

الاساليب الكمية في التسويق

الأستاذ الدكتور حميد عبد النبي الطائي
الدكتور سماح وليد نجيب

الأساليب الكمية في التسويق

أ.د. حميد الطائي

د. سماح وليد نجيب

المحتويات

1	توطئه
3	الفصل الأول
3	مدخل مفاهيمي للتسويق الحديث
5	الفصل الأول
5	مدخل مفاهيمي للتسويق الحديث
5	تقديم:
8	ويمكن إيجاز أهمية التسويق بالآتي:
14	المبحث الأول: المُنْتَجَات Product
16	تصنيف المُنْتَجَات:
21	مرحلة التقديم، وتنسم بالخصائص والمؤشرات التالية:
24	مرحلة النمو، وتنسم بالخصائص التالية:
24	ج. مرحلة النضوج، وتنسم بالخصائص التالية:
25	د. مرحلة الانحدار، وتنسم بالخصائص التالية:
28	أ- التعبئة والتغليف:
29	ب- التمييز بالماركات:
34	المبحث الثاني: السعر Price
38	2. العوامل التي تؤثر على قرارات التسعير:
38	أ. العوامل الداخلية:
39	3. السياسات التسعيرية:
41	4. طرق تحديد السعر:
43	ب. التسعير على أساس الطلب،
43	ج. التسعير على أساس المنافسة،
46	1. أهداف التوزيع:
46	2. وظائف قنوات التوزيع:
49	المبحث الرابع: الترويج Promotion
55	المبحث الخامس: البيئة المادية والقائمون
55	على تقديم الخدمة والعملية التسويقية

55	أولاً: التجهيزات المادية (البيئة المادية) Physical Evidence
56	ثانياً: القائمون على خدمة العملاء (الأفراد) Providers
56	ثالثاً: العملية التسويقية Marketing Process
58	الفصل الثاني
58	مدخل مفاهيمي
58	للأساليب الكمية في التسويق
60	الفصل الثاني
60	مدخل مفاهيمي للأساليب الكمية في التسويق
60	مقدمة
63	النماذج MODELS
68	أمثلة على بعض النماذج:
78	الفصل الثالث
78	نظرية القرار Decision Theory
80	الفصل الثالث
80	نظرية القرار Decision Theory
80	أنواع القرارات Types of Decision
81	نماذج القرارات:
97	شجرة القرار Decision Tree
103	الفصل الرابع
103	البرمجة الخطية – الطريقة اليبانية
105	الفصل الثالث
105	البرمجة الخطية – الطريقة اليبانية
105	Linear Programming
110	ثانياً: مشكلة الحد الأدنى :Minimization Prob.
115	الفصل الخامس
115	طريقة السمبلكس
115	Simplex Method
117	الفصل الخامس
117	طريقة السمبلكس

124	الفصل السادس
124	مشاكل التخصيص
124	Assignment Problem
126	الفصل السادس
126	مشاكل التخصيص
126	Assignment Problem
138	الفصل السابع
138	النماذج الشبكية Network Models
140	الفصل السابع
140	النماذج الشبكية Network Models
141	الاختلاف بين نموذجي بيرن والمسار الحرج:
153	الفصل الثامن
153	طرق التنبؤ بالمبيعات
154	الفصل الثامن
154	طرق التنبؤ بالمبيعات
154	Sales Forecasting
161	ثانياً: الطرق الكمية
162	2- الطريقة البيانية أو السلاسل الزمنية
170	ثالثاً: موازنة المبيعات Sales Budget
171	تخطيط موازنة المبيعات Sales Budget Planning
178	مراجع الفصل الثامن
179	الفصل التاسع
179	التحليل العنقودي Cluster analysis
181	الفصل التاسع
181	التحليل العنقودي Cluster analysis
181	مقدمة Introduction:
182	ما هو التحليل العنقودي :What is Cluster Analysis

توطئه

إن علم التسويق بمفهومه المعاصر يمثل مجموعة من الأنشطة المتكاملة التي توجه من خلالها موارد منظمة الأعمال لفرص متاحة في سوق ما، وتسعى من خلال ذلك إلى تحقيق أقصى مستويات الإشباع لحاجات ورغبات الزبائن الحالية والمستقبلية وبما يضمن تعظيم فرص الربح للمنظمة سواء أكان هذا الربح مادياً أو اجتماعياً.

إن التسويق الحديث ليس حكراً على منظمات الأعمال الربحية فسحب ، وإنما يمارس التسويق ويتعرع في بيئة المنظمات الإنسانية والمؤسسات الحكومية الهادفة للربح الاجتماعي، كما يمارس التسويق من قبل الأمم والشعوب والأفراد لتسويق أنفسهم وأفكارهم وبلدانهم، ومعتقداتهم، وطرار حياتهم، وأي شيء آخر قابل للتسويق .

وتأسيساً على ما تقدم جاءت فكرة هذا الكتاب ليحول آليات ونشاطات التسويق بإطار كمي ليربط التحليل الكمي بالتحليل التسويقي في استخدام الأساليب الكمية وتطبيقها على مشكلات واقع منظمات الأعمال السلعية والخدمية.

إن هذا الكتاب يشمل على تسعة فصول تم تقديمها وعرضها بطريقة ملائمة تناسب الخطة الدراسية لطلبة قسم التسويق، كما تناسب المديرين والفنيين المعنيين، باستخدام وتطبيق هذه الأساليب.

حيث تناول **الفصل الأول** إعطاء صورة تفصيلية عن المداخل المرتبطة بمفهوم التسويق الحديث . وجاء **الفصل الثاني** ليعرض المفاهيم الخاصة بالأساليب الكمية في علم التسويق، و**الفصل الثالث** سلط الضوء على مفهوم نظرية القرار وآلية اتخاذ القرارات التسويقية، وعالج **الفصل الرابع** البرمجة الخطية (الطريقة البيانية في معالجة المشكلات التسويقية).

إما **الفصل الخامس**: فقد تناول طريقة السمبلكس. وخصص **الفصل السادس** لمناقشة مشكلات التخصيص والنقل في تخزين المنتجات وتسويقها. وعرض **الفصل السابع** النماذج الشبكية .

إما **الفصل الثامن** فقد ناقش طرق التنبؤ بالمبيعات

وجاء **الفصل التاسع** والأخير ليلسط الضوء على موضوع حديث ويطرق لأول مرة في كتب التسويق الا وهو التحليل العنقودي (Cluster Analysis)

ندعو المولى الكريم أن نكون قد وفقنا في تقديم مساهمة متواضعة
للمكتبة العربية، ونأمل من زملائنا الأعزاء أن لا ييخلوا علينا بأية ملاحظة
أو اقتراح علمي يساهم في تطوير هذا الجهد المتواضع وكما يقول الباري
عز وجل في محكم كتابه الكريم. "وما أوتيتم من العلم إلا قليلاً".

والحمد لله رب العالمين

المؤلفان

د. سماح وليد نجيب

أ.د. حميد الطائي

الفصل الأول

مدخل مفاهيمي للتسويق الحديث

تقديم

المبحث الأول: المنتجات

المبحث الثاني: التسعير

المبحث الثالث: التوزيع

المبحث الرابع: الترويج

المبحث الخامس: البيئة المادية ومقدمو الخدمة وعمليات تقديم الخدمة

الفصل الأول

مدخل مفاهيمي للتسويق الحديث

تقديم:

تشير أدبيات الفكر التسويقي إلى تعريفات عدّة للتسويق نورد في هذا الفصل أهمها، وصولاً إلى تقديم تعريف واضح يمكننا من التعرف على الجوانب الأساسية للتسويق، والفرقة بين التسويق وبين أنشطة أخرى كالبيع والترويج، كما يعكس مضامين المفهوم الحديث للتسويق.

تري جمعية التسويق الأميركية (American Marketing Association/AMA) أن التسويق هو: "نشاط الأعمال الذي يوجّه انسياب السلع والخدمات من أماكن إنتاجها إلى حيث استهلاكها أو استخدامها أو استعمالها"⁽¹⁾. وفي عام 2003 أعادت الجمعية المذكورة النظر بهذا التعريف، حيث جاء في أحد إصداراتها أن التسويق هو: "عملية نظامية تتطوي على تخطيط وتنفيذ ومراقبة أنشطة مدروسة في مجالات تكوين، وتسعير، وترويج، وتوزيع الأفكار والسلع والخدمات، من خلال عمليات تبادل، من شأنها خدمة أهداف المنظمة والفرد"⁽²⁾.

أما كوتلر (Kotler) وأرمسترونغ (Armstrong) فقد عرفا التسويق بأنه: "العملية التي تتمكن الشركات من خلالها من تكوين قيمة للعملاء وبناء علاقات قوية معهم بهدف الحصول على قيمة منهم بالمقابل"⁽³⁾.

كما تناولت أدبيات المعهد القانوني للتسويق (Chartered Institute of Marketing/ CIM) مفاهيم التسويق بشمولية أوسع، حيث جاء في إحدى إصداراته أن التسويق "نشاط إبداعي متداخل مع أنشطة مؤسسات الأعمال، بديل أن المفهوم الحديث للتسويق يقول أن التسويق يبدأ قبل الإنتاج، وخلال، وبعده، أي بعد إيصال السلعة أو تقديم الخدمة إلى المستهلك أو المستفيد"⁽⁴⁾.

وبناءً على ذلك، فإن التسويق في سياق هذا التعريف يتفاعل تفاعلاً حياً وملموساً مع أنشطة المنظمة الأخرى ووظائفها، ويؤثر ويتأثر بهذه الأنشطة. وليس أدل على ذلك من أن الإنتاج لن تكون له قيمة ما لم يتم تسويقه وتصريفه، وكذا الحال بالنسبة للتخطيط، والترويج، والتسعير، والسيطرة النوعية، وغيرها من الأنشطة.

ويعرّف التسويق أيضاً بأنه "نشاط ديناميكي يسعى إلى إيجاد المستهلك القانع وتلبية حاجاته وفق أدق المواصفات وصولاً لتحقيق رضا المستهلك وبالتالي ولائه"⁽⁵⁾. وهذا التعريف يمتلك خاصية أساسية هي أن التسويق يعدّ نشاطاً موجهاً بالمستهلك (Consumer-oriented) في المقام الأول، وهو مبنيّ على معرفة دقيقة بحاجات المستهلك ورغباته، وأن إشباع الحاجات من خلال الأنشطة والسياسات التسويقية المختلفة هو جوهر التسويق الحديث وأساس المفهوم التسويقي (Marketing concept).

ويرى إيتزل (Etezel) وزملاؤه أن التسويق يمثل "منظومة كاملة من الأنشطة التجارية التي تم تصميمها لتخطيط مُنتجات تلبي رغبات الأسواق المستهدفة، وتسعيرها، وترويجها، وتوزيعها، لتحقيق أهداف المنظمة"⁽⁶⁾. ولهذا التعريف معنيان ضمنيان هما: التركيز، والاستمرار. ففي حالة التركيز يجب أن تكون المنظومة الخاصة بالأنشطة التجارية بأكملها موجهة بالعملاء ورغبات الأسواق وتحديد احتياجات العملاء، والعمل على إشباع حاجاتهم وإرضائهم. أما بخصوص الاستمرار، فإن الضرورة تقتضي أن يبدأ التسويق بفكرة حول مُنتج لإشباع الحاجات، ويجب ألا ينتهي إلا بعد إشباع حاجات العملاء إشباعاً تاماً، الأمر الذي يمكن أن يستغرق بعض الوقت بعد إتمام عملية التبادل (Exchange process).

ويقول هاو (Hawe)، نائب الرئيس لشؤون التسويق لدى شركة ساوث ويسترن بيل "إنني أعرف التسويق بطريقة تقليدية تماماً مثلما أمارسه على أرض الواقع، فهو يتعلق بالنظر والتمعّن في حاجات الناس ورغباتهم، والسعي بكل الوسائل المتاحة والكامنة لتلبيتها بسلع وخدمات معينة متوافرة الآن، واليوم، وفي المستقبل"⁽⁷⁾.

كما عرّف كندف وستل (Cundiff & Still) التسويق بأنه "العملية الإدارية التي يتم بواسطتها تحقيق قدر من المواءمة بين السلع والخدمات المُنتجة من جهة وبين الأسواق من جهة أخرى، وبالتالي تنتقل من خلالها ملكية تلك السلع والخدمات من بائعيها إلى مشتريها"⁽⁸⁾.

إن أهم ما في التعريف السابق هو أنه يتضمن نوعاً من المطابقة الخلاقة بين الحاجات الاستهلاكية، وبين السلع والخدمات المُنتجة مع كل ما يتطلبه القيام بهذه المطابقة من أنشطة مختلفة، كإجراء البحوث، ودراسة الحاجات والرغبات الاستهلاكية بحيث تكون هذه الدراسة أساساً لتصميم السلع والخدمات المنوي إنتاجها وطرحها في تلك الأسواق. مع ذلك، فقد خلط التعريف بين ما يمكن اعتباره وظائفاً للمنظمة وبين ما يعدّ وظائفاً إدارية، فهو ينظر إلى التسويق على أنه أحد الأنشطة التي تقوم بها المنظمة ويعدّه في

الوقت ذاته نشاطاً إدارياً يشتمل على عمليات ذات مضامين ذهنية، كالتخطيط، والتنظيم، والرقابة، وهو يمثل وظائف الإدارة الأمر الذي لا بد من تفاديه.

ومن خلال هذا الاستعراض لأهم التعريفات الخاصة بالتسويق، فإن ذلك يقودنا إلى محاولة وضع تصورنا للتسويق مشيرين بذلك إلى الأبعاد والمضامين التي ينطوي عليها. وبناءً على ذلك فإن التسويق بمفهومه المعاصر يمثل مجموعة من الأنشطة المتكاملة التي توجه من خلالها موارد المنظمة لفرص متاحة في سوق ما، وتسعى من خلال ذلك إلى تحقيق أقصى مستويات الإشباع لحاجات ورغبات المستهلكين الحالية والمستقبلية وبما يضمن تعظيم فرص الربح للمنظمة سواء أكان هذا الربح مادياً أو اجتماعياً.

وينطوي هذا التعريف على مجموعة من المضامين المهمة نوردها على النحو التالي:

1. إن التسويق علم وفن موجهين بالمستهلك، حيث يمثل المستهلك فرداً كان أم جماعة محور اهتمام الأنشطة والسياسات التسويقية المختلفة.
2. إن التسويق فلسفة أعمال وممارسة فضلى تتكامل وتتداخل وتتفاعل مع أوجه أنشطة الشركة كافة، وبالتالي فهو وظيفة من وظائف الأعمال، لا قيمة لها من دون تعاضد وتفاعل الأعمال الأخرى.
3. إن التسويق يمثل عملية موجهة ومصممة مسبقاً، وهو ما يستلزم قدراً من التخطيط والإعداد الخاضعين للمنطق العلمي، وبالتالي فإن أي جهد تسويقي يجب أن يكون ضمن إطار الموارد المتاحة ومراعياً لمعطيات البيئة التسويقية وقواها المؤثرة.
4. إن تحقيق مستويات من الإشباع لحاجات المستهلكين ورغباتهم هو الغرض الرئيس الذي يجب أن يسعى إليه أي نظام تسويقي فعال. ومن هذا المنظور تكون الدراسة المسبقة للحاجات والرغبات الاستهلاكية ضرورة يحتمها ويمليها الحرص على تحقيق مستويات أعلى من الإشباع، ويصبح التسويق ضمن هذه الرؤية محصلة تفاعل العمليات التي تتم في هذا الإطار.
5. إن التسويق ليس حكراً على منظمات الأعمال الربحية فحسب، وإنما يمارس التسويق ويترعرع في بيئة المنظمات الإنسانية والمؤسسات الحكومية الهادفة للربح الاجتماعي. كما يمارس من قبل الأمم والشعوب والأفراد لتسويق أنفسهم، وأفكارهم، وبلدانهم، ومعتقداتهم، وطرز حياتهم، وأي شئ آخر قابل للتسويق.

أهمية التسويق

إن التسويق كمفهوم وفلسفة وممارسة، لم يعد مجرد نشاط من نشاطات منشآت الأعمال التقليدية، وإنما أصبح يحتل مكاناً بارزاً في الحياة الإقتصادية لأي مجتمع، ويندر أن نجد نشاطاً إبداعياً وابتكارياً لا يشكل التسويق شريانه الحيوي.

ويمكن إيجاز أهمية التسويق بالآتي:

1. ساهم المفهوم الحديث للتسويق في مساعدة الشركات والمنظمات على اختلاف أنواعها على إعادة النظر بتوجهاتها التسويقية أكثر من مجرد التركيز على المُنْتَج أو الإنتاج إلى التركيز على السوق والمستهلك. وبالتالي دخل المستهلك كعنصر أساسي من عناصر العملية التسويقية، فتحققت الفائدة المتبادلة لطرفي التبادل. ومن الملاحظ أن المنظمات التي اعتمدت المفهوم الحديث للتسويق استطاعت تحقيق نجاحات كبيرة من خلال التركيز على ما يُسمى بـ 4Cs وهي:

إن مفهوم عناصر المزيج التسويقي الأربعة (4 P's) يأخذ نظرة مسوق البائع (Seller Market) وليس نظرة سوق المشتري (Buyer Market).

ومن وجهة نظر المشتري، في هذا العصر من علاقات الزبائن، يمكننا عرض العلاقة بين عناصر المزيج التسويقي الأربعة والعلاقات المتخصصة من نتائج بالصيغة التالية:

4 A's	4 P's	4 C's	
القبول بالمنتج Acceptability	المنتج Product	Customer Value (Solution)	أ القيمة للعميل
القدرة على الدفع Affordability	السعر Price	Customer Cost	ب التكلفة بالنسبة للعميل
القدرة على الوصول Accessibility	المكان Place	Convenience	ج الملائمة
الإدراك Awareness	الترويج Promotion	Communication	د الاتصال

لذلك بينما يرى المسوقون أنفسهم كبائعين للمنتجات، يرى العملاء (الزبائن) أنفسهم قيمة للمشتريين أو حل لمشاكلهم. ويهتم الزبائن وتظهر ردود أفعالهم تجاه السعر وعليه يهتموا بإجمالي التكاليف للحصول على المُنْتَج بالسعر الملائم، وبالتالي استخدامه والانتفاع منه بالشكل الصحيح، وهنا تظهر طبيعة العلاقة بين جودة المُنْتَج وسعره (Quality/ Price).

أما النقطة الثانية الجوهرية هي كيفية الحصول على المُنتَج بالوقت والمكان المطلوبين، وهنا تظهر حالة الملائمة لقنوات التوزيع في إشباع رغبات وحاجات الزبائن. أما النقطة الأخيرة في هذا المجال هو تحقيق حالة الاتصال بين كلاً من البائع والمشتري باتجاهين (two ways) وتحقيق المنافع المشتركة لكلا الطرفين. ويمكننا القول باستطاعة المسوقين البارعين التفكير أولاً مشكل جيد بالبحث عن (4 C's) ثم تبني عناصر (4 P's) لمواءمة الجانبين وتحقيق نتائج أفضل لكلاً من البائع والمشتري.

2. ساهم التحول الجذري في التفكير التسويقي وممارسته من تسويق التبادل (Transactional Marketing) إلى التسويق بالعلاقات (Relationship Marketing) - في توسيع قواعد العملاء الراضين بنسب كبيرة، ذلك أن العميل الراضي يقدر عالياً الشركة التي تتعامل معه بأسلوب علائقي رفيع، وتسعى جاهدة إلى إيجاد حلول لمشاكله، وتنويره بالمعلومات التي تمكنه من اتخاذ قرارات شراء أو تعامل تتسم بالعقلانية والنضج، بما يحقق له أكبر قيمة مضافة مقابل ما يدفعه من مال للحصول على مبتغاه.

3. ساهم التسويق كممارسة في رفع المستوى المعيشي للأفراد والوصول بهم إلى درجات عالية من الرفاهية الاقتصادية. فللمستهلك حاجات مختلفة يحاول إشباعها بقدر الإمكان، ومهمة إشباع هذه الحاجات تقع على عاتق التسويق.

4. يعمل التسويق على إنعاش التجارة الداخلية والخارجية، وبذلك يسهل حركة التبادل، ويساعد على النمو الاقتصادي، إذ إن نجاح أي نظام اقتصادي يتوقف - إلى حد كبير - على نجاح المنظمات المختلفة في تسويق مُنتجاتها داخل البلد وخارجه بأحسن كفاية ممكنة.

1. يقوم التسويق بتعريف المستهلكين بالمنتجات المتوفرة والمطروحة في السوق، وهو بهذا يؤدي دوراً كبيراً في توجيه وترشيد سلوك المستهلكين تجاه السلع والخدمات المختلفة بحيث يتم توجيه القوة الشرائية لدى الأفراد في الاتجاهات السليمة التي تحقق التوازن بين الإنتاج والاستهلاك. فالتسويق إذن يساعد على تحقيق الاستقرار الاقتصادي وتنمية اقتصاديات البلدان دون إسراف أو تبديد للموارد المادية والبشرية المتاحة.

2. ومما يعزز أهمية التسويق الترابط القائم بين أهدافه وأهداف خطط التنمية الاقتصادية وغاياتها. فإذا كانت التنمية تعني زيادة حقيقية في

نصيب الفرد من السلع والخدمات، فإن التسويق هو الذي يضمن تحقيق ذلك، لأن ناتج المجتمع من السلع والخدمات قد يزيد بشكل مطلق، إلا أن هذه المُنْتِجات قد:

أ. لا تكون بالجودة المناسبة.

ب. أو لا تُقدّم في الوقت والمكان والكيفية التي تحقق الإشباع المنشود.

وعلى ذلك، ففي الوقت الذي تقوم فيه قطاعات الإنتاج المختلفة بزيادة مقدار أو كمية ما تقدمه من مُنْتِجات، فإن التسويق هو الذي يضمن انسياب هذا الإنتاج إلى المستهلك أو القطاعات السوقية المستهدفة، وبالشكل الذي يحقق رفع مستواه المعيشي الذي من أجله تأسس النشاط الإقتصادي بجميع أنواعه وأشكاله.

ت. ج. وللتسويق دور أساسي ومهم في أسواق البائعين حيث يعمل على ما يلي:

* تخفيف وقع انخفاض الإشباع لدى المستهلك قدر الإمكان وذلك من خلال ترشيده وتوجيهه إلى كيفية تحقيق الإشباع عند عدد محدود من السلع من خلال:

- إلغاء الإستهلاك غير الضروري.
- توجيه المستهلك إلى السلع البديلة.
- إيجاد نظام يضمن العدالة في توزيع المُنْتِجات.
- رفع كفاءة أنشطة النقل المادي والتخزين لتقليل التالف من السلع.

3. تنوير المستهلك (من خلال وسائل الترويج المختلفة) بالحقائق والمعلومات المتعلقة بالأسواق والمُنْتِجات والمستهلكين الآخرين، حيث أصبح من حق المستهلك على الشركة الحصول منها على معلومات دقيقة وموثقة تساعد في اتخاذ قرارات الشراء الصائبة.

4. كما يؤدي نجاح النشاط التسويقي في الشركة إلى تحسين وتعزيز كفايتها الإنتاجية، وبالتالي توسعها واستمرار بقائها في السوق.

5. كما يُنظر للتسويق على أنه حلقة الوصل بين إدارة الشركة والمجتمع الذي تعيش فيه والأسواق التي تخدمها، إذ تقوم إدارة التسويق بتزويد الإدارات الأخرى في الشركة بالمعلومات والدراسات لبيان حاجة المجتمع إلى السلع والخدمات. وتستطيع الشركة على ضوء هذه المعلومات رسم السياسات، وتحديد مقادير الإنتاج اللازمة، والجودة

المطلوبة، والتصاميم المرغوبة، وأوقات العرض الملائمة، والأسعار المقبولة... الخ.

6. تتحقق قيمة العميل من خلال التسويق التفاعلي، والتسويق عبر قواعد البيانات، والتسويق بالعلاقات، والتسويق من شخص إلى شخص آخر، والتسويق المبني على المعرفة، والتسويق الإلكتروني وغيرها من الروافد النوعية التي تصب في بحر التسويق المتنامي الأطراف. وكما يقول بيل غيتس، رئيس مجلس إدارة شركة مايكروسوفت للبرمجيات:

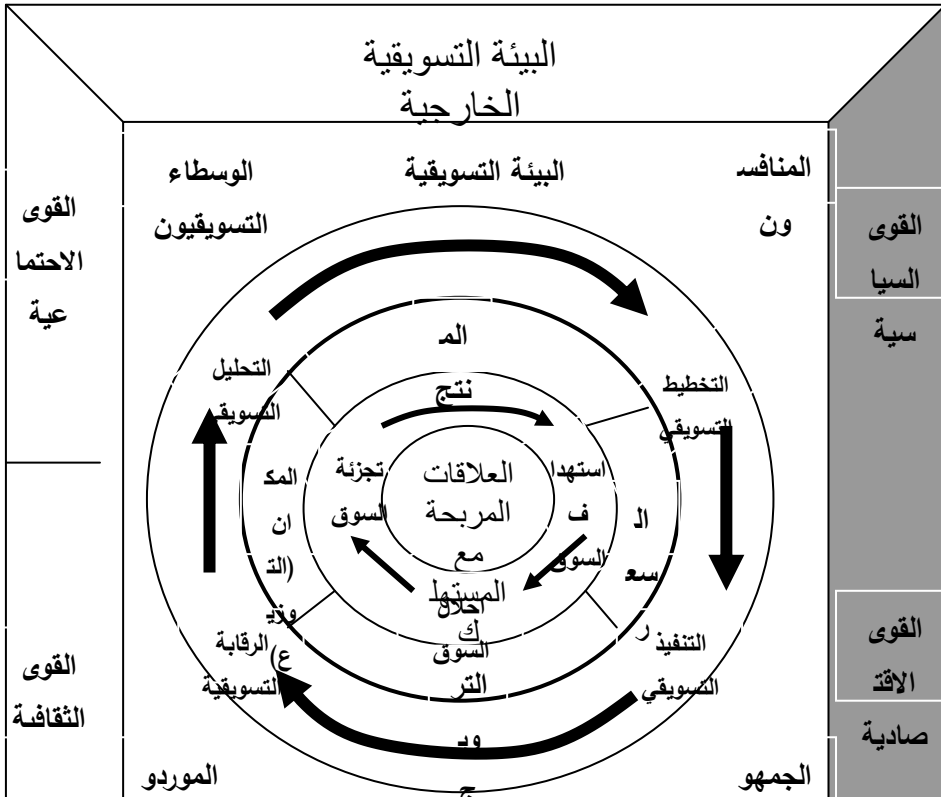
" التسويق يحمل قيمة كبيرة فقط عندما يكون قادراً على تقديم قيمة مضافة للمستهلك على شكل مزايا وخصائص في المنتجات المطروحة في السوق. وعندما ينتفع المستهلك بهذه المزايا، فإن المجتمع كله سينتفع بها أيضاً.. والأمة كلها ستنتفع"(9).

عناصر المزيج التسويقي:

حال انتهاء الشركة من اتخاذ قرار بشأن إستراتيجيتها التسويقية الشاملة، فإنها تكون على استعداد لعملية تخطيط تفاصيل المزيج التسويقي، والذي يعدّ واحداً من مفاهيم التسويق الحديث الرئيسية. ويعرّف المزيج التسويقي بأنه مجموعة من الأدوات التسويقية التكتيكية المتحكم بها، والتي تقوم الشركة بمزجها لتوليد الاستجابة المطلوبة من السوق المستهدفة. ويتألف المزيج التسويقي من كل شيء يمكن للشركة استخدامه للتأثير على الطلب على منتجاتها وقد جرت العادة تبويب هذه الأشياء أو الاحتمالات المتعددة في أربع مجاميع من المتغيرات التي أصبحت تعرف بـ(4P's) وهي اختصار للحرف الأولية من كل عنصر من العناصر التالية: المنتج (Product)، والسعر (Price)، والمكان (Place)، والترويج (Promotion). الشكل (1-1) يوضح عناصر المزيج التسويقي، ومكونات كل عنصر من هذه العناصر الأربعة. وسنحاول مناقشة هذه العناصر تباعاً والتركيز على أساليب تطوير مزيج تسويقي ذو منهج كمي يمكن منظمة الأعمال من تحقيق أهدافها المنشودة.

يؤكد كوتلر وأرمسترونج في كتابهما أساسيات التسويق على أن الخطة الاستراتيجية هي التي تعرف رسالة الشركة وأهدافها الشاملة. ويبين الشكل (1-1) الذي يلخص الأنشطة الرئيسية المشمولة في استراتيجية إدارة التسويق، والمزيج التسويقي، دور التسويق وأهدافه إضافة إلى البيئة التسويقية (الكلية والجزئية) التي تؤثر وتتأثر بالأنشطة التسويقية لمنظمات الأعمال.

كما يبين لنا الشكل بأن المستهلك يقع في مركز الدائرة وهو المحور الأول في العملية التسويقية لأنه سوقناهم الناس (Our Market is People). ويكون الهدف بناء علاقات قوية ومربحة مع الزبائن (المستهلكين). يأتي المحور الثاني وهو استراتيجية التسويق (Marketing Strategy) - بعد التسويق الذي تأمل به منظمة العمال أن تحقق هذه العلاقات المربحة (Profitable Customer Relationships). ومن خلال تجزئة السوق حسب المتغيرات الديموغرافية (السكانية) والساكنو جغرافية والسلوكية تستطيع المنظمة من استهداف الفئة السوقية التي تحقق أعلى ربحية وتحديد موقع متميز للمنتج في ذهن المستهلك بهدف اقناعه وارضائه وتحويله من مستهلك مرتقب إلى مستهلك حقيقي أو فعلي. وبالتالي الحفاظ عليه وإدامة العلاقات الطيبة معه على مدى الحياة (Long-Life Customer) وبمواصلة استراتيجية التسويق، تستطيع منظمة العمال تصميم المزيج التسويقي المكوّن من عوامل ومتغيرات تقع تحت التحكم بها أو السيطرة عليها المتمثلة بالمنتج والسعر والتوزيع والترويج وإيجاد أفضل مزيج تسويقي ووضع وتخطيطه وتنفيذه ثم مراقبته بحكمة وعناية فائقتين. وبالإستعانة بذهه النشاطات، تستطيع منظمة العمال التكيف مع الممثلين والقوى في بيئة التسويق للوصول إلى تحقيق الأهداف المنشودة التي تسعى لتحقيقها في الأمدين القريب والبعيد.



الشكل (1-1) عناصر المزيج التسويقي الرباعي والبيئة التسويقية

⁽¹⁰⁾ Source: Kotler, P and Armstrong, G. Principles of Marketing, Pearson/ Prentice-Hall, New Jersey, USA, 2006, P. 50

المبحث الأول: المُنْتَجَات Product

بشكل عام يمكن تعريف المُنْتَج على أنه سلعة، خدمة، فكرة، مكان، أشخاص... الخ، وبالتالي فإن المُنْتَج عبارة عن أي شيء يمكن عرضه في السوق لأغراض جذب الانتباه، التملّك، الاستخدام أو الاستعمال أو الاستهلاك، ويكون قادراً على إشباع حاجة أو رغبة. وبشكل أدق يمكن التعبير عن المُنْتَجَات على أنها تتألف من جوانب ملموسة أو محسوسة، وجوانب غير ملموسة أو غير محسوسة، تحقق نوعاً من الرضا لدى المستهلك أو المستخدم⁽¹¹⁾. وبالتالي نقول بوضوح أن المشتري لا يشتري أو يقتني مُنْتَجَات لكونها مُنْتَجَات بحد ذاتها، وإنما يشتري منافع، وهي أشياء قد تكون ملموسة أو غير ملموسة تُشبع حاجاته ورغباته.

ولتوسيع التعريف الخاص بالمُنْتَج، فإننا سنتعامل مع كل علامة تجارية بوصفها مُنْتَجاً مستقلاً. وفي إطار هذا التعريف تعد كل من تويوتا و كيا- وهما شركتان رائدتان في مجال تصنيع السيارات- مُنْتَجين اثنين مختلفين، كما تعد كل من نوكيا وسامسونج، وهما أجهزة هواتف نقالة، مُنْتَجين اثنين مستقلين أيضاً. وعلى الرغم من أن الاختلاف الفعلي الوحيد بين هذين المُنْتَجين قد يقتصر على اسم العلامة التجارية الموجودة والعبوة، فإن اسم العلامة التجارية يُشير إلى تفرّد المُنْتَج واختلافه بالنسبة للمستهلك.

وتأسيساً على ما تقدم، يمكن اقتراح التعريف الآتي للمُنْتَج:

"مجموعة من السمات الملموسة وغير الملموسة التي يمكن أن تشمل على التعبئة واللون والسعر والجودة والعلامة التجارية، بالإضافة إلى خدمات البائع وسمعته. ويمكن أن يكون المُنْتَج سلعة أو خدمة أو مكاناً أو شخصاً أو فكرة. وبشكل جوهري، يقوم المستهلكون بشراء أكثر من مجموعة من السمات المادية الملموسة عندما يقومون بشراء مُنْتَج ما؛ حيث أنهم يشترون إرضاء الحاجة وإشباعها في صورة المزايا والمنافع التي يتوقعون الحصول عليها من المُنْتَج"⁽¹²⁾.

إن لهذه النظرة الشاملة لمفهوم المُنتَج مضامين تطبيقية مهمة لمدير التسويق، فيما يتعلق بكثير من القرارات المتعلقة بتخطيط المُنتَج وتصميمه إضافة إلى المضامين التي يمكن أن تضيفها إلى تخطيط الجهد التسويقي في المنظمة.

وينظر كوتلر وآرمسترونغ⁽¹³⁾ إلى المُنتَج (سلعة، خدمة، فكرة... الخ) من خلال أبعاد ثلاثة هي:

1. الجوهر (Core)، ويمثل ذلك البُعد الذي يرتبط مباشرة بالدافع الرئيس الذي يقف وراء شراء المستهلك للسلعة أو الخدمة. وبعبارة أخرى، فإنه يمثل مجموعة المنافع الأساسية التي يستهدفها المستهلك من وراء شرائه للسلعة أو الخدمة.

2. المُنتَج الفعلي (Actual product)، ويشتمل على أكثر من مجرد الجوهر المادي. إنه يشير إلى مجموعة الأبعاد الخاصة بالجودة، والسمات المميزة، والموديل، والعلامة، والتغليف. والحقيقة أن هذه الأبعاد تلعب دوراً رئيساً في نقل جوهر السلعة إلى المستهلك في إطار التفضيل الاستهلاكي الخاص به.

3. المُنتَج المدعم (Augmented product)، ويمثل مضموناً سلعياً متكاملًا، إذ يشير إلى جوهر المُنتَج وحقيقته، إضافة إلى مجموعات الخدمات والمزايا المقترنة به.

وبهذا فإن المُنتَج يمثل مضموناً منفعياً يشكل المصدر الرئيس ليس فقط للإشباع المادي، وإنما أيضاً لكثير من الإشباعات المعنوية (الرمزية) التي يسعى إليها المستهلك.

ويدعم هذا التوجّه حقيقة أننا كمستهلكين نشترى السلع والخدمات في كثير من الأوضاع الشرائية، لا لمجرد مضامينها التي تحقق لنا إشباعات مادية لحاجتنا ورغباتنا الاستهلاكية فحسب، وإنما أيضاً لما تحمله لنا من مضامين تنطوي على قيم رمزية نسعى إليها من وراء شراء السلعة أو الخدمة. ويبدو هذا واضحاً في شراء السيارات الفارهة ذات الجودة العالية أو العلامة التجارية العالمية المرموقة. إن دوافع التفاخر والتباهي التي تكمن وراء كثير من قرارات شراء السلع المعمّرة وبيع التسوّق، والسلع الخاصة. فالدعوى البيعية يجب أن تخاطب هذه الدوافع الشرائية، التي يمكن أن يعبر عنها عن طريق تحويل البعد الملموس في جوهر المُنتَج، إلى أبعاد لا ملموسة

يعبر عنها المضمون السلعي الحقيقي الذي يمثل حقيقة الاختيار الاستهلاكي، أو العكس كما هو الحال في مضمون الخدمات.

وسنحاول في هذا القسم من الفصل التطرق بالاستعراض والتحليل إلى ثلاثة موضوعات رئيسة ذات صلة وطيدة بالمنتجات، وهي: تصنيف المنتجات، وقرارات مزيج المنتجات، ودورة حياة المنتجات واستراتيجياتها.

تصنيف المنتجات:

تصنف المنتجات بشكل عام إلى قسمين رئيسيين اثنين هما: المنتجات الاستهلاكية، والمنتجات الصناعية.

فالمُنتجات الاستهلاكية توجه للاستهلاك الشخصي في المنازل، ولهذا فهي تسمى بسلع المستهلك النهائي، بمعنى أنها مُنتجات مخصصة للاستخدام أو الاستهلاك المباشر من قبل الأفراد والمجاميع، وليس لأغراض إعادة البيع أو الاستخدام في إنتاج مُنتجات أخرى. ويمكن تقسيم السلع الاستهلاكية إلى أربع فئات هي⁽¹⁴⁾:

أ. السلع المعمرة (أو سلع التسوق)، وهي سلع محسوسة تتصف باستعمالها لفترة زمنية طويلة نسبياً، والتي غالباً ما تشتري لمرات محدودة خلال حياة المشتري. ومن أمثلة ذلك الأجهزة الكهربائية، والسيارات، والأثاث وغير ذلك. وتتصف سلع هذه المجموعة بارتفاع أسعارها نسبياً، واستعداد المستهلك لجمع أكبر قدر من المعلومات عنها، وذلك لعمل المقارنات السلعية المتعمقة بينها. ولذلك، فإنه غالباً ما نلاحظ أن مشتري هذه السلع يقوم بأكثر من جولة تسويقية للوصول إلى اختيار البديل الأنسب. ومن خصائص السلع المعمرة أن قرار شرائها ينطوي على معامل خطر مدرك عال نسبياً نظراً لارتفاع أسعارها، وإنطواء قرار شرائها على درجة من التفاخر الاجتماعي الذي يكون دافعاً للشراء في كثير من أوضاع الشراء. وبالنظر إلى الانتقائية التي ينطوي عليها سلوك شراء السلع المعمرة واختيارها، فإننا نجد أن تنوع وعمق التشكيلية السلعية يلعب دوراً بارزاً في تسويقها ونجاحها. كما أن إستراتيجية ترويجها يجب أن تعتمد على إبراز ميزة نسبية فيها، بحيث تصبح فريدة ومميزة بالمقارنة مع مثيلاتها في نفس المجموعة السلعية المنافسة، ما يجعلها أكثر تفضيلاً من جانب المستهلك. ويميل موزعو السلع المعمرة إلى التعامل مع مُنتجها مباشرة دون وساطة أي من حلقات التوزيع كتجار الجملة، وذلك لتعظيم هوامش ربحهم وضمان قدر أكبر من الرقابة على نوعية مُنتجاتهم والحرص على سمعتها في السوق.

ب. السلع الميسرة (أو سهلة المنال)، وهي سلع يشعر المستهلك بالراحة واليسر عند شرائها، وتكون متوافرة في الأسواق على نطاق واسع جداً، ويكون المستهلك على استعداد لقبول أي علامة من العلامات التجارية المتعددة للمنتج ذاته، وتكون أسعارها في متناول معظم المستهلكين. كما تنسم السلع الميسرة بأن شرائها متكرر، وإجمالي هامش أرباحها منخفض، ودوران مخزونها مرتفع، وعدد منافذ توزيعها كبير. ومن أمثلة السلع الميسرة المواد الغذائية، والحلوى غير الباهظة الثمن، والمستلزمات المتنوعة مثل معاجين الأسنان، والحلاقة، والصحف، والمجلات، والصوابين، وما شابه ذلك. ولذلك، فإننا لا نجد المستهلك يلجأ إلى كثير من الأساليب التي يستخدمها عندما يشتري سلعاً معمرة، كالمقارنات السلعية المتعمقة، بل يكون سلوكه في شرائها أقرب إلى السلوك العفوي (Habitual behavior).

ت. السلع التخصصية، وهي سلع تتصف بخصائص متميزة وفريدة، وترتبط بعلامات تجارية مميزة، والتي يكون بعض المستهلكين على استعداد لبذل جهود خاصة من أجل الحصول عليها، كما ينطوي قرار شرائها على رغبة من جانب المستهلك للتميز والتفاخر بها، ويكون وراء شراء مثل هذا النوع من السلع ميل من جانب المستهلك لتأكيد ذاته في المجتمع الذي يوجد فيه.

كذلك يميل المستهلك في شرائه للسلع التخصصية إلى تبني علامات مميزة، يحاول أن يؤكد ولاءه لها رغم وجود بدائل سلعية أخرى. وتكون أسعار هذا السلع في العادة مرتفعة. والأمثلة على السلع التخصصية كثيرة، ويقع في عدادها أنواع معينة من السيارات، واللوحات الفنية، والتحف، وملابس المناسبات الخاصة. وإذا نظرنا إلى النمط الاستهلاكي لهذه السلع، وجدنا أن المستهلكين يميلون في العادة إلى إجراء المقارنات بين هذه السلع، كما يحاولون الوصول إلى موزعيها المعتمدين مهما بذلوا في ذلك من الجهد والعناء. ولهذا، فإن من أهم مقومات تسويق هذه السلع أن يتيح موزعوها للجمهور معرفة أماكن تواجدهم، وذلك مساعدة منهم للمستهلك، وتقليلاً للجهد الذي يبذله في ذلك⁽¹⁵⁾.

ث. السلع غير المطلوبة، وهي سلع ربما لا يعرفها المستهلك، أو يعرفها ولكنه لا يفكر في شرائها حالياً. وغالباً ما تكون هذه السلع جديدة كأجهزة إنذار الدخان. ومثل هذه السلع يحتاج المستهلك إلى التعرف عليها، ما يتطلب حملات إعلانية مكثفة، تستهدف تكوين قاعدة معرفية لدى المستهلك عنها. ومن أمثلة هذه السلع بواليص التأمين على الحياة، والموسوعات العلمية. ونظراً للصعوبة التي تنطوي عليها عملية تسويق

وبيع هذا النوع من السلع، فإن الأساليب والطرق المستخدمة في بيعها، تعد من أهم وأنجح أساليب البيع المعاصر.

2. قرارات مزيج المُنْتَجَات:

لا توجد إلا قلة قليلة من الشركات تقدم مُنْتَجاً وحيداً في السوق، فالشركات عادة ما تمتلك أو تدير خطوط مُنْتَجَات متعددة تسمى مزيج المُنتَج (Product mix). يتألف مزيج المُنتَجَات من كافة خطوط المُنتَجَات وفئات المُنتَجَات المعروضة للبيع من قبل بائع معين أو شركة مُنتجة⁽¹⁶⁾.

