليات ونظرية نماذج النقل. بنسبة تقدر بـ(67%).

الشكل 8.3: استخدام الخطوط المنتظمة يبين نتائج السؤال رقم(8)



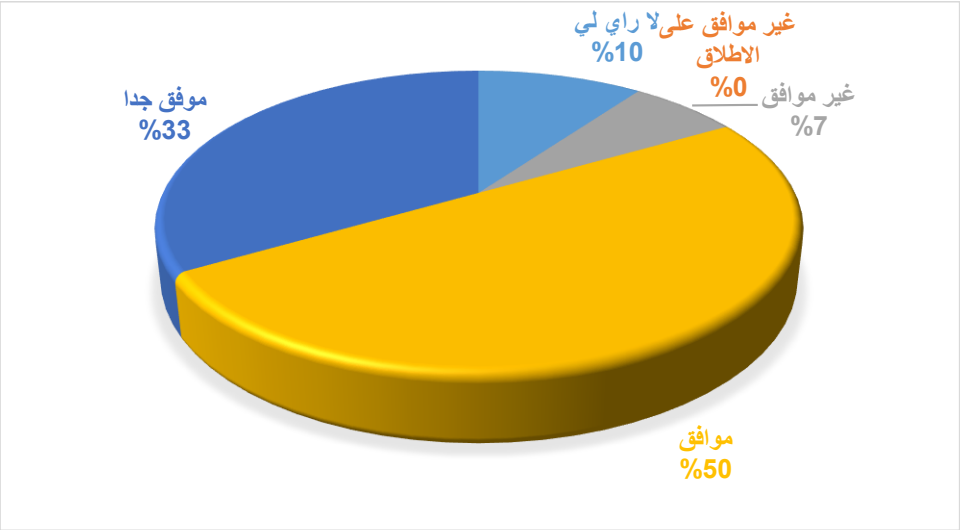
المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم (3-9)

جدول 10.3: ان تحسين تخطيط مسارات الشحن الدولي يؤدي الى تقليل زمن النقل وتخفيض التكاليف

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	10	15	2	0	3	30
النسبة %	33	50	7	0	10	100

من جدول أعلاه نستنتج ان حسن التخطيط لمسارات الشحن الدولي يقلل من زمن والتكاليف عبر اختيار المسارات الأكثر كفاءة، استخدام البنية التحتية الأفضل، التكيف مع الظروف الجوية والجغرافية، واستخدام التكنولوجيا لتحسين التنسيق والتتبع. كل هذا تؤدي تخفيض تكاليف بشكل عام وتكاليف النقل بشكل خاص حسب راي عمال وزبائن الميناء بنسبة (83%).

الشكل 9.3: تحسين مسارات الشحن الدولي يبين نتائج السؤال رقم(9)



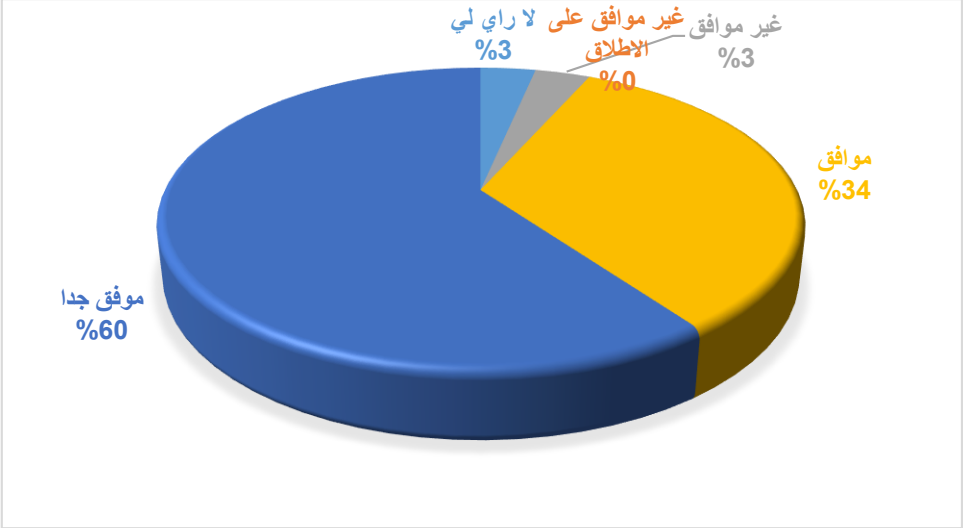
المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم (3-10)

جدول 11.3: تحقيق التوازن بين التكاليف والجودة والوقت يعتبر تحديا كبيرا ففي الإدارة من اجل تحسين شبكات النقل

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	18	10	1	0	1	30
النسبة %	60	34	3	0	3	100

من جدول أعلاه نستنتج أن الإدارة يمكن ان تطبق نظريات ونماذج بحوث عمليات لتحسين جميع جوانب الداخلية والخارجية للمؤسسة المينائية، مما يساعد في تحقيق التوازن بين النقل والجودة والوقت وتحسين شبكات النقل بشكل عام. و هذا حسب راي موافقة الأغلبية و التي تقدر بـ(94%) فعلى الرغم من أهمية تقليل التكاليف لتحقيق تنافسية افضل الا ان الحفاظ على جودة الخدمة و تلبية توقعات العملاء.

الشكل 10.3: تحقيق التوازن بين التكاليف والجودة والوقت من اجل تحسين شبكات النقل يبين نتائج السؤال رقم(10)



المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم (3-11)

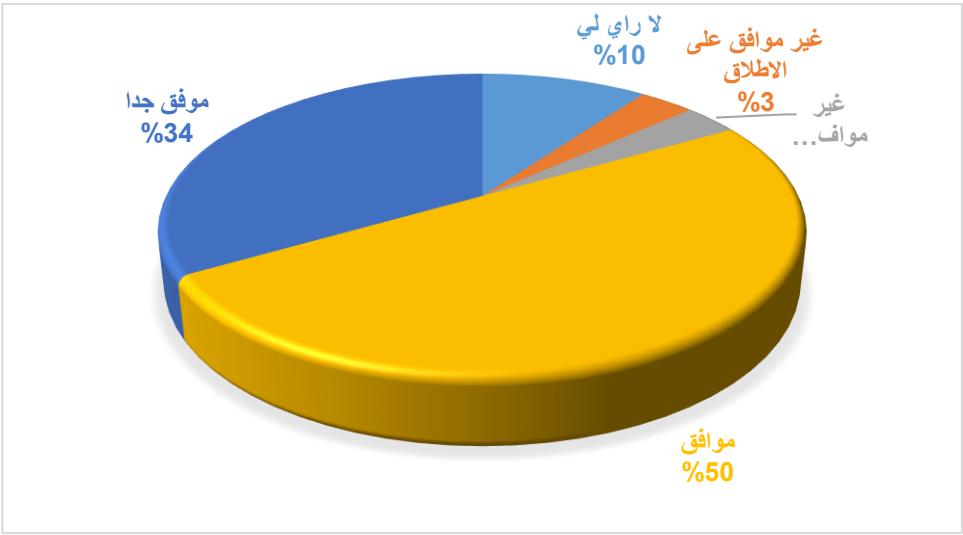
جدول 12.3: هل تعتقد ان جغرافية النقل الدولي تلعب دورا هاما في تشكيل شبكات النقل الدولي

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	10	15	1	1	3	30
النسبة %	34	50	3	3	10	100

من جدول أعلاه يمكن القول بان جغرافية النقل الدولي تعد عاملا مهما في تحديد شكل وتوجيه حركة النقل الدولي، وتلعب دورا حاسما في تشكيله حسب موافقة الأغلبية و التي تقدر بـ(84%).

