الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen Algérie
جامعة أبي بكر بلقايد
تلمسان الجزائر

كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية

أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاد تطبيقي

تحت عنوان:

أمثلية إدارة شبكة إمداد المؤسسة الصناعية الجزائرية باستخدام طرق النمذجة الاقتصادية

–دراسة حالة المؤسسة الوطنية لإنتاج الزنك ALZINC–

من إعداد الطالبة: **تحت إشراف:**

بلبشير وفاء **د. بن عاتق عمر**

أعضاء لجنة المناقشة:

أ.د. بلمقدم مصطفى	أستاذ التعليم العالي	جامعة تلمسان	رئيسا
د. بن عاتق عمر	أستاذ محاضر أ	جامعة تلمسان	مشرفا
أ.د. ساهد عبد القادر	أستاذ التعليم العالي	المركز الجامعي مغنية	ممتحنا
د. بوكليخة لطيفة	أستاذة محاضرة أ	جامعة تلمسان	ممتحنة
د. بن عامر عبد الكريم	أستاذ محاضر أ	جامعة عين تموشنت	ممتحنا
د. كازي أول شكري	أستاذ محاضر أ	جامعة سيدي بلعباس	ممتحنا

السنة الجامعية: 2020–2021م /1442–1443هـ

الإهداء

أهدي ثمرة هذا العمل المتواضع إلى من شرفهم الله في قوله عز وجل:

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

"وقضى ربك ألا تعبدوا إلا إياه وبالوالدين إحسانا"

الرجل الفاضل، سندي المتين، أبي أطال الله عمره

أعظم امرأة بين نساء الكون، أمي أطال الله عمرها

إلى دفئ البيت وسعادته، أختي الحبيبة إخوتي الأعزاء

إلى رفيق دربي زوجي المحترم

إلى كل طالب علم

شكر وتقدير

بعد شكر الله عز وجل الذي من علي بفضله وأعانني على إتمام هذا البحث والذي أسأله التوفيق في أعمالي المستقبلية أتقدم بالشكر الجزيل والعرفان إلى الأستاذ الدكتور بن عاتق عمر الذي أشرف على رسالتي هذه والذي لم يبخل علي يوما بعطائه ونصائحه القيمة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من:

- أعضاء لجنة مناقشة الذين شرفوني بمناقشة رسالتي هذه.
- مسؤولي المؤسسة الوطنية للزنك ALZINC الذي استقبلوني وأفادوني بخبرتهم.
- عمال مكتبة كلية العلوم الاقتصادية بجامعة تلمسان.

بارك الله فيكم جميعا

الفهرس

العنوان	الصفحة
الإهداء	
شكر وتقدير	
الفهرس	
مقدمة عامة	**أ–و**
الفصل الأول: الأدبيات النظرية	1-50
تمهيد	2
1.الإطار العام للمنشآت الصناعية	3
1.1.مفهوم المؤسسة الصناعية وأهميتها	3
1.1.1.مفهوم المؤسسة الصناعية	3
2.1.1. الأهمية الخاصة للمؤسسة الصناعية	5
2.1. أنواع المؤسسة الصناعية	5
3.1. المهام الرئيسية للمؤسسة الصناعية	6
4.1. أهداف المؤسسات الصناعية	6
2.ماهية الإمداد	8
1.2. التطور التاريخي لمفهوم الإمداد	8
2.2. تعريف الإمداد وأنواعه	13
1.2.2. تعريف الإمداد	13
2.2.2. أنواع الإمداد	16
3.2. أهداف وأهمية الإمداد	17
1.3.2. أهمية الإمداد	17
2.3.2. أهداف الإمداد	18
4.2. علاقة وظيفة الإمداد بالوظائف الأخرى في المؤسسة	19
1.4.2. علاقة وظيفة الإمداد بوظيفة الإنتاج	19
2.4.2. علاقة وظيفة الإمداد بوظيفة التسويق	20
3.4.2. علاقة وظيفة الإمداد بالإدارة المالية	22

3. عموميات عن شبكة الإمداد	23
1.3. مفهوم شبكات الإمداد	23
2.3. عناصر شبكات الإمداد	26
3.3. فعالية شبكات الإمداد في أداء المؤسسات	27
4.3. تدفقات شبكة الإمداد	28
4. إدارة شبكة الإمداد	30
1.4. مفهوم إدارة شبكة الإمداد	30
2.4. الفرق بين إدارة الإمداد وإدارة شبكة الإمداد	33
3.4. أهمية وأهداف إدارة شبكة الإمداد	34
1.3.4. أهمية إدارة شبكة الإمداد	34
2.3.4. أهداف إدارة شبكة الإمداد	35
4.4. تحديات إدارة شبكة الإمداد	36
5.4. إدارة شبكة الإمداد وعملية اتخاذ القرار	38
1.5.4. عملية اتخاذ القرار	38
2.5.4. مستويات قرار شبكة الإمداد	39
3.5.4. تأثير القرار الإمدادي على وظائف المؤسسة الأخرى	41
6.4. وظائف إدارة شبكة الإمداد	42
خلاصة الفصل الأول	50
الفصل الثاني: الأدبيات التطبيقية	96-51
تمهيد	52
1.دراسات سابقة متعلقة بإدارة شبكة الإمداد	53
1.1.رسائل وأطروحات	53
1.1.1.باللغة العربية	53
2.1.1.باللغة الأجنبية	63
2.1.المقالات	67
1.2.1. باللغة العربية	67
2.2.1. باللغة الأجنبية	72
2. دراسات سابقة حول تطبيق طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد	75

1.2.رسائل وأطروحات	75
1.1.2.باللغة العربية	75
2.1.2.باللغة الأجنبية	83
2.2. المقالات	88
1.2.2. باللغة العربية	88
2.2.2. باللغة الأجنبية	91
3. موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة	94
خلاصة الفصل الثاني	96
الفصل الثالث: الدراسة الميدانية	176-97
تمهيد	98
1.طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد	99
1.1.أساسيات حول النمذجة الاقتصادية	99
1.1.1. مفهوم النمذجة الاقتصادية	99
2.1.1. أهمية النمذجة الاقتصادية	100
3.1.1. مفهوم النموذج	101
4.1.1. مفهوم النموذج الرياضي	101
5.1.1. مفهوم الأمثلية	102
2.1. طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد	103
1.2.1. الطرق المتعددة المعايير	103
2.2.1. طرق التنبؤ	110
3.2.1. نماذج Lot Sizing	115
1.3.2.1. مفهوم نماذج **Lot Sizing**	116
2.3.2.1. تصنيف نماذج **Lot Sizing**	116
3.3.2.1. الصياغة الرياضية لنماذج **Lot Sizing**	119
4.3.2.1. طرق حل نماذج **Lot Sizing**	124
4.2.1. الخوارزميات الجينية	127
1.4.2.1. لمحة تاريخية عن الخوارزميات الجينية	128
2.4.2.1. مفهوم الخوارزميات الجينية	130

3.4.2.1. عناصر الخوارزميات الجينية	132
4.4.2.1. خطوات الخوارزميات الجينية	136
5.4.2.1. مجالات تطبيق الخوارزميات الجينية	140
6.4.2.1. خصائص وميزات الخوارزميات الجينية	140
5.2.1. مشكلة توجيه المركبات VRP	141
1.5.2.1.مفهوم مشكلة توجيه المركبات **VRP**	141
2.5.2.1.الصياغة الرياضية لنموذج **VRP**	143
2.دراسة حالة المؤسسة الوطنية لإنتاج الزنك ALZINC	145
1.2. تقديم مؤسسة ALZINC والتعريف بمنتجاتها	145
2.2.الوضعية العامة لمؤسسة ALZINC	147
3.2. دراسة شبكة إمداد مؤسسة ALZINC	149
4.2. المشكل الذي تواجهه مؤسسة ALZINC	153
5.2. محاولة نمذجة شبكة إمداد مؤسسة ALZINC	154
1.5.2. التنبؤ بأسعار الزنك الخام	154
2.5.2. التنبؤ بمبيعات منتجات مؤسسة **ALZINC**	161
3.5.2. الصياغة الرياضية لعملية إدارة شبكة إمداد **ALZINC**	163
4.5.2. حل النموذج الرياضي	169
خلاصة الفصل الثالث	176
خاتمة عامة	177
قائمة المراجع	183
قائمة الجداول	201
قائمة الأشكال	202
الملاحق	204

مقدمة عامة

نظرا لما يشهده عالم الأعمال في الآونة الأخيرة من ثورة علمية ونهضة تكنولوجية حضارية تتسم بالإيقاع السريع، والتي جعلت العالم قرية صغيرة تلاشت فيه الحدود الإقليمية، وأصبح استخدام مختلف وسائلها ومواكبتها عاملا أساسيا في التفوق والتميز. بالإضافة إلى ما تشهده العديد من المؤسسات خاصة الصناعية منها التي تعتبر النواة الأساسية للصناعة ومركز القوة لاقتصاد أي بلد من تحديات سواء في بيئة عملها الداخلية مثل ضرورة كفاءة المنظمة في استخدام مواردها واستغلال إمكانياتها المتاحة، وفي بيئة عملها الخارجية مثل ممارسة أنشطتها في ظل بيئة تتميز بالمنافسة الشديدة والتغير المستمر في حاجات ورغبات الزبائن وتغير ظروف الأسواق.

وبتسليط الضوء على هذه التطورات والتغيرات في المناخ الاقتصادي الجديد، والتي تجاوزت قدرات منظمات الأعمال على التكيف معها، استوجب على معظم المؤسسات التي ترغب في البقاء والاستمرار إحداث تغيرات وتبني أساليب حديثة من أجل التكيف مع هذه التطورات ومواجهة المنافسة الحادة المتزايدة مع تقديم منتجاتها وخدماتها بصورة أفضل من حيث التكلفة والجودة.

وكما قلنا سابقا أنه أصبح من الضروري تبني وانتهاج أساليب إدارية حديثة وفعالة واعتماد استراتيجيات ملائمة من طرف المؤسسات حتى تتمكن من تحقيق أهدافها (توسيع حصتها السوقية أو على الأقل الإبقاء على حصتها الحالية، الرفع من مستوى الخدمة، زيادة الأرباح، تخفيض التكاليف، الرفع من الجودة...). ولعله من أحدث أنظمة التسيير هذه "إدارة شبكة الإمداد" التي حققت نجاحات وفرضت نفسها في معظم دول العالم المتطورة صناعيا.

إذ يعتبر الإمداد من المواضيع الحيوية والمهمة حيث لم يبدأ الإهتمام به إلا أثناء الحرب العالمية الثانية أين تم تطبيقه في المجال العسكري، أماقتصاديا ومع كبر المنظمات وتعدد أنشطتها، تزايد الاهتمام بالأنشطة الإمدادية، فهو المسؤول عن إيصال المنتجات والخدمات إلى مستهلكين محددين، في وقت محدد، بمكان محدد، بالشروط المطلوبة وبالتكلفة الملائمة. وبهذا فهو يساهم بشكل كبير في تخفيض تكاليف نشاطات المؤسسة مما سيعود بزيادة في ربحيتها وبالتالي في الرفع من أدائها مما يؤهلها إلى تعزيز مركزها التنافسي، ومن جانب آخر فإن انخفاض التكاليف لدى المؤسسة سينعكس على المستهلك في اقتناء المنتجات والخدمات نسبة لانخفاض أسعارها وتوفيرها في الوقت والمكان المناسبين وبالجودة المطلوبة.

غير أن التعامل مع الأنشطة الفرعية المكونة لنشاط الإمداد كل على حدة، انتقل إلى التعامل معها على أنها أنشطة متكاملة فيما بينها تعرف ب"إدارة الإمداد"، ومع التطور الذي عرفته المؤسسة الصناعية تحولت هذه الإدارة

من إدارة مجموعة من الأنشطة المتفرقة إلى نظام إداري يضم مجموعة من العناصر ويعتمد على النظرة الشاملة في تسيير تدفقات المواد (الخام- الوسيطة- تامة الصنع) ومختلف المعلومات المتمثلة في: مجموع الهياكل القاعدية، الآلات، الموارد البشرية...الخ، ابتداء من عملية التوريد إلى غاية عملية التوزيع مرورا بعملية التصنيع، هذا النظام يعرف ب"إدارة شبكة الإمداد".

وبعدما كانت إدارة المؤسسات الصناعية ولوقت طويل تعتمد على خبرة متخذي القرارات وتجاربهم وظروفهم الشخصية والبيئة التي يعيشون بها، وباعتبار أن البحوث في العلوم الاقتصادية لم تعد تقتصر على الحدس والتخمين في تحديد الأسباب واستخلاص النتائج واتخاذ القرارات من أجل حل المشاكل التي تواجهها المؤسسات، ظهرت الحاجة الماسة إلى وجود أساليب علمية حديثة ومناهج رياضية اقتصادية.

كل هذه العوامل دفعتنا إلى التفكير في استخدام أحدث الطرق والأساليب الكمية من أجل إدارة مثلى لمهام وعمليات شبكة إمداد المؤسسات الصناعية لتحقيق أهدافها الاقتصادية بكفاءة.

إشكالية البحث:

إن الجزائر ليست معزولة عن التطورات والتغيرات الاقتصادية التي يعيشها العالم، فقد شهد اقتصادها ولا يزال يشهد مجموعة من التحولات في مختلف الجوانب من أجل التوجه إلى اقتصاد السوق، وعليه فإنه لابد على المؤسسة الجزائرية تعزيز قدراتها حتى تتمكن من المحافظة على حصتها في السوق الداخلية والتواجد في أسواق الدول المتقدمة. ومن أجل تحقيق هذا الهدف لابد من التفكير في أساليب جديدة للإدارة، لعل من أنجحها إدارة شبكة الإمداد مع انتهاج أحدث الطرق الكمية في البحوث.

وعلى هذا الأساس سنحاول نمذجة كل مهام وعمليات شبكة إمداد المؤسسة الصناعية الجزائرية في نموذج رياضي واحد يسعى إلى تحقيق أهدافها المتعددة.

من هنا تظهر إشكالية الدراسة التي تتمحور حول التساؤل التالي:

ما فعالية استخدام طرق النمذجة الاقتصادية في الإدارة المثلى لشبكة إمداد المؤسسة الوطنية لإنتاج الزنك ALZINC؟

وللإحاطة بجوانب هذا الموضوع يتم الاستعانة بمجموعة من الأسئلة الفرعية:

- ما المقصود بإدارة شبكة الإمداد وما هي وظائفها في المؤسسة الصناعية؟

- ما هي مختلف الطرق و الأساليب الكمية التي يمكن استخدامها في النمذجة الاقتصادية لإدارة أنشطة شبكة الإمداد؟

- ما هو واقع إدارة شبكة الإمداد في مؤسسة ALZINC؟ وهل يمكن تطبيق طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكةإمداد هذه المؤسسة؟

فرضيات الدراسة:

من أجل معالجة الإشكالية المطروحة ننطلق من الفرضيات التالية:

- إن التسيير الأمثل لوظيفة إدارة شبكة الإمداد في المؤسسات الصناعية لا يكون إلا باستعمال الطرق العلمية والأساليب الكمية.

- لا توجد معلومات كافية لدى المؤسسة محل الدراسة عن ماهية طرق النمذجة الاقتصادية وأهميتها ومجالات تطبيقها.

- لنماذج Lot Sizing فعالية كبيرة في تخطيط وظيفة إدارة شبكة إمداد مؤسسة ALZING وخاصة النماذج المتعددة المستويات.

أسباب اختيار الموضوع:

هناك عدة دوافع وأسباب دفعتنا إلى اختيار هذا الموضوع:

❖ **الأسباب الذاتية:**

- الميول الشخصية والفضول الذي أثاره هذا الموضوع في نفسنا.

- اعتباره في سياق اهتمامنا وتخصصنا.

- الرغبة في التعمق في هذا المجال ومحاولة لفت انتباه المؤسسات الصناعية الجزائرية إلى ضرورة تبني الطرق والتقنيات العلمية والرياضية الحديثة.

❖ **الأسباب الموضوعية:**

- الأهمية الكبيرة التي أصبحت توليها الدول المتقدمة والمؤسسات لنشاط الإمداد إلى درجة إنشاء معاهد متخصصة في هذا المجال مثل Institue The Management of Logisticsالمتواجد في لوزان السويسرية.

- التحولات الاقتصادية التي تفرض تأهيل المؤسسة الصناعية الجزائرية وذلك بتحديث أساليبها وآليات تسيير شبكة إمدادها.
- اتجاه جميع المؤسسات الصناعية الحالية في ظل المنافسة الشديدة وانفتاح الأسواق إلى خدمة الزبون، الذي يعتبر المسعى الرئيسي لإدارة شبكة الإمداد.
- التعرف على الدور الذي تلعبه إدارة شبكة الإمداد في تحقيق أهداف المؤسسة.
- نقص الدراسات التي تناولت هذا الموضوع خاصة في الجزائر بالرغم من أهميته في تحقيق هدف استمرارية نشاط المؤسسات الصناعية.
- تزويد مكتباتنا بهذا الموضوع لإثراء الرصيد العلمي.
- التسهيل على الطلبة الباحثين في اقتناء هذا الموضوع لاستخراج المعلومات العلمية منه خاصة أنه باللغة العربية.
- تسليط الضوء على مدى امتلاك مؤسساتنا الوطنية على مزايا تؤهلها إلى تحقيق أهداف عديدة.
- اختيار المؤسسة الصناعية ALZINC راجع إلى طول شبكتها الإمدادية وعظمة المواد المتدفقة إليها، وقيامها بعملية التصنيع أي تحويل المادة الخام إلى منتوج تام الصنع وذلك من خلال المرور بعدة عمليات كالنقل والتخزين اللذان يعتبران من أنشطة الإمداد الرئيسية.

أهمية البحث:

تظهر أهمية هذه الدراسة من خلال:

- تناولها لقطاع الصناعة وهي بذلك تأتي كمساهمة في إبراز أهمية هذا القطاع في الاقتصاد الجزائري.
- تناولها لموضوع يتميز بالحداثة والذي يعد أحد أبرز المواضيع المعاصرة والجوهرية، كما نعتقد أن هناك نقص في شيوع ثقافة إدارة شبكة الإمداد على صعيد المؤسسات الجزائرية ككل، فضلا عن وجود فجوة معرفية في تبني طرق النمذجة الاقتصادية من أجل التسيير الأمثل لشبكة الإمداد لذلك فإن استخدام مثل هذه الأساليب الحديثة له أثر واضح في تدعيم وتقوية وضع المؤسسات التنافسي.

- دعمها للدراسات والبحوث النظرية والتطبيقية في مجال إدارة شبكة الإمداد على أداء المؤسسات في بيئة قطاع الصناعة في الجزائر، من خلال بيان أثر إدارة هذه الشبكة في أداء المؤسسات ودورها في تحقيق أهدافها المختلفة والمتعددة.
- يزيد من أهمية هذا البحث أنه بإمكان المؤسسة الصناعية محل الدراسة الاستفادة من نتائج هذا البحث عن طريق المديرين ذوي العلاقة بشبكة الإمداد في تلك المؤسسة وذلك بالاسترشاد بالطرق و الأساليب الرياضية التي سيتم العمل بها.
- ندرة الكتابات والمراجع العربية التي تناولت موضوع إدارة شبكة الإمداد باستخدام طرق النمذجة الاقتصادية لذلك نأمل أن يقدم هذا البحث إضافة علمية تساعد على نشر الوعي بأهمية هذا الأسلوب واستخدامه في مؤسساتنا الصناعية.

أهداف البحث:

- نسعى من خلال هذا البحث إلى الإلمام بمختلف مفاهيم الإمداد، ومراحل تطور إدارته إلى غاية الوصول إلى أسلوب إدارة شبكة الإمداد، وهذا مع تبيان أهميته ودوره في الرفع من سرعة الاستجابة لطلبات الزبون وتحقيق أهداف المؤسسة الاقتصادية.
- كما نسعى أيضا إلى إبراز دور طرق النمذجة الاقتصادية في التسيير الأمثل لإدارة شبكة الإمداد ومحاولة نمذجة كل أنشطة إدارة شبكة الإمداد وأهدافها في نموذج رياضي بسيط ودقيق يساعد مسيري المؤسسات الصناعية على اتخاذ قرارات رشيدة وصائبة.
- محاولة إسقاط الجانب النظري على واقع إحدى المؤسسات الصناعية الجزائرية المتمثلة في المؤسسة الوطنية ALZINC مع تقديم بعض الاستنتاجات والتوصيات بهذا الشأن.
- فتح المجال لمزيد من الأبحاث في غمار موضوع هذا البحث.

منهجية البحث وتقسيمه:

بناء على طبيعة الموضوع سيتم الاعتماد على المنهج التجريبي أو ما يعرف بالمنهج المتكامل في البحوث التطبيقية الذي يجمع بين الدراسة النظرية الأكاديمية للبحث وبين الدراسة التطبيقية الميدانية له. أما أسلوب البحث وجمع المعلومات فقد اعتمدنا على مواقع الإنترنت والمسح المكتبي من أجل التعرف على مختلف المراجع والبحوث

والدراسات السابقة التي لها صلة بموضوع دراستنا وهي عبارة عن كتب، مجلات، أبحاث مقدمة ضمن ملتقيات إضافة إلى المذكرات والرسائل سواء كانت باللغة العربية، الفرنسية أو الإنجليزية. وكذلك استخراج البيانات الخاصة والوثائق الرسمية من مؤسسة ALZINC.

ولتحقيق ذلك قسمنا هذا البحث إلى ثلاثة فصول:

- الفصل الأول (الأدبيات النظرية): سيتم التطرق من خلال هذا الفصل إلى مفاهيم عامة عن المؤسسات الصناعية، أهميتها والمهام الرئيسية لها، ثم ننتقل إلى التطور التاريخي لمفهوم الإمداد وعلاقته بالوظائف الأخرى في المؤسسة، وكذلك يتعرض هذا الفصل إلى جميع المفاهيم المرتبطة بإدارة شبكة الإمداد مع إبراز مختلف وظائفها في المؤسسة الصناعية.
- الفصل الثاني (الأدبيات السابقة): يتضمن الدراسات السابقة التي حاولت معالجة هذا الموضوع أو جزء منه.
- الفصل الثالث (الدراسة الميدانية): في هذا الفصل سيتم دراسة مختلف الطرق والتقنيات المستعملة في النمذجة الاقتصادية لإدارة شبكة الإمداد، ثم نتطرق إلى الدراسة الميدانية التي ستنجز على مستوى إحدى المؤسسات الصناعية الجزائرية المتمثلة في مؤسسة ALZINC أين سنقوم بتقديم هذه المؤسسة، التعريف بمنتجاتها، مراحل إنتاجها ودراسة شبكة إمدادها، وفي الأخير سنحاول تطبيق نموذج رياضي يمكن من تسيير شبكة إمداد ALZINC بفعالية وتحقيق أهدافها المنشودة وحله بالطريقة المناسبة باستخدام البرنامج المناسب.

الفصل الأول:

الأدبيات النظرية

تمهيد:

تعيش المؤسسات الصناعية عصر الاستراتيجيات التي تبذل فيها أقصى ما لديها لتحقيق أعلى معدلات التكيف مع التطورات الراهنة والنمو المتوازن واعتماد آليات البقاء في السوق، وبالتالي تحقيق النجاح الذي سيسهم مساهمة مباشرة في إرضاء الزبائن وبالتالي استمرارية هذه المؤسسات، والسؤال الجوهري الذي يطرح نفسه هو: كيف يمكن لمنظمات الأعمال – مع التركيز على المنشآت الصناعية- المتقوقعة على نفسها والغارقة في مشاكلها والمتأثرة ببيئة اقتصادية غير ملائمة مواكبة التغيرات والتحديات والاعتماد على آليات لقلب الأوضاع ودخول حلبة الصراع من بابها الواسع وكسب رهان المستقبل؟. الأمر الذي أسفر عن توجه المؤسسات إلى البحث عن آليات وأنظمة جديدة تمكنها من التفاعل في بيئة العولمة والتجاوب مع ظروف المنافسة الشديدة مما أدى إلى التوجه نحو أنظمة متكاملة ومتعاونة في شكل سلسلة أعمال تسمى شبكة الإمداد.ونجد أن إدارة شبكة الإمداد تشير إلى تكامل مجموعة من الوظائف والعمليات التي تؤدى عبر العديد من الأطراف أو المنظمات وتؤدي في النهاية إلى تحسين القدرة التنافسية لهذه الأطراف سواء داخل السوق المحلي أو السوق العالمي.

في هذا الفصل سنسلط الضوء على جميع النقاط التي تخص إدارة شبكة الإمداد والتعرف على مختلف المفاهيم والعناصر المكونة لها، بدءا بالتطرق إلى المؤسسات الصناعية: مفهومها، أنواعها وأهميتها، وذلك للوصول إلى إطار مفاهيمي نظري متكامل يعد أساسا للدراسة الميدانية.

1. الإطار العام للمنشآت الصناعية Industrial Corporation:

تزداد أهمية المؤسسات اليوم أكثر مع عولمة الاقتصاد والثقافات بشكل أوسع خاصة مع التطور السريع الذي شهدته التكنولوجيا وأثرها في الحياة من خلال الاقتصاد، حيث أصبحت المؤسسة الاقتصادية تشكل الوحدة الأساسية للاقتصاد، ويمكن اعتبارها اللبنة الأولى لأية تنمية اقتصادية. ويمكن تعريف المؤسسة الاقتصادية بأنها جميع أشكال المنظمات الاقتصادية المستقلة ماليا هدفها توفير الإنتاج لغرض التسويق وهي منظمة ومجهزة بكيفية توزع فيها المهام والمسؤوليات[1]. إضافة إلى ذلك تعد المؤسسة كنظام تقني اقتصادي أي مجموعة من العناصر المترابطة والمتفاعلة فيما بينها تقوم في مجموعها بنشاطات تشترك أو تصب في هدف مشترك[2]. كما أن كلمة مؤسسة هي بالواقع ترجمة للكلمة entreprise كما يمكن استعمالها كترجمة للكلمتين التاليتين[3]: firm أو undertaking.

وتنقسم المؤسسة إلى عدة أنواع من بينها المؤسسة الصناعية وكونها تشكل أرضية دراستنا فيجدر بنا تحديد مفهومها،أهميتها وأنواعها.

1.1.مفهوم المؤسسة الصناعية وأهميتها:

1.1.1.مفهوم المؤسسة الصناعية:

قبل التطرق إلى مفهوم المؤسسة الصناعية يجدر بنا وضع مفاهيم لبعض المصطلحات المرتبطة بهذا النوع من المؤسسات:

1. الصناعة: إن وضع تعريف دقيق للصناعة يعتبر أمرا صعبا حيث يعرف **روبنسون** الصناعة بأنها "مجموعة من المؤسسات تشترك في إنتاج سلعة متقاربة أو استخدام مادة خام رئيسية واحدة أو طريقة صنع واحدة أو نوع واحد من الآلات"، أما الأستاذ **Sargant Florence** يرى أن **روبنسون** افترض بأن المؤسسة تنتج سلعة واحدة في إطار صناعة واحدة، ولكن هذا يبدو غير صحيح فكثيرا ما يتبع المؤسسة الواحدة عدة مصانع تنتج سلعا

[1] إسماعيل عرباجي،"اقتصاد وتسيير المؤسسة"، الطبعة الثالثة،موفم للنشر، الجزائر، 2013، ص 15.

[2] ناصر دادي عدون، "اقتصاد المؤسسة للطلبة الجامعيين"، الطبعة الثانية، دار المحمدية العامة، الجزائر، 98.903، ص 13.

[3] عمر صخري، "اقتصاد المؤسسة"، الطبعة الثالثة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2003، ص 24.

متباينة بحيث أن المؤسسة الواحدة تكون تابعة لعدة صناعات بدلا من صناعة واحدة[1]. فيعرف **Florence** الصناعة بأنها "مجموعة المصانع التي تقوم بأداء عمليات متشابهة لا تؤديها في الغالب مصانع أخرى"[2].

وتشمل هذه العملية بعض الصناعات المرتبطة بتحويل المواد الزراعية إلى منتوجات غذائية وصناعية مختلفة وكذا صناعات تحويل وتكرير المواد الطبيعية من معادن وطاقة وغيرها. وهو ما يدعى بالصناعات الاستخراجية بالإضافة إلى المؤسسات الاستهلاكية بشكل عام[3].

2. التصنيع: يطلق لفظ التصنيع على الجهود التي تبذل لإنشاء مصانع جديدة أو إجراء توسعات بالمصانع القائمة. وأيا كانت الجهود التي تبذل سواء صغيرة أو كبيرة، وبصرف النظر عن حجم الوحدات التي تقام فإن إنشاء المصانع أو توسيع ما هو موجود يعتبر ممارسة لنشاط التصنيع[4] .
3. المصنع: يعني الورش أو المنشآت التي يتم فيها تحويل المواد الأولية أو السلع الوسيطية إلى سلع أخرى تعتبر من وجهة نظر هذا المصنع سلعا نهائية[5].

ومن خلال هذه التعاريف، يمكن تعريف المؤسسة الصناعية بأنها "عبارة عن منظمة تقوم بتصنيع مجموعة المواد أو السلع النهائية أو الوسيط باستخدام مجموعة من العمليات والآليات بغية تلبية الحاجة تحت إدارة شخص واحد أو مجموعة من الأشخاص[6]". كما تعرف على أنها "كل كيان اقتصادي يحتوي على آلات أو تجهيزات يعمل عليها عاملون ويستخدمون خامات ومواد أولية من أجل إنتاج منتج (سلعة أو سلع)، المصانع الكبيرة والصغيرة منشآت صناعية مثل: مصانع السيارات والمعدات المنزلية، ومصانع الأثاث والأدوية والكهربائيات والكيمياويات والملابس، الورش وكذلك المصانع المكشوفة مثل مصانع الطوب، تعتبر أيضا منشآت صناعية[7].

وتنفرد المؤسسة الصناعية بخاصية اقتصادية جوهرية، وهي إنتاج المواد والقطع أو السلع بصفة عامة وكذلك الخدمات، وكما هو معروف، فإن الأساس المعتبر في قياس النمو الاقتصادي، إنما هو حجم السلع والخدمات المنتجة بالنسبة للدخل القومي، وكمية السلع المباعة والخدمات المقدمة بالنسبة للتصدير وميزان المدفوعات[8].

---

[1] محمد محروس إسماعيل، "اقتصاديات الصناعة والتصنيع مع اهتمام خاص بدراسة الجدوى الاقتصادية"، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 1992، ص 126.

[2] فريد النجار، "إدارة العمليات الإستراتيجية"، الدار الجامعية، الإسكندرية (مصر)، 2006، ص 41.

[3] ناصر دادي عدون، "اقتصاد المؤسسة للطلبة الجامعيين"، مرجع سابق، ص 71.

[4] عاطف محمد عبيد، حمدي فؤاد، "التنظيم الصناعي وإدارة الإنتاج"، دار النهضة العربية، بيروت، 1974، ص 26.

[5] مدحت القريشي، "الاقتصاد الصناعي"، دار وائل للنشر، عمان (الأردن)، الطبعة الثانية، 2005، ص 27.

[6] مدحت القريشي، "الاقتصاد الصناعي"، مرجع سابق، ص 21.

[7] د. يوسف فوزي الور، "الإشراف والتنظيم الصناعي"، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان (الأردن)، 1998، ص 7.

[8] سعيد أوكيل، "وظائف ونشاطات المؤسسة الصناعية"، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 92/11، ص 4.

2.1.1.الأهمية الخاصة للمؤسسة الصناعية:[1]

الأهمية الخاصة للمؤسسات الصناعية لا تتمثل فقط في توفير المواد والسلع الجاهزة للاستهلاك إنما في وفير المعدات والآلات التي تنتج وسائل الإنتاج وتجدد ذاتها كذلك وبالإضافة إلى الوسائل المادية والبشرية. ترتبط العملية الإنتاجية بصفة عامة بالأسلوب أو الطريقة الفنية المستعملة.

أبعد من كل ذلك أيضا هو أن التقادم الاقتصادي يؤدي إلى ظهور منتجات جديدة لتقوم بنفس الدور، لكن بكفاءة أكبر أو أن تقوم بأدوار أو أكثر. وبطبيعة الحال فإن مجال إنتاج تلك السلع إنما هو القطاع الصناعي، وخاصة المؤسسة الإنتاجية. أما حالات الإبداع التكنولوجي، فهي تدخل أيضا بأكثريتها في مهام هذا النوع من المؤسسات، مما يجعلها وخاصة في العالم المعاصر، أهم البنيات التي يعتمد عليها في رفع الإنتاج والإنتاجية باستعمالها للتكنولوجيات الحديثة. وهي التي تمكن من رفع الإنتاج والإنتاجية.

2.1.أنواع المؤسسة الصناعية:

تنقسم هذه المؤسسات بدورها، تبعا للتقسيم السائد في القطاع الصناعي إلى:[2]

- مؤسسات الصناعة الثقيلة أو الاستخراجية: كمؤسسات الحديد والصلب، مؤسسات الهيدروكربونات ... الخ، وما يميز هذا النوع من المؤسسات هو احتياجاتها لرؤوس أموال كبيرة، كما تتطلب توفير مهارات وكفاءات عالية لتشغيلها.
- مؤسسات الصناعة التحويلية أو الخفيفة: كمؤسسات الغزل والنسيج، مؤسسات الجلود... الخ.

أما من حيث خاصية الإنتاج المادي، يمكن أن نميز ثلاثة أنواع من المؤسسات الصناعية هي[3]:

- مؤسسات لإنتاج السلع الاستهلاكية.
- مؤسسات لإنتاج السلع الوسيطية.
- مؤسسات لإنتاج السلع الاستثمارية.

إن النوع الأول والثاني من هذه السلع يمكن أيضا أن ينتج من طرف مؤسسات أخرى، كالزراعية منها مثلا. أما النوع الثالث من تلك السلع فلا يمكن إنتاجها إلا من طرف المؤسسات الصناعية.

[1] سعيد أوكيل، "وظائف ونشاطات المؤسسة الصناعية"، مرجع سابق، ص 5.
[2] عمر صخري، "اقتصاد المؤسسة"، مرجع سابق، ص 30.
[3] سعيد أوكيل، "وظائف ونشاطات المؤسسة الصناعية"، مرجع سابق، ص 4.

3.1.المهام الرئيسية للمؤسسة الصناعية:

إن للمنشآت الصناعية عدة مهام نجد منها[1]:

1. المهمة الإنتاجية: وتشمل توفير وتركيب معدات المناولة المناسبة وتشغيلها وإصلاح وصيانة الآلات وتدريب العاملين ورفع مستواهم، كما تشمل مراقبة الإنتاج ورفع مستوى جودة السلع، كما يلزم شراء الخامات اللازمة محليا أو استيرادها وكذلك المواد الأولية، إضافة إلى توفير المهارات العلمية والفنية اللازمة لإنتاج السلع المطلوبة.
2. المهمة المالية: وتشتمل على دراسة التكاليف وعمل الميزانيات والإشراف على صرف النفقات والرواتب وحسابات الأرباح والخسائر وتقدير الوضع المالي للمؤسسة الصناعية وتقييم الموجودات العينية والمالية.
3. مهمة الشؤون الإدارية: تشمل جميع الإجراءات المتعلقة بتسيير العاملين داخل المنشأة وصيانة الممتلكات العامة.
4. إدارة التسويق والمبيعات: تشمل دراسة الأسواق المحلية والخارجية ودراسة سلوك المستهلكين. وتشمل الإعلان والدعاية... الخ
5. البحث والتطوير: وهي متواجدة لدى المنشآت الكبيرة حيث تتجهز بمعدات وأدوات علمية متطورة لغاية دراسة السلع وإعادة تصميمها وتطويرها.
6. المهام الفرعية: قد تكون مستقلة ومرتبطة مع الإدارة العليا أو جزءا من الإدارات الأخرى، هذه المهام هي:
   - المخازن من أجل تخزين الخامات والمواد الأولية والسلع الجاهزة.
   - النقليات لتنفيذ واجبات نقل العاملين والمواد والشحن.
   - مهمة السلامة العامة للعاملين أثناء العمليات التشغيلية.

4.1. أهداف المؤسسات الصناعية:

لا شك أن الأهداف هي التي تشكل الأساس الذي تقوم بموجبها كفاءة المنشأة ووحدتها الإنتاجية، وهذا ما يحكم أداءها ونشاطها في السوق. من بين هذه الأهداف أو الدوافع المختلفة للمنشأة ما يلي[2]:

1. تعظيم الربح: Profit Maximization

[1] فوزي يوسف الور، "الإشراف والتنظيم الصناعي"، مرجع سابق، ص 7.

[2] مدحت القريشي، "الاقتصاد الصناعي"، مرجع سابق، ص 22-25.

وهو يمثل الهدف الأول الذي تنظر إليه أي منظمة إذ يمثل الهدف التقليدي والأوسع انتشارا بين الأهداف في نظرية المنشأة وفي الاقتصاد الصناعي، رغم أن هذا الأخير يعترف بأهداف أخرى لدى المنشأة إلى جانب الربح فإن مبرر هذا الهدف للمنشأة يستند على فرضية أن المنشأة هي وحدة اقتصادية مملوكة ومدارة من قبل المنظم الذي ينظر إليه كإنسان اقتصادي Economic Manيعمل من أجل الربح، وأن مجهوده بالنهاية يقيم من خلال الفائض الذي يحققه من المنشأة.

2. تعظيم المبيعات: Sales Maximization

إن نظرية المنشأة هي بالأساس تفترض أن تعظيم الربح هو الهدف الأساسي، وعند النظر إلى واقع المنشأة التنظيمي والمؤسسي في هذه الأيام، يلاحظ وجود عدة مقاربات جديدة مقترحة تتمحور حول هذه تعظيم شيء ما في المنشأة مثل تعظيم عوائد المبيعات على سبيل المثال.

3. تعظيم نمو المنشأة: Maximization of the Growth of the Firm

إن هذا يمثل هدفا آخرا مقترحا للمنشأة حيث تقوم المنشأة في هذه الحالة بتعظيم معدل النمو لأحد مؤشرات النشاط مثل المبيعات، الأرباح، الأصول أو قيمة الأسهم ضمن محددات وقيود معينة، وقد اقترح **Baumal** مثل هذا الهدف، أما **E.Penrose** فقد دعت إلى تعظيم الأرباح المحتجزة المتاحة لإعادة الاستثمار.

4. تعظيم قيمة المنشأة: Maximization of the Value of the Firm

تم اقتراح هذا الهدف على أساس أن المدراء، يخضعون قراراتهم إلى مصالح حملة الأسهم (المالكين) للأمد الطويل وأن مقياس التعظيم هذا يأخذ على أنه قيمة رأس المال في السوق بالنسبة لكل سهم، إلا أن قيمة المنشأة (معبرة عنها بزيادة سعر السوق لرأس المال المملوك) يعتمد بدوره على المستوى الحالي للأرباح وكذلك على الأرباح المستقبلية المتوقعة.

2. ماهية الإمداد Supply:

تولي الوحدات الاقتصادية اهتمام بالغ الأهمية بإدارة العمليات اللوجيستية، بهدف توفير السلع والخدمات إلى العملاء في الأسواق المستهدفة وفقا لرغباتهم بأفضل الطرق الممكنة، وبكفاءة من حيث الوقت والمكان والتكلفة وحالة المنتج، وعلى الرغم من تزايد الاهتمام بموضوع الإمداد إلا أن هذا المفهوم مازال غامضا حيث لم يتوصل إلى تعريف واضح ومحدد كما هو الحال بالنسبة لمفاهيم إدارية أخرى مثل: التسويق، الإنتاج والتمويل[1]... الخ. ونظرا لتعدد الكتابات حول مفهوم وتاريخ ظهور الإمداد سنحاول مقاربة هذا المفهوم من خلال عدة تعاريف وقبل ذلك سنحاول التطرق إلى التطور التاريخي للإمداد.

1.2. التطور التاريخي لمفهوم الإمداد:

توافق أدبيات اليوم على أن الجنرال الصينيSUN TZU(544-496 ق.م) ومؤلف كتاب الإستراتيجية العسكرية القديم والمعروف ب"فن الحرب" بأنه أب اللوجستيك، أما مصطلح الإمداد فيعتبر الفيلسوف اليوناني **أفلاطون** (428-348 ق.م) أول من استخدم كلمة « Logistikos »[2]، والتي تعني Calculation and Reasoning(الحساب والاستنتاج) من المنظور الرياضي.

يقول بعض المؤرخين أن الجيش الروماني كان يستخدم اللوجستيات ولكن أول ظهور لتلك الكلمة كان في القرن 17 بفرنسا عام 1670 حيث اقترح أحد مستشاري الملك لويس الرابع عشر حلا للمشاكل الإدارية المتزايدة التي ظهرت للجيش في هذه العصور، وكان الاقتراح بعمل رتبة وتسمى **"مارشال جنرال دو لوجي" Marechal « General de Logis «** وكانت مسؤولياته عبارة عن التخطيط، اختيار المواقع، تنظيم التنقلات والإمداد.

أما في القرن 19 فقد بدأت كلمة Logistics في الظهور وذلك في عام 1836 حيث تم تقسيم الجيش إلى خمسة قطاعات (الاستراتيجي- التكتيكي- اللوجيستي- الهندسي- التكتيكات الصغيرة)، وفي تلك الفترة كان تعريف اللوجستيات هو فن تحريك الجيوش. وفد خصص لها **Jomini**فصلا من مؤلفه **« Précis de l'Art de la Guerre »**في 1837، ويجدر الذكر هنا بأن هذا الأخير يعد أول من تطرق إلى الإمداد كمفهوم عسكري

[1] نهال فريد مصطفى، "إدارة المواد والإمداد: إدارة المخازن- إدارة المشتريات- النقل والشحن"، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية (مصر)، 2008، ص 15.

[2] Kembeu,J., « Le contrat de prestations logistiques, contrat complexe ou contrat sui generis ? étude de la notion et du régime du contrat de prestations logistiques », 14ème journée doctorale en transport : Journée Eric Tabourin AFITL, 16 septembre 2009, p10.

في قيادة العمليات العسكرية معتبرا إياه الطرف الرابعمن الأطراف الستة لفنون الحرب[1] . ليتم تداولها بعد ذلك من قبل الإيطاليين إبان الحرب الإيطالية الإثيوبية (1935-1936) للجمع ما بين وسائل النقل والتموين وإقامة القوات، فهو بذلك فن يقوم على تنسيق وتنظيم الاتصالات وتموين الجيوش[2].

نشأ مفهوم اللوجستيات « Logistics » نشأة عسكرية، حيث بدأ استخدامه في الجيش الفرنسي عام 1905 بهدف تأمين وصول المؤن والذخائر في الوقت الملائم وبأمثل طريقة ممكنة، ثم استخدم بكثافة إبان الحرب العالمية الثانية، حيث كان أحد عوامل انتصار جيوش الحلفاء[3]. أما خلال الحرب العالمية الثانية، كان هناك طلب كبير وسريع لتحريك الجيوش وإمدادها وبذلك عادت اللوجستيات إلى الظهور مرة أخرى وبشدة وبالأخص في الجيش الأمريكي. وبعد انتهاء الحرب العالمية الثانية أصبحت كلمة اللوجستيات كلمة رسمية لجميع الجيوش وأصبح الإمداد أمرا ضروريا في تنظيم حركة الجيوش وهو ما يجسد المقولة:

« Il se trouve que dans l'histoire, beaucoup plus d'armées ont disparu faute de pain, que par l'effet des armes »[4] ، هذه المقولة تحملنا إلى التفكير بأن بعض الغزوات لم تكن لتنجح لو لم يكن هناك دعم لوجيستي.

إذن وبعد كل النجاحات التي حققها مفهوم الإمداد في الميدان العسكري انتقل هذا المفهوم إلى الميدان الاقتصادي، أين أدخلت كلمة الإمداد ضمن مصطلحات المؤسسة للإشارة إلى مجموعة من الأنشطة كالنقل، المناولة، التخزين... الخ. وقد بدأت دراسات ترمي إلى تطبيق الإمداد في مجال الأعمال عرف باسم « Business Logistics »[5] ، حيث انتقل هذا المفهوم في بداية القرن 20 إلى الميدان الاقتصادي عن طريق **Crowell**سنة 1901 التي تطرق فيها إلى عمليات التوزيع المادي للمنتجات الفلاحية من خلال الإشارة إلى جانب الإمداد في عمليات التوزيع وتوضيح دوره بالإستعانة بالطرق الرياضية[6]، ولقد زاد توسع هذا النشاط خلال الأربعين سنة

[1] Jaques Colin, « La logistique : Histoire et prespectives », Logistique&Management, Vol.4n°2, 1996, p 101.

[2] Philippe-pierre Dornier, «Recomposition de l'approche logistique dans le secteur des produits de grande diffusion : Intégration fonctionnelle, intégration sectorielle, intégration géographique », Tèse de Doctorat, Ecole Supérieure des Mines de Paris, 1997, p 54.

[3] عبد القادر فتحي لاشين، "المفاهيم الحديثة في إدارة خدمات النقل واللوجستيات"، بحوث ودراسات المنظمة العربية للتنمية الإدارية، القاهرة (مصر)، 2007، ص 30.

[4] Taher Hassan, « Logistique hospitalière : Organisation de la chaine logistique pharmaceutique aval et optimisation des flux de consommables et des matériels, à usage unique », Thèse de doctorat, Université Claude Bernard, LYON, 2006, p 27.

[5] خبراء الشركة العربية المتحدة للتدريب والاستشارات الإدارية، "الاتجاهات والأساليب الحديثة لإدارة المشتريات والمخازن باستخدام النظام اللوجيستي"، 2008، ص 153.

[6] M. ABDELKADER, et d'autre, « La logistique des produits alimentaires, Etude de cas d'un grand groupe distributeur », DESS Qualimapa, Institut d'administration des Entreprises de Lille, 2003-2004, p 6.

الماضية، أين تطور بشكل سريع، إذ بدأ بمفهوم التوزيع المادي Physical Distributionليتطور إلى إدارة المواد Materials Management ومن ثم إلى إمداد متكامل Integrated Logistics يضم كل من إدارة المواد التي أصبحت تسمى بالإمداد الداخلي Inbound Logistics ، والتوزيع المادي تحت مسمى الإمداد الخارجي Outbound Logistics، ولم يقف الأمر عند هذا الحد بل تطور مفهوم الإمداد ليصبح شبكة إمداد Supply Chain والتي تطورت بدورها لتكون سلسلة كونية للإمداد Global Supply Chain[1].

يمكن أن نلخص المراحل التاريخية التي شهدها تطور مفهوم الإمداد في الجدول التالي:

الجدول رقم (1-1): أهم التطورات التي عرفها مفهوم الإمداد منذ الحرب العالمية الثانية:

الفترة	أهم التطورات	تضمين اللوجستيات
1945-1940	الحرب العالمية الثانية	أثبت تطبيق مفهوم اللوجستيات في الميدان العسكري – خصوصا خلال الحرب العالمية الثانية والذي يعتمد على التنسيق بين أنشطة التوزيع في نظام واحد- فائدة كبيرة.
1960-1950	تطور مفهوم التسويق في الولايات المتحدة الأمريكية وأوربا	ركزت المؤسسات في هذه الفترة اهتمامها بمفهوم خدمة العملاء نظرا لما تحققه من ربحية للمؤسسة، حيث أصبح هذا المفهوم فيما بعد حجر الزاوية لمسعى اللوجستيات.
1980-1970	ظهور تقنيات جديدة تستعمل في مجال الإمداد مثلا MRP "أسلوب حسابالاحتياجات الصافية"، JIT "الإنتاج في الوقت المحدد".	إن الانتشار الواسع لهذه التقنيات ساعد وعزز من ضرورة تكامل عمليات الإمداد وسلط الضوء على العلاقات الموجودات بين وظيفة الإمداد والوظائف الأخرى في المؤسسة.
1990 إلى يومنا هذا	الانتشار الواسع لاستعمال وسائل الإعلام الآلي في إدارة الإمداد.	أصبحت وسائل الإعلام الآلي المتطورة تمكن من تحقيق التكامل ما بين عمليات الإمداد وتسهل من عملية اتخاذ قرارات سريعة ومثلى ترفع من إنتاجية المؤسسة.

[1] خبراء الشركة العربية المتحدة للتدريب والاستشارات الإدارية،" الاتجاهات والأساليب الحديثة لإدارة المشتريات والمخازن باستخدام النظام اللوجستي"، مرجع سابق، ص 154.

Source : G. Paché, T. Sauvage, « La logistique : enjeux stratégiques », 3ème édition Vuibert, Paris, Octobre 2004, p12.

الإمداد المنفصل:

قبل 1950 كانت بداية ظهور مفاهيم الإمداد في الميدان العسكري خلال الحرب العالمية الثانية، في هذه الفترة كان الاهتمام بالإنتاج بكميات كبيرة وتوفير المخزون اللازم لتحقيق الإستمرارية في العملية الإنتاجية مع التحكم في التكاليف والعمل على تحسين الجودة وبذلك تمثل الدور الأساسي لوظيفة اللوجستيات في إدارة العمليات المادية " النقل–التخزين– المناولة".

ما بين 1950 إلى 1960 تم تطبيق أفكار عديدة الخاصة بالإدارة في مجال الأعمال، كما صاحب هذه الفترة ظهور تقنيات جديدة مثل تحليل المخزون على أساس التخزين سنة 1951. ونظرا لارتفاع أسعار النفط عام 1973 والذي أدى إلى سلسلة طويلة من الركود وارتفاع معدلات التضخم التي استمرت حتى أوائل الثمانينات، ارتفعت آثار الأنشطة اللوجستية على المؤسسة، مما زاد من أهمية نظام النقل والإمداد[1].

الإمداد المتكامل:

عرفت الفترة 1970–1980 تطور عدة برامج حاسوبية للتعامل مع مشاكل الجدولة والمخزون والتنبؤ، كما ظهرت تقنيات جديدة تستعمل في مجال الإمداد مثلا في سنة 1970ظهرت مصطلحات جديدة مثل: الإنتاج المرن وتخطيط الاحتياجات من المواد MRP، وتبادل المعلومات التكنولوجية EDI، أما في سنة 1980 ظهرت فكرة الإنتاج في الوقت المحددJIT وإدارة الجودة الشاملةTQM، وتقنية التصنيع المتكامل حاسوبيا CIM، فالانتشار الواسع لهذه التقنيات ساعد وعزز من ضرورة تكامل عمليات الإمداد وسلط الضوء على العلاقات الموجودة بين وظيفة الإمداد والوظائف الأخرى في المؤسسة[2].

كما صدرت في هذه الفترة عدة كتب تتناول موضوع الإمداد منها كتاب KOLB Fتحت عنوان: « La logistique : Approvisionnement, Production, Distribution » سنة 1972، وتحديد**Porter** سنة

[1]Sreenivas & Srinivas, T., « The role of transportation in logistics chain », Apprently published in Indian Journal of Mathematics and Mathematical sciences, V.4, n°2, 2008, p p 4-5.

[2] Anil Kumar, S. & Suresh, N., « Production and Operations management (with skill development, caselets and cases) », New Age International (P) Ltd., Publishers, 2nd edition, 2006, p2.

1980 الإمداد كميزة تنافسية ممكنة للشركات وذلك من خلال سلسلة القيمة.وما تجدر الإشارة إليه أن الدور الأساسي لوظيفة الإمداد قبل 1975 كان لا يتعدى إدارة العمليات الإنتاجية (النقل، التخزين والمناولة).

أما خلال الفترة 1970-1990 كان هناك العمل على تحقيق التنسيق والتكامل بين جميع الأنشطة داخل المؤسسة بالإضافة إلى ضبط الإنتاج مع الطلب وهذا بالاستعانة بالنماذج الرياضية.

الإمداد المتعاون:

بعد 1990 ومع ظهور مفهوم العولمة واشتداد المنافسة، أصبحت نظرة المؤسسة أوسع وأصبحت المنافسة بين سلاسل الإمداد بعدما كانت بين المؤسسات، أما المؤسسات المتواجدة على نفس سلسلة الإمداد (المورد- المنتج- الموزع) أصبحت هناك علاقة تعاونية بينهما[1].

ولم يقتصر الأمر على ذلك بل استمر التطور يوما تلو الآخر مما أفرز العديد من المفاهيم والاتجاهات الحديثة: ففي 1996 تم تنظيم مؤسسة Supply Chain Council (SCC) من قبل كل من **Pittinglio Rabin** و**Todd,Mc Grath (PRTM)** و**AMR**، وهي مؤسسة مستقلة غير هادفة تجمع المؤسسات والمنظمات الراغبة في جلب المبادرات وتطبيق فن تسيير سلاسل الإمداد وتطبيقاتها، وشملت في البداية 69 شركة من الشركات الأعضاء الطوعية، ويرجع لها الفضل في إفراز نموذج مراجع عمليات سلاسل الإمداد SCOR[2].

في 2000 نشأ " تمويل سلسلة التوريد" ''Supply Chain Financing''عندما حصل **William Roland Hartely Urquhart** من بنك **Chase Manhattan** على براءة اختراع أمريكية لهذه الطريقة، كما تم اعتبار الإمداد كمهنة لأول مرة في 2000 عندما قامت وزارة العمل الأمريكية بتصنيف وظائف الإمداد[3].

في سنة2001 ظهرت سلسلة الإمداد الخضراء أو ما يعرف بسلسلة الإمداد المستدامة. أما في سنة 2004 تم إنشاءCouncil o f Supply Chain Management Professionals (CSCMP)وهي منظمة الأعمال المهنية لا

[1] Reza Akbari JOKAR, M. et al, « Sur l'évolution de concept de la logistique », Les 3ème Rencontres Internationales de la Recherche en Logistique (RIRL), Trois-Rivières, 9-10-11 Mai 2000, p p 3-5.
[2] Paul, J. & Laville, J.J., « Le modèle SCOR, vecteur d'excellence de la supply chain », supply chain magazine-n°13 Mars 2007, p 96.
[3] Do You Know The History of Supply Chain Management ?, Observed on 01/05/2018 at : 12 :29 in : http://advanceddistributionsoftware.com/do/you/know/the/history/of/supply/chain/management

تهدف للربح تتألف من الأفراد في جميع أنحاء العالم الذين لديهم مصالح و/ أو مسؤوليات في مجال الإمداد وإدارة شبكة الإمداد والمهام ذات الصلة[1].

في 2010 قامت ولاية كاليفورنيا بإدخال قانون الشفافية في سلاسل الإمداد لمكافحة الاتجار بالبشر في سلسلة الإمداد الشاملة[2] .أما في 2011 ظهر مصطلح supply chain leadership. وفي 2012 إدارة **أوباما** اتخذت خطوة هامة لتعزيز وحماية سلسلة الإمداد، ونظام النقل والإمداد لنقل البضائع في العالم أطلق عليها بأمن سلسلة الإمداد supply chain security التي تجمع بين الممارسات التقليدية لإدارة شبكة الإمداد مع المتطلبات الأمنية يقودها تهديدات مثل الإرهاب، القرصنة والسرقة[3].

2.2. تعريف الإمداد وأنواعه:

1.2.2. تعريف الإمداد:

لم يكن هناك اتفاق كامل على مفهوم الإمداد بين الخبراء، كما أن محتوى ومفهوم الإمداد تغير مع تغير بيئة الأعمال والتنمية الصناعية. حيث نجد أن هذا النشاط قد أطلق عليه أكثر من تسمية: التوزيع المادي– التوزيع– هندسة التوزيع– الإمداد فيالأعمال– الإمداد التسويقي– الإمداد التوزيعي– الإمداد وإدارة المواد– نظام الاستجابة السريعة– إدارة سلاسل العرض والإمداد الصناعي[4]. وسنحاول فيما يلي إعطاء مجموعة من المفاهيم للإمداد حسب بعض الجمعيات، المعاهد، والكتاب:

- عرفت الجمعية الأمريكية للتسويق Association American Marketingفي سنة 1948 الإمداد على أنه: "كل ما يتعلق بحركة وتفريغ ومناولة السلع من نقطة التصنيع إلى نقطة الإستهلاك أو الاستعمال"[5] . حيث أن هذا التعريف ركز على أنشطة التوزيع المادي فقط.

---

[1] Vitasek, K., « Supply chain and logistics terms and glossary », October 2006, p37

[2] Do You Know The History of Supply Chain Management ?, op-cit.

[3] Brozozowski, C., National strategy for Global Supply Chain Security Announced, observed on : 01/05/2018 at 22 :34 in : http://www.whitehouse.gov/blog/national-strategy-for-global-supply-chain-security-announced.

[4] تفيدة علي هلال، "إدارة المواد والإمداد'، الدار الجامعية، الإسكندرية (مصر)، 1998، ص7.

[5] M.R. AKBARI. JOKAR, «La conception d'une chaine logistique : (une approche globale d'aide à la décision) », thèse de Doctorat en Génie Industriel, Filière Organisation Industrielle et Système de Production, Institut National Polytechnique de Grenoble, 2001, p15.

* National Council of Physical Distribution Management: تأسس عام 1962 بولاية "شيكاغو" الأمريكية، تغير اسمه ليصبح عام 1986 مركز إدارة الإمداد Council of Logistic Management (CLM)وهو عبارة عن جمعية مهنية تضم المختصين في مجال الإمداد والذين

- المركز الوطني لإدارة التوزيع المادي (NCPDM)*عرف الإمداد سنة 1962 على أنه: "عملية تحريك المنتجات تامة الصنع منذ خروجها من حلقات التصنيع إلى المستهلك، والذي في بعض الأحيان يشمل أيضا حركة المواد الأولية انطلاقا من المورد إلى غاية أول حلقة من حلقات التصنيع، حيث تشمل هذه الأنشطة كل من نقل البضائع، التخزين، المناولة والتغليف، مراقبة المخزون، اختيار مواقع المصانع والمخازن، معالجة الطلبيات، توقعات الأسواق والخدمة المقدة للزبون"[1].
- ابتداء من أواخر 1970 عرف مركز بحوث اقتصاد النقل Centre de Recherche d'Economie des Transport (CRET) الإمداد باعتباره تكنولوجية لإحكام التدفقات باتجاه الزبائن (منتجات تامة الصنع، قطع غيار) مرورا بوحدات الإنتاج (منتجات نصف مصنعة، قيد التصنيع) ، والمستقبلة من عند الموردين (مواد أولية، مكونات)[2].
- أما مجلس إدارة الإمداد Council of Logistic Management عرف الإمداد سنة 1986بأنه:" جزء من عملية شبكة الإمداد الذي يخطط، ينفذ ويراقب تدفق السلع والخدمات، والمعلومات المرتبطة بها وتخزينها بفعالية، وكفاءة من نقطة الأصل إلى نقطة الاستهلاك بغرض تحقيق متطلبات العملاء"[3].
- الجمعية الفرنسية للتقييس Association Fançaise de Normalisation (AFNOR)تعرف الإمداد من خلال خمسة أبعاد: "التموين والشراء، الإمداد داخل المؤسسة، دعم أو سند الإمداد في عملية الإنتاج، البيع وخدمة ما بعد البيع، إمداد واسترجاع وتجديد وإعادة توزيع المنتجات التي انتهت مدة صلاحيتها"[4].
- وفي تعريف للجمعية الفرنسية لرجال الإمداد في المؤسسات (ASLOG)*، والتي اهتمت فيه بمفهوم الربحيةla performance، تعرف الإمداد على أنه: "مجموعة من الأنشطة التي هدفها هو توفير الطلبية في المكان المناسب وبأقل تكلفة وبالكيفية والزمن المناسبين لكمية من الإنتاج، وهو يشير إلى تحديد جميع

يعملون على تطوير المعارف في هذا المجال، ومنذ 2005 أصبح يلقب بمركز محترفي إدارة سلسلة الإمداد Professionals Council of Supply Chain Management (PCSCM)

[1] Alan Rushton, John Oxley, Phil Croucher, « The handbook of logistics and distribution management », Kogan Page Publishers, USA, 2nd edition, 2000, p06.

[2] Gilles Paché et Thierry Sauvage, « La logistique : enjeuxstratégiques », op-cit, p04.

[3] جيمس ستوك، ودوجلاس لامبرت، تعريب د. م. سرور علي ابراهيم سرور،" الإدارة الإستراتيجية للإمدادات"، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية، 2009، ص45.

[4]Gilles Paché et Thierry Sauvage, « La logistique : enjeux stratégiques », op-cit, p 08.

*ASLOG : Association Française des Logisticiens d'entreprise, en 2003 devient, Associaion Française pour la Logistique.

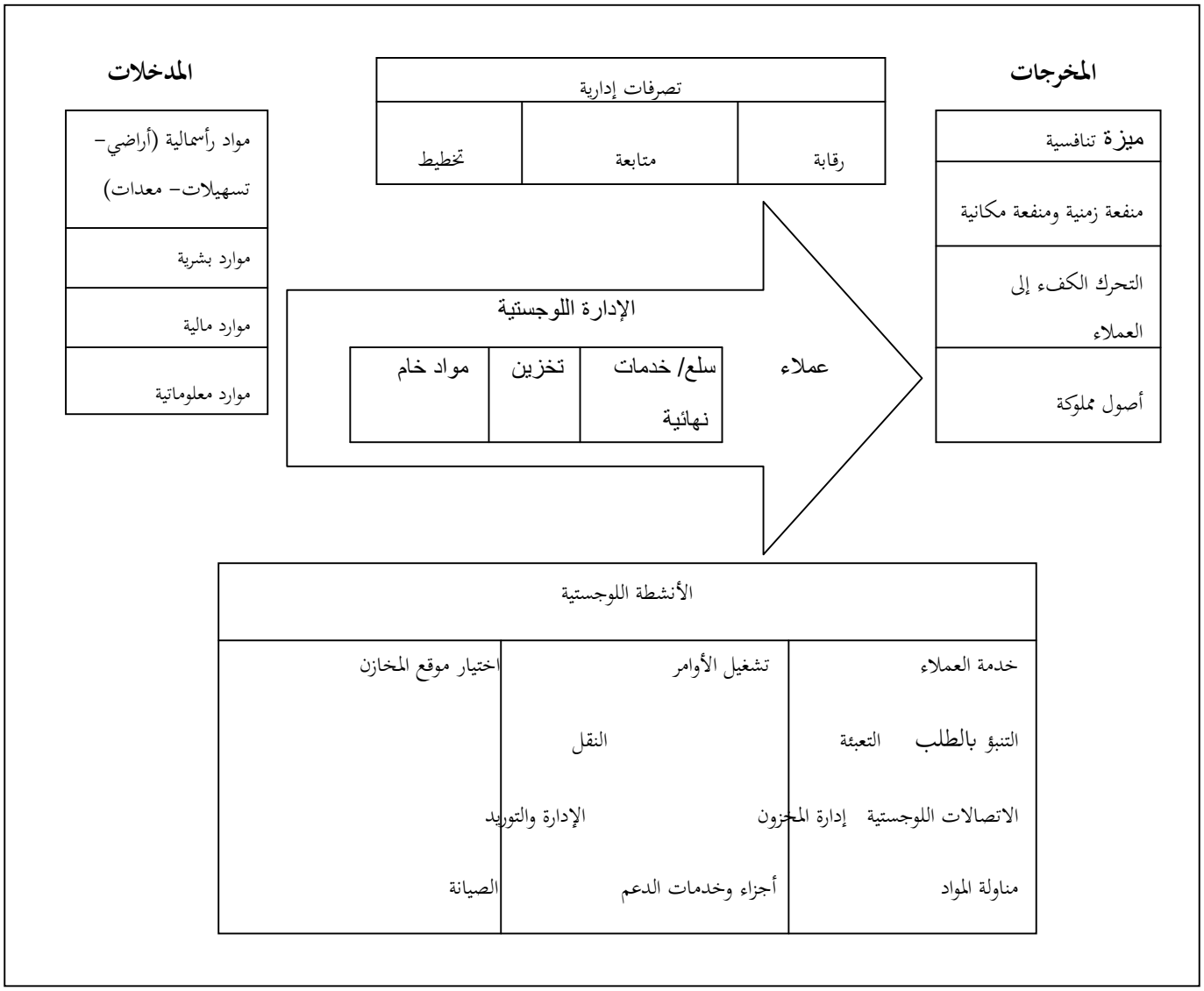
عمليات حركات المنتجات مثل موقع المصانع، المخازن، المشتريات، إدارة المخزون، المناولة، إعداد الطلبيات، النقل والتسليم"[1].

- وعرف **Yves Pimor** الإمداد على أنه: "جلب ما يلزم، أين ما يلزم ومتى يلزم"[2].
- اعتبر **Magee** الإمداد مجموعة من التقنيات للمراقبة وتحريك تدفقات المواد والمنتجات من مصادر التموين إلى مراكز الإنتاج من جهة، ومن وحدات الإنتاج إلى نقاط الإستهلاك من جهة أخرى[3].
- في سنة 1996 عرف كل من **Tixier- Mathé- Colin** وظيفة الإمداد على أنها تعمل في المؤسسة على ضمان التناسق ما بين العرض والطلب بأقل تكلفة، وهذا على المستوى الإستراتيجي والتكتيكي ، إضافة إلى ذلك الحفاظ علاقة جيدة مع الموردين والعملاء على المدى البعيد[4].
- وكان تعريف **Ballou**: أن الإمداد يعمل على تزويد المستهلك بالسلع والخدمات في الزمان والمكان المناسبين وفي ظروف ملائمة، حيث يتم هذا بمشاركة الجميع داخل المؤسسة[5].

من التعاريف السابقة الذكر يمكن القول أن نشاط الإمدادهو تلك العملية الخاصة بالتخطيط والتنظيم والمتابعة والرقابة بكفاءة وفعالية لتدفق وتخزين السلع والخدمات والمعلومات ذات العلاقة بين نقطة الأصل ونقطة الإستهلاك وذلك بغرض مقابلة متطلبات العملاء[6]. والشكل رقم(1-1) يبين المفهوم الشامل لأعمال إدارة الإمداد:

[1] Pierre Médan, Anne Gratacap, « Logistique et Supply Chain Management », DUNOD, Paris, 2008, p12.
[2] Yves Pimor, « Logistique- Production, Distribution, Soutien », 4ème édition, DUNOD, Octobre 2005, p03.
[3] J, Magee, « The logistics of distribution », Havard Business Review, Juillet 1960, trad. Dans Havard-l'Expansion, n°2, 1976, p10.
[4] V. GIARD, « Gestion de la production et des flux », 3ème édition, Economica, Paris, 2003, p892.
[5] V. GIARD, « Gestion de la production et des flux », op- cit, p893.
[6] ثابت عبد الرحمن ادريس، "كفاءة وجودة الخدمات اللوجستية، مفاهيم أساسية وطرق القياس والتقييم"، الدار الجامعية، الإسكندرية (مصر)، 2006، 2006، ص23.

الشكل رقم (1-1): مكونات إدارة الإمداد (الإدارة اللوجستية):



المصدر: ثابت عبد الرحمن إدريس، "كفاءة وجودة الخدمات اللوجستية، مفاهيم أساسية وطرق القياس والتقييم"، مرجع سابق، ص27.

2.2.2.أنواع الإمداد:

مما سبق يمكن استنتاج عدة أنواع للإمداد وهي[1]:

- ✓ إمداد التموين: الذي يسمح بجلب المواد الأولية الضرورية لعملية الإنتاج إلى المصانع.

[1]Yves Pimor, « Logistique- production, distribution, soutien », op- cit, p04.

- ✓ الإمداد العام: الذي يسمح بجلب أو شراء المواد المختلفة اللازمة لنشاط المؤسسات الخدمية أو الإدارات.
- ✓ إمداد الإنتاج: الذي ينطوي على جلب المواد والمكونات اللازمة للإنتاج وتخطيط الإنتاج.
- ✓ إمداد التوزيع: يتمثل في إمداد الموزعين للمستهلكين النهائيين بالمواد المحتاجين لها، إما في المساحات التجارية الكبيرة، أو بالبيع الشخصي.
- ✓ الإمداد العسكري: والذي يهدف إلى نقل كل ما هو مطلوب لدعم وتنفيذ عمليات القوات المسلحة.
- ✓ الإمداد المساند (الداعم): ظهر هذا النوع من الإمداد في القطاع العسكري ولكنه امتد إلى قطاعات أخرى مثل: قطاع الطائرات– الطاقة– الصناعة...الخ
- ✓ نشاط ما يسمى بالخدمة ما بعد البيع: هو قريب جدا من الإمداد المساند، مع فرق صغير لأن هذا النشاط يتم على مستوى السوق أين تباع المنتجات.
- ✓ الإمداد العكسي: يتعامل مع المناولة والتخزين وحركة المواد التي تتدفق عكسيا من المستهلك إلى المنتج أو للمورد وتتضمن عودة الوحدات المعيبة والحاويات أو الصناديق وعوامل التعبئة[1]. وتشمل كذلك الفضلات التي يجب التخلص منها بصفة أكثر عقلانية (إما بإعادة تصنيعها أو برميها في أماكنها محافظة على البيئة)[2].

3.2.أهداف وأهمية الإمداد:

1.3.2. أهمية الإمداد:

للإمداد أهمية كبيرة داخل المؤسسة وخارجها حيث[3]: هو السياق الثلاثي التالي: التخطيط، التموين واختتام الطلبية بمعنى تبليتها من أجل تلبية حاجة الزبون أو المستهلك:

- الذي يتنبأ برغبات وحاجات الزبون
- يسمح بالاستعمال العقلاني لرأس المال، المواد، العمالة، التكنولوجيا والمعلومات الضرورية من أجل تحقيق هذه الحاجات والرغبات إلى غاية وصولها للعميل.

[1] خبراء الشركة العربية المتحدة للتدريب والاستشارات الإدارية، "الاتجاهات والأساليب الحديثة لإدارة المشتريات والمخازن باستخدام النظام اللوجستي"، مرجع سابق، ص161.

[2] Yves Pimor, « Logistique- production, distribution, soutien », op- cit, p587.

[3] Alexandre K. Samii, « Stratégie logistique- supply chain management » , 3ème édition, DUNOD, Paris, 2004, p09.

2.3.2.أهداف الإمداد:

يتمثل الهدف العام لإدارة الإمداد في ضمان وتوفير الاحتياجات للمنظمة من موارد ومعدات وخدمات بالجودة المناسبة والكمية المناسبة والسعر المناسب وعلى ضوء هذا الهدف الرئيسي يمكن تحديد الأهداف الأخرى للإمداد فيما يلي:[1]

- تحقيق الأداء الاقتصادي للموارد والإمكانيات من خلال الشراء للمواد والمستلزمات بأقل التكاليف مع عدم التضحية بالجودة المطلوبة.
- تحقيق التدفق المستمر في تمويل المنظمة بالاحتياجات وهذا لعدم حدوث انقطاعات في العمل في كافة الوحدات والأنشطة بالمنظمة.
- المحافظة على العلاقات المتميزة بين المنظمة والموردين مما يساعد على تحسين صورة المنظمة والموردين والمجتمع ككل.
- تقوية المركز التنافسي للمنظمة وتنمية قدراتها على تحقيق الأرباح من خلال كفاءة وفعالية الأنشطة الإمدادية ومن ثم ضبط وترشيد تكاليف ومصروفات المشتريات والمخازن.
- تحقيق ما يسمى ب 5 أصفار(Les cinq 0) *. والتي تتمثل في:

- صفر مخزون: تقليل ما أمكن من المخزون يؤدي إلى تخفيض التكاليف، ووفورات في التكلفة الناتجة عن ذلك.
- صفر آجال: تقليل الزمن المستغرق في دورة الطلب مما يؤدي إلى خدمة جيدة للعملاء.
- صفر أوراق: عن طريق استخدام التكنولوجيات الحديثة مثل: الفاكس، الانترنت، الحاسب الآلي، الهاتف، الكمبيوتر كل هذا يقلص من استخدام الأوراق وكذلك يزيد من سرعة الإستجابة.
- صفر أخطاء: عدم وجود أخطاء في المنتج يعني التخلص من المردودات وبالتالي تحقيق خدمة جيدة للعملاء وتخفيض التكاليف.

[1] مصطفى محمود أبو بكر، "المرجع في وظيفة الاحتياجات وإدارة الأنشطة اللوجستية في المنظمات المعاصرة، مدخل إستراتيجي تطبيقي لتحقيق الميزة التنافسية من خلال أعمال الشراء والتخزين"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2004، ص ص36-37.

- صفر عطل: يجب أن تكون الصيانة قبل وقوع العطل وليس عند حدوثه، وهذا يسمى بالصيانة الوقائية.

كذلك يهدف الإمداد إلى توفير: المنتج المناسب بالكمية المناسبة، بالحالة المناسبة، في المكان المناسب، في الوقت المناسب، للعميل المناسب وبالتكلفة المناسبة.

4.2.علاقة وظيفة الإمداد بالوظائف الأخرى في المؤسسة:

1.4.2. علاقة وظيفة الإمداد بوظيفة الإنتاج:

إن إدارة الإنتاج والعمليات تتحمل مسؤولية الإنتاج والتسليم للسلع المادية والخدمات، إذن فالمفهوم الذي تقوم عليه يتضمن حتى أنشطة الإمداد[1] .حيث تبدأ مهام إدارة الإمداد بتوفير المواد الخام وتنظيم حركة هذه المواد منذ بداية طلبها (كأمر توريد) وحتى وصولها إلى المخازن ثم وصولها إلى أماكن استخدامها في العمليات. وهذا يبين بوضوح مدى أهمية هذا النشاط لإدارة الإنتاج. أما بالنسبة لإدارة الإمداد فهي بالتأكيد تكون في حاجة إلى تبادل المعلومات مع هذه الإدارة خاصة فيما يتعلق باحتياجات الإنتاج، وجداول الإنتاج وبالتالي يتطلب التعاون المستمر بينهما ويتضمن ذلك قبل كل شيء تبادل تام في المعلومات والبيانات. فعلى إدارة الإنتاج أن تمد إدارة الإمداد بالمعلومات والبيانات عن[2]:

- خطط وبرامج الإنتاج والاحتياجات من المواد والمستلزمات اللازمة لتنفيذ هذه الخطط.
- التعديل في الخطط فور حدوثها وما يترتب عليها من تغيير في الاحتياجات المطلوبة ومواعيد الحاجة لهذه الاحتياجات.
- تحديد مواعيد الحاجة إلى المواد والمستلزمات المطلوبة بدقة ودون مغالاة، حتى يمكن لإدارة الإمداد تخطيط برامجها للشراء والنقل والتخزين طبقا لهذه المواعيد وأيضا للكميات المطلوبة.