ولمزيج المُنتَجَات أربعة أبعاد رئيسة نوجزها بالآتي:

أ. اتساع مزيج المُنتَجَات، ويشير إلى عدد خطوط المُنتَجَات المختلفة التي ترعاها الشركة، وفي حالة شركة تويوتا لإنتاج السيارات، فإن العدد يصل إلى خمسة موديلات.

ب. طول مزيج المُنتَجَات، ويشير إلى إجمالي عدد الأصناف التي ترعاها الشركة ضمن خطوط مُنتَجَاتها، فإذا كان للشركة خمسة خطوط للسيارات وكل خط يتألف من خمسة أحجام، فإن طول المزيج يكون (25).

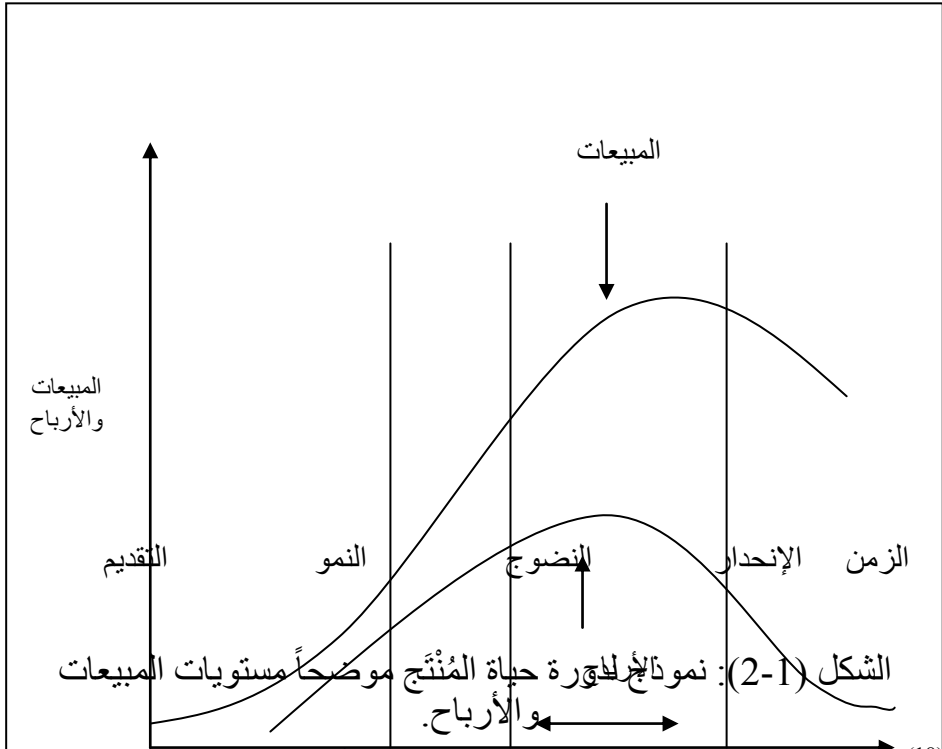
ج. عمق خط المُنتَجَات، ويشير إلى عدد التشكيلة التي يتألف منها كل مُنتَج في خط المُنتَجَات. فمثلاً إذا كان سيارة صالون بأحجام (1300 سي سي، 1600 سي سي، 1800 سي سي، 2400 سي سي، 3200 سي سي)، وتصنَّع بأربعة ألوان متميزة، فإنه يمكن القول أن تشكيلة السيارة تتكون من عشرين شكلاً أو لوناً مختلفاً (5 أحجام × 4 ألوان).

د. توافق مزيج المُنتَجَات، ويشير إلى درجة الترابط والاتساق بين مختلف خطوط المُنتَجَات، سواء أكان ذلك من حين استعمالها النهائي، أو مستلزمات إنتاجها، أو طريق توزيعها وترويجها، أو أي شكل آخر. فالتوافق في مزيج مؤلف من سلع استهلاكية لوحدها يكون أكبر بكثير مقارنة بمزيج مؤلف من سلع صناعية وأخرى استهلاكية.

إن معرفة هذه الأبعاد الأربعة لمزيج خطوط المُنتَجَات من شأنها أن تساعد صانع القرار التسويقي في تخطيط الإستراتيجية التسويقية المناسبة لكل مُنتَج. والحقيقة أن لدراسة مزيج خطوط المُنتَج مضامين تسويقية مهمة هي⁽¹⁷⁾.

- أ. إضافة خطوط مُنتجات جديدة لتوسيع مزيج مُنتجاتها، وفي هذا تستطيع الشركة الاستفادة من شهرتها ونجاحها اللذين اكتسبتهما من خلال خطوط المُنتجات القديمة، حيث يتم تعميم نجاح تلك المُنتجات على المُنتجات الجديدة.
 - ب. إطالة خطوط المُنتجات الموجودة حالياً، بصورة تكتمل بها خطوط المُنتجات الخاصة بالشركة.
 - ج. إضافة نماذج معدلة من المُنتج إلى كل خطوط المُنتجات، ما يساعد على تعميق خط المُنتجات ذاته.
 - د. زيادة التكامل والترابط بين خطوط المُنتجات بحيث تصبح أكثر توافقاً وانسجاماً، سواء كان ذلك في مجال واحد أو عدة مجالات.
3. دورة حياة المُنتج وإستراتيجياتها التسويقية:

تعد دورة حياة المُنتج (Product Life Cycle /PLC) من النماذج الرائدة في التسويق، نظراً لمضامينها التسويقية المتعددة، حيث يتم الاعتماد عليها في صوغ الإستراتيجيات التسويقية المختلفة. وبالرغم من أن غالبية المُنتجات تمر بدورة حياة نمطية في عدد مراحلها، إلا أنها متباينة في طول كل مرحلة من هذه المراحل بالنسبة لمختلف أنواع المُنتجات. ويوضح الشكل (1-2) دورة حياة نموذجية لأحد المُنتجات.



(18) المرجع: الطائي، حميد، والعلاق، بشير، تطوير المنتجات وتسعيرها، دار اليازوري العلمية، عمان، الأردن، 2007، ص 27.

والحقيقة أن كل مرحلة من دورة حياة المنتجات لا تأخذ شكلاً نمطياً، فبعض المنتجات يظهر ويموت في وقت قصير، في حين يستمر البعض الآخر وقتاً أطول في مرحلة دون أخرى، وهكذا. ويمكن لمفهوم دورة حياة المنتج أن يصف مجموعة سلعية كاملة، أو شكلاً من أشكالها أو علامة تجارية. فمثلاً، مرت دورة حياة التلفزيون بدورة حياة منتظمة، بدءاً بالتقديم، فالنمو السريع، فالنضوج، ومن ثم الانحدار. ففي حين بقي المنتج (التلفزيون) موجوداً، إلا أن أحد أشكاله (التلفزيون الأسود والأبيض) قد وصل إلى الانحدار. وهناك علامات تجارية معينة لسلع معينة، يمكن أن تتغير بصورة سريعة، نظراً لتغير أوضاع السوق والقوى البشرية فيها.

ويستخدم مفهوم دورة حياة المنتج من قبل مديري التسويق كإطار يمكن أن يساعد في وصف تطور وضع المنتجات في السوق. ولكن استخدام مفهوم دورة الحياة لأغراض التنبؤ بالمبيعات، أو لتطوير السياسات التسويقية، يمكن أن يملي بعض المشكلات التطبيقية. فربما يجد مدير التسويق

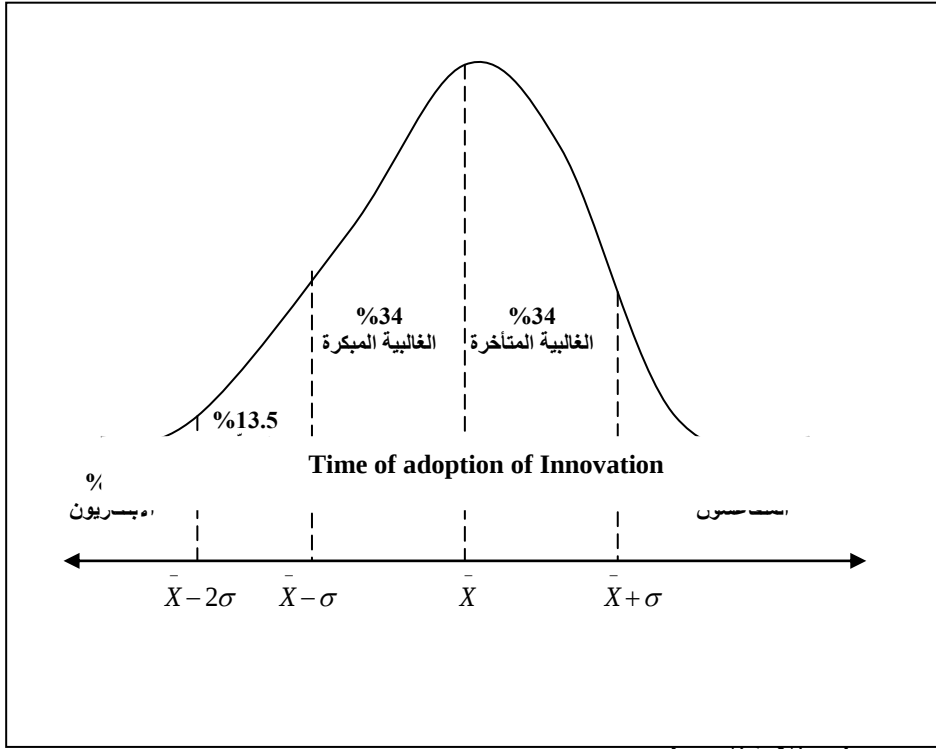
أن من الصعوبة بمكان معرفة المرحلة الحالية التي يمر بها المنتج في دورة حياته، وخاصة عندما ينتقل من مرحلة إلى أخرى، والعوامل المختلفة التي تؤثر على الكيفية التي تم بها هذا الانتقال. وفي الواقع لا توجد معايير يمكن بواسطتها التعرف على مراحل تطور المنتج، حتى بالنسبة للمجموعة السلعية الواحدة، إذ يصعب الوصول إلى مثل هذه المعايير، وهو ما يجعل عملية الترتيب المرحلي للمنتج مسألة يكتنفها كثير من الصعوبات. فلا يمكن من الناحية العملية مثلاً التنبؤ لا بالمبيعات المتوقعة في كل مرحلة من مراحل الدورة الحياتية للمنتج، ولا بطول كل مرحلة، أو شكل المنحنى فيها.

ومع ذلك، فإن مفهوم دورة حياة المنتج إذا ما أستخدم بحذر فإنه يمكن أن يكون أداة تحليلية تساعد في تطوير استراتيجيات تسويقية فعالة لمختلف مراحل دورة حياة المنتج. هذا، ونستعرض فيما يلي المراحل الرئيسية في دورة حياة المنتج⁽¹⁹⁾:

مرحلة التقديم، وتتسم بالخصائص والمؤشرات التالية:

- يكون المنتج متوافراً في السوق لأول مرة، وغالباً ما يكون جديداً، وبالتالي فإن سعره يكون مرتفعاً.
- تكون أرباح المنتج منخفضة بسبب انخفاض المبيعات، أو قد تكون الأرباح معدومة أو سلبية.
- تكون تكاليف الترويج مرتفعة بسبب كون المنتج جديداً، وبالتالي يحتاج إلى ميزانية ترويج كبيرة للتعريف به، وإقناع المستهلكين بجودته وملاءمته.
- تكون تكاليف التوزيع مرتفعة أيضاً، لأن الشركة المنتجة تحتاج إلى ميزانية كبيرة لاستمالة الموزعين للتعامل مع المنتج وتحفيزهم على قبوله، وهذا يتطلب منح الوسطاء هوامش ربحية كبيرة لكي يتشجعوا على تسويقه والاهتمام به.
- لا توجد منافسة في هذه المرحلة لأن المنتج جديد لم يعرف به المنافسون بعد، وحتى لو عرفوا به، فإنهم سيترددون في تقليده خوفاً من احتمال فشله، فهم يترقبون الحالة إلى أن يتأكدوا تماماً بأن المنتج قد نجح وانتقل إلى مرحلة النمو.
- فئة المشتريين المحتملين في هذه المرحلة هي فئة الإبتكاريون (Innovators) الذين يتابعون كل ما هو جديد ومبتكر في السوق،

ويبادرون إلى شرائه بحكم تمتعهم بقوة شرائية جيدة وتفضيلات واضحة
للمُنْتَجَات الجديدة (لاحظ الشكل (3-1)).



1- الابتكاريون Innovators

2- المتبنون Early Adoptors

3- الغالبية المبكرة Early Majority

4- الغالبية المتأخرة Late Majority

5- المتقاعدون Laggards

ويوضح الشكل (1-3) توزيع المجموعات الخمس على أساس نسبي يُقاس قدرة التجاوب أو التبنّي للمستهلك تجاه السلعة أو الخدمة الجديدة في فترة زمنية محددة. وهنا لابد من التذكير بأن المراحل الثلاث الأساسية المتمثلة بـ: الإدراك، الشعور والإرادة) هي موجودة أصلاً ضمن إطار تصور المفاهيم المتعلقة بعملية التبنّي (Adoption).

- تعد هذه المرحلة أكثر المراحل اشتمالاً على المخاطر، كما أنها أكثر المراحل تكلفة لأن الأموال الأساسية والاستثمارية يجب أن يتم إنفاقها ليس فقط لتطوير المنتج، ولكن أيضاً للسعي وراء الحصول على قبول المستهلكين للعرض.

- يُصمم البرنامج الترويجي للشركة المُنتجة بهدف تحفيز الطلب على فئة المُنتج بأكمله، بدلاً من التركيز على علامة تجارية واحدة، لأن المستهلكين عادة ما يكونون غير ملمين بالمُنتج أو الميزة المبتكرة له.

مرحلة النمو، وتتسم بالخصائص التالية:

- تسمى أيضاً مرحلة قبول السوق للمُنتج، لأن المُنتج قد انتقل بنجاح إلى مرحلة النمو.
- ترتفع المبيعات والأرباح بمعدل سريع.
- يبدأ المنافسون بدخول السوق بأعداد كبيرة غالباً، خصوصاً إذا ما اتضح لهم أن منظور الأرباح جذاب بشكل خاص.
- نتيجة للمنافسة المحتدمة، تبدأ الأرباح في الانخفاض قرب نهاية مرحلة النمو.
- يحاول المنافسون تقديم سلعة أو خدمة أفضل من حيث التصميم والجودة والسعر، وهذه الحالة من السوق تعود إلى زيادة درجة التنوع في التشكيلات السلعية المطروحة في السوق.
- تعد المنافسة الاحتكارية النموذج الشائع في سوق يكون فيها المُنتج قد وصل إلى مرحلة النمو في دورة حياته.
- تميل الأسعار إلى الانخفاض بشكل حاد حتى عندما يزداد نمو الصناعة بشكل سريع.
- تبقى الأرباح بشكل عام مرتفعة، لأن المبيعات مرتفعة بشكل عام أيضاً.

ج. مرحلة النضوج، وتتسم بالخصائص التالية:

- يتباطأ نمو المبيعات، لأن المُنتج حقق القبول من قبل معظم المشترين المحتملين. هذا يعني أن المبيعات تستمر في الزيادة ولكن بمعدل منخفض.
- عندما يتباطأ نمو المبيعات، تنخفض أرباح كل من المُنتجين والمُتسوقين، ويتمثل السبب الرئيس لذلك في المنافسة المكثفة على عنصر السعر.
- تسعى بعض الشركات إلى تمييز نفسها، ومن ثم فهي تقوم بمد خطوط المُنتجات الخاصة بها، عن طريق إضافة فئات أو أصناف جديدة في حين يقوم بعضها الآخر بتقديم نسخ جديدة أو محسنة من العلامة التجارية الأصلية لها.

- يكون الضغط أكثر على العلامات التجارية التي تحمل العلامات التجارية رقم (1 أو 2) في السوق، وأثناء الجزء التالي لهذه المرحلة، ينسحب المُنْتَجون الحديون، أي المُنْتَجون الذين لديهم تكاليف ومصروفات مرتفعة وليس لديهم ميزة تنافسية تفضلية تفوق غيرهم من المُنْتَجين في السوق.
- يُستخدم الترويج بشكل مكثف كأداة فعالة لتمييز المُنْتَجات، لأن القدرة التنافسية للشركة المُنْتَجة تعتمد على المكانة التنافسية للمُنْتَج، والانحرافات السعرية، وكثافة الجهد الإعلاني، ووسائل الترويج الأخرى.
- تعدّ أطول مرحلة من مراحل دورة حياة المُنْتَج وأكثرها ربحية للمسوّقين البارعين.

د. مرحلة الانحدار، وتتسم بالخصائص التالية:

- انخفاض حاد في المبيعات والأرباح.
- عزوف المستهلكين عن شراء المُنْتَج لافتقاره إلى الجاذبية، وعدم قدرته على إشباع حاجات المستهلكين ورغباتهم.
- وبالنسبة لمعظم المُنْتَجات، تعدّ مرحلة الانحدار، التي يتم قياسها تبعاً لحجم المبيعات لإجمالي الفئات، مرحلة لا يمكن تجنبها لسبب أو أكثر من الأسباب التالية: عندما يتم تطوير مُنْتَج أفضل أو أقل تكلفة لإشباع نفس الحاجة، أو عندما تنخفض الحاجة للمُنْتَج، نظراً لتطوير مُنْتَج آخر يشبع حاجات المستهلكين بشكل أفضل، أو عندما يشعر المستهلكون بالملل من المُنْتَج وبالتالي فإن المُنْتَج يختفي من السوق.
- الجدول (2-2) يوجز أبرز خصائص كل مرحلة من دورة حياة المُنْتَج، والأهداف التسويقية، وإستراتيجيات عناصر المزيج التسويقي المتوقع استخدامها في كل مرحلة من دورة حياة المُنْتَج.

الجدول (2-2) بعض المضامين التطبيقية لمفهوم دورة حياة المُنتَج في تخطيط الإستراتيجية التسويقية.

المراحل				
الخصائص الزبائن (المستهلكون)	التقديم	النمو	النضوج	الانحدار
المنافسون	لا يوجد/ او قليلون جدا	متزايدون	كثيرون	متناقصون
المبيعات	منخفضة	سريعة النمو	بطيئة النمو	منخفضة جدا
الأرباح	لا توجد/ وقد تكون سلبية	سريعة النمو	متناقصة/ بطيئة النمو	منخفضة/ او معدومة
التدفقات النقدية	سلبية	معتدلة	عالية	منخفضة
الأهداف التسويقية	تكوين وعي بالمنتج والتشجيع على تجربته	تعظيم الحصة السوقية	تعظيم الأرباح والدفاع عن الحصة السوقية	تقليص الانفاق وحلب الصنف
الإستراتيجية العامة	تطوير السوق	اختراق السوق او التغلغل في السوق	تحديد وضع دفاعي/ وقائي	كفاءة/ او خروج من السوق
التكاليف	مرتفعة للوحدة الواحدة	منخفضة	مستقرة او متزايدة	منخفضة
إستراتيجية المنتج	عرض منتج أساسي	عرض امتدادات للمنتج (مطور)	تنويع الماركات و الموديلات (مميز)	إلغاء الفئات السلعية الضعيفة
إستراتيجية التسعير	عالية	منخفضة بمرور الوقت	أكثر انخفاضا	تقليص الأسعار
إستراتيجية التوزيع	انتقائية	مكثفة (شاملة)	أكثر كثافة وشمولية	انتقائية
إستراتيجية الإعلان	بناء وعي بالمنتج لدى الإبتكاريون و المتبنون الأوائل	بناء وعي بالمنتج لدى الأكثرية الساحقة من المستهلكين	التركيز على الاختلافات في الماركة وفوائدها	الإبقاء على الزبائن الموالين
إستراتيجية تنشيط المبيعات	جهود مكثفة للتشجيع على تجربة المنتج	تقليص جهود تنشيط المبيعات لاستفادة من الطلب المرتفع	زيادة جهود تنشيط المبيعات لتشجيع التحول للماركة	تقليص جهود تنشيط المبيعات إلى الحد الأدنى

(22) Source: Kotler, P. Marketing Management, 11th ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 2003, P 340.

4. تخطيط المنتجات وتطويرها:

يعدّ تخطيط المنتجات وتطويرها من أهم النشاطات التسويقية في المنظمات، وتحلّ قراراته جانباً كبيراً من الأهمية وذلك لتأثيرها الكبير على أعمال المنظمة وفعاليتها كافة. ومن جهة أخرى أصبحت هذه القرارات تتوقف على جملة من العوامل الأساسية مثل: أهداف المنظمة وطبيعة عملها، ومركزها المالي، ووضعها التنافسي، ومدى توافر طاقات الإنتاج البشرية والمادية.

وتتعاظم أهمية تخطيط المنتجات وتطويرها في حال التعامل مع الأسواق الخارجية. فالشركة المُنتجة قد تتوافر لها في السوق المحلية عوامل تساعد على الاحتفاظ بنصيبها فيه. لكن الوضع في السوق الدولية مختلف تماماً، إذ أن المصدر يتنافس هناك مع مصدرين أقوىاء منهم يحاول كسب

السوق بتقديم المنتجات التي تجذب المستهلك وتحوز على رضاه. ومعنى ذلك أن الشركة المُنتجة لا تستطيع أن تصل إلى الأسواق وتحصل على أي نصيب فيها ما لم تقدم للمستهلك المنتجات التي يريدها بالجودة المطلوبة. فليس من اليسير أن نفرض على المستهلك سلعا وخدمات مهما استخدم أصحابها من وسائل إغراء وترغيب، لأن أغلب الأسواق التي تتعامل معها المنظمات في الوقت الحاضر هي أسواق مشترين تتميز بتطورات سريعة وكبيرة. فالمواصفات فيها تختلف من يوم لآخر، والتحسينات التي يدخلها المنتجون على سلعهم وخدماتهم لا تعرف حدودا، وبالتالي فإن إرادة المنظمات أصبحت لا تستطيع الوصول إلى أهدافها إلا إذا حققت إنتاجاً لسلع تشبع حاجات المستهلكين ورغباتهم بأقل تكلفة ممكنة. وهذا يحتاج في المقام الأول إلى تخطيط سليم للمنتجات وصوغ برامج واستراتيجيات واضحة للتطوير والتهديب والتشكيل والتنويع، وكذلك التصميم، والتبيين، والتعبئة والتغليف، طالما أنه لا يمكن ضمان بقاء المنظمة وتقديمها وازدهارها ما لم تقدم منتجاتها بما يتفق ورغبات المستهلكين وأذواقهم، إذ أن فشلها في تحقيق ذلك سيخرجها حتماً من السوق لأن المشترين إن لم يقتنعوا بمنتجات المنظمة فإنهم -من دون أدنى شك- سوف يتحولون إلى منظمة أخرى تكون أكثر استعداداً للاحتفاظ بهم. وقد دفعت هذه الأسباب بالمنظمات إلى تركيز فعاليتها الإنتاجية على مفهوم أوسع في تطوير منتجاتها متأثرة بالعوامل التالية:

أ- عدم استقرار رغبات المستهلك الذي يعدّ مخلوقاً متحركاً ومعقداً يتأثر كثيراً بالعاطفة والعادات والتقاليد.

ب- عدم ثبات قدرة المستهلك الشرائية التي تؤثر على طلبه للمنتجات. ومن هنا تزداد أهمية السعر. فعندما تنخفض القدرة الشرائية للمستهلكين فإنهم يقبلون على المنتجات الرخيصة، ويزداد طلبهم كذلك على السلع التي تباع من دون علامات تجارية.

ج- تقلب السوق وعدم استقرارها، فهيّ على الدوام في حالة تقلب نتيجة للتغير في عدد السكان وميولهم وأسلوب معيشتهم.

د- عدم استقرار المنتجات إزاء منافسيها في السوق لما يبذلونه من جهد ومال لتطوير منتجاتهم بالابتكار والتجديد، وهذا أدى بالمنظمات إلى تطوير منتجاتها حتى تحوز على قبول المستهلكين وتفضيلهم لها.

هـ- إن وجود طاقات إنتاجية عاطلة يدفع الإدارة إلى تطوير المنتجات بما يزيد من درجة قبولها في السوق الأمر الذي يؤدي إلى زيادة المبيعات وخفض نصيب الوحدة الواحدة من التكاليف.

في إطار هذه النظرة العامة لتخطيط المنتجات وتطويرها، سنحاول التركيز على جوانب التطوير الخاصة بالسلع، والتي تتمثل بالتعبئة والتغليف، والتميز، والتبيين، والتصميم، والجودة، والطراز، وغيرها، وهي جوانب تعد في غاية الأهمية في مجال الميزة التنافسية بالذات، حيث أن المستهلكين يبحثون عن هذه الجوانب أو السمات المهمة في السلعة خاصة.

أ- التعبئة والتغليف:

تعد سياسة تعبئة وتغليف السلع (Packaging) من الأمور الحيوية في نجاح تسويقها طالما أن أغلب الأسواق هي أسواق مفتوحة ترد السلع إليها من مختلف دول العالم وأقطاره. إضافة إلى أن دوافع شرائها ليست كلها دوافع عقلانية تهتم بمنافع هذه السلع وفوائدها الاقتصادية، وإنما هناك دوافع عاطفية تهتم بالمظهر الخارجي لأشكال العبوات والأغلفة والنواحي الجمالية فيها التي أصبحت لها أهميتها الكبيرة. والواقع أن سياسة تعبئة السلع ترمي إلى وضع المنتجات في عبوات مختلفة الأحجام والأشكال والأنواع بهدف حمايتها من التلف، والضرر، والسرقة، والتلوث وتسهيل عمليات نقلها وتخزينها، وهي تختلف بحسب طبيعة السلعة والأسواق التي تباع فيها.

وقد تقدمت عمليات تعبئة وتغليف السلع تقدماً ملموساً. فقد تطورت إلى الحد الذي جعل من العبوات والأغلفة وسيلة من وسائل الإعلان والترويج للسلع. كما أن ارتفاع مستويات المعيشة، واتساع رقعة الأسواق، وتقدم طرق المواصلات وأساليب نقل السلع، كلها أمور ساعدت على مضاعفة اهتمام المنتجين بالتعبئة والتغليف، واستمرارهم في تطويرها وتحسين أدائها.

ومما ساعد على سرعة انتشار ظاهرة تعبئة وتغليف السلع التطورات التي طرأت على نظام البيع بالتجزئة في بلدان العالم المتقدم والمتمثلة باختفاء المتاجر التي كانت تشتري السكر والدقيق بعبوات كبيرة، والزيوت وسلع أخرى كثيرة بالبراميل وتقوم بعد ذلك بالبيع للمستهلكين حسب احتياجاتهم، لتحل محلها تلك المتاجر التي تتعامل بالسلع المعبأة بعبوات ذات أوزان وأحجام مختلفة تحمل أسماء وعلامات تجارية متباينة.

ومن الأسباب الأخرى التي أدت إلى زيادة الاهتمام لتعبئة السلع وتغليفها الآتي:

♦ تساعد سياسة التعبئة والتغليف على استهلاك السلع في غير أوقات إنتاجها وعلى مدار السنة، فتعبئة الفواكه، مثلاً، جعلت استهلاكها ميسوراً طوال العام.

- ♦ تحقق التعبئة حماية للسلع من حيث المحافظة على جودتها وعدم حدوث تلف أو فقدان أثناء عمليات النقل والتخزين، وتضمن للمستهلك تجانس ما يشتريه من سلع من حيث الجودة والكمية.
- ♦ تساعد التعبئة والتغليف على نجاح الحملات الإعلانية عن السلع التي تدعو لشرائها لميزة خاصة بها. فالمستهلك لا يستطيع أن يتأكد من ذلك إلا إذا كانت السلع معبئة في عبوات تمنع استبدال الصنف بآخر أقل جودة.

ب- التمييز بالماركات:

يعرف التمييز بالماركات (Branding) بأنه تلك المجهودات التي تبذلها منظمات الأعمال في سبيل انتقاء الأسماء والعلامات (الماركات) التجارية بهدف التمييز بين سلع المنظمة المختلفة من جهة، وبينها وبين السلع المنافسة من جهة أخرى. ويُستخدم في التمييز بالعلامات أو الماركات العديد من المصطلحات وهي:

- ♦ الاسم التجاري (Brand name): ويتألف من كلمات أو حروف أو أرقام يمكن التلفظ بها مثل: سوني، شارب، ريم، فهي إذن ذلك الجزء من أدوات التمييز الذي يمكن التقوّ به.

- ♦ العلامة التجارية (Brand mark): وهي عبارة عن شكل أو صورة أو شعار أو تصميم يمكن التعرف عليه بالنظر لا بالنطق. ومن أمثلة العلامات التجارية في أسواق الأجهزة الكهربائية في الأردن الشعلة في منتجات شركة الأنفال الخاصة بالتدفئة، والريشة في مكيفات هواء البتراء، والتاج للخطوط الجوية الملكية الأردنية، وهكذا.

- ♦ الماركة التجارية (Trademark): وهي أي اسم أو علامة تجارية لها حماية قانونية بحيث يقتصر استعمالها على شركة مُنتجة ما، أو موزع معين، وذلك من خلال تسجيلها في الدوائر المختصة، ومن ثم فهي تعبير قانوني لكل من الأسماء والعلامات التجارية.

وهناك عدد من الأسس التي ينبغي مراعاتها عند اختيار الأسماء التجارية أهمها:

- أن يكون الاسم التجاري قصيراً وبسيطاً واضحاً ويسهل نطقه.
- ألا يكون الاسم التجاري قابلاً للفهم على غير ما هو مقصود منه مثل الكلمات المتطابقة (حنين، حُنين)، والكلمات التي إذا غُلت من حروفها نقطة أو أضيف إليها نقطة غير معناها.

- أن يوضح الاسم التجاري لبعض خصائص السلعة واستعمالاتها مثل (Burberry) و (NESCAFE) وغيرها.

- أن يكون الاسم التجاري قابلاً للتسجيل حتى تتوفر له الحماية القانونية.

والواقع أن للتمييز بالماركات فوائد عديدة أهمها ما يلي:

- يحقق التمييز حماية للمستهلك النهائي أو المستعمل الصناعي من حيث تعريفهما بمصدر أو منشأ السلعة، إضافة إلى ضمان الحصول على مستوى معين من الجودة وتجانسها.

- تسهّل على المستهلك التعرف على السلعة التي يرغب في شرائها، والحصول عليها من أي مكان تباع فيه.

- قد تتمكن الشركة المُنتجة عن طريق تمييز منتجاته عن منتجات المنافسين من التمتع بوضع نسبة مستقر في التسعير.

- يؤدي التمييز إلى حماية الشركة المنتجة من احتمال تزيف المنتجين الآخرين لمنتجاته أو تقليدهم لها.

- تمنح العلامة من يملكها أو تستعملها نوعاً من المكانة الاجتماعية أو الشعور بالفخر لما تمثله من رمز نفسي واجتماعي.

وقد يتم التمييز من قبل الشركة المُنتجة، كما هو الحال في أغلب المنتجات الرياضية، وقد يتم من قبل التجار (وخاصة تجار التجزئة) وذلك من خلال تطوير أدوات تمييزية خاصة بهم يطلبون وضعها على مشترياتهم من السلع.

وأدوات التمييز إما أن تكون فردية أو عائلية، حيث يُقصد بالأولى تمييز كل سلعة من مجموعة السلع بعلامات تختلف الواحدة عن الأخرى مثل منتجات شركة (Adidas) التي اتبعت في تمييز منتجاتها الرياضية قياساً بالمنافسين مثلاً (Reebok) أو (NIKE).

ج- التبيين:

تعتمد نسبة كبيرة من المستهلكين على التبيين (Labeling) في فهم طبيعة السلعة واستخداماتها وطريقة حفظها إضافة إلى اعتماد المنتجين عليه في تمييز منتجاتهم عن المنتجات المنافسة.

ونظراً لأهمية التبيين شرّعت الكثير من الدول القوانين التي تتضمن البيانات الواجب على المنتجين إيضاحها وبيانها بشأن السلع التي يقومون بإنتاجها، والتي تشتمل على بعض أو كل ما هو مبين أدناه:

- المواد التي تتكون منها السلعة.

- مواصفات السلعة، من حيث الحجم، واللون، والكمية، وعدد محتويات العبوة.
 - السعر.
 - تاريخ الإنتاج وتاريخ انتهاء الصلاحية.
 - طريقة الاستخدام.
 - أساليب خزن السلعة ومناولتها والمحافظة عليها.
 - التحذيرات.
 - اسم الشركة المنتجة وعنوانها.
 - اسم البلد الذي صنعت فيه.
- يبدو جلياً أن هناك أنواع كثيرة من البيانات التي يمكن أن تظهر على عبوات السلع وأغلفتها، ومن أهمها ما يلي:

Δ حسب صيغة البيانات:

- بيانات وصفية
- بيانات معيارية

Δ من وجهة النظر التسويقية:

- بيانات يحتاجها المستهلك قبل القيام بشراء السلعة كما هو الحال في البيانات الخاصة بالمحتويات وتاريخ انتهاء صلاحية الاستخدام.
- بيانات يحتاجها المستهلك بعد القيام بعملية الشراء مثل تلك البيانات الخاصة بكيفية الاستعمال وكيفية المحافظة على السلعة وصيانتها.

Δ من وجهة نظر قانونية:

- بيانات إلزامية
- بيانات اختيارية

Δ حسب أماكن وضع البيانات:

- داخل العبوة
- خارج العبوة

Δ حسب أنواع العملاء (الزبائن):

- بيانات المستهلك النهائي

- بيانات المستعمل الصناعي

ومن تجدر الإشارة إليه هنا أن تبيين السلع لا بد أن يتم على أساس دراسة دقيقة لاحتياجات المستهلكين ورغباتهم، بالإضافة إلى دراسة القوانين والتشريعات التي تصدرها الدولة بهذا الخصوص، لأن نتائج مثل هذه الدراسات يمكن أن تسهم في زيادة فعالية قرارات التبيين وذلك من خلال ما يلي:

- تحديد نوع البيانات التي يحتاجها المستهلك لزيادة قدرته على الاختيار وعلى الارتفاع بالسلعة.
- تحديد الطريقة التي سوف يتم استخدامها في عرض البيانات: هل سيتم وضعها داخل العبوة أم خارجها؟
- تحديد أسلوب التعبير عن البيانات: (كتابة، صور، أم خليط من الاثنين).
- والمواقع أن للتبيين فوائد جمة إيجازها بالآتي:
- يساعد التبيين على ترويج المبيعات وذلك من خلال تزويد المستهلكين بجميع المعلومات والنصائح والتوجيهات التي تعدّ كلها من الوسائل الترويجية التي تستميل المستهلك وتقنعه بأفضلية السلعة على غيرها من السلع التي تزدهم بها المتاجر والمحلات.
- عندما يتخذ المستهلك قرار الشراء بناءً على المعلومات الموضحة على عبوات السلع وأغلفتها، فإن نسبة مرتجعات المبيعات والشكاوى سوف تنخفض الأمر الذي تكون له آثار واضحة على انخفاض تكاليف التسويق.
- يساعد التبيين عملية البيع حيث يقلل الوقت اللازم لإقناع المستهلك بشراء السلعة وشرح استعمالاتها وخصائصها وكذلك الوقت اللازم للرد على استفسارات المشتري واعتراضاته.
- يساعد التبيين على تثقيف المستهلك وزيادة معارفه وبالتالي قدرته على المفاضلة بين الأصناف البديلة في حالة عدم توافر الصنف الذي يُفضله في المتاجر أو المحلات.

د- جودة المنتجات:

تعدّ الجودة (Quality) من الوسائل الرئيسة التي تساعد المسوقين في ترسيخ صورة السلعة في ذهن المستهلك، لأنها تمتلك تأثيراً مباشراً على أداء السلعة أو الخدمة والتي بدورها تحقق المنافع التي يسعى المستهلك الحصول

عليها لإرضاء رغباته وحاجاته. فالجودة العالية تؤمن للمستهلك حالة من الإشباع الكامل لحاجاته ورغباته، وبالتالي تدفعه لشراء السلعة ذات الجودة العالية. يمكننا القول في هذه الحالة أن الجودة تبدأ مع حاجات المستهلك وتنتهي برضاه.

هـ- تصميم المنتجات وطراراتها:

يعد تصميم السلعة وطرارها (Design & Style) وسيلة أخرى تضاف إلى السمات السابقة لغرض تمييز المنتجات في السوق مقارنة بمنتجات المنافسين. ويشكل التصميم مفهوماً أوسع من الطراز. فالطرار ببساطة يوصف المظهر الخارجي للسلعة ولكن ليس بالضرورة أن يؤثر بشكل أفضل على أداء السلعة. وفي المقابل فإن الطراز والتصميم يمثلان قلب السلعة، لأن التصميم الجيد في إظهار السلعة بشكل أفضل وأكثر تأثيراً في ذهن المستهلك.

وعليه، فإن الطراز والتصميم الجيدين يلعبان دوراً مهماً في جذب الانتباه، و تحسين أداء السلعة، وتخفيض تكاليف الإنتاج، وإعطاء السلعة ميزة تنافسية قوية في السوق المستهدفة. أفضل مثال يعزز صحة هذا الكلام أجهزة التكييف LG وشارب وديكن والتي تسعى جميعها إلى عرض جهاز تكييف بخصائص وسمات تنافسية إضافة إلى التصميم والطراز حيث أن هذه الأجهزة صغيرة الحجم وقوتها التبريدية هائلة، وصيانتها بسيطة، ويمكن تركيبها على الحائط أو على الأرضية بكل بساطة وأمان.

المبحث الثاني: السعر Price

يعدّ السعر العنصر الثاني من عناصر المزيج التسويقي والذي يمثل قيمة ما يدفعه المستهلك للحصول على المُنتَج. كما أنه الوسيلة التي تستطيع المنظمة بواسطتها أن تغطي تكاليفها، وتحقق من خلالها عائداً، بينما العناصر الأخرى تمثل عبئاً كلفوياً على المنظمة⁽²³⁾. ويحدد السعر قيمة السلعة أو الخدمة بالنسبة للمستهلك، فهو يمثل المدى الذي يكون المستهلك راغباً في الوصول إليه في تقييمه للسلعة أو الخدمة التي ينوي شراءها. إن مقدار ما يستطيع المستهلك أن يدفعه للحصول على سلعة أو خدمة ما، يشير إلى مدى أهمية وقيمة تلك السلعة أو الخدمة بالنسبة له. ولهذا، فإن السعر من منظور أوسع، يعدّ مؤشراً مهماً للقيمة التي تنطوي عليها مضامين السلع والخدمات. وهكذا، فإن للسعر معانٍ كثيرة بالنسبة لإدراكات المستهلكين، وهو ما يضيف على مفهوم السعر قدراً من التفاوت والنسبية.

ولهذا، فإن أية إستراتيجية سعرية لابد أن تراعي الاعتبارات التالية⁽²³⁾:

- أ. يجب أن يغطي السعر تكاليف الإنتاج كافة، وأن يسمح بوجود هامش ربح للمنظمة المعنية.
- ب. لابد أن ينطوي السعر على درجة من الجذب والحافزية، وذلك لتشجيع المستهلك واستمالته لشراء السلعة أو الخدمة.
- ج. يجب أن يحافظ السعر على ثبات مستويات الإنتاج من حيث الكم والنوع.
- د. يجب أن يعكس السعر مستوى الجودة والشهرة اللذين يتمتع بهما المُنتَج والمنظمة المعنية.

والحقيقة أن السعر باعتباره عنصراً من عناصر المزيج التسويقي، يرتبط ببقية العناصر الأخرى، وهو ما يؤكد مبدأ التكاملية والاعتمادية المتبادلة بين عناصر هذا المزيج. فسرّ المُنتَج يتأثر بما إذا كان المُنتَج موجوداً بالفعل أم لا، وبدورة حياة المُنتَج كما أوضحنا آنفاً. وتعدّ تغيرات الأسعار ضرورية للاحتفاظ بالوضع التنافسي للمُنتَج. كما يتأثر سعر المُنتَج بما إذا كان يمكن استئجاره، أو شراؤه، وماذا إذا كان استبدال السلع القديمة بالسلع الجديدة متاحاً أم لا.

أما علاقة السعر بالتوزيع، فإن الأول غالباً ما يكون عاملاً محدداً للقرار الخاص باختيار منفذ التوزيع المناسب: هل هو تاجر جملة أم تاجر تجزئة؟ فبعض تجار التجزئة لا يتعاملون بسلعة ما لأن سعرها لا يقع في مدى سعر السلع التي يتعاملون بها. كما أن هناك من تجار التجزئة من يرغب في التعامل فقط بالسلع ذات الأسعار المرتفعة، معطياً بذلك لنفسه مكانة سوقية متميزة. ويرتبط السعر أيضاً بعلاقة مع الترويج. فالمدى الذي يتم ترويج المنتج فيه من قبل الشركة المنتجة أو الوسيط، والأساليب المستخدمة في سبيل ذلك، يعد من الاعتبارات الإضافية في التسعير، فإذا تم وضع مسؤولية الترويج الأساسية على عاتق تجار التجزئة - فعادةً ما يتم فرض سعر عليهم (مقابل المنتج أقل مما كان سيتم فرضه لو أن الشركة المنتجة ذاتها قامت بالإعلان عن المنتج بكثافة). وحتى عندما تقوم الشركة المنتجة بالترويج بشكل مكثف، فربما ترغب أيضاً في أن يستخدم تجار التجزئة وسائل الإعلانات المحلية بالتنسيق مع الإعلانات على المستوى القومي. ويجب أن ينعكس اتخاذ مثل هذا القرار على السعر الذي تفرضه الشركة المنتجة على تاجر التجزئة حسب كل حالة.

كذلك فإن هناك علاقة واضحة بين جودة المنتج والسعر، فكلما زادت الجودة زاد السعر، ويعود ذلك إلى أن الجودة ترتبط بعناصر تكلفة أكثر. يضاف إلى ذلك، أن للسعر وقعاً معيناً لدى بعض المستهلكين حيث يدركون مستويات أعلى من الجودة في السلع والخدمات ذات الأسعار العلى. وهذا يفسر العلاقة المدركة بين الجودة والسعر التي غالباً ما يستخدم فيها السعر كمؤشر للدلالة على الجودة. ومما تجدر الإشارة إليه بهذا الصدد أن التسعير يعد المشكلة رقم واحد التي تواجه العديد من مديري التسويق التنفيذيين. ورغم ذلك، فإن العديد من الشركات لا تتعامل مع مسألة التسعير بشكل صحيح. ومن المشاكل المتكررة في هذا السياق أن الشركات تتسرع في تقليص الأسعار للحصول على زيادة في المبيعات، عوضاً عن إقناع المشترين بأن منتجاتهم تستحق السعر العالي. ومن الأخطاء الشائعة الأخرى أن التسعير غالباً ما يكون موجهاً بالتكلفة (Cost-oriented) عوضاً عن أن يكون موجهاً بالقيمة التي يدركها الزبون (Customer-value oriented). أضف إلى ذلك أن التسعير في بعض الشركات لا يأخذ بالاعتبار بقية عناصر المزيج التسويقي.

