



جَامِعَةُ أَلْإِسْكَنْدَرِيَّةِ
ALEXANDRIA
UNIVERSITY
كلية التجارة
FACULTY OF COMMERCE



إدارة سلاسل التوريد (مدخل الوظائف اللوجستية)

دكتور

أشرف فؤاد سلطان

قسم إدارة الأعمال
كلية التجارة - جامعة الإسكندرية

دكتور

محمد محمود أبو خشبة

قسم إدارة الأعمال
كلية التجارة - جامعة الإسكندرية

www.facebook.com/Econlibrary



مكتبة الاقتصاد Economics Library

2019

الفصل الدراسي الثاني

الفرقة الثالثة

www.comm.alexu.edu.eg E-mail: comr-dean@alexu.edu.eg

كليتك تتغير ... شارك في التغيير

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال تعالى:

(قَالَ اجْعَلْنِي عَلَى خَزَائِنِ الْأَرْضِ إِنِّي حَفِيظٌ عَلَيْهَا)

[سورة: يوسف - الآية: 55]

تمهيد

يتناول هذا الكتاب عرضاً موجزاً للوظائف والمهام اللوجستية التي تمارسها منظمات الأعمال الحديثة خلال العقود الثلاثة الماضية والتي تطورت اعتماداً على مفاهيم تقليدية في الممارسات الإدارية تحت مسميات مختلفة مثل المشتريات والمخازن وعمليات النقل والمناولة وإدارة المخازن وعمليات خدمة العملاء. كذلك يعرض الكتاب للمفاهيم الحديثة في إدارة سلسلة التوريد وتوضيح طبيعة العمليات والأنشطة اللوجستية التي تحدث بين مجموعة منظمات الأعمال التي تشترك معاً في منظومة أعمال متكاملة تبدأ بالموردين مروراً بمنظمات الإنتاج والعمليات ثم مروراً بعمليات التوزيع إنتهاءً بالمستهلك النهائي.

إن الفكر الإداري الحديث اتجه منذ نهاية القرن الماضي في أواخر الثمانينيات إلى تبني فلسفات وممارسات جديدة تعتمد على بناء الشراكة والتعاونية بين سلسلة من المنظمات التي تعمل معاً في إطار تكاملي تحت مسمى سلسلة التوريد، ولعل السبب في ذلك يعود في الأساس إلى طبيعة البيئة التنافسية وضغوط العولمة والرغبة في تقليل التكاليف وتحسين خدمة المستهلك. لذلك سيعرض الكتاب الحالي لطبيعة عمليات إدارة سلسلة التوريد من منظور الوظائف اللوجستية سواء تلك التي تؤدي داخل المنظمة الواحدة أو التي تمارس بين مجموعة من المنظمات معاً في شكل سلسلة أعمال متكاملة.

وقد تم تقسيم هذا الكتاب إلى ثلاثة عشر فصلاً تجمع الأساسيات والمفاهيم الخاصة بإدارة اللوجيستيات وسلاسل التوريد.

وقد قام السيد الدكتور/ محمد أبو خشبة بكتابة الفصول الأول، والرابع، والخامس، والسادس، والعاشر، والحادي عشر، والثاني عشر، والثالث عشر، وقام السيد الدكتور/ أشرف سلطان بكتابة الفصول الثاني، والثالث، والسابع، والثامن، والتاسع.

هذا وقد حاول المؤلفان عند إعداد هذا الكتاب مراعاة التبسيط وإثارة اهتمام الدارس من خلال عرض الحالات العملية والتطبيقات. وأخيراً ندعو الله أن ينجح هذا الكتاب في تحقيق فهم أفضل لأساسيات إدارة اللوجيستيات وسلاسل التوريد وأن يوفر أساساً قوياً للدارسين لممارسة عملهم الإداري في المستقبل القريب.

وعلى الله قصد السبيل.

المؤلفان

د. محمد أبو خشبة

د. أشرف سلطان

الفصل الأول

الوظائف اللوجستية الأساسية

- أولاً: مقدمة.
- ثانياً: ماذا يقصد باللوچستيات Logistics ؟
- ثالثاً: تحليل دور الوظائف اللوجستية في إضافة القيمة.
- رابعاً: الأنشطة الأساسية للوچستيات.
- خامساً: تفاعل أنشطة اللوچستيات مع أنشطة الإنتاج والعمليات.
- سادساً: تفاعل أنشطة اللوچستيات مع أنشطة التسويق.
- سابعاً: تحليل العوامل المؤثرة على تكلفة وأهمية الأنشطة اللوچستية.
- ثامناً: أهم الأساليب المستخدمة في تحليل النظام اللوچستي.

الوظائف اللوجستية الأساسية

أولاً: مقدمة:

يتمثل الفارق الأساسي بين مفهوم اللوجستيات وسلسلة التوريد، بأن الوظائف اللوجستية تعد هي الكيان الأصغر الذي يتضمن القيام بمجموعة من المهام والأنشطة اللوجستية التي تحدث داخل المنظمة وتضمن تدفق المدخلات والخامات من الموردين وتضمن كذلك وصول منتجاتها إلى السوق. أما مفهوم سلسلة التوريد فهو المفهوم الشامل والأوسع لأنه يتضمن ممارسة الوظائف اللوجستية عبر عدة أطراف ومنظمات تعمل معاً بشكل متناسق لضمان وصول المنتج للمستهلك النهائي، فهي بذلك تعبر عن كيان متكامل متحالف من عدة منظمات.

في هذا الفصل سنعرض بشكل تفصيلي لمفهوم الوظائف اللوجستية ودورها الأساسي داخل سلسلة التوريد، وذلك بهدف التخلص من الالتباس والتضارب الذي يحدث بين الأكاديميين والممارسين حول مفهوم الوظائف اللوجستية "Logistics" ومفهوم إدارة سلسلة التوريد "Supply Chain Management"، وكذلك نهدف في هذا الفصل إلى عرض بعض المفاهيم المشتركة بينهما مثل الأعمال الإلكترونية وسلسلة التوريد الإلكترونية.

أخيراً يهدف هذا الفصل إلى توضيح الدور الأساسي والمحوري الهام الذي تلعبه الوظائف اللوجستية داخل نظام سلسلة التوريد المتكامل. وجدير بالملاحظة في هذا الصدد إنه بالرغم من قدرتنا على عرض الوظائف اللوجستية منفردة في هذا الفصل، إلا أنه في الواقع العملي من الصعب فصل وعزل هذه الوظائف عن أجزاء نظام سلسلة التوريد في منظومة التوريد المتكاملة، فنظام اللوجستيات الداخلة أو Inbound Side يتفاعل ويرتبط ارتباطاً وثيقاً بنظام التصنيع لدى المنظمة، وكذلك الحال نظام اللوجستيات

الخارجة أو Outbound Side يتفاعل ويرتبط مباشرة بعمليات التوزيع للسوق وهما معاً يشكلان نظام سلسلة التوريد.

ثانياً: ماذا يقصد باللوجستيات Logistics ؟

ظهر مصطلح اللوجستيات منذ نهاية القرن الماضي مرتبطاً ببعض المنظمات العالمية التي تعمل في مجال النقل والشحن مثل شركة DHL و FedEx في أمريكا، لكن بعد حرب الخليج في التسعينات بدأ الاستخدام الواسع لمفهوم اللوجستيات العسكرية لشحن ونقل المعدات العسكرية الأمريكية والأوروبية لمنطقة الخليج العربي وظهر مصطلح "الدعم اللوجستي" الذي تطلبه أمريكا من الدول المجاورة للعراق خلال الحرب مثل استخدام المطارات العسكرية ومناطق تخزين الأسلحة وإنطلاق القوات البرية، وعند هذا الحد اقتصر التعريف العسكري للوجستيات على كونها توريد مهمات عسكرية مثل الأسلحة والذخائر والجنود بين عدة دول ومناطق.

ونظراً لتعدد وجهات النظر لمفهوم اللوجستيات، ونظراً لاستفادة عدة أطراف من هذا النشاط، فقد حدث شيء من اللبس وسوء الفهم حول هذا المفهوم، وحتى نتجنب هذا اللبس سنعرض لأكثر التعريفات قبولاً لأكثر الأطراف تفاعلاً مع هذا المفهوم:

1 - تعريف اللوجستيات من منظور مفهوم المخزون:

إدارة اللوجستيات هي إدارة المواد في حركتها أو في تداولها وفي تخزينها.

2 - تعريف اللوجستيات من منظور المستهلكين:

إدارة اللوجستيات هي حصول المستهلك على المنتج السليم في الوقت السليم بالجودة السليمة وبأقل تكلفة.

3 - تعريف اللغوي للوجستيات:

إدارة اللوجستيات هي أحد فروع العلوم العسكرية المهتمة بأصول ومهام إدارة التسهيلات العسكرية ونقل المهام العسكرية والأفراد والمواد من مكان لآخر.

4 - التعريف الاجتماعي للوجستيات:

إدارة اللوجستيات هي علم وفن إدارة الأنشطة الفنية المهتمة بتصميم وتخطيط وتوريد الموارد اللازمة لدعم الأهداف الإنسانية والعمليات اللازمة لتحقيقها.

5 - تعريف اللوجستيات من منظور المنفعة (القيمة):

إدارة اللوجستيات هي الإدارة المسؤولة عن توفير المنفعة الزمنية والمكانية للمواد والمنتجات.

6 - تعريف اللوجستيات من منظور طبيعة الدعم الذي يقدمه:

إدارة اللوجستيات هي المسؤولة عن توفير الدعم اللازمة للمصانع من خلال تزويدها بالمدخلات الإنتاجية الضرورية، وهي المسؤولة كذلك عن توفير الدعم لإدارة التوزيع وذلك لتسهيل توصيل المنتج للمستهلكين. من العرض السابق سيلاحظ القارئ بسهولة وجود إتفاق وتلاقي في هذه التعريفات، ومن هنا سنحاول أن ندمج هذه المفاهيم معاً في إطار تنظيمي وإداري للتوصل للتعريف الشامل والنهائي الذي تم الإتفاق عليه في الكتابات المتخصصة في هذا المجال حتى يومنا هذا.

* يجب النظر إلى وظيفة اللوجستيات على أنها جزء أصيل من الكيان التنظيمي والإداري والتي بدورها تتضمن أربعة أقسام فرعية متفاعلة هي:

أ - لوجستيات الأعمال Business Logistics:

وهي الجزء المرتبط بتخطيط وتطبيق ورقابة التدفق الكفؤ والفعال للسلع والخدمات والمعلومات من نقطة البداية إلى نقطة الاستهلاك النهائي بهدف إشباع إحتياجات المستهلكين.

ب - اللوجستيات العسكرية Military Logistics:

هي الجزء المرتبط بتزويد وتوفير المعدات والأفراد والوقود للقوات العسكرية في عدة مناطق ودول

ج - لوجستيات الحدث Event Logistics:

هي شبكة من الأنشطة والتسهيلات التي تنظم وتخطط استخدام الموارد لتسهيل القيام بتنفيذ حدث معين.

د - لوجستيات الخدمة Service Logistics:

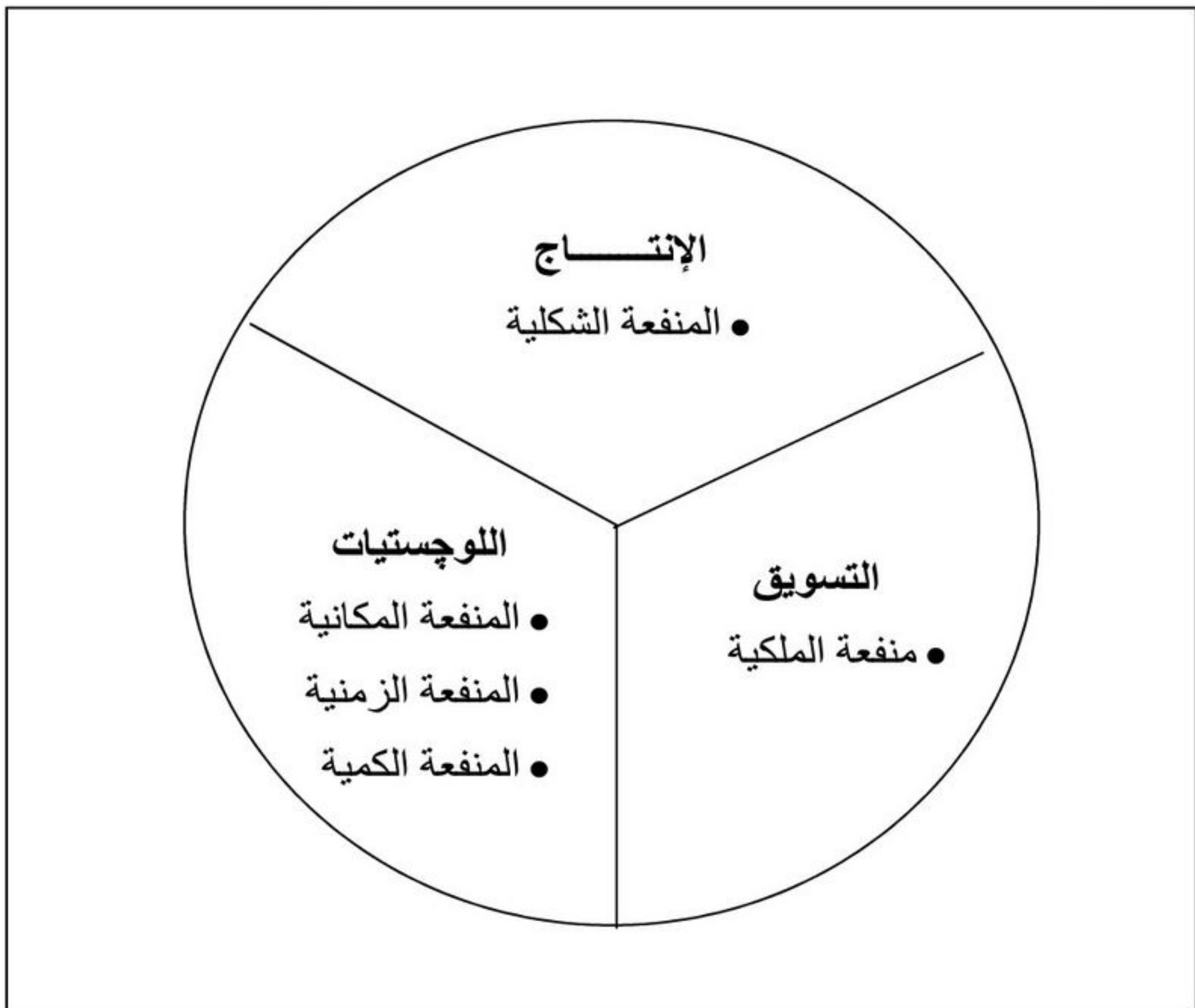
هي الحصول على وجدولة التسهيلات والأصول والأفراد والمواد اللازمة لدعم والحفاظ على عمليات تقديم الخدمة أو عمليات الأعمال. و جدير بالذكر أنه في هذا الكتاب سوف نركز على تعريف اللوجستيات من منظور الأعمال أو لوجستيات الأعمال اعتماداً على ما سبق عرضه من مفاهيم وتعريفات متعددة لإدارة اللوجستيات نستطيع الآن وضع تعريف مفاهيمي متكامل لإدارة اللوجستيات يراعي التوازن بين الأربعة أبعاد السابقة من منظور الأعمال كالآتي:

"إدارة اللوجستيات هي عملية توقع إحتياجات المستهلكين ورغباتهم، والقيام بالحصول على المواد والأفراد ورأس المال والتكنولوجي والمعلومات اللازمة للوفاء بهذه الحاجات والرغبات مع ضرورة تعظيم الاستفادة من شبكة إنتاج المنتج أو الخدمة وشبكة توزيعها للوفاء بإحتياجات المستهلكين في الوقت المناسب وبالتكلفة الأقل".

ثالثاً: تحليل دور الوظائف اللوجستية في إضافة القيمة:

تلعب إدارة اللوجستيات دوراً هاماً في إضافة القيمة "Value – Added" من منظور إقتصادي وذلك بالتعاون مع الإدارات الأساسية الأخرى بأي منظمة أعمال وهي إدارة الإنتاج وإدارة التسويق، والشكل التالي يوضح لنا هذه الأدوار لهذه الوظائف الثلاثة من منظور إضافة القيمة إقتصادياً.

شكل (1 - 1)
إضافة القيمة من منظور إقتصادي



في الأجزاء التالية سنعرض هذه المنافع بشئ من التلخيص لفهم دور
الوظيفة اللوجستية فيها:
(1) المنفعة الشكالية:

تعني القيمة المضافة للمنتج من خلال عملية التصنيع أو التجميع مثل
تحويل القطن إلى ملابس...

قديماً كان يتم النظر إلى أن وظيفة الإنتاج هي المسئول الرئيسي عن هذه
المنفعة، لكن حديثاً ومع بداية القرن الواحد والعشرين ساهمت الوظيفة

اللوچستية في إضافة هذه المنفعة الشكلية بالتعاون مع الإنتاج من خلال عمليات الشحن والتوصيل والتعبئة والتغليف مثل تعبئة المنتجات الغذائية بدلاً من تداولها غير معبأة مثل المواد الغذائية (السكر والأرز والزيوت والخضروات والفواكه) وهو ما يؤدي لتحسين تداول وجودة المنتجات ويزيد من قيمتها.

(2) المنفعة المكانية:

تتضمن تحريك ونقل المنتجات من أماكن إنتاجها إلى أماكن إستهلاكها في الأسواق سواء محلياً أو دولياً، وبطبيعة الحال هي إختصاص أصيل للوظائف اللوچستية التي كانت تعرف تقليدياً في القرن الماضي باسم "التوزيع المادي".

(3) المنفعة الزمنية:

يهتم المستهلكون بوصول المنتجات في الوقت المناسب وهذا ما تستطيع إدارة اللوچستيات فعله من خلال الحفاظ على مستويات كافية من المخزون بشكل دائم وإختيار مواقع مناسبة لتوزيع المنتجات مع ضمان تنسيق أنشطة النقل وتلقي الطلب وعمليات إدارة أوامر الطلب والتسليم بكفاءة وفعالية عالية.

(4) منفعة الكمية:

يقصد بتلك المنفعة توصيل المنتجات بالكمية الصحيحة لتقليل تكلفة المخزون وتجنب نفاذ المخزون في نفس الوقت وهذا يتطلب التنسيق بين جانب العرض والطلب، وهذا بالتبعية يتطلب التنسيق مع إدارة الإنتاج في جانب التنبؤ بالإنتاج وتخطيط جداول الإنتاج من ناحية، ومن ناحية أخرى التنسيق مع إدارة التسويق في التنبؤ بالطلب في السوق.

(5) منفعة الملكية:

هي المنفعة التي يتم تحقيقها بشكل أساسي من خلال وظيفة التسويق وذلك بتوفير وإتاحة المنتجات في السوق للمستهلكين وتسهيل عمليات التداول بالإضافة للأنشطة المرتبطة بذلك مثل الترويج، ولكن مرة أخرى زاد دور إدارة

اللوجستيات في تقديم هذه المنفعة وذلك بمساعدة إدارة التسويق في توزيع المنتجات بسرعة وبكميات سليمة وبأقل تكلفة للمستهلكين.

رابعاً: الأنشطة الأساسية للوجستيات:

يشير التعريف السابق لإدارة اللوجستيات إلى أهم المسئوليات الأساسية التي يقوم بها مدير اللوجستيات وهي:

- أنشطة النقل.
- أنشطة التخزين والمخازن.
- أنشطة التعبئة والتغليف.
- أنشطة تداول المواد.
- أنشطة الرقابة على المخزون.
- أنشطة الوفاء بالطلب.
- أنشطة التنبؤ بالمخزون.
- جدولة وتخطيط الإنتاج.
- أنشطة التوريد.
- أنشطة خدمة المستهلكين.
- أنشطة تخطيط التسهيلات والمواقع.
- تداول المنتجات المرتجعة.
- أنشطة توفير الأجزاء ودعم الخدمة.
- أنشطة التخلص من المخلفات والفاقد.

وقبل التعرض لهذه الأنشطة بشكل تفصيلي، يجب التنويه أنه حتى في تلك المنظمات التي لديها قسم لوجستيات كبير متخصص لا يمكن ممارسة كل هذه الأنشطة بالكامل، ولكن من المعتاد أن تمارس المنظمة بعض من هذه الأنشطة فقط وقد تعتمد على نظام التعايد الخارجي Outsourcing في القيام بباقي الأنشطة، ويلاحظ كذلك أن ممارسة هذه الأنشطة قد تتم في مصر ولكن

بشكل منعزل ومشتت عبر إدارات المنظمة الأخرى مثل الإنتاج والتسويق وبمسميات أخرى مثل إدارة المشتريات والمخازن.

وفيما يلي نعرض بشئ من التفصيل لهذه الأنشطة اللوجستية التي تكون فيما بينها الأساس المفاهيمي والعملي لسلسلة التوريد:

(1) أنشطة النقل Transportation:

يعد نشاط النقل من أهم الأنشطة اللوجستية وأكبرها من حيث التكلفة المتغيرة لتكلفة اللوجستيات، وتهتم هذه الوظيفة بالتحرك المادي للمواد والمنتجات وتدفقها عبر شبكة سلسلة التوريد مروراً بالعديد من الأطراف والمنظمات وأهمها بطبيعة الحال منظمات الشحن والنقل، ولذلك تعد المسؤولية الأساسية لمدير النقل أو مدير اللوجستيات هي إختيار وسيلة النقل المناسبة سواء للمواد الخام أو تامة الصنع.

ولنشاط النقل أهمية خاصة لمفهوم سلسلة التوريد لأنه المسئول عن تحقيق الرابطة المادية بين أطراف سلسلة التوريد وكذلك يتحكم في تكلفة الأنشطة اللوجستية عبر سلسلة التوريد.

(2) أنشطة التخزين Storage:

ترتبط وظيفة التخزين ارتباطاً وثيقاً بوظيفة النقل، حيث تتضمن هذه الوظيفة نشاطين مرتبطين هما إدارة المخزون وإدارة المخازن وتبدو العلاقة واضحة من حيث إنه إذا كانت المنظمة تستخدم وسيلة نقل بطيئة مثل النقل البحري فإنها تكون مضطرة لتخزين كميات أكبر حتى وصول الكميات الجديدة والعكس في حالة وسيلة النقل السريعة مثل النقل الجوي. ويجب أن نلاحظ أن مسئوليات مدير اللوجستيات في هذا السياق التنسيق بين عمليات النقل والتخزين معاً لضمان التدفق المستمر والتنسيق الكامل مع باقي أعضاء سلسلة التوريد سواء في النقل أو التخزين. وتتضمن وظيفة التخزين العديد من المهام

الفرعية الهامة المكملة مثل تحديد عدد المخازن اللازمة وما هو حجم المخزون المطلوب وما هو مواقع المخازن الأمثل.

(3) نشاط التعبئة Packaging:

يقصد بالتعبئة في سياق الأنشطة اللوجستية القيام بتعبئة المنتجات والمواد في عبوات تجارية كبيرة لتسهيل شحنها وتداولها داخل وخارج الدولة والمسمى بالتعبئة الصناعية مثل الكراتين والحاويات الضخمة، وليس المقصود بالتعبئة هنا الغلاف المعروف في التسويق للمنتج نفسه.

وبطبيعة الحال سيؤثر قرار اختيار وسيلة النقل على قرار التعبئة، فعند الشحن البحري يُفضل استخدام الحاويات المعدنية. ويجب على مدير اللوجستيات دراسة العوامل المؤثرة على تكلفة التعبئة لضمان تقليلها مثل الخامات المستخدمة في التعبئة.

(4) أنشطة المناولة (تداول المواد) Material Handling:

تتشترك هذه الوظيفة من حيث الاهتمام بها مع العديد من الوظائف الأخرى خاصة إدارة الإنتاج والمخازن والنقل. ويرتبط هذا النشاط بكل الأعمال اليدوية والميكانيكية المسؤولة عن التحريك الداخلي للمواد والمنتجات داخل تسهيلات المنظمة والتي عادة ما تكون لمسافات قصيرة، وهذا ما يجعلها مختلفة عن نشاط النقل الذي يتم مع أطراف خارج المنظمة وعادة لمسافات بعيدة.

(5) أنشطة الرقابة على المخزون Inventory Management:

يتواجد المخزون داخل كل النظام اللوجستي بشكل دائم، فهو موجود في المخازن وفي المصانع وفي النقل والمناولة، لذلك تتضمن مسؤولية مدير اللوجستيات ضرورة ضمان توافر المستوى الكافي من هذا المخزون وكذلك متابعة الرصيد أولاً بأول لضمان عملية الإحلال في الوقت المناسب. وتؤثر هذا العمليات تأثيراً مباشراً في قدرة المنظمة على الوفاء بالطلب أي الأوامر الواردة من العملاء.

وتكمن المشكلة في هذا الصدد في كيفية الاحتفاظ بمستوى مناسب من المخزون يضمن الوفاء بإحتياجات المصانع من المواد والمدخلات ويتضمن الوفاء بالطلبات الواردة من المستهلكين وفي نفس الوقت تقليل تكلفة المخزون عند أدنى حد، وأيضاً تحقيق أدق تسليم في النظام بالسرعة اللازمة لتحسين مستوى خدمة العملاء.

(6) إختيار مواقع التسهيلات Facility Location:

يقصد بالتسهيلات داخل النظام اللوجستي كل ما يرتبط بأماكن المصانع والمخازن سواء مخازن الخامات أو المنتجات تامة الصنع، حيث تتفاعل هذه الأماكن بشكل مباشر مع قرارات النقل والتخزين وتؤثر تأثيراً مباشراً على تكلفتها.

(7) الأنشطة الأخرى Other Activities:

وهي الأنشطة الأخرى بخلاف الأنشطة الستة السابقة والتي تسمى الأنشطة الأساسية والتي تضمن وتسهل القيام بها مثل ضرورة توافر الأجزاء والخدمات وأنشطة التنبؤ والتخطيط وجداول الإنتاج والتخلص من الفاقد والمرتجعات وأنشطة خدمات ما بعد البيع.

خامساً: تفاعل أنشطة اللوجستيات مع أنشطة الإنتاج والعمليات:

يعد التفاعل بين أنشطة اللوجستيات وأنشطة إدارة التصنيع والعمليات (الإنتاج) هو الأهم من منظور التحليل الكلاسيكي لوظيفة اللوجستيات نظراً لاعتماد أنشطة العمليات على المخزون والمدخلات الواردة له من نظام اللوجستيات، وهذا يمكن شرحه حسب نوع النظام الإنتاجي هل هو نظام تشغيل الدفع "Push" أم نظام تشغيل الجذب "Pull" حيث يعتمد النظام الأول على الإنتاج أولاً ثم تقديم المنتج للسوق بعد تخزينه، أما نظام الجذب وهو الأكثر استخداماً حالياً بعد انتشار المفهوم التسويقي الحديث فيقوم على الإنتاج اعتماداً على تلقي أوامر الطلب من السوق أولاً لضمان عدم بقاء مخزون كبير، إن

التفاعل يتضح بين مدير الإنتاج ومدير اللوجستيات فيما يتعلق بعمليات الإمداد الداخلة Inbound Side والتي تتضمن الحصول على المدخلات في الوقت المناسب بالجودة المطلوبة وبالكمية السليمة مع الحفاظ على أقل تكلفة، وهناك تفاعل آخر مشترك هو التعبئة والتي تسمى التعبئة الصناعية في أغلفة كبيرة لتسهيل التداول والنقل والتوزيع كما سبق التوضيح.

سادساً: تفاعل أنشطة اللوجستيات مع أنشطة التسويق:

يرتبط التسويق ارتباطاً وثيقاً مع وظيفة الإمداد فيما يتعلق بأنشطة الإمداد الخارج Outbound Side بما يتضمنه من عمليات التوزيع المادي والتنسيق مع عناصر المزيج التسويقي التقليدي وهي المنتج والسعر والترويج والتوزيع كالآتي:

(1) التسعير:

يرتبط قرار التسعير ارتباطاً وثيقاً بأنشطة اللوجستيات من حيث تكلفة النقل والمناولة وتكلفة الخامات والأجزاء المشتراه وتكلفة التوزيع والترويج وكلها مرتبطة بعضها مع البعض.

(2) المنتج:

تتأثر قرارات المنتج بالأنشطة اللوجستية من خلال التأثير بجودة المدخلات والتعبئة والتغليف وأبعاد وتصميم المنتج حسب حاجة المستهلك وكذلك عمليات تداوله وتوزيعه.

(3) الترويج:

يرتبط هذا الجزء بمدى مساندة أنشطة اللوجستيات لعمليات توفير المنتج الذي يتم الترويج عنه بأعلى جودة وجعله متاح في كل أماكن التسوق بسرعة وتماشياً مع مقابلة أو الوفاء بالطلب أولاً بأول، وهذا ما يرتبط بتدعيم الحملات الإعلانية وبرامج تنشيط المبيعات.

(4) التوزيع:

هو أكثر عناصر المزيج التسويقي إرتباطاً بنشاط اللوجستيات بطبيعة الحال حيث كان المسمى القديم للنشاط اللوجستي هو التوزيع المادي وما يرتبط به من التنسيق مع الموزعين وقرارات التخزين وأماكن المخازن وعمليات النقل والمناولة وخدمة العملاء وإدارة المرتجعات. ويجب الإشارة في هذا الصدد إلى أن الإتجاه الحالي في المجال التسويقي وإدارة اللوجستيات هو نحو التنسيق الكامل لتحقيق أعلى مستوى من خدمة العملاء Customer Service لأنها الناتج الرئيسي لكلاً من التسويق واللوجستيات معاً.

سابعاً: تحليل العوامل المؤثرة على تكلفة وأهمية الأنشطة اللوجستية:
هناك العديد من العوامل التي تؤثر على تكلفة وأهمية الأنشطة اللوجستية من منظور إقتصادي وإداري نعرضها في الجزء التالي:

(1) العلاقات التنافسية:

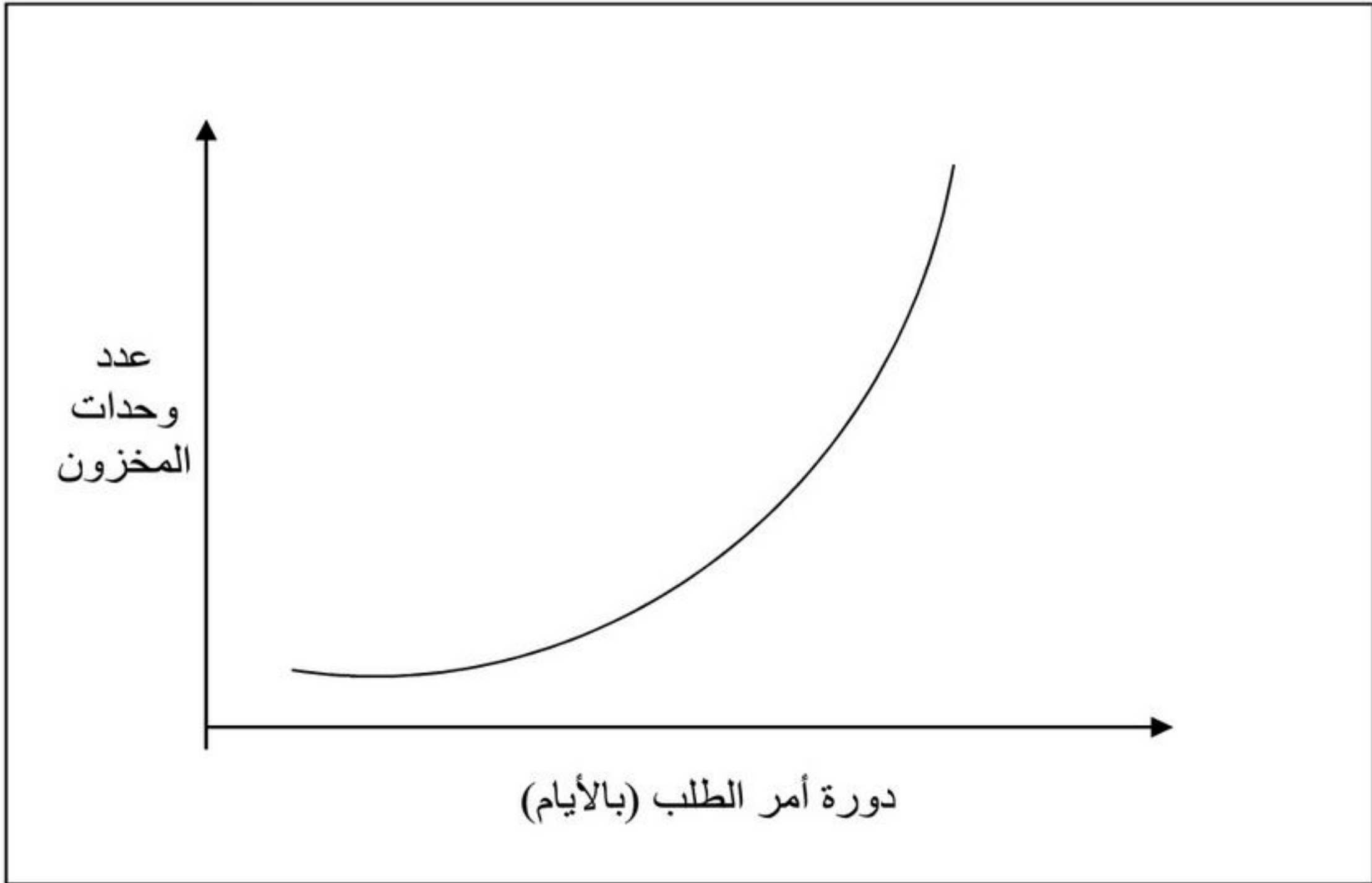
مؤخراً، إتسعت دائرة العلاقات التنافسية لتتعدى المنافسة السعرية لتشمل أوجه أخرى للمنافسة مثل جودة الخدمة والمنافسة الزمنية حول سرعة الوفاء بالطلب وخدمة التوصيل، وكل هذه الأبعاد للمنافسة ترتبط بالأنشطة اللوجستية من عدة أبعاد أهمها ما يلي:

(أ) دورة أمر الطلب بالأيام:

تؤثر طول مدة دورة الطلب على مستوى المخزون حيث كلما إنخفضت دورة أمر الطلب كلما إنخفضت أحجام المخزون اللازم والشكل التالي يشرح لنا هذه الفكرة:

شكل (1 - 2)

العلاقة بين طول مدة أمر الطلب وحجم المخزون اللازم



(ب) إمكانية الإحلال:

يقصد بإمكانية الإحلال مدي قدرة المستهلكين علي إحلال منتج آخر عند نفاذ المخزون من هذا الصنف، ففي حالة وجود إمكانية الإحلال يجب على المنظمة أن ترفع من مستوى المخزون للإسراع بتلبية الطلب بسرعة وإلا سيذهب المستهلك إلى منتج آخر منافس.

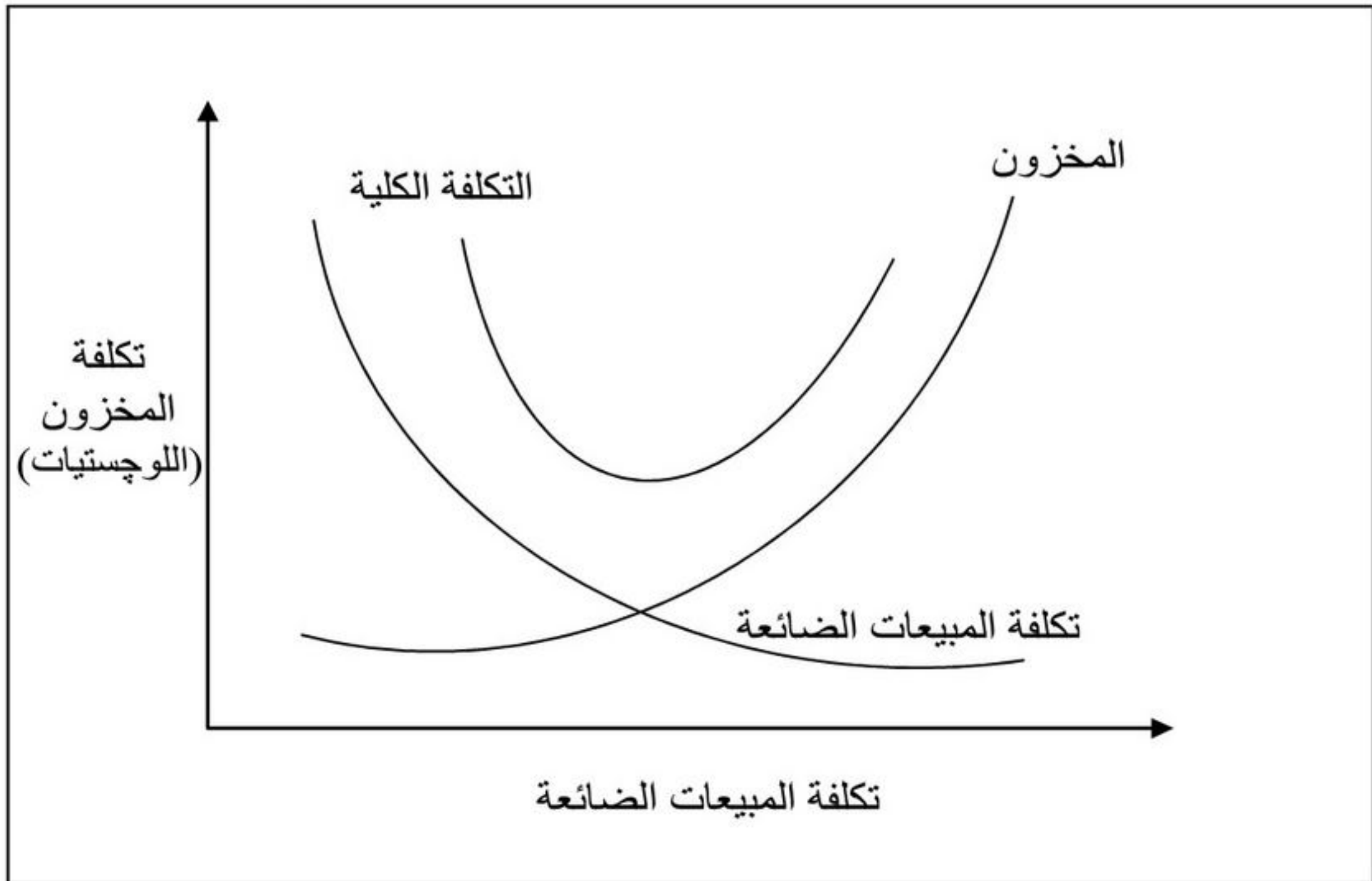
(ج) تأثير المخزون:

كلما زادت تكلفة المخزون كلما تمكنت المنظمة من تلبية أوامر الطلب، وبالتالي تستطيع تخفيض تكلفة المبيعات الضائعة. وبصفة عامة فإن إرتفاع أرصدة المخزون ومن ثم إرتفعت تكلفته يؤدي إلى رفع مستوى

خدمة العملاء أي القدرة على تلبية الطلب بسرعة، ويمكن توضيح هذه العلاقة في الشكل التالي:

شكل (1 - 3)

علاقة أرصدة المخزون بتكلفة المبيعات الضائعة

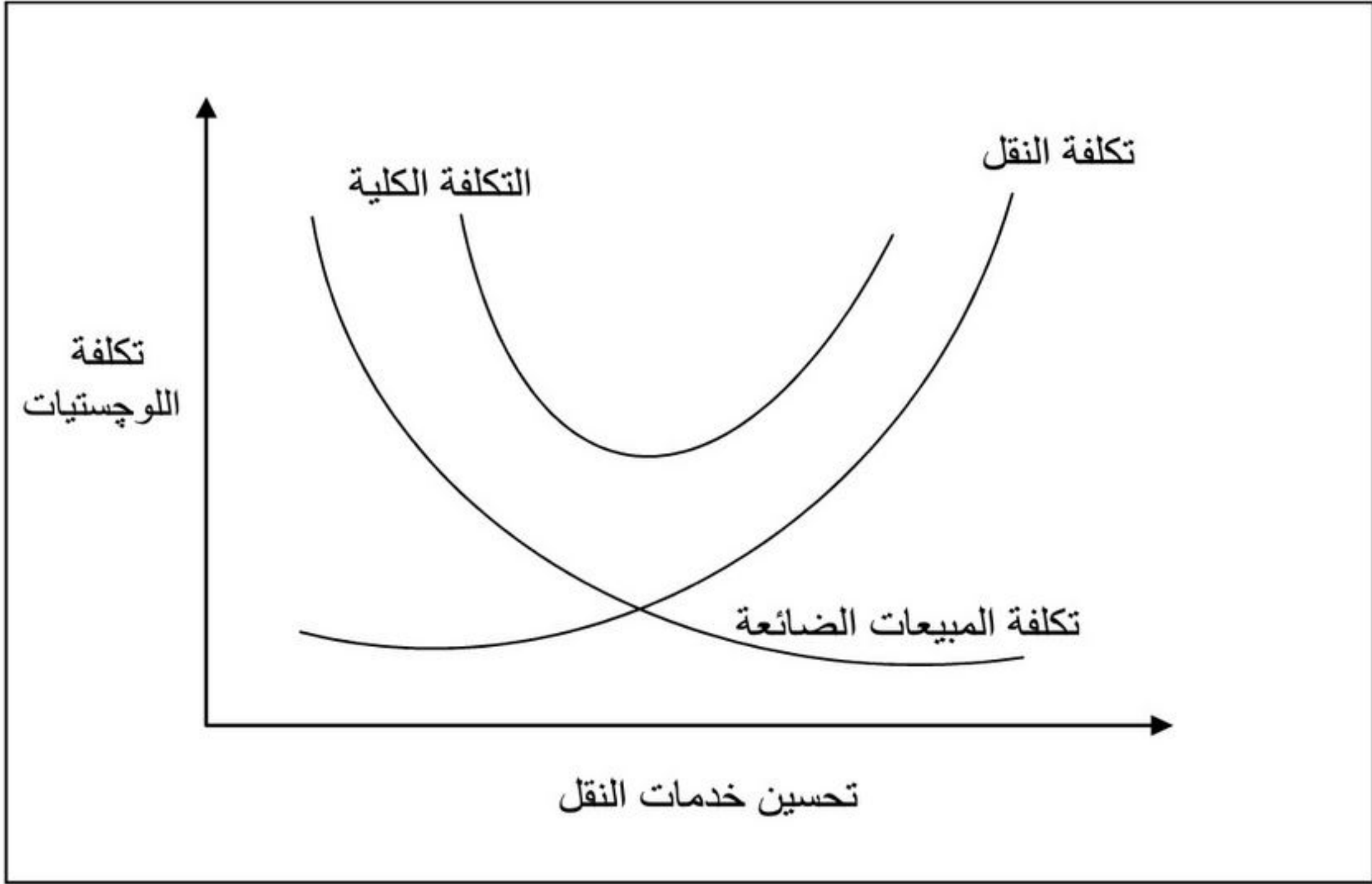


(د) تأثير النقل:

نفس التحليل السابق الخاص برصيد وتكلفة المخزون في علاقته بتكلفة من زيادة تكلفة النقل للوصول لتخفيض تكلفة المبيعات الضائعة كما يظهر في الشكل التالي:

شكل (1 - 4)

علاقة تكلفة النقل بتكلفة المبيعات الضائعة



يلاحظ من هذا الشكل وكذلك الشكل السابق إنه لتحسين خدمة العملاء وضمان عدم فقد العملاء وبالتالي المبيعات لابد من زيادة أرصدة المخزون وكذلك الإسراع والتحسين المستمر في خدمة النقل.

(2) العلاقات مع المنتج:

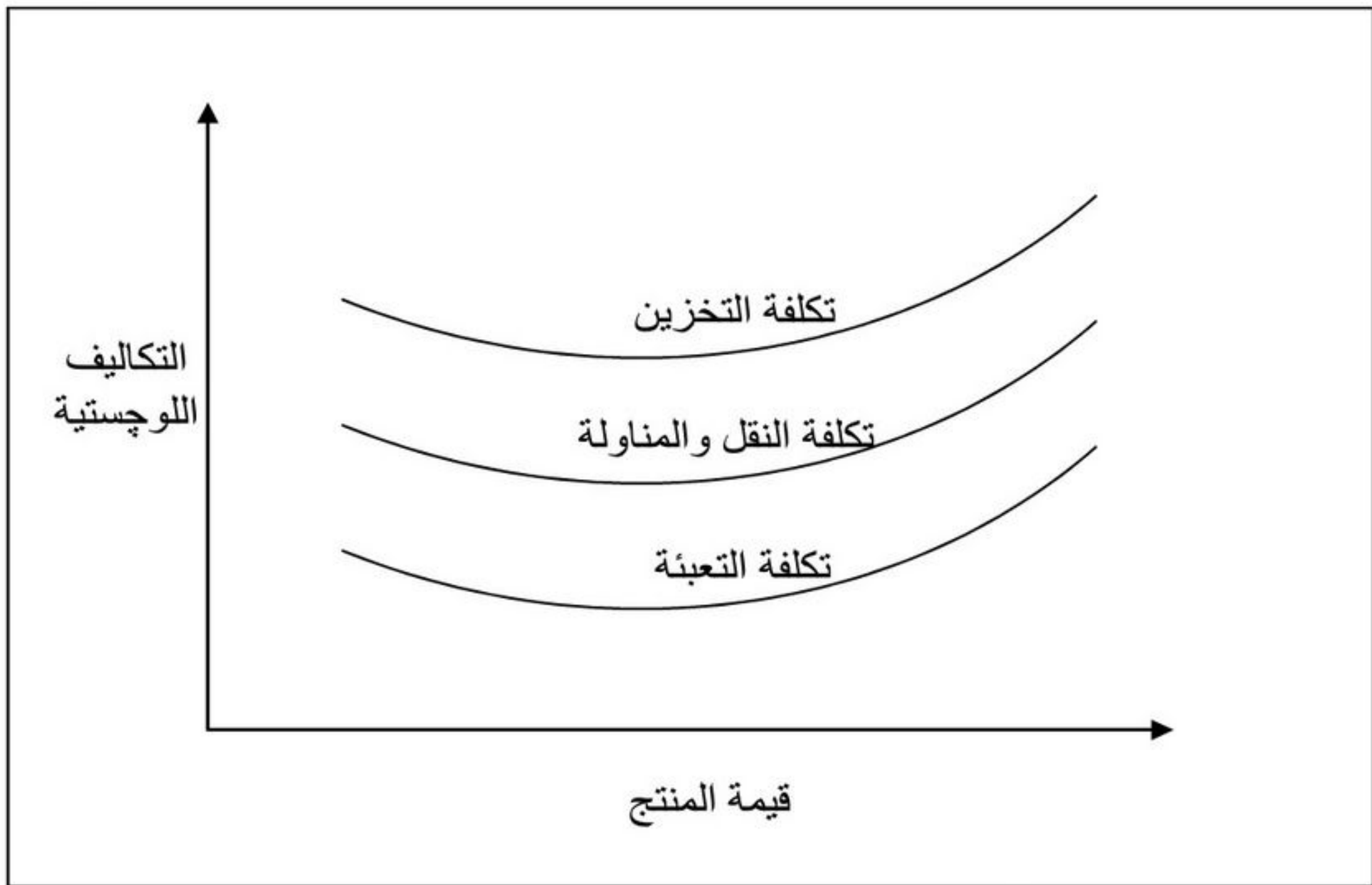
هناك العديد من العوامل المرتبطة بالمنتج تتحكم وتؤثر على أهمية وتكلفة الأنشطة اللوجستية وهي:

(أ) قيمة المنتج:

تؤثر قيمة المنتج بشكل مباشر على تكلفة تخزينه وتكلفة نقله وتعبئته ومناولته، حيث كلما كان هذا المنتج أكثر تكلفة زادت هذه التكلفة نظراً لمخاطر ومشاكل ودقة عملية تسليم هذا المنتج، والشكل التالي يشرح لنا ذلك:

شكل (1 - 5)

العلاقة بين قيمة المنتج والتكاليف اللوجستية

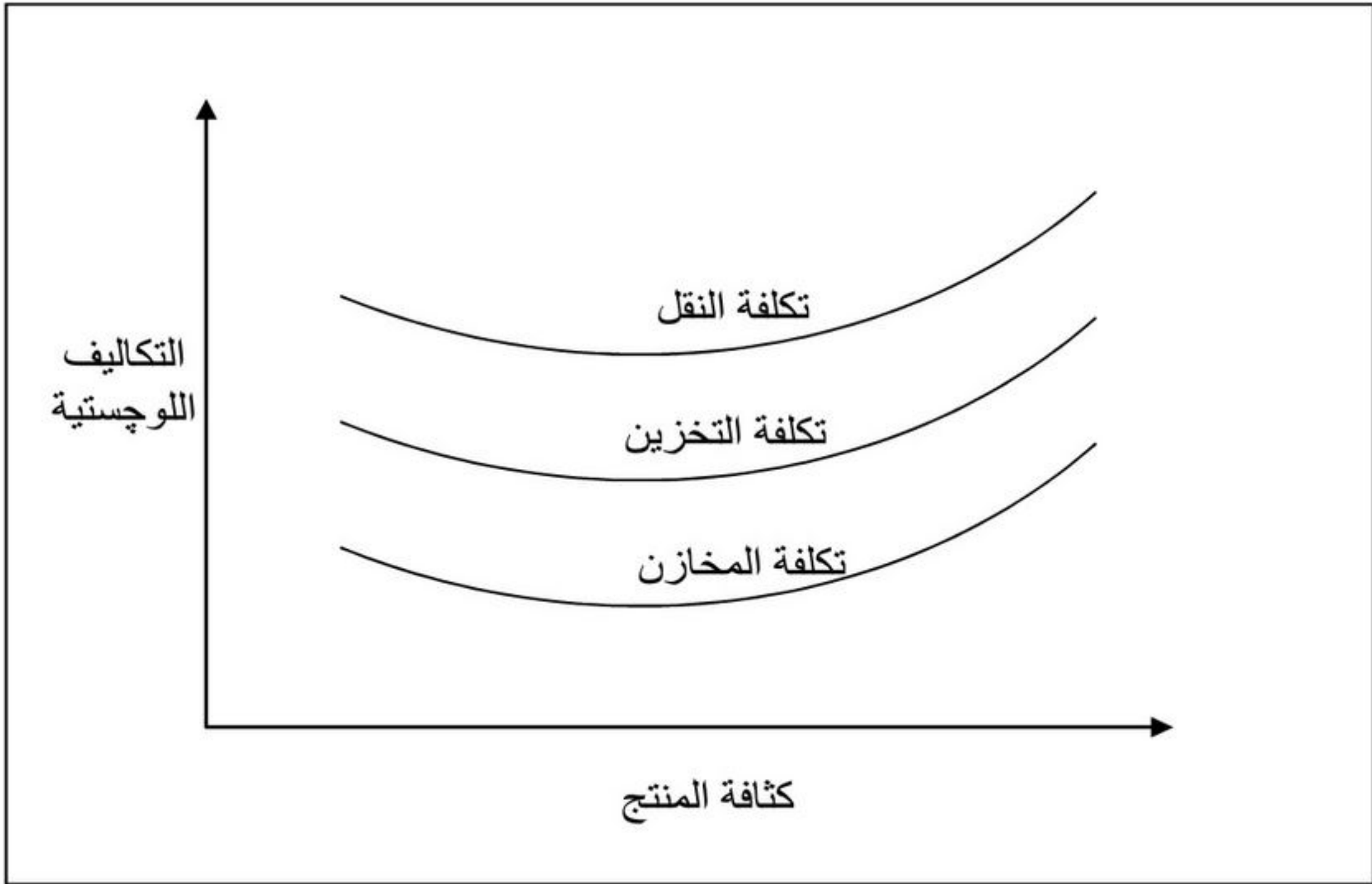


(ب) كثافة المنتج:

تشير كثافة المنتج إلى نسبة وزن المنتج إلى حجمه، فمثلاً الأثاث المنزلي قليل الكثافة وهذا ما ينعكس على تكلفة النقل والشحن والتخزين كما يظهر في الشكل التالي:

شكل (1 - 6)

العلاقة بين كثافة المنتج والتكاليف اللوجستية



(ج) إمكانية التلف:

بطبيعة الحال كلما زادت مخاطر تعرض المنتج للتلف أو التدمير أثناء التداول والنقل كلما ارتفعت تكلفة النقل والتداول والتخزين، ويمكن فهم ذلك أيضاً من خلال نفس الشكل السابق مع استبدال كثافة المنتج بإمكانية تعرض للتلف أو الكسر.

(د) متطلبات المساحة اللازمة للمناولة:

حيث قد تحتاج بعض المنتجات إلى أماكن وإمكانات ومعدات خاصة أثناء التداول والمناولة بما يؤدي لارتفاع تكلفة النقل والتخزين.

ثامناً: أهم الأساليب المستخدمة في تحليل النظام اللوجستي:

يعتمد تحليل النظام اللوجستي بدرجة كبيرة على المدخل الكمي وتحليل التكلفة نظراً لأنه يتناسب مع طبيعة التكاليف اللوجستية، وفي هذا الصدد يوجد مدخلين أساسيين للتحليل هما:

(1) مدخل التحليل قصير الأجل – التحليل الساكن:

يعتمد مدخل التحليل قصير الأجل (الساكن) لتحليل التكاليف اللوجستية على تحليل هذه التكاليف في علاقتها بالزمن أو علاقتها بحجم المنتج من خلال ما يُعرف باسم مراكز التكلفة المطبقة في علم المحاسبة.

(2) مدخل التحليل طويل الأجل – التحليل الديناميكي:

يقوم هذا المدخل بتحليل ودراسة التكاليف اللوجستية عبر فترة من الزمن وباستخدام التحليلات البيانية مثل تحليل التعادل بين نظامين من أنظمة اللوجستيات عند عدة مستويات للأحجام والتكلفة.

الفصل الثاني

إدارة سلسلة التوريد

Supply Chain Management

- مقدمة.
- أولاً: مفهوم سلسلة التوريد.
- ثانياً: أنواع التدفقات في سلسلة التوريد.
- ثالثاً: أعضاء (هيكل) سلسلة التوريد.
- رابعاً: محددات سلسلة التوريد.
- خامساً: تكامل سلسلة التوريد.
- سادساً: مرونة سلسلة التوريد.
- سابعاً: استجابة سلسلة التوريد.
- ثامناً: إستراتيجية سلسلة التوريد.
- تاسعاً: مفهوم إدارة سلسلة التوريد.
- عاشراً: أهداف إدارة سلسلة التوريد.
- الحادي عشر: عناصر إدارة سلسلة التوريد.

إدارة سلسلة التوريد

مقدمة:

إن عملية تحضير المنتجات والخدمات وتجهيزها من أصلها كمواد أولية إلى أن تصبح جاهزة للإستهلاك من جانب العميل تحتاج إلى مراحل عدة، وهذا ما تؤديه إدارة سلسلة التوريد في الواقع العملي. وحتى تتمكن الشركة من تحسين جودة المواد أو الخدمات المشتراة، لا بد أن تمتد مراحل سلسلة التوريد بدءاً بالموردين الرئيسيين وصولاً إلى العميل النهائي. وهذا المنظور المعاصر لسلسلة التوريد يؤدي إلى تحقيق منافع استراتيجية وعملية، وبذلك يمكن تحقيق ميزة تنافسية لكل شركاء سلسلة التوريد.

يعد مفهوم إدارة سلسلة التوريد Supply Chain Management من أهم الاتجاهات الحديثة التي تسعى إلى التوافق مع متطلبات العولمة وتحقيق القدرة التنافسية للمنظمات، حيث اتجهت المنافسة من إطارها التقليدي في شكل منافسة بين المنظمات إلى شكل آخر أكثر قوة وهو المنافسة بين سلاسل التوريد مع بعضها البعض. وحظي مفهوم سلسلة التوريد في الوقت الراهن باهتمام متزايد من جانب الممارسين والباحثين تماشياً مع حدة المنافسة في الأسواق العالمية التي لم تعد المنافسة فيها بين المنظمات بل اتسعت لتصبح بين سلاسل التوريد (Hosseini, et al, 2012).

وتكمن أهمية سلاسل التوريد في إكساب الشركة ميزة تنافسية تمكنها من تخفيض نفقاتها وزيادة جودة منتجاتها كمرحلة أولى، من خلال شراء المواد الخام من الموردين بأسعار تفضيلية اعتماداً على بناء شبكة علاقات معهم، كما تعتمد المرحلة الثانية على تخفيض حجم التالف أو الفاقد بسبب تصنيع المواد وتحويلها.

أولاً: مفهوم سلسلة التوريد:

تعرف سلسلة التوريد بأنها "الإطار الذي تستخدمه المنظمة لتحقيق التكامل بين وظائفها المختلفة والتي تبدأ بالموردين وتنتهي عند العميل النهائي وذلك لتدفق السلع والخدمات الخاصة بالمنظمة والمعلومات ذات الصلة بغرض رفع كفاءة إدارة المنظمة لعملياتها الداخلية وتعظيم قيمة منتجاتها وخدماتها من وجهة نظر عملائها (Seebacher & Winkler, 2015).

وتعرف سلسلة التوريد بأنها شبكة من الموردين والمنتجين والموزعين والعملاء تتدفق خلالها المواد الخام والمستلزمات والمنتجات والمعلومات والأموال بين الأطراف المكونة لها (Danese, et al, 2013).

وتعرف سلسلة التوريد أنها شبكة من وحدات الأعمال التي يتم من خلالها الحصول على المواد الأولية عن طريق الموردين ومن ثم تحويلها إلى سلع وتوزيعها على الزبائن.

وتشير سلسلة التوريد إلى عملية إنتقال السلع والمنتجات من مراكز الإنتاج إلى مراكز الاستهلاك.

وتمثل سلسلة التوريد جميع الأنشطة المرتبطة بتدفق المواد الخام والمنتجات والخدمات من مصادر التوريد وصولاً إلى المستهلك النهائي. أي أن سلسلة التوريد تعبر عن مستوى التكامل بين هذه الأنشطة من خلال تحسين العلاقات بين أعضاء سلسلة التوريد سواء أكانت تمثل أفراداً أم منظمات وصولاً إلى الأداء المتميز.

ويشار إلى سلاسل التوريد أحياناً على أنها سلاسل القيم **Value chains** وهذا يعكس مفهوم أن القيمة تضاف للمنتجات والخدمات أثناء تقدمها في أو عبر السلسلة، وسلاسل القيم أو التوريد هي تجميع لشركات أعمال منفصلة، كما أنها تتكون من عنصرين لكل شركة هما:

عنصر التوريد: يبدأ مع بداية السلسلة وينتهي مع العمليات الداخلية بالشركة.

عنصر الطلب: يبدأ في السلسلة من النقطة التي يتم فيها تسليم مخرجات الشركة للعميل وتنتهي مع العميل النهائي في السلسلة.

ثانياً: أنواع التدفقات في سلسلة التوريد:

هناك ثلاثة أنواع من التدفقات في سلسلة التوريد وهي:

1- المواد Material.

2- المعلومات Information.

3- الأموال Finance .

تدفقات إلى أسفل: Downstream (تتجه من المنتج إلى المستهلك)

المواد: تتمثل في تدفق المنتجات.

المعلومات: عروض الشركة، تأكيد أمر الشراء، تقارير المخزون، مواعيد التسليم.

الأموال: التسعير، شروط الائتمان.

تدفقات إلى أعلى: Upstream (تتجه من المستهلك إلى المنتج)

المواد: المردودات، الإصلاحات.

المعلومات: طلب تسعير، أمر شراء، شكاوي الجودة، تقارير عن أداء الموردين الأموال: المدفوعات.

ثالثاً: أعضاء (هيكل) سلسلة التوريد:

1. الموردين Suppliers: مصدر المواد الخام.

2. المصنعين Manufacturers: صانع المنتج.

3. الموزعين Distributors: تعبئة وتخزين المنتج.

4. تجار التجزئة Retailers: بيع إلى المستخدم النهائي.

5. العملاء Customers: استخدام المنتج النهائي.

رابعاً: محددات سلسلة التوريد:

تستدعي إدارة سلسلة التوريد الفعالة إلى ضرورة تحديد وفهم محددات سلسلة التوريد، ثم يأتي بعد ذلك دور عملية إحداث التنسيق والتناغم بين هذه المحددات وهي:

- 1- الإنتاج: ويقصد به طاقة سلسلة التوريد على إنتاج وتخزين المنتجات، وتضمن بالضرورة إدارة التسهيلات الانتاجية والمصانع والمخازن.
 - 2- المخزون: يعد المخزون من العناصر المنتشرة والموجودة خلال كل أطراف سلسلة التوريد سواء كان مخزون خامات أو تحت التشغيل أو تامة الصنع.
 - 3- المواقع: تشير إلى المواقع الجغرافية لتسهيلات سلسلة التوريد والتي لها تأثير كبير على تكلفة السلسلة.
 - 4- النقل: يشير إلى حركة أو تحريك كل شيء من مواد خام وأجزاء ومنتجات تامة الصنع بين التسهيلات والأطراف داخل سلسلة التوريد.
 - 5- المعلومات: هي الأساس الذي بناءً عليه يتم اتخاذ كل القرارات المتعلقة بالمحركات الأربعة السابقة.
- خامساً: تكامل سلسلة التوريد:

يعرف (Flynn, et al (2010) تكامل سلسلة التوريد على أنه قدرة المنظمة على تحقيق التكامل بين أنشطتها وعملياتها الداخلية والتعاون الإستراتيجي مع مورديها وعملائها، بهدف تحقيق الكفاءة والفعالية في تدفق المواد الخام والمنتجات والمعلومات والقرارات والأموال لتوفير أقصى إشباع لاحتياجات العملاء في الوقت المناسب وبالتكلفة المناسبة.

ويساعد تكامل سلسلة التوريد المنظمات على تجنب الأنشطة التي لا تضيف قيمة لها، ويدعم من جودة المنتج ويزيد من القدرة على توفيره للعملاء في الوقت المناسب مما يترتب على ذلك زيادة نمو مبيعات تلك المنظمات.

كما يؤدي تكامل سلسلة التوريد من تحسين أداء المنظمات عن طريق التكامل مع الموردين والعملاء والذي يساعد على تحقيق تبادل للبيانات بين أطراف سلسلة التوريد مما يترتب عليه تحسين تدفق المواد الخام والمنتجات خلال سلسلة التوريد.

ومن منظور التكلفة فإن زيادة درجة التكامل مع الموردين والعملاء يحقق العديد من المنافع للمنظمة مثل: تخفيض تكاليف التصنيع، وزيادة معدل دوران المخزون، وزيادة إنتاجية العاملين وذلك في الأجل القصير، أما في الأجل الطويل فيؤدي إلى تحقيق الميزة التنافسية المتواصلة للمنظمة. ومن خلال مراجعة الأدبيات البحثية تبين أن تكامل سلسلة التوريد يتمحور حول ثلاثة أبعاد هي: التكامل الداخلي بين أنشطة وعمليات المنظمة، والتكامل الخارجي مع الموردين، والتكامل الخارجي مع العملاء. وفيما يلي توضيح لطبيعة تلك الأبعاد:

أ- التكامل الداخلي Internal Integration:

يشير التكامل الداخلي إلى نظام التعاون الإستراتيجي بين الوظائف المختلفة في المنظمة في المجالات المتعلقة بتصميم المنتج، والشراء، والإنتاج، والتوزيع والمبيعات، وذلك حتى تتمكن المنظمة من تلبية احتياجات العملاء في الوقت المناسب وبالتكلفة المناسبة (Wong, et al, 2011).

أي أن التكامل الداخلي يشير إلى الدرجة التي تعمل فيها أقسام المنظمة ووحداتها الإدارية بطريقة تعاونية وتتفاعل مع بعضها البعض لحل الصراعات التي يمكن أن تحدث داخل المنظمة والتوصل إلى نتائج مرضية لجميع الأطراف (Danese, et al, 2013).

وتتمتع المنظمة بدرجة عالية من التكامل الداخلي عند إزالة حواجز الاتصال بين الوظائف المختلفة بها، وتسهيل المشاركة في المعلومات في الوقت المناسب عبر الوظائف الرئيسية بالمنظمة (Wong, et al, 2011).

ب- التكامل مع الموردين Integration with Supplier:

يشير التكامل مع الموردين إلى قدرة المنظمة على بناء وتطوير والمحافظة على علاقات تعاونية وإستراتيجية وتبادل للمعلومات مع الموردين، إضافة إلى إشراكهم في تخطيط وتنسيق أنشطة سلسلة التوريد (Danese, et al, 2013). أي أن التكامل مع الموردين يشير إلى قدرة المنظمة على التعاون، والتفاعل مع مورديها لضمان تدفق المواد الخام والمعلومات بالصورة المناسبة وفي التوقيت المناسب.

ويعبر التكامل مع الموردين عن شراكة طويلة الأجل تشجع على تنسيق الجهود من أجل حل المشاكل المتبادلة بين المنظمة ومورديها، وذلك إنطلاقاً من التعاون والمشاركة بالمعلومات والتنسيق المشترك فيما يتعلق بخطط المنظمة.

ج- التكامل مع العملاء Integration with Customer:

يشير التكامل مع العملاء إلى قدرة المنظمة على بناء وتطوير والمحافظة على علاقات تعاونية وإستراتيجية وتبادل للمعلومات مع العملاء، وتحقيق التفاعل معهم للتأكد من تدفق المنتجات والمعلومات بالصورة المناسبة (Danese, et al, 2013).

ولتحقيق درجة عالية من التكامل مع العملاء يجب على المنظمة القيام بالممارسات التي تستخدم لإدارة شكاوي العملاء، وبناء علاقات طويلة الأجل معهم بغرض تلبية رغباتهم وتحسين رضاهم.

وتعد المنظمة محققة لدرجة عالية من التكامل مع العملاء عندما تتمكن المنظمة من فهم توقعات السوق والفرص المتاحة به بصورة أعمق، ووجود وسائل اتصال فعالة بين المنظمة وعملائها تمكنها من سرعة الاستجابة لاحتياجات ورغبات العملاء.

سادساً: مرونة سلسلة التوريد Supply Chain Flexibility:

إن عولمة الأسواق وتزايد حدة المنافسة والاهتمام المستمر برغبات العملاء في ظل بيئة التصنيع الحديثة التي تتسم بزيادة درجات عدم التأكد البيئي، جعلت الكثير من المنظمات يوجهون اهتمامهم نحو إدارة سلسلة التوريد للمحافظة على مكانتهم التنافسية ومواجهة الأسواق المنافسة. ويتمحور مصدر عدم التأكد البيئي الذي تواجهه المنظمة حول ثلاثة أبعاد وهي : عدم التأكد المرتبط بالطلب، وعدم التأكد المرتبط بالتوريد، وعدم التأكد المرتبط بالتكنولوجيا.

وفي ضوء ارتفاع درجات عدم التأكد البيئي الذي يواجهه المنظمة، أدركت المنظمة أهمية تمتع سلسلة التوريد الخاصة بها بخاصية المرونة، تلك الخاصية التي تمكنها من إدارة عدم التأكد البيئي للتكيف مع ما يقع حولها من أحداث غير متوقعة، ومواكبة ما يحدث من تطورات.

وتعرف المرونة بصفة عامة على أنها قدرة المنظمة على إدارة المخاطر السياسية والإقتصادية من خلال الاستجابة السريعة والتي قد تأخذ شكل رد الفعل أو المبادرة لما تفرضه ظروف السوق من فرص وتهديدات.

وتعددت التعريفات المقدمة لتعريف مرونة سلسلة التوريد، حيث عرفها (Vickery, et al, 1999) على أنها قدرة المنظمة على مواجهة التذبذب في حجم الطلب والقدرة على التعديل في المنتج أو تقييم قدرة المنظمة على الاستجابة للتغيرات البيئية المختلفة.

وكذلك عرفها البعض (Sánchez & Pérez, 2005) على أنها تشتمل على أبعاد المرونة التي لها تأثير مباشر على عملاء المنظمة عن طريق المشاركة في المسؤولية بين وظيفتين أو أكثر عبر سلسلة التوريد سواء أكانت وظائف داخلية مثل التسويق والتصنيع أو وظائف خارجية مثل ما يتعلق بالتوريد أو التوزيع.

ويعرفها البعض على أنها قدرة المنظمة على مجاراة التغيرات الداخلية والخارجية لتحسين أرباحها وتحسين موقفها التنافسي (Kumar, et al, 2006).

وفي ضوء الكتابات والأدبيات البحثية التي تناولت أبعاد مرونة سلسلة التوريد، والتي يتضح منها وجود اختلافات بين الكتاب والباحثين في تحديد أبعاد مرونة سلسلة التوريد فسوف نركز على أبعاد مرونة سلسلة التوريد الأكثر شيوعاً في الدراسات وتتمثل فيما يلي: مرونة نظام التشغيل، مرونة التوريد، مرونة التوزيع، مرونة نظام المعلومات. وذلك لأن تلك الأبعاد تضم الأطراف الرئيسية لسلسلة التوريد من موردين ونظام التشغيل داخل المنظمة والموزعين. وفيما يلي نعرض لكل بعد من أبعاد مرونة سلسلة التوريد:

أ- مرونة نظام التشغيل **Operating System Flexibility**:

وتعرف مرونة نظام التشغيل بأنها قدرة المنظمة على الحصول على الموارد لإنتاج مدى واسع من المنتجات بفعالية من أجل مقابلة طلبات السوق المختلفة، بمعنى قدرة المنظمة على إنتاج المزيج الملائم من المنتجات بتصميمات وأحجام مختلفة لمقابلة توقعات العملاء.

وتلعب مرونة نظام التشغيل دوراً حيوياً في تحقيق التوافق بين إستراتيجيات التصنيع بالشركة مع احتياجات السوق المتغيرة.

وتمكن مرونة نظام التشغيل المنظمة من إنتاج المنتجات في الوقت المناسب من خلال تخفيض وقت إعادة التشغيل، واستخدام الترتيب الداخلي على أساس خلايا التصنيع، وتطبيق الصيانة الوقائية، والاهتمام بجهود تحسين الجودة.

ب- مرونة التوريد **Sourcing Flexibility**:

تعبر مرونة التوريد عن قدرة مصادر التوريد الخاصة بالمنظمة على التكيف مع الظروف البيئية المتغيرة، وتتحدد مرونة التوريد بقدرة وظيفة الشراء على

التعامل مع وإدارة العدد المتاح لها من الموردين، وقدرتها على التأثير على الموردين لإمداد المنظمة باحتياجاتها من المواد الأولية بالجودة المناسبة.

وترتبط مرونة التوريد بقدرة المنظمة على البحث عن مورد بديل للمواد الخام أو الأجزاء التي تقوم بشرائها، ويرى بعض الباحثين أن المنظمة إذا أرادت أن تتنافس من خلال مرونة التوريد في هذه الحالة تصبح ممارسات التوريد هامة جداً بالنسبة لها (Sánchez & Pérez, 2005).

وتعد وظيفة التوريد مرنة إذا توافرت لديها سعة توريد إضافية لمواجهة التذبذب المفاجئ في الطلب على المواد المطلوبة، فالموردين يمكنهم توصيل المواد في أوقات مختلفة حسب إحتياجات المنظمة، وتستطيع أن تمزج ما بين مواد مختلفة بشحنة واحدة لكي يتم إشباع الطلبات الصغيرة. والمنظمة التي تمتلك عدد كبير ومتنوع من مصادر التوريد يتوافر لديها مدى واسع للحصول على احتياجاتها من المواد الأولية، وكذلك لديها قدرة أكبر للسيطرة على مصادر التوريد.

ج- مرونة التوزيع Distribution Flexibility:

تعبر مرونة التوزيع عن قدرة منافذ التوزيع الخاصة بالمنظمة على التكيف مع الظروف البيئية المتغيرة، وتعد مرونة التوزيع مقياس لقدرة المنظمة على تسليم طلبات العملاء في الوقت المناسب وبالكمية المناسبة دون أي تأخير، وهي أيضاً اختبار لعملية تسليم المواد والمنتجات بين الشركات أعضاء سلسلة التوريد.

وتعبر مرونة التوزيع كذلك عن قدرة المنظمة على توزيع المنتج وتسليمه حسب التغيرات التي تطرأ على مصادر التوريد وأماكن العملاء من غير أن يكون هناك حاجة لوقت إضافي بدءاً بمصدر المواد الخام وانتهاءً بالمستهلك النهائي (Sánchez & Pérez, 2005). وتعني مرونة التوزيع أيضاً القدرة

على التكيف مع الأوقات المختلفة والمتباينة لوصول المنتج إلى العميل (Vickery, et al, 1999).

ويري البعض (Moon, et al, 2012) بأنه إذا أرادت المنظمة تعظيم أو زيادة المرونة في عملية التسليم فإنه يجب عليها العمل على زيادة أعداد ومساحات المخازن، وكذلك زيادة طاقة الأحمال، وتسهيلات التوزيع الأخرى، وأن يكون لديها القدرة على زيادة معدلات تكرار عمليات التسليم للعملاء، وتعديل طاقة وأنماط التسليم للعملاء، وكذلك يكون لديها القدرة على تعديل جداول التسليم لمقابلة التغيرات في حاجات العملاء.

د - مرونة نظام المعلومات **Information System Flexibility**:

تعتبر مرونة نظام المعلومات عن قدرة نظام المعلومات الخاص بالمنظمة على التكيف مع الظروف البيئية المتغيرة، وتعتبر أيضاً عن القدرة على استخدام تكنولوجيا المعلومات لتسهيل المشاركة في المعلومات عبر الوظائف والإدارات داخل المنظمة ومع الأعضاء الآخرين على امتداد سلسلة التوريد. أي أن مرونة نظام المعلومات تعني القدرة على مواءمة أساليب بناء نظم المعلومات مع احتياجات المنظمة المختلفة للمعلومات لتستجيب لاحتياجات العملاء المتغيرة، وكذلك قدرة المنظمة على القيام بأعمال متعددة ومتنوعة بشكل متزامن وذلك باستخدام الاتصال والتبادل والمشاركة في البيانات داخل المنظمة.

ويري البعض (Moon, et al, 2012) بأنه إذا كان نظام المعلومات داخل المنظمة لديه القدرة على تدعيم إدارة النقل والتوزيع وإدارة المخزون والأنشطة الإنتاجية، ففي هذه الحالة تستطيع المنظمة الاستجابة بسرعة للتغيرات في ظروف السوق ، كما أن تدعيم نظام المعلومات للأنشطة المختلفة داخل المنظمة وعبر سلسلة التوريد يساعد على تخفيض عدم التأكد عبر سلسلة التوريد ويساهم في زيادة مرونة سلسلة التوريد ككل (Moon, et al, 2012).

سابعاً: استجابة سلسلة التوريد Supply Chain Responsiveness:

حتى تتمكن المنظمة من تحقيق الميزة التنافسية فإنها تحتاج إلى الاستجابة بسرعة لاحتياجات ورغبات العملاء مقارنة بالمنافسين. وتبرز أهمية تمتع سلسلة التوريد بالقدر المناسب من سرعة الاستجابة للتغيرات التي تحدث في الأسواق، في ضوء أن المنافسة لم تعد بين شركات منفردة فيما بينها بل أصبحت بين سلسلة توريد وأخرى مناظرة لها في مجال الأعمال (Sukati, et al, 2011).

ولا يختلف الباحثون كثيراً في تعريفهم لاستجابة سلسلة التوريد، حيث يعرفها Swafford, et al (2006) على أنها قدرة وظائف سلسلة التوريد على تحقيق مزايا إستراتيجية من خلال تحويل عدم التأكد المرتبط بالسوق وما قد ينجم عنه من أخطار إلى فرص تنافسية، وذلك بتجميع وإدارة الأصول والمعرفة والعلاقات المطلوبة بصورة سريعة.

ويرى Kim & Cavusgil (2009) أن استجابة سلسلة التوريد تشير إلى قدرتها على التكيف مع التغيرات التي تحدث في البيئة والسوق بسرعة وفعالية، ففي ظل التوجه الحديث للتسويق تعد سرعة وفعالية استجابة سلسلة التوريد أمراً ضرورياً لنجاحها.

ويعرفها Thatte, et al (2013) على أنها قدرة سلسلة التوريد على إدراك التغيرات التي تحدث في طلب العملاء، والعمل على تلبيتها في الوقت المناسب.

ويتباين الباحثون في تحديدهم للأبعاد المختلفة المعبرة عن استجابة سلسلة التوريد، فمثلاً يحددها Swafford, et al (2006) في قدرة سلسلة التوريد على تخفيض زمن دورة الإنتاج، وسرعة زيادة الإنتاج حسب طلب العميل، وسرعة الاستجابة للتغيرات في ظروف السوق، والسرعة في تقديم المنتجات الجديدة، وسرعة تعديل طاقة وقدرات توصيل المنتجات للعملاء. ويحددها

(2013) Danese, et al في قدرة سلسلة التوريد على توفير المنتجات لعملائها في الوقت المناسب، وامتلاكها المرونة التي تمكنها من تغيير حجم الإنتاج ومزيج المنتجات الذي تقدمه للأسواق. وأخيراً يحددها كل من (2013) Thatte, et al; (2011) Sukati, et al في ثلاثة أبعاد وهي: استجابة نظام التشغيل، واستجابة عملية الإمداد، واستجابة شبكة التوريد .

ويتباين الباحثون في تحديدهم للأبعاد المختلفة المعبرة عن استجابة سلسلة التوريد، فمثلاً يحددها (2006) Swafford, et al في قدرة سلسلة التوريد على تخفيض زمن دورة الإنتاج، وسرعة زيادة الإنتاج حسب طلب العميل، وسرعة الاستجابة للتغيرات في ظروف السوق، والسرعة في تقديم المنتجات الجديدة، وسرعة تعديل طاقة وقدرات توصيل المنتجات للعملاء. ويحددها (2013) Danese, et al في قدرة سلسلة التوريد على توفير المنتجات لعملائها في الوقت المناسب، وامتلاكها المرونة التي تمكنها من تغيير حجم الإنتاج ومزيج المنتجات الذي تقدمه للأسواق. وأخيراً يحددها كل من (2013) Thatte, et al; (2011) Sukati, et al في ثلاثة أبعاد وهي: استجابة نظام التشغيل، واستجابة عملية الإمداد، واستجابة شبكة التوريد.

أ- استجابة نظام التشغيل **Operation System Responsiveness**:

تشير إلى قدرة نظام التشغيل بالمنظمة على التعامل مع التغيرات في طلب العملاء، وذلك من خلال زيادة قدرة نظام التشغيل على تغيير عمليات التصنيع بسرعة، وتعديل الطاقة الإنتاجية، وإعادة تخصيص الأصول، وإعادة تجهيز المعدات والآلات بسرعة للاستجابة للتغيرات في طلب العملاء (Thatte, et al, 2013).

وتزداد قدرة نظام التشغيل بالمنظمة على الاستجابة للتغيرات في طلب العملاء عندما يتمكن من تغيير حجم وتشكيلة المنتجات المقدمة للعملاء بشكل سريع وفعال للاستجابة للتغيرات الطارئة في أوامر العملاء (Thatte, et al, 2013).

ب- استجابة عملية الإمداد Logistics Process Responsiveness

تشير إلى قدرة أنشطة النقل والتخزين والتوزيع بالمنظمة على التعامل مع التغيرات في طلب العملاء، وتتضمن إدارة التوزيع والإمداد بالمنظمة على الأنشطة المسؤولة عن نقل المدخلات من الموردين إلى مراكز التصنيع، وكذلك نقل المنتجات تامة الصنع إلى العملاء، وتتمثل هذه الأنشطة في : التخزين، والتعبئة، والشحن، وتخطيط وإدارة النقل، وإدارة المخزون، والإمدادات العكسية، وتتبع الأوامر وتسليمها (Thatte, et al, 2013).

وتلعب استجابة عملية الإمداد داخل سلسلة التوريد دوراً حيوياً في خلق قيمة مضافة للعملاء، وذلك من خلال زيادة المرونة في أداء الخدمات اللوجيستية والسرعة في الاستجابة للطلبات المتغيرة للعملاء. وكذلك تعد استجابة عملية الإمداد مكون محوري في استجابة سلسلة التوريد (Sukati, et al, 2011; Thatte, et al, 2013).

ويمكن التعرف على مدى استجابة عملية الإمداد من خلال قدرتها على تنويع وسائل النقل، وتعديل الطاقة الاستيعابية للمخازن، واستيعاب الطلبات الخاصة أو غير الروتينية للعملاء، وتسليم الشحنات العاجلة بشكل فعال بما يضمن الاستجابة السريعة ومواجهة التغيرات غير المتوقعة في طلب العملاء (Thatte, et al, 2013).

ج- استجابة شبكة التوريد Supplier Network Responsiveness:

تشير إلى قدرة الموردين الرئيسيين للمنظمة على التعامل مع التغيرات في طلب المنظمة. حيث تتوقف قدرة المنظمة على الاستجابة بسرعة للتغيرات في

طلب العملاء على سرعة رد فعل الموردين للتعامل مع طلب المنظمة (Sukati, et al, 2011).

ويجب أن يكون لدى المنظمة القدرة على اختيار الموردين الذين يستطيعون تلبية طلب المنظمة بسرعة من حيث إضافة منتجات أو خامات جديدة، وعمل التغييرات المطلوبة بسرعة، وكذلك قدرتهم على إجراء تغييرات في حجم المنتج أو الخامات مما يؤثر إيجابياً على وقت تسليم المنتجات للعملاء (Thatte, et al, 2013).

ويمكن التعرف على مدى استجابة شبكة التوريد من خلال قدرتها على تغيير حجم ومزيج الخامات التي تقدمها للمنظمة في وقت قصير نسبياً، وقدرتها على توفير المدخلات للمنظمة بشكل سريع، وكذلك قدرتها على تلبية الطلبات الطارئة للمنظمة بشكل فعال، وأخيراً مدى احتفاظها بسجل للتسليم في الوقت المحدد لطلبات المنظمة (Thatte, et al, 2013).

ثامناً: إستراتيجية سلسلة التوريد Supply Chain Strategy:

حظي موضوع الموائمة بين إستراتيجية العمليات وإستراتيجية سلسلة التوريد باهتمام بعض الباحثين ومتخذي القرار، تماشياً مع حدة المنافسة في الأسواق التي لم تعد المنظمات تشكل أساساً للمنافسة فيها بل اتسعت لتصبح بين سلاسل التوريد.

وتوضح إستراتيجية سلسلة التوريد كيف يمكن للمنظمة إنجاز أو تحقيق الميزة التنافسية من خلال قدرات سلسلة التوريد مثل الكفاءة في التكلفة وسرعة الإستجابة، وتبين كيف تعمل وظائف التصنيع والشراء والتسويق والإمداد معاً لدعم الإستراتيجية التنافسية المرغوبة.

تشمل سلسلة التوريد جميع الأنشطة المرتبطة بتدفق المواد الخام حتى وصولها إلى المستخدم النهائي، ويعتبر تدفق المعلومات والأموال عبر السلسلة

جزء من أنشطتها الرئيسية، وتظهر الحاجة إلى إستراتيجية لسلسلة التوريد لإدارة تكامل هذه الأنشطة حيث تسعى المنظمات إلى توظيف إستراتيجية سلسلة التوريد لإرتباطها بالميزة التنافسية، من خلال التأثير في طبيعة أنشطة سلسلة التوريد وكفاءتها وفعاليتها والعلاقة بين أعضاء سلسلة التوريد.

وتعرف إستراتيجية سلسلة التوريد بأنها "مجموعة من الطرق والأساليب التي تعمل على تحقيق التكامل بين الموردين، والمصنعين، والمستودعات والمخازن من أجل إنتاج المنتجات وتوزيعها بالكميات المناسبة وفي الوقت المناسب وبالسعر المناسب لتدنية التكاليف والوصول إلى مستوى مرضي من متطلبات الإشباع للعميل.

وتعرف إستراتيجية سلسلة التوريد أيضاً بأنها "مجموعة من الأهداف ذات الأولوية لإدارة سلسلة التوريد، وطرق قياسها، بهدف بناء وتمويل النجاح اللوجستي المحتمل من جانب الدخول لأسواق جديدة وخفض التكاليف اللوجستية والتي ستؤثر إيجاباً على أداء الأعمال.

وأضاف البعض (Brun and Castelli, 2008) تعريفاً آخر لإستراتيجية سلسلة التوريد بأنها "مجموعة من الأهداف التي تسعى المنظمة إلى تحقيقها من خلال قرارات إدارة سلسلة التوريد.

وعند قيام المنظمات بصياغة إستراتيجية جديدة لسلسلة التوريد فإنها لابد أن تتوافق مع متطلبات السوق وتشبع حاجات العملاء من منتج مناسب وسعر مناسب ومكان مناسب ووقت مناسب، وذلك لأن العميل هو من يحكم في النهاية على نجاح أو فشل سلسلة التوريد.

ويتباين الباحثون في تحديدهم لإستراتيجيات سلسلة التوريد، حيث يرى البعض أن إستراتيجية سلسلة التوريد هي متغير أحادي البعد. في حين يرى غالبية الباحثين أن إستراتيجية سلسلة التوريد متغير متعدد الأبعاد. حيث قامت دراسة (Fantazy et al., 2009) بتصنيف إستراتيجيات سلسلة التوريد إلى

ثلاثة إستراتيجيات وهي: إستراتيجية الابتكار، وإستراتيجية التوجه نحو العميل، وإستراتيجية التابعين (المتأخرين في دخول السوق). في حين صنفنا غالبية الدراسات إستراتيجيات سلسلة التوريد إلى نوعين رئيسيين وهما: (1) إستراتيجية سلسلة التوريد الرشيقة أو الكفوءة، و(2) إستراتيجية سلسلة التوريد المرنة أو المستجيبة.

وفيما يلي نعرض لهذين النوعين من الإستراتيجيات والتي اعتمد عليها البحث الحالي عند تناوله لإستراتيجيات سلسلة التوريد:

(1) إستراتيجية سلسلة التوريد الكفوءة Efficient Supply Chain

:Strategy

وفقاً لرأي البعض (Qi et al., 2011) فإن مصطلح سلسلة التوريد الرشيقة أو قليلة الفاقد Lean Supply Chain يمكن إستبداله بمصطلح سلسلة التوريد الكفوءة Efficient Supply chain. وتهدف إستراتيجية سلسلة التوريد الكفوءة إلى الوصول إلى أعلى قدر من الكفاءة على طول سلسلة التوريد عن طريق الإدارة الكفوءة للمخزون والتركيز على رفع مستوى الجودة داخل السلسلة وتقليل الفاقد.