أما وظيفة الإمداد فتقدم معلومات عن:

- مواعيد وصول المواد والمستلزمات المطلوبة.

*0 stock, 0 délie, 0 papier, 0 défaut, 0 panne.

[1]J. Mc Clain & L. Thomas, « Opération Management : Production of Goods and Services », New Jersey : Prentice- Hall Inc., 1985, p14.

[2] تفيدة علي هلال، "إدارة المواد والإمداد"، مرجع سابق، ص ص 16-17.

- الإحتمالات المتوقعة لتأخير وصول الطلبيات، وذلك حتى تتمكن إدارة الإنتاج من أخذ هذا العنصر في الاعتبار عند وضع خطط الإنتاج وجدولة هذا الإنتاج.
- التطور الفني والجديد في صناعة مستلزمات واحتياجات العملية الإنتاجية. مما يتيح لإدارة الإنتاج تطوير وتعديل أساليب وطرق الإنتاج بما يتماشى مع هذه التطورات.
- تقديم قائمة بالمواد والخامات البديلة أو الجديدة في الأسواق حتى يمكن لإدارة الإنتاج أن تختار بين هذه البدائل بما يحقق أعلى كفاءة للعملية الإنتاجية مع تحقيق أقل تكلفة ممكنة.

2.4.2. علاقة وظيفة الإمداد بوظيفة التسويق:

لوظيفة الإمداد علاقة قوية بالتسويق، حيث أن إدارة التسويق تختص بتخطيط وتنفيذ مضمون المنتج سواء كان سلعة أو خدمة أو فكرة، وتسعيره والترويج له وتوزيعه، من أجل تنمية عملية التبادل مع المجموعات المستهدفة ضمن أسواق المؤسسة، وذلك بغرض تحقيق أهداف كل من الأفراد والمؤسسات. فالمفهوم الذي يقوم عليه التسويق هو خلق القيمة الزمنية والمكانية والذي يحتاج إلى الإستعانة بأنشطة الإمداد لتحقيق ذلك[1]. كما أن الهدف الأساسي للنظام التسويقي هو رضا المستهلك، الذي لا يمكن تحقيقه بمعزل عن أنشطة الإمداد التي تعمل على تحقيق المنفعة المكانية والزمنية للمستهلك[2]. وبالتالي نجد أن نشاط خدمة العملاء هو نشاط مشترك لكل من إدارتي التسويق والإمداد، ففي حين يمثل هذا النشاط مخرجات إدارة الإمداد، فإن رضا العميل ينتج عن الأداء الفعال لجميع مكونات المزيج التسويقي (المنتج– السعر– الترويج– التوزيع)[3].

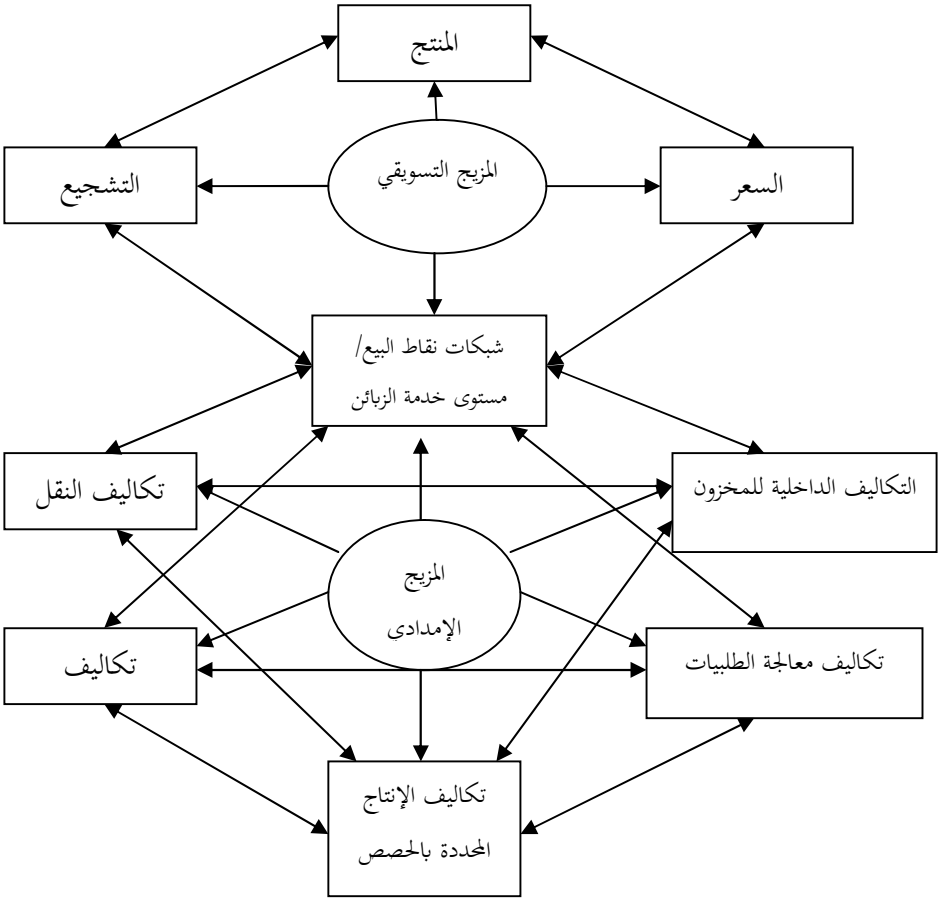
ويمكن تلخيص العلاقة بين الإمداد والتسويق في الشكل التالي:

[1]P. Kotlek, « Marketing Management : Planning, Analysing, Implementation and Control », New Jersey : Prentice- Hall Inc, 1994, p13.

[2] تفيدة علي هلال، "إدارة المواد والإمداد"، مرجع سابق، ص27.

[3]Alexandre. K. SAMII, « Stratégies Logistiques : Fondements- Méthodes- Application », 2ème édition, DUNOD, Paris, 2001, p16.

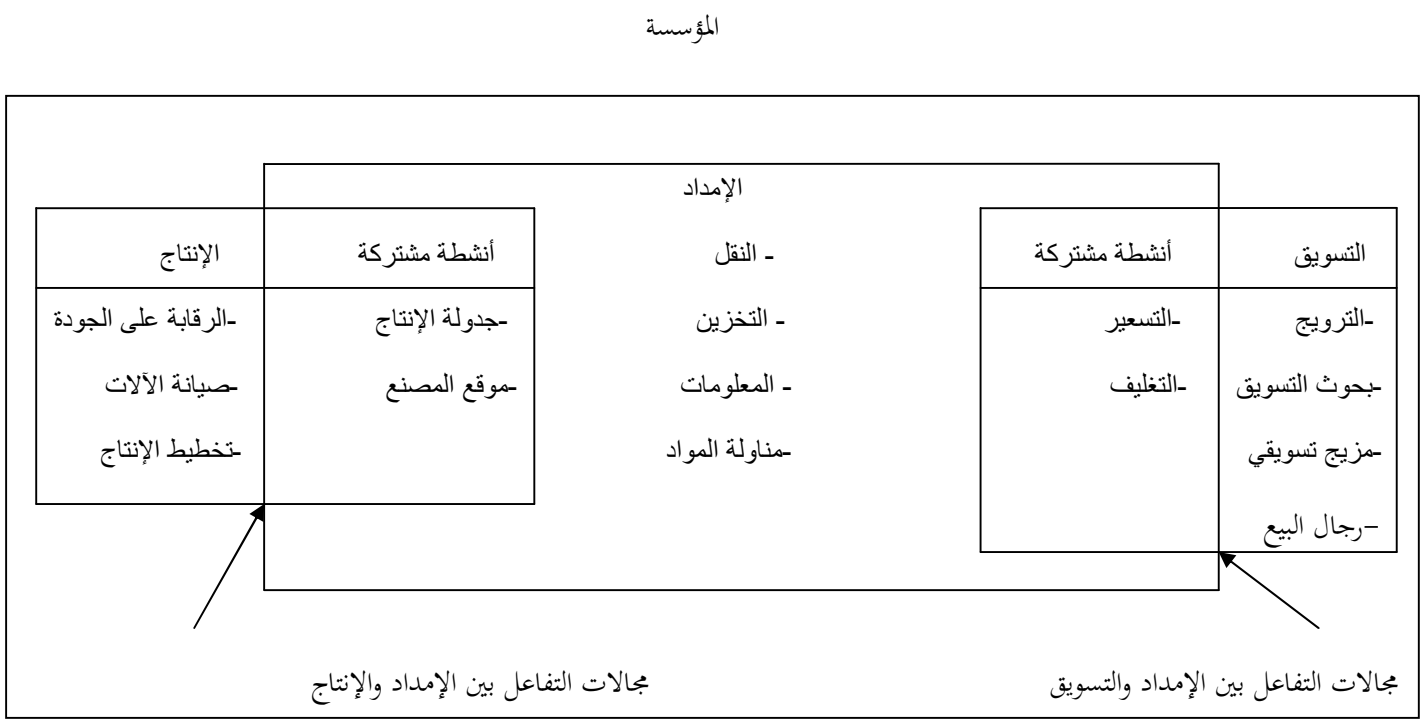
الشكل رقم (1-2): العلاقة بين التسويق والإمداد



Source : Douglas M. Lambert, « The Development of an inventory costing methodology : A study of cost Associated with Holding Inventory », Chicago, National Council of Physical Distribution Management, 1976, p07.

كما نجد أن الإمداد يشكل موقعا وسطا ما بين الإنتاج والتسويق كما يظهر في الشكل التالي:

الشكل رقم (1–3):وظيفة الإمداد وعلاقتها بالإنتاج والتسويق:



المصدر: نهال فريد مصطفى، "إدارة المواد والإمداد: إدارة المخازن– إدارة المشتريات– النقل والشحن"، مرجع سابق، ص4.

3.4.2. علاقة وظيفة الإمداد بالإدارة المالية:

إن الغاية من تكامل الأنشطة في الشركة هو تحقيق المنتجات بأقل كلفة وأعلى ربحية ومن هنا يجب التنسيق الدائم ما بين إدارة المالية وإدارة الإمداد حتى تكون هذه الأخيرة على علم تام بالموارد المتاحة والتي تخصص للإنفاق على الأنشطة المختلفة لها، ويجب أن تصل إلى الإدارة المالية المعلومات الكاملة عن هذه الموارد والنفقات حتى تؤخذ بالحسبان عند وضع الخطط في الشركة[1].

[1] علي فلاح الزعبي وزكريا أحمد عزام، "إدارة الأعمال اللوجستية (مدخل التوزيع والإمداد)"، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2012، ص56.

3.عموميات عن شبكة الإمداد Supply Chain:

1.3. مفهوم شبكات الإمداد:

هناك مجموعة من المفاهيم والتعاريف المختلفة لشبكة الإمداد، والتي تختلف حسب اهتمامكل باحث. فسلسلة الإمداد أو شبكة الإمداد هو مصطلح إنجليزي « Supply Chain » ظهر بالولايات المتحدة الأمريكية في بداية التسعينات (1990) عندما بدأ التعاون بين المؤسسات والموردين والزبائن أي خلال مرحلة الإمداد المشترك (logistique coopérée) وحسب L'AFNOR وASLOGسنة 2002 ترجم هذا المصطلح إلى « chaine logistique, logistique globale, chaine d'approvisionnement »، لكن **Yves Pimor**يفضل العبارة الأمريكية لفهم هذا المصطلح[1].

على الرغم من القبول العريض الذي حظي به مفهوم الإمداد والتوزيع بواسطة المنظمات لتحسين كفاءة تدفق سلع وخدمات المنظمة من مرحلة الحصول على المواد الخام إلى مرحلة استهلاكها بواسطة عملاء المنظمة. إلا أنه على الجانب المقابل لم تستطع توفير إطار عام تستخدمه سواء للتنسيق بين وظائفها المختلفة أو بين باقي المنظمات باستخدام مدخل النظم لإدارة عملياتها المسؤولة عن تدفق منتجاتها للأسواق. الذي يقوم بصورة أساسية على النظر للمنظمة وباقي المنظمات التي تتعامل معها كنظام متكامل يتكون من مجموعة من النظم الفرعية تشترك كلها في تدفق سلع وخدمات المنظمة تعمل على تعظيم قيمة تلك السلع والخدمات من وجهة نظر العملاء. ولقد أطلق على ذلك المدخل مفهوم شبكة الإمداد ويعمل على توفير قاعدة للمنظمة تستخدمها في تكامل وظائفها المختلفة والتنسيق مع باقي المنظمات التي تشترك معها في تدفق سلعها وخدماتها وذلك لزيادة قيمة ما تقدمه المنظمة لأسواقها[2]. في الجدول التالي نحاول أن نعرض المفاهيم والتعاريف المختلفة لشبكة الإمداد.

الجدول رقم (1-2): مفاهيم وتعاريف شبكة الإمداد:

الكتاب	تعريف شبكة الإمداد
Christopher (1992)	يمكن اعتبار شبكة الإمداد شبكة من المؤسسات التي تشارك- في المراحل الأولى والنهائية- في العمليات والأنشطة المختلفة التي تخلق قيمة في شكل منتجات

[1] Lahcen Blaha, « Management de la supply chain et planification avancée », mémoire pour obtenir le diplôme de magister en sciences économiques, Université de Tlemcen, 2005, p01.

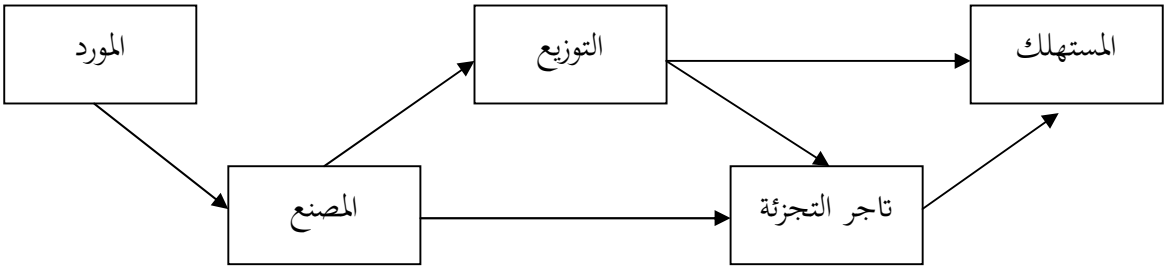
[2] محمد حسان، "إدارة سلاسل الإمداد والتوزيع"، الدار الجامعية، الإسكندرية (مصر)، 2009، ص 39.

	وخدمات مقدمة للمستهلك النهائي، وبعبارة أخرى، تتكون شبكة الإمداد من عدة شركات، من المنبع(توريد المواد والمكونات) ومن المصب (التوزيع)، والعميل النهائي.
Lee &Billington (1993)	هي شبكة المنشآت التي تضمن وظائف توريد المواد الأولية وتحويلها إلى مكونات ومن ثم إلى منتجات تامة، وكذا توزيع هذه المنتجات وتسليمها إلى الزبون.
Ganshan et al (1995)	هي شبكة من كيانات الإنتاج ومواقع التوزيع التي تؤدي وظائف توريد المواد وتحويلها إلى مواد نصف مصنعة ونهائية، وتوزيع هذه المنتوجات النهائية على العملاء.
Tayur (1999)	هي نظام يتكون من موردين، المنتجين، تجار التجزئة، العملاء، يتم فيه تبادل المواد من الموردين نحو العملاء وتدفق المعلومات في كلا الاتجاهين.
Chopra &Meindl (2001)	يتضمن كل الأنشطة التي تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر التي تساعد على تحقيق طلبات العملاء. وتشمل شبكة الإمداد ليس فقط الشركة المصنعة والموردين، ولكن أيضا النقل والمستودعات، تجار التجزئة، والعملاء أنفسهم.
Lambert etal (2005)	شبكة من الشبكات أو وحدات الأعمال المستقلة، تمتد من المورد الابتدائي إلى العميل النهائي.
Yves Pimor (2005)	شبكة الإمداد هي المراحل المتتالية لإنتاج وتوزيع المنتج من مورد موردي المنتجين إلى زبائن زبائنهم
Gilles Paché (2009)	مجموعة من الأنشطة والعمليات التي يتم من خلالها توريد المواد والمكونات من عند شبكة الموردين وتحويل هذه المواد والمكونات إلى وسيطة أو تامة، ثم توزيعها إلى المستهلكين.

المصدر: من إعداد الباحثة، اعتمادا على: مُحَّد عوض سليمان، "إطار مقترح لنظام دعم قرارات سلسلة التوريد بالتطبيق على صناعة الأغذية"، رسالة دكتوراه، جامعة عين شمس، 2006،ص47 و Paché, G., « Quels impacts de la crise sur la logistique ? », Revue française de gestion, n°193, 2009, p52 & Amrani- Zouggar, A., «Impact des contrats d'approvisionnement sur la performance de la chaine logistique : Modélisation et simulation », thèse de doctorat en productique sous la direction de BOURRIERES, J-P., Université Bordeaux 1, 2009, p21 & H. Stadtler, C. Kilger, H. Meyr, « Supply Chain Management and advanced planning- Concept, Models, Software and Case Studies », Springer texts in Business and Economics, 5th Edition, Germany, 2015. & Yves Pimor, « Logistique : Production- Distribution- Soutien », op- cit, p05.

ومن وجهة النظر التقليدية يعرف **Beamon** شبكة الإمداد بأنها عملية تصنيع متكاملة تحول بها المواد الخام إلى منتجات نهائية، ثم تسلمها إلى العملاء (عن طريق التوزيع، تاجر التجزئة أو كليهما)[1].

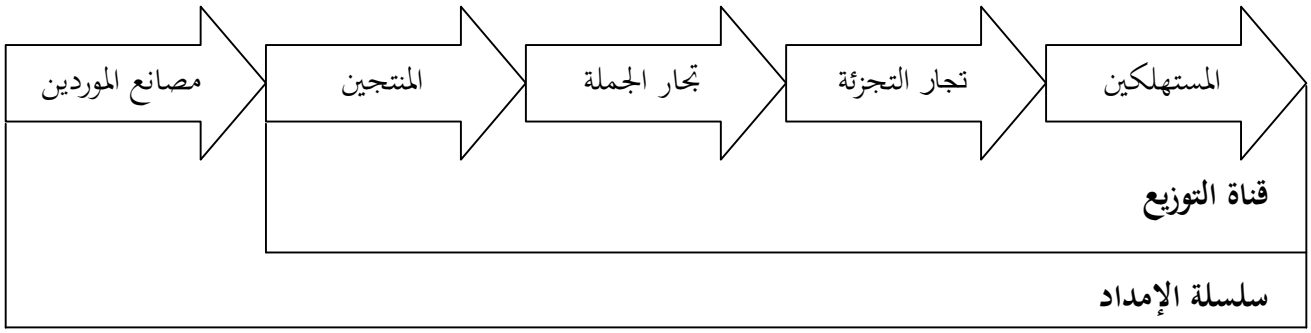
الشكل رقم (1–4): شبكة الإمداد التقليدية:



Source : Benita M. Beamon, « Designing the Green Supply Chain »,op-cit, p 332.

وحسب **Nickels** فإن شبكة الإمداد أطول من قناة التوزيع لأنها تشمل تدفق المواد من الموردين إلى المنتجين إلى المستهلكين في حين أن قناة التوزيع تبدأ بالمنتجين وهي جزء من شبكة الإمداد الكلية[2] . كما يوضحه الشكل التالي:

الشكل رقم (1–5): شبكة الإمداد:



Source : Nickels, G, et al, « Under Standing Business », op- cit, p 478.

[1]Benita M. Beamon, « Desining the Green Supply Chain », Logistics Information Management , Vol.12, N°4, 1999, p p 332-342

[2]Nickels, G, et al, « Under Standing Business », 6th ed Prentice Mc Graw- Hill Companies, Inc, North America, 2002, p478.

ويمكن أن نقول أن شبكة الإمداد هي جميع الأنشطة التي تشارك في تقديم منتج من المواد الخام وصولا إلى العملاء بما في ذلك تحديد مصادر المواد الخام وقطع الغيار، التصنيع والتجميع، التخزين، تتبع المخزون، ودخول أمر الطلب وإدارة أمر الطلب، التوزيع عبر جميع القنوات، التسليم للعملاء، نظو المعلومات اللازمة لرصد كل هذه الأنشطة[1].

وفي تعريف آخر لشبكة الإمداد: هي الإطار النظري الذي تستخدمه المنظمة لتحقيق التكامل بين وظائفها المختلفة والتي تبدأ من الموردين وتنتهي عند المستهلك النهائي وذلك لتدفق سلع وخدمات المنظمة والمعلومات ذات الصلة بغرض كفاءة إدارة المنظمة لعملياتها الداخلية وتعظيم قيمة منتجاتها وخدماتها من وجهة نظر عملائها وملاكها[2]. والشكل التالي يوضح مخطط شبكة الإمداد.

من خلال التعاريف السابقة يمكن أن نقسم شبكة الإمداد إلى ثلاثة أقسام حسب مكونات نظام الإنتاج[3] :

- ✓ شبكة إمداد داخلية: تضم كل الأنشطة التي تهدف إلى ضمان توفير المنتوجات من خلال تجميع ومعالجة المصادر والمواد الضرورية في ظل أمثل شروط للتكلفة وللمواعيد.
- ✓ شبكة إمداد قبلية:تضم الموردين المكلفين بتوفير مدخلات المؤسسة من مواد ومكونات الإنتاج المختلفة.
- ✓ شبكة إمداد بعدية: أي توزيع المنتوجات ومتابعة حركة المنتوج حتى يصل إلى الزبون.

2.3. عناصر شبكات الإمداد[4]:

يمكن تلخيص عناصر شبكات الإمداد ومهامها في الجدول التالي:

الجدول رقم (1-3): عناصر شبكات الإمداد:

العناصر	المهام
- **المشترون**	تعريف الموردين بالمراجع حسب جودة خدماتهم وسلعهم اختيار سياسة للتغليف (تغليف عدد المواد المطلوبة في العدد الكلي من الصناديق الكارتونية، أو في الصفائح الأكثر ملاءمة)

[1] Rhonda R, Lummus, Robert J. Vokurka, « Defining Supply Chain Management : a historical prespective and pratical guidelines », Industrial Management & Data Systems, Vol. 99N°1,1999, p p11-17.

[2] محمد أحمد حسان، "إدارة سلاسل الإمداد"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2008، ص41.

[3] قاسمي خضرة، "سلسلة إمداد الخدمة السياحية والعمل التعاوني"، الملتقى الدولي الأول حول: الاقتصاد السياحي والتنمية المستدامة، جامعة بسكرة، 09-10 مارس 2010، ص06.

[4] بن عاتق عمر، "النمذجة الرياضية الاقتصادية لشبكة إمداد المؤسسات الصناعية الجزائرية"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة تلمسان، الجزائر، 2014-2015، ص27.

	تقديم الطلبية في الوقت والساعة
-المكلفون بتعريف المواد	التنبؤ بالطلبيات والاحتياجات
-المكلفون بالتجهيز	تكييف حجم الصناديق الكرتونية مع عدد وحجم المواد تكييف حجم الصناديق الكارتونية مع طريقة النقل (برية، بحرية...) تحديد طرق الفتح السريعة للصناديق الكارتونية
-الإنتاج	أن يكون قادرا على تلبية الطلبات بصفة مرنة الحرص على جودة المنتجات الإنتاج في الوقت
-التجار	وضع سياسة للتغليف قيد التشغيل تحديد القوائم دون تعارضات من أجل تخفيض المستردات
-الموزعون والناقلون	التوزيع في الوقت التوزيع بأحسن الحالات
-شبكة الإمداد	تنسيق مجموعة التدفقات مع قيودها الخاصة
-أمين المخازن	مراقبة السلع المستقبلة إحكام الجرد الحرص على جودة التحضير والإعداد إعدادها في الوقت
-الإعلام الآلي	نقل وتحويل المعلومات بصفة صحيحة وضع نظام تعريفي آلي شامل تحديد لوحات القيادة المناسبة

Source : Michel Roux, Ton Liu, « Optimisez votre plate forme logistique », 2ème édition d'Organisation, 2003-2004, p04.

3.3.فعالية شبكات الإمداد في أداء المؤسسات:

تعتمد شبكة الإمداد على احترام الزبون وتنظر إليه على أنه شريك للشركة انطلاقا من أن الزبون يقود الشركة، وقد حققت الشركات التي انطلقت من هذه الفكرة منافع عديدة منها تقليل كلفة الاحتفاظ بالمخزون، تحسين مستوى

رضا الزبون، زيادة الحصة السوقية... الخ، فكلما كانت شبكة الإمداد مرنة كان هناك تحسين في الأداء السوقي والمالي للشركة وزيادة في الكفاءة والثقة[1]، ومن خلال ذلك نستنتج:

- أن الشركة التي تتوفر لديها سلاسل إمداد مرنة لديها حصة سوقية جيدة.
- التكامل بين وظائف الشركة وسلاسل الإمداد يؤدي إلى رفع أداء الشركة.
- إن انخفاض الحصة السوقية في ظل الظروف السابقة لا يعني أن أداءها قد قل عما كان عليه، إنما يعني ذلك دخول شركة جديدة في نفس المجال وهو ما يؤدي إلى انخفاض حصص الشركات الأخرى.

4.3.تدفقات شبكة الإمداد:

كما ذكرنا في السابق أن شبكة الإمداد عبارة عن سلسلة تتكون من الموردين والمنتجين وتجار التجزئة والعملاء في مستوى العمليات، هذه السلسلة تدعم ثلاث أنماط من التدفق وهي:

- تدفقات المواد (التدفقات المادية): وتسمى أيضا تدفقات المنتج، ويعد تدفق المواد هو الأساس في العملية الإنتاجية حيث يشكل العمود الفقري لنجاح أي مؤسسة إنتاجية ولدوام إنتاجها وبقائها[2]. وتتضمن التدفقات المادية من الموردين إلى العملاء ، وكذلك التدفق العكسي للبضاعة المعادة وإعادة الاستخدام[3].
- التدفقات النقدية: يشمل التدفق النقدي بأكمله إدارة الأعمال النقدية: المبيعات من المنتجات، شراء المكونات أو المواد الخام، أدوات الإنتاج ومختلف المعدات، واستئجارالمستودعات وأجور الموظفين وعادة ما تتم إدارة التدفق النقدي مركزيا في الشركة في قسم المالية أو المحاسبة. في المدى الطويل، التدفق النقدي يشمل أيضا الاستثمارات الضخمة مثل: تشييد المباني الجديدة وخطوط الإنتاج، وتشمل أيضا التبادل مع المؤسسات المصرفية الأجنبية في شبكة الشركات[4].
- تدفق المعلومات: وهي تدفق المعلومات باتجاهين من العملاء إلى الموردين وبالعكس من الموردين إلى العملاء، وذلك من خلال اشتراك كل من الموردين والعملاء في تصميم المنتج ومكوناته، وقد يكون تدفق

[1] تركي دهمانا لبرازي، "أثر إدارة سلسلة التوريد على أداء المنظمة دراسة ميدانية في الشركات الصناعية المدرجة في سوق الكويت للأوراق المالية"، رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، الكويت، 2011-2012، ص48.

[2] عبد الستار محمّد العلي وخليل إبراهيم الكنعاني، "إدارة سلاسل التوريد"، دار المسيرة، الطبعة الأولى، 2009، ص67.

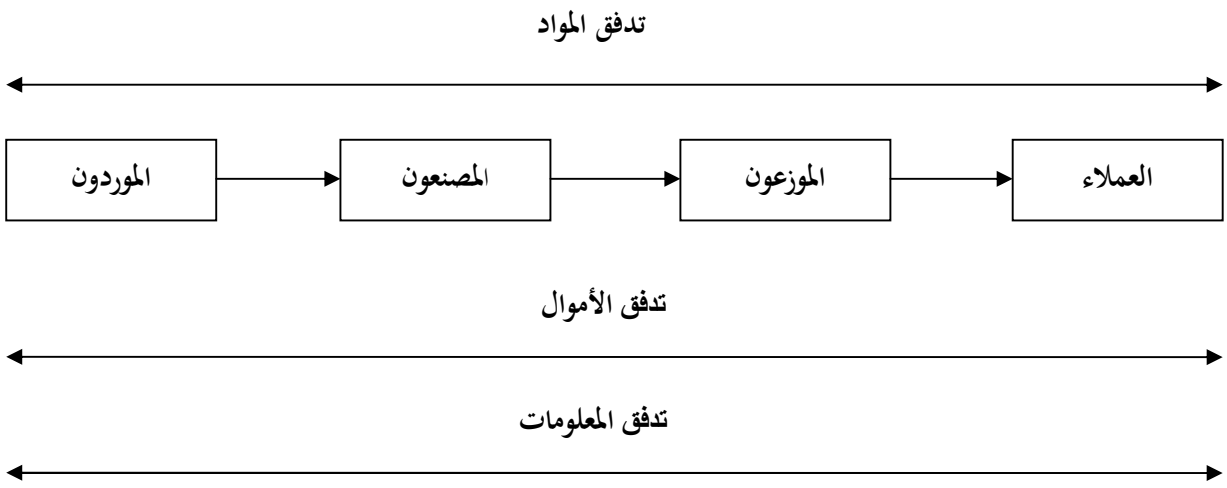
[3] Akkermans. H. A, et al, « The impact of ERP on supply chain management : Exploratory findigs from a European Delphi study », European Journal of Operational Research, 2003,p286.

[4] François, J., « Planification des chaines logistiques : Modélisation du système décisionnel et performance »,Thèse de Doctorat sous la direction de BOURRIERES, J-P., l'université de Bordeaux1, 2007, p p33-34.

المعلومات داخليا أي ضمن حدود المنظمة الواحدة أو بين المنظمات والزبائن. وقد تكون المنظمة لديها أكثر من مركز إنتاجي واحد وهذا بطبيعة الحال يتطلب أيضا الاتصالات واستمرار تدفق المعلومات لغرض إتمام العملية التشغيلية أو لصرف المواد الأولية لاستمرار العملية الإنتاجية وقد تكون المواد نصف مصنعة أو تامة الصنع وبالتالي يمكن إتمامها في مركز واحد أو مراكز متعددة[1].

ونظم المعلومات مثل نظام تخطيط موارد الإنتاج أو التبادل الإلكتروني للبيانات وضعت لتقديم الدعم التقني الذي يضمن تبادل المعلومات بين الشركات[2]. والشكل رقم (1-6) يوضح أنواع التدفقات في شبكة الإمداد:

الشكل رقم (1-6): أنواع التدفقات في شبكة الإمداد:



Source : Akkermans. H. A, et al, « The impact of ERP on supply chain management », op-cit, p286.

[1] عبد الستار مُحَّد العلي وخليل إبراهيم الكنعاني، "إدارة سلاسل التوريد"، مرجع سابق، ص52.

[2] LAKHDARI, K., « Mise au point d'un outil d'aide à la décision pour la conception d'une chaine logistique d'entreprises manufactures », thèse présenteé en vue de l'obtention du titre de docteur sous la direction de Dolgui, A., Université des Reins Champagne Ardenne, 2010, p10.

4.إدارة شبكة الإمداد Supply Chain Management:

إن التطورات التي تشهدها العديد من المؤسسات الصناعية منها أو الخدمية يمكن إسناده إلى قدرة هذه المؤسسات على إيجاد أدوات حديثة مكنتها من الاستفادة القصوى من الأطراف التي تعمل معها من أجل توفير احتياجات أسواقها وبما يتوافق مع رغبات وتطلعات المستهلكين بأكثر الطرق كفاءة وبراعة وبأقل التكاليف الممكنة، لهذا تم استهجان بعض الأساليب الإدارية التي أظهرت فعاليتها في هذا الجانب والتي يعتبر الإمداد أحد أهم هذه التقنيات الحديثة، فمنذ الحرب العالمية الثانية ومع الحلول التي قدمها علم الإدارة وبحوث العمليات، فإن هناك زيادة في أهمية تخطيط وإدارة شبكة الإمداد، وبالعمل كفريق فإن مخططي ومديري سلسلة الإمداد وجميع الأعضاء في أول ووسط ونهاية السلسلة لديهم القدرة على زيادة الإيرادات وأيضا الرقابة على التكلفة، بالإضافة إلى الاستخدام الأفضل للأصول وأخيرا تحقيق رضا العميل.

كما تنبع أهمية إدارة شبكة الإمداد من ضرورة الحاجة إلى تطبيقها بصورة فعالة ومن ثم فهناك عدة قضايا تدفع المنظمات إلى ضرورة تبني منهج إدارة شبكة الإمداد.

1.4. مفهوم إدارة شبكة الإمداد:

يعتبر مفهوم إدارة شبكة الإمداد مفهوما متداخلا مع العديد من المجالات المعرفية، وهو ذو نشأة حديثة، ظهر لأول مرة في عام 1980 من طرف الاستشاريين في مجال الإدارة **OLIVER** و **WEBBER** وذلك بتركيز الاهتمام على التكامل بين وظائفه[1]. مفهوم إدارة شبكة الإمداد أو ما يعرف بالمصطلح الأنجلوسكسوني « Supply Chain Management » أو « Gestion de la chaine logistique » يعمل على تحقيق التوازن بين مستوى التكلفة ومستوى الأداء، وذلك من خلال الاستغلال الجيد للمزايا التي توفرها النظرة الشاملة في تسيير أنشطة الإمداد. ولحد الآن لم يتوصل إلى إعطاء تعريف محدد لإدارة شبكة الإمداد، مما يجب معرفته أن الأدبيات الأكاديمية لهذا المصطلح مطولة جدا[2]، نحول إيجازها في الجدول التالي وهذا حسب وجهة نظر كل مؤلف لإدارة شبكة الإمداد.

[1] Delfmann, W. & Albers,S, «Supply chain management in the global context », working Paper N°102, Dept of general management, Business Planning and Logistics of University of Cologne, 2001, p1

[2] Médan.P & Gratacap. A, «Logistique et Supply Chain Management- Integration, Collaboration et Risques dans la chaine logistique globale », DUNOD, 2008, p25.

الجدول رقم (1–4): وجهة نظر كل مؤلف لإدارة شبكة الإمداد:

المؤلف	ينظر لإدارة شبكة الإمداد على أنها:
Johannsson (1994)	مقاربة Approach
Schary/ Skjott-Larsen (1995) Bechtel/ Jayaram (1997)	مصطلح concept
Ellram (1991)	منظور Perspective
Turner (1993)	تقنية Technique
Cooper/ Ellram (1993) Cooper/ Lambert/ Pagh (1997) Lambert/ Cooper/ Pagh (1998)	فلسفة Philosophy

Source: Delfmann, W.& Albers, S, «Supply Chain Management in the global context », op-cit, p01.

- في عام 1985 عرف **Riley** و**Jones** إدارة شبكة الإمداد على أنها:" منهج تكاملي للإنفاق على التخطيط والتحكم في التدفقات المادية من الموردين إلى المستخدمين النهائيين"[1].

- قام « The Council of Logistics Management (CLM) »في سنة 1986بتعريف إدارة شبكة الإمداد بأنها: "عملية تخطيط، تنفيذ، تخزين وتدفق المواد الخام بكفاءة وفعالية وبأقل التكاليف في عملية التخزين وتدفق المعلومات ذات الصلة من نقطة الأصل إلى نقطة الاستهلاك مع مراعاة متطلبات العميل"[2].

- في تعريف (**Berry et al**) سنة 1994: إدارة شبكة الإمداد تهدف إلى بناء الثقة، تبادل المعلومات حول احتياجات السوق وتطوير منتجات جديدة وتقليل قاعدة موردي المؤسسة من أجل تحرير إدارة الموارد لتطوير علاقات طويلة الأجل ذات معنى[3].

- تعتبر إدارة شبكة الإمداد كوظائف داخل الشركة وخارجها التي تمكن سلسلة القيمة من تقديم وتوفير منتجات للعملاء ([1](**Cox et al** (1995)).

[1] Simon Croom, Pietro Romano, Mihalis Giannakis, «Supply Chain Management : an analytical framwork for critical literature review », European Journal of Purchasing &Supply Management, 2000, p69
[2] Christopher, M. G., «Relationships and alliances : Embracing the era of network competition, in strategic Supply Chain Management », J. Gattoma, ed., Gower Press, Hampshire, England, 1998, p272.
[3] François, J., « Planification des chaines logistique : modélisation du système décisionnel et perfermance », op-cit, p31.

- إدارة شبكة الإمداد هي فلسفة تهدف إلى الإدارة المتكاملة لجميع تدفقات قناة التوزيع، من المورد إلى المستخدم النهائي[2]((1997)**Cooper et al**) .

- وأعطى (**Lambert et al**) سنة 1998 تعريفا لإدارة شبكة الإمداد: تكامل عمليات الأعمال الأساسية للمستخدم النهائي مع الموردين المبدئيين الذين يقدمون منتجات وخدمات ومعلومات لها قيمة مضافة لكل من العملاء وأصحاب المصالح الأخرى[3].

- ((2000) **Simchi- Levi et al**): إدارة شبكة الإمداد هي مجموعة من النهج والمقاربات المستخدمة لدمج الموردين، المنتجين والموزعين بفعالية، حتى يتم إنتاج وتوزيع السلع بالكمية المناسبة وفي المكان والوقت المناسبين من أجل تقليل التكاليف لضمان مستوى الخدمة المطلوبة من قبل العميل[4].

- تعرف إدارة شبكة الإمداد بالعملية المسؤولة عن تنمية وإدارة نظام الإمداد الكلي للمنظمة بمكوناتها الداخلية والخارجية. وعلى المستوى التشغيلي، فإنه يتضمن ويتجاوز أنشطة كل من الشراء والتوريد، بالإضافة إلى امتلاكه للعديد من نواحي التركيز الاستراتيجي[5].

- إدارة شبكة الإمداد هي الإدارة المشتركة للعمليات الداخلية والخارجية الرئيسية لسلسلة متعاقبة من الشركات المستقلة أو شبه المستقلة (شركتين على الأقل)، من أجل تحقيق أهداف متفق عليها، تخص أنشطة تأمين احتياجات وإنتاج وتوزيع منتج، أو تقديم خدمة للعميل النهائي[6].

---

[1]Kumar Shukla. R& al, « Understanding of Supply Chain : a literature review », International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST), Vol.3 N°3, 2011, p 2061.

[2] Kumar Shukla, R& al, «Understanding of Supply Chain : a literature review », op- cit, p2062

[3] Lambert, D. M., Cooper, M. C., Pagh, J.D, « Supply Chain Management : Implementation Issues and Research Opportunities », International Journal of Logistics Management, The Ohio State University, Vol.9, N°.2,1998, p2-3.

[4] Abdelkader Hammami, « Modélisation technico-économique d'une chane logistique dans une entreprise réseau », Thèse présentée en cotutelle pour l'obtention du grade de DOCTEUR de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne (Université Jean Monnet, Saint-Etienne, France) et du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D) de la faculté des Sciences et de Génie (Université Laval, Québec, Canada), Spécialité : Génie Industriel, Le 26 séptembre 2003, p34.

[5] ثابت عبد الرحمن ادريس وجمال الدين محمد المرسى، "إدارة الشراء والإمداد"، الدار الجامعية الإبراهيمية، الإسكندرية،2005، ص60.

[6] محمد عوض سليمان، "إطار مقترح لنظام دعم قرارات سلسلة التوريد: بالتطبيق على صناعة الأغذية"، رسالة مقدمة للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في إدارة الأعمال غير منشورة، جامعة عين شمس كلية التجارة، قسم إدارة الأعمال، القاهرة، 2006، ص48.

- إدارة شبكة الإمداد هي العملية التي تختص بإدارة جميع الأنشطة اللازمة لتحريك المواد الخام والنصف المصنعة والمنتجات تامة الصنع من وإلى المشروع وبين مختلف أنشطة المشروع[1].
- هي الطريقة التي تسير بها تدفقات المواد والمعلومات بهدف تحقيق الأمثلية في عمليات التوريد والإنتاج والتوزيع في آن واحد، وهذا بإشراك العملاء والموردين في تحديد الشروط التي تنجز فيها عمليات الإمداد من أجل تحقيق الأهداف التجارية والاقتصادية والتقنية للمؤسسة[2].
- هي حلقة تبدأ وتنتهي مع العميل ، فكل المواد والمنتجات التامة والمعلومات والصفقات تتدفق عبر هذه الحلقة، وإدارة شبكة الإمداد يمكن أن تكون مهمة معقدة جدا بسبب الواقع الفعلي، وهي أيضا شبكة متحركة من التسهيلات والمنظمات وذلك مع اختلافها وتناقض أهدافها[3].

2.4. الفرق بين إدارة الإمداد وإدارة شبكة الإمداد:

توصل البعض من الباحثين المتخصصين في مجال إدارة الأعمال إلى وجود تطابق بين إدارة سلاسل الإمداد من جهة وإدارة الإمداد من جهة أخرى، إلا أنه مع زيادة البحث والتحليل اتضح المقصود بإدارة شبكة الإمداد كمفهوم أعم وأشمل من إدارة الإمداد، حيث تعد هذه الأخيرة كجزء من إدارة شبكة الإمداد الذي يقوم بعمليات التخطيط والتطبيق والرقابة لكفاءة وفعالية التدفقات الأمامية والخلفية، والتخزين لكل من البضائع والخدمات والمعلومات من مصدرها إلى نقطة استهلاكها، وذلك لمقابلة متطلبات العميل. وتحتوي إدارة الإمداد على كل مستويات التخطيط والتنفيذ (الاستراتيجية– التنفيذية– التكتيكية).

وإدارة الإمداد هي إدارة تكاملية حيث تقوم بالتنسيق بين التسويق والمبيعات والتصنيع والإدارة المالية وإدارة تكنولوجيا المعلومات، وبالتالي إدارة الإمداد ليست مجرد مصطلح مرادف، فإدارة شبكة الإمداد كمصطلح حديث يتخطى التكامل بين الخدمات اللوجستية مع الأنشطة الأخرى بداخل المنظمة، إلى التكامل مع المنشآت القانونية الأخرى في مجال تدفق السلع والخدمات. وبمعنى آخر، بينما تهتم إدارة الإمداد بإنشاء خطة تدفقات للسلع

[1] عبد الغفار حنفي ورسمية قرياقص، "أساسيات المواد والإمداد"، دار الجامعة الجديدة للنشر الأزاريطة،الإسكندرية، 2002، ص19.

[2] M. Abdelkader, et autre, «La Logistique des produits alimentaires Etude de cas d'un grand groupe distributeur », op- cit, p25.

[3] ممدوح عبد العزيز رفاعي، "إدارة سلسلة التوريد– مدخل تحليلي–"، جامعة عين شمس، مصر، 2006، ص10.

والخدمات الخاصة بمنشأة معينة، تقوم إدارة شبكة الإمداد بالإضافة إلى ذلك الربط، والتنسيق بين العمليات اللوجستية في أكثر من منشأة داخل شبكة الإمداد[1].

ويرى بعض الباحثين أن إدارة الإمداد تشير إلى الجانب الوظيفي داخل منشآت الأعمال أما إدارة سلاسل الإمداد تشير إلى مفهوم عام يحكم جميع الأطراف التي تشترك معا في سلسلة واحدة تبدأ من المورد وتنتهي عند المستهلك[2].

3.4. أهمية وأهداف إدارة شبكة الإمداد:

1.3.4. أهمية إدارة شبكة الإمداد:

لإدارة شبكة الإمداد تأثير مهم في السعي وراء اقتناء ميزة تنافسية حيث أن التسيير الجيد لشبكات الإمداد هو بالنسبة للمؤسسة كمورد للميزة التنافسية على مستوى التكاليف، وكذلك على مستوى القيمة. وغالبا ما نعتقد أنه يجب تحقيق مستوى كبير من المبيعات من أجل تخفيض التكاليف والذي يسمح بتحقيق ما يسمى باقتصاد السلم والاستفادة من تأثير منحنى التجربة، بحيث يجب معرفة أن إدارة سلاسل الإمداد تتيح إمكانيات كبيرة وعديدة من أجل رفع الفعالية والإنتاجية المساهمة في تخفيض التكاليف[3]. كما تنبع أهمية إدارة شبكة الإمداد من ضرورة الحاجة إلى تطبيقها ومن ثم فهناك عدة قضايا تدفع المنظمات إلى ضرورة تبني هذا المنهج وهي[4]: الحاجة إلى تحسين العمليات- رفع مستويات الشراء الخارجي- تخفيض تكاليف النقل- زيادة أهمية التجارة الإلكترونية- زيادة ضغوط المنافسة واتساع مدى العولمة- تعقيد سلاسل الإمداد ومن ثم الحاجة لإدارة فعالة للمخزون.

وتساهم إدارة شبكة الإمداد في[5]:

- استبدال عمليات الأعمال الأفقية بوظائف الأقسام العمودية.

---

[1] زيدور محمد، "استخدام نظرية الألعاب للمساعدة على اتخاذ القرار في سلاسل الإمداد"، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة تلمسان (الجزائر)، 2010-2011، ص194.

[2] نهال فريد مصطفى، أسرار ديب، "إدارة اللوجستيات"، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 2006، ص132.

[3] ثابت عبد الرحمن إدريس وجمال الدين محمد المرسى، "إدارة الشراء والإمداد"، مرجع سابق، ص06.

[4] ممدوح عبد العزيز رفاعي، "إدارة سلاسل التوريد- مدخل تحسين العمليات-"، دار الكتب والوثائق القومية، الطبعة الثالثة، مصر، 2009، ص17.

[5] صلاح محمد شيخ ديب، "استخدام نموذج برمجة الأهداف في إدارة سلسلة التوريد: دراسة تطبيقية على قطاع الغزل والنسيج في مصر"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 2004، ص75.

- التحول من الإنتاج الكبير إلى الإنتاج المرن.
- زيادة الاعتماد على المواد المشتراة والمصادر الخارجية مع تخفيض عدد الموردين في نفس الوقت.

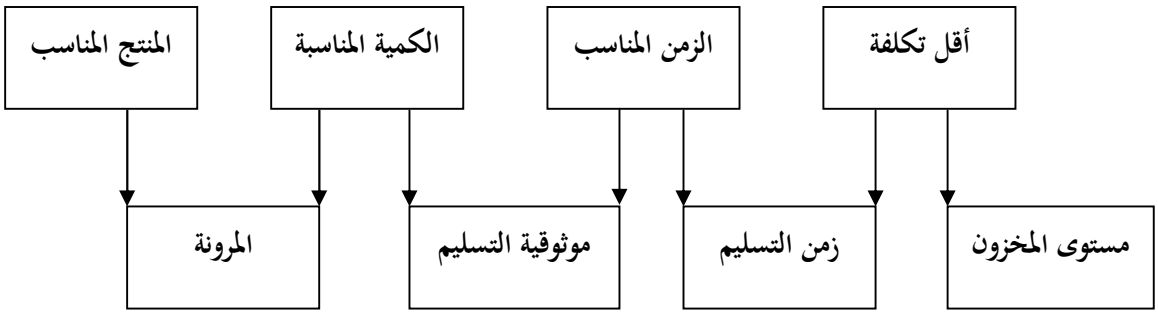
2.3.4. أهداف إدارة شبكة الإمداد:

تتطلب عملية إدارة المنظمة لشبكة إمدادها ، وجود مجموعة من الأهداف تشترك في إنجازها وظائف المنظمة والمنظمات المشاركة معها في شبكة الإمداد، يمكن تلخيص هذه الأهداف فيما يلي[1]:

- تحسين الموقف التنافسي للمؤسسة.
- ضمان التدفق غير المنقطع للمواد والمكونات والخدمات من وإلى المؤسسة وبأقل التكاليف.
- الاحتفاظ بمخزون الأمان، والتحسين المستمر للجودة.
- ربط علاقات متينة داخل المؤسسة، والبحث وتطوير الموردين المحتملين.

كما أنه قد أشير إلى أن الأهداف التقليدية لإدارة شبكة الإمداد وهي تقديم المنتج المناسب بالكمية المناسبة والموقع الزمني المناسب وبأقل تكلفة. ويمثل الشكل التالي هذه الأهداف والذي أطلق عليه هيكل أهداف إدارة شبكة الإمداد:

الشكل رقم (1-7): هيكل أهداف إدارة شبكة الإمداد:



المصدر: حمزة كاظم الجبوري، "أثر تكنولوجيا المعلومات في إدارة سلسلة الإمداد- دراسة حالة في شركة بغداد للمشروبات الغازية المساهمة والمختلطة"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، الكلية التقنية الإدارية، العراق، 2008، ص 63-64.

نستخلص مما سبق أن هذه الأهداف تصبو إلى تقديم القيمة باتجاهين:

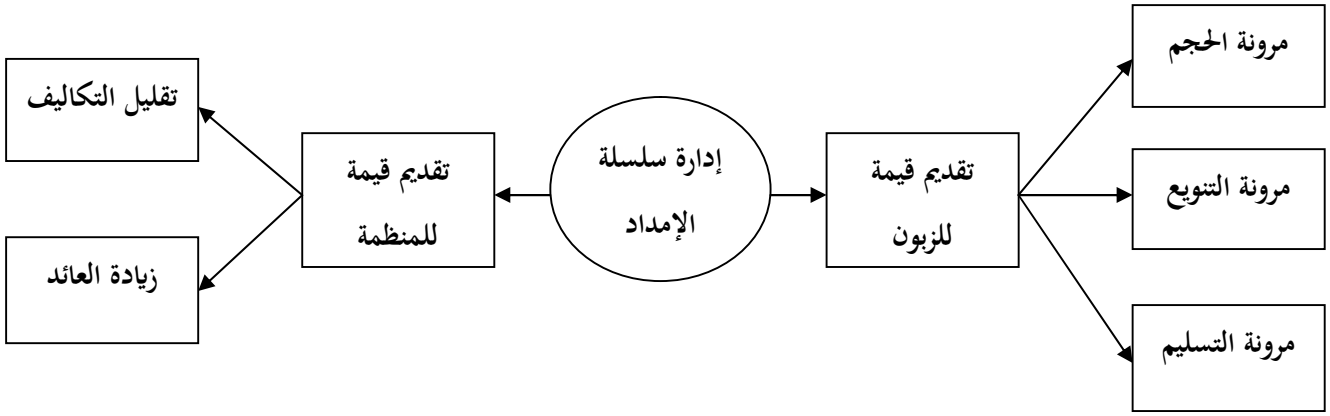
[1] شوقي ناجي جواد ومُحَمَّد سالم الشموط، "إدارة سلسلة التوريد"، إثراء للنشر والتوزيع، عمان (الأردن)، 2008، ص ص61-62.

-تقديم القيمة للزبون من خلال المرونة في التعامل مع رغباته.

-تقديم القيمة للشركة من خلال تقليل التكاليف والذي يؤدي إلى زيادة العوائد.

والشكل التالي يوضح أهداف إدارة شبكة الإمداد:

الشكل رقم (1-8): أهداف إدارة شبكة الإمداد:



المصدر: أصفاد مرتضى سعيد الحديثي، "تصميم وتقييم أداء نموذجي سلسلتي التجهيز الكفوءة والمستجيبة باستخدام المحاكاة- دراسة حالة لعينة من منتجات الشركة العامة لصناعة الزيوت النباتية"، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، العراق، 2007، ص54.

4.4. تحديات إدارة شبكة الإمداد:

تواجه منظمات اليوم تحديات عديدة تتطلب إدارة جيدة، وكفوءة وسلاسل إمداد مستجيبة وأبرز هذه التحديات[1]:

- ❖ زيادة المصادر الخارجية: تركز الشركات على قدراتها الجوهرية والشراء حصة من مخرجاتها من الموردين الذين لديهم خبرة في المجال المناسب.
- ❖ تخفيض وقت الانتظار: تعمل الشركات جاهدة لتقليص الوقت بين استلام الطلب وتسليم السلع إلى الزبون مما يفرض عليها المحافظة على قسم من المخزون المناسب لحالة الطلب.

[1] كاظم داوود سلمان الزركاني، "تأثير سلسلة التجهيز في جودة المنتجات- دراسة حالة لعينة من منتجات الشركة العامة للصناعات القطنية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، العراق، 2009، ص ص 36-37.

- ❖ العولمة: في الوقت نفسه إن روابط شبكة الإمداد ربما تصبح أكثر تعقيدا لأن العديد من الشركات تشتري من موردين عالميين وتبيع عالميا كذلك.
- ❖ قصر دورة حياة المنتج: إن كثرة البدائل أمام الزبون والمنافسة العالمية والتطور التكنولوجي في مجال المعلومات وأنظمة الإنتاج حفزت الشركات على البحث عن كل ما يمكن أن يقدم قيمة أفضل للزبون وذلك من خلال التطوير المستمر للمنتجات الجديدة ولهذا فإن دورة حياة المنتج ستكون أقصر بسبب ما تقدمه المنافسة من منتجات للحصول على حصة سوقية أو على ميزة تنافسية.
- ❖ المنافسة وتوقعات الزبائن: وتمثل إفرازا طبيعيا لتحدي العولمة إذ حولت التنافس من السوق المحلي إلى السوق العالمي وتمثل المنافسة العامل الأساسي في تحول ميزان القوة من المنتج إلى الزبون.
- ❖ تكنولوجيا المعلومات: من خلال فرص التحرك السريع بتأثير التكامل بين المورد والزبون عبر المشاركة بالمعلومات والتركيز على عمليات الطلب والتوريد لغرض جعل كل شريك في السلسلة مسؤولا عن إضافة القيمة ومن هنا تكون الاستجابة أسرع لاحتياجات الزبون عبر تدفق المواد والمنتجات والمعلومات بسهولة وبالتوافق مع الطلب.
- ❖ تأثير التذبذب في الطلب: وهو تحدي آخر وأحد أهم أسباب بروزه هو عدم التكيف مع التحديات الآنفة الذكر لاسيما فيما يتعلق بقصر دورة حياة المنتج والتغير في توقعات الزبون وأن هذه المشكلة هي تحدي كبير أمام القائمين على شبكة الإمداد وأهدافها التنافسية والسبب الرئيسي لظهورها هو ضعف تدفق المعلومات عبر حلقات السلسلة مما يؤدي إلى ضعف التنسيق بين أعضائها وبالتالي صعوبة العمل سوية لتحديد تنبؤات الشركة لطلب السوق.
- ❖ الضغوط البيئية: الضغوط البيئية تضيف عنصرا جديدا لتحدي إدارة شبكة الإمداد، إذ تتطلب استجابة شاملة متعلقة بنماذج تشغيل بيئية، وأهداف عملية، وعمليات شبكة الإمداد جديدة وتتمثل الضغوط البيئية بالنظم الحكومية، والضوابط الرسمية، والضرائب والرسوم والمسؤولية القانونية، فضلا عن أن الأصوات ترتفع اليوم في كل مكان في العالم لتنادي بضرورة الحفاظ على البيئة ودعم ما يسمى بالمنتجات الصديقة أي المنتجات التي لا تلوث البيئة وبالتالي فإن عمليات السلسلة لا تستطيع أن تبقى بعيدة عن هذا التحدي.

5.4. إدارة شبكة الإمداد وعملية اتخاذ القرار:

1.5.4. عملية اتخاذ القرار:

تعتبر عملية اتخاذ القرار الإداري جوهر وقلب الممارسة الإدارية لأجل حل المشاكل اليومية المختلفة التي تواجهها إدارة المؤسسة، لذلك فإن هذه القرارات لا تؤخذ بصفة عشوائية بل يجب استخدام بعض التقنيات سواء كانت وصفية أو كمية تساهم بقدر فعال في اتخاذ قرار سليم.

حيث يعرف القرار على أنه: "الفكرة المرتبطة بعمليتي الاختيار والإلتزام"[1]، يركز هذا التعريف على المعنى اللغوي للكلمة حيث حصرها بمجرد فكرة ولكنه قيدها بشرطين وهما الاختيار والإلتزام.

والقرار في الفكر الإداري هو النقطة التي يتم عندها اختيار بديل من بين مجموعة من البدائل[2]. ويعتبر لانبرج القرار الإداري العملية المنتظمة التي بها وصل شخص واحد بأن يقوم بالاختيار، ويحدد **Barnard** القرار:" على أنه عملية تقوم على الاختيار المدرك للغايات التي لا تكون في الغالب استجابات أوتوماتيكية أو رد فعل مباشر، أو هو مسار فعل يختاره متخذ القرار باعتباره أنسب وسيلة متاحة أمامه لإنجاز الهدف أو الأهداف التي يبتغيها"[3].

وعليه فإن اتخاذ القرار ينحصر في مرحلة المفاضلة واختيار البديل المناسب[4]، وهي عملية اختيار بديل واحد من بين بديلين أو أكثر لتحقيق هدف معين خلال فترة زمنية معينة في ضوء معطيات كل من البيئة الداخلية والخارجية والموارد المتاحة للمؤسسة.

ويجب التفريق بين صنع القرار واتخاذ القرار، حيث تعتبر عملية اتخاذ القرار جزءا أو المرحلة الأخيرة من مراحل عملية صنع القرار[5]. وقد ذكر **Stephen P. Fitzgerald** في نفس السياق أنه من الصعب الفصل بين السبب والنتيجة يعني بين اتخاذ القرار وصنع القرار لأن العملية في أصلها تحدث في العقل البشري وهناك لا يمكن الفصل بين السبب والنتيجة[6].

---

[1] موفق حديد محمد، "الإدارة –المبادئ والنظريات والوظائف"، الحامد للنشر والتوزيع، الأردن، 2001، ص263.

[2] عبد الحكم أحمد الخزامي، "فن اتخاذ القرار– مدخل تطبيقي"، مكتبة ابن سينا، مصر،ص9.

[3] نواف كنعان، "اتخذ القرارات الإدارية بين النظرية والتطبيق"،الطبعة الأولى، دار الثقافة للنشر والتوزيع، 1983، ص83.

[4] سعد غالب ياسين، "نظم مساندة القرارات"، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن، 2006، ص18.

[5] سليمان محمد مرجان، "بحوث العمليات"، الجامعة المفتوحة، طرابلس، ص38.

[6] Stephen P., Fitzgerald, « Decision Making », capstone publishing, London, 2002, p09.

2.5.4. مستويات قرار شبكة الإمداد:

إن عملية تصنيف القرارات في شبكة الإمداد ترتكز على الآفاق الزمني (المدى القصير- المتوسط- الطويل)، وطول شبكة الإمداد المتخذة وعدد المسؤولين في المؤسسة الذي يعتبر رأيهم ضروري للمصادقة على القرار[1]. ويمكن تقسيم هذه القرارات إلى ثلاثة مستويات:

- القرارات الاستراتيجية: هي القرارات المتعلقة بالمسائل التي يزيد مداها عن ثلاث سنوات والتي تقوم لنمذجة جزء مهم من شبكة الإمداد بأكملها (التخزين+التوزيع، التموين+ الإنتاج)، ونظرا لأهمية هذه القرارات لما تتطلب من مخاطرة بصفة كبيرة من طرف المؤسسة، فهي تحتاج إلى دراسة وتركيز شديد، نظرا لاعتمادها على التوقعات المختلفة، وهنا يكون السؤال على الشكل: كيف ينبغي أن يكون نظام سلاسل الإمداد للمنشأة؟.

- القرارات التكتيكية: وهي القرارات التي تقوم بوضع الطرق والمناهج من أجل تفعيل وتسهيل حركة تدفق المواد والمعلومات في شبكة الإمداد التي تم تحديدها على المستوى الاستراتيجي، وهي قرارات تظهر نتائجها بعد 6 إلى 36 شهرا وتغطي مرحلة من مراحل التدفقات الإمدادية: تنظيم التموين بالمواد الأولية وموقعه نشاط التجهيز النهائي، وتخصيص التوزيع لأحد المختصين. في هذا المستوى نطرح السؤال: كيف يمكن تحقيق استخدام أفضل لنظام سلاسل الإمداد للمنشأة؟
- القرارات العملية: هي كل قرار قصير المدى من يوم إلى 6 أشهر، تتميز بدوامها وروتينيتها، كما أنها لا تتطلب جهدا كبيرا، ويمثل هذا النوع من القرارات جزء من حلقة صغيرة من شبكة الإمداد: اختيار مسار التوزيع، توقع توزيع ما، الاستجابة السريعة لمتطلبات الزبائن، رفع حجم التموين من أجل الاستفادة من التخفيض في السعر، جدولة الإنتاج... الخ. يوضح الجدول التالي القرارات الاستراتيجية والعملية طبقا لوظائف الإمداد.

الجدول رقم (1-5): مستويات قرار شبكة الإمداد:

نوع القرار	خدمة العميل	النقل	المخازن	تشغيل الأمر	المخزون
القرارات الاستراتيجية	تحديد مستويات خدمة العميل	- اختيار حالات النقل -برامج أمور الشحن	-تحديد عدد المستودعات ومواقعها -التوسع في	-التوسيع في الميكانيكية -مركزي أو لامركزي	-مستويات مخزون الأمان

[1]Philippe Vallin, « La logistique- Modèle et méthode du pilotage des flux », op- cit, p12.

		-ناقلون عموميون مقابل نقل خاص	تلقائية المستودع -مستودعات عامة مقابل مستودعات خاصة		
القرارات التكتيكية والعملية	قياسات مستوى الخدمة	-فواتير معدل الشحن -مراجعة فاتورة الشحن -إدارة الشكاوي -جدولة المركبات التفاوض على المعدل -تخطيط الشحنات -إدارة تجارة التجزئة -مسارات الشحنات وجداولها -اختيار الناقل -قياسات الأداء	-الإلتقاط -التعبئة والتغليف -قياس المخازن -العاملين -التخطيط الداخلي وتصميم المستودع -اختيار معدات مناولة المواد -قياسات الأداء	-تتبع الأمر -التحقق من صحة الأمر -التأكد من المديونية -إصلاح الفواتير -قياسات الأداء	-التنبؤ -تتبع المخزون -قياسات كلفة الحفظ -دورات المخزون

المصدر: تأليف جيمس ستوك ودوغلاس لامبرت، تعريب د.م. سرور علي إبراهيم سرور، "الإدارة الاستراتيجية للإمدادات"،مرجع سابق، ص249.

3.5.4. تأثير القرار الإمدادي على وظائف المؤسسة الأخرى[1]:

يمكن تبيين تأثير مختلف قرارات الإمداد على وظائف المؤسسة الأخرى في العناصر التالية:

1- قياس جودة الخدمة:

- تعريف مخطط التعبئة والتحميل.
- تنظيم التوزيع إلى الزبائن (التكرار والمدة الزمنية).
- متابعة التوزيعات.

2- التنبؤ بالمبيعات على آفاق مختلفة:

- لوحة قيادة جودة التوزيع (المدة والانقطاع)
- تأسيس مراقبين للمعلومات المستقبلة.

3- تعريف التشكيلة وقياس تأثيرها على الإمداد والتخزين:

- تسيير العمليات التشجيعية.
- تعريف التجهيز.

4- تعريف معايير تجهيز النقل والتخزين:

5- التفاوض مع الناقلين، واختيار المكلفون بالنقل:

- تعريف مخططات التحميل والتموين.
- تقييم الموارد.

6- تعريف مخططات نزع المنتجات التامة الصنع ومخططات التموين بالمغلفات والمواد الأولية.

7- اختيار تقسيم منتجات التامة الصنع على مستودعات التوزيع:

- تعريف معايير وقيود التخزين.

8- تنظيم وتسيير المخزونات الخارجية:

- اختيار المكلفون.
- وضع شراكة (تبادل المعلومات، دفتر الشروط ولوحة القيادة).

9- تعريف الحاجات المعلوماتية:

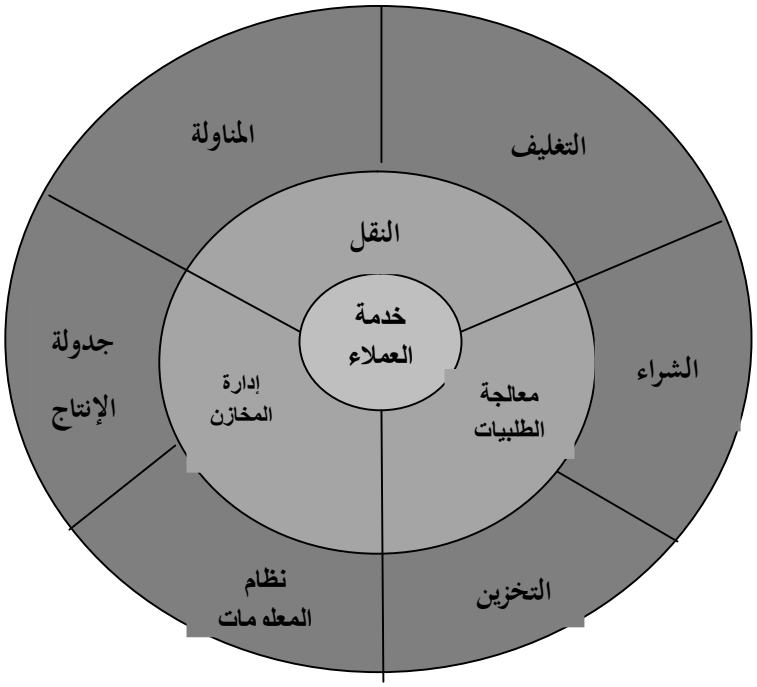
[1] بن عاتق عمر، "النمذجة الرياضية الاقتصادية لشبكة إمداد المؤسسات الصناعية الجزائرية"، مرجع سابق، ص34.

- وضع نظام تبادل البيانات الإعلام-آلية (EDI, Internet, Intranet)، ووضع نظام معلوماتي متناسق.

6.4.وظائف إدارة سلاسل الإمداد:

بعدما تطرقنا فيما سبق إلى مفهوم الإمداد وإدارة شبكة الإمداد، سنعرض في هذا الجانب أهم الوظائفالتي تقع على عاتق إدارة شبكة الإمداد والشكل التالي يوضح وظائف إدارة سلاسل الإمداد:

الشكل رقم (1-9): وظائف إدارة شبكة الإمداد:



Source : Daniel Tixier et autres , « La logistique d'entreprise Vers un management plus compétitif », 2ème édition, Dunod , Paris, 1999, p39.

وأغلب الأدبيات تقسم الأنشطة اللوجستية إلى[1]:

[1] محمد محمد علي إبراهيم، "تعريف الأعمال اللوجستية"، ملتقى الإدارة اللوجستية وتحسين سلسلة التوريد وورشة عمل النظم المعاصرة للتخطيط والرقابة على التخزين،القاهرة، جمهورية مصر العربية، 5-9 أغسطس 2008، ص2-4.

- **الأنشطة الأساسية: (Key Activities)**

تكمن الأنشطة الأساسية في خدمة العملاء التي تمثل جوهر الميزة التنافسية ومركز مخرجات نظام المعلومات وتدفقها في كل الاتجاهات، وظيفة التخزين التي تمثل حلقة وصل بين مدخلات ومخرجات النظام، ووظيفة النقل والتوزيع التي لا يمكن فصل مضمونها عن محتوى الإمداد. وتتميز هذه الوظائف بأنها:

- ✓ تتواجد في كل مراحل شبكة الإمداد فمثلا نجد أن وظيفة التخزين تتواجد في عملية الإنتاج كما تتواجد في عملية التوزيع.
- ✓ تتم هذه الوظائف بين مراحل مختلفة لإدارة شبكة الإمداد مثلا إن وظيفة النقل تتواجد بين عملية التوزيع (المورد) وعملية التموين (المنتج) وهي تقوم بالربط بين هاتين العمليتين[1].

خدمة العميل: يمكن تعريف خدمة العميل على أنها: "مصطلح يشير إلى سلسلة من الأنشطة المتعلقة بتلبية رغبات مجموعة من المستهلكين، من خلال تحقيق طلباتهم، والتي عادة ما تبدأ باستقبال طلب أو أمر الشراء منهم وتنتهي بعملية تسليم ما هو مطلوب من منتجات أو مواد، كما تتضمن أيضا تلك الأنشطة المتعلقة بالخدمات الآلية، وصيانة الآلات والمعدات التي تحتاج إليها المنظمة في استقبال أوامر أو طلبات الشراء، أو أي نشاط فني آخر مدعم لعمليات الاستقبال والاستجابة لطلبات المستهلك[2]. وتعتبر هذه الوظيفة حلقة وصل بين التسويق والإمداد باعتبار أن عناصر المزيج التسويقي تتضمن المنتج والتسعير والتوزيع والترويج ويستخدم المكان، أما أفضل مصطلح لتمثيل التوزيع المادي الذي يعمل على خلق قيمة مكانية وزمنية للعملاء والعناية بهم والتأثير في سلوكهم[3].

وظيفة الشراء*: هي[4]: "وظيفة متكاملة ومسؤولة عن التخطيط المسبق لتوفير المواد الخام والمواد قيد التصنيع، المواد المصنعة وكافة المواد التي تدخل في عملية الإنتاج من معدات وآلات وقطع الغيار وكافة

[1] Yves Pimor, « Logistique- techniques et mise en œuvre », 2ème édition, DUNOD, Paris, 2001, p41.

[2] د. محمد توفيق ماضي، د. اسماعيل السيد، "إدارة المواد والإمداد"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 1999، ص26.

[3] Tucker F, « Creative customer service management », International Journal of physical distribution and logistics management, 1994, p32-40.

[4] عمر وصفي عقيلي، منعم زمزير،قحطان بدر العبدلي، " إدارة المواد– الشراء والتخزين من منظور كمي"، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، عمان (الأردن)، 2008، ص11.

*يوجد مصطلحين أساسين يتم تداولهما بشكل متبادل على الرغم من وجود فروق ملحوظة بينهما، هما مصطلح التموين، مصطلح الشراء يشمل كل من عملية التموين المتجهة إلى داخل المؤسسة المتعلقة بالمدى القصير، وعملية الحصول على الموارد المادية المعكوسة نحو الخارج والهادفة إلى إقامة علاقات

مستلزمات المؤسسة التي تحتاج إليها لأداء وظائفها على أكمل وجه"، كما يمكنا القول أن وظيفة الشراء هي " الوظيفة المسؤولة على امتلاك السلع أو الخدمات الضرورية للسير الحسن لنشاط المؤسسة. ويكون هذا الامتلاك بالجودة المطلوبة، الكميات المحددة، في الوقت المناسب، بالتكلفة الكلية الأدنى وفي الشروط المناسبة للخدمة[1]. وحسب **J. C. Tarondeau** تتموقع أهداف وظيفة الشراء قبل كل شيء على مستوى السعر. ويتحدد هدف الجودة انطلاقا من تحليل القيمة، واختيار طرق مراقبة الموردين. كما أنه من الضروري تحديد هدف الاستمرارية، بالبحث عن الموردين وتقييمهم، وتقدير احتياجات المؤسسة والبحث عن المرونة في العلاقة بين مؤسسة/موردون والتي ينتج عنها تحسين العلاقة مؤسسة/زبائن وأخيرا التحكم في التكاليف بتدنية تكاليف امتلاك المواد، تكاليف المواد نفسها، تكليف النقل وتكاليف الجودة الناقصة[2].

- **وظيفة التوريد**: هي الوظيفة المختصة بالتنسيق بين الأنشطة الخاصة، بتخطيط الاحتياجات، اختيار مصادر التوريد لتحديد المناسب منها، والشراء، وتحريك ونقل المواد وتخزينها، والرقابة عليها بطريقة مثلى وتؤدي إلى أداء خدمة مسبقة إلى المستهلك بأقل تكلفة[3]. ويجب التفريق بين مصطلحي الشراء والتوريد، فمفهوم الشراء يعني عملية الشراء الفعلي للمواد، والأنشطة المرتبطة بهذه العملية. أما مصطلح التوريد فهو أوسع من ذلك، حيث يتضمن الشراء والشحن، والمخازن، واستلام وفحص المواد[4]. ومنه نستنتج أن الشراء يعد كنشاط من أنشطة التوريد المادي.
- **وظيفة التوزيع المادي Physical Distribution**: عرفه Duboisعلى أنه: "يغطي كافة العمليات التي تساعد على وضع سلعة جاهزة للاستهلاك تحت تصرف المستهلك أو المستعمل"[5].

مع الموردين في المدى المتوسط، وفي المدى البعيد عملية تسيير الموارد المادية للمؤسسة (تسويق المشتريات)، أما وظيفة التموين تركز أساسا على حساب الاحتياجات ومعالجة الطلبيات وكذا متابعة الموردين وهي تمثل وظيفة تنفيذية تعاقدية ظرفية.

[1] Gérard Baglin, Olivier BRUEL, Alain GARREAU, Michel GREIF, Christian van DELFT, « Management Industriel et logistique », 3ème édition, Economica, Paris, 2001, p521.

[2] André Marchal, « Logistique globale –Supply chain management-», Ellipes Edition Marketing S. A, 2006, p145.

[3] عبد الغفار حنفي، "إدارة المواد والإمداد"، دار الجامعة الجديدة للنشر، الأزاريطة، الإسكندرية، 2002، ص 14.

[4] تفيدة علي هلال، "إدارة المواد والإمداد"، مرجع سابق، ص116.

[5] Dubois et Johibert, « Le marketing : fondement et pratique », édition Economica, 1989, p519.

كما يمكن أيضا أن نقول أن التوزيع هو الوظيفة التي تجعل السلع والخدمات تحت تصرف المستعمل، وهذا بانتقالها من المنتج إلى المستهلك، في المكان والوقت والحجم المناسب، سواء بعقد كتابي أو شفهي، آخذا بعين الاعتبار أذواق وحاجيات المستهلك وهذا مع تدخل الوسطاء[1].