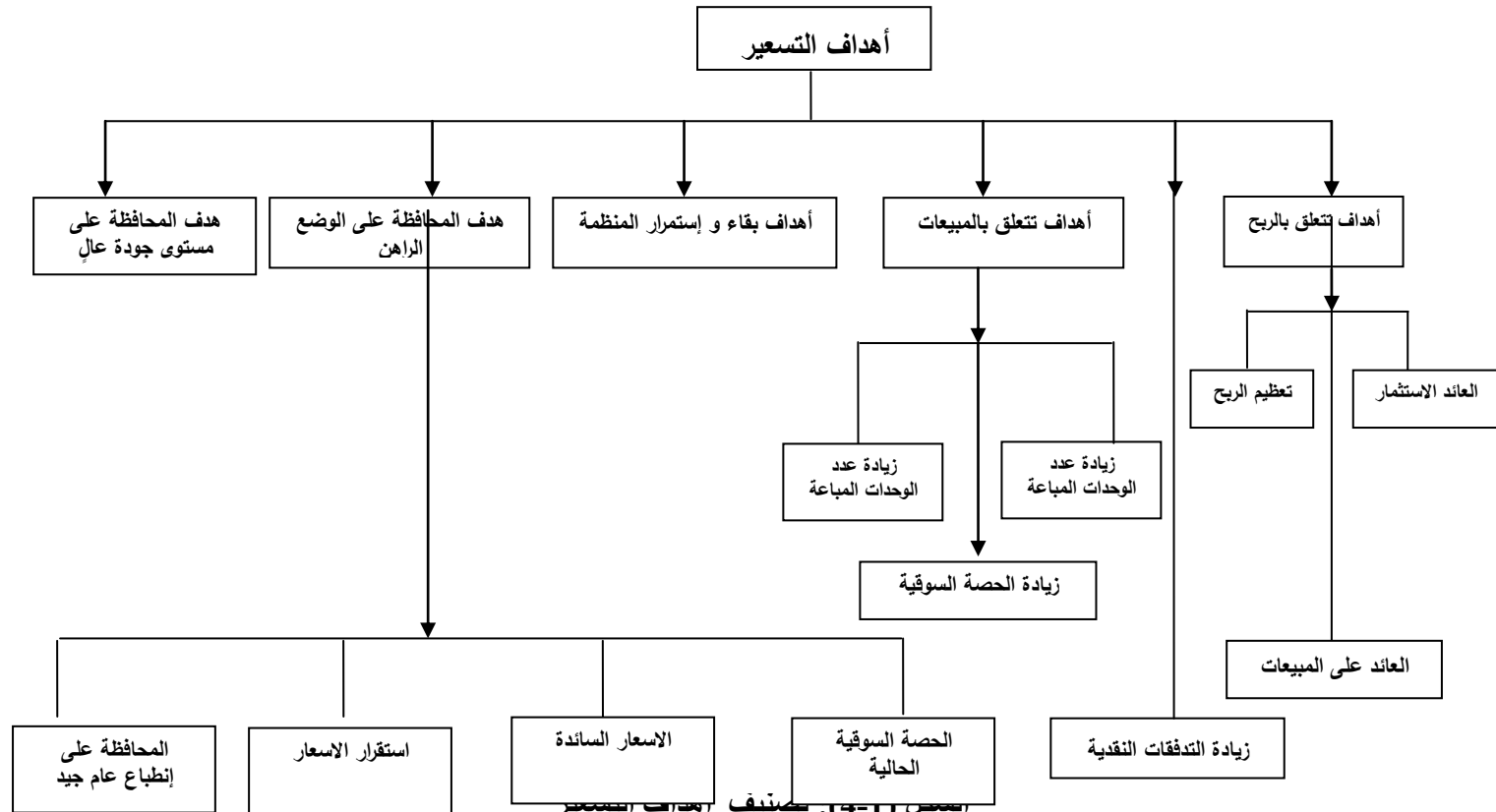
وتأسيساً على ذلك، ولكي يتمكن مديرو التسويق التنفيذيون من تسعير منتجاتهم وفق الأسس العلمية الرصينة، وفق نبض السوق، والأهداف المنشودة، نرى من الضروري في هذا الجزء من الفصل أن نناقش ولو

بإيجاز ثلاثة مسائل أساسية مرتبطة بالتسعير وهي: أهداف التسعير، والعوامل المؤثرة على تحديد الأسعار، ومداخل التسعير.

1. أهداف التسعير:

من المؤكد أن لكل منظمة أهداف مالية وإنتاجية وتسويقية تسعى لتحقيقها، وتنسجم هذه الأهداف مع الهدف العام لوجود المنظمة. وتسعى المنظمة من خلال عملية التسعير إلى تحقيق جملة من الأهداف، مثل أهداف البقاء، وتحقيق الربح، وتحقيق عائد مناسب على الاستثمار، وزيادة الحصة السوقية، والتركيز على الجودة..... الخ. والواقع أنه لا يوجد هدف واحد أو محدد للتسعير، فالأهداف تختلف باختلاف السياسات التسويقية أو الأهداف العامة للمنظمات. ومن المؤكد أيضاً أن تحديد أهداف التسعير يؤثر على بقية الأهداف الخاصة بأنشطة المنظمة الأخرى مثل الإنتاج، والتمويل، والموارد البشرية، والتوزيع، وغيرها.

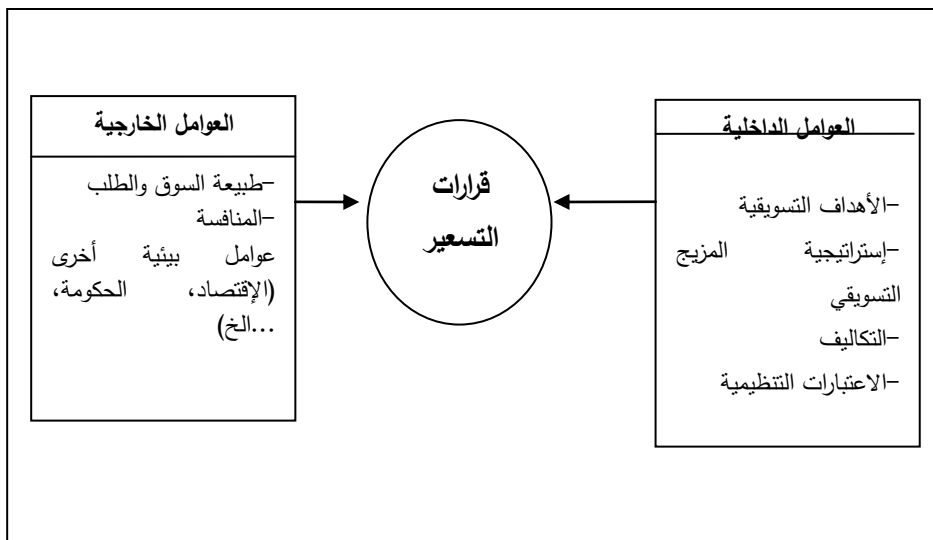
الشكل (1-4) يعطي صورة شمولية عن أهداف التسعير في المنظمات المختلفة.



(24) المرجع: الطائي، حميد والعلاق بشير، تطوير المنتجات وتسعرها، دار اليازوري العلمية، عمان، الأردن، 2007، ص 120

2. العوامل التي تؤثر على قرارات التسعير:

تتأثر قرارات التسعير في المنظمة بنوعين من العوامل هما: عوامل الشركة الداخلية، وعوامل بيئية خارجية، كما موضح في الشكل (1-5).



أ. العوامل الداخلية: وتشتمل على الأهداف التسويقية، وإستراتيجية المزيج التسويقي، والتكاليف، والاعتبارات التنظيمية، حين تؤثر هذه الأهداف مجتمعة أو منفردة على إستراتيجية التسعير في المنظمة. فمتخذ قرار تسعير السلعة غالباً ما يضع نصب عينيه الهدف العام للمنظمة واهتمامه بجودة مُنتجاتها. ويقضي ذلك تحديد السعر الذي يدل على جودة السلعة أو الخدمة. كما أن عليه أن ينظر إلى الأهداف التسويقية للمنظمة، وأن يحدد السعر الذي ينسجم مع تلك الأهداف. كما يعدّ السعر عنصراً مهماً من عناصر المزيج التسويقي، ولهذا لا بد من التنسيق بين هذه العناصر جميعها لأن القرارات المتعلقة بالأسعار تؤثر على القرارات والنشاطات المتعلقة بالمنتجات وأساليب توزيعها وترويجها. وتسعير المُنتج يؤثر على الطلب عليه. فالسعر المرتفع يؤدي إلى قلة الطلب، وبالتالي إلى قلة الإنتاج وإلى زيادة تكلفته. كذلك يرتبط سعر المُنتج بكيفية توزيعه، فإذا تقرر توزيع المُنتج بالطريقة الانتقائية أو المتخصصة، فإن السعر يكون أعلى مما لو وزع بطريقة مكثفة. أما علاقة السعر بالترويج، فهي واضحة.

فالمنتجات المرتفعة الثمن تتطلب استخدام أسلوب البيع الشخصي، بينما المنتجات ذات الأسعار المنخفضة قد لا تحتاج إلى مثل هذا الأسلوب.

ولابد من التأكيد أيضاً بأن التكاليف تتحكم بإستراتيجية التسعير، وهنا ينبغي على المنظمة تحديد التكاليف وتحليلها للتمكن من وضع السعر المناسب الذي يغطي التكاليف كافة. كما تختلف أهمية السعر بين المشتريين. فبعضهم يولي السعر اهتماماً كبيراً بينما يوليه آخرون اهتماماً أقل. كما تختلف أهمية السعر بالنسبة للمستهلك من سلعة لأخرى. فمثلاً حساسية بعض المستهلكين لأسعار السلع الضرورية (مثل المواد الغذائية) تكون أكبر منها مقارنة بالأجهزة الإلكترونية كالموبايلات وأجهزة الحاسوب الشخصي.

ب. العوامل الخارجية، وتشتمل على طبيعة السوق والطلب، والمنافسة، وعوامل بيئية أخرى. فالحكومات، مثلاً، تمارس دوراً ملموساً في ضبط بعض الأسعار ومراقبتها، كما تقوم بعض الحكومات بتقديم دعم للأسعار لمساعدة محدودي الدخل على شراء السلع الأساسية. وقد تتولى الدولة مهمة تحديد أسعار بعض السلع بشكل إجباري، أو تحديد هامش ربحي لا يجوز تجاوزه بالنسبة للسلع المستوردة. كما يحتاج متخذ قرار التسعير إلى معلومات مستمرة عما يقوم به المنافسون عند تسعير منتجاتهم، لأن مثل هذه المعلومات تساعد في مقارنة أسعاره بأسعارهم، وإدخال التعديلات عليها حسب الظروف. وهذا لا يعني بالضرورة المحافظة على الأسعار كي تبقى مساوية لأسعار المنافسين، وعلى متخذ القرار حين تعديل السعر (بالزيادة أو النقصان) تقدير ردود فعل المنافسين تجاه ذلك. كما ينبغي على متخذ قرار التسعير أن يأخذ في الحسبان طبيعة الطلب على منتجاته (مرن أو غير مرن)، بالإضافة إلى معرفة نوع الأسواق التي يعمل فيها (منافسة تامة، منافسة احتكارية، احتكار القلة، أم احتكار مطلق)، لأن طبيعة الطلب ونوع الأسواق يؤثر بالتأكيد على إستراتيجية التسعير المتبعة. وهناك بالطبع عوامل خارجية مؤثرة مثل الظروف الاقتصادية والتشريعات والقوانين السارية والتي تضغط على الأسعار صعوداً أو نزولاً، حيث ينبغي على المنظمة أخذها في الاعتبار عند تسعير منتجاتها، أو صوغ إستراتيجيتها السعرية.

3. السياسات التسعيرية:

تشكل السياسات التسعيرية الإطار العام الذي تستطيع إدارة التسويق من خلاله اتخاذ قراراتها السعرية. فهي تساعد متخذ القرار على تحديد السعر المناسب لتحقيق أهداف التسعير، كما أنها تقلل من جهده في اتخاذ مثل هذه القرارات.

وتساعد السياسة السعرية في التنسيق بين قرارات التسعير والصورة التي يحملها المستهلكون عن المنظمة ومزيجها التسويقي. وعندما تقوم المنظمة بتصميم سياساتها التسعيرية فإن أمامها مجموعة من السياسات البديلة التالية⁽²⁶⁾:

أ- سياسة السعر الرائد، يرتبط هذا النوع من سياسات التسعير بالسلع الجديدة، حيث يتم تسعير السلع على ضوء الأسعار السائدة بالنسبة للسلع البديلة الحالية إن وجدت، ويكون الوضع أسهل في حالة عدم وجود سلع بديلة في السوق. وعند استخدام هذا النوع من السياسات التسعيرية، ينبغي أن يأخذ المسوّق بنظر الاعتبار أحد الأمرين التاليين: تغطية التكاليف بأسرع وقت ممكن، وسرعة دخول المنافسين للسوق. وضمن إطار سياسة السعر الرائد، يستطيع المسوّق تطبيق إحدى سياستين هما: سياسة قشط السوق (Price skimming policy)، أو سياسة اختراق السوق (Penetration price policy). فسياسة قشط السوق تقوم على أساس السعر المرتفع (أعلى سعر ممكن) لتغطية تكاليف الإنتاج في أسرع وقت ممكن. وتتميز هذه السياسة بالمرونة، حيث أنه من الممكن خفض الأسعار فيما بعد، والحصول على مستهلكين جدد. ولنجاح هذه السياسة ينبغي أن يكون الطلب على السلعة غير مرن، وأن يكون من الصعب على المنافسين تقليد السلعة.

أما سياسة اختراق السوق، فهي عكس السياسة التسعيرية السابقة، وتقوم على أساس السعر المنخفض ابتداءً. وتستخدم هذه السياسة عندما ترغب المنظمة بدخول السوق والاستحواذ على أكبر حصة فيه قبل أن يكون بمقدور المنافسين تقليد السلعة والدخول إلى السوق. وتتصف هذه السياسة بعدم المرونة وذلك لأن السعر يبدأ منخفضاً وبالتالي يكون من الصعب رفعه في المستقبل. ويشترط لنجاح هذه السياسة أن يكون الطلب على السلعة مرناً، وتكون هناك إمكانية زيادة كمية الإنتاج، وبالتالي خفض تكلفة الوحدة المنتجة.

ب- سياسة التسعير النفسي، حيث تعتمد هذه السياسة التسعيرية على التأثير النفسي الذي يمكن أن يحدثه السعر لدى المستهلك. ويشيع استخدام هذه السياسة في مجال السوق الاستهلاكية منه في مجال السوق الصناعية. ومن أمثلة هذه السياسات: سياسة الأسعار الكسرية، وسياسة الأسعار المعتادة (المألوفة)، وسياسة الأسعار الرمزية (التفاخرية).

ج- سياسة التسعير الترويجي، وتشمل هذه السياسة على القيادة السعرية، وتسعير المناسبات. فسياسة القيادة السعرية (الاستدراج) تتضمن فكرة تسعير بعض السلع بمستوى قد يقل عن التكلفة في بعض الأحيان، على أمل زيادة

مبيعات السلعة المعلن عنها بالمقارنة مع سلع أخرى، بحيث يؤدي ذلك إلى زيادة الأرباح. وتستخدم هذه السياسة في محلات السوبر ماركت، وإن كانت العديد من متاجر الأجهزة الكهربائية والملابس قد بدأت تلجأ إلى هذا النوع من السياسات التسعيرية. إما تسعير المناسبات الخاصة، فهي تشير إلى استخدام الإعلان وتخفيض الأسعار من أجل زيادة المبيعات، وتحقيق بعض الأرباح (أو حتى تخفيض التكاليف المترتبة على عدم بيع مثل هذه السلع). وتهدف هذه السياسة إلى التخلص من المخزون المتراكم من السلع، أو لبيع السلعة قبل ظهور طراز (أو موضة) جديدة منها، أو لكسب الشهرة، أو للحصول على سيولة نقدية... الخ.

4. طرق تحديد السعر:

بعد خطوة اختيار السياسة التسعيرية، تأتي مرحلة تحديد السعر. وهناك عدة اعتبارات يجب أخذها بالحسبان عند اختيار الأسلوب المناسب للتسعير. وتتعلق بعض الاعتبارات بطبيعة السلعة، وحجم المبيعات، وحجم المخزون من السلع. فمثلاً، أسلوب تسعير الآلاف من السلع في محل السوبر ماركت يجب أن يكون مباشراً وسهلاً، بينما قد لا يكون الأمر بتلك السهولة في حال تسعير سلع معمرة مثل الأجهزة الكهربائية والآلات. وسنركز في الفقرات التالية على ثلاثة أساليب مألوفة للتسعير وهي⁽²⁸⁾:

أ. التسعير على أساس التكلفة، وهو أسلوب شائع في التسعير يتميز بالسهولة والبساطة، وطريقة حسابه تكون بتحديد التكلفة، ثم إضافة مبلغ معين (أو نسبة ما من التكلفة) إلى التكلفة. ولا يأخذ هذا الأسلوب بنظر الاعتبار الظروف الاقتصادية للعرض أو الطلب. وهناك أسلوبان للتسعير على أساس التكلفة هما: التكلفة المضاف إليها هامش الربح، والتكلفة بنسبة الإضافة. أما التكلفة المضاف إليها هامش الربح (Cost-Plus Pricing) فإن استخدامها يقضي بأن يحدد مقدار التكلفة أولاً، ثم بإضافة مبلغ (مرغوب فيه) أو نسبة ما من التكلفة إلى مقدار التكلفة المذكور. ولتوضيح ذلك نقول لو افترضنا أن تكلفة الوحدة الواحدة من مدفأة كهربائية هي 20 دينار أردني، وأن الربح المرغوب فيه هو 6 دينار، فإن السعر سيكون $20 + 6 = 26$ دينار. إما إذا كان المبلغ المرغوب فيه هو تحقيق ربح يعادل 25% من التكلفة فإن السعر سيكون $20 + (20 \times 0.25) = 25$ دينار... الخ.

وأما التكلفة بنسبة الإضافة (Markup Pricing) فتعني إضافة مبلغ معين إلى سعر التكلفة، ثم يحسب المقدار كنسبة من التكلفة أو كنسبة من السعر، والنسبة المتحصل عليها هي التي تسمى نسبة الإضافة. ويوضح

المثال التالي ذلك: لنفترض أن متجر للأجهزة الكهربائية يشتري جهاز تلفزيون صغير بتكلفة 75 دينار، ورغب في إضافة 25 دينار لهذه التكلفة فالسعر = 100 دينار. أما حسب نسبة الإضافة فيكون كالآتي:

←	نسبة الإضافة (كنسبة من التكلفة) = $\frac{25}{33.3\%}$	
←	نسبة الإضافة كنسبة من السعر = 25 %	
	100	

والحقيقة أن لأسلوب التسعير على أساس التكلفة بعض المزايا والعيوب. فمن مزاياه السهولة والبساطة وخاصة عند تسعير عدد كبير من السلع. ويؤمن الكثير من المسوقين بعدالة هذا الأسلوب للمشتري والبائع معاً. كما أن احتمال ثبات التكاليف فترة من الوقت يشجع متخذي القرار على استخدامه. وما لا شك فيه أن بعض المشاكل قد تنشأ نتيجة استخدام هذا الأسلوب، كتحديد التكلفة الفعلية الدقيقة للسلعة، وتحديد مقدار الأعباء الإضافية التي تخص كل وحدة من وحدات الإنتاج، وكيفية توزيعها على الأنواع المختلفة من السلع المنتجة. كذلك تصاحب استخدام هذا الأسلوب مشكلة أخرى تتمثل في عدم اعتبار الطلب أو المنافسة التي قد تؤثر على حجم المبيعات بشكل كبير جداً. وعليه فإن سوء التقدير لهذين العاملين قد يؤثر على المبيعات بطريقة غير متوقعة، ما ينجم عنه عدم صلاحية أسلوب التسعير على أساس التكلفة.

ب. التسعير على أساس الطلب، وهو أسلوب التركيز على مستوى الطلب على السلعة، وليس على أساس تكلفتها. فإذا زاد الطلب على السلعة فإن سعرها سيرتفع، والعكس صحيح. لذلك ينبغي على متخذ القرار عند استخدام هذا الأسلوب تحديد وتقييم الطلب على السلعة وتحديد مرونته، من أجل تحديد ذلك السعر الذي يؤدي إلى تحقيق أكبر عائد أو ربح للمنظمة.

وعند تحديد العلاقة بين السعر والطلب فإنه يجب الأخذ في الاعتبار عوامل مختلفة قد تؤثر على الطلب، كذوق المستهلك وتفضيلاته، ورغبته، ودخله، ومقدرته الشرائية، وأسعار السلع المكملّة أو البديلة لها.

ج. التسعير على أساس المنافسة، وهو من أسهل الأساليب المستخدمة في تحديد السعر، ولكنه يتطلب متابعة لما يقوم به المنافسون والوقوف على أسعارهم وردود أفعالهم. فقد تحدد المنظمة نفس أسعار المنافسين أو قد تضع أسعاراً أعلى أو أقل من أسعارهم وذلك حسب مقتضيات الحالة والظروف. ويمكن استخدام المعلومات عن أسعار المنافسين مع تكلفة السلعة كأساس لوضع سعر للسلع يتلاءم من ظروف المنظمة وأهدافها.

المبحث الثالث: قنوات التوزيع Distribution Channels

يقصد بالتوزيع عملية إيصال المُنتَجات (السلع والخدمات) إلى المستهلك النهائي أو المشتري الصناعي، وذلك عن طريق مجموعات الأفراد والمنظمات التي يتم عن طريقها خلق المنافع الزمنية والمكانية والحيازية للسلع⁽²⁹⁾. ويمثل اختيار قناة التوزيع الأكثر فاعلية جانباً مهماً من جوانب إستراتيجية التسويق، ويعتمد هذا الاختيار على عدد من العوامل التي غالباً ما تكون متفاعلة مع بعضها البعض. ومن الواضح أن إنتاج سلع وتقديم خدمات لإشباع حاجات المستهلكين، وتسعيرها بشكل صحيح، وتطوير خطط ترويجية مُحكَّمة هي من الأنشطة التسويقية الضرورية، إلا أنها لا تضمن بمفردها تحقيق رضا المستهلك. وهنا يأتي دور التوزيع أو المكان (Place) كعنصر مهم ومكتمل من عناصر المزيج التسويقي.

والواقع أن الوصول إلى المشتريين المرتقبين (أو المحتملين) بشكل مباشر أو غير مباشر يعدّ بمثابة متطلب مسبق لتسويق ناجح.

وتأسيساً على ذلك، فإن القرارات المتعلقة بقناة التسويق (أو قرارات المكان في التسويق) تعتبر من بين أكثر القرارات التي تواجه إدارة التسويق أهمية. فالقنوات التي تختارها المنظمة تؤثر بشك صميمي في قرارات التسويق الأخرى كافة. فقرارات التسعير الخاصة بالمنظمة، مثلاً، تعتمد على ما إذا كانت المنظمة تستخدم إستراتيجية التوزيع الكثيف (أي توفير السلع والخدمات في عدد كبير من منافذ التوزيع)، أو التوزيع الانتقائي (أي توفير السلع والخدمات في منافذ توزيعية قليلة ومنتقاة)، أو التوزيع الحصري (أي اختيار موزّع أو وكيل وحيد في كل منطقة جغرافية ترغب المنظمة فيها والتعامل معها). كما أن قرارات المنظمة المتعلقة بقوى المبيعات والإعلان تعتمد على حجم وكثافة ونوعية التدريب والحفز الذي يحتاجه الوسطاء. وفي العديد من الصناعات، يعدّ نظام التوزيع مورداً خارجياً أساسياً فنظم التوزيع تستغرق سنوات عديدة لاستكمالها وإنشائها، ومن الصعب جداً تغييرها، فهذه النظم تتبوأ نفس أهمية الموارد الداخلية الأساسية للمنظمة مثل التصنيع والبحث والتطوير، والهندسة، وغيرها. إنها تمثل نوعاً من الالتزام المصيري تجاه عدد كبير من المنظمات المستقلة التي تعمل في مجال التوزيع، وأيضاً تجاه الأسواق المحددة التي تتولى هذه المنظمات مهام خدمتها. كما أن نظم التوزيع تمثل أيضاً التزاماً إزاء مجموعة من السياسات والممارسات التي تشكل القاعدة التي تتبنى عليها مجموعة واسعة من العلاقات طويلة الأمد.

وسنحاول في هذا الجزء من الفصل مناقشة بعض أهداف التوزيع ووظائفه، والمعايير التي يتم اعتمادها لاختيار قناة التوزيع الملائمة.

1. أهداف التوزيع:

للتوزيع، كعنصر حيوي من عناصر المزيج التسويقي، أهداف ليس من السهل تحديدها بمعزل عن الأهداف العامة للمنظمة، أو الأهداف الأساسية للبرنامج التسويقي المقترح. فنادرًا ما تحدد المنظمة أهدافاً توزيعية منفصلة عن بقية الأهداف الأخرى، وعموماً فإن أهم أهداف النشاط التوزيعي ما يلي:

أ. تطوير وتوسيع سوق المنتجات عن طريق توصيلها إلى أسواق جديدة لم يسبق للمنظمة تقديمها فيها.

ب. تحسين حصة المنظمة من السوق التي تتعامل معها عن طريق قنوات التوزيع، كقيامها بزيادة عدد الموزعين، ما يؤدي إلى زيادة تدفق السلع إلى السوق، وتحقيق درجة أكبر من الانتشار للمنظمة.

ج. رفع كفاءة التوزيع لأن التوزيع نشاط متكامل، تتدفق من خلاله أجزاء الموارد، والأفراد، والأفكار، والمعلومات إلى الأمام وإلى الخلف، وذلك لتحقيق رضا المشتري عن طريق توصيل السلعة له في المكان الملائم وبالشكل والوقت المناسبين، وبأقل تكلفة ممكنة.

2. وظائف قنوات التوزيع:

ويرى الضمور هاني قنوات التوزيع وظائف مهمة جداً في مساعيها الرامية لتحريك السلع من المنتجين إلى المستهلكين، وتتمثل هذه الوظائف بالآتي⁽³⁰⁾:

أ. البحث: جمع المعلومات الضرورية للتخطيط وتسهيل التبادل.

ب. الترويج: تطوير وبت برامج ترويجية حول السلع والخدمات.

ج. الاتصال : البحث عن المشتريين المحتملين والاتصال بهم.

د. الملاءمة (المواءمة): أي تشكيل السلعة أو الخدمة بطريقة تناسب متطلبات المشتري التي تشمل أنشطة عدة مثل: التصنيع، والتدريج، والتصنيف، والتجميع، والتغليف، وتجزئة الكميات بما يتناسب حاجات المستهلكين.

هـ. التفاوض: وهو النشاط الذي يؤدي إلى اتفاق حول شروط الصفقة كالسعر، ونقل ملكية السلعة من البائع إلى المشتري.

و. التوزيع المادي: نقل وتخزين السلع.

ز. التمويل والائتمان: الحصول على الأموال من أجل تمويل عمليات القناة.

ح. المجازفة وتحمل المخاطرة: إن تأدية الوظائف التوزيعية من شراء وتخزين... الخ يتطلب بعض المخاطرة والمجازفة كالتلف والسرقة والخسارة في البيع... الخ.

3. اختيار قناة التوزيع:

غالباً ما يطرح المسوقون سؤالين إستراتيجيين يتطلبان إجابة واضحة هما:

أ. من الذي ينبغي أن يقوم بمهام التركيز والتفريق.... الشركة أم الوسطاء؟ والمقصود بالتركيز (Concentration) جلب السلع من مختلف المصادر ووضعها في موقع مركزي. أما التفريق (Dispersion) فهو عبارة عن عملية اختيار تشكيلية من المنتجات من مراكز تركيز مختلفة.

ب. أي نوع من الوسطاء ينبغي على المنظمة اختياره لضمان وصول منتجاتها إلى الأسواق المستهدفة، وبالذات إلى المكان الأقرب إلى وجود المشتري؟

إن هاذين السؤالين يعدان أساسيين لأي إستراتيجية توزيع فاعلة، ولهذا فإن على المنظمة إيجاد إجابات واضحة عنهما قبل صوغ الإستراتيجية الخاصة بالتوزيع. بالإضافة إلى ذلك، توجد مسائل أخرى مرتبطة بإستراتيجية التوزيع مثل نطاق التوزيع (والذي نقصد به الاتساع المطلوب لنظام التوزيع)، واستخدام أو توظيف عدة قنوات لخدمة قطاعات سوقية مختلفة، وإجراء تعديلات على قنوات التوزيع في ضوء المتغيرات في البيئة، وحل مشاكل التداخل في القنوات، واللجوء إلى استخدام أنظمة التكامل الرأسية للسيطرة على قنوات التوزيع، وغيرها من المسائل الحيوية.

ومن الواضح أن الصناعات الإنتاجية والخدمية على حد سواء تمتلك إستراتيجيات مُحكَّمة تتعلق بهيكل القناة، وهذه الإستراتيجيات تشير إلى عدد الوسطاء الذي ينبغي توظيفه لأغراض نقل المنتجات من الشركة الصانعة إلى المشترين. فبعض المنظمات يقوم بعملية توزيع منتجاتها إلى المشترين أو تجار التجزئة دون الحاجة إلى توظيف وسطاء، وهذا يمثل أقصر طرق التوزيع، أو ما يسمى بإستراتيجية التوزيع المباشر. وكبدل آخر، يمكن أن تنتقل المنتجات من خلال وسيط أو أكثر، مثل تجار الجملة و/أو الوكلاء. وغالباً ما يتم تقييم درجة فاعلية أو قوة القناة بالاعتماد على عدة معايير أساسية مثل تكلفة التوزيع، وتغطية الأسواق (التغلغل أو الاختراق)، وخدمة المشتري/ العميل، والاتصالات مع السوق، ودرجة الرقابة على شبكات التوزيع. وفي بعض الحالات، تحتل عوامل ثانوية موقعاً في التقييم، ومن أبرز هذه العوامل مدى الدعم الذي تقدمه القناة في مجال إنجاح عملية تقديم

سلعة جديدة إلى السوق، ومدى التنسيق والتعاون المطلوب من القناة مع الجهود الترويجية الخاصة بالمنظمة.

وبقدر تعلق الأمر بإستراتيجية التوزيع، فإن تحديدها يتم في ضوء عدد من الاعتبارات الأساسية التالية:

أ. محددات اختيار قنوات التوزيع، مثل الاعتبارات المتعلقة بالسوق (كعدد العملاء المحتملين أو المرتقبين، والتركيز الجغرافي للسوق، وحجم الشراء... الخ)، والاعتبارات المتعلقة بالسلعة (مثل خصائصها المادية، أسعارها، قابليتها للتلف، تكوينها التكنولوجي... الخ)، والاعتبارات المتعلقة بالوسطاء (مثل القدرة المالية للشركة، وإمكانياتها الإدارية)، والاعتبارات المتعلقة بالمنافسين (مثل قوة المساومة، والندرة، والكفاءة التسويقية، والعدد، وعوامل التأثير الأخرى)، والاعتبارات البيئية (مثل الظروف الاقتصادية والاجتماعية والقانونية والتكنولوجية والتشريعات الحكومية... الخ).

ب. تحديد درجة كثافة التوزيع، حيث ينبغي بعد اتخاذ قرار تحديد نوع القناة الملائمة، تحديد عدد الوسطاء في كل من مستوى تاجر الجملة وتاجر التجزئة، وهو ما يطلق عليه تسمية كثافة التوزيع. ويتم تحديد درجة الكثافة وفق الأساليب آنفة الذكر، وهي: التوزيع الكثيف، والتوزيع الانتقائي، والتوزيع الوحيد أو الحصري.

ج. اختيار الوسطاء، حيث غالباً ما يتم اختيار الوسطاء في ضوء أسس ومعايير صارمة، ومن ابرز هذه المعايير الموقع، والكفاءة الإدارية والبيعية، والخدمات المصاحبة، وتشكيلة المنتجات، والمقدرة المالية، والمنافسة التي يواجهها عضو القناة، وحجم المبيعات، والنمو المتوقع لعضو القناة.

المبحث الرابع: الترويج Promotion

يُعرف الترويج بمعناه الواسع بأنه مجموعة من الأنشطة المصممة للتأثير على جمهور المستهلكين بهدف دفعهم إلى شراء سلع المنظمة أو خدماتها. ومن منظور المسوّق، يقوم الترويج بثلاثة أدوار أساسية هي: الإبلّاغ، والإقناع، والتذكير، للعملاء المرتقبين والحاليين، ولغيرهم من الجماهير المتفاعلة مع المنظمة ومُنتجاتها. وتختلف الأهمية النسبية لهذه الأدوار الثلاثة، وفقاً للظروف التي تواجهها المنظمة⁽³¹⁾.

وبالنسبة للإبلّاغ، فإن أكثر المُنتجات أو العلامات التجارية المفيدة تصبح فاشلة، إذا لم يعرف الناس أنها متاحة ومتوفرة، حيث أن قنوات التوزيع غالباً ما تكون طويلة حيث يمكن أن تمر السلعة عبر حلقات عديدة فيما بين الشركة الصانعة وبين المستهلك. كما يجب على الشركة الصانعة إبلّاغ الوسطاء بالإضافة إلى المستهلكين النهائيين، وهكذا. ويزداد عدد المستهلكين المرتقبين والأبعاد الجغرافية لتوسيع نطاق السوق، تزداد بالمثل مشكلات إبلّاغ السوق بالسلع والخدمات، وتزداد تكاليف ذلك أيضاً.

وَيُمثل الغرض الآخر للترويج في الإقناع، حيث تضع المنافسة المكثفة بين المجالات المختلفة، بالإضافة إلى المنافسة الحادة بين الشركات في نفس المجال ضغطاً هائلاً على البرامج الترويجية للبائعين. فحتى المُنتج الذي يتم تصميمه لإرضاء حاجة فسيولوجية أساسية، يحتاج أيضاً للترويج المقنع والقوي، ذلك لأن لدى المستهلكين العديد من البدائل الأخرى التي يمكنهم الاختيار من بينها. كذلك يجب أن يتم تذكير المستهلكين دائماً بمدى إتاحة المُنتج وتوافره، واحتمالات إشباعه للحاجات الخاصة بهم. ويُغرق البائعون السوق بالآلاف من الوسائل كل يوم، على أمل جذب مستهلكين جدد وتأسيس أسواق جديدة للمُنتجات الجديدة. وبوضع المنافسة المكثفة لجذب انتباه المستهلكين موضع الاعتبار، فإنه حتى الشركات الراسخة والقوية في السوق يجب عليها أيضاً تذكير الناس بشكل مستمر بعلامتها التجارية، للاحتفاظ بمكان لها في أذهانهم.

وعليه، فإن على المنظمة أن تواصل وتتواصل مع عملائها، وأن لا تترك الأمور للحظ. وينبغي أيضاً دمج جهود الاتصالات ومزجها في برنامج اتصالات منسق ومتسق. ويطلق على مزيج الاتصالات الخاص بالشركة مصطلح المزيج الترويجي (Promotion Mix) الذي يتألف من مزيج من أدوات الإعلان، وتنشيط

المبيعات، والعلاقات العامة، والبيع الشخصي، والتسويق المباشر، وهي أدوات تستخدمها الشركة لتحقيق أهدافها التسويقية المنشودة.

وسنحاول في هذا الجزء من الفصل تسليط الضوء على عناصر المزيج الترويجي الأساسية، ثم ننتقل إلى مناقشة ما يسمى بالاتصالات التسويقية المتكاملة

(Integrated Marketing Communications).

1. عناصر المزيج الترويجي: تتمثل عناصر المزيج التسويقي التي سنتناولها هنا في الإعلان، والنشر، والبيع الشخصي، وتنشيط المبيعات، والعلاقات العامة والتسويق المباشر⁽⁵³⁾.

أ. الإعلان: وهو عملية اتصال إقناعي تنفذ من خلال وسيلة اتصال جماهيرية، تروج لسلعة أو خدمة أو فكرة أو شخصي أو مكان أو نمط سلوكي معين، وتستهدف إحداث تأثير ذهني بقصد تحقيق استجابة سلوكية في الاتجاه الذي يريده المعلن. ويتصف النشاط الإعلاني بأنه مدفوع، وأن شخصية المعلن (المروج) يجب أن تكون واضحة، أو يمكن الاستدلال عليها من خلال الرسالة الإعلانية.

ب. النشر (أو الدعاية التجارية): وهو نشاط ترويجي مماثل للإعلان من حين المفهوم. ولعل هذا التشابه بين المفهومين هو السبب الرئيس الذي يكمن وراء الخلط والالتباس الذي يكتنف عملية تحديد كل من المفهومين. ورغم ذلك فإن هناك اختلافاً جوهرياً لا يجب إغفاله بين مفهومَي الإعلان والنشر (أو الدعاية التجارية)، ويتمثل الفرق الأول في أن النشر بمفهوم الدعاية يتم دون دفع أجر محدد. ولهذا، فإن الدعاية تمثل نشاطاً ترويجياً غير مدفوع. أما الاختلاف الثاني فيتمثل في كون شخصية المروج في الدعاية التجارية غير مفصح عنها، بالرغم من إمكانية الاستدلال عليها من خلال الحدث الدعائي.

والحقيقة أن أهمية النشر كأسلوب ترويجي متميز تكمن فيما يُدرك فيها من مصداقية عالية. فطبقاً للمفاهيم الأساسية في نظرية العزو السببي فإن الشخص إذا أدرك أن هناك مصلحة مادية فيما تروجه له جهة معينة، فإن مصداقية هذه الجهة المدركة من قبل هذا الشخص تكون منخفضة. وإذا أخذنا الدعاية كمثال، فإننا نرى أن الجهة الداعية تقوم بالجهد الترويجي، دون أن يكون هناك أجر مدفوع، وهو ما ينفي وجود مصلحة مادية يمكن أن ينطوي عليها الجهد الدعائي، وبالتالي يرفع من درجة مصداقيته المدركة من قبل الجمهور.

ج. البيع الشخصي: كما هو في الإعلان فإن البيع الشخصي ينطوي على عملية اتصال إقناعي، تستهدف استمالة السلوك الشرائي للمستهلك المرتقب. كذلك هناك تشابه بين البيع الشخصي والإعلان من حيث كون كل منهما نشاطاً ترويجياً، حيث تنطوي الرسالة المنقولة في كليهما على دعوى بيعية معينة. ومع ذلك، فإن هناك اختلافاً جوهرياً بين الإعلان والبيع الشخصي، ويتمثل في الوسيلة الاتصالية التي تتم من خلالها وبواسطتها العملية الترويجية. ففي الوقت الذي تتم فيه العملية الإعلانية من خلال وسيلة اتصال جماهيرية كالتلفزيون، أو الإذاعة أو الصحافة، وهو ما جعل البعض يطلق عليها مصطلح البيع الجماهيري (Mass Selling)، فإن البيع الشخصي يتم من خلال الاتصال الشخصي المباشر. والحقيقة أن توافر عنصر المواجهة الشخصية المباشرة في عملية البيع الشخصي يمكن من فورية التغذية العكسية وهو ما يسهم في تطوير الحوار البيعي بصورة أسرع، وبالتالي يزيد من فرص الإقناع وإستمالة الاستجابة السلوكية (الشراء)، وهو ما لا يتوافر في الإعلان، على الأقل عند وقوع الحدث الإعلاني.

د. تنشيط المبيعات: يتضمن هذا النوع من الجهود الترويجية الأنشطة الخاصة بإدارة نوافذ العرض، والمعارض، والخصومات التجارية، والتسهيلات بالدفع، والأكازيونات، والهدايا والحوافز، والعينات المجانية، وغيرها من الوسائل المتشابهة. وتستخدم أدوات تنشيط المبيعات بشكل كبير من قبل مؤسسات تجارة التجزئة، وذلك لدعم الطلب على السلع والخدمات التي تتعامل بها. ويتم الجهد الخاص بتنشيط المبيعات من خلال الإعلان أو البيع الشخصي، حيث يصب هذا الجهد ضمن سياق هذين الأسلوبين. وهناك نوعان من وسائل تنشيط المبيعات : الأول ويوجه إلى المستهلكين النهائيين كالأكازيونات والعينات المجانية، والجوائز والهدايا، والثاني يكون موجهاً للتاجر كالخصومات، والتسهيلات بالدفع وغير ذلك من أشكال الانتماء.

هـ. العلاقات العامة: وهي عبارة عن نشاط مخطط يهدف إلى تحقيق الرضا والتفاهم المتبادل بين المنظمة وجماهيرها سواء أكان داخلياً أم خارجياً، من خلال سياسات وبرامج تستند في تنفيذها على الأخذ بمبدأ المسؤولية الاجتماعية. فالعلاقات العامة تستهدف تعزيز سمعة المنظمة و مكانتها في المجتمع وتوثيق الصلة فيما بينهما، من خلال تزويد الجمهور بالمعلومات والأخبار دون مقابل ومن دون أي ضغط. ويمكن القول أن العلاقات العامة تقوم أساساً على خدمة المصلحة العامة باعتمادها على الإعلان الصادق ونشر الحقيقة بدقة وأمانة.

و. التسويق المباشر Direct Marketing: يعتبر الترويج من أكثر عناصر المزيج التسويقي تأثيراً بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، لدرجة أن

اسمه قد تغير ليصبح التسويق المباشر (Direct Marketing) والذي يشير إلى كافة نشاطات الوسيلة (Media) التي تولد سلسلة من الاتصالات والاستجابات مع العملاء الحاليين والمرتقبين. وتُطلق على التسويق المباشر تسميات أخرى مثل التسويق عبر الحوار (Dialogue Marketing)، التسويق الشخصي (Personal Marketing)، والتسويق عبر قواعد البيانات (Database Marketing). فهذا التنوع والانشطار المفاهيمي يعكس في واقع الأمر النطاق الواسع للنشاطات التي ينبغي القيام به في محاولة لتحقيق استجابة من العميل.

وتضطلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بمهام أساسية وحيوية لدعم وتفعيل عناصر المزيج الترويجي التقليدية وتفعيلها مثل الإعلان، والدعاية، والبيع الشخصي، وتنشيط المبيعات لدرجة أنها باتت تحدث تغييراً جوهرياً في اتجاهاتها وآلياتها ووسائل استخدامها للتأثير بالأفراد والجمهور على حد سواء. ومن أبرز وسائل الترويج الجديدة والتي تقع ضمن التسويق المباشر ما يلي⁽³⁴⁾:

- أ. إعلان البريد المباشر (Direct Mail)
 - ب. إعلان الاستجابة المباشرة (Direct - Response Advertising)
 - ج. الترويجيات الإعلانية على الإنترنت (Banner Advertising)
 - د. الإعلان عبر الأجهزة النقلة (Mobile Advertising)
 - هـ. الإعلان حسب الطلب (Advertising-on-Demand)
 - و. الدفع مقابل المشاهدة (Pay-Per-View)
 - ز. برامج الولاء المدعومة بتكنولوجيا المعلومات وبطاقات الانتساب و البطاقات الذكية التي تستخدم في برنامج تنشيط المبيعات.
 - ح. الاتصالات التسويقية التفاعلية التي مكنت المشاركين من إجراء "محادثات" بسرعة فائقة، والتفاعل بشكل مباشر مع المروجين. والواقع أن الإنترنت بحد ذاتها توفر أداة تفاعلية راقية للشركات والعلاء على حد سواء. فهي عبارة عن مجموعة كبيرة من أجهزة الحاسوب المتصلة فيما بينها حيث يتمكن مستخدموها من المشاركة في تبادل المعلومات، وهي شبكة كونية مفتوحة لكل من يرغب الاتصال بها. كما تقدم الإنترنت خدمات أخرى مثل النشر والتسويق والبحث، علاوة على دورها في إتاحة المجال أمام المستخدمين للإطلاع على كل ما ينشر في الوسائل المقروءة مثل الصحف والمجلات، ومعرفة حالة الطقس ومعلومات عن الأعمال التجارية وإعلانات التوظيف ودليل الهاتف وقواميس اللغات وترجمة النصوص وغيرها كثير.
 - ط. ويمثل نظام (www) [الشبكة العنكبوتية العالمية] عنصراً أو مكوّن الوسائل الاتصالية والتفاعلية المتعددة من حيث قدرته على توفير العديد من التسهيلات للمستخدمين مثل الصور والأشكال المجسدة بالألوان والأبعاد والصورة والصوت. ويمكن اعتبار نظام (www) بمثابة شبكة تحتوي على مواقع (Sites)، وهذه المواقع يكونها ويديرها أشخاص ومنظمات لهم الرغبة بالمشاركة في نشاطات الإنترنت بما يعود عليهم بالنفع. ويزور هذه المواقع أناس يحدوهم الأمل بالحصول على فرصة للتفاعل مع زائرين أو مستخدمين آخرين في الوقت الحقيقي أو بسرعة فائقة.
2. الاتصالات التسويقية المتكاملة:

أن الاستخدام الأمثل والفعال لعناصر المزيج التسويقي آفة الذكر يستدعي صوغ برنامج ترويجي منسق في سياق خطة شاملة للتسويق المتكامل الخاص بها. وعلى الرغم من أهمية ذلك، غالباً ما تتم تجزئة هذه العناصر في العديد من الشركات، ما ينتج عنه عواقب ضارة. ولتفادي ذلك، برز مفهوم الاتصالات التسويقية المتكاملة (Integrated Marketing Communication) (IMC)، وهي عبارة عن عملية تجارية إستراتيجية، يتم استخدامها تخطيطاً وتطويراً وتنفيذاً وتقييماً للاتصال المنسق مع باقي جهود المنظمة.

تبدأ الاتصالات التسويقية المتكاملة بجهود تخطيط إستراتيجية يتم صوغها لتنسيق الترويج، مع المنتجات والتسعير والتوزيع، وغيرها من عناصر المزيج التسويقي. فعلى سبيل المثال، يتأثر الترويج بدرجة تميز المنتج، وما إذا كان السعر قد تم تخطيطه أعلى أو أقل من الأسعار المنافسة. ويجب على الشركة المصنعة أو الوسيط وضع ارتباطاته الترويجية مع الشركات الأخرى في قناة التوزيع موضع الاعتبار. فعلى سبيل المثال، تدرك شركة سامسونج للأجهزة الكهربائية والإلكترونية أن نجاحها يرتبط ارتباطاً وثيقاً بأداء تجار التجزئة، لذلك، فبالإضافة إلى الإعلان عن منتجاتها للعملاء مباشرة، فإن الشركة تقوم بتدريب موظفي المبيعات التابعين لوكلائها، على كيفية عرض المنتجات بشكل فعال. كما تقدم الشركة حوافز نقدية للوكلاء الذين يحققون أعلى مستويات إرضاء العملاء.

وتميل المنظمات التي قامت بانتهاج سياسة الاتصالات التسويقية المتكاملة إلى الاشتراك في خصائص متعددة، أهمها:

أ. وعي تام بمصادر معلومات الجمهور المستهدف، بالإضافة إلى عاداتهم وتفضيلاتهم فيما يتعلق بوسائل الإعلام.

ب. استيعاب كامل لما يعرفه الجمهور ومعتقداته التي ترتبط بالاستجابة المرغوبة.

ج. استخدام فعال لعناصر المزيج الترويجي، التي يكون لكل منها أهداف محددة، ولكنها ترتبط كلها بهدف عام مشترك.

د. جهود ترويجية يتم فيها تنسيق البيع الشخصي والإعلان وتنشيط المبيعات والعلاقات العامة سوياً، لتوصيل رسالة ثابتة متسقة.

هـ. تدفق مستمر -وفي وقت محدد بعناية- للمعلومات التي تتلاءم مع احتياجات الجمهور.

المبحث الخامس: البيئة المادية والقائمون

على تقديم الخدمة والعملية التسويقية

أولاً: التجهيزات المادية (البيئة المادية) Physical Evidence

تمثل التجهيزات المادية، أو ما يُسمى بالبيئة المادية (Physical environment) العنصر الخامس من عناصر المزيج التسويقي الممتد (Extended marketing mix). وتتضمن البيئة المادية عناصر حيوية ملموسة أو محسوسة مثل المباني والأثاث والديكور واللون والضوضاء، والتدفئة والتبريد، بالإضافة إلى السلع والمعدات التي تسهل عملية تقديم الخدمة أو السلعة، وأشياء ملموسة أخرى مثل الشارات والعلامات التجارية وأسماء الماركة، وغيرها. وتكمن أهمية البيئة المادية في قدرتها على التأثير في أحكام وقرارات المستهلكين، وبالتالي فإن لهذا العنصر أهمية كبيرة في التأثير على قرارات الشراء.

والواقع أن التجهيزات المادية، خصوصاً في متاجر ومعارض بيع المنتجات الكهربائية تُعد في غاية الأهمية. فأساليب عرض المنتجات الكهربائية وتقديمها في صالات العرض في المتاجر تترك آثار واضحة على انطباعات المستهلك عن المتجر وجوده ما يعرضه من منتجات. ومن المؤكد أن المسوقين يهتمون بتصميم متاجرهم واختيار البيئة المادية المناسبة لها، وتوفير المعدات التسهيلية اللازمة، وذلك بهدف ترك انطباع جيد لدى المستهلكين حول منتجاتهم وطبيعة الخدمات المقدمة لهم.

وتتمثل البيئة المادية في حالة متاجر ومراكز بيع المنتجات الكهربائية في كل شيء مادي من صنع الإنسان تقدّم من خلاله السلعة والخدمات المرافقة (خصوصاً خدمات ما بعد البيع، والصيانة، والتأمين... الخ)، مثل المباني وورش الصيانة، وقاعات الاستقبال، ومواقف السيارات، وأماكن راحة الزائرين، وصالات الانتظار، والديكور، والتصميم، واللون، ومئات الشواهد المادية الأخرى. والواقع أن أي خلل في البيئة المادية (مثل انعدام النظافة، أو نقص أجهزة أو معدات الصيانة في الورش خصوصاً، أو وجود الضوضاء، أو عدم توافر وسائل تدفئة وتبريد كافية). قد يؤثر بشكل سلبي في سمعة الشركة، لأن المستهلكين لن يحكموا على الشركة وفقاً للمنتجات الكهربائية المتاحة فحسب، وإنما يُصدر هؤلاء أحكامهم بالاستناد إلى ما يتم تقديمه من خدمات، سواء ما قبل البيع أو بعد البيع.

ثانياً: القائمون على خدمة العملاء (الأفراد) Providers

يعدّ هذا العنصر الذي تُطلق عليه تسمية الناس (People) في أدبيات التسويق، من العناصر الحيوية التي تتكامل مع عناصر المزيج التسويقي الأخرى لتقديم خدمة راقية تحقق قدراً عالياً من الرضا لدى المستهلك، وتسهم في تحقيق الولاء. ويتضمن هذا العنصر ليس فقط أولئك الذين يقدمون خدمات البيع للمستهلك (مثل مندوبي البيع في المتاجر) وإنما أيضاً العلاقات التفاعلية بين المستهلكين أنفسهم والذين يكونون متواجدين في المتاجر. كما يتضمن هذا العنصر جميع الأفراد المسؤولين عن تقديم خدمات الاستعلام، والصيانة، والضمان... الخ، والذين يكونون في حالة تفاعلية مع المستهلك.

فالأفراد الذين يؤدون دوراً إنتاجياً أو تشغيلياً أو خدمياً في منظمات الأعمال على اختلاف أنواعها، وفي متاجر الأجهزة والمعدات الكهربائية أو ورش الصيانة على وجه الخصوص، يشكلون جزءاً مهماً من المُنتج، بل إنهم يسهمون كل حسب دوره المرسوم في إنتاج السلعة أو تقديم الخدمة.

وفي هذا السياق، فإن إدارة التسويق في منظمات الأعمال، تكون معنية بشكل واضح بالجوانب التشغيلية للأداء، وفي التأثير أيضاً على عملية السيطرة أو الرقابة على جوانب معينة من جوانب العلاقة بين المستهلكين والقائمين على خدمتهم. وينبغي أن يكون كافة الأفراد في منظمة الأعمال معنيين بخدمة المستهلك، وهذا ما يقرّه المفهوم الحديث للتسويق، والتسويق بالعلاقات (Relationships marketing).

فالدور الحيوي الذي يلعبه الأفراد، خصوصاً في حالات الاتصال المباشر في المتاجر أو خدمات الصيانة في ورش الصيانة، يعني أن على إدارة التسويق أن تعير اهتماماً خاصاً لقضايا حيوية مثل اختيار العاملين وتدريبهم، وحفزهم، واستحداث أساليب عملية للرقابة على أدائهم وسلوكهم.

ثالثاً: العملية التسويقية Marketing Process

يعدّ هذا العنصر من عناصر المزيج التسويقي الممتد في غاية الأهمية، خصوصاً بالنسبة للمنظمات التي تحرص على تمييز منتجاتها عن المنافسين وتحقيق الميزة التنافسية المستدامة. إن العملية التسويقية تصف الكيفية التي يتم من خلالها تقديم المُنتج اللائق للمستهلكين. فهي تضم أشياء في غاية الأهمية مثل البرامج والسياسات والإجراءات والبروتوكولات التي تتبعها منظمة الأعمال لضمان تقديم مُنتج يحقق رضا وولاء المستهلك. كما

تشتمل العملية التسويقية على أنشطة وفعاليات أخرى مثل طبيعة وأساليب الميكنة المستخدمة في مواقع بيع السلع وتقديم الخدمات، وتدفق النشاطات (Activities flow)، وحرية التصرف أو الاختيار الممنوحة لمندوبي المبيعات ومزودي الخدمات، والأساليب المعتمدة في توجيه المستهلكين، وحفزهم على المشاركة والتفاعل مع مزودي الخدمات أو بائعي السلع.

وبهذا الصدد، فإن العملية التسويقية تضمن إرضاء المستهلك بالدرجة الأولى إذا ما تم الإعداد والتخطيط لها بشكل جيد. فمنظمات الأعمال تحرص على أن توزع منتجاتها وتقدم خدمات ما بعد وما قبل البيع بشكل سهل وسريع ومريح بالنسبة للمستهلك. كما تقوم منظمات الأعمال باستخدام أساليب التوزيع الكثيف لضمان حصول معظم المستهلكين على منتجاتها والاستفادة من خدماتها. ومن المؤكد أيضاً أن هذه المنظمات تسعى إلى إيصال منتجاتها إلى المستهلكين بأقصر الطرق وأكثرها كفاءة، ما يجعل المستهلك راضياً عن ما تقدمه له هذه المنظمات من منتجات تُشبع حاجاته ورغباته. والشكل التالي يوضح مصفوفة المزيج التسويقي الخدمي المتمثل بـ(7 P's) (*).

P11	P12	P13	P14..... P1n	Product المنتج	1
P21	P22	P23	P24..... P2n	Price السعر	2
P31	P32	P33	P34..... P3n	Place التوزيع	3
P41	P42	P43	P44..... P4n	Promotion الترويج	4
P51	P52	P53	P54..... P5n	البيئة المادية (الدليل المادي) (Physical Evidence)	5
P61	P62	P63	P64..... P6n	مقدمو الخدمات People (Providers)	6
P71	P72	P73	P74..... P7n	عمليات تقديم الخدمة Process	7

(*) سوف نسعى إلى تمثيل هذه المصفوفة كمياً في التسويق خلال الفصول القادمة من الكتاب إن شاء الله.

الفصل الثاني

مدخل مفاهيمي

للأساليب الكمية في التسويق

الفصل الثاني

مدخل مفاهيمي للأساليب الكمية في التسويق

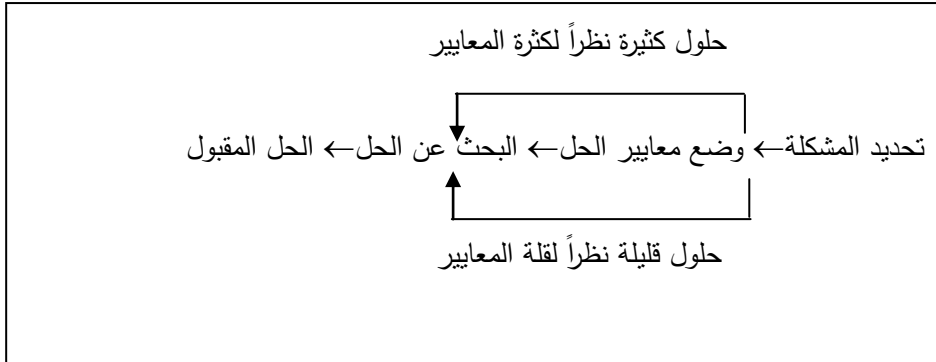
مقدمة

تعتبر الأساليب الكمية وسيلة فعالة في عملية ترشيد القرارات من حيث الاقتصاد بالجهد والوقت والمواد وتحقيق الحل الأمثل للمشكلات التي قد تظهر في النشاط التسويقي لمنظمة الأعمال.

القرار الرشيد: هو القرار الموضوعي العقلاني.

العقلانية: أخذ كل ظروف الواقع بعين الاعتبار عند اتخاذ القرار. وبذلك تكون قد استخدمت الموارد المتاحة استخداماً عقلانياً.

العقلانية المقيدة Bounded Rationality: هي عبارة عن قيود تفرض في حالة عدم وجود البيانات، حيث أن صاحب القرار يميل الى الحل المرضي وليس الحل الأمثل الذي وضعه وفق معايير، وكلما كان عدد الحلول أقل كلما تراجعت معايير صانع القرار بشكل أكبر. حسب النموذج التالي الذي يوضح هذه العلاقات المتداخلة في النشاط التسويقي:



1. مجموعة الطرق والصيغ والنماذج التي تساعد في حل المشكلات على اساس عقلاني.
2. آليات يتم من خلالها تنفيذ المدخل الكمي.

3. أداة تعتمد على الجوانب الكمية (Quantification) وإمكانية القياس الموضوعي لمتغيرات المشكلة ومعايير القرار وذلك باستخدام الطرق والنماذج الرياضية في حل المشكلة.

يرى العالم Loomba أن المدخل الكمي Quantitative APP يمثل الإطار الذي تستخدم فيه الأساليب الكمية، حيث أن المدخل الكمي يتطلب أن تكون مشكلات القرار محددة وخاضعة للتحليل بطريقة علمية منهجية منطقية، اعتماداً على البيانات والمنطق والواقع وليس عن طريق مدخل التخمين.

التداخل بين الأساليب الكمية وبحوث العمليات وعلم الإدارة
يمكننا توضيح التداخل والتشعب بين الأساليب الكمية وبحوث العمليات وعلم الإدارة بالنقاط التالية:

1. هناك تداخل كبير بين علم الإدارة و بحوث العمليات، لكن من وجهة نظر تجريدية توجد هناك اختلافات دقيقة، حيث أن علم الإدارة أكثر قدرة من بحوث العمليات على التعبير عن حاجات الإدارة في معالجة المشكلات الإدارية و عملية صنع القرار. في حين أن مصطلح بحوث العمليات هو تعبير بالمشكلات العملية Operational Problems التي تميل الى أن تكون ذات طبيعة قصيرة الأمد.

2. يستخدم علم الإدارة الأساليب الكمية في استخدام لإيجاد الحلول المناسبة للمشكلة.

3. تتداخل بحوث العمليات الأساليب الكمية في استخدام النماذج في معالجة وحل المشكلات.

التطور التاريخي للأساليب الكمية:

يمكننا عرض التطور التاريخي للأساليب الكمية بالصيغة التالية:

1. الرياضيات القديمة كانت مقتصرة على الحساب لدى التجار الأوائل.
2. الثورة الصناعية عام 1764 عندما اخترع جيمس واط المحرك البخاري، بدأ بتغيير شكل العالم حيث بدأت الآلة تدخل مكان اليد العاملة.
3. في القرن العشرين بدأت أعمال تايلور تظهر فقد تضمنت مبادئه الأربعة تأكيداً على وجود أفضل طريقة (The Best way) في إنجاز الأعمال وتقليل الجهود وتزويد العوائد.

4. عام 1912 صاغ George Babcock المبادئ الأساسية لحجم وجبة الانتاج الاقتصادية.
 5. عام 1915 قام العالم F.W. Harris بوضع الصيغة الأولى لنموذج المخزون الخاص بحجم الطلبية الاقتصادية.
 6. خلال الحرب العالمية الأولى جاء العالم توماس أديسون بدراسة الحرب ضد الغواصات من خلال توظيف الإحصاء لتحديد أفضل الطرق للتهرب من الغواصات محلاً أهمية المسار المتعرج (Zigzagging) كطريقة لحماية السفن التجارية.
 7. عام 1916 قام العالم الدنماركي إيرنك بتحليل تذبذب الطلب على تسهيلات الهاتف في المقاسم الآلية. فكان أول من طور صيغ وقت الإنتظار المتوقع لطلبي النداءات.
 8. عام 1925 ساهم العالم T.C. Fry في تطوير نظرية خطوط الإنتظار من خلال تطبيق نظرية الاحتمالات Probability على المشكلات الهندسية.
 9. عام 1931 تمكن العالم شويهارت بادخال الطرق الإحصائية بالرقابة على الجودة، حيث بدل من فحص المنتج بشكل عام إلى فحص يقوم باختيار عينة عشوائية للفحص.
 10. خلال الحرب العالمية الثانية عام 1939 تم تشكيل فريق علمي تحت إشراف عالم الفيزياء بلاكيت P.M.S. Blackett مكون من اختصاصات متعددة من رياضيين وفيزيائيين ونفسيين وضباط عسكريين لدراسة المشكلات العسكرية التي تواجه بريطانيا خلال الحرب. ولأن هذا النشاط العلمي كان ينصب على العمليات العسكرية فقط أطلق عليه تسمية: بحوث العمليات (Operation Research). وظهرت هذه التسمية لأول مرة.
 11. عام 1942 شكلت الولايات المتحدة مجموعة مشابهة لحل المشكلات العسكرية.
- وتأسيساً على ما تقدم فإن التطور التاريخي يشير دخول الأساليب الكمية في معظم مجالات الحياة وبشكل خاص في الاقتصاد والإدارة والتسويق، إضافة إلى الفيزياء والكيمياء والعلوم الأخرى.

النماذج MODELS

النموذج: هو تجريد الحقيقة أو التمثيل التجريدي للحالة الواقعية المستخدم لتحليل وتفسير المتغيرات التي تمثلها والتنبؤ بها. تتكون عملية بناء وتنفيذ النموذج من المراحل التالية:

1. اكتشاف الأعراض.
2. تحديد المشكلة.
3. صياغة النموذج.
4. تحليل وحل النموذج.
5. تنفيذ الحل.

ولأن النماذج عديدة ومتنوعة نعرض فيما يأتي أبرز التصنيفات والأكثر شيوعاً:

أولاً: تصنيف النماذج حسب درجة التجريد:

1- النماذج الطبيعية أو المادية Physical Models: تعتمد على استخدام اشكال مصغرة مشابهة للأشكال الحقيقية، ويستفاد من ذلك من أجل رؤية الاشياء بسهولة وبشكل ميسر. وميزة هذا الشكل المطابقة مع الحالة الواقعية.

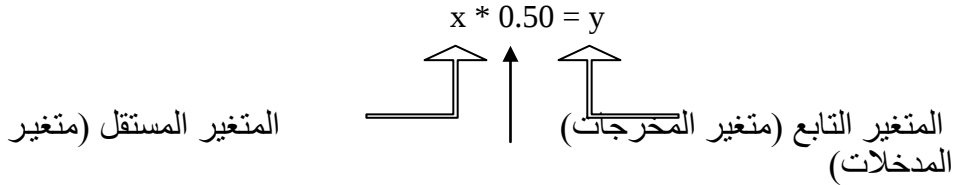
2- النماذج البيانية والتخطيطية Schematic Models: وهي أكثر تجريداً من النماذج الطبيعية وأقل تشابهاً بالحالة الواقعية مثل الأشكال البيانية والمخططات والصور ومن أمثلتها نماذج القرار كشجرة القرار (Tree Decision).

3- النماذج الرياضية Mathematical Models: وهي نماذج رمزية عالية التجريد، لا تشبه الحالة الواقعية التي تمثلها حيث تستخدم فيها الأرقام والرسوم والمعادلات.

دعنا نأخذ المثال التالي الذي يوضح طريقة تطوير نموذج رياضي لتحديد الربح الذي يحققه صاحب محل لبيع الاقراص المدمجة اذا كان ربحه لكل قرص هو (0.5) دينار ولنفرض أن لدينا البيانات التالية:

60	40	30	20	10	عدد الاقراص
30	20	15	10	5	الربح بالدينار

من هذه البيانات يمكن أن نضع نموذجاً وصفيًا للعلاقة بين عدد الاقراص المباعة والربح المتحقق منها. باستخدام نموذج رياضي رمزي على اساس علاقة وآلية بين عدد الاقراص المباعة والربح المتحقق. فإذا كان (x) يمثل عدد الأقراص المدمجة و (y) يمثل الربح الكلي المتحقق فإن النموذج الرياضي (دالة رياضية) الذي يوصف هذه المسألة هو:



الثابت أو العامل أو المعلمة Parameter

إذا عوضنا عن (0.50) بالرمز a فان العلاقة الدالية ستصبح:

$$x * a = y \text{ حيث } a \text{ تمثل معلمة النموذج}$$

ملاحظة: في عملية وضع النماذج الرياضية يكون من المفيد التعبير عن العلاقة الدالية بمصطلحات عامة.

مثال:

تنتج شركة الأزرق خزانات خشبية. وتتبع الشركة سياسة تسعيرية تعتمد الحجم (كمية الإنتاج) أساساً لتحديد السعر. إذ تقوم الشركة بخفض سعر بيع الخزانة بمقدار دينار واحد بعد كل 1500 خزانة. فإذا كانت الشركة تنتج حالياً 6000 خزانة وسعر البيع هو (31) دينار. وان الطاقة القصوى للشركة هي (10000) خزانة شهرياً.

المطلوب:

1- اكتب النموذج الرياضي الذي يحدد سعر بيع الخزانة الواحدة على أساس العدد المنتج شهرياً.

2- اكتب النموذج الرياضي باستخدام السعر والحجم الذي يحدد العوائد الكلية على أساس عدد الوحدات المنتجة شهرياً.

- 3- إذا كانت الشركة تهدف إلى تحقيق أعلى عائد ممكن. اكتب النموذج الرياضي للمشكلة مع الأخذ بعين الاعتبار الطاقة الإنتاجية.
- 4- ما هو أعلى عائد ممكن أن تحققه الشركة.

الحل:

1- نفرض أن السعر X

نفرض حجم الإنتاج Q

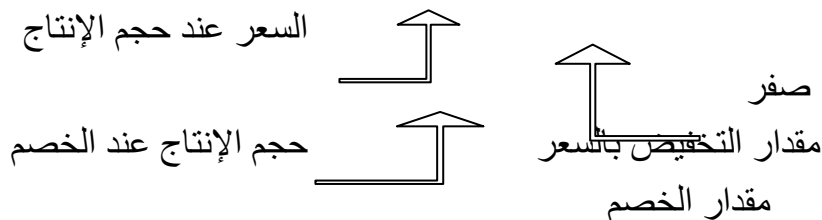
نفرض أن العائد R

السعر عند حجم الإنتاج صفر

35	34	33	32	31	السعر
0	1500	3000	4500	6000	كمية الإنتاج

لتحديد النموذج الرياضي الذي يحدد سعر بيع الخزانة الواحدة:

$$(1) * X = 35 - \left(\frac{Q}{1500}\right)$$



للتحقق من المعادلة:

$$X = 35 - \left(\frac{6000}{1500}\right) = 34$$

$$x = 35 - 0.00067Q - (1)$$

2- العائد = السعر × عدد الوحدات المنتجة.

$$R = X * Q$$

نعوض عن X بقيمته من المعادلة (1)

$$R = (35 - 0.00067Q)Q$$

$$R = 35Q - 0.00067Q^2$$

-3

$$R = 35Q - 0.00067Q^2$$

علماً أنه

$$6000 \leq Q \leq 10000$$

.4

علماً بأنه

$$R = 35(10000) - 0.00067(10000)^2$$

$$= JD 283000$$

أعلى عائد ممكن أن تحققه الشركة.

ثانياً: تصنيف النماذج حسب أغراضها

1- **النماذج الوصفية Description Models**: وهي النماذج التي تصف وتتنبأ بسلوك الحالة الطبيعية (أو النظام الواقعي) إلا أنها لا تتمتع بالقدرة على تحديد المسلك الأفضل للنشاط الذي يجب اعتماده. ومن أمثلتها نماذج خطوط الانتظار والنماذج الشبكية.

2- **النماذج المعيارية Normative Models**: وهي تسمى أيضاً نماذج الامثلية وهذه النماذج تختلف عن النماذج الوصفية في أنها تحدد مسلك النشاط الأمثل. ومن أمثلتها نماذج البرمجة الخطية ونماذج المخزون على أساس كمية الطلبية الاقتصادية.

ثالثاً: تصنيف النماذج حسب طبيعتها أو حسب درجة التأكد:

1- **النماذج المؤكدة Deterministic Models**: وهي النماذج التي تفترض ظروف التأكد الكامل (Complete Certainty) والمعرفة التامة بالحالة الواقعية وما ستكون عليه. ومن أمثلتها نماذج النقل والتخصيص.

2- **النماذج الاحتمالية Probabilistic Models**: وهي النماذج التي تتعامل مع الحالات التي لا يمكن فيها التنبؤ بشكل مؤكد بنتائج النشاط الإداري، وهذه تفترض أن قرار يتخذ يمكن أن ينتج أكثر من نتيجة أو حصيلة واحدة.

مثال (النموذج المؤكد):

لو أخذنا معمل ينتج معدات ويحقق ربحاً قدره 20 دينار للوحدة، فإذا تعاقد على طلبية بمقدار 600 وحدة، فإن الربح مؤكد ويساوي $1200 = 600 \times 20$ دينار.

مثال (النموذج الاحتمالي):

قررت ادارة التشغيل في شركة ما أن هناك احتمال بمقدار 50% أن تتعاقد على صفقة بحجم 300 وحدة، إذاً لا نستطيع القول بأننا متأكدين من الربح $1200 = 600 \times 20$ دينار

رابعاً: تصنيف النماذج حسب سلوك خصائصها

1- النماذج السكونية Static Models: ومن أمثلتها أغلب نماذج القرار (وفيها قرار واحد يكون مطلوب في فترة زمنية محددة).

2- النماذج الديناميكية Dynamic Models: وفيها يكون على صانع القرار أن يتخذ مجموعة من القرارات المتعاقبة. ومن أمثلة هذه النماذج شجرة القرار.

خامساً: تصنيف النماذج حسب طريقة الحل:

1- النماذج التحليلية (Analytical Models).

2- نماذج المحاكاة (Simulation Models).

سادساً: تصنيف النماذج حسب سمتها الكمية أو النوعية

1- النماذج الكمية Quantitative Models: وهي تمثل القسم الأكبر من النماذج المستخدمة في علم الإدارة وهي تعتمد على الحالة الواقعية ومتغيراتها مثل المبيعات والترويج.

2- النماذج النوعية Qualitative Models: وهي عادة تعتمد على التقدير الذاتي والحدس الشخصي ومن أمثلتها طريقة دلفي (The Delphi Models).

أمثلة على بعض النماذج:

1- نموذج نقطة التعادل Break – Even Point: يمكن تعريف نقطة التعادل بأنها التمثيل البياني أو الجبري (الرياضي) للعلاقة بين حجم المخرجات (الإنتاج) والتكاليف والعوائد في المنظمات ويعتبر هذا النموذج أداة مفيدة

تساعد الادارة على فهم وتحديد العلاقة بين المتغيرات الثلاثة (التكلفة – الحجم – العائد) وتحديد حجم المخرجات الذي تتساوى عنده التكاليف الكلية مع العوائد الكلية.

ويمكن استخدام هذا النموذج في المؤسسات الاقتصادية التي تنتج منتجا واحدا أو عدة منتجات، ويمكن أن نستخدمه في قرار البيع والشراء وفي تحديد الموقع الجديد.

☒ فرضيات تحليل نقطة التعادل:

1. استخدام النموذج لمنتج واحد.
2. كل ما ينتج يباع، لا تخزين ولا تكديس.
3. ان التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة تظل نفسها بغض النظر عن حجم المخرجات.
4. التكلفة الثابتة لا تتغير بتغير حجم الانتاج.
5. عائد الوحدة الواحدة يظل نفسه بغض النظر عن حجم المخرجات.

☒ بعض المفردات لتحليل نقطة التعادل:

Fixed Cost	FC	التكاليف الثابتة
Variable Cost	VC	التكاليف المتغيرة
Total Cost	TC	التكاليف الكلية
Price	X(P)	السعر
Profit	Z	الربح
Total Revenue	R	العائد الكلي
Quantity	Q	كمية الإنتاج (عدد الوحدات المنتجة)

Variable Cost /Unit VCU التكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة

☒ بعض القوانين لتحليل التعادل:

1. الربح = الإيرادات الكلية – التكاليف الكلية

$$Z = Tr - Tc$$

عند نقطة التعادل الربح يساوي صفر أي أن:

$$Z = 0 \Rightarrow Tr - Tc = 0 \Rightarrow Tr = Tc$$

2. العوائد الكلية = السعر × كمية الانتاج

$$Tr = X \times Q$$

3. التكاليف الكلية = التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة.

$$Tc = Vc + Fc$$

4. التكاليف المتغيرة = كمية الانتاج × التكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة

$$Vc = Q \times VCU$$

5. الربح اعتماد أعلى سعر، كمية الانتاج، الكلفة الثابتة والمتغيرة:

$$Z = X \times Q - (Fc + Vc)$$

6. الربح باعتماد أعلى سعر، كمية الانتاج، الكلف الثابتة، والكلف المتغيرة للوحدة الواحدة.

$$Z = (X - VCU)Q - Fc$$

7. كمية الانتاج بصورة عامة: $Q = \frac{Z + Fc}{X - VCU}$ التكاليف الثابتة الربح +	كمية الإنتاج = $\frac{\text{السعر} - \text{التكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة}}{\text{الربح} + \text{التكاليف الثابتة}}$
8. كمية الانتاج عند التعادل: Q =	التكاليف الثابتة

$$\text{كمية الإنتاج} = \frac{\text{السعر} - \text{التكاليف}}{\frac{F_c}{X - VCU}} \text{ المتغيرة للوحدة الواحد}$$

طريقة حل نموذج التعادل (الطريقة البيانية):

$$Tr = Q \cdot X$$

الإيرادات الكلية = الكمية × السعر

$$Tc = Fc + Q \cdot VCU$$

التكاليف الكلية = التكاليف الثابتة + الكمية × التكاليف المتغيرة للوحدة الواحد

$$Fc = \text{Constant Number}$$

التكاليف الثابتة = عدد ثابت

مثال:

تقوم شركة الحكمة بإنتاج نوع معين من الادوية. حيث بلغت التكلفة الثابتة (5000) دينار شهريا وأن تكلفة العلبة الواحدة هي (10) دنانير وسعر بيع العلبة الواحدة هو (60) دينار.

المطلوب:

(1). ارسم نقطة التعادل بيانيا.

الحل:

$$Tr = 60 Q$$

$$Fc = 5000$$

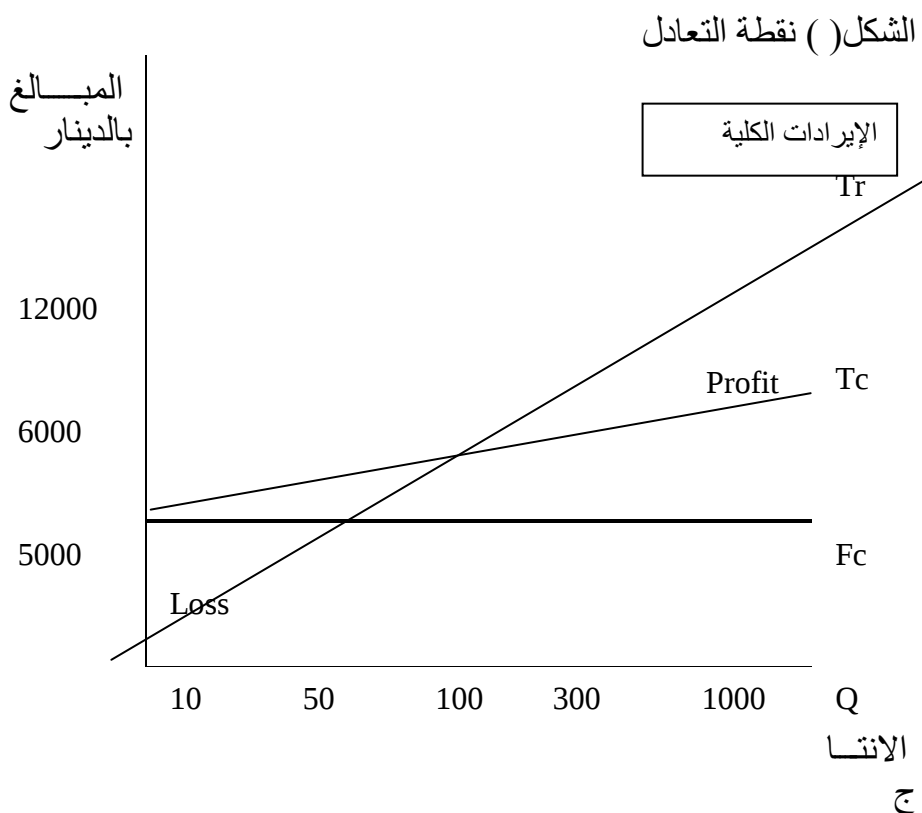
$$Tc = 5000 + 10 Q$$

$$P = 60$$

$$VCU = 10$$

$$Tc \longrightarrow (0, 5000), (100, 6000)$$

$$Tr \longrightarrow (0, 0), (200, 12000)$$



Break even Point

2. الطريقة الرياضية:

عودة الى المثال السابق المطلوب:

- 1- ما هو عدد العلب التي ينبغي انتاجها من أجل تحقيق التعادل ؟
- 2- ما هو الربح الذي يتحقق عند بيع 1000 علبة في الشهر ؟
- 3- ما هو حجم المخرجات لتحقيق ربح مقداره 8000 دينار ؟

الحل:

$$VCU = 10$$

$$P = 60$$

$$Fc = 5000$$

-1

$$Q = \frac{F_c}{P - VCU} = \frac{5000}{60 - 10}$$

$$\frac{5000}{50} = 100 \text{ علبة}$$

-2

$$\begin{aligned} Z &= (P - VCU) Q - F_c \\ &= (60-10) 1000 - 5000 \\ &= 50000 - 5000 = 45000 \text{ دينار} \end{aligned}$$

-3

$$Q = \frac{Z + F_c}{P - VCU} = \frac{8000+5000}{60 - 10}$$

$$\frac{13000}{50} = 260 \text{ علبة}$$

2- نموذج ABC (ABC System): يستخدم لتصنيف المخزون حسب الأهمية النسبية للمواد المخزنية التي نعبر عنها بتكلفة المادة المستخدمة سنويا (تكلفة الوحدة * معدل استخدامها السنوي). حيث يتم تصنيف فئات المواد المستخدمة الى الفئة (A) وهي فئة مهمة جدا من حيث تكلفتها، والفئة (B) ذات أهمية متوسطة، والفئة (C) ذات أهمية أدنى. والنموذج يعمل كطريقة بيانية - رياضية تقريبية.

الفئة (A) هي الأكثر تكلفة تنسم بكونها الفئة قليلة العدد ومعدل استخدامها السنوي محدود ولكن تكلفتها السنوية عالية جدا. في حين أن الفئة

(C) تكون ذات التكلفة الأدنى على الرغم من أن معدل استخدامها السنوي كبير.

وأهمية هذا النموذج تتمثل في:

1- امكانية استخدامه من خلال تحديد التكاليف التقريبية للمواد الداخلة في كل فئة.

2- عملية التركيز في الاجراءات التخزينية. فمثلا الفئة (A) تزيد اجراءات الرقابة التخزينية عليها.

من خلال هذا النموذج نستطيع تحقيق:

1- تعيين الظروف التخزينية الجيدة للمواد.

2- الرقابة على هذه المواد وإدارتها.

3- عملية دوران رأس المال.

الكمية المواد المخزنة	الكلفة الكلية	
10%	70%	A
(10 - 20)%	20%	B
(70 - 80)%	10%	C

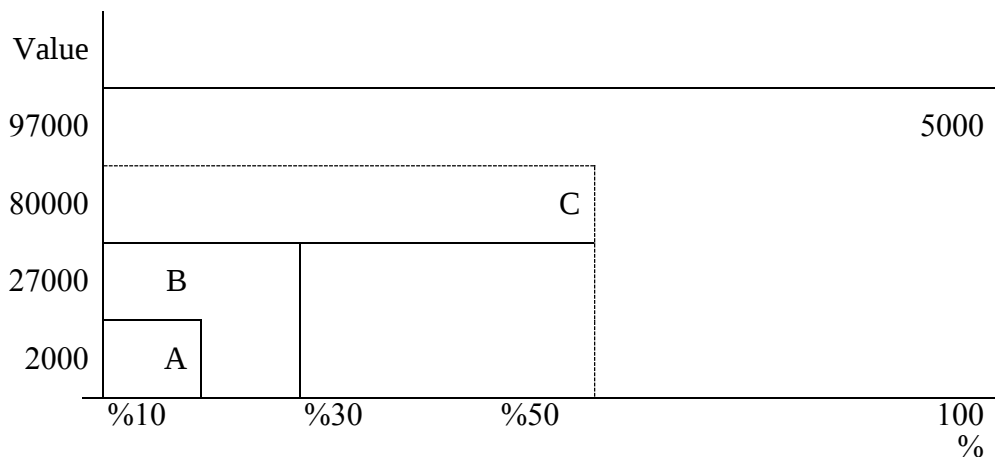
• من هذا النموذج نستطيع تحديد المواد عالية الكلفة ونراقبها بشكل أفضل (جيد) حتى لا تتضرر من عملية التخزين، مما يجعل الادارة تركز اهتمامها على الفئة A. هذا النموذج يستخدم ايضا في عملية تحليل مسببات تلف الانتاج، وتحليل المشاكل أو مسبباتها.

مثال:

إذا كان لديك السلع التالية، استخدم النموذج ABC في تحديد أهمية هذه المواد.

القيمة التراكمية	السلع	الكمية	القيمة	النسبة
2000	P1	500	2000	$\frac{2000}{5000} = 10\%$

= %20 1000/5000	25000	1000	P2	27000
= %70 3500/5000	70000	3500	P3	97000



- ان التوصل الى تصنيف المواد وفق هذا النموذج يساعد على احتساب تكلفة المواد وبنسبتها العددية بسهولة. فمثلا تكلفة المواد المشكلة بأول 50% من مجموع المواد تساوي تقريبا 80000.

مثال:

إذا كانت لدينا المعلومات التالية عن عملية تخزين المواد، المطلوب ترتيب هذه المواد حسب نموذج ABC.

المنتج	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الكمية	20 0	20 0	100 0	90 0	30 0	30 0	20 0	30 0	20 0	10 0
السعر للوحدة الواحدة	4	12	1	40	15	30	10	3	2	1.5

المنتج	الكمية	السعر	القيمة السعر * الكمية	القيمة التراكمية حسب الفئات	القيمة التراكمية
--------	--------	-------	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------

6	300	30	A	9000		
4	900	40		8000		
5	300	15	B	4500		
2	200	12		2400	8900	25900
7	200	10		2000		
3	1000	1	C	1000	3250	
8	300	3		900		29150
9	200	2		400		
1	200	4		800		
10	100	1.5		150		

المجموع الكلي للمواد = 3000

$$A = 300 + 200 = 500$$

الفصل الثالث

نظرية القرار Decision Theory

الفصل الثالث

نظرية القرار Decision Theory

مفهوم القرار: عملية اتخاذ القرار هي عملية الاختيار من مجموعة البدائل المختلفة. وإذا قمنا بالاختيار من بين مجموعة من البدائل المتاحة سوف نحقق العقلانية.

تعد نظرية القرار المدخل الكمي لصنع القرار. حيث يمكن من خلالها معالجة نطاق واسع من القرارات الملائمة التي تتوفر فيها العناصر الأساسية الآتية:

- 1- مجموعة الظروف المستقبلية التي يمكن أن تؤثر على نتائج القرار.
 - 2- مجموعة البدائل التي يمكن تلاختيار من بينها.
 - 3- النتائج المحددة والمعروفة مستقبلياً لكل بديل أو ظرف.
- نظرية القرار: مدخل كمي لصنع القرار الذي يستخدم في إطار منطقي لتحليل المشكلات، المصاحبة للقرار والتوصل الى القرار الأمثل. ويتم ذلك من خلال مدخلين: جدول النتائج Bay off Table وشجرة القرار Decision Tree.

أنواع القرارات Types of Decision

- 1- قرارات حسب درجة التأكد:
 - 1.1. قرارات في حالة التأكد Decisions Under Certainty: وهذا النوع من القرارات يكون متخذ القرار يعرف ماذا سيحدث بالضبط ويمكنه تحديد النتيجة مسبقاً قبل اتخاذ القرار.
 - 1.2. قرارات في حالة المخاطرة Decisions Under Risk: هذا النوع من القرارات يكون متخذ القرار فيها على علم بالاحتمالات النسبية لظهور الحالات المترافقة لكل بديل من البدائل.
 - 1.3. قرارات في حالة الصراع Decisions Under Conflict: في هذا النوع من القرارات يكون متخذ القرار أمام متخذ قرار في الجهة المقابلة.