حيث من خلالها يمكن تحديد مواقع البلدان والموانئ على الخرائط العالمية وطرق الشحن المفضلة وتحديد المسارات الاستراتيجية.

الشكل 11.3: دور جغرافية النقل في تشكيل شبكات النقل يبين نتائج السؤال رقم(11)



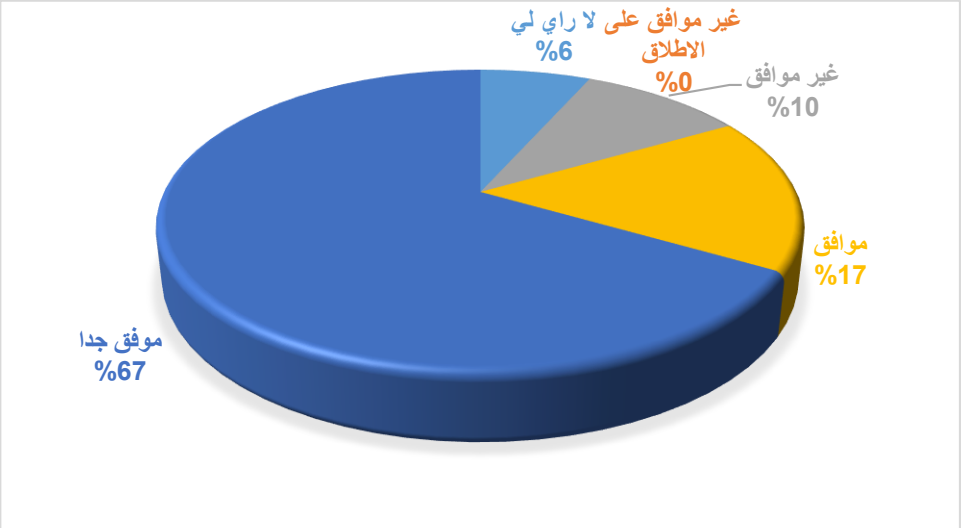
المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم (3-12)

جدول 13.3: التطور والعصرنة المستمر للموانئ تعزز من فعالية وسرعة النقل البحري

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	20	5	3	0	2	30
النسبة %	67	17	10	0	6	100

من خلال الجدول نلاحظ ان تحديث الموانئ وتحسين تجهيزاتها يؤدي إلى تحسين البنية التحتية وزيادة الكفاءة التشغيلية. كإدارة حركة السفن الذكية، وتحسين نظم الشحن والتفريغ، تساعد في تقليل زمن الانتظار وتقليل تكاليف الوقود والصيانة. كما أن تحسين قنوات الملاحة واستخدام المسارات الأكثر فعالية يساهم في تقليل استهلاك الوقود وتآكل المركبات، مما يعزز الكفاءة ويخفض التكاليف. بذلك، يسهم تطوير الموانئ في تحسين كفاءة شبكات النقل البحري وزيادة قدرتها التنافسية.

الشكل 12.3: تطور وعصرنة الموانئ يبين نتائج السؤال رقم(12)



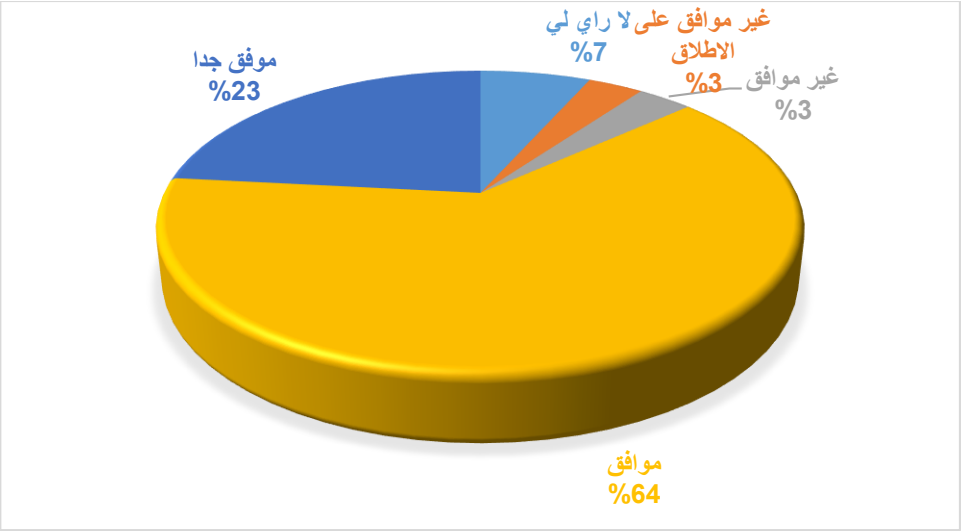
المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم (3-13)

جدول 14.3: تحسين تصميم الميناء يمكن ان يؤدي الى التأخير في التسليم

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	7	19	1	1	2	30
النسبة %	23	64	3	3	6	100

تحسين تصميم الميناء يمكن أن يؤدي إلى تأخير في التسليم وزيادة في التكاليف على المدى القصير لكنه قد يوفر كفاءة وتوفير في التكاليف على المدى الطويل. الإدارة الجيدة والتخطيط الدقيق يمكن أن تساعد في تقليل التأثيرات السلبية وتحقيق فوائد مستدامة.

الشكل 13.3: تصميم الميناء يبين نتائج السؤال رقم(13)



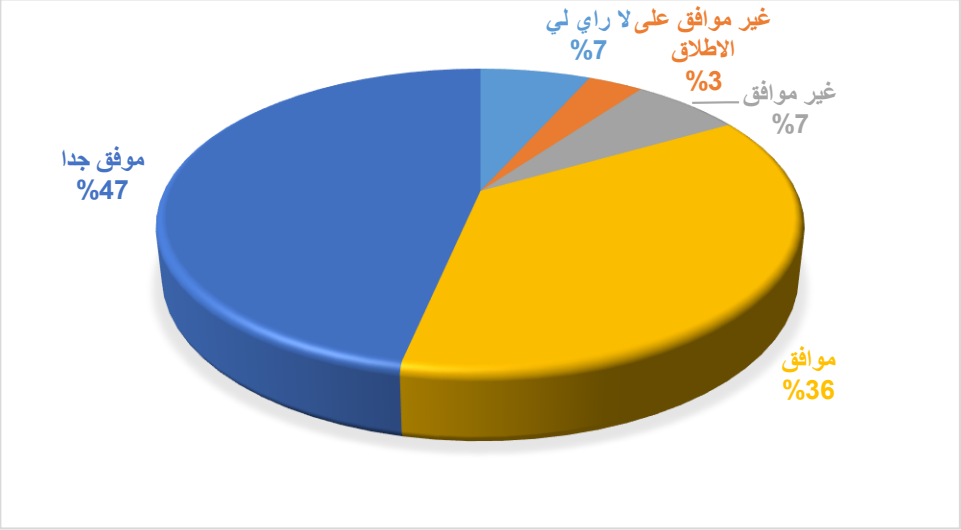
المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم (3-14)

جدول 15.3: تطبيق المؤسسة الشبكات الذكية في النقل الدولي

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	14	11	2	1	2	30
النسبة %	47	36	7	3	7	100

من الجدول نلاحظ ان نسبة استخدام الشبكات الذكية مرتفعة اذ يمكن لتقنيات الشبكة الذكية ان توفر فرصا لتحسين كفاءة النقل ومن ثم التقليل من التكاليف.