- **وظيفة النقلTransportation**: تمثل وظيفة النقل أحد الوظائف الأساسية لإدارة شبكة الإمداد، وهو الوظيفة التي تؤدي إلى تحقيق الترابط ما بين مرافق المنشأة وما بين الأسواق لذلك فإن حجم الإنفاق على خدمات النقل والشحن يمثل أكبر نسبة إنفاق في مجال اللوجستيات. والنقل ليس ظاهرة حديثة، وإنما بدأت في عصور قديمة مع بداية حياة الإنسان حيث تطورت وسائل النقل عبر الزمن. وهي جزء لا يتجزأ من ما يدعى بنشاط التوزيع المادي.
- **وظيفة التخزين**: تعتبر هذه الوظيفة نشاط حيوي في كل المنظمات لأنها تعمل على تقديم خدماتها للوحدات والأنشطة الأخرى في المنظمة لتتمكن هذه الوحدات من إنتاج وبيع منتجاتها من السلع والخدمات.فالتخزين هو مجموعة من المهام التي تهدف إلى الاحتفاظ بالموجودات لفترة من الزمن والمحافظة عليها بحالتها، أو إحداث تغيرات مطلوبة لحين استخدامها مع أقل استثمار ممكن، وبأقل تكلفة ممكنة[2]. وهي تشير إلى ذلك الجزء من الإمداد الذي يهتم بعملية تخزين المنتجات المختلفة (المواد الخام والأجزاء والقطع والمواد تحت التشغيل والسلع تامة الصنع)[3].
- **نظام المعلوماتInformation System**: أهم ما يميز أنشطة إدارة شبكة الإمداد عن غيرها هو أن هذه الأنشطة تتم على نحو تكاملي أي تطبق عليها مفاهيم التكامل بهدف الاستفادة من اقتصاديات الحجم إضافة إلى أن هذه الأنشطة تتم تحت مظلة نظام المعلومات. إذ يعد هذا الأخير رابطا حيويا بين عملية الإمداد وعملاء المؤسسة وموردیها. إذ لابد من وجود نظام معلومات يعكس مستويات أداء أنشطة الإمداد المختلفة والتكاليف المرتبطة معها، وأيضا سرعة توصيل تلك المعلومات إلى كافة الأطراف المسؤولة عن أعمال الإمداد فهو بمثابة حجر الزاوية لإدارة الإمداد الناجحة.

[1] زكي خليل المساعد، "التسويق في المفهوم الشامل"، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان (الأردن)، 1997، ص375.
[2] محمد الصيرفي، "التخزين الإلكتروني"، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، 2006، ص229.
[3] محمد عبد العظيم أبو النجا، "إدارة التسويق –مدخل معاصر"، الدار الجامعية، جامعة الإسكندرية، 2008، ص473.

- **الأنشطة الداعمة: (Support Activities)**

الأنشطة الداعمة أو الفرعية التي تكمل عمل وظيفة الإمداد تشمل كلا من: وظيفة المناولة التي تعتبر محور أداء نشاط التخزين، وظيفة التعبئة والتغليف التي تلي عملية الإنتاج وتعمل على رفع قيمة المنتج ،وظيفة التنبؤ بالطلب كمدخل لتخطيط هذه الأنشطة ووظيفة الإمداد العكسي.

- **وظيفة المناولةHandling**: تجريعمليات المناولة للمواد بالمخازن من بداية توريدها ثم تخزينها حتى تمام صرفها للتشغيل وهذا من أجل استلام المواد من المورد بطريقة صحيحة دون تعرضها للتلف أو الكسر، حتى صرفها بالطريقة الصحيحة دون تعرضها أيضا للتلف أو الكسر. حيث تتضمن أنشطة المناولة عمليات الرفع، الحمل، الدفع، السحب، الإنزال،...، ومن هنا يمكن القول أن الحركة الداخلية للمواد هي حركة ضخمة تتطلب حسن التخطيط والتنفيذ والرقابة لتحقيق أكبر قدر من الوفورات الاقتصادية.
- **وظيفة التعبئة والتغليف Packaging**: تطور علم التغليف بشكل ملحوظ في العالم نظرا للتطور التكنولوجي الكبير كما تطور أيضا إنتاج السلع وبالتالي تطلب ضرورة التخطيط لتطوير تصميم التغليف الذي يتلاءم بالضرورة مع الظروف الاقتصادية والإنسانية والبيئة الحديثة، فالهدف من التغليف والتعبئة هو: الحماية- النقل- التخزين- البيع- الاستخدام، لذا فعلى المؤسسة أن تولي اهتمام أكثر لكل من هذين النشاطين فالمستهلك لا يرضى بالمنتجات إلا إذا جذبته جودة غلافها.
- **التنبؤ بالطلب Prediction of Demand**: تعتمد معظم القرارات الإدارية في المنشأة على عملية التنبؤ بشكل مباشر أو غير مباشر، وأهمها التنبؤ باتجاه الطلب على منتجات المؤسسة في السوق. فلا تستطيع أي منشأة تجاهل أسعار الفائدة والتغيير فيها في المستقبل أو تجاهل العمالة ونوعيتها أو تجاهل اتجاه الطلب بحيث يؤثر هذا الأخير في قرارات الإنتاج والشراء والنقل والتخزين. وتوجد أساليب عديدة ومختلفة للتنبؤ، مما يجعل اختيار الأسلوب الملائم مسألة صعبة تتطلب خبرة ودراية بهذه الأساليب واستخدامها، وذلك لأن لكل أسلوب من أساليب التنبؤ ظروفا أفضل للاستخدام ولا يمكن القول بأنه هناك تقنية من بين الطرق الخاصة بالتنبؤ بأنها فعالة إلا إذا حققت مجموعة من الشروط هي: الكلفة، الدقة، توفير البيانات اللازمة، الوقت المحدد لجمع المعلومات[1].

[1] بوغازي فريدة وآخرون، "فعالية استخدام التنبؤ في الجهاز الإداري"، الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة سكيكدة (الجزائر)، 27-28 جانفي 2009، ص4.

ونجد هناك طرق نوعية تتمثل في آراء وتقديرات المديرين، آراء القوى البيعية، مسوحات الزبائن وبحوث السوق، طريقة دلفي (آراء الخبراء)، أما الطرق الكمية فتتمثل في الطريقة الحسابية البسيطة، السلاسل الزمنية، طريقة MCO أو الانحدار البسيط... الخ[1]. وفي الجانب التطبيقي سنتطرق إلى أساليب التنبؤ بالطلب.

وظيفة الإمداد العكسي Reverse Supply:

عادة ما يتم تعريف اللوجستيات في اتجاهين: الاتجاه الأول يركز على إدارة المواد التي تغطي كافة الوظائف من الحصول على المواد الخام إلى الإنتاج في المصنع، أما الاتجاه الثاني فيشمل حركة المنتجات من المصنع إلى العميل النهائي، بينما تأتي اللوجستيات العكسية لتضيف اتجاها ثالثا للوجستيات. فهي تتعامل مع المناولة والتخزين وحركة المواد التي تتدفق عكسيا من المستهلك إلى المنتج أو المورد. وتتضمن عودة الوحدات المعيبة والحاويات أو الصناديق وعوامل التعبئة.

-مفهوم وظيفة الإمداد العكسي:

إلى جانب مصطلح الإمداد العكسي توجد العديد من المصطلحات المنافسة لها مثل عكس الإمداد Reverse Logistics، إمداد المرتجعات Return Logistics، الإمداد الراجع Retro Logistics، أو التوزيع العكسي Reverse Distribution.

الإمداد العكسي يدل على التدفقات التي لا تندرج في شبكة الإمداد ولكن تندرج ضمن: المرتجعات من المستهلك إلى المنتج، المرتجعات، المرسلة للإصلاح، غير المباعة... الخ. ويتعدى الإمداد العكسي ذلك ليشمل أيضا الفضلات التي يجب التخلص منها بصفة عقلانية[2].

وصف **Rogers & Tibben-Limbke** الإمداد العكسي بأنه عملية تخطيط، تنفيذ، مراقبة، فعالية وكفاءة تدفق المواد في عملية التخزين والسلع تامة الصنع، والمعلومات ذات الصلة من نقطة الاستهلاك إلى نقطة المنشأ لغرض استعادتها القيمة أو التخلص السليم منها[3].

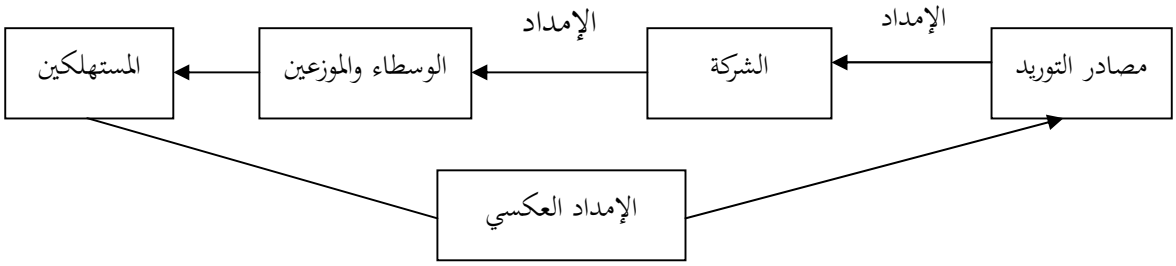
[1] عبد العزيز بن قيراط، "أداء وجودة الخدمات اللوجستية ودورها في خلق القيمة"، مذكرة ماجستير، جامعة قالمة (الجزائر)، 2010، ص43.

[2] Yves Pimor, « Logistique- Production, Distribution, Soutien », op- cit, p587.

[3] Dale S. Rogers, Ronald S. Tibben- Lembken « Going backwards : Reverse L ogistics Trends and practices », United States of America, Nevada, Reno : Reverse Logistics Executive Council, 1998, p2. Availble on-line : http://www.rlec.org/reverse.Pdf

يعرف مجلس إدارة اللوجستيات (CLM) اللوجستيات العكسية بأنه: "غالبا ما يستخدم في إعادة التدوير والتخلص من النفايات، وإدارة المواد الخطرة، من منظور أوسع يشمل كل أنشطة الإمداد التي تجري من أجل الحد من الموارد وإعادة تدويرها واستبدالها، وإعادة استخدام المواد والتخلص السليم منها".

الشكل رقم (1–10): الإمداد العكسي



المصدر: مُحَمَّد عبد العظيم أبو النجا، "إدارة التسويق –مدخل معاصر–"، مرجع سابق، ص 466.

–أهمية الإمداد العكسي:

أصبحت المنظمات تعطي اهتماما كبيرا للإمداد العكسي، مما جعلها تقوم بإدراك القيمة الاستراتيجية لنظام إدارة الإمداد العكسي في الحفاظ عل السلع عند الرفوف وتقديمها عند الطلب. وتمثل التكاليف اللوجستية العكسية ما يقرب 4% من تكاليف شركات الخدمات اللوجستية الإجمالية[1]. كما تكتسي اللوجستيات العكسية أهميتها الكبيرة كأداة استراتيجية من خلال أن لها تأثير في الربحية على المدى الطويل في أي قطاع وخاصة القطاع الصناعي.

وتتعدد مهام الإمداد العكسي ونذكر من بينها في النقاط التالية[2]:

–جمع البدائل التي بلغت نهاية حياتها،والمواد المضمونة التي يجب إصلاحها وكذلك مواد الاستبدال في عدد كبير من نقاط الاسترداد.

–فرز المواد المستقبلة حسب سبب رجوعها: إعادة توزيعها، أو تجديدها، أو إعادتها إلى حالتها، أو تعديلها حسب الشروط أو إعادة استعمالها.

[1] Fleischmann, M., «Quantitative Models for Reverse Logistics », Erasmus University Rotterdamm m, Erasmus Research Institue of Management (ERIM), Doctoral Thesis, 2000, october 05, p36.
[2] André Marchal, « Logistique global- Supply Chain Management », op-cit, p320.

-معالجة البضائع بهدف المحافظة على البيئة (استبدالها أو إعادة استعمال الأجهزة، أو إعادتها إلى المصدر).

خلاصة الفصل الأول:

من خلال هذا الفصل، تطرقنا في البداية إلى عرض شامل لمفهوم المؤسسات الصناعية ومساهمتها الكبيرة في بناء الاقتصاد، مع إرفاقه بجملة من الأساسيات حول إدارة شبكة الإمداد، وقد تبين لنا أن هذا الأسلوب الإداري الحديث له أهمية بالغة ودور كبير في المؤسسة الصناعية وذلك منذ بداية ظهور مفهوم الإمداد كمصطلح عسكري إلى غاية تطبيقه كمصطلح إداري في المؤسسات والمنظمات، كما أنه عرف العديد من التطورات والتغيرات سواء من ناحية الاستعمال أو التعريف الخاص به والذي جعل منه إدارة متكاملة من الأنشطة والوظائف داخل المؤسسة وخارجها تخضع لصيرورة التسيير، التخطيط، التنظيم والرقابة.

واتضح لنا أن تطبيقه في المؤسسات الصناعية ينتج عنه عدة مزايا تساعد في تحقيق الهدف الأول والمتمثل في خدمة العملاء وذلك من خلال تحقيق الجودة في المنتج أو الخدمة المقدمة من خلال إيصاله في الوقت والمكان المناسبين وبالتكلفة المناسبة أيضا، والذي يعد عاملا مهما في تحقيق أهداف المؤسسة وتعزيز مركزها التنافسي في السوق.

الفصل الثاني:

الأدبيات التطبيقية

تمهيد:

من أجل تكوين إطار مفاهيمي تستند إليه الدراسة الحالية في توضيح الجوانب الأساسية لموضوعها، تم الاستعانة والإفادة من بعض الدراسات والبحوث العلمية التي لها علاقة مباشرة بالموضوع محل الدراسة بشكل عام أو بشكل جزئي، وذلك من خلال البحث المكثف سواء بالنسبة لزيارة مكتبات الجامعة (المكتبة المركزية، مكتبة كلية العلوم الاقتصادية، مكتبة كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة تلمسان)، أو بتصفح المواقع الإلكترونية، العربية والأجنبية، بالإضافة إلى الاستعانة بمحركات البحث العلمية، وقد قمنا بمسح الدراسات السابقة حول موضوع هذه الأطروحة.

سنقوم بعرض أهم هذه الدراسات والتي سنتطرق إليها في ثلاثة أجزاء، ترتيبها في هذا الفصل يكون كالآتي:

1. دراسات سابقة متعلقة بإدارة شبكة الإمداد؛
2. دراسات سابقة حول تطبيق طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد؛

1. دراسات سابقة متعلقة بإدارة شبكة الإمداد:

1.1. رسائل وأطروحات:

1.1.1. باللغة العربية:

1. **دراسة (خطيب سيدي مُحَمَّد بومدين 2005)**[1]: حيث يسعى الباحث من خلال هذه الدراسة إلى الإجابة على الإشكالية المطروحة:ما هو واقع نشاط الإمداد في مؤسسة**MANTAL**، وهل تتوفر هذه الأخيرة على متطلبات تطبيق إدارة شبكة الإمداد؟.

توصلت هذه الدراسة إلى بعض النتائج لخصها الباحث في النقاط التالية:

- المؤسسة محل الدراسة لا تولي أهمية كبيرة لنشاط الإمداد بالرغم من دوره الكبير في أداء المؤسسات في الدول المتقدمة.
- الإنفاق على أنشطة الإمداد في المؤسسة الصناعية يمثل أعلى نسبة إنفاق ، السبب الذي دفع المؤسسات المتطورة إلى الاهتمام به وانتهاج استراتيجية تخفيض تكاليفه.
- بالإسقاط على واقع مؤسسة **MANTAL** اتضح أن نظامها المحاسبي لا يمكنه تحديد التكاليف التي تتحملها المؤسسة جراء القيام بأنشطة الإمداد، كما أنها لا تحتوي على نظام معلومات يسهل نقل المعلومة من أماكن توافرها إلى المستويات الإدارية المختلفة وهذا ما يعيق تطبيق أسلوب إدارة شبكة الإمداد في المؤسسة.

2. **دراسة (كتلو حسن رضوان 2006)**[2]: تمحور موضوع هذه الدراسة حول إدارة تكاليف شبكة الإمداد، حيث قام الباحث بشرح دور وأهمية إدارة شبكة الإمداد في تقديم المنتج بأقل تكلفة وفي أقصر وقت ممكن، وبأعلى جودة ممكنة. وكان الهدف الأساسي للإطار المقترح في هذه الدراسة هو البحث عن مجالات جديدة لخفض التكلفة ليس على مستوى المؤسسة الواحدة، لكن على مستوى أعضاء شبكة الإمداد والتنسيق مع الموردين والعملاء بما يحقق في النهاية تحسين الوضع التنافسي لأعضاء شبكة الإمداد وزيادة ربحيتهم.

اعتمدت هذه الدراسة على إجراء استقصاء في عينة من 104 من عمال شركات قطاع الغزل والنسيج في سوريا. كانت النتائج بوضع مدخل مقترح لإدارة التكلفة في شبكة الإمداد يساعد في التنسيق بين أعضاء

[1] خطيب سيدي مُحَمَّد بومدين، "إدارة شبكة الإمداد في المؤسسة الصناعية –دراسة حالة مصنع النسيج للمواد الثقيلة MANTAL–"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص: إدارة العمليات والإنتاج، جامعة أبي بكر بلقايد –تلمسان–، الجزائر، 2005-2006.

[2] كتلو حسن رضوان، "إدارة تكاليف سلسلة التوريد لدعم القدرات التنافسية –دراسة تطبيقية على الجمهورية العربية السورية–"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة عين شمس، مصر، 2006.

الشبكةوإحداث تكامل بين أسلوب التكلفة المستهدفة وأسلوب سلسلة القيمة، وهذا يؤدي في النهاية إلى نقل ضغط المنافسة بعدالة إلى كل أطراف سلسلة الإمداد.

3. **دراسة (نور الهدى بوهنتالة 2009)**[1]: تتمحور مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي: كيف يمكن للمؤسسة أن تحقق التموقع السوقي الذي يجمع بين تخفيض التكلفة ورفع معدل الجودة، عن طريق تركيزها على أنشطة الإمداد؟. واعتمدت الدراسة على فيضيتين أساسيتين يمكن صياغتها كالآتي:

- يؤدي الاهتمام المتزايد لشركة الاسمنت وحدة عين التوتة بأنشطة الإمداد ومخرجاتها، إلى تعزيز مركزها التنافسي و رفع حصتها السوقية.
- يؤدي رفع مستوى جودة خدمة الإمداد إلى خلق القيمة للعميل من أسفل سلسلة الإمداد، والاحتفاظ بالعملاء الحاليين للشركة.

لدراسة هذا الموضوع استعانت الباحثة بالأسلوب التحليلي والتجأت إلى البيانات التي تم الحصول عليها من الهيئات التي لها علاقة بنشاط المؤسسة ومن الإدارة العامة لشركة الاسمنت محل الدراسة.

من نتائج هذه الدراسة:

- نجاح المؤسسات في دعم مركزها التنافسي ورفع حصتها السوقية، يتوقف بالدرجة الأولى على دعم الأنشطة القادرة على خلق القيمة وتخفيض التكلفة، أهم هذه الأنشطة نشاط الإمداد.
- الشركة محل الدراسة تملك نقاط قوة ولا تدعمها، ولها نقاط ضعف لا تراها ولا تحاول استدراكها.
- الشركة محل الدراسة لا تملك هدفا عدا البحث عن سبل رفع معدلات الإنتاج من دون تخطيط مسبق أو تقدير للأمور، حيث لا تتجاوز هذه التقديرات سنة واحدة.
- يوجد تأثير لمستوى جودة خدمة الإمداد على معدل الفقد في المبيعات، الذي بدوره يؤثر على المركز التنافسي للشركة ومكانتها في السوق.

4. **دراسة (أقاسم عمر 2010)**[2]: حاول الباحث الإجابة على الإشكالية التي تمثلت في طرح التساؤل التالي: ما هي مختلف السياسات المتبعة لإدارة التكلفة عبر نظام الإمداد الشامل؟، وصاغ مجموعة من الفرضيات التي قسمها إلى جزءين:

---

[1] نور الهدى بوهنتالة، "دور أنشطة الإمداد في تحقيق الميزة التنافسية –دراسة حالة شركة الاسمنت بعين التوتة–"، مذكرة ماجستير، قسم العلوم التجارية، تخصص: تسويق، جامعة الحاج لخضر –باتنة–، الجزائر، 2008-2009.

[2] أقاسم عمر، "الإمداد الشامل –مدخل إدارة التكلفة والسياسات المتبعة–"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة أبي بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2009-2010.

❖ الفرضيات المتعلقة بنظام الإمداد الشامل الداخلي (سلسلة الإمداد الداخلية):

- لا يوجد فرق جوهري (في حال العمل كسلسلة إمداد داخلية) بخصوص أهمية تأثير أنشطة الإمداد على تكاليف المنتج النهائي.
- لا يوجد فرق جوهري (في حال العمل كسلسة إمداد داخلية) في أهمية أبعاد نظام الإمداد الشامل في تأثيرها على التكاليف الكلية لهذا النظام.
- لا يوجد فرق جوهري (في حال العمل كسلسلة إمداد داخلية) في تأثير الاستراتيجيات البديلة للنقل على التكلفة الإجمالية للمنتوج.
- لا يوجد فرق جوهري (في حال العمل كسلسلة إمداد داخلية) في تأثير عوامل قرار الموقع على التكلفة الإجمالية لنظام الإمداد الشامل.
- لا يوجد فرق جوهري (في حال العمل كسلسلة إمداد داخلية) في تأثير عوامل قرار النقل على التكلفة الإجمالية لنظام الإمداد الشامل.
- لا يوجد فرق جوهري (في حال العمل كسلسلة إمداد داخلية) في تأثير عوامل قرار التخزين على التكلفة الإجمالية لنظام الإمداد الشامل.

❖ الفرضيات المتعلقة بنظام الإمداد الشامل الخارجي (سلسلة الإمداد الخارجية):

- لا يوجد فرق جوهري بين الشركات في تحديد سعر المنتوج.
- لا يوجد فرق جوهري بين الشركات في توقيت تقدير التكاليف.
- لا يوجد فرق جوهري بين الشركات في أسلوب تحقيق استراتيجية الزيادة في التكاليف.
- لا يوجد فرق جوهري بين الشركات في تحديد أهداف سلسلة الإمداد.
- لا يوجد فرق جوهري بين الشركات في العوامل المؤثرة على آلية إدارة التكلفة عبر السلسلة.
- لا يوجد فرق جوهري بين الشركات في تحديد أهمية كل من أسلوب التكلفة المستهدفة وأسلوب سلسلة القيمة وأسلوب التكلفة على أساس الأنشطة.
- يوجد فرق جوهري من خلال التكامل بين أسلوب التكلفة المستهدفة وتحليل سلسلة القيمة وأسلوب إدارة التكلفة على أساس الأنشطة في أداء سلسلة الإمداد.

من أجل اختبار صحة هذه الفرضيات وللإجابة على الإشكالية المطروحة، اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي وكذا المنهج الاستقرائي والاستنباطي، كما قام بتصميم قائمة استقصاء اجمع البيانات واستخدم الأساليب

الاحصائية لتحليلها (أسلوب تحليل الانحدار المتعدد، حساب معاملات الارتباط والتحديد للنماذج المقترحة، اختبار فيشر وستيودنت، أسلوب اختبار الفروض)، كما استعان بالبرنامج الاحصائي SPSS.

وخلصت هذه الدراسة إلى أن تطبيق الأسلوب المقترح الذي يدعو للتكامل بين أسلوب التكلفة المستهدفة وأسلوب سلسلة القيمة وأسلوب إدارة التكلفة على أساس الأنشطة، يؤدي إلى التعرف على أهداف خفض التكلفة لكل عضو من أعضاء سلسلة الإمداد، بالإضافة إلى أهداف خفض التكلفة الخاصة بكل نشاط من الأنشطة التي تساهم في إنتاج المنتوج النهائي.

5. **دراسة (بن الحبيب محسن 2011)**[1]: قام الباحث بصياغة إشكالية دراسته في التساؤل التالي: ما مدى تأثير أداء العملية الإمدادية بالمؤسسة الوطنية للأشغال في الآبار في الوفاء بمتطلبات عملائها وتحقيق الميزة التنافسية، في ظل المنافسة التي يشهدها قطاع الخدمات البترولية؟. وتمثلت فرضيات هذا البحث في:

- الإدراك والوعي بأهمية الإمداد يعتبر أحد العوامل الحيوية في استراتيجية المنافسة للمؤسسات.
- يعتبر الرفع من أداء العملية الإمدادية مدخلا تستخدمه بعض المؤسسات لتحديد موقعها في السوق والتمركز فيه، مواكبة للتغيرات والتطورات العالمية الراهنة.
- تفرض الظروف الحالية المتميزة بشدة المنافسة على المؤسسات الاقتصادية البحث عن المصادر التي تمكنها من الارتقاء في تحقيق متطلبات العملاء والوصول إلى الميزة التنافسية.
- إن تحقيق الميزة التنافسية في محصلة أداء الأنشطة الداخلية في المؤسسة التي تساهم في خلق القيمة.
- إن المنافسة المحلية والأجنبية التي تميز قطاع الخدمات البترولية، تفرض على المؤسسة الوطنية للأشغال في الآبار الاهتمام بأنشطة القيمة من خلال التركيز على الرفع من أداء أنشطة الإمداد، بما يؤدي إلى تحقيق مستويات عالية من رضا العملاء ومن ثم دعم المركز التنافسي والربحي للمؤسسة.

ومن أجل الإجابة على الإشكالية استخدم المنهج الوصفي التحليلي، وعليه توصل الباحث إلى مجموعة من النتائج نلخصها في العناصر التالية:

- كل مؤسسة أصبح مسعاها الرفع من سرعة الاستجابة لمتطلبات العملاء.
- تهدف العمليات الإمدادية إلى تحقيق مستويات عالية من خدمة العملاء وذلك بكفاءة وفعالية من خلال توفير المنتجات في الوقت وبالكمية وبالمواصفات المطلوبة.

[1] بن الحبيب محسن، "دور أداء العملية الإمدادية في تحقيق الميزة التنافسية –دراسة حالة المؤسسة الوطنية للأشغال في الآبار ENTP حاسي مسعود، ولاية ورقلة–"، مذكرة ماجستيرفي العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح (ورقلة)، الجزائر، 2010-2011.

- التنافسية هي محصلة قوى داخلية وخارجية عن المؤسسة متكاملة فيما بينها.
- يجب تنويع مصادر الميزة التنافسية في المؤسسة مع الحرص الدائم على تحسينها وتجديدها.
- تعتبر سلسلة القيمة من أهم مصادر الميزة التنافسية للمؤسسة، من خلال الفحص الدوري لمختلف أنشطتها وعرفة مدى ترابطها فيما بينها، كما أن تكنولوجيا المعلومات تؤثر عليها وتعمل على تحويلها وتغيير طريقة سير نشاطاتها الأساسية والداعمة ومنه تنافسيتها.

6. **دراسة (تركي دهمان لبرازي 2012)**[1]: حاول الباحث معالجة الإشكالية التالية: ما هو أثر إدارة سلسلة الإمداد على أداء الشركات الصناعة الكويتية المدرجة في سوق الكويت للأوراق المالية؟.

استند الباحث على فرضية رئيسية مفادها: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0,05$) لإدارة سلسلة التوريد على أداء الشركات الصناعية الكويتية المدرجة في سوق الكويت للأوراق المالية، وقد اعتمد على مصدرين رئيسيين لجمع المعلومات والبيانات: الأولية والثانوية، ثم اختبار الفرضيات باستخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد وتحليل الانحدار الخطي البسيط. توصل الباحث إلى نتائج أبرزها:

- وجود تأثير لإدارة سلسلة الإمداد (العلاقة مع الموردين، العلاقة مع الوسطاء والموزعين، العلاقة مع الزبائن) في تحسين أداء المؤسسة.
- أهمية شفافية المعلومات وتوافرها بدرجات عالية بين الشركة والوسطاء والموزعين وأهمية تطوير علاقات تعاون وعمل مشترك بعيدة الأمد.
- الاحتفاظ بالزبون يعد أكثر ربحية من الحصول على زبائن جدد.
- يجب أن تكون العلاقة بين المورد والشركة مبنية على الثقة والالتزام، من أجل الحصول على أرباح ومنافع متبادلة بين كلا الطرفين.

7. **دراسة (بحدادة نجاة 2012)**[2]:عالجت هذه الدراسة إشكالية تمثلت في السؤال الموالي: كيف هو واقع الإمداد وما هي أهم الرهانات التي يقدمها في تسيير المؤسسة الاستشفائية لمدينة مغنية؟

[1] تركي دهمان البرازي، "أثر إدارة سلسلة التوريد على أداء المنظمة –دراسة ميدانية في الشركات الصناعية المدرجة في سوق الكويت للأوراق المالية–"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية والمالية وإدارة الأعمال، جامعة الشرق الأوسط، الكويت، 2012.

[2] بحدادة نجاة، "تحديات الإمداد في المؤسسة الصحية –دراسة حالة المؤسسة العمومية الاستشفائية لمغنية–"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبي بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2011-2012.

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لدراسة هذا الموضوع وفي ختامه تم التطرق لنمذجة شكل من أشكال التحكم في تدفق المرضى رياضيا باستعمال برنامج خطي ذي متغيرات صحيحة وحله باستعمال برنامج LINGO.

من أبرز النتائج المتوصل إليها:

- في المؤسسة الصحية يقوم الإمداد على الوصل بين المورد والمنتج والعملاء حيث يدير تنسيق التدفقات المالية عبر جميع المراحل بداية من التوريد فالتحويل والتوزيع.
- الإمداد يعتبر كنشاط دائم للنشاط الرئيسي للمستشفى والمتمثل في تقديم الخدمات الصحيةله تأثير مباشر في جودة الخدمة الطبية المقدمة للمريض وبالتالي على رضا المريض وعلى أداء المستشفى بشكل عام.
- الإمداد الصحي لا يزال في مرحلته البدائية بالرغم من الأموال الضخمة المخصصة للأنشطة المكونة له، مما أدى إلى الالتفات إليه كنشاط من الممكن تدنية التكاليف المتعلقة به.
- إدارة أنشطة الإمداد لا تزال موزعة ما بين الأقسام مما يتطلب تنسيقا أكثر بينها.
- تتعدد مواقع التخزين المتعلقة بالأدوية والمواد المستهلكة مما جعل من إدارة هذه التدفقات أكثر صعوبة.

8. **دراسة (ساوس الشيخ 2013)**[1]: تكمن إشكالية البحث في السؤال التالي: ما هو أثر تطبيق الإدارة البيئية في إطار لإدارة سلسلة الإمداد على أداء شركات الصناعة الغذائية الجزائرية؟. للإجابة على هذه الإشكالية وضع الباحث الفرضيات التالية:

- لا توجد فروق معنوية ذات دلالة في عدم تطبيق المفاهيم العلمية للإدارة البيئية السائدة في شركات الصناعة الغذائية الجزائرية.
- لا توجد فروق معنوية ذات دلالة في عدم تطبيق المفاهيم العلمية لإدارة سلسلة الإمداد السائدة في شركات الصناعة الغذائية الجزائرية.
- لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية للإدارة البيئية (السياسة البيئية في المؤسسة والالتزام بها، تخطيط الإدارة البيئية، تطبيق الإدارة البيئية، قياس وتقييم الإدارة البيئية، تحسين الإدارة البيئية) على أداء شركات الصناعة الغذائية الجزائرية عند مستوى دلالة معنوية (0,05).

[1] ساوس شيخ، "أثر تطبيق الإدارة البيئية في إطار سلسلة الإمداد على الأداء –دراسة تطبيقية على عينة من شركات الصناعة الغذائية الجزائرية–"، أطروحة دكتوراه في علوم التسيير، جامعة أبي بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2012-2013.

- لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية لإدارة سلسلة الإمداد (المورد، العمليات الإنتاجية، الزبون) على أداء شركات الصناعة الغذائية الجزائرية عند مستوى دلالة معنوية (0,05).
- لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية للإدارة البيئية على أداء شركات الصناعة الغذائية الجزائرية بوجود متغير إدارة سلسلة الإمداد عند مستوى دلالة معنوية (0,05).

ولقد اتبع الباحث منهج خليط بين المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج الاستقرائي والاستنباطي، واعتمد على برنامج SPSS، وفي ضوء نوعية البيانات وطبيعة المتغيرات وأغراض التحليل استخدم الباحث الأساليب والاختبارات الاحصائية (مقاييس النزعة المركزية والتشتت، تحليل الارتباط البسيط والجزئي لبيرسون، تحليل الانحدار البسيط والمتعدد وتحليل المسار).

تم استخلاص مجموعة من النتائج أبرزها:

- ضرورة تحقيق التكامل بين نظم الإدارة البيئية وأنشطة إدارة سلسلة الإمداد من أجل مواجهة شدة التنافسات.
- بإمكان سلسلة الإمداد الاستجابة لحاجات الزبائن بسرعة ومرونة كبيرة ولها القدرة على تخفيض المخزونات وتحسين معدلات الإنتاج والإدارة البيئية لكل شركاء سلسلة الإمداد.
- ضعف اهتمام المؤسسات محل الدراسة برضا الزبون.
- اتباع المؤسسات محل الدراسة الأساليب التقليدية واعتمادهم على سياسات وإجراءات غير علمية كمعيار رئيس في اختيار الموردين، مما لا يتيح لها بناء علاقات طويلة الأجل، ويحد من تحقيق سرعة ومرونة الإنتاج والتسليم التي يتطلبها عنصر المنافسة، وهذا ما يثير العديد من المشكلات كتوقف عملية الإنتاج بسبب التأخير في إمداد المواد الأولية.

9. **دراسة (بن ساسي خالد 2013)**[1]: هدفت هذه الدراسة إلى الإجابة على السؤال: ما هي الأدوار التي ساهمت بها تكنولوجيا أنظمة المعلومات بهدف تحسين فعالية إدارة سلسلة الإمداد؟، وكانت الفرضيات التي اعتمد عليها الباحث كما يلي:

- أدى استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال في الجزائر إلى الرفع من معدلات أداء الإمداد.
- استخدام تكنولوجيا المعلومات في إدارة سلسلة الإمداد يزيد من فعاليتها.

[1] بن ساسي خالد، نظم المعلومات كأداة لتفعيل إدارة سلسلة الإمداد –حالة مشروعي الغاز عين صالح وعين أميناس–"، مذكرة ماجستير في علوم التسيير، جامعة ورقلة، الجزائر، 2013.

- ساهمت تكنولوجيا أنظمة المعلومات لمشروعي غاز عين صالح **ISG** وعين أميناس **IAP** في رفع فعالية وأداء سلسلة الإمداد لديهما.

للإجابة على الإشكالية المطروحة ومن أجل اختبار الفرضيات اتبع الباحث المنهج الوصفي. وقد توصل إلى جملة من النتائج:

- من أهم أسباب التدهور في معدل أداء الإمداد في الجزائر هو ناتج عن ضعفها في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصال.
- يعتبر استخدام إدارة سلسلة الإمداد من الرهانات الاستراتيجية التي تعمل المؤسسة المعاصرة على تحقيقها وهذا نتيجة للامتيازات كاستمرار العملية الإنتاجية، تخفيض التكاليف، تحسين النوعية...
- إدارة سلسلة الإمداد تختلف من مؤسسة لأخرى، وبرنامج ERP هو الذي اقترح حلول تطبيقية لإدارة سلسلة الإمداد، كما أنه لا يوجد نموذج معياري لنظام ERP بل يصمم ويطبق حسب طبيعة نظام المؤسسة، ولا يوجد كذلك نظام ERP يغطي جميع مراحل إدارة سلسلة الإمداد إلا بالاستعانة بأنظمة معلومات أخرى.

10.دراسة (سلمى عبد المجيد محمد الأمين 2014)[1]: هدفت هذه الدراسة إلى تأكيد أهمية ودور اللوجستيات في منطقة البحر الأحمر الحرة، إضافة إلى التعرف على بعض النماذج الناجحة للمناطق الحرة والتي أصبحت مراكز لوجستية.

اتبع البحث منهج دراسة الحالة اعتمادا على المنهج الوصفي التحليليومنهج المسح الإحصائي، وقد اعتمدت الدراسة في جمع بياناتها على الاستبانة، المقابلات الشخصية والملاحظات، كما تم استخدام برنامج SPSS لمعالجة هذه البيانات وتحليلها، والاعتماد على مربع كاي للمعالجة الإحصائية لاختبار الفرضيات.

خلصت الدراسة إلى عدة نتائج منها:

- 98% من المبحوثين يرون أن جذب الاستثمارات ونمو وتطور المنطقة الحرة يعتمد على تطبيق المفاهيم اللوجستية.
- 92.9% من المبحوثين يرون أن عدم توفر المنظومة اللوجستية المتكاملة في المنطقة الحرة يعد أحد أسباب تدني النشاط الصناعي.

[1] سلمى عبد المجيد محمد الأمين، "دور المفاهيم اللوجستية في تنمية وتطوير المناطق الحرة –دراسة حالة منطقة البحر الأحمر الحرة، السودان-2000-2012"، أطروحة دكتوراه في الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة البحر الأحمر، السودان، 2014.

- 71.6% من المبحوثين تؤكد أن ارتفاع تكاليف الخدمات الأساسية تعتبر من عوائق تدفق الاستثمارات بالمنظمة الحرة.

11.دراسة (عقبة مخنان 2017)[1]: عالج الباحث في هذه الدراسة الإشكالية المطروحة كالتالي: ما مدى استجابة مقاربات تقييم الأداء في تطبيقها على سلسلة الإمداد في المؤسسات البترولية؟. وقد حدد مجموعة من الفرضيات على أمل تحقيق أهداف هذه الدراسة، تمثلت في:

- تستهدف المؤسسة من خلال تقييم أدائها الوصول إلى رفع رقم أعمالها وتحقيق رضا الزبون.
- تستخدم المؤسسات البترولية أدوات قياس وتقييم الأداء وفقا لمقاربات نظرية وعلمية.
- يؤدي استخدام أدوات مراقبة التسيير والأساليب الكمية المساعدة على اتخاذ القرارات في تقييم أداء سلسلة الإمداد بالمؤسسات البترولية إلى نفس النتائج.
- تعتبر وظيفة الإمداد وباختلاف أنشطتها بالمؤسسة عامل مهم في تقديم خدمات في مستوى متطلبات الزبون.
- تطبق مؤسسة **ENTP** الأساليب الكمية المساعدة في اتخاذ القرار لتقييم أدائها.

لدراسة هذا الموضوع وبحث جوانبه المختلفة، اعتمد على المنهج التحليلي إضافة إلى استخدام الأسلوب الإحصائي من خلال استعمال مؤشرات مالية وغير مالية لتقييم أداء سلسلة الإمداد، كما تم الاستعانة بالطرق والأساليب الحديثة في عمليات التقييم (لوحة القيادة) وأحد الأساليب المساعدة على اتخاذ القرار المتمثل في أسلوب التحليل الهرمي.

تم التوصل إلى جملة من النتائج نلخصها فيما يلي:

- أسلوب التحليل الهرمي ساهم في دمج المعايير الكمية والنوعية ضمن مصفوفة القرار، التي تسمح لمسؤول المؤسسة بتقييم الأداء وإعطاء بدائل لمحاور التقييم ومؤشراتها من أجل التحسين.
- بينت النتائج المتحصل عليها من تطبيق لوحة القيادة أن نسبة تحقيق الأداء الايجابي كانت 48,13%، أما الأداء السلبي فقدر ب 51,87% .

[1] عقبة مخنان، "نحو مقاربة تسييرية لتقييم أداء سلسلة الإمداد في المؤسسات البترولية –دراسة حالة المؤسسة الوطنية للأشغال في الآبار ENTP للفترة 2012-2014-"، أطروحة دكتوراه في قسم: علوم التسيير، تخصص: إدارة وتسيير المنظمات، جامعة قاصدي مرباح (ورقلة)، الجزائر، 2016-2017.

- تتميز طريقة التحليل الهرمي بالمرونة من حيث استخدام المعايير الكمية والنوعية، تغيير معايير التقييم واقتراح البدائل، وهذا بإضفاء بعد رياضي لعمليات تقييم الأداء من خلال التحليل المتعدد المعايير المعتمد على المصفوفات العددية.

12.دراسة (أسمهان خلفي 2018)[1]: تتمحور إشكالية هذا البحث في: ما مدى استخدام تكنولوجيا المعلومات في دعم الأنشطة اللوجستية من حيث الفعالية والتكامل الداخلي والخارجي عبر سلسلة الإمداد وأثر ذلك في تحقيق ميزة تنافسية لمجمع صيدال؟، للإجابة على هذه الإشكالية اعتمدت الباحثة على الفرضيات التالية:

- يدرك المستجوبون بمجمع صيدال أهمية الأنشطة اللوجستية وتكاملها الداخلي والخارجي عبر سلسلة الإمداد في تحقيق أهدافها.
- يوجد أثر للإدارة اللوجستية المدعمة بتكنولوجيا المعلومات في تحقيق ميزة تنافسية يمكن تقليدها لمجمع صيدال من وجهة نظر المستجوبين.
- يوجد أثر لتكنولوجيا المعلومات الاستراتيجية المدعمة للوجستيك على تحقيق ميزة تنافسية لا يمكن تقليدها لمجمع صيدال من وجهة نظر المستجوبين.

وتم استخدام المنهج الوصفي واستعمال كل من الاستبيان والمقابلة كأدوات لجمع البيانات، ثم تحليل النتائج بعد معالجتها باستخدام بعض الأدوات الاحصائية كبرنامج SPSS وبرنامج AMOS.

وكانت النتائج المتوصل إليها كالآتي:

- مجمع صيدال يهتم بإدارة الأنشطة اللوجستية بفعالية، كما أنه يتوفر على عوامل نجاح سلاسل الإمداد على الرغم من عدم إدراك معظم الموظفين لذلك.
- هناك تبني لبعض تكنولوجيات المعلومات المرتبطة باللوجستيك بالمجمع، والتي ساهمت في تحسين لوجستيته ودعم الميزة التنافسية.
- المجمع يمتلك الكثير من الخصائص الفريدة التي يمكن دمجها مع التكنولوجيات الحديثة لخلق ميزة لا يمكن تقليدها.

[1] أسمهان خلفي، "استخدام تكنولوجيا المعلومات في الأنشطة اللوجستية وأثرها في تحقيق ميزة تنافسية للمؤسسة –دراسة حالة مجمع صيدال–"، أطروحة دكتوراه في العلوم التجارية، جامعة باتنة 1، الجزائر، 2018.

13.دراسة (تامر الجزار)[1]: يهدف هذا البحث إلى التعرف على إدارة سلسلة الإمداد (اللوجستيات) كمنظومة متكاملة في المؤسسات الرياضية (الاتحادات- الأندية الرياضية) بجمهورية مصر العربية، فكان التساؤل المطروح: هل يوجد نظام لوجستي بصورة متكاملة في المؤسسات الرياضية المختلفة بجمهورية مصر العربية؟، وللإجابة على هذه الإشكالية استخدم الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي لمناسبته لطبيعة الموضوع وتم اختيار بعض الاتحادات الرياضية وكذا بعض الأندية الرياضية الكبرى، كما تم اختيار بعض المعالجات الاحصائية التي تمثلت في: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، اختبار ستيودنت، معامل ارتباط بيرسون، تحليل التباين في اتجاه واحد، اختبار أقل فرق معنوي (LSD)، مربع كاي.

وخلصت الدراسة إلى أن إدارة اللوجستيات في المؤسسات الرياضية تعتبر الجزء من إدارة سلسلة الإمداد الذي يخطط وينظم وينسق ويراقب التدفق والتخزين الأمامي والعكسي الكفء والفعال للسلع والخدمات والمعلومات المرتبطة وذلك بين نقطة الأصل ونقطة الاستهلاك من أجل تلبية متطلبات العميل أو المستفيد (اللاعب- الإداري- الجهاز الفني والإداري- الجمهور).

2.1.1. باللغة الأجنبية:

1. دراسة (2004 Marisa P. DE BRITO)[2]:عالجت الدراسة هذا الموضوع من خلال الإشكالة التالية: هل الأمر يتعلق ببساطة بإدارة اللوجستيات العكسية أم بعكسية إدارة اللوجستيات؟، وجاءت هذه الدراسة لتحسين مفهوم اللوجستيات العكسية (الإمداد العكسي)، وانصب التركيز على تحديد العوامل الحاسمة التي تحدد ما إذا كان ينبغي الجمع بين التدفقات المختلفة للإمداد والإمدادات العكسية، أو التعامل معها بشكل منفصل. وقد خلصت الدراسة إلى:

- سلاسل الإمداد التقليدية تقوم بعملية الضبط الدقيق لعمليات الدعم اللوجستي بداية من المواد الأولية (نقطة الأصل) إلى غاية وصول المنتجات النهائية إلى المستهلك (نقطة الاستهلاك).
- يلاحظ اليوم أن تدفق المنتجات يعود بشكل متزايد إلى السلسلة (المؤسسة) وبالتالي يتعين على المنظمات أن تدير الخدمات اللوجستية العكسية.
- إدارة اللوجستيات العكسية تشمل معالجة الإرجاع وإدارة المخزون.

[1] تامر الجزار، "اللوجستيات كنظام متكامل في المؤسسات الرياضية"، أطروحة دكتوراه في التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية، مصر.

[2] Marisa P. De Brito, « Managing Reverse Logistics or Reversing Logistics Management ? », Thesis of Doctorat, University Rotterdam,2004.

- إدارة اللوجستيات العكسية تعطي قيمة كبيرة للمعلومات.
- المنظمات يجب أن تحرص على إضافة قيمة لمنتجاتها من خلال تقديم المزيد من الخدمات.

2. **دراسة (M. Matthieu Lauras 2004)**[1]: هدف الباحث في هذه الدراسة إلى اقتراح أدوات تسمح بتحقيق ملاءمة للتنظيم حول سلاسل الإمداد المركزة على مكونات تعاونية (العلاقة بين الشركة الأم وفروعها الأجنبية)، للمساعدة على تحديد محاور من أجل تحقيق تطورات في مجال تشخيص أداء الإمداد، وتمثلتإشكالية البحث في: كيف يمكن قيادة أداء سلاسل الإمداد على المستوى العالمي؟، حيث تطرق الباحث إلى الموضوع من خلال عينة تمثلت في قطاع الصيدلة ومواد التجميل لمخابر **PIERRE FABRE**.

وكانت الصياغة العامة للمنهج المقترح بتقديم الأدوات التي تم تطويرها لتحديد حالة سلسلة الإمداد المدروسة من عناصرها وممثلي المحاور المتعاونين، ثم التعريف بنظام مؤشرات الأداء الذي يتكون من منهج ABC/ABM، بطاقة الأداء المتوازن، نموذج SCOR ومنهجية ECOGRAI. وأخيرا تخصيص كيفية هيكلة نموذج للتحسين المستمر للمنظمات التعاونية في إطار سلسلة الإمداد لمخابر **PIERRE FABRE**.

وتوصل الباحث إلى مجموعة منالنتائج سمحت بتحديد الكثير من محاور التحسين- مخطط الأعمال وكذا صياغتها، إضافة إلى رفع الأداء الإجمالي لسلسلة الإمداد للمؤسسة الأم وفروعها.

3. **دراسة (France-Anne GRUAT 2007)**[2]: في إطار دراسة موضوع معايير تقييم أداء سلسلة الإمداد من خلال صياغة استراتيجية تسمح بوضع أحسن الظروف لمواجهة القوى التنافسية في أنشطة قطاع الأثاث في الأسواق سواء الداخلية أو الخارجية من حيث التكاليف المنخفضة لليد العاملة. وكان الهدف من هذه الدراسة تطوير معيار لتقييم الأداء يركز على عاملين مؤثرين هما: تسيير كفاءات الموارد البشرية، والوضع قيد التنفيذ للممارسات التعاونية على مستوى سلسلة الإمداد وتأثيرها على تنافسية المؤسسة، حيث يتكون هذا المعيار من نموذجين:

- النموذج الأول: يسمح بوصف الأداء التعاوني والسلوك التعاوني للمؤسسة وتفعيل العلاقة التعاونية ومستوى الأداء ليسمح بتفعيل طرق التحسين الفعال؛
- النموذج الثاني: يسمح للمؤسسة بتقييم وتحسين أدائها من خلال تسيير كفاءات مواردها البشرية.

[1] M. Matthieu Lauras, « Méthode de diagnostic et d'évaluation de performance pour la gestion des chaines logistiques », Thèse Doctorat, L'Institut National Polytechnique de Toulouse, France, 2004.
[2] France-Anne GRUAT, « Référentiel d'évaluation de la performance d'une chaine logistique (Application à une entreprise de l'ameublement) », Thèse de Doctorat, l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, France, 2007.

عالج الباحث إشكالية البحث عن نموذج مناسب لخصائص وتقييم أداء المؤسسة وسلسلة الإمداد لديها من خلال المحور البشري والتنظيمي من أجل تحقيق تنافسية المؤسسة ورضا الزبون. وتكونت عينة الدراسة من المؤسسة الصناعية **LIGNE ROSET**في ورشة لصناعة الزرابي التي تضم 32 عامل مختلفي المهام وتنتج 110 منتوج مقترح. وتتم عملية تقييم الأداء من خلال ثلاثة مؤشرات للأداء هي:

TX: يمثل الفرق بين معدل تغطية العملية الأكثر جهدا وعبئا ومعدل تغطية العملية الأقل جهدا؛

MIX: يمثل عدد أنواع المنتجات المختلفة الخاصة بالجهد المقدم لكل عامل؛

Prod: الإنتاجية التي حققتها الأعباء والمجهودات.

تمت صياغتها في ثلاث مقاربات:

C1: تعظيم Prod وتقييم MIX,TX، C2: تدنئة TX وتقييم MIX, Prod، C3: تعظيم MIX وتقييم TX, Prod.

وفي الأخير تم استنتاج أن تطوير معيار تقييم أداء سلسلة الإمداد يجب أن يأخذ في الاعتبار: المواصفات والخصائص البيئية (الداخلية والخارجية)، استراتيجية الإنتاج، الموقع في سلسلة الإمداد، السلطة، المنافسة، القطاع، التنظيم، نظام المعلومات المعمول به.

4. **دراسة (François GALASSO (2007**[1]: درس الباحث مختلف المقاربات المستعملة في تخطيط شبكات الإمداد، والمصطلحات التي تسمح بتعريف سياق التخطيط الديناميكي لوحدة من وحدات شبكات الإمداد، والطرق المستعملة في تحسين العلاقات مع الزبائن والموردين.

وقد اقترح مقاربة تسمح بتحسين التنسيق بين الشركات، وجاءت هذه المقاربة من أجل:

- إعطاء متخذ القرار القدرة على الاستجابة للطلب غير المؤكد.
- تسمح له بالمقارنة بين مختلف القرارات التي قد يتخذها على مر الوقت.

ولهذا الغرض وضع نمذجة تخطيط سلسلة الإمداد، قائمة على نموذج خطي ذي متغيرات متعددة الفترات، المنتجات والتطبيقات. كما استعان ببرنامج Xpress- MP(r)، ثم طور النموذج بإدماجه مع أسلوب المحاكاة من أجل تحقيق عملية تخطيط متكاملة. وتهدف هذه الطريقة إلى اقتراح، محاكاة وتقييم مختلف السيناريوهات الممكنة لدمج القيود الزمنية المرتبطة بتنفيذ قرار ما، والأخذ بعين الاعتبار الطلب غير المؤكد. وتبين النتائج المتحصل عليها

[1] François GALASSO, « Aide à la planification dans les chaines logistiques en présence de demande flexible », Thèse de Doctorat, L'Institut National Polytechnique de Toulouse, France, 2007.

أن التفسير الجيد لخصائص الزبائن والموردين في عملية التخطيط يحسن من أداء سلسلة الوتبين النتائج المتحصل عليها أن التفسير الجيد لخصائص الزبائن والموردين في عملية التخطيط يحسن من أداء سلسلة الإمداد.

5. **دراسة [1](Sonia Rouibi 2013)**: ترى الباحثة أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات قد سهلت إلى حد كبير ممارسات تبادل المعلومات داخل سلاسل الإمداد، هذه الممارسات أمكنت من التحرك نحو أشكال جديدة من التعاون بين المؤسسات. والتي تمثلت في تبادل المعلومات (Partage d'Informations PI)، وإدارة المخزون من طرف المورد (Vendor Managed Inventory VMI)، وتعني هذه الأخيرة آلية تنسيق يتحمل فيها المورد مسؤولية إدارة المخزون الخاص بالعميل. كما تستند هذه الآلية على عدة مبادئ، منها تبادل المعلومات على نطاق واسع بين الأطراف المعنية. ويتم اعتماد IP وVMI من قبل المنظمات للسماح لها في زيادة الأرباح وخفض التكاليف. وتكمن مساهمة هذه الدراسة في تحليل آثار هذه الآليات على سلاسل الإمداد. ولذلك اعتمدت الباحثة على دراسة سلاسل إمداد لمجموعة من شركات إنتاج تختلف كفاءتها. حيث بوسع هذه السلاسل تلبية نوعين من الطلب: مستقر أو متغير. بالإضافة إلى ذلك تم دراسة عدة آليات: آليات الإدارة الموحدة، تبادل المعلومات بين مستويين، تبادل المعلومات بين ثلاث مستويات، VMI بين مستويين، ثم توسيع نطاق VMI إلى ثلاثة مستويات.

واستخدمت الباحثة برنامج Arniva الخاص بالمحاكاة. وفي الأخير أظهرت النتائج أن المنظمات تمكنت من تحقيق تخفيضات في تكاليف المخزون وسلسة الإمداد، وكانت هذه التخفيضات أكبر في سلاسل الإمداد الأقل كفاءة، كما أن نظام VMI عاد بالمنفعة على كل من المورد ومتخذ القرار.

[1]Sonia Rouibi, « Impact du Partage d'Informations et Vendor Managed Inventory sur la performance des chaines logistiques », Thèse de Doctorat, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, Génie Industriel, France,2012.

2.1. المقالات:

1.2.1. باللغة العربية:

1. مقال (اسحاق محمود الشعار 2014)[1]: من أجل التعبير عن إشكالية هذه الدراسة طرح الباحث مجموعة من الأسئلة:

– هل هناك أثر لتكامل سلسلة التوريد (التكامل الداخلي، التكامل الخارجي، التكامل الاستراتيجي) في الأداء التشغيلي في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم؟

– هل هناك أثر لتكامل سلسلة التوريد (التكامل الداخلي، التكامل الخارجي، التكامل الاستراتيجي) في استجابة سلسلة التوريد؟

وتم وضع الفرضيات التالية بصيغتها العدمية:

- لا يوجد أثر هام ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للتكامل الداخلي في الأداء التشغيلي في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم.
- لا يوجد أثر هام ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للتكامل الخارجي في الأداء التشغيلي في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم.
- لا يوجد أثر هام ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للتكامل الاستراتيجي في الأداء التشغيلي في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم.
- لا يوجد أثر هام ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للتكامل الداخلي في استجابة سلسلة التوريد في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم.
- لا يوجد أثر هام ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للتكامل الخارجي في استجابة سلسلة التوريد في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم.
- لا يوجد أثر هام ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للتكامل الاستراتيجي في استجابة سلسلة التوريد في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم.
- لا يوجد أثر هام ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لاستجابة سلسلة التوريد في الأداء التشغيلي في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم.

[1] اسحاق محمود الشعار، "أثر تكامل سلسلة التوريد من خلال استجابة سلسلة التوريد في الأداء التشغيلي في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم"، المجلة الأردنية في إدارة الأعمال، المجلد 10، العدد 3، 2014.

- لا تتوسط استجابة سلسلة التوريد عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) أثر التكامل الداخلي في الأداء التشغيلي في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم.
- لا تتوسط استجابة سلسلة التوريد عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) أثر التكامل الخارجي في الأداء التشغيلي في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم.
- لا تتوسط استجابة سلسلة التوريد عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) أثر التكامل الاستراتيجي في الأداء التشغيلي في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم.

ومن أجل اختبار الفرضيات وصحة نموذجها، استخدم تحليل Structural Equation Modeling SEM من خلال برنامج (AOMS 16)، وتوصلت الدراسة إلى أن تكامل سلسلة التوريد (التكامل الداخلي، التكامل الخارجي، التكامل الاستراتيجي) له أثر في الأداء التشغيلي واستجابة سلسلة التوريد، كما أن استجابة سلسلة التوريد تؤثر على الأداء التشغيلي ولا تتوسط أثر تكامل سلسلة التوريد في الأداء التشغيلي.

2.مقال للباحثين (أقاسم عمر و لعرج مجاهد نسيمة)[1]: يهدف إلى الإجابة على الإشكالية: ما هي أبرز المؤشرات والنماذج المستخدمة في قياس أداء سلسلة الإمداد؟ وما هو الدور الذي يلعبه قياس الأداء في سلسلة الإمداد؟.

حيث تطرق الباحثان في دراستهما للموضوع إلى تلخيص المؤشرات المعتمدة لقياس أداء سلسلة الإمداد وقسماها إلى نوعين:

– مقاييس الأداء النوعية: شملت رضا الزبون، المرونة، تكامل المعلومات وتدفق المواد، أداء المورد.

– مقاييس الأداء الكمية: ضمت صنفين بمقاييس مالية وغير مالية.

وقد ذكر الباحثان نماذج وأدوات مساعدة في قياس أداء سلسلة الإمداد، أبرزها: نموذج مراجع عمليات سلاسل الإمداد SCOR، بطاقة الأداء المتوازن BSC، أساليب صنع القرار متعدد المعايير التي تضم نموذج البرمجة بالأهداف MGP، أسلوب التحليل الهرمي AHP.

وفي الأخير خلص المقال إلى أن وجود سلسلة إمداد فعالة يؤدي إلى تحسين ربحية المؤسسة ولا يتحقق ذلك إلا بتوفر مقاييس أداء فعالة، وأن الهدف الأساسي من قياس أداء وفعالية سلسلة الإمداد هو التحقق من جودة كل وظيفة داخل المؤسسة ومعرفة مدى مساهمتها في رفع كفاءة الأداء لضمان سير العملية الإنتاجية في الإمداد.

[1] أقاسم عمر، لعرج مجاهد نسيمة، "دراسة تحليلية لمؤشرات ونماذج قياس أداء وفعالية سلسلة الإمداد"،مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية،2015.

3. **مقال للباحثين (اسحاق مُحَمَّد الشعار،نضال عمر زلوم، حمدان العوالمة 2016)**[1]: من أجل التعبير عن مشكلة الدراسة كانت التساؤلات متمثلة في:

- هل هناك أثر للعلاقة مع الموردين، والعلاقة مع الزبائن في أداء الشركات الصناعية الأردنية؟
- ما أثر أداء سلسلة التوريد في أداء الشركات الصناعية الأردنية؟
- هل يتوسط أداء سلسلة التوريد أثر العلاقة مع الموردين، والعلاقة مع الزبائن في أداء الشركات الصناعية الأردنية؟

وتمثلت فرضيات الدراسة في:

- لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للعلاقة مع الموردين أداء الشركات الصناعية الأردنية.
- لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للعلاقة مع الزبائن أداء الشركات الصناعية الأردنية.
- لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لأداء سلسلة التوريد في أداء الشركات الصناعية الأردنية.
- لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للعلاقة مع الزبائن في أداء سلسلة التوريد للشركات الصناعية الأردنية.
- لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للعلاقة مع الموردين في أداء سلسلة التوريد للشركات الصناعية الأردنية.
- لا يعتبر أداء سلسلة التوريد عاملا يتوسط أثر العلاقة مع الموردين في أداء الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$).
- لا يعتبر أداء سلسلة التوريد عاملا يتوسط أثر العلاقة مع الزبائن في أداء الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$).

ولأغراض اختبار صحة هذه الفرضيات استخدم تحليل SEM وتحليل (Confirmatory Factor Analysis CFA)واستخدام برنامج AMOS 16 لاختبار صحة وثبات أداة الدراسة، وتوصل البحث إلى أن:

[1] إسحاق مُحَمَّد الشعار، نضال عمر زلوم، حمدان العوالمة، "أثر علاقة الموردين والزبائن في أداء الشركات الصناعية الأردنية: من خلال استخدام أداء سلسلة التوريد كمتغير وسيط"،مجلة دراسات، العلوم الإدارية، المجلد 43، العدد 1، 2016.

- العلاقة مع الموردين والزبائن لها أثر في كل من أداء الشركات الصناعية الأردنية وأداء سلسلة التوريد.
- أداء سلسلة التوريد له أثر في أداء الشركات الصناعية الأردنية.
- لأداء سلسلة التوريد لا يتوسط العلاقة مع الموردين والزبائن في أداء الشركات الصناعية الأردنية.

4. مقال للباحثين (ناصر عقيل كدسه، مُحَّد الحسين القحطاني 2016)[1]: يهدف هذا البحث إلى التعرف على واقع ممارسة إدارة سلاسل الإمداد وقد شملت الدراسة ثلاث مدن (جدة، مكة المكرمة والطائف)، وذلك من خلال دراسة ثلاثة متغيرات (إدارة العلاقة مع الموردين، إدارة العلاقة مع الوسطاء والموزعين، إدارة العلاقة مع الزبائن)، وتكمن إشكالية هذا البحث في معرفة جوانب النجاح أو القصور في إدارة سلاسل الإمداد في الشركات محل الدراسة.

وكانت النتائج المتوصل إليها كما يلي:

- درجة تطبيق سلسلة الإمداد في غالبية الشركات بالمنطقة الغربية بشكل عام هي درجة متوسطة بنسبة 42,1% كأعلى نسبة.
- إدارة العلاقة مع الموردين تبرز من خلال حرص الشركات على العلاقة المبنية على الثقة والاحترام والالتزام معالموردين وكذلك الحرص على الحصول على أرباح ومنتفع متبادلة بين الطرفين على المدى البعيد واستمرارية العلاقة بين المورد والشركة من خلال مشاركته في أنشطتها المختلفة.
- حرص الشركات على توفير المنتجات في الوقت والمكان المناسبين من أجل تلبية حاجات المستهلكين.
- اهتمام الشركات محل الدراسة بإعلام الزبون عن المنتجات المميزة، وإدارة وحل الشكاوى الواردة من الزبائن.
- ممارسات سلاسل الإمداد تزيد من مقدرة الشركة على تحقيق قيمة اقتصادية مضافة وتسهل عملية طرح المنتجات في منافذ التوزيع، كما أنها تساهم في زيادة أرباح الشركة وقدرتها على استخدام مواردها بما يؤدي إلى زيادة الربحية بالإضافة لكونها تقلل تكاليف التسويق لمنتجات الشركة.

5. مقال للباحثين (الصديق موسى مصطفى الحاج، الطاهر مُحَّد أحمد علي 2016)[2]، هدفت هذه الدراسة إلى البحث في تأثير الإدارة اللوجستية على جودة الخدمات المصرفية، وكانت مبنية على الفرضيات الموالية:

[1] ناصر عقيل كدسه، مُحَّد حسين القحطاني، "ممارسات إدارة سلاسل الإمداد بالتطبيق على الشركات في المنطقة الغربة بالمملكة العربية السعودية"، المجلة العربية للإدارة، مجلد 36، العدد 1، يونيو 2016.

[2] الصديق موسى مصطفى الحاج، الطاهر مُحَّد أحمد علي، "أثر أبعاد الإدارة اللوجستية في تحسين جودة الخدمة –دراسة حالة بنك النيل الأزرق المشرق–"، مجلة العلوم الاقتصادية، العدد 17(2)، 2016.

- لا يوجد أثر ذي دلالة احصائية لإدارة عمليات النقل على جودة الخدمة المقدمة.
- لا يوجد أثر ذي دلالة احصائية لإدارة عمليات التخزين على جودة الخدمة المقدمة.
- لا يوجد أثر ذي دلالة احصائية لإدارة عمليات التوريد على جودة الخدمة المقدمة.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي، واعتمدت على الاستبانة لجمع المعلومات من عينة الدراسة، تم استخدام برنامج SPSS لاختبار فرضياتها. وخلصت إلى أن هناك علاقة إيجابية بين أبعاد الإدارة اللوجستية وجودة الخدمة متمثلة في (سرعة الاستجابة– الملموسية– الاعتيادية والأمان).

6. **مقال للباحثان (مخنان عقبة ودويس مُحَّد الطيب 2017)**[1]: حاول الباحثان الإجابة على إشكالية هذا البحث المتمثلة في: ما مدى استجابة لوحة القيادة لتقييم أداء سلسلة الإمداد في المؤسسات البترولية؟، وللإجابة على هذه الإشكالية صيغت الفرضيتين التاليتين:

- تعتمد المؤسسات البترولية في صياغة وبناء نموذج لتقييم أداء سلسلة الإمداد بنسبة كبيرة على المؤشرات المالية.
- يخضع استخدام أدوات قياس وتقييم الأداء لسلسلة الإمداد في المؤسسات البترولية لمقاربات نظرية وعلمية.

وبغرض إثبات أو نفي هذه الفرضيات تم الاعتماد على تطبيق لوحة القيادة من خلال المؤشرات المعتمدة من طرف المؤسسة محل الدراسة على سلسلة الإمداد. وتم التوصل إلى النتائج التالية:

- تسعى المؤسسة محل الدراسة إلى تطبيق أسلوب البحث العلمي في تحليل نتائج المؤشرات من بينها أسلوب PARETO، إضافة إلى اتخاذ اجراءات تحسينية وقرارات للوصول إلى لوحة قيادة فعالة.
- ضعف التنسيق بين مديريات الإمداد (الشراء، الصيانة والنقل) جعل من أداء هذه السلسلة غير جيد.
- إجراءات شراء المعدات والتجهيزات الخاصة بالحفر تأخذ الكثير من الوقت لوصولها للمؤسسة.
- عدم ثبات واستقرار مؤشرات لوحة القيادة.

7. **مداخلة للباحثين (عبد الحليم لعشاش، فضيلة الهادي، زينب لعوبي)**[1]: تمثلت إشكالية هذا البحث في بلورة السؤال التالي: ما أهمية تسيير التكاليف في سلسلة التوريد في المؤسسات الاقتصادية الجزائرية؟، وبغية تقديم إجابة لهذه الإشكالية، قام الباحثون بصياغة مجموعة من الفرضيات نذكرها في النقط التالية:

[1] مخنان عقبة، دويس مُحَّد الطيب، "تقييم أداء سلسلة الإمداد في المؤسسات البترولية –دراسة حالة المؤسسة الوطنية للأشغال في الآبار ENTP–"، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، العدد 11، 2017.

- هناك توجه من طرف المؤسسات حول تبني معالم إدارة سلسلة التوريد.
- تسيير سلسلة التوريد يستوجب معرفة تكاليفها وحسابها بدقة.
- ضرورة تبني تقنيات حساب التكاليف في إدارة سلسلة التوريد.

وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- إن تسيير تكاليف سلسلة التوريد بكفاءة هي في واقع الأمر ممكنة من خلال استخدام الأساليب والأدوات المناسبة، والتي تشمل أنظمة محاسبة التكاليف الجديدة.
- في السنوات الأخيرة زاد الاهتمام بمجال المحاسبة الإدارية لسلسلة التوريد فهي لها دور هام في تحسين القدرة التنافسية من خلال تحسين عمليات إدارة سلسلة التوريد.

2.2.1. باللغة الأجنبية:

1. مقال للباحثان (Douglas M.LAMBERT, Tarrance L.POHLEN 2002)[2] ، نظرا لغياب تعريف متفق عليه من ممثلي أطراف سلسلة الإمداد وصعوبة تطويرها من خلال العديد من المناقشات والمقالات التي تدرس موضوع قياسات سلسلة الإمداد، اقترح الباحثان تطوير قياسات الإمداد التي تترجم الأداء إلى قيمة منشأة للمساهمين، هذه المقاربة تتمحور حول التسيير السطحي البيني بين عمليات إدارة العلاقات مع الزبون ومع الموردين في كل مجال من سلسلة الإمداد. وتسمح هذه القياسات بتحديد فرص تحسين المردودية وتسوية الأهداف لكل ممثلي سلسلة الإمداد.

وتم التطرق إلى الفجوات المتعلقة بالقياسات المعمول بها، حيث أن أغلب القياسات المستخدمة في الكثير من المؤسسات أثبتت وجود فجوات في: معدل التنفيذ، مدة الدورة، الانتظام، معدل البقايا وإعادة التدوير، والعديد من المؤسسات حصلت بها فجوة لقياس الأداء في معدل دوران المخزون. بعد ذلك عالج الباحثان قياس سلسلة الإمداد بالخوض في الأدبيات التي تناولت الموضوع من خلال:

- علاقة الأداء الفردي بالجماعي.
- العلاقة بين قياسات سلسلة الإمداد والاستراتيجية.

---

[1] عبد الحليم لعشاش، فضيلة الهادي، زينب لعوبي، "أهمية تسيير التكاليف في إدارة سلسلة التوريد –دراسة مجموعة من المؤشرات الاقتصادية الجزائرية–"، مداخلة قدمت ضمن ملتقى وطني بالجزائر حول "مراقبة التسيير كآلية لحوكمة المؤسسات وتفعيل الإبداع".

[2] Douglas M.LAMBERT, Tarrance L.POHLEN, « Mesurer la performance globale de la chaine logistique », The International Journal of Logistics & Management, Vol.10-N°1, 2002, p 1-19.

ليتطرقا فيما بعد إلى مقاربة لتطوير قياسات سلسلة الإمداد وما تواجهه من صعوبات بسبب طبيعة سلسلة الإمداد المعقدة.

2.مداخلة الباحثين (Smail Kouider, Thibaud Monteiro, Marie-Claude Portmann 2006)[1]:

عالجت هذه الدراسة مشكل التنسيق في إدارة سلسلة الإمداد من أجل تلبية الطلب مع وضع قيود النقل في الاعتبار، وذلك نظرا للتحدي المتزايد لمسألة النقل في إدارة سلسلة الإمداد. حيث قدم الباحثون آلية للمساعدة على اتخاذ القرارات الخاصة بمسألة النقل. وكانت البنية المعتمدة في الدراسة تتكون من عدة شركات مستقلة في صنع القرار، ومتعددة العوامل من أجل تسهيل المعلومات على طول سلسلة الإمداد. وتم ذلك باستخدام نموذجين رياضيين، الأول يهدف إلى تنظيم أحسن طريقة لعملية النقل تحت مجموعة من القيود، والثاني يسمح بالبحث واختيار الناقلين الملائمين (شركات النقل) لدعم تدتفقات المنتجات، وفي الأخير تم اقتراح نموذج معمم يساعد في تحديد حجم وسائط النقل ويأخذ في الاعتبار القيود المتعلقة بالكمية والإطار الزمني المرغوب فيه وأيضا قدرة الإنتاج الداخلية، وكانت النتائج ملخصة في النقاط التالية:

- تبادل المعلومات داخل سلسلة الإمداد ضروري وله دور في اتخاذ القرار الصائب والفعال.
- النموذج المعمم لا يسمح فقط باختيار شركات النقل المناسبة من حيث الوقت والكمية المطلوبة، ولكي أيضا له دور في تحسين التكلفة الإجمالية لعملية التوزيع.
- إمكانية إدارة النقل من قبل المورد كما هو الحال في هذه الدراسة، كما يمكن أيضا أن تكون من قبل العميل أو جهة أخرى مستقلة فاعلة.
- طاقات النقل محددة ومعرفة مسبقا بشكل موحد.
- دمج تلك القيود يسمح بالأخذ في الاعتبار خصائص تبادل المواد في سلسلة الإمداد.

3.مقال للباحثان (Chance, Jay F 2010)[2]: هدفت هذه الدراسة إلى البحث عن أفضل الطرق والأساليب لإدارة سلسلة الإمداد وذلك بالتوصل إلى أن أداء السلسلة يتوقف على ممارسات إدارة سلسلة الإمداد، وتحديد إلى أي مدى تكون الممارسات المستخدمة من قبل الشركة هي الأفضل؟.

[1]Smail Khouider, Thibaud Monteiro, Marie-Claude Portmann, « Gestion collaborative et distribuée des approvisionnements intégrant le transport », Conférence Internationale Francophone d'Automatique (Cifa 2006), Bordeaux (France), May 2006.

[2]Chance, Jay F, « A Study of best practices in Supply Chain Management », The Journal of Business Forecasting, 2010.

وتم إسقاطهذا البحث على عينة من (9) مواقع في شركة تعمل في أنشطة سلسلة الإمداد، حيث قام الباحثان بتحديد أفضل الممارسات لإدارة سلسلة الإمداد بالاستعانة ب (45) خبيرا للمشاركة في الدراسة. وقد وافق (27) من الخبراء بالمشاركة في الدراسة بمعدل استجابة 56%. وذلك بالاعتماد على أسلوبي المقابلات الشخصية والملاحظات في هذه الدراسة.

وقد كشفت الدراسة أن إدارة سلسلة الإمداد تعتبر حديثة نسبيا داخل المؤسسات، وأنه لا يوجد لدى هذه الأخيرة عمليات مخططة لتحديد والتحقق من صحة أفضل الممارسات اللازمة لنجاح السلسلة ، وبالتالي فإنه على المؤسسة البحث عن أنظمة وآليات تساعدها في تحديد الممارسات الأفضل لإدارة سلسلة الإمداد.

4.مقال للباحث (Ellinger, Alexander E2011)[1]: يهدف هذا المقال إلى تقييم العلاقة بين الإدارة الجيدة والفعالة لسلسلة الإمداد والنجاح المالي للمنظمات باستخدام نموذج Delphi للحصول على البيانات اللازمة من 25 شركة تتبنى استخدام سلسلة الإمداد. وتم قياس النجاح المالي لهذه الشركات من خلال برنامج Altmain's Z-Score Statistic وخلصت الدراسة إلى وجود علاقة قوية بين كفاءة إدارة سلسلة الإمداد والأداء المالي مقارنة بالمنافسين في الصناعة ذاتها، وإدارة سلسلة الإمداد تلعب دورا هاما في خلق قيمة لحاملي الأسهم من خلال التأثير على ثلاثة مخرجات أساسية خاصة بالأداء المالي للشركات وهي (الإيرادات، تكاليف التشغيل، رأس المال العامل).

[1]Ellinger, Alexander E., « Supply Chain Management Competency and Firm Financial Success », Journal of Business Logistics, Vol 32, N°3, 2011.

2.دراسات سابقة حول تطبيق طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد:

1.2. الرسائل والأطروحات:

1.1.2. باللغة العربية:

1. دراسة (صلاح مُحَمَّد شيخ ديب 2004)[1]: عنونت إشكالية البحث ب: ما مدى الاعتماد على إدارة سلسلة الإمداد لتنظيم العلاقة بين الشركة وموردیها وعملائها باستخدام نموذج برمجة الأهداف؟. واستهدفت هذه الدراسة رفع أداء المؤسسات الصناعية في مجال قطاع الغزل والنسيج من خلال ممارسات إدارة سلسلة الإمداد الذي يعمل على إحداث التكامل بين الشركة بقطاعاتها المختلفة وأهداف مورديها وعملائها وذلك باستخدام أسلوب برمجة الأهداف.وتم وضع الفرضيات التالية:

- إن استخدام نموذج برمجة الأهداف في إدارة سلسلة التوريد في شركات الغزل والنسيج يسهم في رفع كفاءة سلسلة التوريد من خلال تخفيض تكاليف الإنتاج، تخفيض تكاليف وحجم المخزون وزيادة معدل دوران المخزون، تحقيق الاستغلال الأمثل للطاقة المتاحة داخل سلسلة التوريد.
- إن استخدام نموذج برمجة الأهداف في إدارة سلسلة التوريد في شركات الغزل والنسيج يسهم في تحقيق فعالية سلسلة التوريد عن طريق تحقيق الكمية المطلوبة للمبيعات المستهدفة، تحقيق الكمية المطلوبة للإنتاج، تحسين جودة المنتجات والخدمات، تحقيق أهداف العملاء وزيادة درجة رضاهم، تحقيق أهداف الموردين، توفير قاعدة معلومات متكاملة داخل السلسلة.