1.4. قرارات في حالة عدم التأكد Decisions Under Uncertainty: في هذا النوع من القرارات يكون متخذ القرار بدون أي معرفة لاحتمالات النسبية لظهور الحالات المترافقة لكل بديل من البدائل.

2- تصنيفات أخرى:

2.1. القرارات المبرمجة Programmed Decisions: هذا النوع من القرارات يتعلق بالمشكلات الروتينية المتكررة. وتكون محددة بدقة ونتائجها معروفة مسبقا على وجه العموم (القرار في حالة التأكد).

2.2. القرارات الغير مبرمجة Un programmed Decisions: هذا النوع من القرارات يتعلق بالمشكلات الجديدة غير المتكررة. والغالب تكون نتائج مثل هذه القرارات اما احتمالية أو غير معروفة تماما، وهذا ينطبق على حالات المخاطرة وعدم التأكد والصراع.

نماذج القرارات:

1- النماذج الوصفية Descriptive Models: تركز على كيفية اتخاذ القرار، ولا تهتم بتحديد القرار الافضل أو الامثل. في هذا النوع من النماذج ينظر على صانع بأنه انسان اداري بموجب نموذج سايمون يتصرف بواقعية، وسلوكه يمكن أن يوصف بالرشد المقيد.

2- النماذج المعيارية Standardized Models: هذا النوع من النماذج لا تقف عند حدود وصف المشكلة وعرض البدائل المتاحة من خلال جدول النتائج أو شجرة القرارات، وانما تتعدى ذلك الى تحديد البديل الذي يمثل الحل الامثل (الافضل) من حيث العوائد الاعلى والتكاليف الادنى على أساس معايير القرار المستخدمة واحتمالات حالات الطبيعة التي يمكن أن تصاحبه.

3- ان هذه النماذج تفترض الرشد الكامل Complete Rationality لمتخذ القرار، فانه يتصرف كإنسان اقتصادي على أساس هدف أقصى ربح أو أدنى خسارة.

خطوات تحليل القرار:

إن حل المشكلات في نظرية اتخاذ القرار واستخدام جدول النتائج يستلزم إتباع خطوات كما يلي:

1- تحديد البدائل، البدائل المتاحة لصانع القرار قد تكون كبيرة جدا علينا تشذيبها واستبعاد البدائل غير العملية والغير قابلة للتنفيذ وحصرها بمجموعة محددة من البدائل. العدد الأمثل للبدائل يكون 6-12 بديل.

وهذه البدائل تدعى أحيانا السوقيات (Strategies) أو مسالك النشاط البديلة
Alternative Courses of Action.

2- تحديد الحالات التي يمكن أن ترافق أي بديل من البدائل، وهذه الحالات تسمى حالات الطبيعة State of Nature التي تمثل الظروف البيئية التي تؤثر على نتيجة كل بديل وليس لصانع القرار السيطرة عليها.

3- تحديد الأهداف، حالات طبيعية تكون متنافية تبادليا Mutually Exclusive وهناك احتمال لحدوث كل حالة منها وهذه تصنف إلى:

4- احتمالات موضوعية: وهي تلك التي تبني على أساس تاريخي اعتمادا على البيانات التاريخية المتوفرة والتكرار النسبي لحالات قليلة.

5- الاحتمالات الذاتية: تعتمد على الخبرة الشخصية والتقدير الذاتي والتصورات قبل حدوث الحادث.

6- تقدير النتائج المتوقعة لكل بديل: وفي الغالب نعبر عن هذه النتائج بوحدات نقدية سواء كانت أرباح أو كلف.

يمكن إعداد جدول نتائج متوقعة Payoff Table والذي يسمى أيضا بمصفوفة القرار Decision Matrix

حسب الشكل التالي:

إذا كان لدينا n من البدائل احتمال ظهور m من حالات الطبيعة.

Alternatives	State of nature				
	S_1	S_2	S_3		S_m
a_1	V_{11}	V_{12}	V_{13}		V_{1m}
a_2	V_{21}	V_{22}	V_{23}		V_{2m}
a_3	V_{31}	V_{32}	V_{33}		V_{3m}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$
a_n	V_{n1}	V_{n2}	V_{n3}		V_{nm}

حيث ان V_{ij} هي القيمة المشروطة عند اختيار البديل i وظهور حالة الطبيعة j
مثال:

على السيد سائد مدير فندق القدس أن يقرر هذا الأسبوع إما التعاقد على طلبيات إضافية لوجبات الطعام والمواد الغذائية أو عدم التعاقد على تلك الوجبات.

أن السيد سائد يتوقع وصول فرق سياحية إضافية، ففي حالة التعاقد على تلك الطلبيات ومجيء الفرق فإن الفندق سيحقق ربحاً قدره 30.000 دينار في الأسبوع التالي، أما في حالة التعاقد وعدم مجيء الفرق السياحية فإن الفندق سيخسر 9.000 دينار إذا لم يتعاقد الفندق على طلبات إضافية وحضرت الفرق السياحية فإنه سيخسر 4.000 دينار وإذا لم يتعاقد الفندق ولم تحضر الفرق السياحية فإنه سيربح 5.000 دينار.

المطلوب:

- 1- تحديد الهدف الأساسي الذي يريد السيد سائد تحقيقه.
- 2- تحديد البدائل المتاحة أمام السيد سائد
- 3- تحديد حالات الطبيعة المرافقة لتلك البدائل.
- 4- تحديد القيم المشروطة في جدول النتائج.
- 5- تنظيم جدول النتائج المتوقعة.

الحل:

- 1- الهدف هو تحقيق أعلى عائد من الربح.
- 2- البدائل
- a1: التعاقد على الطلبيات والمواد الغذائية.
- a2: عدم التعاقد على الطلبيات والمواد الغذائية.
- 3- حالات الطبيعة:
- S1: حضور الفرق السياحية.
- S2: عدم حضور الفرق السياحية.
- 4- القيم المشروطة:

$$V_{11} = 30000 \quad V_{12} = -9000$$

$$V_{21} = -4000 \quad V_{22} = 5000$$

5- جدول النتائج

	Alternatives	State of Nature	
		S1 (حضور الفرق)	(عدم حضور الفرق) S2
التعاقد →	a1	30000	-9000
عدم التعاقد →	a2	-4000	5000

أنواع القرارات: تطبيقات وحلول

1- القرارات في حالة التأكد Decisions Under Certainty:

1.1. في حالة الهدف الواحد:

القرارات في هذه الحالة عندما تتوفر معلومات كاملة ودقيقة عن البدائل والحالة الطبيعية الواحدة التي سوف تحدث وبالتالي، فإن الخيار أمام صانع القرار هو البديل الذي يحقق أعلى عائد أو أدنى تكلفة (المعيار المستخدم هو المنفعة القصوى).

مثال (1):

على شركة C-town أن تقرر موقع الفرع الجديد للأسواق الذي تريد بناؤه في واحد من المدن الثلاث العقبة - جرش - الزرقاء وان الدراسات الميدانية التي أجرتها الشركة تبين أن الحالة الطبيعية المؤكدة هي عدم ظهور منافس للأسواق بسبب عدم توفر الإمكانات المادية والبشرية لدى الآخرين، إذا كان الجدول التالي يمثل الأرباح الكلية المطلوب تحديد البديل الأفضل لموقع الأسواق

الحل:

		State of Nature		
	Prob.	ظهور عدة اسواق منافسة	ظهور سوق منافس	عدم ظهور اسواق منافسة
		0.2	0.3	0.5
a1	العقبة	-40	25	70
a2	جرش	-35	40	65
a3	الزرقاء	50-	60	100

في حال تحقيق أعلى ربح فإن الزرقاء هي الاختيار الأفضل.

إذا كان جدول النتائج يمثل قيمة المبيعات والكلفة فإن المعيار المستخدم في اختيار البديل الأفضل هو نسبة النتائج (قيمة المبيعات إلى التكاليف) وبالتالي البديل الأفضل هو البديل الذي يحقق النسبة الأعلى

مثال:

اعتمادا على المثال السابق توفرت للملادارة المعلومات المدونة ادناه عن الكلف والمبيعات لكل بديل

المطلوب:

تحديد البديل الأفضل باستخدام معيار المنفعة الأعلى.

Alternative	ظهور سوق منافس واحد		المنفعة قيمة المبيعات / الكلفة
	الكلف (بالدينار)	قيمة المبيعات (بالدينار)	
العقبة	150	375	2.5
جرش	210	455	2.17
الزرقاء	300	675	2.25

إذا العقبة تمثل أفضل بديل لأنه يحقق أعلى منفعة.

1.2. في حالة تعدد الاهداف فان الادارة قد تكون لديها اهداف متعددة تسعى لتحقيقها من خلال القرار الذي سوف تتخذه مثلاً زيادة الارباح، زيادة الحصة في السوق، تقليل التلّف. ويلاحظ أن هذه الأهداف غير متجانسة من حيث وحدة القياس فالارباح تقاس بالدينار وزيادة الحصة في السوق تقاس كنسبة الى الحصة الكلية للأسواق، وتقلّص التلّف يقاس كنسبة الى حجم الانتاج الكلي، لذلك جدول النتائج في هذه الحالة يتطلب الخطوات التالية:

- تحديد الاوزان النسبية لكل هدف.
- تحديد النقاط التي يحققها كل بديل حسب مستوى تحقيقه الاخفاف المعتمدة والتعبير عنها بشكل منافع.
- حساب النفعة المركبة لكل بديل وذلك عن طريق ضرب منافع الأوزان بالأوزان النسبية لكل بديل ثم جمع النتائج لتحديد المنفعة المركبة الإجمالية.
- يتم تحديد البديل الأفضل اعتماداً على المنفعة المركبة الإجمالية الأعلى.

مثال:

في ضوء المثال السابق، المطلوب إيجاد البديل الأفضل حسب المعطيات التالية:

الأوزان البدايل	الإرباح	زيادة الحصة بالأسواق	زيادة البيع	المنفعة المركبة
	0.45	0.25	0.3	
a1 العقبة	60	45	30	47.25

a2	جرش	75	50	25	53.75
a3	الزرقاء	120	40	30	73

$$a1 = 60 * 0.45 + 45 * 0.25 + 30 * 0.3 = 47.25$$

$$a2 = 75 * 0.45 + 50 * 0.25 + 25 * 0.3 = 53.75$$

$$a3 = 120 * 0.45 + 40 * 0.25 + 30 * 0.3 = 73$$

إذا الزرقاء هو البديل الافضل لانه يحقق أعلى منفعة مركبة.

2- القرارات في حالة المخاطرة Decisions Under Risk:

ان ظهور حالات الطبيعة في هذه القرارات لا يكون مؤكدا كما في الفقرة السابقة وانما يكون احتماليا حيث يتم تقدير احتمالات لهذه الحالات الطبيعية اما اعتمادا على البيانات التاريخية أو على أساس التقدير الذاتي. وهنا نستخدم معيار القيمة النقدية المتوقعة Expected Monetary Value كمعيار لتحديد البديل الافضل.

ملاحظة:

إذا كان جدول النتائج يمثل كلف أو خسائر فنبحث عن أقل قيمة نقدية متوقعة.

مثال:

عودة الى المثال (1). المطلوب حدد البديل الافضل على أساس القيمة النقدية (حيث أن الجدول يمثل الارباح).

$$EXPV(a1) = 0.2(-40) + 0.3(25) + 0.5(70) = 34.50$$

$$EXPV(a2) = 0.2(-35) + 0.3(40) + 0.5(65) = 37.50$$

$$EXPV(a3) = 0.2(-50) + 0.3(60) + 0.5(100) = 58$$

إذا الزرقاء هي البديل الافضل لانها تحقق أعلى قيمة نقدية متوقعة.

3- القرارات في حالة عدم التأكد Decisions Under Uncertainty:

في هذه الحالة لا يعرف صانع القرار أي احتمال لظهور حالات طبيعية لأي بديل من البدائل والسبب هو عدم توافر المعلومات التي تمكن صانع القرار من تحديد احتمالات ظهور تلك الحالات. ان عملية صنع القرار في هذه الحالة تعتمد على عدة معايير:

1.3. معيار أعظم الأدنى (أو أدنى الأعظم) Criterion of Maxi mini or Mini max ويسمى ايضا معيار وولد نسبة الى واضعه Abraham Wald أو معيار التشاؤم. ان متخذ القرار المتشائم يستخدم هذا المعيار بتحديد اسوء نتيجة لكل بديل من البدائل المتاحة ثم يختار البديل ذو النتيجة الافضل او الاعظم من بين اسوء النتائج وبذلك نجد ان هذا المعيار يؤكد على الحد الأدنى المضمون Guaranteed Mini max وذلك بموجب الخطوات التالية:

1- تحديد أسوء نتيجة لكل بديل.

2- اختيار البديل ذي أفضل نتيجة.

مثال:

الجدول التالي يمثل التكاليف المتوقعة لإدخال 3 منتجات جديدة إلى السوق من قبل شركة النورس مع حالات المنافسة المتوقعة.

المطلوب:

حدد قرار البديل الأفضل باستخدام معيار أعظم الأدنى.

Alternatives	Stare of Nature			Worst out come
	منافسة قوية	منافسة متوسطة	منافسة ضعيفة	
المنتج الاول	90	75	40	90
المنتج الثاني	80	85	85	85
المنتج الثالث	75	70	65	75

إذا كان الجدول أعلاه يمثل ارباح فالحل يكون بالشكل التالي:

Worst out come (min)

المنتج الاول	40
المنتج الثاني	80
المنتج الثالث	65

ملاحظة:

في حالة الكلف ← أدنى الاعظم
في حالة الإرباح ← أعظم الأدنى

2.3. معيار أعظم الأعظم (أو أدنى الأدنى) Criterion of Maxi max or Mini min
يسمى أيضا معيار التفاؤل. ويفترض أن متخذ القرار متفائل تماما لذلك فانه سيختار البديل الأفضل. ويمكن التوصل إليه من خلال الخطوتين الآتيتين.

- 1- تحديد أفضل نتيجة لكل بديل.
- 2- اختيار البديل ذو أفضل نتيجة.

ملاحظة:

في حالة الارباح والعوائد فالخيار يقع على البديل الذي يحقق أعلى ربح، وفي حالة التكاليف فالخيار يقع على البديل الذي يحقق أقل تكلفة أو أقل خسارة.

مثال:

عودة الى المثال السابق. المطلوب: تحديد البديل الافضل باستخدام معيار أعظم الأعظم.
في حالة التكاليف:

Best outcome (Min)

المنتج الاول: 40 → Min أفضل نتيجته (ادنى الادنى)
المنتج الثاني : 80
المنتج الثالث: 65

في حالة الأرباح :

Best outcome (Max)

المنتج الأول : 90 → Max أفضل نتيجته (أعظم الأعظم)

المنتج الثاني: 85

المنتج الثالث: 75

3.3. معيار هارويكز The Hurwicz Criterion هذا المعيار يعالج حالة التطرف بالتفاؤل والتشاؤم. فقد افترض ليونيد هارويكز (Leonid Hurwicz) ان صانع القرار لا يكون متفئلاً أو متشائماً بشكل مطلق، وانما في حالة توازن. وهذا ما سماه بالقرار في حالة التجاهل Decisions Under Ignorance. حيث يتم الاهتمام بكلتا الحالتين وذلك من خلال معامل التفاؤل Coefficient of Optimisms الذي يدخله صانع القرار كنية لاحتمال النتيجة الأعظم حسب معيار التفاؤل ولذلك فان احتمال نتيجة الأدنى يمكن حسابها حسب معيار التشاؤم.

فاذا رمزنا لاحتمالية التفاؤل بالرمز p فان احتمالية التشاؤم تساوي 1-P وحيث أن مجموع الاحتمالات يساوي واحد فان:

$$\text{احتمال التشاؤم} + \text{احتمال التفاؤل} = 1$$

$$\Pr(A) + \Pr(B) = 1$$

$$P + (1-P) = 1$$

مثال:

انفقت شركة الواحة لصناعة المعدات مبلغاً وقدره 60000 دينار لعملية التطوير الاولى لمنتج جديد وفي ضوء الدراسات التسويقية فقد حدد قسم التسويق الحالات التالية:

- 1- اذا حققت عملية التسويق المنتج الجديد نجاحاً كبيراً، فان المنتج سوف يحقق 500000 دينار ربح.
- 2- اذا حققت عملية التسويق المنتج الجديد نجاحاً ضعيفاً، فان المنتج سوف يحقق 300000 دينار ربح.
- 3- اذا اخفقت عملية التسويق، فان المنتج سوف يحقق خسارة قدرها 100000 دينار. على مدير التسويق ان يتخذ القرار المناسب بادخال المنتج الجديد في تشكيلة المنتجات، (اذا علمت أن احتمال التفاؤل حسب تقدير ادارة الشركة هو 60%، ما هي البدائل المتاحة؟)

المطلوب:

1- تنظيم جدول النتائج للمنتج الجديد.

2- تحديد البديل الافضل حسب معيار هارويكز.

الحل:

Alternatives	H. Profit	M. Profit	Loss
إدخال المنتج في التشكيلة a_1	500000	300000	-100000
عدم ادخاله a_2	-60000	-60000	-60000

بما أن معيار التفاؤل $P = 0.6$

إذا معيار التشاؤم $1-P = 1-0.6 = 0.4$

$$a_1 = 500000(0.6) + (-100000)(0.4) = 260000$$

$$a_2 = -5000(0.6) + (-50000)(0.4) = 50000$$

إذا البديل الافضل هو ادخال المنتج الجديد.

4.3. معيار لابلاس The Laplace Criterion:

بموجب هذا المعيار فان صانع القرار لا يملك الخبرة لتحديد احتمالية ظهور أي من حالات الطبيعة. ولذلك فانه يعطيها احتمالية متساوية، فاذا كان عدد حالات الطبيعة يساوي 4 فان الاحتمالية لكل حالة من حالات الطبيعة تساوي $\frac{1}{4}$ وهكذا.

مثال:

إذا كانت حالات الطبيعة المتوقعة والبدايل المتاحة التي يمكن أن ترافق موضوع القرار لموقع المصنع الجديد. وكما يعرضها الجدول التالي.

المطلوب:

حدد البديل الافضل حسب معيار لابلاس، اذا علمت أن الجدول يمثل الارباح.

Alternatives	ظهور منافس واحد	ظهور اكثر من منافس	عدم ظهور منافس
العقبة a_1	20	-50	80

ا ر ب د = a2	30	-40	60
ال ك ر ك = a3	40	-60	90

الحل:

بما ان حالات الطبيعة ثلاثة:

إذا احتمالية ظهور كل حالة من الحالات الطبيعية $\frac{1}{3}$

$$a1 = \frac{1}{3} (80) + \frac{1}{3} (20) + \frac{1}{3} (-50) = 16.67$$

$$a2 = \frac{1}{3} (60) + \frac{1}{3} (30) + \frac{1}{3} (-40) = 16.65$$

$$a3 = \frac{1}{3} (90) + \frac{1}{3} (40) + \frac{1}{3} (-60) = 23.33$$

إذا الخيار الافضل هو الكرك.

4- القرارات في حالة الصراع Decisions Under Conflict:

ان صنع القرار في حالة الصراع يحدث حيثما يكون هناك اثنان أو أكثر من الخصوم في حالة الصراع أو المنافسة. وهذا ما يحدث في تنافس صانعي قرار أو أكثر على الحصة في السوق أو الفوز بعقد من العقود من اجل معالجة وحل مشكلات القرار من هذا النوعه نستخدم نماذج نظرية المباراة Game Theory.

ان الاساس المنطقي في النظرية ونماذجها هو وجود الخصم الفعال Active Opponent الذي يتصرف برشد عالي لتحقيق أقصى المنافع (الأرباح) التي تعني في نفس الوقت أقصى التكاليف (الخسائر) بالنسبة للطرف الآخر (يدعى) في نظرية المباراة باللاعب).

ان المعيار المستخدم في حالة الصراع هو اعظم الادنى (بالنسبة للاعب الحد الادنى هو اللاعب الاول) أو معيار ادنى الاعظم (بالنسبة للاعب الحد الاعلى هو اللاعب الثاني).

ان ابسط نماذج نظرية المباراة هو مباراة الشخصين (مباراة المجموع الصفري Zero – Sum Game) وفيها يوجد لاعبان متنافسان حيث تكون مكاسب اللاعب الاول تساوي خسائر اللاعب الثاني اي ان مجموع المكاسب والخسائر تساوي صفر.

وهذه المباراة يتم حلها بالتوصل الى القرار الافضل لكل لاعب باستخدام خطة او استراتيجية مجردة عند وجود نقطة توازن Saddle Point.

او باستخدام الخطة المختلطة Mixed Strategy التي تعني ان البديل المستخدم هو الاختيار العشوائي من البدائل المتاحة دون اتباع بديل واحد للتوصل الى افضل قيمة للمباراة في حالة عدم وجود نقطة توازن.

مثال:

إن شركة البتراء للصناعات الغذائية تعمل ضمن مدينة عمان ولديها منافس رئيسي هناك. وتسعى شركة البتراء لدخول سوق محافظة اربد كقناة توزيعية جديدة لمنتجاتها. وبعد الدراسات الميدانية المكثفة وجدت أن حصيلة المنافسة هي وجود ثلاث خطط للمنافس ذات نتائج متباينة. حيث أنه يسعى لتحقيق أعلى مكسب ممكن في خطه من خطه الثلاثة، ولكنه يعلم أيضا أن الشركة (اللاعب الثاني) لها تأثير مباشر على ذلك (حيث سيكون لكل خطة من خطط المنافس نتائج متوقعة مع إمكانية أن يكسب أدنى نتيجة بغض النظر عن تأثير الشركة).

المطلوب:

أوجد نتيجة هذه المباراة (نقطة التوازن).

First Player Company Competition	The Second Player			Min out come
	Strategy I	Strategy II	Strategy III	
Strat. I	10	18	11	10
Strat. II	16	14	10	10
Strat. III	13	15	12	12
Most out come	16	18	12	12

إذا اعتمد المنافس الخطة الأولى فإن أرباحه ستكون (11،18،10) لكنه يمكن أن يكسب (10) بغض النظر عن تأثير الشركة. في حين أن الشركة تسعى من أجل خفض خسائرها.

مثال:

تتبنى إدارة شركة النورس الصناعية سياسة تخفيض سعر منتجها (0.25) دينار بعد كل (2000) وحدة تنتجها وتسوقها فإذا علمت أن السعر الحالي لمنتج الشركة هو (0.6) دنانير وان حجم الإنتاج عند هذا السعر هو (8000) وحدة.

المطلوب:

- 1- تحديد سعر المنتج عند حجم الإنتاج = صفر.
- 2- صياغة النموذج الرياضي للسعر بدلالة الكمية واعتمادا على سياسة للشركة في التسعير.
- 3- إذا علمت أن الطاقة القصوى للشركة هي (20000) وحدة شهريا. فاحسب أقصى عائد يمكن أن تحققه الشركة مستخدما النموذج الرياضي الذي تمت صياغته.
- 4- ما هي محددات النموذج.

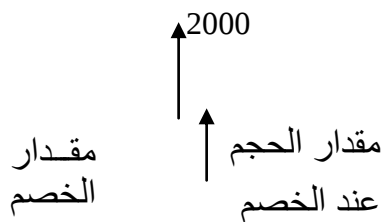
الحل:

- 1- نفرض أن حجم الإنتاج = Q، السعر = X، العائد = R سعر المنتج عند حجم الإنتاج = صفر

حجم الإنتاج الحالي



$$\text{سعر البيع الحالي} = 6 + 0.25 (8000) = 7$$



لإثبات ذلك:

0	2000	4000	6000	8000	Q
7	6.75	6.50	6.25	6	X

-2

$$X = 7 - \frac{(Q)}{2000} (0.25)$$

$$= 7 - 0.000125Q \longrightarrow Q = 4000$$

للتأكد من الصيغة:

$$X = 7 - (4000) (0.25)$$

$$2000 \\ = 7 - 0.5 = 6.50$$

-3

$$R = XQ \\ = 7Q - 0.000125 Q^2$$

بالتعويض عن 20000 Q

$$R = 7(20000) - 0.000125(20000)^2 \\ = 90000$$

4- يجب ان تنتج الشركة كمية محصورة بين 8000 و 20000
 $8000 \leq Q \leq 20000$

مثال 2:

اليك البيانات المتوفرة عن شركة الواحة الصناعية:

- 1- الكلفة الثابتة للشركة 25000 دينار سنويا.
- 2- سعر بيع الوحدة الواحدة من المنتج 7.0 دنانير.
- 3- الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة من منتج الشركة 4.5 دينار.

المطلوب:

- 1- ارسم التعادل بيانيا وحدد نقطة التعادل.
- 2- احسب التعادل كميا (بعدد الوحدات المطلوب انتاجها).
- 3- ما هو الربح الذي يستحق عن بيع 20000 وحدة شهريا.
- 4- ما هو حجم المخرجات لتحقيق ربح مقداره 9000 دينار.

الحل:

-1

$$Tc = Fc + Q * Vcu \\ Tc = 25000 + 4.5Q$$

$$Tr = Q * P \\ Tr = 7Q$$

2-حجم الانتاج عند التعادل

Q =

$$\frac{Fc}{P - Vcu} = \frac{25000}{7 - 4.5} \quad \text{وحدة 10000}$$

-3

$$\pi = (P - V_{cu})$$

$$\begin{aligned}\pi &= (7 - 4.5)(20000) - 25000 \\ &= 25000\end{aligned}$$

- 4

Q =

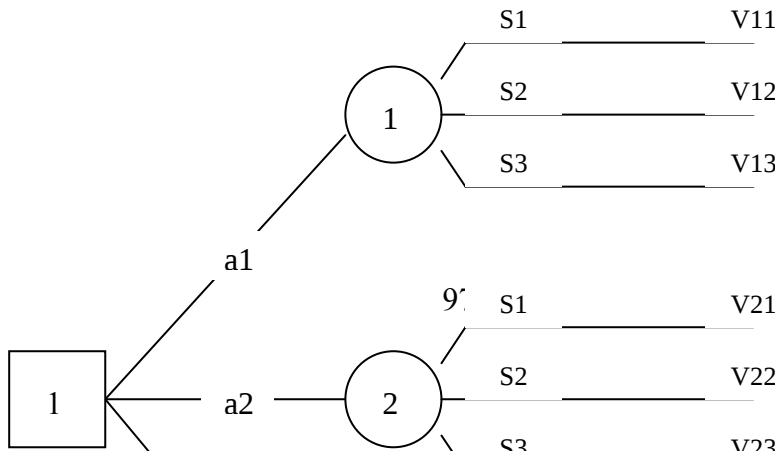
$$\frac{\pi_{Fc} +}{P - V_{cu}} = \frac{9000 + 25000}{7 - 4.5} \quad \text{وحدة 13600}$$

شجرة القرار Decision Tree

ان شجرة القرار هي تمثيل بياني تخطيطي للبدائل المتاحة والحالات الطبيعية واحتمالاتها ونتائجها المتوقعة. حيث تنظم هذه البيانات بشكل بياني – تخطيطي (Schematic Form) بما يشبه الشجرة وتفرعاتها ومنها جاءت التسمية. ان الاهمية الاساسية لشجرة القرار تكمن في امكانية استخدامها في خالة القرارات المتعاقبة Sequential Decisions اي في المشكلات التي تتطلب تعاقب القرارات حسب الحالات الطبيعية التي ستظهر. فاذا كان جدول النتائج أداة في المشكلات التي تتطلب قرارا واحدا (Single Decision) بمرحلة واحدة، فان شجرة القرار يمكن اعتمادها في المشكلات ذات القرار الواحد ومشكلات القرار المتعددة (Multiple Decision).

تتألف شجرة القرار من العناصر التالية:

- 1- عقدة القرار (Decision Node): ويرمز لها بالمربع، وهي تمثل النقطة التي عندها يجب ان يتخذ القرار باختيار احد البدائل المتاحة.
- 2- عقدة الفرصة (Chance Node): ويرمز لها بالدائرة وهي تمثل النقطة التي تظهر فيها الفرص أو الحالات الطبيعية التي تواجه كل بديل من البدائل المتاحة.
- 3- فرع القرار (Decision Branch): ويرمز لها عادة بخط مزدوج او بخط اعتيادي يخرج من عقدة القرار ويدون عليه البديل الذي يمثل.
- 4- فرع الفرصة (Chance Branch): ويرمز له عادة بخط اعتيادي يخرج من عقدة الفرصة ويدون عليه الحالة الطبيعية التي يمثلها واحتمالها.
- 5- والفروع التي تنتهي بها شجرة القرار (أي لا يعقبها عقدة قرار أو عقدة فرصة) تدعى الفروع الطرفية أو المنتهية (Terminal Branches) ويدون عند نهاية كل فرع النتيجة المتوقعة للبديل الذي ينتهي عن نهاية هذا الفرع.



الشكل (1-2) نموذج افتراضي لشجرة القرار التسويقي

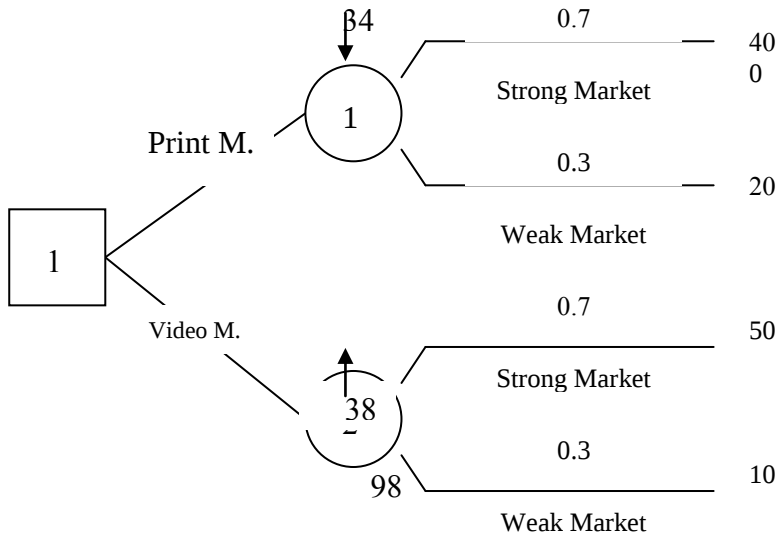
مثال:

على السيد محمد مدير الاعلانات في شركة بيكاسو أن يختار أحد وسائل الاعلانات للترويج عن أحد المنتجات. وحسب الدراسات التي قام بها استطاع أن يوجد جدول النتائج التالية (وهو يمثل كلف).

Alternatives	State of Nature	
	Strong 0.70	Weak 0.30
Print media	40	20
Video media	50	10

المطلوب:

ارسم شجرة القرار وحدد البديل الافضل.



$$\text{Print media} = 0.7 (40) + 0.3 (20) = 34$$

$$\text{Video media} = 0.7 (50) + 0.3 (10) = 38$$

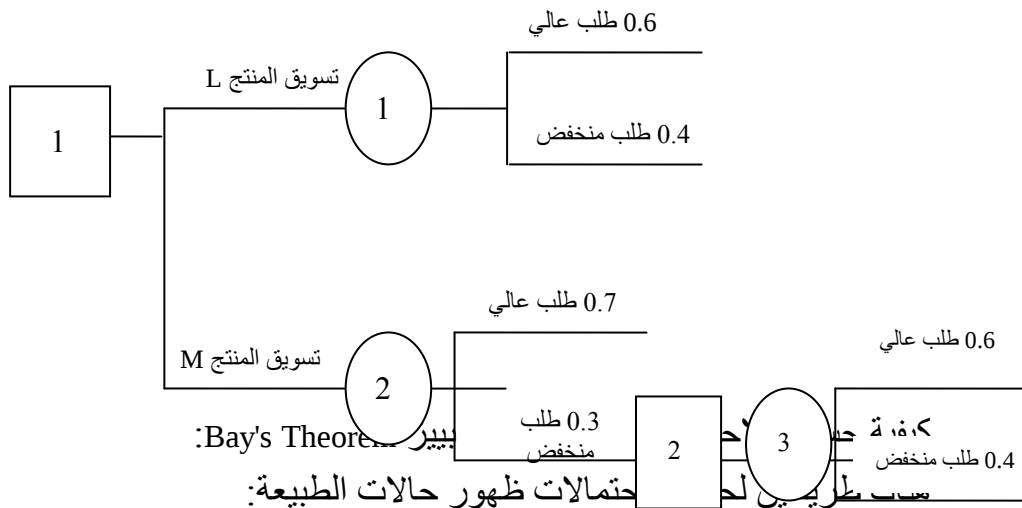
إذا البديل الافضل هو Print Media

مثال:

يقوم السيد ناصر مدير مصنع النسر بتسويق منتجين جديدين M و L فاذا اعتمد الطلب كحالة طبيعية عالية باحتمالية 0.6 على المنتج L وباحتمالية 0.7 على المنتج M أو أن يكون الطلب منخفضا باحتمالية 0.4 للمنتج L وباحتمالية 0.3 للمنتج M. وكذلك خطط السيد ناصر الى مرحلة ما بعد البيع، وقرر اجراء تخفيض على المنتج M اذا كان الطلب منخفضا ومع التخفيض قد يكون الطلب عال باحتمالية 0.6 ومنخفض باحتمالية 0.4.

المطلوب:

ارسم شجرة القرار.



1- الاحتمالات القبلية (المسبقة) Prior Probability: وسميت بهذا الاسم لانها توضع قبل الحصول على اي معلومات اضافية يمكن الحصول عليها.

مثال:

شركة لصناعة القمصان لديها ثلاثة مصانع في اربد وعمان و العقبة وكانت القمصان توزع في انحاء المملكة، و انتاجها السنوي في المصانع

الثلاثة هو (50000)، (30000)، (20000) قميصا على التوالي اذا اشترى رئيس الشركة قميصا مصنوعا في شركته فظهر أنه غير صالح لوجود عيوب فيه فأراد أن يعرف أين تك صنع القميص غير الصالح في مصنع اربد أو عمان أو العقبة؟

$$P(A1) = \frac{50000}{20000 + 30000 + 50000} = 0.5$$

هو احتمال أن يكون القميص جاء من مصنع اربد

$$P(A2) = \frac{30000}{20000 + 30000 + 50000} = 0.3$$

هو احتمال أن يكون القميص جاء من مصنع عمان

$$P(A3) = \frac{20000}{20000 + 30000 + 50000} = 0.2$$

هو احتمال ان يكون القميص جاء من مصنع العقبة

اذا يستطيع رئيس الشركة ان يستنتج ان القميص الغير صالح الذي قام بشرائه هو من انتاج معمل اربد حيث $P(A1) = 0.5$ هو الاكبر بين باقي الاحتمالات.

ان هذا الاستنتاج قائم على احتمالات قبلية (مسبقة) حيث تم التوصل اليها بشكل قبلي أي قبل أن تتوفر أية نتائج تجريبية أو مسح للسوق.

2- الاحتمالات البعدية Posterior Probably: وتسمى بعديّة لان التوصل اليها يتم بعد أن تكون نتائج المسح معلومة. ويتم حساب الاحتمالات البعدية بالاعتماد على الاحتمالات القبلية وحسب نظرية بيز. ان الاحتمالات البعدية تمثل احتمالات معدلة اكثر دقة من الاحتمالات القبلية.

نظرية بيز Bay's Theorem:

اذا كان لدينا 3 احتمالات $A1, A2, A3$ وكان الحدث B يشكل مجموعة جزئية من هذه الأحداث فان:

$$1- P(B) = \sum P(B|Ai) P(Ai) \quad , i = 1, 2, 3$$

$$2- P (A_i | B) = \frac{P (B| A_i) P(A_i)}{P (B)} \quad , i = 1, 2, 3$$

حيث ان $P (A_i | B)$ تمثل الاحتمال المشروط لحدوث الحدث A_i شرط أن B قد حدث مسبقاً.

مثال:

عودة الى المثال السابق، اذا توفرت لدينا المعلومات على نسبة التلف في المصانع (أي نسبة انتاج القمصان الغير صالحة في كل مصنع) بالشكل التالي:

نسبة التلف في مصنع اربد = 0.002

نسبة التلف في مصنع عمان = 0.003

نسبة التلف في مصنع العقبة = 0.006

وقمنا بشراء قميص من انتاج الشركة بشكل عشوائي.

المطلوب:

- 1- جد احتمال ان هذا القميص يكون غير صالح ؟
- 2- اذا كان القميص غير صالح ما هو احتمال لأنه قد انتج في مصنع العقبة؟

الحل:

نفرض أن B هو الحدث الذي يمثل شراء القميص غير صالح (تالف) اذا نسبة التلف في مصنع اربد هي تمثل احتمال شراء قميص غير صالح شرط أنه قد انتج في مصنع اربد وهذا يعني:

$$P (B| A_1) = 0.002$$

$$P (B| A_2) = 0.003$$

$$P (B| A_3) = 0.006$$

1- احتمال أن يكون القميص غير صالح هو $P(B)$:

$$\begin{aligned} P (B) &= P (B| A_1) P(A_1) + P (B| A_2) P(A_2) + P (B| A_3) P(A_3) \\ &= 0.002 * 0.5 + 0.003 * 0.3 + 0.006 * 0.2 \end{aligned}$$

$$= 0.0031$$

2- اذا علمنا أن القميص غير صالح فان احتمال أنه قد أنتج في مصنع العقبة هو $P(A_3 | B)$

$$P(A_3 | B) = \frac{P(B | A_3) P(A_3)}{P(B)}$$

$$= \frac{0.006 * 0.2}{0.0031} = 0.0387$$

H.w. اوجد $P(A_1 | B)$ و $P(A_2 | B)$

الفصل الرابع

البرمجة الخطية – الطريقة اليبانية

Linear Programming

الفصل الثالث

البرمجة الخطية – الطريقة البيانية

Linear Programming

تعتبر البرمجة الخطية Linear Prog. من أكثر الأساليب انتشارا واستخداما. وهي طريقة بيانية أو رياضية (أو كلاهما) لتخصيص الموارد النادرة لتحقيق هدف عادة ما يكون اما الحد الاعلى كما هو الحال في تحقيق الحد الاعلى من الربح او المبيعات، ومثل هذه الحالة تسمى مشكلة الحد الاعلى او التعظيم Maximization Problem او يكون الهدف هو الحد الأدنى كما في خفض التكلفة أو الخسارة وغيرها. ومثل هذه الحالة تدعى مشكلة الحد الأدنى Minimization Problem. لان البرمجة الخطية تساعد على ايجاد الحل الامثل فقد وجدت لها مجالا واسما في التطبيق في مشكلات القرار.

مكونات البرمجة الخطية

1- دالة الهدف Objective Function: وتدعى أيضا دالة المعيار أو معيار الكفاءة أو مقياس المطابقة The Measure of Goodness وهي تعبير يوضح العلاقة بين متغيرات القرار في المشكلة والهدف والدالة تكون خطية اما الهدف فيكون بصيغة الحد الاعلى أو الحد الأدنى للدالة الخطية.

2- متغيرات القرار Decision Variables: وتدعى أيضا متغيرات النموذج وهي تمثل الخيارات المتاحة لصانع القرار، وان قيمتها في البرمجة الخطية تحدد الحل الامثل. ففي مشكلة المزيج الانتاجي فان المنتجات $x_1, x_2, \dots, x_n$ هي تمثل متغيرات القرار، وفي المزيج الاعلاني فان وسائل الاعلام المستخدمة في الاعلان تمثل متغيرات القرار.

3- القيود Constraints: وهي محددات تقيد البدائل المتاحة لصانع القرار، ففي المزيج الانتاجي فان مدى توفر المواد وساعات العمل والطاقة الانتاجية المتاحة تمثل قيود لا بد من الالتزام بها. وهناك ثلاثة أنواع من القيود:

- قيد أقل أو يساوي ($\geq$) وهذا القيد يفترض أن لا يتم تجاوز في استخدام الموارد المتاحة لكي يكون الحل الامثل ممكنا.

- قيد أكبر من أو يساوي ($\geq$) وهذا القيد يفترض أن لا يقل في استخدام الموارد عن مقدار معين لكي يكون الحل الامثل ممكنا.
 - قيد المساواة (=) وهذا القيد يكون أكثر حرجا لانه يتطلب الالتزام بدقة المقدار أو الكمية المحددة في القيد.
 - 4- المعلمات Parameters: وهي القيم الثابتة التي تحدد تأثير كل وحدة من متغيرات القرار على الهدف والقيمة العددية لكل قيد من القيود.
- افتراضات البرمجة الخطية:

- 1- التناسبية Proportionality: أي ان دالة الهدف والقيود يجب أن تكون متناسبة خطية مع مستوى استخدام متغيرات القرار.
 - 2- الاضافية Additives: والمقصود ان كل نشاط يضاف بالعلاقة مع الموارد يتحد بمجموعة القيود، ففي مشكلة المزيج الانتاجي لمنتجين (x_1, x_2) فان المنتج x_1 لا يمكن أن يؤثر على ربحية (معدل الربح) المنتج x_2 مهما أنتج من (x_1) وبالعكس.
 - 3- التأكد Certainty: يجب أن تكون المعلمات متغيرات القرار ومعاملات القيود معلومة وثابتة.
 - 4- قابلية القسمة Divisibility: أي أن متغيرات القرار يمكن أن تأخذ قيم كسرية Fractional Values. ففي مشكلة المزيج الانتاجي يمكن ان متغيرات القرار مواد أولية أو ساعات عمل وبالتالي فان $\frac{1}{2}$ ساعة عمل أو $\frac{1}{4}$ وحدة من مادة أولية تكون قيمة ممكنة.
 - 5- عدم السالبية Non- Negativity: أي يجب أن لا تكون قيم الحل سالبة، فمن غير الممكن أن نتوقع قيم الموارد أقل من صفر أو ساعات عمل سالبة.
- بناء نموذج البرمجة الخطية:

في نموذج البرمجة الخطية فان متغيرات القرار يجب أن تكون غير سالبة وهذا ما يمكن التعبير عنه كالآتي:

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

وهذا يعني ان متغيرات القرار تأخذ دائما قيم موجبة أو صفر. أما دالة الهدف فانها توصف بدالة خطية لمتغيرات القرار يكون هدفها اما الحد الاعلى او الحد الادنى للدالة الخطية ويمكن وضعها بالصيغة التالية:

$$\text{Max } z = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 \text{ في حالة الربح}$$

$$\text{Min } z = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 \text{ في حالة الكلف}$$

مثال:

تقوم شركة النور لانتاج المعدات بتصنيع منتجين كما يلي:

المنتج 1: ربح الوحدة الواحدة = 20 دينار المواد الاولية $M_1 = 8$, $M_2 = 12$

المنتج 2: ربح الوحدة الواحدة = 16 دينار المواد الاولية $M_1 = 6$, $M_2 = 4$

المتاح من المواد الاولية: $M_1 = 800$ وحدة اسبوعيا

$M_2 = 1000$ وحدة اسبوعيا

وان الشركة متعاقدة لبيع كل ما ينتج اسبوعيا

المطلوب:

صياغة قيود هذه المشكلة؟

الحل:

نفرض أن المنتج الاول x_1 والمنتج الثاني x_2

1- صياغة دالة الهدف (ربح)

$$\text{Max } z = 20x_1 + 16x_2$$

2- صياغة القيود

$$8x_1 + 6x_2 \leq 800$$

$$12x_1 + 4x_2 \leq 1000$$

3- قيود عدم السالبة

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

الطريقة البيانية للبرمجة الخطية Graphical Method:

بموجبها يتم ايجاد الحلول المثلى لمشكلات القرار ذات المتغيرين، ولا يمكن أن تستخدم للمشكلات ذات أكثر من متغيرين بسبب أن هذه الطريقة تستخدم الحيز ذو البعدين، حيث يتم توليد النقاط القصوى التي تستخدم لتحديد الحل الأمثل من خلال تقاطع خطين.