الشكل 14.3: تطبيق الشبكات الذكية يبين نتائج السؤال رقم(14)



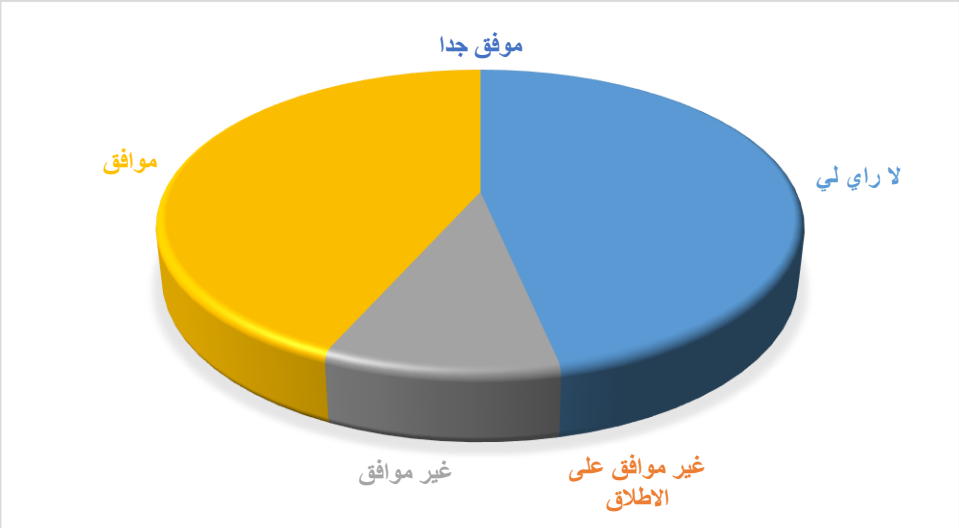
المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم (3-15)

جدول 16.3: تطبيق المؤسسة التحليل الشبكي في عمليات النقل الدولي

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	0	13	3	0	14	30
النسبة %	0	43	10	0	47	100

التحليل الشبكي في جغرافية النقل الدولي يساعد في تحديد النقاط الحيوية والطرق الأكثر كفاءة في شبكات النقل البحري مما يقلل زمن وتكاليف الشحن والتفريغ. من خلال فهم هيكل الشبكة وتدفقات الحركة يمكن تحسين التخطيط وتقليل التكاليف التشغيلية عبر اختيار المسارات الأمثل وتجنب الازدحام والمشكلات اللوجستية.

الشكل 15.3: تطبيق تقنيات بحوث العمليات يبين نتائج السؤال رقم(15)



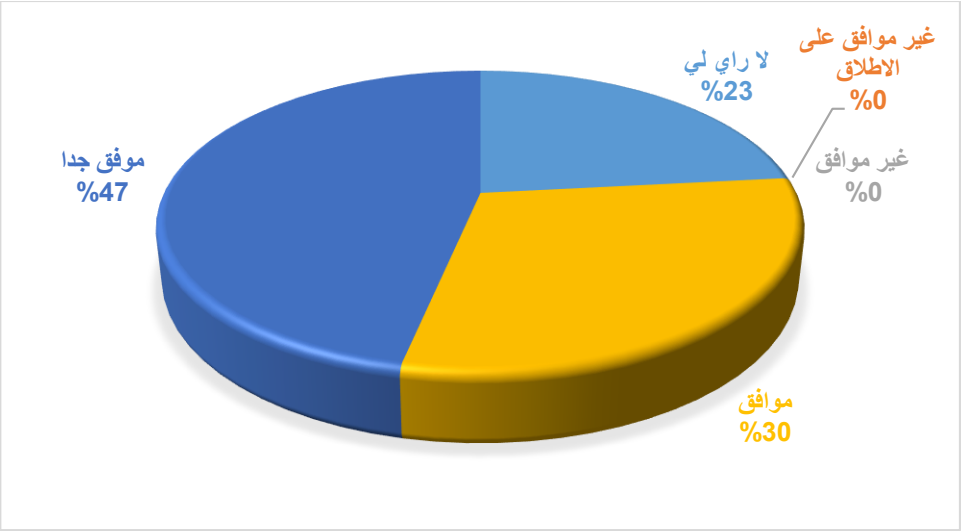
المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم (3-16)

جدول 17.3: الاستثمار في التكنولوجيا المعلومات يمكن ان يحسن إدارة العمليات اللوجستية في النقل البحري

	موفق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي	المجموع
عمال وزبائن الميناء	14	9	0	0	7	30
النسبة %	47	30	0	0	23	100

نستنتج من الجدول أعلاه ان الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات يحسن إدارة العمليات اللوجستية في النقل البحري من خلال زيادة الكفاءة وتقليل الأخطاء وتوفير تتبع الشحنات في الوقت الحقيقي. هذا يؤدي إلى تحسين التواصل بين الأطراف وإدارة المخاطر بكفاءة أكبر، مما يقلل التكاليف التشغيلية والتأخيرات، النتيجة النهائية هي خفض تكاليف النقل وزيادة التنافسية.

الشكل 16.3: التكنولوجيا المعلومات يمكن ان يحسن إدارة العمليات اللوجستية يبين نتائج السؤال رقم(16)



المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على الجدول رقم 16

2.3.3 تحليل وتقييم نتائج الاستبيان

تحليل لنتائج الاستبيان ومطابقتها مع الفرضيات:

ان التطور المستمر في تكنولوجيا الموانئ وتحديثها يسهم في تعزيز فعالية وسرعة النقل البحري وذلك حسب اغلبية الموافقة لعمال وموظفين الميناء بنسبة (84%) اذ ان استخدام تقنيات الجديدة كالذكاء الصناعي في إدارة الموانئ يمكن أن يزيد من كفاءة عمليات التحميل والتفريغ، وبالتالي يقلل من أوقات الانتظار ويزيد من سرعة تداول البضائع. كما يمكن تحسين تصميم شبكات النقل البحري بواسطة تكامل الموانئ الحديثة في خطط النقل، وتوجيه الاستثمارات نحو تطوير البنية التحتية للموانئ والمساعدة في تعزيز تواصل البضائع بسلاسة عبر البحار. هذه الخطوات تعزز النقل البحري كوسيلة فعالة وسريعة لنقل البضائع عبر العالم وتسهم في تحسين اقتصاديات الدول وتعزيز التجارة الدولية. بفضل تحسين فعالية وسرعة النقل البحري من خلال تطوير الموانئ، يمكن تقليل تكاليف النقل بشكل كبير، يمكن ان يتحقق ذلك من خلال تقليل التكاليف التشغيلية، وزيادة الكفاءة اللوجستية، وتقليل التكاليف البيئية. بشكل عام، يمكن لتحسينات الموانئ وعلاقتها بشبكات النقل البحري تحسين كفاءة النقل وتقليل التكاليف، مما يجعل النقل البحري خيارًا أكثر جاذبية من الناحية الاقتصادية والبيئية.