وتكون البحث من خمسة فصول تتضمن ما يلي:

- الفصل الأول: مقدمة البحث
- الفصل الثاني: إدارة سلسلة التوريد وأهمية استخدام نموذج برمجة الأهداف في إدارة سلسلة التوريد
- الفصل الثالث: بناء وتحليل نتائج نموذج برمجة الأهداف في إدارة سلسلة التوريد في شركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى لعام 2002/2001
- الفصل الرابع: اختبار نموذج برمجة الأهداف واختبار فروض البحث
- الفصل الخامس: تحليل حساسية نمودج برمجة الأهداف

وقد توصل الباحث إلى النتائج التالية:

[1] صلاح مُحَمَّد شيخ ديب، "استخدام نموذج برمجة الأهداف في إدارة سلسلة التوريد –دراسة تطبيقية على قطاع الغزل والنسيج في مصر، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر،2004.

- استخدام نموذج برمجة الأهداف في إدارة سلسلة الإمداد في شركات الغزل والنسيج يساهم في رفع كفاءة سلسلة هذه الشركات (صحة الفرضية الأولى).
- استخدام نموذج برمجة الأهداف يساهم في تحقيق فعالية سلسلة الإمداد في هذه الشركات (صحة الفرضية الثانية).
- يعتبر نموذج برمجة الأهداف من أنسب بحوث العمليات التي يمكن استخدامها في إدارة سلسلة الإمداد.

2. دراسة (بن عاتق عمر 2008)[1]: طرح الباحث الإشكالية التالية: كيف يمكن استخدام نماذج التنبؤ بالمبيعات وطرق بحوث العمليات كأداة استراتيجية لإدارة شبكة الإمداد في المؤسسة الجزائرية؟. وعلى ضوء هذا التساؤل، سعى الباحث إلى التحقق من صحة الفرضية في أرضية الواقع وهي أن التنبؤ بالمبيعات هو النقطة الأساسية أو القاعدة التي تنطلق منها عملية تخطيط كل المهام الأخرى في إدارة شبكة الإمداد باستعمال طرق ونماذج بحوث العمليات.

وحسب طبيعة الدراسة، كان المنهج المتبع هو المنهج المتكامل في البحوث التطبيقية، كما حاول الباحث تطبيق أنسب الطرق الرياضية المتعددة المعايير في شركة ريو الجزائرية، والمتمثل في البرمجة الكمبرومازية وكذا منهجية Box & Jenkins، واستخدم كل من برنامج Eviews 5.1 و LINDO.

وخلصت الدراسة إلى النتائج التالية:

- نظرا لتعدد الأهداف يجب استعمال الطرق المتعددة المعايير من أجل نمذجة شبكات الإمداد وقبل ذلك التنبؤ بالمبيعات أو الطلب لإشباع حاجات الزبائن.
- أحسن طريقة للتنبؤ بمبيعات الشركة محل الدراسة هي طريقة Box & Jenkins.
- للتنبؤ بالمبيعات أهمية كبيرة في التسيير الأمثل لشبكات الإمداد وذلك بتحقيق أهدافها وعقلنة استخدام مواردها.
- لطرق التنبؤ بالمبيعات وتقنيات نمذجة شبكات الإمداد دور هام جدا في تحسين تسيير إدارة هذه الوظيفة من عملية التموين وشراء المواد الأولية إلى غاية توزيع المنتجات النهائية للزبائن النهائيين.

[1] بن عاتق عمر، "التنبؤ بالمبيعات وفعالية شبكات الإمداد –محاولة للنمذجة–"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبو بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2008.

3. دراسة (نعيم إلهام 2008)[1]: جاءت الإشكالية على النحو التالي: ما هي التقنيات والنماذج المساعدة على تحديد المثولية في تسيير شبكات النقل؟ وهل شركة سونطراك تستغل كل إمكانيات النقل المتاحة كما ينبغي من أجل نقل منتجاتها؟.

من أجل دراسة هذه المشكلة وتحديد أبعادها تم الاعتماد على النماذج الرياضية وبحوث العمليات وبالأخص محاولة تطبيق نموذج البرمجة الخطية ونظرية الشبكات. وقد خلصت الدراسة إلى:

- الوصول إلى المثولية يستدعي استخدام تقنيات ونماذج كمية ورياضية مساعدة على اتخاذ القرار.
- مشاكل النقل عديدة ومتنوعة لا تقتصر على تعظيم الأرباح وتدنية التكاليف ولكل مشكلة أسلوب أو نموذج مساعد من أجل تحديد المثولية.

4.دراسة (قازي أول مُحَمَّد شكري 2009)[2]:طرح الباحث الإشكالية التالية: كيف يمكن تحديد خطة نقل تحقق تدنية تكاليف النقل لمنتوج ما داخل المؤسسة باستخدام أسلوب البرمجة الخطية؟. وعلى هذا الأساس وضع الفروض التالية:

- يجب الأخذ بعين الاعتبار الفرضيات المتبعة عند استخدام البرمجة الخطية؛
- إن النقل الذي نقصده هو النقل الخارجي للمؤسسة أي من مصادر تواجد المنتوج إلى مراكز بيعه؛
- إن تكاليف النقل المراد تدنيتها خاصة بوسائل النقل غير المملوكة للمؤسسة ولكن المستأجرة؛
- إن تكاليف النقل التي تتحملها المؤسسة باستخدام وسائل نقلها نفرضها معدومة في نموذج البرمجة الخطية؛
- إن النظام المحاسبي له دور أساسي في توفير المعلومات اللازمة لترشيد قرار الإدارة واتخاذ القرارات والرقابة والتركيز على المستقبل باستخدام الأساليب الفنية لمسائل النقل.

يجمع منهج هذا البحث بين الدراسة النظرية الأكاديمية وبين الدراسة التطبيقية الميدانية. وفي الأخير توصل الباحث إلى:

- استخدام نموذج البرمجة الخطية يؤدي إلى خفض تكاليف النقل في المؤسسة.

[1]نعيم إلهام، "تقنيات ونماذج مساعدة في تحديد المثولية في تسيير شبكة النقل –دراسة تطبيقية لشركة سونطراك–"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصصبحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة تلمسان، 2008.

[2]قازي أول مُحَمَّد شكري، "استخدام البرمجة الخطية في اتخاذ القرار وتحديد خطة النقل البري داخل المؤسسة الصناعية –دراسة حالة لمؤسسة نفطال–"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة تلمسان، 2009.

- التخصيص غير الأمثل لشاحنات النقل على مختلف الخطوط البرية أدى إلى ارتفاع التكاليف الإجمالية للنقل البري.
- من أجل التقليل من التكاليف يجب استعمال الشاحنات ذات الحمولة الصغيرة في المسافات القصيرة وكبيرة الحجم في المسافات الطويلة.
- حجم الحمولة المنقولة من العوامل المؤثرة على تكاليف النقل البري.
- تكاليف النقل هي جزء من تكاليف الإنتاج الكلية.

5.دراسة (زدون جمال 2010)[1]: تمثلت إشكالية هذا البحث في: ماهي الأساليب والطرق المثلى لتحقيق الأمثلية الاقتصادية في تسيير المخزون على مستوى المؤسسة الصناعية للحصول على مخزون اقتصادي بأقل التكاليف؟، وتقوم هذه الدراسة على مجموعة من الفرضيات يمكن تحديدها كما يلي:

- وظيفة تسيير المخزونات تسمح بالمساهمة بفعالية في تحقيق أهداف المؤسسة من جهة وأن تحقق لها قيمة مضافة من جهة ثانية؛
- تخفيض مستوى المخزون هو العامل الأساسي في تخفيض تكاليف المخزونات؛
- يقتضي البحث عن الأمثلية الاقتصادية في تسيير المخزون اعتماد النماذج العلمية التي تأخذ في الحسبان جميع الاحتمالات الواقعية أمر ضروري من أجل التحكم في تسيير المخزونات؛
- غياب الممارسة الإدارية بأسلوب علمي منهجي في جميع أبعاد ومكونات وقرارات وظيفة المخزون يعتبر كجوهر المشكلة في العديد من المؤسسات.

من أجل دراسة المشكلة تم الاعتماد على المنهج التحليلي الوصفي، كما استخدم بعض النماذج الرياضية (نموذج ولسون/ المحاكاة).

وخلصت الدراسة إلى:

- إن مفهوم الأمثلية يتطابق مع كل من الكفاءة والفعالية والرشادة عند بلوغ الأهداف.
- إن أمثلية تسيير المخزون تتحقق بتطبيق مؤشرات الأمثلية على نماذج تسيير المخزون.
- يعتبر نموذج ولسون قاعدة تساعد على تصور وبناء النماذج الأخرى الأكثر واقعية.

[1] زدون جمال، "الأمثلية الاقتصادية في تسيير المخزون مع دراسة حالة الشركة الوطنية للزليج الخزفي بالرمشي CERAMIR"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبو بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2010.

- التسيير عملية منطقية ومن ثم فإن تحقيق الأمثلية يتم عن طريق استخدام النماذج الرياضية للحصول على أفضل حل ممكن والذي يعطينا أقل تكلفة ممكنة.
- تخفيض مستوى المخزون يقلل فقط من تكاليف الاحتفاظ بالمخزون، لكنه بالمقابل يزيد من تكاليف الإصدار وأيضا يزيد من مخاطر انقطاع المخزون.
- نموذج ولسون هو النموذج الأقرب لتسيير مخزون المواد الأولية، أما مخزون المنتوج النهائي فيصعب تطبيق أي نموذج رياضي.
- النموذج المناسب هو نموذج المحاكاة نظرا للنتائج المتحص عليها، وبالتالي فإن تحقيق الأمثلية في تسيير المخزون يكون من خلال نموذجي ولسون والمحاكاة.

6. دراسة (زيدور محمد 2011)[1]: تمثلت إشكالية هذا البحث في: ما هو دور نظرية الألعاب الاستراتيجية كأداة مساعدة على اتخاذ القرار في إدارة سلاسل الإمداد؟.

ومن أجل الإجابة على هذا السؤال، صاغ الباحث الفرضيات التالية:

- لا يوجد أي فكرة لدى المؤسسة محل الدراسة عن ماهية نظرية الألعاب وأهميتها ومجالات تطبيقها.
- غياب فكرة التكامل والتنسيق بين كل من المورد والمنشأة والزبون.
- يقتضي تحقيق مبدأ تخفيض التكلفة الكلية لسلسلة الإمداد تبادل المعلومات الدقيقة في الوقت والمكان المناسبين.

تم استخدام المنهج التحليلي الوصفي، وحاول الباحث تطبيق نظرية الألعاب الاستراتيجية في حل المشاكل المتعلقة بتعارض المصالح وكذلك تنسيق سلسلة الإمداد.

أهم النتائج التي تم التوصل إليها:

- استخدام نظرية الألعاب لها آثار إيجابية ملموسة في إدارة سلاسل الإمداد.
- أثبتت نظرية الألعاب أن التعاون استراتيجية علمية لا مفر منها، فالتعاون داخل سلسلة الإمداديؤول إلى خفض تهديد الموردين أو الزبائن.
- تلعب المعلومات دورا حيويا في تنسيق وتكامل أنشطة إدارة سلسلة الإمداد، وضرورة الاعتماد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

[1] زيدور محمد،"استخدام نظرية الألعاب للمساعدة على اتخاذ القرارات في سلاسل الإمداد"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبو بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2011.

- تكامل وتعاون كل أطراف سلسلة الإمداد يؤدي إلى رفع الميزة التنافسية كما يؤدي إلى القضاء على الازدواجية في الجهود.

7.دراسة (لعرج مجاهد نسيمة 2011)[1]: واجهت الباحثة إشكالا تم صياغته في السؤال: هل الإدارة الفعالة لسلسلة الإمداد في شركة أطلس كيمياء تحقق مزايا تنافسية؟، وتمثلت فرضيات البحث فيما يلي:

- إن نجاح المؤسسات في دعم مركزها التنافسي ورفع حصتها السوقية يتوقف بالدرجة الأولى في دعم أنشطة الإمداد؛
- إن استعمال البرمجة بالأهداف في إدارة أنشطة الإمداد له دور هام في تحقيق مزايا تنافسية.

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي (المنهج المتكامل في البحوث التطبيقية)، أما الأدوات المستخدمة تتمثل في الأدوات الرياضية (نموذج البرمجة بالأهداف المرجحة)، بالإضافة إلأى استعمال برنامج LINDO.

توصلت هذه الدراسة إلى:

- الإمداد أحد أهم النقاط التي يجب على المؤسسة التركيز عليها.
- نجاح المؤسسات في دعم مركزها التنفسي ورفع حصتها السوقية يتوقف بالدرجة الأولى في دعم الأنشطة القادرة على خلق القيمة، تخفيض التكلفة، تعظيم جودة المنتجات وأهمها تلك الأنشطة الخاصة بالإمداد.
- للأساليب الكمية والطرق المتعددة المعايير دور مهم في الإدارة المثلى لأنشطة الإمداد وتمكنها من تحقيق مزايا تنافسية مع استعمال خبرة متخذ القرار، كما أن صحة أي نموذج تتوقف على صحة مدخلاته.

8.دراسة (بن عاتق عمر 2015)[2]:تبادر في ذهن الباحث طرح الإشكالية التي تمثلت في طرح السؤال التالي: كيف يمكن نمذجة مهام وعمليات شبكة إمداد المؤسسات الصناعية الجزائرية رياضيا من أجل تحقيق أهدافها الاقتصادية بكفاءة؟.

من أجل الإجابة على هذه الإشكالية وحسب طبيعة البحث، اعتمد الباحث على المنهج المتكامل في البحوث التطبيقية الذي يتيح تحقيق العمق باستخدام المنهج التاريخي والشمول باستخدام المنهج الوصفي التحليلي والتوازن باستخدام أدوات التحليل الاحصائي والرياضي التي تمكن من تجنب التحيز، تحليل النتائج وتفسيرها رياضيا واقتصاديا.

[1]لعرج مجاهد نسيمة، "دور إدارة سلسلة الإمداد في تحقيق الميزة التنافسية باستخدام الأساليب الكمية –دراسة حالة شركة أطلس كيمياء بمغنية–"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبو بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2011.

[2]بن عاتق عمر، "النمذجة الرياضية الاقتصادية لشبكة إمداد المؤسسات الصناعية الجزائرية"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبو بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2015.

في هذه الأطروحة حاول الباحث تحليل الدور الفعال لبعض طرق التنبؤ بالمبيعات في تسيير شبكة الإمداد، وتوضيح كيفية استعمال معطياتها في النمذجة الرياضية لشبكة الإمداد التي تتميز بتعدد الأهداف ولهذا من بين الطرق المعتمد عليها: منهجية Box & Jenkins، نموذج Lot Sizingذي مستوى واحد والبرمجة الكمبرومازية، وتم تطبيقها في ثلاث مؤسسات جزائرية (ريو– أطلس كيمياء– Hypro).

من أبرز نتائج هذه الدراسة ما يلي:

- نقص اهتمام المؤسسات الجزائرية بوظيفة شبكة الإمداد.
- عدم استعمال المؤسسات الجزائرية للطرق العلمية الحديثة.
- نقص التنظيم في المؤسسات الجزائرية وعدم وجود قاعدة بيانات واضحة.
- تعدد أهداف إدارة شبكة الإمداد.
- من الأفضل تعظيم إنتاج المنتجات التي لا تكلف كثيرا من ناحية الجودة الضائعة بدلا من تدنية تكاليف الجودة.
- الأخذ بعين الاعتبار مستويات المخزون من أجل مواجهة الطلب.
- مدة التخطيط من الأفضل أن تكون قصيرة الأجل.
- الطلب غير معروف وعشوائي.
- الأخذ بعين الاعتبار تكلفة المبيعات الضائعة خاصة بالنسبة للتخطيط متعدد المستويات نظرا لتعدد المنتجات الوسيطة فيه.

9. دراسة (لعرج مجاهد نسيمة 2016)[1]: تمحورت إشكالية هذه الدراسة حول التساؤل التالي: هل الإدارة الفعالة لمخاطر سلسلة الإمداد تحسن أداء، تحقق تنافسية وتزيد من مرونة سلسلة إمداد ملبنة "**جيبلي المنصوراه**"؟، ومن أجل الإجابة على هذه الإشكالية ، وضعت الباحثة الفرضيات التالية لتختبر مدى صلاحيتها من عدمه وهي:

- إن تحسين أداء سلسلة الإمداد يتم من خلال الإدارة المثلى للمخاطر التي تتعرض لها سلسلة الإمداد؛

[1] لعرج مجاهد نسيمة، "دور البرمجة بالأهداف في دعم القرار الخاص بإدارة مخاطر سلسلة الإمداد –دراسة حالة الوحدة الفرعية لمجمع إنتاج الحليب ومشتقاته GIPLAIT تلمسان"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبو بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2016.

- إن لاستعمال البرمجة بالأهداف في إدارة المخاطر التي تواجه سلسلة الإمداد دور هام في تحقيق مزايا تنافسية وزيادة مرونة سلسلة الإمداد.

وقد اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي التحليلي في الجانب النظري للدراسة، أما فيما يخص الجانب التطبيقي، اعتمدت على منهج دراسة الحالة في مؤسسة **GIPLAIT**، واستخدمت أسلوب البرمجة بالأهداف بالإضافة إلى استعمال برنامج LINDO.

وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة:

- صحة الفرضية الأولى بحيث أن الإدارة المثلى لسلسلة الإمداد باستخدام البرمجة بالأهداف وطريقة القيدε يسهم في تحقيق أهداف الملبنة.
- صحة الفرضية الثانية نظرا لما يسهم أسلوب البرمجة بالأهداف على اختلاف متغيراته والظروف القرارية لاتخاذه من تخفيض التكاليف، تعظيم الأرباح، تعظيم جودة المنتجات، الاستغلال الأمثل للطاقة الإنتاجية وهذا ما يعطي ميزة تنافسية.
- صحة الفرضية الثالثة وذلك لما توفره البرمجة بالأهداف من بيانات ومعلومات كبيرة يمكن الاعتماد عليها في تحقيق أهداف الملبنة بالتنسيق مع أهداف مورديها وزبائنها.
- الاجراءات التي تتخذها الملبنة لتجنب المخاطر والتخفيف منها باستعمال الطرق التقليدية لا تمنع من حدوث المخاطر ما دامت تهمل الأساليب العلمية.
- إن اختيار أحد متغيرات البرمجة بالأهداف لا يعني فشل باقي المتغيرات ولكن يعني اقترابه من واقع الملبنة وواقع بيئة متخذ القرار وطموحه.
- تحليل الحساسية له دور في دعم القرارات ويمكن متخذ القرار من تكرار عمليات التشخيص والتحليل بسهولة وجهد ووقت بسيطين.

10.دراسة (بن طيب هدايات 2016)[1]: طرحت الباحثة إشكالية متمثلة في السؤال التالي: كيف يمكن تطبيق نماذج البرمجة بالأهداف في عملية التخطيط والرقابة لإدارة الإنتاج والعمليات في المؤسسات الخدمية؟. من أجل الإجابة على هذه الإشكالية المطروحة وضعت الفرضيات التالية:

[1] بن طيب هدايات، "دراسة الإنتاج والعمليات باستخدام البرمجة في الأهداف في مؤسسات الخدمات مع دراسة حالة –الجزائرية للتأمينات–"، رسالة دكتوراه في العلوم ، جامعة أبو بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2016.

- إن استخدام نموذج البرمجة بالأهداف في اختيار موقع جديد للمؤسسة أفضل من استخدام التجربة الشخصية لمتخذ القرار؛
- إمكانية استخدام نموذج البرمجة بالأهداف كأسلوب رياضي للمساعدة على حل مسألة التخطيط الإجمالي للإنتاج في مؤسسات الخدمات؛
- إن استعمال نموذج البرمجة بالأهداف في المسائل القرارية التي تتميز بعدم الدقة لما لها دور وأهمية كبيرة في التحسين والرقابة على جودة الخدمات.

بما أن الإشكالية تتميز بالطابع الكمي فإن المنهج المتبع هو منهج التحليل الكمي الرياضي، وكان النموذج المطبق نموذج البرمجة بالأهداف المبهم باستخدام طريقة Hannan.

وخلصت هذه الدراسة إلى النتائج التالية:

- إدارة الإنتاج والعمليات في المؤسسات الخدمية تختلف عن إدارة الإنتاج والعمليات في المؤسسات الصناعية، يرجع ذلك بسبب عدم ملموسية منتجاتها وعدم تجانسها ولا يمكن فصلها عن مقدميها ولا يمكن تخزينها، وهذا مايجعل تطبيق الأساليب الرياضية والعلمية صعبة.
- نموذج البرمجة بالأهداف طريقة رياضية مرنة وواقعية في حل المسائل القرارية المعقدة.
- عدم اعتماد مؤسسة "الجزائرية للتأمينات" على الأساليب العلمية الحديثة في دراستها لحل المشاكل المتعلقة بإدارة الإنتاج والعمليات.
- تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف باستخدام دوال الكفاءة في اختيار موقع جديد للمؤسسة يسهل ويساعد متخذ القرار في اختيار أفضل موقع.
- إمكانية استخدام نموذج البرمجة بالأهداف المبهم ل Hannan في عملية التخطيط الإجمالي للمؤسسة فهو يمكن من الحصول على أقل التكليف في ظل مجموعة من الاستراتيجيات.
- استعمال نموذج FGP المعبر بمجال يسهل في عملية الرقابة والتحسين على جودة الخدمة.

2.1.2. باللغة الأجنبية:

1.دراسة (Hammami Abdelkader 2003)[1]: حاول الباحث من خلال هذه الدراسة معالجة مسألة نمذجة إدارة شبكة الإمداد في مجموعة من الشركات، حيث درس حالة وجود شبكة تعاونية أين يتمتع جميع الشركاء

[1]Hammami, A, « Modélisation technico-économique d'une chaine logistique dans une entreprise », Thèse présenter en vue de l'obtention du titre de Docteur, La faculté des Sciences et de Génie, Université Laval, Québec, Canada, 2003.

بنفس الامتيازات. ونظرا لوجود العديد من المشاكل في هذا النوع من المسائل، وبهذا تطرق إلى مختلف الأساليب والتقنيات المتعددة المعايير المستعملة في نمذجة شبكات الإمداد، ودرس مشاكل تحديد موقع الشبكة واختيار الموردين، واقترح طريقة للنمذجة تسمح لشبكة تعاونية لمؤسسات معينة بالتنظيم بصفة تمكنهم من الاستجابة للعروض المتاحة في السوق مع احترام حاجات الزبائن وأهداف الشركاء في هذه الشبكة من الشركات.

2.دراسة (Blaha Lahcen 2006)[1]: طرح الباحث إشكاليته في هذه الدراسة المتمثلة في: كيف يمكن للتخطيط المتقدم أن يساعد في اتخاذ القرار في إطار إدارة سلسلة الإمداد؟.قام الباحث بدراسة نظرية لمختلف طرق تخطيط إدارة شبكات الإمداد في المدى الطويل، المتوسط والقصير، وبالتالي ركزت الدراسة على أسلوب الإدارة الحديث "إدارة سلسلة الإمداد" وأساليب وأدوات الأمثلية للمساعدة في تحسين أداء النظم الصناعية وسلسلة الإمداد عموما. كما يوفر هذا العمل المفاهيم الأساسية لنظام التخطيط المتقدم، ويولي اهتمام خاص لوضع نماذج لسلسلة الإمداد والتنفيذ الناجح لنظم التخطيط المتقدم في مجال الصناعة. من نتائج هذه الدراسة ما يلي:

- إدارة سلسلة الإمداد تتعلق بالجوانب التنظيمية لمختلف المؤسسات، وكذلك بتنسيق التدفقات المادية والمعلومات في شبكة الإنتاج–التوزيع الشاملة.
- تخطيط موارد المؤسسة ، النظم التي تستخدم لتنفيذ الطلبات في معظم المؤسسات، تم استكمالها بنظم التخطيط المتقدم لتنسيق التدفقات وإدارة المجموعات وصيانة الأوقات.
- استنادا إلى بحوث العمليات، تطبق نظم التخطيط المتقدم تقنيات مختلفة للتحسين من خلال تحسين الخطط وفقا لأهداف المؤسسات.

3.دراسة (Salah Eddine Merzouk 2007)[2]: ركزت الدراسة على تحسين التدفق المادي لنوع واحد من المنتجات المتبادلة بين مواقع سلسلة الإمداد (الخطية)، التي تتألف من مجموهة من مواقع التصنيع المنظمة في سلسلة متعاقبة. ويرتبط كل موقع متتابع بآخر ناقل واحد وطاقة التحميل محدودة ويتمثل دوره في توجيه المنتجات من الموقع (1) إلى الموقع (2). والهدف من ذلك هو العثور على تسلسل الكميات للتسليم في جميع مراحل السلسلة، مما يسمح من ناحية، بتلبية مختلف قيود النظام ولاسيما الحدود الزمنية التي يفرضها العميل النهائي، ومن

[1]Blaha Lahcen, « Management de la Supply Chain et Planification Avancée », Mémoire de Magister en Sciences Economiques, Spécialité : Gestion des Opérations et de la Production, Université Abou Bakr Belkaid (Tlemcen), Algérie, 2006.

[2]Salah Eddine Merzouk, « Priblème de dimentionnement de lots et de livraisons : Application au cas d'une chaine logistique », Thèse de Doctorat, Spécialité : Automatique et Informatique, l'Université de Théchnologie de Belfort-Montbéliard, France, 2007.

ناحية أخرى، بتقليل التكلفة الإجمالية لمختلف عمليات الإنتاج والتخزين والنقل إلى أدنى حد. ثم تم اقتراح نموذج رياضي للبنية الأساسية للسلسلة الخطية (وهي الرابط اللوجستي) والتي تقتصر مكوناتها على موقعين وناقلين لهما. وقد مكنت الخصائص الرياضية التي أظهرها الباحث لهذا النموذج من تطوير إجراء فعال لفصل التقييم التدريجي يسمح بإيجاد الحل الأمثل في وقت قصير جدا. ثم تم تعميم النموذج المقترح في حالة السلسلة الخطية. وقد استخدمت النتائج السابقة على مختلف المستويات وأدت إلى وضع خطة عامة أخرى.

وأظهرت النتائج التجريبية أن نظام الخدمات العامة يحل المشاكل المتوسطة الحجم مع تفضيل المشاكل التي يكون النقل فيها أكثر أهمية، لذا اقترحت خوارزمية جينية تسمح بالتسوية الجيدة بين جودة الحل الذي تم العثور عليه ووقت التنفيذ ويمكن أيضا التوصل إلى حلول أخرى جديدة.

4.دراسة (Zerouk Mouloua 2007)[1]: في هذه الرسالة تم دراسة مجموعة من مسائل الجدولة لسلاسل الإمداد، وقد تم التركيز على تطوير أدوات دعم القرار من أجل تنفيذ نظم عادلة في الوقت المناسب في بيئة شبه موزعة (عدة شركاء مستقلين، مع ذلك ينتمون إلى نفس سلسلة الإمداد بهدف التعاون على تحقيق أفضل النتائج). وفي المشكلة التي نوقشت في الجزء الأول نظرنا إلى مشاكل الجدولة بهدف التقليل إلى أدنى حد و/أو التأخير فيما يتعلق بالتواريخ المرغوبة لتوفر المواد الخام (علاقة الموردين مع نظام الإنتاج)، وتاريخ تسليم المنتجات النهائية إلى العملاء النهائيين (علاقة نظام الإنتاج مع العميل النهائي). في الجزء الثاني، ركزنا على بعض المشاكل المتعلقة بتحقيق الاستخدام الأمثل للنقل في سلاسل إمداد محددة. ولدراسة هذا الموضوع قسم البحث إلى:

- الفصل الأول: أجريت دراسة أدبية تغطي مختلف المفاهيم: سلاسل الإمداد، الجدولة، التعاون في سلاسل الإمداد، وكان الهدف من ذلك تكوين فكرة شاملة عن القضايا والأهداف النهائية لتطوير أدوات الاستخدام الأمثل على المستوى التنفيذي. وبعبارة أخرى، يتمثل الهدف في ضمان عدم فصل الأهداف عن المستويات الاستراتيجية والتكتيكية، وعن الأهداف على المستوى التنفيذي. مع ذلك لجعل فكرة التعاون فعالة، تحتاج إلى أدوات فعالة لتنفيذها في مختلف العمليات اليومية.
- الفصل الثاني: تحديد أولا البنية الكلية لسلسلة الإمداد التي تم دراستها، والكشف عن الشركاء وأدوارهم وعلاقاتهم وعلاقتهم بكيانات خارج السلسلة. وتم اقتراح طريقة (نهج) تتيح تنظيم تشغيل نظم الإنتاج مع

[1]Zerouk Mouloua, « Ordonnancements coopératifs pour les chaines logistiques », Thèse de Doctorat en Informatique, l'Institut National Polytechnique de Lorraine, France, 2007.

مراعاة التفاعلات وقواعد الأسبقية بين العمليات، وكذلك وضع قيود فيما يتعلق بتواريخ تسليم وتوفر مختلف المكونات و/أو المنتجات النهائية.

- الفصل الثالث:اقتراح طريقة إزاء القرارات المتعلقة بمشاكل الوقت المحددة في الفصل السابق. والأسلوب العام المقترح صالح لأكثر الحالات شيوعا لمشاكل الزمن. وتم استخدام كل من الخوارزميات الجينية وأسلوب المحاكاة كمقياس لتقييم أداء الخوارزميات الجينية.
- الفصل الرابع: تم تقييم أداء أسلوب تكلفة بيرت، حول أمثلة البيانات التي تم توليدها بطريقة يمكن أن تقوم بشكل أو بآخر بمقارنة صحيحة بين جيل الحلول العشوائية.
- الفصل الخامس: اقتراح طرق اتخاذ قرارات دقيقة لحل المشاكل في ترتيب النقل والإنتاج لسلاسل الإمداد المحددة.

5.دراسة (Emilie Chardine Baumann 2011)[1]: التي عالجت إشكالية تمحورت حول: كيفية تقييم الأداء الإجمالي لسلاسل الإمداد؟. وقامت الباحثة باقتراح نموذج بمواصفات الأداء الإجمالي في إطار تقييم الأداء الاقتصادي، البيئي والاجتماعي لسلسلة الإمداد، بإدخال ثلاثة محاور للأداء المرتبطة بالتنمية المستدامة (الاقتصادية، البيئية والاجتماعية) في سلسلة الإمداد والذي يسمح بتحليل التأثيرات الممارسة في إدارة سلسلة الإمداد على مجموعة من التحديات. وهذا باستخدام مصفوفة الأداء الإجمالي لسلسلة الإمداد (MPGCL).

وتم اقتراح مقاربة متعددة المعايير للمساعدة على اتخاذ القرار لاختيار الممارسات المستخدمة CAMPLID. وتطبيق هذه المقاربة على محاور MPGCL سمح بترتيب أحسن الممارسات لسلسلة الإمداد المرتكزة على التحسين المتزامن خلال مختلف الاستراتيجيات إضافة إلى المحاور الثلاثة للأداء الاقتصادي، البيئي والاجتماعي.

6.دراسة (Aida Kadoussi 2012)[2]: في إطار التعاون مع قسم الإمداد لمجمع EADS (الرائد العالمي لقطاع الطيران، الفضاء، الدفاع، الأمن والخدمات المشتركة) قدم هذا البحث لتوجيه إجابات عن تحديات التسيير المتقدم لمواجهة الأزمات، حيث وضعت الباحثة في هذا السياق إجابات ترتكز على مقاربات للنمذجة، الأمثلية والمحاكاة لتوجيه تدفقات الإمداد، والتي تسمح بدراسة وتطوير ثلاثة جوانب للبحث:

[1]Emilie ChardineBumann, « Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaines logistiques », Thèse de Doctorat, L'Institut National de Sciences Appliquées de Lyon, France, 2011.

[2]Aida Kadoussi, « Optimisation des flux logistiques : vers une gestion avancée de la situation de crise », Thèse de Doctorat, Ecole centrale de Lille, France, 2012.

- مقياس للمساعدة على التموقع في مناطق الإمداد التي تسمح بتدنية المسافات بين المناطق وتحقيق الأمثلية من حيث العدد وتحسين دوران التدفقات.
- مقاربة توجيهية لأعوان أنظمة المعلومات من أجل توزيع المهام التي تسمح بإيجاد حلول لمشكل تسيير التدفقات التي تتميز بكونها ذات توزيع قوي ومهم.
- أعوان نظام المعلومات المتكاملة التي تسمح بإعطاء تقديرات الاستهلاك المستقبلي لخطوط الإمداد. تم عرض موضوع البحث من خلال ثلاثة محاور كما يلي:
  - التعريف بمفاهيم حول الإمداد وتسيير سلاسل الإمداد خاصة في مجال النقل، الصحة وتسيير الأزمات؛
  - عرض نقاط القوة والضعف لمختلف المقاربات التي تتبنى نمذجة وإدارة سلسلة الإمداد بالتركيز خصوصا على اتخاذ القرار في مجال الإمداد؛
  - القيام بالدراسة الميدانية.

تم استخدام مقاربة OBAC (الأمثلية المرتكزة على أعوان الاتصال) وهذا بإدخال كل المقاربات والتطبيقات المستخدمة في تسيير الأزمة في مجال الذكاء الاصطناعي، حيث يتم تم اقتراح نموذج رياضي وبروتوكول تعاوني بين الأعوان SMA (الأنظمة متعددة الأعوان)، تسمح بتدنية مخاطر ضياع المخزون في منطقة معينة من سلسلة الإمداد.

7.دراسة (Mohammed Bennekrouf 2013)[1]: تهدف هذه الرسالة إلى اقتراح ثلاثة نماذج عامة وشاملة يمكن أن تساعد متخذي القرارات في نمذجة وتخطيط سلسلة الإمداد العكسية التي تشمل إعادة معالجة المنتجات المرجعة. والنماذج المقترحة هي نماذج ديناميكية تأخذ في الاعتبار الطابع الموسمي وعدم اليقين بشأن عائدات المنتجات عند نهاية الاستخدام، بالإضافة إلى التكاليف الاقتصادية والبيئية لأنشطة الإمداد العكسي للمساعدة على التقليل إلى أدنى حد من الأضرار الناجمة عن سلسلة الإمداد العكسية على البيئة. وللإقتراب من الحقيقة تم أيضا دراسة تغيرات المواد التي يجب معالجتها من الناحيتين الكمية والنوعية، ويمكن القول أن هذه الدراسة تعد كوسيلة لإرشاد متخذي القرار في أخذ أنجع الحلول على المدى البعيد بالنظر إلى المدى المتوسط والقريب. كما استعان الباحث ببرنامج LINGO لحل هذه النماذج والحصول على الحل الدقيق.

[1]Mohammed Bennekrouf, « Modélisation et Simulation d'une chaine logistique inverse en tenant compte et la robustesse », Thèse de Doctorat en Science en Productique, Université de Tlemcen, Algérie, 2013.

8. دراسة[1] (Laggoun Assia) : قدمت الباحثة في هذا العمل موضوع مسألة تحجيم دفعات الإنتاج وكان الهدف منه هو تحسين التكلفة الإجمالية لسلسة الإمداد والتي تتكون من تكلفة الإنتاج، التخزين والنقل، في البداية تم حل المشكلة بالاعتماد على طريقة دقيقة التي أظهرت حدودها إذا زاد عدد العملاء وفترات الإنتاج. كما اقترحت استخدام الخوارزميات الجينية كطريقة مقربة ومهجنة لحل هذه المسألة وذلك بمحاكاة الخوارزمية الجينية على مجتمع مكون من 200 فرد و 20 جيلا. واعتمدت الباحثة على برنامجCPELX وكانت النتائج مرضية.

2.2. المقالات:

1.2.2. باللغة العربية:

1.مداخلة (بلمقدم مصطفى، بن عاتق عمر)[2]: تطرق هذا البحث إلى توضيح الدور الذي تلعبه طرق التنبؤ بالمبيعات في تسيير وظيفة إدارة سلسلة الإمداد في المؤسسة، كما يوضح كيفية استعمال معطيات التنبؤ في النمذجة الرياضية لشبكات الإمداد التي تتميز بتعدد الأهداف، والتي لا يمكن نمذجتها إلا باستعمال الطرق المتعددة المعايير. وعلى هذا الأساس تم طرح الإشكالية التالية: كيف يمكن استخدام نماذج التنبؤ بالمبيعات وطرق بحوث العمليات كأداة استراتيجية لإدارة شبكة الإمداد في المؤسسة الجزائرية؟.وقد تم تطبيق بعض الطرق في مؤسسة جزائرية (ملبنة ريو) مختصة في إنتاج الياغورت. يتم ذلك عن طريق دراسة خصائص منتجات المؤسسة من أجل التنبؤ بمبيعاتها الأسبوعية باعتماد طريقة Box & Jenkins، ونمذجة شبكة الإمداد باستعمال البرمجة الكمبرومازية، واستعان بكل من برنامجي Eviews5.1 و Lindo61.

وتوصل الباحثان إلى:

- للتنبؤ بالمبيعات أهمية كبيرة في التسيير الأمثل لشبكات الإمداد.
- لطرق التنبؤ بالمبيعات وتقنيات نمذجة شبكات الإمداد دور مهم جدا في تحسين مهام إدارة سلسلة الإمداد من عملية التموين وشراء المواد الأولية إلى غاية توزيع المواد التامة للزبائن.

[1]Laggoun Assia, « Developpement d'une approche pour la résolution d'un problème de Lot Sizing avec transport », Mémoire de Magister en Génie industriel et productique, Université Hadj Lakhdar, Batna, Algérie, 2013.

[2]بلمقدم مصطفى، بن عاتق عمر، "التنبؤ بالمبيعات وفعالية شبكات الإمداد –محاولة للنمذجة–"، ملتقى دولي حول الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة سكيكدة، الجزائر.

2.مقال للباحثين (مصطفى طويطي، نسيمة لعرج مجاهد)[1]: يهدف هذا البحث إلى توضيح دور إدارة شبكة الإمداد في ترشيد القرارات الإدارية، وتدور إشكاليته حول كيفية اقتراح نموذج رياضي لسلسلة الإمداد الخاصة بشركة أطلس كيمياء والتي تعتبر من المؤسسات الوطنية المهمة كونها تزود المستهلك الوطني بالمواد الدسمة ذات الاستهلاك الواسع: الصابون، الغليسيرين، الزيت..، حيث يسعى النموذج إلى تدنية تكاليف الإمداد من جهة وتعظيم الربح الإجمالي من جهة أخرى، وهذا بالاستعانة بالبرمجة الخطية بالأهداف المرجحة Weighted Goal Programming ليتم في الأخير حل النموذج الرياضي المقترح باستخدام برنامج LINDO.

خلصت هذه الدراسة إلى النتائج التالية:

- الإدارة الفعالة لسلاسل الإمداد في شركة أطلس كيمياء تتطلب الانتقال من مرحلة إدارة مجموع أنشطة التوريد، التوزيع كأنشطة منعزلة عن بعضها البعض إلى إدارة عدد من الأنشطة بشكل متكامل.
- للبرمجة بالأهداف دور مهم في الإدارة المثلى لأنشطة الإمداد لشركة أطلس كيمياء وتمكنها من تحقيق ميزة تنافسية وتساعد على اتخاذ قرارات صائبة، ويبقى على متخذ القرار استعمال خبرته في توجيه الحلول المقترحة.
- عملية التطبيق المباشر لنموذج البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة بدون مراعاة الظروف الحقيقية المحيطة بالمؤسسة يفقد هذا النموذج قيمته ويجعله مجرد تطبيقات عددية محدودة الأهمية.

3.مقال للباحثين (بان أحمد متراس، همسة معن مُحَمَّد ثابت)[2]: اهتمت هذه الدراسة بالبحث على تطبيق الخوارزمية الجينية والتي هي طريقة بحث اصطناعي على بعض نماذج الخزين، إذ تم اقتراح أكثر من خوارزمية أدى تطبيقها إلى إيجاد مجموعة من الحلول بعدد مرات توليد الخوارزمية من ضمنها الحل الأمثل خلال فترة زمنية محدودة.

من خلال تطبيق الخوارزمية الجينية لوحظ أنها حققت نتائج أفضل من نتائج الحل اليدوي حيث حققت الكلفة الكلية الأقل للخزين خلال فترة الزمن وحددت كذلك حجم الطلبية الاقتصادي الذي سيحقق هذه الكلفة، وكذلك وجدت الحجم الإنتاجي الأمثل وحددت الكلفة الكلية للإنتاج.

[1] مصطفى طويطي، نسيمة لعرج مجاهد، "تحديد مثلوية سلاسل الإمداد باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة –دراسة حالة شركة أطلس كيمياء بمغنية-"، مجلة الباحث، عدد09، 2011.

[2] بان أحمد متراس، همسة معن مُحَمَّد ثابت، "استخدام الخوارزمية الجينية في حل بعض نماذج الخزين"، المجلة العراقية للعلوم الاحصائية (15)، 2009، 63-76.

4.مداخلة (بلمقدم مصطفى وآخرون)[1]: كان الهدف من هذه الدراسة هو توضيح مفهومي إدارة شبكة الإمداد وتقييم أدائها، والتطرق إلى نماذج قياس أداء شبكة الإمداد، وكذا طرق تحسين جودة خدمات الإمداد. وتم ذلك من خلال تقديم أدبيات نظرية لتقييم أداء شبكة الإمداد وتحسين أدائها. حيث تطرق الباحثون إلى نماذج قياس تقييم أداء شبكات الإمداد والمتمثلة في:

- نموذج النتائج والعمليات الذي يركز على عمليات التشغيل وعمليات تسليم الخدمة.
- نموذج أبعاد وعناصر جودة الخدمة، نموذج الفجوة بين النتائج والتوقعات.

ومن النماذج المقترحة لتحسين جودة خدمات شبكات الإمداد ذكرت عدة طرق:

- التنبؤ بالمبيعات: طريقة التلميس الأسي المعتمدة بالأساس على التنبؤ السابق والتنبؤ اللاحق ، منهجيةBox & Jenkins للسلاسل الزمنية، نماذج الانحدار والارتباط.
- طرق النمذجة الرياضية: Lot-Sizing
- الطرق المتعددة المعايير لحل النماذج الرياضية.

5.مقال للباحثين (بان أحمد حسن متراس، همسة معن مُحَمَّد ثابت)[2]: انصب اهتمام هذا البحث على دراسة الخوارزمية الجينية التي تعد أحد أساليب الذكاء الاصطناعي الحديثة وتطبيقها على مسألة النقل، حيث تم اقتراح خوارزمية نقل جينية لحل مسائل النقل، وأدى تطبيقها على مسائل النقل المتوازنة إلى إيجاد عدد من الحلول بعدد مرات التوليد من ضمنها الحل الأمثل (أقل كلفة كلية ممكنة). وأيضا تم اقتراح طفرة جديدة من خلال خوارزمية النقل الجينية أدى استخدامها إلى تحسين كبير في النتائج (تقليل قيمة الكلفة الكلية).

6. مقاللباحثين (عبد المنعم كاظم حمادي، آلاء حكمة عبد الستار)[3]: انصب الاهتمام في هذا البحث على إجراء تحسين على تطبيق الطرق التقليدية باستخدام الخوارزمية الجينية التي تعتمد على البحث العشوائي المبني على آلية الانتقاء الطبيعي وعلم الوراثة. هذا التحسين تم تنفيذه على نموذج الخزين الإنتاجي بوجود العجز، وقد أوضحت الدراسة أن تطبيق الخوارزمية الجينية على إنتاج مادة البنزين أفضل من النتائج التقليدية بسبب كون الكلفة الكلية انخفضت عند استخدام الخوارزمية الجينية وذلك بتغطية العجز في الإنتاج وتقليله.

---

[1] بلمقدم مصطفى وآخرون، "أدوات وأبعاد قياس وتحسين أداء إدارة شبكة الإمداد في المؤسسة"، ملتقى وطني بجامعة سعيدة، الجزائر، 2010.

[2] بان أحمد حسن متراس، همسة معن مُحَمَّد ثابت، "استخدام الخوارزمية الجينية في حل مسألة النقل"، المجلة العراقية للعلوم الحصائية (11)، 2007، 139-152.

[3] عبد المنعم كاظم حمادي، آلاء حكمة عبد الستار، "حل مشكلة السيطرة على العجز في الخزين الإنتاجي باستخدام الخوارزمية الجينية"، مجلة المنصور/ العدد 26، 2016.

2.2.2. باللغة الأجنبية:

1. مقال للباحثين (F. Altiparmak, M. Gen, L. Lin &T. Paksoy 2006)[1]: الغرض من هذا البحث هو تخطيط سلسلة الإمداد الذي يهدف إلى توفير منصة مثالية لإدارة سلسلة الإمداد بفعالية، وهي مشكلة استراتيجية عادة ما تتضمن أهدافا متضاربة ومتعددة مثل: التكلفة، مستوى الخدمة، استخدام الموارد... الخ. لذلك اقترح الباحثون منهجية وتقنية تقوم على الخوارزميات الجينية لإيجاد مجموعة من الحلول المثالية لمشكلة تصميم وتخطيط SCN متعددة الأهداف.

ولمعالجة مسألة تعدد الأهداف وتمكين متخذ القرار من تقييم أكبر عدد ممكن من الحلول البديلة، تم تطبيق طريقتين حيث تجرى دراسة تطبيقية باستخدام معطيات وبيانات فعلية من شركة إنتاج المنتجات البلاستيكية في تركيا.

2.مقال للباحثين (P. Radhakrishnam, V.M. Prasad, M.R. Gopalan 2009)[2]: حاول الباحثون في هذه الدراسة تطوير نهج وطريقة جديدة وفعالة تقوم على الخوارزميات الجينية من أجل تحديد مستوى المخزون الزائد المحتمل ومستوى النقص المطلوب لتحسين المخزون في سلسلة الإمداد بحيث يتم خفض إجمالي تكلفة سلسلة الإمداد إلى أدنى حد ممكن.

اعتمد هذا البحث على سلسلة إمداد مكونة من ثلاثة أعضاء مصنع، مركز توزيع 1 ومركز توزيع 2، يتم تصنيع المواد وفقا لمتطلبات مركز التوزيع 1، ثم يتولى هذا الأخير الاهتمام بالمخزون الذي سيتم توفيره لمركز التوزيع 2، وقام الباحثون بعملية التنبؤ بمستوى المخزون الأمثل بالاعتماد على المعطيات السابقة، وبالتالي فإنه باستخدام مستوى المخزون المتنبأ به لن يكون هناك فائض في المخزون وفي الأخير هذه الطريقة تعطي كمية المخزونات التي يلزم الاحتفاظ بها في الأعضاء الثلاثة في سلسلة الإمداد المقترحة. كما يتم تحليل الاستخدام الأمثل للتحكم في المخزون في إدارة سلسلة الإمداد استنادا إلى الخوارزمية الجينية بالاستعانة ب MATLAB 7.4. ومن نتائج هذا البحث ما يلي:

- تشكل إدارة المخزون عنصرا هاما من عناصر إدارة الإمداد، ولابد من التقليل إلى أدنى حد من تكاليف سلسلة الإمداد عن طريق معالجة مستويات المخزون.

[1] F. Altiparmak, M. Gen, L. Lin &T. Paksoy, « A genetic algorithm approach for multi-objective optimization of supply chain networks », International Journal of Computers &Industrial Engineering, 51, 2006 , pp 196-215.

[2] P. Radhakrishnam, V.M. Prasad, M.R. Gopalan, « Inventory Optimization in Supply Chain Management using Genetic Algorithm », International Journal of Computer Science and Network Security, Vol.9, N°.1, Janvier 2009, 33-40.

- يتم تحسين الخدمة المقدمة للزبون من خلال تنفيذ عملية إدارة المخزون بكفاءة وفعالية.
- أثبتت فعالية الخوارزمية الجينية من خلال القيمة المثلى المحصل عليها في تحديد مستويات المخزون من أجل ضمان الحد الأدنى من تكاليف سلسلة الإمداد.

3.مقال للباحثين (W. Hachicha, A. Ammeri, F. Masmoudi &H. Chabchoub 2010)[1]: من خلال هذه الدراسة تم تطوير منهجية المحاكاة لتحسين حل مشكلة Lot Sizing في (make-to-order « MTO») لسلسلة الإمداد. لهذا الغرض تم أولا تطبيق نموذج محاكاة الحدث المتقطع كأداة لتقدير أداء متوسط زمن تدفق الطلب (« OMFT » Order Mean Flow Time). ثانيا، تم تحقيق الأمثلية المتعددة الأهداف من خلال تطبيق Response Surface Methodology (RSM). ودراسة الحالة تتضمن تخطيط إنتاج متعدد المنتجات، متعدد المراحل، متعدد المواقع مع قيود محدودة الحجم والمرونة مثل: زمن الإعداد، زمن المعالجة، زمن العبور... الخ. والهدف من هذه الطريقة المقترحة هو تحديد الحجم الأمثل لكل نوع من أنواع المنتجات الوسيطة الذي يضمن القيمة المستهدفة ل OMFT لكل نوع من المنتجات النهائية. وتبين نتائج الدراسة أن برنامج lot Sizing Problem في إطار MTO قابل للتطبيق ويعتبر نموذجا للمزيد من البحوث بشأن تحسين المحاكاة.

4.مقال للباحثين (Moeinzadeh, P. & Hajfathaliha, A 2010)[2]: حاول الباحثين من خلال هذه الدراسة تقديم منهج جديد يجمع بين طريقة التحليل الهرمي AHP والمنطق المبهم لتقييم استراتيجيات مرونة من أجل التخفيف من حدة مخاطر سلسلة الإمداد، وقد بينت نتائج الدراسة أن المنهج المقترح يوفر حلا عمليا يمكن من تقييم بصورة منهجية للمخاطر التي تتعرض لها سلسلة الإمداد.

5.مقال للباحثين (M. Shafiee, M. Roshanaee 2011)[3]: تقدم هذه الورقة البحثية نموذجا جديدا وحلا لمشكلة توجيه المركبات (VRP) المتعددة الأهداف. باستخدام البرمجة بالأهداف بقيود محددة ومحاولة حل هذا النموذج باستخدام الخوارزمية الجينية، التي يحدد فيها متخذ القرار مستويات الطموح للأهداف والانحرافات التي تم تقليلها إلى أدنى حد.

[1]W. Hachicha, A. Ammeri, F. Masmoudi &H. Chabchoub, « A multi-product lot size in make-to-order supply chain using discrete event simulation and response surface methodology », International Journal of Services, Economics and Management, Vol.2, N°3/4, 2010.
[2]Moeinzadeh, P. & Hajfathaliha, A, « Acombined Fuzzy Decision Making Approach to Supply Chain Risk Assessment », International Journal of Human and Social Sciences, Vol 5, Issue 13, 2010.
[3]M. Shafiee, M. Roshanaee, « The modeling of optimization and decline transportation costs in supply chain system : National Iranian Oil Products Distribution Company », International Conference on Economics and Finance Research (IPEDR), Vol.4, 2011.

وتم تنفيذ وتطبيق الخوارزمية المقترحة بنجاح في الشركة الوطنية الإيرانية لتوزيع المنتجات النفطية، والهدف من ذلك هو تقليل المسافة في كل رحلة وتقليل عدد المركبات إلى أدنى حد دون أن تكون قد توقفت أو تجاوزت طاقة المركبات أو وقت رحلتها. في هذا العمل جمع الباحثون بين البرمجة بالأهداف والخوارزمية الجينية من أجل حل مشكلة VRP ، كما أنه يؤدي إلى التوصل إلى أفضل الحلول وأنجعها خاصة وأنه يلعب دورا محوريا في مجال التوزيع المادي واللوجستيات.

3.موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

من خلال ما تم عرضه من دراسات سابقة ذات صلة مباشرة بالموضوع أو جزء منه، قمنا بتدوين بعض التقييمات والملاحظات التي نوردها فيما يلي:

- مساهمة هذه الدراسات في عرض جوانب معينة متعلقة بإدارة شبكة الإمداد، وأخرى جمعت بين إدارة شبكة الإمداد وطرق النمذجة الاقتصادية حيث عالجت موضوع تطبيق طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد، والتي ذكرناها في الجزء الثاني من هذا الفصل.
- اتضح من خلال عرض هذه الدراسات أنها تتفق مع الدراسة الحالية في الجانب النظري وذلك من خلال عرض الأدبيات النظرية المتمثلة في مختلف المفاهيم المرتبطة بإدارة شبكة الإمداد وكذلك عرض مختلف طرق النمذجة الاقتصادية.
- نجد دراسات اتفقت معها الدراسة الحالية في المنهج المستخدم والمعتمد عليه في البحث الذي يتمثل في المنهج المتكامل في البحوث التطبيقية، وتختلف معها الدراسات التي استخدمت المنج الوصفي، أسلوب المقابلة، الاستبيان...الخ.
- بالنسبة للدراسات التي عالجت موضوع تطبيق طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد، اختلفت معها الدراسة الحالية في الطريقة المستخدمة في نمذجة شبكة إمداد المؤسسة محل الدراسة، حيث حاولنا في البداية القيام بتنبؤات لمبيعات منتجات المؤسسة ثم استخدام نموذج Lot Sizing ذي التخطيط المتعدد المستويات والذي لم يستخدم من قبل في أي دراسة، ولهذا يعتبر هذا البحث أول دراسة عربية تناولت موضوع أمثلية إدارة شبكة إمداد المؤسسة الصناعية الجزائرية باستخدام هذا النموذج مع محاولة حله بالبرمجة الكمبرومازية، فنلاحظ هنا أنه تم استعمال ثلاث طرق كمية من أجل الوصول إلى الحل الأمثل الذي يهدف إلى تحقيق أهداف المؤسسة.
- نجد تشابه بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة فيما يخص البرنامج المعتمد عليه في حل النموذج المتمثل فيLINGO19.0، ومن جانب آخر نجد دراسات اعتمدت على SPSS وMATLAB...الخ
- تختلف دراستنا في أنها عرضت العديد من طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد بما فيها: الطرق المتعددة المعايير، طرق التنبؤ، نماذج Lot Sizing، الخوارزميات الجينية ومشكلة توجيه المركباتVRP.

- قلة الأبحاث والدراسات السابقة في موضوع تطبيق طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد وخاصة باللغة العربية، فنجد أن معظم الدراسات التي تم جمعها هي دراسات محلية أشرف على إنجازها باحثون من جامعتنا (جامعة تلمسان، كلية العلوم الاقتصادية). أما الدراسات باللغة الأجنبية فهناك فعلا توجه إيجابي للاهتمام بمجال إدارة شبكة الإمداد ومحاولة نمذجتها باستخدام الأساليب الكمية.

خلاصة الفصل الثاني:

ختاما لهذا الفصل نستنتج أن لإدارة شبكة الإمداد وطرق النمذجة الاقتصادية دور فعال في التسيير الأمثل للمؤسسات الاقتصادية والصناعية خاصة، ومساهمتها بشكل كبير في مواجهة المشاكل المختلفة وتحقيق مختلف الأهداف المنشودة، الدليل على ذلك معالجة الكثير من الباحثين لموضوعي إدارة شبكة الإمداد وطرق النمذجة الاقتصادية. كما تعتبر هذه الدراسات من أهم مصادر المعلومات التي يمكن الاستفادة منها حيث ساعدتنا على تكوين فكرة واضحة عن مفهوم إدارة شبكة الإمداد ومختلف وظائفه، معرفة مختلف الطرق الكمية التي يمكن استخدامها في إدارة شبكة الإمداد. والدراسة الحالية ما هي إلا تكملة لهذه الدراسات.

الفصل الثالث:

الدراسة الميدانية

تمهيد:

صناعة القرارات على مستوى إدارة شبكة الإمداد تتطلب فهما شاملا للأوضاع المستقبلية المحتملة أو الممكنة، وكذلك القدرة على الموازنة والسيطرة على عدد كبير من المتغيرات والتحكم فيها. ومع ذلك، فإن الوقت الراهن يجر صناع القرار إلى مخاطر عالية، أدت إلى تناقص القرارات على المدى الطويل كون البيئة الصناعية أصبحت غير مستقرة، أكثر اضطرابا وأكثر غموضا، وبالتالي توجب عليهم استعمال أحدث وأفضل الطرق والأساليب الكمية والعلمية لاتخاذ مثل هذه القرارات وتطبيقها في نمذجة شبكة إمداد المؤسسات بهدف التسيير الأمثل لها وتحقيق أهدافها المنشودة. وسيتم تقسيم هذا الفصل إلى قسمين:

- القسم الأول نتناول فيه مختلف طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد؛
- القسم الثاني يشمل دراسة ميدانية على إحدى المؤسسات الصناعية الجزائرية.

1. طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد:

1.1. أساسيات حول النمذجة الاقتصادية:

1.1.1. مفهوم النمذجة الاقتصادية Economic Modeling:

النمذجة الاقتصادية تعتبر صلب النظرية الاقتصادية، فهي تساعد متخذ القرار وتسمح له بتنظيم أفكاره بشكل منطقي، وقد وردت عدة تعريفات للنمذجة الاقتصادية نردها فيما يلي:

- هي تصوير العمليات المختلفة (الظروف والعوامل المحيطة بالمسألة) في شكل معادلات ومتباينات تمكن من إيجاد حل للمشكلة بالطرق الرياضية[1].
- هي جميع التقنيات التي تسمح بإنشاء نموذج توضيحي لظاهرة أو سلوك معين عن طريق تحديد المتغيرات أو العوامل التفسيرية وتحديد الأهمية النسبية لكل من هذه المتغيرات[2].
- هي ترجمة مشكلة من العالم الواقعي وتمثيلها رياضيا، ثم حل هذه الصيغة الرياضية، وبعد ذلك يترجم الحل الرياضي في سياق العالم الواقعي[3].
- هي العملية التي تتضمن تحويل المسألة الحياتية إلى مسألة رياضية، ثم التعامل معها وحلها واختبار نتائج الحل في الموقف الحياتي مما يتيح التوصل إلى تنبؤات وتعميمات جديدة[4].
- هي العمل البحثي الأكاديمي، الذي يدعمه استخدام مختلف النظريات وكذلك النماذج الكمية أو النوعية والتقنيات لتقييم وتحليل أسباب وآثار أي ظاهرة اقتصادية تؤثر على المجتمع في أي زمان ومكان[5].
- هي أداة تزود واضعي السياسات والخطط ، والمحللين السياسيين وصناع القرار بمعلومات وبيانات في غاية الأهمية حول المدخلات المقترحة والنتائج والعوائد المتوقعة من الخطط والسياسات والقرارات التي سيتم تطبيقها[6].
- هي منهجية بحث متعدد التخصصات، يمكن أن يسهل دراسة المشكلات الاجتماعية، الاقتصادية والسياسية المختلفة التي يمكن أن تؤثر سلبا على المجتمع في أي وقت وفي أي مكان[7].

---

[1] Ang, K.C., « Mathematical Modelling in the Singapore Curriculum : Opportunities and Challenges », In Proceedings of the Educational Interface between Mathematics and Industry Study Conference, Lisbon, Portugal, 2010, p54.

[2] http://www.definitions-marketing.com/definition-modelisation

[3] رباب أحمد عبد القادر توبة، "أثر استخدام استراتيجية النمذجة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في وحدة القياس"، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس –فلسطين–، 2014، ص12.

[4] ضياء الجراح، "تطوير مناهج الرياضيات في مرحلة التعليم العام في ضوء النمذجة الرياضية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأردن، 2000، ص56.

[5] Mario Arturo, Ruiz Estrada, « Economic Modelling : Definition, Evaluation and Trends », A Short Theoritical Review, University of Malaya, 2014, p02.

[6] ناصر الدين ظافر المدني، "النمذجة الاقتصادية وتحليل الأثر"، سلسلة إصدارات التطوير المؤسسي، رقم (2)، 9 ديسمبر 2014، ص1.

[7] Ruiz Estrada, M., « Policy Modeling : Definition- Classification and Evolution », Journal of policy Modeling, 33(4), 2011, p1015.

- هي أسلوب علمي للتوصل إلى القرار يعبر عن الترابط بين المتغيرات الاقتصادية بعلاقات رياضية، يطلق عليها "النموذج الرياضي"[1].
- هي مجموعة إجراءات تتضمن عمليات معقدة مرتبطة مع بعضها البعض لإنشاء نموذج –رياضي عادة– ممثل لمشكلة حقيقية أي تمثيل المشكلة الحقيقية بشكل أبسط منه[2].

انطلاقا مما سبق يمكن القول بأن النمذجة الاقتصادية هي فن بناء النموذج وهي عبارة عن مجموعة من العلاقات الاقتصادية والعمليات تستخدم نظريات مختلفة ونماذج وتقنيات كمية أو نوعية من أجل تسهيل ظاهرة معقدة.

2.1.1. أهمية النمذجة الاقتصادية[3]:

- تعريف المشكلة ووصفها بالشكل الذي يجعلها مبسطة ومستندة على نظرية لتسهيل تصوير الواقع الحقيقي.
- التنبؤ بظروف المستقبل من خلال التعرف على المعلومات المتاحة عنها في المشاكل الحالية.
- تحليل وتقييم النتائج المتوقعة للبدائل المتعددة المتاحة في الخطط والسياسات وبما يمكن صانعي القرار من الاختيار بين هذه البدائل للوصول إلى القرار الرشيد.
- مساعدة متخذي القرار على ربط القرارات بالأهداف.
- تلافي مخاطر التغيير ومخاطر إجراء تعديلات غير مدروسة.
- إمكانية النموذج في التعرف على القيود والعوامل التي تحد من فاعلية بعض الحلول.
- توفير الوقت والمال.
- يمكن للنمذجة الاقتصادية أن تفتح مجالا جديد للباحثين ومتخذي القرارات في مواجهة المسائل المعقدة والمشكلات الاقتصادية التي تؤثر على المنظمات في أي وقت وفي أي مكان.
- يمكن فهم النموذج بسهولة، وذلك بواسطة متخذ القرار.
- في حالة الضرورة يمكن تعديل النموذج بسرعة وبكفاءة.

---

[1] باري رندر، رالف ستير، ناجراج بالاكريشان، ""نمذجة القرارات وبحوث العمليات: باستخدام صفحات الانتشار الإلكترونية على الحاسب الآلي"، دار المريخ للنشر، 2007، ص35.

[2] محمد دباس الحميد، محمد العزاوي، "الأساليب الكمية في العلوم الإدارية"، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع،الطبعة الأولى، عمان –الأردن–، 2006، ص13.

[3] ناصر الدين ظافر المدني، "النمذجة الاقتصادية وتحليل الأثر"، مرجع سابق، ص1. وبالاعتماد كذلك على:
http://www.uobabylon.edu.iq/uobcoleges/lecture.aspx?fid=10&lcid=30135

3.1.1. مفهوم النموذج Model :

تعتبر النماذج روح بحوث العمليات[1]

- النموذج هو الأداة التي يستعملها المحلل الكمي من أجل فهم وتفسير الظاهرة المدروسة ثم التمكن من تقديرها والحصول على توقعات لتطورها في المستقبل[2].
- هو تصور أو إدراك مجرد للواقع وهو تبسيط وتوضيح للمتغيرات المعقدة، وهو صورة مجسدة وموجزة تظهر العناصر الأساسية للنظام[3].
- هو محاكاة أو تقريب للواقع من خلال علاقات مفترضة وملحوظة[4].
- يعرف هاريس النموذج بأنه تصميم تجريبي يعتمد على نظرية، كما يعرفه Lan Masser أنه تبسيط مفيد لواقع حال معقد، لذا فالنموذج هو الحالة الأمثلية الأقل تعقيدا لواقع الحال، وعليه فهو أسهل استعمال لأغراض البحث[5].

– الخصائص التي يجب توفرها في النموذج:

لكي يكون النموذج فعالا هناك ثلاثة خصائص أساسية من الضروري توافرها فيه[6]:

✓ مدى صدق (صلاحية) النموذج Validity:مدى تمثيله للجوانب الهامة للظاهرة محل الدراسة.

✓ إمكانية استخدام النموذج: بمعنى مدى إمكانية استخدامه بشكل فوري للأغراض المقصودة منه.

✓ قيمة النموذج للعميل وتكلفته ودرجة تقدمه، والوقت المستغرق في صياغته.

وكلما كان الاختلاف بين مخرجات النموذج والواقع الحقيقي موجودا فهذا دليل على عدم صحة النموذج وعدم إمكان استخدامه في تمثيل هذا الواقع.

4.1.1. مفهوم النموذج الرياضي Mathematical Model:

تعد النماذج الرياضية الأهم والأكثر استخداما من سائر أنواع النماذج الأخرى في الميدان الاقتصادي وبالخصوص في ميدان بحوث العمليات وعملية اتخاذ القرارات. ويمكن القول أن النموذج الرياضي هو:

- عرض مبسط للواقع في صورة رياضية، فصياغة النموذج أمر بالغ الأهمية لأن الصياغة الصحيحة تؤدي لنتائج صحيحة والعكس صحيح[7].

---

[1] سونيا محمد البكري، "الأساليب الكمية في الإدارة"، الدار الجامعية، الإسكندرية –مصر–، 1997، ص21.

[2] Régis Bourbonnais, « Econométrie Manuel et exercices corrigés », 5ème édition, DUNOD, Paris, 2003, p01.

[3] محمد حافظ حجازي، "دعم القرارات في المنظمات"، دار الوفاء، الطبعة الأولى، الإسكندرية –مصر–، 2006، ص234.

[4] منعم زمرير الموسمي، "مقدمة في بحوث العمليات"، الجامعة المفتوحة طرابلس، عمان –الأردن–، 1995، ص7.

[5] http://www.uobabylon.edu.iq/uobcoleges/lecture.aspx?fid=10&lcid=30135

[6] نبيل محمد مرسي، "التحليل الكمي في مجال الأعمال"، الدار الجامعية، الإسكندرية –مصر–، 2004، ص29.

[7] محمد سالم ألصفدي، "بحوث العمليات، تطبيق وخوارزميات"، دار وائل للنشر، الطبعة الأولى، عمان –الأردن–، 1999، ص19.

- التعبير عن المشكلة محل الدراسة في شكل مجموعة من المعادلات الرياضية وتمثل إحداها دالة الهدف (تكون عادة إما تعظيم الربح أو تدنية التكاليف)، التي نسعى إلى تحقيقها، وتمثل باقي المعادلات القيود التي يجب مراعاتها عند محاولة تعظيم أو تدنية دالة الهدف ، وتمثل هذه القيود الطاقة أو الموارد المتاحة من موارد مادية أو مالية أو ساعات عمل...الخ[1]
- علاقة رياضية عادة ما تكون في صورة معادلات أو متباينات، أو أشكال ورسوم بيانية بين ظاهرة مستهدفة في موقف واقعي والعوامل المرتبطة به.
- النموذج الرياضي يتكون من دالة هدف Objectif Function ومتغيرات Variables في ظل مجموعة من القيود Constraints.

5.1.1. مفهوم الأمثلية Optimization:

أول من تطرق لموضوع الأمثلية هو الاقتصادي الإيطالي **V. Pareto**،وأصبح مفهومه للأمثلية يعرف لدى الاقتصاديين ب**"أمثلية باريتو"**، بحيث عرف الأمثلية بأنها عملية تخصيص الموارد، ويرى أن التخصيص يكون أمثليا أو يكون كفؤا عندما لا يمكن أن يصبح أحد الأشخاص في حالة أحسن ما لم يصبح الشخص الآخر في حالة أسوء[2]. وفي تعريف **Irène Foglerini**الأمثلية هي البحث على أكبر كفاءة ممكنة[3].

كما تعرف بأنها البحث عن أفضل حل ممكن من بين مجموعة الحلول الممكنة لمشكلة ما، أخذا بعين الاعتبار معايير الاختيار المحددة مسبقا[4]. وفي تعريف آخر الأمثلية هي تحسين حل ما إلى أبعد حد ممكن[5].

ونخلص إلى القول أن الأمثلية قد تكون الاختيار الأفضل بين مجموعة من البدائل أو الاختيارات، وقد تكون القرار الأصوب بين مجموعة من القرارات، ورياضيا قد تكون عملية تعظيم أو تدنية دالة هدف ما (إنتاج، توزيع، تخزين...)، أو هي البحث عن الحل الأفضل من بين جملة من الحلول.

ونستنتج أن الحل الأمثل هو أفضل قيمة يجب أن تأخذها دالة الهدف ، وذلك اعتمادا على القيود المفروضة على المتغيرات، إضافة إلى عوامل المتغيرات في دالة الهدف، وفي تعريف له بأنه: "الحل الذي نختاره من بين عدد كبير من الحلول أو البدائل، أو المقترحات أو الخطط التي يمكن وضعها، بحيث نحقق بهذا الحل أعلى ربح ممكن، أو أدنى تكلفة ممكنة، مع تحقيق جميع القيود والشروط الموضوعية للمسألة، والهدف من الحل"[6].

ويتوقف الأمر على مدى تعبير النموذج على المشكلة محل الدراسة، ومدى التطابق بينهما، فقد لا يعد الحل الأمثل للنموذج هو حلا أمثليا للمشكلة.

---

[1] حسين عطا غنيم، مراجعة د. محمد علي شهيب، "بحوث العمليات (1)"، جامعة القاهرة، ص4.

[2] سهيلة عبد الله سعيد، "الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات"، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، 2007، ص52.

[3] Irène Foglerini, « Organisation et gestion des entreprises », Ed. Aengde, Paris, 1991, p26.

[4] دونالدس واتسن، ماري.أ. هولمان، "نظرية السعر واستخداماتها"، مؤسسة شباب الجامعة للنشر، مصر، 1992، ص176.

[5] حنفي محمود سليمان، "المنهج المتكامل في الإدارة"، دار الجامعات المصرية، مصر، 1997، ص78.

[6] محمد سالم ألصفدي، "بحوث العمليات: تطبيق وخوارزميات"، مرجع سابق، ص17.

2.1. طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد:

1.2.1. الطرق المتعددة المعاييرMulti Criteria Methods:

في ظل تعقد الحياة الاقتصادية، وما يواجه المسير أو متخذ القرارات من صعوبات تتمثل أساسا في:

- ظروف الإبهام وعدم اليقين والمخاطرة المحيطة بالمشكلة.
- صعوبة إدارة المؤسسات وكبر حجمها.
- تداخل العديد من الأطراف الفاعلة في المسألة كل له وجهة نظر وأهدافه الخاصة به
- كثرة المنازعات والتناقضات خصوصا مع تعارض هذه الأهداف وتداخلها.

أمام كل هذا أصبح من غير الممكن الاعتماد على طرق وأساليب الأمثلية بمعيار واحد ودالة هدف واحدة فقط، بل يجب الاعتماد على عدد من المعايير للتماشي مع متطلبات واقع المؤسسة وبيئتها الداخلية والخارجية، ومن هنا ظهرت الطرق المتعددة المعايير التي تتضمن تحقيق عدة أهداف متنوعة ومتناقضة بشكل علمي وفي وقت متزامن مع المحافظة على الطابع الإنساني لعملية اتخاذ القرار.

فحسب كل من **Scharling** 1985 و **B.Roy**1987 فإن التحليل المتعدد المعايير هو عالم جديد من المفاهيم، المقاربات، النماذج والطرق التي تسعى إلى مساعدة متخذ القرار على وصف، تقييم، ترتيب، اختيار أو التخلي لمجموعة من الحلول والتي يمكن أن تطبق على مترشحين، منتجات، مشاريع[1].

والمشاكل متعددة المعايير لها أهمية كبيرة فهي توجد في عدة مجالات منها الاقتصادية، الصناعية، الاجتماعية، المالية وصياغة هذا المشكل رياضيا يكون كما يلي[2]:

$$Max\ \{f_1(x), f_2(x), \dots, f_j(x)/\ x \epsilon A\}$$

حيث A: مجموعة الحوادث (حالات الطبيعة)

f_j: معايير التقييم.

والمشكل يهدف إلى تعيين حل x الأمثل بالنسبة لكل المعايير، مع الإشارة إلى إمكانية اعتبار بعض المعايير للتعظيم وأخرى للتدنية. وتتعدد التقنيات والطرق المتعددة المعايير المستعملة في النمذجة لسلاسل الإمداد نذكر فيما يلي أهمها:

[1]Aouni .B, « Le modèle de programmation mathématique avec but dans un environnement imprécis se formulation, se résolution », Thèse de Doctorat (PhD), Laval, Canada, 1998, p11.

[2]طبايبة سليمة وبورديمة سعيد، "التحليل المتعدد المعايير ودوره في اتخاذ القرار"، ملتقى دولي حول الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة سكيكدة، 27-28 جانفي 2009،ص8.

- **البرمجة بالأهداف Goal Programming:**

توفر النماذج الكمية للمدراء إمكانية اتخاذ أفضل القرارات، وعندما يحتاج هؤلاء المدراء لاتخاذ قرار أمثل يمكن أن تستخدم نماذج البرمجة الخطية لتعظيم الربح لحد أقصى أو خفض التكاليف للحد الأدنى مع الوفاء بكل قيود المشكلة، ولكن في السنوات الأخيرة أثبتت التجربة للمؤسسات أنها لا تسعى لتحقيق هدف واحد وإنما هي مجبرة على تحقيق عدة أهداف، فمتطلبات الحياة العملية والظروف والضغوط التي تفرضها وكذلك واق المؤسسة وظروفها الداخلية، كل ذلك جعل المؤسسة تسعى إلى تحقيق أهداف متعددة[1].

ونظرا للاهتمام بمشاكل دراسة الأهداف المتعددة، التي تتمثل في التعارض والتناقض فيما بينها، أي لا يمكن أن تحقق المؤسسة في آن واحد كل الأهداف من تعظيم وتدنية، نتيجة لقصور النماذج التقليدية للبرمجة الخطية في معالجة هذا النوع من المشاكل[2]، خصصنا هذا الجزء من البحث لتناول واستعراض الطريقة التي يمكن أن نعالج بها مشاكل الأهداف المتعددة.