وبما أن المشكلات الادارية ذات المتغيرين قليلة، فاننا نجد أن استخدامات هذه الطريقة في حل المشاكل الادارية تكون قليلة في الغالب.

تعتمد الطريقة البيانية الرسم البياني لخطوط مستقيمة التي تمثل القيود ومن خلال تقاطعاتها يتم تحديد منطقة الحل الممكن.

أولاً: مشكلة الحل الأعلى Maximization:

مثال:

ينتج أحد المصانع نوعين من المعدات الزراعية اليدوية الصغيرة والكبيرة ويستخدم في انتاج هذه المعدات نوعين من المكائن وان ما يتوفر من ساعات عمل على ماكينة هو: 100 ساعة للماكينة الاولى و 60 ساعة للماكينة الثانية اسبوعيا وكان كل ما تحتاجه كل عدة من ساعات عمل على الماكنتين كما يلي:

- المعدة الزراعية الكبيرة تحتاج الى 4 ساعات على الماكينة الاولى و 3 ساعات على الماكينة الثانية.
- المعدة الزراعية الصغيرة تحتاج الى 5 ساعات على الماكينة الاولى و 2.5 ساعات على الماكينة الثانية. المصنع مرتبط بعقد لتجهيز 3 معدات زراعية صغيرة اسبوعيا لاحد زبائنه حيث أن:
- ربح المعدة الزراعية الصغيرة = 35 دينار.
- ربح المعدة الزراعية الكبيرة = 30 دينار.

المطلوب:

حدد الحل الامثل لهذه المشكلة بيانيا ورياضيا.

الحل:

نفرض أن المعدة الكبيرة = x_1 (أي عدد المعدات الكبيرة)
نفرض أن المعدة الصغيرة = x_2 (أي عدد المعدات الصغيرة)

دالة الهدف:

$$\text{Max } z = 30x_1 + 35x_2$$

Sbj. To

القيود:

$$4x_1 + 5x_2 \leq 100$$

$$3x_1 + 2.5x_2 \leq 60$$

$$x_2 \geq 3$$

قيود عدم السالبة:

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

الحل البياني:

القيد الاول $4x_1 + 5x_2 = 100$

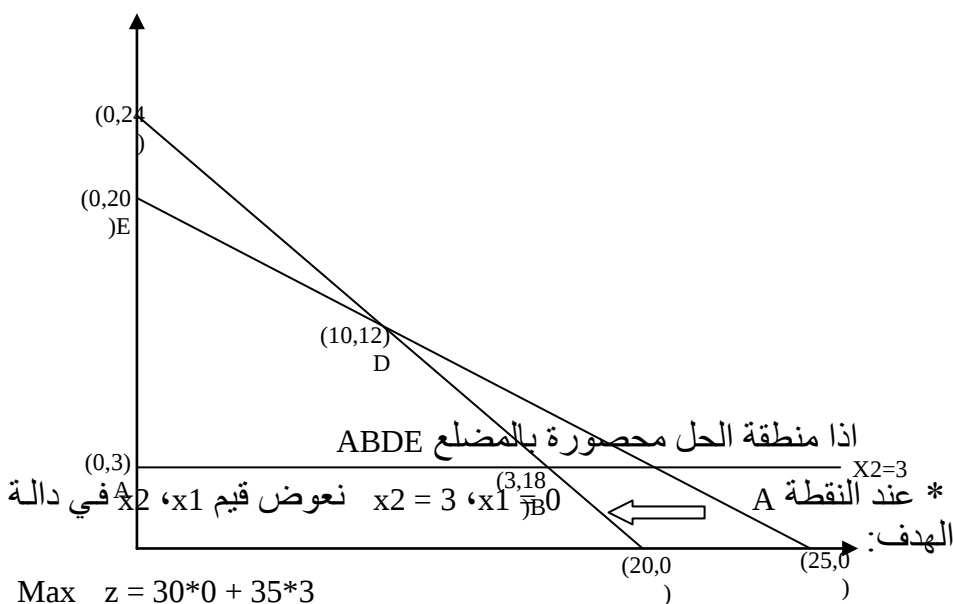
نفرض أن $x_1 = 0 \iff x_2 = 20 \iff (0,20)$

نفرض أن $x_2 = 0 \iff x_1 = 25 \iff (25,0)$

القيد الثاني $3x_1 + 2.5x_2 = 60$

نفرض أن $x_1 = 0 \iff x_2 = 24 \iff (0,24)$

نفرض أن $x_2 = 0 \iff x_1 = 20 \iff (20,0)$



Max $z = 30 \cdot 0 + 35 \cdot 3$
 $= 0 + 35(3) = 105$

عند النقطة B $x_2 = 3, x_1 = 18 \iff$

Max $z = 30 \cdot 18 + 35 \cdot 3$

$$= 540 + 105 = 645$$

$$x_2 = 12, x_1 = 10$$

* عند النقطة D ←

$$\text{Max } z = 30 \cdot 10 + 35 \cdot 12$$

$$= 300 + 420 = 720$$

$$x_2 = 20, x_1 = 0$$

* عند النقطة E ←

$$\text{Max } z = 30 \cdot 0 + 35 \cdot 20$$

$$= 0 + 700 = 700$$

إذا النقطة D تحقق أعلى ربح.

الحل الرياضي:

$$4x_1 + 5x_2 = 100 \dots (1)$$

$$3x_1 + 2.5x_2 = 60 \dots (2)$$

بضرب المعادلة (2) ب 2- لتوحيد معامل x_2

$$4x_1 + 5x_2 = 100 \dots (1)$$

$$-6x_1 - 5x_2 = -120 \dots (2)$$

$$2x_1 = -20 \dots (3)$$

$$x_1 = 10$$

بالتعويض بالمعادلة (1) لإيجاد x_2

$$4 \cdot 10 + 5x_2 = 100 \dots (1)$$

$$40 + 5x_2 = 100$$

$$5x_2 = 60$$

$$x_2 = 12$$

ثانياً: مشكلة الحد الأدنى :Minimization Prob.

مثال:

يستخدم السيد محمد صاحب شركة الشفاء لإنتاج الادوية أثنان من المواد الخام p_1 , p_2 لتحضير الادوية. حيث انه ينتج نوعين من الادوية A , B

الدواء نوع A يحتاج الى 3kg من المادة p1 و 8 kg من المادة p2 . في حين ان الدواء نوع B يحتاج الى 6 kg من المادة p1 و 4 kg من المادة p2 . وكان السيد محمد يتوقع ان يستهلك 36 kg من المادة p1 و 64 kg من المادة p2 يوميا. فإذا كانت تكلفة الدواء A هي 7 دنانير وتكلفة B هي 9 دنانير وما متوفر لدى المورد من المواد الخام هو فقط ما يكفي لتحضير 90 kg من الدواء A و 70 kg من الدواء B يوميا.

المطلوب:

حساب الكمية الواجب انتاجها (بالكيلو غرام) من الدوائين A , B يوميا بحيث تتحقق أدنى تكلفة ممكنة.

الحل:

نفرض ان عدد الكيلو غرامات من الدواء $x_1 = A$.

نفرض ان عدد الكيلو غرامات من الدواء $x_2 = B$.

$$z = 7x_1 + 9x_2$$

Sbj. To

$$3x_1 + 6x_2 \leq 36$$

$$8x_1 + 4x_2 \leq 64$$

$$x_1 \leq 90$$

$$x_2 \leq 70$$

الحل البياني:

$$3x_1 + 6x_2 = 36$$

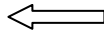
القيد الاول

$$(0.6) \quad \leftarrow x_2 = 6 \quad \leftarrow x_1 = 0$$

نفرض أن

$$(12.0) \quad \leftarrow x_1 = 12 \quad \leftarrow x_2 = 0$$

نفرض أن



$$8x_1 + 4x_2 = 64$$

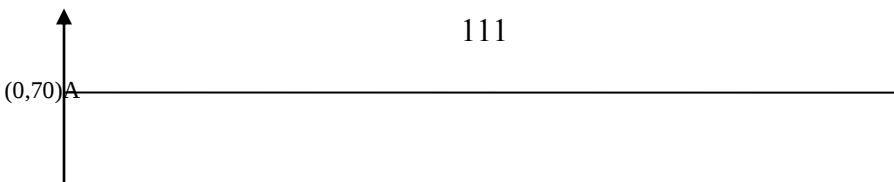
القيد الثاني

$$(0.16) \quad \leftarrow x_2 = 16 \quad \leftarrow x_1 = 0$$

نفرض أن

$$(8.0) \quad \leftarrow x_1 = 8 \quad \leftarrow x_2 = 0$$

نفرض أن



$$z = 7*0 + 9*70 = 630 \quad \leftarrow \text{A عند النقطة } (0,70) *$$

$$16*9 + 0*7z = 144 \quad \leftarrow \text{B عند النقطة } (16,0) *$$

$$= \quad \leftarrow \text{C عند النقطة } (3/8, 3/8) *$$

$$Z = (20/3)7 + (8/3)9 = 70.67$$

$$= 70.76$$

$$0*9 + 12*7z = 84 \quad \leftarrow \text{D عند النقطة } (12,0) *$$

$$0*9*90 + 7z = 360 \quad \leftarrow \text{E عند النقطة } (90,0) *$$

إذا النقطة C هي تمثل الحل الأمثل.

حالات خاصة في البرمجة الخطية:

في حالة وجود أكثر من حل أمثل (تعدد الحلول المثلى)

مثال:

$$\text{Max } z = 60x_1 + 30x_2$$

Sbj. To

$$4x_1 + 10x_2 \leq 100$$

$$2x_1 + x_2 \leq 22$$

$$3x_1 + 3x_2 \leq 39$$

نلاحظ أن النقطتين (11,0)، (9,4) يعطيان حل أمثل

$$z = 60(11) + 30(0)$$

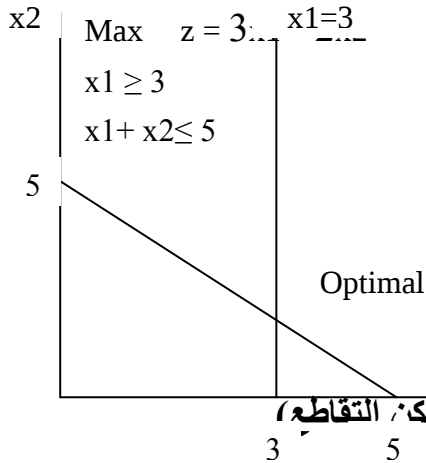
$$= 660$$

$$z = 60(9) + 30(4)$$

$$= 660$$

في حالة وجود مشكلة غير محدودة Unbounded Prob.

مثال:



في حالة عدم وجود x_1 ممكن (لا يمكن التقاطع)

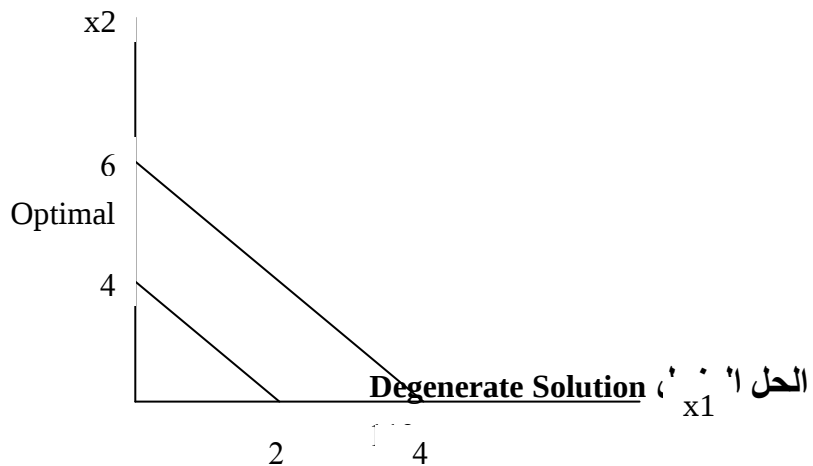
مثال:

$$\text{Max } z = 5x_1 + 4x_2$$

Sbj. To

$$4x_1 + 2x_2 \leq 8$$

$$8x_1 + 2x_2 \leq 24$$



ان هذه الحالة تتمثل في أن عدد المتغيرات الداخلة في الحل الممكن يكون أقل من عدد القيود.

مثال:

$$\text{Max } z = 4x_1 + 5x_2$$

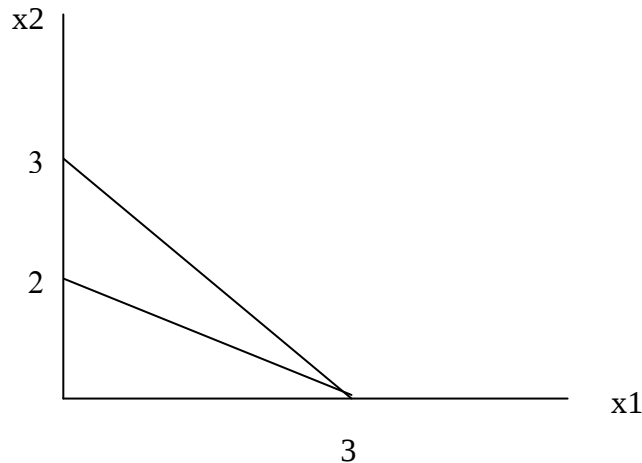
Sbj. To

$$2x_1 + 3x_2 \leq 6$$

$$x_1 + x_2 \leq 3$$

النقاط (3,0) (0,2) (0,3)

نلاحظ أن عدد المتغيرات الموجبة الداخلة في الحل أقل من عدد القيود



الفصل الخامس
طريقة السمبلكس
Simplex Method

الفصل الخامس

طريقة السمبلكس

Simplex Method

طريقة تكرارية تنابعة للتوصل الى الحل الامثل لمشكلات القرار التي تتضمن متغيرين أو أكثر. لها خطوات محددة تجعلها أداة فعالة لحل مشكلات الحد الأعلى والأدنى.

أولاً: مشكلة الحد الأعلى Maximization Problem

خطوات الحل:

1- صياغة النموذج الرياضي.

2- تحويل المتباينات الى معادلات من خلال استخدام المتغيرات الخاملة Slack Variables ويرمز لها بالحرف S حيث يكون الربح عندها يساوي صفر.

مثال:

$$\text{Max } z = 10x_1 + 14x_2$$

Sbj. To

$$3x_1 + 5x_2 \leq 15$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 20$$

تحويل المتباينات الى معادلات يكون بالشكل التالي:

$$3x_1 + 5x_2 + S_1 = 15$$

$$2x_1 + 4x_2 + S_2 = 20$$

اما دالة الهدف فتصبح بالشكل التالي:

$$z = 10x_1 + 14x_2 + S_1 + S_2$$

3- استخدام الجداول التكرارية للوصول الى الربح الأعلى:

مثال:

يقوم أحد المصانع بإنتاج نوعين من المكاتب، النوع الأول يحتاج الى 3 ساعات عمل و 4 ألواح خشبية ويحتج النوع الثاني الى 3 ساعات عمل و 6 ألواح خشبية. وان ما متوفر من ساعات عمل في المصنع هو 66 ساعة اسبوعيا، وما يورد من ألواح خشبية هو 120 لوح اسبوعيا. النوع الأول يحقق ربحا قدره 10 دنانير والنوع الثاني 12 دينار. وان المصنع متعاقد مع أحد المعارض لبيع كل ما ينتجه.

المطلوب:

حدد المزيج الانتاجي لكلا النوعين بما يحقق أعلى إيراد ممكن

الحل:

1- صياغة النموذج الرياضي:

نفرض أن عدد المكاتب من النوع الأول x_1

نفرض أن عدد المكاتب من النوع الثاني x_2

$$\text{Max } z = 10x_1 + 12x_2$$

Sbj. To

$$3x_1 + 3x_2 \leq 66$$

$$4x_1 + 6x_2 \leq 120$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

2- تحويل المتباينات الى معادلات:

$$\text{Max } z = 10x_1 + 12x_2 + S_1 + S_2$$

$$3x_1 + 3x_2 + S_1 = 66$$

$$4x_1 + 6x_2 + S_2 = 120$$

3- الجداول التكرارية

Basis	Cj	10	12	0	0	Qty.	Ratio
		x1	x2	S1	S2		
S1	0	3	3	1	0	66	66/3=22
S2	0	4	6	0	1	120	120/6=20
Zj		0	0	0	0		

$C_j - Z_j$	10	12	0	0	
-------------	----	----	---	---	--

- 1- تحديد العمود المحوري هو يمثل أعلى قيمة موجبة في صف $C_j - Z_j$ العمود المحوري يحدد المتغير الذي سيدخل الحل.
- 2- تحديد الصف المحوري: نقسم كل قيمة في عمود الكمية Qty. على القيمة المقابلة في العمود المحوري ثم نختار أصغر قيمة غير سالبة لتكون الصف المحوري. الصف المحوري يحدد المتغير الذي سيخرج من الحل.
- 3- العدد المحوري هو تقاطع العمود المحوري مع الصف المحوري.
- 4- تقسيم الصف المحوري على العدد المحوري.
- 5- تغيير الصف المقابل للصف المحوري من خلال العملية التالية:

العمود	القيمة الاصلية	-	العدد المقابل للعدد المحوري	*	الصف المحوري الجديد	=	القيمة الجديدة
x1	3	-	3	*	4/6	=	1
x2	3	-	3	*	1	=	0
S1	1	-	3	*	0	=	1
S2	0	-	3	*	1/6	=	-1/2
Qty.	66	-	3	*	20	=	6

Simplex Table 2

Basis	C_j	10	12	0	0	Qty.	Ratio
		x1	x2	S1	S2		
S1	0	1	0	1	-1/2	6	6/1 = 6
x2	12	4/6	1	0	1/6	20	20/(4/6)=30
Z_j		8	12	0	2	240	
$C_j - Z_j$		2	0	0	-2		

Simplex Table 3

Basis	C_j	10	12	0	0	Qty.
		x1	x2	S1	S2	

x1	9	0	1	-2/9	1/12	8/3
x2	7	1	0	1/9	-1/6	20/3
Zj		7	9	-11/9	-5/12	212/3
Cj - Zj		0	0	11/9	5/12	

العمود	القيمة الاصلية	-	العدد المقابل للعدد المحوري	*	الصف المحوري الجديد	=	القيمة الجديدة
x1	1	-	1/2	*	0	=	1
x2	1/2	-	1/2	*	1	=	0
S1	0	-	1/2	*	-2/9	=	1/9
S2	-1/8	-	1/2	*	1/12	=	-1/6
Qty.	8	-	1/2	*	8/3	=	20/3

إذا الحل الامثل

$$x1 = 20/3$$

$$x2 = 8/3$$

$$Z = 212/3$$

الثنائية في مشكلات البرمجة الخطية Duality

ان الثنائية أو النموذج المقابل تعني أن لكل مشكلة من نوع الحد الأدنى تقابلها مشكلة من نوع الحد الأعلى والعكس صحيح، أي أن لكل مشكلة من مشكلات الحد الأعلى، هناك مشكلة حد أدنى مقابلة ومكافئة لها.

المشكلة الاصلية تسمى المشكلة الاولية Primer والمشكلة المناظرة لها تسمى Dual. ان المشكلة الثنائية هي نفس المشكلة الاصلية. الا انها منظورة من وجهة نظر أخرى لهذا فان النتائج في المشكلتين الاولية والثنائية متماثلة وهذا التماثل له أهمية كبيرة بالنسبة لصانع القرار لانه سيوضح له أن استخدام تحليل البرمجة الخطية في حل مشكلة الحد الأعلى يؤدي الى زيادة دالة الهدف الى الحد الأعلى بطريقة فعالة وبنفس الوقت يؤدي استخدام الموارد بالحد الأدنى.

خصائص:

- 1- اذا كانت المشكلة الاولية هي مشكلة حد أعلى فان ال Dual تكون مشكلة الحد الأدنى.
- 2- ان ثوابت الربح (الكلف) بالمشكلة الاولية تحل محل ثوابت الطاقة او الموارد والعكس صحيح.
- 3- اذا كانت المشكلة الاولية تتطلب اشارة $\leq$ فان المشكلة الثنائية تأخذ اشارة $\geq$.
- 4- هناك مجموعة جديدة من المتغيرات.

مثال (1):

أوجد ال Dual للمشكلة التالية:

$$\text{Min. } z = 12x_1 + 20x_2 + 25x_3$$

Sbj. To

$$2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \geq 60$$

$$3x_1 + 4x_2 + 5x_3 \geq 100$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

الحل:

$$\text{Max } z = 60y_1 + 100y_2$$

Sbj. To

$$2y_1 + 3y_2 \leq 12$$

$$3y_1 + 4y_2 \leq 20$$

$$2y_1 + 5y_2 \leq 25$$

$$y_1, y_2 \geq 0$$

مثال (2):

حول المشكلة التالية الى المشكلة الثنائية:

$$\text{Max } z = 10x_1 + 12x_2$$

Sbj. To

$$3x_1 + 3x_2 \leq 66$$

$$4x_1 + 6x_2 \leq 120$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

الحل:

$$\text{Min. } z = 66y_1 + 120y_2$$

$$3y_1 + 4y_2 \geq 10$$

$$3y_1 + 6y_2 \geq 12$$

$$y_1, y_2 \geq 0$$

تحليل الحساسية :Sensitivity Analysis

ان تحليل الحساسية هو طريقة للتحقق من تأثير التغيرات الحاصلة في معاملات المتغيرات المختلفة في نموذج البرمجة الخطية والتي تتعلق بالتغيير الذي يمكن أن يحصل في معاملات دالة الهدف او معاملات متغيرات القرار في القيود او في قيم الجانب الايمن (R.H.S) للقيود وتأثير ذلك التغيير على الحل الأمثل.

والواقع أن صانع القرار بحاجة الى أن يفهم الى جانب الحل الأمثل الذي يتم التوصل اليه،مدى استمرار هذا الحل في أن يظل هو الأمثل عند حدوث التغيرات في معاملات المذكورة. فكلما كان الحل الأمثل مرنا كلما كان أقل حساسية. والعكس صحيح أي كلما كان الحل الأمثل حساسا لاي تغيير كلما كان أقل مرونة.

مثال:

عودة الى مثال المعدات الزراعية، ولنفرض أن تغيير حدث في ظروف السوق (كما في دخول منافس جديد ينتج معدات زراعية كبيرة) مما يؤثر على دالة الهدف وذلك بخفض عائد المعدة الكبيرة من 30 دينار الى 25 دينار فماذا سيحدث في منطقة الحل الممكن وهل سيبقى النقطة D هي الحل الأمثل؟

الحل:

ان منطقة الحل لن تتغير لان التغير حاصل في دالة الهدف.

$$\text{Max } z = 25x_1 + 35x_2$$

Sbj. To

$$4x_1 + 5x_2 \leq 100$$

$$3x_1 + 2.5x_2 \leq 60$$

$$x_2 \geq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

عند حل هذا النموذج نجد أن الحل الأمثل يظهر عند النقطة E حيث $x_1 = 0$ ، $x_2 = 20$ و $Z = 700$ مما يشير الى أن الحل الأمثل ذو حساسية عالية نسبيا للمتغيرات في السوق.

الفصل السادس

مشاكل التخصيص

Assignment Problem

الفصل السادس

مشاكل التخصيص

Assignment Problem

مشاكل التخصيص هي حالة خاصه من مشاكل النقل تظهر عندما يتساوي عدد المصادر (Resources) مع عدد الاماكن المقصوده (Destinations)، وتتعلق بتعيين عدد محدد من المكاين/ الوظائف الى عدد مماثل من الواجبات/ الاشخاص وذلك بتعيين مآكنه/وظيفه مقابل واجب/شخص. ان اختيار افضل تخصيص يحقق أدنى كلف ممكن ان تصل اليها الشركة او اعلى عائد يمكن ان تحققه.

محددات طريقة التخصيص:

1. عدد الجهات المعين لها يجب أن يساوي عدد الجهات المعين عليها.
2. التخصيص يجب أن يكون واحد لواحد.
3. يجب أن تكون الكلف، الايرادات، أو الاوقات المطلوبة لانجاز مهمه معلومة.

طرق التخصيص:

1- الطريقة اليدوية: تعتمد هذه الطريقة على نظرية الاحتمالات (Probability Theory) عند حساب التباديل (Permutations) وذلك بحساب كلف (أو ايرادات) جميع البدائل المتاحة ومن ثم نختار التخصيص ذو اقل كلفة (او اعلى ايراد).

مثال:

قدم احد البنوك مزايا جديده على برامج التمويل وذلك بحصول المستثمر أو الزبون على عائد مقداره 1% من قيمة القرض المقدم عند شراء منزل. ومن اجل الترويج عن هذه الميزه الجديده طلب مدير البنك من احدى شركات الدعايه والاعلان ان تعرض اعلان على ثلاثة محطات تلفزيونيه وعلى مدى ثلاثة ايام في الاسبوع. الجدول التالي يبين كلفة الاعلان الواحد (بالدينار) لكل محطة تلفزيونيه وحسب ايام محددة من الاسبوع:

	Sunday	Tuesday	Thursday
Channel 1	10	13	16
Channel 2	15	20	9

Channel 3	9	10	8
-----------	---	----	---

المطلوب: أيجاد افضل تخصيص بما يحقق اقل تكلفه بشرط ان يظهر الاعلان في كل يوم على محطه واحده فقط.
الحل:

بحساب التباديل نلاحظ ان الخيارات المتاحة تكون بالشكل التالي:

Sunday	Tuesday	Thursday	
Channel 1	Channel 2	Channel 3	$10+20+8 = 38$
Channel 1	Channel 3	Channel 2	$10+10+9 = 29$
Channel 2	Channel 1	Channel 3	$15+13+8 = 36$
Channel 2	Channel 3	Channel 1	$15+10+16= 41$
Channel 3	Channel 1	Channel 2	$9 +13+9 = 31$
Channel 3	Channel 2	Channel 1	$9 +20+16 = 45$

اذا لدينا خيار واحد فقط للحصول على اقل تكلفة وهو:

Channel 1 -Sunday
Channel 3 -Tuesday
Channel 2 -Thursday

ملاحظه: في بعض الاحيان قد يكون هناك اكثر من خيار للوصول الى الحل الامثل. بمعنى اخر، قد يكون هناك اكثر من تخصيص بما يحقق اقل تكلفة او اعلى ايراد وكما موضح بالمثال التالي:
مثال: لدى احدى الشركات ثلاث مكائن متوفرة لأعدادها لانتاج ثلاثة منتجات. كل ماكنه يمكن اعدادها لانتاج اي منتج من الثلاثة واي منتج يحتاج ماكنه واحده لانتاجه. الوقت المطلوب لاعداد كل ماكنه حسب المنتج موضح بالجدول التالي:

Time (Hours)			
	Task 1	Task 2	Task 3
Machine 1	11	14	6
Machine 2	7	10	11
Machine 3	9	12	7

الشركه ترغب بتقليص الوقت الكلي المطلوب لاعداد و انتاج جميع المنتجات.
المطلوب ايجاد افضل تخصيص بما يحقق غاية الشركه.

الحل: الخيارات المتاحة

Task 1	Task 2	Task 3	
M1	M2	M3	$11+10+7 = 28$
M1	M3	M2	$11+12+11= 34$
M2	M1	M3	$7 +14+7 = 28$
M2	M3	M1	$7 +12+6 = 25$
M3	M1	M2	$9 +14+11= 34$
M3	M2	M1	$9 +10+ 6 = 25$

إذا لدينا خياران للحصول على اقل وقت ممكن لاعداد الماكائن وهي :

M2 - Task 1 M3 - Task 1

M3 - Task 2 M2 - Task 2

M1 - Task 3 M1 - Task 3

2- الطريقة الهنغارية (The Hungarian Algorithm):

نفرض بأنه لدينا n من الماكائن (الوظائف) و n من الواجبات (الأشخاص). وليكن جدول التخصيص (او مصفوفة التخصيص) كالتالي:

	Task 1	Task 2	. . .	Task n
Machine 1	C_{11}	C_{12}	. . .	C_{1n}
Machine 2	C_{21}	C_{22}	. . .	C_{2n}
.				.
.				.
.				.
Machine n	C_{n1}	C_{n2}	. . .	C_{nn}

حيث ان C_{ij} تمثل الكلفة (الايراد) للماكينة i عند اعدادها للواجب j ، اذا كانت المصفوفة تمثل حالة الحد الاعلى Maximization (اي ايجاد اعلى ايراد) فيجب تحويل المصفوفة الى حالة الحد الادنى Minimization ، وهذا يتم كالتالي:

1- نفرض ان C تمثل اعلى قيمة في مصفوفة التخصيص.

2- نغير كل C_{ij} في مصفوفة التخصيص الى $C - C_{ij}$.

الان يمكننا وضع خوارزمية عامه للطريقة الهنغاريه والتي يمكن ان تستخدم في حالة البحث عن أعلى ايراد او اقل تكلفة بالشكل التالي:

خوارزمية الطريقة الهنغاريه The Hungarian Algorithm:

- 1- تخفيض الصفوف Row Reduction: من كل صف نختار العدد الادنى ثم نطرحه من باقي الاعداد الموجوده في نفس الصف.
- 2- تخفيض الاعمده Column Reduction: من كل عمود نختار العدد الادنى ثم نطرحه من باقي الاعداد الموجوده بالعمود نفسه.
- 3- نقوم بتغطية جميع الاصفار الموجوده بالصفوف والاعمده بأقل عدد ممكن من الخطوط، لا توجد قاعده عامه للتغطية وانما نعلم اسلوب المحاولة والخطأ. ولنفرض ان عدد الخطوط المستخدم لتغطية جميع الاصفار هو k .
- اذا كان $k < n$ (اي ان عدد خطوط التغطية اقل من عدد الصفوف) ، نحدد اصغر عدد غير مغطى في مصفوفة التخصيص ومن ثم نطرحه من باقي الاعداد الغير مغطاة. ونضيف نفس العدد الى باقي الاعداد المغطاة بخطتين. ثم نقوم بأعادة الخطوة رقم(3).

- اذا كان $k = n$ نذهب الى الخطوه رقم(4).

- 4- نحدد اول صف يحتوي على صفر واحد وبذلك نحدد اول تخصيص. التخصيص يمكن ان يكون وحيدا اذا يوجد صفر واحد فقط في الصف، عندما نحدد اول تخصيص نحذف ذلك الصف والعمود من مصفوفة التخصيص. اذا لانستطيع ان نحدد باقي التخصيصات وكانت باقي الصفوف تحتوي على اكثر من صفرا واحدا نترك الصفوف ونعمل على الاعمده وذلك ايضا بتحديد اول عمود من الجهه اليسرى والذي يحتوي على صفر واحد فقط وهكذا نكرر العمليات الى ان نحدد كل التخصيصات. اذا كان من الصعب ان نحدد باقي التخصيصات فنستطيع ان نحدد اول تخصيص بشكل عشوائي من الصفوف او الاعمده والتي تحتوي على صفر وبعد ذلك نكمل بنفس الطريقة والامثله التاليه توضح هذه الطريقة بالتفصيل.

مثال:

عمل احد الاساتذه في قسم التسويق مع بعض من طلابه بحث حول دراسة سلوك المستهلك في احدى الاسواق، ومن اجل اتمام هذا البحث يجب انجاز النشاطات التاليه :

- 1- المسح وجمع البيانات.
- 2- هيكله وتحليل البيانات.
- 3- تحضير وعرض التقرير الخاص بالبيانات.

خلال مدة لا تتجاوز الاسبوع يجب ان تنجز جميع النشاطات اعلاه ومن اجل الحرص على عدم تغيب هؤلاء الطلبة عن محاضراتهم فقط ثلاث طلاب سوف يتم

تخصيصهم للواجبات المذكورة. الهدف هو التقليل من الوقت الكلي الذي يحتاجه الطلاب للقيام بواجباتهم. على افتراض ان هؤلاء الطلاب يختلفون من حيث المهارة وادائهم للواجبات الجدول التالي يبين الوقت المقدر (بالساعات) لكل نشاط و يتضمن وقت الاعداد للنشاط من قبل كل طالب. ولكي يتم مشاركته الثلاث طلاب بالبحث يجب ان يخصص كل طالب الى نشاط واحد فقط.

Student's name	Data collection & survey	Data Structuring and Analysis	Report Generation and Presentation
Ahmed	4	2	8
Ali	4	3	7
Mahmod	3	1	6

المطلوب ايجاد أفضل تخصيص بما يحقق غاية الاستاذ باستخدام الطريقة الهنغارية.

الحل:

اولا المسألة في حالة الحد الأدنى اذا لا تحتاج الى تحويل.

Student's name	Data collection & survey	Data Structuring and Analysis	Report Generation and Presentation	Row Mins
Ahmed	4	2	8	2
Ali	4	3	7	3
Mahmod	3	1	6	1

1- نطرح العدد الأدنى من كل صف:

Student's name	Data collection & survey	Data Structuring and Analysis	Report Generation and
----------------	--------------------------	-------------------------------	-----------------------

			Presentation
Ahmed	2	0	6
Ali	1	0	4
Mahmod	2	0	5
Column Min	1	0	4

-2- نطرح العدد الأدنى من كل عمود:

Student's name	Data collection & survey	Data Structuring and Analysis	Report Generation and Presentation
Ahmed	1	0	2
Ali	0	0	0
Mahmud	1	0	1

-3- نستخدم اقل عدد ممكن من الخطوط لتغطية جميع الاصفار :

Student's name	Data collection & survey	Data Structuring and Analysis	Report Generation and Presentation
Ahmed	1	0	2
Ali	0	0	0
Mahmud	1	0	1

نلاحظ ان عدد الخطوط اقل من عدد الصفوف اذا نحدد اصغر عدد غير مغطى و في هذا المثال هو العدد 1. الان نقوم بطرح العدد 1 من باقي الاعداد الغير مغطاة و نضيفه الى باقي الاعداد الواقعه على تقاطعات خطوط التغطية:

Student's name	Data collection & survey	Data Structuring and Analysis	Report Generation and Presentation
Ahmed	0	0	1
Ali	0	1	0
Mahmud	0	0	0

نستخدم اقل عدد ممكن من الخطوط لتغطية جميع الاصفار في مصفوفة التخصيص:

Student's name	Data collection & survey	Data Structuring and Analysis	Report Generation and Presentation
Ahmed	0	0	1
Ali	0	1	0
Mahmud	0	0	0

نلاحظ ان عدد الخطوط المطلوب للتغطية هو: $k = n = 3$ اذا نتوقف ونبدأ بالتخصيص (الخطوة 4 من الخوارزميه).

4- لا يوجد لدينا صف او عمود يحتوي على صفر واحد اذا نستطيع ان نبدأ بتخصيص عشوائي من اي موقع واخليه تحتوي على صفر: اذا نعین احمد الى النشاط الخاص بالمسح وجمع البيانات ومن ثم نحذف الصف الاول والعمود الاول ليتبقى لدينا المصفوفة الجزئية التالية:

Student's name	Data Structuring and Analysis	Report Generation and Presentation
Ali	1	0
Mahmud	0	0

الان نعین علي الى تحضير وعرض التقرير الخاص بالبيانات ومحمود الى هيكلة وتحليل البيانات.

لقد ذكرنا في بداية الموضوع بأنه قد يوجد في بعض الاحيان اكثر من خيار للوصول الى الحل الامثل وفي مثالنا هذا ايضا توجد عدة خيارات للوصول الى الحل الامثل. فماذا يحدث لو عينا احمد الى النشاط الخاص بهيكله وتحليل البيانات بدلا من المسح وجمع البيانات؟ عندها سوف نحصل على المصفوفة الجزئية التالية:

Student's name	Data collection and survey	Report Generation and Presentation
Ali	0	0
Mahmud	0	0

وهنا نستطيع ان نعمل تخصيص عشوائي وبالتالي يوجد لدينا ثلاث خيارات للوصول الى الحل الامثل، اذا ما هي الخياريين المتبقين للوصول الى الحل الامثل؟

مثال:

قامت احدى الشركات بتعيين اربع موظفين مبتدئين ليشغلوا بعض المواقع المتخصصة حسب اقسام الشركة. ولأجل ذلك طلبت الشركة من جميع المتقدمين للعمل بأداء اختبار شامل في المهارات، نتائج الاختبار موضحة بالجدول التالي وحسب اقسام الشركة:

Junior Employee	Pricing	Promotion	Public Relations	Sales
Amjad	62	75	80	93
Ahmed	75	80	82	85
Omer	80	75	81	98
Layla	78	82	84	71

اذا كانت علامات الاختبار تقيم بأنها هي مقياس النجاح المتوقع للشركة فأى موظف مبتدئ يجب ان يعين لأي تخصص؟

الحل:

يمكن ان نصيغ هذه المساله بشكل مشكلة تخصيص في حالة الحد الاعلى. لاحظ انه لو أردنا تعيين اعلى العلامات سوف نحصل على التخصيص التالي:

Junior Employee	Specialty Area	Score
Amjad	Pricing	62
Ahmed	Promotion	80
Omer	Sales	98
Layla	Public Relations	84
	Total score	324

هل ممكن ان نجد تخصيص افضل؟ بالتأكيد لأن الطريقة الهنغارية سوف تعطينا الحل الأمثل.

اولاً، بما ان المسألة في حالة الحد الاعلى اذا يجب تحويلها الى حالة الحد الادنى وذلك بتغيير كل C_{ij} في الجدول الى $C - C_{ij}$ حيث ان C هي اعلى قيمة في مصفوفة التخصيص وهنا $C = 98$.

Junior Employee	Pricing	Promotion	Public Relations	Sales	Row Min
Amjad	36	23	18	5	5
Ahmed	23	18	16	13	13
Omer	18	23	17	0	0
Layla	20	16	14	27	14

الآن اصبح لدينا مصفوفة مناسبة لتطبيق الطريقة الهنغارية عليها.

1- نطرح العدد الادنى من كل صف:

Junior Employee	Pricing	Promotion	Public Relations	Sales
Amjad	31	18	13	0
Ahmed	10	5	3	0
Omer	18	23	17	0

Layla	6	2	0	13
Column Min	6	2	0	0

2- طرح العدد الأدنى من كل عمود:

Junior Employee	Pricing	Promotion	Public Relations	Sales
Amjad	25	16	13	0
Ahmed	4	3	3	0
Omer	12	21	17	0
Layla	0	0	0	13

3- نستخدم اقل عدد ممكن من الخطوط لتغطية جميع الاصفار :

Junior Employee	Pricing	Promotion	Public Relations	Sales
Amjad	25	16	13	0
Ahmed	4	3	3	0
Omer	12	21	17	0
Layla	0	0	0	13

نلاحظ ان عدد الخطوط اقل من عدد الصفوف اذا نحدد اصغر عدد غير مغطى و هنا اصغر عدد هو العدد 3. الان نقوم بطرح العدد 3 من باقي الاعداد الغير مغطاة و نضيفه الى باقي الاعداد المغطاة بخطتين:

Junior Employee	Pricing	Promotion	Public Relations	Sales
Amjad	22	31	01	0
Ahmed	1	0	0	0
Omer	9	18	41	0
Layla	0	0	0	61

نستخدم اقل عدد ممكن من الخطوط لتغطية جميع الاصفار في مصفوفة التخصيص:

Junior Employee	Pricing	Promotion	Public Relations	Sales	Row Min
Amjad	22	31	01	0	0
Ahmed	1	0	0	0	0
Omer	9	18	41	0	0
Layla	0	0	0	61	0

لاتزال عدد خطوط التغطية اقل من عدد الصفوف اذا تكرر الخطوه رقم (3) من الخوارزميه:

نختار اصغر عدد غير مغطى وهو العدد 9 ونطرحه من باقي الاعداد الغير مغطاة ونضيف العدد نفسه الى الاعداد المغطاة بخطتين وبذلك نحصل على النتائج التاليه:

Junior Employee	Pricing	Promotion	Public Relations	Sales
Amjad	13	4	1	0
Ahmed	1	0	0	9
Omer	0	9	5	0
Layla	0	0	0	25

بأستخدام اقل عدد ممكن من خطوط التغطية لتغطية جميع الاصفار. ضع خط على العمود الرابع، الصف الثاني، الصف الثالث ، والصف الرابع. نلاحظ ان عدد الخطوط مساوي لعدد الصفوف وهذا يعني اننا وصلنا الى الحل الامثل:

وبالبحث عن اول صف يحتوي على صفر واحد نستطيع ان نعين اول تخصيص وهو بتعيين امجد في قسم المبيعات وبعد ذلك نحذف الصف الاول والعمود الاخير لنحصل على المصفوفه الجزئيه التاليه:

Junior Employee	Pricing	Promotion	Public Relations
-----------------	---------	-----------	------------------

Ahmed	1	0	0
Omer	0	9	5
Layla	0	0	0

والان نعين عمر في قسم التسعير وبحذف الصف الثاني والعمود الاول يكون لدينا:

Junior Employee	Promotion	Public Relations
Ahmed	0	0
Layla	0	0

اصبح لدينا مصفوفه صفريه وهذا يعني اننا نستطيع ان نعمل تخصيص عشوائي:
اذا نستطيع ان نعين احمد في قسم العلاقات العامه وليلى في قسم الترويج.
اذا اصبح لدينا الحل الامثل كما موضح بالجدول التالي:

Junior Employee	Specialty Area	Score
Amjad	Sales	93
Ahmed	Public Relations	82
Omer	Pricing	80
Layla	Promotion	82
	Total score	337

ما هو الحل الأمثل الاخر؟

الفصل السابع

النماذج الشبكية Network Models

الفصل السابع

النماذج الشبكية Network Models

تعتبر النماذج الشبكية Network Models أداة وصفية – تحليلية فعالة في إدارة المشاريع حيث أ، المشاريع الجديدة تتألف من عدد كبير من الأنشطة المتداخلة والمعقدة تتطلب أساليب كفوة تمكن صانع القرار (أي مدير المشروع) من تخطيط وجدولة أنشطة المشروع والرقابة عليها بما يضمن أفضل استغلال للموارد المتاحة

- توجد عدة انواع من النماذج الشبكية لكن الاكثر استخدام في الوقت الحاضر هي:

1- طريقة المسار الحرج

Critical Path Method CPM

2- أسلوب تقييم ومراجعة المشاريع

Project Evolution and Review

Technique PERT

- تستخدم النماذج الشبكية في مشاريع البناء (كالابنية أو الجسور أو الطرق وغيرها) ومشاريع البحث والتطوير وادخال المنتجات الجديدة وادخال نظام معلومات جديد على الحاسبة وغيرها...
- استخدام النماذج الشبكية في المشاريع يحقق أهداف أساسية تتمثل في خفض الوقت وتقليل الكلفة وتحسين الاداء فيها.