بالإضافة الى ان الزيادة في جودة الصيانة والإصلاح تؤثر بشكل كبير على شبكات النقل حيث تبين ذلك من خلال موافقة تقدر بنسبة (71%)على سبيل المثال، إذا كانت جودة الصيانة والإصلاح منخفضة فقد تزيد التكاليف العامة لتشغيل الشبكة بسبب الحاجة إلى إجراءات صيانة مكثفة أو إصلاحات غير

مخطط لها وبالتالي، يمكن أن تؤثر هذه التكاليف الإضافية على القدرة على تمويل تصميم وبناء البنية التحتية الجديدة أو التوسعة علاوة على ذلك، إذا كانت الصيانة والإصلاحات غير فعّالة، فقد تزيد من فترات التوقف والتأخير في عمليات النقل، مما يؤثر على كفاءة الشبكة النقل بشكل عام. يمكن أن يتضمن هذا تأثيرًا على جدول الرحلات والتكاليف الإضافية المرتبطة بالتأخيرات.

على هذا الأساس يمكن ان نقول إذا كنا نريد تصميمًا جيدًا لشبكات النقل الدولي، فإن جودة الصيانة والإصلاح تلعب دورًا حاسمًا. يمكننا تحسين تشغيل الشبكة وتقليل فترات التوقف الغير المخططة، مما يزيد من كفاءة النقل. هذا يقلل من التكاليف الناجمة عن التأخيرات والإصلاحات الطارئة، يمكن أن تكون الإصلاحات الدورية والصيانة الوقائية أرخص بكثير من التصليحات الطارئة. كما أن الاستثمار في تكنولوجيا متقدمة لمراقبة وصيانة البنية التحتية يمكن أن يوفر الوقت والمال على المدى الطويل. لذا، ينبغي أن تكون العلاقة بين جودة الصيانة والإصلاح والتكاليف واحدة من الاهتمامات الرئيسية عند تحسين شبكات النقل الدولي. استخدام الخطوط المنتظمة للنقل البحري يمثل عنصرًا أساسيًا حسب راي عمال وموظفي الميناء حيث

قدرت النسبة بـ(67%) يؤدي هذا الاستخدام إلى توجيه تخطيط و تحسين الشبكات وتحسين التنسيق بين الموانئ والسفن وشركات الشحن، مما يزيد من كفاءتها. عندما يتم تصميم الشبكات بشكل مناسب، يسهم ذلك في تحديد الطلب على النقل في مناطق محددة وتخطيط الطرق والمسارات. كما يؤثر في تسهيل الوصول إلى الوجهات المختلفة وتحسين التواصل بينها، وكذلك تقليل الازدحام، كما يمكن تقليل المسافات الزائدة وتحسين التوزيع، مما يقلل من استهلاك الوقود ويوفر في التكاليف، كذلك تقليل أوقات الانتظار والتأخير وتحسين سرعة النقل حسب راي عمال وزبائن الميناء والتي تقدر بنسبة (87%) ان وقت الانتظار يعد تكلفة إضافية. توفر الخطوط المنتظمة بنية تحتية موحدة وموثوقة لشبكات النقل البحري مما يساهم في تقليل التكاليف. من خلال ما تم ذكره سابقا يمكن القول ان شبكات النقل يمكن ان تقلل من التكاليف النقل.

هناك عوامل جغرافية تؤثر على النقل هي العوامل التي ترتبط بالخصائص الجغرافية للمناطق والمواقع الميناء والتي تؤثر على نمط وكفاءة وتكاليف وسائل النقل، من بين هذه العوامل الجغرافية الرئيسية التي تؤثر على النقل يمكن تضمين: التحديات الجغرافية مثل الظروف الجوية السيئة كالعواصف البحرية يمكن ان يتسبب تأخيرات في التسليم ومخاطر إضافية التي تؤدي إلى ارتفاع تكايف النقل البحري وذلك حسب راي الاغلبية من عمال وزبائن الميناء بنسبة تقدر (97%) حسب السؤال رقم (08).

بالإضافة الى ذلك نقص وعدم استغلال الامثل للأرصفة يمكن ان يكون عاملا جغرافيا يؤدي الى ارتفاع تكاليف النقل عندما يكون من الصعب على السفن الرسو في المواعيد المحددة مما يتسبب في

التأخيرات في تحميل وتفريغ البضائع وهذا بموافقة تقدر بـ (83%) مما يؤثر على جدول العمل والتكاليف اللوجستية للشركات ويمكن أن يكون نقص الارصفة ناتجا عن عوامل مثل موقع الميناء، حجم محدودية الميناء او الحاجة الى تحسينات في البنية التحتية او التحديات البيئية او الاقتصادية في توسيع الميناء.

التخطيط الجغرافي الجيد يمكن من تحسين شبكات النقل من خلال تحديد أفضل مسرات النقل بين الموانئ والدول وبين مراكز الانتاج والاستهلاك مما يؤدي الى تقليل التكاليف النقل وزمن التسليم وهذا حسب راي بالموافقة بنسبة (83%) يمكن للتخطيط الجغرافي أيضًا أن يساعد في تحديد المسارات البحرية الأمثل للسفن بناءً على العوامل الجغرافية مثل عمق المياه والتضاريس البحرية، وكذلك تحديد أقصر المسارات وأكثرها فعالية من اجل نقل البضائع، مما يقلل من تكاليف الوقود والوقت. يمكن أن يكون الاستفادة من التخطيط الجغرافي في تحسين شبكات النقل وتقليل التكاليف كبيرة.

الموقع الاستراتيجي والتصميم الجيد للميناء وتوسيع البنية التحتية البحرية بشكل فعال، يمكن ان يزيد من كفاءة الميناء، الا ان هناك عوامل داخلية وخارجية تؤثر على هذه البنية مما يستلزم تحسين تصميم الميناء وعليه يمكن أن يؤثر على عمليات الشحن والتسليم بطرق مختلفة، مما يؤدي إلى تكاليف إضافية وتأخير في التسليم وهذا حسب السؤال رقم (14) وهذا حسب الموافقة من عمال إدارة الميناء والزبائن بنسبة تقدر (87 %) يؤثر هذا على التكاليف على المدى القصير، لكنه قد يوفر كفاءة وتوفير في التكاليف على المدى الطويل. الإدارة الجيدة والتخطيط الجغرافي الدقيق يمكن أن تساعد في تقليل التأثيرات السلبية وتحقيق فوائد مستدامة وتقليل التكاليف.

ان الاستثمار في التكنولوجيا المعلوماتية في قطاع النقل البحري يُعتبر خطوة حيوية لتحسين كفاءة العمليات الوجيستية وذلك بنسبة تقدر بـ (77%)من خلال استخدام أنظمة التتبع الحديثة وإدارة المستودعات، يتم تعزيز القدرة على متابعة الشحنات بكفاءة وتحسين إدارة المخزون، الأمر الذي يقلل من التأخيرات. بالإضافة إلى ذلك، تسهم منصات الاتصال المتكاملة والأنظمة المتقدمة لتخطيط الموارد وتوزيعها في تعزيز التنسيق بين مختلف الجهات المعنية، مما يقلل من الانتظار في الموانئ ويزيد من كفاءة العمليات اللوجستية. باستخدام أدوات تحليل البيانات، يمكن اتخاذ قرارات مستنيرة تقلل من الأخطاء وتحسن الأداء الكلي. الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات يعد خطوة حاسمة لتحسين إدارة العمليات اللوجستية في النقل البحري وتحقيق تحسينات ملموسة في الكفاءة وتخفيض التكاليف النقل. من جهة أخرى ان استخدام الشبكات الذكية من طرف المؤسسة حسب راي عمال وزبائن الميناء بنسبة (83%) والتي تعد أحد اهم التقنيات حيث يمكن للأنظمة الذكية للنقل مثل نظم تحديد المواقع العالمية وتقنيات الاتصالات اللاسلكية توجيه المركبات بشكل

أكثر كفاءة وتحسن مسارات النقل مما يؤدي الى تقليل تكاليف الوقود والصيانة والوقت أي تقليل تكاليف النقل بصفة عامة.