هذه الطريقة يطلق عليها مصطلح **نموذج البرمجة بالأهداف Goal Programming Model**التي تعتبر من أهم النماذج الرياضية لتحقيق الأمثلية في ظل تعدد الأهداف وتعارضها[3].

❖ **لمحة تاريخية عن نموذج البرمجة بالأهداف:**

شهدت هذه التقنية العديد من التغيرات خلال القرن الماضي خاصة بعد الحرب العالمية الثانية، فأول من تطرق إليها في بداية الخمسينات هما العالمان **Harold. W. Kuhn** و**Albert . W. Tucker** سنة 1951[4]. أما الباحثين المعروفين **Charnes and Cooper**، فيعتبران أول من وضع هذا النموذج في شكله الخطي أي الأهداف المراد الوصول إليها عبارة عن معادلات خطية، وقد كان ذلك في سنة 1955[5]. ثم بعد ذلك لقيت

[1] فريد عبد الفتاح، "بحوث العمليات وتطبيقاتها في حل المشاكل واتخاذ القرارات"، جامعة الزقازيق، 1997، ص295.

[2] Scharlig, A., « La critique de l'optimisation dans décider sur plusieurs critères », Panorama de l'aide à la décision multicritère, Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1985, p17.

[3] محمد شريف توفيق، "برمجة الأهداف: منهج الإدارة لأمثلية التخطيط في ظل تعدد وتعارض الأهداف"، ص1. على الموقع:
http://mstawfik.bizhosting.com

[4] Hichem Talbi, « Algorithmes évolutionnaires quantiques pour le recalage et la segmentation multi objectif d'images », Thèse de Doctorat, Département d'informatique, Faculté des sciences d'ingénieur, Université Mentouri, Canstantine –Algérie-, 2009, p66.

[5] فريد عبد الفتاح،"بحوث العمليات وتطبيقاتها في حل المشاكل واتخاذ القرارات"، مرجع سابق، ص296.

اهتماما وإقبالا واسعا من طرف العديد من الباحثين حيث قام**Leonard Hurwicz**في بداية الستينات بتعميم نتائج**Tucker/ Kuhn**. ليواصل**Ijiri**1965 بتطوير بعض المفاهيم وطرق الحل[1].

وابتداء من بداية السبعينات استقطبت البرمجة بالأهداف اهتمام العديد من الباحثين في مختلف المجالات من طرف كل من **Clyon** 1972 و **Lee** 1973 ثم **Ignizio** 1976. ثم توسعت بعد ذلك لتشمل العديد من المجالات والتخصصات المختلفة المتنوعة كتسيير الإنتاج والعمليات (تخطيط الإنتاج، جدولة الإنتاج المتعددة المعايير، تسيير المخزون، مراقبة الجودة...)، تسيير الموارد المائية، اختيار المواقع، التخطيط المالي، اختيار الاستثمارات الأكثر مردودية، التسويق،ميدان النقل، الميدان الفلاحي، المحاسبة، التنبؤ، التقدير[2].

وقد شهدت نماذج البرمجة بالأهداف العديد من التعديلات والتطورات المختلفة على يد عدة باحثين، نلخص البعض منها في الجدول التالي:

الجدول رقم (3–1): لمحة تاريخية عن البرمجة بالأهداف:

الباحثين	التطورات والتعديلات على نموذج البرمجة بالأهدافGP
Charnes & al 1955	تم تقدير معلمات الانحدار بواسطة البرمجة بالأهداف بدون أن يحتوي النموذج على متغيرات الانحرافات.
Charnes & Cooper 1961	أضافا لنموذج GP دالة الانحرافات للأهداف
Ijiri 1965	أول من تحدث عن نموذج GP ذات الأولويات
Lee 1972	قام بعدة تطبيقات باستخدام GP المعيارية حيث ألف أول كتاب لل GP بعنوان « Goal Programming for decision analysis »
Zimmerman 1976-1978-1983	أدخل مفهوم نظرية المجموعات المبهمة لأول مرة في نموذج GP الخطي مستخدما في ذلك صياغة Charnes & Cooperدون إدخال متغيرات الإنحراف
Ignizio 1976-1978-1982-1983	قام بطرح عدة مقالات شرح فيها GP انطلاقا من البرمجة الخطية، موضحا الخطوات العامة لحل نموذج GP بالأعداد الصحيحة وكذلك حل نموذج GP غير الخطي
Carlos Roméro 1985	أول من أدخل دوال المسافات على نموذج GP مبرهنا أن نموذج GP ما هو إلا

[1] أ. عبد الله سليمان العزاز، "تطبيق نموذج برمجة الأهداف الثنائية في اختيار المشروعات في دراسة ما قبل الجدوى"، مجلة جامعة الملك عبد العزيز: الاقتصاد والإدارة، 1996، ص60.

[2] طالب سمية، "تصميم نظام مراقبة الجودة باستعمال نموذج البرمجة بالأهداف مع دراسة حالة ملبنة فلاوسن –الرمشي–"، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة أبي بكر بلقايد –تلمسان (الجزائر)،2009، ص134.

	حالة خاصة من دوال المسافات
Galbraith & Miller 1989	قام باستخدام GPفي تخطيط الإنتاج ومقارنتها بنموذج آخر باستخدام المحاكاة.
Carlos Roméro 1991	قام بجمع أنواع GP المعرفة آنذاك في كتابه Handbook of Critical Issuses in GP
Yang & Ignizio 1991	أدخلا مفهوم دوال الانتماء غير الخطية لأول مرة في نماذج GP المبهمة
Davis 1992	قام باستخدام GP في تخطيط المشاريع بأهدافها المتعددة
Tamiz 1998	قام بتوحيد وحدات القياس فيGP باستعمال دوال المسافات والتوحيد الإقليدي المئوي
Jonez & Tamiz 2010	قاما بجمع أعمالهما في كتاب « Practical of GP »
Chang 2011	أعطى مفهوم جديد لنموذج GP الثابت في حالة تعدد القيم المستهدفة مقدما صياغة جديدة سميت ب (Multi-Choice Goal Programming)
Tabrizi 2012	أدخل دوال الانتماء على نموذجmulti-choice GP لإعطائه صفة المبهم سماهFuzzy Multi-Choice GP

المصدر:من إعداد الباحثة اعتمادا على: رشيد بشر رحيمه، "إيجاد الحل العددي الأمثل لمسائل الدوال متعددة الأهداف بطريقة مولد قطع المستوى المطورة"، مجلة جامعة ذي قار، العدد1، 2011، ص19.

وعلى: Mouslim, H, « Fuzzy Goal Programming with multiple targets : A new formulation », first international conferences on quantitative methods applied in the management, Saida, Algeria, 19-20 November 2012, p2.

❖ مفهوم نموذج البرمجة بالأهداف Goal Programming Model:

- نموذج البرمجة بالأهداف عبارة عن منهجية رياضية مرنة وواقعية موجهة أساسا لمعالجة تلك المسائل القرارية المعقدة والتي تتضمن الأخذ بعين الاعتبار عدة أهداف إضافة للكثير من المتغيرات والقيود[1].
- يعمل هذا النموذج على تحويل المشكلة إلى نموذج رياضي هدفه الأساسي تقليل الانحرافات قدر الإمكان عن مجموعة من الأهداف المحددة مسبقا[2].

وترتكز الصياغة الرياضية لنموذج GP بشكل عام على المراحل التالية[3]:

- تحديد متغيرات القرار.

[1]Tamiz. M, C. Roméro, D. Jones, « Goal Programming for decision making : An over viero of the current state of the art », European Journal of Operation Research, Vol 111,1998, p579.
[2] B.B.Pal, B.N.Moitre, « A Goal Programming Procedure For Solving Problems with Multi Fuzzy Goals Using Dynamics Programming », European Journal of Operational research, Vol Issue,3, 2003, p480.
[3] Maizah Hura, A., « A goal programming for the problems analysed using the method of least squars », University of the technology, Malysia, 2005, p10.

- تحديد قيود النظام وقيود الأهداف.
- تحديد معامل الأولوية والوزن النسبي (إذا لزم الأمر).
- تحديد القيم المستهدفة أو مستويات الطموح المراد تحقيقها بالنسبة لكل هدف على حدة.
- تحديد الانحرافات السالبة أو الموجبة بالنسبة لهذه القيم المستهدفة.
- تحديد شرط عدم السلبية.
- تصغير المجموع المرجح لهذه الانحرافات بالنسبة للقيم المستهدفة.

وفي الصياغة الرياضية لGPM يوجد نوعين من المتغيرات وهما متغيرات القرار ومتغيرات الانحراف، ونوعين من القيود: القيود الهيكلية أو قيود النظام وقيود الأهداف. ويأخذ GPM العديد من الصياغات الرياضية نوردها فيما يلي:

- **البرمجة بالأهداف المعيارية Standart Goal Programming SGP:**

الفكرة الأساسية للنموذج المعياري هي البحث عن الحل الذي يدني انحرافات قيم معايير القرار عن القيم المستهدفة قدر الإمكان. وتكون دالة الهدف من نوعين من الانحرافات. موجبة وتمثل الكميات الناقصة عن القيم المستهدفة في معايير القرار، سالبة وتمثل الكميات الزائدة عن القيم المستهدفة في معايير القرار. الصيغة الرياضية لهذا النموذج هي كالتالي[1]:

$$Min\ Z\ =\ \sum_{i=1}^{p}(\delta_i^+ + \delta_i^-)$$

$$\text{Subject to}\begin{cases} \sum a_{ij}x_j - \delta_i^+ + \delta_i^- = b_i \\ c_x \leq c \\ x_j \geq 0\ \ (j = 1,2,\dots,n) \\ \delta_i^- et \delta_i^+ \geq 0\ \ (i = 1,2,\dots,p) \end{cases}$$

مع العلم أن جداء الانحرافات الموجبة والسالبة معدوم لأن الشعاعانδ_i^+ وδ_i^-لا يمكن أن يتحققا معا. حيث أنه لا يمكن أن نصل إلى قيمة أكبر من الهدف وأصغر منه في آن واحد. مع:

$a_{ij}x_j$: معاملات التكنولوجيا المتعلقة بمتغيرات القرار.

b_i:شعاع العمود للكميات المتاحة.

c: مصفوفة المعاملات المتعلقة بقيود الموارد المتاحة.

[1]Aouni .B, « Le modèle de programmation mathématique avec but dans un environnement imprécis se formulation, se résolution », op-cit, p18.

δ_i^+: الانحراف الموجب عن مستوى الطموح b_i المحدد للهدف.

δ_i^-: الانحراف السالب عن مستوى الطموح b_i المحدد للهدف.

- **البرمجة بالأهداف المرجحة Weighted Goal Programming WGP:**

اقترح هذا النموذج من طرف الباحثين **Charnes & Cooper** 1961بغية تعديل النقص المتواجد بنموذج البرمجة بالأهداف بشكله المعياري والذي يتجلى في منح نفس الأهمية لمجمل الأهداف، وهذا ما يتنافى مع الواقع الاقتصادي لا سيما في المجال الصناعي. فرغم أن المنظمة الصناعيةتسعى هي الأخرى إلى تعظيم أرباحها كباقي المنظمات إلا أن هذا لا يعني أنه يبقى الهدف الوحيد أو أنه هدف له نفس الأهمية أمام باقي الأهداف[1]. فمثلا في بعض الأحيان نجد المؤسسة تسعى إلى الحفاظ على العملاء وتلبية رغباتهم أكثر من سعيها إلى تحقيق أرباح، وبالتالي لكل هدف أهمية حسب نشاط المؤسسة وظروفها. لذا جاء نموذج GP المرجح بعد النموذج المعياري الذي يقوم بإضافة أوزان نسبية إلى الانحرافات الموجبة والسالبة في دالة الهدف (الأوزان النسبية عبارة عن نسب مئوية تمثل الأولوية لبعض الأهداف على حساب الأخرى بحيث يمنح المقرر نسبا منخفضة لانحرافات الأهداف المهمة ونسبا مرتفعة لانحرافات الأقل أهمية)[2].

- **البرمجة بالأهداف الليكسيكوغرافية Lexicographic Goal Programming LGP:**

نموذج GP الليكسيكوغرافية أو المعجمية أو ذات الأولوية أو ما تسمى بGP التتابعية، تعتبر من بين متغيرات نموذج GP الأكثر استعمالا. أول من قدم LGP هما الباحثان **Charnes** و **Cooper** سنة 1961 وطور بعد ذلك بواسطة كل من 1965 **Ijiri** و1972 **Lee** و 1976 **Ignizio**.حيث يفترض هذا النموذج أن متخذ القرار قادر على تصنيف وترتيب كل أهدافه بوضوح من حيث درجة أولويتها وأهميتها[3].

- **البرمجة الكمبرومازية Compromise Programming:**

وهي تعمل على حل المشاكل الاقتصادية ذات الأهداف المتضاربة وحلولها المثلى غير المعروفة[4].

- **البرمجة باستعمال دوال الكفاءة Satisfaction Functions:**

معظم نماذج البرمجة بالأهداف السابق ذكرها عالجت مشكلة أفضليات متخذ القرار بشكل سطحي وغير محدد. لذا قام الباحثان**Aouni et Martel 1990**بإعادة صياغة نموذجGP بالاعتماد على طريقة **Brans** بما

[1]نعيم إلهام، "استخدام نموذج البرمجة بالأهداف في نمذجة النظم الصناعية"، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة تلمسان –الجزائر–، 2015، ص109.

[2]Belaid. A& Hassain .A, Martel Marc J, «Les préférences du décideur dans le Goal Programming : Etat de l'art et prespectives future », 6ème Conférence francophone de modélisation et simulation, Rebat –Maroc-, Avril 2006, p02.

[3] Roméro.C & Tahir Rehman. T, » Multiple criteria analysis for agricultural decisions », Library of Cngress cataloging in publication data, 2nd édition, 2003, p27.

[4]Ignizio J.P., « A review of goal programming : a tool for multiple-objectives systems », Englewood Cliffs. N.J. Prentice-Hall, p1112.

تسمى*PROMETHEE التي تستند أساسا على دوال الكفاءة (الرضى/الأفضلية)، وذلك بإدماج أفضليات متخذ القرار بصفة محددة وأكثر دقة والتي تكون مرتبطة بأمور ذاتية متعلقة بمتخذ القرار مثلا (الحكم الشخصي، الميولات الشخصية، الخبرة الذاتية...)، كما يمكن له أن يتحكم في معطياته التي يريد أن يضيفها للنموذج، بما أنه صاحب القرار النهائي، أما دوال الكفاءة فهي متعلقة بكل هدف على حدة حيث يمكن من خلالها إظهار بيانيا مختلف الأفضليات الممكنة لمتخذ القرار[1].

- **طريقة القيد ε^2 Constraint Method:**

في هذه الطريقة يتم تحديد المعيار الأكثر أهمية كهدف، ويعطى الحد الأدنى أو المستويات المقبولة لجميع المعايير الأخرى (القيم المستهدفة) فتصبح هذه الأخيرة عبارة عن قيود يجب احترامها. فيتحول المشكل المتعدد المعايير إلى مشكل أحادي المعيار.

- **البرمجة الرياضية متعددة الأهداف:**

تأخذ بعين الاعتبار عدة دال اقتصادية حيث أن كل دالة تلعب دور معيار بحيث نجد لكل منها حلا أمثليا يختلف عامة عن الحل الأمثل للدوال الأخرى بالإضافة إلى أن هذا الحل لا يمكن أخذه لأنه ليسحلا أمثليا بالنسبة للمعايير الأخرى وبالتالي يجب اختيار حلا وسيطا يعتبر مرضيا.

- **البرمجة بالأهداف المبهمة Fuzzy Goal Programming FGP:**

تعتبر المقاربة المقدمة من طرف **Bellman & Zadeh**سنة 1970أول إسهام كبير في عملية صنع القرار المبهم حيث اقترحا مفهوم التماثل بين دالة الهدف والقيد في نموذج البرمجة الخطية[3]. ثم جاءت دراسة **Zemmermann** الذي يعتبر أول من أدخل نظرية المجموعات المبهمة على البرمجة بالأهداف 1978، حيث افترض أن القيم المستهدفة هي قيم مبهمة، ثم جاءت دراسة **Narasimhan** سنة 1980، وتوالت الدراسات والتطورات على هذا المفهوم، أوضح من خلالها الباحثون أن مشاكل القرارأكثر تعقيدا في الحياة الفعلية. والشيء ال:ثر واقعية هو اعتبار الهدف المراد تحقيقه غامض ويمكن معالجته بشكل مماثل مع القيد، وتحقيقهما في آن واحد.

وجاءت FGP لتعالج النقائص الموجودة في البرمجة بالأهداف العادية، ففي الحياة العملية يواجه صناع القرار العديد من الصعوبات في تحديد القيم المستهدفة للأهداف المراد تحقيقها بشكل واضح ودقيق، فديناميكية بيئة القرار

*Preference Ranking Organization Method of Enrichement Evaluation.

[1] Martel J.M & Aouni. B, « Methode multicritère du choit d'un emplacement : le cas d'un aéroport dans le nouveau Québec », vol30, n°2, Québec, 1992, p106-107.

[2] بن عامر عبد الكريم، "التحليل المتعدد المعايير كدعم لقرارات إدارة شبكة القيمة في المؤسسات الصناعية –دراسة تطبيقية بمؤسسة TRANS-CANALOUEST"، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة تلمسان –الجزائر–، 2017، ص119.

[3] E. Stanley Lee, Hsu-shih, « Fuzzy and multi-level decision making : an interactive computational approach », 1st edition, London, 2001, p97.

ونقص المعلومات بالإضافة إلى تعارض وتضارب الأهداف بين المصالح جعلت مسألة تحديد القيم المراد الوصول إليها في غاية الصعوبة عكس النموذج العادي الذي تعتبر فيه مسألة تحديد الأهداف والقيود دقيقة وواضحة لا يشوبها أي غموض **Fuzziness**.

2.2.1. طرق التنبؤ Prediction Methods:

نال موضوع التنبؤ في المجال الاقتصادي قسطا وافرا من الدراسة والاهتمام نظرا لتطور المؤسسات الاقتصادية وكبرها، إذ تعتمد معظم القرارات الإدارية على التنبؤ بشكل مباشر أو غير مباشر باعتباره أداة فعالة في توقع الأحداث المستقبلية وتوفير المادة الخام اللازمة لدراسة واستنباط المؤشرات الكمية اللازمة لدعم القرارات في المؤسسات الاقتصادية.

❖ **ماهية التنبؤ:**

صيغت لمفهوم التنبؤ عدة مفاهيم من طرف العديد من المفكرين الاقتصاديين منها:

- **H. Fayol**: "التنبؤ هو في نفس الوقت تقدير المستقبل وتحضيره على أساس مؤشرات ومتغيرات، إذ أنه مسعى يسعى إلى التصرف المسبق"[1]، كما يرى أن قوة التنبؤ بالأشياء قبل حدوثها هو جوهر الإدارة[2].
- هو تقديرات كمية لمتغيرات اقتصادية وغير اقتصادية خلال فترة زمنية محددة[3].
- التنبؤ بالطلب هو تقدير كمي لما قد يصل إليه الطلب خلال فترات زمنية لاحقة انطلاقا من معطيات كافية ومدققة عن الطلبات الفعلية المحققة خلال فترات زمنية سابقة، ويتم ذلك بأخذ المشاهدات المتحصل عليها للظاهرة المدروسة بدلالة الزمن وبذلك نكون قد حصلنا على سلسلة زمنية[4].
- التنبؤ بحجم المبيعات عبارة عن تغطية واستيفاء لمجموع دراسات بهدف تحديد رقم الأعمال بالكمية والقيمة بأكبر دقة ممكنة للمؤسسة ككل ولكل مسؤول له علاقة بإدارة المبيعات[5]. وبالتالي فالتحديد الجيد لحجم المبيعات عن طريق التنبؤ الجيد سينجر عنه التقدير الجيد لمتطلبات الوظائف الأخرى، فالتنبؤ

[1] R. Le Duffet, « Encyclopédie de la gestion et du management », Les édition Dollaz, 1999, p938.

[2] محمد عبيدات، هاني الضمور وشفيق حداد، "إدارة المبيعات والبيع الشخصي"، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان- الأردن، 2003، ص184.

[3] جمال حامد، "أساليب التنبؤ"، مجلة جسر التنمية، العدد 14 فبراير 2003، (2)، ص3.

[4] R. Bourbonnais, Vallin. P, « Comment optimiser les approvisionnements », Economica, France, 1995, p10.

[5] Tierry Cuyaubere, Jacques Muller, « Contrôle de gestion », La villeguerin édition, Paris, 1999, p56.

بالمبيعات هو نقطة الانطلاق نحو تقرير نشاط المؤسسة من إنتاج، تسويق ،تمويل، إعداد ميزانية التقدير ومختلف برامج الإنتاج والمخزون[1].

❖ **العلاقة بين التنبؤ والتخطيط:**

يعتبر التنبؤ الركيزة أو الدعامة الأساسية للتخطيط، إذ أنه يمد المخططين بمجموعة من البيانات والمعلومات الرئيسية المتوقعة والتي يبنوا عليها حكمهم أو رأيهم في المفاضلة بين البدائل المقترحة. ويوجد بين التنبؤ والتخطيط ارتباط قوي لارتباطهما بالمستقبل، إذ تعتبر أساليب التنبؤ ذات قيمة قليلة، إلا إذا كان لها الأثر التطبيقي الفعال في عمليات التخطيط الاقتصادي. كما أن المفاهيم الأساسية في التخطيط يمكن أن تمد القائمين بعملية التنبؤ بمعرفة كبيرة أثناء تحديدهم لنماذج التنبؤ المناسبة والأكثر ملاءمة.

❖ **أنواع التنبؤ:**

تشترك طرق التنبؤ في نقطة مهمة وهي التقليل من عدم التأكد الراجع إلى عدم معرفة ما يمكن أن يحدث في المستقبل[2]، وعليه نميز بين أنواع التنبؤ حسب معيار الفترة الزمنية التي تغطيها التقديرات المستقبلية للظواهر المدروسة وهي كما يلي:

- التنبؤ طويل الأجل من 5 سنوات إلى 10 سنوات: يدرس هذا النوع من التنبؤ التغيرات الاقتصادية طويلة الأجل كالنمو الاقتصادي، حجم البطالة، مدى النمو السكاني، الزيادة في الدخل والثروة ودرجة النمو في الإنتاج بصفة عامة والتي تأخذ بعين الاعتبار التغيرات الدورية كالتغير في العادات أو التكنولوجيا أو الظروف الاقتصادية الأخرى[3]. وتكون حالات عدم التأكد في البعد الطويل أكبر بكثير من المدى المتوسط والقصير، إذ يرى بعض الاقتصاديين أن التنبؤ طويل المدى يتركب من عدة افتراضات وحالات عدم التأكد ولذلك عامة يعتبرونه تقديرات تتطلب مراجعات دورية، والبعض الآخر منهم لا يخضعون لهذا النوع من التنبؤ إلا لأهمية هامشية لاعتباره جزء من التخطيط غير الضروري خاصة في اقتصاد السوق والتغيير المستمر للأوضاع [4]ولذلك تكمن صعوبة التنبؤات طويلة الأجل في عدم إمكانية الحصول على معلومات أو أرقام دقيقة وذلك لطول الفترة وتأثير عوامل كثيرة على ذلك.

[1] Pierre Duchesne , « Méthode de prévision », Université de Montréal, Paris, 2007, p5.
[2] R. Bourbonnais, Usinier J.C, « Prévision des ventes, théorie et pratique », 3ème édition, Economica, Paris, 2001, p20.
[3] Nicolas Carnot, Bruno Tissot, « La prévision économique », édition Economica, Paris, 2002, p11.
[4] D Greenwalt, « Encyclopédie économie », édition Economica, Paris, 1984, p758.

- التنبؤ متوسط الأجل من 2 إلى 5 سنوات: يستخدم في تحديد الطاقة الإنتاجية، الاستثمار وتحديد السياسة التسويقية.
- التنبؤ قصير الأجل من 6 أشهر إلى 2 سنوات: يحقق التوازن بين المبيعات والإنتاج ويحدد نسبة المبيعات الشهرية إلى المبيعات السنوية. يعكس هذا التنبؤ التأثير المباشر لتغيرات السعر والجودة... وغير ذلك من العوامل المؤثرة على حجم المبيعات، يستخدم هذا التنبؤ في تحديد جدولة الإ،تاج، تحديد مستوى المخزون، وضع خطة إجمالية للإنتاج، تقدير وتقييم الميزانية العامة. يتميز هذا التنبؤ في إمكانية الحصول على دقة التنبؤ بأرقام المبيعات لفترات زمنية لاحقة لسهولة قياسه[1].

❖ **طرق التنبؤ:**

- **الطرق النوعية Qualitative Methods:**

هي الأساليب التي تعتمد في التنبؤ على الحس الذاتي والخبرة والتقدير الإداري ونجد من بينها:

- آراء وتقديرات المديرين:

في هذه الطرقة يتم أخذ آراء وتقديرات مديري الإنتاج، التسويق، المالية...الخ، والاعتماد عليها كأساس في التنبؤ بافتراض أن هؤلاء المديرين يتمتعون بالخبرة الماضية عن إنتاج ومبيعات (الطلب) المنتج، تستخدم في التخطيط طويل المدى ومن عيوبها سيادة الراي الواحد على بقية آراء الأفراد الآخرين.

- تقديرات مندوبي المبيعات:

تتميز هذه الطريقة بأنها واقعية وعملية لأنها نابعة من واقع وظروف السوق، لكن عيبها يكمن في تحيز مندوبي البيع وعدم موضوعيتهم في وضع تصورات عن حجم المبيعات المتوقعة، حيث يميلون إلى تخفيض الأرقام كي يستطيعوا تحقيقها بسهولة ونيل المكافآت والعمولات.

- مسوحات الزبائن وبحوث السوق:

الزبون هو الذي يحدد الطلب لهذا فإن استطلاع آراء الزبائن يمكن أن يمثل مصدرا مهما للمعلومات حول الطلب المتوقع، من عيوب هذه الطريقة تحيز الزبون ففي حالة الرغبة بالمنتج يعطي تقديرا عاليا لطلبه وفي حالة عدم الرغبة يكون التقدير منخفضا.

- طريقة دلفي:

[1] M.Salomon, G. Nahon, « L'élaborationdes prévision de marché », Bordas, Paris, 1982, p03.

تعرف هذه التقنية بأنها عملية جماعية تسمح للخبراء الذين يمكن أن يتواجدوا في مناطق جغرافية مختلفة بالقيام بعملية التنبؤ، تشمل ثلاثة أنواع للمشاركين: متخذو القرار، طاقم الموظفين، المستجيبون، يتمثل أسلوب عمل هذه الطريقة في: اختيار مجموعات طاقم الموظفين والمستجيبين، تحضير وإدارة الإستبيان رقم 1، تحليل الإستبيان رقم 1، تحضير وإدارة الإستبيان رقم2، تحليل الإستبيان رقم2، عمل تحليل نهائي وتقديم النتائج، القيام بالتنبؤ؛ تقوم الفكرة الأساسية لهذه التقنية على التغذية المرتدة، فنتيجة الاستبيان1 ترتب وتعاد إلى المستجيبين مع الإستبيان 2 المعتمد على نتائج وتصورات الإستبيان1. من عيوبها: الكلفة العالية، الوقت الطويل، تغير الخبراء من جلسة إلى أخرى.

- **الطرق الكمية Quantitative Methods:**

من خلال تطرقنا لأنواع التنبؤ، ونظرا لاستقرار الأوضاع في المدى القصير وقربه من الواقع. سيتم التركيز هنا على نماذج التنبؤ في المدى القصير التي سوف نستخدمها في دراستنا التطبيقية لمدى فعاليتها.

- **التلميس الأسي** :

تعتبر نماذج التلميس الأسي أهم النماذج المستخدمة في التنبؤ، يعود فضل تأسيسها للباحث Holtفي سنة 1957، ثم تم تطويرها من طرف الباحث Brownسنة 1962[1]. تقوم هذه الطريقة على أخذ التنبؤ الخاص بالفترة السابقة وإجراء تعديل عليه للحصول على التنبؤ الخاص بالفترة التالية، ويعبر هذا التعديل عن خطأ التنبؤ في الفترة السابقة ويتم حسابه بضرب خطأ التنبؤ في الفترة السابقة في معامل ثابت يتراوح بين 0 و 1، وذلك لاعتماد طريقة التلميس الأسي على فكرة أن المعلومات القديمة أقل أهمية من المعلومات الحديثة ولهذا يجب أن تعطى وزن أقل[2].

- **مبادئ التلميس الأسي:**

تعتمد نماذج التلميس الأسي على المبادئ التالية:

- المبدأ (1): التناقص المتزايد لقيمة المعلومات مع الزمن.
- المبدأ (2): يسمح بتصغير حجم السلسلة الزمنية في صياغة بعض المعلمات، ومن أجل إجراء التنبؤ بمساعدة هذه النماذج من الضروري الاحتفاظ ببعض القيم في الذاكرة.
- المبدأ (3): عند صياغة المعلمات تستعمل الحسابات البسيطة نسبيا.

- **منهجيةBox & Jenkins**:

[1] R. Bourbonnais, Usinier J.C, « Prévision des ventes, théorie et pratique », op-cit, p57.

[2] علي هادي جبرين، "إدارة العمليات"، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان-الأردن، 2006، ص207.

في سنة 1970 توصل كل**Box & Jenkins**في الولايات المتحدة الأمريكية إلى منهجية نظامية لدراسة السلسلة الزمنية وكيفية استعمالها في مجال التنبؤ وذلك بالاعتماد على دالة الارتباط الذاتي واستخدام مبدأ المتوسطات المتحركة ومبدأ الانحدار الذاتي، هذا التحليل يخضع السلسلة الزمنية إلى العشوائية (نموذج عشوائي (S) ARIMA)*. وتشترط هذه المنهجية استقرار السلسلة، فإذا كانت غير ساكنة يتعين إجراء التعديلات اللازمة حتى تستقر.كما أن هذه النماذج تحتاج إلى إمكانيات مادية وبشرية مختصة تقوم بالتنبؤ في المؤسسات الحديثة، المتوسطة والكبيرة.

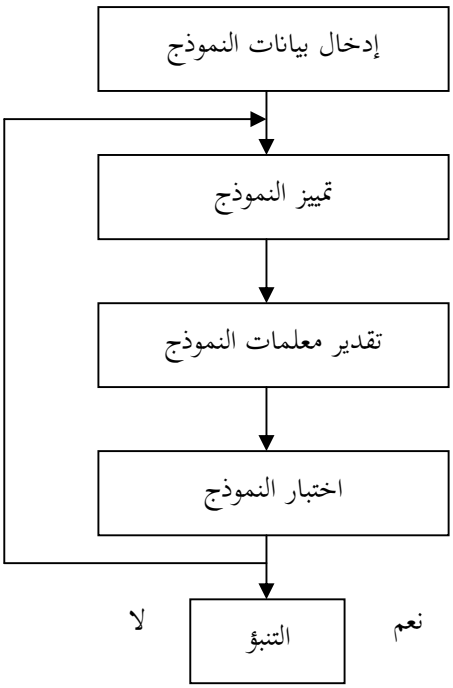
- **مراحل منهجية Box-Jenkins:**

تنقسم هذه المنهجية حسب Box & Jenkinsإلى مراحل أساسية وهي:

- استخراج خصائص السلسلة الزمنية
- التعرف على النموذج
- تقدير معالم النموذج
- اختبار جودة النموذج التنبؤ باستخدام نماذج هذه التقنية

والشكل التالي يوضح مراحل هذه المنهجية.

الشكل رقم (3–1): مراحل منهجيةBox-Jenkins:



Source : Ross Oppenhein, « Forecasting via the Box-Jenkins method », Academy of Marketing Science Journal, 1986, P206.

3.2.1. نماذج Lot Sizing:

تشير نماذج Lot Sizingإلى نشاط بناء خطط الإنتاج التي يجب اتخاذ قرارات بشأنها على مستوى ووقت دفعات الإنتاج، وعادة م يكون ذلك لعدة منتجات مختلفة في نفس الوقت. الهدف من هذه النماذج هو زيادة أرباح المؤسسة إلى أقصى حد، ويتلخص ذلك في خفض التكاليف الإجمالية إلى أدنى حد مع تلبية طلب الزبائن في الوقت المناسب. وتعد نماذج Lot Sizingخطوة محورية في تحسين أنشطة سلسلة الإمداد وبالتالي اكتساب المؤسسة ميزة تنافسية من خلال تخفيض التكاليف وتحسين خدمة العملاء.

يتم الاعتماد على نماذج Lot Sizingخاصة في المؤسسات الصناعية، وذلك على أساس التنبؤ بالمبيعات، وطلبات الزبائن بالإضافة إلى خطة الإنتاج. وتعد مسألة جد مهمة وذلك للأسباب التالية:

- الطلب على الكميات المثلى.
- تجنب فشل مخزون المواد: الذي قد يؤدي إلى توقف الإنتاج وتأخير التسليم.
- التفكير في عدم تجاوز طاقة التخزين.
- الأخذ بعين الاعتبار فترة التخزين: فالاحتفاظ ببعض المواد لفترة طويلة قد يؤدي إلى إلحاق الضرر بها.

- مراعاة التكلفة الإجمالية لشبكة الإمداد (التغليف، النقل، التخزين، التوزيع...): فالطلبات الصغيرة تزيد من عدد الشحنات والمناولة وبالتالي تزيد من تكلفة الإمداد.

1.3.2.1.مفهوم نماذج Lot Sizing:

جاءت نماذجLot Sizingكامتداد لحساب الكميات الاقتصادية Economic Order Quantity*[1](EOQ)تم العمل عليها من قبل(1958) Wagner & Whitin، وتعتبر من أهم النماذج التي تعالج مسائل تخطيط الإنتاج وتسيير المخزون، أين يختلف الطلب على المنتجات عبر مستوى التخطيط. والهدف من هذه النماذج تحديد فترات الإنتاج على مدى هذا الأفق (مستوى التخطيط) وكميات المنتجات التي سيتم تصنيعها في كل فترة، مع العلم أن كل مرحلة إنتاج سيترتب عليها تكاليف إضافية للتعديل. الكمية الإجمالية للإنتاج يجب أن تلبي طلبات الزبون مع تقليل التكلفة الإجمالية لهذه المرحلة إلى أدنى حد[2].

2.3.2.1.تصنيف نماذج Lot Sizing:

قام كل من **Brahimi** و**Woloswics**من خلال أعمالهما بذكر عدة معايير التي تصنف حسبها نماذج Lot Sizing[3]:

- النطاق الزمني: يتم التخطيط على فترات متقطعة (منفصلة) أو على مدى زمني مستمر وهناك ثلاث فترات:
  - فترة قصيرة(Small time bucket): ساعة واحدة، يوم واحد.
  - فترة طويلة (Big time bucket): يومان، أسبوعان.
  - فترة طويلة جدا (Very big time bucket): شهرين، ثلاثي (فصل).
- مستويات التخطيط: في حالة الطلبات التي تأتي من خارج المؤسسة فالتخطيط هنا يكون ذو مستوى واحد، ولكن إذا كانت الطلبات تصدر من المؤسسة نفسها وفي حالة المنتج المكون من عدة منتجات وسيطة فنحن بصدد التخطيط متعدد المستويات، حيث يكون هناك منتج واحد أو عدة منتجات.

* نماذج حساب الكميات الاقتصادية تمت في أوائل القرن العشرين، وهي تتعلق بالمنتجات ذات الاستهلاك المنتظم والطلب الثابت ويتم حساب الكمية الاقتصادية باستخدام صيغة Wilson التي تأخذ بعين الاعتبار تكلفة وحدة الشراء، تكلفة المخزون وتكلفة الطلب.

[1] www.logistiqueconseil.org/Articles/Gestion-Production/Taille-lots.htm

[2] S.E.Merzouk, « Problèmede dimensionnement de lot de livraison : Application au cas d'une chaine logistique », Thèse de Doctorat, Université de Technologie de Belfort-Montbeliard et de l'Université de Franche-Comte, 2007.

[3] C.Woloswics, « Approche Intégrée en planification et ordonnancement de la production », Thèse de Doctorat de l'Ecole Nationale Supérieur des Mines de Seint-Etienne, 2008.

N. Brahimi, « Planification de la production : Modèles et Algorithmes pour le problème de dimensionnement de lot », Thèse de Doctorat, Université de Nante, 2004.

- الأخذ بعين الاعتبار قيود الموارد (الطاقة المتاحة): يستخدم مصطلح الطاقة لعدة أبعاد مثل: طاقة العاملين، طاقة التخزين، طاقة الإنتاج... الخ.
- طبيعة الطلب في مستوى التخطيط: قسمنا هذا المعيار إلى ثلاث مجموعات:

❖ المجموعة (1):

- طلب ثابت constant demand: لا يتغير الطلب في الأفق (المستوى).
- طلب متغير (ديناميكي) dynamic demand: تتغير قيم الطلبات مع مرور الوقت.

❖ مجموعة (2):

- طلب أكيد certain demand: قيمه معروفة ومتأكد منها
- طلب عشوائي stochastic demand: مبني على الاحتمالات.

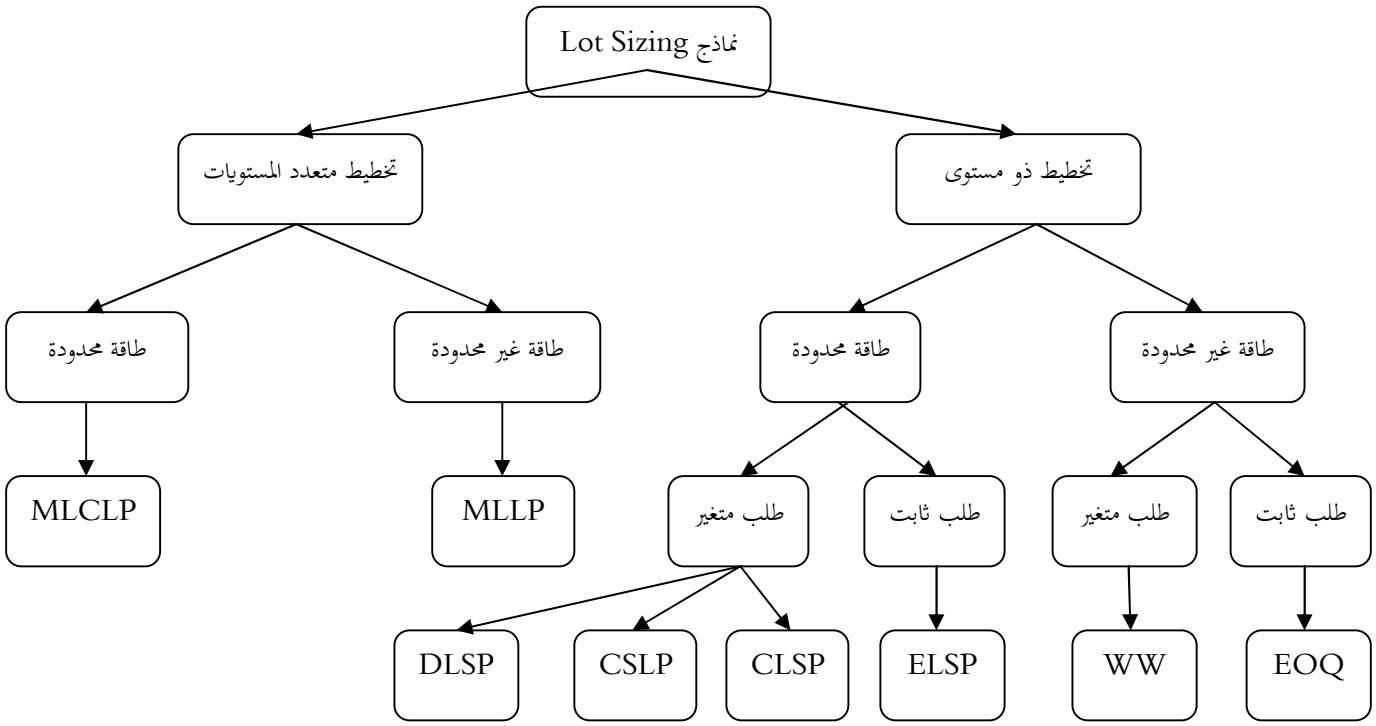
❖ مجموعة (3):

- طلب مستقل independent demand: لا يحتاج إلى منتجات وسيطية
- طلب المعتمد dependent demand: يعتمد على منتجات أخرى.

- تكاليف الإعداد Setup: وهي تكاليف التحضير وتجهيز الآلات لشحن المنتج، وفي أغلب الأحيان يكون الشحن مكلفا ويستغرق وقتا طويلا.

وتوجد تصنيفات أخرى تختلف من باحث لآخر ومن نطاق لآخر، نعرضها في الشكل الموالي.

الشكل رقم (3–2): تصنيف نماذج Lot Sizing:



Source :S.E.Merzoug, «Problème de dimentionnement de lot de livraison : application au cas d'ne chaine logistique », op-cit, p145.

EOQ : Economic Order Quantity
WW : Wagner-Whitin
ELSP : Economic Lot Sizing and Scheduling Problem
CLSP : Capacitated Lot Sizing Problem
CSLP : Continious Set-up Lot sizing Problem
DLSP : Discrete Lot-sizing and Scheduling Problem
MLLP : Multi-Level Lot-sizing Problem
MLCLP : Multi Level Capacitated Lot-sizing Problem

1.2.3.3.الصياغة الرياضية لنماذج Lot Sizing:

➢ تخطيط ذي مستوى واحد:

باستعمال مختلف تقنيات النمذجة الرياضية المعتمدة أساسا على نماذج Lot Sizing، نحلل عدة متغيرات قرار جديدة. والصياغة الرياضية للنموذج CLSP تكتسي الشكل التالي[1]:

دالة الهدف: المتمثلة في تدنية تكاليف الإنتاج والتخزين

$$Min\ F(q,x,I) = \sum_{i\epsilon p}\sum_{t=1}^{T}(p_{it}q_{it} + h_i I_{it} + f_{it}x_{it})$$

تحت القيود:

$$I_{it} = I_{i,t-1} + q_{it} - d_{it} \quad /i\epsilon P, t = 1, \dots, T$$
$$I_{i0} = 0 \quad /i\epsilon P$$
$$\sum_{i\epsilon P} k_i^p q_{it} \leq k_t \,/t = 1, \dots, T$$
$$q_{it} \leq M.x_{it} \quad /i\epsilon P, t = 1, \dots, T$$
$$q_{it}, I_{it} \geq 0/\ i\epsilon P, t = 1, \dots, T$$
$$x_{it}\epsilon\{0,1\}/i\epsilon P, t = 1, \dots, T$$

حيث أن:

p :عدد المنتجات

T :عدد فترات التخطيط

d_{it}:الطلب على المنتج i في الفترة t

h_i: تكلفة التخزين الوحدية للمنتج i

p_{it}: تكلفة إنتاج المنتج i في الفترة t

I_{i0}: المخزون المبدئي للمنتج i

f_{it}: التكلفة الثابتة لإعداد المنتج i في الفترة t

k_t: كمية المورد المتوفرة في الفترة t

k_i^p: الطاقة المستهلكة من أجل إنتاج وحدة من المنتج i

أما متغيرات القرار فهي كالتالي:

q_{it}:كمية المنتج i المنتجة خلال الفترة t

[1]J.Christian Lang, « Production and Inventory Management with substitutions », Edition Springer, Germany, 2010, p35.

I_{it}: الكمية المخزنة من المنتج i في آخر الفترة t

x_{it}: متغير ثنائي يمثل إمكانية الإعداد للمنتج i في الفترة t

أما النموذج المقترح من طرف مجموعة من الباحثين اكتسى الشكل التالي[1]:

دالة الهدف: تتمثل في تدنية تكاليف إدارة شبكة الإمداد (التموين، التخزين، الإنتاج والتوزيع):

$$Min\left[\sum_{i\epsilon N}\sum_{t\epsilon T}\left[\alpha(i)h_iI_{i,t}+\sum_{k\epsilon K}\beta(i)p_{i,t}X_{i,k,t}+\gamma(i)DAp_{i,t}*CAp_i+\theta(i)D_{i,t}*CD_i\right]\right]$$

مع:

T: مجموعة فترات التخطيط

N:مجموعة المواد الموجودة في المؤسسة محل الدراسة (منتجات تامة الصنع، مكونات، مواد أولية)

K: مجموعة الموارد

h_i: تكلفة تخزين المادة i التي يمكن أن تكون مادة أولية أو مكون أو منتج نهائي

$p_{i,t}$: تكلفة إنتاج وحدة واحدة من المنتج i في الفترة t

CAp_i: تكلفة تموين وحدة واحدة من i

CD_i: تكلفة توزيع وحدة من i

أما متغيرات القرار في النموذج هي:

الإنتاج: $X_{i,k,t}$كمية المنتج i المنتجة باستخدام المورد k في الفترة t

التموين: $DAp_{i,t}$كمية المادة i التي يجب تموينها خلال الفترة t

التوزيع: $D_{i,t}$كمية المنتج النهائي الموزعة في الفترة t

متغير الحالة: $I_{i,t}$مستوى مخزون المادة i في بداية الفترة t

تحت القيود التالية:

- تطور المخزون: $I_{i,t+1}=I_{i,t}+\sum X_{i,t,k}-\sum g_{i,j}X_{i,t,k}+DAp_{i,t}-D_{i,t}$
- طاقة الإنتاج المحدودة: $\sum_{i\epsilon N} b_{i,k}X_{i,k,t}\leq C_{k,t}\ /k\epsilon K,\ t\epsilon T$
- طاقة التخزين: $\sum_{i\epsilon N} I_{i,t}\leq S_t\ /\ t\epsilon T$
- طاقة النقل: $\sum_{i\epsilon N} D_{i,t}\leq T_t\ /\ t\epsilon T$

[1]Chehbi, R .Derrouiche, Y. Ouzout, A. Bouras, « La formulation mathematique des interaction entre les acteurs de la chaine logistique », Prisma/CERRAL-IUT Lumière, Lyon 2, Bron, p06.

- شرط عدم السلبية: $X_{i,k,t}, DAp_{i,t}, D_{i,t}, I_{i,t} \geq 0$

حيث يسمح القيد الأول بحساب التغير في المخزون بين فترتين متتاليتين، وتأخذ المعادلة بعين الاعتبار الإنتاج المنجز لكل نوع من المنتجات في الفترة المعينة، كميات المواد التي يجب تموينها وكمية المواد المرتقب توزيعها.

مع:

$g_{i,j}$: كمية المنتج j اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من المنتج i

$b_{i,k}$: كمية المورد k اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من المادة i

$C_{k,t}$: الكمية المتوفرة من المورد k في الفترة t

S_t: طاقة التخزين الممكنة خلال الفترة t

T_t: طاقة النقل الممكنة خلال الفترة t

➢ تخطيط متعدد المستويات:

تسمح النماذج المتعددة المستويات بتخطيط عملية إنتاج المكونات الضرورية لصنع المنتجات النهائية. بحث اقترح Vörös سنة 2002 نموذج تخطيط يعتمد على MLLP ويستعمل هذا الهيكل بإضافة قيود الطاقة، ومشكل التخطيط المدروس يختلف عن نموذج Vörösبإضافة الميزات التالية[1]:

- وجود عدة مواقع يمكنها أن تقوم بنفس التشكيلة من أجل نفس المستوى في شبكة الإمداد.
- قيد الدورية والهدف منه هو التأكد من أن الكمية المنتجة في الفترة t تكون متاحة في موقع آخر في الفترة t+1.
- دالة الهدف تتمثل في تدنية مجموع تكاليف إعداد المصنع والفائض والطلب الضائع بالإضافة إلى تكاليف الإنتاج والتوزيع والتموين.

ومن أجل إنتاج المنتوج التام الصنع يجب أن يمر عبر كل مرحلة من مراحل شبكة الإمداد بالتوالي من أجل إمكانية تحويله. ويمكن الرمز لعملية التحويل رقم k للمنتوج i بالرمز i_k والتي تمثل حالة المنتوج i بعد مروره عبر المرحلة k ويتم الرمز للمنتوج التام الصنع i ب i_m.

دالة الهدف:

[1]Michel Gourgand, Sylvie Norre, David Lemoine, « Modèles mathématiques et metaheuristique pour la planification tactique d'une chaine logistique de type flowshop Hybride », 8e Conférence Internationale de Modélisation et Simulation-MOSIM'10, Hammamet –Tunisie-, 10 au 12 mai 2010, p03.

$$Min\left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\left[CDP_{i_M t}DP_{i_M t}+\sum_{k=1}^{M}(Cl_{i_k t}^{s}I_{i_M t}^{s}+\sum_{j=1}^{N(k)}CL_{i_k u_j^{(k)} t}X_{i_k u_j^{(k)} t})\right]\right]$$

تحت القيود التالية:

قيد الطاقة:

$$\sum_{i=1}^{N}Capa_{i_k u_j^{(k)} t}Q_{i_k u_j^{(k)} t}\leq CapaR_{u_j^{(k)} t}$$
$$\forall(k,t)\epsilon[1,M]*[1,T],j\epsilon[1,N(k)]$$

قيد إطلاق نشاط المؤسسة:

$$Capa_{i_k u_j^{(k)} t}Q_{i_k u_j^{(k)} t}\leq CapaR_{u_j^{(k)} t}X_{i_k u_j^{(k)} t}$$
$$\forall(i,k,t)\epsilon[1,N]*[1,M]*[1,T],j\epsilon[1,N(k)]$$

قيد توازن المخزونات لآخر مخزون في السلسلة:

$$I_{i_M t}^{+}=I_{i_M(t-1)}^{+}+\sum_{j=1}^{N(M)}Q_{i_k u_j^{(k)} t}-DS_{i_M t}$$
$$\forall(i,t)\epsilon[1,N]*[1,T]$$

قيد توازن المخزونات للمخزونات الأخرى في السلسلة:

$$I_{i_K t}^{+}=I_{i_K(t-1)}^{+}+\sum_{j=1}^{N(K)}Q_{i_k u_j^{(k)} t}-\sum_{j=1}^{N(k+1)}Q_{i_{k+1} u_j^{(k+1)} t}$$
$$\forall(i,k,t)\epsilon[1,N]*[1,M-1]*[1,T]$$

قيد يحدد كمية الطلب الضائع:

$$D_{i_M t}=DP_{i_M t}+DS_{i_M t}$$
$$\forall(i,t)\epsilon[1,N]*[1,T]$$

قيدا الدورية:

$$\sum_{j=1}^{N(K)}Q_{i_k u_j^{(k)}(t+1)}\leq I_{i_{(k-1)} t}^{S}$$
$$\forall(i,k,t)\epsilon[1,N]*[2,M2]*[1,T-1]$$
$$DS_{i_M t+1}\leq I_{i_{(M-1)} t}^{S}$$
$$\forall(i,t)\epsilon[1,N]*[1,T-1]$$

المساوات التالية تمثل الكميات الإضافية:

$$I^S_{i_K t} = I^+_{i_K (t-1)} + \sum_{j=1}^{N(k+1)} Q_{i_k u_j^{(k+1)} t+1}$$

$$\forall (i,k,t) \epsilon [1,N] * [1,M-1] * [1,T-1]$$

$$I^S_{i_M t} = I^+_{i_M (t-1)} - DS_{i_M (t+1)}$$

$$\forall (i,t) \epsilon [1,N] * [1,T-1]$$

$$I^S_{i_K t} = I^+_{i_K T}$$

$$\forall (i,k) \epsilon [1,N] * [1,M]$$

وأخيرا شرط عدم السلبية:

$$X_{i_k u_j^{(k)} t} \ \epsilon \{0,1\}$$

$$Q_{i_k u_j^{(k)} t}, I^+_{i_k t}, I^S_{i_k t}, DP_{i_M t}, DS_{i_M t} \geq 0$$

وفي حالة احتواء كل مستوى ورشة واحدة فإن التفريق بين الورشات يصبح غير ضروري.

معلمات النموذج هي كالتالي:

T:طول أفق التخطيط بالفترات.

N: عدد المنتوجات التامة الصنع الواجب تخطيطها.

M: عدد المستويات في شبكة الإمداد.

$N(k)$:عدد المصانع التي تكون المستوى k في شبكة الإمداد.

$D_{i_M t}$:الطلب على المنتوج التام الصنع i في آخر الفترة t.

$I^+_{\mathrm{i_K 0}}$:المخزون المبدئي للمنتوج i في المستوى k.

$CapaR_{u_j^{(k)} t}$: الطاقة العظمى المتوفرة في المصنع $u_{\mathrm{j}}^{(\mathrm{k})}$ في المستوى k في الفترة t.

$Capa_{\ i_k u_j^{(k)} t}$: الطاقة الوحدية المستهلكة من أجل إنتاج المنتوج i_{k} في المصنع $u_{\mathrm{j}}^{(\mathrm{k})}$ في المستوى k في الفترة t.

$Cl^S_{i_k t}$: تكلفة الوحدة الواحدة من المنتوج i الفائضة في مخزون المستوى k في الفترة t.

$CL_{\mathrm{i_k u_j^{(k)} t}}$: تكلفة تجهيز المصنع $u_{\mathrm{j}}^{(\mathrm{k})}$ لإنتاج المنتوج i في الفترة t.

$CDP_{i_M t}$: تكلفة الوحدة الواحدة للطلب الضائع على المنتوج التام الصنعi في الفترة t.

أما متغيرات القرار هي كالتالي:

$Q_{i_k u_j^{(k)} t}$: كمية المنتوج i المنتجة في المصنع $u_{\mathrm{j}}^{(\mathrm{k})}$.

$X_{i_k u_j^{(k)} t}$: المتغير الأحادي الذي يأخذ القيمة 1 إذا كان يوجد إعداد للمؤسسة من أجل إنتاج المنتوج i المنتج في المصنع $u_j^{(k)}$ في المستوى k في الفترة t.

$I_{i_k t}^{+}$: كمية المنتوج i المخزنة في مخزن المستوى k في آخر الفترة t.

$I_{i_k t}^{s}$: كمية المنتوج i الفائضة في مخزن المستوى k في آخر الفترة t.

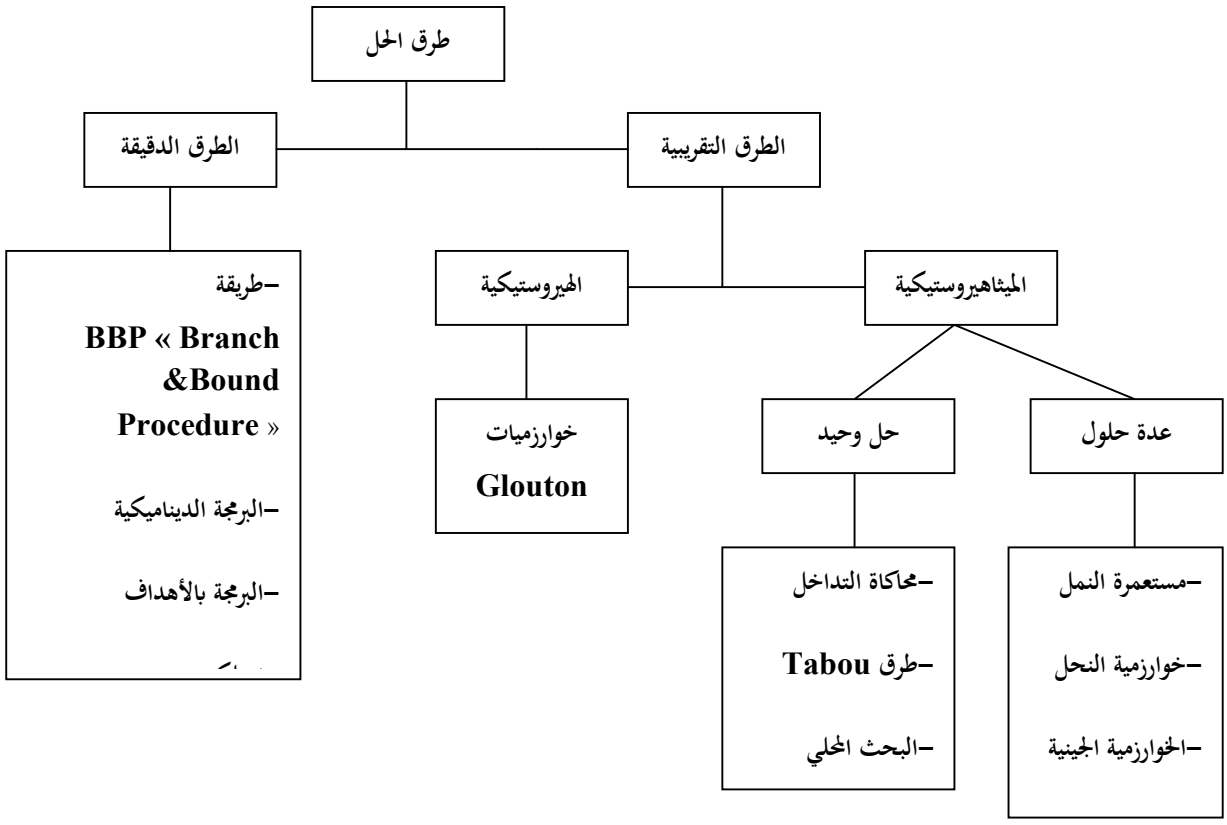
$DP_{i_M t}$: الطلب على المنتوج i الضائع في الفترة t.

$DS_{i_M t}$: الطلب على المنتوج i الذي تم تلبيته في الفترة t.

4.3.2.1.طرق حل نماذج Lot Sizing:

من أجل حل نماذج Lot Sizing، طورت عدة تقنيات نلخصها في الشكل التالي:

الشكل رقم (3-3): الطرق المستخدمة في حل نماذج Lot Sizing:



Source:S.E.Merzoug, «Problème de dimentionnement de lot de livraison : application au cas d'ne chaine logistique », op-cit, p163.

- **الطرق الدقيقة Exact Method**:

لاقت هذه الطرق نجاحا كبيرا في الكثير من المسائل الصعبة، ويتم الاستعانة بها فهي تبحث عن الحل الأمثل بطريقة محددة ودقيقة لمواجهة المشاكل المعقدة والمستعصية[1].

- **الطرق التقريبية Approximate Method**:

تبحث عن حل جيد قريب من الحل الأمثل للمشكلة المراد معالجتها، تطبق هذه الأساليب في حالة استحالة وعدم القدرة على تطبيق الطرق الدقيقة، فهي تضمن الوصل إلى توافق (تسوية) بين جودة الحل المقترح والوقت اللازم للحل، كما أنها تعطي حدا أعلى وأدنى للقيمة المثلى. وتنقسم إلى:

- **الطرق الهيروستيكية**: أصل هذه الكلمة يرجع إلى الإغريق Heuriskein (وجد/اكتشف/Heurika)، وهي طرق بحث (استراتيجيات) من دون ضمان نتيجة، ونظرا لأنها مصممة لحل مشكلة معينة فإن وقت الحل ملائم ومعقول دون ضمان جدوى هذا الحل (أمثليته)[2].

في بحوث العمليات، الطرق العشوائية هي قواعد تجريبية بسيطة لا تستند إلى تحليل علمي (خوارزميات مختلفة)، تعتمد على الخبرة والنتائج المتحصل عليها وعلى القياس على البحوث من أجل تحسين عمليات البحث الموالية وعادة لا يتحقق الحل الأمثل بل تعطي حلا تقريبيا[3]. من بين هذه الطرق نذكر:

- **خوارزميات الغراء "Glouton"**: هي خوارزميات تجد حلا من بين عدة حلول ممكنة، قابلة للمقارنة وفق معيار معين عام، في كل نهاية خطوة لهذه الخوارزمية، يتم اختيار الخطوة الموالية بناء على معلومات محلية. هذه الخوارزميات قد لا تجد أفضل حل، الفكرة الأساسية لها هي:

1- إنشاء الحل الأولي.

2- تعديل هيكل هذا الحل قليلا للحصول على حل أفضل.

3- التكرار، كلما كان هناك تحسينات.

- **الطرق الميتاهيروستيكية**: هي عبارة عن خوارزميات لتحقيق الأمثلية في الحلول –عادة ما تكون عشوائية–، تجمع بين عدة أساليب ومقاربات، تحاول العثور على الحل الأمثل العام (عدة حلول) أو حل واحد أمثلي لمشكلة صعبة ومعقدة (مشكل الأمثلية).

[1]E.Arkin, D.Joneja, R. Roundy, « Computational complexity of uncapacitated multi-echelon production planning problems », Operations Research Letters, Vol8, Issue 2, April 1989, p61-66.
[2]S.Kirkpatrick, C.Gelatt, M.Vecchi, « Optimization by simulated annealing », JSTOR, Science New Series, Vol 220, N°4598, May 13, 1983, pp671-680.
[3]E. Tailland, « Introduction aux méta-heuristiques », Cours 3ème cycle Informatique, Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestiondu Cantone de Vaud, Genève, 2007.

1- ذات حل واحد:

- **محاكاة التداخل Simulated Annealing / Recuit Simulé[1]:** الفكرة هي جعل الحركة طبقا لتوزيع احتمالات وتعتمد على جودة القيم المجاورة المختلفة.

*أحسن القيم المجاور لديها أكبر احتمال.

*أقل القيم المجاورة لديها أقل احتمال.

*يتم استخدام معلمة يرمز لها **Temperature T**، عندما تكون مرتفعة كل القيم المجاورة لديها نفس احتمال القبول والعكس صحيح، وتختلف هذه المعلمة أثناء البحث فهي تكون مرتفعة في البداية ثم تنخفض إلى أن تنتهي عند الوصول إلى القيمة 0.

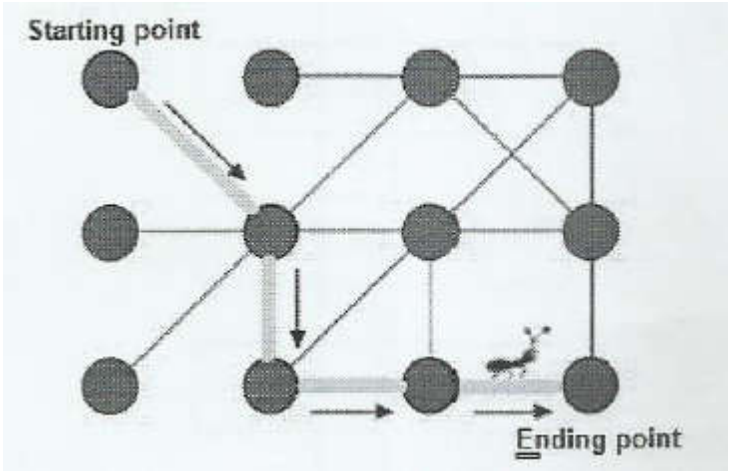
- **بحث TabouTabou Search/ Rechrche Tabou:** ظهرت هذه الطريقة من قبل Fred W. Glover (1986) وتمت صياغتها سنة 1989، الفكرة الأساسية منها هي حفظ الترتيبات وتأخذ حلا محتملا وقريبا من الحل الأمثل لمشكلة ما وتستعمل في الاستغلال الرياضي الأمثل.
- **البحث المحلي Local Search/ Recherche Locale:** يمكن استخدامه في مسائل البحث عن حل يضع معيارا ضمن مجموعة من الحلول المرشحة.

2- عدة حلول:

- **خوارزمية أمثلية مستعمرة النمل Ant Colony Optimization ACO:** هي طريقة مطورة مستوحاة من سلوك النمل في إيجاد أقصر المسارات بين مصادر الغذاء والمستعمرة، إذ تمت الاستفادة من خاصية النمل لإيجاد المسارات المثلى باستخدام النمل الاصطناعي الذي يكون مماثلا في سلوكياته للنمل الطبيعي وقد تم اقتراحها من قبل Dorigo سنة 1992[2].

[1]E.Tailland, « Introduction aux Méta-Heuristiques », op-cit.
[2]Dorigo M. & Stutzle T., « Ant Colony Optimization », IEEE Computational Intelligence Magazine, Vol1, N°4, London, 2006, p29.

الشكل رقم (3–4): إيجاد المسار الأقل تكلفة بين المصدر والوجهة من قبل النملة الاصطناعية:



Source: Dorigo M. & Stutzle T., « Ant Colony Optimization », The MIT.Press, England, 2006.

- **خوارزميات النحل:** هذه الخوارزمية مستوحاة من سلوكين للنحل وبالتالي تعتمد عملية البحث على قاعدتين:

*كل جسيم لديه ذاكرة تسمح له بحفظ أفضل نقطة مرت بها، ويستطيع العودة إلى تلك النقطة.

*كل جسيم يتم اطلاعه/إعلامه على أفضل نقطة معروفة في الجوار وسيميل إلى الذهاب إلى تلك النقطة.

- **الخوارزميات الجينية Genetic Algorithms /Algorithmes Génétiques:** في الجزء التالي من البحث خصصنا لها شرحا مفصلا.

4.2.1.الخوارزميات الجينية:

إن من العوامل التي ساعدت اختصاصيي بحوث العمليات في حل المسائل المعقدة هو تطور الحاسبة الإلكترونية، إذ ساعد تطورها الباحثين في تنفيذ التحليلات والدراسات المطلوبة بسرعة فائقة، وأدى إلى تطوير خوارزميات جديدة تهدف إلى حل هذه المسائل التي عجزت النماذج الرياضية عن حلها ويطلق على هذه الخوارزميات اسم "خوارزميات الأمثلية"، وتعد الخوارزميات الجينية واحدة من أهم هذه الخوارزميات[1]، وهي خوارزمية ذكية تقوم على أفكار مستنبطة من علم الوراثة لإيجاد وتحسين حل المسائل المعقدة.

[1]Gen, M. and Cheng, « Genetic Algorithms and Engineering Designs », John Wiley & Sons, Inc. New York, 1997.

*تشير النظرية الداروينية Darwinian Theory التي جاء بها جارلس داروين سنة 1859 إلى أنه لكل فرد ضمن المجتمع عامل ملاءمة (صلاحية Fitness)، والتي تقاس على أساسه مدى ملاءمته لبيئته. والفرد الأكثر ملاءمة للبيئة المحلية من بين أفراد المجتمع هو الأكثر مرجحا للبقاء وليقدم أكبر عدد من النسل Offspring، وهذه القاعدة تعرف بالبقاء للأصلح (الأقوى) Survival of the fittest.

1.4.2.1.لمحة تاريخية عن الخوارزميات الجينية:

إن قوة علم الرياضيات ترتبط بالتحولات والتطورات التكنولوجية، حيث يوجد عدة نماذج وطرق لتفسير مختلف الظواهر وحل مختلف المسائل، وتعتبر الخوارزميات الجينية مثالا عن التحولات التكنولوجية للرياضيات.

ركزت التجارب في الذكاء الاصطناعي بشكل تقليدي على محاولة تكرار تصرفات الإنسان وتطبيقها في مجال البرمجيات، وقد استطاعت هذه المقاربة أن تحقق نجاحا ملحوظا، لكن عملية المحاكاة للسلوك البشري كانت محددة نوعا ما، حيث وقفت عاجزة عن حل بعض المسائل. ومن هنا بدأت تظهر فكرة الطرق الذكية الحسابية Computational Intelligence Methods مثل الحوسبة التطورية Evolutionary Computingالتي زودت الحاسب بإمكانية حل المسائل المعقدة دون الاعتماد على خبرة الإنسان، وإنما حاولت الاستفادة من آلية التطور المطروحة في نظرية داروين* وتحويلها لنموذج حاسوبي كإجرائية للأمثلية[1]. وفعلا لم تلبث الأفكار السابقة حبيسة المختبرات، حيث تم فعليا طرح فكرة الخوارزميات الجينية –التي هي جزء من الحوسبة التطورية– بشكل رسمي في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1970 من قبل بروفيسور في علوم الحاسب من جامعة ميشيغان MichiganUniversity، يدعى **John Holland**[2]، وقد كان بدأ بالعمل عليها منذ بداية الستينات، حيث شرح كيفية تطبيق مبادئ التطور الطبيعي لإيجاد الحل الأمثل.

بعد تطوير نظرية**Holland** أصبحت الخوارزميات الجينية أداة فعالة في حل مسائل الأمثلية Optimization Problemsالتي لم يكن من الممكن حلها بزمن معقول باستخدام بقية الطرق التقليدية السائدة، وذلك لكون الخوارزميات الجينية تقلل وتختصر الكثير من الجهد والوقت المطلوبين لدى مصممي الأنظمة والبرامج في حل مسائل الأمثلية مع مراعاة خصوصية كل مسألة من حيث حجم ونوع البيانات المستخدمة وطبيعة دالة الهدف والقيود المفروضة.[3]

وقد تم تأسيس الخوارزميات الجينية انطلاقا من اتجاهين:

*اتجاه نظري: أساسه البحث عن الصيغ والتحاليل الرياضية التي تعتمد بالأساس على نظريات Holland.

*اتجاه تطبيقي: أساسه البحث عن كيفية تطبيقها واختبارها على مستوى الحاسوب بشكل منهجي.

[1] http://schawrztiger.wordpress.com/

[2] M. Bousahla, B. Kadri, F.T. Bendimerad, « Circular Antenna Array Synthesis Using Fuzzy Genetic Algorithm », International Review of Electrical Engineering (IREE), Vol. 5, N°.2, 2007, p786.

[3] A.K.Misra, « Portfolio Optimization of Commercial Banks- An application of GA », European Journal of Business and Management, Vol.5, N°.6,2013, p120.

كانت أول إنجازات **Holland** من خلال بحثه في الخوارزميات الجينية، إصداره للكتاب "التكيف في الأنظمة الطبيعية والاصطناعيةAdaptation In Natural and Artificial Systems"، الذي يحتوي على عدة رؤى ملهمة ونظريات تشرح عمل الخوارزميات الجينية وأسسها ومبادئها.

كما أظهرت أعمال **De Jong** في 1980 الخاصة بأمثلية الوظائف قابلية استخدام الخوارزميات الجينية، وكانت أولى الجهود لتحديد معالمها التطبيقية. وتبقى أعمال **David Goldberg** أحد تلامذة**Holland** الأفضل ، وذلك من خلال تطبيقه الناجح للخوارزميات الجينية حيث تمكن باستخدامها من حل مشكل معقد يخص تخطيط أنابيب الغاز في 1981، وكذلك إصداره لكتابه الممتاز "الخوارزميات الجينية في البحث، الأمثلية، تعليم الآلات GAs in search, Optimization and Machine Learning" سنة 1989 الذي عرف بالخوارزميات الجينية وأعطاها أكثر شعبية.

وبعد أن تبلورت فكرة الخوارزميات الجينية، بدأت تطبيقاتها تتوسع في منتصف العقد الثامن من القرن ال20 ، حيث شملت نطاق واسع من المواضيع، ففي 1992 استخدم العالم **John Koza**الخوارزميات الجينية لتطوير برامج لت أدية مهام محددة، فانتقلت حينها الخوارزميات الجينية إلى حيز البرمجة، وأطلق عليها اسم البرمجة الجينية Genetic Programming.وفي عام 1993 قام كل من **Franklin**و**Risto Karijalainen**باستخدام الخوارزميات الجينية لاختبار قدرة مقاييس التجارة التقنية، وتوصلا إلى أن استخدام المعايير الاحصائية والاقتصادية مع الخوارزميات الجينية كان له تأثير معنوي واضح في النتائج المتوصل إليها. وفي عام 1998 قام **Herbert Dawid**و**Michael Kope** بتحليل سلوك الخوارزميات الجينية في إنتاج نوعين من الإصدارات لبرنامج حاسوبي على شبكة الانترنتوكان أحد أهدافها أن يضعا خيارات للكمية التي سينتجانها وأن يقررا الخروج أو البقاء في السوق، كما استخدمها **Sylvie Geisendorf** سنة 2000 في تحديد نموذج استغلال المصادر الاقتصادية بشكل معقول وفي العام نفسه قام كل من **Alfons Balmann** و**Happe Katrine** بتطبيق الخوارزميات الجينية على المسائل الاقتصادية الخاصة بأسواق الأراضي الزراعية، وفي سنة 2003 استخدمها الباحثان **Erhun Feryal** و**Pmar Keskinocak**في تطبيقات الأعمال والتجارة، كما أجريت دراسة على 146 شركة في بورصة طهران من قبل **M. Garkaz** عام 2011 لتحديد المحفظة المثلى، ودراسة **S. Sofiane & M. Benbouziane**من

الجزائر سنة 2012. ولا تزال الأبحاث وتطبيقات الخوارزميات الجينية على المسائل الاقتصادية من قبل الباحثين والأكاديميين مستمرة لحد الآن[1].

2.4.2.1.مفهوم الخوارزميات الجينية:

تعد GAS من التقنيات المهمة في حل مسائل الأمثلية، وهي تمثيل للمعتقد السائد بأن الذكاء البشري يخلق مع الإنسان ويتم اكتسابه عن طريق الوراثة بشكل كبير، وبالتالي فهي محاكاة لعملية التزاوج بين الكائنات الحية من النوع نفسه، إذ تعتمد على التقنيات المستمدة من علم الوراثة والتطور الطبيعي مثل: الجيل، الطفرة، التكاثر، الاختيار، الوالدين، العبور...الخ[2]. وفيما يلي نذكر مجموعة من التعريفات للخوارزميات الجينية:

- تصنف الخوارزميات الجينية كواحدة من الخوارزميات التطورية[3]« Evolutionary Algorithms »، والمبنية على أساس تقليد عمل الطبيعة من منظور العالم داروين[4]، إذ تعتمد على أفكار الهندسة الوراثية، التي تتميز بالإنتاج المقصود للمجموعات الموروثة بهدف تكوين أفراد ذوي صفات جيدة، وعلى هذا الأساس تقوم الخوارزمية الجينية بانتخاب الحلول الفضلى من بين عدد كبير من الحلول وإجراء بعض التداخلات والتبديلات بين هذه الحلول بهدف تكوين حل أفضل[5].
- هي تقنية بحث وحل مسائل ذات منهج استدلالي عشوائي تعتمد على مبادئ الوراثة والانتقاء الطبيعي، أسلوبها عام وواحد قابل للتطبيق على نطاق واسع من المسائل، بما فيها الأكثر تعقيدا وصعوبة بالنسبة للطرق الأخرى، حيث تسمح مع الخضوع لمجموعة من القيود والمعايير بالحصول على حلول تقريبية للأمثلية من بين عدة حلول ممكنة ذات قيم ملائمة متفاوتة. وذلك من خلال تحقيق أعلى قيمة ملاءمة ممكنة سواء كانت تعظيم أو تدنية.[6]

---

[1]همسة معن مُحَمَّد ثابت، "استخدام إحدى التقنيات الذكائية في حل بعض النماذج الاقتصادية"، المجلة العراقية للعلوم الاحصائية، العدد 21، 2012، ص 304-315.