مراحل اعداد المشروع الذي يستخدم فيه النماذج الشبكية:

- 1- مرحلة التخطيط: وتتضمن تحديد اهداف المشروع وتقدير مصادره الكلية وتقسيمه الى أنشطة متتابعة وتحديد الوقت الذي يتطلب تنفيذه كل نشاط ومن ثم تمثيل المشروع في مخطط شبكي.
- 2- مرحلة الجدولة: وتشمل اعداد جداول زمنية تفصيلية توضح بداية ونهاية كل نشاط وتحديد المسؤولين عن كل نشاط.
- 3- مرحلة الرقابة: وتتضمن الرقابة على الوقت والكلفة والاداء الفعلي حيث يتم في هذه المرحلة اعداد تقارير توضح ما تم تنفيذه وما لم يتم تنفيذه واجراء التعديلات الملائمة من أجل انجاز المشروع في وقته المحدد.

- كلاهما أداة كفوءة وجيدة في تخطيط وجدولة المشاريع الصغيرة والكبيرة.
- كلاهما يستخدم المراحل الثلاث: التخطيط، والجدولة، والرقابة.

الاختلاف بين نموذجي بيرن والمسار الحرج:

- ان بيرن تستخدم تقديرات الوقت الاحتمالية مما يجعله اسلوبا احتماليا في حين أن طريقة المسار الحرج تفترض أوقات مؤكدة وثابتة.
 - تستخدم شبكية بيرت تنويت (Notation) النشاط على السهم Activity on Arrow AOA في حين أن الثانية تستخدم تنويت النشاط على العقدة Activity on Node AON.
 - أن شبكية بيرت تستخدم الانشطة الوهمية Dummy Activity لتأشير العلاقة الاسبقية، أما المسار الحرج فلا تستخدم هذا النوع من الانشطة.
- تعرف الشبكية: هي شكل بياني تخطيطي A schematic Diagram يتألف من اسهم وعقد توضح العلاقات بين الانشطة التي يتكون منها المشروع.
- خطوات بناء الشبكيات الخاصة بالمشاريع:

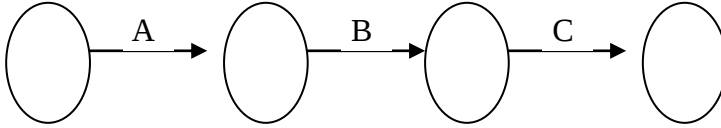
- 1- تحديد المشروع الكلي من حيث البداية والنهاية والهدف منه والموعد الاخير Dead line الذي ينبغي اكمال المشروع فيه.
- 2- تجزئة المشروع الى أنشطة محددة.
- 3- تحديد العلاقات بين الانشطة من حيث التزامن.
- 4- تحديد أوقات الانشطة المكونة للمشروع ويتم هذا على أساس خبرة منفذ النشاط.

شبكية بيرت تتألف من:

- 1- الاسهم Arrows: وهي تمثل الانشطة المكونة للمشروع ويدون على السهم رمز النشاط.
- 2- العقد Nodes: وترسم عادة كدوائر وهي تمثل الاحداث المعبرة عن بداية ونهاية كل نشاط والعقدة لا تستهلك وقت.
- 3- علاقات الاسبقية Precedence Relationship: بين الانشطة حيث أنها تشير الى الانشطة التي تنجز في تعاقب.

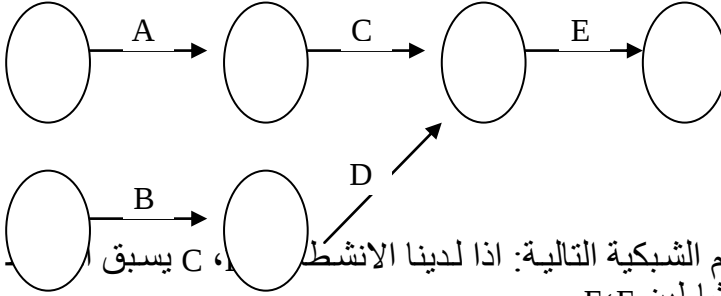
مثال:

نفرض لدينا ثلاثة أنشطة هي (A, B, C) اخذت من شبكية كبيرة وان النشاط A يسبق النشاط B والنشاط B يسبق النشاط C في هذه الحالة يمكن رسم شبكية هذه الأنشطة بالشكل التالي:



مثال:

ارسم شبكية الأنشطة التالية اذا علمت أن النشاط A يسبق النشاط C وكان النشاط B يسبق النشاط D وان كلا من النشاطين C, D يسبقان E.



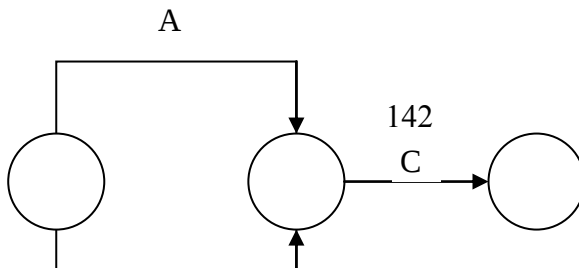
H.W: ارسم الشبكية التالية: اذا لدينا الأنشطة A, B, C, D, E, F وان D يسبق النشاطين E, F

4- الأنشطة الوهمية Dummy Activities ويستخدم فقط في شبكيات بيرت وهي تظهر في الشبكية على شكل أسهم أو خطوط متقطعة وهي لا تتطلب موارد ولا وقتا حيث وقتها يساوي صفرا.
يوجد شرطين لاستخدام الأنشطة الوهمية:

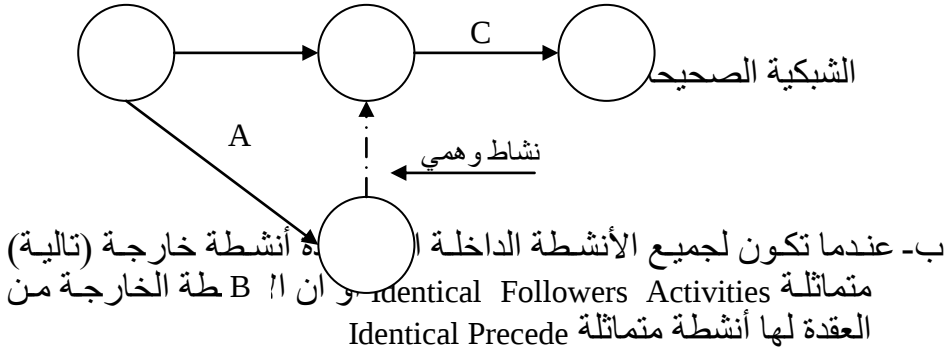
أ- ان كل نشاط ينبغي ان تكون له عقدة بداية واحدة وعقدة نهاية واحدة) وهذه القاعدة ضرورية عند استخدام بحاسبه لان الأنشطة التي لها نفس البداية والنهاية لا يمكن تمييز أحداها عن الآخر.

مثال: لنفرض أن جدولة إحدى العمليات تتضمن ثلاثة أنشطة هي:

A استلام المواد B إعداد الآلات ولكلاهما نفس البداية والنهاية وينبغي ان تكتملا قبل البدء بالنشاط C والذي يمثل بالبداية للإنتاج للوجبة



شبكة غير صحيحة



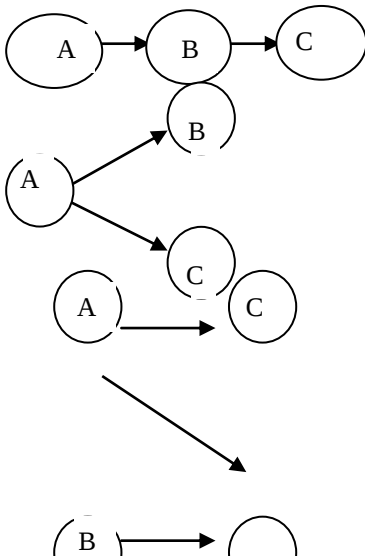
5- أوقات اكتمال الأنشطة Activities Completion Times وهي الاوقات المستغرقة لاتمام الأنشطة وتكتب عادة فوق الاسهم وتستخدم شبكيات بيرت تقدير واحد للوقت (حالة مؤكدة) أو ثلاثة تقديرات للوقت (في حالة احتمالية) وهي: الوقت التفاولي والوقت الاكثر ترجيحاً والوقت التساؤمي.

اما شبكية المسار الحرج فتتكون من:

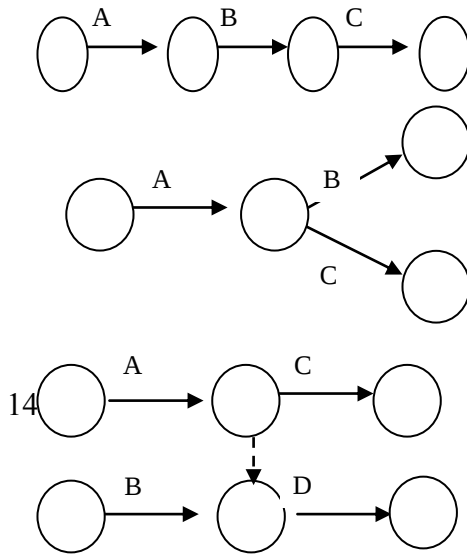
1- العقد Nodes: وهي تمثل الأنشطة المكونة للمشروع.

2- الاسهم Arrows: وتستخدم لتأشير علاقات الاسبقية بين الأنشطة.
امثلة:

CPM



PERT



ايجاد المسار الحرج:

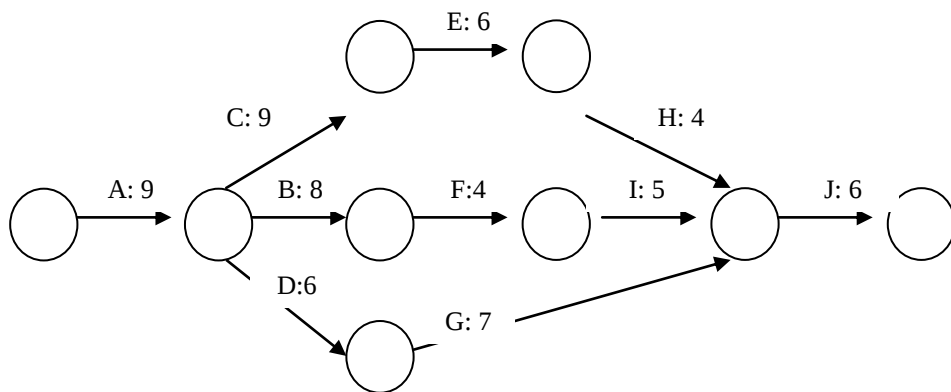
المسار Path هو تعاقب الانشطة ذات علاقات الاسبقية من عقدة البداية Starting Node الى عقدة النهاية Finishing Node في المشروع.

المسار الحرج Critical Path: هو المسار الذي يستهلك الوقت الاطول خلال الشبكية ومن ثم فان تأخر اي نشاط من الانشطة التي تقع عليه يؤدي الى تأخير المشروع كله.

المسارات الغير حرجة تستغرق وقت أقل من وقت المسار الحرج مما يجعلها ذات خصائص أو خامل من الوقت.

مثال:

حدد المسارات المتاحة في الشبكية التالية ثم حدد المسار الحرج واحسب الوقت الفائض لكل مسار



$$\text{Path 1: A - C - E - H - J} = 9+9+6+4+6 = 34 \text{ Day}$$

$$\text{Path 2: A - B - F - E - J} = 9+8+4+5+6 = 32 \text{ Day}$$

$$\text{Path 3: A - D - G - J} = 9+6+7+6 = 28 \text{ Day}$$

إذا المسار الحرج هو Path 1

الوقت الفائض (الخامل) في كل مسار = طول المسار الحرج – طول المسار نفسه

Slack Time Path 2: $34-32 = 2$ Days

Slack Time Path 3: $34-28 = 6$ Days

ان الفائض يمثل الوقت الذي يمكن تأخر انجاز الانشطة التي تقع على المسارين الثاني والثالث بشرط أن لا يكون التأخر في الانشطة الحرجة وهي J،A.

تحديد اوقات البدء الاكبر والانتهاء الاكبر Using Forward Pass:

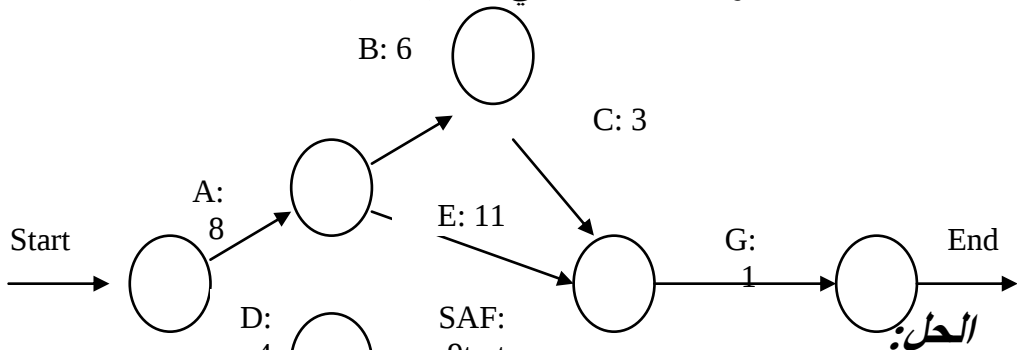
- وقت البدء الاكبر للنشاط (Earliest Start Time(ES): هو اقرب وقت بالامكان البدء فيه لتنفيذ نشاط معين.
 - وقت الانتهاء الاكبر للنشاط (Earliest Finish Time (EF): هو اقرب وقت بالامكان الانتهاء من تنفيذ نشاط معين.
- ولاحتساب EF، ES يمكن الاستعانة بقاعدتين:

1- $EF = ES + EXPT$ حيث ان EXPT تمثل المتوقع للنشاط.

2- بالنسبة للعقدة ذات سهم داخل واحد فان ES للانشطة الخارجة من هذه العقدة يساوي EF للسهم الداخل وللعقد ذات اكثر من سهم داخل فان ES للانشطة الخارجة يساوي اكبر وقت ES للسهم الداخلة.

مثال:

احسب ES و EF لكل نشاط في الشبكية التالية:



الانشطة التي لا يسبقها أي نشاط دائما يكون البدء الاكبر ES لها يساوي صفر.

$$EF(A) = 0 + 8 = 8 \quad , \quad EF(D) = 0 + 4 = 4$$

$$ES(B) = ES(E) = EF(A) = 8$$

$$ES(F) = EF(D) = 4$$

$$EF(B) = 8 + 6 = 14 \quad , \quad EF(E) = 8 + 11 = 19$$

$$EF(F) = 4 + 9 = 13$$

$$ES(C) = EF(B) = 14$$

$$EF(C) = 14 + 3 = 17$$

$$EG(= 19 \text{ _____} EF(G) = 19 + 1 = 20$$

Activity	Duration	ES	EF
A	8	0	8
B	6	8	14
C	3	14	17
D	4	0	4
E	11	8	19
F	9	4	13
G	1	19	20

إذا 20 يمثل الوقت
اللازم لاكمال المشروع
وهو ايضا يمثل طول
المسار الحرج

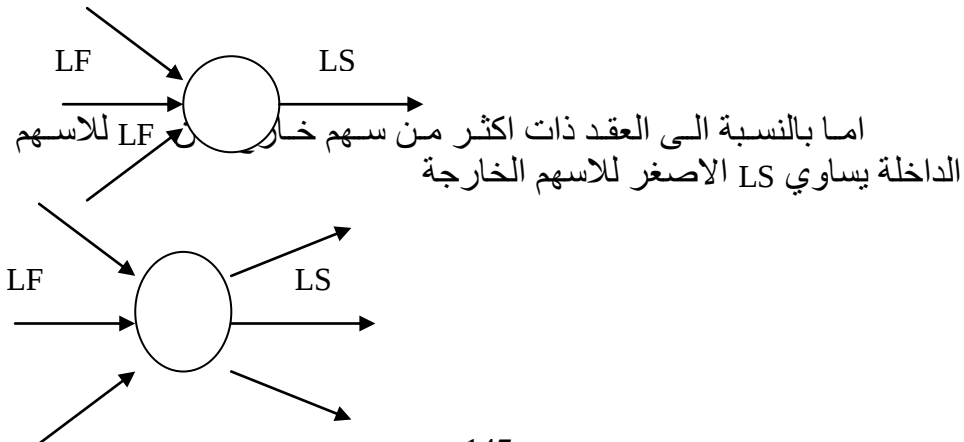
تحديد اوقات البدء والانتهاء الاكثر تأخيرا Using Back Ward Pass

- وقت البدء الاكثر تأخيرا (LS) The Latest Start Time: وهو الوقت الاخير الذي يمكن فيه البدء بالنشاط بدون تمديد أو تأخير وقت اكمال المشروع.
- وقت الانتهاء الاكثر تأخيرا (LF) The Latest Finished Time: وهو الوقت او الموعد الاخير الذي يتم اكمال النشاط فيه بدون تمديد أو تأخير وقت اكمال المشروع.

ولاحساب LF،LS يمكن استخدام قاعدتين:

1- $LS = LF - EXPT$ حيث ان EXPT تمثل الوقت المتوقع لانجاز للنشاط.

2- بالنسبة للعقدة ذات سهم خارج واحد فان LF g لاسهم الداخلة يساوي LS للسهم الخارج



مثال:

عودة الى المثال السابق احسب اوقات البدء والانتهاؤ الاكثر تأخيرا لكل نشاط.

الحل:

نبدأ باخر نشاط ونجعل وقت انتهاؤه الاكثر تأخير مساوي لوقت انتهاؤه الاكبر:

$$LF(G) = EF(G) = 20$$

$$LS(G) = LF(G) - EXPT (1)$$

$$LS(G) = 20 - 1 = 19$$

حسب القاعدة (2)

$$LF(C) = LF(E) = LF(F) = LS(G) = 19$$

حسب القاعدة (1)

$$LS(C) = 19 - 3 = 16$$

$$LS(E) = 19 - 11 = 8$$

$$LS(F) = 19 - 9 = 10$$

حسب القاعدة (2)

$$LF(B) = LS(C) = 16$$

$$LF(D) = LS(F) = 10$$

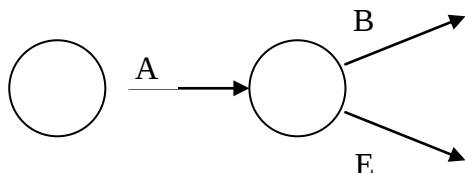
حسب القاعدة (1)

$$LS(B) = 16 - 6 = 10$$

$$LS(D) = 10 - 4 = 6$$

حسب القاعدة (2) الجزء الثاني

$$LF(A) = 8$$



نختار الاصغر

واخيرا حسب القاعدة (1)

$$LS(A) = 8 - 8 = 0$$

الافقات الفائضة في الانشطة Activity Slack Time:

ان الوقت الخامل او الفائض Slack Time في كل نشاط يمثل مرونة نسبية في جدولة وتنفيذ هذا النشاط ان الانشطة ذات الفائض تعتبر أنشطة غير حرجة لانها لاتقع على المسار الحرج ويمكن ان يتأخر انجازها دون ان يؤدي ذلك الى تاخر اكمال المشروع، اما الانشطة التي ليس فيها وقت فائض فهي الانشطة التي تقع على المسار الحرج والتي تؤدي تاخرها الى تأخر اكمال المشروع كله.

وهناك ثلاثة أنواع من الفائض في وقت الانشطة هي:

- 1- الفائض الكلي (Total Time)
- 2- الفائض الحر (Free Slack).
- 3- الفائض التقاطعي (Interruptive Slack)

الفائض الكلي يساوي الفرق بين وقت البدء الاكثر تأخير ووقت البدء الابر:

$$Total\ Time = LS - ES$$

$$Total\ Time = LF - EF$$

مثال:

عودة الى المثال السابق، حدد الوقت الفائض لكل نشاط

Activity	Duration	LS	ES	LF	EF	Slack Time (LS – ES)
A	8	0	0	8	8	0
B	6	10	8	16	14	2
C	3	16	14	19	17	2
D	4	6	0	10	4	6
E	11	8	8	19	19	0

F	9	10	4	19	13	6
G	1	19	19	20	20	0

توزيعات الوقت الاحتمالية / بيرت

في منظمات الاعمال ان القسم الاكبر من المشاريع والبرامج والمشكلات لا يمكن التعامل مع تقديرات الوقت على اساس انها تقسم في ظروف مؤكدة Deterministic وفي هذه الحالة يكون من الملائم من الناحية العملية استخدام ثلاثة تقديرات لوقت النشاط وهي:

1- الوقت التفاولي Optimistic Time: وهو الوقت الادنى المطلوب لتنفيذ النشاط أو الوقت المطلوب في ظروف مثالية لتنفيذ النشاط ويرمز له .OPT

2- الوقت الاكثر ترجيحاً Most Likely Time: وهو الوقت الاكثر احتمالاً الذي يكون مطلوب لتنفيذ النشاط أو الوقت المطلوب في ظروف اعتيادية لتنفيذ النشاط ويرمز له .MT

3- الوقت التشاؤمي Pessimistic Time: وهو الوقت الاقصى المطلوب بتنفيذ النشاط وهو الوقت المطلوب في أسوأ الظروف لتنفيذ النشاط ويرمز له .PT

يمكن احتساب الوقت المتوقع لانجاز كل نشاط حسب المعادلة التالية:

$$EXPT = OPT + 4MT + PT$$

6

مثال:

الجدول التالي يمثل ثلاثة أنشطة مع ثلاثة تقديرات للوقت المطلوب احسب الوقت المتوقع لكل نشاط.

Activ ity	OPT	MT	PT
A	8	9	10
B	9	14	25
C	5	7	11

الحل:

$$\text{EXPT(A)} = \frac{8 + 4(9) + 10}{6} = 9 \text{ Days}$$

$$\text{EXPT(B)} = \frac{9 + 4(14) + 25}{6} = 15 \text{ Days}$$

$$\text{EXPT(C)} = \frac{5 + 4(7) + 11}{6} = 7.3 \text{ Days}$$

الفصل الثامن

طرق التنبؤ بالمبيعات

Sales Forecasting

يهدف هذا الفصل لتسليط الضوء على المواضيع التالية:

أولاً: مفهوم التنبؤ بالمبيعات وأهميته

ثانياً: طرق التنبؤ بالمبيعات

♦ الطرق النوعية

1. آراء وتقديرات المديرين

2. آراء القوى البيعية

3. مسوحات الزبائن وبحوث التسويق

4. آراء الخبراء (طريقة دلفي)

♦ الطرق الكمية

1. الطريقة الحسابية البسيطة

2. طريقة السلاسل الزمنية

3. طريقة المتوسط المتحرك المرجح

4. طريقة الانحدار البسيط (الاتجاه)

ثالثاً: موازنة المبيعات

- تخطيط موازنة المبيعات

أ. مدخل نسبة مئوية من المبيعات

ب. مدخل عب العمل

ج. مدخل الربح المضاف للمبيعات

الفصل الثامن

طرق التنبؤ بالمبيعات

Sales Forecasting

أولاً: مفهوم التنبؤ بالمبيعات وأهميته

قبل البدء بتوضيح مفهوم التنبؤ بالمبيعات، يتطلب منا أن نعطي شرح مبسط لبعض المفاهيم والمصطلحات الجوهرية المتعلقة بذلك وكالاتي: (العلاق والعدلي: 298)

أ. السوق المحتمل (الكامن) Potential Market

وهو السوق الذي يمثل أعلى مستوى ممكن من الطلب (أي ماهو متاح من فرص بيعية أمام جميع البائعين في السوق خلال فترة زمنية معينة) بحيث أن أي زيادة في الجهود التسويقية لن يكون لها إلا أثراً محدوداً على زيادة الطلب.

ب. السوق المتوقع Expected Market

وهو يمثل المستوى الذي يمكن تحقيقه عند مستوى متوقع من الجهود التسويقية لكافة منظمات الأعمال في الصناعة.

ج. المبيعات المحتملة Potential Sales

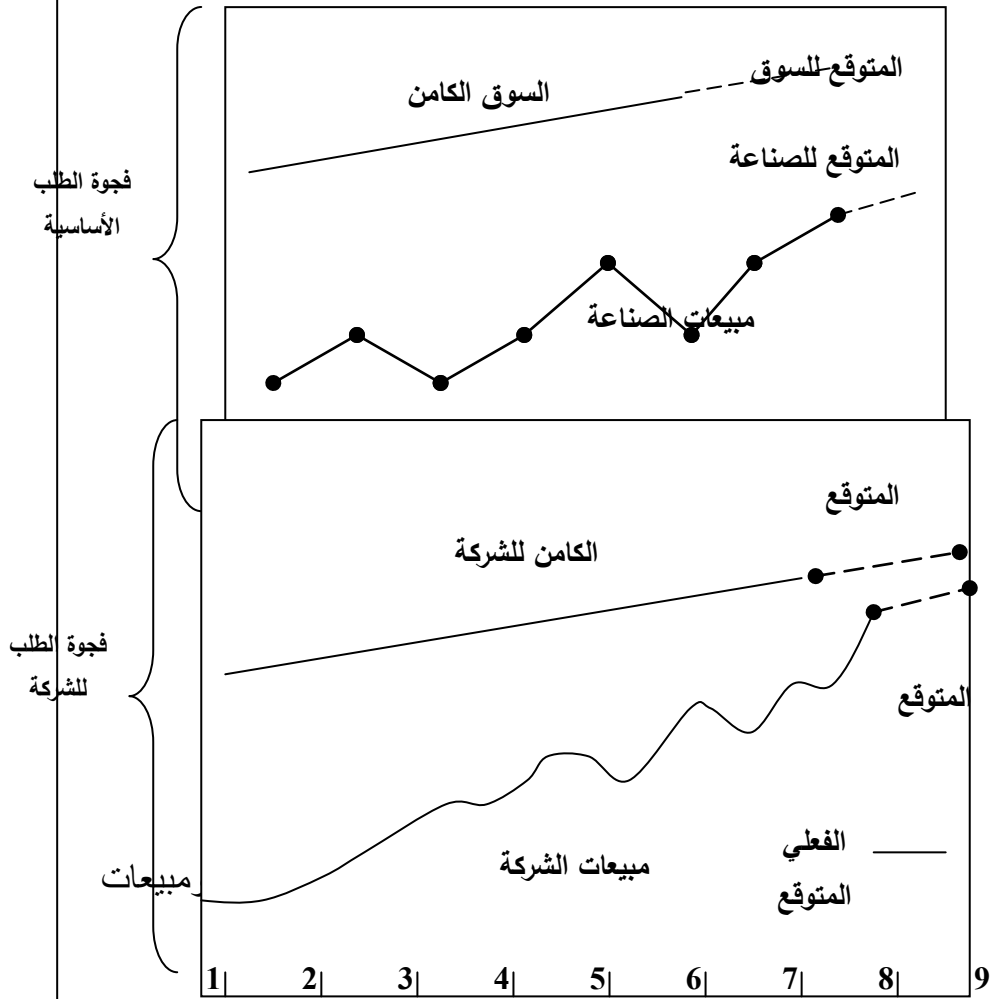
وتمثل أعلى مستوى من المبيعات يمكن أن تحققها منظمة الأعمال في سوق معينة بحيث أن أي زيادة في الجهود التسويقية سوف لن يكون لها إلا تأثير محدود على زيادة المبيعات.

د. المبيعات المتوقعة Expected sales

وتمثل حجم المبيعات التي تستطيع منظمة الأعمال أن تحققه في ظل جهود تسويقية معينة ولفترة زمنية معينة.

ولا شك أن حجم المبيعات المتوقعة لمنظمة الأعمال هو جزء من حجم السوق المتوقع، أي حصة المنظمة من المبيعات مقارنة بمبيعات الصناعة ككل وهذا مايسمى بالحصة السوقية (Market share). وتسعى جميع المنظمات إلى زيادة نسبة حصتها السوقية، وهذا يعتمد على مقدار الجهود

التسويقية التي تبذلها المنظمة لزيادة نسبة حصتها في السوق. ولتوضيح هذه العلاقة بين المستويات الثلاثة لاحظ الشكل التالي رقم (1-4)



إن التنبؤ (Forecasting) هو فن وعلم التوقع بالأحداث المستقبلية. وهو فن (Art) لأن الخبرة والحدس والحكم الإداري (Managerial Judgment) له دور في التنبؤ وفي اختيار الأسلوب الملائم في التنبؤ مما يرفع من درجة الدقة ويقلص من التمييز. (عبود 2007: 157)

تكمن أهمية التنبؤ بالمبيعات في النقاط التالية:

أ- يعتبر التنبؤ أساساً لعملية التخطيط لجميع أوجه نشاط منظمة الأعمال، فمن خلاله تستطيع إدارة المنظمة التخطيط للنشاطات الأخرى المتمثلة بالإنتاج والتمويل والشراء والتخزين والتسويق والموارد البشرية.

- ب- يعتبر التنبؤ الأساس لكثير من القرارات التسويقية المتعلقة بعناصر المزيج التسويقي (المُنتج، التسعير، الترويج، التوزيع).
- ج- يعتبر التنبؤ الأساس الذي يمكن المنظمة من خلاله إعداد موازناتها التقديرية وبالتالي تقدير حجم الأرباح المتحققة والتكاليف المتعلقة بتحقيق هذا الربح.
- د- يعتبر التنبؤ أساساً للرقابة وتقييم الأداء، فمن خلاله يمكن التعرف على الانحرافات أثناء عملية التنفيذ الفعلي وكيفية معالجتها.
- ولكي تتمكن منظمة الأعمال القيام بعملية التنبؤ بالمبيعات بالشكل الصحيح لابد من القيام باتباع الإجراءات التالية:

- أ. توفير المعلومات من خلال وجود نظام للمعلومات (Information System) يستند على قواعد أساسية (Data bases) من البيانات التاريخية المتعلقة بالمبيعات للسنوات الماضية.
- ب. دراسة وتحديد كافة العوامل والمتغيرات التي كان لها تأثير على المبيعات في السنوات الماضية.
- ج. استناداً إلى المعلومات المتوفرة يتم وضع تقديرات لحجم الطلب للفترة القادمة مع الأخذ بعين الاعتبار الظروف المالية وتوقعات المستقبل وهذا يشمل دراسة عوامل البيئة الخارجية وعوامل البيئة الداخلية حيث الأولى لا يمكن السيطرة عليها بل الثانية باستطاعته المنظمة السيطرة عليها والتعامل معها بذكاء ودقة متناهيين.
- د. وبعد التنفيذ تتم مراجعة التنبؤات التي تم تقديرها من خلال إجراء عملية المقارنة بما تم التنبؤ به وماتم تنفيذه فعلاً وكشف الانحرافات واتخاذ الإجراءات التصحيحية لعلاج ذلك.

ثانياً: طرق التنبؤ بالمبيعات Sales Forecasting Methods

هناك العديد من الطرق والأساليب التي يمكن من خلالها التنبؤ بالمبيعات وقد تختلف منظمات الأعمال الإنتاجية والخدمية في استخدام هذه الطرق والأساليب وفقاً لظروفها وطبيعة عملها ونوعية منتجاتها.

والجدول التالي يوضح الطرق والأساليب المختلفة للتنبؤ بالمبيعات.

جدول رقم (4-1) الطرق النوعية والكمية للتنبؤ بالمبيعات

أولاً: الطرق التي تعتمد على الحدس الذاتي والخبرة الإدارية (الطرق النوعية) (Qualitative Methods)
1- آراء وتقديرات المديرين. 2- آراء القوى البيعية. 3- مسوحات الزبائن وبحوث السوق. 4- طريقة دلفي (آراء والخبراء). 5- السيناريو.
ثانياً: الطرق الكمية Quantitative Methods
1- الطريقة الحسابية البسيطة. 2- الطريقة البيانية (السلاسل الزمنية). 3- طريقة المتوسط المتحرك المرجح. 4- طريقة المربعات الصغرى، الانحدار البسيط.

وسوف نتناول كل من هذه الطرق بالشرح الموجز.

أولاً: الطرق التي تعتمد على التقدير والخبرة الشخصية (الطرق النوعية) وهي تعتمد على التقديرات والآراء الشخصية والخبرات الإدارية ويمكن درج أربع طرق أساسية أبرزها الآتي:

1- آراء وتقديرات المديرين

وتعتمد هذه الطريقة على آراء وتقديرات المديرين الذين لهم علاقة، حيث يقوم كل مدير بوضع تقديراته الخاصة بالتنبؤ بالمبيعات استناداً إلى خبرته الشخصية، بعد ذلك يتم تجميع هذه التقديرات ومحاولة التوفيق بينها للتوصل إلى تقدير نهائي للمبيعات.

فقد تقوم المنظمة بالطلب من مدراء التسويق والإنتاج والمخازن والمشتريات والمالية بوضع تقديراتهم المستقبلية كل وفق تخصصه

ومسؤوليته وخبرته، بعد ذلك يعقد اجتماع مشترك لكل هؤلاء المدراء للوصول إلى تقدير توافقي يمثل التقدير النهائي للمبيعات.

إن هذه الطريقة تتميز بالسهولة في الوصول إلى التقدير النهائي للمبيعات لأن هذا يعتبر من ضمن أعمال المديرين وواجباتهم، ولكنها في نفس الوقت تعتبر مسؤولية تقع على عاتق هؤلاء المديرين، ولذلك فهم يحاولون عدم المبالغة في التقدير انطلاقاً من تحملهم للمسؤولية، وكل من جانب آخر فإنها قد تكون غير موضوعية، وذلك بسبب وجود الاعتبارات الشخصية، خاصة إذا كان هناك مراكز قوى لدى بعض المديرين في المنظمة.

2. آراء قوى البيع

تستخدم هذه الطريقة بشكل كبير بالنسبة للسلع الصناعية، لأن مندوبي البيع وخاصة في مجتمعاتنا يركزون في الترويج عن السلع الصناعية، وبما أنهم على اتصال مستمر بالمنظمات الصناعية، فهم الأقدر على التنبؤ بالمبيعات، ويتم ذلك وفق الخطوات التالية:

أ. يتم تقسيم المنطقة الجغرافية (السوق المستهدفة) إلى مناطق بيعية، يكون كل مندوب بيع مسؤول عن منطقة بيعية.

ب. يقوم كل مندوب بيع بتقدير المبيعات التي يتوقع بيعها في منطقته البيعية استناداً إلى خبرته الشخصية في ظل الظروف التي تؤثر على هذه المنطقة.

ج. يتم تجميع التقديرات لمندوبي البيع من قبل مدير المبيعات في المنطقة الجغرافية، حيث يقوم بمراجعتها وتعديلها في ضوء خبرته الشخصية، فقد يزيد أو يقلل من هذه التقديرات.

د. بعد ذلك يقوم مدير المبيعات في المنظمة بتجميع التقديرات المرسله من مديري المبيعات في المناطق الجغرافية، ثم يقوم بمراجعتها وتعديلها في ضوء خبرته الشخصية للوصول إلى التقدير النهائي للمبيعات.

إن هذه الطريقة تتيح لقوى البيع المشاركة في عملية التنبؤ مما يؤدي إلى رفع روحهم المعنوية، كما تُشعر قوى البيع بمسؤوليته عند تحديد رقم معين، حيث يعتبر هذا الرقم أساساً لتقييم أدائه.

ولكن قد يعاب على هذه الطريقة عدم الموضوعية والتحيز، فقد يميل بعض قوى البيع إلى تقليل تقديراتهم حتى يظهروا للإدارة بأنهم حققوا هذه الأرقام لغرض الحصول على الحوافز والمكافآت.

3. مسوحات الزبائن وبحوث السوق

يؤكد خبراء المبيعات والتسويق على أن الزبائن هم الذين يحددون الطلب لهذا فإن استطلاع آراء الزبائن يمكن أن يمثل مصدراً مهماً وحيوياً حول الطلب المتوقع (Expected Surveys) ومن عيوب هذه الطريقة تحيز الزبون، ففي حالة القناعة بالمنتج الذي يفضلها فإنه يعطي تقديراً واطناً. ومن العيوب الأخرى المثبتة على هذه الطريقة هي ضعف استجابة الزبائن لهذه المسوح، كلفة المسوح العالية، والحاجة إلى مهارات متخصصة قادرة على إعداد وتنفيذ المسوحات وبحوث التسويق.

4. طريقة دلفي (آراء الخبراء)

تستخدم طريقة دلفي في تقدير الطلب من قبل مجموعة من الخبراء. وقد استخدمت لأول مرة في التنبؤ التكنولوجي حيث شارك عدد من المختصين في العلوم المختلفة ليحددوا التطورات التكنولوجية المتوقعة في الأمد البعيد. وبعد أن يقدموا توقعاتهم في الجلسة الأولى تجمع الآراء والتوقعات ويتم تنظيمها وإعادتها إلى المشاركين للإطلاع عليها والقيام بجلسة ثانية لتقديم التقديرات وتكرر العملية لعدة مرات حتى يتم التوصل إلى قاسم مشترك للتوقعات والآراء المطروحة في استبانات الدراسة.

ومن أبرز العيوب المثبتة على هذه الطريقة هي: الحاجة إلى لجنة ذات تأهيل وتدريب للإشراف على الطريقة، الخبراء قد لا يكونون حقاً خبراء، تغير الخبراء من جلسة لأخرى، التكلفة العالية، والوقت الطويل مما يجعل الخبراء غير راضيين عن الاستمرار في الجلسات. والواقع أن الخبراء كما يرى (عبود، 165) قد يكونون متباعين في مواقع عملهم مما يجعل من الصعب مشاركتهم في جلسات الطريقة، إلا أن تطوير الهواتف والمؤتمرات الفيديوية (Video Telephones & Conferences) جعل من الممكن مشاركة الخبراء وهم في عملهم أو بيوتهم.

5. طريقة السيناريو

السيناريو (Scenario) أسلوب جديد بدأ يتزايد استخدامه في التنبؤات وبشكل خاص التنبؤ في الأمدين المتوسط والطويل المتعلق باستقراء الاتجاهات. ويعرف (عبود: 166) السيناريو بأنه وصف كتابي لأوضاع أو أحداث أو متغيرات رئيسية في المستقبل بالاعتماد على خبرة الشركة وافتراضاتها الأكثر ترجيحاً لما سيحدث في المستقبل وقد وضعت شركة

جنرال إلكتريك الأمريكية نموذجاً معقداً لأعداد السيناريو كما تتوقعه الشركة. والمراحل الأساسية لإعداد هذا النموذج هي:

- أ. إعداد الخلفية.
- ب. اختيار المؤشرات المهمة.
- ج. تحديد السلوك الماضي لكل مؤشر.
- د. تثبيت احتمال الأحداث المستقبلية.
- هـ. التنبؤ بكل مؤشر.
- و. كتابة السيناريو وهي مرحلة استخلاص النتائج وإعداد الوصف الكتابي الملخص لها.

ثانياً: الطرق الكمية

وتستخدم هذه الطرق أساليب متنوعة تشتمل على الأساليب البيانية أو السلاسل الزمنية والإحصائية والرياضية للوصول إلى التنبؤات التي عادة ما تكون أكثر دقة وأقل تحيزاً بالمقارنة مع الطرق النوعية التي تم شرحها سابقاً. وسوف نحاول عرض أبرزها كالاتي:

1- الطريقة الحسابية البسيطة Naive Method

تعتبر من أسهل الطرق للتنبؤ بالمبيعات وأقلها تكلفة، ولكي يمكن تطبيق هذه الطريقة لا بد من معرفة المبيعات التي تحققت في العام الحالي والمبيعات التي تحققت في العام الماضي أو الفترة السابقة والجدول التالي يوضح كيفية حسابها لإحدى الشركات العاملة في العقبة:

التنبؤ	قيمة التغير	المبيعات الفعلية	الفترة الزمنية Period	
		200000	2006 العام الماضي	(t-1)
	40000+	240000	2007 العام الحالي	(t)
288000			2008 العام القادم	(t+1)

$$\text{مبيعات العام القادم} = \text{مبيعات العام الحالي} \times \frac{\text{مبيعات العام الحالي}}{\text{مبيعات العام الماضي}}$$

$$288,000 = \frac{240,000}{200,000} \times 240,000 = 2008 \text{ مبيعات}$$

ولكن عيب هذه الطريقة أنها لا تأخذ بتغير الظروف التي يمكن أن تحدث في المستقبل لأنها فقط تعتمد على ما حدث في الماضي وفي الوقت الحاضر.

2- الطريقة البيانية أو السلاسل الزمنية

وتعتمد هذه الطريقة على وجود سلاسل زمنية تمثل بيانات تاريخية عن المبيعات، ويتم حساب التغير لكل سنة بالنسبة للسنة التي تليها، فإذا كانت مبيعات السنة اللاحقة أكبر من السنة السابقة فإن التغير بنفس الطريقة وصولاً إلى حساب معدل التغير العام، ويكون ذلك بقسمة مجموع معدلات التغير على عدد سنوات السلسلة. وتتكون خطوات الطريقة من الآتي:

أ- ارسم البيانات الفعلية على الشكل البياني الذي يكون محوره الأفقي ممثلاً للفترة الزمنية ومحوره العمودي يمثل حجم المبيعات.

ب- حدد الاتجاه العام تصاعدياً أم تنازلياً.

ج- ارسم خط الاتجاه العام على أن يمر بأكبر عدد ممكن من نقاط البيانات الفعلية أو بالقرب منها.

د- لتقدير المبيعات مد خط الاتجاه العام ليصل إلى النقاط المقابلة للفترة الزمنية المراد تقديرها ومن ثم أسقطها أفقياً على المحور، والمثال التالي يوضح ذلك.

وتتسم هذه الطريقة بأنها سهلة وبسيطة وغير مكلفة وكلما كانت السلسلة الزمنية طويلة وتغيراتها متدرجة وصغيرة كلما أمكن الاعتماد وعليها بدرجة أكبر.

مثال:

توفرت لديك المعطيات التالية عن الشركة الأردنية لإنتاج المعلبات، والمطلوب حساب التنبؤ بالمبيعات للسنتين التي تلي سنوات السلسلة أي 2008 و2009.