وقد تم تطوير هذه الإستراتيجية في صناعة السيارات كطريقة لربط شبكة الموردين والموزعين مع تخفيض التكاليف وتحسين الجودة. وتركز إستراتيجية سلسلة التوريد الكفوءة على القيمة المضافة التي تقدم إلى العميل، والتخلص من الفاقد في الموارد لضمان إنسيابية عملية الإنتاج، والمشاركة في الوقت، وتخفيض مهلة التصنيع، والقضاء على المعيب والوصول إلى مستوى المعيب الصفري، وتخفيض مستويات المخزون، وأخيراً تحسين العمليات وبالتالي زيادة الربحية .

فالغاية الأساسية من إستراتيجية سلسلة التوريد الكفوءة تكمن في تقليل الفاقد والقضاء على الأنشطة التي لا تضيف قيمة والمتصلة بالوقت والعمالة والآلات

والمساحات والمخزون عبر سلسلة التوريد مما يساعد المنظمات على تحقيق تكامل وإنتاجية الموارد، وتوفير منتجات ذات جودة عالية وبتكلفة منخفضة. وتتمثل أهم أدوات تطبيق تلك الإستراتيجية في تخفيض حجم اللوط الإنتاجي، وتخفيض وقت إعادة التشغيل، والتركيز على مورد وحيد، وتطبيق الصيانة الوقائية، وتخفيض المخزون، واستخدام معدات جديدة للعملية، ليس فقط داخل المنظمة الواحدة ولكن أيضاً على مستوى المنظمات الأعضاء في شبكة التوريد.

وتناسب إستراتيجية سلسلة التوريد الكفؤة المنظمات التي تعمل في بيئة مستقرة والتي تتصف بإمكانية التنبؤ بها من حيث الطلب على المنتجات، وقلة تنوع المنتجات، وطول دورة حياتها (Qi et al., 2011).

(2) إستراتيجية سلسلة التوريد المستجيبة Responsive Supply Chain Strategy:

وفقاً لرأي البعض (Qi et al., 2011) فإن مصطلح سلسلة التوريد المرنة Agile Supply Chain يمكن إستبداله بمصطلح سلسلة التوريد المستجيبة Responsive Supply Chain وتعرف تلك الإستراتيجية بأنها توظيف للمعرفة المتعلقة بالسوق لإستغلال الفرص في الأسواق الديناميكية أو المتقلبة. وتهدف تلك الإستراتيجية إلى زيادة قدرة المنظمات على التكيف السريع والفعال تجاه التغيرات السريعة في إحتياجات العملاء، حيث تعتمد تلك الإستراتيجية على مدخل Wait and See كمدخل لتقدير طلب العملاء، الأمر الذي يسمح لسلسلة التوريد بتلبية إحتياجات العميل بناءً على طلبه. ويعتمد تطبيق إستراتيجية سلسلة التوريد المستجيبة على مرونة نظم التصنيع التي تساعد على تخفيض وقت إعادة التشغيل، وزيادة تنوع المنتجات. ويتطلب تطبيق إستراتيجية سلسلة التوريد المرنة أو المستجيبة توافر مجموعة من الظروف مثل : قصر دورة حياة المنتجات، والتنوع في المنتجات لمقابلة

الطلب المتغير الذي لا يمكن التنبؤ به، والإنتاج بحجم صغير وبهامش ربح مرتفع، والمنافسة المعتمدة على مواصفات المنتج. وتأسيساً على ما سبق، فإن إستراتيجية سلسلة التوريد المستجيبة ما هي إلا نظام من القدرات الداخلية النادرة أو المتميزة داخل المنظمة يساعدها على مقابلة التغيرات السريعة في حاجات السوق بشكل سريع ومرن. وبعد عرض كل من إستراتيجية سلسلة التوريد الكفوءة وإستراتيجية سلسلة التوريد المستجيبة، يتضح أن الاختلاف الرئيسي بينهما يكمن في كون أن إستراتيجية سلسلة التوريد الكفوءة تركز على تخفيض التكاليف، في حين تركز إستراتيجية سلسلة التوريد المستجيبة على سرعة الإستجابة لطلبات العملاء، إلا أنهما يشتركان في التركيز على التسليم في المواعيد، والجودة.

تاسعاً: مفهوم إدارة سلسلة التوريد Supply Chain Management:

قدم الباحثون تعريفات عديدة لإدارة سلسلة التوريد والتي كان أهمها مايلي: إدارة سلسلة التوريد (SCM) تشير إلى تكامل الفعاليات الموجهة نحو الحصول على المواد وتحويلها إلى سلع وسيطة ومنتجات نهائية بالإضافة إلى توريدها وإيصالها إلى العملاء.

وفي تعريف آخر لإدارة سلسلة التوريد على " أنها مجموعة من الأنشطة الإدارية المتكاملة التي تبدأ من الموردين وتنتهي عند العملاء لتحقيق مصلحة العميل وكل أصحاب المصالح في هذه السلسلة ".

وكذلك تُعرّف بأنها: "إدارة الأنشطة التي تحصل على المواد والخدمات، وتحويلها إلى منتجات وسيطة وتامة، ثم توزيعها من خلال نظام التوزيع". إدارة سلسلة التوريد هي شبكة من المنظمات المترابطة باتجاه صاعد وهابط من خلال عمليات وأنشطة مختلفة لتقديم قيمة للمستهلك النهائي في شكل منتجات وخدمات.

كما عرف البعض إدارة سلسلة التوريد بأنها كافة الأنشطة المتصلة بتدفق وتحويل المواد الأولية إلى منتجات نهائية وتوصيلها للمستهلك النهائي إضافة إلى تدفق المعلومات.

وحاول العديد من الكتاب والباحثين من ناحية أخرى وضع تعريفات أكثر شمولاً لإدارة سلسلة التوريد، وفي الجزء التالي نعرض أهم تعريفين في هذا الصدد:

التعريف الشامل الأول لإدارة سلسلة التوريد "إدارة سلسلة التوريد هي فلسفة إدارية تسعى إلى توحيد القدرات التعاونية والموارد الخاصة بالمنظمة وأطراف التعامل الخارجي من خلال حلول مبتكرة لتوصيل المنتجات إلى السوق وكذلك الحال بالنسبة للخدمات والمعلومات، وذلك بهدف خلق قيمة متميزة ومفصلة حسب حاجة العميل".

التعريف الشامل الثاني لإدارة سلسلة التوريد إدارة سلسلة التوريد هي "عملية تنسيق منظمة وإستراتيجية لأعمال المنشأة التقليدية من خلال التعاون مع أطراف سلسلة التوريد من أجل تحسين الأداء في الأجل الطويل للشركة نفسها ولأطراف السلسلة بشكل عام".

ويلاحظ من التعريفين السابقين عدة نقاط هامة هي:

1. تركيزهما على فكرة التعاونية والشاركة بين أطراف سلسلة التوريد كفلسفة إدارية.

2. تركيزهما على عملية خلق القيمة للعملاء وإبراز أهميتها.

3. تركيزهما على عملية تحسين الأداء الشامل.

4. تركيزهما على ضرورة الربط بين التوريد والتصنيع والتوزيع.

وتجدر الإشارة في هذا الصدد إلي أن النقطة الرئيسية في إدارة سلسلة التوريد أن آراء كل عضو في سلسلة التوريد (الموردون، المصانع، تجار الجملة، تجار التجزئة، المخازن، العملاء) يؤثر على الأداء الكلي لسلسلة التوريد ويتكامل معه.

تتبع أهمية إدارة سلسلة التوريد من ضرورة الحاجة إلى تطبيقها بصورة فعالة ومن ثم فهناك عدة قضايا تدفع الشركات إلى ضرورة تبني منهج إدارة سلسلة التوريد وهي:

1. الحاجة إلى تحسين العمليات.
 2. رفع مستويات الشراء الخارجي.
 3. تخفيض تكاليف النقل.
 4. زيادة أهمية التجارة الإلكترونية.
 5. زيادة ضغوط المنافسة واتساع مدى العولمة.
 6. تعقيد سلاسل التوريد ومن ثم الحاجة لإدارة فعالة للمخزون.
- عاشراً: أهداف إدارة سلسلة التوريد:**

تنقسم أهداف إدارة سلسلة توريد الشركة إلى هدفين رئيسيين هما:

الهدف الأول: يقوم على تعظيم قيمة منتجات الشركة وخدماتها من وجهة نظر عملائها، عن طريق القيام بالأنشطة الآتية:

- 1- التعرف باستمرار على الحاجات والرغبات لدى العملاء، والعوامل المؤثرة في هذه الحاجات، وأسباب التقلب في رغبات العملاء واحتياجاتهم، من أجل التخطيط لكيفية إرضائهم وإشباع رغباتهم.
- 2- وجود نظم اتصالات مرنة تساعد على تدفق المعلومات من الشركة إلى العملاء والعكس.

- 3- وضع أنظمة تقوم بمتابعة طلبات العملاء وتنفيذها داخل سلسلة التوريد، وتعمل بصورة أساسية على زيادة قدرة الشركة على إنتاج المنتجات وتوزيعها ونقلها في المكان والوقت المناسبين لعملائها.

- 4- التخطيط لإدارة التدفقات العكسية للمنتجات من العملاء إلى الشركة، مثل مردودات المبيعات والمنتجات التالفة، وبنفس درجة كفاءة انتقال المنتجات من الشركة إلى العملاء والعمل على تقليل هذه التدفقات إلى أدنى حد ممكن.

الهدف الثاني: كيفية إدارة الشركة لعملياتها الداخلية بكفاءة، وبشكل يضمن تحقيق التكامل بين أطراف سلسلة التوريد كافة، وذلك من خلال القيام بالأنشطة التالية:

- 1- قيام الشركة بوضع أنظمة للرقابة على المخزون قادرة على المواءمة بين طلبات العملاء والقدرات الإنتاجية للشركة للوفاء بها.
 - 2- توفير الشركة لنظم إنتاجية مرنة تسمح بالاستجابة للتغيرات المستمرة في حاجات العملاء ورغباتهم.
 - 3- تحول نظرة الشركة إلى الموردين العاملين في سلسلة توريدها من مجرد كونهم منظمات تقوم بتوفير المواد الخام والمستلزمات الإنتاجية إلى كونهم شركاء حقيقيين قادرين على تعظيم قيمة منتجات الشركة وخدماتها.
 - 4- تأكيد الشركة وحرصها على إشراك العملاء والموردين في عملية تطوير المنتجات الحالية أو ابتكار منتجات جديدة لتقديمها إلى الأسواق.
- كما تهدف إدارة سلسلة التوريد إلى:**

- 1- تخفيض المخزون إلى أدنى حد ممكن.
 - 2- تخفيض زمن دورة الإنتاج وذلك نتيجة التعاون بين أعضاء سلسلة التوريد.
 - 3- تخفيض التكاليف وذلك من خلال إنشاء التحالفات وتحسين العلاقات بين أعضاء سلسلة التوريد.
 - 4- سرعة تقديم وتطوير المنتجات.
 - 5- سرعة الإستجابة لمتطلبات العملاء.
 - 6- تحقيق الميزة تنافسية لأعضاء سلسلة التوريد.
 - 7- تحقيق مستوى الجودة المطلوب.
- الحادي عشر: عناصر إدارة سلسلة التوريد:**

تتمثل عناصر إدارة سلسلة التوريد في خمسة عناصر رئيسية وبتبعتها بعض العناصر الفرعية المكملة لها والتي تحدد كيفية العمل في سلسلة التوريد بالتفصيل وهي:

1. الخطة Plan: تعتبر الخطة هي الجزء الاستراتيجي في إدارة سلسلة التوريد لأن الهدف الأساسي هو تحقيق طلب العميل من المنتج والخدمة. والنصيب الأكبر من التخطيط يكون منصّباً على تطوير المصفوفة الموضوعية لرقابة وتوجيه سلسلة التوريد حتى توصف بالكفاءة ، وتحقيق أقل تكلفة وأعلى جودة وأعلى قيمة للعملاء. وهناك بعض العناصر الفرعية هي:

أ - **العملاء :** أي تحديد ما هي المنتجات والخدمات التي يطلبها العملاء.
ب - **التنبؤ :** أي التنبؤ بكمية ووقت طلب العميل.

2. المصدر Source : تركز هذه المرحلة على الأنشطة المرتبطة بالحصول على المواد الخام اللازمة للإنتاج وبناء علاقة قوية مع الموردين. حيث تقوم الشركة باختيار الموردين لتقديم العناصر والخدمات اللازمة لتطوير منتجاتها، وكذلك تحديد أساليب تخطيط مختلفة للتسعير والشحن والتسليم والدفع للموردين. ويحتاج مدير سلسلة التوريد إلى إنشاء مقاييس للرقابة وتحسين العلاقات مع هؤلاء الموردين. وتشمل بعض العناصر الفرعية مثل:

أ - **المخزون :** أي مقابلة احتياجات الطلب مع الإدارة الفعالة لتكاليف الاحتفاظ بالمخزون.

ب - **التقييم :** أي تقييم الموردين المحتملين ومن ثم تحقيق رقابة الجودة لديهم ومراعاة التسليم في الميعاد، والمرونة، بالإضافة إلى المحافظة على العلاقات مع الموردين

3. الصنع Make: الأنشطة المرتبطة بتحويل المواد الخام إلى سلع تامة الصنع. وتشمل هذه الخطوة تصنيع المنتجات التي طلبها العميل. في هذه

المرحلة، يتم تصميم المنتجات، إنتاجها، اختبارها، تعبئتها، وتجهيز تسليمها. وتعتبر هذه المرحلة الأكثر كثافة في سلسلة التوريد، حيث يمكن للشركات قياس مستويات الجودة وناتج التصنيع وإنتاجية العمال. وتضم العناصر الفرعية التالية:

أ - **التصميم** : ويعني ذلك دمج العملاء واحتياجاتهم مع القدرة التصنيعية والوقت اللازم للوصول إلى السوق.

ب - **التشغيل** : وفيه يتم التركيز على مراقبة الجودة وجدولة العمل.

ج - **الموقع** : أي تحديد مواقع التسهيلات

4. **التسليم Deliver**: وتتضمن هذه المرحلة تسليم / تقديم المنتج / الخدمة بالكمية المناسبة في المكان المناسب والوقت المناسب من خلال توظيف وسائل النقل المناسبة. ويطلق على هذه المرحلة مصطلح **Logistics** أي نظم الإمداد ويقصد به أفضل تحرك وتخزين للمواد من خلال إدارة العمليات المتعلقة بتنسيق استلام الطلبات من العملاء وتطوير شبكة أعمال المخازن ، وترتيب أسطول نقل وذلك لتوصيل المنتجات النهائية إلى العملاء ، ووضع نظام فعال لإعداد الفواتير واستلام المقبوضات من العملاء. كما أن نظم الإمداد تتطلب عدة عناصر حتى تكون فعالة وهي:

- الإستجابة السريعة للأوامر من وقت تلقى الأمر وخلال الشحن وحتى تسليم الفاتورة والحصول على المستحقات المالية.

- تجهيز الدفعة من حيث التغليف والعلامة التجارية والطبع على الأغلفة ووضعها في صناديق.

- التكويد.

- اكتمال ودقة الأوامر - أي عدم وجود أوامر مرتجعة.

5. **المردودات Returns**: تتعلق هذه الخطوة الأخيرة في عملية إدارة

سلسلة التوريد باعادة المنتجات المعيبة من المواد الخام إلى الموردين أو

إستلام المردودات من البضائع التالفة تامة الصنع من العملاء أو الزائدة عن حاجتهم. كما تتضمن الشكاوى من العملاء فيما يتعلق بالمنتجات المسلمة إليهم والعمل على حلها. يحتاج مديرو سلسلة التوريد إلى إنشاء شبكة سريعة الاستجابة ومرنة لقبول المنتجات التالفة والمعيبة والإضافية من عملائها وتسهيل عملية العودة للعملاء الذين لديهم مشاكل مع المنتجات المسلمة.

مراجع الفصل

1. Brun, A., and Castelli, C. (2008). Supply chain strategy in the fashion industry: developing a portfolio model depending on product, retail channel and brand". *International Journal of Production Economics*, 116 (2), 169–181.
2. Danese, P., Romano, P., & Formentini, M. (2013). The impact of supply chain integration on responsiveness: The moderating effect of using an international supplier network. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**. 49, 125–140.
3. Fantazy, K. A., Kumar, V., and Kumar, U. (2009). An empirical study of the relationships among strategy, flexibility, and performance in the supply chain context. *Supply Chain Management: An International Journal*, 14 (3), 177–188.
4. Flynn, B.B., Huo, B., & Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: a contingency and configuration approach. **Journal of Operations Management**, 28 (1), 58–71.
5. Hosseini, S.M., Azizi, S., & Sheikhi, N. (2012). An Investigation on the Effect of Supply Chain Integration on Competitive Capability: An Empirical Analysis of Iranian Food Industry. **International Journal of Business & Management**, 7 (5), 73–90.
6. Kumar, V., Fantazy, K.A., Kumar, U., & Boyle, T.A. (2006). Implementation and Management Framework for Supply Chain Flexibility. **Journal of Enterprise Information Management**, 19(3), 303–319.
7. Moon, K.K.L., Ying Yi, C., & Ngai, E.W.T. (2012). An instrument for measuring supply chain flexibility for the textile and clothing companies. **European**

- Journal of Operational Research**. 222, (2), 191–203.
8. Qi, Y., Zhao, X., and Sheu, C. (2011). The Impact of Competitive Strategy and Supply Chain Strategy on Business Performance: The Role of Environmental Uncertainty. *Decision Sciences*, 42,(2), 371–389.
 9. Sánchez, A.M., & Pérez, M.P. (2005). Supply chain flexibility and firm performance: a conceptual model and empirical study in the automotive industry. **International Journal of Operations and Production Management** ,25, (7), 681–700.
 10. Seebacher, G., & Winkler, H. (2015). A capability approach to evaluate supply chain flexibility. **International Journal of Production Economics**, 167, 177–186.
 11. Vickery, S., Calantone, R., & Dröge, C. (1999). Supply chain flexibility: an empirical study. **Journal of Supply Chain Management** ,35, (3), 16–24.
 12. Wong, C.Y., Boon-itt, S., & Wong, C.W.Y. (2011). The contingency effects of environmental uncertainty on the relationship between supply chain integration and operational performance. **Journal of Operations Management**, 29 (6), 604–615.

الفصل الثالث

التنبؤ بالطلب

- مقدمة.
- تعريف التنبؤ.
- أهمية التنبؤ بالطلب.
- الأبعاد الزمنية للتنبؤ.
- الخصائص العامة للتنبؤ بالطلب.
- المراحل الرئيسية للتنبؤ بالطلب.
- طرق وأساليب التنبؤ بالطلب:
 - أولاً: الطرق الوصفية للتنبؤ بالطلب:
 - 1- تقديرات الإدارة العليا (آراء الخبراء والمديرون).
 - 2- تقديرات رجال البيع.
 - 3- دراسة السوق (بحوث السوق).
 - 4- طريقة دلفي.
 - 5- دورة حياة المنتج.
 - ثانياً: الطرق الكمية للتنبؤ بالطلب:
 - 1- طريقة المتوسط المتحرك البسيط.
 - 2- طريقة المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان.
 - 3- طريقة التمهيد الأسّي.
 - 4- طريقة خط الاتجاه العام.
- مقارنة بين طرق التنبؤ الوصفية وطرق التنبؤ الكمية.
- العوامل المؤثرة في تحليل السلاسل الزمنية.

• قياس خطأ التنبؤ:

- 1- متوسط خطأ التنبؤ (MAE).
 - 2- متوسط الخطأ المطلق (MAD).
 - 3- متوسط مربع الخطأ (MSE).
 - 4- الخطأ المعياري.
 - 5- إشارة الإنتباه (TS).
 - 6- معامل ثيل.
- تمارين للتدريب.

التنبؤ بالطلب

مقدمة:

تعتمد غالبية القرارات الإدارية في المنظمة على التنبؤ بالمستقبل، فعن طريقة معرفة رقم الطلب المتوقع في المنظمات الصناعية يمكن عمل خطة الإنتاج الإجمالية وتحديد مستلزمات الإنتاج وحجم العمالة اللازمة وجدول التشغيل.

ومن خلال التنبؤ يمكن وضع الخطط المستقبلية المرتبطة بكافة وظائف المنظمة سواء في الإنتاج أو التسويق أو التمويل أو إدارة الموارد البشرية وغيرها من الوظائف، ويشمل التنبؤ أيضاً المتغيرات البيئية المؤثرة في الطلب وتشمل المتغيرات الاقتصادية والتكنولوجية والسياسية والثقافية والاجتماعية والتشريعية وغيرها. وفي ظل هذه المتغيرات يحاول المديرون التوصل إلى أفضل الطرق التي تمكنهم من إعداد تنبؤات على درجة عالية من الدقة.

• تعريف التنبؤ:

التنبؤ هو "محاولة لاستشراق المستقبل من خلال وجود سلسلة من الأحداث الماضية التي تأخذ شكلاً معيناً يمكن الاعتماد عليه في التنبؤ بالمستقبل بافتراض أن ما حدث في الماضي يمكن أن يحدث في المستقبل"، لذا يمكن القول أن التنبؤ هو تلك العملية الفنية التي تستخدم لتحويل الخبرة الماضية إلى أشياء نتوقع حدوثها.

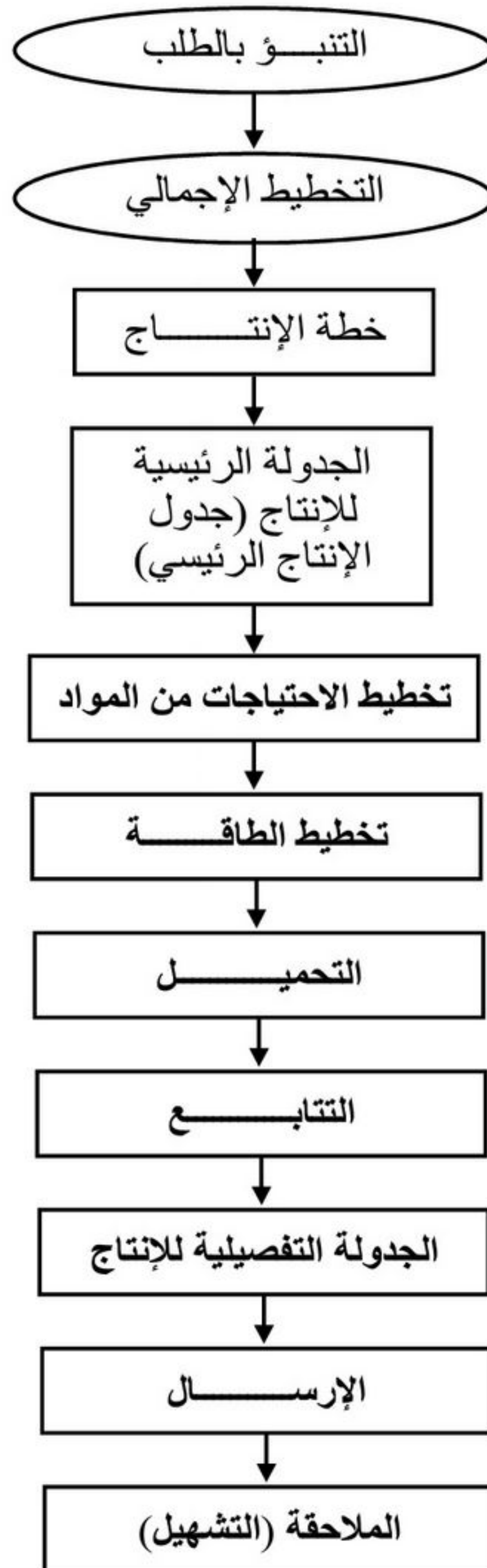
والتنبؤ هو فن وعلم وضع التقديرات التي تتعلق بالأحداث المستقبلية، حيث يعتبر التنبؤ فن لأنه يعتمد على الممارسة والخبرة والحكم الشخصي والإتقان، وهو علم لأنه يعتمد على استخدام النظريات والمبادئ والأسس العلمية والنماذج الرياضية من قبل مستخدميه.

ومن هنا فإنه توجد عدة أسباب تبرر القيام بالتنبؤ وهي:

1- الطلب على مخرجات أي نظام إنتاجي متغير وغير مؤكد.

- 2- زمن الاستجابة للنظام الإنتاجي ليس فوري.
 - 3- السماح بالتنسيق بين الأنشطة المتوازية والمساعدة.
 - 4- إمكانية التغير المنظم في النظام الإنتاجي.
 - 5- التنبؤ بالطلب هو نقطة البدء لعمل الميزانيات التقديرية.
- مع ملاحظة أن التنبؤ بالطلب يختلف عن التنبؤ بالمبيعات، فالتنبؤ بالطلب هو أحد المدخلات الأساسية للتنبؤ بالمبيعات، أما التنبؤ بالمبيعات فهو يعد مدخلاً أساسياً لكل من إستراتيجية الأعمال (التنافس)، والتنبؤات المتعلقة بالموارد اللازمة للإنتاج.
- ويوضح الشكل رقم (3- 1) أن التنبؤ بالطلب هو حجر الزاوية في عملية التخطيط للإنتاج.
- أهمية التنبؤ بالطلب:

- 1- يوفر التنبؤ بالطلب كم من المعلومات تسترشد بها إدارة الإنتاج والعمليات في وضع الإستراتيجيات والأهداف الإنتاجية، كما تفيد تلك المعلومات في عملية صنع القرارات الإنتاجية المتعلقة بالتوسعات في الطاقة الإنتاجية أو في مبنى المصنع.
- 2- إن التنبؤ بالطلب ينتج عنه العديد من القرارات الإنتاجية طويلة الأجل مثل: تقدير حجم الاستثمارات اللازمة في مباني المصنع والتجهيزات الرأسمالية، وتخطيط القوى العاملة كماً ونوعاً في ضوء التغيرات الفنية وخصائص المعدات المستخدمة وترشيد تكلفة العمليات، وتخطيط أماكن التخزين والإنتظار.
- 3- إن التنبؤ بالطلب يساعد في: وضع خطة الإنتاج التي تتناسب مع مستويات الطلب المتغيرة، وجدولة عمليات الإنتاج لمواجهة المبيعات المتوقعة في الوقت المحدد، وجدولة الاحتياجات من العمالة ومن المخزون في الوقت المناسب



شكل رقم (3 - 1): التنبؤ كحجر الزاوية في عملية التخطيط للإنتاج

4- تساعد أرقام الطلب المتوقع في: التأكد من أن الطلب المتوقع يكفي لتحقيق العائد المرغوب من جانب المنظمة، وتحديد احتياجات تخطيط الطاقة طويلة الأجل، والوقوف على درجة التذبذب الموجودة في الطلب في الفترات قصيرة الأجل ويرجع ذلك إلى اعتماد وظيفة تخطيط الإنتاج الإجمالي على أرقام الطلب المتوقع.

• الأبعاد الزمنية للتنبؤ:

يمكن تصنيف التنبؤ من حيث الفترة الزمنية التي يغطيها التنبؤ في المستقبل إلى ثلاثة أنواع وهي:

أ- **التنبؤ قصير الأجل:** هو التنبؤ الذي تكون مدته أقل من سنة، ويستخدم في تخطيط الشراء وتحديد مستويات التشغيل والإنتاج وتخصيص العمل وجدولة الإنتاج من حيث تحديد قرارات التحميل والتتابع والتخصيص.

ب- **التنبؤ متوسط الأجل:** هو التنبؤ الذي تكون مدته من سنة إلى أقل من 3 سنوات ويستخدم في تخطيط الإنتاج، وتحديد مستويات المخزون ومستويات العمالة.

ج- **التنبؤ طويل الأجل:** هو التنبؤ الذي تكون مدته من ثلاث سنوات فأكثر، ويفيد في اختيار موقع المصنع، وتصميم العمليات الإنتاجية، وتحديد نوع وحجم الأسواق، والتخطيط للمنتجات الجديدة ومشروعات البحوث والتطوير.

• الخصائص العامة للتنبؤ بالطلب:

1- افتراض أن ما حدث في الماضي سوف يحدث في المستقبل، وإذا كانت هناك تغيرات فإنه يمكن رصدها وهي طفيفة ويمكن حسابها.

2- التنبؤ لا يكون تمثيل مطابق للواقع ولكن هناك إختلاف بين التنبؤ والطلب الفعلي، لذا يجب أن يكون هناك مقدار من المسموحات في الخطأ في عملية التنبؤ.

3- يجب أن يتم التنبؤ اعتماداً على وجود سياسة عامة تتحدد في ضوءها الموارد اللازمة للإنتاج وتساعد على تحديد مستويات المخزون ونوعية المعدات المناسبة.

4- يجب متابعة نتائج التنبؤ بصفة مستمرة لأنه من النادر أن تتطابق نتائج التنبؤ مع الواقع.

5- التنبؤ لعدة أنواع من الأصناف يكون غالباً أدق من التنبؤ لكل نوع على حدة، لأن خطأ التنبؤ الإجمالي يكون أقل من خطأ التنبؤ الجزئي.

6- توجد علاقة عكسية بين دقة التنبؤ والفترة الزمنية التي يغطيها التنبؤ، حيث تقل دقة التنبؤ كلما زادت فترة التنبؤ نتيجة زيادة عنصر عدم التأكد، لذا يمكن القول أن التنبؤ قصير المدى يتضمن مقدار من عنصر عدم التأكد أقل من التنبؤ طويل المدى.

• المراحل الرئيسية للتنبؤ بالطلب:

تتطلب عملية التنبؤ إتباع المراحل التالية:

1- تحديد الهدف من التنبؤ وكم الموارد البشرية والمالية المطلوبة له والمفاضلة بين زيادة دقة التنبؤ وتقليل التكاليف.

2- تحديد المدى الزمني للتنبؤ مع الأخذ في الاعتبار أن الدقة تقل كلما زادت المدة الزمنية الخاصة بالتنبؤ.

3- اختيار طريقة التنبؤ المناسبة سواء أكانت وصفية أم كمية.

4- جمع وتصنيف وتحليل البيانات والمعلومات اللازمة للتنبؤ.

5- وضع الافتراضات المتعلقة بالتنبؤ وإعداد التنبؤات في ضوء الخبرة العملية ومراقبة عملية التنفيذ.

6- تقييم عملية التنبؤ وتحديد مدى صحتها وإجراء التعديلات اللازمة وتنفيذ النتائج.

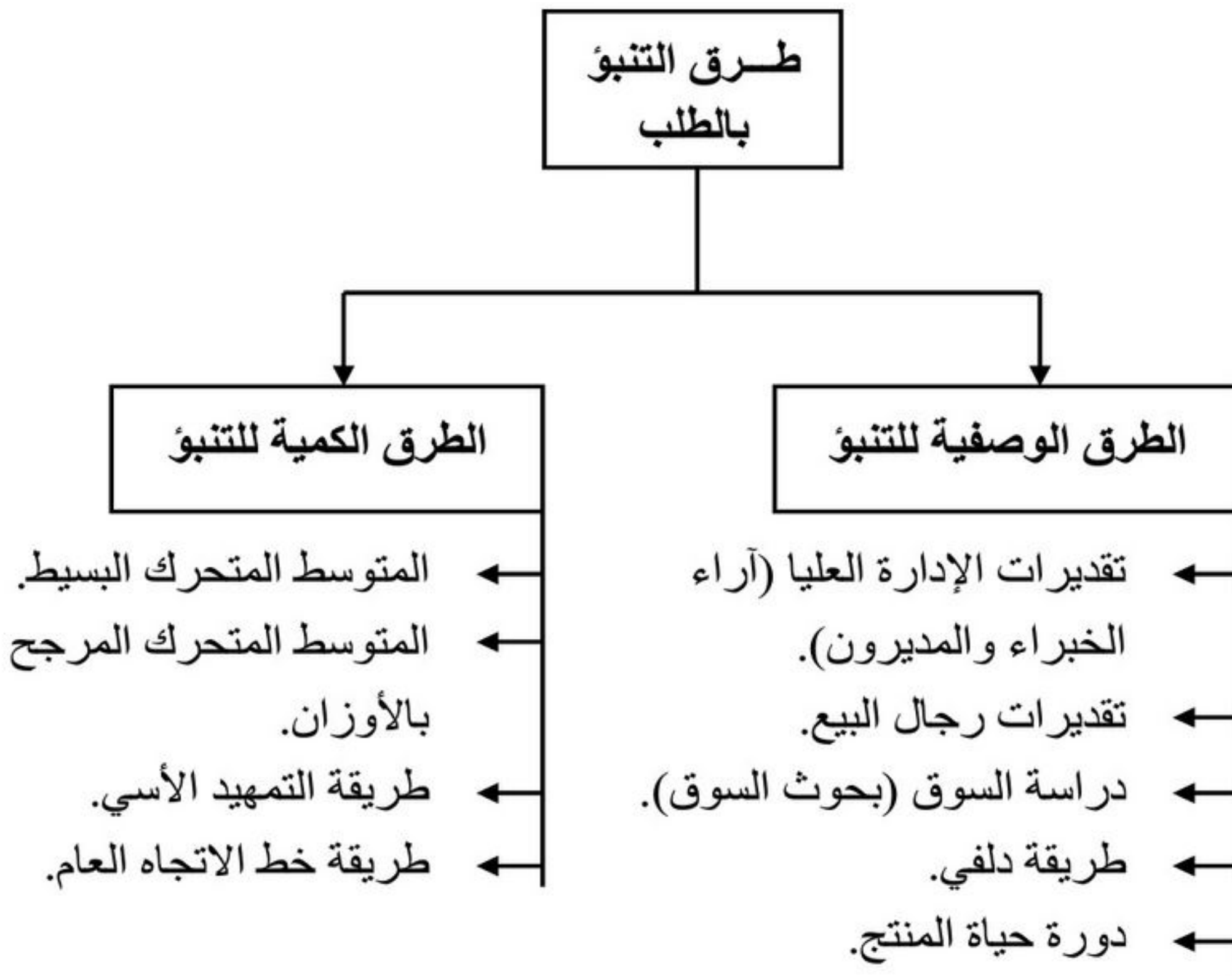
• طرق وأساليب التنبؤ بالطلب:

لا يوجد طريقة واحدة يمكن استخدامها في عملية التنبؤ بالطلب، ولكن هناك العديد من الطرق التي ينبغي الاختيار من بينها. ويتوقف اختيار الطريقة الملائمة للتنبؤ بالطلب على عدد من العوامل وهي:

- 1- مدى توافر البيانات التاريخية عن الطلب.
- 2- مقدار الوقت المتاح لعملية التنبؤ بالطلب.
- 3- مقدار الأموال المتاحة لعملية التنبؤ بالطلب (تكلفة التنبؤ بالطلب).
- 4- درجة الدقة المطلوبة في عملية التنبؤ.
- 5- طبيعة عمل المنظمة.
- 6- نوع المنتجات التي تقدمها المنظمة.
- 7- المهارات التي يجب توافرها.
- 8- فلسفة الإدارة.
- 9- نظم المعلومات المستخدمة.

وبصفة عامة يوجد نوعين من الطرق التي يمكن الاعتماد عليها في عملية التنبؤ وهما:

- 1- الطرق الوصفية أو الذاتية للتنبؤ.
- 2- الطرق أو الأساليب الكمية للتنبؤ. ويوضح الشكل التالي رقم (3- 2) طرق التنبؤ بالطلب:



شكل رقم (3 - 2): طرق التنبؤ بالطلب

أولاً: الطرق الوصفية للتنبؤ بالطلب:

تستخدم طرق التنبؤ الوصفية للتنبؤ بالطلب في حالات التنبؤ طويل الأجل، وعند تقديم منتجات أو خدمات جديدة، وعندما لا تتوفر بيانات تاريخية عن الطلب، وفي الحالات السريعة التي تتطلب تنبؤ سريع. وتمتاز تلك الطرق بالبساطة وعدم التعقيد وفي نفس الوقت انخفاض التكاليف، ولكن يعاب عليها أنها لا ترقى في دقتها إلى طرق التنبؤ الكمية.

وفيما يلي نعرض لأهم طرق التنبؤ الوصفية التي تستخدم للتنبؤ بالطلب:

1- تقديرات الإدارة العليا (آراء الخبراء والمديرين):

وفقاً لهذه الطريقة يتم تشكيل فريق من المديرين بالإدارة العليا، ويجمع هذا الفريق خبرات وتجارب ومهارات متكاملة ويكون التنبؤ جماعي، ويتولى هذا الفريق مسئولية تقديم تنبؤ بالطلب، ولكن في بعض الأحيان قد يكون في غير صالح المنظمة لاعتماده على التوفيق بين آراء الفريق، ومع ذلك تعتبر هذه الطريقة من أكثر طرق التنبؤ الوصفية شيوعاً.

2- تقديرات رجال البيع:

تعتبر هذه الطريقة من أسهل طرق التنبؤ الوصفية، فهي تعتمد على خبرة رجال البيع ومدى معرفتهم بأحوال السوق وحسن تقديرهم للطلب المتوقع، فمن الممكن لرجال البيع في مناطقهم المختلفة أن يقدموا تنبؤات بالطلب لمنتجاتهم لأنهم معاشين للعملاء والأسواق وعلى علم باتجاهات المنافسين، ولكن من عيوب هذه الطريقة التحيزات الشخصية لفئة من رجال البيع قد تكون أكثر تفاؤلاً بالأرقام المتوقعة، وفئة أخرى قد تكون أكثر تشاؤماً في تقديراتها، لذا يجب على المنظمة أن تراعي هذه الأمور عند تحويل تقديرات رجال البيع إلى تنبؤات بالطلب تتسم بالواقعية.

3- دراسة السوق (بحوث السوق):

وفقاً لهذه الطريقة يتم التنبؤ باستخدام دراسة السوق من خلال دراسة خصائص العملاء مثل السن والتوزيع الجغرافي والقدرة الشرائية، وأيضاً اتجاهات العملاء بالنسبة للمنظمة ومنتجاتها، ويتم جمع البيانات من خلال قوائم الاستقصاء أو المقابلات الشخصية أو التليفون ثم تبويب البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج منها.

4- طريقة دلفي:

تعتمد هذه الطريقة على نسبة إجماع لآراء مجموعة منتقاه من الخبراء لديهم القدرة على تقديم تنبؤات مستقبلية في مجال النشاط موضع التنبؤ عن طريق

إعداد سلسلة من الأسئلة على مراحل متعاقبة بغرض التوصل إلى اتفاق في الآراء بشأن التنبؤ بالطلب. ومن مميزات هذه الطريقة إنها تقلل التحيز الشخصي أو سيطرة أحد الخبراء برأيه على باقي الآراء.

5- دورة حياة المنتج:

تتضمن دورة حياة المنتج أربعة مراحل وهي التقديم للسوق والنمو والنضوج ثم التدهور، ويمكن تقدير حجم الطلب على المنتج على ضوء موقعه على خريطة دورة الحياة.

ثانياً: الطرق الكمية للتنبؤ بالطلب:

تتضمن الطرق الكمية للتنبؤ استخدام بيانات تاريخية مناسبة عن الظاهرة موضع الدراسة والتي تحتاج إلى التنبؤ بسلوكها.

وتنقسم الطرق الكمية على مجموعة من الطرق التي تعتمد على تحليل السلاسل الزمنية مثل: المتوسط المتحرك البسيط، والمتوسط المتحرك المرجح بالأوزان، وطريقة التمهيد الأسّي، وطريقة خط الاتجاه العام، وتصلح تلك الطرق في حالة التنبؤ قصير الأجل ويرجع ذلك إلى أنها تفترض ثبات الكثير من المتغيرات الخارجية المحيطة، ولا ينصح باستخدامها في ظل ظروف التغير الدائمة على مستوى الصناعة أو على المستوى القومي أو في تحليلات الأجل الطويل.

وفيما يلي عرض لأهم الطرق الكمية للتنبؤ بالطلب:

(1) طريقة المتوسط المتحرك البسيط (Simple Moving Average):

هي طريقة من نماذج التنبؤ للسلاسل الزمنية قصيرة الأجل، وتستخدم للتنبؤ بالطلب عن الفترة الزمنية التالية، وتعتمد هذه الطريقة على حساب المتوسط الحسابي لعدد معين من الفترات السابقة وذلك للتغلب على العشوائية غير المنتظمة التي تؤثر على الطلب. ويتوقف تحديد عدد الفترات الزمنية المستخدمة في التنبؤ على خبرة القائم بعملية التنبؤ وطبيعة المنتج والصناعة.

ويمكن حساب المتوسط المتحرك البسيط بالمعادلة التالية:

$$م ق س = \frac{ط ف س-1 + ط ف س-2 + ط ف س-3 + + ط ف س-ن}{ن}$$

حيث: م ق س: هي الطلب المتوقع للفترة الزمنية (س).

ط ف س-1، ط ف س-2، ط ف س-3، ط ف س-ن: الطلب الفعلي للفترة الزمنية س-1، س-2، س-3، س-ن.

ن: عدد الفترات الزمنية المستخدمة في حساب المتوسط.

وفي ظل طريقة المتوسط المتحرك البسيط، وفي كل مرة نقوم فيها بالتنبؤ يتم إضافة الطلب الفعلي الأحدث واستبعاد الطلب الفعلي الأقدم.

مثال (1): ترغب شركة "توشيبا" للأجهزة الكهربائية في التنبؤ بالطلب على منتجاتها

من الغسالات خلال شهر أغسطس. فإذا علمت أن تعليمات مدير الإنتاج هي: (1) استخدام المتوسط المتحرك البسيط على أساس 3 فترات، ومرة أخرى 4 فترات.

(2) استخدام السلسلة الزمنية التالية:

الشهور	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو
الطلب (بالمليون)	80	96	88	104	104

والمطلوب: التنبؤ بالطلب على الغسالات خلال شهر أغسطس.

• الحل:

• الطلب المتوقع لشهر أغسطس على أساس 3 فترات

$$= \frac{88 + 104 + 104}{3} = 980.6 \approx 99 \text{ مليون غسالة}$$

• الطلب المتوقع لشهر أغسطس على أساس 4 فترات

$$= \frac{96 + 88 + 104 + 104}{4} = 98 \text{ مليون غسالة}$$

• **مزايا طريقة المتوسط المتحرك البسيط:**

- 1- تعتمد على البيانات التاريخية المتوفرة في سجلات الشركة.
- 2- قدرتها عالية على استبعاد التغيرات العشوائية السالبة والموجبة.

• **عيوب طريقة المتوسط المتحرك البسيط:**

لا تستجيب بسرعة كافية للتغيرات في البيانات الفعلية، وتعطي أوزان نسبية متساوية لكل قيم الفترات السابقة والفترة الحالية دون تمييز بين ما تعتقد فيه الإدارة أنه مهم أو غير مهم.

(2) طريقة المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان

:(Weighted Moving Average)

تعتمد هذه الطريقة على إعطاء أوزان نسبية مختلفة لكل فترة زمنية من فترات التنبؤ، حيث يتم إعطاء الفترة الأحدث الوزن النسبي الأكبر، والفترة الأقدم الوزن النسبي الأقل.

وتتشابه هذه الطريقة مع طريقة المتوسط المتحرك البسيط في اعتمادها على البيانات التاريخية، وفي قدرتها على استبعاد التغيرات العشوائية، وفي قيامها على إضافة القيم الحديثة واستبعاد القيم القديمة. ولكنها تختلف عنها في أنها تعطي أوزاناً مختلفة للفترات الزمنية المستخدمة في التنبؤ، مع ملاحظة أن مجموع الأوزان لا بد أن يكون 100% أو واحد صحيح.

ويتم حساب المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان باستخدام المعادلة التالية:

$$م ق س = (ف و)_{س-1} + (ف و)_{س-2} + (ف و)_{س-3} + \dots + (ف و)_{س-ن}$$

حيث: م ق س: الطلب المتوقع للفترة الزمنية (س)

ف: الطلب الفعلي للفترات السابقة.

و: الوزن النسبي للطلب الفعلي لكل فترة سابقة.

س: الفترة الزمنية التي يتم فيها التنبؤ.

مثال(2): فيما يلي بيانات الطلب الفعلي الخاص بإحدى السلع للفترات الخمس الأخيرة:

الشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير
الطلب الفعلي	80	96	88	104	104

والمطلوب:

- 1- حساب الطلب المتوقع لشهر فبراير باستخدام طريقة المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان، وبأوزان نسبية 0.3 ، 0.4 ، 0.1 ، 0.2.
- 2- حساب الطلب المتوقع لشهر فبراير باستخدام طريقة المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان على أساس 3 شهور وبأوزان نسبية 0.3 ، 0.5.
- 3- إذا كان الطلب الفعلي لشهر فبراير هو 100، وباستخدام طريقة المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان وبأوزان نسبية 0.7 ، 0.1 ، 0.2 احسب الطلب المتوقع لشهر مارس.

• الحل:

- 1- الطلب المتوقع لشهر فبراير
$$100 = (0.1 \times 96) + (0.2 \times 88) + (0.3 \times 104) + (0.4 \times 104) =$$
- 2 - الطلب المتوقع لشهر فبراير =
$$101 \approx 100.8 = (0.2 \times 88) + (0.3 \times 104) + (0.5 \times 104)$$
- 3- الطلب المتوقع لشهر مارس =
$$101.2 = (0.1 \times 104) + (0.2 \times 104) + (0.7 \times 100)$$
- (3) طريقة التمهيد الأسّي:

تعتمد هذه الطريقة على افتراض أن الطلب المتوقع لفترة قادمة يساوي الطلب الفعلي الحالي بعد تعديله بنسبة معينة تمثلها قيمة تسمى معامل التمهيد أو التسوية، ويرمز له بالرمز ألفا (α) وهي قيمة تتراوح ما بين الصفر والواحد الصحيح، وتتحدد هذه القيمة طبقاً لتوقعات الخبراء لما سيحدث في المستقبل

طبقاً لظروف السوق وتقلباته. وترجع أهمية هذه الطريقة لعدة أسباب وهي:
تتمتع بسهولة تعديل الأوزان التي تعطي للقيم، وتحتاج إلى كمية محدودة من
البيانات، وتشجع على استخدام الحاسبات الآلية، وتتلائم مع طبيعة القيم التي
تتغير حول متوسطها.

ويمكن حساب الطلب المتوقع للفترة القادمة باستخدام طريقة التمهيد الأسّي
بالمعادلة التالية:

الطلب المتوقع للفترة القادمة = (الطلب الفعلي للفترة السابقة × معامل
التسوية) + الطلب المتوقع للفترة السابقة × مكمل معامل التسوية).

ويمكن استخدام المعادلة بطريقة أخرى كما يلي:

الطلب المتوقع للفترة القادمة = الطلب المتوقع للفترة السابقة + معامل
التسوية × (الطلب الفعلي للفترة السابقة - الطلب المتوقع
للفترة السابقة).

مثال (3): فيما يلي البيانات التي أمكن استخراجها من سجلات إحدى
الشركات عن الطلب الفعلي بآلاف الجنيهات لثلاثة شهور سابقة:

الشهر	يناير	فبراير	مارس
الطلب الفعلي	40	50	46

والمطلوب:

- 1- التنبؤ بالطلب المتوقع لشهر إبريل باستخدام الطريقة الأسية بفرض أن
معامل التسوية 0.4 وأن الطلب المتوقع لشهر فبراير 44 ألف جنيه.
- 2- التنبؤ بالطلب المتوقع لشهر إبريل باستخدام نفس الطريقة، ومعامل
التسوية 0.5 بافتراض أن الطلب المتوقع لشهر يناير 42 ألف جنيه.

الحل:

1- الطلب المتوقع لشهر إبريل = الطلب المتوقع لشهر مارس + معامل التسوية × (الطلب الفعلي لشهر مارس - الطلب المتوقع لشهر مارس).

• نحسب أولاً الطلب المتوقع لشهر مارس:

• الطلب المتوقع لشهر مارس = $44 + 0.4 [44 - 50] = 46.4$

• الطلب المتوقع لشهر إبريل = $46.4 + 0.4 [46.4 - 46] = 46.24$

2- • الطلب المتوقع لشهر فبراير = $42 + 0.5 [42 - 40] = 41$

• الطلب المتوقع لشهر مارس = $41 + 0.5 [41 - 50] = 45.5$

• الطلب المتوقع لشهر إبريل = $45.5 + 0.5 [45.5 - 46] = 45.75$

مثال (4) : فيما يلي بيانات الطلب على إحدى السلع (بالألف جنيه):

الفترة	2003	2004	2005	2006	2007	2008
الطلب	36	30	40	36	44	40

والمطلوب: تحديد الطلب المتوقع للفترة السابعة باستخدام كل من:

1- المتوسط المتحرك البسيط على أساس $n = 5$ فترات.

2- المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان باستخدام الأوزان 0.2 ، 0.5 ، 0.3.

3- طريقة التمهيد الأسّي بفرض أن معامل التسوية 0.4 والطلب المتوقع للفترة

الخامسة = 42 ألف جنيه.

الحل:

1- الطلب المتوقع للفترة السابعة باستخدام المتوسط المتحرك البسيط وعلى أساس $n = 5$ فترات:

$$= \frac{30 + 40 + 36 + 44 + 40}{5} = 38 \text{ ألف جنيه.}$$

2- الطلب المتوقع للفترة السابعة باستخدام المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان باستخدام الأوزان $[0.2, 0.5, 0.3]$:
$$= [(0.2 \times 36) + (0.3 \times 44) + (0.5 \times 40)] = 40.4 \text{ ألف جنيه.}$$

3- الطلب المتوقع للفترة السابعة باستخدام طريقة التمهيد الأسّي [معامل التسوية 0.4 والطلب المتوقع للفترة الخامسة = 42]:

∴ نوجد أولاً الطلب المتوقع للفترة السادسة:

$$= 42 + 0.4 [42 - 44] = 42.8 \text{ ألف جنيه.}$$

∴ الطلب المتوقع للفترة السابعة:

$$= 42.8 + 0.4 [42.8 - 40] = 41.68 \text{ ألف جنيه.}$$

(4) طريقة خط الاتجاه العام:

تعتبر طريقة خط الاتجاه العام من أكثر الطرق استخداماً في التنبؤ بالطلب، وتعتمد على وجود علاقة بين الطلب على المنتج (كمتغير تابع) وبين الزمن (كمتغير مستقل). وتعتبر هذه الطريقة من أكثر أساليب التنبؤ شيوعاً والتي تأخذ في الحسبان أثر الاتجاه (ظاهرة الاتجاه العام تعني أن أرقام الطلب الفعلي تأخذ اتجاهًا عاماً بالزيادة أو النقصان).

وتقوم هذه الطريقة على افتراض أن مجموع مربعات انحرافات القيم الفعلية عن القيم التقديرية التي يمثلها خط الاتجاه العام أقل ما يمكن إذا ما

قورنت بمجموع مربعات انحرافات تلك القيم عن أي خط آخر.. وتقوم هذه الطريقة على معادلة خط الاتجاه العام التالية:

$$ص س = أ + ب س$$

حيث: $ص س$ = الطلب المتوقع خلال الفترة $س$ (متغير تابع).

$أ$ = نقطة تقاطع خط الاتجاه العام مع المحور الرأسي (يمثل الحد الأدنى للطلب على السلعة ولا يرتبط بالزمن).

$ب$ = درجة ميل خط الاتجاه العام أو معدل التغير في الطلب ($ص$) عند تغير ($س$) بوحدة واحدة.

$س$ = الفترات الزمنية (1 ، 2 ، 3 ، ن) (متغير مستقل).

ولاستخدام معادلة خط الاتجاه العام في التنبؤ بالطلب $ص$ نتبع الخطوات التالية:

(1) إيجاد قيم $أ$ ، $ب$ باستخدام المعادلتين الآتيتين:

$$ب = \frac{\text{مجم (س ص) - ن س}^{-} \text{ ص}^{-}}{\text{مجم (س}^2\text{) - (ن}^2\text{) - ن (س}^{-}\text{)}^2}$$

$$أ = \text{ص}^{-} - ب س^{-}$$

$$\text{س}^{-} = \frac{\text{مجم س}}{\text{ن}} \quad ، \quad \text{ص}^{-} = \frac{\text{مجم ص}}{\text{ن}}$$

$ن$ = عدد الفترات الزمنية المستخدمة في التنبؤ.

مثال (5): فيما يلي. البيانات الخاصة بالطلب على إحدى السلع خلال الخمس شهور الأخيرة في إحدى الشركات (بالألف جنيه):

الشهر	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو
الطلب	5	6	8	10	12

والمطلوب: تقدير الطلب لشهر يوليو باستخدام طريقة خط الاتجاه العام.

الحل:

الخطوة الأولى: عمل جدول كالتالي لتجهيز البيانات التي تساعد على إيجاد قيم أ ، ب في معادلة خط الاتجاه العام:

الشهور	الفترة (س)	الطلب (ص)	س ص	س ²
فبراير	1	5	5	1
مارس	2	6	12	4
إبريل	3	8	24	9
مايو	4	10	40	16
يونيو	5	12	60	25
المجموع	15	41	141	55

الخطوة الثانية: إيجاد قيمة س⁻ ، ص⁻

$$3 = \frac{15}{5} = \frac{\text{مجموع س}}{\text{ن}} = \text{س}^{-}$$

$$8.2 = \frac{41}{5} = \frac{\text{مجموع ص}}{\text{ن}} = \text{ص}^{-}$$

الخطوة الثالثة: إيجاد قيمة ب ، أ :

$$1.8 = \frac{(8.2 \times 3 \times 5) - 141}{(3^2 \times 5) - 55} = \text{ب}$$

$$\text{أ} = \text{ص}^{-} - \text{ب} \times \text{س}^{-} = 8.2 - (3 \times 1.8) = 2.8$$

الخطوة الرابعة: إيجاد الطلب المتوقع لشهر يوليو (الفترة السادسة):

$$ص = أ + ب س$$

$$ص = 1.8 + 2.8 س$$

$$ص_6 = 2.8 + 6 \times 1.8 = 13.6$$

بفرض أننا نريد حساب الطلب المتوقع في شهر سبتمبر (الفترة الثامنة):

$$ص_8 = 2.8 + 1.8 \times س$$

$$ص_8 = 2.8 + 1.8 \times 8 = 17.2$$

• مقارنة بين طرق التنبؤ الوصفية وطرق التنبؤ الكمية:

يلخص الجدول التالي رقم (3-1) مقارنة بين طرق التنبؤ الوصفية وطرق التنبؤ الكمية.

جدول رقم (3-1): مقارنة بين الطرق الوصفية والطرق الكمية للتنبؤ

وجه المقارنة	الطرق الوصفية للتنبؤ	الطرق الكمية للتنبؤ
1- المدى الزمني	طويل الأجل	قصير الأجل أو متوسط الأجل
2- تكلفة التطوير	عالية	منخفضة
3- سهولة الاستخدام	سهولة الاستخدام	صعبة الاستخدام
4- الدقة المطلوبة	منخفضة الدقة	مرتفعة الدقة
5- التنوع السلعي	عالي (منتجات جديدة)	منخفض (منتجات حالية)
6- المستوى التنظيمي	تستخدم أكثر على مستوى الإدارة العليا.	تستخدم أكثر على مستوى الإدارة الوسطى والإدارة التشغيلية.
7- الأهمية	التعرف على العوامل الموسمية التي تؤثر على الطلب.	تستخدم في جدولة العمل وتحديد مستويات المخزون.
8- الحالات التي	- عند تقديم منتجات	- عند تقديم منتجات سبق

وجه المقارنة	الطرق الوصفية للتنبؤ	الطرق الكمية للتنبؤ
تستخدم فيها	أو خدمات جديدة - عندما لا تتوافر بيانات تاريخية كمية عن الطلب - عند الحاجة للتنبؤ سريع	تقديمها للسوق - عندما تتوافر بيانات عن الطلب الفعلي على السلعة في فترات سابقة. - في حالة وجود وقت طويل لاتخاذ القرار (التنبؤ).
9- المزايا	- البساطة وعدم التعقيد. - انخفاض التكاليف.	- الدقة العالية. - تعتمد على البيانات التاريخية.
10- العيوب	- عدم الدقة. - قد تكون في غير صالح المنظمة لاعتمادها على التوفيق بين الآراء.	- ارتفاع التكاليف. - لا تصلح في حالة تقديم منتجات جديدة.

• العوامل المؤثرة في تحليل السلاسل الزمنية:

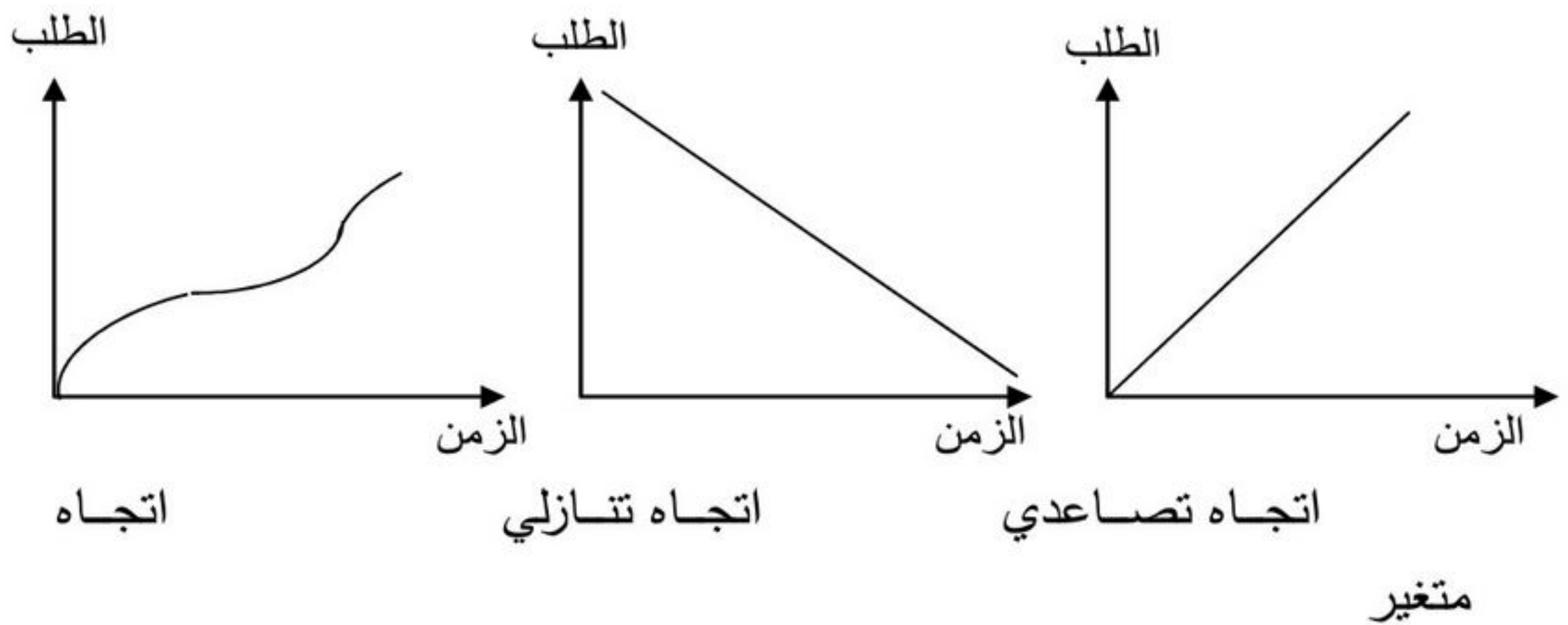
يتأثر الطلب المتوقع على السلعة أو الخدمة وفقاً لسلسلة زمنية معينة
بعدد من العوامل المؤثرة وهي : الاتجاه، والدورة، والموسمية والعشوائية،
ونتناول كل عامل من هذه العوامل كما يلي:

1 - أثر الاتجاه:

يقصد بالاتجاه تلك التغيرات التدريجية التي تبين التقدير الطويل المدى
للطلب على السلعة أو الخدمة التي يتم تقييمها. وفترة الاتجاه قد تمتد إلى
خمس سنوات أو أكثر، وتحدث التغيرات نتيجة التغير في العوامل المؤثرة على

الطلب مثل: تحركات السكان، زيادة المواليد، التغير في الدخل إلخ، وقد يكون الاتجاه تصاعدي عندما تتخذ أرقام الطلب 30 ، 40 ، 50 ، وقد يكون الاتجاه تنازلي إذا ما اتخذت أرقام الطلب 50 ، 40 ، 30.

وللاتجاه أشكال ثلاثة يوضحها الشكل التالي:



شكل رقم (3 - 3) : أشكال الاتجاه

2 - أثر الدورة:

هي تحركات عبر فترات زمنية طويلة نسبياً (أكثر من عام) مثل الدورات الاقتصادية رواج ثم كساد ثم رواج إلخ.

3 - أثر الموسمية:

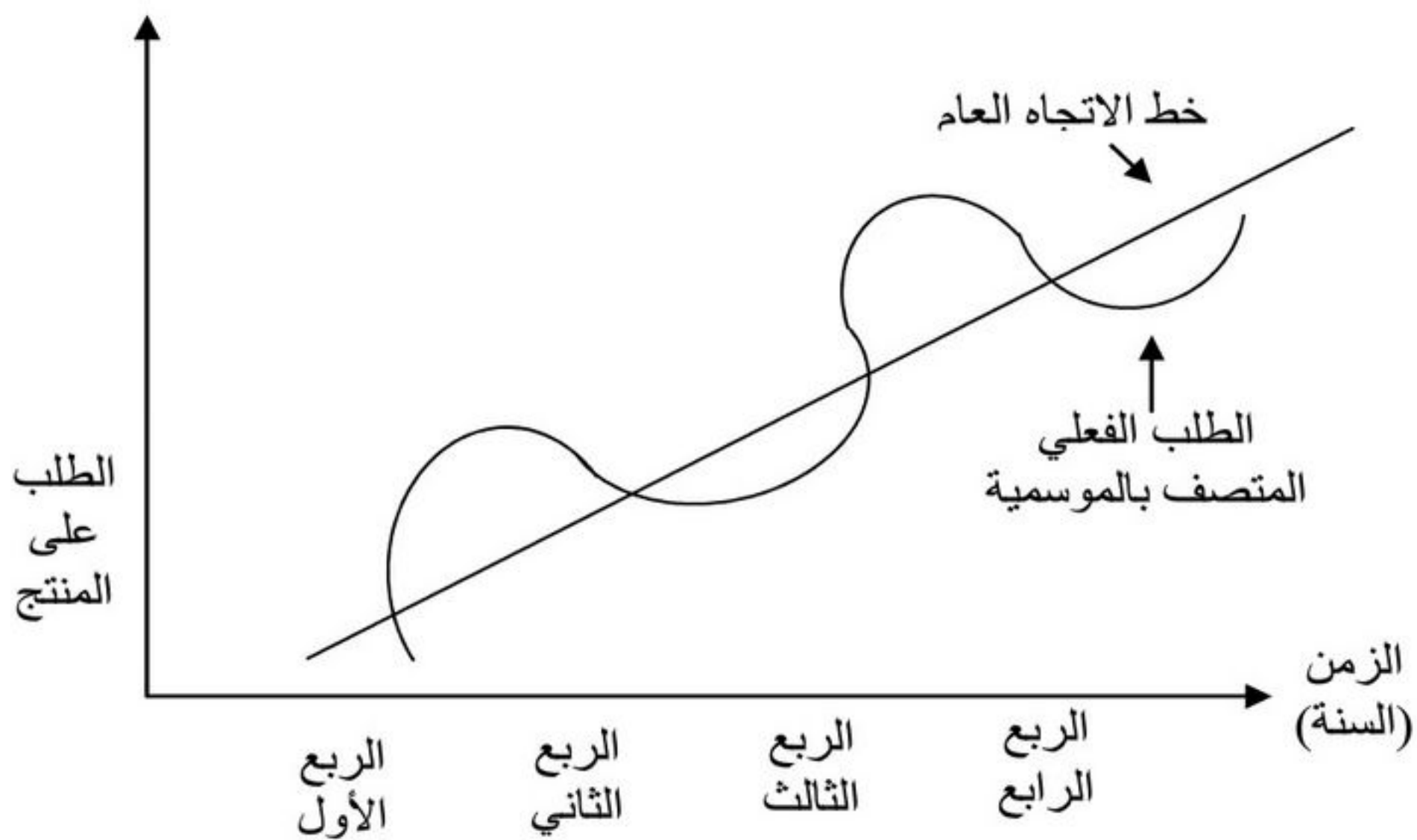
هي تحركات منتظمة بقدر ما وذلك في الأجل القصير أو المتوسط، أي هي نمط من البيانات يكرر نفسه بعد فترة من الزمن، عادة ما تكون قصيرة الأجل مثل تغير الطلب على بعض السلع في المواسم والأعياد.

4 - أثر العشوائية:

يقصد بالعشوائية عدم وجود نمط أو هيكل محدد ومعروف للطلب، وربما يعود أثر العشوائية للتغيرات التي لا يمكن التنبؤ بها أو التي تحدث لأسباب غير مفسرة مثل تغيرات المناخ والأزمات الاقتصادية.

• إدخال أثر الموسمية عند التنبؤ بالطلب:

إن الطلب على السلعة قد يتسم بخاصية الموسمية، فحتى مع وجود اتجاه في الطلب (سواء بالزيادة أو النقصان) قد يزيد أو يقل الطلب الفعلي عن خط الاتجاه العام على مدار العام بسبب ظاهرة الموسمية، وفي هذه الحالة يجب تقدير مقدار الاختلاف بين الطلب الفعلي وخط الاتجاه العام والذي يرجع إلى وجود الموسمية (أثر الموسمية) حتى يمكن أخذه في الحسبان عند التنبؤ بالطلب لكل فترة خلال الموسم. فإذا كانت مبيعات إحدى الشركات تتصف بالموسمية فلا يصح استخدام خط الاتجاه العام فقط عند التنبؤ بالطلب ويجب تعديله بالأخذ في الاعتبار أثر الموسمية. والشكل التالي يوضح أن الطلب على منتج إحدى الشركات يتصف بالموسمية خلال العام.



شكل رقم (3 - 4) : أثر الموسمية

ويمكن حساب لكل ربع سنة (أو موسم معين) مقياس لقياس أثر الموسم على الطلب خلال تلك الفترة يطلق عليه الوزن النسبي للموسم ويكون ذلك عن

طريق قسمة أرقام الطلب الفعلية على الأرقام المقدرة باستخدام معادلة الاتجاه العام.

مثال (6) : ظهرت بيانات الطلب الفعلي على إحدى السلع خلال عامي 2013، 2014 على النحو التالي:

السنة	الربع (الموسم)	الطلب الفعلي
2013	الأول	3.5
	الثاني	8
	الثالث	5.5
	الرابع	10
2014	الأول	9.5
	الثاني	14
	الثالث	11.5
	الرابع	16

المطلوب: تحديد الطلب المتوقع خلال الربع الأول من عام (2015) مع الأخذ في الاعتبار أثر الموسمية في الطلب.

الحل:

خطوات إدخال أثر الموسمية عند التنبؤ بالطلب:

الخطوة الأولى: يتم تقدير معادلة خط الاتجاه العام بتحديد قيمة أ ، ب.

الخطوة الثانية: باستخدام معادلة خط الاتجاه العام يتم تحديد الطلب المتوقع لجميع الفترات.

الخطوة الثالثة: تحديد حاصل قسمة الطلب الفعلي على الطلب المتوقع لجميع الفترات.

الخطوة الرابعة: تحديد متوسط قسمة الطلب الفعلي على الطلب المتوقع لكل ربع سنة (أثر الموسمية).

الخطوة الخامسة: تحديد الطلب المتوقع باستخدام معادلة خط الاتجاه العام للفترة المطلوبة (هنا الربع الأول من عام 2015).

الخطوة السادسة: تحديد الطلب المتوقع للفترة المطلوبة بعد أخذ أثر الموسمية في الحسبان، وذلك بضرب الطلب المتوقع للفترة المطلوبة (من الخطوة الخامسة) في أثر الموسمية (من الخطوة الرابعة).

وفيما يلي تطبيق لتلك الخطوات على المثال الحالي:

• معادلة خط الاتجاه العام $ص = أ + ب س$

$$ب = \frac{\text{مج (س ص)} - \text{ن س}^- \text{ص}^-}{\text{مج (س}^2\text{)} - \text{ن (س}^- \text{)}^2}$$

$$أ = \text{ص}^- - ب س^-$$

$$\text{س}^- = \frac{\text{مج س}}{\text{ن}}, \quad \text{ص}^- = \frac{\text{مج ص}}{\text{ن}}$$

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
الطلب الفعلي ÷ الطلب المتوقع	الطلب المتوقع	س ²	س ص	الطلب الفعلي (ص)	الفترة (س)	الربع (الموسم)	السنة
0.81	4.32	1	3.5	3.5	1	الأول	2013
1.36	5.87	4	16	8	2	الثاني	
0.74	7.42	9	16.5	5.5	3	الثالث	
1.11	8.97	16	40	10	4	الرابع	
0.9	10.52	25	47.5	9.5	5	الأول	2014
1.16	12.07	36	84	14	6	الثاني	
0.84	13.62	49	8.5	11.5	7	الثالث	
1.05	15.17	64	128	16	8	الرابع	
		204	416	78	36	الإجمالي	

إيجاد قيمة س⁻ ، ص⁻

$$4.5 = \frac{36}{8} = \frac{\text{مجس}}{\text{ن}} = \text{س}^{-}$$

$$9.75 = \frac{78}{8} = \frac{\text{مجص}}{\text{ن}} = \text{ص}^{-}$$

إيجاد قيمة ب ، أ :

$$1.55 = \frac{(9.75 \times 4.5 \times 8) - 416}{2(4.5) \times 8 - 204} = \text{ب}$$

$$\text{أ} = \text{ص}^{-} - \text{ب} \text{ س}^{-} = 9.75 - (4.5 \times 1.55) = 2.77$$

ص = 1.55 + 2.77 س . ويتم استخدام هذه المعادلة لتقدير الطلب المتوقع لجميع الفترات (عمود رقم 7 في الجدول السابق).

• تحديد متوسط قسمة الطلب الفعلي على الطلب المتوقع لجميع الفترات:

الربع السنوي				السنة
الرابع	الثالث	الثاني	الأول	
1.11	0.74	1.36	0.81	2013
1.05	0.84	1.16	0.90	2014
2.16	1.58	2.52	1.71	المجموع
1.08	0.79	1.26	0.855 ↑ (2 ÷ 1.71)	المتوسط (الوزن النسبي للموسم)

- تحديد الطلب المتوقع للربع الأول من عام (2015) باستخدام معادلة خط الاتجاه العام:

$$\text{ص 9} = 2.77 + 1.55 \times 9 = 16.72$$

- تحديد الطلب المتوقع للربع الأول من عام (2015) بعد أخذ أثر الموسمية في الحسبان:

$$14.3 = 0.855 \times 16.72 =$$

ما معنى أن الوزن النسبي للموسم أو للربع الأول $= 0.855$ ؟ معنى ذلك أن الطلب المتوقع خلال الربع الأول من السنة بالنسبة للشركة يجب أن يقل باستخدام خط الاتجاه العام، أي أن الطلب المتوقع للربع الأول من عام (2015) يعادل (0.855) من الطلب المتوقع باستخدام خط الاتجاه العام (16.72) وذلك كنتيجة لأخذ أثر الموسمية في الحسبان.

- الخطأ في عملية التنبؤ:

خطأ التنبؤ هو عبارة عن الاختلاف بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية للطلب، فليس هناك ما يسمى بالتنبؤ التام. وقد يرجع هذا الاختلاف (الخطأ) إلى عدم كفاءة الأسلوب المستخدم في التنبؤ أو إلى تغير الظروف المحيطة بشكل كبير يستلزم معه تغيير الأسلوب المستخدم.

أنواع خطأ التنبؤ:

يوجد نوعان من الأخطاء في عملية التنبؤ هما:

(أ) **خطأ التحيز:** ويرجع إلى تحيز الباحث في استخدام أساليب معينة للتنبؤ أو بيانات معينة أو فترات زمنية معينة مثل استخدام المتوسط المتحرك البسيط نظراً لسهولة استخدامه، أو التنبؤ باستخدام فترات زمنية يكون فيها الطلب مرتفع لإظهار وضع الشركة جيداً - مع ملاحظة أنه يمكن القضاء تماماً على خطأ التحيز.

(ب) **الخطأ العشوائي:** هو الخطأ في عملية التنبؤ الذي يرجع إلى أسباب يصعب تفسيرها أو تحديد أسبابها عن طريق التنبؤ كما أنه يأخذ شكل ارتفاع أو انخفاض للأرقام المقدرة للطلب عن الأرقام الفعلية بشكل يبدو عشوائياً.

ويجب التنويه أن كلا النوعين من خطأ التنبؤ غير مرغوب فيهما ويجب التخلص منهما أو تقليلهما إلى حد ما.

• **قياس خطأ التنبؤ:**

مهما اختلفت أساليب التنبؤ فعادة تكون هناك أخطاء مصاحبة لعملية التنبؤ مما يستدعي ضرورة وجود عدة مقاييس لقياس خطأ التنبؤ، وترجع الحاجة إلى قياس خطأ التنبؤ لمعرفة مدى دقة التنبؤ. ويقصد بدقة التنبؤ مدى مطابقة التنبؤ للمبيعات الفعلية لأن التنبؤ يتم قبل أن تصبح البيانات الفعلية معروفة. وينشأ خطأ التنبؤ نتيجة لوجود اختلاف بين القيمة التقديرية والقيمة الفعلية للطلب، **خطأ التنبؤ = الطلب الفعلي - الطلب المقدر.**

وفيما يلي عرض لطرق قياس خطأ التنبؤ:

(1) متوسط خطأ التنبؤ (MAE):

تستخدم هذه الطريقة لقياس اتجاه خطأ التنبؤ. أي تحديد ومعرفة ما إذا كان التنبؤ أعلى من الواقع أو أقل.

$$\text{متوسط خطأ التنبؤ (MAE)} = \frac{\text{مجموع أخطاء التنبؤ في الفترات (ن)}}{\text{عدد الفترات (ن)}}$$

$$= \frac{\text{مجموع (الطلب الفعلي - الطلب المتوقع)}}{\text{عدد الفترات (ن)}}$$

ويلاحظ أن خطأ التنبؤ في بعض الأحيان قد يكون سالباً مما يعني أن التنبؤ (الطلب المتوقع) كان أعلى من الطلب الفعلي، وفي أحيان أخرى يكون

خطأ التنبؤ موجباً مما يعني أن التنبؤ (الطلب المتوقع) كان أقل من الطلب الفعلي. ومتوسط خطأ التنبؤ نحصل عليه بقسمة مجموع أخطاء التنبؤ على عدد الفترات.

ومن أهم الانتقادات الموجهة لطريقة متوسط خطأ التنبؤ هو أن أخطاء التنبؤ قد تتلاشى مع بعضها البعض مما يؤدي إلى عدم صحة أو سوء فهم أسلوب التنبؤ فمثلاً قد تكون أخطاء التنبؤ لأربع فترات هي:

(240)، (-160)، (60)، (-140) وهنا يكون مجموع أخطاء التنبؤ تساوي صفر، وبالتالي لا يوجد متوسط لخطأ التنبؤ بينما الواقع يؤكد وجود أخطاء للتنبؤ.

ولهذا كان من الضروري وجود مقياس آخر لخطأ التنبؤ يضمن عدم إلغاء أرقام الخطأ لبعضها البعض. أي أنه لا بد أن نسمح فقط بظهور الرقم المطلق لخطأ التنبؤ، ويمكن أن يتحقق ذلك باستخدام طريقة متوسط الخطأ المطلق، وطريقة الخطأ المعياري.

(2) متوسط الخطأ المطلق (MAD): Mean Absolute Deviation

من أكثر مقاييس خطأ التنبؤ شيوعاً، ويحسب بقسمة مجموع الأخطاء المطلقة للطلب الفعلي عن الطلب المتوقع على عدد الفترات (ن) على النحو التالي:

$$\text{متوسط الخطأ المطلق (MAD)} = \frac{\text{مجموع أخطاء التنبؤ}}{\text{عدد الفترات (ن)}}$$

أي أن :

$$\text{متوسط الخطأ المطلق (MAD)} = \frac{\text{مجموع } | \text{ح ت } |}{\text{ن}}$$

لكل قيم ن على أساس أن:

ح ت = الفرق بين رقم الطلب الفعلي ورقم الطلب المتوقع للفترة ت.
| | = تشير إلى أن القيم الواجب جمعها هي القيم المطلقة للخطأ مع استبعاد الإشارة.

ن = عدد فترات التنبؤ التي يتم فيها احتساب الخطأ.
وطالما أن MAD يعبر عن متوسط الخطأ المطلق في عملية التنبؤ، فإنه يمكن استخدامه في مقارنة أساليب التنبؤ المختلفة، فتحسب قيمة MAD الناتجة عن كل أسلوب ويتم اختيار الأسلوب الذي يقلل من قيمة MAD إلى أقل حد ممكن.

(3) متوسط مربع الخطأ (MSE) Mean Squared Error :

هو مقياس للخطأ في التنبؤ ويعتمد في حسابه على المعادلة التالية:

$$\text{متوسط مربع الخطأ (MSE)} = \frac{\text{مجموع مربع الخطأ}}{\text{عدد الفترات}}$$

أي أن :

$$\text{متوسط مربع الخطأ (MSE)} = \frac{\text{مجموع (الطلب الفعلي - الطلب المتوقع)}^2}{\text{عدد الفترات}}$$

(4) الخطأ المعياري:

$$\text{الخطأ المعياري} = \sqrt{\frac{\text{مجموع مربع الخطأ}}{\text{عدد الفترات}}}$$

أي أن :

$$\text{الخطأ المعياري} = \sqrt{\frac{\text{مجموع (الطلب الفعلي - الطلب المتوقع)}^2}{\text{عدد الفترات}}}$$

(5) إشارة الإنتباه (TS) Tracking Signal :

يستخدم أسلوب إشارة الإنتباه في تحديد خطأ التنبؤ لكل فترة من فترات التنبؤ، وليس للحكم على كفاءة أسلوب التنبؤ المستخدم، وهي تحسب في نهاية الفترة بجمع كل الأخطاء التراكمية في التنبؤ وقسمتها على قيمة متوسط الخطأ المطلق (MAD). أي أن

$$\text{إشارة الإنتباه لأي فترة} = \frac{\text{الخطأ التراكمي للفترة}}{\text{متوسط الخطأ المطلق (MAD)}}$$

وفي ظل أسلوب إشارة الإنتباه يعتبر خطأ التنبؤ مقبولاً إذا كان يتراوح بين (-4) ، $(+4)$ بمعنى أن خطأ التنبؤ يكون مقبولاً إذا كان :
 $(+4) \leq \text{خطأ التنبؤ} \leq (-4)$.

مثال(6): فيما يلي بيانات الطلب على إحدى السلع لشركة "التوحيد والنور" لإنتاج الأجهزة المنزلية (القيمة بالآلاف جنيه):

الشهر	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر
الطلب الفعلي	27	35	29	33	37	41	35
الطلب المتوقع	23	25	31	30	32	34	38

المطلوب: حساب خطأ التنبؤ باستخدام الطرق التالية:

- 1- متوسط خطأ التنبؤ (MAE).
- 2- متوسط الخطأ المطلق (MAD).
- 3- متوسط مربع الخطأ (MSE).
- 4- الخطأ المعياري.
- 5- إشارة الإنتباه للفترة السابعة، والفترة الثالثة، وحدد درجة قبول خطأ التنبؤ بالنسبة لتلك الفترتين.

الحل: لحساب خطأ التنبؤ باستخدام الطرق السابقة يتم عمل جدول كالتالي:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
الشهر	الفترة	الطلب الفعلي	الطلب المتوقع	خطأ التنبؤ (3)-(4)	الخطأ المطلق	مربع الخطأ	الخطأ التراكمي
مارس	1	27	23	4	4	16	4
إبريل	2	35	25	10	10	100	14
مايو	3	29	31	2 -	2	4	12
يونيو	4	33	30	3	3	9	15
يوليو	5	37	32	5	5	25	20
أغسطس	6	41	34	7	7	49	27
سبتمبر	7	35	38	3 -	3	9	24
الإجمالي				24	34	212	

$$1- \text{متوسط خطأ التنبؤ (MAE)} = \frac{\text{مجموع أخطاء التنبؤ}}{\text{عدد الفترات}} = \frac{24}{7} = 3.43$$

$$2- \text{متوسط الخطأ المطلق (MAD)} = \frac{34}{7} = 4.86$$

$$3- \text{متوسط مربع الخطأ (MSE)} = \frac{212}{7} = 30.28$$

$$4- \text{الخطأ المعياري} = \sqrt{\frac{212}{7}} = 5.5$$

$$5- \text{إشارة الإنذار (للفترة السابعة)} = \frac{\text{الخطأ التراكمي في الفترة السابعة}}{\text{MAD}} = \frac{24}{4.86} = 4.93$$

خطأ التنبؤ للفترة السابعة يعتبر غير مقبول وذلك لأن إشارة الإنتباه للفترة السابعة أكبر من (+4).

$$2.46 = \frac{12}{4.86} = \frac{\text{الخطأ التراكمي في الفترة الثالثة}}{\text{MAD}} = \text{إشارة الإنتباه (للفترة الثالثة)}$$

● خطأ التنبؤ في الفترة الثالثة مقبول لأنه أقل من (+4).

(6) معامل ثيل:

يختلف معامل ثيل كأسلوب لتقدير خطأ التنبؤ عن كل من متوسط الخطأ المطلق (MAD) وإشارة الإنتباه (TS) فيما يلي:

1- يختلف معامل ثيل عن متوسط الخطأ المطلق (MAD) في أنه يعتمد على حساب نسبة الخطأ وليس الخطأ نفسه.

2- يختلف معامل ثيل عن إشارة الإنتباه (TS) في أنه يقيس قدرة نموذج التنبؤ (الأسلوب المستخدم في التنبؤ) وليس تحديد خطأ التنبؤ في كل فترة من فترات التنبؤ كما هو الحال في إشارة الإنتباه. ويمكن حساب معامل ثيل باستخدام المعادلة التالية:

$$(ي) = \sqrt{\frac{\text{محد (ع ر - ف ر)}^2}{\text{محد ف ر} \cdot 2}}$$

حيث أن: ع ر = التغير في القيم المتوقعة للطلب.

ف ر = التغير في القيم الفعلية للطلب.

ي = قيمة معامل ثيل.

وتعتبر قدرة النموذج التنبؤية جيدة إذا كانت $1 \leq ي \leq \text{صفر}$.

وكلما اقتربت قيمة ي من الصفر زادت قدرة النموذج على التنبؤ، أما إذا

كانت قيمة ي < 1 تكون قدرة النموذج على التنبؤ سيئة.

مثال (7): ظهرت البيانات الفعلية والمتوقعة للطلب على إحدى السلع كما يلي:

الشهر	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر
الطلب الفعلي (ف)	200	220	224	210	218	212	224	232
الطلب المتوقع (ع)	190	200	204	196	196	198	206	220

المطلوب:

- 1- حساب متوسط الخطأ المطلق MAD.
 - 2- استخدم أسلوب إشارة الإنتباه وحدد درجة قبول الخطأ بالنسبة للفترة الثانية والفترة الثامنة.
 - 3- احسب معامل ثيل (ي) وحدد قدرة نموذج التنبؤ.
- الحل: لحساب خطأ التنبؤ يتم تجهيز البيانات كما يلي:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
الشهر	الطلب الفعلي (ف)	الطلب المتوقع (ع)	خطأ التنبؤ (2) - (3)	الخطأ المطلق	الخطأ التراكمي	التغير في الطلب الفعلي (ف ر)	التغير في القيم المتوقعة للطلب (ع ر)	(ع ر) - (ف ر) ²	ف ر ²
فبراير	200	190	10	10	10	--	--	--	--
مارس	220	200	20	20	30	20	10	100	400
إبريل	224	204	20	20	50	4	4	صفر	16
مايو	210	196	14	14	64	- 14	- 8	36	196
يونيو	218	196	22	22	86	8	صفر	64	64
يوليو	212	198	14	14	100	- 6	2	64	36
أغسطس	224	206	18	18	118	12	8	16	144
سبتمبر	232	220	12	12	130	8	14	36	64
				130				316	920

$$1- \text{متوسط الخطأ المطلق (MAD)} = \frac{130}{8} = 16.25$$

$$2- \text{إشارة الإنتباه (للفترة الثانية)} = \frac{\text{الخطأ التراكمي في الفترة الثانية}}{\text{MAD}} = \frac{30}{16.25} = 1.85$$

$$- \text{إشارة الإنتباه (للفترة الثامنة)} = \frac{\text{الخطأ التراكمي في الفترة الثامنة}}{\text{MAD}} = \frac{130}{16.25} = 8$$

$$3- \text{معامل ثيل (ي)} = \sqrt{\frac{316}{920}} = 0.59$$

قدرة النموذج التنبؤية تعتبر جيدة وذلك لأن معامل ثيل (ي) = 0.59 فهو يقع بين صفر، 1.

تدريبات على الفصل الثالث

تمرين (1): ترغب شركة "كريزي" للأجهزة الكهربائية في التنبؤ بالطلب على منتجاتها من الثلاجات خلال شهر سبتمبر. فإذا علمت أن تعليمات مدير الإنتاج هي:

(1) استخدام المتوسط المتحرك البسيط على أساس مرة 3 فترات، ومرة أخرى 4 فترات.

(2) استخدام السلسلة الزمنية التالية:

الشهور	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس
الطلب (بالمليون)	160	192	176	208	208

والمطلوب : التنبؤ بالطلب على الثلاجات خلال شهر سبتمبر.

تمرين (2): فيما يلي بيانات الطلب الفعلي الخاص بإحدى السلع للفترات الخمس الأخيرة:

الشهر	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو
الطلب الفعلي	40	48	44	52	52

والمطلوب :

1 - حساب الطلب المتوقع لشهر أغسطس باستخدام طريقة المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان على أساس 4 شهور، وبأوزان نسبية 0.3 ، 0.4 ، ، 0.2 .

2 - حساب الطلب المتوقع لشهر أغسطس باستخدام طريقة المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان على أساس 3 شهور وبأوزان نسبية 0.5، 0.3

3 - إذا كان الطلب الفعلي لشهر أغسطس هو 54، فباستخدام طريقة المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان وبأوزان نسبية 0.7 ، 0.1 ، 0.2 احسب الطلب المتوقع لشهر سبتمبر.

تمرين (3) : فيما يلي بيانات الطلب على إحدى السلع (بالألف جنيه):

الفترة	2006	2007	2008	2009	2010	2011
الطلب	72	60	80	72	88	80

والمطلوب: تحديد الطلب المتوقع لعام 2012 باستخدام كل من :

- 1- المتوسط المتحرك البسيط على أساس ن = 5 فترات.
- 2- المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان على أساس ن = 3 فترات باستخدام الأوزان 0.2 ، 0.5.