[2]Fayza Bousalah, Boukli Hacene NourEddine, « Realisation and Optimization the System of Ridge Waveguide Polarizer by GAs for Telecommunication Satellite Antennas », IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, Vol. 12, N°.2, February, 2012, p48.

[3] Hokey Min, « Genetic Algorithm for Supply Chain modelling : basic concepts and applications », Int. J. Services and Operations Management, Vol.22, N°. 2, USA, 2015, p144.

[4]عبد المنعم كاظم حمادي، آلاء حكمة عبد الستار، "حل مشكلة السيطرة على العجز في الخزين الإنتاجي باستخدام الخوارزمية الجينية GA"، مرجع سابق، ص54.

[5]Hou, E.S.H, Ansari, N., Ren, H., « A Genetic Algorithm For Multiprocessor Scheduling », IEEE Transaction on Parallel and Distributed Systems, 15 (2), 1994.

[6]Coley D., « An Introduction to Genetic Algorithms For Scientists And Engineers », World Scientific, USA, 1999.

- تعد الخوارزميات الجينية من الخوارزميات الذكية التي تحاول الوصول إلى الحل الأنسب للمشكلة المطروحة معتمدة على مبدأ داروين في الاصطفاء الطبيعي القائم على الاحتفاظ بالميزات والصفات الجيدة الموجودة في جيل الآباء ونقلها إلى جيل الأبناء بهدف الحصول على جيل قوي يتمتع بأفضل صفات جيل السلف وبأقل تقدير[1].
- هي تقنية من تقنيات الذكاء الاصطناعي تعتمد على منهجية التطور والصراع من أجل الحصول على الحل الأمثل كما تفعل الجينات، مع فرق بسيط أنها تفعل ذلك باستخدام نظام محوسب، وبالتالي فهي علم يربط بين البيولوجيا وتكنولوجيا المعلومات. تقوم تقنية GA على فكرة أساسية وهي الكفاح التطوري من أجل البقاء، حيث تتنافس خلال هذه العملية مجموعة من الحلول للمشكلة المطروحة، وبما أن البقاء هو للأقوى والأصح فإن أفضل الحلول هو الذي يبقى في النهاية[2].
- هي تقنيات البحث المعتمدة على الحاسوب المستوحاة من الآليات الوراثيةللكائنات البيولوجية التي تكيفت وتطورت في بيئة متغيرة وشديدة التنافس، تعطي الحل الأمثل أو القريب للأمثل للمسائل الصعبة بكل دقة وموضوعية وفي أقل وقت[3].
- يعرف المصطلحين لغة كما يلي[4]:

❖ الخوارزمية: هي مجموعة من الخطوات والتعليمات المتسلسلة والمحددة مسبقا التي تهدف إلى حل مسألة أو تحقيق هدف معين.

❖ الجينية: هي سلوك يشبه العمليات البيولوجية للتطور ويطبق على الخوارزميات.

تعريف شامل:

الخوارزمية الجينية تنتمي إلى عائلة الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence وتحديدا إلى خوارزميات التطور Evolutionary Algorithms، تعتبر كخوارزميات بحث عامة Global Search Algorithms تعتمد في عملها على تقنيات الاختيار الطبيعي Natural Selection والجينات الطبيعية Natural Genetics. تقوم هذه الخوارزميات بإجراء بحث عشوائي على مجموعة من الحلول المرشحة من أجل اختيار الأفضل من بينها، تمتاز بكفاءتها العالية بسبب إمكانيتها في التعامل مع فضاء بحث Search Spaceيتميز بالتعقيد وكبر الحجم.

[1] أسامة سعد بحبوح، حسان ريشة، "تأثير متغيرات الخوارزميات الجينية في مسائل إيجاد الحل الأمثل"، مرجع سابق، ص 106.

[2] التكريتي، سعد غالب ياسين، "نظم مساندة القرارات"، دار المناهج، عمان، 2004، ص 182-183.

[3] Rahul M, Narinder S & Yaduvir S, « Genetic Algorithms : Concepts, Design for Optimization of Process Controllers », Computer and Information Science, Vol.4, N°2, March 2011, p39.

[4] توربان، إيفرام، ترجمة سرور علي إبراهيم سرور، "نظم علم الإدارة –نظم دعم القرارات ونظم الخبرة-"، دار المريخ، الرياض، 2000، ص938.

وللربط بين المفاهيم البيولوجية للوراثة والانتقاء الطبيعي مع مرادفاتها في الخوارزميات الجينية، يلخص الجدول التالي مقارنة بين مصطلحات الوراثة وما تقابلها في الخوارزميات الجينية:

الجدول رقم (3-2): مقارنة بين مصطلحات الوراثة والخوارزميات الجينية:

الوراثة	الخوارزميات الجينية
الصبغي / الكروموزوم	حل محتمل
المورثة / الجين	المتغير
النمط الوراثي	ترميز السلسلة
النمط الظاهري	القيمة الحقيقية

Source : Sivanandam S., Deepa S., « Introduction to Genetic Algorithms », Springer, USA, 2008, p106.

1.2.4.3.عناصر الخوارزميات الجينية Genetic Algorithms Elements:

تعتمد الخوارزميات الجينية في البحث عن الحل الأمثل على مجموعة من العناصر ندرجها فيما يلي:

1- الأفراد Individuals: الفرد هو عبارة عن حل، وتمثل الأفراد بشكلين من الحلول وهي:

- الصبغي /الكروموزوم Chromosome: وهو عبارة عن صف من الجينات وتدعى بالنمط الجيني Genotype، والتي تعالجها تقنية الخوارزميات الجينية.

الشكل رقم (3-5): كروموزوم (صبغي):

Gen 1	Gen 2	.....	Gen n

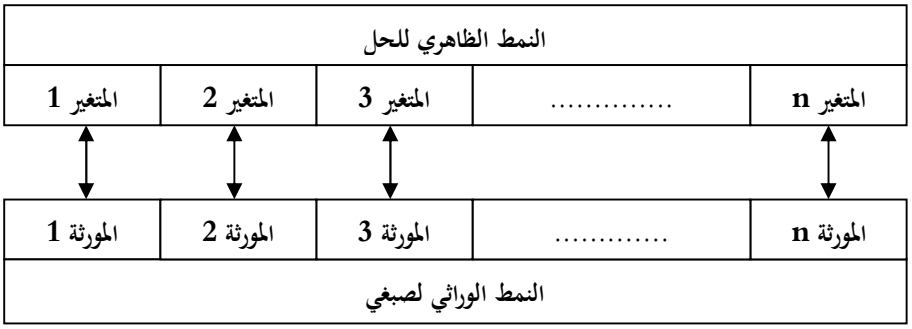
n تمثل طول الكروموزوم.

Source : Mahmoud, A., « AHybrid Genetic Algorithm for Task Scheduling in Multiprocessor Real Time System »,2000. http://www.ici.ro/ici/revista/sic2000-3/art05.html

- نتاج الحل: ويدعى النمط الظاهري Phenotype، والتي تبين نتائج عملية الخوارزميات الجينية على الكروموزومات (أي القيمة الحقيقية التي يعبر عنا الصبغي).

الكروموزوم مقسم إلى جينات كل جين يمثل أحد المتغيرات في الحل، الكروموزوم يجب أن يتضمن المعلومات اللازمة عن الحل الذي يمثله، بحيث كل كروموزوم يمثل حلا واحدا فقط وهذا لا يعني أن الحل يرمز بكروموزوم واحد إذ يمكن أن يرمز بأكثر من كروموزوم.

الشكل رقم (3-6): تمثيل النمط الظاهري والنمط الوراثي:



Source : Sivanandam S., Deepa S., « Introduction to Genetic Algorithms », Op-cit, p107.

الجينات / المورثات (Gens) هي اللبنة الأساسية في بناء الصبغي، وتشكيل هذه الجينات يمثل الحل المقترح للمسألة المقدمة دون أن يكون هو الحل بذاته. الجينات تمثل قيم العوامل والمتغيرات المتحكمة في حل المسألة، هذه المتغيرات تأخذ قيما متغيرة محصورة في مجال معين. يمكن القول أن عملية الترميز أو التشفير Encoding، تحول الحل للمسالة المقدمة أو ما يسمى بالنمط الظاهري إلى سلسلة من الجينات تدعى النمط الجيني، وذلك لتمكين تقنية الخوارزميات الجينية من التعامل معها. وعملية فك الترميز Decoding تحول الصبغي الناتج بعد استخدام هذه التقنية إلى حل، ثم يقيم حسب معادلة دالة الهدف وبيان مدى صلاحيته حسب الشروط المطلوب تحقيقها.

2- المجتمع Population: وهو مجموعة من الحلول المقترحة للمسألة المدروسة وأهم معيارين في أي فضاء بحث هما: اختيار الأفراد لتكوين المجتمع الأولي وحجم هذا المجتمع.

يفضل أن يكون الجيل الأولي (وهو مجموعة أفراد المجتمع في بداية عملية البحث) مكونا من مجموعة حلول ذات مستوى تقييم جيد. كما يجب أن يكون حجمه كبيرا بشكل كاف، من أجل الإحاطة وتغطية نطاق البحث بشكل أكبر، وحيث تكون قيم كل الجينات الممكنة ممثلة في أحد هذه الحلول على الأقل.

أظهر Goldberg 1989 أن فعالية الخوارزميات الجينية تتأثر بحجم المجتمع، فالحجم الأكبر هو الأفضل لكنه يحتاج إلى حاسوب بطاقات عالية لحساب جميع الحلول واختيار الحل الأمثل. عمليا وجد أن حجم المجتمع المثالي بين 50-100 هو الغالب، لكن يمكن لهذا الرقم أن يزيد أو ينقص تبعا للمسألة المدروسة وتطور المعالج المستخدم في الحاسوب.

3- دالة الهدف Objective Function: وهي المعادلة المطلوب تحقيقها، وقد تكون الكلفة الأقل، الربح الأعظم، أو قد يكون الحل الأمثل هو الذي يحقق الهدفين معا أو مجموعة من الأهداف.

4- الملاءمة /الصلاحية /الكفاءة Fitness: إن قيمة الكروموزوم في الخوارزمية الجينية هي القيمة الناتجة عن دالة الهدف عند تقييم الحل الناتج. إذا للقيام بعملية التقييم بعد الحصول على الصبغي يجب أولا فك ترميزه. وتجدر الإشارة إلى أن الغاية من التقييم ليس فقط بيان جودة الحل بل أنه يشير أيضا إلى مدى اقتراب هذا الحل من الحل الأمثل وبالتالي دالة الملاءمة هي المقياس الأساسي لعمليات الخوارزميات الجينية وتقييم الحلول. أي نقص أو خطأ في هذه الدالة أو عدم مراعاتها المعايير الأساسية للمسألة يؤدي إلى نتائج غير مرضية أو ناقصة، لذلك يجب تصميم وتحديد دالة الملاءمة بدقة حتى تتيح الحصول على نتائج جيدة.

ملاحظة:

دالة الملاءمة لا تأخذ أشكالا وصيغ رياضية معينة أو أنواع محددة من الدوال، بحيث يمكن أن تتخذ أي دالة قابلة للتقييم حسب المسألة المدروسة، كما يمكن أن تتضمن قيودا ومعايير خاصة، ويمكن أن تزداد درجة تعقيدها مع زيادة تعقيد المسألة وصعوبتها أو مع نقص المعلومات الكافية.

5- الترميز / التشفير Encoding: نعلم بأن تقنية الخوارزميات الجينية تنطلق من مجموعة عشوائية من الحلول وبالتالي فإن أهم شيء يجدر بنا التفكير فيه هو التمثيل البرمجي الأنسب والسليم لهذه الحلول. ويقصد بالترميز عملية تحويل القيم الحقيقية للمتغيرات أو الجينات إلى سلسلة من الرموز حتى تستطيع الخوارزميات الجينية العمل بها.وهناك عدد من أساليب الترميز التي تم تطبيقها على مسائل مناسبة لها ولاقت نجاحا ملحوظا، سنعد بعض هذه الطرق:

- الترميز الثنائي Binary Encoding: يعد من أشهر الطرق المستخدمة في ترميز الحلول لكونه أول أسلوب تم استخدامه، حيث يتم هنا ترميز كل حل على شكل سلسلة من البتات (0 أو 1).

مثال: الصبغي 1: 0010110110

الصبغي 2: 1000110011

يختلف الترميز الثنائيمن مسألة لأخرى، وطول السلسلة المكونة من الأرقام 0 و 1 يرمز له بL يختلف حسب قيم المتغيرات، أي السلسلة تتركب من L رقم. المتغيرات المتقطعة يمكن تمثيلها بدقة أما المستمرة فيزداد عدد القيم الممكن تمثيلها بزيادة طول السلسلة الذي يساوي 2^L .

نفترض المتغير X: $X_{min} \leq X \leq X_{max}$

X_{min}: أصغر قيمة للمتغير X تمثل بأصغر سلسلة تكون كل قيمها عبارة عن أصفار.

X_{max}: أكبر قيمة للمتغير X تمثل بأكبر سلسلة مكونة كلها من العدد 1.

وبصفة عامة يعطى فك الترميز كالتالي:

$$X = X_{min} + \frac{A}{2^L}(X_{max} - X_{min})$$

$$A = \sum_{l=1}^{L} a_l 2^{L-l}$$

A: قيمة السلسلة.

a_l: قيمة الرقم في المرتبة lمن السلسلة.

مثال:

نفرض: $0 \leq X \leq 1000$ وطول السلسلة يساوي 10 وبالتالي يكون:

$$0000000000 \leq X \leq 1111111111$$
$$2^{10} = 1024$$

وبالتالي هناك 1024 قيمة للسلسلة، نأخذ الصبغي 0000011100 ونفككه كما يلي:

$$A = 0 * 2^9 + 0 * 2^8 + 0 * 2^7 + 0 * 2^6 + 0 * 2^5 + 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 0 * 2^0 = 28$$

$$X = 0 + \frac{28}{1024}(1000 - 0) = 27.34$$

- الترميز العددي: هذا النوع من التشفير يمثل الكروموزوم من خلال سلسلة مكونة من أعداد. مثال:

الصبغي1: 0325478149

الصبغي 2: 3196732300

- الترميز الحرفي: هذا النوع من الترميز يمثل الصبغي بسلسلة تتكون من حروف. مثال:

الصبغي 1: DABJKLTOIR

الصبغي 2:OOEFABAZSO

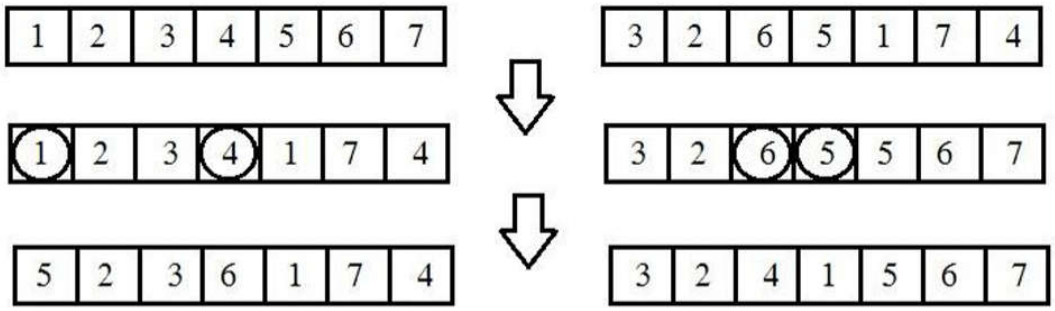
- الترميز المختلط: يتمثل هذا الترميز في سلسلة مكونة من أعداد وحروف. مثال:

الصبغي 1: A3RU09

الصبغي 2:C487MS

- الترميز الترتيبي: يكون الترميز هنا بسلسلة مكونة من الأعداد المتسلسلة غير المتكررة، يستخدم هذا النوع من الترميز عادة في مسائل الترتيب Ordering Problems مثل مسألة البائع المتجول TSPومسألة جدولة المهام Task Ordering Problem. ويحتمل أن يكون هناك تعديلات بعد عمليات العبور والطفرة في حالة تكرار الأعداد ليكون الكروموزوم صحيحا كما يوضحه الشكل الموالي:

الشكل رقم (3–7): الترميز الترتيبي وتصحيحه:



Source : Sivanandam S., Deepa S., « Introduction to Genetic Algorithms »,op-cit, p110.

- الترميز المباشر: تكون السلسلة هنا مكونة من القيم الحقيقية للمتغيرات، فيمكن أن تكون أي قيمة متعلقة بالمسألة. يستخدم الترميز المباشر عادة في المسائل التي تستخدم بعض القيم المعقدة خاصة في الأعداد الحقيقية، أو عندما يكون الترميز الثنائي صعبا، ويعرف كذلك بترميز القيمة Value Encoding

مثال:

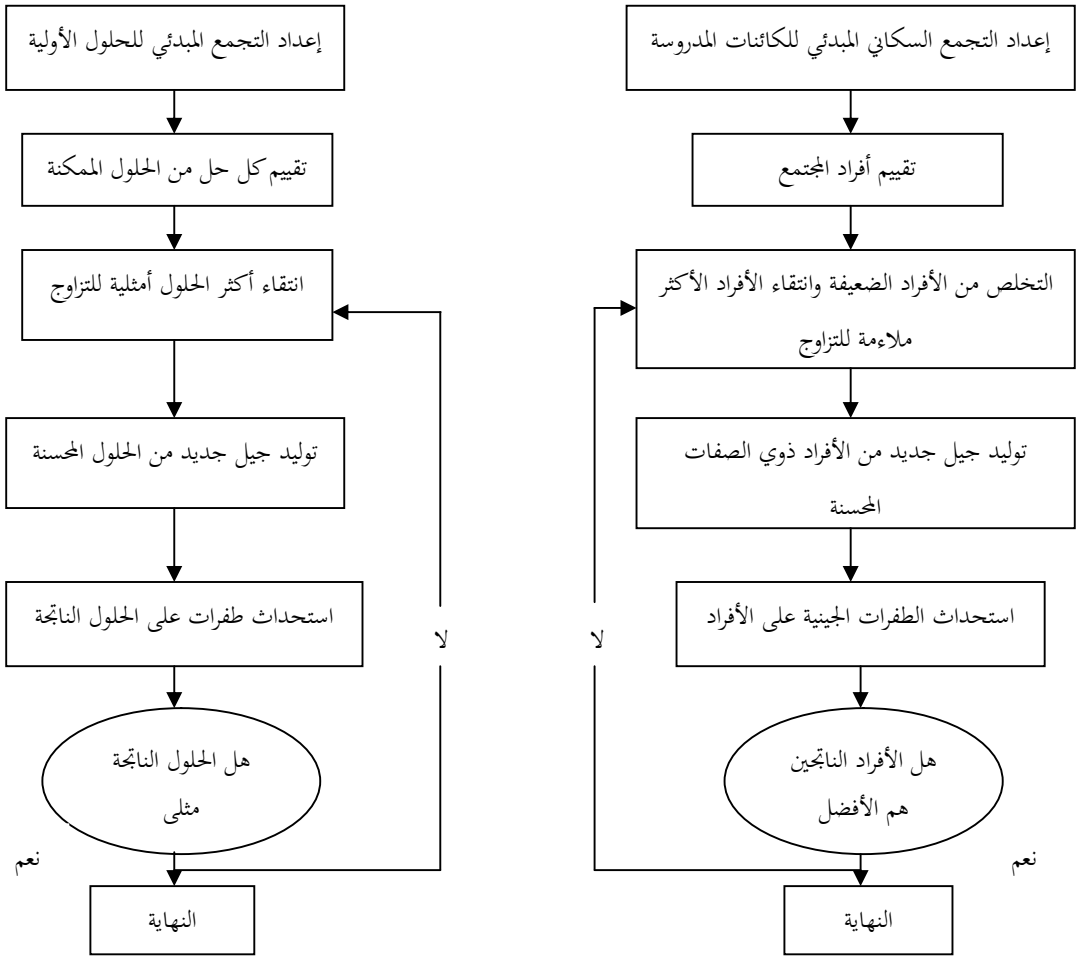
الصبغي1: 2.445 0.337 1.908 5.467 3.745

الصبغي2: 2.874 0.105 1.757 3.142 1.928

4.4.2.1.خطوات الخوارزميات الجينية:

باعتماد أن فكرة هذه الخوارزميات محاكاة رياضية للتصرف البيولوجي للجينات في الكائنات الحية يمكننا وضع نموذج للمقابلة بين المراحل البيولوجية لتشكل الخلايا التي تم التعرض لها مسبقا والمراحل الرياضية لتشكل الحلول.

الشكل رقم (3-8): مقابلة بين المراحل البيولوجية ومراحل الخوارزميات الجينية:

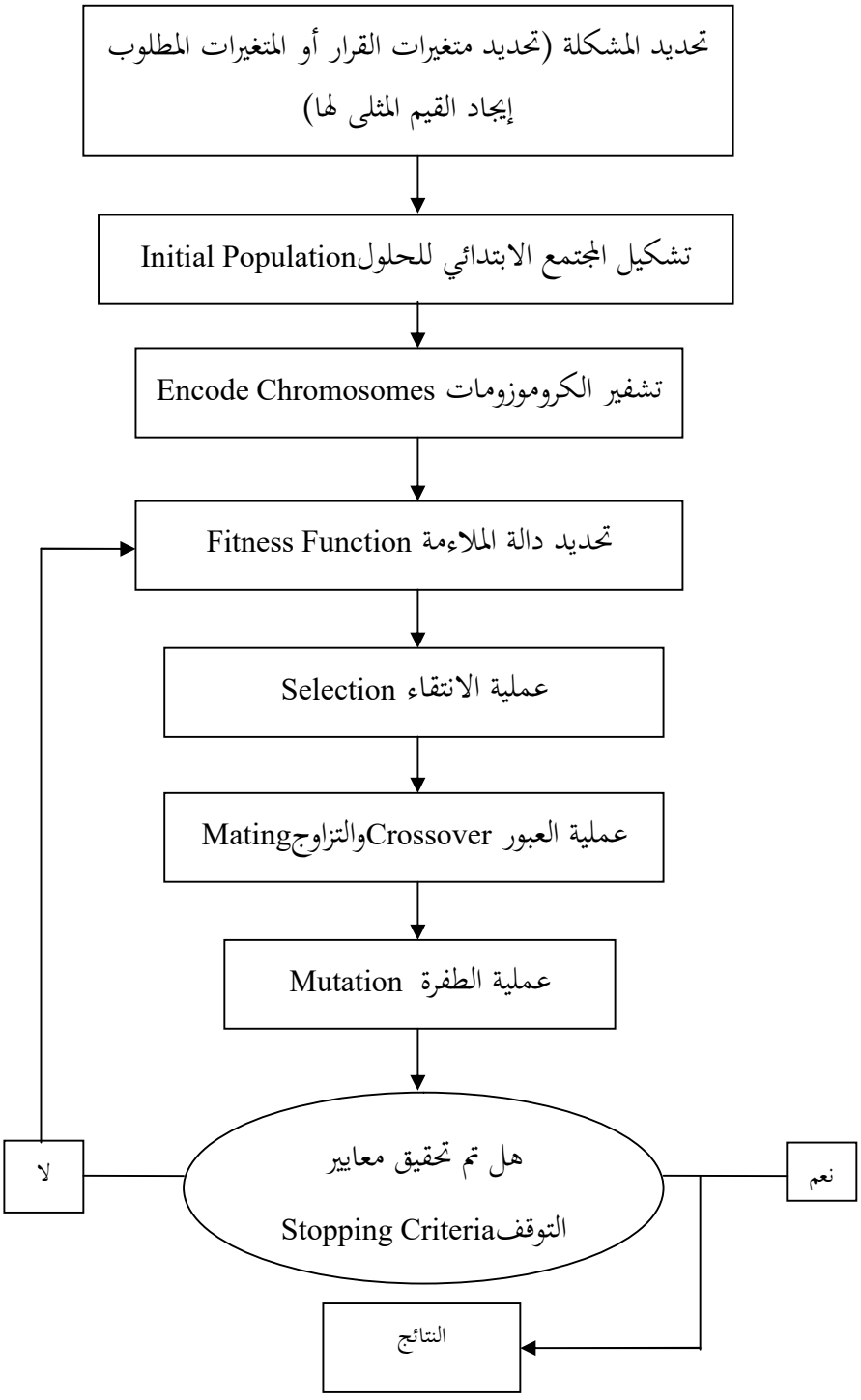


المصدر: من إعداد الباحثة.

الخوارزميات الجينية تبنى على عدد من الخطوات والمراحل الأساسية والمتسلسلة، هذه الخطوات تكون مترابطة مع بعضها البعض، ولا يمكن تطبيق هذه الخوارزمية على أية مسألة ما لم تطبق جميع هذه الخطوات، وإلا تفقد قيمنها وفائدتها في إيجاد أو تحسين الحل[1]. والشكل التالي يوضح المخطط العام لآلية عمل الخوارزميات الجينية.

[1] النعيمي، زياد حازم، "مقارنة أساليب برمجية مختلفة لحل مسألة التخصيص"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، كلية علوم الحاسوب والرياضيات، قسم الحاسوب، العراق، 1999، ص10.

الشكل رقم (3–9): خطوات الخوارزميات الجينية:



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على:

Sadiq, S. &Chicago, I., « The Traveling Salesman Problem Optimizing Delivery Routes Using Genetic Algorithms », SAS Global Forum, Operations Reasearch, USA , 2012. Tamilarasi A. & Kumar T.A., « An Enchanced GA with Simulated Annealing for Job Shop Scheduling » International Journal of Engineering, Science and Technology, Vol.2, N°.1,

Multi Craft Limited, 2010, p146. Phanden R.K., Jain A. & Verma R., « A genetic algorithm based approach for job shop scheduling », Journal of Manufacturing Technology Management, Vol.23, Iss :7, Emerald Group Publishing, 2012, p941.

1- تحديد المسألة ، واختيار حجم المجتمع.

2- توليد المجتمع الابتدائي مكون من n صبغي كل منها مكون من I جين (خانة)، هذه الصبغيات تمثل الحلول الابتدائية للمسألة.

3- ترميز الكروموزومات (الصبغيات).

4- تحديد دالة الكفاءة: يجب تعريف دالة الملاءمة لتقييم أداء كل كروموزوم، وتمثل هذه الدالة الأساس في اختيار الكروموزومات.

5- توليد جيل جديد من خلال:

- الانتقاء/ الاختيار: وتعني اختيار مجموعة من الحلول تنسجم مع قيمة الملاءمة المثلى وتسمى مجموعة الحلول هذه بالآباء.
- التزاوج/التصالب/العبور: أي اختيار عامل التزاوج لغرض توليد جيل جديد من الحلول.
- الطفرة: أي إجراء تغيير في قيمة أحد الجينات أو أكثر عشوائيا في صبغيات الآباء من خلال تغيير إحدى القيم المستعملة في عملية الترميز بشرط أن لا يتكرر استعمال القيمة.

6- التوقف وإنهاء العملية أو العودة من جديد لإنتاج أجيال جديدة: إذا توفرت معايير (شروط) التوقف وتم الحصول على نتيجة مرضية يتم التوقف وأخذ أفضل الحلول في المجتمع الحالي. وإذا لم تتوفر هذه المعايير تستمر العملية ويتم العودة بالجيل الحالي للمجتمع إلى المرحلة الرابعة.

❖ **معايير التوقف**: عندما تتوفر معايير الإنهاء أو عند التوصل إلى نتيجة جيدة، تتوقف الخوارزمية ويتم أخذ أفضل الحلول في المجتمع الحالي واعتباره حلا أمثليا. أهم شروط التوقف هي:

- تتوقف الخوارزمية عند عدد معين من الأجيال.
- تتوقف الخوارزمية عند وقت محدد.
- تتوقف في حالة عدم تحسن الكفاءة (الملاءمة) بعد عدد معين من الأجيال أو بعد مرور وقت محدد.
- يمكن اتخاذ أفضل فرد ملاءمة كمعيار للتوقف أو أسوء فرد.

5.4.2.1.مجالات تطبيق الخوارزميات الجينية[1]:

تم تطبيق الخوارزميات الجينية في عدد كبير من المجالات منها العلمية، المسائل الهندسية، مجال الأعمال، نظرية الألعاب والروبوتات:

- ✓ مسائل الأمثلية بصفة عامة: مثل مسألة البائع المتجول، جدولة أعمال التسويق وإدارة شبكة الإمداد... الخ
- ✓ النماذج الاقتصادية: استخدمت في حل مسائل السوق، تطوير استراتيجيات الطلب ... الخ
- ✓ اتخاذ القرار: استخدمت لحل مسألة الهدف الواحد وصممت حلول لاختيار الصيغة المناسبة للحل وهو أفضل حل يعظم أو يدني قيمة دالة الهدف، وفي مسائل الأهداف المتعددة تعطي الخوارزمية عدة حلول مناسبة لصياغة الأهداف، ويفضل متخذو القرار أفضل بديل، وبالتالي فإن هذه التقنية تساعد في مرحلة تصميم عمليات القرار في مسائل الهدف الوحيد والمتعددة الأهداف كذلك.
- ✓ تصميم الشبكات العصبيةNeural Network Design: لإيجاد أفضل بنية للشبكة العصبية من خلال العصبونات وعدد الطبقات وتوابع التفعيل وقيم الأوزان.
- ✓ البرمجة الأتوماتيكية: لتطوير برامج حاسوبية بهدف تنفيذ مهام محددة، ولتصميم بنى حاسوبية أخرى.
- ✓ تعليم الروبوتات والآلات: تم استخدامها في العديد من تطبيقات التعلم التلقائي Machine Learning.

6.4.2.1.خصائص وميزات الخوارزميات الجينية:

تتميز الخوارزميات الجينية بجملة من الخصائص:

- العشوائية: حيث أن كل من عمليات الانتقاء، التكاثر والطفرة تتطلب إجراءات عشوائية، وبالتالي فالعشوائية عامل أساسي في الخوارزميات الجينية.
- فضاء البحث واسع جدا.
- معظم الطرق الكمية تبحث عن حل واحد، أما الخوارزميات الجينية تبحث عن مجتمع من الحلول فهي تحتفظ بأكثر من حل وفي كل تكرار يمكن الحصول على إضافات.
- عدم الحاجة لمعرفة معلومات مسبقة عن المسألة المدروسة: لا توجد شروط لاستعمال تقنية الخوارزميات الجينية، حيث يمكن استخدامها في أي مسألة.

[1] همسة معن محمّد ثابت،" استخدام إحدى التقنيات الذكائية في حل بعض النماذج الاقتصادية"، مرجع سابق، ص309-310.

- تعتمد على دالة الملاءمة، وليس هناك أنواع محددة من الدوال الرياضية فدالة الملاءمة يمكن أن تكون أي دالة قابلة للتقييم وهذا أفضل ما يميز الخوارزميات الجينية.
- تتعامل مع كل المتغيرات الكمية المستمرة والمتقطعة، كما أنها في الغالب تتعامل بمتغيرات مرمزة.
- تعالج المسائل الصعبة والفوضوية بشكل جيد.
- لا تضمن دائما الحصول على أفضل حل للمسألة، بل ترجح الحصول على حل تقريبي جيد ومرضي.

5.2.1. مشكلة توجيه المركبات Vehicle Routing Problem VRP:

تعد VRP واحدة من أهم المشاكل المتعلقة بتحسين الحركة ودراستها ولها دور كبير في إدارة شبكة الإمداد، وهي واحدة من مسائل الأمثلية تنتمي لمجموعة NP-Hard وتنظر إلى نماذج يتم فيها توزيع السلع .طرحت لأول مرة من قبل **Dantzig & Ramser** سنة 1959، حيث وصفا تطبيقا في الحياة الواقعية فيما يتعلق بتسليم البنزين إلى محطات الخدمة واقترحا أول صيغة رياضية لها. وفي سنة 1964 اقترح **Clarke & Wright** مسحا فعالا لتحسين نموذج **Dantzig & Ramser**؛ وبعد ذلك اقترحت المئات من النماذج والخوارزميات للحل الأمثل والتقريبي لمختلف حالات VRP[1].وتعد كامتداد لمشكلة البائع المتجول Travelling Salesman Problem (TSP) التي تشمل زيارة الزبائن من مستودع واحد وبمجموعة مركبات بأدنى تكلفة ممكنة.

1.5.2.1.مفهوم مشكلة توجيه المركبات VRP:

تدعو VRP إلى تحديد المجموعة المثالية من المسارات ذات التكلفة الدنيا، التي يتعين على عدد من المركبات المتجانسة ذات الطاقة المحددة والتي تبدأ وتنتهي في مستودع واحد (مستودع مركزي) أن تسلكها لخدمة مجموعة من العملاء ذوي الطلبات المعروفة، حيث يتم تلبية وإشباع حاجات كل عميل[2].

يمكن وصف VRP بأنها مشكلة تصميم طرق التسليم المثلى من مستودع واحد أو عدة مستودعات إلى عدد من المناطق أو العملاء –المتناثرة جغرافيا–، تحت قيود معينة[3].

تهدف VRP إلى تحديد رحلات لخدمة العملاء بأقل كلفة تسليم[1]، إذ تتمثل في إنشاء سلسلة من الرحلات لكل مركبة واحدة من مستودع واحد من أجل تقليل المسافة الكلية لكل مركبة مع الحرص على عدم تجاوز حدود الطاقة لكل مركبة.

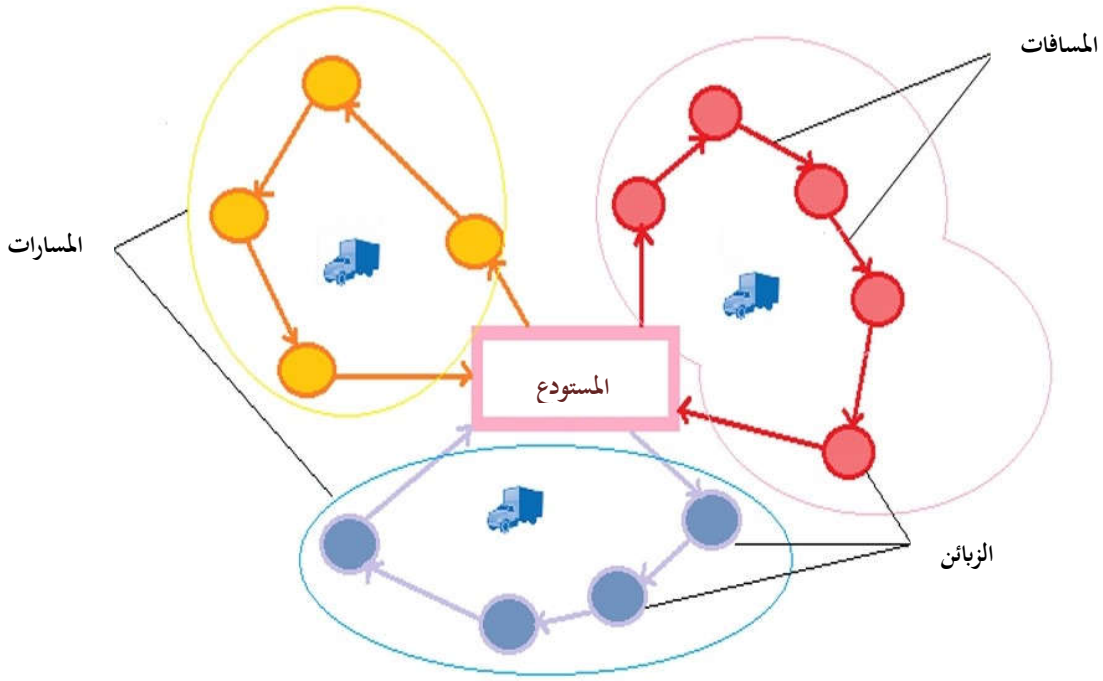
[1]Paolo Toth, Daniele Vigo, « The Vehicle Routing Problem », Society for Industrial and Applied Mathematics, Bologna, 2002.
[2]Martin Desrochers, Jaques Desrosiers, Marius Solomon, « A new optimization algorithm for the Vehicle Routing Problem with Time Windows », Operations Research, JSTOR, Vol.40, N°2, 1992, 342-354
[3]Gilbert Laporte, « The Vehicle Routing Problem : An overview of exact and approximate algorithms », European Journal of Operational Research, Vol59, North Holland, 1992, 345-358.

تستند VRP إلى ثلاثة عوامل وهي:

- الطلب: الذي يكون أحيانا معروفا ومستقرا وأحيانا يكون عشوائيا، معرفا في البداية أو عند الوصول إلى الزبون ...الخ.
- مجموعة المركبات: تكون متجانسة أو غير متجانسة بتكلفة ثابتة أو لا... الخ.
- معيار الأمثلية: يمكن أن تكون التكلفة الإجمالية أو عدد المركبات المستخدمة أو عدد عمليات التسليم المتأخرة ...الخ

والشكل الموالي يوضح مخطط VRP:

الشكل رقم (3-10): مخطط Vehicle Routing Problem:



Source : https://fr.m.wikipedia.org

الهدف من VRP هو زيارة جميع قمم المخطط مرة واحدة عن طريق مجموعة من المركبات التي تغادر ثم تعود إلى المستودع، مع تخفيض إجمالي تكلفة النقل إلى أدنى حد واحترام طاقة المركبات (بمعنى أن مجموع الطلبات يجب أن لا يتجاوز طاقة المركبات Q)، وكل زبون يجب خدمته بمركبة واحدة تفي بطلبه بالكامل.

[1]H. Housroum, «une approche génétique pour la résolution du problème VRPTWdynamique », Thèse de Doctorat en Génie informatique et automatique, Université d'Artois, France, 2005.

2.5.2.1.الصياغة الرياضية لنموذج VRP:

الصيغة الرياضية لنموذج VRP التي نقدمها هنا هي الأكثر شيوعا والتي اعتمدت سابقا من قبل Laporte (1992)، Rego & Roucairo (1994) ، Toth & Vigo (2001) ، Crainic & Semet (2006) وغير ذلك[1].

نفرض المخطط التام (الكامل)* (الرسم البياني) $G = (V, A)$، أي أن كل القمم مرتبطة ببعضها البعض وبالتالي يمكن زيارة موقع ما من أي موقع آخر. ويكون:

$V = \{V_0, \dots, V_n\}$: تمثل مجموعة النقط (القمم) أي الزبائن الواجب تلبية حاجاتهم.

$A = \{(V_i, V_j): V_i, V_j \in V, i \neq j\}$: تمثل مجموعة الرحلات (المسارات) الممكنة.

V_0: تمثل المستودع وهو نقطة الانطلاق والوصول لكل المسارات.

n: عدد الزبائن (القمم).

m: عدد المركبات.

Q: طاقة المركبات.

q_i: طلب الزبون i.

متغيرات القرار:

c_{ij}: التكلفة بين القمتين i وj(المسافة أو الوقت المستغرق).

x_{ijk}: متغير ثنائي (= 1 إذا سلكت المركبة k المسار (i,j) ، = 0 في حالة العكس)

يتم تخصيص المركبات للمسارات من أجل تدنية دالة الهدف التي قد تكون (تقليل عدد المركبات، تقليل المسافة إلى الحد الأدنى، تخفيض مدة النقل، تعظيم جودة الخدمة...)

تتمثل دالة الهدف في تدنية إجمالي تكاليف المسارات:

$$Min \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} c_{ij} \sum_{k=1}^{m} x_{ijk} \quad i \neq j$$

Subject to :

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{m} x_{ijk} = 1 \quad \forall j = 1, \dots, n \qquad (1)$$

[1]Shbi Ben Ismail, François Legras, Gilles Coppin, « Synthèse du problème de routage de véhicules », Collection des rapports de recherche de Télécom Bretagne, p07. Sur : www.telecom-bretagne.eu

*نقصد بالمخطط الكامل (Graphe complet): ذو n قمم ذات $\frac{n(n-1)}{2}$ نهايات

$$\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{m} x_{ijk} = 1 \qquad \forall i = 1, \dots, n \qquad (2)$$

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{l=1}^{n} x_{ilk} = \sum_{l=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_{ljk} \qquad (3)$$

$$\sum_{j=1}^{n} x_{0jk} = 1 \qquad \forall k = 1, \dots, m \qquad (4)$$

$$\sum_{i=1}^{n} x_{i0k} = 1 \qquad \forall k = 1, \dots, m \qquad (5)$$

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_{ijk} \leq Q \qquad \forall k = 1, \dots, m \qquad (6)$$

$$x_{ijk} \in \{1,0\} \qquad \forall\ 0 \leq i\ , j \leq n\ , 1 \leq k \leq m \qquad (7)$$

حيث:

القيد (1) و (2) : تلبية طلب كل زبون مرة واحدة فقط (زيارته مرة واحدة فقط).

القيد (3): يضمن الحفاظ على التدفق.

القيد (4) و(5) : كل الرحلات تبدأ وتنتهي في المستودع المركزي.

القيد (6): قيد الطاقة.

القيد (7): x_{ijk}: متغير ثنائي ($= 1$ إذا سلكت المركبة k المسار (i,j) ، $= 0$ في حالة العكس)

ملاحظة:

أكبر حالاتVRP التي يمكن حلها بواسطة أكثر الخوارزميات فعالية والمقترحة لحد الآن تحتوي على (50) عميلا، وبالنسبة لحجم المشاكل في المؤسسات الصناعية، وإذا كان ما يهدف إلى حل مجموعة متنوعة من متغيراتVRP فإن الأساليب والطرق التقريبية هي الطريقة الأنسب للحل.

2. دراسة حالة المؤسسة الوطنية لإنتاج الزنك « ALZINC »:

تمهيد:

بعد تناولنا للخلفية النظرية لموضوع إدارة شبكة الإمداد ومختلف تقنيات وطرق النمذجة الاقتصادية التي تلعب دورا هاما في الرفع من فعالية إدارة شبكة الإمداد، نحاول في هذا الجزء الاطلاع على الواقع الحقيقي للمؤسسة الجزائرية بتبني أسلوب دراسة الحالة كأحد الأساليب الهامة في المنهج المتكامل في البحوث التطبيقية الذي تم اعتماده في هذه الدراسة. وقد تم اختيار مؤسسة وطنية اقتصادية ذات طابع استراتيجي بالنسبة للاقتصاد الوطني، لكونها المؤسسة الوحيدة في الجزائر والأولى في الوطن العربي ككل والثانية في إفريقيا التي تقوم بإنتاج وتسويق جميع أنواع صفائح الزنك وكافة المنتجات التي لها علاقة بهذا المجال.

بالإضافة لكون سوق هذا المنتج تتميز بالمنافسة الشديدة وشبه الاحتكارية من بعض المؤسسات العالمية الرائدة، وتزايد صعوبة تحديات المؤسسة الوطنية خاصة في ظل الظروف التي تعرفها الجزائر من تحولات اقتصادية عميقة وانفتاحها على مختلف أسواق العالم من خلال الاتفاقيات المبرمة في السنوات الأخيرة؛ هذا ما دفعنا للتفكير بهذه المؤسسة والمساهمة في رفع كفاءة أدائها وذلك بتبني الأساليب الرياضية الحديثة. وسيتم تقسيم هذا الجانب إلى:

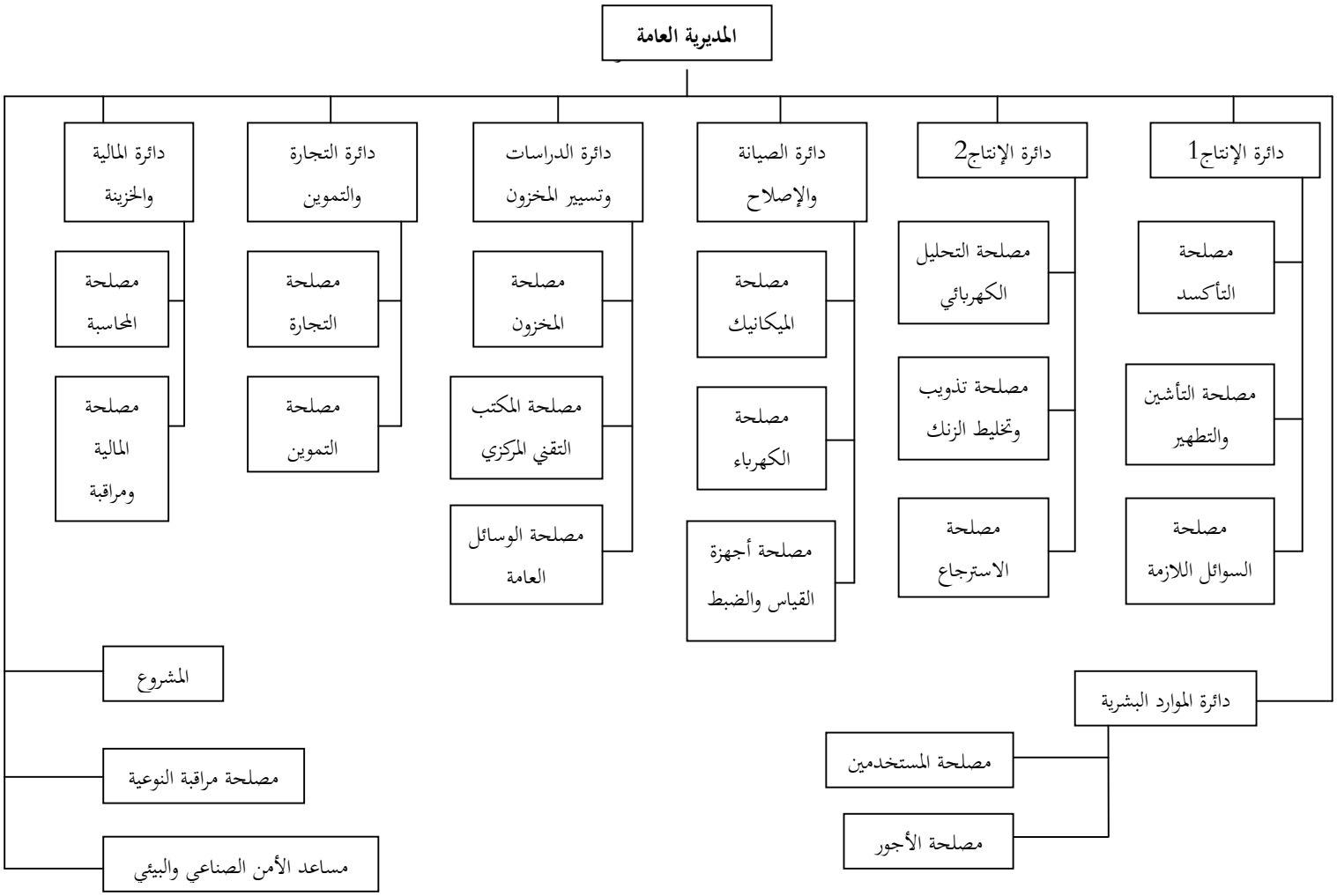
1.2.تقديم مؤسسة ALZINC والتعريف بمنتجاتها:

وحدة التحليل الكهربائي للزنك **ALZINC**، أحد فروع المؤسسة الوطنية للعدانة وتحويل المعادن غير الحديدية "METANOF"، تعتبر من أهم المؤسسات الجزائرية التي تساعد في تنمية وإنعاش الاقتصاد الوطني، تلعب دورا هاما في تنمية بعض القطاعات وكثيرا من الوحدات الصناعية الصغيرة الخاصة وذلك عن طريق تموينها بمنتجاتها، انطلقت الأشغال لهذه الوحدة سنة 1969 وتم إنتاج أول صفيحة من الزنك يوم 16 ديسمبر 1974.

- بطاقة تعريفية للمؤسسة:
  - الشكل القانوني: شركة عمومية اقتصادية ذات أسهم (EPESPA).
  - التسمية الاجتماعية: المؤسسة الوطنية للزنك.
  - رأسمالها: 2461000000 دينار جزائري، المملوكة بالكامل من قبل الدولة.
  - الوظيفة: إنتاج صفائح الزنك وحمض الكبريت.
  - الموقع الجغرافي: الغزوات، ولاية تلمسان، تتربع على مساحة $219883km^2$.
  - تضم 484 عاملا.
- الهيكل التنظيمي لمؤسسة **ALZINC**:

يتأثر الهيكل التنظيمي لأي مؤسسة بجملة من العوامل المتمثلة في حجم المؤسسة ومدة حياتها، الطاقة البشرية التي تحتاجها ونوعية التكنولوجيا المستخدمة، موقعها والظروف البيئية التي تعمل بها. ويمكن تلخيص الهيكل التنظيمي لـ**ALZINC** في الشكل التالي:

الشكل رقم(3-11): الهيكل التنظيمي لمؤسسة ALZINC:



المصدر: وثائق المؤسسة.

المديرية العامة: تقوم بالتسيير وفقا للقوانين سواء بخصوص الأمور الاجتماعية (التشغيل، التقاعد...)، إجراءات البيع والشراء، المحاسبة، وهذا بمساعدة المديريات والأقسام التالية:

- **دائرة الإنتاج1**: تقوم بتهيئة المواد الأولية وتحويلها من مادتها الصلبة إلى السائلة مركزة بالزنك.
- **دائرة الإنتاج2**: تعمل على التحليل الكهربائي للزنك من حالته السائلة إلى الصلبة ثم تحويله إلى مختلف الأشكال (سبائك، أقراص، مسحوق...).
- **دائرة الصيانة والإصلاح**: تقوم بالصيانة الوقائية والإصلاحية لمختلف الورشات والعتاد.

- **دائرة الدراسات وتسيير المخزون:** تهتم بالدراسة والتخطيط لكل عمليات الإصلاح كما تقوم بمراقبة كل مراحل الإنتاج والمنتوج ذاته.
- **دائرة التجارة والتموين:** هي الممون لكل احتياجات المؤسسة من مادة أولية كما تقوم بإبرام وتنفيذ عقود البيع.
- **دائرة المالية والخزينة:** إعداد الميزانية السنوية ومراقبة مختلف العمليات المالية.
- **دائرة الموارد البشرية:** تسيير شؤون المستخدمين، نقلهم، تموينهم...

➢ **منتجات ALZINC:**

تقوم مؤسسة ALZINC بإنتاج منتجات رئيسية تحتل المراتب الأولى بالنسبة لكميات الإنتاج هي الزنك بقدرة إنتاجية تبلغ 36850 طن سنويا (بما فيها من منتجات ثانوية المتمثلة في مشتقات الزنك "خلائط الزنك و الزماك5" مقدرة ب15000طن سنويا)، وحمض الكبريت الذي ينتج من خلال تحليل المادة الأولية يقدر إنتاجه ب72000طن سنويا.

الجدول رقم (3-3): منتجات ALZINC:

الزنك	Zinc éléctrolytique
خلائط الزنك	Alliages de zinc
الزماك5	Zamak5
الحمض الكبريتي	Acide Sulfurique

المصدر: من إعداد الباحثة من وثائق المؤسسة.

2.2.الوضعية العامة لمؤسسة ALZINC:

استفادت المؤسسة من موقعها الاستراتيجي (حوض البحر الأبيض المتوسط)، الذي يساهم بشكل كبير في تسهيل عمليتي الاستيراد والتصدير، قربها من البحر يسهل عليها استغلال مياه البحر في عملية التبريد بأقل تكلفة، بالإضافة إلى قرب منجم العابد الذي لا يبعد عن الوحدة إلا ب110 كلم مما يؤدي إلى تخفيض تكاليفها ووجود سكة حديدية تربطها بباقي الشبكة الوطنية.

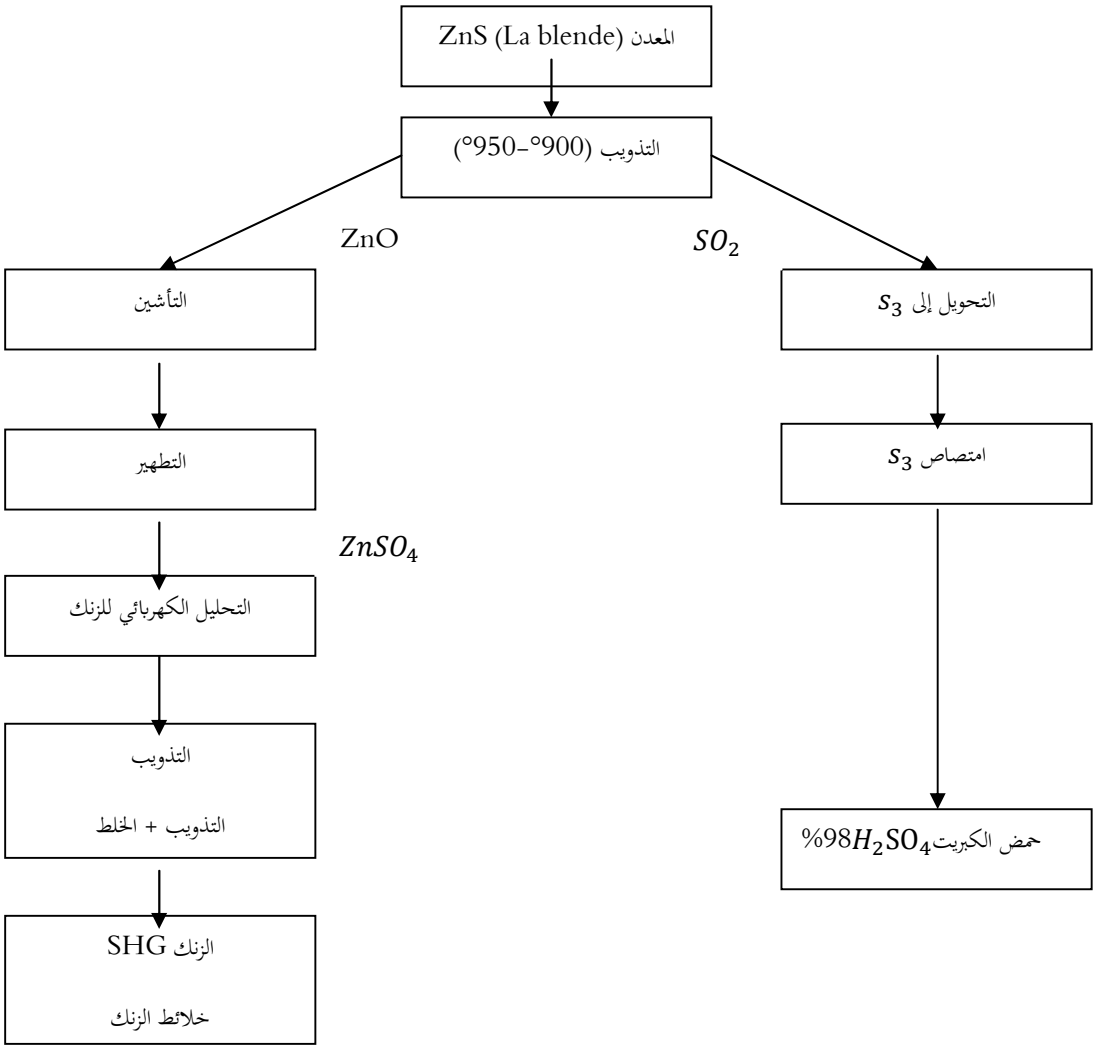
كما امتازت منتجات المؤسسة بالجودة حيث أن نسبة نقاوة الزنك المحصل عليه هي 99.995% وهي درجة عالية خاصة(Special Hight Grade (SHG وهي النسبة التي تسمح له بأن يسجل في بورصة لندن للمعادن LME. كما حصلت المؤسسة على شهادة نظام الإدارة البيئية وفقا لمعيار ISO14001 إصدار 2004 في ماي

2006، وشهادة نظام إدارة الجودة ISO9001 إصدار 2008 في فبراير 2009. ومن أبرز نقاط قوتها أنها المؤسسة الوحيدة في الجزائر والوطن العربي المختصة في مجال إنتاجها والثانية إفريقيا.

إلا أنه في السنوات الأخيرة سجلت انخفاضا كبيرا في رقم أعمالها وهذا راجع لعدة أسباب نذكر من بينها: قدم وسائل الإنتاج ورداءتها، عدم استعمال وسائل التكنولوجيا الحديثة، استيراد 100% من المواد الأولية المتمثلة في معدن الزنك من أمريكا الجنوبية (مما يعني ارتفاع تكاليف المواد الأولية)، نقص الموارد المالية من أجل التفاوض بشأن شروط تجارية من أجل شراء المادة الأولية وهذا ما ينعكس سلبا على العملية الإنتاجية وبالتالي على تلبية الطلبات في أوقاتها، عدم القدرة على إنتاج كميات أكبر من خلائط الزنك من أجل تصديرها باعتبارها منتجات عالية القيمة. وكأي مؤسسة تسعى **ALZINC** جاهدة إلى المحافظة على حصص سوقها بالدرجة الأولى وذلك من خلال زيادة وتيرة الإنتاج، تسويق منتجاتها وبالتالي تلبية طلبات زبائنها في الوقت والمكان المناسبين، وهذا ما يتناسب مع أهداف الأطروحة.

- نشاط المؤسسة: تمر المادة الأولية "معدن الزنك"بعدة مراحل حتى تصبح قابلة للاستعمال، نلخصها في الشكل الموالي:

الشكل رقم (3-12): النشاط الإنتاجي في مصنع ALZINC:



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على وثائق المؤسسة.

3.2. دراسة شبكة إمداد مؤسسة ALZINC:

تتلخص شبكة إمداد **ALZINC** في النقاط التالية:

1) التموين بالمادة الأولية:

المادة الأولية في إنتاج الزنك هي معدن الزنك (La blende)، وهو عبارة عن تراب معدني بالإضافة إلى الوقود،الغاز الطبيعي والكهرباء التي يتم استهلاكها بشكل كبير في المرحلة الثالثة من الإنتاج، وبعض المواد الكيميائية التي تتفاعل مع المعدن للوصول إلى المنتوج النهائي.

تقوم المؤسسة بشراء المعدن من شركة GLENCOREالتي تتعامل معها بالمقايضة فتمدها بالمنتجات مقابل المادة الأولية، وبما أنها من أهم المتعاملين معها فهي تأخذ أكبر نسبة من المنتجات، تقدر كمية المادة الأولية (معدن الزنك) التي يتم استيرادها شهريا ب8000 طن وتستغرق شهرا واحدا لوصولها.

أما باقي المواد الأولية نلخصها في الجداول التالية:

❖ ورشة الأكسدة–حمض:

المواد الأولية	الكمية اللازمة 1طن من حمض الكبريت شهريا
	$3.3L$

❖ ورشة التأشين–التطهير:

المواد الأولية	الكمية اللازمة لإنتاج 1 طن من الزنك شهريا
MP1	0.2KG
MP2	3.3KG
MP3	2KG
MP4	1.3KG
MP5	0.004KG
MP6	0.1KG
MP7	0.1KG

❖ ورشة التحليل الكهربائي للزنك:

المواد الأولية	الكمية اللازمة لإنتاج 1 طن من الزنك شهريا
MP1	2.3KG
MP2	0.02KG
MP3	10KG
MP4	0.3KG

❖ ورشة التذويب:

المواد الأولية	الكمية اللازمة لإنتاج 1 طن من الزنك شهريا
MP1	0.3KG
الرصاص	0.4KG
الألمنيوم	2KG
الجير	0.04KG
المورفولين	0.03L
كبريت الحديد	0.01KG

-عملية نقل المواد الأولية من الموردين إلى المؤسسة تكون على عاتق الموردين، وفي ما يخص نقل المادة الأولية "معدن الزنك" التي تكون من المورد GLENCOREإلى المؤسسة فهي تتحملتكاليف نقلها.

2) تخزين المادة الأولية:

يوجد بالمؤسسة 6 مخازن لتفريغ المادة الأولية سعة كل واحد منها 4000 طن.

3) الإنتاج:تتمثل مراحل الإنتاج في[1]:

- مرحلة الأكسدة-حمض Grillage-Acide:

تحتوي المادة الأولية (معدن الزنك La blende) على 54% إلى 60% من الزنك، 32% من الكبريت، 6 %من الحديد، 1% إلى 2% من الرصاص، 3% من $_2$ ، وحوالي 15 مكون آخر نسبتهم في حدود .%0.15

تتمثل هذه المرحلة في أكسدة المعدن وتحويله إلى أكسيد الزنك وثاني أكسيد الكبريت داخل الفرن في مجرى التذويب تحت درجة 950° وذلك حسب المعادلة التالية:

$$ZnS + {}^{3}/_{2}\,O_2 \rightarrow ZnO + SO_2 + \text{حرارة}$$

يتم توجيه أكسيد الزنك عبر أنابيب نحو مخازن (مخزنين سعة كل واحد منهما 3000 طن) وينتقل إلى المرحلة الموالية من الإنتاج، وغاز ثاني أكسيد الكبريت يكون تركيزه حوالي 6% يوجه عبر سلسلة من المعدات

[1] www.spa-alzinc.dz/

تهدف إلى تصفيته وتبريده ثم يحول إلى فرن الحفز (Four de Catalyse)، أين يتم أكسدته بحيث يتفاعل مع أكسيد الفاناديوم V_2O_5 ويتحول إلى ثالث أكسيد الكبريت الذي يستعمل في استخلاص حمض الكبريت حسب المعادلة:

$$SO_2 + {}^1/_2\, O_2 \rightarrow SO_3 + \text{حرارة}$$

يمر الغاز مباشرة عبر 4 طبقات حصوية للحفز، ودرجة الحرارة تنخفض عند الخروج من كل طبقة، ويتحول إلى حمض الكبريت حسب المعادلة: $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ ، ومن أجل استخلاصه فهو يحتاج إلى 2000L من الماء ومضخة طاقتها الكهربائية مقدرة ب 5MWh، ليخزن في الأخير كمنتوج نهائي في (3) مخازن سعة كل واحد منهما 2000طن. ويكون تركيز حمض الكبريت 98%. تضم هذه الورشة 33 عاملا وتستغرق 10 أيام.

- مرحلة التأشين والتطهير Lixiviation-Purification:

يتم في هذه المرحلة تذويب أكسيد الزنك في حمض الكبريت وفي الماء بحيث يتحول من مادة صلبة إلى مادة سائلة (عملية التأشين)، تهدف إلى انحلال نسبة الزنك إلى أقصى حد بغرض استرجاعه ونزع معظم الشوائب الزائدة في المحلول. ينتج عن هذه العملية محلول خام "الزنك الحمضي $ZnSO_4$ " ورواسب غنية بالزنك يضاف إليها نسبة من الحمض قصد معالجتها. ثم يمر المحلول بعملية التطهير إذ يتم فصل الشوائب على شكل اسمنت وذلك بإضافة مسحوق الزنك. هذه العملية تتم على خطوتين: التطهير على الساخن لعزل الجزء الأكبر من الرواسب (نحاس، قصدير، كوبلت، نيكل...)، والتطهير على البارد لفصل الثاليوم والكادميوم. في هذه المرحلة ينتج محلول يحتوي على 160 غ/ل من الزنك.

تحتوي هذه الورشة على 4مخازن سعة كل واحد 2000 طن، عدد العمال فيها 70 عامل وتستغرق 18 يوما.

- مرحلة التحليل الكهربائي للزنك Electrolyse Zinc:

يتم بعث المحلول الناتج من المرحلة السابقة إلى ورشة التحليل الكهربائي التي تنقسم إلى قسمين يتكون كل واحد منهما على 6صفوف في كل صف 24 خلية وفي كل خلية 40مصعدا و41 مهبطا، تقدر مساحة الواجهة لمصعد ب $1.56\, m^2$ أما تركيز التيار الكهربائي فيقدر ب375 للمتر المربع وتحت تأثيره يترسب الزنك على المصاعد وبعد مرور 24 سا يتم تقشيره وجمع صفائح الزنك التي تنتقل إلى المرحلة الأخيرة أين يتم تشكيل سبائك الزنك ذات أوزان مختلفة، تضم هذه الورشة 70 عاملا.

- مرحلة التذويب Refonte et Alliages:

يتم تذويب صفائح الزنك في فرنين كهربائيين تحت درجة حرارة تتراوح ما بين 450° و550° وتستغرق يوما واحدا لتشكيل سبائك ذات 250كغ، 500كغ، 1 طن، 2 طن وذلك حسب طلبات الزبائن. عدد العمال في هذه الورشة 35 عاملا.

4) التوزيع:لا تتكلف المؤسسة بتوزيع المنتجات النهائية ونقلها إلى الزبائن، بالإضافة إلى أن سعر بيع الزنك يتحدد من قبل بورصة لندن LME. وأهم زبائن مؤسسة **ALZINC**:

الجدول رقم(3–4): زبائن مؤسسة ALZINCالداخليون:

منتوج الزنك ومشتقاته	حمض الكبريت
ACG ALGER BATICIM ALGER PROTUIL ANNABA	PRO QUIMICOS ALGER SMPCA ORAN BENSLIMANE ALGER

المصدر: من إعداد الباحثة.

4.2.المشكل الذي تواجهه مؤسسة ALZINC:

بعد التطرق إلى المؤسسة الوطنية **ALZINC** وعرض نقاط ضعفها، نلاحظ أن هذه المؤسسة تواجه عدة مشاكل أولها مشكل معرفة طلب زبائنها باعتبار أن أهم أهداف إدارة شبكة الإمداد هو تلبية طلبات الزبائن في الزمن والمكان المناسبين وبالجودة المطلوبة، ووجدنا أنها لا تعتمد على طرق علمية رياضية حديثة من أجل تقديره، وعليه سيتم أولا نمذجة مبيعات منتجاتها والقيام بالتنبؤات. ونظرا لارتفاع تكاليف المادة الأولية الذي ينعكس سلبا على النشاط الإنتاجي للمؤسسة سنقوم كذلك بالتنبؤ بأسعار هذه المادة ، حتى يتسنى لها تموينها في الفترة التي تكون أسعارها منخفضة.

ومن جهة أخرى لاحظنا الانخفاض المستمر في رقم أعمالها وذلك بسبب التسيير العشوائي لشبكة إمدادها حيث أنها تواجه مشكلة تحديد الكمية المنتجة والمخزنة وكمية المواد الأولية التي يجب تموينها، إلا أنها ترغب وبشدة في تعظيم إنتاج منتجاتها وتعظيم أرباحها حتى تضمن استمرارها وبقائها في السوق.

كل هذا دفعنا إلى محاولة نمذجة شبكة إمداد **ALZINC** من خلال استخدام إحدى طرق النمذجة الاقتصادية وذلك بهدف تدنية تكاليف التموين، الإنتاج والتخزين، وتعظيم ربح مبيعاتها وبيع أحسن المنتجات من حيث الجودة.

5.2. محاولة نمذجة شبكة إمداد مؤسسة ALZINC:

1.5.2. التنبؤ بأسعار الزنك الخام:

تم استعمال منهجية Box & Jenkins من أجل التنبؤ وقبل ذلك حددنا البيانات التي سنستخدمها في ذلك والتي تحصلنا عليها من موقع بورصة لندن للمعادن[1] وهي:

الجدول رقم (3-5): البيانات المعتمدة في عملية التنبؤ بأسعار الزنك الخام:

الفترة المعتمدة في التنبؤ	2007/01 إلى 2020/11
الفارق الزمني بين كل بيان	شهرية
عدد المشاهدات	167

المصدر: من إعداد الباحثة.

وبالاعتماد على برنامج Eviews 11قمنا برسم المنحنى البياني للسلسلة الزمنية الشهرية لأسعار الزنك الخام وهو كالتالي:

الشكل رقم (3-13): منحنى تطور الأسعار الشهرية لمادة الزنك الخام من 2007 إلى 2020:

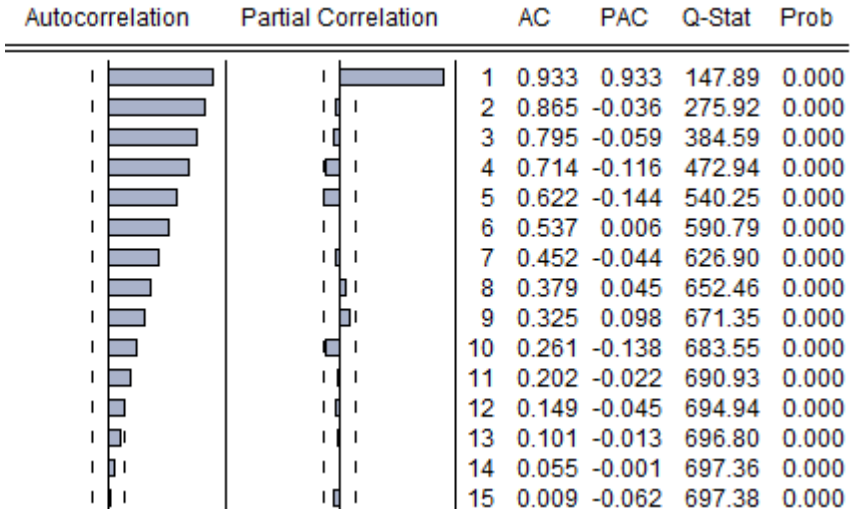
المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews 11.

نلاحظ من خلال الرسم البياني للسلسلة الزمنية لأسعار المادة الأولية أن هناك تذبذبات كبيرة، وهذا قد يكون مؤشرا على وجود تغيرات موسمية أو عشوائية. وبالتالي يجب علينا أولا تحليل هذه السلسلة لجعلها مستقرة وذلك من خلال نزع التغيرات الموسمية (وهذا ما تتطلبه منهجية Box & Jenkinsوهو أن تكون السلسلة مستقرة).

- رسم بيان الارتباط الذاتي:

[1] www.lme.com/

الشكل رقم (3–14): منحنى الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية لأسعار المادة الأولية zp:



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.933	0.933	147.89	0.000
		2	0.865	-0.036	275.92	0.000
		3	0.795	-0.059	384.59	0.000
		4	0.714	-0.116	472.94	0.000
		5	0.622	-0.144	540.25	0.000
		6	0.537	0.006	590.79	0.000
		7	0.452	-0.044	626.90	0.000
		8	0.379	0.045	652.46	0.000
		9	0.325	0.098	671.35	0.000
		10	0.261	-0.138	683.55	0.000
		11	0.202	-0.022	690.93	0.000
		12	0.149	-0.045	694.94	0.000
		13	0.101	-0.013	696.80	0.000
		14	0.055	-0.001	697.36	0.000
		15	0.009	-0.062	697.38	0.000

المصدر: من إعداد الطالبة باستعمال برنامج Eviews 11.

من خلال هذا البيان نلاحظ أن معظم معاملات الارتباط الذاتي لمختلف فترات التأخر تختلف عن الصفر (خارج حدود الثقة)، ومنه نستنتج أن السلسلة الزمنية تتأثر بتغيرات موسمية.

- نزع التغيرات الموسمية لسلسلة zp:

باستخدام برنامج Eviews11 نقوم بنزع التغيرات الموسمية، حيث نرمز للسلسلة الخالية من التغيرات الموسمية ب zp_sa.

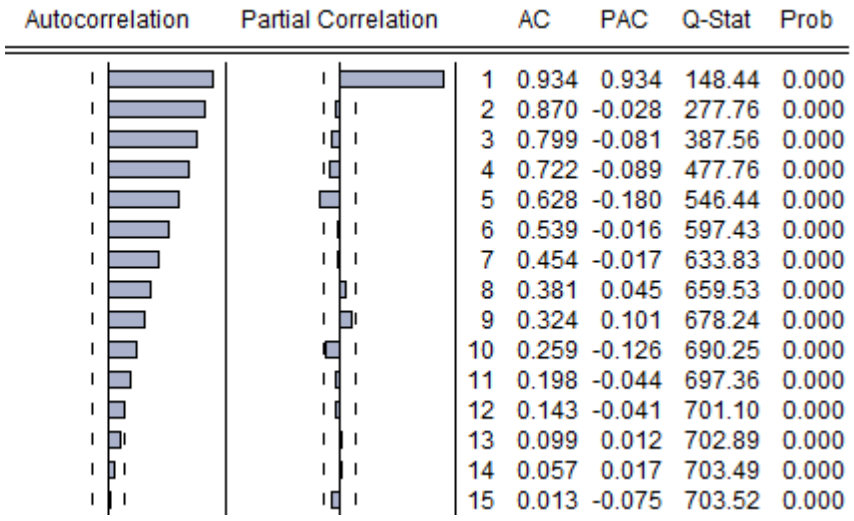
الجدول رقم (3–6): المعاملات الموسمية للسلسلة الزمنية zp:

Ratio to Moving Average
Original Series: ZP
Adjusted Series: ZPSA

Scaling Factors:	
1	1.012673
2	1.024398
3	1.013923
4	1.026375
5	0.992013
6	0.977249
7	0.998274
8	0.993195
9	0.993273
10	0.998825
11	0.984851
12	0.986316

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews11.

الشكل رقم (3–15): بيان الارتباط الذاتي لسلسلة zp_sa:



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.934	0.934	148.44	0.000
2	0.870	-0.028	277.76	0.000
3	0.799	-0.081	387.56	0.000
4	0.722	-0.089	477.76	0.000
5	0.628	-0.180	546.44	0.000
6	0.539	-0.016	597.43	0.000
7	0.454	-0.017	633.83	0.000
8	0.381	0.045	659.53	0.000
9	0.324	0.101	678.24	0.000
10	0.259	-0.126	690.25	0.000
11	0.198	-0.044	697.36	0.000
12	0.143	-0.041	701.10	0.000
13	0.099	0.012	702.89	0.000
14	0.057	0.017	703.49	0.000
15	0.013	-0.075	703.52	0.000

المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام برنامج Eviews11.

- اختبار الاستقرارية:

نستعمل اختبار Phillips-Perron (1988) من أجل اختبار استقرارية السلسلة الزمنية وذلك بالاستعانة ببرنامج Eviews11 دائما والذي يقوم بتحديد عدد التأخرات ب3 تلقائيا ويدني معيار Akaikو Schwarz، ويتم هذا الاختبار من خلال تقدير النماذج الثلاثة لDickey-Fullerوذلك كالتالي:

- النموذج الأول: $zp_sa_t = \emptyset_1 zp_{-t-1} + \varepsilon_t$
- النموذج الثاني: $zp_sa_t = \emptyset_1 zp_{-t-1} + B + \varepsilon_t$
- النموذج الثالث: $asv_sa_t = \emptyset_1 asv_{-t-1} + B_t + c + \varepsilon_t$

zp_sa_t: أسعار الزنك الخاممصححة من التغيرات الموسمية في الزمن t.