بحوث العمليات تعتبر من التقنيات والأساليب الحديثة في جغرافية النقل وتلعب دوراً مهماً في تخفيض التكاليف وتحسين كفاءة عمليات النقل. تطبيق نظرية التحليل الشبكي في عمليات النقل الدولي حسب راي عمال وزبائن الميناء بنسب متفاوتة بين الموافق بنسبة النقل الدولي (43%) والتي تعد جيدة على العموم رغم ان المؤسسة لا تستعمل مثل هذه الأساليب في نشاطها اما بالنسبة لا راي لي والتي تقدر بنسبة (47%) وحسب التعامل مع عمال والزبائن الميناء هناك من لا يعرفون بوجود أساليب بحوث العمليات. ان التحليل الشبكي من الأدوات الي تساعد في تحديد الحلول المثلى لمشكلات النقل المختلفة، مثل تحديد المسارات المثلى وتخطيط الجداول الزمنية وتخفيض تكاليف النقل.

4.3 خاتمة الفصل

في هذا الفصل، تناولنا موضوع جغرافية النقل الدولي بهدف تحليل فعاليته وإمكانية تحسينه من خلال بحوث العمليات وتطبيق البرمجة الخطية والتحليل الشبكي. تُعد هذه الاساليب مهمة لتقليل التكاليف وزيادة كفاءة العمليات اللوجستية، مما يعزز أداء التجارة العالمية .واجهنا تحديات في تطبيق هذه النظرية بسبب نقص البيانات وصعوبة الحصول على المعلومات اللازمة. يؤدي هذا النقص إلى تقليل فعالية النظرية خصوصاً مع عدم توفر معلومات دقيقة حول تكاليف النقل. لذلك، اعتمدنا على الاستبيانات للوصول إلى أصحاب القرار واستطلاع آرائهم حول إدارة عمليات النقل.

الخاتمة العامة

4.الخاتمة العامة

تواجه المنظمات تحديات في مجال النقل تؤثر على اتخاذ القرارات لإيصال السلع في الوقت والمكان المناسبين وبالكميات المثلى وبأقل التكاليف. أثبتت الأساليب التقليدية عدم كفايتها، مما أوجب استخدام أساليب حديثة تعتمد على الأساليب العلمية لحل المشاكل المعقدة. ومن بين هذه الأساليب للبرمجة الخطية والتحليل الشبكي حيث تستخدم هذه الأخير في تحديد المسارات الأكثر كفاءة لشحن المنتجات من خلال تحليل البيانات المتعلقة بالطرق وأوقات التسليم، وتكاليف الوقود ومن بين المشاكل النقل التي يمكن حلها باستخدام البرمجة الخطية لتخفيض التكاليف وذلك من خلال تحديد الطرق الأمثل لنقل المواد وكذا الكميات الامدادات المثلى وتحسين تخطيط الطرق.

يعد عنصر التكاليف عنصرا مهما ومؤثر لقياس وكفاءة وأداء شبكات النقل، لذا جاءت أساليب بحوث العمليات من اجل تحسين واختيار أفضل الحلول من اجل تحسين وتقليل واختيار مسارات النقل ومن ثم تقليل تكاليف.

وكإجابة عن الإشكالية المطروحة كيف يمكن تحسين كفاءة شبكة النقل الدولي من خلال تطوير جغرافية النقل، وهذا لا يكون الا من خلال تحسين البنية التحتية وتحسين التكنولوجيا والتخطيط اللوجيستي واستعمال التقنيات والأساليب الحديثة في تحسين وتخفيض تكاليف النقل.

وكإجابه عن الفرضيات السابقة.

- بالنسبة للفرضية الأولى: ان تحسين شبكات النقل تؤدي الى تخفيض تكاليف النقل وذلك من خلال عصرنة الموانئ وجودت التجهيزات وكذا استعمال الخوط المنتظمة في النقل وذلك من خلال استخدام الطرق الأكثر فعالية والمسارات الأقصر وتقليل المسافات والزمن المستغرق في الرحلات مما يقلل من استهلاك الوقود وتآكل المركبات وكذا وزيادة الكفاءة التشغيلية من خلال زيادة سرعة وكفاءة الشحن والتفريغ وتحسين البنية التحتية من خلال تحسين قنوات الملاحة وتقليل العوائق البحرية كل هذه العوامل تؤدي الى تخفيض تكاليف النقل ومن هنا يمكن القول ان الفرضية الاولى صحيحة.

- فيما يخص الفرضية الثانية: اذ يمكن لتطبيق التخطيط الجغرافي تحسين شبكات النقل وتخفيض التكاليف، وذلك من خلال تحديد أفضل المسارات النقل بين الموانئ والدول ومراكز الإنتاج والاستهلاك وكذا التصميم الجيد للميناء واستعمال الشبكة للذكية من خلال تحليل المسارات البحرية وتحديد أفضلها وتحسين كفاءة الشحن والتفريغ في الموانئ من خلال تتبع حركة السفن وتنظيم الجداول الزمنية مما يقلل من وقت الانتظار التكاليف المرتبطة به وعلى هذا الاساس فان الفرضية الثانية صحيحة.
- اما الفرضية الثالثة: استخدام الأساليب الحديثة والتكنولوجيا تؤدي الى تخفيض تكاليف النقل البحري من خلال استعمال الشبكة الذكية مما يؤدي الى تحسين إدارة السفن والموانئ، تحسين اللوجستيات وكذا تتبع حركة السفن وحمولتها وتوجيه السفن. بالإضافة الى استخدام الاساليب بحوث العمليات وادواتها خاصة التحليل الشبكي ونماذج النقل والتي لها دور كبير في تخفيض تكاليف النقل وهذا ما يؤكد صحتها. الا ان المؤسسة قيد للدراسة لا تستعمل مثل هذه الاساليب في خدماتها.

نتائج للدراسة:

من خلال هذه الدراسة توصلنا الى:

- ✓ ان التكاليف امرا أساسيا في تحسين النقل وتطوير شبكات النقل.
- ✓ تحسين وتطوير البنية التحتية لشبكة النقل مباشرة يؤدي الى تقليل تكاليف النقل سواء تكاليف الوقود او الصيانة او وقت النقل.
- ✓ التخطيط الجغرافي يساهم في تخفيض التكاليف من خلال اختيار أفضل المسارات.
- ✓ الأساليب الحديثة مثل البرمجة الخطية ومسائل النقل يؤدي الى تخفيض التكاليف من خلال التوزيع الجيد للموارد وتقليل المسافات المقطوعة واستخدام التحليل الشبكي لتقييم وتحليل شبكة النقل في تحديد نقاط الضعف والقوة مما يؤدي الى تحسين الشبكة وتقليل التكاليف المرتبطة بها.