3- طريقة التمهيد الأسّي بفرض أن معامل التسوية 0.4 والطلب المتوقع لعام 2010 = 84 ألف جنيه.

تمرين (4) : فيما يلي البيانات الخاصة بالطلب على إحدى السلع خلال الخمس شهور الأخيرة في إحدى الشركات (بالألف جنيه):

الشهر	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو
الطلب	10	12	16	20	24

والمطلوب: تقدير الطلب لشهري يوليو وسبتمبر باستخدام طريقة خط الاتجاه العام.

تمرين (5): فيما يلي البيانات الخاصة بأرقام الطلب الفعلية المتوفرة عن إحدى السلع خلال الخمس سنوات السابقة (القيم بالآلاف الجنيهات):

السنة	2008	2009	2010	2011	2012
الطلب الفعلي	24	46	84	44	26

المطلوب: التنبؤ بالطلب المتوقع في عام (2013) باستخدام:

- 1- طريقة المتوسط المتحرك البسيط على أساس ن = 3 فترات.

2- طريقة المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان علماً بأن $n = 4$ ،

والأوزان هي: 0.20 ، 0.30 ، 0.15

3- طريقة التمهيد الأسّي إذا علمت أن معامل التسوية = 0.4 ، وأن

الطلب المتوقع في عام (2011) = 40 ألف جنيه.

تمرين (6) : فيما يلي بيانات الطلب على إحدى السلع لشركة "الندي" لإنتاج الأجهزة المنزلية (القيمة بالآلاف جنيه):

الشهر	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر
الطلب الفعلي	54	70	58	66	74	82	70
الطلب المتوقع	46	50	62	60	64	68	76

المطلوب: حساب خطأ التنبؤ باستخدام الطرق التالية:

1- متوسط خطأ التنبؤ (MAE).

2- متوسط الخطأ المطلق (MAD).

3- متوسط مربع الخطأ (MSE).

4- الخطأ المعياري.

5- إشارة الإنتباه للفترة السابعة، والفترة الثالثة، وحدد درجة قبول خطأ

التنبؤ بالنسبة لتلك الفترتين.

تمرين (7): ظهرت البيانات الفعلية والمتوقعة للطلب على إحدى السلع كما يلي:

الشهر	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر
الطلب الفعلي (ف)	100	110	112	105	109	106	112	116
الطلب المتوقع (ع)	95	100	102	98	98	99	103	110

المطلوب:

- 1- حساب متوسط الخطأ المطلق MAD.
 - 2- استخدم أسلوب إشارة الإنتباه وحدد درجة قبول الخطأ بالنسبة للفترة الثانية والفترة الثامنة.
 - 3- احسب معامل ثيل (ي) وحدد قدرة نموذج التنبؤ.
- تمرين (8): ظهرت البيانات الفعلية لعدد المرضى الذين دخلوا مستشفى "مبرة العصافرة" خلال الخمسة شهور الماضية من عام (2012) كما يلي:

الشهر	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
عدد المرضى بالآلاف	10	8	15	9	12

المطلوب:

- 1- تحديد العدد المتوقع للمرضى الذين يدخلون المستشفى في شهر يناير وشهر فبراير عام (2013) إذا علمت أن العدد المتوقع من المرضى الذين يدخلون المستشفى في شهر أكتوبر (2012) = 13000 مريض، وأن قيمة معامل التمهيد = 0.9.
- 2- حساب خطأ التنبؤ باستخدام طريقة متوسط الخطأ المطلق (MAD).

تمرين (9): ظهرت البيانات الفعلية للطلب على إحدى السلع كما يلي:

السنوات	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
الطلب الفعلي	8000	12000	8000	10000	20000	16000	14000

المطلوب:

- 1- تحديد الطلب المتوقع للفترة من عام (2007) وحتى عام (2010) باستخدام طريقة المتوسط المتحرك البسيط علماً بأن $n = 2$ فترة.
- 2- تحديد الطلب المتوقع لعام (2010) إذا علمت أن الطلب المتوقع للفترة الثانية = 8600 جنيه، وأن معامل التسوية = 0.5.

3- أي الطريقتين السابقتين أفضل في التنبؤ (مستخدمًا متوسط الخطأ المطلق (MAD).

تمرين (10): إذا أعطيت لك البيانات التالية عن الطلب على إحدى السلع خلال خمس فترات ماضية علماً بأن القيمة بآلاف الجنيهات:

الفترة	1	2	3	4	5
الطلب الفعلي	20	40	60	40	60

المطلوب:

1- حدد معادلة خط الاتجاه العام، واحسب الطلب المتوقع لجميع الفترات الممكنة.

2- احسب الطلب المتوقع لجميع الفترات الممكنة باستخدام طريقة التمهيد الأسّي (الطريقة الأسية) إذا كان الطلب المتوقع للفترة الثانية = 50 ألف جنيه وأن قيمة معامل التمهيد = 0.2.

3- حدد أي الطريقتين السابقتين أفضل في التنبؤ مستخدماً مقاييس خطأ التنبؤ MAD، MSE.

تمرين (11): قدمت إليك المعلومات التالية عن أرقام المبيعات الفعلية خلال الثلاثة شهور السابقة، وكذلك أرقام المبيعات المقدرة التي تم الحصول عليها باتباع ثلاثة أساليب مختلفة للتنبؤ (أ، ب، ج):

الشهر	المبيعات الفعلية	المبيعات المقدرة		
		أ	ب	ج
يناير	28	32	24	28
فبراير	34	38	30	34
مارس	30	34	34	38

المطلوب :

- 1- استخدم مقاييس خطأ التنبؤ (MAD. MSE. MAE. ، والخطأ المعياري) لتحديد أي الطرق الثلاثة للتنبؤ (أ ، ب ، ج) أفضل وتتصح بالاعتماد عليها.
- 2- احسب إشارة الإنتباه للفترة الثانية وحدد درجة قبول خطأ التنبؤ.
- 3- احسب معامل ثيل (ي) لطريقة التنبؤ (ب) وحدد قدرة نموذج التنبؤ.

تمرين(12): استخدم المعلومات التالية للإجابة على التساؤلات الواردة بعدها:

الفترة الزمنية	2008	2009	2010	2011	2012
الطلب	450	350	300	250	150

- 1- ما هي أرقام التنبؤ لعام (2013) مستخدماً طريقة المتوسط المتحرك البسيط لمدة 3 سنوات ماضية؟
 أ- 80 ب- 90 ج- 150 د- 210 هـ - لا شيء مما سبق.
- 2- ما هي أرقام التنبؤ لعام (2013) مستخدماً طريقة المتوسط المتحرك المرجح لمدة 3 سنوات إذا كان الوزن النسبي 0.2 / 0.3 / 0.5 ؟
 أ- 80 ب- 90 ج- 150 د- 210 هـ - لا شيء مما سبق.
- 3- ما هي أرقام التنبؤ لعام (2013) مستخدماً الطريقة الأسية إذا كان معامل التسوية = 0.4 وأن تقدير التنبؤ منذ سنتين ماضيتين هو 375؟
 أ- 80 ب- 90 ج- 150 د- 210 هـ - لا شيء مما سبق.
- 4- ما هي أرقام التنبؤ لعام (2013) مستخدماً طريقة خط الاتجاه العام ؟
 أ- 80 ب- 90 ج- 150 د- 210 هـ - لا شيء مما سبق.

تمرين (13): باستخدام بيانات الجدول التالي، المطلوب التنبؤ بالطلب المتوقع للفترة السادسة باستخدام طريقة التمهيد الأسّي على أساس أن معامل التسوية (0.8، 0.3) فأي القيمتين أفضل، مع افتراض أن الطلب المتوقع للفترة الأولى مساوياً للطلب الفعلي لذات الفترة وذلك باستخدام متوسط الخطأ المطلق (MAD):

الفترة	1	2	3	4	5
الطلب الفعلي (بالآلاف)	90	94	116	108	124

تمرين (14) : ظهرت بيانات الطلب الفعلي على إحدى السلع خلال عامي 2014، 2015 على النحو التالي:

السنة	الربع (الموسم)	الطلب الفعلي
2014	الأول	7
	الثاني	16
	الثالث	11
	الرابع	20
2015	الأول	19
	الثاني	28
	الثالث	23
	الرابع	32

المطلوب: تحديد الطلب المتوقع خلال الربع الأول والثاني من عام (2016) مع الأخذ في الاعتبار أثر الموسمية في الطلب.

تمرين (15) : ظهرت بيانات الطلب الفعلي على إحدى السلع خلال عامي 2014، 2015 على النحو التالي:

السنة	الربع (الموسم)	الطلب الفعلي
2014	الأول	7
	الثاني	16
	الثالث	11
	الرابع	20
2015	الأول	19
	الثاني	28
	الثالث	23
	الرابع	32

المطلوب: تحديد الطلب المتوقع خلال الربع الثاني من عام (2016) مع الأخذ في الاعتبار أثر الموسمية في الطلب.

الفصل الرابع

توريد المواد والخدمات

"الشراء والعلاقات مع الموردين"

- أولاً: مقدمة.
- ثانياً: أنواع وتصنيف السلع والخدمات المشتراه.
- ثالثاً: مراحل التوريد الإستراتيجي.
- رابعاً: إدارة عملية الشراء والتوريد.
- خامساً: اختيار الموردين.
- سادساً: تقييم أداء الموردين والعلاقات معهم.
- سابعاً: الشهادات ووثائق التسجيل المعتمدة.
- ثامناً: سعر التوريد Procurement Prices.
- تاسعاً: التوريد الإلكتروني E – Procurement.

توريد المواد والخدمات

"الشراء والعلاقات مع الموردين"

أولاً: مقدمة:

يسعى مديري اللوجستيات وسلسلة التوريد دائماً إلى تحقيق أكبر قيمة ممكنة من عمليات الشراء والتوريد باعتبارها العمود الفقري لوظائفهم ومؤشر نجاحهم في أداء وظيفتهم. والذي يزيد من أهمية هذه الوظيفة حدوث ضغوط متزايدة نحو تخفيض التكلفة ورغبة المستهلكين في الحصول على المنتجات بتكلفة أقل، وهذا ما يبرر الأهمية الإستراتيجية لعملية الشراء والتوريد والتي تتحكم بدورها في التكلفة والجودة معاً، بل وتتحكم في كفاءة وفعالية المنظمة ككل.

وقبل الدخول في تفاصيل وظيفة الشراء والتوريد، يجب أولاً التفرقة بين بعض المصطلحات المتشابهة في الواقع العملي:

(1) الشراء Purchasing:

هي الوظيفة التبادلية التي تتضمن شراء المنتجات والخدمات اللازمة لممارسة أعمال المنظمة وهي ذلك تبدأ بتحديد الاحتياجات وإرسال أوامر الشراء حتى وصول المشتريات من خلال عملية رسمية متفق عليها.

(2) التوريد Procurement:

تشير إلى إدارة عدة أنشطة ومهام مرتبطة بتوريد إحتياجات المنظمة سواء من السلع أو الخدمات سواء المباشرة أو غير المباشرة وهي بذلك أشمل وأوسع من الشراء حيث تتضمن الشراء واختيار الموردين والتفاوض معهم وإدارة التعاقد وتقييم أداء الموردين.

(3) التوريد الإستراتيجي Strategic Sourcing:

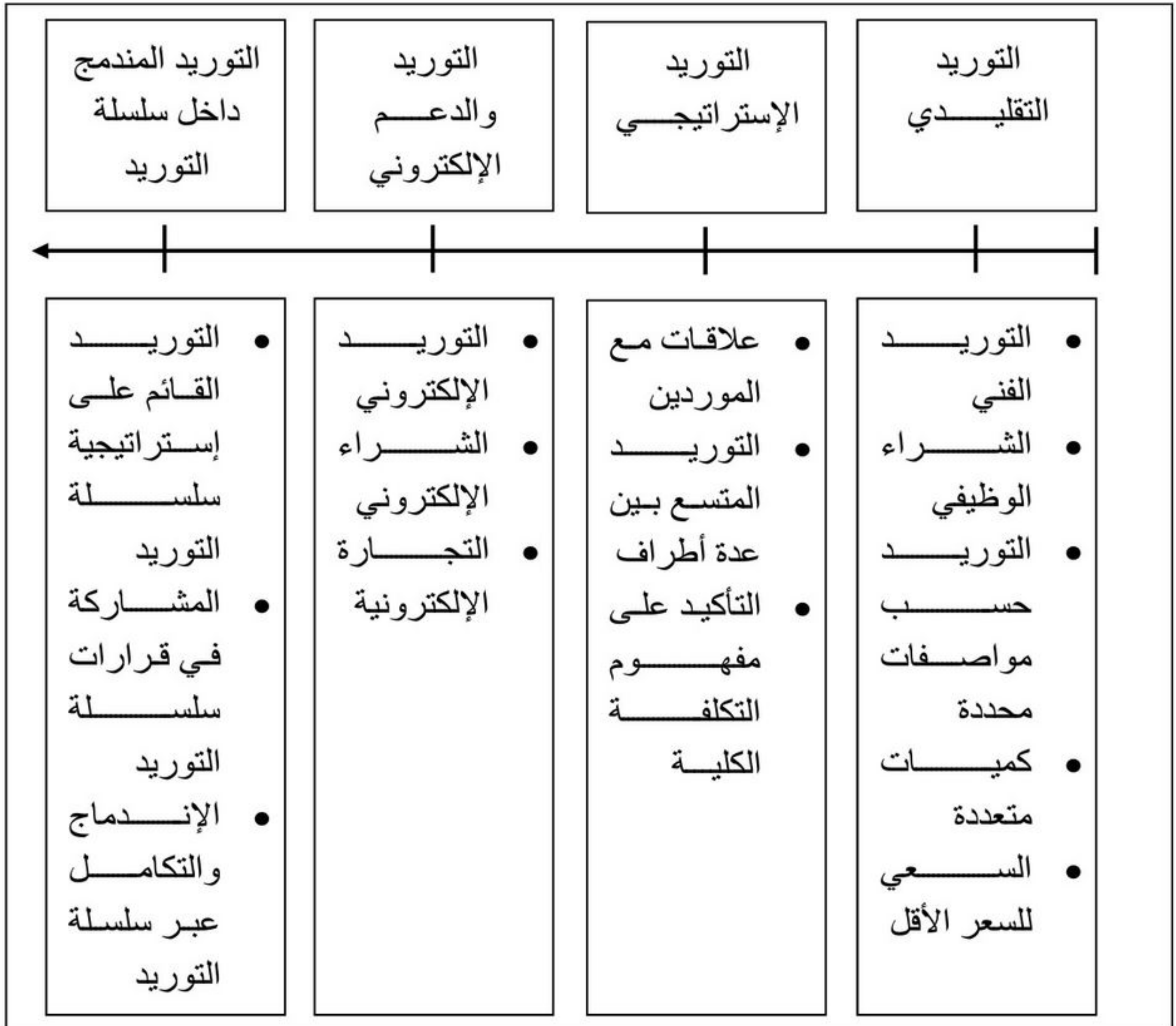
هي العملية الأكثر إتساعاً وشمولاً من التوريد، حيث تركز على تأثير سلسلة التوريد على عملية التوريد وال شراء وذلك بالتركيز على مفهوم العلاقات التفاعلية والتحالفية بين المنظمات التي تعمل معاً داخل سلسلة التوريد وتكوين فرق عمل مشتركة عبر عدة وظائف ومنظمات للمساهمة في تحقيق أهداف تلك المنظمات.

بناء على التفرقة بين المصطلحات السابقة، يمكن القول إن الشراء هو مفهوم ضيق أو نشاط منفرد بالرغم من أهميته إلا أنه غير مؤثر بشكل كبير لكن مفهوم التوريد والتوريد الإستراتيجي يمكن وصفها على أنها عمليات متكاملة. والشكل التالي يشرح لنا كيفية نشأة وتطور مفهوم التوريد الإستراتيجي عبر خمسة مراحل هي:

- 1 - الإندماج والإستفادة من التعاون مع مهام وأنشطة أخرى.
- 2 - التركيز على توليد القيمة من خلال الجودة الأعلى بالسعر الأقل معاً.
- 3 - التأكيد على علاقات أكثر قوة مع الموردين في شكل تحالفات.
- 4 - التركيز على تحسين الأعمال ككل وليس مهام الشراء والتوريد فقط.
- 5 - تحسين فرق العمل وزيادة درجة الإحترافية من خلال إستخدام فرق العمل الوظيفية عبر عدة منظمات خاصة الموردين والمنتجين.

شكل (4 - 1)

تطور مفهوم التوريد الإستراتيجي



ثانياً: أنواع وتصنيف السلع والخدمات المشتراه:

تختلف السلع والخدمات التي تحتاجها المنظمة حسب طبيعة عملياتها وحسب درجة أهميتها، وهذا ينعكس على طريقة توريدها.

لذلك يمكن توضيح إختلاف هذه الأهمية خاصة من حيث القيمة من خلال مصفوفة قيمة الأصناف المشتراة والتي تحدد درجة أهمية الأصناف التي تقوم بشراءها أي منظمة حسب درجة الخطر وقيمة هذه الأصناف في الشكل التالي:

شكل (4 - 2)
مصفوفة درجة أهمية الأصناف المشتراة

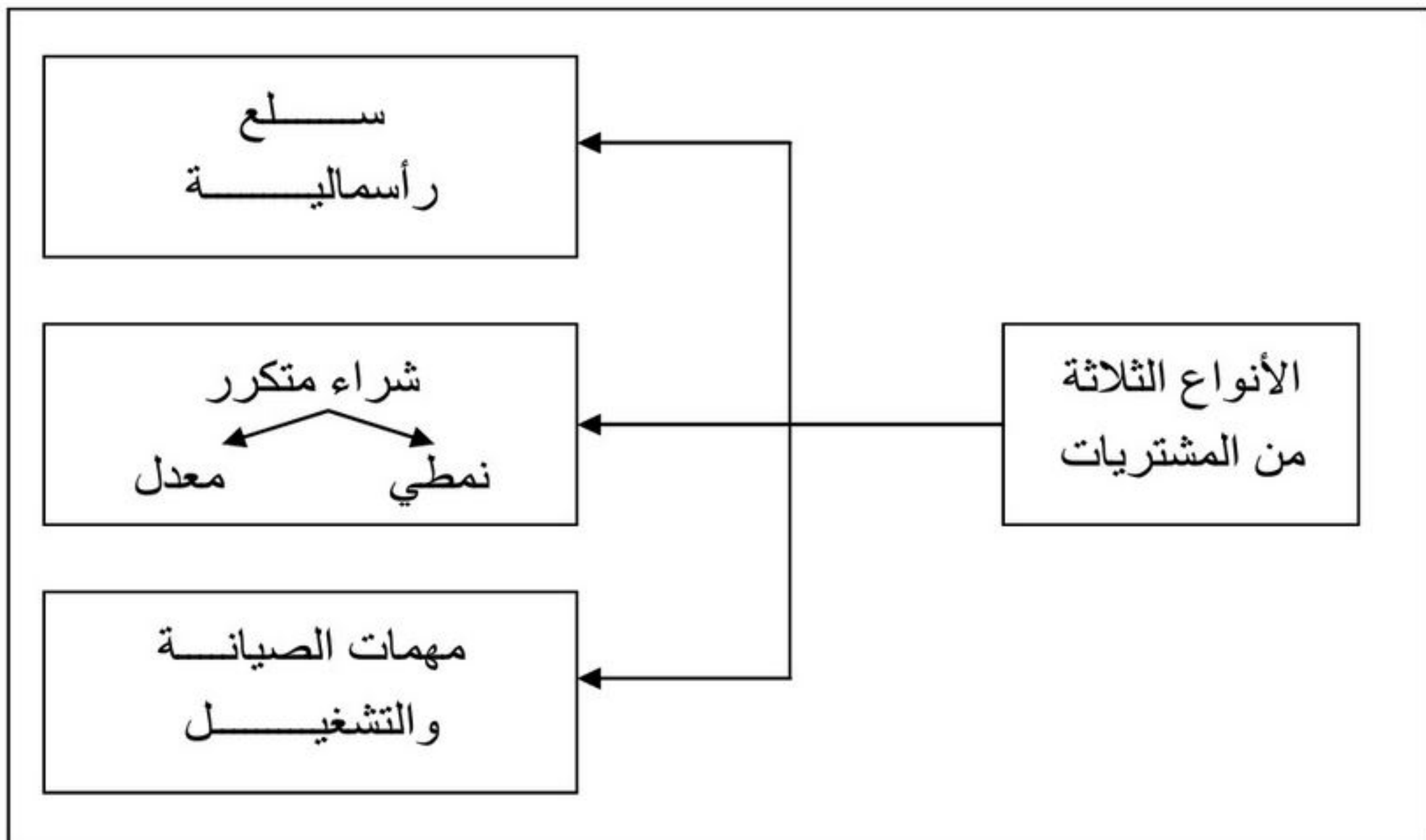
درجة الخطر	عناصر حيوية	عناصر متميزة
	• قيمة عالية ومخاطر عالية • عناصر متفردة • عناصر جوهريّة ومؤثرة على جودة المنتج تام الصنع	• قيمة منخفضة ومخاطر عالية • عناصر هندسية وفنية
منخفض	سلع عادية	عناصر عامة
	• قيمة عالية ومخاطر منخفضة • عناصر أساسية للعملية الإنتاجية • مواد التعبئة الأساسية • خدمات لوجستية	• قيمة منخفضة ومخاطر منخفضة • عناصر روتينية مثل مهمات مكتبية وورقية وتشغيلية
قيمة العنصر		

منخفض

عالي

كذلك، يمكن تصنيف عناصر الشراء على حسب موقف الشراء نفسه وما يتضمنه من طبيعة الشراء وحجم الإنفاق أو الإستثمار فيه، حيث يمكن تصنيف العناصر المشتراة إلى ثلاث أنواع حسب أنشطة الشراء وفقاً للشكل التالي:

شكل (4 - 3)
أنواع أنشطة الشراء



ثالثاً: مراحل التوريد الإستراتيجي:

تعد عملية التوريد الإستراتيجي عملية متكاملة وأشمل من نشاط التوريد، حيث تتضمن سبعة خطوات في شكل منهجية متتالية، وقبل التعرض لهذه الخطوات المنهجية السبعة لعملية التوريد الإستراتيجي يجب أن نذكر المبادئ الأساسية التي تقوم عليها هذه العملية والتي تمثل الأساس في إعدادها وتنفيذها وهي:

- (1) تقييم وتحليل القيمة الكلية للتوصل إلى النتيجة النهائية للتوريد بما تتضمنه من أقل سعر وأعلى جودة وأفضل علاقة مع الموردين.
 - (2) وضع إستراتيجيات التوريد لكل فرد ولكل قسم أو إدارة.
 - (3) تقييم الإحتياجات الداخلية بشكل رشيد وعلمي.
 - (4) التركيز على قدرة الموردين وإقتصاديات الحجم لديهم.
 - (5) تحقيق التحسين المستمر في الشراء والتوريد.
- بناء على هذه المبادئ تحاول المنظمة إتباع مدخل منهجي مكون من سبعة مراحل أو خطوات لعملية التوريد الإستراتيجي هي:

(1) الخطوة الأولى - تخطيط المشروع:

إن الخطوة الأولى المنطقية لعملية التوريد الإستراتيجي هي تكوين لجنة متخصصة لتحديد الأهداف وتوجيه عملية التوريد الإستراتيجي وتكون مسئولة عن التنفيذ وأيضاً مسئولة عن التنسيق مع كل الأطراف ومسئولة عن مستندات التوريد وتدفقاته.

(2) الخطوة الثانية - تحديد ووصف الإنفاق المطلوب:

وتتضمن هذه المرحلة الفهم الكامل للإحتياجات وتحديد مواصفاتها سواء من السلع أو الخدمات سواء جديدة أو سبق التعامل فيها مع تحديد من هي الجهة الطالبة وسبب طلبها مع تحديد هل من الممكن تصنيعها داخلياً أم من الأفضل توريدها خارجياً.

(3) الخطوة الثالثة - تقييم سوق التوريد:

وهي الخطوة الحرجة في عملية التوريد الإستراتيجي لما تمثله من أهمية لجوهر التوريد نفسه من حيث القيام بتحليل السوق وطبيعة العرض والطلب به مع تحديد درجة المنافسة وتحديد من هم الموردون المحتملين وما هي إمكانياتهم وأسعارهم وجودتهم وسمعتهم وشروطهم.

(4) الخطوة الرابعة - وضع إستراتيجية التوريد:

وهي الإستراتيجية التي تحدد لنا ما هي ملامح العملية بالتفصيل وما هي الخطوات التفصيلية للتوريد فيما يتعلق بالتعامل مع الموردين وهي:

أ - البحث عن الموردين وتقييمهم وتصفيتهم.

ب - جمع المعلومات وتحليلها عن السوق وعن الموردين.

ج - زيارة الموردين في أماكنهم.

د - الاختيار النهائي للموردين الصالحين للتوريد.

(5) الخطوة الخامسة - إستراتيجية التوريد:

تتضمن هذه المرحلة الإتفاق النهائي على المورد (الموردين) الأصلح والأفضل والبدء في إرسال مواصفات الشراء عن طريق أوامر توريد رسمية في ضوء أهداف التوريد السابق وضعها في الخطوة الأولى.

(6) الخطوة السادسة:

مرحلة الاستلام وانتقال المشتريات من الموردين إلى المنظمة والتأكد من إلتزام الموردين بالإتفاق وبنود التعاقد، وكذلك القيام بعملية الفحص عند الإستلام.

(7) الخطوة السابعة:

عملية قياس الأداء والتأكد من قدرة المورد على التوريد حسب المعايير المتفق عليها وبالمواصفات الموجودة في أوامر الشراء. ولهذه الخطوة دور رقابي هام لأنها هي التي توفر التغذية المرتدة لقرارات التوريد المستقبلية.

وقبل ترك هذا الجزء الخاص بالتوريد الإستراتيجي يمكن أن نلخص في الجدول التالي أهم معايير اختيار الموردين:

جدول (4 - 1) معايير اختيار وتقييم الموردين

(1) معايير الجودة :	
* مواصفات فنية	* طول عمر المنتج
* التصميم	* سهولة الإصلاح والصيانة
(2) الإعتمادية :	
* التسليم في الوقت المتفق عليه تماماً	
* الأداء السابق للمورد	* سياسة الضمان والإحلال
(3) الخطر :	
* تكلفة الخطر	* احتمال عدم التأكد في التوريد
(4) الطاقة :	
* طاقة الإنتاج لدى المورد	* الطاقة التكنولوجية
* الرقابة والتحكم في العمليات	* العلاقات العمالية
(5) الأبعاد المالية :	
* سعر المنتج	* الاستقرار المالي للمورد
(6) الإعتبارات الوصفية :	
* موقع المورد	* المساعدات التدريبية
* الثقافة التنظيمية لدى المورد	

رابعاً: إدارة عملية الشراء والتوريد:

تعد مسؤولية إدارة عملية الشراء والتوريد من المهام الصعبة نظراً لعدة أسباب منها عدم مرونة الهياكل التنظيمية وعدم مرونة الثقافة التنظيمية خاصة من منظمة لأخرى، لذلك يمكن إتباع أربعة خطوات تسعى إلى زيادة درجة الفعالية من نشاط الشراء والتوريد، وهذه الخطوات هي:

(1) تحديد نوعية المشتريات:

حيث إن التوصيف والتحديد الجيد للعناصر المطلوب توريدها تؤثر إيجابياً على كل أنشطة الشراء الأخرى، كما يفضل توصيف هذه المشتريات بحسب ما إذا كانت سلع رأسمالية أم سلع روتينية أم مواد تشغيلية ومهمات الصيانة.

(2) تحديد درجة أهمية الإستثمار:

وتتضمن هذه الخطوة تقييم الأهمية من حيث الأهمية الزمنية للسلع المطلوبة وتحديد المدة الزمنية اللازمة لإنهاء عملية الشراء، وكذلك أهمية المعلومات التي يجب الحصول عليها للقيام بعملية الشراء بطريقة دقيقة، وبطبيعة الحال كلما كانت الإستثمارات كبيرة أو مكلفة كلما زادت صعوبة عملية الشراء.

(3) تنفيذ خطة عملية الشراء:

بالرغم من سهولة هذه الخطوة إلا أننا قد نواجه بعض مشاكل التنفيذ لضمان الدقة والالتزام بالمواعيد المتفق عليها وبطبيعة الحال ستلعب البيانات والمعلومات دور محوري في هذه الخطوة.

(4) تقييم فعالية عملية التوريد الإستراتيجي:

تتضمن هذه المرحلة إجراء الرقابة من خلال إثارة مجموعة من التساؤلات وهي:

- أ - هل تم إشباع إحتياجات المستخدم أم لا؟
- ب - هل الإنفاق تم بالطريقة الصحيحة من حيث ضرورة الإنفاق؟
- ج - هل الأداء مرضي من حيث إلتزام كل الأطراف بالمهام المحددة؟
- د - هل تم إتخاذ الإجراءات التصحيحية أولاً بأول في حالة وجود أي إنحراف أو خلل.

من العرض السابق، يمكن القول إنه بالرغم من تعقد مهمة الشراء والتوريد إلا أن مدير التوريد أو اللوجستيات يستطيع النجاح فيها بسهولة إذا ما إتبع مدخل نظامي بخطوات تنفيذية محددة، ومع ضرورة التعامل مع الموردين باعتبارهم شركاء في إستراتيجية التوريد.

خامساً: اختيار الموردين:

سبق وأن عرضنا أهم معايير اختيار الموردين في الجدول (4 - 1)، وسوف نتناول في هذا الجزء هذه العملية بشئ من التفاصيل:

(أ) معيار الجودة Quality:

يقصد بالجودة في هذا السياق تلك المواصفات التي يرغب المستخدم في وجودها في العناصر المطلوب توريدها، وهي بشكل محدد مواصفات فنية وكيميائية ومادية أو تصميم معين، وعلى المتخصصين في الشراء مقارنة الأصناف التي يتم توريدها بتلك المواصفات السابق تحديدها لمعرفة مدى إلتزام الموردين بهذه المعايير للجودة، وحديثاً ظهرت أبعاد أخرى هامة للجودة يجب مراعاتها مثل حياة المنتج وسهولة الصيانة والإصلاح، لذلك ظهرت مفاهيم جديدة في عالم الأعمال حول الجودة مثل Six Sigma التي تركز على المعايير الدقيقة للجودة ومدى التزام الموردين بها.

(ب) الإعتمادية على المورد Reliability:

تعد درجة الإعتماذ على المورد والوثوق فيه من المعايير التقليدية للحكم على أداء الموردين، وتقاس درجة الإعتمادية بعدة مؤشرات أهمها:

- أ - مقارنة أزمدة التسليم الفعلية بتلك المتفق عليها.
- ب - درجة إستجابة وسرعة التوريد في حالة إرسال الطلبات العاجلة.
- ج - درجة الإلتساق في مواعيد التسليم.
- د - درجة تعاون المورد وإستجابته لطلبات الصيانة والضمان والإحلال.

ويلاحظ إن معيار الإعتدائية أصبح الآن أحد المعايير المندمجة مع معيار الجودة خاصة إذا تحدثنا عن جودة خدمة المورد.

(ج) الإعتبارات المالية Financial Considerations:

يقصد بهذا المعيار درجة الثقة في الوضع المالي للمورد وقدراته المالية وقدرته على الإستمرار في العمل وعدم التعرض لمشاكل الإفلاس، فحدوث أي فشل مالي لدى المورد سينعكس على المنظمة بتوقف التوريد، ومن ناحية أخرى نلاحظ إن الكفاءة المالية للمورد تنعكس على قدرته على ضبط التكلفة والتوريد بسعر أقل للمنظمة.

(د) درجة الخطر Risk:

يقصد بالخطر هنا حدوث تقلبات في تكلفة المشتريات أو عدم إستمرارية التوريد أو عدم إنتظام العملية الإنتاجية لدى المورد والذي ينعكس على سعر أكبر للمشتريات.

(هـ) طاقة المورد Capacity:

تتضمن طاقة المورد كل من الإمكانيات والتسهيلات المادية والإنتاجية وكذلك الطاقات البشرية والخبرات والطاقات الإدارية لديه، لذلك يجب إجراء عدة زيارات لمصانع وتسهيلات المورد قبل التعاقد معه. ويجب التنبيه في هذا الصدد إن عملية التقييم يجب أن نأخذ في حسابها تقييم الطاقات الحالية والمستقبلية.

(و) القدرات المرغوبة من المشتري Desirable Capabilities:

تتضمن هذه القدرات كل ما يرغب المشتري من وجوده لدى المورد مثل درجة التوافق الثقافي بين المشتري والبائع والمساعدات التدريبية التي يقدمها المورد للمشتري وخدمات التعبئة والتغليف وأنظمة المعلومات لديه وكذلك العوامل الجغرافية لموقع المورد وطبيعة الطقس أو المناخ وتكلفة النقل من وإلى المورد. وأخيراً نتحدث عن درجة التعاون والرغبة في الشراكة لدى المورد.

سادساً: تقييم أداء الموردين والعلاقات معهم:

تعد العلاقة القوية مع الموردين أحد المعايير الضمنية لنجاح عملية التوريد وال شراء، وتعد كذلك من معايير نجاح إدارة سلسلة التوريد ككل، وتعد هذه المقولة صحيحة جداً في حالة إذا ما قررت المنظمة الاعتماد على عدد قليل من الموردين وطبقت الأنظمة المعتمدة على العلاقات الوثيقة مع الموردين مثل نظام الشراء في الوقت المناسب تماماً (JIT) ونظم الإنتاج التي تهدف لاستبعاد الفاقد تماماً Lean Production وأنظمة الرقابة على الجودة التي تستهدف تدنية الأخطاء والعيوب في المنتجات لأقل حد ممكن مثل نظام Six Sigma.

إن الاعتماد على عدد أقل من الموردين يستدعي بالضرورة إقامة علاقة شراكة وتعاون كامل بين المنظمة وهؤلاء الموردين في نظام سلسلة تحالفية وشراكة إستراتيجية وقد تتسع هذه العلاقات التحالفية والتعاونية لتشمل شركات النقل والشحن وبعض أطراف سلسلة التوريد الأخرى خاصة مقدمي الخدمات أو منظمات التوريد الخارجي للخدمات اللوجستية.

سابعاً: الشهادات ووثائق التسجيل المعتمدة:

عادة ما يهتم المشتريين بوجود بعض المؤشرات الموثقة لدى الموردين كدلائل على جودة هؤلاء الموردين مثل ضرورة حصول المورد على شهادات للجودة أو الإيزو ووثائق تفيد قيام المورد باتباع مداخل تحسين الجودة، وفي الجزء التالي سنعرض لأهم هذه الشهادات والوثائق والممارسات.

(1) إدارة الجودة الكلية Total Quality Management:

ظهرت ممارسات الجودة الكلية، أو الشاملة في اليابان منذ أوائل الثمانينات تحت مسمى TQM، وهي فلسفة أو إستراتيجية تركز من خلالها كل المنظمة بكل أقسامها وأعضائها على فحص والتأكد من

ضمان الجودة والعمل على التحسين المستمر لها والرقابة الإحصائية عليها.

(2) مدخل سيجما ستة Six Sigma:

هو مدخل مشابه لمدخل TQM من حيث تركيزه على تحسين العمليات والرقابة على الجودة بشكل إحصائي، ولكن الفرق الأساسي إن TQM يركز على ضرورة مشاركة كل العاملين والموظفين في تحسين الجودة المستمرة في كل أجزاء المنظمة، بينما يركز مدخل Six Sigma على تدريب خبراء محترفين قادرين على حل المشاكل داخل المنظمة وتدريب الآخرين على ذلك مستقبلاً.

(3) شهادة الأيزو 9000 ISO 9000:

هو أحد البرامج التي بدأت في سنة 1987 بواسطة المنظمة الدولية للمعايير النمطية بهدف التأكد من إلتزام المنظمات بمجموعة المعايير القياسية للتصنيع والعمليات بشكل معياري، وهذه المنظمة تمنح شهادة للمنظمة التي تجتاز إشتراطات المنظمة في معايير الجودة.

ثامناً: سعر التوريد Procurement Prices:

يعد سعر التوريد من أهم القضايا الأساسية التي تشغل مديري الشراء والتوريد نظراً لأن البعض يصنف معيار السعر باعتباره المعيار الأول للحكم على كفاءة وظيفة التوريد، لذلك سنعرض في الجزء التالي لوصف أهم مصادر السعر ثم نعرض لمفهوم تحليل التكلفة والقيمة لتوضيح تأثير السعر على التكلفة الكلية للتوريد.

(أ) مصادر السعر:

يوجد أربعة إجراءات أساسية يستطيع مدير الشراء إتباعها لتحديد الأسعار المحتملة للموردين وهي:

(1) أسواق السلع النمطية:

وهي الأسواق التقليدية للمواد الخام مثل السكر والحبوب والبن وبعض المعادن والبتترول والفحم حيث تحدد قوى العرض والطلب الأسعار بشكل تلقائي دوري، وبالتالي تتغير أسعار التوريد في هذه الأسواق تلقائياً حسب قوى العرض والطلب.

(2) قائمة الأسعار:

هي قائمة منشورة بأسعار المورد في حالة السلع البترولية ومهمات التوريد المكتتبية والتي تسمى كتالوجات المورد سواء نسخ مطبوعة أو إلكترونية متضمنة الأسعار الأساسية والخصومات وشروط السداد.

(3) الأسعار الإستشهادية:

وهي قائمة إسترشادية يضعها المورد بصفة مبدئية ليطلع عليها المشترين خاصة في حالة السلع الخاصة مثل المعدات والأجهزة وبعض السلع النمطية ويطلق على هذه القوائم الإسترشادية مسمى (RFQ) أو Request for Quotes والتي عادة ما يطلب المشترين الحصول عليها عند التفكير في الشراء.

(4) المفاوضات:

تعد المفاوضات وسيلة مفيدة جداً إذا كان المشتري يسعى لإقامة علاقات شراكة وتحالف طويل الأجل بالرغم من أنها قد تستغرق وقت طویل، لكنها تحقق العديد من المنافع والمزايا من حيث الحصول على أفضل الأسعار وأفضل مستوى للجودة وحديثاً زاد إستخدام المفاوضات كأحد المداخل المفضلة لدى مديري اللوجستيات في المنظمات خاصة كبيرة الحجم منها.

بعد العرض السابق، يمكن القول إن الهدف الأساسي لعملية التوريد هي الحصول على أفضل سعر وليس بالضرورة "أقل" سعر حيث يرتبط السعر

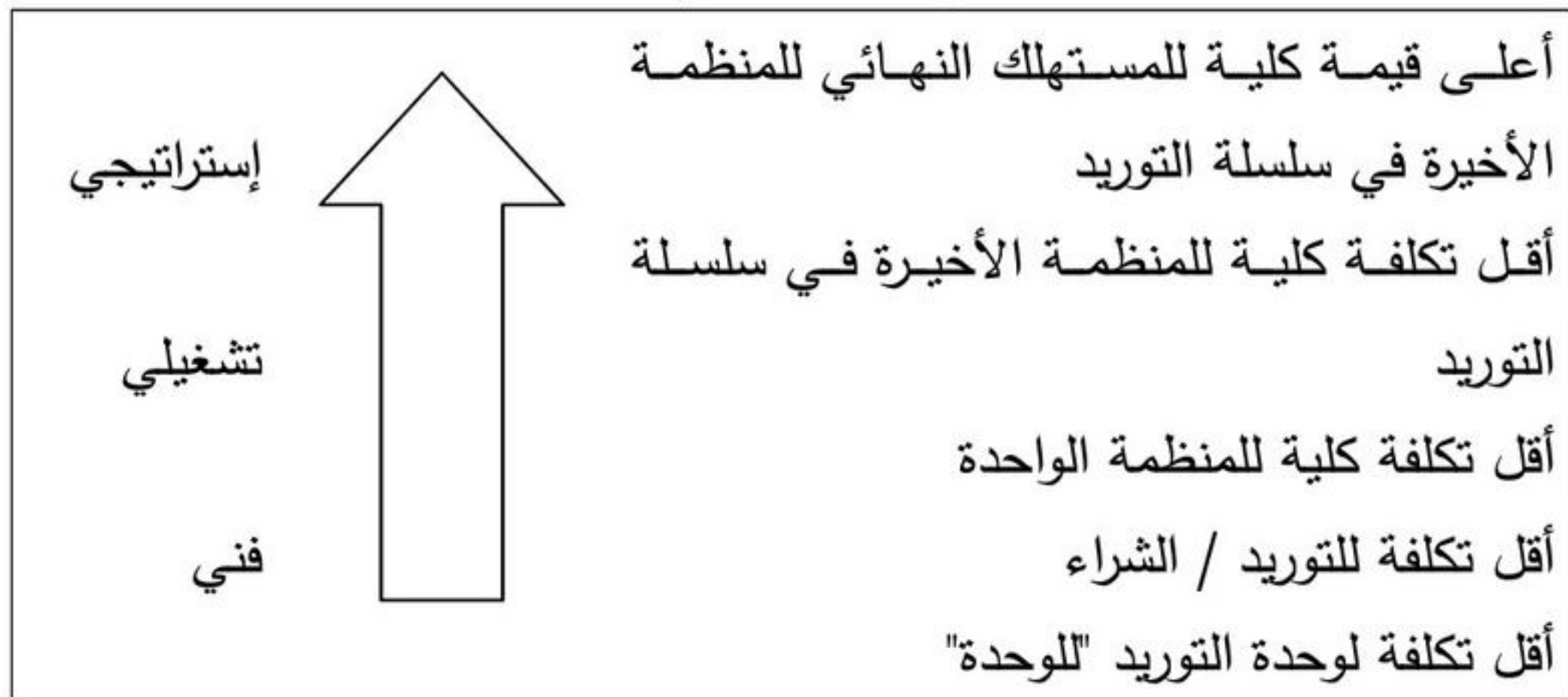
بمواصفات الجودة، لذلك يجب عند تقييم السعر أن يتم التقييم في ضوء مفهوم التكلفة الكلية للتوريد، والشكل التالي يشرح لنا الفرق بين التقييم المنفرد لعنصر السعر فقط ومداخل التقييم الأخرى التي تصل بنا إلى التقييم الشامل للتكلفة وهي الأفضل لتقييم السعر خاصة على مستوى سلسلة التوريد ككل وليس على مستوى المنظمة الواحدة، وذلك لأن نجاح المنظمة الواحدة في الحصول على أقل سعر لا يعني بالضرورة نجاح باقي أعضاء سلسلة التوريد في نفس الهدف وهذا هو الإتجاه الحديث في إدارة سلسلة التوريد بأن يتم تدنية تكلفة التوريد عبر السلسلة وليس عند نقطة واحدة من السلسلة.

والشكل التالي يشرح لنا فكرة تدرج مداخل قياس كفاءة السعر من منظور

متدرج

شكل (4 - 4)

تدرج مداخل تقييم السعر



وحتى تفهم كيف يتم التوصل إلى حساب التكلفة الكلية ودور سعر التوريد فيها سنعرض لشكل آخر يوضح لنا السعر الكلي للتوريد وكيفية حسابه من وجهة نظر المشتري والذي يعكس التدرج المنطقي لإحتساب التكلفة والتي توضح لنا إن السعر الكلي للتوريد ليس فقط السعر الأساسي للشراء بل هو عبارة عن سلسلة متراكمة من التكاليف التي تبدأ بالسعر الأساسي ثم يضاف له

عناصر تكاليفية أخرى مثل تكاليف المعاملات المباشرة وتكاليف إقامة العلاقة مع المورد وتكاليف النقل والمناولة والشحن وتكاليف فحص الجودة والإستلام وبعض التكاليف التشغيلية والإدارية الأخرى، والشكل التالي يشرح لنا هذه الفكرة:

شكل (4 - 5) السعر الكلي للتوريد



وفيما يلي توضيح كل بند من هذه البنود:

(1) تكاليف السعر الأساسي:

هي التكلفة الأساسية التي تتضمن السعر الأصلي المعلن للسلع المطلوب شراءها وهي السعر التقليدي الذي يعلنه المورد في قوائم أسعاره المعتادة

(2) تكاليف التعاملات:

وتشمل التكاليف اللازمة للبحث عن الموردين والاتصال بهم والإتفاق معهم وإرسال أوامر الشراء ومتابعتها وتكاليف التعاقد وتداول الأوامر والمستندات وتكاليف تبادل المعلومات وحفظها وتسجيلها والتكاليف الورقية والمستندية للشراء.

(3) تكاليف العلاقات مع الموردين:

وتشمل تكاليف إعداد والحفاظ على العلاقات المتبادلة مع الموردين مثل مصاريف الانتقال والسفر وتكاليف التخطيط والتنسيق المتبادل بين المورد والمشتري وتكاليف إنشاء نظم معلومات مشتركة لتبادل البيانات بينهما.

(4) تكاليف النقل والمناولة والشحن:

وتشمل كل تكاليف النقل والشحن والتأمين والمناولة عبر سلسلة التوريد حتى وصول السلع إلى المشتري سليمة.

(5) تكاليف الرقابة على الجودة:

وتشمل تكاليف التأكد من مستوى الجودة وتسليم الأصناف بالموصفات المتفق عليها ومصاريف الإستلام في النهاية.

(6) تكاليف العمليات اللوجستية:

وتتضمن عدة أنواع أخرى من التكلفة مثل تكاليف التعبئة والإعداد للشحن والمساحات التخزينية اللازمة والتكاليف الإدارية والعمالة والموظفين المشتركين في القيام بالمهام اللوجستية المختلفة.

تاسعاً: التوريد الإلكتروني E – Procurement :

يقصد بالتوريد الإلكتروني استخدام الإمكانيات الإلكترونية للقيام بالمهام والأنشطة المرتبطة بالتوريد بدلاً من القيام بها بشكل تقليدي. وتشمل ممارسات التوريد الإلكتروني العديد من العناصر والمهام والأنشطة مثل:

(1) تحليل الصناعة وتحديد الموردين المناسبين:

حيث يمكن الاعتماد على المصادر الإلكترونية مثل الإنترنت والبحث الإلكتروني لتعريف حالة السوق والصناعة والتعرف على الموردين وتحديد أسعار التوريد لديهم في كل الأماكن حتى خارج الدولة التي يعمل فيها المشتري.

(2) توفير أدوات تحليلية إحصائية ورياضية:

وذلك لتحليل الأسعار والعروض والتكاليف بسرعة أكبر ودقة أعلى.

(3) تبادل البيانات إلكترونياً :

خاصة عند إرسال أوامر الشراء وتلقي المستندات والفواتير.

(4) التفاوض المباشر Online:

وذلك بالاتصال بالموردين عبر الإنترنت خاصة في حالة التوريد الدولي عبر عدة أسواق عالمية.

(5) أدوات تحالفية وتعاونية:

مثل الاجتماعات عبر الفيديو والبريد الإلكتروني وغرف النقاش الجماعية بين موظفي المنظمة وموظفي المورد.

(6) ممارسات إدارة المعرفة:

لتداول المعلومات والبيانات عبر شبكة مركزية لقواعد بيانات تربط أعضاء سلسلة التوريد معاً بشكل إلكتروني.

(7) ممارسات إدارة التعاقدات:

والتي تعتمد على أنظمة الدفع الإلكتروني والتحويل الإلكتروني للأموال. وبطبيعة الحال تحقق هذه الأنظمة الإلكترونية في مجال التوريد العديد من المزايا مثل تخفيض تكلفة التوريد خاصة التخلص من الأعمال الورقية وزمن التعاقد وكذلك تحسين كفاءة التوريد المتمثلة في التوصل لمصادر توريد أكثر وتحسين كفاءة الإتصال بين أطراف سلسلة التوريد، وأخيراً تحسين عملية الوصول إلى السعر الأقل من خلال تخفيض أعباء الحصول على السعر وتدنية المصاريف المرتبطة به وأخيراً تحسين عملية المقارنة بين الأسعار للوصول إلى أقل سعر.

● نماذج التجارة الإلكترونية E – Commerce Models:

هناك أربعة نماذج أساسية لنماذج التجارة الإلكترونية في مجال الشراء والتوريد هي:

(1) نظام الإتصال من جانب البائع Sell – Side System:

هو نظام تقوم به المنظمات البائعة مباشرة Online للمشتريين الأفراد والمنظمات مثل (www. Bestbuy)، (www. walmart) و (www. Egypt air. Com) وهكذا.

(2) الأسواق الإلكترونية Electronic Marketplace:

هي خدمات إلكترونية تعرضها المنظمات البائعة من خلال توفير مواقع إلكترونية لها عبر بوابات إلكترونية تعمل جنباً إلى جنب مع قنوات التوزيع الإلكترونية مثل (www.amazon.com).

(3) نظام الإتصال من جانب المشتري Buy – Side System:

هي نظم يتم إدارتها بواسطة المنظمات المشتريّة للوصول إلى مصادر التوريد الأفضل والأسعار الأقل وتوفير أنظمة الشراء الإلكترونيّة من خلال نظم إتصال إلكترونيّة مع المورد وشركات النقل والشحن.

(4) نظم التجارة المباشرة Online Trading:

تتشابه هذه النظم مع نظم الأسواق الإلكترونيّة لكنها تختلف عنها في كونها قادرة على توفير نظم مضمونة وعلى درجة عالية من الأمان والثقة تكفل إمكانية إنهاء الإتفاق بشكل كامل بين البائع والمشتري، أي أنها توفر وسائل إنهاء الصفقات والدفع الإلكتروني والحصول على مستندات التعاقد مباشرة عبر الإنترنت.

الفصل الخامس

إدارة الأوامر وخدمة المستهلك

- أولاً: مقدمة.
- ثانياً: نظام التكاليف المعتمد على الأنشطة وربحية المستهلك.
- ثالثاً: تنفيذ الأمر - إدارة الأمر وتنفيذ أو الوفاء بالأمر.
- رابعاً: خدمة المستهلك Customer Service.

إدارة الأوامر وخدمة المستهلك

أولاً: مقدمة:

يعرض هذا الفصل للمفاهيم والممارسات الأساسية في مجال إدارة الأوامر Order Management والمتعلقة بإدارة أوامر الطلب الواردة من المستهلكين، وكذلك خدمة المستهلكين Customer Service باعتبارها الجزء المكمل لعملية إدارة الأوامر. ونظرياً تعد العمليتين السابقتين هي التنفيذ الفعلي لخطة إدارة الطلب المعتمدة على عملية التنبؤ بالطلب التي سبق عرضها في بداية فصول هذا الكتاب.

يمكن تعريف إدارة الأوامر (أو إدارة أمر الطلب) بأنها عملية ميكانيكية تبدأ بتلقي أوامر الشراء من المستهلكين ثم العمل على تنفيذها وتوصيلها من خلال الأنشطة والمهام اللوجستية اليدوية والآلية بما يتضمنه ذلك من تحرك وإنتقال بين المخازن والمواقع المختلفة داخل وخارج المنظمة حتى يتم شحن المنتجات إلى المستهلكين في الوقت المتفق عليه وبالشروط المتفق عليها للتسليم. ويمكن تقسيم هذه العملية إلى مرحلتين أساسيتين هما:

1 - مرحلة التأثير على المستهلكين ودفعهم لإرسال أوامر الطلب.

2 - مرحلة تنفيذ أمر الطلب عندما يصل إلى المنظمة بالفعل.

من ناحية أخرى تعرف خدمة المستهلك بأنها أي نشاط أو آلية تتفاعل بها المنظمة مع المستهلك سواء من خلال تبادل المعلومات أو تدفق المنتجات أو تدفق النقدية بين المنظمة ومستهلكيها، وهي بذلك تعبر عن فلسفة للتفاعل والتعامل المشترك، كذلك تعبر عن ممارسات يومية تعكس إلتزام المنظمة بتحقيق رضا المستهلكين وهو ما يتم التعبير عنه في شكل مقاييس للأداء تحكم على مدى نجاح المنظمة في تحقيق رضا المستهلك، كما تعد أنشطة خدمة المستهلك ذات توجه إستراتيجي طويل الأجل من ناحية وذات توجه تكتيكي وتشغيلي من ناحية أخرى لأنها ترتبط بطبيعة الأعمال اليومية للمنظمة

من خلال تلقي الأوامر يومياً وإعدادها وإرسالها ومتابعتها حتى وصولها إلى المستهلك.

حديثاً، أصبحت معظم المنظمات الناجحة توظف جميع الأبعاد السابقة لخدمة المستهلك معاً حيث تدمج بين الأبعاد الإستراتيجية والتكتيكية والتشغيلية لأنشطة خدمة المستهلك وتدمجها داخل الإطار الأكبر وهو إدارة الأمر وهذا ما يوضحه الشكل التالي:

إدارة الأمر	التأثير على الأمر	إدارة العلاقات مع المستهلكين (CRM)	تحديد مقاييس الأداء أو مستويات الأداء	توفير المعلومات الأساسية قبل تلقي الأمر
	تنفيذ الأمر	إصلاح الخدمة	إدارة الأمر وقياس مستوى الأداء	تنفيذ أمر الطلب
		على إنها نشاط	على إنها قياس أداء	على أنها فلسفة
النظر لخدمة المستهلك				

شكل (5 - 1): العلاقة بين إدارة الأمر وخدمة المستهلك

ولشرح المفاهيم والممارسات السابقة داخل الإطار المتكامل للعملية اللوجستية وتوضيحها داخل تفاعلات إدارة سلسلة التوريد، سيعرض هذا الفصل للمفاهيم الأساسية لإدارة العلاقات مع المستهلكين ويعرض للمفاهيم الأساسية لنظام التكاليف المعتمد على الأنشطة باعتباره النظام الأكثر ملائمة لقياس أداء

أنشطة خدمة المستهلك وكذلك مفاهيم ربحية المستهلك باعتبارها المؤشر النهائي لنجاح إدارة الأوامر وخدمة المستهلك مع توضيح مفهوم إصلاح أو إستعادة الخدمة في حالة الفشل في تقديم خدمة المستهلك بالطريقة المرغوبة.

(أ) التأثير على الأمر - إدارة العلاقات مع المستهلكين:

تعد إدارة العلاقة مع المستهلكين (CRM) أي Customer Relationship Management علم وفن في نفس الوقت، وتعد أحد الأدوات الضرورية لخلق ولاء المستهلك والتأثير عليه ودفعه لإرسال أمر الشراء إلى المنظمة، لذلك تسعى كل منظمة إلى تحسين علاقاتها مع مستهلكيها بكل الطرق والأساليب الممكنة.

وتقليدياً، ظهرت مفاهيم إدارة العلاقة مع المستهلك في مجال التسويق وبصفة خاصة في مجال تسويق الخدمات مثل البنوك والفنادق وشركات الطيران حيث توجد برامج لدى شركات الطيران لمكافئة المسافرين المداومين عند قطع عدد مسافات أو رحلات طيران معينة ومكافئة نزلاء الفنادق عند قضاء عدد ليالي معينة بإعطائهم خصومات وهدايا وتسهيلات وهذا يخلق قطاع مهم للمنظمة يمثل لها ربحية عالية.

لكن من ناحية أخرى يعد تبني وتطبيق مفهوم (CRM) محدود نسبياً في مجال قطاع الأعمال الصناعي أو ما يسمى (B2B) أي Business - to - Business وهذا يرجع إلى إختلاف نوعية بيئة الأعمال وحجم الصفقات وإختلاف شكل وطبيعة أوامر الطلب بين المنظمات بعضها البعض مثل العلاقة بين المنظمة ومورديها أو المنظمة وموزعيها، لكن مع نجاح مفهوم CRM في الأسواق الإستهلاكية التقليدية بدأ ينتشر في السنوات العشر الأخيرة في مجال أسواق الأعمال وذلك بمحاولة التركيز على قطاعات المنظمات المربحة وتقوية العلاقة معها ومحاولة المنظمة تحديد من هم الشركاء الأفضل لها لتحاول تقوية العلاقة معهم وتقوم بمكافأتهم بشكل مستمر.

وبصفة عامة، يعتمد تنفيذ إدارة العلاقة مع المستهلك على أربعة خطوات أو مراحل أساسية وذلك في مجال الأسواق الصناعية أو أسواق الأعمال (B2B) هي:

(1) الخطوة الأولى - تقسيم المستهلكين إلى قطاعات بناء على درجة ربحيتهم:

تقليدياً كانت المنظمات تقوم بتخصيص المواد والعمالة والنفقات الإدارية على مستهلكيها باستخدام الأساليب التقليدية للتخصيص مثل وزن المنتجات المباعة لهم أو عدد الوحدات المباعة، لكن حديثاً إتجهت منظمات الأعمال إلى طريقة أخرى تسمى نظام التكاليف المعتمد على الأنشطة لتخصيص التكاليف بطريقة أكثر كفاءة على المستهلكين حسب التكلفة الفعلية لخدمة كل مستهلك على حدة من حيث الوقت والمجهود والأموال المنفقة وهذا ما يطلق عليه حالياً مسمى التكلفة اللازمة للخدمة أو (CTC) أي Cost - to - Serve وهو طريقة مشابهة لإعداد قائمة الدخل لكل مستهلك على حدة. وسوف نعرض بشئ من التفصيل لاحقاً في هذا الفصل لمفهوم نظام التكلفة المعتمدة على الأنشطة للمزيد من التوضيح.

(2) الخطوة الثانية - تحديد التوليفة المثلى من المنتج / الخدمة لكل قطاع من المستهلكين:

تتضمن هذه المرحلة التوصل إلى أفضل توليفة أو عرض مقدم إلى كل قطاع إعتياداً على المعلومات الأساسية المتوفرة عنه وعن إحتياجاته ومواصفات منتجاته وطبيعة العلاقة معه، وهذا ما يحدد بعد ذلك مستوى العروض المقدمة للمستهلكين فمثلاً يمكن تقسيم المستهلكين إلى ثلاث قطاعات أساسية هي (أ)، (ب)، (ج) حيث إن القطاع (أ) هو الأكثر ربحية للمنظمة و (ب) المتوسط و (ج) هو الأقل ربحية وبناء عليه يمكن

وضع مزيج من العروض يتوافق مع كل قطاع وفقاً للتصور المفترض من الشكل التالي:

المعيار	قطاع (أ) من المستهلكين	قطاع (ب) من المستهلكين	قطاع (ج) من المستهلكين
• مزيج المنتج / الخدمة	أقل من 1%	من 5 - 10%	من 10 - 15%
• نسبة تنفيذ الأمر	98%	92%	88%
• زمن تنفيذ الأمر	3 أيام	7 أيام	14 يوم
• زمن التسليم	ساعة واحدة من لحظة تسلمه	في نفس يوم الطلب	خلال أسبوع من لحظة تسلمه
• شروط الدفع	10/4 ل 30 يوم	10/3 ل 30 يوم	10/2 ل 30 يوم

شكل (5 - 2): بدائل العروض المقدمة للمستهلكين

حسب درجة ربحية كل قطاع

من الشكل السابق نلاحظ أن أفضل قطاعات المستهلكين هو القطاع (أ) وهو الذي يمثل للمنظمة أكبر ربحية متوقعة وبالتالي يحصل على أفضل مزايا في الجودة والتسليم وشروط الدفع والجودة.

(3) الخطوة الثالثة - تنمية وتنفيذ أفضل العمليات:

في الخطوة السابقة تم تحديد القطاعات بدقة وتحديد من يستحق معاملة أو علاقة أفضل، لذلك يتم في هذه المرحلة تنفيذ ذلك بالفعل من خلال تحديد الاحتياجات الفعلية لهؤلاء المستهلكين وتحديد مستوى الأداء المستهدف للوفاء بالوعود تجاه هؤلاء المستهلكين. وهذا ما سينعكس على أحجام المخزون وسياسة التخزين واختيار وسائل النقل وسياسات الإسترجاع وسياسات خدمة المستهلك لكل قطاع على حدة.

(4) الخطوة الرابعة والأخيرة هي قياس الأداء والتحسين المستمر:

حيث إن الهدف الأساسي لفلسفة إدارة العلاقة مع المستهلك هو الخدمة الأفضل للقطاع الأفضل من المستهلكين، فإن المنظمة ستعمل بكل دائم على تحسين الأداء وقياس الأداء للعمل على تحسينه وإكتشاف أي خلل به، ولذلك تسعى هذه المرحلة إلى:

1 - معرفة إذا ما كان المستهلكين راضين أم لا؟

2 - معرفة هل تم تحسين مستوى الربحية أم لا؟

3 - معرفة من هو القطاع الأكثر ربحية للتركيز عليه؟

إن الفلسفة الأساسية لنظام CRM هو الربط بين موارد المنظمة ومجموعة المستهلكين الأفضل لتحقيق أعلى مستوى رضا لهم مع ضمان أعلى مستوى ربحية للمنظمة في إطار فكرة علاقة الفائز - فائز. ثانياً: نظام التكاليف المعتمد على الأنشطة وربحية المستهلك:

Activity Based Costing and Customer Profitability

تعتمد أنظمة محاسبة التكاليف التقليدية على نظام تخصيص التكاليف حسب المخرجات الفعلية النهائية، فمثلاً المخازن التي تستلم حاويات خلال الشهر يتم إحتساب متوسط تكلفة الحاوية الواحدة بقسمة إجمالي تكاليف المخزن على عدد الحاويات التي يتم إستلامها خلال الشهر لتحديد متوسط تكلفة تخزين الحاوية من العمالة والمواد والكهرباء والمياه والمصاريف الإدارية، لكن هذا النظام يعد غير فعال تماماً في مجال إدارة اللوجستيات وإدارة سلسلة التوريد حيث توجد العديد من نقاط التكلفة الأخرى التي يصعب تتبعها في المخزن الواحد مثل تكاليف النقل وتكاليف المناولة وتكاليف التنبؤ، لذلك ظهر حديثاً نظام تكاليف متخصص يتغلب على هذه المشكلة يسمى (ABC) أو نظام التكلفة المعتمد على الأنشطة، فمثلاً عند حساب تكلفة التخزين للوحدة أو للحاوية أو للشحنة يتم تتبع مصادر التكلفة سواء الداخلية أو الخارجية اعتماداً

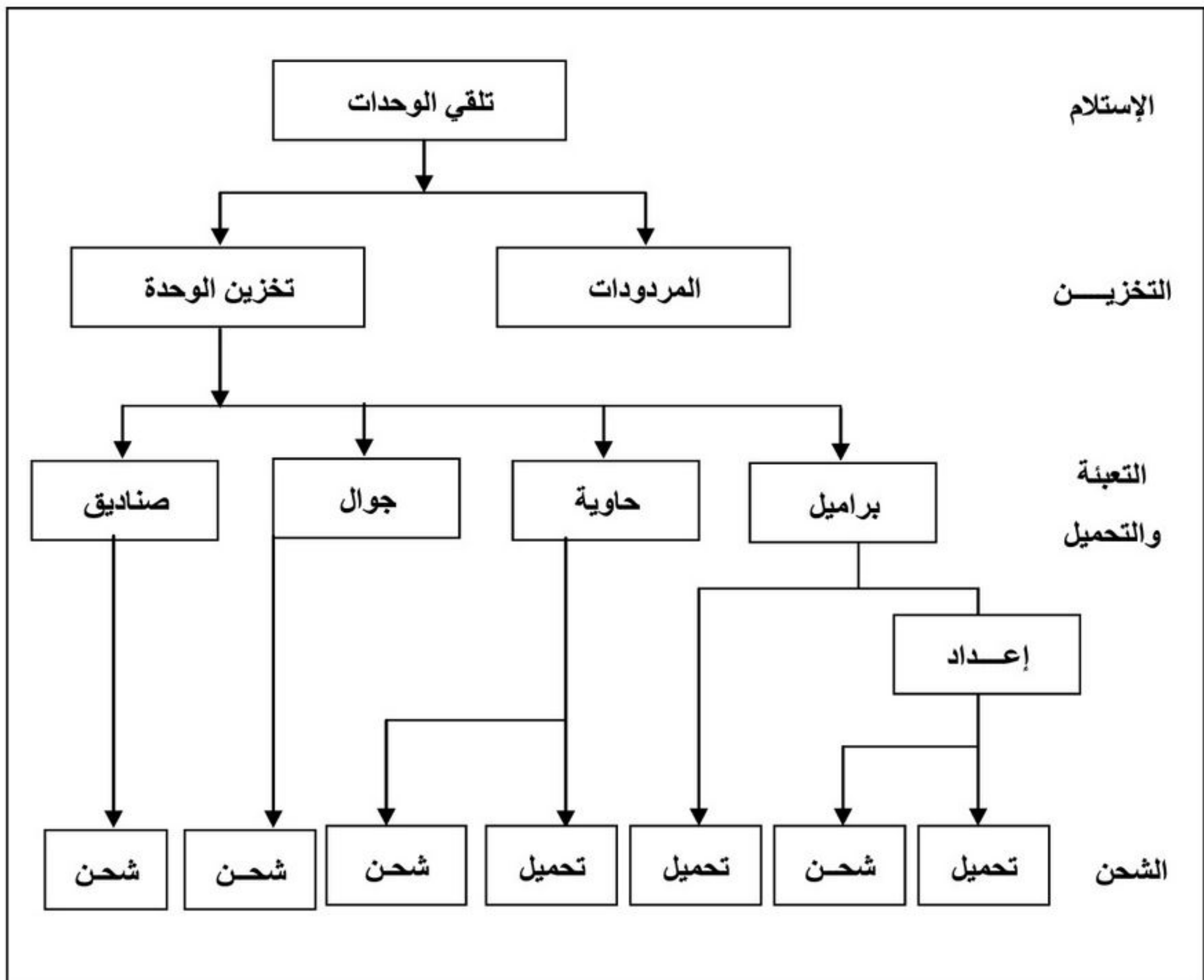
على نوعية وعدد الأنشطة التي تم القيام بها بالفعل سواء نقل أو تفريغ أو تحميل أو تخزين عبر كل سلسلة التوريد الخاصة بها.

وحتى نوضح الفرق بين نظام التكاليف التقليدي ونظام ABC نعرض للشكل التالي:



شكل (5 - 3): نظام التكاليف التقليدي مقارنة بنظام ABC

وحتى نفهم كيفية تطبيق هذا النظام التكاليفي، علينا أن نتخيل إن هناك مخزن أو مركز توزيع يتعامل مع العديد من وحدات المنتجات في شكل صناديق وحاويات وبراميل وأجولة وترغب المنظمة في تتبع تكاليف كل وحدة من هذه الوحدات كلاً حسب نوعية الأنشطة المرتبطة به وبشكل دقيق، في هذه الحالة يتم تتبع مصادر التكلفة لكل نوع مخزن على حدة وذلك بتتبع كل الأنشطة اللوجستية الخاصة به، والشكل التالي يوضح ذلك:



شكل (5 - 4): خريطة تدفق عمليات مركز التوزيع

إعتماداً على خريطة التدفق السابقة، يمكن تتبع الأنشطة بدقة داخل مراكز التوزيع، فمثلاً عند تخصيص تكاليف المساحات التخزينية نستطيع تحديد مساحات التخزين بالمتر المربع وأماكن الإستلام بالمتر المربع ومساحة التداول والنقل الداخلي بالمتر المربع حسب مساحة كل وحدة، كما يمكن تحديد التخصيص الأمثل لتكاليف العمالة حسب هذه الوحدات بتحديد ما هو عدد العمال اللازمين لخدمة منطقة التحميل وخدمة منطقة التفريغ وخدمة التجهيز والإعداد وخدمة المناولة الداخلية لمعرفة نصيب كل وحدة بدقة كبيرة.

وهناك العديد من الطرق والأساليب المستخدمة لتصنيف المستهلكين حسب الربحية، ومن أهم هذه الأساليب نموذج مصفوفة تقسيم المستهلكين إلى قطاعات أي Customer Segmentation Matrix والتي تظهر في الشكل التالي:

صافي المبيعات المتولدة من المستهلكين	عالي	(1) منطقة الحماية	(3) منطقة إعادة هندسة التكلفة
	منخفض	(2) منطقة البناء	(4) منطقة الخطر
تكلفة خدمة المستهلك			

شكل (5 - 5): مصفوفة تقسيم المستهلكين إلى قطاعات

من الشكل السابق يتضح إن المحور الأفقي يعكس تكلفة خدمة المستهلك بينما يعكس المحور الرأسي حجم الإيرادات المتولدة من المستهلكين وبناء على تفاعل المحورين يتولد أربعة أنواع من المستهلكين هم:

(1) مجموعة المستهلكين الواقعيين في الخلية رقم (1) وهم في منطقة الحماية نظراً لأنهم يمثلوا الحماية الحقيقية لأعلى ربحية للمنظمة، فهم يحققون أعلى الإيرادات لها وبأقل تكلفة لخدمتهم في نفس الوقت.

(2) مجموعة المستهلكين الواقعيين في الخلية رقم (2) وهم في منطقة البناء وهي المنطقة التي تولد للمنظمة أقل إيراد ولكن لا تحملها تكلفة كبيرة ويكون الهدف هنا بناء علاقة طيبة مع هؤلاء المستهلكين ودفعهم للخلية رقم (1) وفي نفس الوقت محاولة الحفاظ على تكلفة خدمتهم عند هذا الحد الأدنى.

(3) مجموعة المستهلكين الواقعيين في الخلية رقم (3) وهي منطقة إعادة هندسة التكلفة وذلك لأن هذا القطاع من المستهلكين يولد للمنظمة أكبر عائد ولكنهم يحملوها في نفس الوقت أكبر تكلفة ولذلك يجب أن تعيد المنظمة النظر في إستراتيجية خدمة هؤلاء المستهلكين وتحاول تخفيض التكلفة ليتحولوا إلى الخلية رقم (1) من خلال التفاعل والخدمة بأقل الطرق تكلفة.

(4) مجموعة المستهلكين الواقعيين في الخلية رقم (4) وهي منطقة الخطر للمنظمة والتي تمثل قطاع المستهلكين الذين يحققوا للمنظمة أقل إيرادات وفي نفس الوقت يحتاجوا أكبر تكاليف لخدمتهم وبالتالي هم القطاع الأقل ربحية، لذلك يجب على المنظمة أن تحاول نقلهم إلى أحد الخلايا الأخرى أو تحاول تخفيض تكلفة الخدمة أو يتم تحويلهم إلى قنوات توزيع أخرى أقل تكلفة مثل التوزيع من خلال تجار جملة مباشرة لتجنب تكاليف التوزيع المباشر لهم.

خلاصة القول، إنه لتحقيق نجاح ملموس في خلق علاقات جيدة مع المستهلكين ولتوليد إيرادات أكبر وربحية أكبر منهم لابد من توظيف الأدوات السابقة لإدارة هذه العلاقة ومن أهمها نظام التكاليف ABC وتحليل ربحية المستهلك وتحليل القطاعات المختلفة من المستهلكين وهذا ما يسمح ببناء إستراتيجية CRM بشكل فعال ويؤدي إلى تعظيم الربحية المتولدة من المستهلكين.

ثالثاً: تنفيذ الأمر – إدارة الأمر وتنفيذ أو الوفاء بالأمر:

تمثل عملية إدارة الأمر الوسيلة الأساسية التي من خلالها يتواصل ويتفاعل البائع مع المشتري ويتبادلا المعلومات حول الأوامر المتعلقة بمنتج معين وتعد عملية إدارة الأمر بفعالية هي المفتاح الأساسي لتحقيق رضا المستهلك وضمان أعلى مستوى كفاءة تشغيلية في عمليات التوزيع.

وبصفة عامة تعتمد عملية إدارة الأمر Order Management على مدى دقة وتوافر المعلومات في الوقت السليم فيما يتعلق بأوامر المستهلكين، وهذا ما يجعل معظم المنظمات تعطي أهمية كبيرة لإدارة الأمر وتقوم بمتابعتها وتنسيقها مع باقي الوظائف اللوجستية الأخرى.

ولفهم عملية إدارة الأمر بطريقة متكاملة، سنعرض في الأجزاء التالية لآلية دورة الإحلال ودورة تنفيذ الأمر حتى يتم تحويله إلى نقدية بعد تسليم المنتجات للمستهلكين، وكذلك سنعرض لمفاهيم طول دورة تحويل الأمر لنقدية والتغيرات أو التقلبات التي يمكن أن تحدث به.

(1) دورة تحويل الأمر إلى نقدية ودورة الإحلال

Order – to – Cash (OTC) and Replenishment Cycles

عندما نتحدث عن كيفية شحن المنتجات من المنظمة إلى المستهلكين نتذكر دائماً ما يعرف باسم اللوجستيات الخارجية، وهنا يظهر مصطلح آخر

هام هو دورة الأمر أي Order Cycle أو ما يطلق عليه أيضاً اسم دورة تحويل الأمر إلى نقدية Order to Cash.

في المقابل يظهر مصطلح ثالث في هذا الصدد يُعرف باسم دورة الإحلال Replenishment Cycle وهي التي تشير إلى عملية الحصول على مخزون إضافي لتلبية الأوامر الجديدة بسبب نفاذ المخزون عند تلبية الأوامر الأقدم.

ويقصد بدورة الأمر كل الأنشطة التي تحدث من لحظة المنظمة البائعة للأمر الوارد لها من المستهلك أو المشتريين أما دورة تحويل الأمر لنقدية (OTC) فهي عملية أكثر شمولاً حيث تتضمن بالإضافة إلى زمن دورة الأمر كل ما يتعلق بتدفق الأموال الواردة من المشتري إلى المنظمة نظير الحصول على المنتجات المشتراة.

وهناك عدد ثلاثة عشر نشاطاً أساسياً تمثل مراحل دورة تحويل الأمر إلى نقدية، تمثل السبع أنشطة الأولى منها تدفق المعلومات بينما الخمسة أنشطة الأخرى التالية تمثل تدفق المنتج والنشاط الأخير يمثل تدفق النقدية في المقابل. وهذه الخطوات أو الأنشطة هي:

1 - إرسال الاستفسار من المستهلك عن المنتجات وعن التفاصيل مثل الأسعار والمواصفات وهذا يتطلب من المنظمة أن تحدث معلوماتها أول بأول لتوفير المعلومات بسرعة للمستهلكين وبدقة.

2 - تلقي الأمر وإدخاله والتأكد من صحته. وتتضمن هذه الخطوة قيام المستهلك بإرسال الأمر فعلياً بالشراء سواء باستخدام الوسائل الإلكترونية مثل EDI أو الإنترنت وهذا يقلل الأخطاء جداً.

3 - مرحلة معالجة الأمر أو تشغيل الأمر أي Order Processing، وفي هذه المرحلة يتم مراجعة أرصدة المخزون لمعرفة هل الأصناف المطلوبة متاحة أم لا وهذا يعكس قدرة البائع على الوفاء بالطلبية والالتزام

بتعهداته والتي تسمى مفهوم المخزون المتاح للتسليم أي (ATD) بمعنى Available to Deliver.

4 - تجميع ودمج الأوامر وتتضمن هذه المرحلة دراسة وتحليل أوامر العملاء تحديد إمكانية دمج وتجميع الأوامر المتشابهة معاً بما يحقق وفورات الحجم في الشحن والتعبئة والتحميل في ضوء (ATD) لكل أمر من الأوامر.

5 - إعداد خطة الشحن والتحميل وذلك اعتماداً على وجود إمكانية لدمج الشحنات وأيضاً اعتماداً على بيانات (ATD) الواردة من الخطوة الثالثة معبراً عنها في شكل جدول زمني للتسليم.

6 - تحديد مسارات النقل وتحرك الشاحنات إلى مسارات المستهلكين حسب الأولوية الزمنية والجداول المحددة.

7 - اختيار المنظمة المسؤولة عن النقل (الناقل) والتفاوض معه بشأن معدل الدفع وحسب الأميال أو الكيلومترات المقطوعة والمحسوبة مسبقاً، وهناك مبالغ معيارية تحددها المنظمات المتخصصة حسب حجم ووزن الشحنة المرسله وهذا ما تفعله منظمات ضخمة مثل DHL، UPS، FedEx حول العالم.

8 - تلقي المنتجات لدى مراكز التوزيع الجملة في حالة وجود إمكانية لتجميع الطلبات الصغيرة معاً في مراكز مجمعة تمهيداً لإرسالها إلى المستهلك بشكل نهائي.

9 - تحديد جدول التسليم المفصل لكل مستهلك حسب العنوان المتفق عليه وحسب المسارات المحددة في الخطوة السادسة.

10 - إعداد مستندات الشحن وإرسالها مع سيارات الشحن تمهيداً لتسليم المنتجات للمستهلكين وتسليمه مستندات الإستلام.

11 - التسليم الفعلي للمنتجات لدى المستهلك والتأكد منه إن الأمر يسلم وتمت عملية التسليم حسب الكمية والنوعية المتفق عليها والحصول على توقيع المستهلك بالإستلام.

12 - تركيب المنتج لدى المستهلك في حالة وجود معدات أو أدوات أو تجهيزات تستلزم التركيب مع تجربة المنتج للتأكد من التشغيل وهذا يعزز من قدرة المنظمة على تحصيل المستحقات النقدية بسرعة.

13 - الحصول على الفاتورة بما يعني قبول المستهلك للأمر وقيامه بالسداد الفعلي وهو بذلك يعد الخطوة الأخيرة وآخر حلقات دورة الأمر والتي تتمثل في التدفق النقدي الوارد من المستهلك إلى المنظمة.

(2) طول دورة الأمر والتقلب فيها:

Length and Variability of the Order – to – Cash Cycle

تقليدياً كان الاهتمام موجهاً نحو متابعة وإدارة طول دورة تحويل الأمر إلى نقدية (OTC) والعمل على الإسراع بها، لكن حديثاً خلال العشر سنوات الأخيرة تحول الاهتمام أيضاً إلى ضرورة الإهتمام بإمكانية حدوث تقلب أو تذبذب في دورة الأمر وهو ما ينعكس بالضرورة على حجم مخزون الأمان "Safety" اللازم لتغطية هذا التذبذب، وبطبيعة الحال كلما زادت قدرة المورد على تخفيض زمن دورة الأمر وكلما زادت قدرته على تقليل التذبذب والتغيير بها كلما زادت قدرته على تدنية مخزون الأمان، من ناحية أخرى كلما إنخفض التذبذب في دورة الأمر كلما زادت ثقة المستهلك في المنظمة واستطاع تخفيض حجم مخزون الأمان لديه أيضاً، وعادة ما يتم قياس مستوى التذبذب في دورة الأمر من خلال مقياس الانحراف المعياري لزمن دورة الأمر والتي يمكن التعبير عنها في شكل أزمنة مثل (+ 3 أيام - 3 أيام) أو بالوحدات مثل (+ 20 وحدة - 20 وحدة).

(3) إستراتيجيات تنفيذ الأمر من خلال التجارة الإلكترونية:

E-Commerce Order Fulfillment Strategies

يلعب الإنترنت حالياً دوراً هاماً في تنفيذ أوامر الطلب أو الشراء الواردة من المستهلكين اعتماداً على آليات التجارة الإلكترونية، وبالتالي أثر الإنترنت على زمن دورة الأمر بشكل مباشر مما انعكس على تصميم وإدارة زمن دورة الأمر حالياً، حيث أصبحت العديد من المنظمات حالياً أكثر استخداماً للإنترنت في تلقي الأوامر وفي إرسال وتلقي معلومات الأوامر من المستهلكين مباشرة On - Line بدلاً من الاعتماد على الوسائل التقليدية والورقية، وهذا أدى إلى تنفيذ والوفاء بالأوامر بسرعة أكبر وبدقة عالية سواء في التشغيل أو التعبئة والإعداد أو الشحن والنقل والتسليم.

إن تطبيق تكنولوجيا الإنترنت في إدارة الأوامر قد سمح للمنظمات في تخفيض أزمدة الأوامر وزيادة سرعة تحصيل النقدية من المستهلكين وهذا ما أضاف بُعد إستراتيجي لعملية إدارة الأوامر حالياً داخل المنظمات.

رابعاً: خدمة المستهلك Customer Service:

تعد خدمة المستهلك هي المحرك الأساسي لمخرجات النظام اللوجستي الذي يسعى دائماً إلى إرضاء المستهلك وذلك من خلال ضمان توصيل المنتج السليم في الوقت السليم وبالجودة المتفق عليها وبأقل تكلفة وبالكمية السليمة دون خسائر أو تلفيات ولقد زادت أهمية خدمة المستهلك حالياً بسبب حساسية المستهلكين لاعتبارات الجودة وسرعة التسليم والسعر مع تزايد حدة المنافسة بين المنظمات في نفس الوقت، ومن ناحية أخرى زادت حركات حماية المستهلك التي تضمن للمستهلك حقوقه وعلى رأسها المعاملة العادلة. وهناك دلائل عالمية على منظمات ناجحة يعود سبب نجاحها أساساً إلى نجاح إدارة خدمة المستهلك لديها مثل سلسلة محلات Wal Mart في الولايات المتحدة و DELL في مجال الحاسبات الآلية أيضاً.

(1) التفاعل بين اللوجستيات والتسويق:

المستهلك هو نقطة التلاقي والتفاعل الأقرب بين وظيفة التسويق ووظيفة اللوجستيات خاصة اللوجستيات الخارجة Outbound، فالمنظمة قد تنجح في إنتاج منتج جيد وبتكلفة معقولة ويستطيع رجال التسويق ترويجه وبيعه لكنها قد تفشل في توصيله إلى المستهلك في المكان والزمان المطلوب وهذا يجعل المستهلك غير راضي تماماً عن تلك المنظمة.

وحتى نشرح ونوضح طبيعة العلاقة التفاعلية بين التسويق واللوجستيات بصدد خدمة المستهلك سنعرض للشكل التالي رقم (5 - 6).

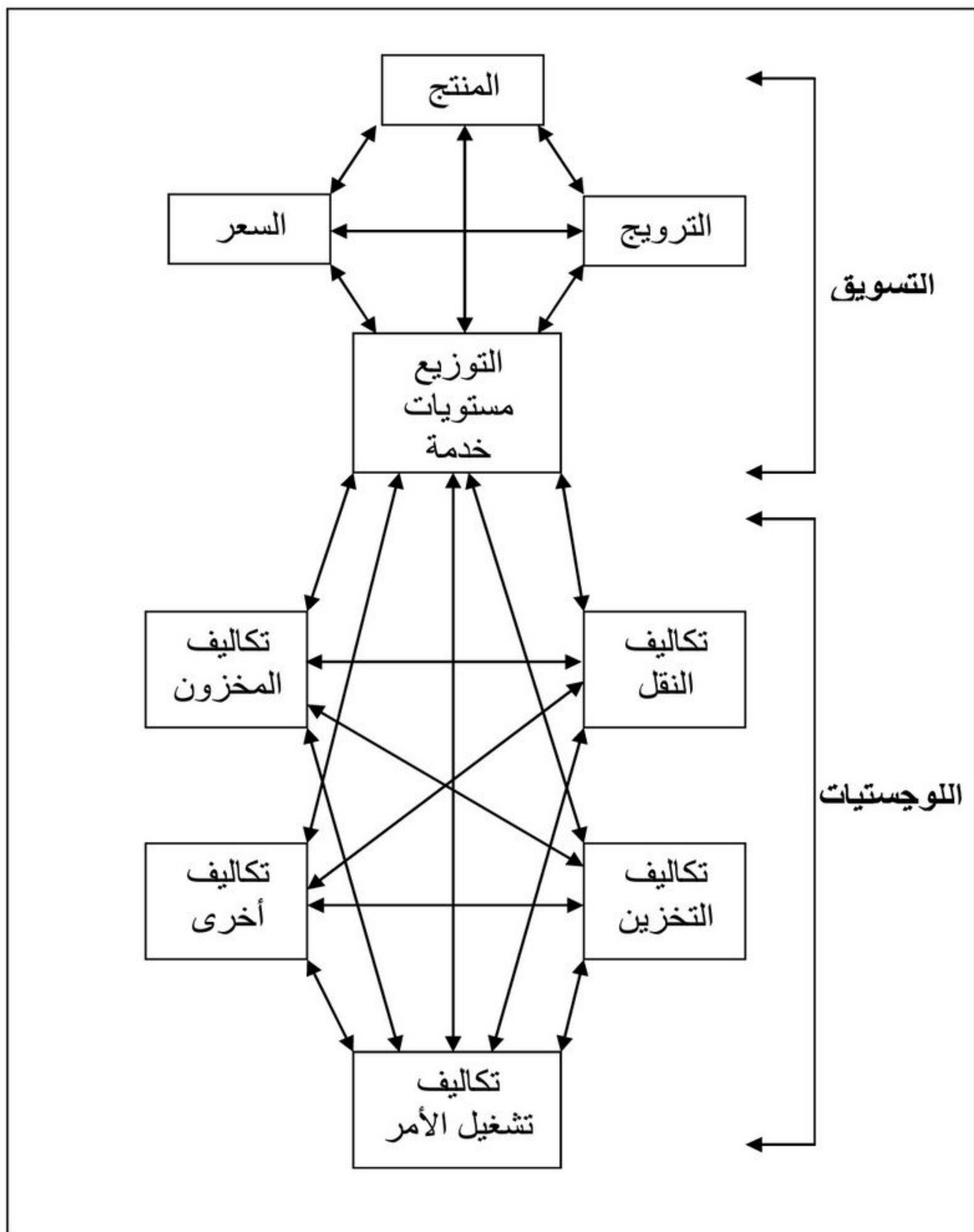
من الشكل التالي نلاحظ بوضوح إن نقطة التفاعل الأساسية هي أنشطة التوزيع حيث يجب إحداث التنسيق والتفاعل بين التسويق واللوجستيات من أجل توصيل المنتج السليم بأقل تكلفة بأفضل آليات سواء في التخزين أو النقل أو تشغيل الأوامر وعمليات إدارة المخزون.

(2) تعريف خدمة المستهلك:

إن وضع تعريف شامل لخدمة المستهلك يعد عملية صعبة، حيث يمكن النظر لخدمة المستهلك على أنها فلسفة أو على أنها مقاييس للأداء أو على أنها أنشطة، ولكن بصفة عامة يمكن النظر إلى خدمة المستهلك على أنها أي نشاط يتفاعل ويتجاوب مع المستهلكين حيث يحدد رجال التسويق ثلاث مستويات من المنتج تقدمه المنظمة لمستهلكيها هي: المنتج الأساسي أو الجوهر Core والمنتج الملموس أو المادي وأخيراً المنتج المضاف أو المتوسع والذي يشتمل على الخدمات والتركيب والضمان وخدمة ما بعد البيع وهو ما يعكس الأبعاد الهامة لأنشطة خدمة المستهلك.