B: ثابت

الجدول رقم(3–7): اختبار Phillips-Perron للنموذج الثالث لسلسلة zp_sa:

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.365047	0.0597
Test critical values:	1% level	-4.014288	
	5% level	-3.437122	
	10% level	-3.142739	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	21330.25
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	30587.01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ZP_SA(-1)	-0.070811	0.021771	-3.252528	0.0014
C	108.5822	51.38327	2.113183	0.0361
@TREND("2007M01")	0.540770	0.242080	2.233855	0.0269

R-squared	0.076646	Mean dependent var	-6.649671
Adjusted R-squared	0.065316	S.D. dependent var	152.4494
S.E. of regression	147.3867	Akaike info criterion	12.84190
Sum squared resid	3540822.	Schwarz criterion	12.89814
Log likelihood	-1062.878	Hannan-Quinn criter.	12.86473
F-statistic	6.765128	Durbin-Watson stat	1.532983
Prob(F-statistic)	0.001505		

المصدر: من إعداد الباحثة باستعمال برنامج Eviews11.

عند تقدير المعادلة الثالثة التي تتضمن الثابت والاتجاه العام نلاحظ أن احتمال معامل الاتجاه العام $0.0269 < 0.05$، إذن هذا المعامل يختلف عن الصفر. كما نلاحظ أن $PP_{\text{tab}} < \text{PP}_{\text{cal}}$ عند درجة معنوية 5%، وبالتالي نقبل الفرضية العدمية للجذور الوحدية ونقول أن السلسلة غير مستقرة من نوع DS ونحاول إرجاعها مستقرة باستعمال طريقة الفروق بالعلاقة التالية:

$$\Delta zp_as_t = zp_as_t - zp_as_{t-1}$$

ثم نقوم باختبار استقرارية السلسلة الزمنية ذات الفروق الأولى كما هو مبين في الجدول التالي:

الجدول رقم (3–8): اختبار Phillips-Perronللنموذج الثالث للفروق الأولى لأسعار الزنك الخام:

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-10.75708	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.014635	
	5% level	-3.437289	
	10% level	-3.142837	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	20728.49
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	22358.92

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ZP_SA(-1))	-0.803914	0.075213	-10.68852	0.0000
C	-22.17813	23.11840	-0.959328	0.3388
@TREND("2007M01")	0.238475	0.239087	0.997440	0.3200

R-squared	0.413684	Mean dependent var	4.309312
Adjusted R-squared	0.406445	S.D. dependent var	188.5983
S.E. of regression	145.3009	Akaike info criterion	12.81351
Sum squared resid	3420201.	Schwarz criterion	12.86998
Log likelihood	-1054.114	Hannan-Quinn criter.	12.83643
F-statistic	57.15067	Durbin-Watson stat	1.970208
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الباحثة باستعمال برنامج Eviews11.

نلاحظ من خلال هذا الشكل أن احتمال معامل الاتجاه العام $0.32 > 0.05$، إذن هذا المعامل لا يختلف جوهريا عن الصفر ويتم حذفه. كما نلاحظ أن $PP_{cal} < PP_{tab}$ عند درجة معنوية 1%،5% و10%، وبالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية ونقول أن السلسلة مستقرة.

نقدر النموذج الثاني لسلسلة الفروق الأولى لأسعار الزنك كما هو موضح في الجدول الموالي:

الجدول رقم(3–9): اختبار Phillips-Perronللنموذج الثاني للفروق الأولى لأسعار الزنك الخام:

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-10.75170	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.470179	
	5% level	-2.878937	
	10% level	-2.576124	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	20855.79
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	23332.45

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(ZP_SA,2)
Method: Least Squares
Date: 12/08/20 Time: 19:10
Sample (adjusted): 2007M03 2020M11
Included observations: 165 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ZP_SA(-1))	-0.795250	0.074708	-10.64472	0.0000
C	-2.076642	11.32738	-0.183329	0.8548

المصدر: من إعداد الباحثة باسنعمال برنامج Eviews11.

نلاحظ من خلال هذا الشكل أن احتمال معلمة الزمنC:0.85 > 0.05، إذن هذا المعامل لا يختلف جوهريا عن الصفر ويتم حذفه. كما نلاحظ أن $PP_{cal} < PP_{tab}$ عند درجة معنوية 1%،5% و10%، وبالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية ونقول أن السلسلة مستقرة، ثم نقدر المعادلة الأولى للفروق الأولى للسلسلة:

الجدول رقم (3–10): اختبار Phillips-Perron للنموذج الأول للفروق الأولى لأسعار الزنك الخام:

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-10.78612	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.579052	
	5% level	-1.942768	
	10% level	-1.615423	

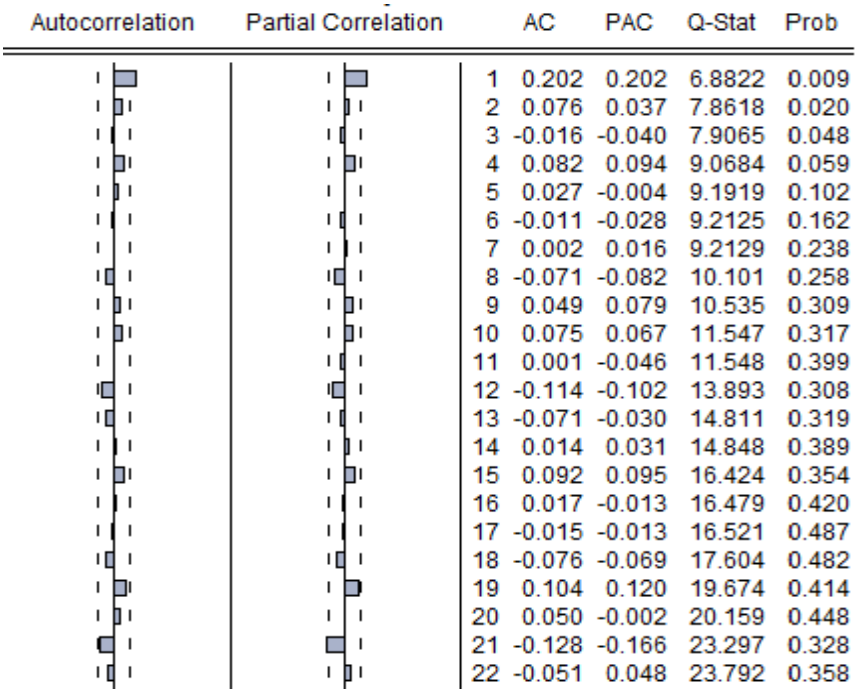
المصدر: من إعداد الباحثة باسنعمال برنامج Eviews11.

نلاحظ أن $PP_{cal} < PP_{tab}$ عند درجة معنوية 1%،5% و10%، وبالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية ونقول أن السلسلة مستقرة.

➢ التعرف على النموذج:

نقوم برسم بيان الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للفروق من الدرجة الأولى لسلسلة أسعار الزنك الخام zp_sa من أجل التعرف على النموذج وذلك كما يلي:

الشكل رقم(3–16): رسم بيان الارتباط الذاتي للفروق الأولى لسلسلة d__zp_sa:



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.202	0.202	6.8822	0.009
		2	0.076	0.037	7.8618	0.020
		3	-0.016	-0.040	7.9065	0.048
		4	0.082	0.094	9.0684	0.059
		5	0.027	-0.004	9.1919	0.102
		6	-0.011	-0.028	9.2125	0.162
		7	0.002	0.016	9.2129	0.238
		8	-0.071	-0.082	10.101	0.258
		9	0.049	0.079	10.535	0.309
		10	0.075	0.067	11.547	0.317
		11	0.001	-0.046	11.548	0.399
		12	-0.114	-0.102	13.893	0.308
		13	-0.071	-0.030	14.811	0.319
		14	0.014	0.031	14.848	0.389
		15	0.092	0.095	16.424	0.354
		16	0.017	-0.013	16.479	0.420
		17	-0.015	-0.013	16.521	0.487
		18	-0.076	-0.069	17.604	0.482
		19	0.104	0.120	19.674	0.414
		20	0.050	-0.002	20.159	0.448
		21	-0.128	-0.166	23.297	0.328
		22	-0.051	0.048	23.792	0.358

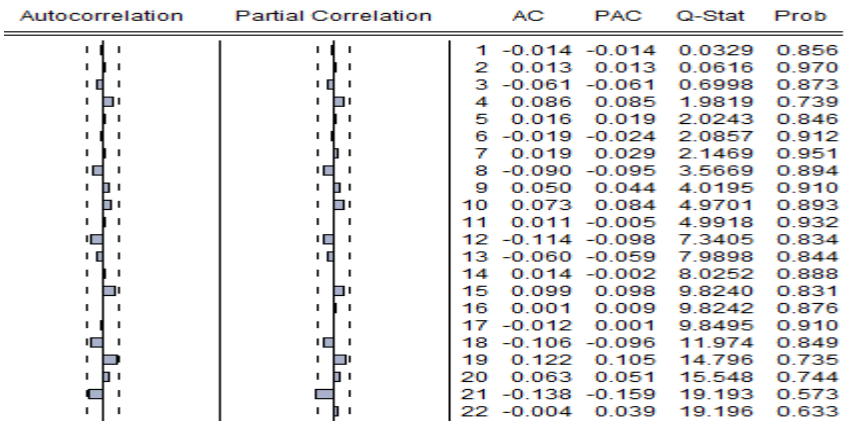
المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام Eviews11.

من خلال ملاحظة هذا البيان واستعمال معايير Akaike، Schwarz وHannan Quinn، النموذج المناسب لهذه السلسلة هو ARIMA(1,1,1)

$$\Delta zp_sa_t = 0.33\Delta zp_sa_{t-1} - 0.12\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

*هل البواقي تتبع خطأ أبيض؟، من خلال ما يلي:

الشكل رقم (3–17): بيان الارتباط الذاتي للبواقي:



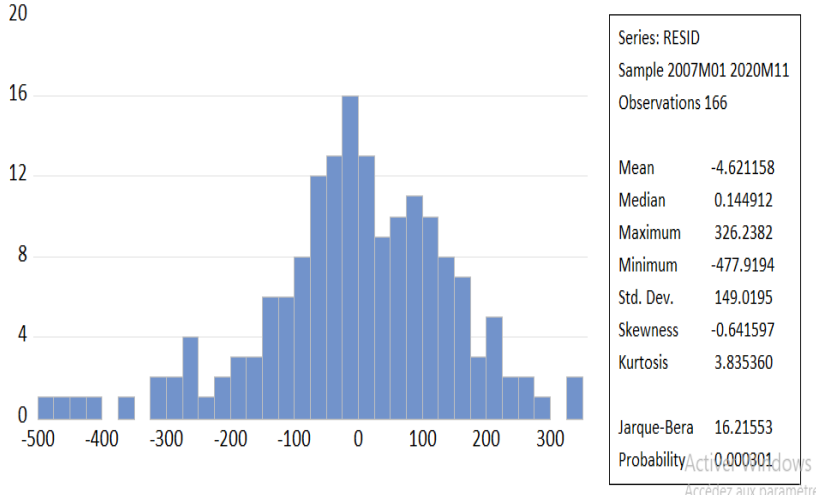
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.014	-0.014	0.0329	0.856
		2	0.013	0.013	0.0616	0.970
		3	-0.061	-0.061	0.6998	0.873
		4	0.086	0.085	1.9819	0.739
		5	0.016	0.019	2.0243	0.846
		6	-0.019	-0.024	2.0857	0.912
		7	0.019	0.029	2.1469	0.951
		8	-0.090	-0.095	3.5669	0.894
		9	0.050	0.044	4.0195	0.910
		10	0.073	0.084	4.9701	0.893
		11	0.011	-0.005	4.9918	0.932
		12	-0.114	-0.098	7.3405	0.834
		13	-0.060	-0.059	7.9898	0.844
		14	0.014	-0.002	8.0252	0.888
		15	0.099	0.098	9.8240	0.831
		16	0.001	0.009	9.8242	0.876
		17	-0.012	0.001	9.8495	0.910
		18	-0.106	-0.096	11.974	0.849
		19	0.122	0.105	14.796	0.735
		20	0.063	0.051	15.548	0.744
		21	-0.138	-0.159	19.193	0.573
		22	-0.004	0.039	19.196	0.633

المصدر: من قبل الباحثة باستعمال برنامج Eviews11.

من خلال هذا البيان نلاحظ أن معظم الحدود تقع داخل مجال الثقة، مما يدل على عدم وجود ارتباط ذاتي للبواقي، كما نلاحظ أن كل الاحتمالات الإحصائية ل Ljung-Box أكبر من 5% مما يؤدي بنا إلى قبول الفرضية التي تقول أن البواقي هي عبارة عن خطأ أبيض Bruit Blanc.

*هل الخطأ الأبيض يتبع التوزيع الطبيعي؟ من خلال رسم المدرج التكراري للبواقي واستخدام اختبار Jarque-Bera :

الشكل رقم (3-18): المدرج التكراري للبواقي:



المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام برنامج Eviews11.

من خلال هذا المدرج نلاحظ أن الخطأ الأبيض متناظر بالنسبة للصفر، إلا أن: $JB = 16.21 > \chi^2_{0.05}(2) =$ 5.99

وبالرغم من ذلك يبقى النموذج مقبولا إحصائيا.

نلخص نتائج الأسعار المتنبأ بها في الجدول التالي:

الجدول رقم(3-11): أسعار الزنك الخام المتنبأ بها لستة أشهر الأولى من سنة 2021:

	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان
أسعار الزنك الخام المتنبأ بها	2724.206	2766.584	2744.494	2773.345	2692.313	2638.097

المصدر: مستخلص من قبل الباحثة باستعمال النموذج السابق الذكر.

2.5.2. التنبؤ بمبيعات منتجات مؤسسة ALZINC:

باتباع نفس الخطوات السابقة تم استخراج نماذج التنبؤ التالية وذلك بالاستعانة ببرنامج Eviews 11:

- **مبيعات صفائح الزنك:**

$$zinc_sa_t = 0.3zinc_sa_{t-1} + 0.69zinc_sa_{t-2} - 0.7\varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t$$

الجدول رقم(3–12): المبيعات المتنبأ بها لصفائح الزنك لستة أشهر الأولى من سنة 2021:

	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان
مبيعاتصفائح الزنك المتنبأ بها	132.486	59.367	131.56	92.332	104.288	117.948

المصدر: مستخلص من قبل الباحثة باستعمال النموذج السابق الذكر.

- **مبيعات خلائط الزنك:**

$$alz_{t=}0.99alz_{t-1} - 0.89\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

الجدول رقم(3–13): المبيعات المتنبأ بها لخلائط الزنك لستة أشهر الأولى من سنة 2021:

	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان
مبيعات خلائط الزنك المتنبأ بها	28,097	27,816	27,538	27,262	26,99	26,72

المصدر: مستخلص من قبل الباحثة باستعمال النموذج السابق الذكر.

- **مبيعات منتج Zamak5:**

$$zamak_5_sa_t = 0.58zamak_5_sa_{t-1} + 0.39zamak_5_sa_{t-2} - 0.39\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

الجدول رقم(3–14): المبيعات المتنبأ بها للزماك 5 لستة أشهر الأولى من سنة 2021:

	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان
مبيعات الزماك 5 المتنبأ بها	9.818	3.81	7.184	4.685	5.672	6.946

المصدر: مستخلص من قبل الباحثة باستعمال النموذج السابق الذكر.

- **التنبؤ بمبيعات حمض الكبريت:**

$$asv_sa_t = 0.298asv_sa_{t-1} + 0.21asv_sa_{t-2} + 0.177asv_as_{t-4} + 0.275asv_sa_{t-5} + \varepsilon_t$$

الجدول رقم(3–15): المبيعات المتنبأ بها لحمض الكبريت لستة أشهر الأولى من سنة 2021:

	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان
مبيعات حمض الكبريت المتنبأ بها	434.868	522,648	430,57	310,108	423,327	447.78

المصدر: مستخلص من قبل الباحثة باستعمال النموذج السابق الذكر.

3.5.2.الصياغة الرياضية لعملية إدارة شبكة إمداد ALZINC:

بعد الدراسة المفصلةلطبيعة وخصائص المنتجات الأربعة التي تم تلخيصها في الجدول الموالي، ومعرفة الأهداف التي ترغب المؤسسة بتحقيقها والشروط التي تقيدها كاليد العاملة المتوفرة، أيام العمل المحددة، الطاقات العظمى المتوفرة في المؤسسة التي تحدد كمية الإنتاج...الخ، ونظرا لتعدد المستويات (الورشات) فيها،حددنا الطريقة المناسبة لنمذجة شبكة إمدادها، والتي تتمثل في نموذج من نماذج Multi-Level Lot Sizing Problem : Lot-Sizing (MLLP)، الذي تم توضيحه سابقا.

الجدول رقم(3–16): خصائص منتجات مؤسسة ALZINC:

	المستوى 1		المستوى 2	المستوى 3	المستوى 4		
	المصنع 1	المصنع 2 حمض الكبريت	المصنع 1	المصنع 1	المصنع 1 صفائح الزنك	المصنع 2 خلائط الزنك	المصنع3 Zamak5
مدة الإنتاج (الأيام)	10/6000	20/6000	18/8000	1/8900	1/1800	1/700	1/500
عدد العمال	23	10	70	70	15	10	10
تكلفة تموين المواد الأولية (دج)	351517.84	946.57	2958.26	2093.84	588.81	2840	1004.11
تكلفة التخزين الوحدية (دج)	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89
تكلفة الإنتاج الوحدية (دج)	1277.9	158.8	309.75	6464.9	1662.63	2140.075	2996.105
سعر البيع الوحدي (دج)	-	31744.8	-	-	393503.25	417637.5	403125
الربح الوحدي (دج)	-	30638.54	-	-	26625.76	48031.375	34498.735
تكلفة الطلب الضائع (دج)	-	1106.26	-	-	366877.49	369606.125	368626.265

التكلفة الوحدية للجودة الضائعة (دج)	1.06	0.026	0.08	1.089	0.9	3.057	5.99

المصدر: الجدول مستخلص من قبل الباحثة بالاعتماد على الوثائق المحاسبية للمؤسسة.

حيث لدينا أربع منتجات تامة الصنع: المنتج الأول "صفائح الزنك"، المنتج الثاني "خلائط الزنك"، المنتج الثالث "الزماك 5" والمنتج الرابع "الحمض الكبريتي"، كما ذكرنا سابقا أن العملية الإنتاجية تمر بأربعة مراحل، وبالتالي يكون لدينا أربع مستويات: يتضمن المستوى الأول مصنعين، المصنع الثاني مخصص لإنتاج حمض الكبريت، المستوى الثاني والثالث يحتويان على مصنع واحد، أما بالنسبة للمستوى الأخير يضم ثلاثة مصانع أين يتم إنتاج صفائح الزنك، خلائط الزنك والزماك 5 على التوالي.

وبالاعتماد على النموذج النظري لMLLPيتم صياغة أهداف إدارة شبكة إمداد ALZINC كالتالي:

$$Z_{min} = 366877.49DP_{1_4 1} + 366877.49DP_{1_4 2} + 369606.125DP_{2_4 1} + 369606.125DP_{2_4 2} + 368626.265 DP_{3_4 1} + 368626.265DP_{3_4 2} + 1106.26DP_{4_1 1} + 1106.26DP_{4_1 2} + 0.89I^S_{1_1 1} + 0.89I^S_{1_1 2} + 0.89I^S_{1_2 1} + 0.89 I^S_{1_2 2} + 0.89I^S_{1_3 1} + 0.89I^S_{1_3 2} + 0.89I^S_{1_4 1} + 0.89I^S_{1_4 2} + 0.89I^S_{2_4 1} + 0.89I^S_{2_4 2} + 0.89I^S_{3_4 1} + 0.89I^S_{3_4 2} + 0.89I^S_{4_1 1} + 0. 89I^S_{4_1 2} + 150000X_{1_1 U^1_1 1} + 150000X_{1_1 U^1_1 2} + 150000X_{1_1 U^1_2 1} + 150000X_{1_1 U^1_2 2} + 150000X_{1_2 U^2_1 1} + 15000 0X_{1_2 U^2_1 2} + 150000X_{1_3 U^3_1 1} + 150000X_{1_3 U^3_1 2} + 150000X_{1_4 U^4_1 1} + 150000X_{1_4 U^4_1 2} + 150000X_{2_4 U^4_2 1} + 1500 00X_{2_4 U^4_2 2} + 150000X_{3_4 U^4_3 1} + 150000X_{3_4 U^4_3 2} + 351517.84Q_{1_1 U^1_1 1} + 351517.84Q_{1_1 U^1_1 2} + 2958.26 Q_{1_2 U^2_1 1} + 2958.26Q_{1_2 U^2_1 2} + 2093.84Q_{1_3 U^3_1 1} + 2093.84Q_{1_3 U^3_1 2} + 588.81Q_{1_4 U^4_1 1} + 588.81Q_{1_4 U^4_1 2} + 2840 Q_{2_4 U^4_2 1} + 2840Q_{2_4 U^4_2 2} + 1004.11Q_{3_4 U^4_3 1} + 1004.11Q_{3_4 U^4_3 2} + 946.57Q_{1_1 U^1_2 1} + 946.57Q_{1_1 U^1_2 2} + 1277.9 Q_{1_1 U^1_1 1} + 1277.9Q_{1_1 U^1_1 2} + 309.75Q_{1_2 U^2_1 1} + 309.75Q_{1_2 U^2_1 2} + 6464.9Q_{1_3 U^3_1 1} + 6464.9Q_{1_3 U^3_1 2} + 1662.63 Q_{1_4 U^4_1 1} + 1662.63Q_{1_4 U^4_1 2} + 2140.075Q_{2_4 U^4_2 1} + 2140.075Q_{2_4 U^4_2 2} + 2996.105Q_{3_4 U^4_3 1} + 2996.105 Q_{3_4 U^4_3 2} + 158.8Q_{1_1 U^1_2 1} + 158.8Q_{1_1 U^1_2 2}$$

$$Z_{max} = 26625.76DS_{1_4 1} + 26625.76DS_{1_4 2} + 48031.37DS_{2_4 1} + 48031.37DS_{2_4 2} + 34498.735DS_{3_4 1} + 3 4498.735DS_{3_4 2} + 30638.54DS_{4_1 1} + 30638.54DS_{4_1 2}$$

$$Z_{max} = 0.94Q_{1_1 U^1_1 1} + 0.94Q_{1_1 U^1_1 2} + 12.5Q_{1_2 U^2_1 1} + 12.5Q_{1_2 U^2_1 2} + 0.9Q_{1_3 U^3_1 1} + 0.9Q_{1_3 U^3_1 2} + 1.11Q_{1_4 U^4_1 1} + 1.11Q_{1_4 U^4_1 2} + 0.33Q_{2_4 U^4_2 1} + 0.33Q_{2_4 U^4_2 2} + 0.17Q_{3_4 U^4_3 1} + 0.17Q_{3_4 U^4_3 2} + 38.46Q_{1_1 U^1_2 1} + 38.46Q_{1_1 U^1_2 2}$$

حيث يمثل الهدف الأول تدنية التكاليف الكلية لإدارة شبكة الإمداد، الهدف الثاني يمثل تعظيم الربح الإجمالي والهدف الثالث تعظيم جودة المنتجات التي لا تكلف كثيرا من ناحية الجودة الضائعة.

وهناك عدة قيود تحد من تحقيق الحل الأمثل لهذه الأهداف وهي:

- حجم إنتاج المنتجات الأربعة يجب أن لا يتجاوز كميات المبيعات المتنبأ بها.

- منتجات صفائح الزنك يجب أن تتجاوز10 طن، منتجات خلائط الزنك يجب أن تتجاوز 2طن، منتجات الزماك5 يجب أن تتجاوز 1طن وكمية إنتاج حمض الكبريت يجب أن تتجاوز 100طن، وتمثل هذه الأرقام الكميات الدنيا المباعة في الأشهر الستة الأخيرة من سنة 2016.
- قيد أيام العمل: يقدر الحجم اليومي المتاح من أجل إتمام العملية الإنتاجية من 20 يوم إلى30 يوم، وقد تم حساب الوقت المخصص لإنتاج وحدة واحدة من المنتوجات الأربعة، وذلك تم ذكره في الجدول رقم(3-34).
- قيد الطاقات: تقدر الطاقة الكهربائية المتاحةفي الورشة الأولى ب550MWH، في الورشة الثانية ب 455MWH، في الورشة الثالثة ب10760MWH وفي الورشة الرابعة 910MWH.

طاقة الوقود بـL 60000 في الورشة الأولى وفي الورشة الرابعة 24000L وكمية الماء المتاحة في الورشة الأولى 3000L وفي الورشة الثانية تقدر بـ25000L. بعد حساب الطاقة المخصصة لإنتاج وحدة واحدة من المنتوجات الأربعة في كل ورشة وجدنا:

الجدول رقم(3-17): الطاقات المخصصة لإنتاج وحدة واحدة من المنتوجات الأربعة:

المصانع / المنتجات	المستوى 1		المستوى 2	المستوى 3	المستوى 4		
	المصنع 1	المصنع 2 (حمض الكبريت)	المصنع 1	المصنع 1	المصنع 1 (صفائح الزنك)	المصنع 2 (خلائط الزنك)	المصنع 3 (الزماك5)
الطاقة الكهربائية (KWH)	91	0.8	56.875	1209	252.78	325	455
طاقة الوقود(L)	6.67	3.33	-	-	6.67	8.57	12
الماء(L)	0.17	0.33	2.5	-	-	-	-

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مستندات المؤسسة.

- قيد تطور المخزون.
- قيد تطور التموينات والذي يحدد كميات المواد الأولية التي يجب شراؤها، ويجدر بنا الذكر أن كمية المادة الأولية الرئيسية "معدن الزنك" تقدر ب8000طن شهريا.

- شرط عدم السلبية.

$DS_{1_4 1}$<=132.486
$DS_{1_4 2}$<=59.367
$DS_{2_4 1}$<=28.097
$DS_{2_4 2}$<=27.816
$DS_{3_4 1}$<=9.818
$DS_{3_4 2}$<=3.81
$DS_{4_1 1}$<=434.868
$DS_{4_1 2}$<=522.648
$DS_{1_4 1}$>=10
$DS_{1_4 2}$>=10
$DS_{2_4 1}$>=2
$DS_{2_4 2}$>=2
$DS_{3_4 1}$>=1
$DS_{3_4 2}$>=1
$DS_{4_1 1}$>=100
$DS_{4_1 2}$>=100
$0.0017Q_{1_1 U_1^1 1}$<=10
$0.0017Q_{1_1 U_1^1 2}$<=10
$0.0033Q_{1_1 U_2^1 1}$<=20
$0.0033Q_{1_1 U_2^1 2}$<=20
$0.00225Q_{1_2 U_1^2 1}$<=18
$0.00225Q_{1_2 U_1^2 2}$<=18
$0.00011Q_{1_3 U_1^3 1}$<=1
$0.00011Q_{1_3 U_1^3 2}$<=1
$0.00056Q_{1_4 U_1^4 1}$+$0.0014Q_{2_4 U_2^4 1}$+$0.002Q_{3_4 U_3^4 1}$<=1
$0.00056Q_{1_4 U_1^4 2}$+$0.0014Q_{2_4 U_2^4 2}$+$0.002Q_{3_4 U_3^4 2}$<=1
$91Q_{1_1 U_1^1 1}$+$0.8Q_{1_1 U_2^1 1}$<=550000
$91Q_{1_1 U_1^1 2}$+$0.8Q_{1_1 U_2^1 2}$<=550000
$56.875Q_{1_2 U_1^2 1}$<=455000
$56.875Q_{1_2 U_1^2 2}$<=455000
$1209Q_{1_3 U_1^3 1}$<=10760000
$1209Q_{1_3 U_1^3 2}$<=10760000
$252.78Q_{1_4 U_1^4 1}$+$325Q_{2_4 U_2^4 1}$+$455Q_{3_4 U_3^4 1}$<=910000
$252.78Q_{1_4 U_1^4 2}$+$325Q_{2_4 U_2^4 2}$+$455Q_{3_4 U_3^4 2}$<=910000
$6.67Q_{1_1 U_1^1 1}$+$0.8Q_{1_1 U_2^1 1}$<=60000
$6.67Q_{1_1 U_1^1 2}$+$0.8Q_{1_1 U_2^1 2}$<=60000
$6.67Q_{1_4 U_1^4 1}$+$8.57Q_{2_4 U_2^4 1}$+$12Q_{3_4 U_3^4 1}$<=24000
$6.67Q_{1_4 U_1^4 2}$+$8.57Q_{2_4 U_2^4 2}$+$12Q_{3_4 U_3^4 2}$<=24000
$0.17Q_{1_1 U_1^1 1}$+$0.33Q_{1_1 U_2^1 1}$<=3000
$0.17Q_{1_1 U_1^1 2}$+$0.33Q_{1_1 U_2^1 2}$<=3000
$2.5Q_{1_2 U_1^2 1}$<=25000

$2.5Q_{1_2U_1^2 2}$<=25000
$Q_{1_1U_1^1 1}$<=6000
$Q_{1_1U_1^1 2}$<=6000
$Q_{1_1U_2^1 1}$<=6000
$Q_{1_1U_2^1 2}$<=6000
$Q_{1_2U_1^2 1}$<=8000
$Q_{1_2U_1^2 2}$<=8000
$Q_{1_3U_1^3 1}$<=8900
$Q_{1_3U_1^3 2}$<=8900
$Q_{1_4U_1^4 1}$<=1800
$Q_{1_4U_1^4 2}$<=1800
$Q_{2_4U_2^4 1}+Q_{3_4U_3^4 1}$<=1250
$Q_{2_4U_2^4 2}+Q_{3_4U_3^4 2}$<=1250
$I^+_{1_4 1}-Q_{1_4U_1^4 1}+DS_{1_4 1}$=10
$I^+_{1_4 2}-I^+_{1_4 1}-Q_{1_4U_1^4 2}+DS_{1_4 2}$=0
$I^+_{2_4 1}-Q_{2_4U_2^4 1}+DS_{2_4 1}$=15
$I^+_{2_4 2}-I^+_{2_4 1}-Q_{2_4U_2^4 2}+DS_{2_4 2}$=0
$I^+_{3_4 1}-Q_{3_4U_3^4 1}+DS_{3_4 1}$=1
$I^+_{3_4 2}-I^+_{3_4 1}-Q_{3_4U_3^4 2}+DS_{3_4 2}$=0
$I^+_{4_1 1}-Q_{1_1U_2^1 1}+DS_{4_1 1}$=200
$I^+_{4_1 2}-I^+_{4_1 1}-Q_{1_1U_2^1 2}+DS_{4_1 2}$=0
$I^+_{1_1 1}-Q_{1_1U_1^1 1}+0.75Q_{1_2U_1^2 1}$=1200
$I^+_{1_1 2}-I^+_{1_1 1}-Q_{1_1U_1^1 2}+0.75Q_{1_2U_1^2 2}$=0
$I^+_{1_2 1}-Q_{1_2U_1^2 1}+0.89Q_{1_3U_1^3 1}$=1900
$I^+_{1_2 2}-I^+_{1_2 1}-Q_{1_2U_1^2 2}+0.89Q_{1_3U_1^3 2}$=0
$I^+_{1_3 1}-Q_{1_3U_1^3 1}+2.92Q_{1_4U_1^4 1}+2.92Q_{2_4U_2^4 1}+2.92Q_{3_4U_3^4 1}$=2000
$I^+_{1_3 2}-I^+_{1_3 1}-Q_{1_3U_1^3 2}+2.92Q_{1_4U_1^4 2}+2.92Q_{2_4U_2^4 2}+2.92Q_{3_4U_3^4 2}$=0
$DAp_{1,1,1,1}$=2700
$DAp_{1,1,1,2}$=2700
$DAp_{1,1,2,1}-0.2Q_{1_2U_1^2 1}$=0
$DAp_{1,1,2,2}-0.2Q_{1_2U_1^2 2}$=0
$DAp_{2,1,2,1}-3.3Q_{1_2U_1^2 1}$=0
$DAp_{2,1,2,2}-3.3Q_{1_2U_1^2 2}$=0
$DAp_{3,1,2,1}-2Q_{1_2U_1^2 1}$=0
$DAp_{3,1,2,2}-2Q_{1_2U_1^2 2}$=0
$DAp_{4,1,2,1}-1.3Q_{1_2U_1^2 1}$=0
$DAp_{4,1,2,2}-1.3Q_{1_2U_1^2 2}$=0
$DAp_{5,1,2,1}-0.004Q_{1_2U_1^2 1}$=0
$DAp_{5,1,2,2}-0.004Q_{1_2U_1^2 2}$=0
$DAp_{6,1,2,1}-0.1Q_{1_2U_1^2 1}$=0
$DAp_{6,1,2,2}-0.1Q_{1_2U_1^2 2}$=0
$DAp_{7,1,2,1}-0.1Q_{1_2U_1^2 1}$=0

$DAp_{7,1,2,2}$-0.1$Q_{1_2U_1^2 2}$=0
$DAp_{1,1,3,1}$-2.3$Q_{1_3U_1^3 1}$=0
$DAp_{1,1,3,2}$-2.3$Q_{1_3U_1^3 2}$=0
$DAp_{2,1,3,1}$-0.02$Q_{1_3U_1^3 1}$=0
$DAp_{2,1,3,2}$-0.02$Q_{1_3U_1^3 2}$=0
$DAp_{3,1,3,1}$-10$Q_{1_3U_1^3 1}$=0
$DAp_{3,1,3,2}$-10Q$Q_{1_3U_1^3 2}$=0
$DAp_{4,1,3,1}$-0.3$Q_{1_3U_1^3 1}$=0
$DAp_{4,1,3,2}$-0.3$Q_{1_3U_1^3 2}$=0
$DAp_{1,1,4,1}$-0.3$Q_{1_4U_1^4 1}$=0
$DAp_{1,1,4,2}$-0.3$Q_{1_4U_1^4 2}$=0
$DAp_{1,2,4,1}$-0.4$Q_{2_4U_2^4 1}$=0
$DAp_{1,2,4,2}$-0.4$Q_{2_4U_2^4 2}$=0
$DAp_{2,2,4,1}$-2$Q_{2_4U_2^4 1}$=0
$DAp_{2,2,4,2}$-2$Q_{2_4U_2^4 2}$=0
$DAp_{1,3,4,1}$-0.04$Q_{3_4U_3^4 1}$=0
$DAp_{1,3,4,2}$-0.04$Q_{3_4U_3^4 2}$=0
$DAp_{2,3,4,1}$-0.03$Q_{3_4U_3^4 1}$=0
$DAp_{2,3,4,2}$-0.03$Q_{3_4U_3^4 2}$=0
$DAp_{3,3,4,1}$-0.01$Q_{3_4U_3^4 1}$=0
$DAp_{3,3,4,2}$-0.01$Q_{3_4U_3^4 2}$=0
$DAp_{1,1,1,2,1}$-3.33$Q_{1_1U_2^1 1}$=0
$DAp_{1,1,1,2,2}$-3.33$Q_{1_1U_2^1 2}$=0
$DS_{1_4 1}$+$DP_{1_4 1}$=132.486
$DS_{1_4 2}$+$DP_{1_4 2}$=59.367
$DS_{2_4 1}$+$DP_{2_4 1}$=28.097
$DS_{2_4 2}$+$DP_{2_4 2}$=27.816
$DS_{3_4 1}$+$DP_{3_4 1}$=9.818
$DS_{3_4 2}$+$DP_{3_4 2}$=3.81
$DS_{4_1 1}$+$DP_{4_1 1}$=434.868
$DS_{4_1 2}$+$DP_{4_1 2}$=522.648
$I^S_{1_1 1}$-$Q_{1_2U_1^2 2}$>=0
$I^S_{1_2 1}$-$Q_{1_3U_1^3 2}$>=0
$I^S_{1_3 1}$-$Q_{1_4U_1^4 2}$>=0
$I^S_{1_3 1}$-$Q_{2_4U_2^4 2}$>=0
$I^S_{1_3 1}$-$Q_{3_4U_3^4 2}$>=0
$I^S_{4_1 1}$-$Q_{1_1U_2^1 2}$>=0
$I^S_{1_3 1}$-$DS_{1_4 2}$>=0
$I^S_{1_3 1}$-$DS_{2_4 2}$>=0
$I^S_{1_3 1}$-$DS_{3_4 2}$>=0
$I^S_{4_1 1}$-$DS_{4_1 2}$>=0
$I^S_{1_1 1}$-$Q_{1_2U_1^2 2}$=1200

$I^S_{1_2 1}$-$Q_{1_3 U^3_1 2}$=1900
$I^S_{1_3 1}$-$Q_{1_4 U^4_1 2}$=2000
$I^S_{1_4 1}$+$DS_{1_4 2}$=10
$I^S_{2_4 1}$+$DS_{2_4 2}$=15
$I^S_{3_4 1}$+$DS_{3_4 2}$=1
$I^S_{4_1 1}$+$DS_{4_1 2}$=200
$I^S_{1_1 2}$-$I^+_{1_1 2}$=0
$I^S_{1_2 2}$-$I^+_{1_2 2}$=0
$I^S_{1_3 2}$-$I^+_{1_3 2}$=0
$I^S_{1_4 2}$-$I^+_{1_4 2}$=0
$I^S_{2_4 2}$-$I^+_{2_4 2}$=0
$I^S_{3_4 2}$-$I^+_{3_4 2}$=0
$I^S_{4_1 2}$-$I^+_{4_1 2}$=0

$X_{i_k u^{(k)}_j t} \epsilon \{0,1\}$

$Q_{i_k u^{(k)}_j t}, I^+_{i_k t}, I^S_{i_k t}, DP_{i_M t}, DS_{i_M t} \geq 0$

4.5.2.حل النموذج الرياضي:

تم استخدام البرمجة الكمبرومازية وذلك لتعدد الأهداف وعدم معرفة مستوى طموح كل هدف، واتبعنا الخطوات التاية:

- البحث عن الحل الأمثل لكل هدف على حدة. تحت القيود السابقة الذكر.
- إعطاء أوزان للأهداف الثلاثة حسب أهمية كل هدف.
- البحث عن الحل الأمثل الذي يحقق الأهداف الثالثة.

فكانت الصياغة الرياضية النهائية للنموذج كالتالي:

$Z_{min} = \delta^+_1 + \delta^-_2 + \delta^-_3$

تحت القيود:

$366877.49DP_{1_4 1}+366877.49DP_{1_4 2}+369606.125DP_{2_4 1}+369606.125DP_{2_4 2}+368626.265DP_{3_4 1}+368626.265DP_{3_4 2}+1106.26DP_{4_1 1}+1106.26DP_{4_1 2}+0.89I^S_{1_1 1}+0.89I^S_{1_1 2}+0.89I^S_{1_2 1}+0.89I^S_{1_2 2}+0.89I^S_{1_3 1}+0.89I^S_{1_3 2}+0.89I^S_{1_4 1}+0.89I^S_{1_4 2}+0.89I^S_{2_4 1}+0.89I^S_{2_4 2}+0.89I^S_{3_4 1}+0.89I^S_{3_4 2}+0.89I^S_{4_1 1}+0.89I^S_{4_1 2}+150000X_{1_1 U^1_1 1}+150000X_{1_1 U^1_1 2}+150000X_{1_1 U^1_2 1}+150000X_{1_1 U^1_2 2}+150000X_{1_2 U^2_1 1}+150000X_{1_2 U^2_1 2}+150000X_{1_3 U^3_1 1}+150000X_{1_3 U^3_1 2}+150000X_{1_4 U^4_1 1}+150000X_{1_4 U^4_1 2}+150000X_{2_4 U^4_2 1}+150000X_{2_4 U^4_2 2}+150000X_{3_4 U^4_3 1}+150000X_{3_4 U^4_3 2}+351517.84Q_{1_1 U^1_1 1}+351517.84Q_{1_1 U^1_1 2}+2958.26Q_{1_2 U^2_1 1}+2958.26Q_{1_2 U^2_1 2}+2093.84Q_{1_3 U^3_1 1}+2093.84Q_{1_3 U^3_1 2}+588.81Q_{1_4 U^4_1 1}+588.81Q_{1_4 U^4_1 2}+2840Q_{2_4 U^4_2 1}+2840Q_{2_4 U^4_2 2}+1004.11Q_{3_4 U^4_3 1}+1004.11Q_{3_4 U^4_3 2}+946.57Q_{1_1 U^1_2 1}+946.57Q_{1_1 U^1_2 2}+1277.9Q_{1_1 U^1_1 1}+1277.9Q_{1_1 U^1_1 2}+309.75Q_{1_2 U^2_1 1}+309.75Q_{1_2 U^2_1 2}+6464.9Q_{1_3 U^3_1 1}+6464.9Q_{1_3 U^3_1 2}+1662.63Q_{1_4 U^4_1 1}+1662.6$

$3Q_{1_4U_1^4 2}$+2140.075$Q_{2_4U_2^4 1}$+2140.075$Q_{2_4U_2^4 2}$+2996.105$Q_{3_4U_3^4 1}$+2996.105$Q_{3_4U_3^4 2}$+158.8$Q_{1_1U_2^1 1}$ +158.8$Q_{1_1U_2^1 2}$+δ_1^--δ_1^+=25208270

26625.76$DS_{1_4 1}$+26625.76$DS_{1_4 2}$+48031.37$DS_{2_4 1}$+48031.37$DS_{2_4 2}$+34498.735$DS_{3_4 1}$+34498.735$DS_{3_4 2}$+ 30638.54$DS_{4_1 1}$+30638.54$DS_{4_1 2}$+δ_2^--δ_2^+=22624590

0.94$Q_{1_1U_1^1 1}$+0.94$Q_{1_1U_1^1 2}$+12.5$Q_{1_2U_1^2 1}$+12.5$Q_{1_2U_1^2 2}$+0.9$Q_{1_3U_1^3 1}$+0.9$Q_{1_3U_1^3 2}$+1.11$Q_{1_4U_1^4 1}$+1.11 $Q_{1_4U_1^4 2}$+0.33$Q_{2_4U_2^4 1}$+0.33$Q_{2_4U_2^4 2}$+0.17$Q_{3_4U_3^4 1}$+0.17$Q_{3_4U_3^4 2}$+38.46$Q_{1_1U_2^1 1}$+38.46$Q_{1_1U_2^1 2}$+δ_3^-- δ_3^+=421036.2

مع إضافة القيود السابقة الذكر، حيث:

δ_1^+و δ_1^-: الانحرافات السالبة والموجبة لتكاليف إدارة شبكة الإمداد المخططة عن مستواها الأدنى.

δ_2^+و δ_2^-: الانحرافات السالبة والموجبة للأرباح المخططة عن مستواها الأعظمي.

δ_3^+و δ_3^-: الانحرافات السالبة والموجبة للجودة المخططة عن مستواها الأعظمي.

وباستعمال برنامج LINGO 19.0 تحصلنا على النتائج التالية:

الجدول رقم (3–18):مخطط التموين:

	الفترة / المواد الأولية (كغ)	جانفي	فيفري
المستوى 1	المادة الأولى	2700	2700
	المادة الثانية	1115.11	–
المستوى 2	المادة الأولى	–	–
	المادة الثانية	–	–
	المادة الثالثة	–	–
	المادة الرابعة	–	–
	المادة الخامسة	–	–
	المادة السادسة	–	–
	المادة السابعة	–	–
المستوى 3	المادة الأولى	–	–
	المادة الثانية	–	–
	المادة الثالثة	–	–
	المادة الرابعة	–	–
	المادة الأولى	39.75	–

المستوى 4	المادة الثانية	11.24	-
	المادة الثالثة	56.19	-
	المادة الرابعة	0.39	-
	المادة الخامسة	0.29	-
	المادة السادسة	0.098	-

المصدر:من إعداد الباحثةبالاعتماد على النتائج المتحصل عليها من برنامج LINGO19.0.

الجدول رقم(3-19):مخطط الإنتاج والتخزين:

	مخزون بداية الفترة	الكمية المنتجة		الكمية المستعملة		الكمية المباعة		الكمية المخزنة في آخر الشهر	
		جانفي	فيفري	جانفي	فيفري	جانفي	فيفري	جانفي	فيفري
المنتوج الوسيط (أ)	1200	-	-	-	-	-	-	1200	1200
حمض الكبريت	200	334.87	-	-	-	434.87	100	100	-
المنتوج الوسيط (ب)	1900	-	-	-	-	-	-	1900	1900
المنتوج الوسيط (ج)	2000	-	-	497.6	-	-	-	1502.4	1502.4
صفائح الزنك	10	132.49	-	-	-	132.49	10	10	-
خلائط الزنك	15	28.1	-	-	-	28.1	15	15	-
الزماك 5	1	9.82	-	-	-	9.82	1	1	-

الوحدة: طن

المصدر:من إعداد الباحثةبالاعتماد على النتائج المتحصل عليها من برنامج LINGO19.0.

الجدول رقم (3–20): الكميات الضائعة من المنتجات التامة الصنع:

	جانفي	فيفري
صفائح الزنك	-	49.37
خلائط الزنك	-	12.82
الزماك5	-	2.81
حمض الكبريت	-	422.65

الوحدة: طن

المصدر:من إعداد الباحثةبالاعتماد على النتائج المتحصل عليها من برنامج LINGO19.0.

من خلال ما سبق نلاحظ الكم الهائل من المعطيات المرتبطة بإدارة شبكة إمداد المؤسسة ALZINC والتي تحصلنا عليها باستخدام نموذج Lot Sizing ذي التخطيط متعدد المستويات المعدل من قبلناوالمتمثلة في الكميات المخطط لها،وتكون تكاليف إدارة شبكةالإمداد الإجمالية للمؤسسة مقدرةب25208272.3 دج، كما يحقق الإنتاج ربحا مقدرا ب22624587.92دج مع أقل تكلفة للجودة الضائعة مقدرة ب274.01دج.

✓ **نموذج Lot Sizing ذي التخطيط متعدد المستويات المعدل من قبلنا:**

$$Z_{min} = \left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\left[CDP_{i_M t}DP_{i_M t} + \sum_{k=1}^{M}\left(Cl^{s}_{i_k t}I^{s}_{i_K t} + \sum_{j=1}^{N(k)} CL_{i_k u_j^{(k)} t}X_{i_k u_j^{(k)} t} + P_{i_k u_j^{(k)} t}Q_{i_k u_j^{(k)} t} + A_{i_k u_j^{(k)} t}Q_{i_k u_j^{(k)} t}\right)\right]\right]$$

$$Z_{max} = \sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} CDS_{i_M t}DS_{i_M t}$$

$$Z_{max} = \sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\sum_{j=1}^{N(M)} \frac{1}{cQ_{i_M u_j^{(M)} t}} Q_{i_M u_j^{(M)} t}$$

تحت القيود التالية:

قيد الطاقة:

$$\sum_{i=1}^{N} Capa_{i_k u_j^{(k)} t} Q_{i_k u_j^{(k)} t} \leq CapaR_{u_j^{(k)} t}$$
$$\forall (k,t) \epsilon [1,M] * [1,T], j \epsilon [1,N(k)]$$

قيد إطلاق نشاط المؤسسة:

$$Capa_{i_k u_j^{(k)} t} Q_{i_k u_j^{(k)} t} \leq CapaR_{u_j^{(k)} t} X_{i_k u_j^{(k)} t}$$
$$\forall (i,k,t) \epsilon [1,N] * [1,M] * [1,T], j \epsilon [1,N(k)]$$

قيد توازن المخزونات لآخر مخزون في السلسلة:

$$I_{i_M t}^{+} = I_{i_M (t-1)}^{+} + \sum_{j=1}^{N(M)} Q_{i_k u_j^{(k)} t} - DS_{i_M t}$$
$$\forall (i,t) \epsilon [1,N] * [1,T]$$

قيد توازن المخزونات للمخزونات الأخرى في السلسلة:

$$I_{i_K t}^{+} = I_{i_K (t-1)}^{+} + \sum_{j=1}^{N(K)} Q_{i_k u_j^{(k)} t} - \sum_{j=1}^{N(k+1)} Q_{i_{k+1} u_j^{(k+1)} t} * Capa_{(i_k, i_{k+1}) u_j^{(k)}, u_j^{(k+1)} t}$$
$$\forall (i,k,t) \epsilon [1,N] * [1,M-1] * [1,T]$$

قيد تطور التموينات: يحدد كميات المواد الأولية التي يجب تموينها:

$$DAp_{l,i,k,t} = \sum_{i=1}^{N} b_{i,l} Q_{i_1 u_j^{(1)} t}$$
$$\forall (l,i,k,t) \epsilon [1,L] * [1,N] * [1,M] * [1,T]$$

قيد يحدد كمية الطلب الضائع:

$$D_{i_M t} = DP_{i_M t} + DS_{i_M t}$$
$$\forall (i,t) \epsilon [1,N] * [1,T]$$

قيدا الدورية:

$$\sum_{j=1}^{N(K)} Q_{i_k u_j^{(k)} (t+1)} \leq I_{i_{(k-1)} t}^{S}$$
$$\forall (i,k,t) \epsilon [1,N] * [2,M2] * [1,T-1]$$
$$DS_{i_M t+1} \leq I_{i_{(M-1)} t}^{S}$$
$$\forall (i,t) \epsilon [1,N] * [1,T-1]$$

المساوات التالية تمثل الكميات الإضافية:

$$I_{i_K t}^{S} = I_{i_K (t-1)}^{+} + \sum_{j=1}^{N(k+1)} Q_{i_k u_j^{(k+1)} t+1}$$
$$\forall (i,k,t) \epsilon [1,N] * [1,M-1] * [1,T-1]$$
$$I_{i_M t}^{S} = I_{i_M (t-1)}^{+} - DS_{i_M (t+1)}$$
$$\forall (i,t) \epsilon [1,N] * [1,T-1]$$

$I^S_{i_K t} = I^+_{i_K T}$
$\forall (i,k) \epsilon [1,N] * [1,M]$

وأخيرا شرط عدم السلبية:

$X_{i_k u_j^{(k)} t} \ \epsilon \{0,1\}$
$Q_{i_k u_j^{(k)} t}, I^+_{i_k t}, I^S_{i_k t}, DP_{i_M t}, DS_{i_M t} \geq 0$

وفي حالة احتواء كل مستوى ورشة واحدة فإن التفريق بين الورشات يصبح غير ضروري.

معلمات النموذج هي كالتالي:

T:طول أفق التخطيط بالفترات.

N: عدد المنتوجات التامة الصنع الواجب تخطيطها.

M: عدد المستويات في شبكة الإمداد.

$N(k)$:عدد المصانع التي تكون المستوى k في شبكة الإمداد.

$D_{i_M t}$:الطلب على المنتوج التام الصنع i في آخر الفترة t.

$I^+_{\mathrm{i_K 0}}$:المخزون المبدئي للمنتوج i في المستوى k.

$A_{i_k u_j^{(k)} t}$: تكلفة تموين وحدة واحدة منالمنتوجi_{k} في المصنع $u_{\mathrm{j}}^{(\mathrm{k})}$ في المستوى k في الفترة t.

$CapaR_{u_j^{(k)} t}$: الطاقة العظمى المتوفرة في المصنع $u_j^{(k)}$ في المستوى k في الفترة t.

$Capa_{i_k u_j^{(k)} t}$: الطاقة الوحدية المستهلكة من أجل إنتاج المنتوج i_{k} في المصنع $u_j^{(k)}$ في المستوى kفي الفترة t.

$Capa_{(i_k, i_{k+1}) u_j^{(k)}, u_j^{(k+1)} t}$: الطاقة الوحدية المستهلكة من المنتوج i_{k} في المصنع $u_j^{(k)}$ في المستوى k من أجل إنتاج المنتوج i_{k+1} في المصنع $u_j^{(k+1)}$ في المستوى $(k+1)$في الفترة t.

$Cl^S_{i_k t}$: تكلفة الوحدة الواحدة من المنتوج i الفائضة في مخزون المستوى k في الفترة t.

$CL_{i_k u_j^{(k)} t}$: تكلفة تجهيز المصنع $u_j^{(k)}$ لإنتاج المنتوج i في الفترة t.

$CDP_{i_M t}$: تكلفة الوحدة الواحدة للطلب الضائع على المنتوج التام الصنعi في الفترة t.

$P_{i_k u_j^{(k)} t}$: تكلفة إنتاج الوحدة الواحدة من المنتوج i_{k} في المصنع $u_j^{(k)}$ في المستوى k في الفترة t.

أما متغيرات القرار هي كالتالي:

$Q_{i_k u_j^{(k)} t}$: كمية المنتوجiالمنتجة في المصنع $u_j^{(k)}$ في المستوى k في الفترة t

$X_{i_k u_j^{(k)} t}$: المتغير الأحادي الذي يأخذ القيمة 1 إذا كان يوجد إعداد للمؤسسة من أجل إنتاج المنتوج i المنتج في المصنع $u_j^{(k)}$ في المستوى k في الفترة t.

$I_{i_k t}^{+}$: كمية المنتوج i المخزنة في مخزن المستوى k في آخر الفترة t.

$I_{i_k t}^{S}$: كمية المنتوج i الفائضة في مخزن المستوى k في آخر الفترة t.

$DP_{i_M t}$: الطلب على المنتوج i الضائع في الفترة t.

$DS_{i_M t}$: الطلب على المنتوج i الذي تم تلبيته في الفترة t.

كما يجدر بنا الذكر أننا لم نستطع تطبيق تقنية الخوارزميات الجينية على إدارة سلسلة إمداد ALZINC نظرا لطبيعة شبكة إمداد المؤسسة المعقدة، وكذلك عدم تطبيق VRP لغياب نشاط التوزيع ونقل المنتجات تامة الصنع إلى الزبائن.

خلاصة الفصل الثالث:

قسمنا هذا البحث إلى قسمين: يتضمن الجزء الأول عرض مختلف طرق النمذجة الاقتصادية التي يمكن تطبيقها في إدارة شبكة الإمداد التي تمثلت في الطرق المتعددة المعايير واستخدامها كأداة لدعم اتخاذ القرار بالمؤسسات الصناعية وفعاليتها في إدارة شبكة إمداد هذه المؤسسات وذلك من خلال دورها الكبير في تحقيق مجموعة من الأهداف المرجوة. ثم تطرقنا إلى موضوع التنبؤ الذي يعتبر الركيزة الأساسية لعملية التخطيط وعرضنا طرق التنبؤ في المدى القصير التي سيتم الاعتماد عليها في الدراسة الميدانية وسبب اختيارنا لهذه الطرق راجع إلى كون التنبؤات في المدى القصير تكون قريبة من الواقع نظرا لأخذها بعين الاعتبار للمعطيات الحديثة. بعد ذلك تطرقنا إلى كل من نماذج Lot Sizing ذات المستوى الواحد ومتعدد المستويات التي تدرس الكثير من متغيرات إدارة شبكة الإمداد والتي تمكننا من استخلاص الكميات المخططة على طول هذه الشبكة بما فيها كميات المواد الأولية الممونة، الكميات المنتجة، الكميات الواجب تخزينها والكميات التي يجب توزيعها. ثم ذكرنا كل من تقنية الخوارزميات الجينية التي تعد من التقنيات المهمة في حل مسائل الأمثلية، فهي خوارزمية متطورة تبحث عشوائيا عن الحل الأمثل بين مجموعة من الحلول، إلا أنها تمتاز بصعوبتها ويعتمد عليها في حل المسائل المستعصية. وطريقة VRP التي تستخدم في مسائل النقل والتوزيع والتي تهدف إلى تخفيض إجمالي تكاليف النقل إلى أدنى حد ممكن.

أما في الجزء الثاني من هذا الفصل، حاولنا تطبيق طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة إمداد مؤسسة **ALZINC** بعدما قمنا بتقديم هذه المؤسسة، دراسة وضعيتها العامة واستخلاص خصائص منتجاتها بالاعتماد على الوثائق المؤسسية وذلك من أجل تحديد الطرق المناسبة في التنبؤ بمبيعاتها وتسيير شبكتها الإمدادية، فاستخرجنا مبيعات منتجاتها الأربعة من 2006 إلى 2016، ووجدنا أن منهجية Box& Jenkins هي الطريقة الأنسب نظرا لتأثر السلاسل الزمنية بتغيرات موسمية، فتنبأنا بمبيعاتها لستة أشهر الأولى من 2021 التي ساعدتنا كثيرا في نمذجة شبكة إمداد المؤسسة باستعمال نموذج MLLP المعدل من قبلنا،وحاولنا من خلاله تحقيق ثلاث أهداف رئيسية تسعى المؤسسة إليها تتمثل في تعظم أرباحها وتدنية تكاليفها بالدرجة الأولى، وتعظيم إنتاج المنتجات التي لا تكلف كثيرا من ناحية الجودة الضائعة.وفي الأخير حاولنا تعديل نموذجMLLP بإدخال تكاليف تموين المواد الأولية في دالة الهدف المتعلقة بتدنية التكاليف وذلك من أجل تكييف هذا النموذج مع متطلبات وطبيعة معطيات المؤسسة.

خاتمة عامة

خاتمة عامة:

في ختام هذا العمل البحثي، الذي تناول موضوع أمثلية إدارة شبكة إمداد المؤسسة الصناعية الجزائرية من خلال محاولة نمذجة مهام وعمليات هذه الوظيفة الاستراتيجية باستخدام طرق النمذجة الاقتصادية، نذكر بالإشكالية التي تمحورت حول: **ما فعالية استخدام طرق النمذجة الاقتصادية في الإدارة المثلى لشبكة إمداد المؤسسة الوطنية لإنتاج الزنك ALZINC؟**. ومن أجل التحقق من صحة الفرضيات وتحقيق أهداف الدراسة والإلمام بمختلف جوانبها، حاولنا الإجابة على الإشكالية المطروحة.

بداية قمنا بالإلمام بمختلف جوانب مصطلح الإمداد، فانطلقنا من التعريف بالمؤسسة الصناعية كونها تشكل أرضية دراستنا وتبيين مدى أهميتها في رفع مستوى النمو الاقتصادي، ثم تطرقنا إلى التطور التاريخي لهذا المفهوم الذي لم يبدأ الاهتمام به إلا أثناء الحرب العالمية الثانية أين تم تطبيقه في المجال العسكري وذلك بتوفير متطلبات الحرب والمحاربين بزيادة سرعة نقل، وتوزيع المواد الغذائية بطريقة ووقت مناسبين، ولم يقتصر على هذا فقط بل اقترن أيضا بالتنظيم، التخطيط ونقل الذخائر، أما اقتصاديا وبعدما كان الإمداد عبارة عن إدارة العمليات المادية كل على حدة، امتد إلى إدارة الموارد البشرية، العلاقات بين الوظائف في المؤسسة، العلاقات مع الموردين والزبائن، بالإضافة إلى تسيير تدفق المواد والمعلومات؛ ليحمل اسم "إدارة شبكة الإمداد"، هذه الوظيفة الاستراتيجية التي توجب على المؤسسات تبنيها من أجل ضمان بقائها واستمراريتها والرفع من أدائها. كما بينا دور إدارة شبكة الإمداد في عملية اتخاذ القرار، فكلما كانت هذه الإدارة مثلى كلما اتخذت قرارات رشيدة وصائبة، وأخيرا ذكرنا مختلف وظائف إدارة شبكة الإمداد بما فيها من وظائف رئيسية أساسية وأخرى داعمة مكملة.وبعد ذلك تناولنا مختلف الدراسات السابقة التي درست وعالجت موضوع إدارة شبكة الإمداد، والدراسات التي تناولت موضوع تطبيق هذه الطرق في نمذجة إدارة شبكة الإمداد سواء باللغة العربية أو الأجنبية، وفي الأخير استخلصنا مجموعة من الملاحظات والتقييمات لهذه الدراسات ومقارنتها مع الدراسة الحالية.

أما الجزء الأهم في بحثنا هذا يكمن في الفصل الثالث،فتم أولا ذكر وعرض التقنيات والطرق التي يمكن استعمالها وتطبيقها في نمذجة وظائف إدارة شبكة الإمداد، ففي البداية تطرقنا إلى مختلف المفاهيم والمصطلحات المتعلقة بعملية النمذجة، بما في ذلك من مفهوم النمذجة الاقتصادية وأهميتها، مفهوم كل من النموذج، النموذج الرياضي ومفهوم الأمثلية. بعد ذلك حاولنا عرض مختلف طرق النمذجة الاقتصادية المتمثلة في الطرق المتعددة المعايير التي تلعب دورا كبيرا في دعم إدارة شبكة إمداد المؤسسات الصناعية على اتخاذ قراراتها الاستراتيجية وتحقيق أهدافها

المتعددة والمختلفة، طرق التنبؤ بالطلب التي تساهم بشكل كبير في القيام بعملية النمذجة، نماذج Lot Sizing التي تجمع كما هائلا من المتغيرات المتعلقة بوظائف شبكة الإمداد (متغيرات التموين، التخزين، الإنتاج، النقل والتوزيع) في نموذج واحد سواء كان نموذجا ذي مستوى واحد أو نموذج متعدد المستويات، وعرضنا مختلف طرق حل هذا النموذج مع التوسع في عرض ودراسة تقنية الخوارزميات الجينية التي تعتبر من أحدث التقنيات التي تعمل على البحث عن الحل الأمثل أو الحل القريب منه من بين مجموعة كبيرة من الحلول بطريقة عشوائية، فحاولنا الإلمام بمختلف جوانبها المتمثلة في: مفهوم الخوارزميات الجينية، عناصرها، خطواتها وخصائصها. وأخيرا عرضنا مشكلة توجيه المركبات Vehicle Routing Problem VRP، التي تستخدم خاصة في مسائل النقل والتوزيع تهدف إلى تدنية إجمالي تكاليف هاتين الوظيفتين مع تلبية وإشباع رغبات الزبائن من خلال إيصال السلع والخدمات وتسليمهم إياها في الوقت والمكان المناسبين.

وأخيرا حاولنا تجسيد ما تم عرضه نظريا على واقع إحدى المؤسسات الصناعية الجزائرية التي تعتبر من المؤسسات الوطنية الكبرى المتمثلة في المؤسسة المختصة في إنتاج الزنك ومشتقاته "المؤسسة الوطنية لإنتاج الزنكALZINC"، حيث تمكنا من تقديم المؤسسة محل الدراسة والتعريف بمنتجاتها الأربعة (صفائح الزنك- خلائط الزنك- الزماك 5- الحمض الكبريتي) مع ذكر مراحلها الإنتاجية، كما تطرقنا إلى وضعية هذه المؤسسة ودراسة شبكة إمدادها وقد تبين لنا أنها لا تعطي أهمية كبيرة لوظيفة إدارة شبكة الإمداد حيث أنها تتسم بالتسيير العشوائي لعملياتها، وكان هذا السبب الرئيسي في مواجهتها لعدة مشاكل أدت إلى تراجع إنتاجها بشكل كبير جدا إذ توقفت عن الإنتاج منذ سنة 2016، وارتفاع تكاليفها إلى أن وجدت نفسها أمام عدد كبير من الديون، ومن أجل البحث والوصول إلى حل لهذه المشاكل قمنا بجمع المعطيات والمعلومات الخاصة بعملية النمذجة والتي تمكننا من التأكد من مدى فعالية تطبيق طرق النمذجة الاقتصادية على إدارة سلاسل الإمداد بالرغم من أنه لم يكن بالأمر الهين لغياب مصلحة المحاسبة التحليلية بالمؤسسة، بعد ذلك حاولنا نمذجة عمليات إدارة شبكة إمداد ALZINC بدءا بالتنبؤ بمبيعات منتجاتها التي ساعدتنا كثيرا في صياغة النموذج المناسب وذلك باستخدام إحدى طرق التنبؤ في المدى القصير "طريقة Box & Jenkins"، كما تنبأنا بأسعار المادة الخام التي تتغير كل يوم حيث استخرجنا الأسعار السابقة من الموقع الإلكتروني لبورصة لندن للمعادن وذلك حتى نساعد المؤسسة في تموين هذه المادة الأولية عندما تكون أسعارها منخفضة، وقد اعتمدنا في عملية التنبؤ على برنامج Eviews 11، بعد دراسة كل ما سبق ومعرفة الأهداف التي ترغب المؤسسة بتحقيقها تبين لنا أن النموذج المناسب هو نموذج Lot Sizing المتعدد المستويات MLLP فحاولنا صياغة هذا النموذج مع إجراء بضع تعديلات حسب ما يتوافق مع طبيعة معطيات

ومتطلبات هذه المؤسسة، بحيث يتضمن ثلاثة أهداف متمثلة في تدنية التكاليف، تعظيم الأرباح وتعظيم إنتاج المنتجات التي لا تكلف من ناحية الجودة الضائعة وعدد كبير من القيود والشروط ، ومن أجل حل هذا النموذج استخدمنا طريقة البرمجة الكمبرومازية وفي الأخير قمنا بإدخال متغيرات هذا النموذج في برنامج الإعلام الآلي Lingo 19.0 إلا أن هذه المتغيرات فاقت محدودية البرنامج فقمنا بتقليص الفترة التخطيطية من ستة أشهر إلى شهرين، فكانت النتائج جيدة.

ومن خلال هذه الطرق المستعملة قمنا بتخطيط عمليات إدارة شبكة إمداد المؤسسة المتمثلة في عملية التموين، التخزين والإنتاج وتلبية رغبات الزبائن وهذا هو هدف أطروحتنا، كما أننا رغبنا وبشدة في استخدام كل من الخوارزميات الجينية وVRP وتطبيقها في دراستنا هذه إلا أن الأولى لم تتوافق خصائصها وخطوات تطبيقها مع معطيات المؤسسة، والثانية لا يمكن تجسيدها على هذه المؤسسة لعدم وجود عملية التوزيع في شبكة إمدادها. وفي الأخير عرضنا نموذج Lot Sizing متعدد المستويات المعدل من قبلنا الذي يمكن استعماله في نمذجة شبكة إمداد أي مؤسسة صناعية مع إمكانية إدخال عليه تغييرات وتعديلات حسب متطلبات المؤسسة محل الدراسة.

النتائج والتوصيات:

من أبرز النتائج التي توصلنا إليها بعد دراسة هذا الموضوع ودراسة حالة مؤسسة ALZINC مايلي:

- ✓ إن نجاح المؤسسات الصناعية في تحقيق أهدافها بكفاءة راجع إلى الإدارة الفعالة لشبكة إمدادها، فنجاح المؤسسة في دعم مركزها التنافسي ورفع حصتها السوقية يتوقف بالدرجة الأولى على دعم الأنشطة القادرة على خلق القيمة وخفض التكلفة ومن أهم هذه الأنشطة وظيفة إدارة شبكة الإمداد التي تنسق بين مختلف وظائف المؤسسة.
- ✓ على الرغم من وجود العديد من الدراسات التي تحمل موضوع إدارة شبكة الإمداد أو جزء منه إلا أنها تفتقر إلى التطبيقات على الواقع العملي في المؤسسات خاصة الصناعية منها.
- ✓ ندرة الأبحاث والكتابات العلمية التي تدرس موضوع تطبيق طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد باللغة العربية بالرغم من حيوية هذا الموضوع.
- ✓ من واقع نشاط إدارة شبكة الإمداد في المؤسسة محل الدراسة، اتضح لنا أنها لا تعطيها أهمية كبيرة بالرغم من دورها الفعال في التسيير الأمثل لمختلف وظائفها.

- ✓ هناك فهم محدود لمسؤولي المؤسسة محل الدراسة حول مصطلح "إدارة شبكة الإمداد" وحسب ظنهم أن هذه الوظيفة تقتصر فقط على عملية التوريد.
- ✓ صحة الفرضية الأولى "إن التسيير الأمثل لوظيفة إدارة شبكة الإمداد في المؤسسات الصناعية لا يكون إلا باستعمال الطرق العلمية والأساليب الكمية"، ففي محاولتنا لنمذجة إدارة شبكة إمداد المؤسسة محل الدراسة باستخدام الطرق المناسبة تمكنا من الحصول على الكميات المثلى المخطط لها في كل من التموين، التخزين والإنتاج وبالتالي هذه الطرق تساعد المؤسسة على ترشيد نفقاتها، وتعظيم أرباحها مع الأخذ بعين الاعتبار الجودة الضائعة.
- ✓ صحة الفرضية الثانية "لا توجد معلومات كافية عن ماهية طرق النمذجة الاقتصادية" فقد لاحظنا عدم استعمال المؤسسة محل الدراسة لطرق علمية وتقنيات رياضية تساعدهم في اتخاذ قرارات سليمة.
- ✓ صحة الفرضية الثالثة "لنماذج Lot Sizingالمتعددة المستوياتفعالية كبيرة في تخطيط وظيفة إدارة شبكة إمداد ALZINC"، فقد تبين لنا ذلك من خلال الدراسة الميدانية بحيث كانت هذه الطريقة هي المناسبة لنمذجة شبكة إمداد ALZINC. وقد أعطت نتائجا مقبولة تتمثل في تخطيط كل مهام إدارة شبكة إمداد هذه المؤسسة من أجل تحقيق أدنى التكاليف وأعظم ربح مع تعظيم إنتاج المنتجات التي لا تكلف من ناحية الجودة الضائعة.
- ✓ عدم استعمال المؤسسة محل الدراسة لوسائل تكنولوجية حديثة خاصة في برامج الإعلام الآلي فقد واجهتنا صعوبة حتى في استخراج أبسط المعلومات.
- ✓ طلبات الزبائن غير معروفة، ولهذا نضع حد أدنى لها يتمثل في طلب الزبائن الأوفياء وحد أقصى يتمثل في الطلب المتنبأ به.
- ✓ الأخذ بعين الاعتبار مستويات المخزون حتى لا يحصل نفاذ في المخزون وتستطيع المؤسسة مواجهة طلب زبائنها.
- ✓ مدة التخطيط من الأفضل أن تكون قصيرة المدى وذلك حتى تكون النتائج واقعية.
- ✓ يمكن إجراء تعديلات على النموذج المعمم الذي قمنا باستخلاصه في الأخير وذلك قصد التكييف مع متطلبات أي مؤسسة.

- ✓ صعوبة تطبيق طرق النمذجة الاقتصادية بدون وجود مختصين ومتمكنين في هذا المجال خاصة في عملية الحل فارتكاب أي خطأ عند إدخال النموذج في برامج الإعلام الآلي يؤدي إلى عدم الحصول على أي نتيجة.

وفي ضوء النتائج المذكورة أعلاه يمكن أن نضع التوصيات التالي:

- ✓ توجه المؤسسات الصناعية في الوقت الحالي إلى خدمة الزبون الذي يعتبر حجر الزاوية لمسعى إدارة شبكة الإمداد، هذا الأمر يستدعي ضرورة تبنيها هذا الأسلوب الإداري الحديث.
- ✓ ضرورة استعمال المؤسسة الجزائرية الطرق العلمية المساعدة على اتخاذ القرارات.
- ✓ توسيع مجال استعمال البرامج المعلوماتية المساعدة على الاستخدام الفعال للمعلومات المتاحة في المؤسسة.
- ✓ الانفتاح على المحيط الخارجي وضرورة خلق علاقات تعاون بين الجامعة والمؤسسات الجزائرية من أجل تسهيل عملية تطبيق الجانب النظري فيها.
- ✓ إنشاء فرع بالمؤسسة الجزائرية خاص بالتقنيات الكمية مع توظيف إطارات سامية متخصصة.
- ✓ ضرورة تدريب الموارد البشرية على كيفية تطبيق الأساليب والطرق الكمية في واقع المؤسسة الجزائرية.
- ✓ ضرورة توفير مصلحة المحاسبة التحليلية في المؤسسة الجزائرية لتسهيل الحصول على المعلومات التي يحتاجها الباحث.
- ✓ مواصلة البحوث في هذا المجال لما له من أهمية وخاصة فيما يخص الخوارزميات الجينية ومشكلة توجيه المركبات VRP.

قائمة المراجع:

I. باللغة العربية:

1. المؤلفات والكتب:

- أحمد شاكر العسكري، "دراسات تسويقية متخصصة"، جامعة الزيتونة الأردنية، دار زهران، 2000.
- اسماعيل عرباجي، "اقتصاد وتسيير المؤسسة"، الطبعة الثالثة، موفم للنشر، الجزائر، 2013.
- باري رندر، رالف ستير، ناجراج بالاكريشان، ""نمذجة القرارات وبحوث العمليات: باستخدام صفحات الانتشار الإلكترونية على الحاسب الآلي"، دار المريخ للنشر، 2007.
- تفيدة علي هلال، "إدارة المواد والإمداد"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 1998.
- التكريتي، سعد غالب ياسين، "نظم مساندة القرارات"، دار المناهج، عمان، 2004.
- توربان، إيفرام، ترجمة سرور علي إبراهيم سرور، "نظم علم الإدارة –نظم دعم القرارات ونظم الخبرة–"، دار المريخ، الرياض، 2000.
- ثابت عبد الرحمن إدريس وجمال الدين مُحَمَّد المرسى، "إدارة الشراء والإمداد"، الدار الجامعية الإبراهيمية، الإسكندرية، 2005.
- ثابت عبد الرحمن إدريس، "كفاءة وجودة الخدمات اللوجستية، مفاهيم أساسية وطرق القياس والتقييم"، الدار الجامعية، الإسكندرية (مصر)، 2006.
- ثابت عبد الرحمن إدريس، "مقدمة في إدارة الأعمال اللوجستية (الإمداد والتوزيع المادي)"، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2006.
- جيمس ستوك، دوغلاس لامبرت، تعريب د.م. سرور علي إبراهيم سرور، "الإدارة الاستراتيجية للإمدادات"، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية، 2009.
- حسين عطا غنيم، مراجعة د. مُحَمَّد علي شهيب، "بحوث العمليات (1)"، جامعة القاهرة.
- حمد راشد الغدير، "إدارة الشراء والتخزين"، زهران للنشر، عمان (الأردن)، 1998.
- حميد الطائي، "إدارة المبيعات: مفاهيم وتطبيقات"، دار اليازوري، عمان، 2009.
- حنفي محمود سليمان، "المنهج المتكامل في الإدارة"، دار الجامعات المصرية، مصر، 1997.
- خالد الراوي وحمود السند، "مبادئ التسويق الحديث"، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2000.