توصيات:

- إضافة مكاتب متخصصة في دراسة بحوث العمليات والأساليب الحديثة.
- توفير تدريب متخصص أي توفير دورات تدريبية للموظفين على تقنيات بحوث العمليات وكيفية تطبيقها في التخطيط اللوجيستي.
- تعيين خبراء أي استقدام خبراء في بحوث العمليات لتقديم الدعم والاستشارات في تطبيق هذه التقنيات.
- تطبيق البرمجة الخطية لتحديد المسارات المثلى وتقليل التكاليف.
- استعمال البرمجة الخطية في حل مشاكل النقل المعقدة.
- استثمار في تطوير وتحسين البنية التحتية للشبكة النقل اعتمادا على نتائج التحليل الشبكي.
- تحسين العمليات اللوجستية من خلال تحسين عمليات الشحن والتفريغ والتسليم في الوقت للتقليل من وقت للانتظار وكذا إدارة المخزون بفعالية.
- الاستغناء عن الأساليب التقليدية والتي لا تتماشه مع التطور الحاصل في النقل بصفة عامة والنقل البحري بصفة خاصة واستبدالها بأساليب حديثة.

افاق الدراسة:

يمكن القيام بدراسات أخرى في هذا المجال من خلال:

- التطبيق الفعلي للبرمجة الخطية والتحليل الشبكي في مجال النقل من اجل تخفيض التكاليف.
- تطبيق الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الضخمة المتعلقة بالنقل لتحديد الأنماط وتحسين الكفاءة.

المراجع

المراجع:

أ: الكتب

[1] مجيد ملوك السامرائي2014، **جغرافية النقل**–المتقدمة للدراسات العليا–المطبعة المركزية –جامعة تكريت الطبعة الأولى.

[2] صلاح مهدي الزيادي2019، ضحى لعيبي السدخان ، **جغرافية النقل و التجارة دولية**، مكتبة و مطبعة النباهة العراق ميسان، الطبعة الأولى.

[3] علي سالم إحميدان الشواور2013، **جغرافية النقل وتطورها**، دار صفاء للنشر والتوزيع عمان، الطبعة الأولى.

[4] مجيد ملوك السامرائي 2014، **جغرافية النقل المعاصرة وتطبيقاتها** الحاسوبية الطبعة الأولى.

[5] سعيد عبده 2010، **جغرافية النقل مغزاها ومرماها**، مكتبة الأنجلو المصرية.

[6] محمود محمد يوسف 2007، **أسس البحث الجغرافي**، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، مصر.

[7] مجيد ملوك السامرائي 2012، **الجغرافية وأساليب البحث المعاصرة وتطبيقاتها في جغرافية النقل**، الطبعة الأولى ببغداد/العراق.

[8] حامد سعد نور الشمرتي 2010، **بحوث العمليات مفهوما وتطبيقا** مكتبة الذاكرة بغداد.

[9] جهاد صياح بني هاني واخرون 2009، **بحوث العمليات والاساليب الكمية نظرية وتطبيق**، دار جليس الزمان للنشر والتوزيع، ط1، الاردن.

[10] دلال صادق جواد وحميد ناصر الفتال، 2008 **بحوث العمليات** دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة العربية عمان، الاردن.

[11] صالح مهدي محسن العامري عواطف ابراهيم الحداد 2009، **تطبيقات بحوث العمليات في الادارة**، اثراء للنشر والتوزيع، الاردن، ط1.

[12] عبد الستار أحمد محمد الألوسي 2003، **اساليب بحوث العمليات (الطرق الكمية المساعدة في اتخاذ القرار)**، دار القلم للنشر والتوزيع، الامارات العربية المتحد.

[13] فتحي خليل حمدان2010، **بحوث العمليات مع تطبيقات باستخدام الحاسوب** دار وائل للنشر، ط1، الاردن.

[14] أحمد عبد اسماعيل الصفار وماجد عبد اللطيف التميمي، **بحوث العمليات تطبيقات على الحاسوب** عمان، الاردن، دار للنشر والتوزيع.

[15] محمد محمود بشير المغربي، **بحوث العمليات في المحاسبة**، دار المنهل للنشر والتوزيع.

[16] جهاد صياح بني هاني واخرون ،2009، **بحوث العمليات والاساليب الكمية نظرية وتطبيق**، دار جليس الزمان للنشر والتوزيع، ط1، الاردن.

[17] ابراهيم نائب أنعام باقية 2015، **نظرية القرارات نماذج وأساليب كمية محسوبة**، دار وائل للنشر، الطبعة الثانية عمان الاردن.

[18] محمد محمد كعبور2005 : **اساسيات بحوث العمليات نماذج وتطبيقات** أكاديمية الدراسات العليا، طربلس.

[19] سليمان محمد 2002 مرجان: **بحوث العمليات**، دار الكتب الوطنية الطبعة الاولى بنغازي.

[20] أحمد محمد غنيم 2009 : **الاساليب الكمية المفاهيم العلمية والتطبيقات الادارية**، المكتبة العصرية، مصر.

[21] منعم الموسوي 2013 : **الاساليب الكمية وبحوث العمليات الادارية**، ط1، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

[22] محمد دباس الحميد محمد العزاوي:(بلا تاريخ) **الاساليب الكمية في العلوم الادارية**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

[23] فريد راغب نجار: **بحوث العمليات في الادارة**، الدار الجامعية، مصر ،2009.

[24] علي علاونة ومحمد عبيدات،2006: **الاساليب الكمية في اتخاذ القرار**، مركز يزيد للنشر الطبعة الاولى، الاردن.

[25] محمد الطراونة وسليمان عبيدات2009: **مقدمة في بحوث العمليات**، دار زهران للنشر والتوزيع، الاردن.

[26] محمد عبد العال النعيمي واخرون2011: **بحوث العمليات**، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، الأردن، عمان

[27] مؤيد الفضل 2004: **الاساليب الكمية في الادارة**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان الأردن.

[28] محمد توفيق ماضي1992: **الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات**، المكتب العربي الحديث، القاهرة (مصر).

[29] أرند عمران مصطفى الاسطل 2016: **بحوث العمليات والاساليب الكمية في صنع القرارات الادارية** الطبعة السادسة.

[30] الشمرتي حامد سعد نور: **بحوث عمليات مفهوما وتطبيقا**، مكتبة الذاكرة والتوزيع، الطبعة الأولى العراق 2010.

[31] الفياض محمود، بحوث العمليات، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان.

[32] بوقرة رابح 2012، **بحوث العمليات مدخل لاتخاذ القرارات**، مطبعة الثقة، الجزئ الثاني ، الجزائر.

[33] بوقرة رابح2009: **بحوث العمليات** (مع دراسة حالة) الجزء الاول، جامعة المسيلة(الجزائر).

ب: الاطروحات :

[34] عاشور سعيد 2016.دراسة العرض والطلب على خدمات النقل الجوي للمسافرين –حالة الجزائر–مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص اقتصاد الخدمات، جامعة الجزائر 3.

[35] رند عمران مصطفى الأسطل 2016. **بحوث العمليات والاساليب الكمية في صنع القرارات الادارية**، ماجستير ادارة أعمال كلية ادارة المال والاعمال فلسطين.