وهناك بُعد آخر هام من أبعاد خدمة المستهلك بدأت المنظمات تهتم به حالياً ألا وهو نشاط توفير المعلومات للمستهلكين، حيث تعد قدرة المنظمة على تزويد المستهلك بالمعلومات الصحيحة والسريعة من مؤشرات الخدمة

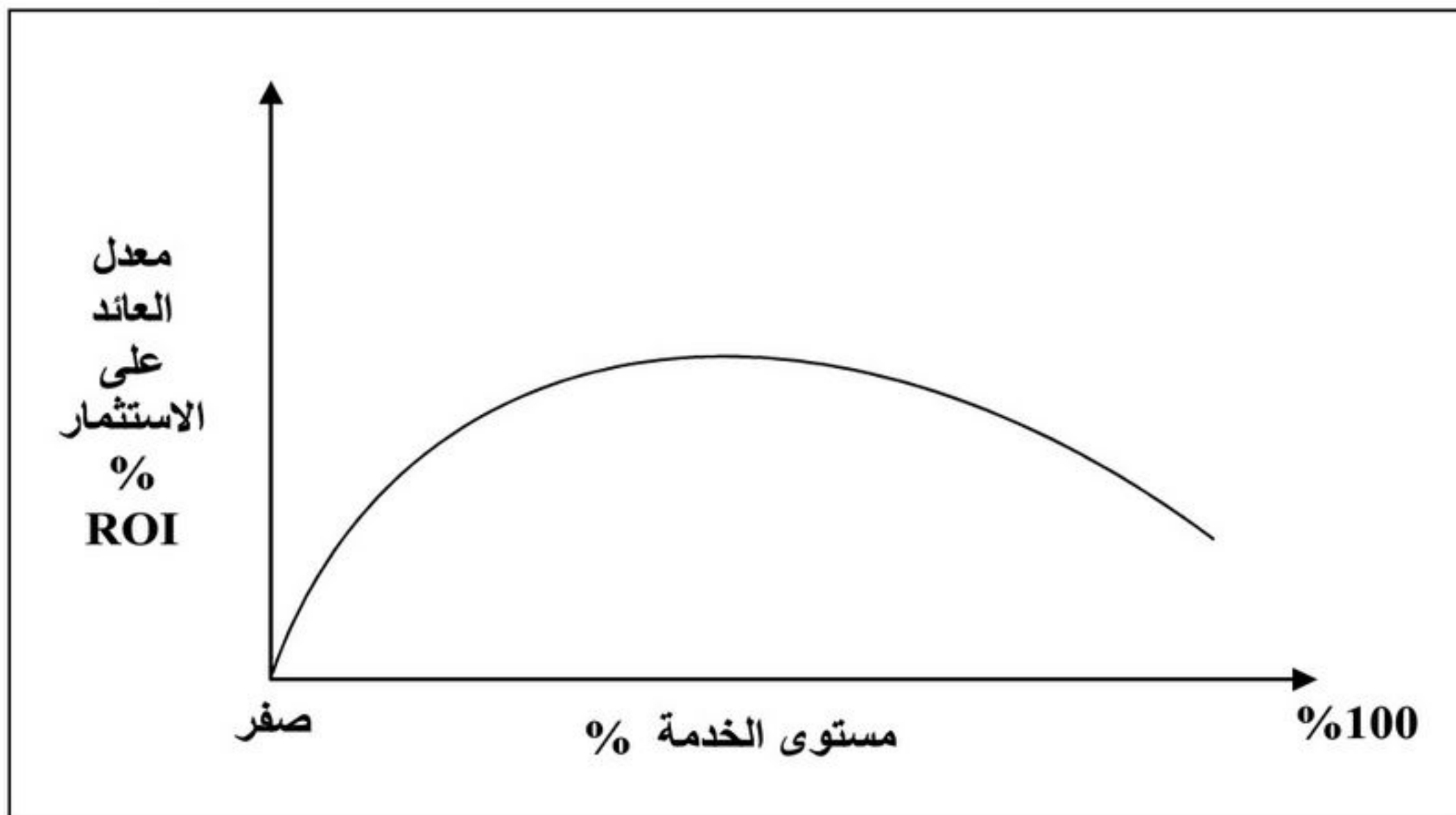
الجيدة خاصة فيما يتعلق بمتابعة الشحنة والتوصيل والصيانة وخدمة ما بعد البيع.



شكل (5 - 6): التفاعل التقليدي بين التسويق واللوجستيات

(3) عناصر خدمة المستهلك:

توجد علاقة منطقية بين مستوى الخدمة المقدمة للمستهلكين من ناحية وتكلفة تقديم هذه الخدمات من ناحية أخرى، حيث كلما أرادت المنظمة زيادة مستوى خدمة المستهلك كلما تحملت المنظمة تكاليف أكبر متمثلة في اختيار وسائل نقل أسرع والإحتفاظ بمخزون أكبر ولكن من ناحية تستطيع المنظمة خفض بعض التكاليف مثل تكلفة التخزين الناتج عن السرعة في التخلص من المخزون وهذا يتطلب إحداث شيء من التوازن أو الموازنة بين أنواع التكاليف اللوجستية عند اختيار مستوى خدمة المستهلك، والشكل التالي يشرح لنا هذا التوازن من خلال إحتساب معدل العائد على الإستثمار (ROI) المتولد من تحسين مستوى الخدمة الذي ينعكس على زيادة الإيرادات المتولدة من المستهلكين سنوياً ويتطلب بالضرورة زيادة مستويات المخزون وعدد المخازن كأصول مستثمرة.



شكل (5 - 7)

العلاقة بين خدمة المستهلك ومعدل العائد على الاستثمار (ROI)

يلاحظ من الشكل إن معدل العائد من تحسين الخدمة يزيد بمعدل متناقص، حيث إن الإستمرار في تحسين الخدمة يؤدي إلى زيادة التكاليف الحدية يقابلها زيادة أقل في الإيرادات المتولدة وفي النهاية ستكون الزيادة في التكاليف أكبر من الزيادة في الإيراد وعند هذا الحد لا يجب زيادة مستوى الخدمة أكثر من ذلك.

مما سبق يمكن القول إن مفهوم خدمة المستهلك من المفاهيم المتفاعلة والمشاركة مع العديد من أنشطة المنظمة الأخرى، لذلك يمكن تلخيص أربعة أبعاد أساسية لخدمة المستهلك تمثل الأبعاد اللوجستية الأساسية نشاط خدمة المستهلك والتي توضح لنا أدوارها داخل المنظمة هي الوقت والإعتمادية والإتصال والسهولة أو السير في الحصول على الخدمة، ونعرضها بشئ من التفصيل في الجزء التالي:

(أ) الوقت Time:

يمكن النظر إلى عامل الزمن أو الوقت من منظورين مختلفين، فالمنظمة البائعة تنظر إليه باعتبارها زمن دورة تحويل الأمر إلى نقدية، أما المستهلك فينظر له باعتباره زمن إنجاز الأمر المرسل والوفاء به من خلال تسلم المنتجات المطلوبة، لذلك أصبح التحكم في عنصر الوقت هو الشغل الشاغل للمنظمات اليوم من خلال التحكم في أزمنة تلقي الأوامر وتشغيلها بسرعة لضمان تحسين مستوى خدمة المستهلك من خلال التوسع في إستخدام الإنترنت والوسائل الإلكترونية لتداول البيانات والمعلومات سواء في إرسال أو إستقبال أوامر الطلب بما يخفض من الأخطاء البشرية ويقلل التكلفة.

(ب) الإعتمادية Dependability:

يعد هذا البعد أكثر أهمية من وجهة نظر المشتري لأنه يعكس درجة الضمان والإعتمادية على المورد ومدى إنتظامه في التوريد، وبصفة عامة كلما زادت درجة الإعتمادية على المورد كلما إستطاع المشتري تخفيض أرصدة

المخزون لديه. وبصفة عامة تتضمن درجة الاعتمادية ثلاثة أبعاد أساسية يمكن تحديدها والحكم عليها وهي زمن دورة الأمر التي سبق وأن تحدثنا عنها والتسليم الآمن أو التسليم بدون خسائر أو تلفيات وأخيراً التسليم وفقاً للشروط المتفق عليها متضمنة شروط الشحن السليم والمستندات الصحيحة تجنباً لإعادة الطلب أو إسترجاع الوحدات المرسلّة.

(ج) الإتصالات Communications:

هناك ثلاثة أنواع أساسية من الإتصالات التي تحدث بين البائع والمشتري هي:

1 - تقديم العروض 2 - التعاملات 3 - ما بعد الصفقة

ففي مرحلة تقديم العروض يهتم البائع بتوفير كل المعلومات عن المنتجات وتوصيلها إلى المستهلكين بدقة وسرعة ويفضل هنا الإعتماد على الوسائل الإلكترونية، وفي مرحلة إتمام الصفقة أو التعاملات تحصل المنظمة على أوامر الشراء الفعلية من مستهلكيها وتبدأ في تشغيلها وتنفيذها للوفاء بالطلب وهنا لابد من الربط بين نظام إستقبال الأوامر ونظام إدارة المخزون تحديد أرصدة المخزون المتاحة القادرة على تلبية الطلبات الواردة. أخيراً تأتي إتصالات ما بعد إنهاء الصفقة مثل معلومات التركيب والضمان والصيانة والخدمة والإستجابة لشكاوى المستهلكين وتقييم مستوى رضا المستهلكين.

(د) اليسر والسهولة Convenience:

تعكس درجة السهولة واليسر هنا مدى مرونة النظام اللوجستي ككل، فمثلاً هناك مستهلكين يرغبون في توصيل منتجاتهم من خلال الشاحنات بدلاً من السكك الحديدية للاستفادة من خدمة التوصيل من الباب إلى الباب، وبطبيعة الحال يجب أن يوازن مدير اللوجستيات بين مستوى المرونة المقدم وتكلفة هذه الخدمة لأنها بطبيعة الحال ستتكلف أكثر وهذا يحدث من خلال تحليل مزايا ومنافع المرونة مع تكاليف تقديم هذه الخدمات.

(4) المقاييس المستخدمة لقياس خدمة المستهلك:

Performance Measure for Customer Service

إن الأبعاد الأربعة السابقة لخدمة المستهلك تمثل الأبعاد التي يمكن تحويلها إلى مقاييس لأداء نشاط خدمة المستهلك حيث إنها تمثل المعايير المقبولة لأداء هذا النشاط ولكن بمسميات أكثر قبولاً في مجال إدارة اللوجستيات وإدارة سلسلة التوريد مثل مقياس إتاحة المنتج وزمن دورة الأمر ومقياس درجة إستجابة النظام اللوجستي ومقياس دقة معلومات النظام. حالياً، تم الإتفاق على العديد من المقاييس الأكثر شمولية من وجهة نظر المشتري أو المستهلك هي:

- عدد الأوامر التي تم تسلمها في المواعيد المحددة.
 - عدد الأوامر التي تم تسلمها سليمة ومكتملة.
 - عدد الأوامر التي تم تسلمها بدون تلفيات أو خسائر.
 - عدد الأوامر التي تم تنفيذها بشكل سليم ودقيق.
 - دقة المستندات والأوراق المرتبطة بالأوامر التي تم تسلمها.
- ورغبة في تطوير وتحسين المقاييس المستخدمة في مجال إدارة سلسلة التوريد، ظهر في عام 2011 دليل متكامل لقياس أداء عمليات تسليم أوامر الشراء من منظور سلسلة التوريد إعتماًداً على ما يُعرف باسم نموذج مرجع عمليات سلسلة التوريد (SCOR) أي Supply Chain Operations Reference والذي حدد خمسة أبعاد للقياس هي:
- 1 - درجة الإعتمادية على سلسلة التوريد، ويتم قياسها من خلال مقياس الوفاء بالأوامر كاملة أو نسبة تنفيذ الأوامر بشكل كامل.
 - 2 - درجة الإستجابة في سلسلة التوريد، ويتم قياسها من خلال زمن دورة الأمر وزمن تنفيذه.

- 3 - درجة رشاقة أو خفة الحركة داخل سلسلة التوريد، ويتم قياسها من خلال القدرة على التكيف والمرونة في إدارة أوامر الطلب.
 - 4 - تكاليف سلسلة التوريد، ويتم قياسها من خلال تكلفة التسليم وتكاليف المخزون اللازم لتلبية الطلب وتكاليف إدارة أوامر الشراء أو الطلب.
 - 5 - إدارة أصول سلسلة التوريد، ويتم قياسها من خلال العائد على الأصول الثابتة لسلسلة التوريد، والعائد على رأس المال العامل مثل المخزون وأخيراً زمن دورة التحصيل النقدي.
- (د) التكاليف المتوقعة لنفاذ المخزون:

Expected Cost of Stockouts

يحدث العجز أو النفاذ في المخزون Stockout عندما لا تتوافر الكميات اللازمة من المخزون للوفاء بأوامر المستهلكين، وعادة يترتب على هذا النفاذ أحد أربعة أحداث:

- 1 - ينتظر المشتري حتى يصبح المنتج متاح.
 - 2 - يرحل المشتري الطلبية في شكل طلبيات مؤجلة أي Back - Orders ويحصل على جزء من الطلبية فقط.
 - 3 - يفقد البائع المبيعات مؤقتاً نظراً لحصول المستهلكين على المنتجات حالياً من مورد آخر بشكل مؤقت.
 - 4 - يفقد البائع هؤلاء المستهلكين نهائياً لأنهم يتحولوا تماماً إلى موردين آخرين حالياً ومستقبلاً.
- ونظراً لأن الحالة الأولى لن تمثل مشكلة أو تكلفة للمنظمة البائعة خاصة في حالة عدم وجود منتجات بديلة كثيرة في السوق فلن نأخذها في الحسبان، ولكن المشكلة ستكون أكبر في الحالة الثانية والثالثة والرابعة وهذا ما سنعرضه بشئ من التفصيل كالآتي:

(1) حالة الطلبيات المؤجلة Back Orders:

تحدث هذه المشكلة عندما يتوافر لدى البائع جزء فقط من حجم الطلبية التي يرغب في شراءها المستهلك، لذلك ستقوم المنظمة بتوريد الجزء المتاح وتؤجل تنفيذ باقي الطلبية حتى يتم تصنيعها أو توريدها، فمثلاً لو أرسل المستهلك طلبية مقدارها 500 وحدة وكان المخزون المتوافر 300 وحدة فقط، هنا سيتم توصيل 300 وحدة للمستهلك وتبقى 200 وحدة في شكل طلبية مؤجلة يتم الوفاء بها عندما تتوافر فوراً. المشكلة الأساسية هنا هي إرتفاع التكلفة اللوجستية على المنظمة نظراً لتكرار عمليات التجهيز والتعبئة والتحميل والشحن التي ستحدث مرتين مرة بـ 300 وحدة ومرة أخرى بـ 200 وحدة بالإضافة إلى حدوث ازدواج أيضاً في تكاليف النقل.

(2) حالة فقد المبيعات:

ويحدث هذا نظراً لعدم قدرة المستهلك على إنتظار الطلبيات المؤجلة فيتحول إلى مورد آخر مؤقتاً لتوريد المطلوب ثم يرجع للمنظمة بعد ذلك مستقبلاً وهذا يمثل فقد في الإيراد أو الربحية حالياً على أمل عدم فقد المستهلك مستقبلاً، ويمكن أن تتحول هذه المشكلة إلى أزمة أكبر إذا حدث وأن تكرر هذا الموقف مع المستهلك الذي سيفكر جدياً في إستبدال المنظمة بمورد آخر مستقبلاً وهي الحالة التالية.

(3) حالة فقد المستهلك :

وهذه الحالة تمثل الأصعب من حالات نفاذ أو عجز المخزون حيث سيتحول المستهلكين إلى موردين آخرين وبالتالي ستفقد المنظمة الإيراد حالياً ومستقبلاً، وهذا يعتمد على قوة علامة المنظمة وعلى تكاليف التحول وعلى وجود منتجات بديلة من عدمه وهو ما يتطلب دراسة وتحليل من قبل مدير اللوجستيات، وفي الجزء التالي سنشرح كيفية إحتساب تكاليف النفاذ المتوقعة من خلال مثال رياضي.

● كيفية إحتساب التكلفة المتوقعة للنفاذ أو العجز:

مثال (1) :

بفرض أن إحدى المنظمات تقدر إمكانية حدوث طلبيات مرحلة أو مؤجلة بنسبة 70% من حجم طلبياتها شهرياً، وإن كل طلبية مؤجلة سترتب عليها تحمل تكاليف لوچستية إضافية مقدارها 75 جنيه في المتوسط، علماً بأنه هناك توقع بفقد 20% من حجم إيرادات المبيعات لهذه الطلبيات وتقدر هذه الخسائر بحوالي 400 جنيه (خسائر نقدية)، فإذا علمت أن هناك احتمال 10% لفقد المستهلكين تماماً بسبب مشكلة العجز المتوقعة علماً بأن الإيراد المتولد منهم حوالي 20000 جنيه.

المطلوب: احسب التكلفة الكلية المتوقعة لنفاذ أو عجز المخزون.

الحل:

يتم حساب تكلفة كل بند على حدة ثم نقوم بجمع إجمالي التكاليف كالآتي:

$$1 - \text{تكاليف الطلبيات المؤجلة} = 75 \times 70\% = 52.50 \text{ جنيه}$$

$$2 - \text{تكاليف فقد المبيعات} = 400 \times 20\% = 80 \text{ جنيه}$$

$$3 - \text{تكاليف فقد المستهلك} = 20000 \times 10\% = 2000 \text{ جنيه}$$

$$\therefore \text{إجمالي التكلفة المتوقعة لعجز المخزون} =$$

$$52.50 + 80 + 2000 = 2132.50 \text{ جنيه شهرياً}$$

(هـ) تأثير إدارة الأمر على خدمة المستهلك:

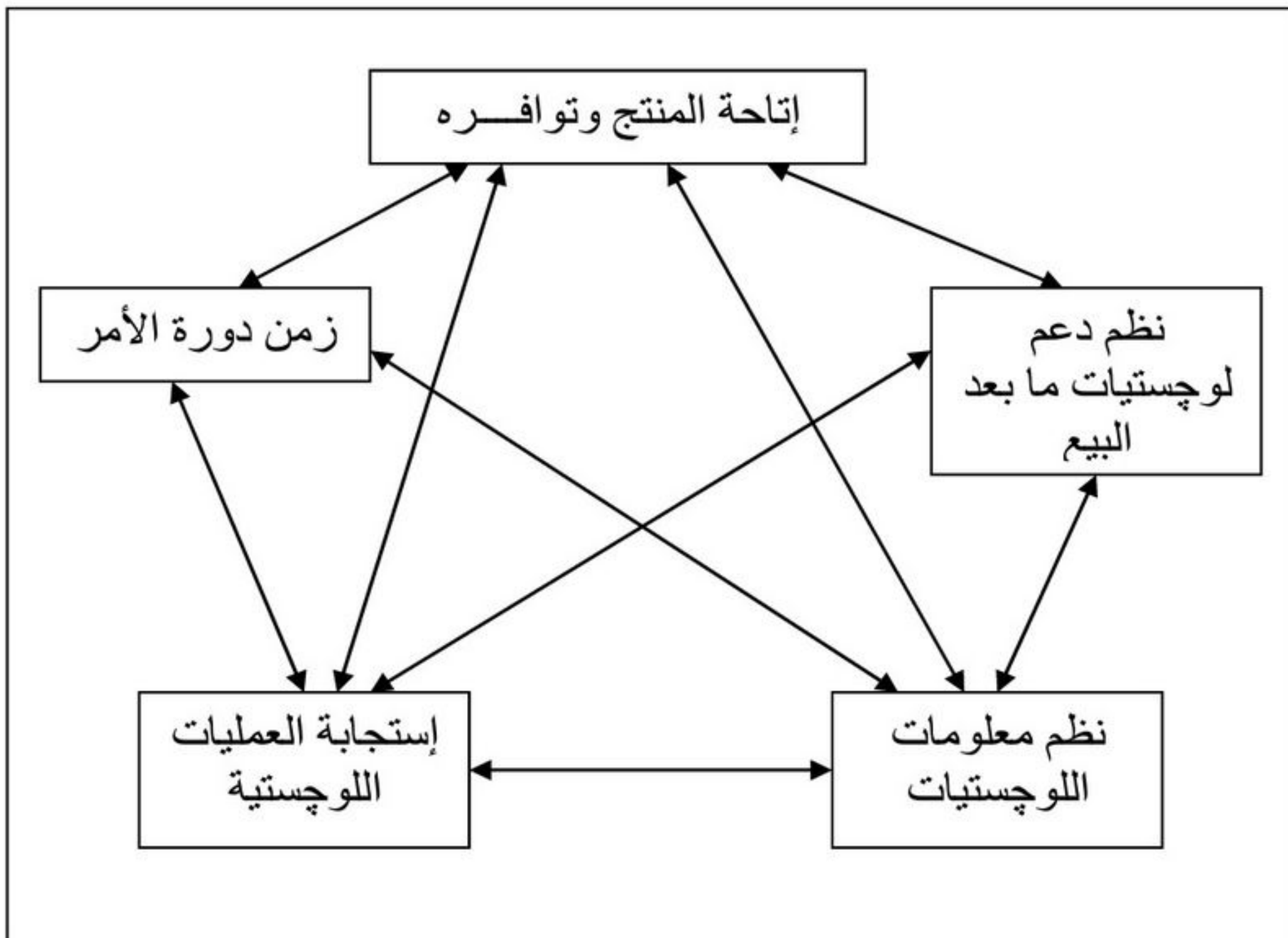
Order Management Influences on Customer Services

أوضحت لنا المناقشة السابقة إن هناك تفاعل كبير بين مفهوم إدارة الأمر ومفهوم خدمة المستهلك ويتضح ذلك في الممارسة العملية بشكل أكبر، وفي الجزء التالي سنعرض لتفسير هذه العلاقة وإبراز دور إدارة أوامر الطلب في تحسين خدمة المستهلكين وذلك من خلال خمسة مخرجات أساسية تمثل النتائج النهائية التي تقدمها أنشطة إدارة الأمر وتؤثر في مستوى خدمة

المستهلك مباشرة، هذه المخرجات الخمسة هي درجة توافر أو إتاحة المنتج في السوق - زمن دورة الأمر - درجة إستجابة العمليات اللوجستية - نظام المعلومات اللوجستي - نظم الدعم اللوجستي بعد البيع.

(1) درجة توافر أو إتاحة المنتج **Product Availability**:

تعد درجة إتاحة وتوافر المنتج في السوق من أهم أولويات إدارة الأوامر في أي منظمة لأنها تعني القدرة على الوفاء بأوامر الطلب عندما تأتي من المستهلكين فوراً وهي بذلك تعد أفضل مقياس للأداء اللوجستي ككل، والشكل التالي يعرض لنا أهمية إتاحة المنتج داخل عناصر مخرجات إدارة الأوامر المتفاعلة معاً.

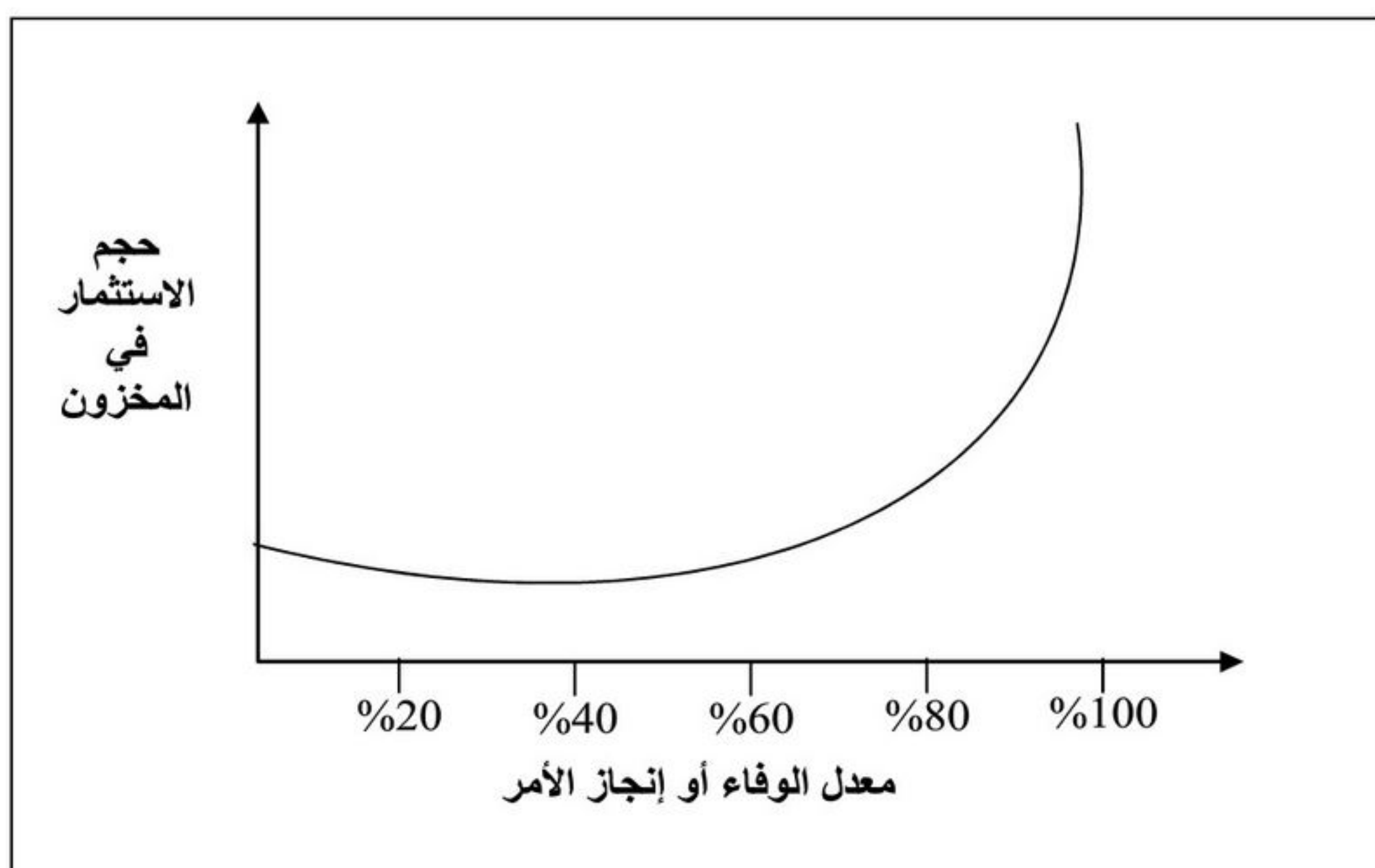


شكل (5 - 8): التفاعل بين مخرجات إدارة الأوامر

وبلاحظ أنه في الواقع العملي تسعى أي منظمة إلى زيادة درجة إتاحة المنتج في الأسواق ولكن قد لا نستطيع تحقيق هذا لكل أصناف وأنواع المنتجات التي تتعامل معها، لذلك يجب أن تقوم المنظمة بدراسة وتحليل العوامل المؤثرة في درجة توفير المنتج مثل مدى وجود بدائل أخرى لدى المنافسين وكذلك دراسة مرونة الطلب وأيضاً دراسة الخسائر المتوقعة إذا ما تحول المستهلكين لمورد آخر، لذلك يوجد العديد من المقاييس التي تستخدم لقياس مدى كفاءة وفعالية درجة إتاحة وتوفير المنتج في السوق وأهم هذه المقاييس ما يلي:

- أ - معدل إنجاز أو الوفاء بالعنصر المطلوب من المستهلكين.
- ب - معدل إنجاز أو الوفاء بخط المنتج المطلوب من المستهلكين.
- ج - معدل إنجاز أو الوفاء بالأمر.
- د - عدد الأوامر الكاملة.

وبطبيعة الحال كلما حاولت المنظمة زيادة معدل الوفاء بأوامر الطلب كلما تطلب الأمر ضرورة زيادة حجم المخزون المستثمر، وهذا يحمل المنظمة تكلفة أكبر لكنه يرفع من مستوى الخدمة المقدم إلى المستهلكين، والشكل التالي يوضح لنا هذه العلاقة:



شكل (5 - 9): معدل الوفاء أو تنفيذ الأمر والاستثمار في المخزون

ويمكن توضيح الآثار المالية لمعدلات الوفاء Fill Rates السابقة من خلال احتساب الخسائر المتوقعة في شكل تدفق نقدي مفقود إذا فشلت المنظمة في تلبية الأوامر بسرعة والمتمثلة في فقد المستهلكين وتحولهم إلى موردين آخرين من خلال المثال التالي:

مثال (2):

بفرض توافرت لك البيانات التالية عن إحدى المنظمات:

- 1 - متوسط عدد الوحدات المطلوبة في الأمر الواحد = 100 وحدة.
- 2 - تتلقى المنظمة عدد 25000 أمر سنوياً.
- 3 - متوسط ربح الوحدة قبل الضريبة = 100 جنيه.
- 4 - متوسط ربح الأمر قبل الضريبة = 10000 جنيه.
- 5 - الخصم المسموح به لكل فاتورة عن الطلبات المؤجلة = 250 جنيه.
- 6 - نسبة الطلبات غير المكتملة (طلبات مؤجلة) = 70%.

7 - تكاليف الطلبات المؤجلة = 25 جنيه ومصاريف إدارية 50 جنيه.

8 - نسبة الطلبات الملغاة تماماً = 30%.

المطلوب : إحصاء التدفق النقدي المفقود بافتراض أن معدل إنجاز أو الوفاء بالأمر حالياً = 80%.

الحل:

يتم التوصل إلى التدفق النقدي المفقود من خلال احتساب ناتج جمع كل التكاليف المرتبطة بفقد الأوامر والمرتبطة بالأوامر المؤجلة كالآتي:

التدفق النقدي المفقود = (عدد الأوامر غير الكاملة × تكلفة الأوامر غير الكاملة) + (عدد الأوامر الملغاة × الربح قبل الضريبة المفقود لكل أمر) + (عدد الأوامر غير الكاملة × نسبة الخصم عليها)

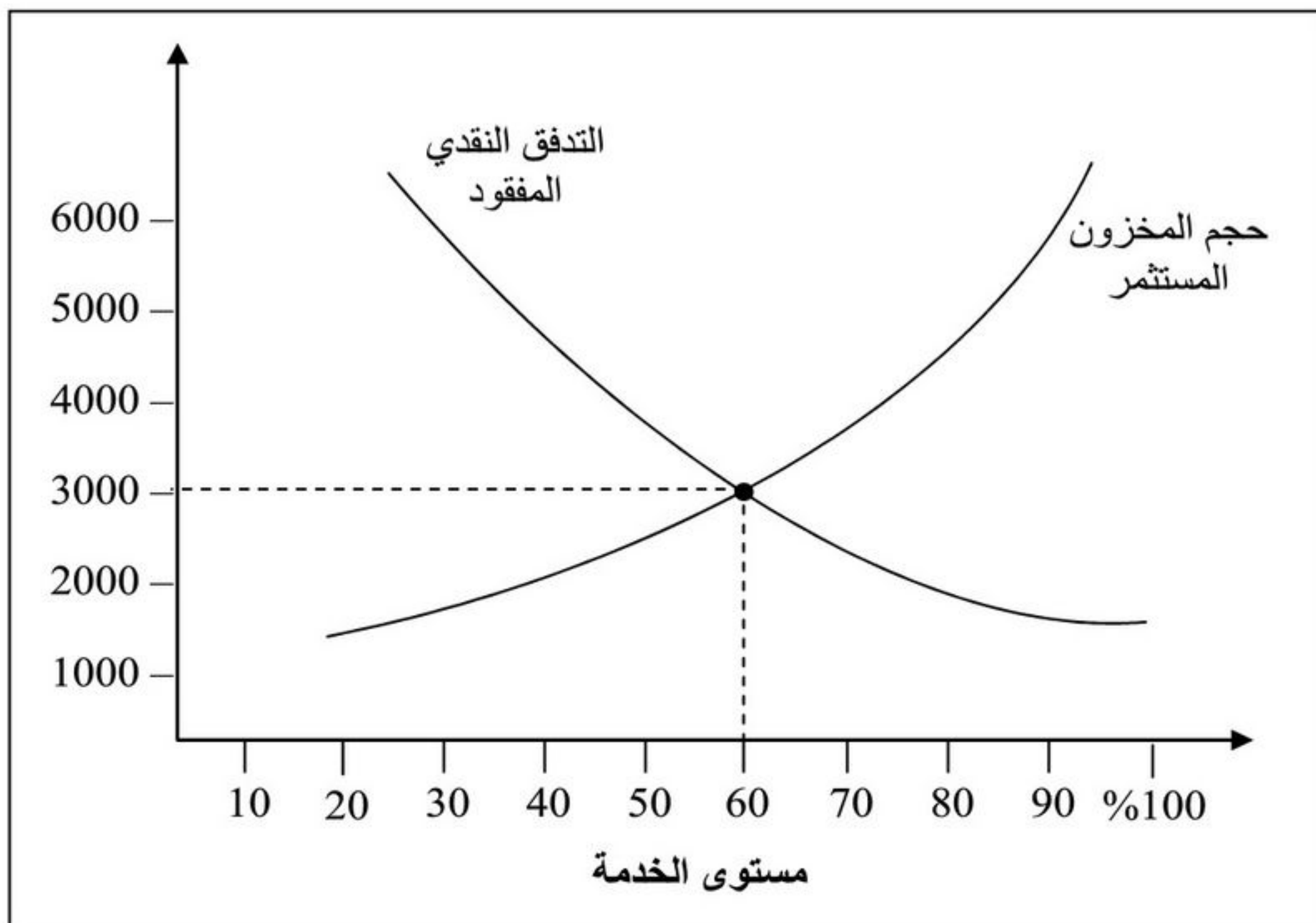
● بالتطبيق على البيانات السابقة:

$$\begin{aligned} \therefore \text{التدفق النقدي المفقود} &= (175 \times \%70 \times 25000 \times \%20) + \\ &+ (10000 \times \%30 \times 25000 \times \%20) \\ &= (250 \times \%70 \times 25000 \times \%20) \\ &16487.5 \text{ جنيه} \end{aligned}$$

ولتوضيح أثر التحسن في معدل الوفاء بالطلب، سنفترض أن المنظمة استطاعت تحسين معدل الوفاء إلى 85% فإن حجم النقدية المفقودة ستتناقص كالآتي:

$$\begin{aligned} \therefore \text{التدفق النقدي المفقود} &= (175 \times \%70 \times 25000 \times \%15) + \\ &+ (10000 \times \%30 \times 25000 \times \%15) \\ &= (250 \times \%70 \times 25000 \times \%15) \\ &12365.6 \text{ جنيه} \end{aligned}$$

يتضح مما سبق أن التحسين في معدل الوفاء بالطلب بمقدار 5% فقط سيمكن المنظمة من تحسين التدفق النقدي لكن مع الأخذ في الحسبان تكلفة هذا التحسين المتمثلة في زيادة أرصدة المخزون، وهذا ما يستدعي ضرورة إحداث التوازن بين حجم الإستثمار في المخزون ومستوى التدفق النقدي المفقود لتحديد أفضل مستوى لخدمة المستهلك، وهذا ما يوضحه الشكل التالي:



شكل (5 - 10)

الموازنة بين الاستثمار في المخزون والتدفق النقدي المفقود

من الشكل السابق يتضح لنا إن أفضل توازن ممكن أن يحدث عند توفير مستوى خدمة مستهلكين مقداره 60% وهذا في ظل أفضل حجم من المخزون المستثمر.

(2) زمن دورة الأمر Order Cycle Time:

كما سبق القول، فإن زمن دورة الأمر يعبر عن الوقت الذي ينقضي من لحظة تلقي الأمر من المستهلك حتى يتلقى المستهلك المنتج المطلوب، وطول هذا الزمن ينعكس على كل العمليات اللوجستية وحجم المخزون المستثمر، حيث كلما قل هذا الزمن كلما زاد حجم المخزون اللازم الاحتفاظ به على طول أطراف سلسلة التوريد، ويمكن قياس من خلال مجموع الأزمنة اللازمة لتنفيذ الأمر والذي يمكن التعبير عنه من خلال زمني إنتظار المستهلك حتى وصول الطلبية معبراً عنها في شكل عدد الأيام التي سينتظرها المستهلك.

ولقياس الأبعاد المالية لزمن دورة الأمر من خلال قياس تأثير زمن دورة أمر الطلب على المركز المالي للبائع أو المشتري إعتياداً على من يمتلك المخزون داخل سلسلة التوريد وهو ما سينعكس على بيانات قائمة الدخل والميزانية العمومية في جانب الأصول وذلك من خلال نوعين من التأثير هما حجم مخزون الأمان وحجم المخزون الدوري اللازم لمواجهة الطلب.

وحتى نفهم التأثير المالي لزمن دورة الأمر على مخزون الأمان، سنعرض للنموذج الرياضي المستخدم لاحتساب حجم مخزون الأمان اللازم لتغطية فترة الإنتظار أو زمن دورة الأمر لدى المستهلك كالاتي:

**مخزون الأمان = حجم الطلب باليوم (زمن دورة الأمر + Z ×
الإنحراف المعياري لزمن دورة الطلب) - (حجم الطلب باليوم × زمن دورة
الأمر)**

ملحوظة : يتم تحديد قيمة (Z) من خلال جدول Z المعياري لعدد الإنحرافات المعيارية عند نسبة مستوى الخدمة اللازم.

مثال رقم (3):

بفرض إن المنظمة تتلقى أمر طلب بمقادير 1377 وحدة كل يوم وكان مستوى خدمة المستهلك المستهدف هو 97.7% وهذا يعني إن قيمة (Z) المعيارية من جدول الإنحرافات المعيارية هو 2 وحدة معيارية، فإذا علمت أن

هناك إنحراف معياري في أزمدة دورة الأمر = 3 أيام، وكان متوسط زمن دورة أمر الطلب في هذه المنظمة = 10 أيام.

المطلوب: احسب حجم مخزون الأمان حالياً لدى هذه المنظمة.

الحل:

بتطبيق المعادلة السابقة على بيانات المثال يمكن تحديد حجم مخزون الأمان كالاتي:

$$\text{حجم مخزون الأمان} = 1377 - (3 \times 2 + 10) \times 1377 = 8262 \text{ وحدة}$$

وحتى نفهم تأثير زمن أمر الطلب بشكل أفضل، سنفترض إن هذه المنظمة قدرت تقليل الزمن إلى 5 أيام بدلاً من 10 أيام وهذا أدى إلى تخفيض الإنحراف المعياري إلى يوم واحد بدلاً من ثلاثة أيام، في هذه الحالة يمكن حساب حجم مخزون الأمان في هذه الحالة كالاتي:

$$\text{حجم مخزون الأمان} = 1377 - (1 \times 2 + 5) \times 1377 = 2754 \text{ وحدة}$$

نلاحظ مما سبق إن هناك تخفيض في حجم مخزون الأمان بمقدار 5508 وحدة (8262 - 2754).

وبطبيعة الحال فإن هذا التخفيض في عدد وحدات مخزون الأمان سيؤدي إلى تخفيض في مصاريف التخزين يمكن حساب المعادلة التالية:

حجم التخفيض في تكلفة مخزون الأمان = التخفيض في عدد وحدات مخزون الأمن × تكلفة الوحدة × نسبة مصاريف الاحتفاظ بالوحدة (التخزين)

في نفس بيانات المثال السابق، بفرض إن نسبة تكاليف التخزين أو الاحتفاظ بالمخزون 28%، وإن تكلفة الوحدة 449 جنيه. في هذه الحالة نحسب التخفيض في تكاليف مخزون الأمان كالاتي:

$$\text{التخفيض في تكاليف} = 5508 \times 449 \text{ جنيه} \times 28\% = 692.465 \text{ جنيه}$$

(3) مدى إستجابة العمليات اللوجستية:

Logistics Operations Responsiveness (LOR)

يشير مصطلح إستجابة العمليات اللوجستية إلى الكيفية التي يستجيب بها البائع لحاجات المشتري والتي تأخذ أحد شكلين هما:

1 - كيف يستطيع البائع تفصيل عروضه البيعية وخدماته حسب متطلبات معينة لدى المستهلكين بجودة وإتقان.

2 - كيف يمكن الإستجابة بسرعة للإحتياجات المفاجئة أو الطلبات الفجائية لدى المشتريين.

من الناحيتين السابقتين يمكن تصميم المقاييس المناسبة لقياس أداء إستجابة العمليات اللوجستية من خلال تصميم مجموعة نسب تقيس مدى درجة الإستجابة ومن أهمها:

- (1) درجة المرونة والتعديل في جانب التوريد من المورد.
- (2) درجة المرونة والتعديل في جانب التسليم والنقل.
- (3) درجة المرونة في تلقي الطلبات المفاجئة سواء في التصنيع أو التسليم.

ومن حيث التأثير المالي لدرجة إستجابة العمليات اللوجستية ظهر حديثاً خلال العشر سنوات الماضية نموذج متخصص لقياس الأثر المالي للإستجابة السريعة يسمى نموذج الاستجابة الكفاءة للمستهلك أي Efficient Consumer Response (ECR) وظهر هذا النموذج أول ما ظهر في مجال تجارة التجزئة وأول الشركات التي استخدمته شركة بروكتل وجامبل العملاقة أو P&G التي استطاعت تفصيل العديد من المنتجات والخدمات لعملائها مثل إستخدام عبوات متخصصة بالتفصيل حسب حاجة المستهلكين من حيث الأوزان والأشكال وهذا أدى لتحسن التدفق النقدي لديها بنسبة 54% وحسب معدل العائد على

الاستثمار 15% خلال ثلاث سنوات منذ أواخر التسعينات ووصل التحسين إلى 25% في منتصف العقد الحالي.

(4) معلومات النظام اللوجستي Logistic System Information:

يعد نظام المعلومات المستخدم لدعم النظام اللوجستي (LSI) أحد ركائز النجاح الأساسية اللازمة لضمان نجاح إدارة الأوامر وضمان توفير المنتجات في الأسواق بسرعة وذلك من خلال إتاحة المعلومات الأساسية بين البائع والمشتري من خلال الثلاثة أنواع السابق ذكرها من المعلومات في مرحلة العرض وفي مرحلة عقد الصفقة وفي مرحلة ما بعد البيع.

ويجب التأكيد في هذا الصدد إن توافر المعلومات في حد ذاتها لا يضمن الاستفادة منها ولكن لابد من ضمان الدقة والسرعة في توصيلها حتى نضمن الاستفادة منها، لذلك توجد العديد من المقاييس التي تستخدم للحكم على مدى دقة وسرعة المعلومات وكيفية إستخدامها بشكل جيد سواء في جانب المدخلات أو المخرجات المعلوماتية.

ولقياس الأثر المالي للمعلومات اللوجستية، يمكن توظيف معادلة رياضية تقيس أثر المعلومات الجيدة على زيادة وتحسين التدفق النقدي كالاتي:

الزيادة في التدفق النقدي = قيمة الفاتورة × (تكلفة رأس المال ÷ 365 يوم) × الاختلاف بالأيام في زمن دورة أمر الطلب
ولفهم المعادلة سنأخذ المثال التالي:

مثال رقم (4):

بفرض إن أحد المنظمات باعت منتجات بقيمة 648000 جنيه وكانت تكلفة رأس المال في هذه الشركة 10%، علماً بأن زمن دورة أمر الطلب لديها يأخذ 20 يوم.

المطلوب : احسب قيمة الزيادة في حجم التدفق النقدي إذا ما كان لدى هذه الشركة نظام معلومات جيد يضمن لها تشغيل النظام اللوجستي خلال 20 يوم دون أي تأخير.

الحل:

بتطبيق المعادلة على بيانات هذه الشركة:

$$\text{حجم الزيادة في التدفق النقدي} = 648000 \times (10\% / 365 \text{ يوم}) \times 20 \text{ يوم} = 3550.6 \text{ جنيه لكل أمر طلب}$$

(5) نظم الدعم اللوجستي بعد البيع:

Post Sale Logistics Support

تهتم الشركات حالياً بخدمة ما بعد البيع وذلك من خلال توفير أنظمة لوجستية تتولى متابعة عمليات ما بعد البيع المتمثلة في إدارة المرتجعات من المبيعات، وكذلك إدارة خدمات الدعم الفني ما بعد البيع مثل التركيب والصيانة وقطع الغيار وفيما يتعلق بإدارة المرتجعات نجد إن الإتجاه الحديث الآن يتجه إلى استخدام الإنترنت لتوفير نقاط إتصال ومتابعة أولاً بأول مع المستهلكين لتلقي الشكاوى وإستقبال طلبات رد المنتجات وأشهر المنظمات في هذا المجال أمازون "Amazon.com" التي توفر خدمة الاسترجاع وتعتبرها سلاح تنافسي أساسي لديها.

أما إدارة عمليات التركيب والضمان والصيانة وقطع الغيار فإنها تلعب دور هام جداً في حالة السلع الصناعية والمعدات والشركة الناجحة في هذا المجال عن شركة "كاتربلر" Caterpillar لمعدات النقل الثقيل وشركة Honda للسيارات.

ولقياس مدى نجاح أنظمة الدعم اللوجستي في مجال مردودات المبيعات وخدمة ما بعد البيع يمكن الإعتماد على عدة مقاييس متخصصة مثل سهولة إجراءات الاسترجاع والزمن اللازم لذلك وسياسة الاسترجاع ومدى سهولتها،

فمثلاً شركة Wal Mart لديها سياسة تقتضي بالسماح للمستهلك بإرجاع المنتجات خلال 90 يوماً من الشراء لدى خدمة المستهلك بدون أي شروط مسبقة.

وفيما يتعلق بقياس البعد المالي لدعم خدمات ما بعد البيع، يمكن الاعتماد على حساب تكلفة خدمة ما بعد البيع من خلال المعادلة التالية:

$$\text{تكلفة الخدمة} = \text{تكلفة الغرامات} + \text{تكلفة فقد المبيعات}$$

مثال (6):

بفرض إن المنظمة تقدر حجم الخسائر في شكل غرامات تأخير في حالة الفشل في توريد أمر بعدد 1500 آلة إلى أحد المستهلكين بمقدار 300000 جنيه وإنه في حالة حدوث أي عجز في خدمات ما بعد البيع سيضطر العملاء للانتقال إلى مورد آخر وتقدر خسائر المبيعات المفقودة بقيمة 400000 جنيه.

المطلوب: ما هو مقدار تكلفة خدمات ما بعد البيع في هذه الحالة.

الحل:

بتطبيق المعادلة السابقة على البيانات:

$$\text{تكلفة خدمة المبيعات} = 300000 + 400000 = 700000 \text{ جنيه}$$

(و) إصلاح الخدمة (إعادة الخدمة) Service Recovery:

تسعى أي منظمة إلى تحقيق مستوى عالي لخدمتها، ولكن الأمر لا يخلو في بعض الأحيان من حدوث بعض الأخطاء، وبالتالي لا تضمن أي منظمة مستوى جودة خدمة 100%، لذلك من الطبيعي أن تضع المنظمات الخطط اللازمة لإصلاح المشاكل في الخدمة المقدمة من خلال تحديد المشكلة وإكتشافها والعمل على إصلاحها وإرجاع الخدمة لمستواها الطبيعي بسرعة، وهذا يتطلب آلية خاصة لتوقع الأخطاء وإكتشافها بسرعة وإيجاد آليات الحل والإصلاح بسرعة أيضاً فمثلاً توجد شركات طيران أمريكية مثل Delta و

American Airlines قادرة على تعويض المسافرين من خلال أنظمة الحجز الفوري من المطار في حالة أي تأخير بسبب الظروف الجوية في أول رحلة حتى لو على شركة طيران أخرى.

الملحوظة الهامة جداً في مجال إصلاح الخدمة هي ضرورة تدريب الموظفين على استيعاب شكاوى ورد فعل المستهلك والتجاوب معه وإيجاد الحلول المرنة له بسرعة.

حالة الفصل الخامس

الشركة المتحدة للصناعات المتكاملة

تعمل الشركة المتحدة للصناعات المتكاملة في مجال تصنيع المنتجات الصناعية الثقيلة مثل المولدات وأجهزة تكييف المصانع والمضخات الصناعية والأدوات الصناعية اللازمة لتشغيل المصانع والروافع واللوادر المستخدمة داخل التسهيلات الإنتاجية. في العامين الماضيين بدأت الشركة تعاني من انخفاض الأرباح الأمر الذي دفع مجلس الإدارة إلى الاجتماع لمناقشة هذه المشكلة، وخلال هذا الاجتماع قال السيد / أحمد علي المدير العام للشركة إن خدمة العملاء بالشركة على أفضل مستوى من الجودة، وهنا علق السيد / جمال موسى مدير إدارة سلسلة التوريد بالقول إنه بالفعل تقوم الشركة بتقديم أعلى مستوى لخدمة المستهلك وهذا يظهر واضحاً في زيادة حجم الميزانية المخصصة لخدمة العملاء سنوياً لضمان الحفاظ على مستوى الخدمة الحالي المتميز لكن المشكلة تكمن في إن حجم مشتريات بعض العملاء قليل مقارنة بما ينفق عليهم من خدمة فعلى سبيل المثال تكلفنا شركة "الإتحاد الصناعية" وهي عميل قديم لدينا حوالي 15% من ميزانية خدمة المستهلك بالرغم من إن حجم مشترياتهم ثابت ولا يحقق إيراد ملموس مقارنة بعملاء آخرين مشترياتهم أكبر. وفي هذا الاجتماع اختلف الحاضرون حول إستراتيجية خدمة المستهلك المثلى هل يتم تعميم إستراتيجية موحدة أم يتم خدمة كل عميل حسب حجم مشترياته وأهميته للشركة. وهناك بُعد آخر للمشكلة يتمثل في أن جزء كبير من مكافآت رجال البيع بالشركة ترتبط بحجم العمولات التي تتحقق من مشتريات العملاء وبالتالي سيحدث مشاكل مع هؤلاء المندوبين لو غيرت الشركة برنامج خدمة المستهلك.

الأسئلة:

- (1) كيف تستطيع الشركة التعامل مع هذه المشكلة من منظور تقسيم العملاء إلى قطاعات؟
- (2) كيف تستطيع الشركة تفصيل خدمة المستهلك بشكل فعال وكفاء في نفس الوقت؟
- (3) هل من الأفضل توحيد إستراتيجية خدمة المستهلك أم تفصيلها حسب المستهلكين من وجهة نظرك ؟

الفصل السادس

إدارة المخزون

داخل سلسلة التوريد

- أولاً: مقدمة.
- ثانياً: دور المخزون داخل إقتصاد الدولة ودوره داخل المنظمة.
- ثالثاً: لماذا تحتفظ المنظمة بالمخزون؟
- رابعاً: تكاليف المخزون **Inventory Costs**.

إدارة المخزون داخل سلسلة التوريد

أولاً: مقدمة:

يلعب المخزون دوراً محورياً داخل سلسلة التوريد، حيث يحقق المخزون التوازن المفترض بين العرض والطلب، وهو الذي يتحكم في نجاح أو فشل النظام اللوجستي لما قد يسببه من تأخير أو إلغاء طلبيات وبالتالي توقف أحد أطراف سلسلة التوريد.

من ناحية أخرى، يلعب المخزون دور محوري آخر من حيث تدعيم والتحكم في مستوى خدمة العملاء. بصفة عامة يمكن القول أنه إذا أرادت المنظمة زيادة مستوى الخدمة المقدم للعملاء فإنها يجب أن ترفع من مستوى المخزون لمقابلة إحتياجات العملاء بسرعة في أي وقت ولكن بطبيعة الحال بتكلفة أكبر.

أخيراً، يلعب المخزون دور هام آخر في زيادة معدل العائد على الاستثمار (ROI) وهو إنعكاس لربحية المنظمة وقدرتها على توظيف أصولها بكفاءة من خلال سرعة دوران المخزون وتخفيض مستوى المخزون عند أدنى حد لتجنب رأس المال العاطل.

إن التحدي الأساسي للمنظمة هو كيفية الموازنة بين أرصدة المخزون المتاحة للطلب وتلك المعروضة والمتوافرة بالفعل.

سيعرض هذا الفصل للمفاهيم التطبيقية لإدارة المخزون داخل سلسلة التوريد مع إبراز أهمية المخزون وأهدافه وأنواعه ومداخل إدارة وعرض النواحي التكاليفية لإدارة المخزون.

ثانياً: دور المخزون داخل إقتصاد الدولة ودوره داخل المنظمة:

يمثل المخزون بأنواعه أحد الركائز الأساسية لإقتصاد أي دولة وبصفة خاصة الإقتصاد الأمريكي والأوروبي والصيني والياباني، ولقد أظهرت الإحصاءات الاقتصادية في الفترة من 1994 وحتى 2010 إنه هناك ارتباط

طردي بين حجم الناتج المحلي الإجمالي (GDP) لهذه الدول وأحجام أو قيمة المخزون بأنواعه في اقتصاديات هذه الدول.

من ناحية أخرى أظهرت الإحصاءات والدراسات في هذا الصدد أن تكلفة المخزون بدأت في الإنخفاض داخل هذه الدول بسبب رغبة المنظمات في تخفيض التكلفة ومواجهة المنافسة من خلال التحكم في نفقات التخزين والتداول ومحاولة تخفيض المخزون العاطل ومحاولة تخفيض نفقات خدمة المخزون دون التضحية بمستوى خدمة العملاء.

وبطبيعة الحال سيؤثر المخزون على مجموعة من الأنشطة الاقتصادية الأخرى مثل نشاط النقل حيث كلما زادت سرعة النقل وتكلفته انخفضت تكلفة المخزون.

ويلاحظ أيضاً أن تكلفة النقل داخل هذه الدول بدأت في الإنخفاض مع بداية القرن الحالي نظراً لسعي كل طرف داخل سلسلة التوريد لتقليل تكلفة النقل وذلك من خلال أنظمة التنسيق والتعاون فيما بينها.

* أما فيما يتعلق بدور المخزون داخل المنظمة، فيمكن القول أن المخزون يلعب دوراً مزدوجاً وهما:

- 1 - سيؤثر تأثيراً مباشراً على تكلفة المنتج.
 - 2 - يدعم عملية الوفاء بأوامر الطلب ويتحكم في مستوى خدمة العملاء.
- وبصفة عامة أظهرت الدراسات المتخصصة في مجال اللوجستيات إن تكلفة المخزون تشكل حوالي 33% من إجمالي التكاليف اللوجستية، وهذا ما يجعل المنظمة مهتمة بشدة بإدارة هذا البند من التكلفة والتحكم فيه.

وبطبيعة الحال ستزداد أهمية المخزون في تلك المنظمات التي تعمل في التوزيع والتجارة والوساطة مثل تجار الجملة والتجزئة حيث تواجه هذه المنظمات مشكلة كبيرة في تحديد أرصدة المخزون التي تستطيع من خلالها

تحقيق التوازن بين أقل تكلفة ممكنة مع الوفاء بالطلب دون الدخول في مشاكل فقد المستهلكين نتيجة عجز المخزون.

إن قدرة المنظمة على تحديد المستوى الأمثل للمخزون والذي يحقق أعلى مستوى من خدمة العملاء بأقل تكلفة هو معيار نجاح أو فشل المنظمة في إدارة المخزون، وهي ما يعبر عنها تقليداً في الفكر الإداري بالموازنة بين الكفاءة والفاعلية، حيث تمثل الكفاءة تحقيق أقل تكلفة للمخزون بينما ترتبط الفعالية بتحسين ورفع مستوى خدمة العملاء.

ثالثاً: لماذا تحتفظ المنظمة بالمخزون؟

يمكن فهم أنواع المخزون من منظور فهم الأسباب التي تضطر المنظمة للاحتفاظ بالمخزون، فكل صنف أو نوع من المخزون ينشأ بسبب معين أو بهدف تسعى المنظمة لتحقيقه أو ربما ضغوط خارجية تضطرها لمواجهتها. لذلك سنعرض في الجزء التالي لأنواع المخزون من منظور أسباب الاحتفاظ به أو مصادر نشأة هذا المخزون.

(1) المخزون الدوري Cycle Stocks:

ينشأ هذا المخزون من ثلاثة مصادر أساسية هي: عمليات الشراء والتوريد - عمليات الإنتاج - عمليات النقل، حيث تسبب هذه المصادر منفردة أو مجتمعة إلى حدوث تراكم في المخزون بشكل دوري حيث يحدث تراكم للمخزون في بداية دورة زمنية ثم يحدث سحب وإنخفاض لهذا المخزون ليصل لأدنى مستوى وهكذا الحال مع كل دورة أعمال أو تشغيل.

وفيما يلي نعرض لهذه المصادر الثلاثة:

(أ) فيما يتعل بنشاط الشراء والتوريد، فإن رغبة المنظمة في الحصول على خصومات سعرية يدفعها إلى الشراء بكميات كبيرة بما يؤدي إلى تكوين رصيد كبير من المخزون لا يمكن استخدامه فوراً وهذا يحدث سواء عند شراء المواد الخام أو عند توريد المنتجات تامة الصنع للتجار والموزعين.

(ب) فيما يتعلق بجانب الإنتاج والعمليات نجد إن المنظمات دائماً ما تسعى إلى ضمان انتظام خطوط الإنتاج بدون توقف رغبة منها في ضمان جدولة الإنتاج وعدم فقط أي طاقة إنتاجية، وهذا بدوره يدفعها إلى تخزين كميات كبيرة من المدخلات لضمان إستمرارية العملية الإنتاجية وضمان تخفيض تكلفة الوحدة الواحدة بسبب وفورات الإنتاج الكبير الحجم.

(ج) فيما يتعلق بنشاط النقل نجد إن معظم المنظمات العاملة في مجال النقل تعرض سعر أقل للكميات الأكبر عند النقل، وهذا يضطر المنظمة لمحاولة النقل بكميات كبيرة للاستفادة من وفورات تكلفة النقل.

(2) مخزون الأمان Safety Stocks:

تواجه معظم منظمات الأعمال درجات متزايدة من عدم التأكد في بيئة أعمال مضطربة متقلبة وتسمى هذه الظروف باسم ظروف عدم التأكد وهذا يضطرها إلى الاحتفاظ بكميات إضافية من المخزون كاحتياطي يتم استخدامه لمواجهة ظروف عدم التأكد سواء في جانب الإنتاج عند تخزين المواد الخام (لعدم ضمان استمرارية التوريد من الموردين) أو في جانب التسويق (لعدم التأكد من حالة الطلب في السوق أو عدم الثقة في الموزعين وقنوات التوزيع). إن تحديد مستوى مخزون الأمان يتطلب دراسة ومهارة في نفس الوقت لأنه يعتمد على التقدير والتنبؤ ودراسة الماضي باستخدام الأساليب الإحصائية السابق التعرض لها.

(3) مخزون تحت التشغيل والمخزون بالطريق (خلال انتظار النقل)

In – Transit and Work – in – Process Stocks

يلعب التوقيت دوراً هاماً في تكوين المخزون والاحتفاظ به، فعلى سبيل المثال كلما زادت الفترة المتوقعة بين لحظة الطلب وتحركاً خلال عملية النقل وصولاً للنهاية داخل مخازن الشركة كلما احتاجت المنظمة مخزون أكبر لضمان استمرارية العمل خلال مدة النقل تلك.

ونفس التفسير ينطبق على المخزن تحت التشغيل والذي يعكس حجم المخزون الذي يتم تداوله داخل العمليات الإنتاجية وتحرك المخزون من مرحلة إنتاجية لأخرى داخل النظام الإنتاجي أو التشغيلي للمنظمة.

وبطبيعة الحال ستتأثر طبيعة وسيلة النقل في تحديد حجم المخزون من حيث هل تستخدم المنظمة وسيلة نقل بطيئة مثل النقل البحري وبالتالي تحتاج مخزون أكبر لتحمل فترات انتظار أطول، أم استخدام وسيلة نقل سريعة مثل النقل الجوي وبالتالي لا تحتاج إلى مخزون كبير في هذه الحالة. والملاحظة الأخيرة في هذا الصدد إن طبيعة العملية الإنتاجية نفسها قد تتحكم في حجم المخزون، فمثلاً في خطوط التجميع مثل السيارات والجهزة تجد المنظمة نفسها مضطرة لتحمل مخزون تحت التشغيل بسبب طبيعة العملية الإنتاجية.

(4) المخزون الموسمي Seasonal Stocks:

يظهر هذا المخزون بشكل تلقائي في بعض الأنشطة مثل المنتجات الزراعية التي تعتمد على مواسم زراعة وأخرى للحصاد ثم التخزين مثل القمح والقطن، وفي هذه الحالة تضطر العديد من أطراف سلسلة التوريد إلى الاحتفاظ بهذا المخزون الموسمي، فمثلاً المنظمات التي تعمل في صناعة الغزل والنسيج تجد نفسها مضطرة لشراء القطن الخام عند موسم الحصاد وتخزينه وتسحب منه خلال العام للعمليات الإنتاجية المستمرة طوال العام.

وأحياناً يظهر هذا المخزون استجابة لظروف الطلب مثلما تفعل بعض المنظمات بتصنيع أجهزة التكييف مثلاً ويتم تخزينها لمواجهة زيادة الطلب في فصل الصيف بشكل أكبر.

(5) المخزون التوقعي Anticipatory Stocks:

السبب الخامس الذي يدفع المنظمة للاحتفاظ بالمخزون هو توقعها حدوث شيء أو حدث غير معتاد قد يؤثر تأثيراً سلبياً على سلسلة التوريد مثل الزلازل

والبراكين وتوقع حدوث اضطرابات عمالية أو حدوث حروب في بعض الدول المنتجة.

وبطبيعة الحال كلما زادت المخاطر المتوقعة كلما زاد المخزون اللازم لتغطية هذا الخطر في هذه الحالة وبتكلفة أكبر.

رابعاً: تكاليف المخزون **Inventory Costs**:

تعد تكاليف المخزون ذات أهمية كبيرة لثلاث أسباب رئيسية هي:

- 1 - تمثل تكلفة المخزون نسبة كبيرة من إجمالي التكاليف اللوجستية.
- 2 - تتحكم أرصدة المخزون في مستوى خدمة العملاء الذي تقدمه المنظمة للسوق.
- 3 - تتوقف باقي التكاليف اللوجستية على إمكانية تحقيق التوازن بين تكاليف المخزون وباقي أنواع التكلفة الأخرى.

* وتصنف تكاليف المخزون إلى ثلاثة أنواع أساسية نعرضها كآتي:

(1) تكاليف الاحتفاظ بالمخزون **Inventory Carrying Costs**:

تتضمن هذه التكاليف كل ما يتعلق بالاحتفاظ بالمخزون لمدة معينة حتى يتم استخدامه أو سحبه سواء من المواد الخام أو تامة الصنع، وتتضمن هذه التكاليف عدة أقسام فرعية هي:

(أ) تكلفة رأس المال:

يطلق عليها أحياناً اسم تكلفة الفرصة البديلة، حيث إنها تمثل تكاليف الأموال الضائعة التي كان من الممكن استثمارها أو توظيفها بدلاً من استثمارها في المخزون وتعطلها لمدة معينة، وتكون هذه التكلفة أكبر في حالة ما إذا كانت المنظمة تعتمد على أموال الاقتراض بدرجة أكبر من أموال الملكية.

وتشكل هذه التكلفة الجزء الأكبر من تكاليف المخزون، وعادة تعبر عنها المنظمة في شكل نسبة مئوية من قيمة المخزون. فعلى سبيل المثال إذا كانت الشركة لديها مخزون بقيمة 10 مليون جنيه وكانت نسبة تكلفة رأس المال

10% فإن تكلفة المخزون = $10 \times 10\% = 1$ مليون جنيه، وعادة ما يتم تحديد هذه النسبة على اعتبارها هي نفس تكلفة الأموال المرجحة بالأوزان والمستخدم في مجال الإدارة المالية.

(ب) تكلفة المساحة التخزينية **Storage Space Cost**:

تتضمن هذه التكاليف كلاً من تكاليف إيجار المخازن والمساحات وتكاليف الإضاءة والمياه والعمالة داخل المخازن بالإضافة لتكاليف المناولة الداخلية. وبطبيعة الحال ستختلف هذه التكاليف حسب نوع المنتج المخزن وهل هو مواد خام أم تام الصنع، وأيضاً ترتبط هذه التكاليف بمستوى المخزون زيادة ونقصاناً وهذا يجعلها تقترب من كونها تكاليف متغيرة من كونها ثابتة.

(ج) تكلفة خدمة المخزون:

تتضمن هذه التكلفة كلاً من تكلفة التأمين على المخزون وكذلك تكاليف الضرائب على هذا المخزون باعتباره أحد الأصول، وبطبيعة الحال ستزداد تكلفة التأمين على المخزون كلما زادت مخاطر هذا المخزون. وبصفة عامة توجد علاقة طردية بين تكلفة خدمة المخزون ورصيد هذا المخزون.

(د) تكلفة مخاطر المخزون:

تتضمن هذه التكلفة حدوث انخفاض حقيقي في قيمة المخزون، وتظهر هذه المشكلة في المنتجات سريعة التطور مثل الحاسبات الآلية والأجهزة الكهربائية والملابس، وكذلك تتضمن هذه التكلفة ما يتعلق بتكلفة التلف والتقدم والاختلاس أو السرقة.

(2) تكلفة إصدار الطلب وتكلفة إعداد المخزون

Ordering and Setup Cost

تتضمن هذه التكاليف كلاً من تكلفة الأوامر وتكلفة الإعداد، ويقصد بتكلفة إصدار أمر الطلب Ordering كل النفقات المرتبطة بإصدار أوامر الشراء من الموردين مع ملاحظة إنها لا تتضمن قيمة المنتج نفسه بينما تشير تكلفة

الإعداد Setup إلى النفقات المرتبطة بتغيير أو تعديل الإنتاج أو عمليات التجميع لتسهيل تعاقب خطة الإنتاج.

(أ) تكلفة الأمر الشرائي:

تشمل هذه التكاليف كلاً من التكاليف الثابتة والمتغيرة، حيث تتضمن التكاليف الثابتة لنظام المعلومات والتسهيلات اللازمة لإصدار أمر الطلب وتظل ثابتة بغض النظر عن عدد أوامر الشراء أو الطلب.

أما التكاليف المتغيرة فتشمل مراقبة ومراجعة أرصدة المخزون وتكاليف الإعداد من الناحية الإدارية والورقية (المستندات) والتقارير المحاسبية.

(ب) تكلفة الإعداد:

تتضمن تكاليف التجهيز والإعداد للعملية الإنتاجية، حيث تشمل تكلفة إجراء التعديلات اللازمة في العملية الإنتاجية وخطوط التجميع اللازمة لإخراج نوع معين من المنتجات أو السلع تامة الصنع. وتتضمن هذه النوعية كلاً من التكاليف الثابتة والمتغيرة معاً.

ويلاحظ بصفة عامة إنه جرى العرف في معظم المنظمات على احتساب تكلفة الأوامر والإعداد بشكل سنوي وفي شكل رقم محدد يحدث به تعديلات قليلة خلال العام حسب حجم أمر الشراء على اعتبارها متوسط تكلفة إصدار الأوامر الفردية سنوياً.

حديثاً ظهر اتجاه تعاوني يحاول تخفيض هذه التكاليف السابقة من خلال التعاون والتنسيق الكامل مع الموردين اعتماداً على الأنظمة المعلوماتية الحديثة لإرسال وتلقي الأوامر والذي يطلق عليه نظم المخزون المدارة بواسطة الموردين Vendor – Management Inventory (VMI) الذي يتضمن قيام المورد بمتابعة أرصدة المخزون لدى المنظمة وإرسال الطلبات بسرعة في الوقت المطلوب لتجنب مصاريف الأوامر.

(3) تكلفة نفاذ المخزون Expected Stockout Cost:

- يقصد بهذه التكلفة كل العناصر المرتبطة بعدم وجود مخزون كافٍ لمواجهة طلب السوق حيث ينتج عن هذا الموقف ما يلي:
- 1 - قد يوافق المستهلك على الانتظار (الطلبات المؤجلة أو (Back order). وهذا يحمل الشركة نفقات نقل أكبر لإعادة الجدولة، مع انخفاض رضا المستهلكين عن خدمات المنظمة.
 - 2 - قد يقرر المستهلك الشراء من مورد آخر، وهنا تفقد الشركة هذا المستهلك (الأرباح المتوقعة منه) لمدة محدودة الآن.
 - 3 - قد يقرر المستهلك التحول تماماً إلى مورد آخر وبشكل نهائي وهنا ستفقد المنظمة للأبد وهو أكبر الحالات خسارة.
- لذلك يمكن القول إن تكلفة النفاذ تتمثل أساساً في تكلفة فقد المستهلك أي خسارة الإيراد المتوقع منه بل وتحوله إلى المنافسين، وهذا الوضع هو ما يدفع المنظمات إلى الإحتفاظ بمخزون أمان لمواجهة الطلب في أي لحظة ولزيادة مستوى خدمة العملاء المقدم.

الفصل السابع

النماذج التحديدية للرقابة على المخزون (حالة التأكد التام)

- مقدمة
- أنواع نظم الرقابة على المخزون :
 - 1- نظام الكمية الثابتة.
 - 2- نظام الفترة الثابتة.
 - 3- النظم المختلطة.
- العوامل التي يجب أخذها في الحسبان عند المفاضلة بين نظم الرقابة على المخزون:
 - 1- نمط الطلب على الصنف.
 - 2- الأهمية النسبية للصنف.
 - 3- طبيعة السلعة.
- النماذج الكمية للرقابة على المخزون في حالة التأكد التام:
 - النموذج الأول: النموذج الأساسي للكمية الإقتصادية.
 - النموذج الثاني: نموذج الكمية الإقتصادية مع السماح بوجود عجز مؤقت في المخزون.
 - النموذج الثالث: نموذج الكمية الإقتصادية مع الاستخدام.
 - النموذج الرابع: نموذج الكمية الإقتصادية مع وجود خصم كمية.
- تمارين للتدريب.

النماذج التحديدية للرقابة على المخزون (حالة التأكد التام)

• مقدمة:

توجد العديد من النماذج الرياضية التي يمكن الاعتماد عليها في اتخاذ القرارات الهامة المتعلقة بإدارة المخزون. وبصفة عامة يمكن القول بأن كل تلك النماذج تحاول الإجابة على ثلاث تساؤلات أساسية هي:

- 1- ما هي الكمية الواجب شراؤها أو إنتاجها في المرة الواحدة؟
- 2- متى يجب اصدار أوامر الشراء أو البدء في الانتاج لتلك الكميات؟
- 3- ما هي الأصناف التي يجب البدء في طلبها (أى شرائها) أو إنتاجها؟

وحتى يمكن الاجابة على تلك الأسئلة تم تقديم العديد من النماذج الرياضية، والتي يحاول كل منها أن يتعامل مع بعض الحالات التي تتلائم مع الظروف الخاصة بالطلب والتوريد والاستخدام لأحد الأصناف أو للعديد من الأصناف.

وتجدر الإشارة إلى أنه لا يوجد نظام واحد للرقابة على المخزون، حيث تختلف نظم الرقابة على المخزون من منظمة إلي منظمة أخرى، بل قد تختلف نظم الرقابة على المخزون وفقاً للصنف.

• أنواع نظم الرقابة على المخزون:

على الرغم من تعدد نظم الرقابة على المخزون فإنه يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من نظم الرقابة على المخزون وهي:

1- نظام الكمية الثابتة Fixed Quantity system

تقوم نظم الرقابة وفقاً للكمية الثابتة على أساس أن حجم الدفعة ثابت لا يتغير، بغض النظر عن طول الفترة الزمنية التي تتقضي بين ورود دفعة شراء والدفعة التي تليها، ونظراً لأن معدل الاستخدام قد يختلف من فترة لأخرى فإن

ذلك يعني أن الكمية الإقتصادية التي يتم شراؤها قد تستغرق أو تستخدم على فترات زمنية مختلفة في الطول، وذلك وفقاً لمعدل الاستخدام خلال كل فترة. فمثلاً إذا افترضنا أن الحجم الإقتصادى للدفعة هو (2000) وحدة وكان معدل الاستخدام هو (50) وحدة يومياً في الفترة الأولى، فإن طول الفترة الأولى يبلغ 40 يوم $(2000 \div 50)$ ، أما إذا زاد معدل الاستخدام إلى (100) وحدة يومياً، فإن نفس الدفعة سوف تستخدم خلال فترة تصل إلى (20) يوم $(2000 \div 100)$.

2- نظام الفترة الثابتة Fixed Interval system

يقوم هذا النظام على تحديد طول دورة الشراء، حيث يفترض ثبات دورة الشراء، وتقوم المنظمة بشراء دفعة الشراء التي تكفي للاستخدام خلال دورة الشراء الواحدة حيث يتغير رصيد المخزون ودفعة الشراء خلال دورات الشراء حسب مقتضى الحال ومعدل الاستخدام خلال كل دورة، فمثلاً إذا افترضنا أن إحدى الشركات قدرت طول دورة الشراء بخمسة عشر يوماً، فإذا بلغ معدل الاستخدام اليومي من المخزون (20) وحدة، فمعنى ذلك أن حجم الدفعة التي يتم شراؤها في هذه الحالة يعادل (300) وحدة (20×15) ، بينما إذا انخفض معدل الاستخدام اليومي إلى (15) وحدة فمعنى ذلك أن حجم الدفعة التي يتم شراؤها في هذه الحالة يساوي (225) وحدة (15×15) .

3- النظم المختلطة Mixed Systems

تقوم فلسفة النظم المختلطة للرقابة على المخزون على الجمع بين نظام الرقابة على أساس الكمية الثابتة ونظام الرقابة على أساس الفترة الثابتة، حيث في ظل هذا النظام لا يتم تحديد كمية ثابتة، كذلك لا يتم تحديد فترة ثابتة، وإنما تقوم الشركة بتحديد الحد الأقصى للمخزون ونقطة إعادة الطلب، وعندما يصل

مستوى المخزون إلى نقطة أو حد إعادة الطلب يتم إصدار أمر بشراء كمية من المخزون تصل به إلى الحد الأقصى ... وهكذا .

• العوامل التي يجب أخذها في الحسبان عند المفاضلة بين نظم الرقابة على المخزون:

تجدر الإشارة إلى أنه توجد العديد من العوامل التي يجب أخذها في الحسبان عند المفاضلة بين نظم الرقابة على المخزون، ومن أهم هذه العوامل ما يلي:

1- نمط الطلب على الصنف:

حيث يختلف الطلب على الأصناف أو المنتجات، فبعض الأصناف يكون الطلب عليها مستقلاً، والبعض الآخر يكون الطلب عليها مشتقاً. حيث يكون الطلب على الصنف مستقلاً عندما يتحدد هذا الطلب بمعزل عن الطلب على أى صنف أو سلعة أخرى داخل المنشأة. وهذه الأصناف عادة ما تكون سلع تامة الصنع أو سلع تعتبرها المنشأة سلع نهائية يتم بيعها للغير ولا تستخدم داخل المنشأة لإنتاج سلع أخرى وفي هذه الحالة فإن الطلب على السلعة أو الصنف يكون من خارج المنشأة. ومثال ذلك جميع الأصناف فى المنشآت التجارية، حيث يصمم نظام رقابة على المخزون لكل صنف دون النظر إلى بقية الأصناف، ففي حالة منشأة تشتري وتبيع درجات أطفال، يفترض أنه ليست هناك علاقة بين الطلب على أصناف الدراجات المختلفة، كذلك ليس هناك علاقة بين الطلب على الدراجة والطلب على لعب الأطفال التى تتعامل فيها المنشأة، كذلك فى المنشآت الصناعية تعد السيارة فى شركة إنتاج السيارات سلعة نهائية وهى أيضاً منتج تام الصنع والطلب عليها يسمى طلباً "مستقلاً" لأنه يأتى من خارج الشركة كما أنها فى حد ذاتها لا تدخل فى أى عملية صناعية أخرى تالية.

فى حين يصبح الطلب على أحد الأصناف "مشتقاً" عندما يتحدد الطلب على الصنف فى ضوء حجم الطلب على صنف آخر، فمثلاً الطلب على إطارات السيارات أو قطع غيار السيارات يتوقف على حجم الطلب على السيارات ذاتها.

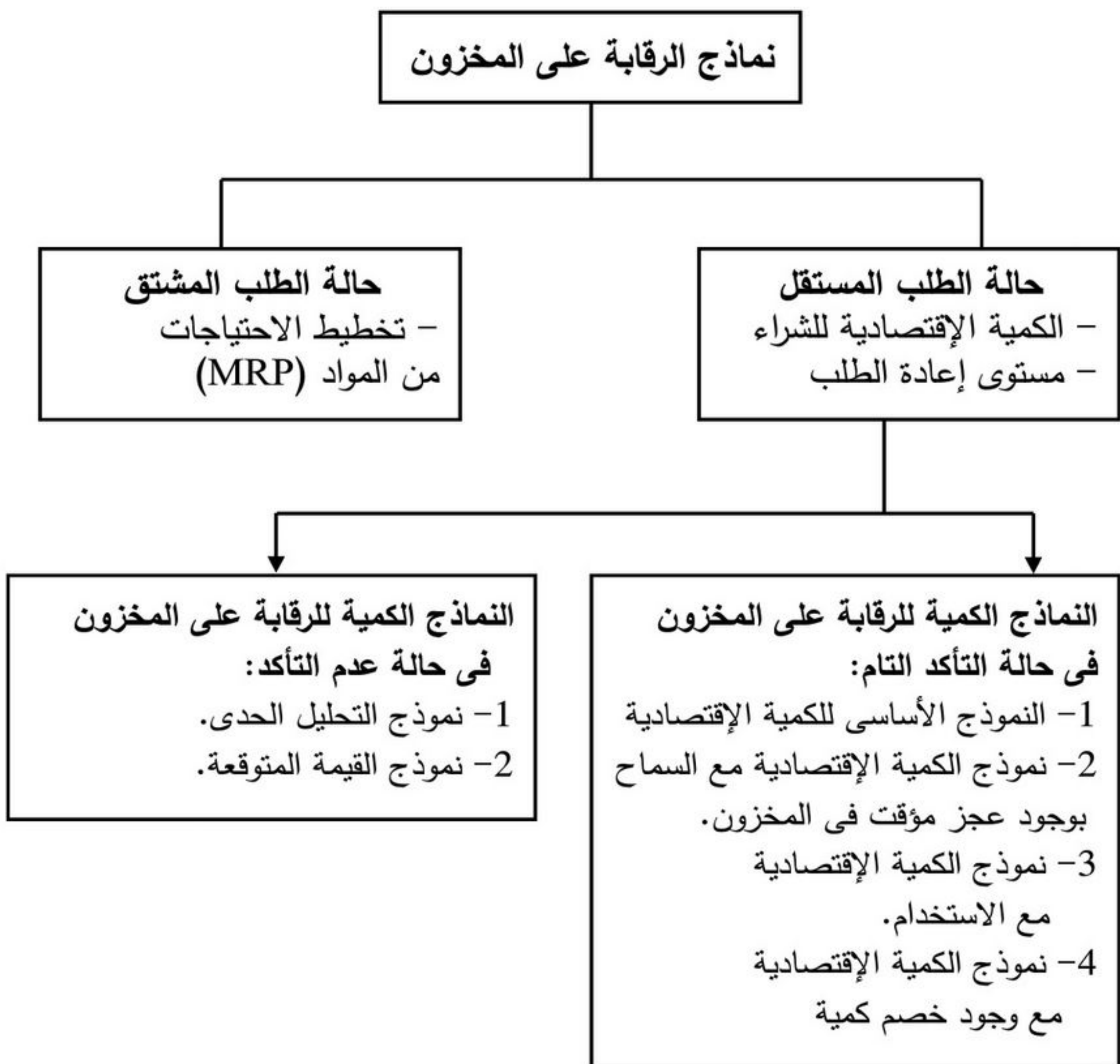
2- الأهمية النسبية للصنف:

عادة تحتفظ المنشأة فى مخازنها بأصناف عديدة لأغراض إنتاج منتجاتها، ولا شك أن هناك اختلافاً فى الأهمية النسبية لهذه الأصناف، وهو ما يتطلب فى الواقع استخدام نظم رقابة على المخزون ملائمة لكل صنف حسب درجة أهميته.

3- طبيعة السلعة:

تلعب طبيعة الأصناف أو السلع دوراً أساسياً فى تحديد النظام الملائم للرقابة على المخزون، فمثلاً السلع سريعة التلف مثل الخضروات والفاكهة، أو السلع التى تفقد قيمتها بمرور الوقت مثل المجلات والجرائد لا يمكن تخزينها لفترات طويلة، ومن ثم فإن نظام التخطيط ورقابة المخزون سوف يعتمد على استخدام نماذج لتحديد حجم وتوقيت الشراء تختلف عن تلك النماذج المستخدمة فى حالة السلع القابلة للتخزين لأكثر من فترة.

وسوف نعرض فيما يلى إطاراً عاماً لبعض أنواع النماذج الرياضية التى تستخدم فى الرقابة على المخزون كما يوضحها الشكل التالى رقم (7 - 1)، ثم نقوم بعد ذلك بتناول تلك النماذج بشكل تفصيلى.



شكل رقم (7 - 1) : إطار عام لنماذج الرقابة علي المخزون

• النماذج الكمية للرقابة على المخزون فى حالة التأكد التام:

هى مجموعات عديدة من النماذج تقوم على افتراض أساسى وهو أن كل من الطلب (معدل الاستخدام) وفترة التوريد للصنف معروفة وثابتة وبالتالي يطلق عليها الحالة المؤكدة. وسوف نتناول بشيء من التفصيل تلك النماذج فيما يلى:

• النموذج الأول: النموذج الأساسى للكمية الإقتصادية:

يهدف هذا النموذج إلى تحديد الكمية الإقتصادية للطلب أو الشراء وكذلك تحديد المستوى الذى يتم عنده إعادة الطلب، ويعد هذا النموذج هو الحالة الأساسية فى نظم الرقابة على المخزون فى ظل نظم المخزون القائمة على المراجعة المستمرة لأرقام المخزون والتى تقضى بأن يتم شراء أو إنتاج كمية ثابتة لا تتغير فى كل حالة يتم فيها إصدار أمر شراء أو أمر إنتاج من صنف معين.

ويقوم هذا النموذج على عدة افتراضات أساسية وهى:

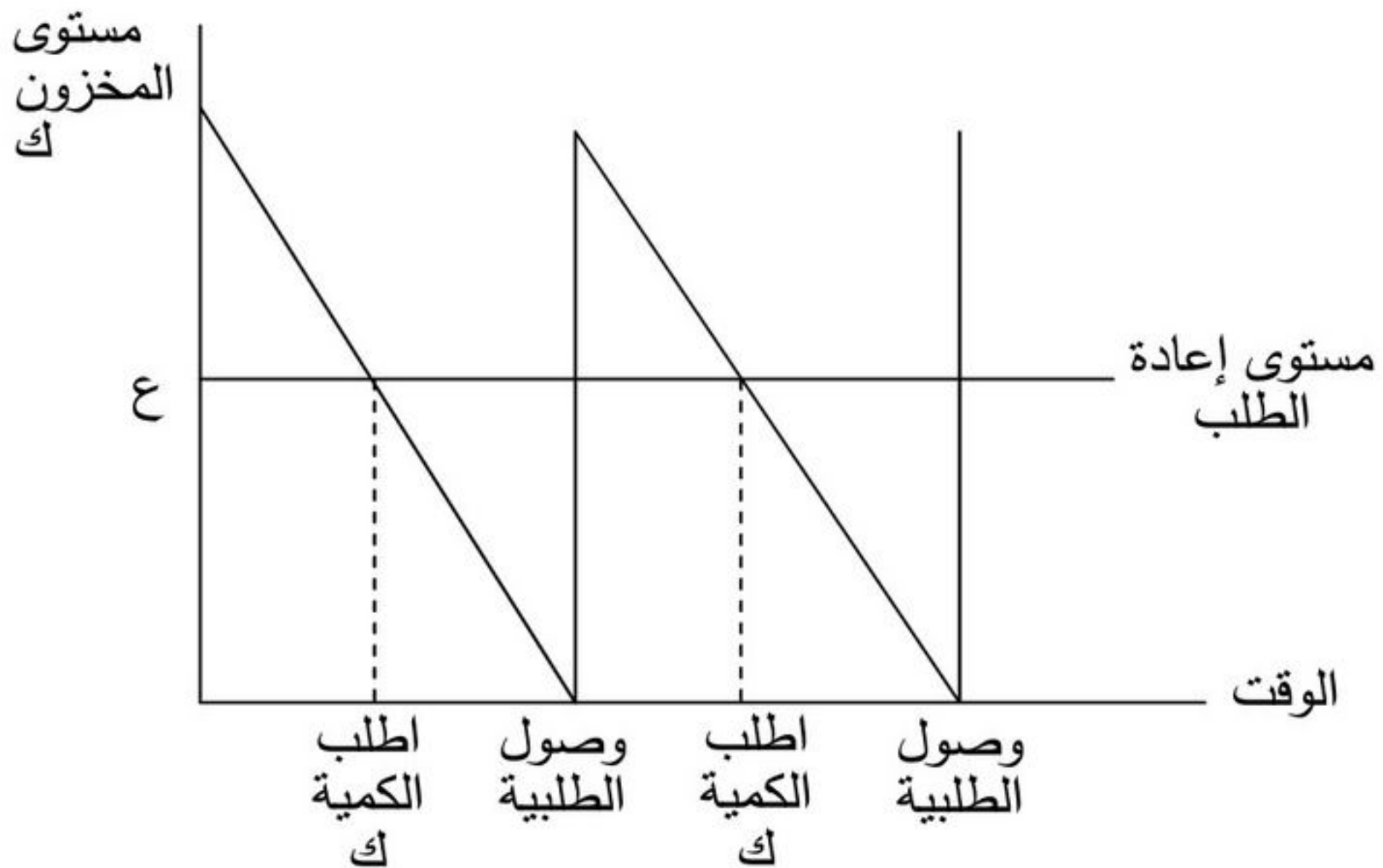
- 1- رقم الطلب (معدل الإستخدام) للصنف سواء كان يومى أو أسبوعى أو شهرى، رقماً معروفاً وثابتاً لا يتغير. ولذلك فإن مستوى المخزون يتناقص برقم ثابت مع مرور الوقت.
- 2- عند وصول المخزون إلى رقم صفر سوف تصل الطلبية الجديدة. ويعنى ذلك عدم تأخر التوريد عن التاريخ المتفق عليه.
- 3- يتم توريد الطلبية (الكمية المطلوبة) فى لحظة واحدة وفى تاريخ واحد كدفعة واحدة، وليست على دفعات.
- 4- هناك فترة توريد ثابتة ومحدودة.
- 5- يتم الطلب عندما يصل مستوى المخزون إلى نقطة محددة مسبقاً تسمى نقطة " إعادة الطلب " (ع).