- خبراء الشركة العربية المتحدة للتدريب والاستشارات الإدارية، "الاتجاهات والأساليب الحديثة لإدارة المشتريات والمخازن باستخدام النظام اللوجستي"، 2008.
- د. مُحَمَّد الصيرفي، "التخزين الإلكتروني"، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية،2006.
- د. مُحَمَّد توفيق ماضي، د. اسماعيل السيد، "إدارة المواد والإمداد"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 1999.
- دونالدس واتسن، ماري.أ. هولمان، "نظرية السعر واستخداماتها"، مؤسسة شباب الجامعة للنشر، مصر، 1992.
- زكي خليل المساعد، "التسويق في المفهوم الشامل"، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان (الأردن)، 1997.
- سعد غالب ياسين، "نظم مساندة القرارات"، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن، 2006.
- سعيد أوكيل، "وظائف ونشاطات المؤسسة الصناعية"، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 92/11.
- سعيد مُحَمَّد المصري، "الإدارة الحديثة لوظيفة الشراء في المنشآت الإنتاجية: الصناعية والخدمية"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 1999.
- سليمان خالد عبيدات ومصطفى نجيب شاويش، "إدارة المواد: الشراء والتخزين"، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، الأردن، 2008.
- سليمان مُحَمَّد مرجان، "بحوث العمليات"، الجامعة المفتوحة، طرابلس.
- سهيلة عبد الله سعيد، "الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات"، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، 2007.
- سونيا مُحَمَّد البكري، "الأساليب الكمية في الإدارة"، الدار الجامعية، الإسكندرية –مصر–، 1997.
- شوقي ناجي جواد ومُحَمَّد سالم الشموط، "إدارة سلسلة التوريد"، إثراء للنشر والتوزيع، عمان (الأردن)، 2008.
- صلاح عبد الباقي وعبد الغفار حنفي، "إدارة المواد والإمداد من الناحية العلمية والعملية"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2000.
- عاطف مُحَمَّد عبيد، حمدي فؤاد، "التنظيم الصناعي وإدارة الإنتاج"، دار النهضة العربية، بيروت (لبنان)، 1974.
- عبد الحكم أحمد الخزامي، "فن اتخاذ القرار– مدخل تطبيقي"، مكتبة ابن سينا، مصر.
- عبد الستار مُحَمَّد العلي وخليل إبراهيم الكنعاني، "إدارة سلاسل التوريد"، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، عمان، 2009.

- عبد الغفار حنفي ورسمية قرياقص، "أساسيات المواد والإمداد"، دار الجامعة الجديدة للنشر الأزاريطة، الإسكندرية، 2002.
- عبد الغفار حنفي، "إدارة المواد والإمداد- المشتريات والمخازن"، الجزء الأول، الدار الجامعية، 1998.
- عبد الغفار حنفي، "إدارة المواد والإمداد"، دار الجامعة الجديدة للنشر، الأزاريطة، الإسكندرية، 2002.
- عبد القادر فتحي لاشين، "المفاهيم الحديثة في إدارة خدمات النقل واللوجستيات"، بحوث ودراسات المنظمة العربية للتنمية الإدارية، القاهرة (مصر)، 2007.
- العلاق، مُحَمَّد شرف الدين، "إدارة المواد- مدخل إداري ومحاسبي"، دار اليازوري للنشر، الأردن، 2008.
- علي الشرقاوي، "إدارة المخازن"، المكتب العربي الحديث، الإسكندرية.
- علي الشرقاوي، "المشتريات وإدارة المواد والمخازن"، الدار الجامعية، الإسكندرية،1994.
- علي فلاح الزعبي وزكريا أحمد عزام، "إدارة الأعمال اللوجستية (مدخل التوزيع والإمداد)"، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2012.
- علي هادي جبرين، "إدارة العمليات"، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان-الأردن، 2006.
- عمر صخري، "اقتصاد المؤسسة"، الطبعة الثالثة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2003.
- عمر وصفي عقيلي، منعم زمزير،قحطان بدر العبدلي، " إدارة المواد- الشراء والتخزين من منظور كمي"، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، عمان (الأردن)، 2008.
- فريد النجار، "إدارة العمليات الاستراتيجية"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2006.
- فريد عبد الفتاح، "بحوث العمليات وتطبيقاتها في حل المشاكل واتخاذ القرارات"، جامعة الزقازيق، 1997.
- فوزي يوسف الور، "الإشراف والتنظيم الصناعي"، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان (الأردن)، 1998.
- مُحَمَّد المعداوي، "إدارة اللوجستيات وسلاسل الإمداد"، الإسكندرية،2002.
- مُحَمَّد حافظ حجازي، "دعم القرارات في المنظمات"، دار الوفاء، الطبعة الأولى، الإسكندرية،2006.
- مُحَمَّد حسان، "إدارة سلاسل الإمداد والتوزيع"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2009.
- مُحَمَّد دباس الحميد، مُحَمَّد العزاوي، "الأساليب الكمية في العلوم الإدارية"، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع،الطبعة الأولى، عمان –الأردن-، 2006
- مُحَمَّد سالم الصفدي، "بحوث العمليات، تطبيق وخوارزميات"، دار وائل للنشر، الطبعة الأولى، عمان – الأردن-، 1999.
- مُحَمَّد صادق بازرعة، "إدارة التسويق"، المكتبة الأكاديمية، مصر، 2001.

- مُحَمَّد عبد العظيم أبو النجا، "إدارة التسويق –مدخل معاصر"، الدار الجامعية، جامعة الإسكندرية، 2008.
- مُحَمَّد عبد العليم صابر، "إدارة اللوجستيات: الشراء، التخزين، التوزيع"، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، 2008.
- مُحَمَّد عبيدات، هاني الضمور وشفيق حداد، "إدارة المبيعات والبيع الشخصي"، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، عمان- الأردن، 2003.
- مُحَمَّد فريد الصحن، "التسويق"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 1999.
- مُحَمَّد محروس اسماعيل، "اقتصاديات الصناعة والتصنيع مع اهتمام خاص بدراسة الجدوى الاقتصادية"، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية (مصر)، 1992.
- محمود عساف، "أصول التسويق"، مكتبة عين الشمس، القاهرة، 2005.
- محي الدين الأزهري، "التسويق الفعال مبادئ وتخطيط"، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، 1995.
- مدحت القريشي، "الاقتصاد الصناعي"، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر، عمان (الأردن)، 2005.
- مصطفى محمود أبو بكر، "المرجع في وظيفة الاحتياجات وإدارة الأنشطة اللوجستية في المنظمات المعاصرة، مدخل استراتيجي تطبيقي لتحقيق الميزة التنافسية من خلال أعمال الشراء والتخزين"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2004.
- ممدوح عبد العزيز رفاعي، "إدارة سلاسل التوريد –مدخل تحسين العمليات-"، الطبعة الثالثة، دار الكتب والوثائق القومية، مصر، 2009.
- ممدوح عبد العزيز رفاعي، "إدارة سلسلة التوريد –مدخل تحليلي-"، جامعة عين شمس، مصر، 2006.
- منعم زمرير الموسمي، "مقدمة في بحوث العمليات"، الجامعة المفتوحة طرابلس، عمان –الأردن-، 1995.
- موفق حديد مُحَمَّد، "الإدارة –المبادئ والنظريات والوظائف"، الحامد للنشر والتوزيع، الأردن، 2001.
- ناصر دادي عدون، "اقتصاد المؤسسة للطلبة الجامعيين"، الطبعة الثانية، دار المحمدية العامة، الجزائر، 98.903.
- نبيل مُحَمَّد مرسي، "التحليل الكمي في مجال الأعمال"، الدار الجامعية، الإسكندرية –مصر-، 2004.
- نهال فريد مصطفى، "إدارة المواد والإمداد: إدارة المخازن- إدارة المشتريات- النقل والشحن"، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية (مصر)، 2008.
- نهال فريد مصطفى، أسرار ديب، "إدارة اللوجستيات"، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 2006.

- نواف كنعان، "اتخذ القرارات الإدارية بين النظرية والتطبيق"، الطبعة الأولى، دار الثقافة للنشر والتوزيع، 1983.
- هاني حامد الضمور، "إدارة قنوات التوزيع"، دار وائل للنشر، الطبعة الأولى، عمان (الأردن)، 2000.

2. المقالات:

- أسامة بحبوح، حسان ريشة، "تأثير متغيرات الخوارزميات الجينية في مسائل إيجاد الحل الأمثل"، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد 23، العدد 2، 2007.
- إسحاق مُحَمَّد الشعار، نضال عمر زلوم، حمدان العوالمة، "أثر علاقة الموردين والزبائن في أداء الشركات الصناعية الأردنية: من خلال استخدام أداء سلسلة التوريد كمتغير وسيط"،مجلة دراسات، العلوم الإدارية، المجلد 43، العدد 1، 2016.
- إسحاق محمود الشعار، "أثر تكامل سلسلة التوريد من خلال استجابة سلسلة التوريد في الأداء التشغيلي في الشركات الصناعية الأردنية كبيرة ومتوسطة الحجم"، المجلة الأردنية في إدارة الأعمال، المجلد 10، العدد 3، 2014.
- أقاسم عمر، لعرج مجاهد نسيمة، "دراسة تحليلية لمؤشرات ونماذج قياس أداء وفعالية سلسلة الإمداد"،مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية،2015.
- بان أحمد حسن متراس، همسة معن مُحَمَّد ثابت، "استخدام الخوارزمية الجينية في حل مسألة النقل"، المجلة العراقية للعلوم الحصائية (11)، 2007.
- بان أحمد متراس، همسة معن مُحَمَّد ثابت، "استخدام الخوارزمية الجينية في حل بعض نماذج التخزين"، المجلة العراقية للعلوم الاحصائية (15)، 2009.
- جمال حامد، "أساليب التنبؤ"، مجلة جسر التنمية، العدد 14 فبراير 2003، (2).
- رشيد بشر رحيمه، "إيجاد الحل العددي الأمثل لمسائل الدوال متعددة الأهداف بطريقة مولد قطع المستوى المطورة"، مجلة جامعة ذي قار، العدد1، 2011.
- الصديق موسى مصطفى الحاج، الطاهر مُحَمَّد أحمد علي، "أثر أبعاد الإدارة اللوجستية في تحسين جودة الخدمة –دراسة حالة بنك النيل الأزرق المشرق–"، مجلة العلوم الاقتصادية، العدد 17(2)، 2016.
- عبد الله سليمان العزاز، "تطبيق نموذج برمجة الأهداف الثنائية في اختيار المشروعات في دراسة ما قبل الجدوى"، مجلة جامعة الملك عبد العزيز: الاقتصاد والإدارة، 1996.

– عبد المنعم كاظم حمادي، آلاء حكمة عبد الستار، "حل مشكلة السيطرة على العجز في الخزين الإنتاجي باستخدام الخوارزمية الجينية"، مجلة المنصور/ العدد 26، 2016.

– مخنان عقبة، دويس مُحَمَّد الطيب، "تقييم أداء سلسلة الإمداد في المؤسسات البترولية –دراسة حالة المؤسسة الوطنية للأشغال في الآبار ENTP–"، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، العدد 11، 2017.

– مصطفى طويطي، نسيمة لعرج مجاهد، "تحديد مثلوية سلاسل الإمداد باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة –دراسة حالة شركة أطلس كيمياء بمغنية–"، مجلة الباحث، عدد09، 2011.

– ناصر الدين ظافر المدني، "النمذجة الاقتصادية وتحليل الأثر"، سلسلة إصدارات التطوير المؤسسي، رقم (2)، 9 ديسمبر 2014.

– ناصر عقيل كدسه، مُحَمَّد حسين القحطاني، "ممارسات إدارة سلاسل الإمداد بالتطبيق على الشركات في المنطقة الغربة بالمملكة العربية السعودية"، المجلة العربية للإدارة، مجلد 36، العدد 1، يونيو 2016.

– همسة معن مُحَمَّد ثابت، "استخدام إحدى التقنيات الذكائية في حل بعض النماذج الاقتصادية"، المجلة العراقية للعلوم الاحصائية، العدد 21، 2012.

– ياسر أحمد عبد الله التوم وآخرون، "أثر التعبئة والتغليف على تسويق المنتجات الغذائية المصنعة بولاية الخرطوم– السودان"، مجلة العلوم الزراعية، جامعة بغداد، 2013.

3. الملتقيات:

– بلمقدم مصطفى وآخرون، "أدوات وأبعاد قياس وتحسين أداء إدارة شبكة الإمداد في المؤسسة"، ملتقى وطني بجامعة سعيدة، الجزائر، 2010.

– بلمقدم مصطفى، بن عاتق عمر، "التنبؤ بالمبيعات وفعالية شبكات الإمداد –محاولة للنمذجة–"، ملتقى دولي حول الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة سكيكدة، الجزائر.

– بوغازي فريدة وآخرون، "فعالية استخدام التنبؤ في الجهاز الإداري"، الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة سكيكدة (الجزائر)، 27–28 جانفي 2009.

– خالد السقطي، "المشتريات واستراتيجيات سلسلة التوريد"، ملتقى الاتجاهات الحديثة في إدارة المخازن والمشتريات، القاهرة، أيام 2–6 ديسمبر2007.

– طبابية سليمة وبورديمة سعيد، "التحليل المتعدد المعايير ودوره في اتخاذ القرار"، ملتقى دولي حول الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة سكيكدة، 27–28 جانفي 2009.

– عبد الحليم لعشاش، فضيلة الهادي، زينب لعوبي، "أهمية تسيير التكاليف في إدارة سلسلة التوريد –دراسة مجموعة من المؤشرات الاقتصادية الجزائرية–"، مداخلة قدمت ضمن ملتقى وطني بالجزائر حول "مراقبة التسيير كآلية لحوكمة المؤسسات وتفعيل الإبداع".

– قاسمي خضرة، "سلسلة إمداد الخدمة السياحية والعمل التعاوني"، الملتقى الدولي الأول حول: الاقتصاد السياحي والتنمية المستدامة، جامعة بسكرة، الجزائر، 9-10 مارس 2010.

– مُحَمَّد مُحَمَّد علي إبراهيم، "تعريف الأعمال اللوجستية"، ملتقى الإدارة اللوجستية وتحسين سلسلة التوريد وورشة عمل النظم المعاصرة للتخطيط والرقابة على التخزين،القاهرة، جمهورية مصر العربية، 5-9 أغسطس 2008.

4. المذكرات والرسائل:

– أسمهان خلفي، "استخدام تكنولوجيا المعلومات في الأنشطة اللوجستية وأثرها في تحقيق ميزة تنافسية للمؤسسة –دراسة حالة مجمع صيدال–"، أطروحة دكتوراه في العلوم التجارية، جامعة باتنة 1، الجزائر، 2018.

– أصفاد مرتضى سعيد الحديثي، "تصميم وتقييم أداء نموذجي سلسلتي التجهيز الكفءة والمستجيبة باستخدام المحاكاة –دراسة حالة لعينة من منتجات الشركة العامة لصناعة الزيوت النباتية"، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، العراق، 2007.

– أقاسم عمر، "الإمداد الشامل –مدخل إدارة التكلفة والسياسات المتبعة–"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة أبي بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2010.

– النعيمي زياد حازم، "مقارنة أساليب برمجية مختلفة لحل مسألة التخصيص"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، كلية علوم الحاسوب والرياضيات، قسم الحاسوب، العراق، 1999.

– بحدادة نجاة، "تحديات الإمداد في المؤسسة الصحية –دراسة حالة المؤسسة العمومية الاستشفائية لمغنية–"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبي بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر،2012.

– بن الحبيب محسن، "دور أداء العملية الإمدادية في تحقيق الميزة التنافسية –دراسة حالة المؤسسة الوطنية للأشغال في الآبار ENTP حاسي مسعود، ولاية ورقلة–"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح (ورقلة)، الجزائر، 2011.

– بن ساسي خالد، نظم المعلومات كأداة لتفعيل إدارة سلسلة الإمداد –حالة مشروعي الغاز عين صالح وعين أميناس–"، مذكرة ماجستير في علوم التسيير، جامعة ورقلة، الجزائر، 2013.

- بن سبع إلياس، "استعمال الأساليب الكمية في إدارة النقل- دراسة حالة شركة نفطال"، رسالة ماجستير، جامعة تلمسان، 2010.

- بن طيب هدايات، "دراسة الإنتاج والعمليات باستخدام البرمجة في الأهداف في مؤسسات الخدمات مع دراسة حالة –الجزائرية للتأمينات-"، رسالة دكتوراه في العلوم ، جامعة أبو بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2016.

- بن عاتق عمر، "التنبؤ بالمبيعات وفعالية شبكات الإمداد –محاولة للنمذجة-"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبو بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2008.

- بن عاتق عمر، "النمذجة الرياضية الاقتصادية لشبكة إمداد المؤسسات الصناعية الجزائرية"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة تلمسان، الجزائر، 2015.

- بن عامر عبد الكريم، "التحليل المتعدد المعايير كدعم لقرارات إدارة شبكة القيمة في المؤسسات الصناعية- دراسة تطبيقية بمؤسسة TRANS CANAL OUEST-"، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة تلمسان، الجزائر، 2017.

- بوعروري فاطمة، "مساهمة الشبكات العصبونية الاصطناعية في التنبؤ بحجم المبيعات لدعم صنع القرارات الإدارية في المؤسسات الاقتصادية –دراسة لبعض المؤسسات الجزائرية-"، أطروحة دكتوراه، جامعة سطيف -، الجزائر،2019.

- تامر الجزار، "اللوجستيات كنظام متكامل في المؤسسات الرياضية"، أطروحة دكتوراه في التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية، مصر.

- تركي دهمان البرازي، "أثر إدارة سلسلة التوريد على أداء المنظمة –دراسة ميدانية في الشركات الصناعية المدرجة في سوق الكويت للأوراق المالية-"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية والمالية وإدارة الأعمال، جامعة الشرق الأوسط، الكويت، 2012.

- حمزة كاظم الجبوري، "أثر تكنولوجيا المعلومات في إدارة سلسلة الإمداد- دراسة حالة في شركة بغداد للمشروبات الغازية المساهمة والمختلطة"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، الكلية التقنية الإدارية، العراق، 2008.

- خطيب سيدي مُحَّد بومدين، "إدارة شبكة الإمداد في المؤسسة الصناعية –دراسة حالة مصنع النسيج للمواد الثقيلة MANTAL-"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص: إدارة العمليات والإنتاج، جامعة أبي بكر بلقايد –تلمسان، الجزائر، 2006.

– رباب أحمد عبد القادر توبة، "أثر استخدام استراتيجية النمذجة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في وحدة القياس"، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس –فلسطين–، 2014.

– زدون جمال، "الأمثلية الاقتصادية في تسيير المخزون مع دراسة حالة الشركة الوطنية للزليج الخزفي بالرمشي CERAMIR"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبو بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2010.

– زيدور مُحَّد، "استخدام نظرية الألعاب للمساعدة على اتخاذ القرار في سلاسل الإمداد"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة تلمسان، الجزائر، 2010.

– ساوس شيخ، "أثر تطبيق الإدارة البيئية في إطار سلسلة الإمداد على الأداء –دراسة تطبيقية على عينة من شركات الصناعة الغذائية الجزائرية–"، أطروحة دكتوراه في علوم التسيير، جامعة أبي بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2013.

– سلمى عبد المجيد مُحَّد الأمين، "دور المفاهيم اللوجستية في تنمية ونطوير المناطق الحرة –دراسة حالة منطقة البحر الأحمر الحرة، السودان–2000–2012"، أطروحة دكتوراه في الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة البحر الأحمر، السودان، 2014.

– صلاح مُحَّد شيخ ديب، "استخدام نموذج برمجة الأهداف في إدارة سلسلة التوريد: دراسة تطبيقية على قطاع الغزل والنسيج في مصر"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 2004 .

– ضياء الجراح، "تطوير مناهج الرياضيات في مرحلة التعليم العام في ضوء النمذجة الرياضية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأردن، 2000.

– طالب سمية، "تصميم نظام مراقبة الجودة باستعمال نموذج البرمجة بالأهداف مع دراسة حالة ملبنة فلاوسن – الرمشي–"، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة أبي بكر بلقايد –تلمسان (الجزائر)،2009

– عبد العزيز بن قيراط، "أداء وجودة الخدمات اللوجستية ودورها في خلق القيمة"، مذكرة ماجستير، جامعة قالمة (الجزائر)، 2010.

– عقبة مخنان، "نحو مقاربة تسييرية لتقييم أداء سلسلة الإمداد في المؤسسات البترولية –دراسة حالة المؤسسة الوطنية للأشغال في الآبار ENTP للفترة 2012–2014–"، أطروحة دكتوراه في قسم: علوم التسيير، تخصص: إدارة وتسيير المنظمات، جامعة قاصدي مرباح (ورقلة)، الجزائر، 2016–2017.

– قازي أول مُحَّد شكري، "استخدام البرمجة الخطية في اتخاذ القرار وتحديد خطة النقل البري داخل المؤسسة الصناعية –دراسة حالة لمؤسسة نفطال–"، مذكرة ماجستيرفي العلوم الاقتصادية، تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة تلمسان، الجزائر، 2009.

– كاظم داوود سلمان الزركاني، "تأثير سلسلة التجهيز في جودة المنتجات: دراسة حالة لعينة من منتجات الشركة العامة للصناعات القطنية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، العراق، 2009.

– كتلو حسن رضوان، "إدارة تكاليف سلسلة التوريد لدعم القدرات التنافسية –دراسة تطبيقية على الجمهورية العربية السورية–"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة عين شمس، مصر، 2006.

– لعرج مجاهد نسيمة، "دور إدارة سلسلة الإمداد في تحقيق الميزة التنافسية باستخدام الأساليب الكمية –دراسة حالة شركة أطلس كيمياء بمغنية–"، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبو بكر بلقايد (تلمسان)، الجزائر، 2011.

– لعرج مجاهد نسيمة، "دور البرمجة بالأهداف في دعم القرار الخاص بإدارة مخاطر سلسلة الإمداد– دراسة حالة الوحدة الفرعية لمجمع إنتاج الحليب ومشتقاتهGIPLAIT تلمسان" رسالة دكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص: تسيير، جامعة تلمسان، 2016.

– مُحَّد عوض سليمان، "إطار مقترح لنظام دعم قرارات سلسلة التوريد بالتطبيق على صناعة الأغذية"، رسالة دكتوراه في إدارة الأعمال، جامعة عين شمس كلية التجارة، مصر، 2006.

– نور الهدى بوهنتالة، "دور أنشطة الإمداد في تحقيق الميزة التنافسية –دراسة حالة شركة الاسمنت بعين التوتة– "، مذكرة ماجستير، قسم العلوم التجارية، تخصص: تسويق، جامعة الحاج لخضر –باتنة–، الجزائر، 2009.

II. باللغة الأجنبية:

1. Books :

- Alan Rushton, John Oxley, Phil Croucher, « The handbook of logistics and distribution management », Kogan Page Publishers, USA, 2nd edition, 2000.
- Alexandre K. Samii, « Stratégie logistique- fondements, méthodes, applications», 2ème édition, DUNOD, Paris, 2001.
- Alexandre K. Samii, « Stratégie logistique- supply chain management », 3ème édition, DUNOD, Paris, 2004.
- André Marchal, « Logistique globale- supply chain management », Ellipes 2ème dition Marketing S.A, 2006.
- Anil Kumar, S & Suresh, N., « Production and operations management (with skill development, caselets and cases) », New Age International (P) Ltd., Publishers, 2nd edition, 2006.
- Bertrand. J. P, « Technique commerciales et marketing », Berti Edition, 1994.
- Bourbonnais, R.& Usunier, J. C., « Prévision des ventes : Théorie et Pratique », Economica, 2007.
- Christopher, M. G., « Relationships and alliances : Embracing the era of network competition, in strategic supply chain management », J. Gattoma, ed., Gower Press, Hampshire, England, 1998.
- Coley D., « An Introduction to Genetic Algorithms For Scientists And Engineers », World Scientific, USA, 1999.
- D Greenwalt, « Encyclopédie économie », édition Economica, Paris, 1984.
- Daniel Tixier et autres , « La logistique d'entreprise Vers un
- Dorigo M. & Stutzle T., « Ant Colony Optimization », The MIT.Press, England, 2006.
- Dubois et Johibert, « Le marketing : fondement et pratique », édition Economica, 1989.
- E. Stanley Lee, Hsu-shih, « Fuzzy and multi-level decision making : an interactive computational approach », 1st edition, London, 2001.
- G. Paché, T. Sauvage, « La logistique : enjeux stratégiques », 3ème édition Vuibert, Paris, Octobre 2004.
- Gen, M. and Cheng, « Genetic Algorithms and Engineering Designs », John Wiley & Sons, Inc. New York, 1997.
- Gérard Baglin, Olivier BRUEL, Alain GARREAU, Michel GREIF, Christian van DELFT, « Management Industriel et logistique », 3ème édition, Economica, Paris, 2001.
- Gilles Savard, «La gestion de l'approvisionnement », les procès de l'Université de Laval, Canada, 1998.
- H. Stadtler, C. Kilger, H. Meyr, «Supply chain management and advanced planning-concepts, models, software and case studies », Springer texts in Business and Economics, 5th edition, Germany, 2015.
- Ignizio J.P., « A review of goal programming : a tool for multiple-objectives systems », Englewood Cliffs. N.J. Prentice-Hall.
- Irène Foglerini, « Organisation et gestion des entreprises », Ed. Aengde, Paris, 1991.
- J. Mc Clain & L. Thomas, « Opération Management : Production of goods and services », New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1985.
- J. Pons, « Transport et Logistique », édition Hermes, Paris, 1997.
- J.Christian Lang, « Production and Inventory Management with substitutions », Edition Springer, Germany, 2010.
- K. Lauon, «Management information system », New Jersey : prentice-Hall International, 2000.

- Kotler. F et Dubois, « Marketing management », 8ème édition, 1995.
- M. Abdelkader, et d'autre, « La logistique des produits alimentaires, Etude de cas d'un grand groupe distributeur », DESS Qualimapa, Institut d'administration des entreprises de Lilles, 2004.
- M.Salomon, G. Nahon, « L'élaborationdes prévision de marché », Bordas, Paris, 1982.

  management plus compétitif », 2ème édition, Dunod , Paris, 1999.
- Médan. P & Gratacap. A, « Logistique et supply chain management- integration, collaboration et risques dans la chaine logistique globale », DUNOD, Paris, 2008.
- Michel Roux, Ton Liu, 3optimisez votre plateforme logistique », 2ème édition d'organisation, 2004.
- Nickels, G, et al, «Under Standing Business», 6th edition, Prentice MC Graw-Hill Companies, Inc, North America, 2002.
- Nicolas Carnot, Bruno Tissot, « La prévision économique », édition Economica, Paris, 2002.
- P. Kotlek, « Marketing Management : Planning, Annalysing, Implementation and Control », New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1994.
- Paolo Toth, Daniele Vigo, « The Vehicle Routing Problem », Society for Industrial and Applied Mathematics, Bologna, 2002.
- Pierre Duchesne , « Méthode de prévision », Université de Montréal, Paris, 2007.
- R. Bourbonnais, Usinier J.C, « Prévision des ventes, théorie et pratique », 3ème édition, Economica, Paris, 2001.
- R. Bourbonnais, Vallin. P, « Comment optimiser les approvisionnements », Economica, France, 1995.
- R. Le Duffet, « Encyclopédie de la gestion et du management », Les édition Dollaz, 1999.
- Régis Bourbonnais, « Econométrie Manuel et exercices corrigés », 5ème édition, DUNOD, Paris, 2003.
- Robert- Reix, « Système d'information et management des organisations », 4ème édition, Vuibert, Paris, 2002.
- Roméro.C & Tahir Rehman. T, » Multiple criteria analysis for agricultural decisions », Library of Cngress cataloging in publication data, 2nd édition, 2003, p27.
- Sadiq, S. &Chicago, I., « The Traveling Salesman Problem Optimizing Delivery Routes Using Genetic Algorithms », SAS Global Forum, Operations Reasearch, USA , 2012.
- Sivanandam S., Deepa S., « Introduction to Genetic Algorithms », Springer, USA, 2008.
- Tierry Cuyaubere, Jacques Muller, « Contrôle de gestion », La villeguerin édition, Paris, 1999
- V. GIARD, « Gestion de la production et des flux », 3ème edition, Economica, Paris, 2003.
- Yves Pimor, « Logistique- Production, Distribution, Soutien », 4ème edition, DUNOD, Paris, Octobre 2005.
- Yves Pimor, « Logistique- techniques et mise en œuvre », 2ème édition, DUNOD, Paris, 2001.

2. Articles :

- A.K.Misra, « Portfolio Optimization of Commercial Banks- An application of GA », European Journal of Business and Management, Vol.5, N°.6,2013.
- Akkermans. H. A, et al, « The impact of ERP on supply chain management : exploratory findings from a European Delphi study », European Journal of Operational Research, 2003.

- B.B.Pal, B.N.Moitre, « A Goal Programming Procedure For Solving Problems with Multi Fuzzy Goals Using Dynamics Programming », European Journal of Operational research, Vol Issue,3, 2003.
- Benita M. Beamon, « Desining the Green Supply Chain », Logistics Information Management, Vol.12 n°4, 1999.
- Chance, Jay F, « A Study of best practices in Supply Chain Management », The Journal of Business Forecasting, 2010.
- Chehbi, R .Derrouiche, Y. Ouzout, A. Bouras, « La formulation mathematique des interaction entre les acteurs de la chaine logistique », Prisma/CERRAL-IUT Lumière, Lyon 2, Bron
- Delfmann, W. & Albers, S, « Supply chain management in the global context », working paper n°102, Dept of general management, Business Planning and Logistics of University of Cologne,2001.
- Dorigo M. & Stutzle T., « Ant Colony Optimization », IEEE Computational Intelligence Magazine, Vol1, N°4, London, 2006.
- Douglas M. Lambert, « The development of an inventory costing methodology : A study of cost associated with Holding Inventory », National Council of Physical Distribution Management, Chicago, 1976.
- Douglas M.LAMBERT, Tarrance L.POHLEN, « Mesurer la performance globale de la chaine logistique », The International Journal of Logistics & Management, Vol.10-N°1, 2002.
- E.Arkin, D.Joneja, R. Roundy, « Computational complexity of uncapacitated multi-echelon production planning problems », Operations Research Letters, Vol8, Issue 2, April 1989.
- Ellinger, Alexander E., « Supply Chain Management Competency and Firm Financial Success », Journal of Business Logistics, Vol 32, N°3, 2011.
- F. Altiparmak, M. Gen, L. Lin &T. Paksoy, « A genetic algorithm approach for multi-objective optimization of supply chain networks », International Journal of Computers &Industrial Engineering, 51, 2006.
- Fayza Bousalah, Boukli Hacene NourEddine, « Realisation and Optimization the System of Ridge Waveguide Polarizer by GAs for Telecommunication Satellite Antennas », IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, Vol. 12, N°.2, February, 2012.
- Gilbert Laporte, « The Vehicle Routing Problem : An overview of exact and approximate algorithms », European Journal of Operational Research, Vol59, North Holland, 1992
- Gilbert Laporte, « The Vehicle Routing Problem : An overview of exact and approximate algorithms », European Journal of operational research 59, North-Holland, 1992.
- Hokey Min, « Genetic Algorithm for Supply Chain modelling : basic concepts and applications », Int. J. Services and Operations Management, Vol.22, N°. 2, USA, 2015.
- Hou, E.S.H, Ansari, N., Ren, H., « A Genetic Algorithm For Multiprocessor Scheduling », IEEE Transaction on Parallel and Distributed Systems, 15 (2), 1994.
- J, Magee, « The logistics of distribution », Havard Business Review, Juillet 1960, trad. Dans Havard- l'Expansion, n°2, 1976.
- J. Martel, B. Aouni, « Méthode multicritère de choix d'un emplacement : Le cas d'un Aéroport dans le Nouveau Québec », Journal INFOR : Information System an Operationnal Research, Vol 30 (2), 1992.
- Jaques Colin, « La logistique : Histoire et prespectives », Logistique & Management, Vol.4 n°2, 19996.

- Kumar Shukla. R & al, « Understanding of supply chain : a literature review », International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST), Vol.3 n°3, 2011.
- Lambert, D. M., Cooper, M.C., Pagh, J.D, « Supply chain management : Implentation issues and research opportunities », International Journal of Logistics Management, The Ohio State University, Vol.9 n°.2, 1998.
- M. Bousahla, B. Kadri, F.T. Bendimerad, « Circular Antenna Array Synthesis Using Fuzzy Genetic Algorithm », International Review of Electrical Engineering (IREE), Vol. 5, N°.2, 2007.
- Maizah Hura, A., « A goal programming for the problems analysed using the method of least squars », University of the technology, Malysia, 2005
- Mario Arturo, Ruiz Estrada, « Economic Modelling : Definition, Evaluation and Trends », A Short Theoritical Review, University of Malaya, 2014.
- Martel J.M & Aouni. B, « Methode multicritère du choit d'un emplacement : le cas d'un aéroport dans le nouveau Québec », vol30, n°2, Québec, 1992.
- Martin Desrochers, Jaques Desrosiers, Marius Solomon, « A new optimization algorithm for the Vehicle Routing Problem with Time Windows », Operations Research, JSTOR, Vol.40, N°2, 1992.
- Moeinzadeh, P. & Hajfathaliha, A, « Acombined Fuzzy Decision Making Approach to Supply Chain Risk Assessment », International Journal of Human and Social Sciences, Vol 5, Issue 13, 2010.
- P. Radhakrishnam, V.M. Prasad, M.R. Gopalan, « Inventory Optimization in Supply Chain Management using Genetic Algorithm », International Journal of Computer Science and Network Security, Vol.9, N°.1, Janvier 2009.
- Paché, G., «Quels impacts de la crise sur la logistique ? », Revue française de gestion, n°193, 2009.
- Paul, J. & Laville, J.J., « Le modèle SCOR, vecteur d'excellence de la supply chain », Supply chain magazine- n°13, Mars 2007.
- Phanden R.K., Jain A. & Verma R., « A genetic algorithm based approach for job shop scheduling », Journal of Manufacturing Technology Management, Vol.23, Iss :7, Emerald Group Publishing, 2012.
- Rhonda R, Lummus, Robert J. Vokurka, « Defining Supply Chain Management : a historical prespective and pratical guidelines », Industrial Management & Data Systems, Vol.99 n°1, 1999.
- Ross Oppenhein, « Forecasting via the Box-Jenkins method », Academy of Marketing Science Journal, 1986.
- Ruiz Estrada, M., « Policy Modeling : Definition- Classification and Evolution », Journal of policy Modeling, 33(4), 2011.
- S.Kirkpatrick, C.Gelatt, M.Vecchi, « Optimization by simulated annealing », JSTOR, Science New Series, Vol 220, N°4598, May 13, 1983.
- Scharlig, A., « La critique de l'optimisation dans décider sur plusieurs critères », Panorama de l'aide à la décision multicritère, Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1985.
- Simon Croom, Pietro Romano, Mihalis Giannakis, « Supply chain management : an analytical framwork for critical literature review », European Journal of purchasing & supply management, 2000.
- Sreenivas & Srinivas, T., « The role of transportation in logistics chain », Apprently published in Indian Journal of Mathematics and Mathematical Sciences, V.4 n°2, 2008.
- Stephen P., Fitzgerald, « Decision Making », capstone publishing, London, 2002.

- Tamilarasi A. & Kumar T.A., « An Enchanced GA with Simulated Annealing for Job Shop Scheduling » International Journal of Engineering, Science and Technology, Vol.2, N°.1, Multi Craft Limited, 2010.
- Tamiz. M, C. Roméro, D. Jones, « Goal Programming for decision making : An over viero of the current state of the art », European Journal of Operation Research, Vol 111,1998.
- Tucker F, « Creative customer service management », International Journal of physical distribution and logistics management, 1994.
- W. Hachicha, A. Ammeri, F. Masmoudi &H. Chabchoub, « A multi-product lot size in make-to-order supply chain using discrete event simulation and response surface methodology », International Journal of Services, Economics and Management, Vol.2, N°3/4, 2010.

3. Communications :

- Ang, K.C., « Mathematical Modelling in the Singapore Curriculum : Opportunities and Challenges », In Proceedings of the Educational Interface between Mathematics and Industry Study Conference, Lisbon, Portugal, 2010.
- Belaid. A& Hassain .A, Martel Marc J, «Les préférences du décideur dans le Goal Programming : Etat de l'art et prespectives future », 6ème Conférence francophone de modélisation et simulation, Rebat –Maroc-, Avril 2006.
- E. Tailland, « Introduction aux méta-heuristiques », Cours 3ème cycle Informatique, Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestiondu Cantone de Vaud, Genève, 2007.
- Kembeu, J., « Le contrat de prestations logistiques, contrat complexe ou contrat sui generis ?, étude de la notion et du régime du contrat de prestations logistiques », 3ème journée doctorale en transport : Journée Eric Tabourin AFITL, 16 séptembre 2009.
- M. Shafiee, M. Roshanaee, « The modeling of optimization and decline transportation costs in supply chain system : National Iranian Oil Products Distribution Company », International Conference on Economics and Finance Research (IPEDR), Vol.4, 2011.
- Michel Gourgand, Sylvie Norre, David Lemoine, « Modèles mathématiques et metaheuristique pour la planification tactique d'une chaine logistique de type flowshop Hybride », 8e Conférence Internationale de Modélisation et Simulation-MOSIM'10, Hammamet –Tunisie-, 10 au 12 mai 2010.
- Mouslim, H, « Fuzzy Goal Programming with multiple targets : A new formulation », first international conferences on quantitative methods applied in the management, Saida, Algeria, 19-20 November 2012.
- Reza Akbari Jokar, M., « Sur l'évolution de concept de la logistique », Les 3ème Rencontres Internationales de la recherche en Logistique (RIRL), Trois –Rivières, 9-10-11 Mai 2000.
- Smail Khouider, Thibaud Monteiro, Marie-Claude Portmann, « Gestion collaborative et distribuée des approvisionnements intégrant le transport », Conférence Internationale Francophone d'Automatique (Cifa 2006), Bordeaux (France), May 2006.

4. Thesis :

- Abdelkader Hammami, « Modélisation technico-économique d'une chaine logistique dans une entreprise réseau », Thèse présentée en cotutelle pour l'obtention du grade de Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne (Université Jean Monnet, Saint-Etienne, France), et du grade de Philosophie Doctor (Ph. D) de la faculté des Sciences et de Génie (Université Laval, Québec, Canada) en Génie Industriel, 26 Séptembre 2003.
- Aida Kadoussi, « Optimisation des flux logistiques : vers une gestion avancée de la situation de crise », Thèse de Doctorat, Ecole centrale de Lille, France, 2012.

- Amrani –Zouggar, A., « Impact des contrats d'approvisionnement sur la performance de la chaine logistique : modélisation et simulation », Thèse de doctorat en Productique sous la direction de BOURRIERES, J-P., Université Bordeaux1, 2009.
- Belaid Aouni, « Le modèle de programmation mathématique avec buts dans un environnement imprécis : sa formulation, sa résolution et une application », Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences de l'Administration, Université LAVAL, Québec, Canada, 1998.
- Blaha Lahcen, « Management de la Supply Chain et Planification Avancée », Mémoire de Magister en Sciences Economiques, Spécialité : Gestion des Opérations et de la Production, Université Abou Bakr Belkaid (Tlemcen), Algérie, 2006.
- C.Woloswics, « Approche Intégrée en planification et ordonnancement de la production », Thèse de Doctorat de l'Ecole Nationale Supérieur des Mines de Seint-Etienne, 2008.
- Emilie ChardineBumann, « Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaines logistiques », Thèse de Doctorat, L'Institut National de Sciences Appliquées de Lyon, France, 2011.
- Fleischmann, M., «Quantitative Models for Reverse Logistics », Erasmus University Rotterdamm m, Erasmus Research Institue of Management (ERIM), Doctoral Thesis, 2000, october 05.
- France-Anne GRUAT, « Référentiel d'évaluation de la performance d'une chaine logistique (Application à une entreprise de l'ameublement) », Thèse de Doctorat, l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, France, 2007.
- François GALASSO, « Aide à la planification dans les chaines logistiques en présence de demande flexible », Thèse de Doctorat, L'Institut National Polytechnique de Toulouse, France, 2007.
- François, J., « Planification des chaines logistiques : modélisation du système décisionnel et performance », Thèse de doctorat sous la direction de BOURRIERES, J-P., Université Bordeaux1, 2007.
- H. Housroum, «une approche génétique pour la résolution du problème VRPTWdynamique », Thèse de Doctorat en Génie informatique et automatique, Université d'Artois, France, 2005.
- Hichem Talbi, « Algorithmes évolutionnaires quantiques pour le recalage et la segmentation multi objectif d'images », Thèse de Doctorat, Département d'informatique, Faculté des sciences d'ingénieur, Université Mentouri, Canstantine – Algérie-, 2009.
- Laggoun Assia, « Developpement d'une approche pour la résolution d'un problème de Lot Sizing avec transport », Mémoire de Magister en Génie industriel et productique, Université Hadj Lakhdar, Batna, Algérie, 2013.
- Lakhdari, K., « Mise au point d'un outil d'aide à la décision pour la conception d'une chaine logistique d'entreprises manufactures », Thèse de doctorat sous la direction de Dolgui, A., Université des Reins Champagne Ardenne, 2010.
- M. Matthieu Lauras, « Méthode de diagnostic et d'évaluation de performance pour la gestion des chaines logistiques », Thèse Doctorat, L'Institut National Polytechnique de Toulouse, France, 2004.
- M. R. AKBARI. JOKAR., « La conception d'une chaine logistique : (une approche globale d'aide à la décision) », Thèse de doctorat en Génie Industriel, Fillière Organisation Industrielle et System de Production, Institut National Polytechnique de Grenouble, 2001.
- Marisa P. De Brito, « Managing Reverse Logistics or Reversing Logistics Management ? », Thesis of Doctorat, University Rotterdam,2004.

- Mohammed Bennekrouf, « Modélisation et Simulation d'une chaine logistique inverse en tenant compte et la robustesse », Thèse de Doctorat en Science en Productique, Université de Tlemcen, Algérie, 2013.
- N. Brahimi, « Planification de la production : Modèles et Algorithmes pour le problème de dimensionnement de lot », Thèse de Doctorat, Université de Nante, 2004.
- Nabil Absi, « Modélisation et résolution de problèmes de Lot-Sizing à capacité finie », Thèse de Doctorat, Spécialité : Informatique, Université Paris VI, France, 2005.
- Phillipe- Pierre Dornier, « Recomposition de l'approche logistique dans le secteur des produits de grande diffusion: Intégration fonctionnelle, integration sectorielle, integration géographique », Thèse de doctorat, Ecole Supérieure des Mines de Paris, 1997.
- S.E.Merzouk, « Problèmede dimensionnement de lot de livraison : Application au cas d'une chaine logistique », Thèse de Doctorat, Université de Technologie de Belfort-Montbeliard et de l'Université de Franche-Comte, 2007.
- Salah Eddine Merzouk, « Priblème de dimentionnement de lots et de livraisons : Application au cas d'une chaine logistique », Thèse de Doctorat, Spécialité : Automatique et Informatique, l'Université de Théchnologie de Belfort-Montbéliard, France, 2007.
- Sonia Rouibi, « Impact du Partage d'Informations et Vendor Managed Inventory sur la performance des chaines logistiques », Thèse de Doctorat, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, Génie Industriel, France,2012.
- Tahar Hassan, « Logistique Hospitalière : Organisation de la chaine logistique pharmaceutique aval et optimisation des flux de consommables et de matériels, à usage unique », Thèse de doctorat, Université Claude Bernard, LYON, 2006.
- Vitaseck, K., « Supply chain and logistics terms and glossary », October, 2006.
- Zerouk Mouloua, « Ordonnancements coopératifs pour les chaines logistiques », Thèse de Doctorat en Informatique, l'Institut National Polytechnique de Lorraine, France, 2007.

III. مواقع الأنترنت:

-مُحَمَّد شريف توفيق، "برمجة الأهداف: منهج الإدارة لأمثلية التخطيط في ظل تعدد وتعارض الأهداف".

على الموقع:http://mstawfik.bizhosting.com

- Dale S. Rogers, Ronald S. Tibben- Lembken « Going backwards : Reverse L ogistics Trends and practices », United States of America, Nevada, Reno : Reverse Logistics Executive Council, 1998. Availble on-line : http://www.rlec.org/reverse.pdf
- http://schawrztiger.wordpress.com/
- http://www.definitions-marketing.com/definition-modelisation
- http://www.uobabylon.edu.iq/uobcoleges/lecture.aspx?fid=10&lcid=30135
- https://fr.m.wikipedia.org
- Mahmoud, A., « A Hybrid Genetic Algorithm for Task Scheduling in Multiprocessor Real Time System »,2000: http://www.ici.ro/ici/revista/sic2000-3/art05.html
- Shbi Ben Ismail, François Legras, Gilles Coppin, « Synthèse du problème de routage de véhicules », Collection des rapports de recherche de Télécom Bretagne. Sur : www.telecom-bretagne.eu
- www.lme.com/
- www.logistiqueconseil.org/Articles/Gestion-Production/Taille-lots.htm
- www.spa-alzinc.dz/

قائمة الجداول:

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
(1-1)	أهم التطورات التي عرفها مفهوم الإمداد منذ الحرب العالمية الثانية	10
(2-1)	مفاهيم وتعاريف شبكة الإمداد	23
(3-1)	عناصر شبكات الإمداد	26
(4-1)	وجهة نظر كل مؤلف لإدارة شبكة الإمداد	31
(5-1)	مستويات قرار شبكة الإمداد	39
(1-3)	لمحة تاريخية عن البرمجة بالأهداف	105
(2-3)	مقارنة بين مصطلحات الوراثة والخوارزميات الجينية	132
(3-3)	منتجات مؤسسة **ALZINC**	147
(4-3)	زبائن مؤسسة **ALZINC** الداخليون	153
(5-3)	البيانات المعتمدة في عملية التنبؤ بأسعار الزنك الخام	154
(6-3)	المعاملات الموسمية للسلسلة الزمنية zp	155
(7-3)	اختبار Phillips-Perron للنموذج الثالث لسلسلة zp_sa	157
(8-3)	اختبار Phillips-Perron للنموذج الثالث للفروق الأولى لأسعار الزنك الخام	158
(9-3)	اختبار Phillips-Perron للنموذج الثاني للفروق الأولى لأسعار الزنك الخام	159
(10-3)	اختبار Phillips-Perron للنموذج الأول للفروق الأولى لأسعار الزنك الخام	159
(11-3)	أسعار الزنك الخام المتنبأ بها لستة أشهر الأولى من سنة 2021	161
(12-3)	المبيعات المتنبأ بها لصفائح الزنك لستة أشهر الأولى من 2021	162
(13-3)	المبيعات المتنبأ بها لخلائط الزنك لستة أشهر الأولى من 2021	162
(14-3)	المبيعات المتنبأ بها للزماك5 لستة أشهر الأولى من 2021	162
(15-3)	المبيعات المتنبأ بها لحمض الكبريت لستة أشهر الأولى من 2021	163
(16-3)	خصائص منتجات مؤسسة ALZINC	163
(17-3)	الطاقات المخصصة لإنتاج وحدة واحدة من المنتوجات الأربعة	165
(18-3)	مخطط التموين	170
(19-3)	مخطط الإنتاج والتخزين	171
(20-3)	الكميات الضائعة من المنتجات التامة الصنع	172

قائمة الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
(1-1)	مكونات إدارة الإمداد (الإدارة اللوجيستية)	16
(2-1)	العلاقة بين التسويق والإمداد	21
(3-1)	وظيفة الإمداد وعلاقتها بالإنتاج والتسويق	22
(4-1)	شبكة الإمداد التقليدية	25
(5-1)	شبكة الإمداد	25
(6-1)	أنواع التدفقات في شبكة الإمداد	29
(7-1)	هيكل أهداف إدارة الإمداد	35
(8-1)	أهداف إدارة شبكة الإمداد	36
(9-1)	وظائف إدارة شبكة الإمداد	42
(10-1)	الإمداد العكسي	48
(1-3)	مراحل منهجية Box & Jenkins	115
(2-3)	تصنيف نماذج Lot Sizing	118
(3-3)	الطرق المستخدمة في حل نماذج Lot Sizing	124
(4-3)	إيجاد المسار الأقل تكلفة بين المصدر والوجهة من قبل النملة الاصطناعية	127
(5-3)	كروموزوم (صبغي)	132
(6-3)	تمثيل النمط الظاهري والنمط الوراثي	133
(7-3)	الترميز الترتيبي وتصحيحه	136
(8-3)	مقابلة بين المراحل البيولوجية ومراحل الخوارزميات الجينية	137
(9-3)	خطوات الخوارزميات الجينية	138
(10-3)	مخطط Vehicle Routing Problem	142
(11-3)	الهيكل التنظيمي لمؤسسة ALZINC	146
(12-3)	النشاط الإنتاجي في مصنع ALZINC	149
(13-3)	منحنى تطور الأسعار الشهرية لمادة الزنك الخام من 2007 إلى 2020	154
(14-3)	منحنى الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية لأسعار المادة الأولية zp	155
(15-3)	بيان الارتباط الذاتي لسلسلة zp_sa	156
(16-3)	رسم بيان الارتباط الذاتي للفروق الأولى لسلسلة d__zp_sa	160

(3-17)	بيان الارتباط الذاتي للبواقي	160
(3-18)	المدرج التكراري للبواقي	161

قائمة الملاحق:

1- ملحق السلاسل الزمنية:

1-1- ملحق السلسلة الزمنية الخاصة بمبيعات مؤسسة ALZINC من 2006-2016:

السنة	الأشهر	صفائح الزنك	خلائط الزنك	الزماك5	حمض الكبريت
2006	1	304,536	20,538	309,807	416.29
	2	131,848	33,49	91,991	658.38
	3	309,286	20,65	197,741	721.12
	4	357,336	103,178	145,371	1889.129
	5	251,314	88,123	87,981	4744.338
	6	236,144	51,47	9,696	687.38
	7	244,118	64,25	10,127	469.34
	8	283,808	60,51	16,433	633.84
	9	282,724	58,17	30,701	705.04
	10	273,332	10,39	15,241	1478.497
	11	400,806	10,49	55,509	820.28
	12	195,224	10,42	26,18	852.21
2007	13	296,962	19,866	29,276	778.63
	14	316,053	9,624	28,512	727.32
	15	297,788	10,442	43,242	559.23
	16	364,13	13,354	22,476	813.06
	17	235,8	57,84	18,254	1455.891
	18	376,999	48,392	10,99	3648.851
	19	280,408	67,254	15,614	821.6
	20	174,276	59	11,332	207.26
	21	348,392	76,998	21,22	541.52
	22	137,128	104,692	16,127	671.5
	23	283,866	22,228	10,334	727.11

894.3	20,695	17,326	335,138	**24**	
939.86	12,752	17,28	277,424	**25**	**2008**
806.4	37,824	17,306	207,99	**26**	
834.1	17,117	18,02	389,426	**27**	
985.31	25,078	17,49	437,25	**28**	
1129.87	9,246	15,48	179,54	**29**	
1069.56	29,67	16,58	293,08	**30**	
1245.62	12,557	18,64	230,972	**31**	
905.14	6,783	9,814	132,58	**32**	
910.94	3,67	19,21	112,126	**33**	
1559.44	30,86	19,374	156,717	**34**	
1049.72	24,588	19,06	196,874	**35**	
1622.98	75,827	41,28	411,473	**36**	
1900.64	66,579	38,246	121,522	**37**	**2009**
1471.34	115,761	17,318	171,864	**38**	
1621.46	38,093	130,238	254,588	**39**	
1531.62	70,796	44,402	313,673	**40**	
2643.583	72,274	66,55	415,301	**41**	
1261.58	62,746	24,984	258,59	**42**	
1247.48	74,756	19,272	476,668	**43**	
1093	36,261	30,832	422,189	**44**	
1678.08	21,4	11,047	121,536	**45**	
1901.034	35,101	88,168	312,706	**46**	
1851.68	39,187	34,238	231,586	**47**	
1933.96	49,599	27,86	353,593	**48**	
2078.15	42,612	39,596	259,296	**49**	**2010**
1996.25	21,445	45,246	325,458	**50**	
1809.47	29,897	22,914	406,172	**51**	

1279.56	31,198	40,212	418,128	**52**	
1864.29	50,272	17,008	385,926	**53**	
1541.37	68,874	63,436	499,326	**54**	
1647.07	30,067	15,988	545,561	**55**	
1401.45	6,555	20,702	84,408	**56**	
1662.41	12,415	24,077	391,71	**57**	
1940	74,43	88,16	298,916	**58**	
1732.83	0,906	33,638	358,692	**59**	
2574.86	53,27	34,246	375,558	**60**	
2082.316	38,8	20,662	347,925	**61**	**2011**
2307.8	41,222	121,204	399,2	**62**	
1401.45	23,561	18,5	370,952	**63**	
2549.85	93,563	98,698	391,6	**64**	
2449.75	79,578	39,348	334,206	**65**	
3070.308	76,217	49,484	593,528	**66**	
2691.284	59,6	79,824	496,474	**67**	
1862.78	19,737	19,474	219,504	**68**	
2586.28	63,594	80,376	345,736	**69**	
2728.69	63,877	20,56	426,584	**70**	
2183.34	54,73	21,236	300,876	**71**	
2483.3	65,965	21,438	550,021	**72**	
2841.7	72,475	20,394	648,216	**73**	**2012**
2008.29	79,015	45,334	455,328	**74**	
2787.78	61,778	36,192	648,844	**75**	
2900.356	66,572	61,092	263,49	**76**	
2095.54	43,19	18,718	520,044	**77**	
2101.426	80	18,82	751,03	**78**	
2082.2	94,334	40,51	826,053	**79**	

2452.48	86,544	40,51	676,516	**80**	
2344.44	18,568	16,04	235,86	**81**	
2127.68	74,931	20,32	215,817	**82**	
2403.05	20,47	36,247	200,78	**83**	
2853.38	152,673	82,513	564,495	**84**	
2691.21	84,664	80,866	411,78	**85**	**2013**
2342.1	5,213	40,35	247,474	**86**	
2400.5	204,945	202,061	757,906	**87**	
2071.66	41,956	40,882	399,77	**88**	
2401.4	86,028	101,688	685,524	**89**	
2689.44	159,781	101,092	881,582	**90**	
1745.27	12,257	40,71	198,035	**91**	
1372.22	11,965	40,198	217,551	**92**	
1133.778	15,767	15,26	391,171	**93**	
3143.2	36,96	79,132	267,172	**94**	
2018.78	24,577	97,654	456,836	**95**	
2412	55,921	53,843	669,597	**96**	
1203.31	9,988	20,922	289,417	**97**	**2014**
1097.32	19,032	20,956	472,568	**98**	
2992.02	27,314	39,378	550,77	**99**	
307.14	20,484	118,028	700,555	**100**	
2561.7	26,252	117,742	633,547	**101**	
694.56	52,056	20,452	572,837	**102**	
1114.4	10,846	138,148	101,99	**103**	
7.7	19,854	10,074	62,094	**104**	
1600.9	17,614	10,08	30,98	**105**	
2052.54	2,936	19,956	583,188	**106**	
2136.202	29,578	40,394	659,021	**107**	

761.145	47,156	40,51	135,022	**108**	
2061.02	57,883	20,376	828,529	**109**	**2015**
2137.66	42,576	39,148	388,974	**110**	
2240.4	76,88	40,2	370,288	**111**	
2419.7	12,23	39,75	443,953	**112**	
1605.16	62,575	60,036	129,946	**113**	
1521	18,694	36,784	360,434	**114**	
1465.12	29,305	19,718	145,436	**115**	
85.1	23,985	76,578	479,02	**116**	
83	9,54	11,686	1,464	**117**	
84.76	5,147	15,814	10,964	**118**	
169.58	5,879	30,12	25,804	**119**	
75.84	6,48	10,78	22,613	**120**	
20.88	3,45	12,624	20,88	**121**	**2016**
562.12	4,189	10,587	18,115	**122**	
322.7	2	11,723	15,64	**123**	
64.6	3,87	6,7	14,916	**124**	
15.14	4,57	57,236	21,78	**125**	
53	9,123	49,809	50,98	**126**	
101	10,74	64,077	47,158	**127**	
225.14	12,54	51,1	66	**128**	
261.88	7,32	66,842	73,23	**129**	
431.92	8,2	17,899	9,944	**130**	
201.82	1,627	7,45	135,44	**131**	
640.62	18,814	1,806	333,938	**132**	

1-2- ملحق السلسلة الزمنية الخاصة بأسعار الزنك الخام من جانفي 2007 إلى نوفمبر 2020:

السنة	الأشهر	السعر	السنة	الأشهر	السعر
2007	**1**	3785,72	**2014**	**85**	2038,954
	2	3307,675		**86**	2034,625
	3	3270,341		**87**	2013,738
	4	3555,578		**88**	2029,95
	5	3828,5		**89**	2059,725
	6	3602,428		**90**	2024,809
	7	3544,25		**91**	2310,347
	8	3248,636		**92**	2330,3
	9	2880,125		**93**	2293,431
	10	2973,174		**94**	2272,043
	11	2540		**95**	2258,675
	12	2355,6875		**96**	2171
2008	**13**	2339,5	**2015**	**97**	2110
	14	2437,048		**98**	2102,35
	15	2510,553		**99**	2028,159
	16	2262,523		**100**	2375
	17	2181,15		**101**	2288,63
	18	1893,309		**102**	2086,636
	19	1851,391		**103**	2001,304
	20	1722,125		**104**	1809,3
	21	1734,614		**105**	1718,36
	22	1300,87		**106**	1727,409
	23	1151,725		**107**	1581,642
	24	1099,452		**108**	1521,38
2009	**25**	1186,6	**2016**	**109**	1511,55

1710,095	**110**		1111,4	**26**	
1804	**111**		1215,8	**27**	
1850,714	**112**		1378,025	**28**	
1870,525	**113**		1482,52	**29**	
2022,181	**114**		1556,568	**30**	
2184,02	**115**		1577,8	**31**	
2282,022	**116**		1820,45	**32**	
2292,09	**117**		1883,295	**33**	
2313,523	**118**		2070,795	**34**	
2567,954	**119**		2192,67	**35**	
2670,975	**120**		2375,02	**36**	
2712,357	**121**	**2017**	2433,775	**37**	**2010**
2832,5	**122**		2177	**38**	
2780,913	**123**		2274,39	**39**	
2631,972	**124**		2366	**40**	
2589,285	**125**		1914	**41**	
2571,136	**126**		1750	**42**	
2784,167	**127**		1842,88	**43**	
2981,045	**128**		2043,67	**44**	
3118,976	**129**		2150,59	**45**	
3273,09	**130**		2371,428	**46**	
3235,068	**131**		2290,604	**47**	
3191,578	**132**		2279,642	**48**	
3446,295	**133**	**2018**	2368,6	**49**	**2011**
3538,925	**134**		2464,275	**50**	
3279,571	**135**		2348,586	**51**	
3190,5	**136**		2389,781	**52**	
3056,952	**137**		2159,6	**53**	

3090,67	**138**		2229,681	**54**	
2657,636	**139**		2389,428	**55**	
2509,568	**140**		2210,818	**56**	
2432,225	**141**		2076,022	**57**	
2670,625	**142**		1858,38	**58**	
2591,704	**143**		1915,273	**59**	
2624,131	**144**		1847	**60**	
2557,795	**145**	**2019**	1980,071	**61**	**2012**
2701,825	**146**		2057,5	**62**	
2850,404	**147**		2033,863	**63**	
2937,175	**148**		1996,21	**64**	
2745,83	**149**		1930,809	**65**	
2601	**150**		1855,361	**66**	
2440,434	**151**		1850,454	**67**	
2274,047	**152**		1813,113	**68**	
2318,67	**153**		2001,525	**69**	
2444,391	**154**		1911,065	**70**	
2431,904	**155**		1903,727	**71**	
2272,775	**156**		2036,789	**72**	
2355,931	**157**	**2020**	2032,568	**73**	**2013**
2119,325	**158**		2128,725	**74**	
1893,854	**159**		1935,225	**75**	
1894,075	**160**		1852,357	**76**	
1963,395	**161**		1828,5	**77**	
2020,614	**162**		1838,5	**78**	
2162,239	**163**		1834,888	**79**	
2406,825	**164**		1893,857	**80**	
2450,5	**165**		1847,904	**81**	

2441,545	**166**		1882,173	**82**	
2657.578	**167**		1867,095	**83**	
			1973,525	**84**	

2- ملحق كيفية كتابة النموذج الرياضي لشبكة إمداد مؤسسة ALZINC في برنامج Lingo 19.0:

```
Min p1+n2+n3
st
366877.49DP141+366877.49DP142+369606.125DP241+369606.125DP242+368626.265DP
341+368626.265DP342+1106.26DP411+1106.26DP412+0.89IS111+0.89IS112+0.89IS121+
0.89IS122+0.89IS131+0.89IS132+0.89IS141+0.89IS142+0.89IS241+0.89IS242+0.89IS341+
0.89IS342+0.89IS411+0.89IS412+150000X1111+150000X1112+150000X1121+150000X11
22+150000X1211+150000X1212+150000X1311+150000X1312+150000X1411+150000X14
12+150000X2421+150000X2422+150000X3431+150000X3432+351517.84Q1111+351517.
84Q1112+2958.26Q1211+2958.26Q1212+2093.84Q1311+2093.84Q1312+588.81Q1411+58
8.81Q1412+2840Q2421+2840Q2422+1004.11Q3431+1004.11Q3432+946.57Q1121+946.57
Q1122+1277.9Q1111+1277.9Q1112+309.75Q1211+309.75Q1212+6464.9Q1311+6464.9Q1
312+1662.63Q1411+1662.63Q1412+2140.075Q2421+2140.075Q2422+2996.105Q3431+299
6.105Q3432+158.8Q1121+158.8Q1122+n1-p1=25208270
26625.76DS141+26625.76DS142+48031.37DS241+48031.37DS242+34498.735DS341+344
98.735DS342+30638.54DS411+30638.54DS412+n2-p2=22624590
0.94Q1111+0.94Q1112+12.5Q1211+12.5Q1212+0.9Q1311+0.9Q1312+1.11Q1411+1.11Q14
12+0.33Q2421+0.33Q2422+0.17Q3431+0.17Q3432+38.46Q1121+38.46Q1122+n3-
p3=421036.2
DS141<=132.486
DS142<=59.367
DS241<=28.097
DS242<=27.816
DS341<=9.818
DS342<=3.81
DS411<=434.868
DS412<=522.648
DS141>=10
DS142>=10
DS241>=2
DS242>=2
DS341>=1
DS342>=1
DS411>=100
DS412>=100
0.0017Q1111<=10
0.0017Q1112<=10
0.0033Q1121<=20
0.0033Q1122<=20
0.00225Q1211<=18
0.00225Q1212<=18
0.00011Q1311<=1
0.00011Q1312<=1
```

0.00056Q1411+0.0014Q2421+0.002Q3431<=1
0.00056Q1412+0.0014Q2422+0.002Q3432<=1
91Q1111+0.8Q1121<=550000
91Q1112+0.8Q1122<=550000
56.875Q1211<=455000
56.875Q1212<=455000
1209Q1311<=10760000
1209Q1312<=10760000
252.78Q1411+325Q2421+455Q3431<=910000
252.78Q1412+325Q2422+455Q3432<=910000
6.67Q1111+0.8Q1121<=60000
6.67Q1112+0.8Q1122<=60000
6.67Q1411+8.57Q2421+12Q3431<=24000
6.67Q1412+8.57Q2422+12Q3432<=24000
0.17Q1111+0.33Q1121<=3000
0.17Q1112+0.33Q1122<=3000
2.5Q1211<=25000
2.5Q1212<=25000
Q1111<=6000
Q1112<=6000
Q1121<=6000
Q1122<=6000
Q1211<=8000
Q1212<=8000
Q1311<=0.89
Q1312<=0.89
Q1411<=1800
Q1412<=1800
Q2421+Q3431<=1250
Q2422+Q3432<=1250
I141-Q1411+DS141=10
I142-I141-Q1412+DS142=0
I241-Q2421+DS241=15
I242-I241-Q2422+DS242=0
I341-Q3431+DS341=1
I342-I341-Q3432+DS342=0
I411-Q1121+DS411=200
I412-I411-Q1122+DS412=0
I111-Q1111+0.75Q1211=1200
I112-I111-Q1112+0.75Q1212=0
I121-Q1211+0.89Q1311=1900
I122-I121-Q1212+0.89Q1312=0
I131-Q1311+2.92Q1411+2.92Q2421+2.92Q3431=2000
I132-I131-Q1312+2.92Q1412+2.92Q2422+2.92Q3432=0
DAp1111=2700
DAp1112=2700
DAp1121-0.2Q1211=0
DAp1122-0.2Q1212=0
DAp2121-3.3Q1211=0
DAp2122-3.3Q1212=0
DAp3121-2Q1211=0

DAp3122-2Q1212=0
DAp4121-1.3Q1211=0
DAp4122-1.3Q1212=0
DAp5121-0.004Q1211=0
DAp5122-0.004Q1212=0
DAp6121-0.1Q1211=0
DAp6122-0.1Q1212=0
DAp7121-0.1Q1211=0
DAp7122-0.1Q1212=0
DAp1131-2.3Q1311=0
DAp1132-2.3Q1312=0
DAp2131-0.02Q1311=0
DAp2132-0.02Q1312=0
DAp3131-10Q1311=0
DAp3132-10Q1312=0
DAp4131-0.3Q1311=0
DAp4132-0.3Q1312=0
DAp1141-0.3Q1411=0
DAp1142-0.3Q1412=0
DAp1241-0.4Q2421=0
DAp1242-0.4Q2422=0
DAp2241-2Q2421=0
DAp2242-2Q2422=0
DAp1341-0.04Q3431=0
DAp1342-0.04Q3432=0
DAp2341-0.03Q3431=0
DAp2342-0.03Q3432=0
DAp3341-0.01Q3431=0
DAp3342-0.01Q3432=0
DAP11121-3.33Q1121=0
DAP11122-3.33Q1122=0
DS141+DP141=132.486
DS142+DP142=59.367
DS241+DP241=28.097
DS242+DP242=27.816
DS341+DP341=9.818
DS342+DP342=3.81
DS411+DP411=434.868
DS412+DP412=522.648
IS111-Q1212>=0
IS121-Q1312>=0
IS131-Q1412>=0
IS131-Q2422>=0
IS131-Q3432>=0
IS411-Q1122>=0
IS131-DS142>=0
IS131-DS242>=0
IS131-DS342>=0
IS411-DS412>=0
IS111-Q1212=1200
IS121-Q1312=1900

IS131-Q1412=2000
IS141+DS142=10
IS241+DS242=15
IS341+DS342=1
IS411+DS412=200
IS112-I112=0
IS122-I122=0
IS132-I132=0
IS142-I142=0
IS242-I242=0
IS342-I342=0
IS412-I412=0

حل النموذج:

LINGO/WIN32 19.0.32 (3 Dec 2020), LINDO API 13.0.4099.242

Licensee info: Eval Use Only
License expires: 4 JUL 2021

Global optimal solution found.
Objective value: 408003.5
Infeasibilities: 0.000000
Total solver iterations: 19
Elapsed runtime seconds: 0.28

Model Class: LP

Total variables: 114
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 146
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 350
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
P1	2.288986	0.000000
N2	2.079800	0.000000
N3	407999.2	0.000000
DP141	0.000000	0.000000
DP142	49.36700	0.000000
DP241	0.000000	0.000000
DP242	12.81600	0.000000
DP341	0.000000	0.000000
DP342	2.810000	0.000000
DP411	0.000000	0.000000
DP412	422.6480	0.000000
IS111	1200.000	0.000000

IS112	1200.000	0.000000
IS121	1900.000	0.000000
IS122	1900.000	0.000000
IS131	2000.000	0.000000
IS132	1502.429	0.000000
IS141	0.000000	391256.4
IS142	0.000000	0.000000
IS241	0.000000	412661.2
IS242	0.000000	0.000000
IS341	0.000000	399128.4
IS342	0.000000	0.000000
IS411	100.0000	0.000000
IS412	0.000000	0.000000
X1111	0.000000	0.1500000E+08
X1112	0.000000	150000.0
X1121	0.000000	150000.0
X1122	0.000000	150000.0
X1211	0.000000	150000.0
X1212	0.000000	150000.0
X1311	0.000000	150000.0
X1312	0.000000	150000.0
X1411	0.000000	150000.0
X1412	0.000000	150000.0
X2421	0.000000	150000.0
X2422	0.000000	150000.0
X3431	0.000000	150000.0
X3432	0.000000	150000.0
Q1111	0.000000	352795.7
Q1112	0.000000	352795.7
Q1211	0.000000	3255.733
Q1212	0.000000	3256.622
Q1311	0.000000	8557.938
Q1312	0.000000	8558.828
Q1411	132.4860	0.000000
Q1412	0.000000	0.8900000
Q2421	28.09700	0.000000
Q2422	0.000000	0.000000
Q3431	9.818000	0.000000
Q3432	0.000000	0.000000
Q1121	334.8680	0.000000
Q1122	0.000000	0.000000
N1	0.000000	1.000000
DS141	132.4860	0.000000
DS142	10.00000	0.000000
DS241	28.09700	0.000000
DS242	15.00000	0.000000
DS341	9.818000	0.000000
DS342	1.000000	0.000000
DS411	434.8680	0.000000
DS412	100.0000	0.000000
P2	0.000000	1.000000

P3	0.000000	1.000000
I141	10.00000	0.000000
I142	0.000000	2248.621
I241	15.00000	0.000000
I242	0.000000	4978.036
I341	1.000000	0.000000
I342	0.000000	3998.336
I411	100.0000	0.000000
I412	0.000000	1067.800
I111	1200.000	0.000000
I112	1200.000	0.000000
I121	1900.000	0.000000
I122	1900.000	0.000000
I131	1502.429	0.000000
I132	1502.429	0.000000
DAP1111	2700.000	0.000000
DAP1112	2700.000	0.000000
DAP1121	0.000000	0.000000
DAP1122	0.000000	0.000000
DAP2121	0.000000	0.000000
DAP2122	0.000000	0.000000
DAP3121	0.000000	0.000000
DAP3122	0.000000	0.000000
DAP4121	0.000000	0.000000
DAP4122	0.000000	0.000000
DAP5121	0.000000	0.000000
DAP5122	0.000000	0.000000
DAP6121	0.000000	0.000000
DAP6122	0.000000	0.000000
DAP7121	0.000000	0.000000
DAP7122	0.000000	0.000000
DAP1131	0.000000	0.000000
DAP1132	0.000000	0.000000
DAP2131	0.000000	0.000000
DAP2132	0.000000	0.000000
DAP3131	0.000000	0.000000
DAP3132	0.000000	0.000000
DAP4131	0.000000	0.000000
DAP4132	0.000000	0.000000
DAP1141	39.74580	0.000000
DAP1142	0.000000	0.000000
DAP1241	11.23880	0.000000
DAP1242	0.000000	0.000000
DAP2241	56.19400	0.000000
DAP2242	0.000000	0.000000
DAP1341	0.3927200	0.000000
DAP1342	0.000000	0.000000
DAP2341	0.2945400	0.000000
DAP2342	0.000000	0.000000
DAP3341	0.9818000E-01	0.000000
DAP3342	0.000000	0.000000
DAP11121	1115.110	0.000000
DAP11122	0.000000	0.000000

ملخص:

من خلال هذه الأطروحة تم عرض ودراسة مختلف طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة الإمداد، وتوضيح كيفية استخدامها وتطبيقها من أجل التسيير الأمثل لمهام وعمليات هذه الإدارة الاستراتيجية، حيث تم تطبيقها في المؤسسة الوطنية لإنتاج الزنك ومشتقاته ALZINC، وذلك باستخدام منهجية Box & Jenkins من أجل التنبؤ بمبيعات منتجات المؤسسة حتى يتسنى لنا استعمال معطياتها في نمذجة سلسلة إمداد هذه المؤسسة، وبعد دراسة خصائص المنتجات ومعرفة الأهداف التي ترغب المؤسسة بتحقيقها تم استخدام نموذج Lot Sizing متعدد المستويات MLLP وحل هذا النموذج المتعدد الأهداف باستعمال البرمجة الكمبرومازية باستخدام برنامج الإعلام الآلي Lingo19.0. وفي الأخير قمنا بتعديل نموذج Lot Sizing متعدد المستويات وذلك حسب ما يتوافق مع متطلبات هذه المؤسسة.

كلمات مفتاحية: إدارة سلسلة الإمداد، النمذجة الاقتصادية، طرق التنبؤ في المدى القصير، نماذج Lot Sizing، البرمجة متعددة الأهداف، الخوارزميات الجينية، مشكلة توجيه المركبات VRP.

Abstract :

Through this thesis, we tried to present and study various methods of economic modeling in supply chain management, and to illustrate how it is used and applied for the optimal management of the functions and operations of this strategic management, so we applied it on the Algerian company « ALZINC ». firstly we used Box & Jenkins method to predict the sales of company's products for use their data in modeling of its supply chain, after studying the products properties and what the company wants to acheive, we used Lot Sizing multi-level model and we tried to solved it by Compromise Programming using Lingo 16.0. Finally, we tryed to generalize a Lot Sizing multi-level model that can be changed as it fits any company.

Keywords : supply chain management, economic modeling, forecast methods, Lot Sizing models, goal programming, genetic algorithms, Vehicle Routing Problem.

Résumé:

Dans cette thèse, diverses méthodes de modélisation économique de la gestion de la chaine logistique ont été présentées et étudiées, ainsi que comment elles sont utilisées et appliquée pour optimiser les opérations de cette gestion, l'application a été faite dans l'entreprise algérienne « ALZINC », premièrement on a utilisé la méthode de Box & Jenkins pour la prévision des ventes des produits de l'entreprise et après avoir étudier les caractéristiques des produits et les objectifs de l'entreprise, on a utilisé le modèle Lot Sizing à plusieurs niveaux, et éssayer de le résoudre avec « compromise programming » en utilisant Lingo19.0. Et à la fin on a généralisé un modèle de Lot Sizing à plusieurs niveaux en y apportant des modifications selon cette entreprise.

Mots Clé : La gestion de la chaine logistique, La modélisation économique, les méthodes de la prévision, Lot Sizing, Programmation multi-objectifs, Les algorithmes génétiques, Problème de la routage des véhicules.