[36] قاسم عائشة، قراوي عائشة 2021/2020، **توظيف بحوث العمليات للتخطيط الامثل للنقل** لدى الشركات دراسة حالة، الوكالة التجارية نفطال ادرار مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة الماستر الأكاديمي.

[37] مخوخ رزيقة 2017: استخدام **الاساليب الكمية في ترشيد قرارات المؤسسة الاقتصادية** – دراسة مجموعة المؤسسات الاقتصادية – اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم التجارية تخصص علوم تجارية، جامعة محمد بوضياف، المسيلة.

[38] بن علي إكرام، تينيلان فاطمة 2020: **استخدام نماذج شبكات الأعمال الحديثة في تخطيط ومرقبة المشارع** مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي –شعبة التسيير–تخصص إدارة أعمال.

[39] رحموني يوسف، مداني عبد الرحمان 2018: تخطيط وجدولة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي، مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر كلية العلوم الاقتصادية تجارية علو م التسيير جامعة ابن خلدون، تيارت.

[40] يحي اولاد بلبلة ومبروك اولاد العربي 2018: **البرمجة الخطية ودورها في تخطيط الانتاج في المؤسسة الصناعية دراسة حالة مؤسسة تمسلقلوت لصناعة الانابيب البلاستيكية–ادرار–مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر ميدان علوم الاقتصادية و تجارة و علوم تسيير شعبة علوم تجارية تخصص مالية المؤسسة**، جامعة أحمد داريه ادرار.

[41] شمشام حفيظة،2014 المفاضلة بين نماذج شبكات الأعمال التقليدية والحديثة في التخطيط ومراقبة المشاريع، مذكرة ماجستر في علوم التسيير، تخصص الأساليب الكمية في التسيير، بسكرة، جامعة محمد خيضر، ص11

ج :المجلات:

[42] شياع عبد الأمير عبد الحسين 2014، **استخدام التحليل الشبكي في تقييم مشروع** بناية كلية اللغات/جامعة بغداد، مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية، العدد 03، المجلد رقم 16.

[43] رقيق عبد الصمد، بسعيد مراد 2020 ، النظام القانوني للنقل الدولي متعدد الوسائط، جامعة أبو بكر بلقايد مجلة القانون و العلوم السياسية المجلد 07العدد2

[44] كاكي عبد الكريم 2018، يحياوي عبد الحفيظ، **مساهمة النقل متعدد الوسائط في تطوير التجارة العربية البينية** مجلة البحوث والدراسات التجارية العدد 4.

[45] فتحي السيد التوني 2006، **النقل متعدد الوسائط: التطبيقات والفوائد والتحديات**، ورقة بحثية منشورة في المؤتمر الاول للنقل، القاهرة، مصر.

[46] قعير باسم صليبة البنى 2016، اللوجستية **الازمة لتطبيق نظام النقل متعدد الوسائط**، مجلة جامعة تشرين للعلوم الاقتصادية والقانونية المجلد 38العدد 3 2016 ص 466

[47] العرباوي عمر: **مشكلة النقل كأداة مساعدة على اتخاذ قرارات أقل تكلفة** دراسة حالة المؤسسة الوطنية للأحجار الطبيعية بسيدي بلعباس جامعة تلمسان.

[48] ميسم أحمد جديد 2020–2021، منشورات جامعة الشام الخاصة كلية الهندسة المعلوماتية.

د: المطبوعات:

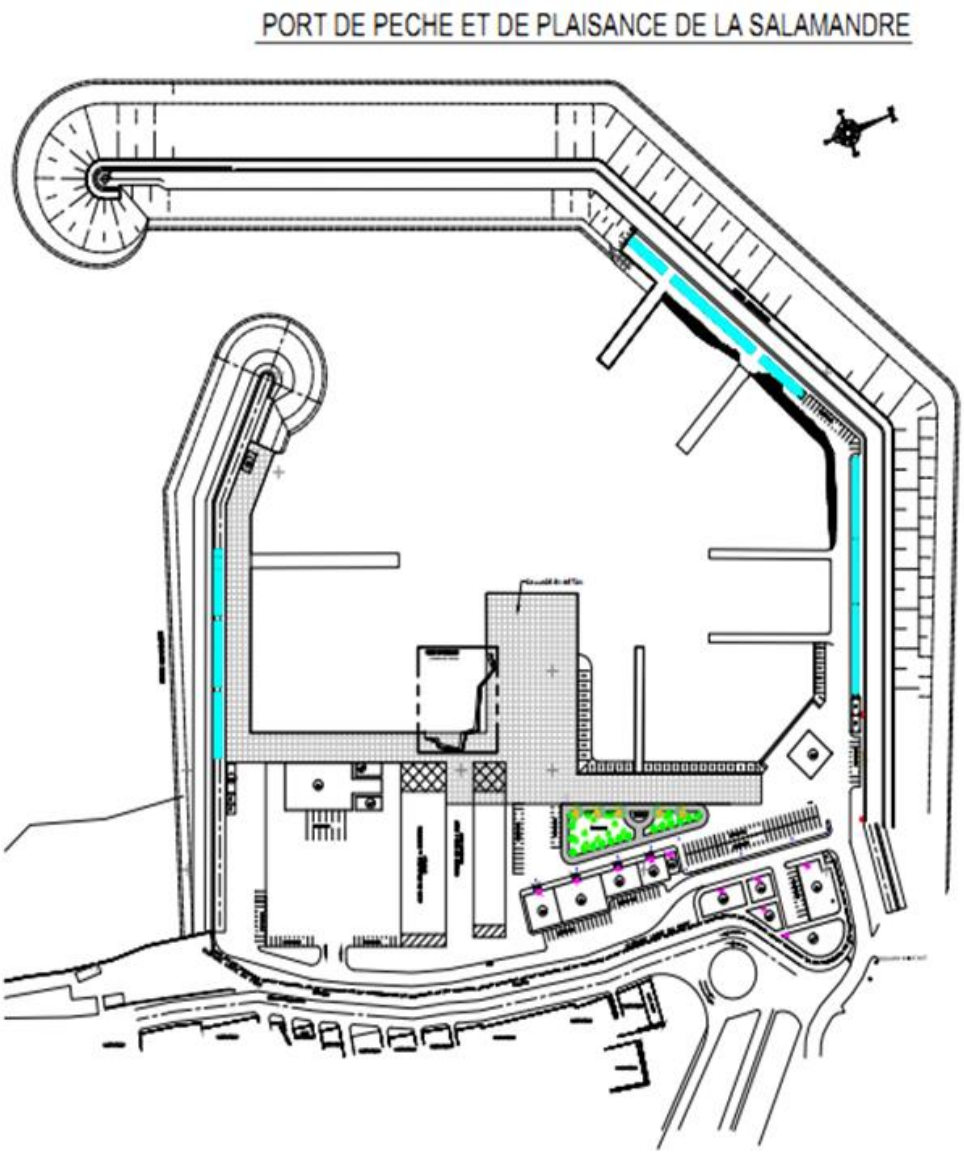
[49] بن حمو محمد عصمت 2022، **العولمة والنقل**، مطبوعة مخصصة لطلبة السنة الاولى ماستر امداد ونقل دولي، مادة العولمة والنقل، جامعة عبد الحميد بن باديس.