6- أسعار المواد الخام ثابتة بغض النظر عن عدد الوحدات المشتراه ويعنى ذلك عدم وجود خصم كمية.

7- تكاليف التخزين والتأمين ثابتة ولا تتأثر بمستوى المخزون.

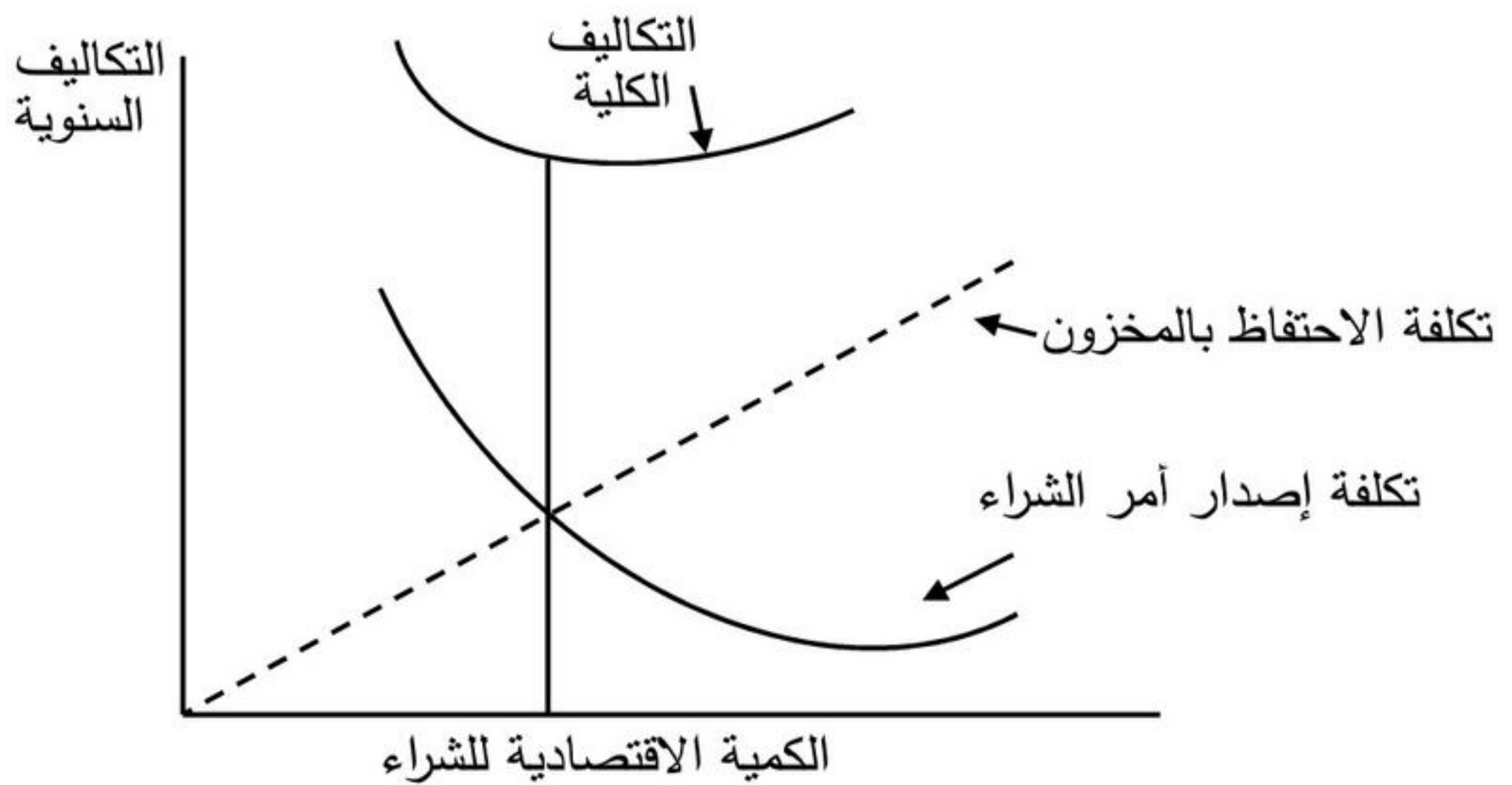
8- الكميات التى يتم طلبها فى كل فترة ثابتة وهى تعادل الكمية الإقتصادية للشراء.

ويوضح الشكل التالى رقم (7- 2) الطريقة التى يعمل بها النموذج الأساسى للكمية الإقتصادية. حيث يتضح من هذا الشكل أن المخزون يتناقص بمعدل ثابت ويرجع ذلك إلى ثبات معدل الاستخدام، كما أن أقصى مستوى من المخزون ممكن أن يوجد هو مستوى الكمية الإقتصادية لأن الفرض الأساسى هنا هو أن يتم توريد الطيبة عند نفاذ المخزون بالكامل وليس قبل أو بعد ذلك.



شكل رقم (7- 2): النموذج الأساسى للكمية الإقتصادية

وبشار إلى المستوى الأمثل للمخزون بالكمية الاقتصادية للطلب Economic order Quantity (EOQ) وهو حجم الوحدات التي يتم شراؤها أو طلبها في الدفعة الواحدة والذي يترتب عليه انخفاض التكاليف الكلية السنوية أو ما يطلق عليه " تكاليف التخزين السنوية " إلى أدنى حد ممكن. وتجدر الإشارة إلى أن التكاليف الكلية السنوية أو تكاليف التخزين السنوية تتكون من شقين هما: تكاليف الاحتفاظ بالمخزون وتكاليف الإصدار أو الشراء، ويمكن تصوير العلاقة بين تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وتكلفة إصدار أمر الشراء في الشكل التالي رقم (7-3):



شكل رقم (7-3): العلاقة بين تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وتكلفة إصدار أمر الشراء

حتى نلخص العلاقة بين نوعى التكاليف وكمية الشراء (أى الكمية) فى المرة الواحدة نتأمل الشكل (7-3). وفيه يتضح أن العلاقة طردية بين الكمية المشتراة وتكاليف الاحتفاظ بالمخزون السنوية نظراً لارتباطها بمستوى المخزون

الذى يزيد مع زيادة (ك). كما أن الشكل يوضح أيضاً أن هناك مستوى للشراء والذى يعرف "بالكمية الاقتصادية للشراء"، وهو الذى يقلل إجمالى التكاليف الكلية السنوية. وأن هذه التكاليف تأخذ شكل منحنى يأخذ فى الانخفاض إلى حد معين ثم يبدأ فى الزيادة. ولذلك فإن الكمية الاقتصادية يجب أن تكون عند قاع هذا المنحنى. عند هذا الحد تحتاج إلى وضع كل ذلك فى شكل علاقة رياضية حتى يمكننا الوصول إلى نتائج عامة.

وتجدر الإشارة إلى أن النموذج الأساسى للكمية الاقتصادية يستخدم فى التوصل إلى :

1- الكمية الاقتصادية للشراء (ك).

2- مستوى إعادة الطلب (ع).

3- الفترة الزمنية التى تنقضى بين كل طلبتين (ق).

وفيما يلى نوضح كيفية التوصل إلى كل من " ك ، ع ، ق " من خلال العلاقات الرياضية والتى يمكن التعبير عنها فيما يلى:

*** التكاليف الكلية السنوية**

= التكاليف السنوية للاحتفاظ بالمخزون + تكاليف الإصدار السنوية.

*** التكاليف السنوية للاحتفاظ بالمخزون**

= متوسط المخزون × تكلفة الاحتفاظ بالوحدة سنوياً

= (الكمية المشتراة ÷ 2) × ح

= (ك ÷ 2) × ح

*** تكاليف الإصدار السنوية**

= عدد مرات الشراء فى العام (أو عدد الطلبات) × تكلفة إصدار الطلبية

الواحدة

$$= \left(\frac{\text{حجم الطلب السنوي}}{\text{الكمية المشتراه}} \right) \times \text{تكلفة إصدار الطلبية الواحدة}$$

$$= \left(\frac{\text{ط}}{\text{ك}} \right) \times \text{أ}$$

وعلى ذلك فإن:

$$\text{التكاليف الكلية السنوية} = \left(\frac{\text{ك}}{2} \right) \times \text{ح} + \left(\frac{\text{ط}}{\text{ك}} \right) \times \text{أ}$$

حيث:

ك = الكمية المشتراه (الكمية الإقتصادية للشراء).

ح = تكلفة الاحتفاظ بوحدة واحدة من المخزون سنوياً.

ط = حجم الطلب السنوي.

أ = تكلفة إصدار الطلبية الواحدة

وعلى ذلك يمكن تقدير الكمية الاقتصادية للشراء (ك)، ومستوى إعادة الطلب

(ع)، والفترة الزمنية بين طلبتين (ق) باستخدام المعادلات التالية:

$$\text{الكمية الاقتصادية للشراء} = \sqrt{\frac{2 \times \text{حجم الطلب السنوي} \times \text{تكلفة إصدار الطلبية الواحدة}}{\text{تكلفة الاحتفاظ بوحدة واحدة من المخزون سنوياً}}}$$

$$\text{ك} = \sqrt{\frac{2 \times \text{ط} \times \text{أ}}{\text{ح}}}$$

*مستوى إعادة الطلب = فترة التوريد × معدل الاستخدام

$$\text{ع} = \text{ف} \times \text{خ}$$

* الفترة الزمنية بين كل طلبيتين والتي تضمن عدم نفاذ المخزون

$$= \sqrt{\frac{2 \times \text{تكلفة إصدار الطلبية الواحدة}}{\text{حجم الطلب السنوى} \times \text{تكلفة الاحتفاظ بوحدة واحدة من المخزون}}}$$

$$ق = \sqrt{\frac{2 أ}{ط ح}}$$

ملاحظات هامة عند استخدام معادلات النموذج الأساسي للكمية الاقتصادية:

1- لتحديد الكمية الاقتصادية للشراء (ك) يلزم معرفة حجم الطلب السنوى (ط)، وتكلفة إصدار الطلبية الواحدة (أ)، وتكلفة الاحتفاظ بالوحدة من المخزون سنوياً (ح).

2- إذا كانت أرقام الاحتياجات معطاه فى شكل شهرى أو يومى أو أسبوعى فيجب تحويلها إلى سنوية قبل استخدامها فى المعادلة. وكذلك الحال بالنسبة لتكلفة الاحتفاظ بالوحدة. فهى على أساس سنوى أيضاً.

3- قد تكون تكلفة الاحتفاظ بالوحدة السنوية معطاه فى شكل نسبة مئوية من سعر شراء الوحدة. وهى حالات شائعة فى حالة الوحدات مرتفعة التكلفة. وفى هذه الحالة لا تستخدم النسبة المئوية فى المعادلة ولكن تحسب ح عن طريق ضرب النسبة المئوية فى سعر شراء الوحدة.

$$ك = \sqrt{\frac{2 ط أ}{م س}}$$

حيث : (م) هى تعبر عن تكلفة الاحتفاظ كنسبة مئوية من سعر شراء الوحدة.

(س) : سعر شراء الوحدة.

4- إذا قيست فترة التوريد (ف) بالأيام يجب أن يكون معدل الاستخدام (خ) بالأيام، أما إذا قيست بالأسبوع فيستخدم معدل الاستخدام (خ) الأسبوعي وهكذا.

5- يقصد بالفترة الزمنية التي تتقضى بين كل طلبيتين (ق) بالفترة التي تمر بين لحظة شراء الطلبية الأولى والطلبية الثانية، والطلبية الثانية والطلبية الثالثة وهكذا وهى فترة ثابتة فى هذه الحالة.

مثال 1 :

إذا توافرت لديك المعلومات التالية عن أحد الأصناف:

حجم الطلب السنوى = 1600 وحدة

تكلفة اصدار الطلبية الواحدة = 5 جنيه

تكلفة الاحتفاظ بوحدة واحدة من المخزون فى السنة = 0.10 جنيه.

المطلوب:

1- تحديد الكمية الإقتصادية للشراء.

2- تحديد التكاليف الكلية السنوية.

3- تحديد الفترة الزمنية بين كل طلبيتين والتي تضمن عدم نفاذ المخزون.

الحل

ط = 1600 وحدة ، أ = 5 جنيه ، ح = 0.10 جنيه

1- الكمية الاقتصادية للشراء:

$$ك = \sqrt{\frac{2 \times ط \times أ}{ح}} = \sqrt{\frac{2 \times 1600 \times 5}{0.10}} = 400 \text{ وحدة}$$

2- التكاليف الكلية السنوية

= التكاليف السنوية للاحتفاظ بالمخزون + تكلفة الإصدار السنوية

$$= \left(\frac{\text{ط}}{\text{ك}} \right) + \text{ح} \frac{\text{ك}}{2}$$

$$40 \text{ جنيه} = 20 + 20 = 5 \left(\frac{1600}{400} \right) + 0.10 \frac{400}{2} =$$

3- الفترة الزمنية بين كل طلبيتين والتي تضمن عدم نفاذ المخزون:

$$0.25 \text{ سنة} = \frac{5 \times 2}{0.10 \times 1600} = \frac{2}{\text{ط ح}} = \text{ق}$$

$$0.25 \text{ سنة} =$$

$$= 3 \text{ شهور } (12 \times 0.25)$$

$$= 90 \text{ يوم}$$

أى أنه مطلوب إصدار طلبية كل ثلاثة شهور (أى 90 يوم).

مثال 2:

بافتراض أن لدينا البيانات التالية عن أحد الأصناف

حجم الطلب السنوى 1350 وحدة

تكاليف الاحتفاظ بالوحدة سنوياً 6 جنيه

تكلفة إصدار الطلبية الواحدة 18 جنيه

المطلوب:

أ- احسب الكمية الاقتصادية للشراء. ما هي التكاليف الكلية السنوية في هذه الحالة.

ب- إذا قامت الشركة بالشراء خمسة مرات في العام وبكميات متساوية إلى أى حد لا تتفق هذه السياسة مع أفضل سياسية شراء؟

الحل

$$\text{أ- ك} = \sqrt{\frac{(18)(1350)2}{6}} = 90 \text{ وحدة}$$

$$\text{التكاليف الكلية السنوية} = 18 \left(\frac{1350}{90} \right) + 6 \left(\frac{90}{2} \right) = 540 \text{ جنيه}$$

ب- في هذه الحالة ك = $1350 \div 5 = 270$ وحدة

$$\text{وبتكلفة ت} = 18 \left(\frac{1350}{270} \right) + 6 \left(\frac{270}{2} \right) = 900 \text{ جنيه}$$

ويتضح من ذلك أن السياسة الغير متسقة مع الكمية المثلى سوف تكلف الشركة ما يعادل 360 جنيه إضافية (900 - 540).

مثال 3 :

في المثال السابق إذا كان عدد أسابيع العمل السنوية هو 50 أسبوعاً، وكانت فترة التوريد هي 5 أسابيع. احسب مستوى إعادة الطلب؟

الحل

نظراً لأن فترة التوريد بالأسبوع فإن معدل الاستخدام يجب أن يكون أسبوعى
معدل الاستخدام الأسبوعى = حجم الطلب السنوى ÷ عدد أسابيع العمل السنوية

$$= 1350 \div 50 = 27 \text{ وحدة}$$

*مستوى إعادة الطلب = فترة التوريد × معدل الاستخدام

$$ع = ف \times خ$$

$$= 5 \times 27 = 135 \text{ وحدة أسبوعياً.}$$

ويعنى ذلك أنه عندما يصل مستوى المخزون إلى 135 وحدة يجب طلب الكمية الاقتصادية .

مثال 4 :

إذا علمت أن مستوى إعادة الطلب لأحد الاصناف هو 250 وحدة، وكانت فترة التوريد هي خمسة أسابيع. احسب الكمية الاقتصادية للشراء. بفرض أن تكلفة شراء الوحدة هي 100 جنيه، وأن تكلفة الاحتفاظ بالوحدة في السنة هي 10% من تكلفة شراء الوحدة، علماً بأن تكلفة إصدار الطلبية الواحدة هي 40 جنيه (أفترض أن عدد الأسابيع التي تعملها المنشأة خلال العام هي 45 أسبوعاً فقط). احسب التكاليف الكلية السنوية والفترة الزمنية التي تنقضي بين كل طلبيتين والتي تضمن عدم نفاذ المخزون.

الحل

فترة التوريد (ف) = 5 أسابيع، سعر شراء الوحدة (س) = 100 جنيه، تكلفة إصدار الطلبية الواحدة (أ) = 40 جنيه، عدد أسابيع العمل في السنة = 45 أسبوع، تكلفة الاحتفاظ بالوحدة في السنة (م) هي 10% من تكلفة شراء الوحدة
*حيث أن مستوى إعادة الطلب = 250 وحدة .

مستوى إعادة الطلب = فترة التوريد × معدل الاستخدام الأسبوعي

$$ع = ف \times خ$$

$$250 = 5 \times خ$$

$$\therefore خ = 50 \text{ وحدة في الأسبوع.}$$

أي أن معدل الاستخدام الأسبوعي = 50 وحدة.

وحيث أن: معدل الاستخدام الأسبوعي

$$= \text{حجم الطلب السنوى} \div \text{عدد أسابيع العمل فى السنة}$$

$$\therefore 50 = \text{ط} \div 45$$

$$\therefore \text{ط} = (45 \times 50) = 2250 \text{ وحدة سنوياً}$$

$$\therefore \text{ط} = 2250 \text{ وحدة ، أ} = 40 \text{ جنيه ، ح} = (100 \times 10\%) = 10 \text{ جنيه}$$

$$\therefore \text{الكمية الاقتصادية للشراء} = \frac{\sqrt{2 \text{ ط أ}}}{\text{ح}}$$

$$\therefore \text{ك} = \frac{\sqrt{40 \times 2250 \times 2}}{10} = 134.2 \text{ وحدة}$$

2- التكاليف الكلية السنوية

$$= \left(\frac{\text{ط}}{\text{ك}} \right) \text{ أ} + \text{ح} \left(\frac{\text{ك}}{2} \right)$$

$$1342 \text{ جنيه} = 671 + 671 = 40 \left(\frac{2250}{134.2} \right) + 10 \left(\frac{134.2}{2} \right) =$$

3- الفترة الزمنية التى تنقضى بين كل طلبيتين والتى تضمن عدم نفاذ المخزون

$$0.0035 = \frac{\sqrt{40 \times 2}}{10 \times 2250} = \frac{\sqrt{2 \text{ أ}}}{\text{ط ح}} =$$

$$= 0.059 \text{ سنه}$$

$$= 0.70 \text{ شهر } (12 \times 0.059)$$

$$= 2.6 \text{ أسبوع } (45 \times 0.059) \simeq 3 \text{ أسابيع}$$

$$= 21 \text{ يوم } (30 \times 0.70)$$

مثال 5 :

إذا كان الطلب السنوى على إحدى السلع هو 8000 وحدة، وتكلفة إصدار الطلبية الواحدة هي 20 جنيه، وتكلفة الاحتفاظ بالمخزون بالوحدة سنوياً 0.20% من سعر شراء الوحدة، وسعر شراء الوحدة هو 100 جنيه .

المطلوب:

1- احسب الكمية الإقتصادية للشراء.

2- بفرض أن تكلفة الاحتفاظ بالوحدة الواحدة من المخزون سنوياً قد تضاعفت. ما هو مقدار الأثر فى شكل نسبة مئوية على كمية الشراء؟

الحل

$$\text{ط} = 8000 \text{ وحدة، أ} = 20 \text{ جنيه، ح} = (\text{م} \times \text{س}) = (100 \times \%0.20) = 0.20 \text{ جنيه}$$

$$(1) \text{ ك} = \sqrt{\frac{2 \text{ ط أ}}{\text{ح}}} = \sqrt{\frac{2 \times 8000 \times 20}{0.20}} = 1265 \text{ وحدة}$$

$$(2) \text{ ك الجديدة} = \sqrt{\frac{2 \times 8000 \times 20}{0.40}} = 894 \text{ وحدة}$$

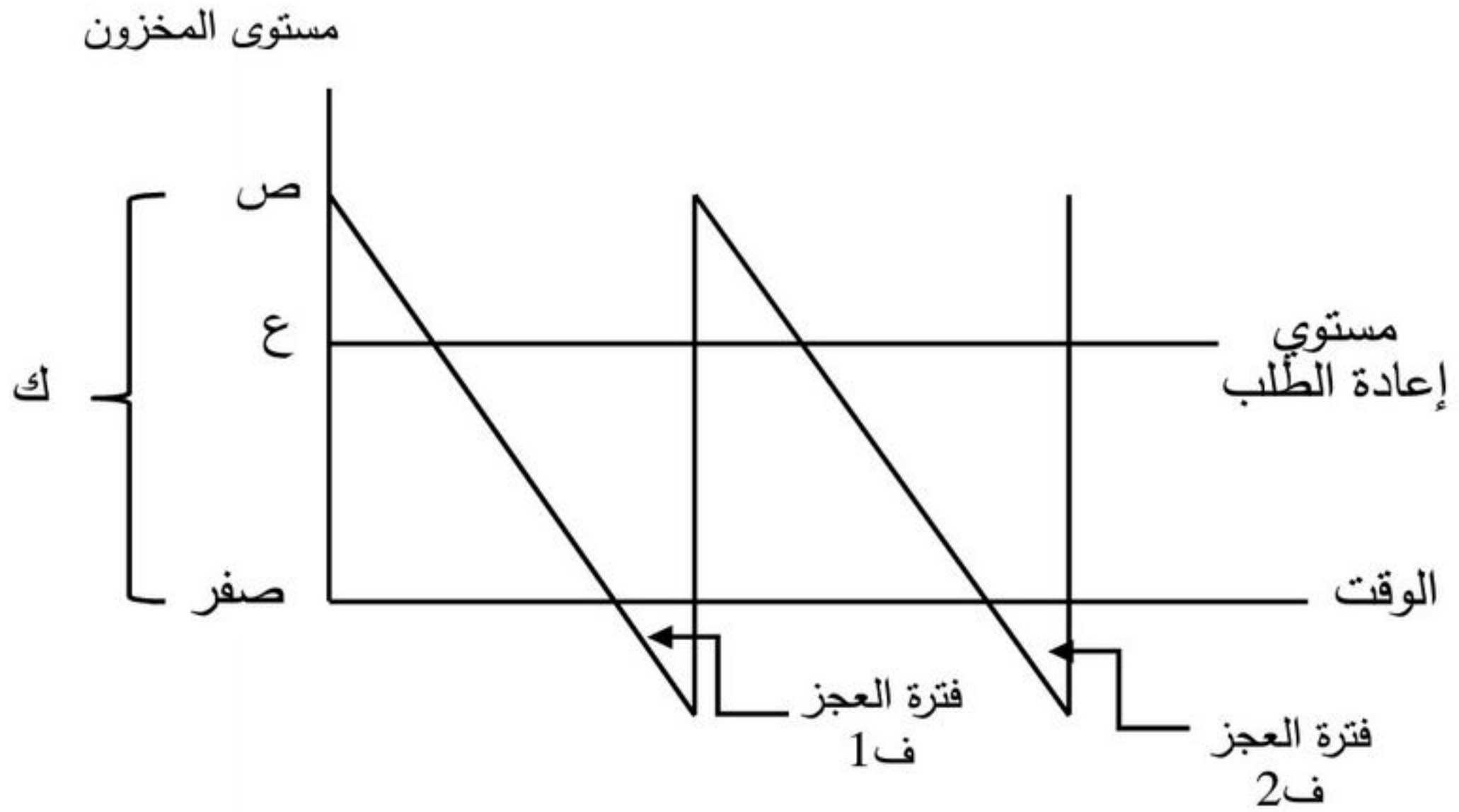
$$\begin{aligned} & \text{التغير في (ك) في شكل نسبة مئوية \%} \\ & = \frac{(ك) الجديدة - (ك) الأصلية}{(ك) الأصلية} \times 100 \\ & = \frac{1265 - 894}{1265} \times 100 = 29.3\% \end{aligned}$$

أى أن الكمية قد انخفضت بنسبة 29.3%

***النموذج الثانى: نموذج الكمية الإقتصادية مع السماح بوجود عجز مؤقت فى المخزون :**

فى ظل هذا النموذج تقوم المنشأة بتقدير تكلفة عدم الوفاء بوحدة من الصنف، وتحاول أن تدخل هذا المتغير عند تحديد رقم الكمية المشتراة أو المنتجة. وبالقسط عند زيادة عدد الوحدات المحتفظ بها سوف تقل تكاليف عدم الوفاء بالوحدات على مدار السنة.

ويوضح الشكل التالى رقم (7 - 4) كيف يسير هذا النموذج فى الواقع العملى ومنه يتضح أن مستوى المخزون لن يصل إلى (ك) فأقصى رقم للمخزون هو (ص). ويرجع ذلك إلى أن الغرض الأساسى هنا هو أن المنشأة تسمح بوجود عجز مؤقت فى الطلب وعند ورود الكمية المتفق عليها (ك) سوف يستخدم جزء منها لسداد العجز للعملاء الذين نفترض أنه مازالوا منتظرين للسلعة ولكن مع دفع غرامة تأخير عن كل وحدة. ولذلك فإن (ك) سوف تكون دائماً أعلى من (ص).



شكل رقم (4 - 7)

نموذج الكمية الإقتصادية مع السماح بوجود عجز مؤقت في المخزون

ويستخدم هذا النموذج في إيجاد :

- 1- الكمية الإقتصادية للشراء (ك) في حالة السماح بوجود عجز في المخزون.
- 2- الحد الأقصى للمخزون الأمثل (ص) في حالة السماح بوجود عجز في المخزون.
- 3- متوسط العجز المتوقع في المخزون.
- 4- تكلفة العجز في المخزون سنوياً أو تكلفة نفاذ المخزون السنوية.
- 5- التكاليف الكلية السنوية في حالة السماح بوجود عجز في المخزون.
- 6- الفترة الزمنية التي تتقضي بين كل طلبيتين في حالة السماح بوجود عجز في المخزون.

بفرض أن:

ح = تكلفة الاحتفاظ بوحدة واحدة من المخزون سنوياً.

ج = تكلفة عدم الوفاء بالوحدة سنوياً.

أ = تكلفة إصدار الطلبية الواحدة.

ص = الحد الأقصى للمخزون الأمثل في حالة السماح بوجود عجز في المخزون.

ط = حجم الطلب السنوى.

ك = الكمية الاقتصادية للشراء في حالة السماح بوجود عجز في المخزون وعلى ذلك فإن:

1 - الكمية الاقتصادية للشراء في حالة السماح بوجود عجز في المخزون

$$K = \frac{2 \times \text{حجم الطلب السنوى} \times \text{تكلفة إصدار الطلبية الواحدة}}{\text{تكلفة الاحتفاظ بوحدة واحدة من المخزون سنوياً}}$$

$$X = \frac{\text{تكلفة الاحتفاظ بوحدة واحدة من المخزون} + \text{تكلفة عدم الوفاء بالوحدة سنوياً}}{\text{تكلفة عدم الوفاء بالوحدة سنوياً}}$$

$$K = \frac{2 \times \text{ط} \times \text{أ}}{\text{ح}} \times \frac{\text{ح} + \text{ج}}{\text{ج}}$$

2 - الحد الأقصى للمخزون الأمثل في حالة السماح بوجود عجز في المخزون:

$$(ص) = \sqrt{\frac{2 ط أ}{ح}} \times \sqrt{\frac{ج}{ج + ح}}$$

3 - متوسط العجز المتوقع في المخزون

= الكمية الاقتصادية للشراء - الحد الأقصى للمخزون الأمثل

$$= ك - ص$$

4 - الفترة الزمنية التي تنقضي بين كل طلبيتين في حالة السماح بوجود عجز في المخزون:

$$(ق) = \sqrt{\frac{2 أ}{ط ح}} \times \sqrt{\frac{ج + ح}{ج}}$$

5 - مستوى إعادة الطلب في حالة السماح بوجود عجز في المخزون

= (فترة التوريد × معدل الاستخدام) - متوسط العجز المتوقع في المخزون

6 - تكلفة العجز في المخزون المتوقعة سنوياً

$$= \frac{(ك - ص)^2}{2 ك} (ج)$$

7 - التكاليف الكلية السنوية في حالة السماح بوجود عجز في المخزون

= تكاليف الاحتفاظ بالمخزون + تكاليف العجز في المخزون + تكاليف

الإصدار

$$= \frac{ص^2}{2 ك} (ح) + \frac{(ك - ص)^2}{2 ك} (ج) + \frac{ط}{ك} (أ)$$

مثال 6 :

إذا توافرت لديك المعلومات التالية الخاصة بأحد الأصناف:

حجم الطلب السنوى = 1600 وحدة.

تكلفة إصدار الطلبية الواحدة = 5 جنيه

تكلفة الاحتفاظ بوحدة واحدة من المخزون فى السنة = 0.10 جنيه.

تكلفة عدم الوفاء بالوحدة سنوياً = 0.5 جنيه.

المطلوب:

1- احسب الكمية الإقتصادية للشراء فى حالة السماح بوجود عجز فى المخزون

2- احسب الحد الأقصى للمخزون الأمثل فى حالة السماح بوجود عجز فى المخزون.

3- متوسط العجز المتوقع فى المخزون.

4- الفترة الزمنية التى تتقضى بين كل طلبيتين فى حالة السماح بوجود عجز فى المخزون.

5- تكلفة العجز فى المخزون المتوقعة سنوياً

6- التكاليف الكلية السنوية فى حالة السماح بوجود عجز فى المخزون.

الحل

ط = 1600 وحدة ، أ = 5 جنيه ، ح = 0.10 جنيه ، ج = 0.5 جنيه

1 - الكمية الاقتصادية للشراء فى حاله السماح بوجود عجز فى المخزون

$$ك = \frac{\sqrt{2 ط أ}}{ح} \times \frac{ح + ج}{ج}$$

$$\frac{\sqrt{0.5 + 0.10}}{0.5} \times \frac{\sqrt{5 \times 1600 \times 2}}{0.10} = \text{ك}$$

$$438 = 1.095 \times 400 = \text{وحدة}$$

2 - الحد الأقصى للمخزون الأمثل في حالة السماح بوجود عجز في المخزون

$$\frac{\sqrt{\text{ج}}}{\text{ج} + \text{ح}} \times \frac{\sqrt{2 \text{ ط أ}}}{\text{ح}} = \text{ص}$$

$$\frac{\sqrt{0.5}}{0.5 + 0.10} \times \frac{\sqrt{5 \times 1600 \times 2}}{0.10} = \text{ك}$$

$$365 = 0.9128 \times 400 = \text{وحدة}$$

3 - متوسط العجز المتوقع في المخزون = ك - ص

$$73 = 438 - 365 = \text{وحدة}$$

4 - الفترة الزمنية التي تنقضي بين كل طلبيتين في حالة السماح بوجود عجز في المخزون:

$$\frac{\sqrt{\text{ج} + \text{ح}}}{\text{ج}} \times \frac{\sqrt{2 \text{ أ ط ح}}}{\text{ح}} = \text{ق}$$

$$\frac{\sqrt{0.5 + 0.10}}{0.5} \times \frac{\sqrt{5 \times 2}}{0.10 \times 1600} = \text{ق}$$

$$0.27375 = 1.095 \times 0.25 = \text{سنة}$$

$$3.285 = \text{شهر}$$

$$= 98.6 \text{ يوم}$$

5 - تكلفة العجز في المخزون المتوقعة سنوياً

$$= \frac{(ك - ص)^2}{2 ك} (ج)$$

$$= \frac{(365 - 438)^2}{438 \times 2} (0.5) = \frac{(73)^2}{876} \times 0.5 = 3.042 \text{ جنيهه}$$

6 - التكاليف الكلية السنوية في حالة السماح بوجود عجز في المخزون

$$= \frac{ص^2}{2 ك} (ح) + \frac{(ك - ص)^2}{2 ك} (ج) + \frac{ط}{ك} (أ)$$

$$= \frac{(365)^2}{438 \times 2} (0.1) + \frac{(365 - 438)^2}{438 \times 2} (0.5) + \frac{1600}{438} (5) =$$

$$= 15.208 + 3.042 + 18.264 = 36.514 \text{ جنيهه}$$

النموذج الثالث: نموذج الكمية الإقتصادية مع الاستخدام:

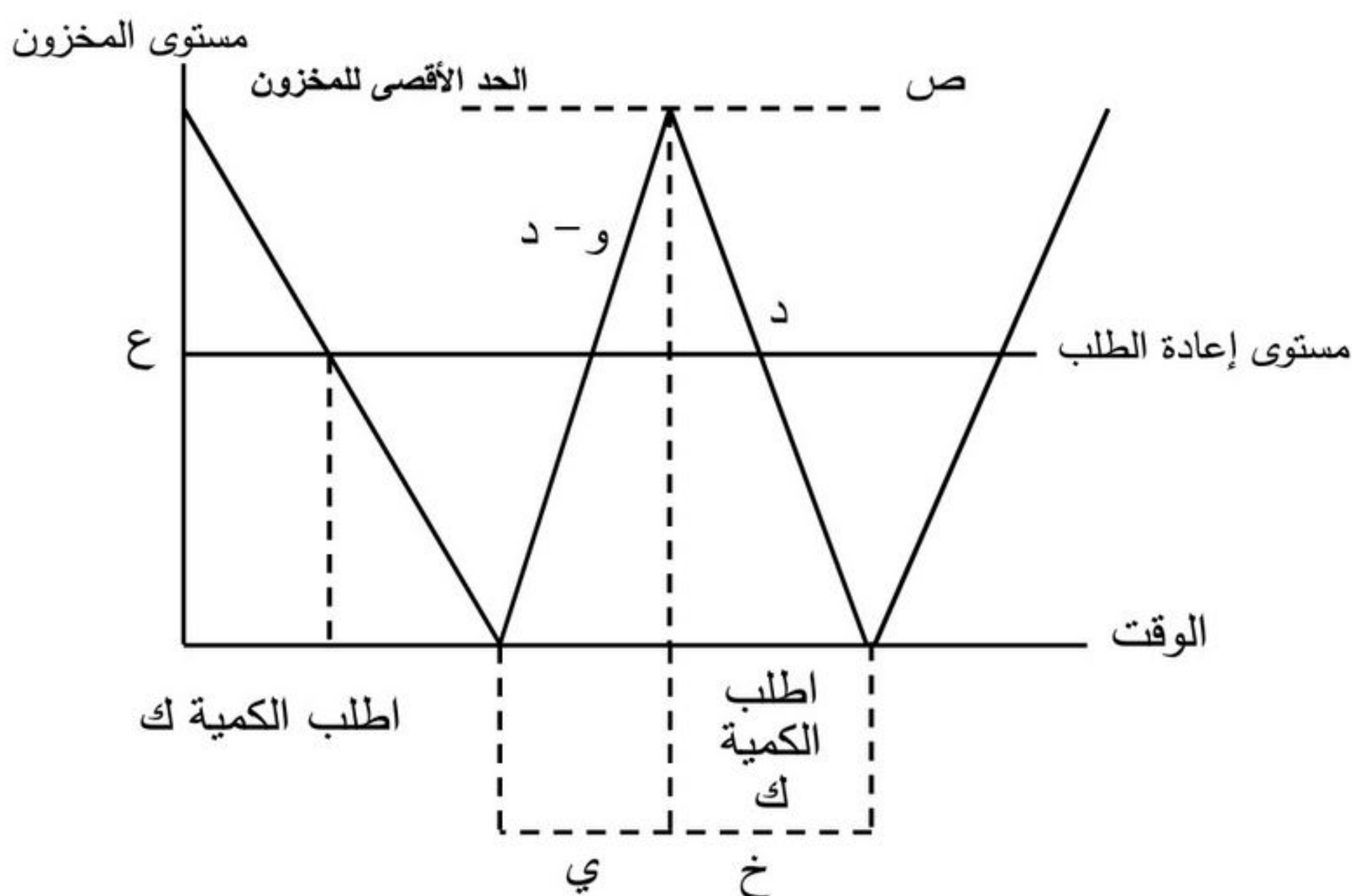
يقوم نموذج الكمية الاقتصادية مع الاستخدام على نفس الفروض التي يقوم عليها النموذج الأساسي للكمية الاقتصادية مع اختلاف واحد وهو أن النموذج الأساسي يفترض ورود كل الطلبية في لحظة واحدة، ويغطي نموذج الكمية الاقتصادية مع الاستخدام الحالة التي يتم فيها توريد الكمية المتفق على شراؤها تدريجياً وبالطبع يكون هناك استخدام لنفس الصنف خلال فترة التوريد أيضاً.

فإذا كان أحد الأقسام يقوم بإنتاج الموترات اللازمة لتجميع الثلاجة في القسم التالي، فعادة ما تطلب كمية معينة يتم توريدها تدريجياً - حسب إنتاجها - إلى قسم التجميع وفي ذات الوقت يقوم قسم التجميع باستخدامها أثناء فترة التوريد.

ولذلك يطلق على هذا النموذج فى الشركات الصناعية نموذج تحديد حجم اللوط الإنتاجى.

ويلزم فى ظل هذا النموذج تعريف المفاهيم التالية:

- معدل التوريد أو الانتاج (و) : وهو المعدل الذى يتم به تسليم الصنف إلى جهة الاستخدام.
- معدل الاستخدام (د): وهو المعدل الذى يتم به استخدام الصنف فى جهة الاستخدام. وهو بمثابة معدل الطلب على الصنف. وفى ظل هذا النموذج يجب أن يكون (و) $\leq$ (د) وإلا ما نشأت عملية تراكم المخزن.
- فترة التوريد (ى): وهى فترة التوريد التدريجى والتى يتم فيها أيضاً استخدام الصنف.
- فترة الاستخدام (خ): وهى فترة الاستخدام التى يتم فيها استخدام المخزون المتراكم عندما لا يكون هناك توريد. ويوضح الشكل التالى رقم (5-7) الطريقة التى يعمل بها هذا النموذج:



شكل رقم (7 - 5): نموذج الكمية الإقتصادية مع الاستخدام

ويتضح من هذا الشكل أن مستوى المخزن من هذا الصنف سوف لا يصل إلى (ك) أى إلى الكمية التى يتم شراؤها حيث أنه يتم توريدها تدريجياً واستخدامها فى ذات الوقت. ولذلك أقصى رقم ممكن أن يصل إليه المخزون هو (ص) وهو يتوقف على العلاقة بين (و) ، (د) . فإذا كان معدل التوريد (الانتاج) هو 20 وحدة فى اليوم ومعدل الاستخدام هو 15 وحدة فقط فإن معدل تراكم المخزون يكون 5 وحدات يومياً وهو بالضبط ما يعبر عنه بميل خط التراكم (و - د) .

أما فى نهاية الفترة ي يكون مستوى المخزون وصل إلى الحد الأقصى (ص) ، ويبدأ الاستخدام فقط (د) ولذلك ميل خط تناقص المخزون يتوقف على

قيمة معدل الاستخدام (د) . ومن المفترض أنه في نهاية الفترة (خ) يتم نفاذ المخزون وتبدأ الطلبية الثانية في الوصول وهكذا .
وبفرض أن:

ح = تكلفة الاحتفاظ بوحدة واحدة من المخزون سنوياً .

أ = تكاليف تجهيز واعداد الآلة أو المركز الإنتاجي لإنتاج لوط معين .

ط = مقدار الاحتياجات السنوية في القسم المستخدم للصنف .

ك = حجم اللوط الإنتاجي الأمثل .

ى = وقت الانتاج : بافتراض أن التوريد يتم بمجرد الانتاج

ص = الحد الأقصى للمخزون .

د = معدل الاستخدام من الصنف

و = معدل التوريد أو الانتاج من الصنف

وعلى ذلك فإن :

1 - حجم اللوط الإنتاجي الأمثل

$$= \frac{2 \times \text{الاحتياجات السنوية} \times \text{تكلفة تجهيز واعداد الآلة} \times \text{معدل الإنتاج}}{\text{تكلفة الاحتفاظ بوحدة واحدة من المخزون (معدل الإنتاج - معدل الاستخدام)}}$$

$$ك = \frac{2 ط أ و}{ح (و - د)}$$

2 - عدد مرات التشغيل (أو الإنتاج) المثلى للصنف

= مقدار الاحتياجات السنوية ÷ حجم اللوط الإنتاجي الأمثل

= ط ÷ ك

3 - التكاليف الكلية السنوية

= تكاليف الاحتفاظ بالمخزون السنوية + تكاليف الإصدار السنوية

$$= \frac{(ح) (ك) (و - د)}{2 (و)} + \frac{ط}{ك} (أ)$$

3- الحد الأقصى للمخزون

= $\frac{\text{حجم اللوط الإنتاجي الأمثل (معدل الإنتاج - معدل الاستخدام)}}$

معدل الإنتاج

ك (و - د)

و

5- مستوى إعادة الطلب = فترة التوريد × معدل الاستخدام

مثال 7 :

تقوم إحدى الشركات بتصنيع الثلاجة للبيع في السوق وتقوم الشركة حالياً بإنتاج الموتور الذى يدخل في عملية تجميع الثلاجة وكان من المتوقع في العام القادم أن يتم إنتاج 20.000 ثلاجة، فإذا كانت تكلفة إنتاج الموتور هي 50 جنيه، وتكلفة الاحتفاظ بوحدة لمدة عام هي 8 جنيهات، وتكلفة تجهيز ورش إنتاج الموتور لإنتاج الموتور هي 200 جنيه ويعمل المصنع لمدة 250 يوم على مدار العام، ويستطيع إنتاج 160 موتور يومياً في أقسام إنتاج الموتور.

المطلوب:

1- احسب كمية الإنتاج الواجبة (حجم اللوط) من المواتير في كل مرة.

2- ما هي عدد المرات التي يتم فيها إنتاج المواتير على مدار العام؟

- 3- ما هي التكلفة الإجمالية السنوية المترتبة على هذه السياسة؟
- 4- إذا كان الموتور يمكن شراؤه من الغير وبنفس السعر السابق (50 جنيه) فما هي الكمية الواجب شراؤها في كل مرة؟ (يتم التوريد دفعة واحدة) .
- 5- إذا كان متوسط فترة التوريد هو 10 أيام وكانت الكمية الاحتياطية من الموتير هي 500 وحدة، فما هو مستوى إعادة الطلب؟

الحل

من المعطيات:

ط = 20.000 ثلاجة، أ = 200 جنيه ، ح = 8 جنيه ، معدل إنتاج الموتور (و) = 160 موتور يومياً .
*معدل الاستخدام اليومي (د)

= مقدار الاحتياجات السنوية ÷ عدد أيام العمل في العام

$$(د) = 20.000 \div 250 = 80 \text{ موتور / يوم .}$$

1 - حجم اللوط الإنتاجي الأمثل (كمية الإنتاج الواجبة):

$$ك = \frac{2 ط أ و}{ح (و - د)}$$

$$ك = \frac{2 \times 20.000 \times 200 \times 160}{8 (160 - 80)} = 1414 \text{ موتور}$$

2 - عدد المرات التي يتم فيها إنتاج الموتور على مدار العام

= مقدار الاحتياجات السنوية ÷ حجم اللوط الإنتاجي الأمثل

$$= ط \div ك$$

$$= 20.000 \div 1414 = 14.1 \text{ مرة}$$

3- التكاليف الإجمالية السنوية

$$(أ) \frac{ط}{ك} + \frac{(ح) (ك) (و - د)}{2 (و)} =$$

$$(200) \frac{20.000}{1414} + \frac{(80 - 160) (1414) (8)}{(160) 2} =$$

$$= 2828 + 2828 = 5656 \text{ جنيه .}$$

4- الكمية الواجب شراؤها فى كل مرة (يتم التوريد دفعة واحدة)

أى المطلوب إيجاد الكمية الاقتصادية للشراء باستخدام معادلة النموذج الأساسى للكمية الاقتصادية

$$\sqrt{\frac{200 \times 20.000 \times 2}{8}} = \sqrt{\frac{2 ط أ}{ح}} = ك = 1000 \text{ وحدة}$$

5- متوسط فترة التوريد = 10 أيام، الكمية الاحتياطية = 500 موتور

معدل الاستخدام اليومى خلال فترة التوريد = 80 موتور

مستوى إعادة الطلب = فترة التوريد × معدل الاستخدام

$$= 80 \times 10 = 800 \text{ موتور}$$

*يتم تعديل مستوى إعادة الطلب بالكمية الاحتياطية كما يلى:

$$\text{مستوى إعادة الطلب} = 800 + \text{الاحتياطى}$$

$$= 500 + 800 = 1300 \text{ موتور}$$

ويعنى ذلك أنه عندما يصل مستوى المخزون 1300 موتور يجب طلب الكمية الاقتصادية .

• النموذج الرابع: نموذج الكمية الاقتصادية مع وجود خصم كمية:

فى بعض الأحيان يعرض المورد على المشتري سعر منخفض للوحدة إذا ما تم الشراء بكمية كبيرة مما يعنى أن سعر الوحدة أقل إذا كانت الكمية المطلوبة فى أمر الشراء كبيرة وذلك بهدف تشجيع المشتري على طلب كميات أكبر حيث ينتج عن ذلك بالنسبة للمورد وفورات نتيجة للإنتاج بكميات أكبر وهو ما يعرف باقتصاديات الإنتاج على نطاق واسع. وفى الوقت الذى يشجع ذلك المشتري على زيادة الكمية المشتراه إلا أنه يجب مراعاة فى ذات الوقت أيضاً تكاليف الاحتفاظ بالمخزون المترتبة على الشراء بكميات أكبر.

ويشتق هذا النموذج من النموذج الأساسى للكمية الاقتصادية ولكن مع تعديله حتى يمكن علاج الافتراض الوارد بالنموذج الأساسى وهو ثبات سعر شراء الوحدة بغض النظر عن حجم الطلبية أو أمر الشراء. فهذا الافتراض غير عملى حيث أن المشتري يحصل أحياناً على ما يسمى بخصم الكمية فى حالة الشراء بحجم كبير.

ولإدخال أثر خصم الكمية فى الحساب يجب أن يدخل نوع ثالث من التكاليف فى دالة التكاليف الإجمالية السنوية على النحو التالى:

$$\text{التكاليف الكلية السنوية} = \text{تكاليف الاحتفاظ بالمخزون} + \text{تكاليف الإصدار} + \text{تكاليف شراء الوحدات السنوية}$$

ويتم حساب كل من تكاليف الاحتفاظ بالمخزون وتكاليف الإصدار كما سبق فى النموذج الأساسى، ولكن حساب تكاليف شراء الوحدات السنوية وهى عبارة عن إجمالى المبالغ المالية المدفوعة ثمناً للوحدات المشتراه على مدار العام، وهذه سوف تختلف حسب ثمن بيع الوحدة المعروض لكل مستوى من (ك) .

فإذا كان سعر بيع الوحدة هو (س)، فهنا يجب التمييز بين حالتين عند تقرير الكمية الاقتصادية. أما الحالة الأولى فهي أن تكون تكلفة الاحتفاظ بوحدة من المخزون لمدة عام مقدرة في شكل نسبة مئوية من ثمن الوحدة. والحالة الثانية هي أن تكون تكلفة الإحتفاظ بوحدة من المخزون لمدة عام رقماً ثابتاً ليس له علاقة بثمن شراء الوحدة.

أولاً: حالة: أن تكون تكلفة الاحتفاظ بوحدة من المخزون لمدة عام مقدرة في شكل نسبة مئوية من سعر شراء الوحدة:

في هذه الحالة تكون خطوات تقدير (ك) على النحو التالي:

1- احسب (ك) حسب معادلة الكمية الاقتصادية في النموذج الأصلي باستخدام أقل الأسعار المعروضة. إذا كانت القيمة المحسوبة ممكنة حسب مستويات الأسعار المعروضة. توقف. ويعنى ذلك أن تلك الكمية المقدرة هي الكمية الاقتصادية للشراء (ك) . إذا كانت (ك) المحسوبة غير ممكنة أذهب للخطوة 2(2) .

2- احسب (ك) حسب معادلة الكمية الاقتصادية في النموذج الأصلي باستخدام السعر الأعلى الذى يلى السعر الذى تم استخدامه فى الخطوة السابقة. إذا كانت القيمة المحسوبة ممكنة أذهب للخطوة (3) . إذا كانت (ك) المحسوبة غير ممكنة كرر الخطوة (2) بتجربة السعر الأعلى إلى أن نصل إلى كمية ممكنة.

3- احسب التكاليف الكلية السنوية لتلك الكمية (ك) وكل نقط خصم الكمية التى تلى الكمية الممكنة. وذلك على أساس المعادلة التالية:

التكاليف الكلية السنوية = تكاليف الاحتفاظ بالمخزون + تكاليف الإصدار + تكاليف شراء الوحدات السنوية

$$= \frac{ك}{2} (م س) + \left(\frac{ط}{ك} \right) أ + ط س$$

حيث أن:

(م): هي نسبة مئوية لقياس تكلفة الاحتفاظ بالوحدة.

(س): هي سعر الوحدة المعروض.

4- اختر الكمية التي تقلل التكاليف السنوية. وهي تعتبر الكمية الاقتصادية للشراء (ك) .

ثانياً: حالة أن تكون تكلفة الاحتفاظ بوحدة من المخزون لمدة عام رقماً ثابتاً لا يرتبط بسعر شراء الوحدة:

في هذه الحالة تكون خطوات تقدير (ك) على النحو التالي:

1- احسب (ك) حسب معادلة الكمية الاقتصادية في النموذج الأساسي باستخدام (ح) المعطاة والثابتة.

2- حدد الفئة السعرية التي تقع بها تلك الكمية، أي التي تعد ممكنة بالنسبة لها.

3- احسب التكاليف الكلية السنوية للكمية الممكنة والكميات التي تقع في نقط تخفيض السعر. وذلك باستخدام المعادلة.

$$\text{التكاليف الكلية} = \left(\frac{ك}{2} \right) (ح) + \left(\frac{ط}{ك} \right) (أ) + ط س$$

4- اختر الكمية التي تقلل التكاليف السنوية. وهي تعتبر الكمية الاقتصادية للشراء (ك) .

مثال 8 :

تقوم شركة " أحمد حمود " بشراء صنف يكون سعره المعروض على النحو

التالي:

600 وحدة فأكثر	8 جنيه للوحدة
400 إلى 599 وحدة	9 جنيه للوحدة
أقل من 400 وحدة	10 جنيه للوحدة

فإذا كانت الشركة تعمل لمدة 200 يوم في السنة، ومعدل الاستخدام للصنف هو 25 وحدة في اليوم، وتكلفة إصدار الطلبية الواحدة هي 48 جنيه.

المطلوب:

- أ- إذا كانت تكلفه الاحتفاظ بالوحدة هي (1) جنيه في السنة احسب الكمية الإقتصادية للشراء.
- ب- إذا كانت تكلفة الاحتفاظ بالوحدة هي 17% من ثمن الوحدة احسب الكمية الإقتصادية للشراء.
- ج- بفرض أن فترة التوريد هي (6) أيام. احسب مستوى إعادة الطلب.

الحل

معدل الاستخدام للصنف = 25 وحدة، عدد أيام العمل في السنة = 200 يوم
 ∴ مقدار الاحتياجات السنوية = معدل الاستخدام × عدد أيام العمل في السنة

$$ط = 25 \times 200 = 5000 \text{ وحدة}$$

$$\therefore ط = 5000 \text{ وحدة ، أ} = 48 \text{ جنيه}$$

أ- حساب الكمية الإقتصادية للشراء: حيث أن تكلفة الاحتفاظ بالوحدة سنوياً

هي رقم ثابت (1 جنيه) يكون الحل على النحو التالي:

1- بناءً على قيمة (ح) المحددة (1 جنيه) يتم تحديد

$$ك = \sqrt{\frac{2 \times ط \times أ}{ح}} = \sqrt{\frac{2 \times 5000 \times 48}{1}} = 693 \text{ وحدة تقريباً}$$

2- حدد المدى (الفئة السعرية) الذى تكون فيه قيمة (ك) المحسوبة ممكنه، وفى هذه الحالة يكون المدى هو (600 وحدة فأكثر) وعلى ذلك فإن سعر شراء الوحدة هو (8) جنيه .

3- احسب التكاليف الكلية السنوية لتلك الكمية (ك) ولكل الكميات التى تقع فى نقط تخفيض السعر التى تليها. وحيث أن قيمة (ك) الممكنة تقع فى أقل الأسعار فإنه لا توجد نقاط تخفيض بعدها. وعلى ذلك تكون الكمية الإقتصادية للشراء هى (693) وحدة وبشكل تلقائى هى أفضل الحلول ويتم حساب التكاليف الكلية السنوية كما يلى:

التكاليف الكلية السنوية

$$= \frac{ك}{2} (ح) + \frac{ط}{ك} (أ) + ط س$$

$$= \frac{693}{2} (1) + \frac{5000}{693} (48) + (8 \times 5000)$$

$$= 346.5 + 346.5 + 40.000 = 40693 \text{ جنيه .}$$

ب- حيث أن تكلفة الاحتفاظ بالوحدة سنوياً هى نسبة مئوية من سعر شراء الوحدة. يكون الحل على النحو التالى:

1- يتم حساب الكمية الإقتصادية للشراء لأقل الأسعار المعروضة كما يلى:

$$ك = \sqrt{\frac{48 \times 5000 \times 2}{8 \times 0.17}} = 594.1 \text{ وحدة} \simeq 594 \text{ وحدة}$$

- 2- تعتبر تلك الكمية المحسوبة ممكنة فقط. إذا كان سعر شراء الوحدة (9) جنيه، وحيث أن السعر المستخدم في المعادلة هو (8) جنيه فقط فيعنى ذلك أن هذه الكمية غير ممكنة.
- 3- يتم حساب الكمية الاقتصادية للشراء للسعر الذى يلى السعر السابق (8 جنيه) وهو هنا (9) جنيه كما يلى:

$$ك = \sqrt{\frac{48 \times 5000 \times 2}{9 \times 0.17}} = 560.1 \text{ وحدة} \simeq 560 \text{ وحدة}$$

وتعتبر تلك الكمية المحسوبة ممكنة نظراً لأن السعر المستخدم في المعادلة يمكن الشراء به إذا كانت سياسة الشراء حسب الكمية المحسوبة.

- 4- يتم حساب التكاليف السنوية الإجمالية لتلك الكمية الممكنة وكل نقاط الكمية التى تلى تلك الكميات الممكنة على النحو التالى:
- أى يتم حساب التكاليف الإجمالية السنوية عندما تكون ك = 560 ، ك = 600 وحدة كما يلى :

$$\text{ت ك (560)} = \frac{560}{2} (0.17) (9) + (48) \frac{5000}{560} + (9 \times 5000)$$

$$= 45857 \text{ جنيه .}$$

$$\text{ت ك (600)} = \frac{600}{2} (0.17) (8) + (48) \frac{5000}{600} + (8 \times 5000)$$

$$= 40808 \text{ جنيه .}$$

يتضح من الخطوة (4) أن الكمية الإقتصادية للشراء هي (ك) = 600 وحدة حيث يحقق ذلك أقل تكاليف كلية سنوية.

ج- مستوى إعادة الطلب

= فترة التوريد × معدل الاستخدام

$$= 6 \text{ ايام} \times 25 =$$

150 وحدة .

أى عند وصول مستوى المخزون إلى 150 وحدة يجب طلب الكمية الإقتصادية للشراء.

تدريبات على الفصل السابع

تمرين 1 :

إذا كان إجمالي عدد الوحدات اللازمة من أحد أصناف هي 1000 وحدة في العام، وكانت تكلفة إصدار الطلبية الواحدة هي 100 جنيه، أما تكلفة الاحتفاظ بالوحدة سنوياً فكانت 4 جنيه.

المطلوب:

- 1- احسب الكمية الاقتصادية الإقتصادية للشراء في المرة الواحدة.
- 2- احسب التكاليف الكلية السنوية بناءً على هذه السياسة.
- 3- إذا كان عدد شهور العمل السنوية 10 شهور فقط، وفترة التوريد هي شهر واحد. احسب مستوى إعادة الطلب.

تمرين 2:

تشتري إحدى الشركات الصناعية 8000 وحدة من الصنف (س) سنوياً، وسعر شراء الوحدة 10 جنيه، فإذا علمت أن تكلفة إصدار الطلبية 30 جنيه، وتكلفة الاحتفاظ بالوحدة على أساس سنوي 3 جنيه .

المطلوب:

- 1- احسب الكمية الاقتصادية للشراء.
- 2- احسب التكاليف الكلية السنوية.
- 3- احسب عدد الطلبيات أو عدد مرات الشراء في العام .
- 4- احسب مستوى إعادة الطلب، بفرض أن فترة التوريد 2 أسبوع، وعدد أسابيع العمل في السنة = 52 أسبوع.

تمرين 3:

في التمرين السابق (رقم 2) إذا كان العجز من الممكن حدوثه، وبفرض أن تكلفة عدم الوفاء بالوحدة سنوياً = 1 جنيه .

المطلوب:

- 1- احسب الكمية الإقتصادية للشراء فى حالة السماح بوجود عجز فى المخزون.
- 2- احسب الحد الأقصى للمخزون فى حالة السماح بوجود عجز فى المخزون.
- 3- احسب متوسط العجز المتوقع فى المخزون.
- 4- احسب الفترة الزمنية التى تتقضى بين كل طلبيتين فى حالة السماح بوجود عجز فى المخزون.
- 5- احسب تكلفة العجز فى المخزون المتوقعة سنوياً.
- 6- احسب التكاليف الكلية السنوية فى حالة السماح بوجود عجز فى المخزون.

تمرين 4:

إذا كان معدل الاستخدام السنوى لأحد الأصناف المصنعة داخلياً هو 2000 وحدة ، بينما يمكن إنتاجه بمعدل 8000 وحدة سنوياً. وكانت تكلفة التجهيز للآلات هي 300 جنيه وتكلفة الاحتفاظ بالوحدة لمدة شهر هي 0.123 جنيه فى المتوسط، فإذا كانت السياسة الحالية هي إنتاج لوطات بحجم اللوط 500 وحدة كل ثلاثة شهور. فهل تنصح بتغير تلك السياسة؟ ولماذا ؟ وهل يمكن تحقيق وفورات من تغيير تلك السياسة؟ احسب تلك الوفورات المتوقعة؟

تمرين 5:

تقوم شركة " ريماس " لإنتاج السيارات بإنتاج 18000 موتور يومياً وذلك لاستخدامها فى السيارات التى تنتجها، فإذا علمت أن الشركة تنتج 2.880.000 سيارة فى العام ، وأن عدد أيام العمل فى السنة هي 360 يوم

وكانت تكلفة تجهيز الآلات هي 2.25 جنيه، وتكلفة الاحتفاظ بوحدة من المخزون سنوياً هي 1.8 جنيه.

المطلوب:

1- حساب حجم اللوط الإنتاجي الأمثل.

2- حساب عدد مرات الإنتاج في السنة.

3- الحد الأقصى للمخزون.

تمرين 6:

تنتج شركة "توسيبا" للغسالات 1000 غسالة شهرياً، وتنتج جميع أجزاء الغسالة في الشركة ماعدا الموتور، حيث تقوم بشراؤه من أحد الموردين ويمكن أن يتم التوريد بمعدل 2000 موتور شهرياً، وكانت تكلفة الاحتفاظ بالموتور الواحد في السنة 80 جنيه، وتكلفة إصدار طلبية الشراء الواحدة 150 جنيه.

المطلوب:

1- حساب حجم لوط الشراء الأمثل.

2- عدد مرات الشراء في السنة.

تمرين 7:

بفرض أن الاحتياجات السنوية لإحدى الشركات التجارية 8000 وحدة في العام، وقد عرض المورد على الشركة سعر شراء للوحدة 10 جنيه إذا لم يتجاوز حجم الطلب 500 وحدة، وسعر شراء للوحدة 9 جنيه إذا بلغ حجم الطلب 500 وحدة فأكثر.

المطلوب: حساب الكمية الإقتصادية للشراء بفرض أن تكلفة إصدار أمر الشراء 30 جنيه لكل أمر، وتكلفة الاحتفاظ بالوحدة سنوياً تبلغ 30% من سعر شراء الوحدة.

تمرين 8:

عرضت إحدى الشركات الأسعار التالية والتي تسمح بوجود تخفيض في الأسعار حسب الكميات المشتراه:

الكميات	الأسعار المعروضة (جنيه)
799 فأقل	10
800 – 2499	9.9
2500 فأكثر	9.8

فإذا كانت إجمالي الاحتياجات السنوية 10.000 وحدة، والتكلفة الثابتة في كل أمر شراء 50 جنيه، وتكلفة الاحتفاظ به 0.20 من سعر شراء الوحدة. احسب الكمية الإقتصادية للشراء وتكلفتها السنوية.

تمرين 9:

في التمرين السابق رقم (8) إذا كانت تكلفة الاحتفاظ بالوحدة سنوياً هي 4 جنيهات بغض النظر عن ثمن شراء الوحدة. احسب الكمية الاقتصادية للشراء.

تمرين 10:

بافتراض توافر البيانات التالية الخاصة بأحد الأصناف:

عدد الوحدات المطلوبة سنوياً	20.000 وحدة
التكاليف الثابتة لكل أمر سنوياً	50 جنيه
تكاليف عدم الوفاء بالوحدة سنوياً	40 جنيه
تكاليف الاحتفاظ بالوحدة سنوياً	8 جنيه

المطلوب:

- 1- احسب الكمية الإقتصادية للشراء.
- 2- الحد الأقصى للمخزون.
- 3- متوسط العجز المتوقع في المخزون.
- 4- تكلفة العجز المتوقعة سنوياً.

تمرين 11:

يقوم أحد الأقسام في شركة صناعية بإنتاج صنف يتم استخدامه في قسم تالى. وكان معدل الإنتاج اليومي هو 160 وحدة، بينما يستخدم القسم التالى هذا الصنف لإنتاج السلعة تامة الصنع بمعدل 80 وحدة يومياً. فإذا كان عدد أيام العمل السنوية في قسم التجميع 250 يوم في السنة. اعتبر أن تكلفة الاحتفاظ بالوحدة هي 8 جنيه/ سنة وأن تكاليف تجهيز القسم الأول لإنتاج لوط معين هي 200 جنيه في المرة الواحدة.

المطلوب:

- 1- احسب عدد مرات الإنتاج المثلّي من هذا الصنف في القسم الأول.
- 2- احسب التكاليف الكلية السنوية.
- 3- احسب الحد الأقصى المتوقع للمخزون من الصنف في قسم التجميع.

تمرين 12:

تخطط إحدى شركات إنتاج إطارات السيارات لإنتاج 40.000 وحدة من نوع معين هذه الإطارات للعام القادم. علماً بأن معدل الإنتاج اليومي 200 إطار، وأن المصنع يعمل 250 يوم في السنة، وتكلفة اعداد وتجهيز الآلات للإنتاج تقدر بمبلغ 200 جنيه، وتكلفة الإنتاج للوحدة 15 جنيه.

المطلوب:

- 1- بفرض أن تكلفة الاحتفاظ بالمخزون للوحدة 11.5 جنيه في السنة. فما هو حجم اللوط الإنتاجي الأمثل في هذه الحالة؟
- 2- حدد عدد مرات التشغيل أو الإنتاج السنوية.
- 3- إذا كانت فترة التوريد 5 أيام. احسب مستوى إعادة الطلب.

تمرين 13:

تستخدم إحدى الشركات 20.000 أنبوب الكتروني لأغراض تصنيع الأجهزة الكهربائية، وقد عرض مورد هذا الصنف على الشركة الأسعار التالية

الكمية	سعر الوحدة
1 - 799 وحدة	11 جنيه
800 - 1199 وحدة	10 جنيه
1200 - 1599 وحدة	9 جنيه
1600 وحدة فأكثر	8 جنيه

فإذا علمت أن تكلفة إصدار أمر الشراء 50 جنيه، وتكلفة الاحتفاظ بالوحدة 20% سنوياً من سعر شراء الوحدة.

المطلوب:

- 1- احسب الكمية الإقتصادية للشراء.
- 2- احسب التكاليف الإجمالية السنوية لهذه السياسة.

تمرين 14:

بفرض توافر البيانات الآتية والخاصة بأحد الأصناف

1- عدد الوحدات المطلوبة سنوياً 80.000 وحدة

2- تكلفة إصدار أمر الشراء الواحد 100 جنيه

3- تكلفة عدم الوفاء بالوحدة سنوياً 80 جنيه

4- تكاليف الاحتفاظ بالوحدة سنوياً 16 جنيه

المطلوب:

1- حساب الكمية الإقتصادية للشراء فى حالة السماح بوجود عجز فى المخزون.

2- حساب الحد الأقصى للمخزون وفقاً لهذا النموذج.

3- حساب متوسط العجز المتوقع وتكلفته.

تمرين 15: تخطط شركة " رودينا " لإطارات السيارات لإنتاج (20.000) وحدة من نوع معين هذه الإطارات للعام القادم. علماً بأن معدل الإنتاج اليومى (100) إطار، وأن المصنع يعمل (250) يوم فى السنة، وتكلفة اعداد وتجهيز الآلات للإنتاج تقدر بمبلغ (100) جنيه، وتكلفة الإنتاج للوحدة (7.5) جنيه، وتكلفة الاحتفاظ بالمخزون للوحدة (1.5) جنيه فى الشهر، وفترة التوريد (10) أيام.

المطلوب:

1- احسب حجم اللوط الإنتاجى الأمثل.

2- حدد عدد مرات التشغيل أو الإنتاج السنوية.

3- احسب مستوى إعادة الطلب.

تمرين 16: تستخدم شركة " أحمد محمود " (40.000) أنبوب الكترونى لأغراض تصنيع الأجهزة الكهربائية، وقد عرض مورد هذا الصنف على الشركة الأسعار التالية:

الكمية	سعر الوحدة
1 - 1599 وحدة	5.5 جنيه
1600 - 2399 وحدة	5 جنيه
2400 - 3199 وحدة	4.5 جنيه
3200 وحدة فأكثر	4 جنيه

فإذا علمت أن تكلفة إصدار أمر الشراء (50) جنيه، وتكلفة الاحتفاظ بالوحدة (20%) سنوياً من سعر شراء الوحدة.

المطلوب:

- 1- احسب الكمية الإقتصادية للشراء.
- 2- احسب التكاليف الإجمالية السنوية لهذه السياسة.

الفصل الثامن

النماذج الكمية للرقابة على المخزون فى حالة عدم التأكد

- النموذج الأول: نموذج التحليل الحدى.
- النموذج الثانى نموذج القيمة المتوقعة.
- تمارين للتدريب.

النماذج الكمية للرقابة على المخزون فى حالة عدم التأكد

• مقدمة:

فى حالات كثيرة يكون الطلب على صنف معين لمدة فترة محددة ولا يتوقع أن يتكرر الطلب فى الفترات القادمة. خذ على سبيل المثال الصحف والمجلات فالطلب عليها يمتد لفترة قد تكون يوم (بالنسبة للجرائد اليومية) أو أسبوع (بالنسبة للمجلات الأسبوعية). وبعد تلك الفترة لا يكون هناك طلب عليها كصحيفة أو كمجلة. كذلك فهناك بعض السلع التى تتلف بعد فترة معينة والتى يراد توزيعها خلال فترة محددة مثل قطع الجاتوه والخبز وبعض منتجات الألبان. هناك أيضا بعض السلع ذات الطلب الوقتى مثل الياميش خلال شهر رمضان وأشجار أعياد الميلاد والتى تطلب لفترة لا تزيد على الأسبوعين على مدار العام.

وتواجه المنشآت التى تتعامل فى مثل تلك الأصناف مشكلة تحديد الكمية من الصنف الواجب الاحتفاظ بها لمواجهة الطلب. فإذا احتفظت المنشأة برقم أقل من الطلب الفعلى كان معنى ذلك ضياع فرصة تحقيق أرباح، أما إذا احتفظت بعدد من الوحدات أكبر من الطلب الفعلى فإنها سوف تتخلص منها بأسعار منخفضة قد تحقق معها خسائر. ومن النماذج المستخدمة لحل تلك المشكلة نموذج التحليل الحديد ونموذج القيمة المتوقعة.

• النموذج الأول: نموذج التحليل الحدى:

يقضى هذا النموذج بأن يتم إضافة وحدات جديدة إلى المخزون طالما كان الربح المتوقع نتيجة الاحتفاظ بالمخزون لتلك الوحدة أعلى من الخسارة المتوقعة من تخزين الوحدة. ويعبر نموذج التحليل الحدى عن مفاضلة بين بديلين وهما مثلاً الشراء أو عدم الشراء، حيث يتمثل المفهوم الأساسى فى هذا النموذج فى

الاستمرار فى شراء وحدات إضافية حتى تتساوى تكلفة الشراء مع تكلفة عدم الشراء.

وبافتراض أن:

L = تعبر عن احتمال بيع وحدة أو أكثر من صنف معين.

$1 - L$ = احتمال عدم بيع وحدة أو أكثر من صنف معين.

R = الربح الحدى الناتج عن بيع وحدة إضافية من صنف معين، وهو = سعر بيع الوحدة - تكلفة شراء الوحدة.

X = الخسارة الحدية الناتجة عن خسارة إحدى الوحدات التى تم شراؤها، مثل بيعها بسعر أقل أو التخلص منها وهى = تكلفة شراء الوحدة - سعر التخلص من الوحدة .

وعلى ذلك فإن أقصى ربح ممكن يتحقق عندما يكون الربح المتوقع لكل وحدة يتم الاحتفاظ بها أعلى من أو يساوى الخسارة المتوقعة للاحتفاظ بها، وذلك يمكن لمتخذ القرار أن يقوم بشراء الوحدة الإضافية إذا كانت :

$$L(R) \leq (1 - L)(X)$$

وبعملية رياضية بسيطة تكون :

$$L(R) \leq X - L(X)$$

$$\text{ومنها } L + L(X) \leq X$$

$$\text{ومنها } L(R + X) \leq X$$

$$\text{ومنها } L \leq \frac{X}{R + X}$$

ويعنى ذلك أن هذا الشرط يجب توافره لكل وحدة قبل شراؤها، أى أن احتمال بيعها يكون أكبر من أو يساوى الجانب الأيسر من المعادلة.

مثال 1 : بافتراض أن الطلب اليومي على إحدى عبوات اللبن في أحد محال البقالة موزعاً طبقاً للاحتتمالات التالية:

الطلب اليومي	احتمال حدوث الطلب
20	0.10
40	0.10
60	0.20
80	0.35
100	0.15
120	0.10

فإذا كان ثمن شراء العبوة سعر 80 قرش، وثمان بيعها 92 قرش. ويمكن بيع كل عبوة متبقاه لمنتجى اللبن بسعر 60 قرش فما هى أفضل كمية يجب الاحتفاظ بها يومياً؟

الحل

الربح الحدى = سعر بيع العبوة - ثمن شراء العبوة

$$ر ح = 92 - 80 = 12 \text{ قرش}$$

الخسارة الحدية = ثمن شراء العبوة - ثمن بيعها لمنتجى اللبن

$$خ ح = 80 - 60 = 20 \text{ قرش}$$

$$\text{ومنها ل} = \frac{خ ح}{ر ح + خ ح} = \frac{20}{20 + 12} = 0.625$$

وعلى ذلك يجب أن تكون قيمة ل $0.625 \leq$

ولتحديد الكمية الواجب الاحتفاظ بها يتم عمل جدول كالتالى:

الطلب اليومى (ط)	احتمال بيع (ط)	احتمال بيع $\leq$ ط
20	0.10	1
40	0.10	0.90
60	0.20	0.80
80	0.35	0.60
100	0.15	0.25
120	0.10	0.10

يتضح من الجدول السابق أن أفضل كمية يجب الاحتفاظ بها هي 60 عبوة، حيث أن أى كمية بعدها (فى الجدول) سيقبل احتمال بيعها عن 0.625 وهو الحد الأدنى للاحتمال المسموح به.

مثال 2 :

يفكر أحد محلات الزهور فى تحديد الكمية الواجب أن يطلبها لمواجهة الطلب على أحد الأنواع خلال اليوم. وقد كان الطلب على هذا النوع من الزهور موزعاً كما يلى:

الكمية المطلوبة بالدسته	احتمال حدوث الطلب
صفر	0.20
1	0.40
2	0.30
3	0.10
4 فأكثر	صفر

فإذا كان سعر شراء الدسنة من المشتل هو 14 جنيه، ويمكن بيعها في نفس اليوم بسعر 24 جنيه، أما ما يتبقى منها فيمكن بيعه في اليوم التالي مباشرة فقط وبسعر قدره 8 جنيه، وبعد ذلك يتم التخلص منها بلا مقابل.

المطلوب: حساب عدد الوحدات التي يجب شراؤها يومياً (بالدسنة).

الحل

الربح الحدى (ر ح) = $14 - 24 = 10$ جنيه.

الخسارة الحدية (خ ح) = $8 - 14 = 6$ جنيه.

$$0.375 = \frac{6}{6 + 10} = \text{ومن هنا ل}$$

وعلى ذلك يجب أن تكون قيمة $L \leq 0.375$

ولتحديد الكمية الواجب شراؤها يومياً يتم عمل جدول كالتالى:

الطلب اليومى (ط)	احتمال بيع (ط)	احتمال بيع $\leq$ ط
صفر	0.20	1
1	0.40	0.80
2	0.30	0.40
3	0.10	0.10
4 فأكثر	صفر	صفر

يتضح من الجدول السابق أن أفضل كمية يجب شراؤها هي 2 دسنة، حيث أن أى كمية بعدها (فى الجدول) سيقبل احتمال بيعها عن 0.375 ، وهو الحد الأدنى للاحتمال المسموح به.

• النموذج الثاني: نموذج القيمة المتوقعة:

ويعرف هذا التحليل بنموذج اتخاذ القرارات في ظل ظروف الخطر، وهي الظروف التي تكون فيها النتائج المتوقعة من اتخاذ كل قرار (مستوى التخزين) أكثر من نتيجة بناء على الظروف التي من المتحمل أن تسود في المستقبل (ظروف الطلب) ويكون هناك احتمالات لتلك الظروف الممكن حدوثها في المستقبل.

وللوصول إلى الكمية الاقتصادية للشراء باستخدام نموذج القيمة المتوقعة نتبع الخطوات التالية:

- 1- إعداد جدول للقيم المشروطة للعائد تسجل فيه الأحداث الممكنة.
- 2- تحديد احتمال حدوث الحدث.
- 3- حساب القيمة المتوقعة لكل بديل من البدائل وذلك بضرب مقدار الربح المتوقع في احتمالات حدوثه.
- 4- اختيار البديل صاحب أكبر قيمة متوقعة.

مثال 3 : بافتراض أن الطلب اليومي على عبوات اللبن في أحد محال البقالة موزع طبقاً للاحتتمالات التالية:

الطلب اليومي	احتمال حدوث الطلب
25 عبوة	0.1
26 عبوة	0.3
27 عبوة	0.5
28 عبوة	0.1

وكان سعر بيع العبوة 10 جنية، وسعر شراؤها 8 جنية، وأن أى عبوة لا تباع يتم التخلص منها دون أى سعر.

المطلوب: حساب عدد العبوات التي يجب أن يحتفظ بها المحل يومياً.

الحل

يتم اتباع الخطوات التالية:

أولاً: يفترض إمكانية إتباع بعض السياسات المحتملة ثم يتم إعداد جدول للأرباح الممكن الحصول عليها عند اتباع كل سياسة وحتى يكون لدينا مشكلة ذات حجم معقول، دعنا نفترض أن المحل أمامه أربعة بدائل وهي:

- الاحتفاظ بـ 25 عبوة يومياً.
- الاحتفاظ بـ 26 عبوة يومياً.
- الاحتفاظ بـ 27 عبوة يومياً.
- الاحتفاظ بـ 28 عبوة يومياً.

ثانياً: أ- تحديد الربح المحقق من كل عبوة

$$= \text{سعر بيع العبوة} - \text{سعر شراء العبوة}$$

$$= 10 - 8 = 2 \text{ جنيه}$$

ب- إعداد جدول للأرباح المتوقعة من كل بديل كما يلي:

الطلب الفعلي				عدد العبوات التي يحتفظ بها المحل يومياً
28	27	26	25	
50	50	50	50	الربح المحقق عند الاحتفاظ بـ 25 عبوة
52	52	52	42	الربح المحقق عند الاحتفاظ بـ 26 عبوة
54	54	44	34	الربح المحقق عند الاحتفاظ بـ 27 عبوة
56	46	36	26	الربح المحقق عند الاحتفاظ بـ 28 عبوة

وقد تم حساب الأرقام الموجودة بالجدول السابق كما يلي:

أولاً: عند الاحتفاظ بـ 25 عبوة وكان الطلب الفعلي:

• (أ) 25 عبوة : فإن الربح المحقق = $25 \times 2 = 50$ جنيه

- (ب) 26 عبوة: فإن الربح المحقق يظل كما هو (50) جنيه لأن المحل لن يتمكن من تلبية الطلبات الزائدة عن 25 عبوة (حجم المخزون المحتفظ به).
- (ج) 27 عبوة: يظل الربح المحقق كما هو لنفس السبب السابق ذكره في (ب).
- (د) 28 عبوة: يظل الربح المحقق كما هو (50) جنيه لنفس السبب السابق ذكره في (ب).

ثانياً: عند الاحتفاظ بـ 26 عبوة وكان الطلب الفعلي:

- (أ) 25 عبوة : فإن الربح المحقق سيكون عبارة عن الربح الناتج عن بيع 25 عبوة مطروحاً منه الخسارة الناتجة عن عدم بيع عبوة (مخزون راكد) والتخلص منها دون أى سعر .
∴ الربح = $(2 \times 25) - (8 \times 1) = 42$ جنيه.
- (ب) 26 عبوة : فإن الربح المحقق = $(2 \times 26) = 52$ جنيه
- (ج) 27 عبوة : يظل الربح المحقق كما هو 52 جنيه وذلك لأن المحل لن يتمكن من تلبية الطلبات الزائدة عن 26 عبوة (حجم المخزون المحتفظ به).
- (د) 28 عبوة: يظل الربح المحقق كما هو لنفس السبب السابق ذكره.

ثالثاً: عند الاحتفاظ بـ 27 عبوة وكان الطلب الفعلي:

- (أ) 25 عبوة : الربح المحقق = $(2 \times 25) - (8 \times 2) = 34$ جنيه
- (ب) 26 عبوة : الربح المحقق = $(2 \times 26) - (8 \times 1) = 44$ جنيه
- (ج) 27 عبوة : الربح المحقق = $(2 \times 27) = 54$ جنيه.

- (د) 28 عبوة : يظل الربح المحقق كما هو (54) جنيه لعدم قدرة المحل على تلبية الطلبات الزائدة.

رابعاً: عند الاحتفاظ بـ 28 عبوة وكان الطلب الفعلى:

- (أ) 25 عبوة : الربح المحقق = $(2 \times 25) - (8 \times 3) = 26$ جنيه
- (ب) 26 عبوة : الربح المحقق = $(2 \times 26) - (8 \times 2) = 36$ جنيه

جنيه

- (ج) 27 عبوة: الربح المحقق = $(2 \times 27) - (8 \times 1) = 46$ جنيه

- (د) 28 عبوة: الربح المحقق = $(2 \times 28) = 56$ جنيه

خامساً : حساب القيمة المتوقعة لكل سياسة بديلة:

- الربح المتوقع فى حالة الاحتفاظ بـ 25 عبوة

$$50 = (0.1 \times 50) + (0.5 \times 50) + (0.3 \times 50) + (0.1 \times 50) =$$

جنيه

- الربح المتوقع فى حالة الاحتفاظ بـ 26 عبوة

$$51 = (0.1 \times 52) + (0.5 \times 52) + (0.3 \times 52) + (0.1 \times 42) =$$

جنيه

- الربح المتوقع فى حالة الاحتفاظ بـ 27 عبوة

$$49 = (0.1 \times 54) + (0.5 \times 54) + (0.3 \times 44) + (0.1 \times 34) =$$

جنيه

- الربح المتوقع فى حالة الاحتفاظ بـ 28 عبوة

$$42 = (0.1 \times 56) + (0.5 \times 46) + (0.3 \times 36) + (0.1 \times 26) =$$

جنيه

سادساً: اختيار السياسة التى تحقق أعلى عائد ممكن : هى الاحتفاظ بـ 26 عبوة يومياً.

مثال 4 : يقوم أحد محلات الحلوى بعمل تورتات طازجة يومياً، وقد تم تقدير التورتات التي يحتمل بيعها على مدار اليوم على النحو التالي:

الطلب اليومي	احتمالات حدوث الطلب
100	0.1
110	0.15
120	0.50
130	0.25

فإذا كان سعر بيع التورطة الواحدة هو 10 جنيه، وتكلفة إنتاجها هو 8 جنيه، ويمكن للمحل أن يبيع التورتات المتبقية في نهاية اليوم بسعر مخفض 6 جنيه للتورطة الواحدة.

المطلوب:

تحديد عدد التورتات التي يجب على المحل إنتاجها يومياً حتى يمكن تحقيق أعلى عائد ممكن باستخدام :
 أولاً: نموذج التحليل الحدى .
 ثانياً: نموذج القيمة المتوقعة.

الحل

أولاً: نموذج التحليل الحدى:

الربح الحدى (ر ح) = $10 - 8 = 2$ جنيه

الخسارة الحدية (خ ح) = $8 - 6 = 2$ جنيه

$$0.5 = \frac{2}{2 + 2} = L$$

أى أنه لا يتم إنتاج أى وحدة إضافية إلا إذا زاد احتمال بيعها عن 0.5 .

ولتحديد الكمية الواجب إنتاجها يتم عمل جدول كالتالى:

الطلب اليومى	احتمال بيع (ط)	احتمال بيع $\leq$ ط
100	0.1	1
110	0.15	0.90
120	0.50	0.75
130	0.25	0.25

يتضح من الجدول التالى أن الكمية الواجب إنتاجها هي 120 تورته يومياً، وأى كمية أكبر من ذلك فإن احتمال بيعها يقل عن 0.50 وهو الحد الأدنى لاحتمال المسموح به.

ثانياً: نموذج القيمة المتوقعة:

يتم اعداد جدول للأرباح الممكن تحقيقها بناءً على بعض السياسات المحتملة وهي هنا 4 سياسات هي: إنتاج 100 أو 110 أو 120 أو 130 تورته يومياً .

ويكون جدول الأرباح المحقق كالتالى بناءً على ربح الوحدة
 $= 10 - 8 = 2$ جنيه .

الطلب الفعلى				الوحدات المنتجة يومياً
130	120	110	100	
200	200	200	200	100
220	220	220	120	110
240	240	140	40	120
260	160	60	- 40	130

• القيمة المتوقعة لكل سياسة:

1- الربح المتوقع في حالة إنتاج 100 تورتة يومياً

$$= (0.1 \times 200) + (0.15 \times 200) + (0.5 \times 200) + (0.25 \times 200) = 200 \text{ جنيه}$$

2- الربح المتوقع في حالة إنتاج 110 تورتة يومياً

$$= (0.1 \times 120) + (0.15 \times 220) + (0.50 \times 220) + (0.25 \times 220) = 210 \text{ جنيه}$$

3- الربح المتوقع في حالة إنتاج 120 تورتة يومياً

$$= (0.1 \times 40) + (0.15 \times 140) + (0.50 \times 240) + (0.25 \times 240) = 205 \text{ جنيه}$$

4- الربح المتوقع في حالة إنتاج 130 تورتة يومياً

$$= (-0.1 \times 40) + (0.15 \times 60) + (0.50 \times 160) + (0.25 \times 260) = 150 \text{ جنيه}$$

∴ السياسة المثلى للإنتاج هي إنتاج 110 تورتة يومياً حيث تحقق أعلى عائد

وقدره 210 جنيه.

تدريبات على الفصل الثامن

تمرين 1 :

فيما يلي التوزيع الاحتمالي للطلب على إحدى عبوات الألبان في أحد مراكز التوزيع الرئيسية:

الطلب	احتمال حدوث الطلب
10	0.10
20	0.10
30	0.20
40	0.35
50	0.15
60	0.10

فإذا كان ثمن شراء العبوة 20 قرش، وثمان بيعها 23 قرش ويمكن بيع كل عبوة متبقاه لمنتجى الجبن بسعر 15 قرش.

المطلوب: تحديد أفضل كمية من العبوات يجب الاحتفاظ بها يومياً.

تمرين 2 :

إذا كان الطلب اليومي على أحد عبوات الزبادى فى أحد مراكز التوزيع الرئيسية على النحو التالى:

الطلب اليومي	100	110	120
احتمال الحدوث الطلب	0.30	0.40	0.30

وكان سعر بيع العبوة هو 8 قروش وسعر شراؤها هو 5 قروش وأن كل ما لا يتم بيعه التخلص منه بلا قيمة تذكر.

المطلوب: احسب كمية الزبدي الواجب الاحتفاظ بها يومياً في مركز التوزيع.
تمرين 3 :

يقوم أحد محلات الحلوى بعمل تورتات طازجة يومياً. وقد تم تقدير عدد التورتات التي يحتمل بيعها على مدار اليوم على النحو التالي:

الطلب	احتمال البيع لرقم الطلب
18	0.05
20	0.10
22	0.20
24	0.30
26	0.20
28	0.10
30	0.05

فإذا كان سعر بيع كل وحدة هو 6.9 جنيه وتكلفة الصنع 4.9 جنيه. وقد اتضح للمحل أنه يستطيع التخلص من الوحدات غير المباعة في نهاية اليوم بسعر مخفض قدره 2.9 جنيه.

المطلوب:

1- احسب مقدار الربح المتوقع والخسارة المتوقعة لكل أرقام الإنتاج المتوقعة (في حدود أرقام الطلب).

2- تحديد أفضل عدد للتورتات التي يجب انتاجها باستخدام:

أ- نموذج التحليل الحدى.

ب- نموذج القيمة المتوقعة.

تمرين 4 : يقوم محل " رودينا " للحلوى بعمل تورتات طازجة يومياً، وقد تم تقدير التورتات التي يحتمل بيعها على مدار اليوم على النحو التالي:

الطلب اليومي	50	55	60
احتمال الحدوث الطلب	0.30	0.40	0.30

فإذا كان سعر بيع التورطة الواحدة هو (20) جنيه، وتكلفة إنتاجها هو (16) جنيه، ويمكن للمحل أن يبيع التورتات المتبقية في نهاية اليوم بسعر مخفض (12) جنيه للتورطة الواحدة.

المطلوب: تحديد عدد التورتات التي يجب على المحل إنتاجها يومياً حتى يمكن تحقيق أعلى عائد ممكن باستخدام نموذج القيمة المتوقعة.

تمرين 5 : بافتراض أن الطلب اليومي على عبوات اللبن في أحد محال البقالة موزع طبقاً للاحتمالات التالية:

الطلب اليومي (عبوة)	50	52	54	56
احتمال الحدوث الطلب	0.10	0.30	0.50	؟

وكان سعر بيع العبوة (5) جنيه، وسعر شراؤها (4) جنيه، ويمكن للمحل أن يبيع العبوات المتبقية في نهاية اليوم بسعر مخفض (3) جنيه للعبوة الواحدة. **والمطلوب:** حساب عدد العبوات التي يجب أن يحتفظ بها المحل يومياً حتى يمكن تحقيق أعلى عائد ممكن باستخدام كل من :

1- نموذج التحليل الحدى .

2- نموذج القيمة المتوقعة.

الفصل التاسع

تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP)

- مقدمة.
- تعريف نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP).
- أهداف نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP).
- المكونات الرئيسية لنظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP):
 - أولاً : مدخلات نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP).
 - ثانياً: مخرجات نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP).
 - ثالثاً: برنامج الكمبيوتر الخاص بتخطيط الاحتياجات من المواد (آلية عمل نظام MRP).
- مشاكل تطبيق تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP).
- عوامل النجاح الحرجة لتطبيق نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP).
- العلاقة بين نظام MRP ونظام الإنتاج في الوقت المحدد (Jit).
- تمارين للتدريب.

تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP)

• مقدمة:

إن التخطيط والرقابة على الاحتياجات من المواد يمثل جوهر أنظمة الإنتاج بفعل ما تمثله المواد من أهمية كبيرة، ونسبة عالية من مجموع تكاليف الإنتاج، وبالتالي فإن التخطيط والرقابة عليها يمثل أساس نجاح إدارة العمليات في تحقيق أهدافها في زيادة كفاءة استغلال الموارد، وخفض المخزون، وتحسين خدمة العملاء من خلال التسليم في المواعيد المحددة وتقليص فترات التأخير في التسليم. ولقد نشأ نظام تخطيط الاحتياجات من المواد Material Requirement Planning (MRP) في بداية عام 1960 في الولايات المتحدة الأمريكية كأسلوب معتمد على الحاسب الآلي لتخطيط عملية الحصول على المواد وخفض المخزون إلى الحد الأدنى لتحقيق الميزة التنافسية للمنظمة في ظل البيئة الصناعية الحديثة.

ويعتبر هذا النظام (MRP) مدخلاً بديلاً لنظم تخطيط الإنتاج والمخزون التقليدية مثل نماذج الدفعة الإنتاجية، والكمية الاقتصادية للشراء، ونقطة إعادة الطلب والتي تصلح في حالة الطلب المستقل على المنتجات، ولا تصلح في حالة الطلب المشتق (هو الطلب على الأجزاء والمكونات لأحد المنتجات كنتيجة للطلب النهائي على المنتج) وذلك لوجود صعوبات في استخدام تلك الأساليب التقليدية (نقطة إعادة الطلب، والكمية الاقتصادية للشراء ... إلخ) في التخطيط والرقابة على المخزون في حالة الطلب المشتق، ومن هنا ظهر نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP) كنظام يهدف أساساً إلى ضمان توافر المواد اللازمة لكل مرحلة إنتاجية في الوقت اللازم (ليس قبل وليس بعد) وبالكميات اللازمة، وذلك لضمان تدفق واستمرار العملية الإنتاجية وتقليل المستثمر في المخزون إلى أقل حد ممكن.

• تعريف نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP):

- تعددت التعريفات الخاصة بهذا النظام ومن أهمها ما يلي:
 - هو أسلوب متعدد الأبعاد لتحديد توقيت وكمية الاحتياجات من المواد الصناعية ذات الطلب المشتق وفقاً لمتطلبات العملية الإنتاجية.
 - عرفه Orlicky (وهو من أوائل مصممي هذا النظام) بأنه "مجموعة من الإجراءات المترابطة بشكل منطقي لترجمة محتويات جدولة الإنتاج الرئيسية إلى مجموعة من الأوامر المخططة (أوامر إنتاج أو أوامر شراء) لتمكين إدارة المنظمات الصناعية من الوفاء بالتزاماتها تجاه العملاء.
 - وعرفه Croover بأنه "أسلوب لإدارة المخزون الصناعي بهدف تقليل مستوى الاستثمار فيه إلى الحد الذي يمكن إدارة المنظمات الصناعية من تلبية متطلبات جدولة الإنتاج الرئيسية، أي أنه وسيلة لتحقيق التوازن بين تكاليف الاحتفاظ بالمخزون، والقدرة على تسليم طلبات العملاء في مواعيد استحقاقها.
 - هو أسلوب منطقي للتخطيط والرقابة على الاحتياجات الداخلة في العمليات الإنتاجية مثل الخامات والأجزاء والتركيبات الجزئية والتركيبات النهائية.
- وبناءً على التعريفات السابقة لنظام MRP يمكن استخلاص النقاط التالية:**

- 1 - يستمد نظام تخطيط الاحتياجات من المواد قوته من خلال تمييزه بين مخزون الطلب المستقل، ومخزون الطلب التابع أو المشتق.
- 2 - نظام تخطيط الاحتياجات من المواد يعتمد على الحاسب الآلي لإصدار أوامر الشراء وجدولة المخزون في ظل حالة الطلب المشتق.
- 3 - يعتمد نظام تخطيط الاحتياجات من المواد في تحديد حجم الطلب المشتق على المكونات أو التجميعات الفرعية والمواد الأولية، على جدولة

الإنتاج الرئيسية للمنتجات النهائية التي تدخل في تصنيعها تلك التجميعات والمواد.

4 - يلائم نظام (MRP) نمط الطلب غير المنتظم على منتجات مختلفة كثيرة أو عديدة، فهو يلائم نظام الإنتاج حسب الطلب (Job shop)، ونظام إنتاج الدفعات.

* تتوقف الطريقة المختارة لتخطيط الاحتياجات من المواد على طبيعة الطلب على الاحتياجات، حيث يوجد نوعان من الطلب وهما:

الطلب المستقل	الطلب المشتق
• هو الطلب النهائي على منتج معين مثل الطلب على السيارة ذاتها. • خصائص الطلب المستقل: 1 - مستقر أو نمطي. 2 - إنتاج غير مستمر (متقطع). 3 - حجوم إنتاج صغيرة عادة. 4 - نماذج قليلة عادة. 5 - يحتاج لمخزون أمان. 6 - مرونة مرتفعة.	• هو الطلب على الأجزاء أو المكونات لأحد المنتجات كنتيجة للطلب النهائي على المنتج. - مثال : الطلب على قطع الغيار، والإطارات، والمحركات هو طلب مشتق من الطلب على السيارة. • خصائص الطلب المشتق: 1 - مشتت أو متذبذب (متفاوت). 2 - إنتاج مستمر. 3 - حجوم إنتاج كبيرة عادة. 4 - نماذج كثيرة عادة. 5 - لا يحتاج لمخزون أمان. 6 - متوسط المرونة.

• أهداف نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP):

إن الهدف الرئيسي من نظام تخطيط الاحتياجات من المواد هو وضع جداول للمنتجات النهائية والتي يمكن تحويلها إلى جداول للاحتياجات من المواد والأجزاء وغيرها من العناصر المطلوبة لإنتاج المنتجات النهائية في التوقيتات المحددة مع الاحتفاظ بالحد الأدنى من المخزون وبأقل تكلفة ممكنة. وهذا الهدف الرئيسي يمكن الوصول إليه من خلال الإجابة على التساؤلات التالية: ما هي الاحتياجات المطلوبة؟ ما هي الكميات المطلوبة من الاحتياجات؟ ما هو التوقيت الملائم لإصدار طلب الاحتياجات؟

وبالتالي فإن نظام تخطيط الاحتياجات من المواد يهدف إلى الوصول إلى خطة زمنية لتوفير الاحتياجات من المواد تضمن:

- 1 - تحديد أنواع الأصناف المطلوب إصدار أوامر شراؤها أو إنتاجها.
- 2 - تحديد الكميات الواجب شراؤها أو البدء في إنتاجها من كل صنف.
- 3 - تحديد تاريخ صدور أوامر الشراء للأصناف المشتراه، وتاريخ بدء الإنتاج للأصناف المنتجة داخلياً.
- 4 - تحديد موعد لوصول الطلبات المشتراه وتاريخ إتمام الإنتاج للأصناف المنتجة داخلياً.

كذلك توجد أهداف أخرى لنظام (MRP) في مجال الأولويات وتخطيط الطاقة مثل:

- 1 - تحديد أولويات الإنتاج للأصناف التي يتم إنتاجها في نفس الوحدة الإنتاجية وب نفس التسهيلات، فحسب تاريخ الوصول المحدد للطلبات يتم تحديد أولوياتها.
- 2 - إجراء التعديلات اللازمة (مثل التشهيل أو الإسراع) التي من شأنها ضمان إنتهاء الأوامر في التواريخ المحددة.

3 - محاولة ترجمة برامج إنتاج الأصناف إلى ساعات عمل في مراكز الإنتاج المختلفة في شكل تقارير تحميل (Load Report) وعمل تخطيط دقيق لاستخدام الطاقة في مراكز الإنتاج بشكل منتظم وغير متقطع.

4 - محاولة تدبير الطاقة التي يتوقع الحاجة إليها في المستقبل بناء على جداول الإنتاج الرئيسية.

5 - إعادة النظر في جداول الإنتاج الرئيسية إذا كان من غير الممكن تغيير مستوى الطاقة المتاحة.

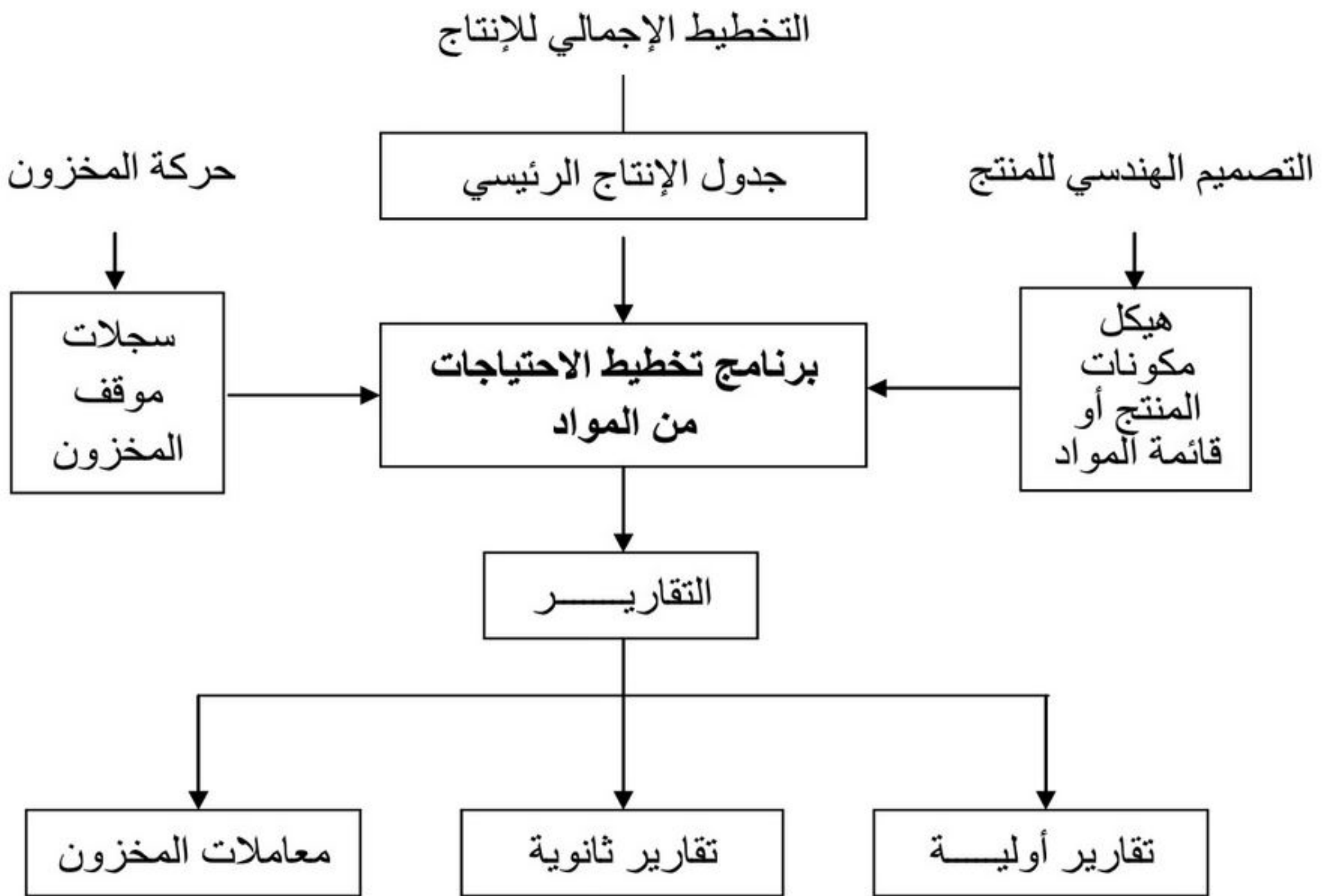
• المكونات الرئيسية لنظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP):
يتكون نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP) من عدة مكونات رئيسية وهي :

(1) مدخلات نظام (MRP) والتي تتمثل في : جدول الإنتاج الرئيسي، وهيكل مكونات المنتج أو قائمة المواد، وسجلات موقف المخزون.

(2) مخرجات نظام (MRP) وتتمثل في مجموعة من التقارير التي تساعد في إدارة المخزون ذو الطلب المشتق.

(3) برنامج الكمبيوتر الخاص بنظام (MRP).

ويوضح الشكل التالي رقم (9 - 1) المكونات الرئيسية لنظام تخطيط الاحتياجات من المواد.



شكل رقم (9 - 1): المكونات الرئيسية لنظام تخطيط الاحتياجات من المواد.

وفيما يلي نعرض لهذه المكونات:

أولاً : مدخلات نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP):

تتمثل مدخلات نظام (MRP) في ثلاثة أنواع وهي: جدول الإنتاج الرئيسي، وهيكل مكونات المنتج، وسجلات موقف المخزون، وفيما يلي نعرض لكل واحد منها:

أ - جدول الإنتاج الرئيسي (MPS) Master Production Schedule:

جدول الإنتاج الرئيسي هو العامل الرئيسي الدافع وراء عملية التخطيط، وهو عبارة عن القائمة التي تعدها المنظمة لما تخطط لإنتاجه.

ويمكن تعريفه بأنه "عبارة عن جدول إنتاج لكل منتج نهائي يتم فيه إيضاح خطة الإنتاج لهذا المنتج في شكل وحدات على مدار العام". وهو المخرج لعملية وسيطة بين تخطيط الإنتاج الإجمالي وعملية تخطيط الاحتياجات من المواد، ويطلق على هذه العملية "عملية التجزأة" لمعدلات الإنتاج المحددة في عملية تخطيط الإنتاج الإجمالي، بمعنى توزيعها على المنتجات النهائية المختلفة. ويجب الإشارة إلى أن الوحدة الزمنية المستخدمة في MPS عادة ما تكون أسبوع وليس شهراً كما في حالة التخطيط الإجمالي. فإذا كانت المنظمة تنتج منتج واحد نهائي وليكن منتج (أ) فيمكن تصوير جدول الإنتاج الرئيسي اللازم له على النحو التالي:

عدد الأسابيع	1	2	3	4	5	6	7
الكمية (عدد الوحدات)	---	---	150	---	200	---	---

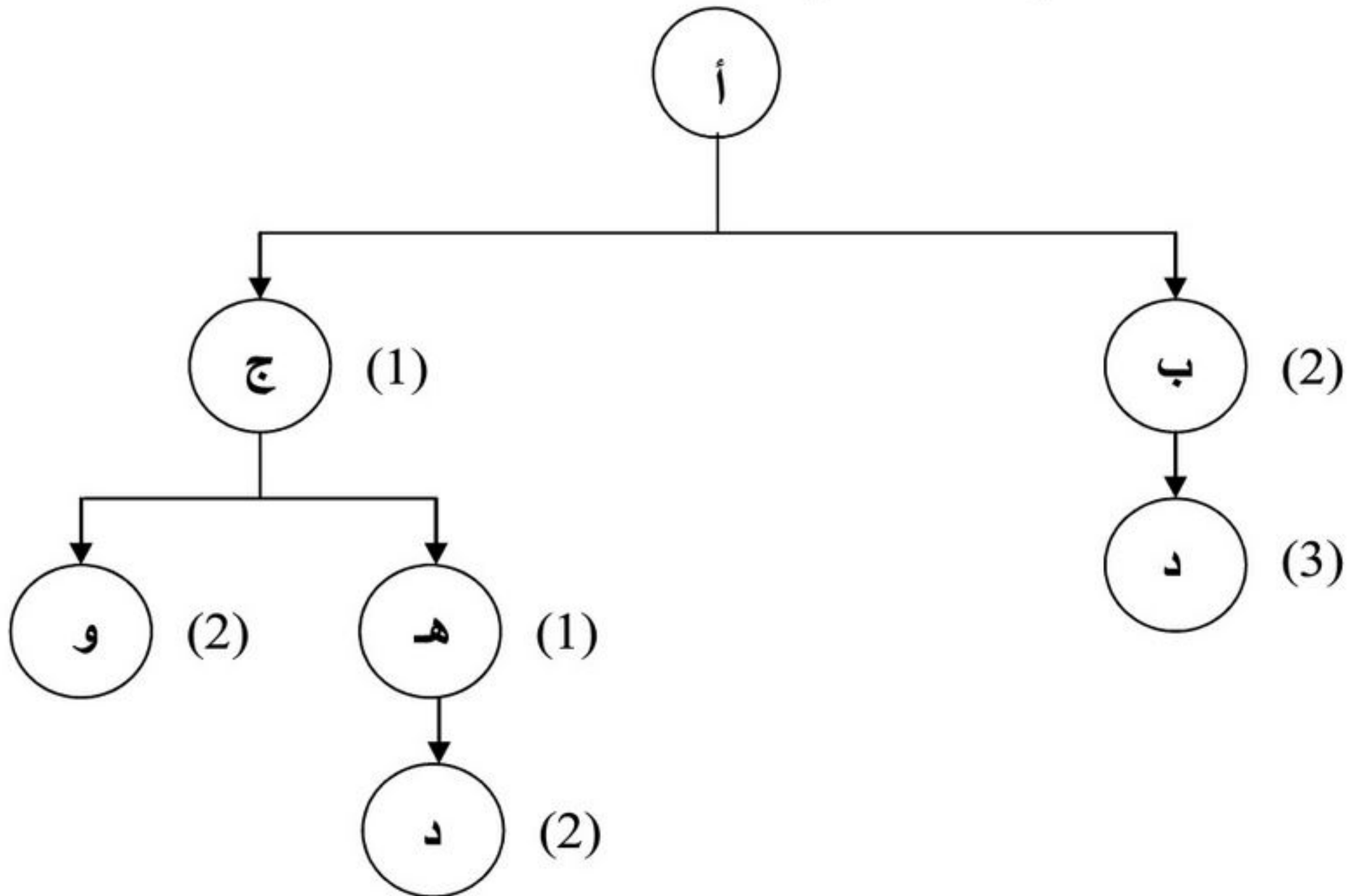
ب - سجلات موقف المخزون:

تطبيق نظام (MRP) يتطلب توفر المعلومات حول المخزون المتوفر وقت بدء الخطة من المنتج النهائي ومن كل مكون من المكونات الموجودة على الهيكل الهرمي لعملية إنتاجه (شجرة مكونات المنتج أو قائمة المواد)، وتظهر سجلات المخزون موقف كل صنف من الأصناف المستخدمة بما فيها الأصناف تامة الصنع، حيث توضح بيانات عن حالة المخزون أهمها: اسم الصنف، مقدار رصيد المخزون المتاح، مقدار الوحدات المطلوبة، فترة التوريد أو الإنتاج، الكمية الواجب شراؤها اقتصادياً، مخزون الأمان، الأسعار والتكلفة، مسموحات العادم / التالف.

ج - هيكل مكونات المنتج:

يطلق عليها أحياناً قائمة التركيبات الفنية للمنتج أو شجرة المنتج أو قائمة المواد، وهو عبارة عن مجرد رسم يوضح المكونات الأساسية الداخلة في إنتاج

المنتج النهائي وشكل العلاقة بينها، فهو يعتمد بشكل أساسي على التصميم الهندسي للمنتج. وتوضح قائمة المواد عدد الوحدات اللازمة من كل صنف في المستوى الأدنى لإنتاج وحدة واحدة من الصنف الموجود في المستوى الأعلى. ومثال ذلك المنتج النهائي (أ) يتطلب الأصناف ب ، ج ، د ، هـ حسب العلاقة الموضحة في الشكل التالي:

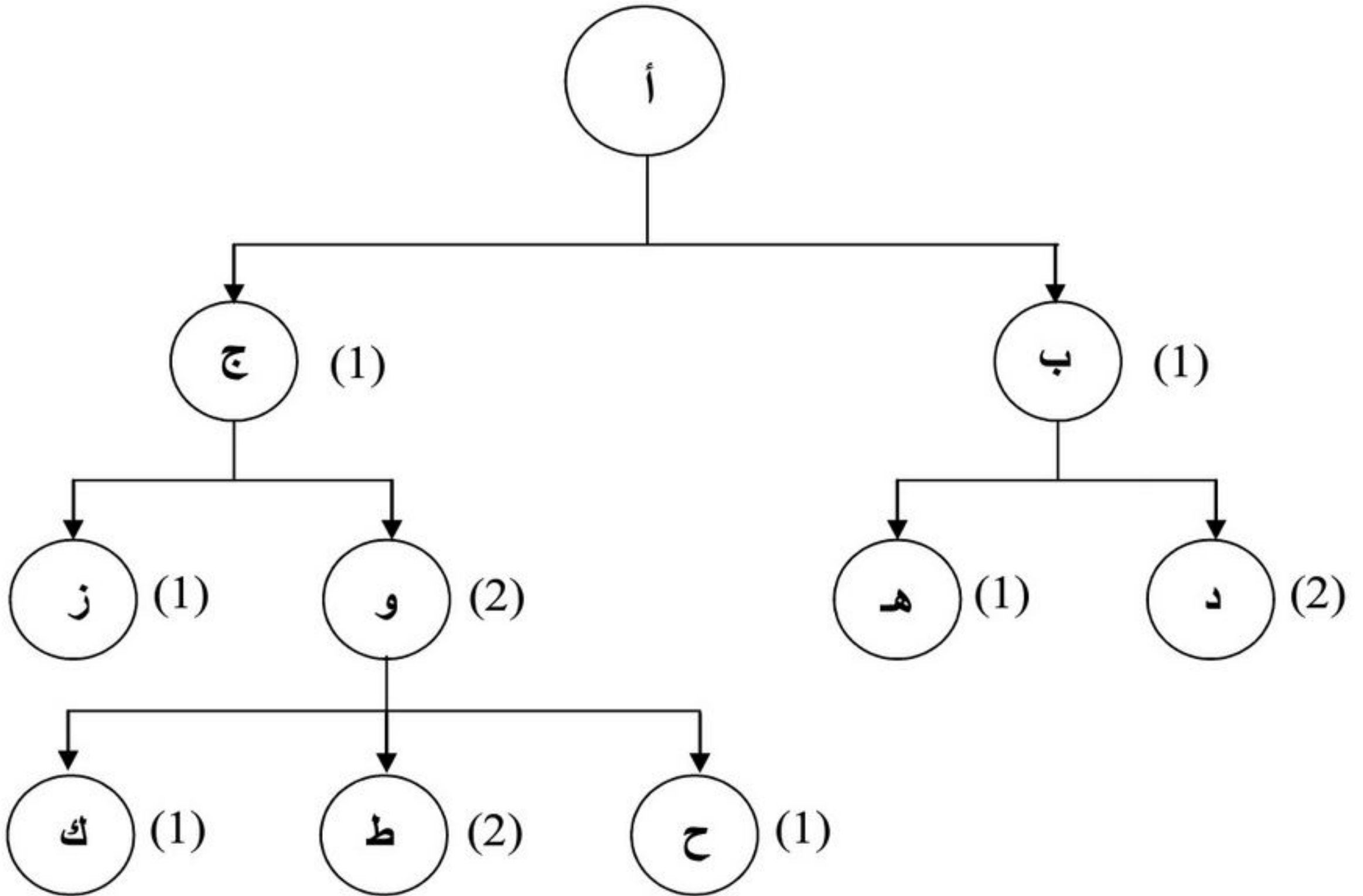


لاحظ أنه في الشكل السابق تعبر الأرقام الموجودة على يمين الصنف عدد الوحدات اللازمة من كل صنف لإنتاج وحدة واحدة من الصنف الأعلى منه الداخل في إنتاجه مباشرة. فمثلاً الوحدة من المنتج (أ) تحتاج إلى 2 وحدة من منتج (ب)، وحدة واحدة من منتج (ج)، في حين أن المنتج (ب) يحتاج لإنتاج وحدة واحدة منه إلى ثلاث وحدات من منتج (د) وهكذا، ويمكن تلخيص الشكل السابق كما يلي:

المنتج	المكونات
(أ)	ب (2)
	ج (1)
(ب)	د (3)
(ج)	هـ (1)
	و (2)
(هـ)	د (2)

مثال (1) : إذا توافرت لديك البيانات التالية :

- قائمة المواد (هيكل مكونات المنتج (أ) :



وكانت سجلات موقف المخزون على النحو التالي:

الصفة	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ك
المخزون المتاح	30	15	20	40	40	40	20	10	صفر

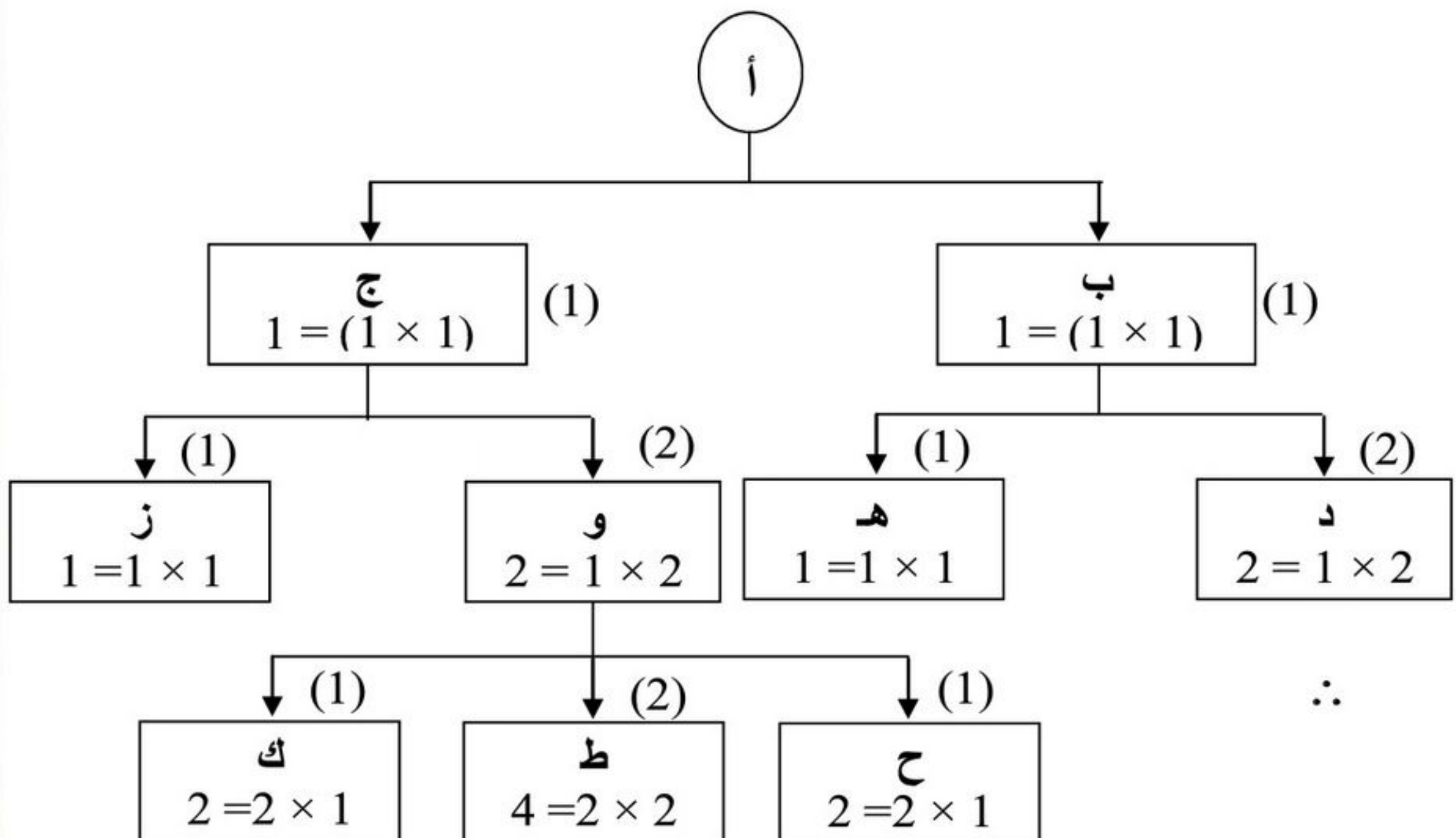
المطلوب :

1 - تحديد الكميات من الأصناف ب ، ج ، د ، هـ ، و ، ز ، ح ، ط ، ك اللازمة لتجميع وحدة واحدة من المنتج (أ).

2 - تحديد الكميات من نفس الأصناف اللازمة لتجميع 100 وحدة من المنتج (أ) مع الأخذ في الاعتبار الكميات المتاحة من المخزون.

الحل :

1 - تحديد الكميات من الأصناف ب ، ج ، د ، هـ ، و ، ز ، ح ، ط ، ك اللازمة لتجميع وحدة واحدة من المنتج (أ) كما يلي:

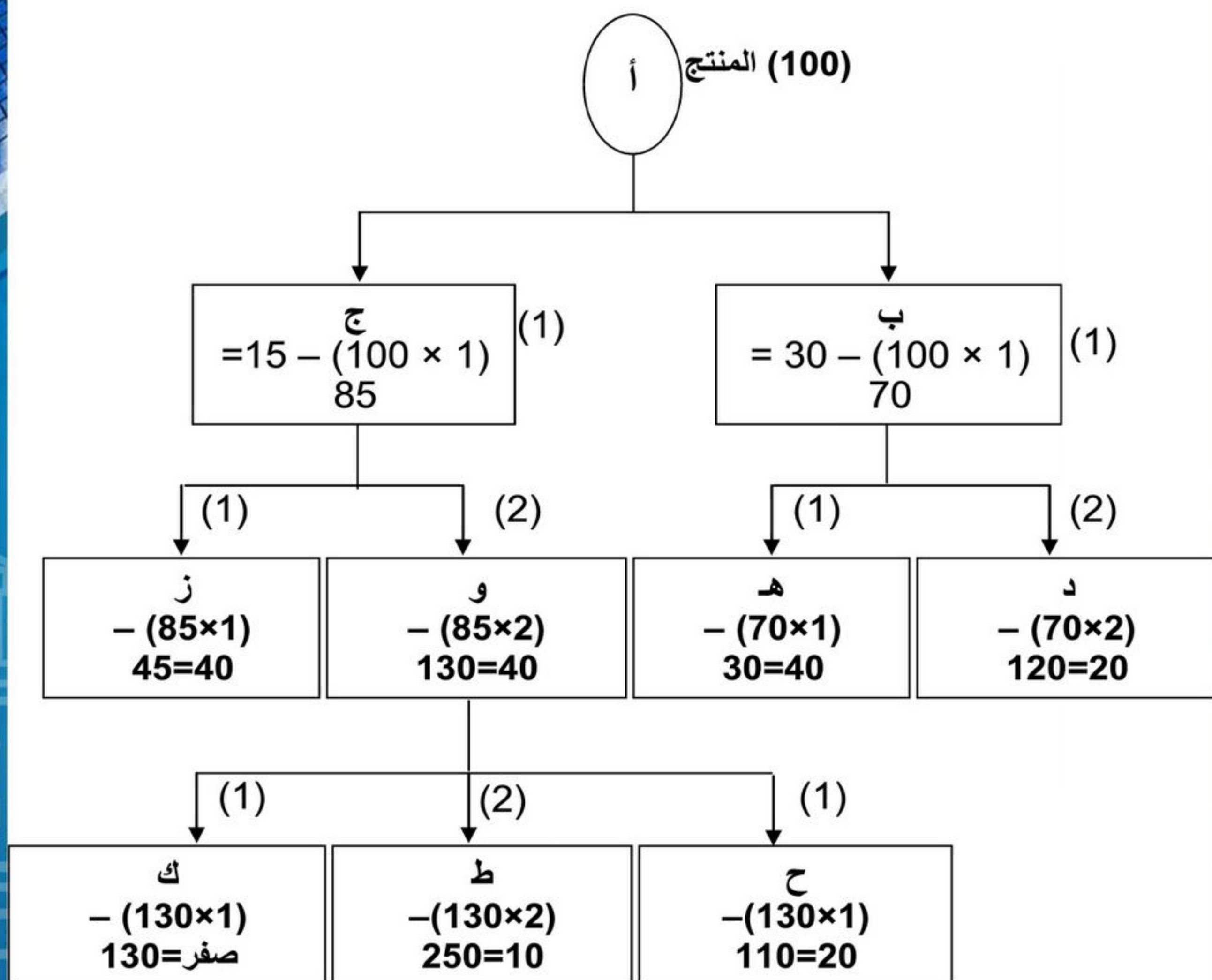


::

لتجميع وحدة واحدة من (أ) تتطلب:

عدد الوحدات	الصنف
1	ب
1	ج
2	د
1	هـ
2	و
1	ز
2	ح
4	ط
2	ك

2 - تحديد الكميات من نفس الأصناف اللازمة لتجميع 100 وحدة من المنتج (أ):



والجدول التالي يلخص ما سبق ، حيث يبين عمود صافي الاحتياجات ما يتطلبه إنتاج 100 وحدة من منتج (أ) من ب ، ج ، د ، هـ ، و ، ز ، ح ، ط ، ك

(1)	(2)	(3)	(4)
الصنف	الاحتياجات الإجمالية	المخزون المتاح	صافي الاحتياجات (3) - (2)
ب	100	30	70
ج	100	15	85
د	140	20	120
هـ	70	40	30
و	170	40	130
ز	85	40	45
ح	130	20	110
ط	260	10	250
ك	130	صفر	130

ثانياً: مخرجات نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP):

إن مخرجات نظام (MRP) تتمثل في مجموعة تقارير تتضمن معلومات كثيرة تساعد الإدارة في تحديد موقف الإدارة من أنشطة الإنتاج والشراء والمخزون والتعديلات في الطلبات وغيرها، ويمكن تصنيف مخرجات نظام (MRP) إلى ما يلي:

(أ) التقارير الأولية أو الأساسية وتتمثل في :

- تقارير الأوامر المخططة (سواء للشراء أو الإنتاج).
- تقارير خاصة بإصدار الأوامر المخططة بمعنى البدء في تنفيذها.
- تقارير تتضمن التغيرات في الأوامر المخططة: سواء من حيث مواعيد التسليم، أو تغيير الكميات، أو إلغاء بعض الأوامر.

(ب) التقارير الثانوية وهي التقارير الاختيارية وتتمثل في :

– تقارير رقابة الأداء والتي تبين مدى التطابق بين الإنجاز الفعلي والمخطط.

– تقارير التخطيط: والتي تفيد في التنبؤ باحتياجات المواد المستقبلية.

– تقارير الاستثناء : وهي التي توجه الاهتمام نحو المشكلات الأساسية مثل: الأوامر المتأخرة أو معدلات الخردة الزائدة، أو الاحتياجات من أجزاء غير موجودة.

(ج) تقارير حالة المخزون.

ثالثاً: برنامج الكمبيوتر الخاص بتخطيط الاحتياجات من المواد (آلية عمل نظام MRP):

على الرغم من بساطة المنطق الذي يقوم عليه نظام (MRP) إلا أنه يصعب القيام به يدوياً في حالة المشكلات الكبيرة، ولذلك يوجد برنامج كمبيوتر يتولى القيام بالخطوات التالية لكل صنف ابتداء من مستوى المنتج النهائي (مستوى صفر).

الخطوة الأولى: تحديد الاحتياجات الإجمالية من كل صنف: حيث يتم تحويل المنتجات النهائية إلى احتياجات مطلوبة من الخامات أو الأجزاء الفرعية مستخدمين الأرقام أو الكميات المحددة بجداول الإنتاج الرئيسية بعد إدخال المهلة الزمنية اللازمة لكل صنف "فترات الانتظار".

الخطوة الثانية: تحديد صافي الاحتياجات من كل صنف: وفيها يتم تعديل الاحتياجات الإجمالية في كل فترة زمنية بمقدار المخزون المتاح، وبمقدار الحد الأدنى اللازم من المخزون، وبالكميات التي تم طلبها ولم تورد بعد ومحدد لها تاريخ وصول وفترة توريد من الموردين.

الخطوة الثالثة: تحديد حجم الطلبيات وتوقيت إصدارها: أي تحديد كمية وتوقيت إصدار أمر التوريد إلى الموردين أو إلى أماكن التشغيل الداخلية على أن يؤخذ في الاعتبار فترات الانتظار المتوقعة.

الخطوة الرابعة: تحديد الاحتياجات في المستوى الأدنى: نظراً لأن تقدير كمية إنتاج أو توريد أصناف معينة في مستويات أعلى يترتب عليه ضرورة توافر الأصناف اللازمة لها حسب قائمة المواد أو هيكل مكونات المنتج، فإنه يجب أن يتم تتبع هذه العلاقات في المستويات المختلفة متجهين إلى أسفل ومستخدمين كميات الطلبيات التي تحدد لها توقيت معين للإصدار أو بدء الإنتاج في تحديد الاحتياجات الإجمالية من كل صنف في المستويات الأدنى، وبالطبع يتوقف ذلك أيضاً على عدد الوحدات اللازمة من الصنف اللازم في المستوى الأدنى لإنتاج وحدة واحدة من الصنف في المستوى الأعلى.

الخطوة الخامسة: تحديد خطة الشراء أو خطة الإنتاج: حيث يتم تحديد خطة الإنتاج لكل صنف وذلك بتكرار الخطوات السابقة متضمنة :
ما هو الصنف ؟ ما هي الكمية الواجب شراؤها أو إنتاجها
من كل صنف؟ ما هو تاريخ إصدار أوامر التوريد المتوقعة ؟
ويوضح الجدول التالي رقم (9 - 1) عملية تحديد الاحتياجات من المواد:

جدول رقم (9 - 1): عملية تحديد الاحتياجات من المواد

الصف	بيان					
	الأسبوع	1	2	3	4	5
(س) فترة الانتظار = أسبوع مثلاً	الاحتياجات الإجمالية (الكميات المطلوبة)					
	الكميات المجدولة مسبقاً ومتوقع استلامها					
	المخزون المتاح					
	صافي الاحتياجات المطلوبة					
	الكميات المخطط إصدار أوامر لتوفيرها					
	الكميات المخطط استلامها (توقيت إصدار الأمر)					

يتضح من الجدول السابق أن آلية عمل نظام MRP تتمثل في قيام نظام MRP بإعداد جدول للمنتج النهائي وجدول لكل مكون من المكونات الموجودة على الهيكل الهرمي لعملية إنتاجه. تبدأ عملية إعداد تلك الجداول من رأس الهرم (المنتج النهائي) وتنتقل نزولاً من كل مستوى للمستوى الذي يليه مباشرة حتى تصل للمستوى الأدنى في الهيكل الهرمي. أعمدة الجدول تمثل الفترات التي تغطيها خطة MRP، أما صفوف الجدول فإنها تعبر عما يلي :

- **الصف الأول في الجدول:** يمثل الكميات المطلوبة خلال الفترات التي تغطيها خطة MRP، وهذه الكميات يتم الحصول عليها من الجدول الرئيسي للإنتاج (MPS)، وأما فيما يتعلق بمكونات المنتج فإن الكميات المطلوبة لكل منها يتم احتسابها بناء على الأوامر الصادرة للمكونات التي

تحتاج إليها. ومن هنا تبرز أهمية الترتيب في الانتقال من مستوى إلى آخر.

- **الصف الثاني في الجدول:** يمثل الكميات المجدولة مسبقاً ليتم إستلامها خلال الفترة المقابلة.

- **الصف الثالث في الجدول:** يمثل المخزون المتاح للفترة المقابلة، مخزون بداية الفترة الأولى (بداية خطة MRP) يكون من ضمن مدخلات نظام MRP كما أشرنا سلفاً، أما بالنسبة للفترات الأخرى يكون مخزون البداية لكل فترة هو الفائض (المخزون النهائي) للفترة التي تسبقها.

- **الصف الرابع في الجدول:** يمثل صافي الكميات المطلوبة خلال الفترات المقابلة ويتم الحصول عليها كما يلي:

صافي الاحتياجات المطلوبة = الاحتياجات الإجمالية - [المخزون المتاح + الكميات المجدولة مسبقاً ومتوقع إستلامها].

- **الصف الخامس في الجدول:** يمثل الكميات المخطط إصدار أوامر لتوفيرها (حجم أمر الشراء أو الإنتاج) خلال الفترات المقابلة، فإذا كانت الطريقة المستخدمة لتحديد حجم الدفعة أو الطلبية هي طريقة الشراء حسب الحاجة (Lot for Lot) فإن الكمية المخطط إصدار أوامر لتوفيرها في فترة ما تساوي صافي الكمية المطلوبة لتلك الفترة (صافي الاحتياجات المطلوبة) إذا كان هناك طلب في تلك الفترة، أما إذا لم يكن هناك طلب فإن الكمية المخطط إصدار أوامر لتوفيرها تساوي الصفر. مع الأخذ في الاعتبار زمن التوريد أو أزمدة الإنتظار.

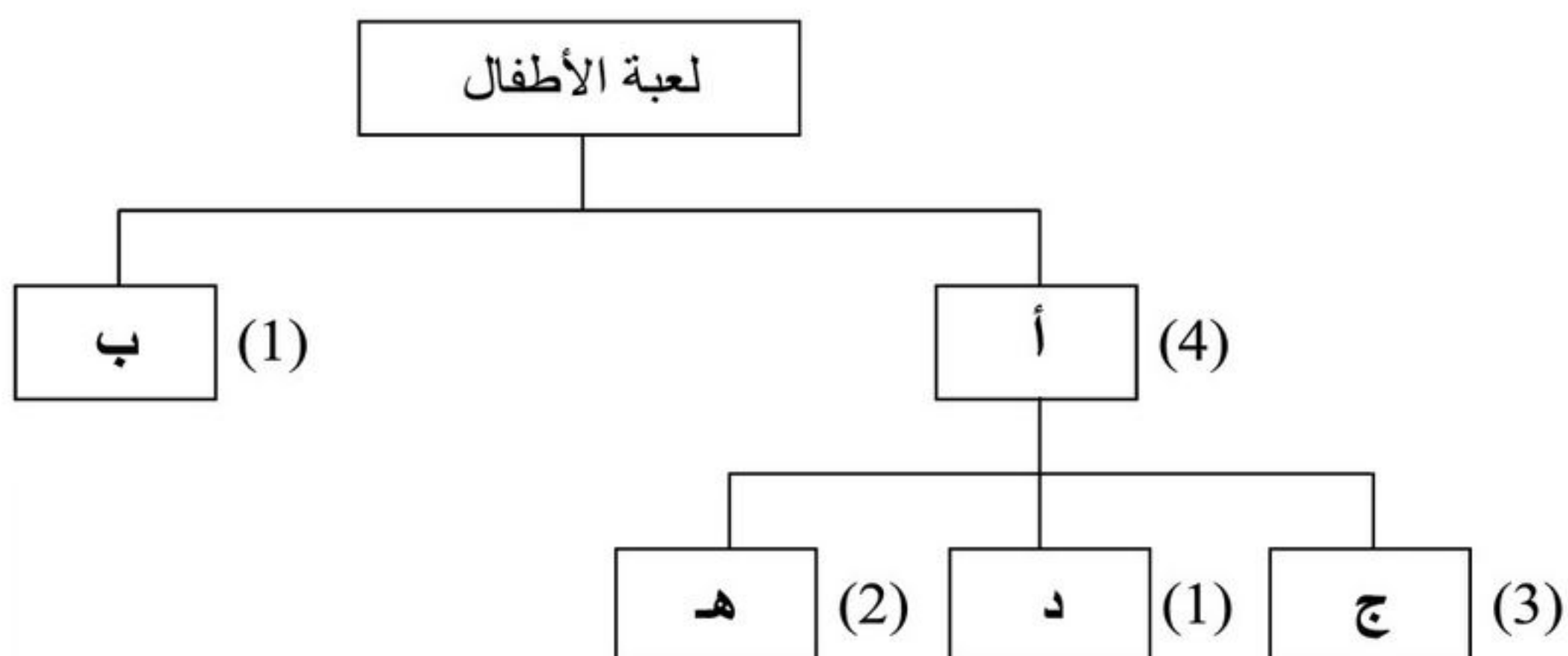
- **الصف السادس في الجدول:** يمثل الكميات المخطط استلامها خلال الفترات المقابلة (أي توقيت إصدار أمر الشراء أو الإنتاج) مع الأخذ في الاعتبار زمن الإنتظار، حيث أن الكميات المخطط استلامها في فترة ما

يجب إصدار أمر توفيرها (إنتاجها أو شرائها) قبل تلك الفترة بمدة زمنية تساوي زمن الانتظار.

مثال (2) : فيما يلي جدول الإنتاج الرئيسي لأحد لعب الأطفال خلال ثمانية أسابيع قادمة:

الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8
الإنتاج	1	2	4	2	5	6	4	3

ويتم إنتاج هذه اللعبة بتجميع عدة أجزاء ومكونات، كما هو موضح في شجرة مكونات اللعبة التالية:



وكان مخزون أول المدة المتاحة هو 6 وحدات من لعبة الأطفال، 6 وحدات من (أ)، 7 وحدات من (ج)، ووقت التوريد (زمن الانتظار) للعبة هو أسبوع، أما الصنف (أ) فزمن الانتظار هو أسبوعان، وزمن الانتظار للصنف (ج) أسبوعان.

أما الكميات المجدولة مسبقاً فكانت كما يلي:

لعبة الأطفال: وحدتان في الأسبوع الأول، 3 وحدات في الأسبوع الثاني.
الصنف (أ) : 3 وحدات في الأسبوع الأول، 6 وحدات في الأسبوع الثاني.

الصنف (ج): 3 وحدات في الأسبوع الأول، 4 وحدات في الأسبوع الثاني، 3 وحدات في الأسبوع الثالث.

المطلوب: إعداد خطة الإحتياجات من المواد (MRP) لكل من لعبة الأطفال والصنف (أ)، والصنف (ج) على مدى ثمانية أسابيع قادمة ، بفرض أن الشركة تطبق طريقة الشراء حسب الحاجة.

• **الحل:**

جدول تخطيط الاحتياجات من لعبة الأطفال:

المنتج : لعبة أطفال زمن الإنتظار = أسبوع طريقة الشراء حسب الحاجة

البيان \ الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8
الاحتياجات الإجمالية	1	2	4	2	5	6	4	3
الكميات المجدولة مسبقاً ومتوقع استلامها	2	3						
المخزون المتاح	6	7	8	4	2			
صافي الاحتياجات المطلوبة					3	6	4	3
الكميات المخطط إصدار أوامر توفيرها					3	6	4	3
توقيت إصدار أوامر الشراء أو الإنتاج					3	4	3	

• الصنف : (أ) زمن الإنتظار = أسبوعان طريقة الشراء حسب الحاجة

البيان	الأسبوع							
	1	2	3	4	5	6	7	8
الاحتياجات الإجمالية				12	24	16	12	
الكميات المجدولة مسبقاً ومتوقع استلامها	3	6						
المخزون المتاح	6	9	15	15	3			
صافي الاحتياجات المطلوبة					21	16	12	
الكميات المخطط إصدار أوامر توفيرها					21	16	12	
توقيت إصدار أوامر الشراء أو الإنتاج				21	16	12		

• الصنف : (ج) زمن الإنتظار = أسبوعان طريقة الشراء حسب الحاجة

بيان	الأسبوع							
	1	2	3	4	5	6	7	8
الاحتياجات الإجمالية			63	48	36			
الكميات المجدولة مسبقاً ومتوقع استلامها	3	4	3					
المخزون المتاح	7	10	14					
صافي الاحتياجات المطلوبة			46	48	36			
الكميات المخطط إصدار أوامر توفيرها			46	48	36			
توقيت إصدار أوامر الشراء أو الإنتاج			46	48	36			

• ملاحظات على الحل السابق:

- 1 - في جدول احتياجات المنتج (لعبة الأطفال) تم إصدار أمر الشراء مبكراً (فترة أسبوع) لأن فترة الإنتظار لهذا المنتج = أسبوع.
- 2 - في جدول احتياجات الصنف (أ) تم التوصل إلى صف الاحتياجات الإجمالية عن طريق ضرب [الصف السادس في جدول احتياجات منتج (لعبة الأطفال) $4 \times$ وحدات] حيث أن الوحدة الواحدة من لعبة الأطفال تحتاج إلى (4) وحدات من الصنف (أ).
- 2 - في جدول احتياجات الصنف (ج) تم التوصل إلى صف الاحتياجات الإجمالية عن طريق ضرب [الصف السادس في جدول احتياجات صنف (أ) $3 \times$ وحدات] حيث أن الوحدة الواحدة من الصنف (أ) تتطلب (3) وحدات من الصنف (ج).

مثال (3) : تسلمت إحدى الشركات والتي تقوم بإنتاج المنتج (أ) عدد أربع طلبيات، الطلبية الأولى مقدارها (280) وحدة تسلم في الأسبوع الرابع، الطلبية الثانية مقدارها (200) وحدة تسلم في الأسبوع الخامس، الطلبية الثالثة مقدارها (180) وحدة تسلم في الأسبوع السادس، الطلبية الرابعة مقدارها (280) وحدة تسلم في الأسبوع السابع. فإذا علمت أن إنتاج وحدة واحدة من المنتج (أ) تحتاج إلى (2) وحدة من الصنف (ب)، ووحدة واحدة من الصنف (ج). كما أن إنتاج وحدة واحدة من الصنف (ب) تحتاج إلى (3) وحدات من الصنف (د)، أما الصنف (ج) فتحتاج الوحدة الواحدة منه إلى وحدة واحدة من الصنف (هـ) و (2) وحدة من الصنف (و). في حين تحتاج الوحدة الواحدة من الصنف (هـ) إلى 2 وحدة من الصنف (د).

وكانت سجلات موقف المخزون وفترة التوريد لجميع الأصناف كما يلي:

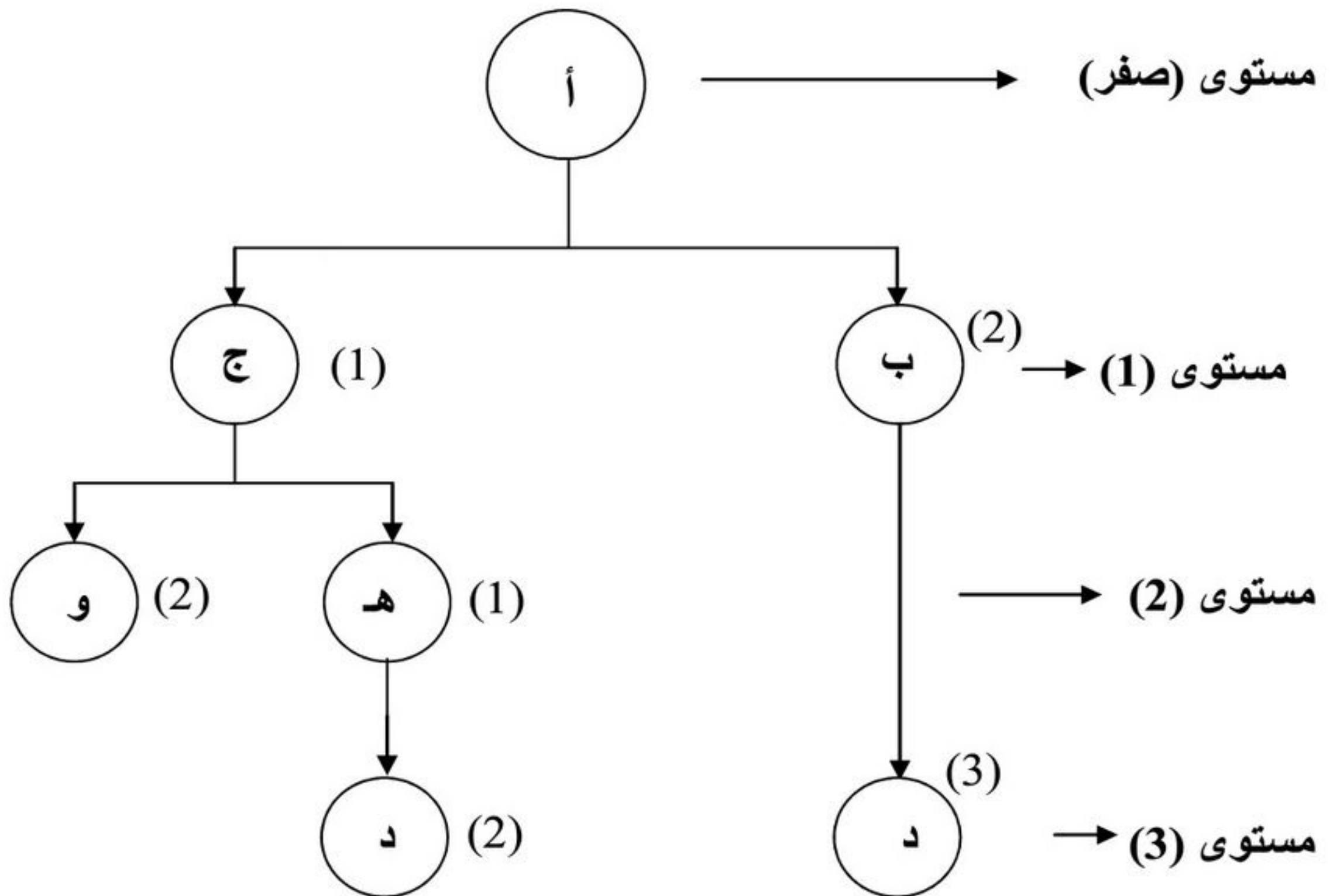
الصنف	أ	ب	ج	د	هـ	و
المخزون المتاح	200	400	200	1000	100	100
فترة التوريد (أسبوع)	1	2	1	2	2	1

المطلوب :

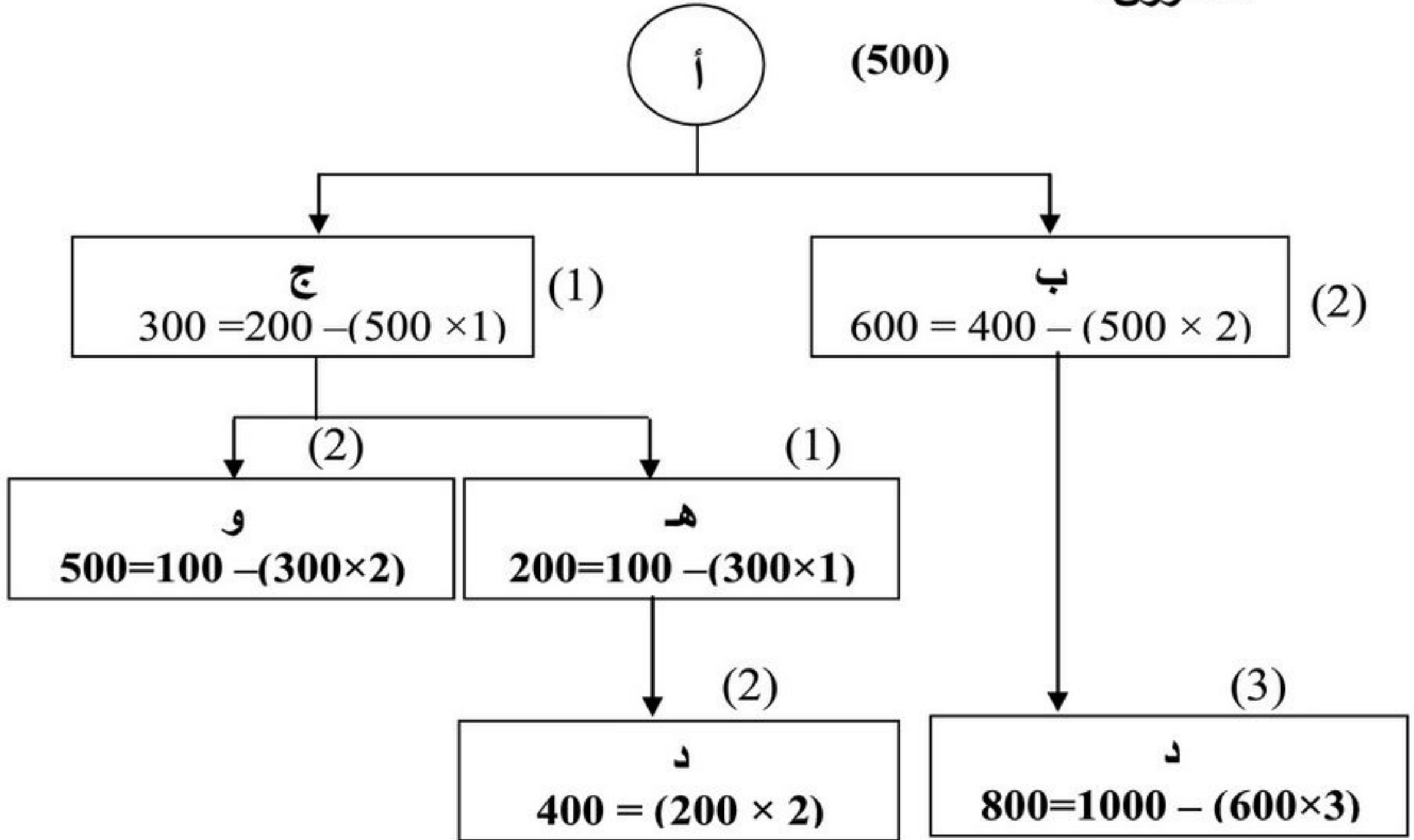
- 1 - إعداد شجرة المنتج (قائمة المواد) للمنتج (أ).
- 2 - تحديد الكميات من الأصناف ب ، ج ، د ، هـ ، و اللازمة لإنتاج 500 وحدة من المنتج (أ)، مع الأخذ في الاعتبار الكميات المتاحة من المخزون.
- 3 - إعداد خطة الاحتياجات من المواد (MRP) لكل من المنتج (أ)، والأصناف ب ، ج ، هـ ، د للأسابيع الثمانية القادمة إذا كانت الشركة تطبق طريقة الشراء حسب الحاجة.
- 4 - إعداد خطة الاحتياجات من المواد (MRP) لكل من المنتج (أ)، والصنف (ب)، بفرض أن الشركة تطبق طريقة الشراء وفقاً للكمية الاقتصادية، وأن الحجم الاقتصادي للشراء من الصنف (ب) = 80 وحدة ومن الصنف (أ) = 100 وحدة.

• الحل:

1 - إعداد شجرة المنتج (قائمة المواد) للمنتج (أ) :



2- تحديد الكميات من الأصناف ب ، ج ، د ، هـ ، و اللازمة لإنتاج 500 وحدة من المنتج (أ) مع الأخذ في الاعتبار الكميات المتاحة من المخزون:



وילخص الجدول التالي ما سبق، حيث يبين عمود صافي الاحتياجات ما يتطلبه إنتاج 500 وحدة من المنتج (أ) من الأصناف ب ، ج ، د ، هـ ، و:

الصنف	(1)	(2)	(3)	(4)
الاحتياجات الإجمالية	المخزون المتاح	صافي الاحتياجات (3) - (2)		
ب	1000	400	600	
ج	500	200	300	
د	2200	1000	1200	
هـ	300	100	200	
و	600	100	500	

3 - إعداد خطة الاحتياجات من المواد (MRP) لكل من المنتج (أ) ،
والأصناف ب ، ج ، هـ ، د .

أولاً : إعداد جدول الإنتاج الرئيسي:

الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8
الكمية المطلوبة				280	200	180	280	

ثانياً: إعداد جدول تخطيط الاحتياجات من المنتج (أ):

الصنف : (أ) زمن التوريد (الانتظار) = أسبوع طريقة الشراء حسب الحاجة

البيان \ الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8
الاحتياجات الإجمالية				280	200	180	280	
الكميات المجدولة مسبقاً ومتوقع استلامها								
المخزون المتاح (200 وحدة)	200	200	200	200				
صافي الاحتياجات المطلوبة				80	200	180	280	
الكميات المخطط إصدار أوامر توفيرها				80	200	180	280	
توقيت إصدار أوامر الشراء أو الإنتاج			80	200	180	280		

ثالثاً: إعداد جدول تخطيط الاحتياجات من الصنف (ب):

الصنف : (ب) زمن التوريد (الانتظار) = أسبوعان-طريقة الشراء حسب الحاجة

البيان	الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8
الاحتياجات الإجمالية				160	400	360	560		
الكميات المجدولة مسبقاً ومتوقع استلامها									
المخزون المتاح (400 وحدة)		400	400	400	240				
صافي الاحتياجات المطلوبة					160	360	560		
الكميات المخطط إصدار أوامر توفيرها					160	360	560		
توقيت إصدار أوامر الشراء أو الإنتاج			160	360	560				

رابعاً: جدول تخطيط الاحتياجات من الصنف (ج):

الصنف : (ج) فترة التوريد = أسبوع طريقة الشراء حسب الحاجة

البيان	الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8
الاحتياجات الإجمالية				80	200	180	280		
الكميات المجدولة مسبقاً ومتوقع استلامها									
المخزون المتاح (200 وحدة)		200	200	200	120				

							صافي الاحتياجات المطلوبة
		280	180	80			
							الكميات المخطط إصدار أوامر توفيرها
		280	180	80			
							توقيت إصدار أوامر الشراء أو الإنتاج
			280	180	80		

خامساً: جدول تخطيط الاحتياجات من الصنف (هـ):

الصنف : (هـ) فترة التوريد = أسبوعان طريقة الشراء حسب الحاجة

البيان	الأسبوع							
	1	2	3	4	5	6	7	8
الاحتياجات الإجمالية			80	180	280			
الكميات المجدولة مسبقاً ومتوقع استلامها								
المخزون المتاح (100 وحدة)	100	100	100	20				
صافي الاحتياجات المطلوبة				160	280			
الكميات المخطط إصدار أوامر توفيرها					280			
توقيت إصدار أوامر الشراء أو الإنتاج		160	280					

سادساً: جدول تخطيط الاحتياجات من الصنف (د):

الصنف : (د) فترة التوريد = أسبوعان طريقة الشراء حسب الحاجة

البيان	الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8
الاحتياجات الإجمالية			800	1640	1680				
الكميات المجدولة مسبقاً ومتوقع استلامها									
المخزون المتاح (1000 وحدة)		1000	1000	200					
صافي الاحتياجات المطلوبة				1440	1680				
الكميات المخطط إصدار أوامر توفيرها				1440	1680				
توقيت إصدار أوامر الشراء أو الإنتاج		1440	1680						

4 - أولاً : جدول تخطيط الاحتياجات من المنتج (أ):

الصنف : (أ) فترة التوريد = أسبوع طريقة الشراء وفقاً للكمية الاقتصادية

البيان	الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8
الاحتياجات الإجمالية					280	200	180	280	
الكميات المجدولة مسبقاً ومتوقع استلامها									

المخزون المتاح (200 وحدة)	200	200	200	200	200	20	40	60
صافي الاحتياجات المطلوبة			80	180	160	240		
الكميات المخطط إصدار أوامر توفيرها			100	200	200	300		
توقيت إصدار أوامر الشراء أو الإنتاج			100	200	200	300		

ثانياً : جدول تخطيط الاحتياجات من الصنف (ب):

الصنف : (ب) فترة التوريد = أسبوعان طريقة الشراء وفقاً للكمية الاقتصادية

البيان	الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8
الاحتياجات الإجمالية				200	400	400	600		
الكميات المجدولة مسبقاً ومتوقع استلامها									
المخزون المتاح (400 وحدة)		400	400	400	200	40	40		
صافي الاحتياجات المطلوبة					200	360	560		
الكميات المخطط إصدار أوامر توفيرها					240	400	560		
توقيت إصدار أوامر الشراء أو الإنتاج			240	400	560				

ملاحظات على الحل السابق:

1 - في جدول تخطيط الاحتياجات من الصنف (د) تم حساب الاحتياجات الإجمالية من الصنف (د) كما يلي:
الأسبوع الثاني = $[(3 \times 160) + (2 \times 160)] = 800$ وحدة
لإنتاج المنتج (ب) لإنتاج المنتج (هـ)
وهكذا بالنسبة للأسبوع الثالث إلخ.

2 - في جدول تخطيط الاحتياجات من الصنف (أ) في حالة الشراء وفقاً للكمية الاقتصادية في الأسبوع الرابع مثلاً : حجم أمر الشراء = 100 وحدة وهي الكمية الاقتصادية، في حين أن صافي الاحتياجات = 80 وحدة، في هذه الحالة يتم إصدار أمر الشراء بـ 100 وحدة والباقي (100 - 80) = 20 وحدة تعتبر مخزون يتم استخدامه في الأسبوع الخامس. أما في الأسبوع الخامس فنجد أن صافي الاحتياجات = 180 وحدة لذلك يتم إصدار أمر الشراء بمضاعف الكمية الاقتصادية (2×100) ، ويتبقى 20 وحدة تعتبر مخزون يتم استخدامه في الأسبوع السادس وهكذا. وفي نهاية فترة التخطيط توجد (60) وحدة تستخدم في الفترة التالية للتخطيط كمخزون فعلي متاح.

3 - في جدول تخطيط الاحتياجات من الصنف (ب) في حالة الشراء وفقاً للكمية الاقتصادية: في الأسبوع الرابع مثلاً نجد أن صافي الاحتياجات = 200 وحدة والحجم الاقتصادي للطلبية = 80 وحدة لذلك يتم مضاعفة الحجم الاقتصادي للطلبية ليصبح 240 وحدة (3×80) ، وبالتالي يصبح لدينا مخزون قدره 40 وحدة تستخدم في الأسبوع الخامس وهكذا.

تدريب للطالب

في المثال السابق رقم (3) قم بإعداد خطة الاحتياجات من الأصناف ج ، هـ ، و ، د وفقاً للشراء حسب الكمية الاقتصادية، وكانت الكمية الاقتصادية للشراء من الأصناف ج، هـ ، و ، د هي 70 ، 60 ، 120 ، 90 وحدة على التوالي.

• مشاكل تطبيق أو استخدام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP):

يواجه تطبيق نظام (MRP) ببعض الصعوبات والمشاكل والتي من أهمها:

- 1 - مشكلة تحديد فترة الانتظار أو التوريد: وهي الفترة اللازمة للحصول على المنتج منذ إصدار أمر إنتاجه أو شرائه، حيث يتطلب نظام (MRP) توافر معلومات عن أزمان الانتظار للمنتج النهائي ولجميع المكونات الموجودة على الهيكل الهرمي لعملية إنتاجه.
- 2 - مشكلة التفرقة بين الطلب المستقل والطلب المشتق وما يترتب عليها من تحديد كميات المخزون التي يجب الاحتفاظ بها.
- 3 - مشكلة وضع الجداول وذلك لصعوبة حصر الأعداد الكبيرة من الأجزاء أو المكونات وصعوبة التجاوب مع التغيرات في الجداول والأوامر.
- 4 - مشكلة تخطيط الطاقة حيث أن الأوامر الصادرة من نظام (MRP) قد لا تتوفر فعلياً الطاقة الإنتاجية المطلوبة لتنفيذها بالكامل، وفي هذه الحالة

يتم اللجوء إلى بعض البدائل مثل العمل وقت إضافي أو التعاقد الخارجي.

• **عوامل النجاح الحرجة لتطبيق نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP):**

توصلت إحدى الدراسات (Ang, et al, 1995) إلى وجود مجموعة من العوامل الحرجة التي تؤثر على تطبيق نظام (MRP) وهذه العوامل تتمثل فيما يلي:

- 1 - دعم الإدارة العليا ورغبتها في تطبيق نظام (MRP).
- 2 - وضوح الأهداف المرجوة من وراء تطبيق نظام (MRP).
- 3 - التعاون بين الأقسام الوظيفية داخل المنظمة.
- 4 - الاتصال والتنسيق بين الأقسام الوظيفية داخل المنظمة.
- 5 - تعليم وتدريب الهيئة الإدارية لتطبيق نظام (MRP).
- 6 - مدى إبتكار والتزام العاملين بالمنظمة لتطبيق نظام (MRP).
- 7 - مستوى معرفة العاملين بنظام (MRP) قبل تطبيقه.
- 8 - دعم الموردين، ومدى معرفتهم بنظام (MRP).
- 9 - خبرة المنظمة في تطبيق تكنولوجيا المعلومات.
- 10 - وجود برامج لتطبيق نظام (MRP).

• **العلاقة بين نظام MRP ونظام الإنتاج في الوقت المحدد - Just - in - Time (Jit):**

نظام الإنتاج في الوقت المحدد (Jit):

أ - تعريف نظام Jit:

نظام الإنتاج في الوقت المحدد (Jit) يعني الحصول على الخامات بالكمية المحددة أو الصحيحة بالجودة المحددة، وفي الوقت المحدد، وفي موقع الإنتاج المحدد ثم تسليم الإنتاج مباشرة للعملاء فور اكتماله.

ب - العناصر الأساسية لنظام Jit:

- 1 - القضاء على المخزون (التركيز على المخزون الصفري).
- 2 - إرتفاع مستويات الجودة، حيث توجد 3 أركان للجودة في نظام Jit وهي:
الحصول على الخامات بجودة مرتفعة، تصميم الجودة داخل المنتج والعملية الإنتاجية، وجعل العاملين مسئولين عن ارتفاع مستويات الجودة.
- 3 - إنسياب (تدفق) الإنتاج بدون أعطال.
- 4 - تخفيض وقت وتكلفة الإعداد والتجهيز للآلات والمعدات.
- 5 - إنخفاض حجم الطلبية أو اللوط (الحجم النموذجي للطلبية في نظام Jit هو وحدة واحدة)، وهذا يترتب عليه عدة منافع للشركة وهي: تخفيض تكاليف التحميل ومتطلبات التخزين، وإنخفاض تكاليف الفحص ومردودات الإنتاج، وزيادة المرونة في جدولة الإنتاج.
- 6 - عدد قليل من الموردين الموثوق بهم مع ضرورة أن يكونوا بالقرب من المنتجين لتقليل زمن النقل.
- 7 - الاعتماد في ترتيب التسهيلات الإنتاجية على وضع الآلات المختلفة في إدارة واحدة أو خط إنتاج واحد لإنتاج منتجات نمطية (أي يعتمد نظام Jit على الترتيب السلعي للآلات والمعدات).
- 8 - توفر روح التعاون بين العاملين لضمان التعاون في تجاوز مشاكل الإنتاج في وقت قصير.
- 9 - التركيز على نظام السحب (كانبان)، حيث يقوم نظام كانبان على أن مرحلة الإنتاج الأخيرة (مرحلة التجميع) تقوم بناءً على الجدول الرئيسي للإنتاج بإصدار بطاقات تتضمن الكميات التي تحتاجها من المرحلة التي قبلها والتي بدورها تصدر بطاقات بالكميات التي تحتاجها للمرحلة التي قبلها، وهكذا تستمر العملية حتى تصل للمرحلة الأولى في خط الإنتاج،

وتكون الكميات التي على خط الإنتاج في أي وقت لا تتعدى ما تمليه متطلبات الجدول الرئيسي للإنتاج.

10 - التركيز على الصيانة الوقائية للآلات والمعدات.

ج - مقارنة بين نظام MRP ونظام Jit:

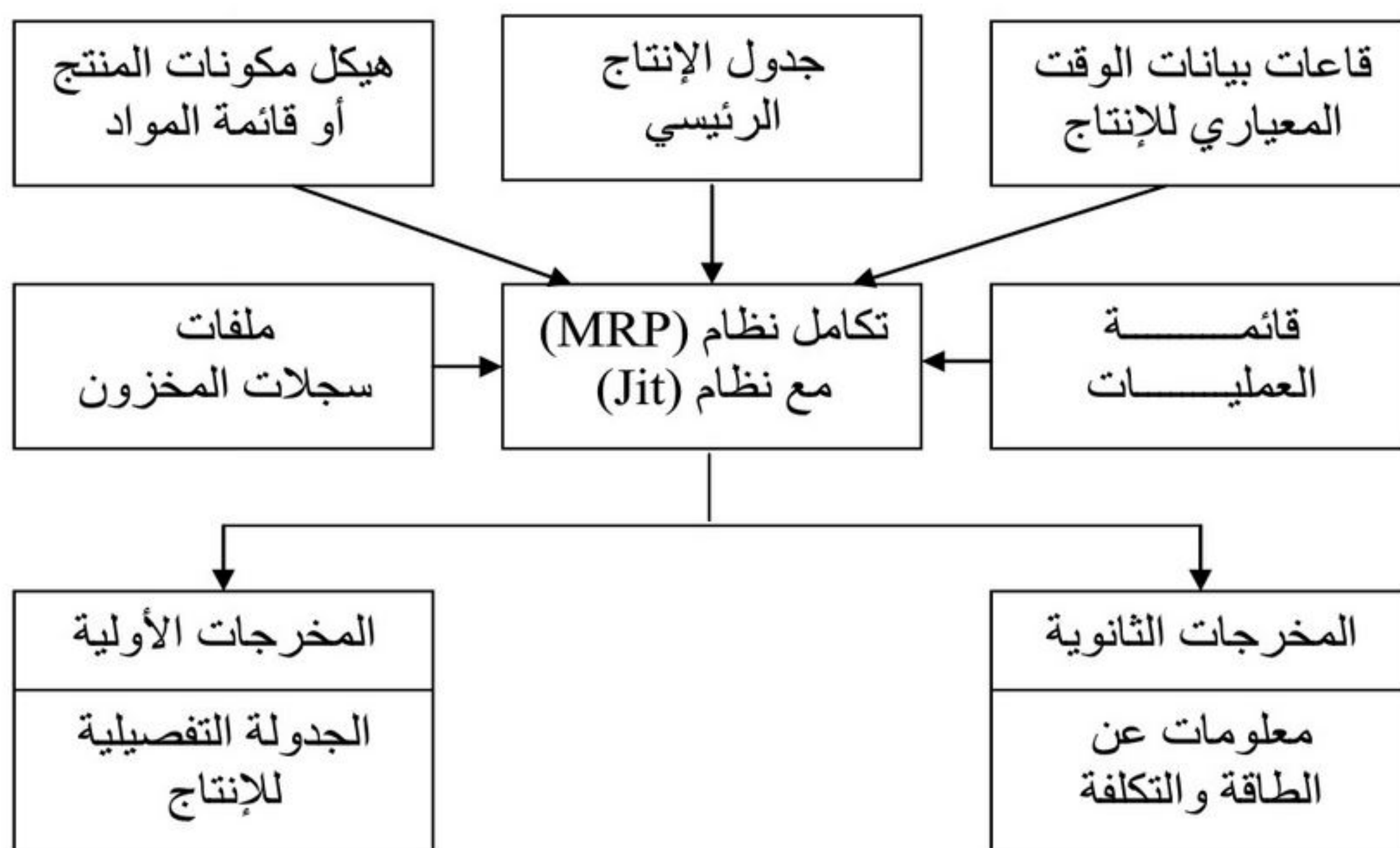
يوضح الجدول التالي رقم (9 - 2) الفروق الجوهرية بين نظام (MRP) ونظام (Jit):

جدول رقم (9 - 2): الفروق الجوهرية بين نظام (MRP) ونظام (Jit)

الخصائص	نظام MRP	نظام Jit
التركيز الأساسي	نظام معلومات معتمد على الحاسب الآلي	عمليات إنتاج مادية Shop - Floor
الوظيفة الأساسية	جدولة الإنتاج	جدول العمليات
معدل المخرجات	متغير / حسب الجدولة	جدول ثابت من المخرجات
مرونة الإنتاج	عالية	مدى ضيق من مرونة الإنتاج
مرونة الجدولة	عالية	منخفضة
الترتيب الداخلي للتسهيلات	مرن ومتغير	ثابت
حجم دفعة الإنتاج	حجم كبير	حجم صغير (عادة وحدة واحدة)
فترة الإعداد	متوسطة الأجل	قصيرة الأجل
فترة التوريد (Lead Time)	طويلة أو متوسطة الأجل	قصيرة الأجل

الخصائص	نظام MRP	نظام Jit
مستويات المخزون	عالية أو متوسطة	منخفضة (المخزون في حده الأدنى)
نوع النظام	(Push) نظام دفع يناسب الإنتاج بنظام الدفعات	نظام سحب (Pull) يناسب نظام الإنتاج الكبير الحجم
القدرة على التعامل مع ظروف عدم التأكد	منخفضة	عالية
مسئولية الرقابة	الإدارة الوسطى	الإدارة التشغيلية
التركيز على كفاءة الموارد	يركز أكثر على العمالة	يركز أكثر على المواد الخام

وعلى الرغم من الاختلافات السابقة بين نظام (MRP) ونظام (Jit) إلا أنه يمكن إحداث التكامل بينهما، والشكل التالي رقم (9 - 2) يوضح الهيكل الرئيسي لتكامل نظام (MRP) مع نظام (Jit):

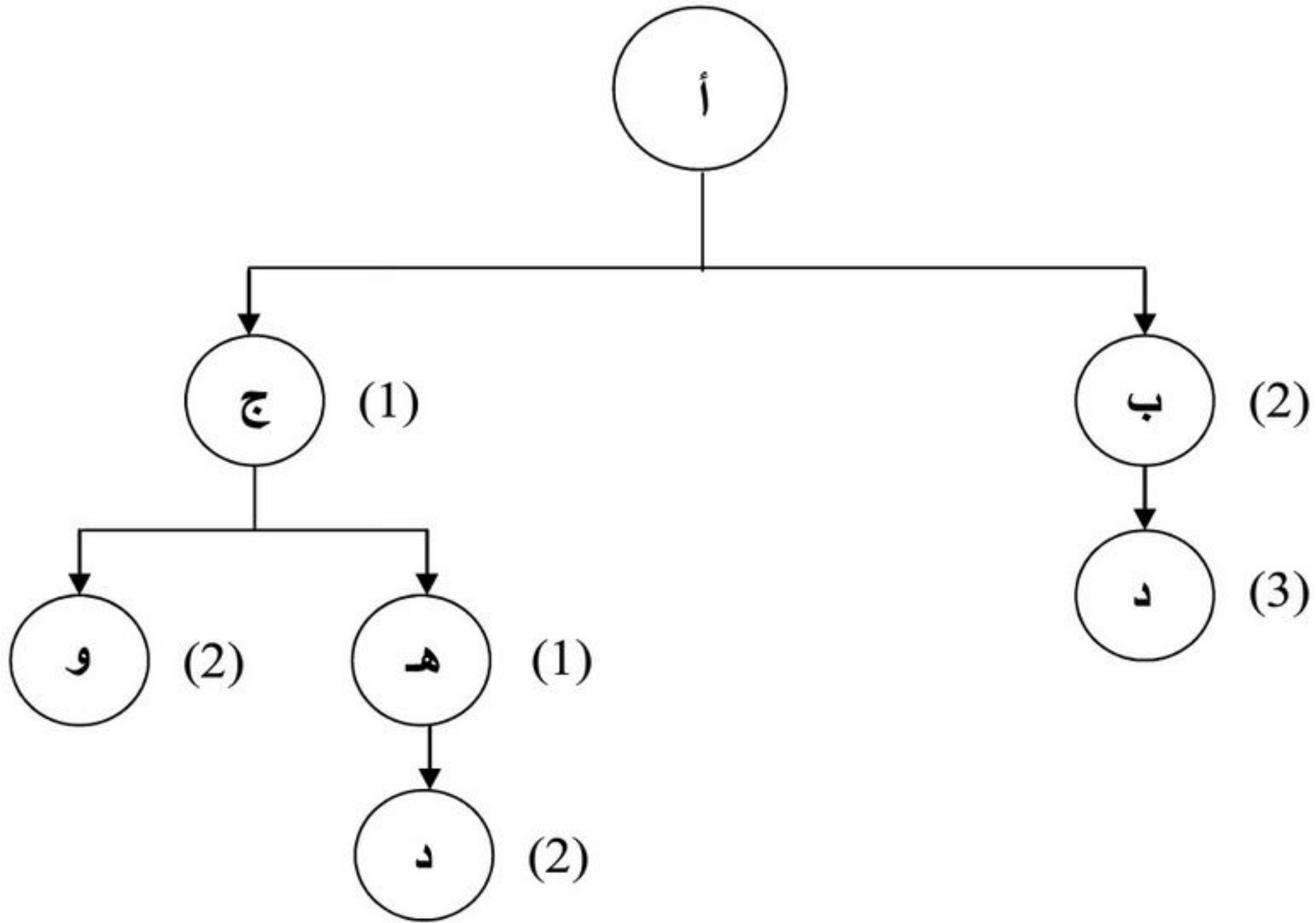


شكل رقم (9 - 2): الهيكل الرئيسي لتكامل نظام (MRP) مع نظام (Jit)

تدريبات على الفصل التاسع

تمرين (1) : إذا توافرت لديك البيانات التالية:

- قائمة المواد أو شجرة مكونات المنتج (أ):



وكانت سجلات موقف المخزون على النحو التالي:

الصفة	أ	ب	ج	د	هـ	و
المخزون المتاح	100	200	100	500	50	50

المطلوب:

(1) تحديد الكميات من الأصناف ب ، ج ، د ، هـ ، و اللازمة لتجميع

وحدة واحدة من المنتج (أ).

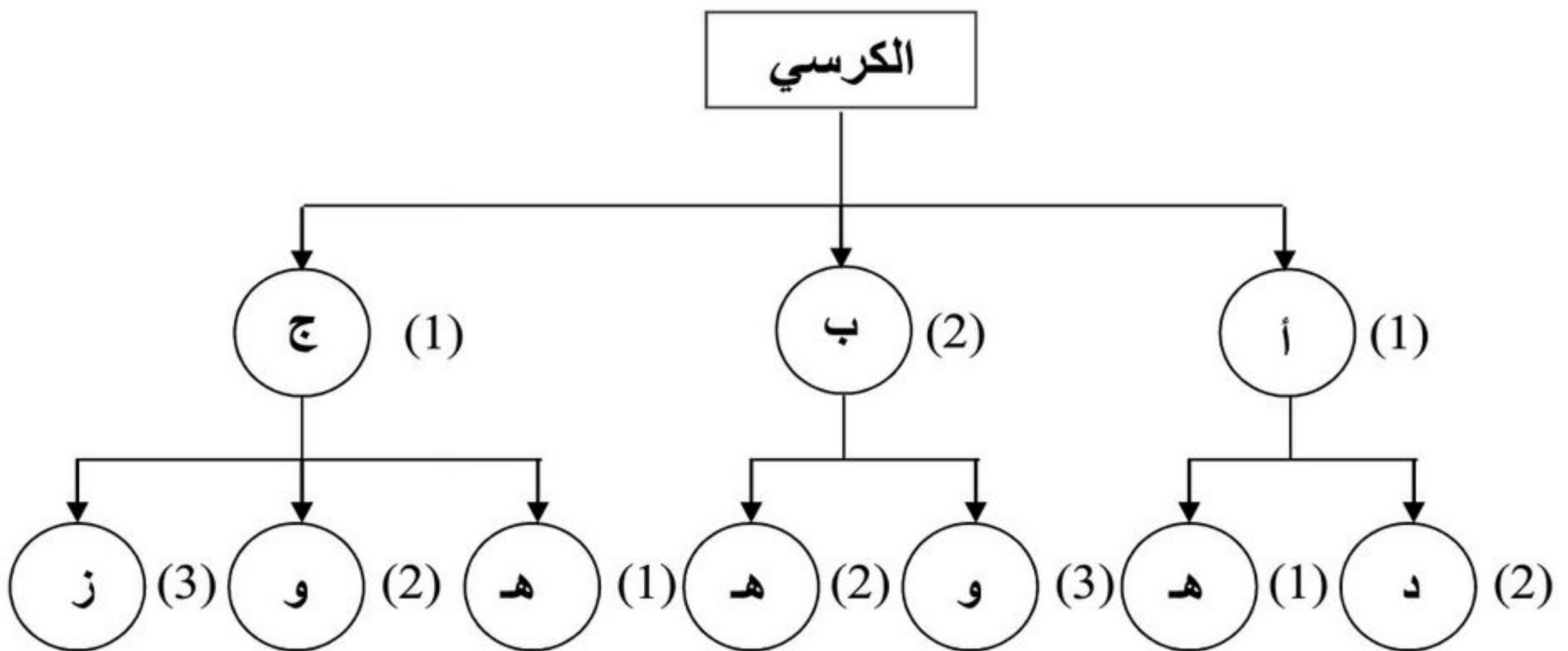
(2) تحديد الكميات من الأصناف ب ، ج ، د ، هـ ، و اللازمة لتجميع

300 وحدة من المنتج (أ).

تمرين (2): فيما يلي جدول الإنتاج الرئيسي لأحد المنتجات (كرسي خشبي) الذي تقوم إحدى الشركات بإنتاجه:

الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8
الإنتاج		80		140	40	100		120

ويتم إنتاج هذا الكرسي بتجميع عدة أجزاء ومكونات كما هو موضح في شجرة المكونات التالية:



فإذا علمت أن مخزون أول المدة المتاح هو (160) وحدة من (أ)، (170) وحدة من (ب)، (180) كرسي، وكان وقت التوريد هو أسبوع للأصناف أ ، ج، د ، و . أما وقت التوريد لباقي الأصناف فكان = 2 أسبوع.