[50] ليث فاضل سيد حسين 2019 **بحوث العمليات** مطبوعة قسم ادارة أعمال كلية الادارة والاقتصاد جامعة المستنصرية.

[51] مولاي بوعلام 2017، **مطبوعة** موجهة لطلبة الليسانس والماستر بعنوان محاضرات وتطبيقات في بحوث العمليات كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة أكلي محند اولحاج، البويرة.

الملاحق

الملحق رقم1 رسم تخطيطي لميناء مستغانم



الملحق رقم2 الاستبيان

السادة والسيدات الأفاضل

يشرفني أن أتقدم إلى سيادتكم المحترمة بهذه الاستمارة التي تدخل ضمن متطلبات إنجاز مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر تخصص نقل وإمداد دولي تحت عنوان "جغرافية النقل الدولي وإشكالية شبكة النقل". يهدف هذا البحث إلى تحليل وتقييم توزيع شبكات النقل الدولي، وفهم التحديات التي تواجهها، وتحسين الكفاءة في حركة البضائع والأشخاص عبر الحدود الدولية. كما يسعى إلى تقديم حلول مبتكرة لتجاوز العوائق الجغرافية والتنظيمية والبيئية، بهدف تعزيز التكامل الاقتصادي العالمي وتحقيق نقل مستدام وفعّال.

واعلمكم ان المعلومات المقدمة من طرفكم سوف تحضي بالأهمية البالغة لدينا وبالسرية التامة ولن تستخدم الا لأغراض البحث العلمي ونشكركم على مساهمتكم الجادة بالإجابة على العبارات المرافقة ولكم منا الشكر والتقدير

ملاحظة: *يرجى الإجابة على الأسئلة الواردة في الاستبيان بوضع علامة (×) في التقييم المناسب.*

* يمكن لمن يريد الاحتفاظ بسرية معلوماته عدم كتابة الاسم واللقب.

الاسم:..... **اللقب:**.....

الجنس: **ذكر** ☐ **أنثى** ☐

المستوى: شهادة: **ليسانس** ☐ **شهادة ماستر** ☐ **شهادة دكتوراه** ☐

موضوعات الاستبيان	موافق جدا	موافق	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	لا راي لي
ما مدى رضاك في الوقت الازم لاستلام البضائع.					
ما تقييمك في التكاليف المفروضة لإتمام عملية الشحن والتسليم.					
هناك اهتمام بالوقت وحسن تسييره من طرف متخذي القرار.					
يتم الاستغلال الأمثل للأرصفة ومناولتها لتسهيل عملية الشحن.					
يعتبر وقت الانتظار السفن تكلفة إضافية بالنسبة للزبون وشركات الشحن.					

أولية تقديم الخدمة حسب نوعية السلعة والزبون أي الواصل أولا.					
توفير موانئ جافة تساعد على عملية التخزين.					
استخدام وسائل النقل الدولي المتعددة (مثل السفن والشاحنات والقطارات) يمكن أن يساعد في تخفيض التكاليف النهائية.					
الوقت المستغرق في العبور يؤثر على تكاليف الشحن.					
البعد الجغرافي بين المصادر والأسواق يمكن أن يزيد من تكاليف النقل الدولي.					
هل تعتقد ان هناك حاجة لزيادة التعاون بين مختلف الأقسام داخل المنظمة لتحسين عمليات الشحن					
توفير البنية التحتية المناسبة في الموانئ والمرافق اللوجستية يمكن ان يقلل من التكاليف في النقل الدولي					
التحديات الجغرافية مثل الطقس السيء والظروف البيئية والتضاريس تؤثر على كفاءة وسرعة عمليات النقل في الميناء.					
تأثير المسافة على التكاليف تعتمد على نوعية وسيلة النقل المستخدمة.					
زيادة الجودة قد تقلل من تكاليف الصيانة والإصلاح.					
استعمال الخطوط المنتظمة للنقل تؤدي الى تقليص من التكاليف.					
ما مدى رضاك عن تسهيلات إصدار أوامر التسليم للبضائع الواردة.					
ان تحسين تخطيط مسارات الشحن الدولي يؤدي الى تقليل زمن النقل وتخفيض التكاليف					
ان تحسين توزيع الشحنات بين مراكز النقل الدولية المختلفة بهدف تقليل التكاليف					
تحقيق التوازن بين التكاليف والجودة والوقت يعتبر تحديا كبيرا في الإدارة من اجل تحسين شبكات النقل الدولي.					
هل تعتقد أن الجغرافية النقل الدولي تلعب دوراً هاماً في تشكيل شبكات النقل الدولي.					
تحسين إجراءات الإفراج والتخليص الجمركي في الميناء لتقليل الزمن المستغرق					
التطوير والعصرنة المستمر للموانئ تعزز من فعالية وسرعة النقل البحري.					
تطبيق المؤسسة الشبكات الذكية في النقل الدولي					
تطبيق المؤسسة التحليل الشبكي في عمليات النقل الدولي					
الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يمكن أن يحسن إدارة العمليات اللوجستية في النقل البحري.					
ان الاستثمار في تطوير شبكات النقل الدولي يمكن أن يدعم التنمية الاقتصادية للدول؟					
تحسين النقل الدولي يمكن أن يسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة					
تحسين تصميم الميناء يمكن ان يساهم في تقليل التكاليف وتحسين جودة الخدمات.					
الجودة المنخفضة للمناولة يمكن ان تؤدي الى التأخير في التسليم.					

ملخص البحث

ملخص البحث:

يعد النقل البحري من القطاعات الحساسة والتي لها دور كبير وأهمية كبيرة على اقتصاديات الدول ودعم التجارة الدولية. إذا ارادت أي مؤسسة كانت خاصة منها الموانئ بلوغ الأهداف التي خططت لها مسبقا. وجب عليها اعتماد أدوات وأساليب بحوث العمليات لاتخاذ مختلف القرارات، ومن بين هذه القرارات كيف يمكن التقليل من تكاليف النقل البحري وحل المشكلات المعقدة. كما ان لجغرافية النقل دوراً مهماً في تحسين كفاءة شبكات النقل من خلال دراسة توزيع الأنشطة النقلية والعوامل الجغرافية المؤثرة فيها، مما يساهم في تصميم شبكات نقل فعالة. دمج جغرافية النقل مع تقنيات بحوث العمليات يمكن أن يؤدي إلى تحسين كبير في عمليات النقل، تقليل التكاليف، وزيادة الكفاءة، وبالتالي تعزيز القدرة التنافسية للمنشآت.

الكلمات المفتاحية: *بحوث العمليات، جغرافية النقل الدولي، شبكات النقل، تخفيض التكاليف.*

Abstract:

Maritime transport is a crucial sector with significant importance in national economies and international trade support. For any organization, particularly ports, to achieve their pre-set goals, it is essential to adopt operational research tools and methods for decision-making. This includes decisions on how to reduce maritime transport costs and address complex problems. Additionally, transport geography plays a vital role in enhancing the efficiency of transport networks by analyzing the distribution of transport activities and the geographical factors influencing them, which contributes to the design of efficient transport networks. Integrating transport geography with operational research techniques can lead to substantial improvements in transport operations, cost reduction, increased efficiency, and consequently, enhanced competitiveness of establishments.

Keywords: *Operations Research, International Transport Geography, Transport Networks, Cost Reduction*