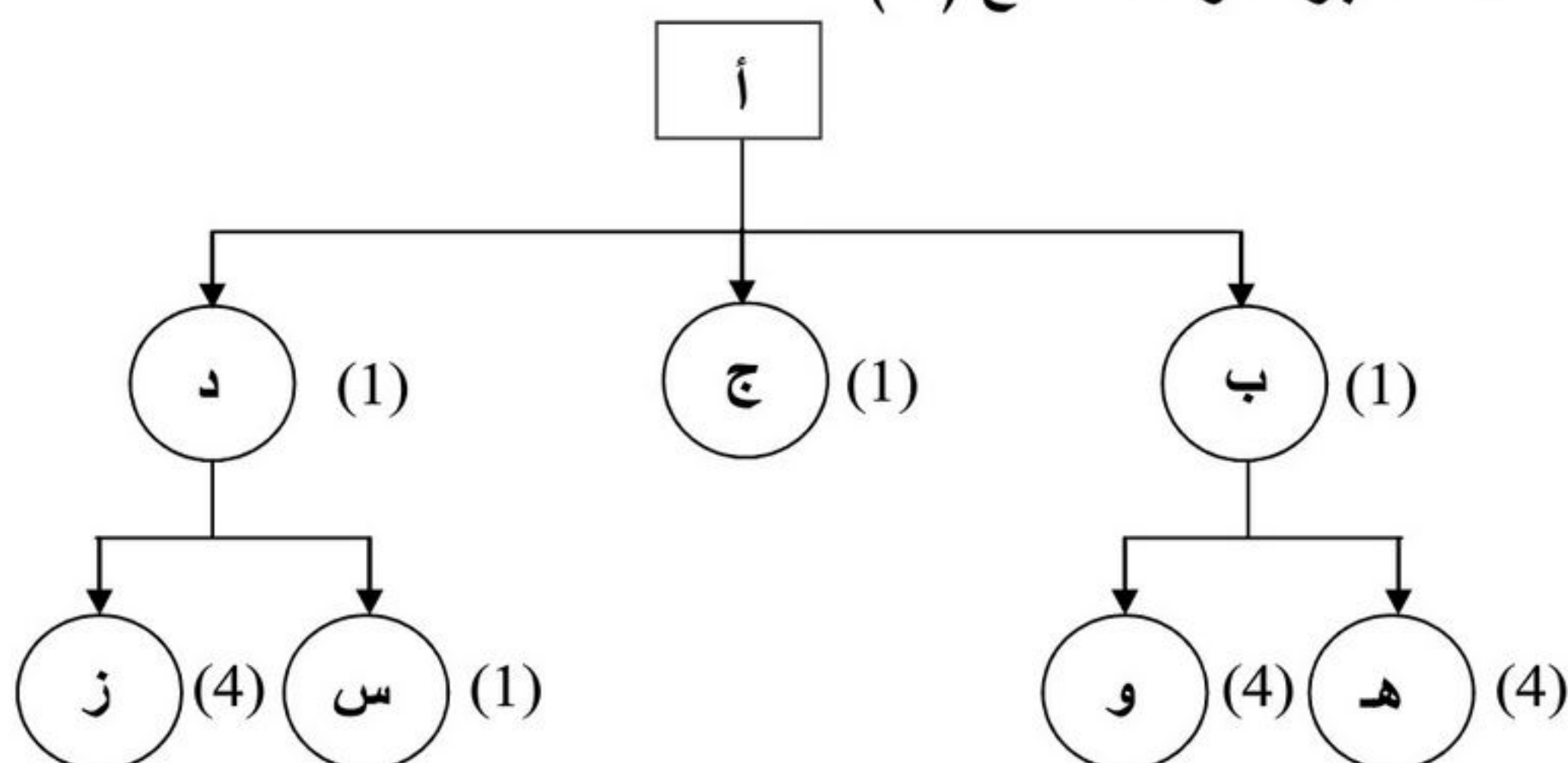
المطلوب : حدد جدول الاحتياجات اللازم من كل الأصناف، بافتراض أن الشركة تطبق طريقة الشراء حسب الحاجة.

تمرين (3): تقوم إحدى شركات الأثاث بتجميع إحدى المنتجات (أ) فإذا توافرت لديك المعلومات التالية:

1 - جدول الإنتاج الرئيسي للمنتج (أ):

الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8
الطلب					200			

2 - شجرة مكونات المنتج (أ):



3 - المخزون المتاح وفترة التوريد:

المنف	أ	ب	ج	د	هـ	و	س	ز
المخزون المتاح	120	55	30	45	110	140	30	80
فترة التوريد (أسبوع)	1	2	1	3	1	2	2	2

المطلوب : حدد جدول تخطيط الاحتياجات من جميع الأصناف بافتراض أن الشركة تطبق طريقة الشراء حسب الحاجة.

تمرين (4) : تسلمت شركة " أحمد محمود " والتي تقوم بإنتاج المنتج (أ) عدد أربع طلبيات، الطلبية الأولى مقدارها (560) وحدة تسلم في الأسبوع الرابع، الطلبية الثانية مقدارها (400) وحدة تسلم في الأسبوع الخامس، الطلبية الثالثة مقدارها (360) وحدة تسلم في الأسبوع السادس، الطلبية الرابعة مقدارها (560) وحدة تسلم في الأسبوع السابع.

فإذا علمت أن إنتاج وحدة واحدة من المنتج (أ) تحتاج إلى (2) وحدة من الصنف (ب) ووحدة واحدة من الصنف (ج). كما أن إنتاج وحدة واحدة من الصنف (ب) تحتاج إلى (3) وحدات من الصنف (د)، أما الصنف (ج) فتحتاج الوحدة الواحدة منه إلى وحدة واحدة من الصنف (هـ) و (2) وحدة من الصنف (و). في حين تحتاج الوحدة الواحدة من الصنف (هـ) إلى (2) وحدة من الصنف (د).

وكانت سجلات موقف المخزون وفترة التوريد لجميع الأصناف كما يلي:

الصنف	أ	ب	ج	د	هـ	و
المخزون المتاح	400	800	400	2000	200	200
فترة التوريد (أسبوع)	1	2	1	2	2	1

المطلوب :

1 - إعداد شجرة المنتج (قائمة المواد) للمنتج (أ).
 2 - إعداد خطة الاحتياجات من المواد (MRP) لكل من المنتج (أ) ، والصنف (ب) للأسابيع الثمانية القادمة إذا كانت الشركة تطبق طريقة الشراء حسب الحاجة.

3 - إعداد خطة الاحتياجات من المواد (MRP) لكل من المنتج (أ) ، والصنف (ب)، بفرض أن الشركة تطبق طريقة الشراء وفقاً للكمية الاقتصادية، وأن الحجم الاقتصادي للشراء من الصنف (ب) = (160) وحدة ، ومن المنتج (أ) = (200) وحدة.

تمرين (5) : تقوم إحدى الشركات بإنتاج منتج نهائي (أ)، ويتطلب إنتاج وحدة واحدة من هذا المنتج وحدة واحدة من الصنف (ب)، 2 وحدة من الصنف (ج)، كما أن إنتاج وحدة واحدة من الصنف (ب) تتطلب 2 وحدة من الصنف (د)، و 2 وحدة من الصنف (هـ)، أما الوحدة من الصنف (ج) فتتطلب 3 وحدات من الصنف (د).

فإذا توافرت لديك البيانات التالية الخاصة بالطلب على المنتج (أ) خلال عشرة أسابيع:

الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الطلب	1	3	5	4	4	6	5	7	6	4

وكذلك المخزون المتاح وأزمنة الانتظار والكميات المجدولة مسبقاً للأصناف أ، ب، ج، د:

الصنف	المخزون المتاح	الكميات المجدولة مسبقاً			أزمنة الانتظار (اسبوع)
		الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	
أ	12	3	2		1
ب	6	2	5		1
ج	4	1	2	2	2
د	2	4	1		1

المطلوب:

- 1 - حدد جدول تخطيط الاحتياجات من الصنف (د) بافتراض أن الشركة تطبق طريقة الشراء حسب الحاجة.
- 2 - حدد جدول تخطيط الاحتياجات من الصنف (د) بافتراض أن الشركة تطبق طريقة الكمية الاقتصادية للشراء، وكان الحجم الاقتصادي للطلبية من الأصناف أ ، ب ، ج، د هي 5 ، 8 ، 4 ، 5 وحدة على التوالي.

تمرين (6): إذا توافرت لديك البيانات التالية الخاصة بالطلب على المنتج (أ) خلال ثمانية أسابيع قادمة:

الأسبوع	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن
الطلب	20	60	100	80	80	120	100	140

فإذا علمت أن إنتاج وحدة واحدة من المنتج (أ) تحتاج إلى وحدة واحدة من الصنف (ب)، و(2) وحدة من الصنف (ج). كما أن إنتاج وحدة واحدة من الصنف (ب) تحتاج إلى (2) وحدة من الصنف (د)، و(2) وحدة من الصنف (هـ)، أما الوحدة الواحدة من الصنف (ج) فتتطلب (3) وحدات من الصنف (د).

وكانت سجلات موقف المخزون وفترة التوريد والكميات المجدولة مسبقاً للأصناف (أ)، (ب)، (ج)، (د)، كما يلي:

الصنف	أ	ب	ج	د
المخزون المتاح	240	120	80	40
فترة التوريد (أسبوع)	1	1	2	1
الحجم الاقتصادي للشراء	100	160	80	100
الكميات المجدولة مسبقاً	الأسبوع الأول	60	40	20
	الأسبوع الثاني	40	100	40
	الأسبوع الثالث	---	---	40

المطلوب:

- 1 - إعداد شجرة المنتج (قائمة المواد) للمنتج (أ).
- 2 - إعداد خطة الاحتياجات من المواد (MRP) من الصنف (د)، بافتراض أن الشركة تطبق طريقة الشراء وفقاً للكمية الاقتصادية.

الفصل العاشر

إدارة التوزيع والتسهيلات التخزينية

- أولاً: مقدمة.
- ثانياً: دور عمليات التوزيع داخل إدارة سلسلة التوريد.
- ثالثاً: تخطيط وإستراتيجية التوزيع.
- رابعاً: تنفيذ إستراتيجية التوزيع.
- خامساً: مقاييس أداء التوزيع.

إدارة التوزيع والتسهيلات التخزينية

أولاً: مقدمة:

تتسع مسئوليات وظيفة التخزين في بداية القرن الحالي لتشمل إدارة العديد من المهام والوظائف على رأسها ضمان تدفق السلع والخدمات لإشباع إحتياجات المستهلكين بأقل تكلفة ممكنة، وكذلك التركيز على تخزين الكميات المطلوبة من المخزون سواء في مخازن ثابتة أو من خلال التسهيلات الموجودة أثناء عملية التوزيع وباستخدام التسهيلات المتاحة لدى أطراف سلسلة التوريد خاصة الموزعين.

تحتل عمليات التوزيع والتخزين جزء ضخم جداً من إقتصاديات الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة وأوروبا والصين واليابان، وهذا أدى إلى تركيز الاهتمام عليها حالياً لتحقيق أفضل عمليات لوجستية في التوزيع والتخزين بأقل تكلفة ممكنة من خلال التحكم في مصاريف مناولة المنتجات ودمج التسهيلات التخزينية والتوزيعية والتحكم في الكميات المتداولة من المخزون والعمل على تقليلها عبر سلسلة التوريد ككل.

لذلك، سيركز هذا الفصل على توضيح أهمية الدور الذي يلعبه التوزيع والتخزين داخل سلسلة التوريد مع توضيح الأهمية النسبية لعملية تخطيط إمكانيات التوزيع والتخزين وعلاقتها بالوظائف اللوجستية الأخرى.

ثانياً: دور عمليات التوزيع داخل إدارة سلسلة التوريد:

تسعى إدارة سلسلة التوريد دائماً إلى تحقيق التوازن المأمول بين الطلب والعرض عبر سلسلة التوريد لضمان وصول المنتجات في النهاية

إلى المستهلك النهائي بأفضل مستوى وبأقل تكلفة، ولكن هذا التوازن هو المهمة الصعبة دائماً نظراً لعدم التوافق الزمني دائماً بين عمليات الإنتاج وعمليات الطلب أو الإستهلاك، وهذا ما يخلق فجوة يجب سدها من خلال عمليات النقل والتخزين والتوزيع خاصة في حالة وجود مسافات كبيرة بين أماكن الإنتاج وأماكن الإستهلاك أو الطلب. مما سبق يمكن إكتشاف الدور المحوري الذي تلعبه عمليات التوزيع داخل سلسلة التوريد، حيث تلعب مراكز التوزيع والتخزين الدور الرابط بين نقاط الإنتاج ونقاط الإستهلاك، وهي بذلك تتحكم في قدرة المنظمة على تحسين وضعها التنافسي ككل.

ويمكن تلخيص الأدوار التي تلعبها العمليات التوزيعية داخل سلسلة التوريد وكذلك دورها في تحسين القدرة التنافسية للمنظمة في النقاط التالية:

(1) إحداث التوازن بين العرض والطلب:

تستطيع عمليات التوزيع والتخزين توفير المخزون الكامل من المنتجات لمقابلة الطلب في أي لحظة، وهذا يبدو واضحاً في حالة السلع الموسمية مثل المنتجات الزراعية ومنتجات الأعياد والملابس والأجهزة.

(2) التحوط ضد عدم التأكد:

تلعب التسهيلات التخزينية والتوزيعية دور هام جداً في الإحتياط ضد حالات عدم التأكد من خلال الإحتفاظ بأرصدة مخزون كافية لمقابلة الطلب نظراً لحدوث أخطاء في التنبؤ بالطلب في بعض

الأحيان أو حدوث بعض التقلبات في السوق أو الطلب أو لإحداث عشوائية غير متوقعة.

(3) تسهيل الحصول على خصم الكمية:

تعمل إمكانات التخزين المتاحة على تسهيل حصول المنظمة على كميات كبيرة من الموردين ومن ثم الاستفادة بخصومات الحجم الكبير، بما يساعدها على تخفيض تكلفة الوحدة.

(4) دعم ومساعدة وظيفة الإنتاج:

تلعب العمليات التوزيعية والتخزينية دور محوري في ضمان إستمرارية العمليات الإنتاجية وضمان الاستفادة القصوى من الطاقات الإنتاجية ومن ثم الاستفادة من وفورات الحجم الكبير من خلال التخلص بسرعة من الكميات المنتجة من داخل المصانع وإتاحة أماكن وتسهيلات جديدة لعمليات الإنتاج الأخرى.

(5) تسهيل الاستفادة من وفورات الحجم الكبير في النقل:

يمكن عن طريق الإستغلال الكامل والأمثل للحاويات ووسائل النقل أن تنخفض تكلفة النقل لأدنى حد ممكن، ولن يحدث هذا إلا من خلال نقل كميات كبيرة في كل مرة بانتظام وباستمرار.

* في الأجزاء التالية سنعرض لعملية التوزيع بشكل تفصيلي من خلال توضيح دور التسهيلات التوزيعية وتوضيح كيفية إحداث الموازنة في عمليات التوزيع وكذلك توضيح أهم التحديات التي تواجه هذه الوظيفة:

(أ) تسهيلات التوزيع Distribution Facility:

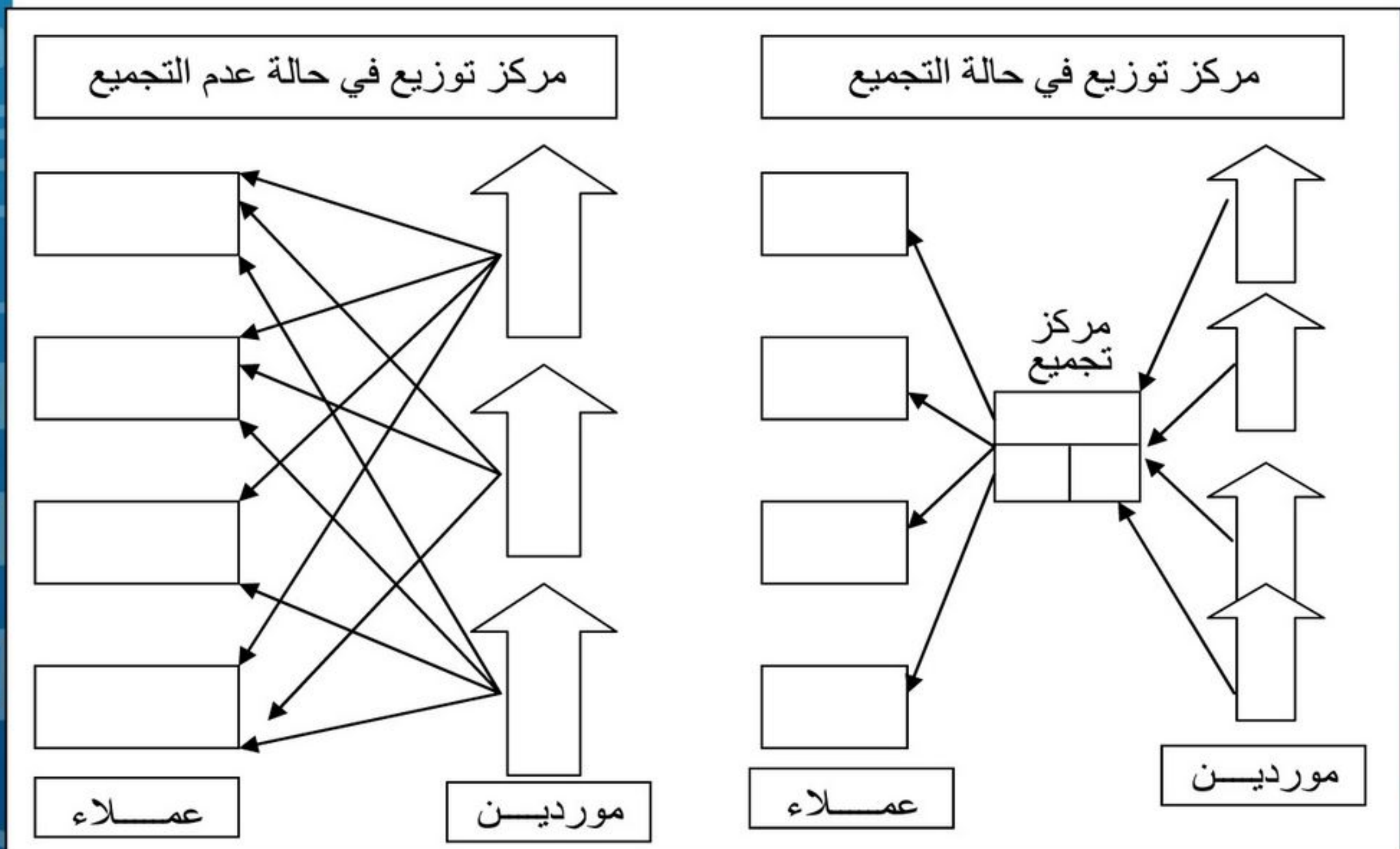
توفر تسهيلات التوزيع العديد من الخدمات الضرورية لممارسة وظيفة التوزيع داخل سلسلة التوريد، حيث يوجد أربعة وظائف أو أدوار أساسية تمارسها عمليات التوزيع داخل سلسلة التوريد هي:

(1) وظيفة التجميع Accumulation :

تتضمن هذه المهمة القيام بتلقي السلع من عدة مصادر توريد مختلفة وتجميعها عند وصولها من عدة أماكن مختلفة وهذا يسمح بدمج الطلبات معاً وشحنها من مكان واحد للوفاء بالطلب وبأقل تكلفة لوجستية ممكنة، والشكل التالي يوضح لنا هذه الوظيفة:

شكل (10 - 1)

دور مراكز التوزيع في عملية التجميع



يلاحظ من الشكل السابق إنه في حالة وجود مراكز للتجميع سيوجد فقط عدد محدود من العلاقات، على عكس حالة عدم وجود مراكز تجميع سيحدث تكرار في النقل والمناولة وتزداد التكلفة.

(2) وظيفة التصنيف Sortation:

تركز هذه الوظيفة على تجميع المنتجات المتشابهة معاً لتسهيل عملية توزيعها لاحقاً إلى المستهلكين، ويتم ذلك بتقسيم المنتجات إلى تصنيفات على حسب خصائصها ورقم الإنتاج وحجم العبوة ومواصفات الإنتاج أو المكونات وتواريخ الإنتاج وهكذا. وبطبيعة الحال تعمل عملية التصنيف على تسهيل عملية إدارة المخزون والوفاء بالطلب.

(3) وظيفة التخصيص Allocation:

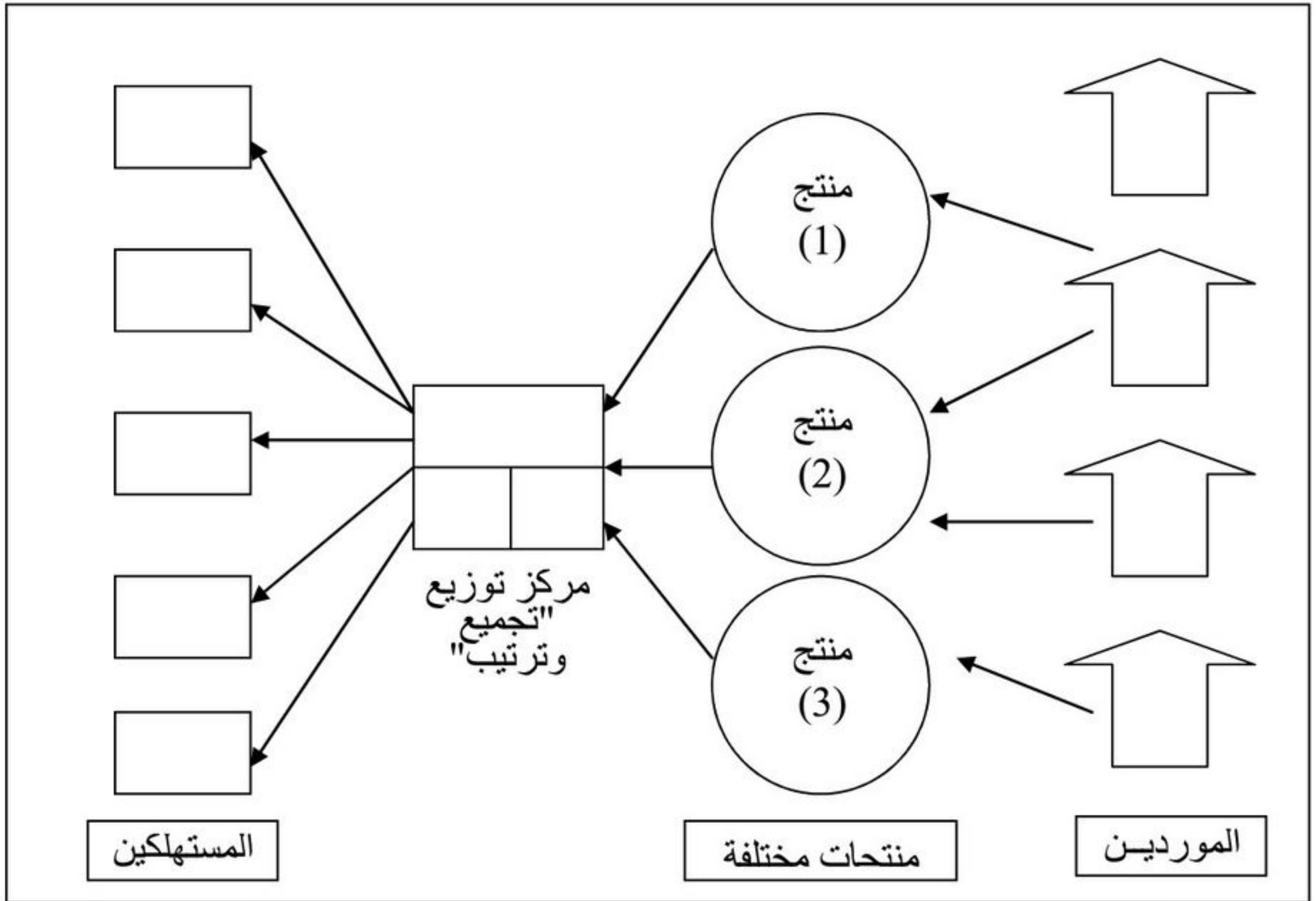
تركز هذه الوظيفة على إحداث التوافق والمقابلة بين أصناف المخزون المتاحة مع إحتياجات أوامر الطلب الواردة من المستهلكين، مع العمل في نفس الوقت على إحداث هذا التخصيص بكميات كبيرة متشابهة معاً وذلك بتجميع أوامر الشراء المتشابهة معاً كلما كان ذلك ممكناً وهذا ما يمكن إحداثه في طلبات الجملة كبيرة الحجم.

(4) وظيفة الفرز والترتيب Assortment:

تتضمن هذه الوظيفة القيام بالإحتفاظ بأوامر العملاء في أماكن أو مراكز التوزيع ثم الوفاء بهذه الطلبات بشكل سريع طبقاً لترتيب الأصناف وفرزها حسب النوع والكميات بغض النظر عن أماكن ورودها من موردين مختلفين، وهذا يسهل على المستهلكين عملية طلب عدة أصناف مختلفة من مكان واحد. والشكل التالي يوضح لنا طبيعة هذه الوظيفة.

شكل (10 - 2)

وظيفة الترتيب والمزج داخل مراكز التوزيع



(ب) التوازن في عمليات التوزيع Distribution Tradeoffs:

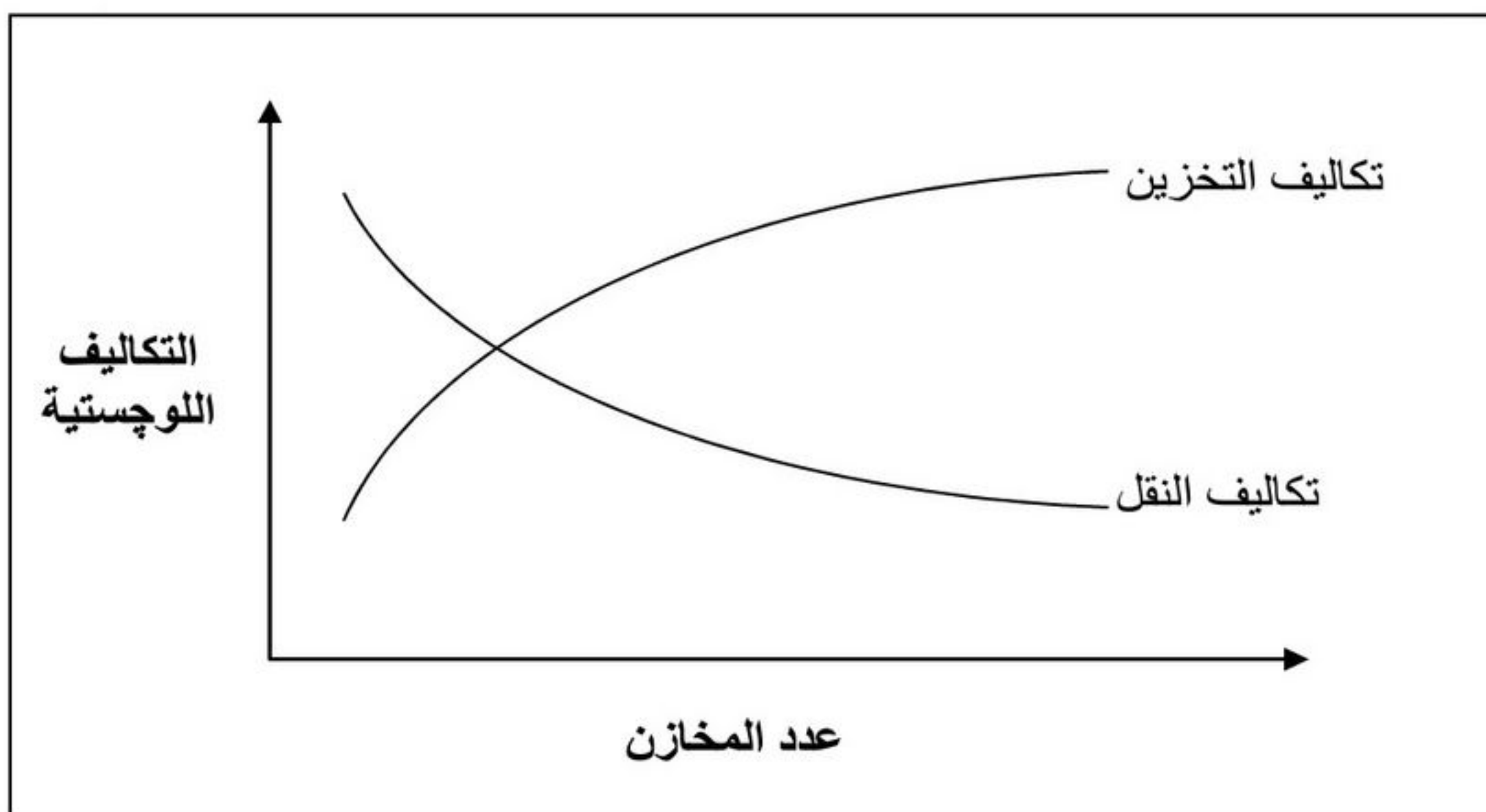
عرضنا في الجزء السابق لكيفية إضافة القيمة التي تلعبها عملية التوزيع داخل سلسلة التوريد بالتجميع والتصنيف والتخصيص والفرز، في هذا الجزء سنوضح لبعد آخر هام جداً وهو كيفية إحداث التوازن بين ممارسة وظائف التوزيع السابقة بأقل تكلفة وبأعلى مستوى لخدمة المستهلك في نفس الوقت وذلك لأن الرغبة في تحسين عملية التوزيع وإرضاء المستهلك عادة ما تتعارض مع رغبة المنظمة في تقليل التكلفة،

لذلك يجب إحداث شئ من التوازن بين إعتبارات أقل تكلفة وإعتبارات أعلى مستوى خدمة داخل سلسلة التوريد. وتتوقف عملية التوازن السابقة على نوعية العمليات والوظائف المؤداة داخل سلسلة التوريد نفسها هل يتم التوزيع بشكل مباشر وبشكل كبير أي من المصنعين مباشرة وبأقل عدد ممكن من منافذ التوزيع أم عبر سلسلة طويلة من منافذ التوزيع وهذا ما يتطلب إحداث المزيد من عمليات الموازنة مثل الموازنة بين عمليات النقل والتخزين والموازنة بين حجم المخزون والتخزين والموازنة بين مستوى خدمة المستهلك والتخزين، والأشكال التالية توضح لنا فكرة الموازنة السابقة:

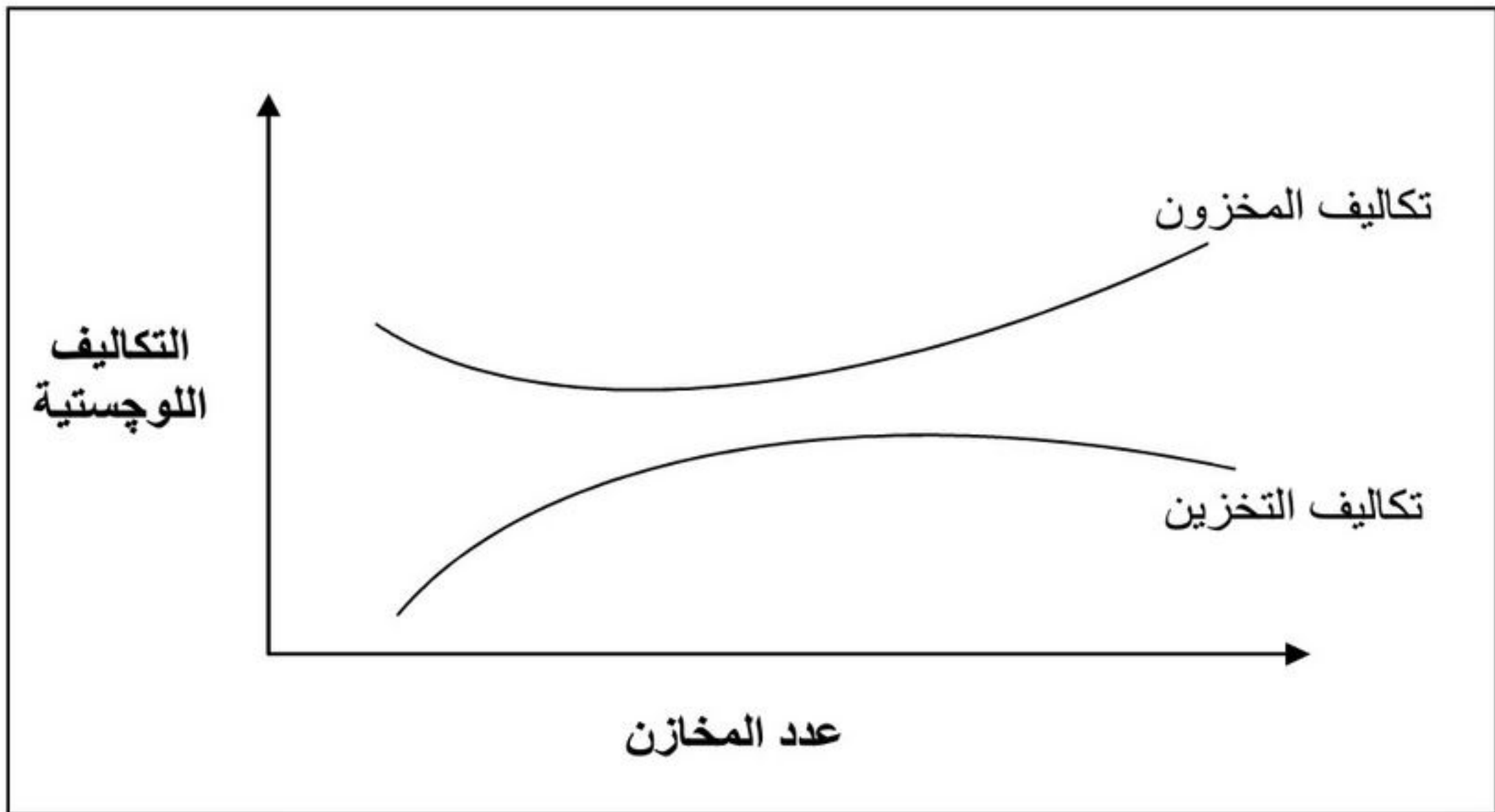
شكل (10 - 3)

الموازنة بين الوظائف اللوجستية عند ممارسة عملية التوزيع

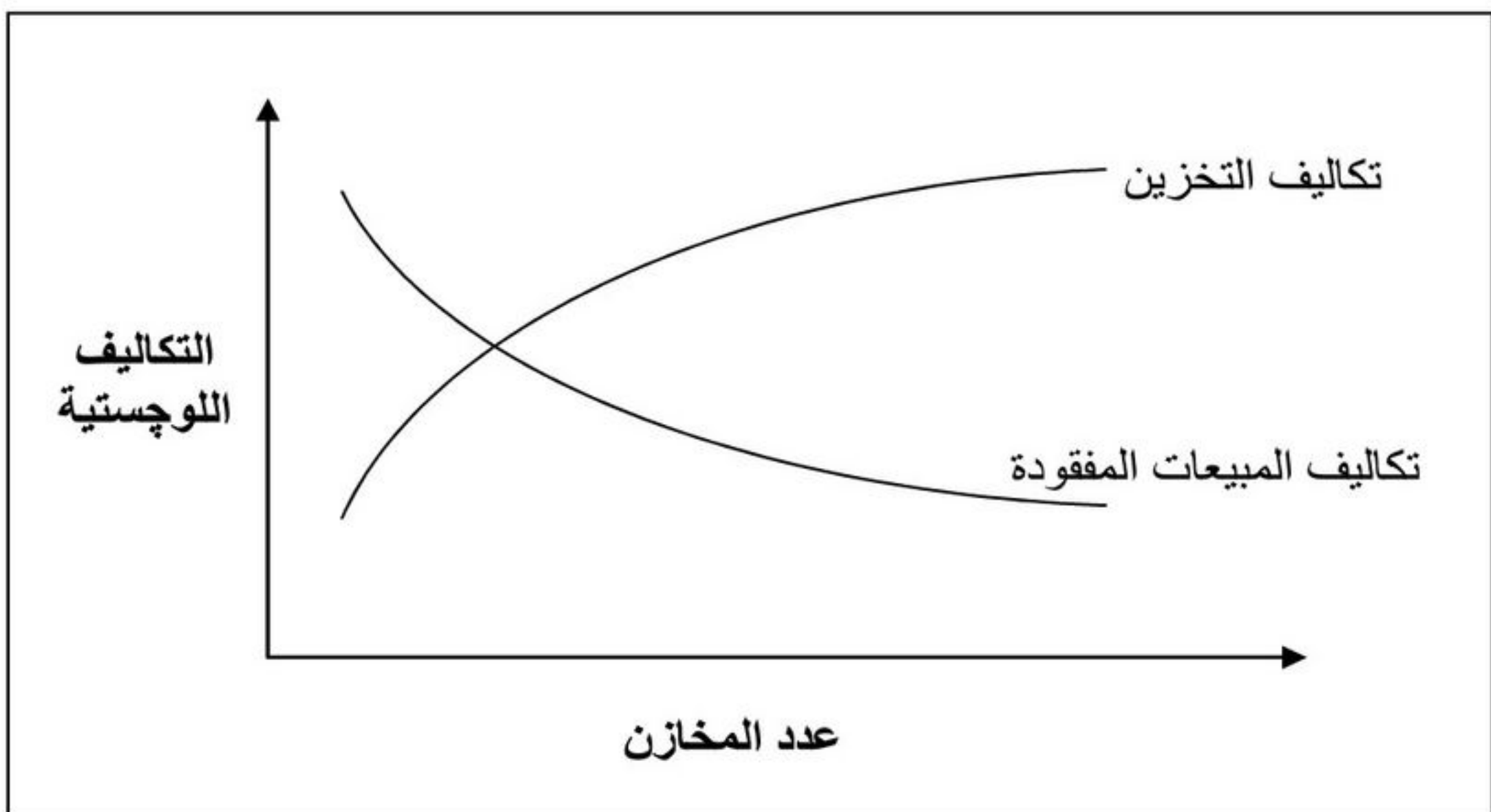
(أ) الموازنة بين النقل والتخزين



(ب) الموازنة بين المخزون والتخزين



(ج) الموازنة بين التخزين وخدمة المستهلك



من الأشكال السابقة نلاحظ ما يلي:

(1) **التوازن الأول بين تكاليف التخزين وتكاليف النقل**، حيث إن قيام المنظمة بإنشاء العديد من مراكز التخزين سيؤدي إلى زيادة تكاليف التخزين ولكن سيؤدي من ناحية أخرى إلى تخفيض تكاليف النقل وهناك عدد أمثل من المخازن لا يجب أن تتعداه المنظمة وإلا ستتزايد التكاليف الكلية بعدها بسبب تزايد التكاليف الثابتة لبناء المزيد من المخازن التي لا يعوضها إنخفاض ووفورات كبيرة في تكاليف النقل بسبب صغر حجم الشحنات المنقولة.

(2) **التوازن الثاني بين تكاليف المخزون وتكاليف التخزين**، حيث كلما زاد عدد المخازن زادت تكاليف الاحتفاظ بالمخزون بسبب العمالة والمصاريف الإدارية وكذلك زادت تكاليف التخزين نفسها وهذا ما يدفع المنظمات إلى إحداث توازن بين الإبقاء على حجم صغير من المخزون وتحمل مخاطر نفاذ المخزون أو زيادة حجم أكبر من خلال الاحتفاظ بمخزون أمان أكبر في مخازن أخرى وهذا يتوقف على طبيعة المخاطر المتوقعة وإستراتيجية إدارة الخطر بالمنظمة.

(3) **التوازن الثالث بين تكاليف التخزين وتكاليف المبيعات الضائعة أو المفقودة الناتجة عن إنخفاض مستوى خدمة المستهلكين** والذي يحكمه رغبة المنظمة في سرعة تلبية أوامر العملاء من خلال وجود مخازن كثيرة قريبة من المستهلكين وهذا يرفع من تكاليف التخزين، وحتى يحدث هذا التوازن يجب البحث عن العدد الأمثل من المخازن التي تحقق أفضل مستوى مقبول لخدمة المستهلكين.

إن إحداث التوازنات السابقة يتطلب في الأساس العديد من عمليات التحليل والدراسة التكاليفية والمالية لدراسة العلاقة بين هذه المتغيرات داخل إطار منظومة متكاملة لإدارة التكلفة الكلية لثلاثة أنواع من العلاقات هي:

(أ) المساحات والمعدات:

حيث كلما زاد حجم المعدات والتسهيلات كلما زادت المساحة اللازمة للقيام بعمليات التوزيع مثل الشاحنات والروافع والأرفف وبالتالي تزيد التكاليف.

(ب) الأفراد والمعدات:

كلما زاد الاعتماد على المعدات بدلاً من الأفراد في القيام بالمهام اللوجستية كلما انخفضت تكاليف العمالة والعكس صحيح.

(ج) الأفراد والمساحات:

كلما زاد عدد الأفراد وزادت الأعمال والمهام التي يؤديها كلما تطلب الأمر توفير مساحات أكبر للعمل وبالتالي تزيد التكاليف.

● يلاحظ مما سبق أن عملية إحداث التوازن ضرورية في إطار متكامل للتنسيق بين كل هذه الموارد معاً.

(ج) التحديات التي تواجه التوزيع Distribution Challenges:

نظراً لأن التوزيع يعد من المهام المتحركة أو الديناميكية داخل سلسلة التوريد، فإن التحديات شئ طبيعي يواجه مديري سلاسل التوريد واللوجستيات مثل تزايد أعداد وأمر العملاء وتنوعها والتغير والتقلب الشديد في حجم الطلب في السوق والمشاكل المرتبطة بتوفر العمالة

المؤهلة والمدرّبة لأداء الوظائف اللوجستية نظراً لأن التوزيع يعد من الوظائف كثيفة العمالة بطبيعتها، كل هذه التحديات تخلق الطلب المتزايد على المتخصصين في إدارة عمليات التوزيع وتوفير التدريب المستمر لهم. والنقطة الأهم في هذا الصدد هو خلق علاقات شراكة بين المنظمة وموزعيها وشركات النقل والخدمات اللوجستية خاصة في ظل أنظمة سلاسل التوريد العالمية وهذا ما نجحت فيه الشركات اليابانية والصينية ومعظم الشركات الأمريكية والأوروبية.

ثالثاً: تخطيط وإستراتيجية التوزيع:

Distribution Planning and Strategy

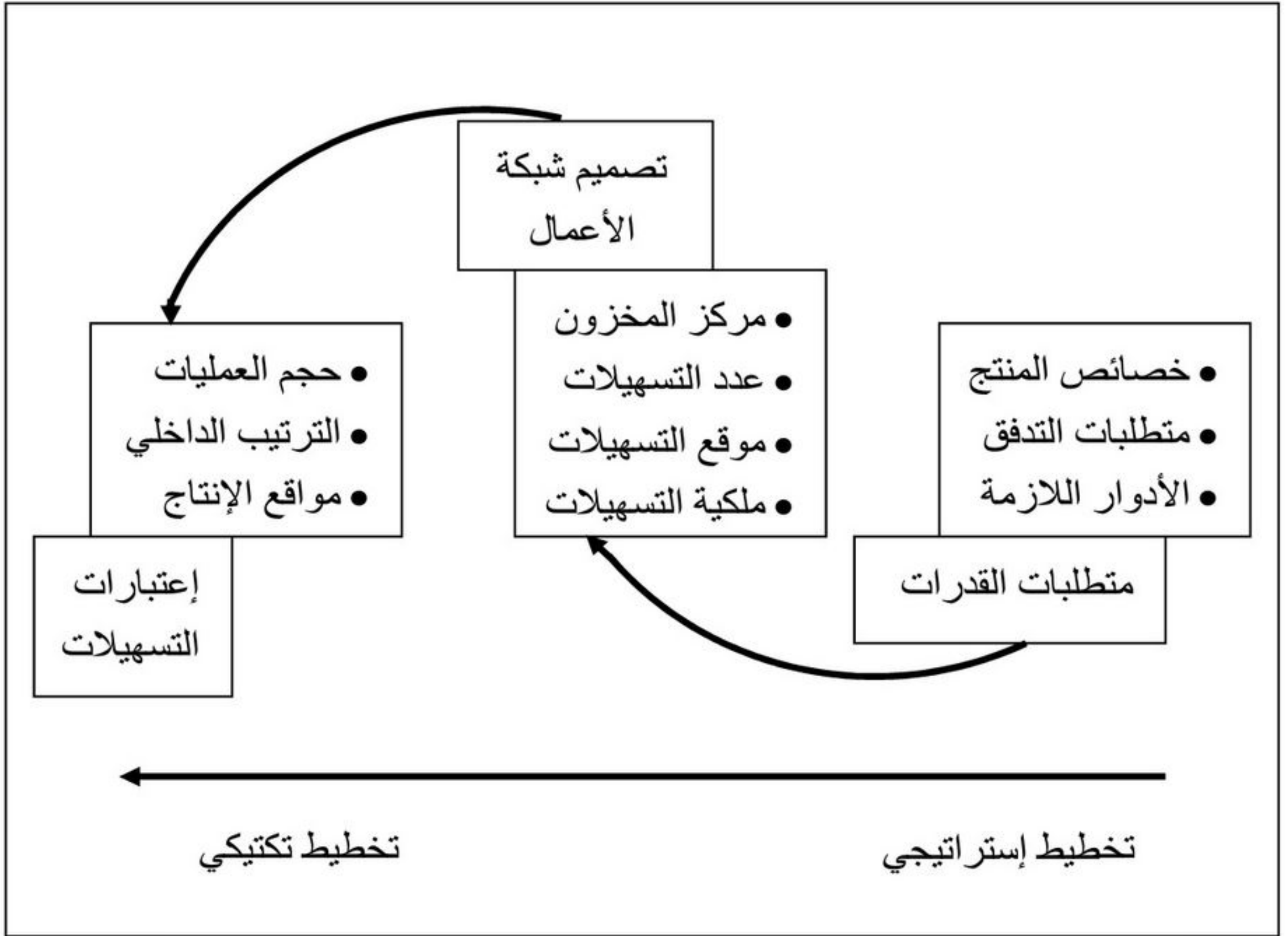
إعتماداً على فهم الأدوار التي يلعبها التوزيع داخل سلسلة التوريد، يتم وضع وتنمية إستراتيجيات التوزيع المناسبة واللائمة لإنجاز هذه الأدوار ولضمان الوفاء بإحتياجات المستهلكين في ظل الموارد المتاحة مع ضمان أقل تكلفة لوجستية ممكنة.

لذلك، لابد من إتخاذ مجموعة من القرارات المترابطة بصدد تنفيذ هذه الإستراتيجيات التوزيعية لضمان مقابلة الطلب داخل سلسلة التوريد.

والشكل التالي يوضح لنا طبيعة هذه القرارات:

شكل (10 - 4)

القرارات الإستراتيجية للتوزيع



وفيما يلي نعرض توضيح لكل مكون من هذه المكونات الثلاثة:

(أ) متطلبات القدرات :Capability Requirements

عند وضع إستراتيجية التوزيع، يجب الإهتمام أولاً بتحديد خصائص المنتج الذي نتعامل معه حتى نحدد طريقة توزيعه المثلى، لذلك يجب الإهتمام بدراسة قيمة المنتج وحجمه ووزنه وكثافته وكل ما يتعلق

بطريقة نقله وتؤثر في طريقة مناولته وتداوله، فمثلاً المعادن والأخشاب والمواد الخام يمكن تداولها ونقلها في مساحات خارجية مكشوفة على عكس الأجهزة الكهربائية وأجهزة الكمبيوتر التي تتطلب تغليف جيد وعناية فائقة أثناء التداول.

المتطلب الثاني المؤثر على إستراتيجية التوزيع هو متطلبات التدفق حيث علينا أن نحدد المسار المتوقع هل هو توزيع غير مباشر يمر من المنتجين إلى العديد من التجار والموزعين أم توزيع مباشر يتجه مباشرة من المنتج إلى المستهلكين، وكما نعلم في علم التسويق فإن قنوات التوزيع الطويلة تتطلب المزيد من التنسيق والتسهيلات والمخازن وعمليات النقل، وذلك على عكس التوزيع المباشر من المنتج إلى المستهلك بدون وسطاء ولكن هذا التوزيع المباشر يحمل المنظمة تكاليف كبيرة نظراً لأنها تتحمل مهام النقل والمخزون والتداول والتوصيل بنفسها.

العامل الثالث المؤثر على تحديد القدرات المطلوبة للتوزيع هو طبيعة الأدوار المطلوب القيام بها هل هي مهام تقليدية مثل النقل والتخزين أم مهام أكثر توسعاً مثل تصميم المنتجات حسب أوامر العملاء وتوصيلها إلى المكان المطلوبة فيه بما يستلزم إمكانيات إضافية.

(ب) اعتبارات تصميم الشبكة :Network Design Issues

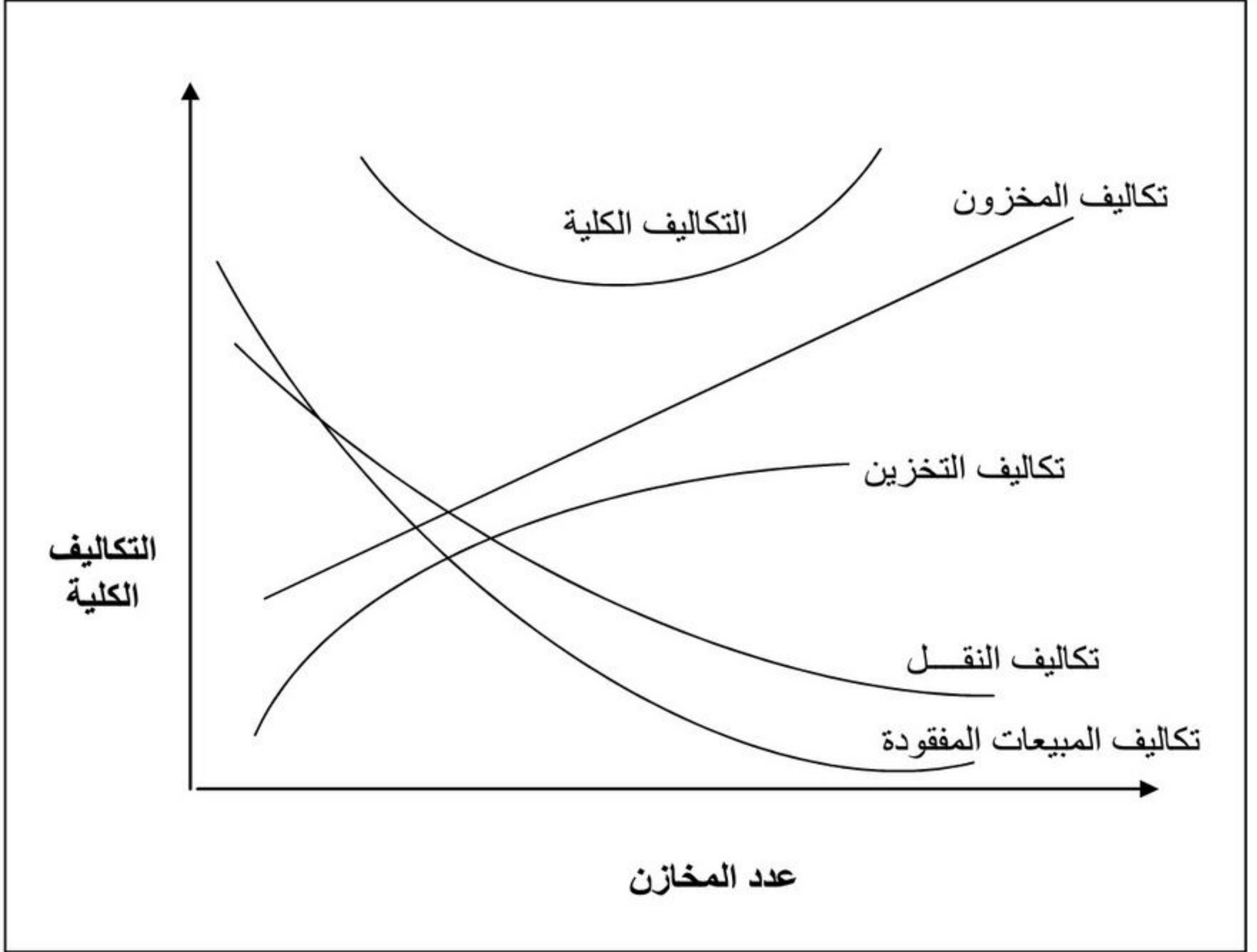
تتضمن هذه المرحلة من إستراتيجية التوزيع العمل على وضع التصميم الأمثل لشبكة التوزيع وتحديد الأطراف الموجودة بها مع تحديد دور المخزون والمخازن والتسهيلات الأخرى داخل الشبكة.

أول هذه الإعتبارات هو تحديد تمرکز المخزون أو ما هي نقطة تمرکز المخزون داخل سلسلة التوريد، هل يتم وضع المخزون في نقاط مركزية يتم السحب منها أم يتم الإعتماد على نظام لامركزية التخزين بوضع كميات أقل من المخزون في أماكن متعددة، وبطبيعة الحال سنجد أن المركزية في التخزين تؤدي إلى زيادة درجة مخاطر التخزين وعدم المرونة في تلبية الطلب، أما اللامركزية فتتغلب على المشكلتين السابقتين ولكن بتكلفة أكبر. لذلك يجب العمل على إحداث الموازنة بين قرارات المركزية واللامركزية وذلك بوضع كميات معينة داخل مركز واحد مع السماح بوضع كميات أخرى بالقرب من أماكن المستهلكين بشكل لامركزي لتقليل مخاطر التخزين المركزي وهذا البديل يحاول تخفيض تكلفة التخزين في المراكز الفرعية (اللامركزية) لأدنى حد ممكن وذلك بتخفيض الكميات المخزنة إلى أدنى حد ممكن.

وبطبيعة الحال فإن إحداث مثل هذا التوازن يعد مهمة صعبة على مدير اللوجستيات لأنها عملية توازن بين عدة عوامل وعناصر تكلفة متشابكة ومتفاعلة مثل تكاليف المخزون نفسه وتكاليف التخزين والمخازن وتكاليف النقل وتكاليف المبيعات المفقودة في نفس الوقت، والشكل التالي يشرح لنا كيفية إحداث التوازن الذي يحقق أقل تكلفة كلية ممكنة.

شكل (10 - 5)

الموازنة بين أنواع تكاليف التوزيع المختلفة



من الشكل السابق يتضح لنا ما يلي:

- (1) تكاليف النقل تنخفض مع زيادة الكميات المنقولة ودمج عمليات النقل في لوطات أكبر وهذا يستلزم مخازن أكبر وعددها أكثر لاستيعاب هذه الكميات المشتراه خاصة في حالة التوسع في عدد المخازن بشكل لا مركزي لتوفير المرونة واللامركزية لسرعة خدمة المستهلكين.

(2) تكاليف المبيعات المفقودة تنخفض أيضاً مع وجود عدد مخازن أكبر وذلك لأن القرب من المستهلكين يعمل على سرعة تلبية أوامر المستهلكين وتجنب تحول المستهلكين إلى شركات أخرى عند حدوث نفاذ للمخزون.

(3) تكاليف التخزين تتزايد بطبيعة الحال مع زيادة عدد المخازن من حيث عدد العمالة والإيجار والمصاريف الإدارية والمساحات.

(4) تكاليف المخزون سوف تتزايد مع زيادة عدد المخازن أيضاً نظراً لوجود مخزون أمان في كل مخزن وتكاليف للحفاظ عليه والتأمين عليه ومساحات وأماكن التخزين.

الإعتبار الثاني هو تحديد مواقع التسهيلات والمخازن، حيث غالباً ما تفضل الشركات المواقع ذات الخدمات الجيدة مثل المواصلات والطرق السريعة ولكن ستكون تكلفتها أكبر. وهناك محدد آخر في هذا الصدد وهو القرب من مواقع المستهلكين حتى لو كانت التكلفة أكبر.

الإعتبار الثالث هو تحديد عدد التسهيلات والذي غالباً ما يتحدد بعدد المواقع القريبة من المستهلكين أنفسهم أو بالقرب من مراكز التوزيع المركزية القريبة منهم.

أخيراً، يجب إتخاذ قرار بشأن ملكية التسهيلات والمخازن حيث يجب أن تقرر المنظمة هل من الأفضل تملك هذه التسهيلات أم من الأفضل إستئجارها أم من الأفضل الإعتماد على طرف ثالث تحت مسمى التوريد الخارجي Outsourcing السابق التحدث عنه في الفصول السابقة من خلال التعاقد مع أحد المنظمات المتخصصة في خدمات التخزين والنقل لتولي تقديم هذه الخدمات للآخرين نظير عمولة أو

مصاريف معينة، وبطبيعة الحال تتحدد هذه القرارات من خلال تحليل التكلفة الكلية لكل بديل للوصول إلى البديل ذو التكلفة الأقل الذي يحقق أكبر مزايا في نفس الوقت كالآتي:

(أ) بديل المخازن العامة **Public Warehousing**:

هي عبارة عن شركات متخصصة تقدم مساحات متاحة للإيجار مع إمكانية تقديم خدمات أخرى إضافية مثل خدمات التعبئة ووضع العلامات والاختبارات والفحص وخدمة الحفاظ على المخزون ومسك الدفاتر والمعالجة المحاسبية للمخزون، والمشكلة الأساسية في بديل المخازن العامة عدم قدرة المنظمة على الرقابة والتحكم فيها وأحياناً قد لا تتوافر مساحات فارغة بها بما قد يعرض المنظمة لمخاطر كبيرة في هذه الحالة، لذلك تصلح هذه الطريقة في الأجل القصير فقط.

(ب) التخزين التعاقدى **Contract Warehousing**:

هو عبارة عن التعاقد مع أحد الجهات المتخصصة تتولى مسؤولية التخزين نيابة عن المنظمة خاصة في حالة الرغبة في وجود معدات ومباني متخصصة للتخزين مثل التخزين المبرد في ثلاجات ضخمة حيث تحتاج إستثمارات ضخمة ومتخصصة قد لا تتوافر للمنظمة، وتمتلك هذه الطريقة عدة مزايا أهمها المرونة الشديدة حيث تستخدم هذه عند الحاجة لها فقط وبأقل تكلفة ممكنة تجنب المنظمة مشكلة الإستثمارات الضخمة وتجنبها مصاريف العمالة والتشغيل، لكن هذه الخدمات تكون بتكلفة أكبر وبدون تدخل من المنظمة في مستوى الخدمة المقدمة.

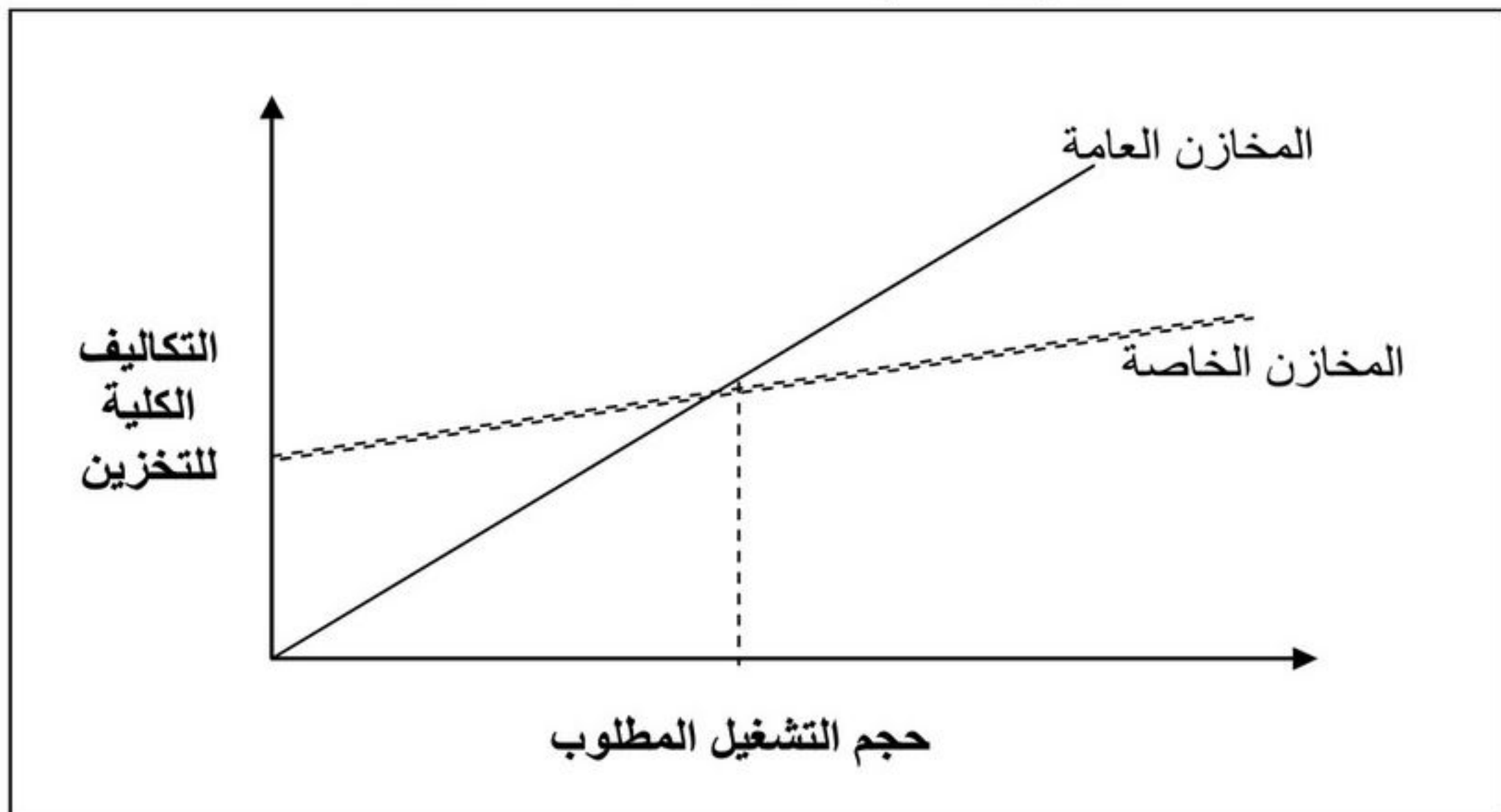
ويجب على مدير اللوجستيات أن يوازن في تحليل التكلفة بين البديلين السابقين للوصول لأفضل قرار من حيث التكلفة حسب حجم التخزين حيث يوجد بديل ثالث لكنه الأكبر تكلفة.

(ج) التخزين الخاص Private Warehousing:

يتضمن هذا البديل الوضع التقليدي من خلال تملك المنظمة لكل التسهيلات التخزينية بنفسها دون الإعتماد على أطراف خارجية في ذلك، وهذا البديل يحقق أكبر درجة من الأمان في التخزين بأعلى درجة من الرقابة والمرونة ولكن بأكبر تكلفة في نفس الوقت، بالإضافة إلى أنه أكثر البدائل الثلاثة من حيث حجم الإستثمارات اللازمة حيث تتحمل المنظمة في هذه الحالة إستثمارات كبيرة لبناء وتشغيل هذه المخازن.

لذلك، يجب على مدير اللوجستيات إجراء تحليل متوازن لتكلفة كل بديل والوصول للبديل الذي يحقق أقل تكلفة كلية ممكنة. والشكل التالي يوضح لنا هذه الموازنة في تحليل التكلفة الكلية للتخزين:

شكل (10 - 6) مقارنة تكاليف التخزين



(ج) إعتبارات التسهيلات :Facility Considerations

عندما تختار المنظمة بديل إمتلاك التسهيلات بنفسها في عمليات التوزيع والتخزين، يجب أن تحدد المنظمة ما هو حجم هذه التسهيلات وما هو عددها وكيفية إعداد الترتيب الداخلي لها وأفضل المواقع التي تشغلها كل ذلك قبل إتخاذ القرار النهائي ببناء وتشبيد هذه التسهيلات لأنها تعد قرارات إستثمارية طويلة الأجل.

أول هذه الإعتبارات هو تحديد حجم التسهيلات إعتماًداً على معرفة حجم العمليات المطلوب القيام بها ودرجة إرتباطها بباقي أعضاء شبكة التوزيع حيث قد تختلف أحجام هذه التسهيلات حسب موقعها داخل شبكة التوزيع حيث جرى العرف على جعل حجمها أكبر إذا كانت بالقرب من المصانع وحجمها أقل إذا كانت بالقرب من الأسواق لتلبية الإحتياجات اللامركزية المشتتة بسرعة وبمرونة.

تقليدياً يجب أن تكون مساحات المخازن كبيرة لتوفير المزيد من المساحات لإستغلال المساحات بشكل أفضل أفقياً ورأسياً، ويجب مراعاة إعتبارات النقل وتوفير أماكن لتحميل وتفريغ الشحنات خاصة في حالة التخزين الخارجي مع مراعاة أزمدة التحميل والتفريغ وتكرار هذه العملية لتجهيز المساحات المناسبة لذلك، أخيراً يجب تصميم مساحات إضافية لعمليات التعبئة والتجهيز لإرسال الطلبات إعتماًداً على حجم ونوعية المنتجات وحسب نوعية المناولة اللازمة لها.

الإعتبار الثاني الهام هو مراعاة الوفاء بأحجام الطلب المتوقعة إعتماًداً على عملية التنبؤ بالطلب والسابق مناقشتها في فصل سابق وهذا التنبؤ يتم ترجمته إلى أحجام للأمر وأحجام للمخزون المطلوب كحد أدنى

للأمان ويتم ترجمة هذا المخزون إلى مساحات مطلوبة وأرفف ومساحات للتحرك وعمالة للتشغيل ومعدات للمناولة، وبطبيعة الحال كلما زاد حجم المخزون كلما زادت المساحات اللازمة للتخزين وزاد تعقيد عملية تخطيط التسهيلات.

الإعبار الثالث والآخر هو عملية التصميم أو الترتيب الداخلي للتسهيلات "Layout" وهو ما يتعلق بالخصائص المادية للتسهيلات ودرجة الحماية والأمان بها مثل الحماية من مخاطر الحريق والإصابات وتوفير مساحات معقولة للتحرك سواء للشاحنات والمعدات أو للأفراد، وهنا يمكن الاعتماد على بعض المبادئ العامة المتعارف عليها للتصميم الجيد للترتيب الداخلي للمخازن والتسهيلات مثل:

- 1 - مراعاة استخدام معدات وتسهيلات متشابهة أو نمطية لتقليل التكلفة وتقليل المساحات المشغولة.
- 2 - إستغلال كامل للمساحة رأسياً وأفقياً لتقليل وجود مساحات غير مستغلة.
- 3 - تقليل أو تدنية عدد الأرفف وضغط مساحاتها لإستغلال الأماكن بأفضل طريقة.
- 4 - مراعاة حركة التدفق من نقطة بداية المخزن إلى نقطة النهاية أو خروج المنتجات وتجنب التحركات العكسية.
- 5 - إستخدام أكثر المعدات كفاءة وأقل عدد عمالة ممكن مع تقليل أزمدة التحرك والمناولة لأدنى حد ممكن.

6 - وضع خطة متكاملة للمناولة وتشغيل المعدات لتقليل الوقت الفاقد لدى العمالة والمعدات.

بالإضافة إلى هذه المبادئ العامة لإعداد الترتيب الداخلي الجيد، يوجد مجموعة أخرى من القواعد والمبادئ التي تحكم تصميم المخازن بصفة عامة والتسهيلات التوزيعية في مجال إدارة سلسلة التوريد هي:

1 - ضرورة رفع إنتاجية عملية التعبئة والتحميل من خلال تدريب العمالة وتجهيز المعدات وفقاً لخطة محددة وإجراءات نمطية.

2 - ضرورة إجراء عملية الإحلال بكفاءة عالية من خلال الاتفاق على مقاييس معيارية للوحدات المنقولة مثل العبوات الكبيرة في شكل بالاتيات أو أكياس كبيرة أو حاويات.

3 - ضرورة مراعاة التوازن في حجم العمل من خلال مراعاة إحداث التوازن بين مناطق التعبئة والتحميل والتفريغ والتنسيق الزمني بينها.

4 - ضرورة مراعاة أماكن وإتجاه تدفق المنتجات من مرحلة لأخرى ومن منطقة لأخرى.

5 - تحقيق أعلى درجات الدقة من خلال وضع المنتجات المتشابهة معاً لمراعاة النمطية وتدنية العمليات اللازمة للتشغيل.

6 - إعادة تصنيف وتكويد المنتجات في شكل مجموعات أو عائلة واحدة لتسهيل التداول والتشغيل.

ملحوظة أخيرة في هذا الصدد إنه لا بد من مراعاة إمكانية تعديل عمليات الترتيب الداخلي من وقت لآخر حسب ظروف الطلب ونوعية المنتجات حسب الظروف.

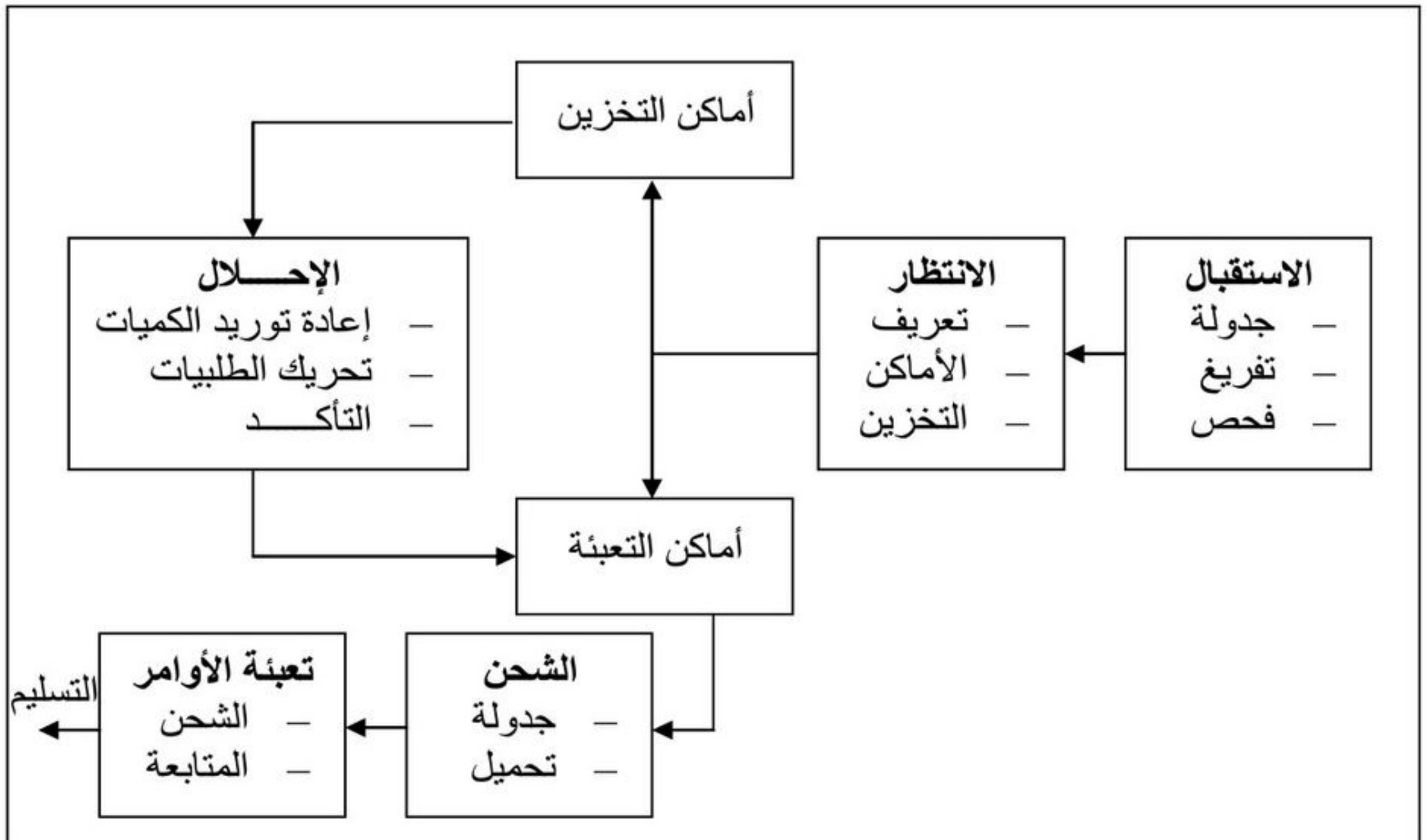
رابعاً: تنفيذ إستراتيجية التوزيع Distribution Execution:

تشمل عملية تنفيذ خطة التوزيع على العديد من المهام الأساسية وهي ممارسة عمليات المناولة الفعلية للمنتجات وتوفير الدعم اللازم مثل الرقابة على المخزون ومراعاة إعتبارات الأمان والسرية وتحليل الأداء وهذا ما نعرضه في الجزء التالي:

(أ) وظائف مناولة المنتج Product Handling:

تركز عمليات التوزيع أساساً على تحريك المنتجات المخزنة من وإلى نقاط الإنتاج والإستهلاك في تدفق مستمر يحقق الكفاءة عبر سلسلة التوريد، لذلك تتضمن أعمال المناولة ممارسة خمسة وظائف فرعية أساسية تظهر في الشكل التالي:

شكل (10 - 7) عمليات التوزيع الأساسية وكيفية المناولة خلالها



وفيما يلي توضيح مختصر لمهام المناولة الخمسة وهي كما تتضح من الشكل السابق هي:

(1) إستلام البضائع من شبكة النقل الواردة للمنظمة من خلال جداول متفق عليها مع شركات النقل أو الشاحن بمواعيد مسبقة حيث يتم تفريغ الشحنات بكفاءة وسرعة في أماكن مخصصة للتفريغ تمهيداً للقيام بعمليات الفحص والعد والتأكد من سلامة ودقة تنفيذ الأوامر الواردة من الموردين حسب مواصفات الأوامر المرسلة لهم وتحديد العيوب وإرجاع الوحدات المعيبة أو المرفوضة مرة أخرى حسب الشروط المتفق عليها بسرعة.

(2) مرحلة التحريك المؤقت للوحدات المستلمة من أماكن الإستلام من خلال التحريك المادي للوحدات إلى أماكن التخزين وتحديد أنواعها لوضعها في الأماكن المحددة لها سواء للتخزين لفترات طويلة أو للتخزين المؤقت إذا كان هناك ضرورة لإعادة شحنها إلى المستهلكين خلال فترة محدودة وبالتالي يتم تحميلها وشحنها فوراً بعد التعبئة والتجهيز.

(3) عملية الإحلال تتضمن إجراء التحركات الداخلية بإحلال الكميات الجديدة محل الكميات التي خرجت لتلبية الطلبات الواردة من المستهلكين وهي المرحلة التي تربط بين جانب العرض والطلب من خلال عمليات الشحن والتفريغ تشغيلياً وتعتمد هذه العملية على دقة البيانات والاتصالات ونظام المعلومات وعلى كفاءة وخبرة الأفراد القائمين على هذه المهام.

(4) مرحلة إعداد الطلبات للشحن والتعبئة من خلال توصيل الشحنات إلى نقطة الشحن في أغلفة مناسبة ومعدة بطريقة متفق عليها من حيث الأوزان والبيانات ونوع الغلاف ووزنه وشحنه على وسيلة الشحن حسب طاقة كل شاحنة أو وسيلة نقل ووفقاً لجداول التسليم المتفق عليها مع العملاء بأولوية الشحن وإجراءات الشحن السابق تحديدها في خطة الوفاء بأوامر الطلب.

(5) عملية الشحن الفعلي وذلك بتحميل وشحن البضاعة إلى المستهلكين حسب جداول التسليم المتفق عليها وباستخدام الشاحنات وفقاً لجداول وصولها وتحركها داخلياً من وإلى مخازن المنظمة أو إلى توصيلها إلى نقاط الشحن الدولي مثل الموانئ والمطارات مع ضرورة إتمام وإنهاء الإجراءات الورقية والمستندية مثل بوليصة الشحن وبوليصة التأمين وأخيراً متابعة الشحنة بالطريق حتى التأكد من إستلامها بواسطة المستهلكين.

(ب) الوظائف الداعمة Support Functions:

بينما تتضمن وظائف المناولة القيام بعدة مهام لضمان التحرك السريع للمنتجات داخل سلسلة التوريد، فإن الأمر يستدعي ضرورة توفير مجموعة من المهام الداعمة لعملية المناولة وهي في مجملها مهام إدارية وإجرائية لضمان نجاح عملية المناولة، هذه الوظائف هي:

(1) الرقابة على المخزون:

يجب التأكد من دقة وسلامة قاعدة بيانات المخزون وضرورة تحديثها أولاً بأول لأن المناولة عملية تعتمد على أرصدة المخزون الحالية والواردة والمنصرفة من وإلى المخازن من حيث النوعية والكمية

وإعتماداً على ما سبق عرضه عن عملية إدارة المخزون وأنواعه في فصل سابق.

(2) اعتبارات الأمان والسلامة:

سواء في بيئة العمل المادية للمخازن أو وسائل النقل أو العاملين بها لمراعاة الحماية والضمان أثناء النقل وتداول المنتجات داخل المخازن وخارجها، وهذا يؤكد على أهمية وظيفة التدريب للعاملين والموظفين في كل الوظائف اللوجستية.

(3) اعتبارات الأمن والسرية:

وتتضمن تأمين المنظمة ومنشأتها ضد السرقة وضد الاختلاس والتلاعب في كل التسهيلات والمخازن ووسائل النقل، ويوجد العديد من الأساليب المادية والمعلوماتية التي تستخدم لضمان الأمن مثل أنظمة الإنذار والبوابات الإلكترونية وإجراءات التأمين البشري ورجال الأمن وإجراءات الدخول والخروج من خلال الكروت والشفرات خاصة داخل مخازن المنتجات عالية القيمة.

(4) الوظيفة الرابعة هي المتربطة بمتابعة ومراقبة الأداء:

وذلك من خلال استخدام أنظمة متخصصة لتحليل الأداء التوزيعي وتحليل أداء عمليات التخزين من خلال الاعتماد على مقاييس متفق عليها لقياس الإنتاجية، الجودة، الاستخدام الأمثل، التكاليف في كل عمليات التوزيع وهذا ما سنعرضه في الجزء التالي من الفصل.

(5) الوظيفة الداعمة الأخيرة هي أنظمة تكنولوجيا المعلومات:

وهي الأنظمة المستخدمة لتلقي وتشغيل وتداول وتوزيع البيانات والمعلومات المرتبطة بعمليات التوزيع والتخزين، والاتجاه الحديث حالياً يتجه نحو استخدام برامج جاهزة يتم تصميمها حسب احتياجات

وإستخدامات ونوعية منتجات كل منظمة من خلال شركات متخصصة في توريد الخدمات المعلوماتية.

خامساً: مقاييس أداء التوزيع Distribution Metrics:

تظهر طبيعة الأنشطة المؤداة من خلال وظيفة التوزيع في شكل نواتج مادية ملموسة يمكن تقييمها والحكم عليها من خلال عملية قياس الأداء، وبإستخدام مقاييس محددة تعرف في مجال القياس باسم مؤشرات القياس (KPIs) أو Key Performance Indicators، ويتم إستخدام هذه المؤشرات من قبل إدارة المنظمة للحكم على نجاح وظيفة التوزيع، كما يستخدمها المستهلكين لتقييم والحكم على مستوى جودة الأداء الذي يحصلون عليه وهذا ما سوف نعرضه في الأجزاء التالية بشئ من التفصيل لتغطية أبعاد قياس الكفاءة التكاليفية ودقة المخزون ودقة الأوامر وإستغلال الطاقة ورضا المستهلكين في مجال إدارة التوزيع.

(أ) المقاييس المستخدمة بواسطة المستهلكين:

تشق هذه المقاييس من حقيقة أساسية وهي إنه عندما يرسل المستهلك أمر شراء للمنظمة فإنه سيحكم عليها من خلال نجاحها في الوفاء بهذا الأمر بسرعة وبجودة عالية وبأقل تكلفة، لذلك فإن معايير التقييم أو مؤشرات القياس ستتركز حول مجموعتين من الأبعاد هما:

(1) دقة الأمر وإكمال الأمر:

وتركز هذه المؤشرات على تقييم مدى نجاح المنظمة في الوفاء بالأمر وذلك من وجهة نظر المستهلك والمتمثلة في الحصول على المنتجات المطلوبة وفقاً للمواصفات المرسله في أمر الشراء أو الطلب وبنفس الكميات ومستوى الجودة المحدد.

وأهم مؤشرات القياس في هذا الصدد ما يطلق عليه مؤشر معدل الوفاء بالأمر وهو ناتج قسمة عدد الأوامر التي تلقىها العميل سليمة ودقيقة إلى عدد أوامر الطلب المرسل إلى المنظمة، فمثلاً لو أرسل العميل (10) أوامر في الشهر استطاعت المنظمة توصيل (9) أوامر منها في الوقت المحدد بالشروط المحددة يكون معدل الوفاء بالأوامر =

$$\frac{9}{10} \% = 90\%$$

(2) دقة أمانة التوصيل:

تعد الدقة الزمنية أو الإلتزام الزمني من قبل المنظمة أحد أهم مؤشرات الحكم على مستوى جودة الخدمة المقدمة للمستهلكين، حيث يعكس مدى إلتزام المنظمة بالتسليم وفقاً للجداول الزمنية المتفق عليها دون تأخير وبأقل زمن دورة تشغيل ممكنة وهذا يتطلب من المنظمة قياس زمن معياري لتشغيل الطلبات وشحنها قبل أن تحدد هذا الزمن للمستهلكين.

● حديثاً، اتجهت بعض المنظمات إلى استخدام مقياس جديد يسمى مؤشر الطلبية الكاملة أو التامة (POI) أي ما يسمى Perfect Order Index، وهذا المقياس يحتوي بداخله على جميع أربعة مكونات للقياس هي:

- 1 - التسليم في المكان السليم.
- 2 - التسليم في الوقت السليم.
- 3 - التسليم بدون عيوب أو أخطاء.
- 4 - التسليم من خلال مستندات وأوراق سليمة كاملة.

(ب) المقاييس المستخدمة بواسطة إدارة المنظمة:

تستخدم هذه المقاييس بصفة أساسية للحكم على الأداء الداخلي لوظيفة التوزيع من زاوية مدى النجاح في أداء الوظيفة بشكل أكثر كفاءة أو أقل تكلفة دون التضحية بمستوى رضا المستهلك، ويتم قياس هذا الأداء من خلال أربعة أبعاد أساسية هي:

(1) كفاءة تكلفة التوزيع:

يمكن قياس الكفاءة التكاليفية هنا من خلال احتساب مؤشر كفاءة التكاليف المجمعة الذي يقارن بين حجم الإنفاق على أنشطة التوزيع من ناحية بأهداف الموازنة المحددة لها من ناحية أخرى ويتم احتسابها على إنها مؤشر تكلفة الوحدة الواحدة مثل تكلفة الحاوية، تكلفة الصندوق، تكلفة الباليت، تكلفة الجوال، تكلفة الأمر ... وهكذا وهي من السهل احتسابها بقسمة إجمالي تكاليف التوزيع على عدد الوحدات المنقولة أو الموزعة. فمثلاً لو أنفقت المنظمة مليون جنيه كتكاليف شهرية على التوزيع وذلك لنقل وتوزيع 100 حاولة فإن متوسط تكلفة الحاوية =

$$1000 = \frac{1000000}{1000} \text{ جنيه / للحاوية.}$$

(2) درجة استخدام أو إستغلال الأصول:

تعد هذه المؤشرات ذات أهمية خاصة في حالة إمتلاك المنظمة للتسهيلات بنفسها حيث تتفق المنظمة على شراء الأراضي وبناء المخازن والتسهيلات وشراء المعدات والشاحنات. وبطبيعة الحال يجب العمل على استخدام كل هذه التسهيلات بأعلى معدل إستغلال ممكن وتجنب الطاقة العاطلة فيها، كما يجب عدم إهمال مشكلة المساحات غير المشغولة لأنها تمثل مساحات ضائعة أيضاً حيث يجب شغل كل

المساحات التخزينية بأفضل معدلات ممكنة بحيث لا تقل عن 80% من حجم المساحة التخزينية.

(3) مقياس إنتاجية الموارد:

يعكس هذا المقياس مدى نجاح المنظمة في التشغيل الكامل من خلال مؤشر يعكس ناتج قسمة المخرجات الفعلية على المدخلات الفعلية، ويمكن حساب هذا المؤشر بشكل جزئي حيث يمكن احتساب مؤشر إنتاجية العاملين بقسمة المخرجات الفعلية على الأجور والمرتبات المدفوعة للعاملين في إدارة التوزيع. وبطبيعة الحال يفضل إجراء عملية مقارنة بين مؤشرات الإنتاجية لعدة فترات متتالية أو مع مؤشرات معيارية لمتابعة مدى التطور في إنتاجية الوظائف التوزيعية.

(4) مقياس كفاءة الموارد:

يقيس هذا المؤشر مدى إكمال وإنهاء الأعمال التوزيعية مقارنة بالأزمنة المتوقعة لإنائها، وتعتمد هذه المقاييس بشكل كبير على حسابات الأزمنة المعيارية للأنشطة سواء بشكل هندسي أو إداري، وعادة ما يتم التعبير عنها في شكل نسبة الزمن الفعلي لأداء النشاط مقسوماً على الزمن المعياري أو الهندسي المحدد له سواء في مجال المعدات أو السيارات أو الآلات أو العمالة.

والملاحظة الأخيرة في هذا الصدد، إنه من الأفضل الاعتماد على عدد من المقاييس معاً بدلاً من الاعتماد على مقياس واحد أو عدد محدود من المقاييس لتوفير المزيد من الشمولية والوضوح في قياس أداء التوزيع.

الفصل الحادي عشر

إدارة العلاقات داخل سلسلة التوريد

- أولاً : مقدمة.
- ثانياً: العلاقات اللوجستية: logistics Relationships.
- ثالثاً: لوجستيات الطرف الثالث Third Party Logistics (TPL).

إدارة العلاقات داخل سلسلة التوريد

أولاً : مقدمة:

تسعى معظم المنظمات اليوم إلى بناء روابط وعلاقات استراتيجية مع شركاء سلسلة التوريد نظراً لأن طبيعة الأعمال التنافسية حالياً تتطلب بناء العلاقات الخلفية والتعاونية، ومن ناحية أخرى أوضحت لنا الفصول السابقة إن الأنشطة اللوجستية بطبيعتها تتطلب تفاعل دائم مع العديد من الأطراف مثل الموردين والموزعين وموردي الخدمات اللوجستية. لذلك سيعرض هذا الفصل إلى كيفية بناء وإدارة العلاقات داخل سلسلة التوريد بهدف التنسيق والتعاون لتحقيق أهداف سلسلة التوريد.

وسيتم عرض موضوع إدارة العلاقات داخل سلسلة التوريد من خلال عرض نقطتين أساسيتين هما:

- 1 - طبيعة وأنواع وعمليات العلاقات داخل سلسلة التوريد.
- 2 - المفاهيم الأساسية لصناعة الطرف الثالث أو موردي الخدمات اللوجستية وهي منظمات متخصصة قادرة على تقديم الخدمات اللوجستية مقابل عمولات بكفاءة وفعالية كبيرة.

ثانياً: العلاقات اللوجستية: **logistics Relationships**

حتى نفهم موضوع العلاقات داخل الأنشطة اللوجستية وداخل سلسلة التوريد، سنعرض أولاً لأنواع هذه العلاقات ثم نعرض لدرجة كثافة هذه العلاقات ثم نوضح كيفية تنمية وتطبيق العلاقات الناجحة داخل سلسلة التوريد وأخيراً سنعرض لمفهوم العلاقات التعاونية أو الخلفية داخل سياق سلسلة التوريد.

1 - أنواع العلاقات:

بصفة عامة يمكن تقسيم أنواع العلاقات اللوجستية إلى نوعين أساسيين هما:

أ - العلاقات الرأسية:

وهي الروابط التقليدية بين المنظمات داخل سلسلة التوريد مثل تجار التجزئة والموزعين والمصنعين والموردين والتي ترتبط معاً في شكل بائع ومشتري، وبطبيعة الحال تركز هذه العلاقات على ضمان تحقيق الأهداف الأساسية للمنظمة ولسلسلة التوريد في نفس الوقت من خلال ضمان تدفق المنتجات والمعلومات داخل السلسلة أي بين هذه المنظمات. وحديثاً ظهر طرف ثالث مؤثر في هذه العلاقة يسمى مقدموا الخدمات اللوجستية أو لوجستيات الطرف الثالث أي Third-party logistics (3pl) وهو ما سنعرضه في الجزء الثاني من هذا الفصل بالتفصيل.

ب - العلاقات الأفقية:

وهي تلك العلاقات التي تظهر في شكل إتفاقيات أعمال بين المنظمات على نفس المستوى مثل تجار جملة وتجار جملة، أو تجار تجزئة وتجار تجزئة، وقد تأخذ شكل إتفاقيات تعاونية بين الأنشطة اللوجستية للمشاركة في التكاليف والخدمات اللوجستية وكذلك المشاركة في تحمل المخاطر مثل تلك الإتفاقيات بين مجموعة من شركات النقل والملاحة وشركات التخزين وشركات الحاويات في النقل الملاحى الدولي.

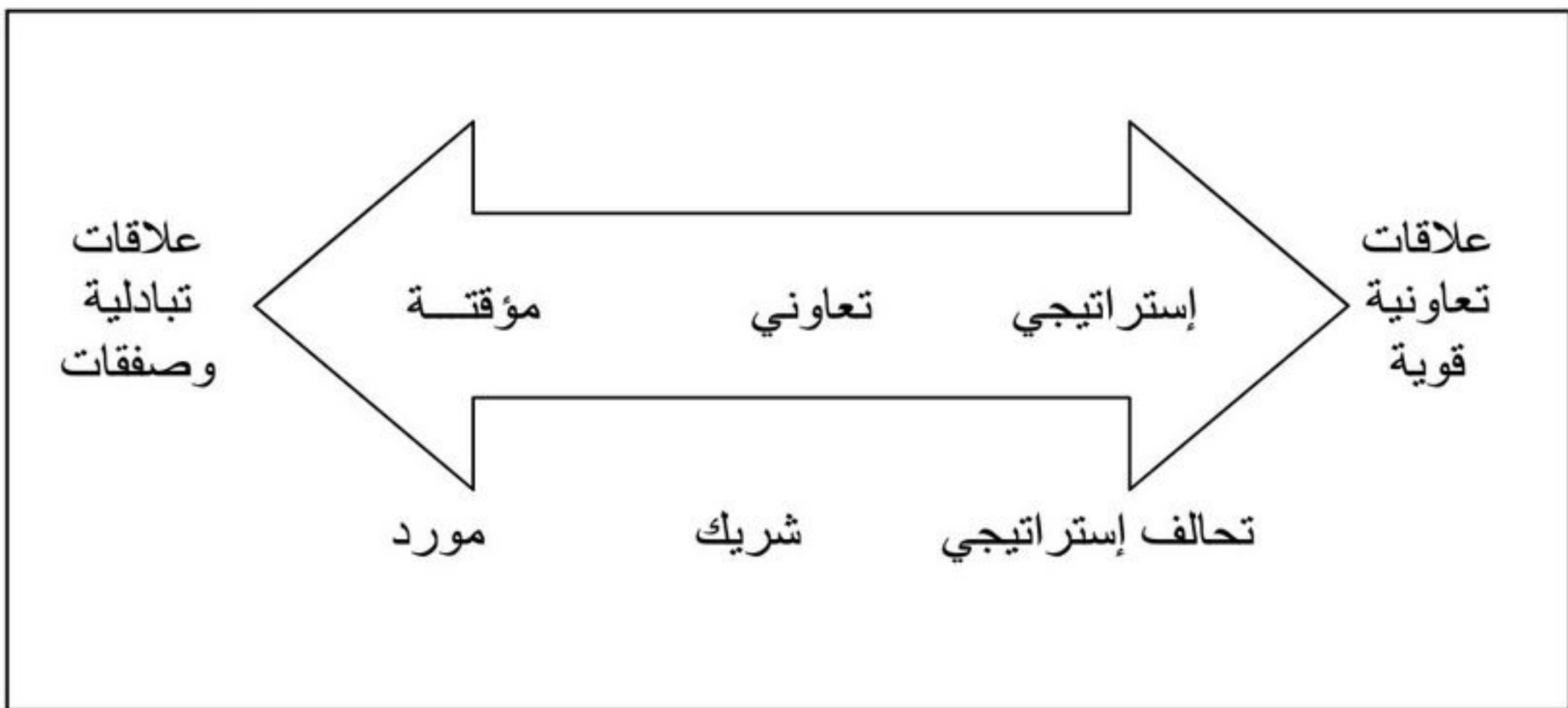
(2) درجة أو كثافة المشاركة في العلاقات

Intensity of Involvement:

تتنوع درجات المشاركة من حيث الكثافة أو قوة مشاركة الأطراف من الشكل الضعيف إلى الشكل القوي للعلاقة حيث يوضح الشكل التالي تدرج كثافة العلاقات المحتملة داخل منظومة سلسلة التوريد وبشكل خاص في حالة العلاقات التقليدية الرأسية.

شكل (11 - 1)

منظور العلاقات داخل سلسلة التوريد (كثافة العلاقة)



من الشكل السابق يتضح لنا إن تدفق كثافة العلاقة يمتد من العلاقات التقليدية المؤقتة القائمة على النظر إلى كل طرف على أنه يقوم بتوريد الصفة وتنتهي العلاقة بإنهاء الصفة، لكن مع زيادة الضغوط التنافسية في بيئة الأعمال أدركت المنظمات أهمية تكوين علاقات شركة تعاونية والنظر إلى كل طرف في سلسلة التوريد على أنه شريك أساسي وتنامت وتطورت هذه الفلسفة إلى أن تولد عنها أقوى أشكال العلاقات الحالية

القائمة على خلق تحالفات إستراتيجية Strategic Alliances تقوم على بناء علاقات طويلة الأجل داخل سلسلة التوريد مع كل الأطراف ذات المصلحة في شكل علاقات تعاونية كاملة قد تصل في بعض الأحيان إلى عمليات اندماج وإستحواذ لضمان أقوى وأفضل العلاقات والتي ينتج عنها تفصيل المنتجات والعروض حسب حاجات ورغبات المستهلك.

وبصفة عامة تختلف أنواع العلاقات وتتعدد داخل سلسلة التوريد حسب عدة معايير وطرق مثل:

- دوام العلاقة
- درجة إلزام الأطراف
- توقعات كل طرف
- التفاعل والاتصال بين الأطراف
- درجة التعاون
- الخطط والأهداف

خلاصة القول، إن المنظمات اليوم تدرك تماماً أهمية بناء علاقات تعاونية وتحالفية مع أطراف سلسلة التوريد لديها، فالمنافسة الآن تحولت من منافسة بين المنظمات إلى منافسة بين سلسلة توريد وسلسلة توريد أخرى في نفس الصناعة.

(3) نموذج مقترح لتنمية وتطبيق علاقات ناجحة داخل سلسلة التوريد:

لبناء علاقات تحالفية بشكل علمي، لابد من إتباع خطوات منهجية لبناء وإدارة هذه العلاقات والحفاظ عليها في الأجل الطويل، والنموذج التالي يقترح هذه الخطوات الستة لتشكيل وبناء علاقة مستدامة بين أطراف سلسلة التوريد هي:

1 - الخطوة الأولى - القيام بعملية التقييم الإستراتيجي:

هذه الخطوة هي الأساس في بناء علاقة ناجحة، بأن تقوم المنظمة بدراسة وتحليل وفهم إحتياجات وتفاعلات سلسلة التوريد والعمليات اللوجستية بها ومعرفة الإستراتيجيات التي تحكم عملها من خلال جمع وتحليل كل البيانات والمعلومات المتوافرة عن أهداف الأعمال سواء على المستوى الإستراتيجي أو التكتيكي وعن إحتياجات المستهلكين وإمكانيات الموردين وعن طبيعة البيئة التنافسية ومن هم المنافسين وما هي المنتجات البديلة والمنافسة وكذلك معرفة الممارسات الناجحة لدى سلاسل التوريد الأخرى، ونظراً لأهمية إدارة المعلومات داخل إطار سلسلة التوريد سنخصص الفصل الحادي عشر بالكامل لإدارة المعلومات في سلسلة التوريد.

2 - الخطوة الثانية - إتخاذ القرارات الضرورية لبناء وتشكيل العلاقات المطلوبة داخل سلسلة التوريد:

بعد دراسة وتحليل المعلومات التي حصلت عليها المنظمة في الخطوة السابقة، يجب إتخاذ القرارات الأساسية حول من هم الأطراف الواجب التعامل معهم وطبيعة العلاقة وتحديد عدد هؤلاء الأطراف مع تحديد درجة قوة العلاقة وكذلك تحديد نوعية هذه العلاقة من حيث هل هي علاقة مكتملة في شكل خدمة أو دعم مساند يقدمه الطرف للمنظمة أم علاقة دائمة في شكل شراكة كاملة، وتمتد هذه القرارات لتشمل قرارات المشاركة في التسهيلات المادية مثل إمتلاك المخازن والشاحنات والمباني.

3 - الخطوة الثالثة - تقييم البدائل:

في هذه الخطوة يتم تقييم بدائل العلاقات المحتملة من حيث القوة والكثافة ونوعية المصالح المطلوبة في ضوء مجموعة من الاعتبارات أهمها التنسيق مع مديري الإنتاج والتسويق والتمويل بالمنظمة حتى لا ينفرد مدير اللوجستيات أو سلسلة التوريد بهذا القرار منفرداً نظراً لأنه سيؤثر على المنظمة ككل في الأجل الطويل وهذا سبب أساسي لمشاركة كل الأطراف داخل المنظمة في إتخاذ القرارات اللوجستية.

4 - الخطوة الرابعة - إختيار الشركاء:

بطبيعة الحال تعد هذه الخطوة ذات أهمية كبيرة لأنها تعني التوصل إلى أفضل الشركاء خاصة في حالة تعدد بدائل الموردين أو الموزعين، وتعتمد هذه الخطوة بدرجة كبيرة على دراسة وتحليل إمكانيات هؤلاء الشركاء وقدرتهم على تحقيق أهداف العلاقة الإستراتيجية.

5 - الخطوة الخامسة - وضع هيكل العلاقة:

تتضمن هذه الخطوة وضع الإجراءات التنفيذية أو التشغيلية لبناء وإدارة العلاقة من خلال أنشطة:

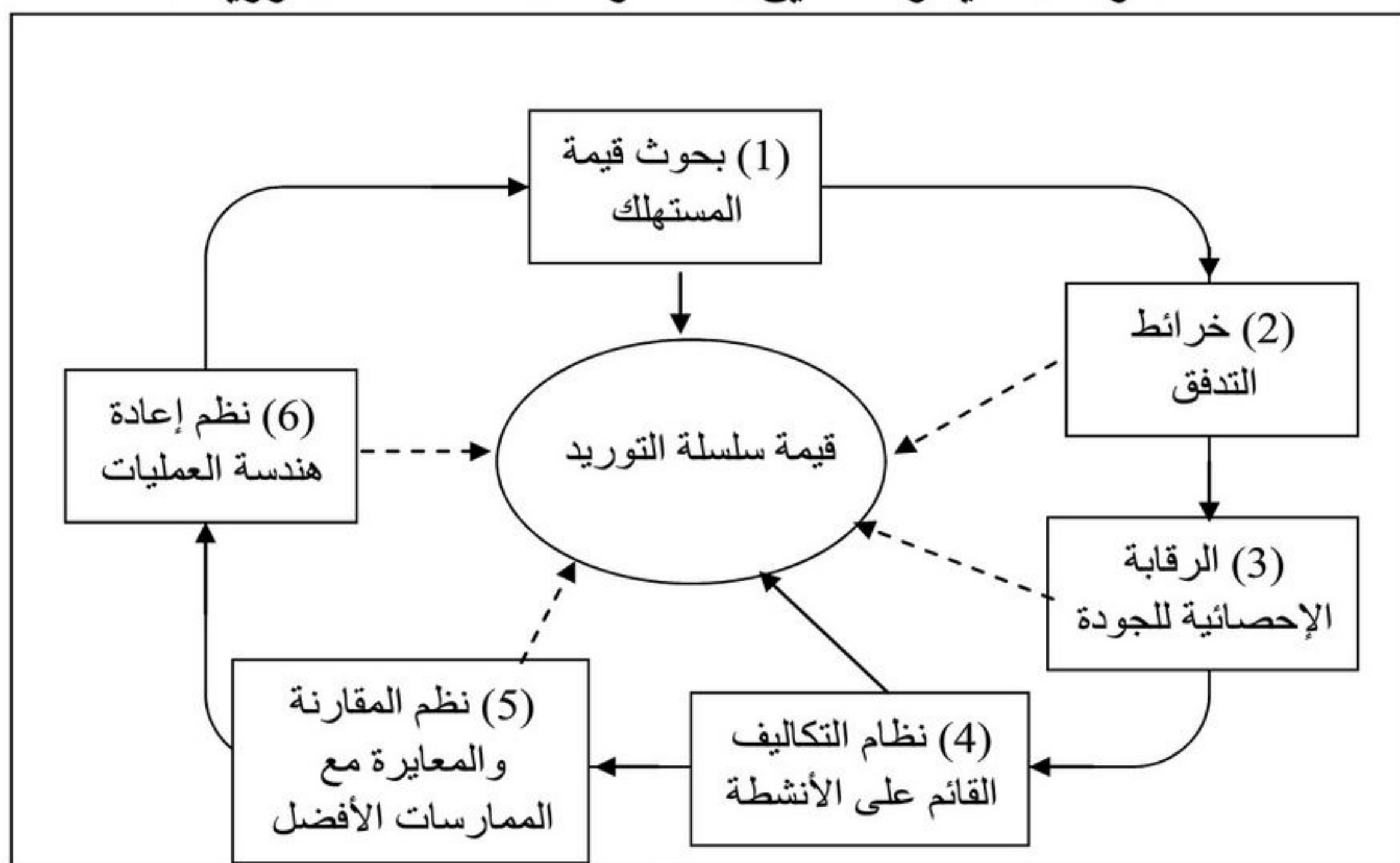
- التخطيط
- رقابة العمليات المشتركة
- الاتصالات
- المشاركة في الخطر
- الثقة والالتزام
- الاستثمار المالي
- تحديد نمط وشكل العلاقة

6 - الخطوة السادسة - التنفيذ والتحسين المستمر:

بمجرد إتخاذ القرار النهائي ببناء العلاقات مع أطراف سلسلة التوريد يجب ترجمة ذلك في شكل خطوات تفصيلية سواء إدارية أو قانونية وتعاقدية ويتم الإتصال والتفاوض المباشر مع الشركاء مع ضرورة متابعة جودة هذه العلاقة وتقييمها دورياً والعمل على تحسينها وتطويرها خاصة مع الشركاء الأكفاء الأوفياء والملتزمين بتحسين العلاقة في المقابل، وإذا حدث وأن أخل أحد الشركاء بمصلحة المنظمة يجب إنهاء العلاقة والبحث عن بديل آخر فوراً، وهناك مجموعة من الأدوات الهامة التي يمكن توظيفها في مرحلة التطبيق والتحسين تظهر في الشكل التالي:

شكل (11 - 2)

أدوات التنفيذ والتحسين المستمر لعلاقات سلسلة التوريد

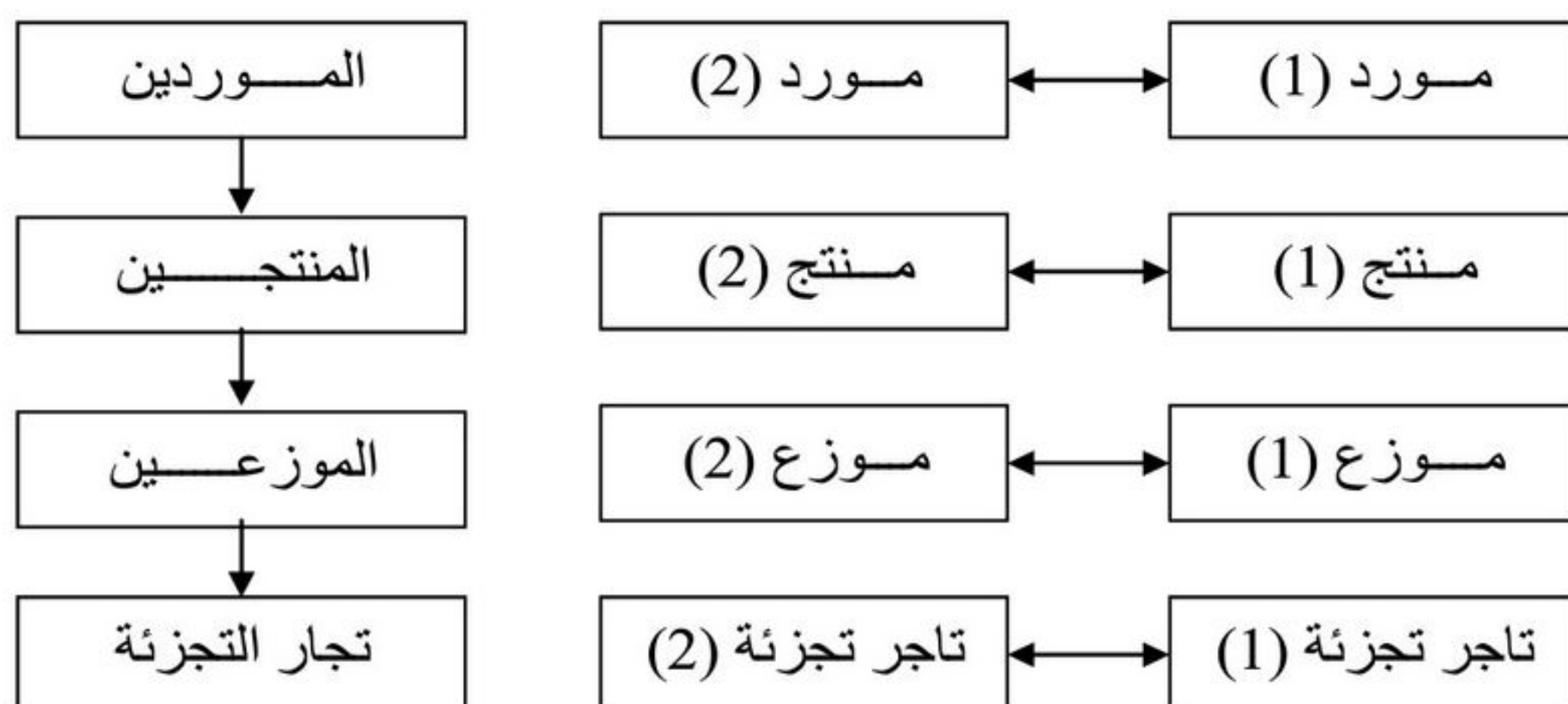


(4) الحاجة إلى العلاقات التحالفية أو التعاونية:

تعد العلاقات التحالفية أفضل صور أو أشكال العلاقات اللوجستية لأنها ببساطة تضمن درجة مشاركة كاملة قائمة على إيجاد والحفاظ على علاقة الفائز – فائز بين أطراف سلسلة التوريد وبالتالي فالعلاقة التحالفية القوية Collaborative Relationship تعد هي الضامن الحقيقي لنجاح علاقات سلسلة التوريد نظراً لأنها الأكثر قدرة على ضمان تدفق المعلومات في إتجاهين وضمان تحقيق المنافع المشتركة لأطراف سلسلة التوريد وهذا هو الأساس في عالم البيئة التنافسية اليوم تطبيقاً لمقولة الفلسفة التآزرية بأن مجموع الأجزاء أكبر من ناتج كل جزء منه على حدة، وهذا ما يدفع المنظمات لإعادة هيكلة أعمالها وممارساتها ونظم معلوماتها حتى تتوافق مع أعمال وممارسات ونظم معلومات الأطراف الأخرى في سلسلة التوريد.

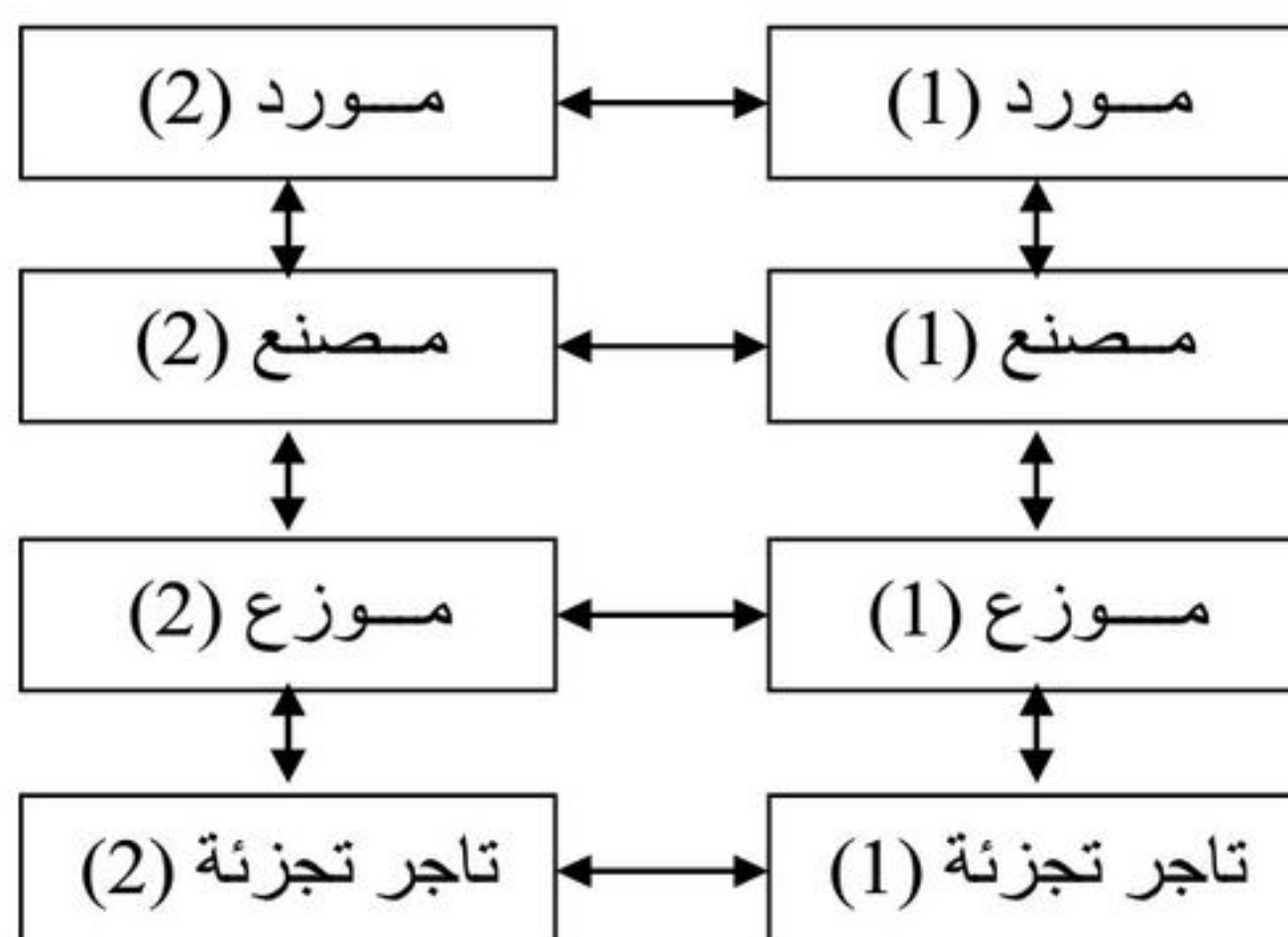
لذلك ظهر في بداية العقد الحالي مفهوم جديد يقوم على دمج مفاهيم علاقات التحالف الأفقية والرأسية بين الشركاء معاً في شكل علاقات تحالف كاملة حيث كانت العلاقة التحالفية الرأسية تقوم على التدفق التقليدي بين البائع والمشتري داخل سلسلة التوريد من المورد ثم إلى المصنع ثم إلى الموزعين ثم إلى تجار التجزئة وإنهاءً بالمستهلك. أما العلاقة التحالفية الأفقية فكانت تركز على إيجاد تعاون بين البائع والبائع أو بين بعض المشترين معاً في شكل عمليات تنسيق وتعاون فردي، أما التحالف الكامل أي Full Collaboration فتقوم على أبعد من النوعين السابقين وذلك بدمج آليات التكامل والتحالف الأفقي والرأسي معاً في شكل علاقات ديناميكية بهدف تحقيق أكبر المنافع لكل أطراف العلاقة معاً وفقاً للشكل التالي:

شكل (11 - 3)



(أ) التحالف الأفقي

(ب) التحالف الرأسي



(ج) التحالف الكامل

ثالثاً: لوجستيات الطرف الثالث (Third Party Logistics (TPL):

تحاول المنظمات دائماً الاستفادة من كل العلاقات المتاحة داخل سلسلة توريدها سواء الموردين أو الموزعين أو مقدموا الخدمات اللوجستية، وهذا ما يدفع المنظمات حالياً إلى تقوية وتعزيز علاقات التعاون والشراكة مع مقدموا الخدمات اللوجستية أي ما يطلق عليه اسم الاعتماد على خدمات طرف ثالث لتقديم الخدمات اللوجستية أي Third – Party Logistics أو Providers of Logistics Services وهي عبارة عن منظمات متخصصة في تقديم الخدمات اللوجستية في شكل تسهيلات وخدمات داعمة والتي تعرف تقليدياً باسم نظام التعايد لطرف آخر Outsourcing السابق عرضها في فصول سابقة وهي ما يعبر عنها كذلك باسم الخدمات اللوجستية التعاقدية. في هذا الجزء من الفصل سنعرض تعريف هذه الخدمات اللوجستية والتي يرمز لها بالاختصار (3PL) وأنواعها المختلفة وحجم أسواقها.

(1) تعريف لوجستيات الطرف الثالث (3PL):

تعرف منظمات (TPL) بأنها نوع من المنظمات المتخصصة الخارجية والتي تدير وتؤدي جزء من الأعمال اللوجستية نيابة عن المنظمة، فهي نوع من المنظمات الخدمية المتخصصة في تقديم الخدمات اللوجستية لصالح الغير مثل خدمات النقل والتخزين والتوزيع وبعض الخدمات المالية المرتبطة بالعمليات اللوجستية.

وخلال العشر سنوات الماضية حدثت زيادة كبيرة في ظهور وإستخدام هذه المنظمات الخدمية في مجال سلاسل التوريد، حيث بدأت صغيرة الحجم إلى أن أصبحت حالياً من كبرى الكيانات في الولايات

المتحدة وأوروبا والصين واليابان مثل DHL و FedEx و UPS و Menlo و Shnider Logistics و Panalpina و UTI و Penske.

وفي مجال الأعمال جرى العرف على استخدام عدة معاني ومصطلحات للدلالة على هذه المنظمات مثل (3PL) واللوجستيات التقليدية وأنظمة التوريد أو التعهيد أو موردو الخدمات اللوجستية.

ويلاحظ أن معظم المنظمات التي تتعامل مع هؤلاء الموردين يفضلون عدم الإلتزام بتعاقدات طويلة الأجل حيث جرى العرف على استخدام هذا النظام عند الحاجة وبدون إلتزام وفقاً لظروف الإحتياجات الموسمية لهذه الخدمات اللوجستية.

(2) أنواع أو تصنيف مقدموا الخدمات اللوجستية (3PL):

هناك عدة معايير لتصنيف منظمات الخدمات اللوجستية، مثل التصنيف حسب أساس النقل، أو التخزين والتوزيع أو الخدمات المالية أو الخدمات المعلوماتية أو الوساطة والوكالة وهذا ما سنعرضه كآتي:

أ - حسب أساس النقل Transportation Based:

وهي منظمات متخصصة في توريد خدمات النقل أساساً ومن أشهرها UPS و FedEx و DHL وهي في الغالب شركات تابعة لكيانات أكبر من شركات النقل العالمية، ولكن مع مرور الوقت توسعت هذه الشركات وقدمت خدمات لوجستية أبعد من مجرد خدمة النقل حيث تبدأ بعمليات النقل بالشاحنات ثم تتوسع في الخدمات اللوجستية والمعلوماتية.

ب - حسب التخزين والتوزيع

Warehouse / Distribution Base:

بدأت هذه المنظمات في تقديم خدمات التخزين للغير ثم توسعت أيضاً بتقديم العديد من الخدمات اللوجستية الأخرى مثل شركات OHL و DSC و UTI، وحالياً استطاعت هذه المنظمات الدخول في مجال الخدمات اللوجستية الأخرى مثل إدارة المخزون وإدارة عمليات التوزيع للغير وبعض خدمات النقل مثل شركة Caterpillar Logistics العملاقة التي تستطيع حالياً تقديم مجموعة من الخدمات اللوجستية المتكاملة.

ج - حسب الأساس المالي Financial Based:

تقديم هذه الشركات خدمات مالية لعملائها مثل خدمات دفع فواتير الشحن وإدارة الحسابات والرقابة المالية على المخزون وخدمات المراجعة المالية وبعض الإستشارات والخدمات المالية المتخصصة في مجال اللوجستيات ومن أشهر هذه الشركات شركة C. H. Robinson وشركة UTI.

د - حسب أساس المعلومات Information Based:

ظهر في السنوات الخمسة الأخيرة شركات متخصصة في تقديم خدمات معلوماتية لوجستية في مجال الأعمال B2B وهي شركات متخصصة في توفير الحلول المعلوماتية والتكنولوجية لإدارة الأعمال اللوجستية ومن أشهرها شركة Transplace Inc التي تقدم أنظمة المعلومات وخدمات الشحن وخدمات تداول البيانات والمعلومات.

هـ - حسب أساس الوكالة والوساطة Forwarder Based:

وهي منظمات متخصصة في عمليات الوساطة والوكالة في توزيع المنتجات وهي بذلك تذهب لأبعد من مجرد الوسطاء التجاريين إلى وكلاء أعمال في التصدير والتوزيع بما يحتاجه الأمر من تقديم خدمات لوجستية كاملة نيابة عن المنظمات المتعاقدة معها مثل شركة K & N.

(3) نطاق وحجم أسواق (3PL):

هناك عدد متزايد من الشركات العالمية الضخمة التي تعتمد حالياً على خدمات منظمات 3PL، فمثلاً شركة P&G تعتمد على 42 منظمة منها وشركة Wal-Mart تعتمد على 37، وشركة HP تعتمد على 29، وشركة Uniliver تعتمد على 27، وشركة Toyota تعتمد على 23، وشركة Siemens تعتمد على 22، وشركة Honda تعتمد على 20 3PL's، والملاحظ أن هذه المنظمات محدودة جداً في مصر حيث مازالت ممارسات سلسلة التوريد والعمليات اللوجستية محدودة وقليلة في بعض المنظمات الكبرى فقط وهذا يمثل فرصة تسويقية للدخول 3PL إلى مصر لتغطية هذه الفجوة حالياً.

وبطبيعة الحال تحقق منظمات 3PL إيرادات ضخمة، فمثلاً تحقق هذه المنظمات في الولايات المتحدة إيراد سنوي يقرب من 144 مليار دولار سنوياً، وتحقق الشركات الأوروبية في نفس المجال حوالي 45 مليار دولار سنوياً.

(4) الدور الإستراتيجي لمنظمات (3PLs):

أجريت العديد من الدراسات والبحوث حول الدور الإستراتيجي والمعلوماتي الذي تلعبه 3PL في بيئة الأعمال، وأظهرت نتائج هذه

البحوث في 2010 إن منظمات 3PL تلعب دوراً هاماً في دعم العمليات اللوجستية وسلسلة التوريد حول العالم وفي الإقتصاديات المحلية للدول التي توجد بها هذه المنظمات خاصة في مجالات النقل المحلي والنقل الدولي والتخزين والتعبئة والشحن وإدارة المعلومات اللوجستية والخدمات اللوجستية وهذا ما سنوضحه في الأجزاء التالية:

أ – دور الخدمات المعلوماتية:

تلعب أنظمة تكنولوجيا المعلومات (IT) دور محوري في عمليات منظمات 3PL من خلال تسهيل تقديم الخدمات اللوجستية بالإعتماد على تكنولوجيا المعلومات الحديثة والإنترنت مثل إدارة النقل ومراكز التوزيع وتخطيط عمليات النقل ونظم تبادل البيانات إلكترونياً EDI وأنظمة الباركود وأنظمة إدارة أوامر الطلب الواردة من المستهلكين.

ب – دور 3PL في دعم إدارة العلاقات:

سبق عرض موضوع إدارة العلاقات داخل سلسلة التوريد في الفصل السابق، في هذا الجزء سنوضح دور منظمات 3PL في دعم هذه العلاقات، حيث تلعب 3PL دور محوري في بناء والحفاظ على العلاقات الإستراتيجية بين أطراف سلسلة التوريد من خلال ما تقدمه من روابط في شكل خدمات لوجستية لعدة أطراف معاً. من ناحية أخرى فإن بناء والحفاظ على علاقات وطيدة بين المنظمة و 3PL يحقق الاستقرار والأمان في توريد الخدمات اللوجستية في شكل توريد خارجي Outsourcing يساهم في تخفيض التكلفة وتحقيق ميزة تنافسية للمنظمة ويضمن حصول المنظمة على خدمات لوجستية عالية الجودة نظراً للإمكانيات المتخصصة التي تقدمها 3PL.

ج - تقييم دور 3PL من منظور العميل:

يسعى العميل دائماً إلى تحقيق أكبر قيمة، وعند تقييم الخدمات اللوجستية التي تقدمها 3PL من منظور المنظمة التي تحصل على هذه الخدمات سيتوقف الأمر على القيمة المضافة التي تستطيع 3PL تحقيقها لهذه المنظمات، وأظهرت نتائج الدراسات التي أجريت بالولايات المتحدة حتى 2010 إلى أن معظم المنظمات المستفيدة من خدمات 3PL أظهرت رضا وقبول لهذه الخدمات، ولكن الأمر لا يخلو من بعض المشاكل والعيوب في العلاقة بين هذه المنظمات و 3PL مثل:

- 1 - درجة الإلتزام بمستوى خدمة ثابت.
- 2 - عدم القدرة على تخفيض زمن الخدمة بشكل مستمر.
- 3 - عدم القدرة على تخفيض التكلفة بشكل مستمر.
- 4 - إفتقاد القدرة على إبتكار المزيد من الخدمات.
- 5 - إفتقاد القدرة على تحسين المهارات والخبرات الحالية.
- 6 - بعض الصعوبات في مجال التجارة العالمية في بعض مناطق العالم والتي تتعلق بمشاكل سياسية مستمرة.

الفصل الثاني عشر

تكنولوجيا سلسلة التوريد

"تدفق المعلومات داخل السلسلة"

- أولاً: مقدمة.
- ثانياً: إطار عمل متكامل لإدارة معلومات سلسلة التوريد.

تكنولوجيا سلسلة التوريد "تدفق المعلومات داخل السلسلة"

أولاً: مقدمة:

تعد المعرفة أحد الركائز الضرورية لنجاح سلسلة التوريد، حيث تعتمد سلسلة التوريد على تدفقين أساسيين هما المنتجات والمعلومات، وبناءً على مدى دقة وسلامة وسرعة هذه المعلومات تضمن تدفق المنتجات المادية داخل سلسلة التوريد، لذلك يجب فهم كيفية تنمية وإدارة تكنولوجيا المعلومات داخل سلسلة التوريد لأنه أحد مفاتيح نجاح إدارة السلسلة ككل.

وهناك العديد من العوامل والقوى التي أدت لإظهار دور تكنولوجيا المعلومات في سلسلة التوريد اليوم منها الاتجاه إلى العولمة والتوسع في الإنترنت والتطور في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالإضافة للضغوط التنافسية بين سلاسل التوريد عالمياً، لذلك سيعرض هذا الفصل لدور المعلومات والتكنولوجيا داخل سلسلة التوريد من خلال عرض خمسة أجزاء أساسية هي:

- 1 - دور المعلومات داخل سلسلة التوريد.
- 2 - إطار عمل متكامل لإدارة نظم معلومات سلسلة التوريد.
- 3 - حلول البرامج الجاهزة المتخصصة في الأنشطة اللوجستية.
- 4 - كيفية اختيار التكنولوجيا المناسبة لعمليات سلسلة التوريد.
- 5 - الأدوات اللازمة لإستخدام وتوليد المعلومات في سلسلة التوريد.

(أ) دور المعلومات في سلسلة التوريد:

The Role of Information in the Supply Chain

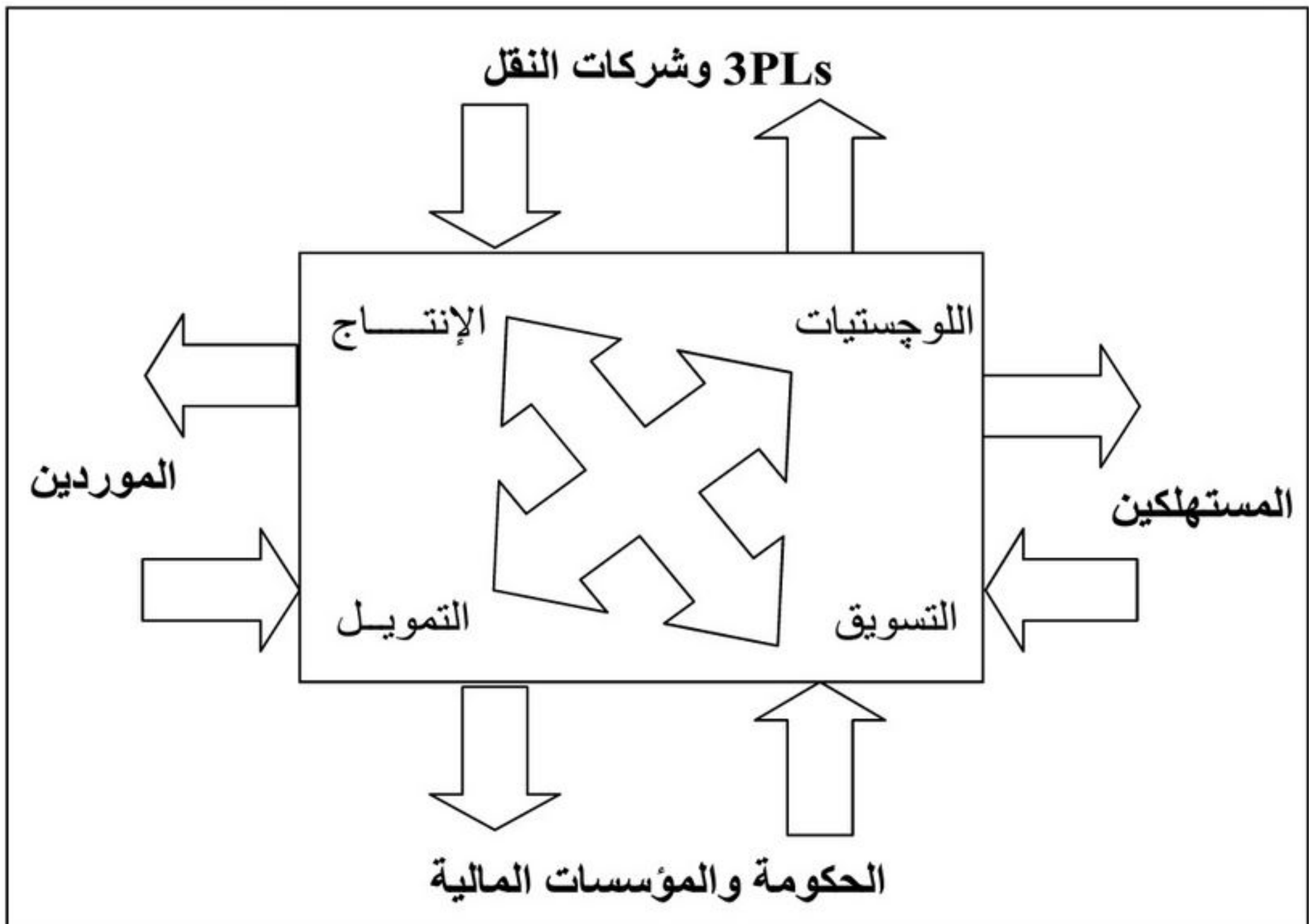
تعد المعلومات الجيدة هي أساس القرارات الجيدة بصفة عامة، وبشكل خاص القرارات اللوجستية نظراً لتعقدها وتشابكها وإعتمادها على التفاعلات

والتبادلات بين عدة أطراف داخل سلسلة التوريد في أماكن متباعدة تفصل الموردين عن المنتجين عن الموزعين عن المستهلكين.

وبطبيعة الحال تعتمد العمليات اللوجستية في كفاءتها وفعاليتها على كفاءة وفعالية أنظمة المعلومات اللوجستية خاصة في إدارة وتشغيل أوامر الشراء المتداولة داخل سلسلة التوريد، لذلك يجب تصميم نظام معلومات فعال قادر على ضمان التدفق السريع والدقيق داخل أنشطة سلسلة التوريد ولضمان ممارسة الأنشطة اللوجستية بكفاءة وفعالية عالية في شكل تدفق من المنتجات والمعلومات داخل السلسلة، وهذا ما يوضحه لنا الشكل التالي:

شكل (12 - 1)

تدفقات المعلومات داخل سلسلة التوريد



ولفهم دور المعلومات في سلسلة التوريد بشكل جيد سنعرض في الجزء التالي لأهم المتطلبات من هذه المعلومات ونعرض لنوعية الإمكانيات أو القدرات التي يجب أن تقدمها، مع عرض أهم التحديات التي تواجه تكنولوجي المعلومات في هذا الصدد:

(1) المتطلبات من المعلومات **Information Requirements**:

لابد أن تتوفر صفات وخصائص الجودة في المعلومات المتداولة عبر سلسلة التوريد لضمان الحصول على المعلومة الصحيحة وتوصيلها للشريك الصحيح بالجودة الصحيحة وبالشكل الصحيح في المكان الصحيح في الوقت الصحيح كالآتي:

أ – إمكانية التوصل **Accessible**:

تعني أن المعلومات يجب أن تكون متاحة لكل مديري سلسلة التوريد عند الحاجة لها بغض النظر عن موقع الموظفين أو المراكز أو الدول وهذا يرتبط باعتبارات أمنية وسرية المعلومات وبناء الشبكات وأنظمة المشاركة في المعلومات.

ب – ملائمة المعلومات **Relevant**:

يجب أن يحصل مديري سلاسل التوريد على المعلومة الملائمة لنوعية القرار الذي يتخذه، بمعنى يجب أن تكون المعلومات متوافقة مع نوعية القرار اللوجستي، فمثلاً قرارات الشحن يجب أن تعتمد على معلومات الشحنة ومواعيدها ومساراتها.

ج - دقة المعلومات Accurate:

يجب أن تكون المعلومة دقيقة وتعبر عن الواقع الحقيقي، فالمعلومات الخطأ قد تؤدي لكوارث مثل حدوث عجز كبير في المخزون أو تأخير غير مقبول في مواعيد النقل والتسليم.

د - الوقت السليم Timely:

يجب أن تتوفر المعلومات الجديدة والحديثة أولاً بأول عند الحاجة لها دون تأخير، حيث قد يواجه مديري اللوجستيات مشاكل ضخمة في حالة تقادم المعلومات أو وصولها متأخرة، والسرعة والتجديد في المعلومات هو سر نجاح العديد من المنظمات مثل DELL في مجال صناعة الكمبيوتر التي تتميز في أنظمة الأوامر والتسليم بسبب نجاح سرعة أنظمة المعلومات لديها.

هـ - إمكانية نقل وتحويل المعلومات Transferable:

الخاصية الأخيرة التي يجب أن تتوفر في المعلومات هي مدى نجاحها في توصيل المعاني وتحويلها من طرف لطرف ومن مكان إلى مكان آخر، بل ومن لغة وثقافة إلى لغة وثقافة أخرى، لذلك يحتاج مديري سلاسل التوريد إلى إمكانيات تحويل بيانات سلسلة التوريد من شكل لشكل آخر ومن مكان لآخر بسرعة لأنه يتعامل مع العديد من الأطراف والمواقع باستمرار.

(2) قدرات وإمكانيات تكنولوجيا المعلومات:

Information Technology Capabilities

أظهرت الدراسات التي تمت عبر العشر سنوات الأخيرة أن تكنولوجيا المعلومات تلعب دوراً مؤثراً وإيجابياً على أداء المنظمات بشكل عام وعلى

أداء سلسلة التوريد بشكل خاص، ويظهر هذا الأثر الإيجابي من خلال قدرة تكنولوجيا المعلومات على دعم التحالف الداخلي والتحالف الخارجي بين أطراف سلسلة التوريد، ولقد أوضحت الدراسات الحديثة التي أجريت في 2010 و 2011 حول دور تكنولوجيا المعلومات وتأثيره على أداء سلسلة التوريد إن هناك مجموعة من المجالات الأساسية التي استطاعت تكنولوجيا المعلومات تحسينه وزيادة قدراته وهي:

أ – تعظيم موارد سلسلة التوريد من خلال توفير أدوات التحليل وإيجاد الحلول الإدارية في مجالات إدارة التكلفة وإدارة موارد سلسلة التوريد.

ب – التعاونية عبر سلسلة التوريد من خلال ضمان تدفق المعلومات بين أطراف سلسلة التوريد وتسهيل الحصول على المعلومات لدى كل طرف بسرعة وبدقة لتسهيل إتخاذ القرارات التعاونية والتحالفية.

ج – المرونة وإمكانية التعديل وسرعة الإستجابة حسب إحتياجات كل طرف من أطراف سلسلة التوريد باستخدام التسهيلات التكنولوجية لتوفير والمشاركة في البيانات والمعلومات ونقل وتبادل البيانات.

د – السرعة في تبادل البيانات والمعلومات وهذا يمكن المنظمات من سرعة الإستجابة مع إحتياجات ومتطلبات المستهلكين في الأسواق ويسهل من سرعة تبادل المعلومات والمنتجات ويضمن إستمرار تدفقها عبر سلسلة التوريد.

هـ – تحسين الربحية كنتيجة نهائية لتحسين الأداء اللوجستي والإستفادة من الأصول وتحسين العائد على الإستثمار من خلال إستخدام التكنولوجيا في إدارة المخزون وعمليات النقل بكفاءة وفعالية والإسراع بعمليات التوزيع والتسليم.

(4) أهم التحديات التي تواجه تكنولوجيا المعلومات:

Information Technology Challenges

إن تبني وتطبيق أي تكنولوجيا حديث للمعلومات لا يخلو من المشاكل والعقبات في مجال الأبعاد المادية Hardware والأبعاد المرتبطة ببرامج التشغيل Software، ولقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث حول طبيعة هذه المشاكل وكيفية التغلب عليها بواسطة المتخصصين في تكنولوجيا المعلومات (IT) وأخصائي علوم الحاسب الآلي (CSC)، وأظهرت هذه الدراسات المشاكل الشائعة التالية في مجال سلسلة التوريد:

- 1 - لم تستطيع المنظمات تغيير عمليات وممارسات سلسلة التوريد لديها حتى تتناسب مع طبيعة التكنولوجيا الجديد.
 - 2 - التنوع الكبير والتطور الدائم في البرامج.
 - 3 - التطور السريع في الأبعاد المادية مثل المعدات والأجهزة.
 - 4 - ضرورة التدريب المستمر للموظفين.
 - 5 - ضغط الوقت اللازم للتطور وتبني أو تطبيق أي تكنولوجيا حيث يوجد فاصل زمني بين قرار إدخال التكنولوجيا ولحظة تشغيله بالفعل.
- لذلك، يوجد العديد من النصائح والقواعد التي إقترحتها الدراسات المتخصصة في مجال تكنولوجيا المعلومات يجب أن يتبعها مديري سلاسل التوريد للحد من هذه المشاكل والتحديات السابقة مثل:
- 1 - ضمان إلزام الإدارة العليا بالتطوير التكنولوجي وتبني أنظمة المعلومات الحديثة.
 - 2 - يجب أن تؤمن المنظمة أن تكنولوجيا المعلومات وتطبيقه ليس مجرد مشروع مؤقت بل إنه جزء أصيل من المنظمة.

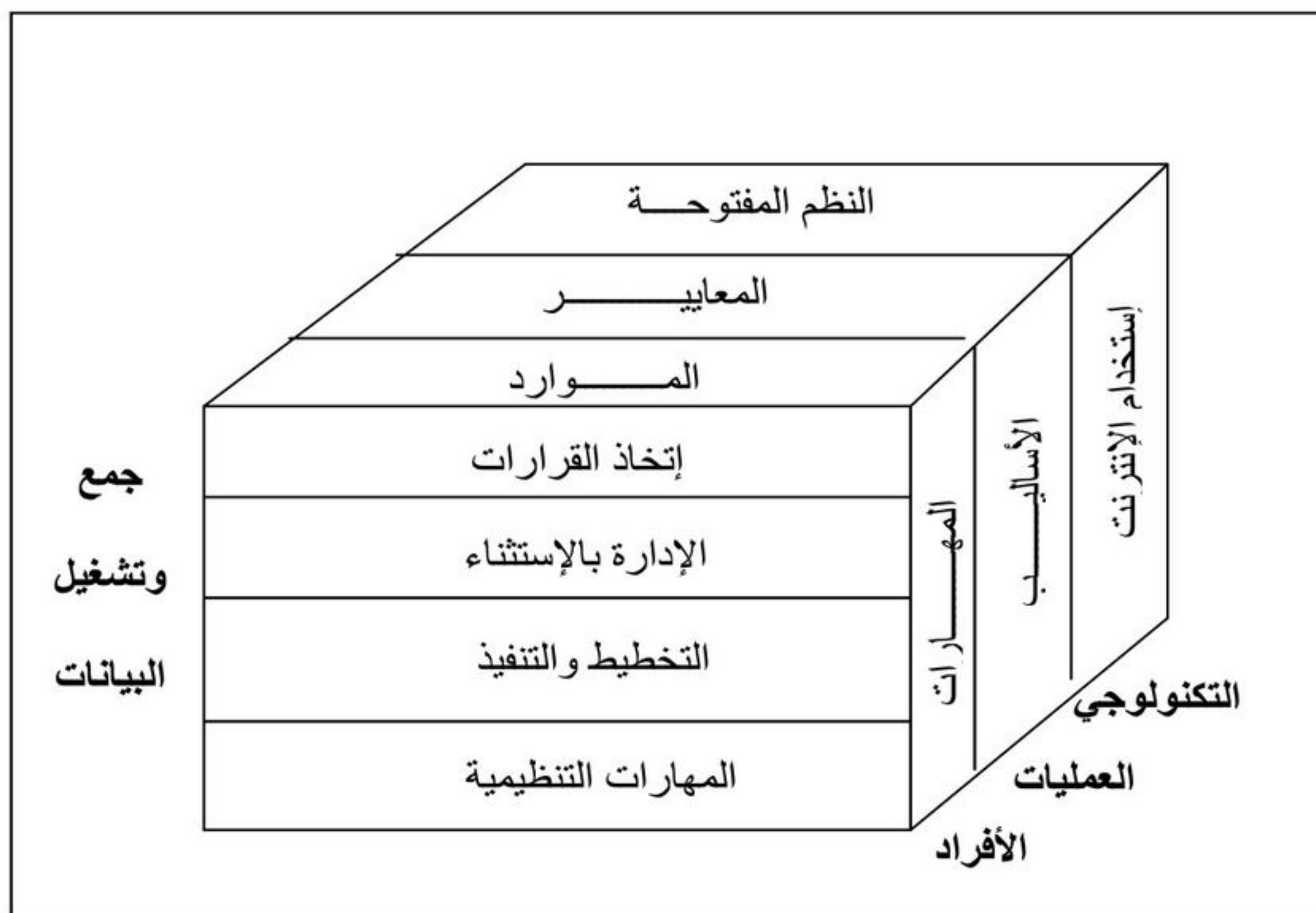
- 3 - يجب إدماج أنظمة المعلومات مع باقي أنظمة المنظمة.
 - 4 - فهم ودراسة إمكانيات البرامج الجاهزة قبل شرائها.
 - 5 - الإهتمام بأختيار شركاء الأعمال بعناية داخل سلسلة التوريد وضرورة معرفة نوعية تكنولوجيا المعلومات المطبقة لديهم.
 - 6 - إتباع مدخل خطوة بخطوة عند تطبيق أي نظام للمعلومات لتجنب مشاكل التحول الفجائي.
 - 7 - ضرورة الإعداد الجيد قبل التطبيق.
 - 8 - قياس مدى نجاح أنظمة المعلومات ومتابعة أدائها دورياً.
- ثانياً: إطار عمل متكامل لإدارة معلومات سلسلة التوريد:

A Framework for Managing Supply Chain Information

انتشر حديثاً استخدام مصطلح نظم معلومات سلسلة التوريد أو Supply Chain Information System (SCIS) التي يتم تعريفها على إنها تلك النظم المخصصة لتسهيل التدفق الآلي للمعلومات بين المنظمات العاملة داخل سلسلة توريد واحدة ويمكن إستخدامها لدعم وتسهيل عمليات تخطيط وتوريد وتصنيع السلع والخدمات حتى وصولها إلى المستهلك النهائي.

وحتى تتحقق المنظمة النجاح والتفوق عند إستخدام نظم معلومات سلسلة التوريد لابد أن تضع إطار علمي متكامل للحصول على البيانات والمعلومات وتشغيلها وتوصيلها إلى متخذي القرار داخل سلسلة التوريد وهذا ما يوضحه الشكل التالي عن هذا الإطار المقترح:

شكل (12 - 2) نموذج مقترح لتحقيق التفوق في سلسلة التوريد
من خلال نظم المعلومات



من الشكل السابق يتضح لنا إن تحقيق التفوق والنجاح في إدارة سلسلة التوريد يجب أن يتفاعل مع إدارة نظم معلومات بكفاءة ومهارة بشرية عالية، لذلك نوضح في الجزء التالي مكونات هذا النموذج المتكامل كآتي:

(1) العناصر الأساسية أو المكونات الأساسية:

إن القدرة على إدارة نظم معلومات سلسلة التوريد تعتمد في الأساس على وجود مجموعة من العناصر الأساسية هي مجموعة من الوظائف المتكاملة المعتمدة على وجود قوى بشرية مدربة بمهارات عالية وباستخدام تكنولوجيا متطور معتمد على الإنترنت، وبطبيعة الحال فإن مهارات الأفراد

هي التي ستتحكم في استخدام التكنولوجيا وتتحكم في استخدام الإنترنت والمواقع الإلكترونية وبالتالي يعد الأفراد هم العنصر الأهم من كل المكونات الأخرى. أما فيما يتعلق بالعمليات وأساليب العمل التي تعبر عن الوظائف الأساسية داخل سلسلة التوريد فإنها تتسع لتشمل كل العمليات التي تحدث داخل المنظمات التي تشكل معاً سلسلة توريد واحدة متضمنة عمليات التوريد والتوزيع والتصنيع، وأخيراً يلعب الإنترنت وروابط الشبكات والمواقع الإلكترونية دوراً محورياً في ربط هؤلاء الأطراف والمنظمات والعمليات معاً.

(2) المتطلبات الأساسية:

إن وجود العناصر السابقة لا يعني أي شئ إلا إذا حصلنا على البيانات والمعلومات وتم تشغيلها بطريقة دقيقة وصحيحة، وهذا يتطلب في الأساس الإهتمام بالحصول على البيانات الجيدة الصحيحة الحديثة في الوقت المناسب، وهناك العديد من المقاييس والمعايير المتعارف عليها لقياس مدى جودة المعلومات مثل الدقة والصحة والسرعة والإعتمادية.

(3) القدرات المتميزة:

بطبيعة الحال قد تحقق أي منظمة الشروط السابقة لإمتلاك نظام معلومات لسلسلة التوريد، لكن لن تستطيع أي منظمة تحقيق التميز والنجاح إلا إذا توافرت آليات سليمة للتخطيط والتنفيذ وإدارة هذا النظام فوجود نظام معلومات سلسلة التوريد في حد ذاته لا يضمن النجاح والتميز ولكن لابد من حسن إدارته وإستخدامه.

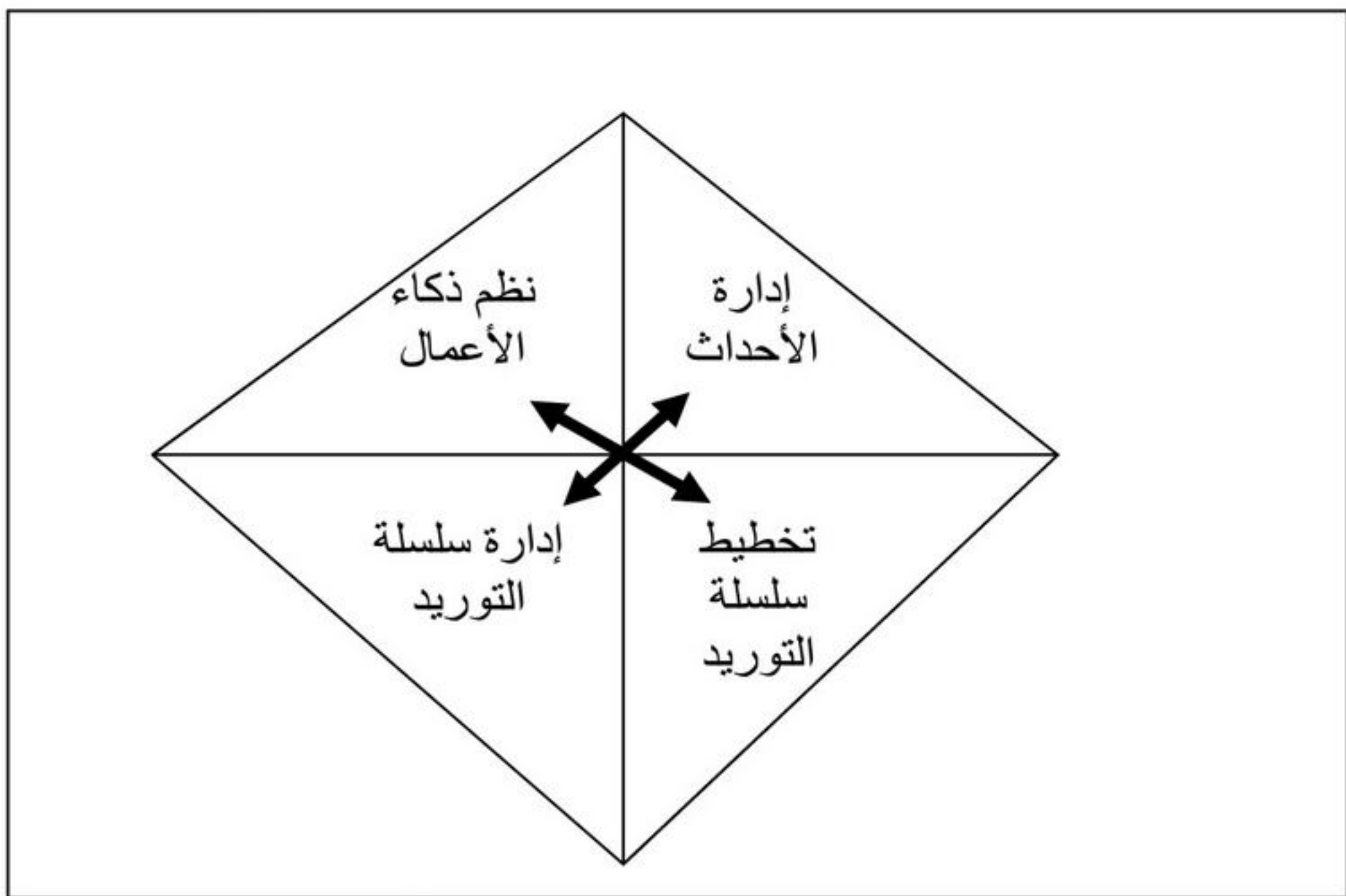
(ج) برمجيات إدارة سلسلة التوريد SCM Software:

تعد البرامج الجاهزة أحد المكونات الأساسية لإدارة سلسلة التوريد سواء تم شراءها جاهزة أو تم تنميتها داخلياً وتعد البرمجيات هي الأساس في تشغيل التكنولوجيا والحاسبات وشبكات الإنترنت داخل سلسلة التوريد وبالتالي فهي التي تمثل العقل المفكر لإدارة السلسلة.

ويوجد العديد من أنواع برمجيات سلسلة التوريد التي تعبر عن أنواع مختلفة من الحلول المختلفة للتعامل مع مشاكل سلسلة التوريد كما يظهر في الشكل التالي:

شكل (12 - 3)

تصنيف وأنواع برمجيات سلسلة التوريد



وفيما يلي نعرض كل نوع بشئ من التفصيل:

(1) نظم التخطيط:

هي تطبيقات مخصصة لدعم أنشطة التخطيط داخل سلسلة التوريد وتوفير أدوات التخطيط لمديري السلسلة مثل التطبيقات اللازمة لتحديد أعداد المخازن والتسهيلات وبرامج تحديد كمية المشتريات وتحديد توقيت الشراء وبرامج جدولة النقل وجدولة حجم الإنتاج ونظم إدارة العمالة ونظم الرقابة على المخزون وإدارة المخازن، وتنوع هذه الأدوات بين نظم تخطيط طويل الأجل ومتوسط الأجل وقصير الأجل، كما تتنوع بين أدوات تخطيط إستراتيجي وتكتيكي وتشغلي حسب طبيعة العمليات داخل سلسلة التوريد.

(2) نظم التنفيذ:

تستخدم أدوات نظم المعلومات لدعم ومساعدة عمليات التنفيذ من حيث الزمن والمراحل والمكونات وهي التي تركز بشكل أساسي على توفير أدوات وبرامج تطبيقية للعمل اليومي وخاصة العمليات اللوجستية اليومية مثل عدد السيارات وعدد العاملين داخل المخازن وحجم المخزون المتداول يومياً من خلال نظم الإنترنت وتبادل البيانات الإلكترونية خاصة بين الموردين والمنظمة والموزعين والمنظمة.

(3) إدارة الأحداث:

تساعد نظم إدارة حدث معين داخل سلسلة التوريد Event Management في إدارة العمل ككل من خلال إعطاء المدير صورة متكاملة عن طبيعة الأحداث التي تحدث في كل أجزاء ومكونات السلسلة حالياً خاصة تلك الأحداث التي تقع خارج سيطرة المدير مثل حدوث عجز في التوريد عالمياً أو ارتفاع الأسعار أو حدوث توقف في مصانع المورد أو حدوث حريق لدى أحد كبار الموزعين.

(4) نظم الاستخبارات في الأعمال:

يقصد بإستخبارات الأعمال Business Intelligence أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي وفرتها البرامج الجاهزة للذكاء الاصطناعي لجمع وتحليل البيانات والمعلومات من كل أجزاء سلسلة التوريد للوصول إلى إستنتاجات وتحليلات إضافية تساعد في إتخاذ القرار من أشهر أنواعها نظم دعم القرار ونظم الإستخبارات التسويقية.

(د) تطبيق تكنولوجي سلسلة التوريد:

هناك العديد من القرارات الإستراتيجية التي يجب إتخاذها بصدد الحصول على وإدارة التكنولوجي المطبق في نظم معلومات سلسلة التوريد وهي:

(1) تقييم الإحتياجات من التكنولوجي:

قبل الحصول على البرمجيات والأجزاء المادية والأجهزة لابد من توصيف وتقييم الإحتياجات الفعلية وما هي نوعية المعلومات اللازمة وما هي نوعية القرارات التي ستحتاجها المنظمة، وهذا يتطلب من المنظمة إجراء ما يُعرف باسم تشخيص وتحليل الموقف للوصول لأفضل نوعيات تناسب إمكانيات التشغيل اللازمة داخل سلسلة التوريد لأنه يعد إستثمار طويل الأجل في الحاسبات والمعدات والنظم والبرمجيات.

(2) إختيار البرامج الجاهزة:

هناك عدة تحديات تواجه مديري سلسلة التوريد عند إختيار النوع المناسب من البرامج الجاهزة لأنه يجب أن يحدد النوعية ويدرس مزايا وعيوب كل نوع ويدرس الأفضل لإستخدام المنظمة لذلك يمر هذا القرار بعدة خطوات هي:

- 1 – تحديد البدائل وتحديد الموردين وشروطهم.
- 2 – عملية التقييم والدراسة وتحليل المزايا والعيوب.
- 3 – إختيار نوع معين وشراءه وتوريده.

(3) القضايا الفنية:

لابد أن يهتم مديري سلسلة التوريد أيضاً بالأبعاد الفنية المتخصصة للبرمجيات والأجهزة لأنها جزء أساسي وحيوي من نظم معلومات سلسلة التوريد، ومن أهم هذه الأبعاد الفنية ما يلي:

أ – مشكلة نمطية البيانات وقابلية البيانات للتشغيل مع أنواع نظم البرامج الجاهزة المختلفة حيث تختلف أنظمة التشغيل من نظام برامج جاهزة لآخر.

ب – كيفية تحقيق الدمج والتكامل بين البرامج الجاهزة الحالية والجديدة من ناحية، وتحقيق الدمج والتكامل مع البرامج الجاهزة الموجودة لدى أطراف سلسلة التوريد مثل الموزعين والموردين.

لذلك، قد تعتمد المنظمة على أطراف متخصصة لتوريد الخدمات المعلوماتية جاهزة من خلال نظام 3PLs السابق التحدث عنه بالفصل السابق وذلك بالإتفاق مع موردين متخصصين في تشغيل وتوريد نظم معلومات جاهزة تحقق السرعة والدقة والتخصص في تشغيل معلومات المنظمة وهذا هو الإتجاه السائد عالمياً حالياً.

الفصل الثالث عشر

قياس أداء إدارة سلسلة التوريد

والوظائف اللوجستية

- (1) مقدمة.
- (2) مجالات قياس أداء أنشطة اللوجستيات.
- (3) قياس فعالية الأنشطة اللوجستية.

(1) مقدمة:

يعتمد نجاح أداء أنشطة اللوجستيات على ضرورة متابعة وقياس مستوى نجاح أو فشل هذا الأداء، والعمل على إكتشاف الأخطاء أو الانحرافات به.

وعادة ما يتم قياس أداء أنشطة اللوجستيات من خلال أنظمة متخصصة للرقابة والمتابعة تستهدف ما يلي:

- 1 - رفع كفاءة أداء أنشطة اللوجستيات.
- 2 - رفع أداء الأفراد المسؤولين عن أداء أنشطة اللوجستيات.
- 3 - الإستخدام الأمثل للطاقات والقدرات والموارد المتاحة في إدارة المواد والإمداد.

لكن بصفة عامة تعد عملية تقييم أداء أنشطة المواد والإمداد من العمليات الصعبة والمعقدة نظراً لعدة أسباب هي:

- 1 - تفاعل وتشابك أنشطة اللوجستيات مع باقي الأنشطة الوظيفية الأخرى بالمنظمة مثل الإنتاج والتسويق والموارد البشرية.
- 2 - إعتداد أداء أنشطة اللوجستيات على العنصر البشري، وبناء عليه نجد من الصعب توافر قياس كمية موضوعية للحكم على أداء الأفراد بسهولة.
- 3 - وجود أطراف خارجية تؤثر على كفاءة أداء سلسلة التوريد غالباً ما تكون خارج سيطرة وتحكم إدارة اللوجستيات ، فمثلاً نجد أن الموردين يتحكموا في مستوى جودة المشتريات ومواعيد التسليم، ونجد العملاء يؤثروا على نظام تسليم وتلقى الأوامر، وهذا ما يخلق تعقيدات ومشاكل فنية وتنسيقية كبيرة عند قياس الأداء اللوجستي.

(2) مجالات قياس أداء أنشطة اللوجستيات:

يجب أن تغطي عملية قياس أداء سلسلة التوريد كل المجالات الوظيفية التي تمارسها إدارة اللوجستيات وهي:

– أنشطة الشراء.

– أنشطة التخزين.

– أنشطة النقل.

– أنشطة الاستلام والفحص.

– أنشطة الموارد البشرية.

(أ) تقييم أنشطة الشراء:

بصفة عامة يجب أن تستهدف عملية تقييم أنشطة الشراء التأكد من تحقيق وظيفة الشراء للأهداف المرجوة منها وهي:

1 – الشراء من المورد المناسب.

2 – الشراء في الوقت المناسب.

3 – الشراء بالكمية المناسبة.

4 – الشراء بالجودة المناسبة.

5 – الشراء بالسعر المناسب.

ولتسهيل عملية القياس وتقييم أداء وظيفة الشراء سنعرض فيما يلي لأهم المؤشرات الكمية المستخدمة في هذا الصدد والتي تساعد في عملية قياس كفاءة أنشطة الشراء والتوريد:

$$1 - \text{مؤشر تكلفة المواد الخام} = \frac{\text{تكلفة المواد المشتراة}}{\text{تكلفة الإنتاج للمنتج}}$$

2 - مؤشر المواد التالفة =	$\frac{\text{تكلفة المشتراة التالفة}}{\text{إجمالي تكاليف الشراء}}$
3 - مؤشر الجودة =	$\frac{\text{عدد الوحدات المرفوضة عند الاستلام}}{\text{عدد الوحدات التي تم إستلامها}}$
4 - مؤشر التزام المورد =	$\frac{\text{عدد الطلبات التي تم تسليمها في المواعيد المحددة}}{\text{إجمالي عدد الطلبات التي تم إستلامها}}$
5 - مؤشر السعر =	$\frac{\text{أقل الأسعار التي تم التوصل لها}}{\text{الأسعار المعروضة من الموردين}}$
6 - مؤشر التنبؤ بالأسعار =	$\frac{\text{السعر الذي تم التنبؤ به}}{\text{السعر الفعلي الذي تم الحصول عليه}}$
7 - مؤشر الخصم =	$\frac{\text{حجم الخصم المتحصل عليه}}{\text{إجمالي قيمة المشتريات}}$
8 - مؤشر زمن التوريد =	$\frac{\text{متوسط زمن التوريد الفعلي}}{\text{متوسط زمن التوريد المعياري}}$
9 - مؤشر كفاءة الشراء =	$\frac{\text{عدد أوامر الشراء المنفذة}}{\text{إجمالي عدد أوامر الشراء}}$
10 - مؤشر كفاءة تكاليف الشراء =	$\frac{\text{إجمالي قيمة المشتريات}}{\text{إجمالي تكاليف إدارة الاستثمار}}$

(ب) تقييم أنشطة التخزين:

تستهدف هذه العملية تقييم مدى نجاح إدارة المخازن في القيام بالأنشطة التخزينية والرقابة على المخزون. وفيما يلي أهم المؤشرات المستخدمة في هذا الصدد :

1 - معدل دوران المنتجات التامة الصنع =	$\frac{\text{المبيعات السنوية}}{\text{متوسط رصيد المخزون}}$
--	---

- 2 - معدل دوران مخزون المواد الخام = $\frac{\text{حجم المسحوبات السنوية}}{\text{متوسط مخزون الخامات}}$
- 3 - درجة أهمية صنف المخزون = $\frac{\text{عدد الوحدات من صنف معين}}{\text{إجمالي عدد وحدات كل أصناف المخزون}}$
- 4 - مؤشر النفاد = $\frac{\text{عدد مرات نفاذ المخزون}}{\text{عدد مرات طلب الشراء}}$
- 5 - مؤشر خسائر النفاد = $\frac{\text{عدد ساعات تعطل الإنتاج بسبب النفاد}}{\text{إجمالي عدد ساعات تعطل الإنتاج}}$
- 6 - مؤشر كفاية التخزين = $\frac{\text{إجمالي الطلبات التي نفذت بالفعل}}{\text{إجمالي الطلبات خلال الفترة}}$
- 7 - مؤشر كفاءة الاستلام = $\frac{\text{عدد الوحدات الناقصة}}{\text{إجمالي عدد الوحدات}}$
- 8 - مؤشر التقادم = $\frac{\text{عدد وحدات المخزون الراكدة}}{\text{إجمالي عدد الوحدات المخزنة}}$
- 9 - مؤشر استغلال المساحة = $\frac{\text{حجم المساحات المستغلة بالمخازن}}{\text{إجمالي المساحة بالمخازن}}$

(ج) تقييم أنشطة النقل:

تستهدف عملية تقييم أنشطة النقل التأكد من تحقيق هذه الأنشطة للأهداف المرجوة منها، وتشمل عمليات التقييم حساب بعض المؤشرات مثل:

- 1 - مؤشر التكلفة = $\frac{\text{أقل أسعار النقل}}{\text{متوسط تكلفة النقل بالسوق}}$
- 2 - معدل الإستغلال لوسيلة النقل = $\frac{\text{ساعات التشغيل الفعلية للوسيلة}}{\text{طاقة الوسيلة} \times \text{عدد رحلاتها}}$

إجمالي وقت الصيانة

إجمالي عدد ساعات عمل الوسيلة

3 - مؤشر الصيانة =

عدد الشحنات التي تم تسليمها حسب الجدول المتفق عليه

إجمالي عدد الطلبات التي تم تسليمها

عدد الساعات الفعلية للشحنات المنقولة

عدد الساعات المعيارية للشحنات المنقولة

4 - مؤشر الجدولة =

5 - مؤشر السرعة =

إجمالي تكلفة النقل سنوياً

إجمالي تكلفة المواد والإمداد

6 - مؤشر الكفاءة الكلي =

(د) أنشطة الاستلام والفحص:

يتم قياس مدى كفاءة أنشطة الاستلام والفحص للتأكد من نجاح العديد من الأنشطة المرتبطة معاً مثل جودة الشراء وجودة المخازن من خلال عدة مؤشرات مثل:

إجمالي قيمة المشتريات المرفوضة عند الفحص

إجمالي قيمة المواد غير المطابقة للمواصفات

1 - مؤشر الرقابة على الجودة =

عدد الوحدات التي يتم فحصها

إجمالي عدد الوحدات المستلمة

2 - كفاءة الفحص =

عدد أصناف المخزون التي تم فرزها وتنمطها

إجمالي عدد الأصناف المستلمة

3 - مؤشر التنميط =

عدد الوحدات المستلمة بشكل سليم

عدد الوحدات المتعاقد عليها للتسليم

4 - مؤشر الفعالية =

تكلفة الوحدات المعيبة

إجمالي تكاليف شراء المواد الخام

5 - مؤشر التكلفة =

(3) قياس فعالية الأنشطة اللوجستية:

يمكن الرقابة على أنشطة اللوجستيات من منظور عوامل القياس التي تقيس قدرة نظام اللوجستيات على تحقيق وإنجاز الأهداف في كل أبعاد الوظائف التي تؤديها إدارة المواد والإمداد وهي كالآتي:

أ - فعالية الأداء الزمني للأنشطة:

وتراقب هذه المقاييس على قدرة النظام على تحقيق الأهداف اللوجستية في أقل زمن ممكن وذلك لزيادة القدرة التنافسية. ومن أهم هذه المقاييس ما يلي:

– نسبة الطلبات التي لم يتم تنفيذها خلال الفترة المتفق عليها.

– متوسط أزمدة التأخير في تسليم الطلبات.

– مدة تعطل عمليات الإنتاج بسبب نفاذ المخزون.

– مدة التعطل أو التأخر في أزمدة النقل.

ب - فعالية الرقابة على المخزون:

وتشمل المقاييس التالية:

– نسبة نفاذ المخزون سنوياً.

– عدد مرات توقف الإنتاج بسبب نفاذ المخزون.

– تقارير مستويات المخزون.

– تقارير التالف والعدم والسرقة.

ج - فعالية الموردين:

وتتضمن قياس ورقابة أداء الموردين من حيث الأسعار والجودة وتشمل:

- متوسط الأسعار السابقة والحالية مقارنة بمتوسط أسعار السوق.
- مستوى جودة المورد مقارنة بالمستويات المعيارية.
- قدرة المورد على خفض التكلفة.
- نسبة المردودات للمورد نتيجة العيوب.
- متوسط أزمدة التسليم لدى المورد
- درجة إلتزام المورد بمعايير الجودة.
- تقارير الاستلام والفحص المطابقة للمواصفات.
- درجة الثقة والإعتمادية على المورد.
- نسبة الطلبات الغير مستوفاة أو التي بها عيوب من إجمالي الطلبات الموردة.
- قدرة المورد على حل المشاكل الفنية.
- درجة تعاون مندوبي البيع لدى المورد مع المنظمة.
- قدرة مندوبي البيع على حل مشاكل المنظمة.
- وجود خبرة ومهارة عالية لدى مندوبي الموردين.

د - فعالية نشاط التوريد:

ويتضمن كل ما يتعلق بالرقابة على تحقيق الفعالية المرتفعة عند التوريد والشراء من حيث الأسعار والكميات وشروط التسليم.

هـ - الفعالية التكاليفية للأنشطة اللوجستية:

وتشمل كل ما يتعلق بالقدرة على ضبط التكلفة وتحسين الاستخدام الأمثل للموارد اللوجستية ، وتشمل مجموعة من المقاييس مثل:

— نسبة تكاليف تشغيل إدارة اللوجستيات من إجمالي تكاليف التشغيل بالمنظمة.

— نسبة تكاليف التشغيل من الموازنة العامة للمنظمة.

— متوسط تكاليف الأمر الواحد في الشراء وفي البيع.

— متوسط التكاليف الفعلية إلى متوسط التكاليف المعيارية.

و — فعالية الموارد البشرية:

وتتضمن قياس إنتاجية وفعالية الموارد البشرية داخل إدارة اللوجستيات وقدرتها على ممارسة المهام الموكلة لها بنجاح وفعالية، وتشمل ما يلي:

$$\begin{aligned} & \text{عدد تاركي العمل بالإدارة} \\ & \text{متوسط عدد العاملين بالإدارة} \\ & 100 \times \frac{\text{عدد العمال المتأخرين} + \text{الغائبين}}{\text{متوسط عدد العاملين بالإدارة}} = \text{معدل دوران العمل} \\ & 100 \times \frac{\text{حجم الأعمال والمهام الموكلة في القسم}}{\text{إجمالي عدد الأفراد}} = \text{معدل الغياب والتأخير} \\ & \text{متوسط الإنتاجية} = \end{aligned}$$

المراجع

- ماضي، محمد توفيق، (1998)، "إدارة المواد والإمداد"، قسم إدارة الأعمال، كلية التجارة - جامعة الإسكندرية.
- Akcah, E. & Cetinkaya, S. (2011). Quantitative Models for Inventory and Production Planning in Closed – Loop Supply Chains, "*International Journal of Purchasing Research*", Vol. 49, 2373 – 2404.
- Bauhof, N. (2004). SCOR Model : Supply Chain Operation Reference Model, "*Journal of Logistics*", 10, 15 – 22.
- Bownan, R. (2005). *Supply Chain Management: Practices and Activities*, NY, John Wiley & Sons.
- Bowersox, D., Closs, D. & Cooper, M. (2002). *Supply Chain Logistics Management*, NY, McGraw – Hill, Inc.
- Coyle, J., Langay, C., Novack, R. & Gibson, B. (2012). "*Supply Chain Management*", Ninth Edition, South – Western, OH.
- Crandall, W. R. & Chen, C. (2011). Supply Chain Management, Practices and Issues "*International Journal of Production Research*", Feb., Vol. 49, Issue 4.
- Cakravasita, A., Taha, I. & Nakamura, N. (2002). A Two Stage Model for the Design of Supply Chain Network, "*International Journal of Production Economics*", 80, 231 – 248.
- Chandra, C. & Kumar, S. (2000). Supply Chain Management in Theory and Practice : A Passing For or Fundamental Change?, "*Industrial Management and Data Systems*", 10, 1 – 12.
- Cloud, R. (2000). Supply Chain Management : New Role of Finance Professionals, "*Strategic Finance*", 8, 29 – 35.
- Dainty, A., Briscoe, G. & Millett, S. (2001). Subcontractor Perspectives on Supply Chain Alliances, "*Construction Management and Economics*", 19, 84 – 92.
- Dickersbach, J. (2006). *Supply Chain Management with APO*, 2nd ed, N.Y., Heidelberg.

- Deshmuch, S., Seth, N. & Vrat, P. (2006). A Framework for Measurement of Quality of Service in Supply Chains. *"Supply Chain Management : An International Journal"*, 11, 82 – 94.
- Daxu, L. (2011). Information Architecture for Supply Chain Quality Management, *"International Journal of Purchasing Research"*, Vol. 49, 183 – 198.
- Eisman, T. (2008). Supply Chain Inventory Management and the Value of Shared Information, *"Management Science"*, 46, 103 – 148.
- Fawcett, S., Morgan, G. & McCarter, M. (2008). Benefits, Barriers, and Bridges to Effective Supply Chain Management, *"Supply Chain Management, International Journal"*, 12, 35 – 44.
- Foster, S., Wallin, C. & Ogden, J. (2011). "Towards a Better Understanding of Supply Chain Quality Management Practices", *International Journal of Production Research*, Vol. 49, 15, 2285 – 2300.
- Goetschalckx, M., Huang, E. & Mital, P. (2012). Robust Global Supply Network Design, *"Information Knowledge Systems Management"*, 11, 119 – 130.
- Handfield, R. & Nicholas, E. (1999). *Introduction to Supply Chain Management*, NJ: Prentice Hall, Inc.
- Hannon, D. (2004). Tracking Total Logistics Value from the Inside Out, *"Purchasing"*, 7, 49 – 54.
- Hugos, M. (2003). *"Essentials of Supply Chain Management"*, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Huang, S., Uppal, M. & Shi, F. (2002). A Product Driven Approach to Manufacturing Supply Chain Selection, *"Supply Chain Management"*, 7, 31 – 49.
- Ivanov, D. & Sokolov, B. (2010). *Adaptive Supply Chain Management*, 1st ed., NY, Heidelberg.
- Ivanov, D. (2010). An Adaptive Framework for Aligning (re) Planning Decisions on Supply Chain Strategy, Design, Tactics, and Operations, *"International Journal of Production Research"*, Vol. 48, 3999 – 4017.

- Julia, W. (2008). *The Nature of Supply Chain Management Research*, 1st ed., GWV. Wiesbaden.
- Keebler, J. (2001). Financial Issues in Supply Chain Management, "*Supply Chain Management*", 15, 55 – 66.
- Lambert, D., Cooper, C. & Pogh, J. (2000). Issues in Supply Chain Management, "*Industrial Marketing Management*", 18, 26 – 35.
- Lewis, K. (2005). Fact – Based Assessment Clarify Supply Chain Improvement Efforts, "*Frontline Solutions*", 2, 14 – 21.
- Li, Der-Chiang & Dai, W. (2009). Determining the Optimal Collaborative Benchmarks in a Supply Chain, "*International Journal of Purchasing Research*", Vol. 47, No. 16, 4457 – 4471.
- Lockamy, A. (2008). Examining Supply Chain Network Using V-A-T Material Flow Analysis, "*Supply Chain Management : An International Journal*", Vol. 13, 343 – 353.
- Mazel, J.(2004). 10 Key Strategies to Assure E – Sourcing Savings & Success. "*Supplier Selection & Management Report*", 4, 1 – 12.
- Niu, R., Mo, L.& Shoo, X. (2012). Pricing and Inventory Strategies for a Two – Stage Dual – Channel Supply Chain, "*Journal of Operational Research*", Vol. 29, 12 – 39.
- Prem, P. (2000). Interorganization Systems and Supply Chain Management : An Information Perspective, "*Information System Management*", 17, 56 – 63.
- Percy, D., Larry, C. (2008). Using E – Procurement Applications to Achieve Integration : What Role does Firm Size Play? "*Supply Chain Management : An International Journal*", 13, 26 – 34.
- Ren, C., Dong, H. & Wang, W. (2006). Linking Strategic Objectives to Operations : Towards a More Effective Supply Chain Decision Making, "*Journal of Logistics*", 20, 140 – 155.
- Richardson, H. (2003). Does your Supply Chain Deliver Value?, "*Transportation & Distribution*", 3, 58 – 64.

- Robinson, E., Sahin, F. & Gao, L. (2005). The Impact of E – Replenishment Strategy on Make – to – Order Supply Chain Performance, "*Decision Science*:", 33, 36 – 60.
- Ross, D. (1997). *Competing Through Supply Chain Management : Creating Market – Winning Strategies Through Supply Chain Partnership*, NJ: International Thomson Publishing
- Shin, H., Collier, D. & Wilson, D. (2000). Supply Chain Management Orientation and Supplier / Buyer Performance, "*Journal of Operations*", 18, 317 – 324.
- Stock, J. & Lambert, D. (2001). *Strategic Logistic Management*, NY: McGraw – Hill, Inc.
- Sing, P. & Power, D. (2009). The Nature and Effectiveness of Collaboration Between Firms, Their Customers and Suppliers : A Supply Chain Perspective, "*Supply Chain Management : An International Journal*", Vol. 14, Nov., 3, 189 – 200.
- Taylor, D. (2004). *Supply Chain : A Manager's Guide*, Boston, Addison Wesley, Inc.
- Vachon, S. & Klassen, R. (2007). Supply Chain Management and Environmental Technologies: The Role of Integration, "*Journal of Logistics*", Vol. 45, 401 – 423.
- Zheng, Yujun & Wang, J.(2009). A – Team Based Supply Chain Management Agent Architecture, "*International Journal of Supply Chain*", Vol. 5, 25 – 35.



www.comm.alexu.edu.eg E-mail: comr-dean@alexu.edu.eg

كلية التجارة - مجمع العلوم الإنسانية والاجتماعية - سوتير الشاطبي - الإسكندرية

Faculty of Commerce - Human & Social Sciences Complex - Soter - Alex.

Tel & Fax: 203-4865655 Postal: 21526

2019