السنوات	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
المبيعات	26800	29600	32500	34200	38400	40900	45300	46600	49100	55000

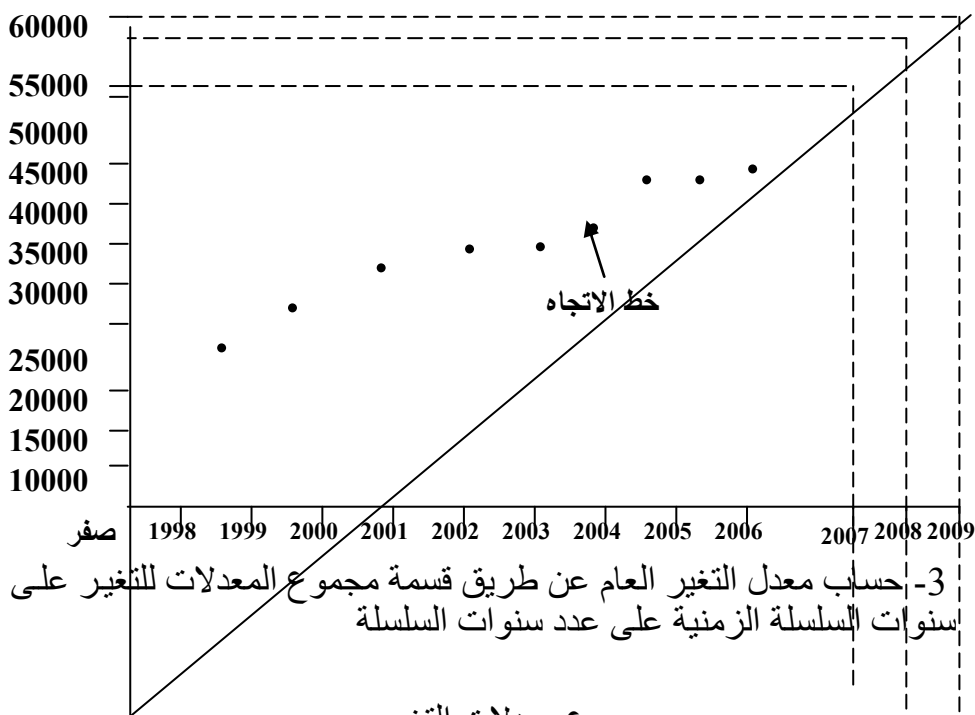
الحل:

(1)

5900+	2500+	1300+	4400+	2500+	4200+	1700+	2900+	2800+	صفر	التغير
%12.00	%5.4	%2.86	%10.7	%6.5	%12.28	%5.2	%9.8	%10.4	صفر	معدل التغير

$$\text{مجموع النسب} = 10/76 = 7.6\%$$

(2)



$$\text{معدل التغير العام} = \frac{\text{مجموع معدلات التغير}}{10} = \frac{76.0}{10} = 7.6\%$$

4- التنبؤ بالمبيعات للأعوام 2008 و 2009

$$\text{المبيعات المتوقعة لعام 2008} = (\text{معدل النمو العام} \times \text{مبيعات عام 2007}) + \text{مبيعات عام 2007}$$

$$59075.5 = 55000 + (55000 \times \%7.6) =$$

$$= 59075.5 + (59075.5 \times \%7.6) = 2009 \text{ المبيعات المتوقعة لعام}$$

$$63453$$

$$63453 = \%107.41 \times 59075.5 \text{ أو}$$

3- طريقة المتوسطات المتحركة (Moving Averages Method)

وتعتمد هذه الطريقة في التنبؤ بالمبيعات على البيانات التاريخية لسنوات سابقة، وبما أن المبيعات السابقة تتأثر ببعض المتغيرات، فلا بد من أخذ هذا بعين الاعتبار. إن هذه التغيرات يمكن تقسيمها إلى:

أ. التغيرات الفجائية: وهي التي يصعب التنبؤ بها لأنها خارجة عن سيطرة المنظمة، وهي قليلة التكرار، مثل ظروف الحرب، أو ظروف سياسية أو قوانين أو تشريعات جديدة، أو أحوال طبيعية مفاجئة كالزلازل والبراكين والفيضانات.

ب. التغيرات المنتظمة: وهي التي تحدث بشكل منتظم، ولذلك يمكن التنبؤ بها، وقد تأخذ أشكالاً مختلفة بحيث يمكن التمييز بينها فهي إما أن تكون:

تغيرات موسمية: وتتعلق بالمواسم والسلع الموسمية، حيث يزداد الطلب على هذه السلع في موسم معين، مثل أجهزة التكييف، وأجهزة التدفئة، والمشروبات الغازية، وهذه التغيرات تأخذ طابعاً متكرراً، فهي تتكرر في كل موسم من مواسم السنة، وكذلك للسنوات الأخرى.

تغيرات تدريجية: وهي لا ترتبط بموسم معين، وإنما تكون منتظمة الحدوث ومرتبطة بعنصر الزمن، أي أن هناك علاقة طردية بين حجم المبيعات وعامل الزمن.

إن طريقة المتوسطات المتحركة تعمل على تقليل أثر التغيرات الفجائية، حيث يتم حساب المتوسط العام لمجموعة من السنوات، وهذا يعني توزيع تأثير التغيرات الفجائية على عدد من السنوات. إذن المتوسط يعني مجموع القيم على عددها.

ويعتبر أحد مقاييس النزعة المركزية، وفي حالة التذبذبات الصغيرة في الطلب فإنه يمثل عامل التهدة. ويتم احتساب المتوسط المتحرك لعدة فترات أو قيم السلسلة. وفي كل مرة يحتسب فيها المتوسط المتحرك تترك الفترة الأقدم أي السابقة وتضاف قيمة الفترة اللاحقة. والمتوسط المتحرك لآخر عدد في الفترات الزمنية يمكننا اعتباره حالة التنبؤ للفترة القادمة. والمثال التالي يوضح ذلك.

مثال: توفرت لدينا المعطيات التالية لإحدى الشركات العالمية للفترة من (2000-2005). وبناءً عليها سوف نحسب التنبؤ للفترة القادمة باستخدام المتوسط المتحرك لثلاث سنوات (م م 3).

السنوات	2000	2001	2002	2003	2004	2005
الطلب بالآلاف	7	12	14	14	18	19

الحل:

السنوات	الطلب بالآلاف	التنبؤ للسنة القادمة م م 3
2000	7	-
2001	12	-
2002	14	$11.0 = 3 / 14 + 12 + 7$
2003	14	$13.3 = 3 / 14 + 14 + 12$
2004	18	$15.3 = 3 / 18 + 14 + 14$
2005	19	$17.0 = 3 / 19 + 18 + 14$

نلاحظ بأن المتوسط المتحرك يسجل عند القيمة الأخيرة من البيانات التي تم استخراجها. ولهذا فالمتوسط المتحرك (11) ألف وحدة سجل في السنة (2002). وإن التنبؤ بالطلب لسنة (2005) هو (17) ألف وحدة. وإذا افترضنا أن الطلب الفعلي لعام 2006 هو (22) ألف وحدة فإن التنبؤ بالطلب لعام 2006 سوف يصبح $(18 + 19 + 22) / 3 = 19.666$ وحدة). وهنا لا بد من القول بأن المتوسط المتحرك يتعامل مع بيانات السلسلة الزمنية كقيم متساوية الأهمية في التنبؤ وقد لا يكون هذا ملائماً أو صحيحاً، لأن القيمة الأحدث ذات أهمية وقدرة تنبؤية أكبر وخاصة إذا كان الاتجاه تصاعدياً (كما في المثال) أو تنازلياً ولمعالجة هذه المشكلة يستخدم المتوسط المتحرك المرجح كأسلوب مناسب لهذا الغرض. (عبود: 169)

4- المتوسط المتحرك المرجح Weighted Moving Average

في هذه الطريقة لا يتم إعطاء قيمة واحدة أو وزن متساوي لجمع البيانات للفترات الأقدم والأحدث وإنما يتم إعطاء وزن أكبر للفترات الأحدث لأنها الأقرب لما هو موجود في الوقت الراهن في السوق بالمقارنة مع الفترات التي تسبقها. (والمثال التالي المعتمد من نفس المرجع السابق: 170)

الطلب بالآلاف	السنوا ت	التنبؤ للفترة القادمة (م م 3)
7	2000	-
12	2001	-
14	2002	$12 = (0.5) \times 14 + (0.3) \times 12 + (0.2) \times 7$
14	2003	$13.6 = (0.5) \times 14 + (0.3) \times 14 + (0.2) \times 12$
18	2004	$16 = (0.5) \times 18 + (0.3) \times 14 + (0.2) \times 14$
19	2005	$17.7 = (0.5) \times 19 + (0.3) \times 18 + (0.2) \times 14$

كما يوضح لنا المثال بأن القوائم بالتنبؤ يفضل استخدام المتوسط المتحرك لثلاث فترات (م م 3) مع إعطاء الفترة الأحدث وزناً (Weight) الذي يرمز له بالحرف (w) (0.5) والفترة التي تسبقها (0.3) والفترة الأسبق (0.2). وعند مقارنة التنبؤات في هذا المثال مع المثال السابق، نلاحظ أن المتوسط المتحرك المرجح أو الموزون أكثر استجابة للتغيرات في الفترات الأحدث، إلا أنه يعتبر أصعب لأن استخدامه يتطلب وضع مجموعة دقيقة من الأوزان للفترات.

5- طريقة المربعات الصغرى أو الانحدار البسيط

Least Squares or Regression Method

إن الطرق الرياضية السابقة كانت تتعامل مع المبيعات السابقة للوصول إلى المبيعات المستقبلية بدلالة الزمن، ولكن في الواقع هناك الكثير من العوامل الحقيقية للطلب تؤثر على المبيعات لأي منتج من المنتجات، لذلك يتطلب الأمر اللجوء إلى التحليل الإحصائي باتباع بعض الأساليب الإحصائية لاكتشاف هذه العوامل الحقيقية التي تؤثر على المبيعات، وفي نفس الوقت تساعد هذه الأساليب على تحديد درجة التأثير النسبي لهذه العوامل، ومن أهم العوامل المؤثرة هي الترويج، والأسعار، والدخل... الخ.

ويمكن التنبؤ بالمبيعات بطريقة الانحدار البسيط أو المربعات الصغرى التي يمكن تلخيصها كالآتي:

إن أرقام المبيعات التي تم تحقيقها في السنوات السابقة يمكن أن تكون قد تأثرت ببعض المتغيرات، ولناخذ أحد هذه المتغيرات مثل المنفق على الترويج. إن العلاقة بين المنفق على الترويج ورقم المبيعات هي علاقة مترابطة، فيمكن معرفة تأثير المنفق على الترويج (كمتغير مستقل) على رقم المبيعات (كمتغير تابع) باستخدام الانحدار البسيط.

إن الانحدار البسيط يوضح العلاقة بين هذين المتغيرين، حيث يوضح أثر المتغير المستقل (المنفق على الترويج) على المتغير التابع (رقم المبيعات) وعلى هذا الأساس فإن معادلة الانحدار البسيط هي:

$$V = a + bS$$

حيث أن:

V = المبيعات الفعلية، (المتغير التابع أو المتنبأ به) Predicated or Dependant Vr.

S = المنفق على الترويج (المتغير المستقل أو المنبئ) Predictor or Independent Variable

معادلة الاتجاه Trend Equation

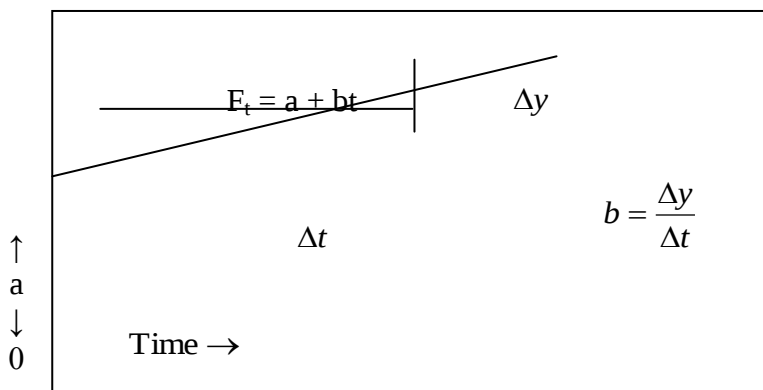
$$F(t) = a + bt$$

عدد محدد من الفترات الزمنية ابتداءً من صفر : t

التنبؤ للفترة الزمنية t : F(t)

قيمة التنبؤ للفترة عندما تكون t=0 : a

ميل خط الاتجاه b = $\frac{\Delta y}{\Delta t}$



$$b = \frac{n \sum ty - \sum t \sum y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum t}{n} \text{ or } \bar{y} - b \bar{t}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} \quad \bar{t} = \frac{\sum t}{n}$$

n تمثل عدد فترات السلسلة الزمنية

y تمثل قيم السلسلة الزمنية

مثال: توفر لديك المعطيات الخاصة بشركة الهاتف النقال لشركة وادي رم للأسابيع العشرة الماضية حيث أن الجدول التالي يبين عدد بطاقات الشحن المباعة (بالآلف) من مختلف الفئات:

المطلوب: احسب التنبؤ للأسبوعين 11 و 12 بعد تحديد معادلة الاتجاه لهذه البيانات.

الأسبوع	البطاقات المباعة
1	700
2	724
3	720
4	728
5	740
6	742
7	758
8	750
9	770
10	775

الحل:

1- إعداد جدول حسابات القيم لأعداد معادلة خط الاتجاه العام لهذه البيانات لكي يمكن استخدامها في حساب التنبؤ.

أ- نفرض أن الفترات الزمنية $T =$ يمكن فرضها "X".

ب- نفرض أن قيم المبيعات السابقة $y =$.

الجدول:

الفترة الزمنية T (X)	قيم المبيعات (Y)	t^2 مربع الفترة الزمنية	ty الزمن × قيم المبيعات
1	700	1	700
2	724	4	1448
3	720	9	2160
4	728	16	2912
5	740	25	3700
6	742	36	4452
7	758	49	5306
8	750	64	6000
9	770	81	6930
10	775	100	7750
$\Sigma t = 55$	$\Sigma y = 7407$	$\Sigma t^2 = 385$	$\Sigma ty = 41385$

$$\bar{t} = \frac{55}{10} = 5.5; \quad \bar{y} = \frac{7407}{10} = 740.7; \quad (\Sigma t)^2 = 3025$$

2- حساب قيم ثوابت معادلة الاتجاه العام

$$b = \frac{n \Sigma ty - \Sigma t \Sigma y}{n \Sigma t^2 - (\Sigma t)^2} = \frac{10 \times 41385 - (55 \times 7407)}{10 \times 385 - 3025} = \frac{6195}{825} = 7.51$$

$$a = \frac{\Sigma y - b \Sigma t}{n} = \frac{7407 - (7.51 \times 55)}{10} = 699.395$$

$$a = \bar{y} - b\bar{t} = 740.7 - (7.51 \times 5.5) = 699.395$$

3- نعد معادلة الاتجاه العام

قيمة المبيعات لعام التنبؤ Y = قيم ثوابت معادلة الاتجاه a + قيم ثوابت معادلة الاتجاه $b \times$ الفترة الزمنية

$$y = a + bt$$

$$y = 699.395 + 7.51t$$

4- حساب التنبؤ للفترات المطلوبة

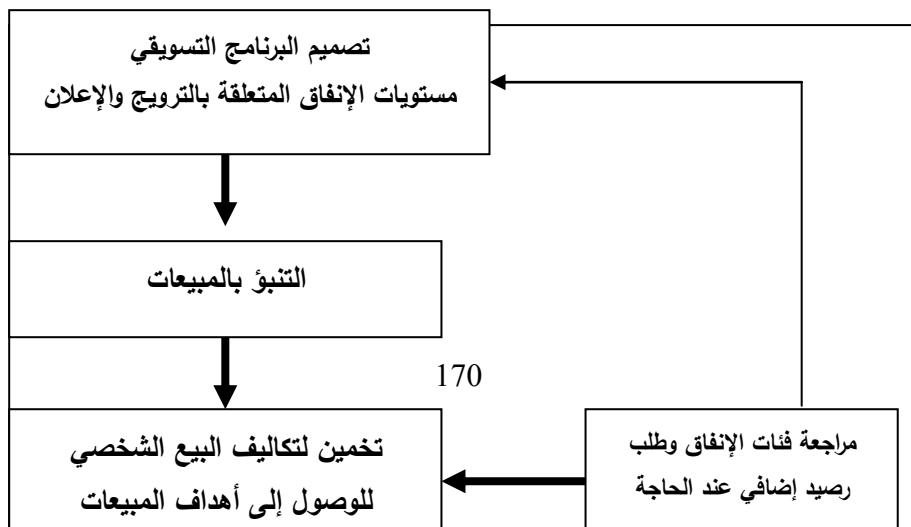
أ- الأسبوع 11 وحدة $y = 699.395 + (7.51 \times 11) = 782.005$

ب- الأسبوع 12 وحدة $y = 699.395 + (7.51 \times 12) = 789.515$

ملاحظة: يجب الانتباه إذا أعطينا البيانات عن الطلب للأشهر السابقة كانون الثاني، شباط، آذار، حزيران. فعلياً أن نحولها إلى فترات متسلسلة فإن t_2 يمثل الفترة (1) وشباط يمثل الفترة (2) وهكذا. وكذلك إذا كانت القيم لسنوات 2000 إلى 2005، فإن تكون الفترة (1) و 2001 هي الفترة (2) وهكذا.

ثالثاً: موازنة المبيعات Sales Budget

تعتبر الموازنة التقديرية الآلية العملية التي يستخدمها مدراء التسويق في تخطيط الأنشطة والبرامج لتحقيق أهداف منظمة الأعمال. ولذلك تعتبر الموازنة التقديرية دليل عمل لتحديد الإيرادات والمصروفات على أساس سنوي. وكما يوضح لنا الشكل رقم (4-3) عملية موازنة المبيعات التي تبدأ بتصميم الإدارة للخطة التسويقية.



الشكل (4-3) عملية موازنة المبيعات

للخطة التسويقية وتحديد مستويات الإنفاق للإعلان وتنشيط المبيعات، إن الخطوة التي تلي ذلك هي عملية التنبؤ بالمبيعات (التي تم شرحها بالتفصيل في الصفحات السابقة من هذا الفصل). وبناءً على عملية التنبؤ بالمبيعات فإن إدارة المبيعات يتوجب عليها تخمين التكاليف المطلوبة لإنجاز النشاطات البيعية بالشكل المطلوب وبالتالي تحقيق أهداف المبيعات التي تسعى إليها المنظمة.

أما الخطوة الأخيرة فهي مقارنة الإنفاق الفعلي مع المخطط ففي حالة تجاوز الإنفاق الفعلي للإنفاق المخطط فإن مدير المبيعات في هذه الحالة سوف يطلب مراجعة الإنفاق وتحديد رصيد إضافي جديد يتلاءم والنشاطات البيعية. وتأسيساً على ما تقدم فإن الهدف الجوهرى لإعداد الموازنات هو اتخاذ القرار المناسب المتعلق بالإنفاق المطلوب على نشاطات البيع الشخصي وكيفية تخصيص المبالغ المطلوبة لمختلف النشاطات في السوق.

تخطيط موازنة المبيعات Sales Budget Planning

يتوجب على إدارة المبيعات لأغراض تتعلق بالموازنة أن تقوم بتعريف وتحديد الخطوط العريضة للإستراتيجية التي تقود إلى استهداف حجم المبيعات الأمثل. ولغرض تحقيق هذا الهدف فمن الممكن القيام بتحليل الإقليم، المنطقة الجغرافية، أو المحلة وعلى أساس الخط الإنتاجي (product line). فمثلاً إقليم العقبة في الجنوب يمتاز بفرص نمو أفضل من بقية أقاليم المملكة وهذا يعني أن إدارة المبيعات لربما ترغب في زيادة عدد مندوبي المبيعات وتفعيل لبرامج تسويقية تزيد من النشاط البيعى في هذا الإقليم. وبناءً على ذلك عملية ربط الحصة التسويقية (Market Share) ومؤشرات النمو السوقى لخطوط إنتاجية معينة يصبح أمراً ضرورياً بهدف الوصول إلى المبيعات المستهدفة (Sales targets) وكذلك من الممكن أن يتم تحديد التكاليف التي تدعم استهداف مبيعات هذا المنتج الذي أصبحت الجهود البيعية للمنظمة تتركز حوله.

وتأسيساً على ما تقدم فإن كثيراً من الشركات بدأت تسعى لتطبيق مفهوم مصفوفة المستهلك – المنتج (Customer – product matrix) التي يوضحها الشكل التالي. حيث أصبح هذا المفهوم مفيد جداً لتحليل أوجه النشاط التي تدرّجاً أساسياً للمنظمة.

المستهلكون	الجدد	البيع البؤري Convergence selling	تطوير أعمال جديدة New Business Development
		إدارة العميل الحالي Current Customer M.	البيع الرافع (المحرك) Leverage selling
	الحاليون	الحالية	الجديدة
		المنتجات	

الشكل (4-4) مصفوفة المستهلك – المنتج

إن الإستراتيجيات الأربع الموضحة في الشكل (4-4)، تقود منظمات الأعمال إلى أربعة خيارات، خياران باتجاه المستهلكين الحاليين والجدد وخياران باتجاه المنتجات الحالية والجديدة. ويمكننا القول بأن أفضل هذه الإستراتيجيات هي الإستراتيجية الواقعة في المربع الذي تلتقي فيه المنتجات الجديدة مع المستهلكين الجدد وهي إستراتيجية تطوير الأعمال الجديدة (New Business Development). إن النقطة الجوهرية التي يمكننا التركيز عليها في هذا المجال بأن هذه الإستراتيجيات الأربع هي التي تمكّن الشركة من تحقيق إجمالي المبيعات المستهدفة، علماً بأن هذا التحليل سوف يساعد الشركة في تحديد الموازنات المتعلقة بالنفقات وكذلك في تصميم برنامج المبيعات الشامل.

إن عملية الموازنة تجبر الإدارات على ضرورة تحديد ومعرفة أوجه الإنفاق في القوى البيعية. ولذلك توجد ثلاث مداخل توصل إدارة المبيعات إلى اتخاذ قرار صائب في هذا المجال وهي:

أ- مدخل نسبة مئوية من المبيعات	Percentage of sales approach
ب- مدخل عبء العمل	Workload approach
ج- مدخل الربح المضاف للمبيعات	Incremental sales approach

وفيما يلي شرح موجز ومبسط لكل مدخل من المداخل الثلاثة.

أ- مدخل نسبة مئوية من المبيعات:

لربما تعتبر هذه الطريقة من أكثر الطرق شيوعاً في تحديد موازنة المبيعات، لأن الآلية التي تعتمد عليها هذه الطريقة في تحديد موازنة المبيعات تكمن في خبرة مدير المبيعات الذي يقوم بوضع نسبة مئوية معقولة تساهم في تحقيق الإيرادات المخطط لها.

لنأخذ على سبيل المثال حالة افتراضية لإحدى الشركات حيث أن موازنة القوى البيعية وعدد مندوبي المبيعات يمكننا اشتقاقها بالصيغة التالية:

200.000.000 دينار المبيعات المتوقعة.

$$\times 0.68 \text{ نسبة إنفاق المبيعات المبيعات في القطاع (أجور، عمولة، نفقات، السعر)} \\ =$$

1.360.000 موازنة المبيعات

$$\times 0.85 \text{ نسبة للقوى البيعية (مثلاً 15\% للمشرف)} = 1.156.000 \text{ المتوفر} \\ \text{لمندوب البيع}$$

المبالغ المتوفرة بالدينار لمندوب المبيعات = $\frac{1.156.000}{20} = 57.600$ شخص

الأجور والمصاريف لكل شخص

يوضح لنا المثال أعلاه بأن موازنة المبيعات المتوقعة (1.360.000) دينار بالمقابل فإن (1.156.000) دينار يفترض أن يكون جاهزاً لتأجير مندوبي المبيعات بعد خصم نفقات الإشراف.

فإذا كان معدل التكلفة لمندوب المبيعات الواحد ما يعادل (57.600) دينار سنوياً للأجور والمصاريف وبناءً على هذه المعطيات فإن الشركة تكون قادرة على تأجير أو تشغيل (20) عشرون شخصاً فقط.

ب- مدخل عبء العمل Workload approach

بعد أن تقوم الشركة باعتماد الأسلوب التنظيمي لإدارة القوى البيعية الذي يتلاءم وأهدافها التسويقية كخطوة أولى، فإن الخطوة الثانية التي تلي ذلك، هي تحديد حجم القوى البيعية أي إعداد البائعين، أو مندوبي المبيعات

الذين تحتاجهم الشركة لإنجاز الواجبات والمهام البيعية، ولذلك قد تحتاج الشركة أعداداً صغيرة أو متوسطة، أو قد تصل إلى الآلاف من العاملين في مجال البيع. على سبيل المثال (*) شركة مايكروسوفت تستخدم (23.000) مندوب بيع، ببسيكو (36.000)، وشركة كونسيسكو (130.000). ويؤكد خبراء التسويق والمبيعات على أن قوى البيع في الشركة تشكل واحداً من أهم العوامل المؤثرة في العملية الإنتاجية، والأكثر حصة في التكاليف الإدارية، وبناءً على ذلك، فإن العاملين (staff) هم جزء هام وحيوي من المنتج الذي

(*) هذه الأرقام مأخوذة من كتاب مبادئ التسويق (2006) ط11، تأليف كوتلر، فيليب وجاري، أمسترونج، صفحة 490

تبيعه الشركة. ولذلك، فإن الزيادة في أعداد العاملين سوف يؤدي إلى زيادة في كل من المبيعات والتكاليف (Sales and costs).

تستخدم عدة شركات نموذجاً يطلق عليه مدخل عبء أو مقدار العمل (workload approach) والذي بواسطته يتم تحديد حجم القوى البيعية. ولتطبيق هذا المدخل فإن الشركة يتوجب عليها تنفيذ المعادلة التالية:

(Douglas et al., 2001: (62-63))

[عدد الزبائن الحاليين + عدد الزبائن المتوقعين] × التكرار

————— المثالي للنداءات الهاتفية × مدة النداء الهاتفية

= عدد مندوبي البيع

وقت البيع المتاح لكل مندوب بيع

وإن مرات الاتصال كانت (3 مرات) في السنة ولمدة ساعة (من صمتها وقت السفر). وإذا كان وقت البيع المتاح أو المتوفر لكل بائع يصل إلى (1.500) ساعة/ سنوياً. وبناءً على هذه المعطيات يمكننا أن نحدد حجم قوة البيع المطلوبة.

$$2 \times 5 \times (2.250 + 3.000)$$

= عدد مندوبي البيع = 35 بائع

وقت البيع المتاح لكل مندوب بيع

الحالي، وتوقع أن يزداد زبائنها (1000) زبون للعام القادم. أما النداءات الهاتفية التي تحتاجها فقد وصلت إلى (12) نداء في السنة. وإن مرات الاتصال كانت مرتين ولمدة ساعة واحدة.

علماً بأن وقت البيع المتاح أو المتوافر لكل بائع يصل إلى (2000) ساعة سنوياً. وبناءً على هذه المعطيات يمكننا تحديد حجم قوة البيع من خلال تطبيق النموذج السابق وبالصيغة التالية:

$$1 \times 2 \times (36 \times 1000) + (12 \times 2.000)$$

عدد مندوبي البيع للشركة الخدمية =

$$\frac{2000}{2 \times (36000) + (24000)} = \frac{2000}{2000}$$

$$60 \text{ بائع} = \frac{120000}{2000} =$$

نشاطاتها البيعية بالشكل المطلوب.

ج- مدخل الربح الإضافي للمبيعات

تعتمد هذه الطريقة على فلسفة مؤداها بأن تحديد حجم القوى البيعية والموازنة هو الأساس. لأن الأعمال الجديدة ترتبط بما يضيفه مندوب المبيعات الإضافي للقوى البيعية من مبيعات وما ستحصل عليه الشركة من أرباح مقارنة بالتكلفة لكل مندوب مبيعات فيما لو تم إضافة أعداد جديدة من المندوبين.

يعتمد كل مدخل من المداخل الثلاثة في تحديد حجم القوى البيعية (Sales force size) على: جهة محددة للمشكلة، إيراد، عبء العمل والتكلفة. ونعتقد أن الطريقة المثلى هي قيام إدارة المبيعات بمواءمة الطرق الثلاث لتحقيق نتيجة مثالية في معالجة مشكلة الموازنة للمبيعات.

يسعى مدراء المبيعات لتحقيق أكبر قدر ممكن من المبيعات أي زيادة في حجم المبيعات (Sales Volume) خلال فترة زمنية محددة ومخطط لها. ولكن قد ينسى البعض منهم أن يضع في نفس الموازنة الخاصة بالمبيعات البند الأكثر خطورة وأهمية ألا وهو المصروفات الفعلية. وكما نعلم جميعاً بأن المعادلة المعروفة بأن الفرق بين الإيرادات والمصروفات ينتج عنهما مقدار الربح أو الخسارة.

ونعتقد من الضروري أن نقدم سرداً مبسطاً يصنف المصروفات وكالاتي:

- رواتب وأجور القوى العاملة في المبيعات، العمولات.
- الضمان الاجتماعي.

- خطط التقاعد.
 - التأمين الصحي والعلاج.
 - النقل، الطعام، الإيواء وخدمات التسلية والترفيه.
 - رواتب مدراء المبيعات، العمولات.
 - خدمات البريد والاتصالات.
 - الاستقطاب والتدريب والمتابعة.
 - مساعدات أخرى تراها الإدارة ضرورية.
- وهنا لا بد من التذكير بأن المبلغ المخصص لأغراض الموازنة يختلف باختلاف طبيعة الشركة ونشاطها البيعي المتمثل بالزبائن ونوعية المنتج وظروف السوق فيما إذا كانت على المستوى المحلي، الإقليمي والدولي.

مراجع الفصل الثامن

1. عبود، نجم عبود (2007) مدخل إلى إدارة العمليات – دار المناهج – عمان – الأردن.
2. العلاق، بشير والعبدي، قحطان (2006) إدارة التسويق – دار زهران – عمان – الأردن – الطبعة الثانية.
3. عبيدات، محمد وآخرون (2005) إدارة المبيعات والبيع الشخصي – دار وائل – عمان – الأردن.
4. العتيبي، صبحي (2003) إدارة وتنمية الأنشطة والقوى البيعية في المنظمات المعاصرة. دار الحامد – عمان – الأردن.
5. معلا، ناجي (2000) الأصول العلمية في إدارة المبيعات. ط2 – عمان – الأردن.
6. الجياشي، علي (2003) إدارة المبيعات – دار وائل للنشر – عمان – الأردن.
7. Wayne L. Winston، S. Christian Albright and Mark Broadie (2001)، Practical Management Science، Duxbury/ Thomson Learning، 2nd edition.
8. Douglas J.، William L. and Thomas John (2001). Sales Management. Concepts and Cases (7th ed.)، John Wiley and Sons Inc.

الفصل التاسع

Cluster analysis التحليل العنقودي

الفصل التاسع

Cluster analysis التحليل العنقودي

مقدمة Introduction:

يجزء التحليل العنقودي البيانات الى مجاميع (عناقيد) لها مفهوم معين ، او ذات فائده معينه، او الاثنان معا. اذا كان الهدف هو تصنيف البيانات الى مجاميع حسب المفهوم ، فالتحليل العنقودي يجب ان يركز على البنية الطبيعية للبيانات. لكن في بعض الحالات يكون التحليل العنقودي مجرد نقطه بداية مفيدة لاغراض او دراسات اخرى مثلا اعطاء خلاصه للبيانات الجاري دراستها.

وكما تشير الأدبيات العلمية إلى أن التحليل العنقودي لعب دورا هاما في الكثير من الميادين الواسعه والمتنوعه منها: علم النفس Psychology، وبعض العلوم الاجتماعيه الاخرى Social Sciences، الاحصاء Statistics، البايولوجي Biology، وكذلك استرجاع البيانات Information Retrieval، وتمييز الانماط Pattern Recognition وتعليم الآله Machine Learning والتنقيب عن البيانات Data Mining.

ولذلك فالفئات أو المجموعات ذات مغزى من الناحية المفاهيمية والتي تضم بيانات تشترك بنفس الصفات والخصائص تلعب دوراً مهماً في مساعدة الأشخاص لتحليل ووصف العالم. في الحقيقة، البشر ماهرين في تقسيم العناصر او البيانات الى مجاميع (عناقيد) ومن ثم تعيين عناصر معينه الى هذه المجاميع. مثلاً، حتى الاطفال الصغار يستطيعون تصنيف الاشكال التي يشاهدوها في الصور الى ابنية، سيارات، اشخاص، حيوانات، نباتات، والخ.

وفي مجال ادارة الاعمال والتسويق، تقوم الشركات بجمع مقدار كبير من المعلومات عن الزبائن الحاليين والمرتقبين. حيث ان التحليل العنقودي يمكن ان يستخدم في تقسيم الزبائن الى عدد صغير من المجاميع وذلك لأستخدامها في تحليلات أضافيه واستخدامها أيضا في أنشطة السوق. مثال على ذلك، غالبا ما يرغب المسوقون الى تصنيف المنتجات او الاشخاص او المدن التجارية الخ، الى مجاميع عنقودية تمتلك صفات متشابهة. مثلا تحديد الزبائن المتمثلين يساعد الشركه في تحديد قطاعات السوق. وتحديد

مجموعه (cluster) من المنتجات المتماثلة يساعد الشركة في تحديد الشركات المنافسة.

قبل مناقشة بعض التقنيات المستخدمة في التحليل العنقودي، نعطي تعريفاً بسيطاً للتحليل العنقودي، ثم نطرح ثلاثة مواضيع مهمة وهي:

أ- طرق مختلفه لتصنيف مجموعه من العناصر (البيانات) الى عناقيد.

ب- انواع العناقيد.

ت- انواع الكتل العنقوديه (او التصنيف الى كتل عنقوديه) Types of Clustering.

ما هو التحليل العنقودي :What is Cluster Analysis

يمكننا تعريف التحليل العنقودي بأنه عملية تقسيم أو تجزئة العناصر (البيانات) استناداً إلى معلومات موجوده في البيانات نفسها والتي تصف هذه البيانات وعلاقاتها مع بعضها البعض. والهدف هو ان تكون البيانات او العناصر ضمن المجموعه الواحده متشابه (او مترابطه او متجانسه) مع بعضها البعض، أو قد تكون مختلفه (او غير مترابطه) عن العناصر الموجوده ضمن المجاميع الاخرى. وهذا يعني كلما كبر التشابه (او التجانس) ضمن المجموعه الواحده وكبر الاختلاف بين المجاميع كلما كان التحليل أفضل وبالتالي تكون العناقيد منفصله ومستقله عن بعضها البعض بشكل افضل وتعطي نتائج علمية أدق.

أ- طرق مختلفه لتصنيف مجموعه من العناصر (البيانات) الى عناقيد:

مفهوم العنقود (cluster) لا يتم تعريفه بالشكل الصحيح في عدة تطبيقات، ولفهم أفضل لمدى صعوبة اتخاذ قرار في ما الذي يشكل العنقود، لنأخذ المثال التالي والموضح في الشكل رقم (1)، حيث يبين عشرون نقطة وثلاث طرق مختلفه لتصنيفها الى عناقيد. حيث ان اشكال النقاط تبين انتمائها (او عضويتها) الى العنقود الواحد. الشكل 1 (b) يصنف النقاط الى عنقودين بينما الشكل 1 (d) يصنف النقاط الى ستة عناقيد. مع ذلك، فإن التقسيم الواضح للعنقودين الاكبر الى ثلاثة عناقيد فرعيه ربما يكون من صنع النظام البصري للانسان. بالاضافه الى ذلك، قد لا يكون من غير المعقول ان نقول بان تلك النقاط تشكل اربعة عناقيد، وكما هو موضح بالشكل 1 (c). الشكل (1) يوضح أو (يفسر) بأن تعريف العنقود هو غير دقيق وأن افضل تعريف

للعنقود يعتمد على طبيعة البيانات وكذلك يعتمد على النتائج المرغوب بالحصول عليها.



(c) اربعة عناقيد. (d) ستة عناقيد.

الشكل رقم (1) : طرق مختلفه لتصنيف البيانات الى عناقيد.

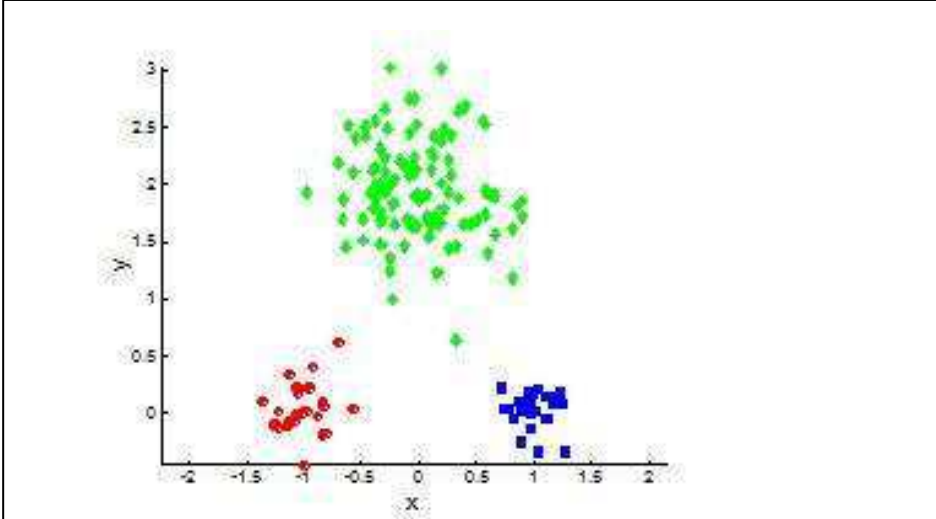
ب- أنواع العناقيد Types of Clusters:

يهدف التحليل العنقودي الى ايجاد مجاميع (clusters) مفيدة من العناصر او البيانات، حيث ان ألفائده هنا تحدد او تعرف بالهدف من التحليل البياني. وبعبارة اخرى، اذا تم تحديد الهدف من التحليل البياني، استطعنا تحديد الفائدة من كل عنقود. وبالتأكيد يوجد هناك الكثير من المفاهيم المختلفة للعنقود والتي تثبت فائدتها في التطبيق العملي. ولأجل توضيح الاختلاف بين انواع هذه العناقيد سوف نستخدم نقاط ذات البعدين (two - dimensional points) لنتمثل العناصر (او البيانات) مع ملاحظة ان انواع العناقيد التي

سوف نتطرق اليها في هذا الفصل هي صالحه للانواع الاخرى من البيانات وكما مبين في أدناه:

ب-1 المنفصله جيدا Well-separated

في هذا النوع يُعرّف العنقود بأنه مجموعه من العناصر او البيانات حيث ان كل عنصر داخل العنقود الواحد يكون اقرب (او اكثر تشابه) الى العناصر الاخرى الموجوده في نفس العنقود وبعيد (أقل تشابه) مع العناصر الاخرى الواقعه خارج العنقود، وكما هو موضح بالشكل رقم(2).



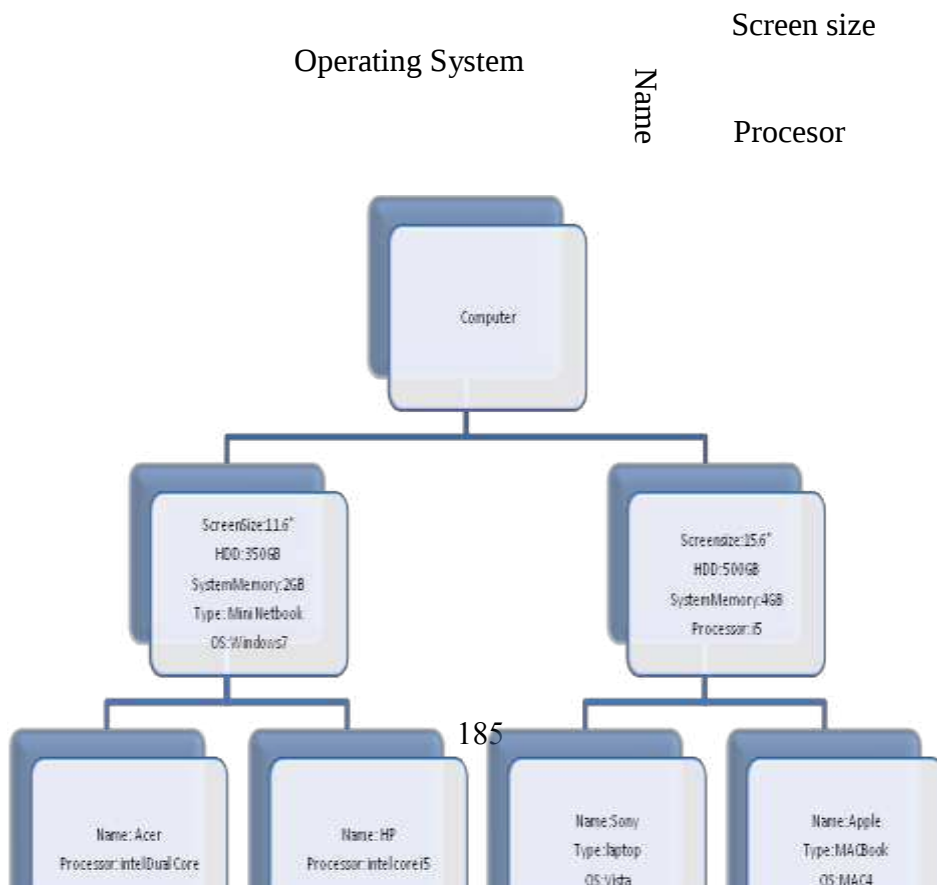
الشكل رقم (2): يبين أن التعداد السكاني هو عبارته عن مزيج من ثلاثة انواع

ب-2 المصنفة على أساس النموذج الأولي للعنقود Prototype Based

هنا يُعرّف العنقود بأنه مجموعه من العناصر حيث ان كل عنصر فيه يكون أقرب (او اكثر تشابه) مع النموذج الأولي الذي يعرف العنقود نفسه وأقل تشابه مع النماذج الأوليه التي تعرف العناقيد الاخرى. بعض انواع البيانات التي تحمل سمات متصله (او متقاربه) فإن النموذج الأولي للعنقود غالبا ما يكون معدل لجميع النقاط الداخلة ضمن العنقود نفسه. على سبيل المثال ، دراسة بعض السمات في مجموعة من المدن مثلا: نسبة البطالة، الدخل السنوي للفرد الواحد، معدل متوسط عمر من 31 سنة، والخب. لأنواع عديدة من البيانات فإن النموذج الأولي يمكن ان يكون النقطة الأكثر مركزية، بمعنى آخر واذا كانت النقاط عبارته عن مدن فان المدينه الأكثر مركزية يمكن ان تعتبر النموذج الأولي للعنقود.

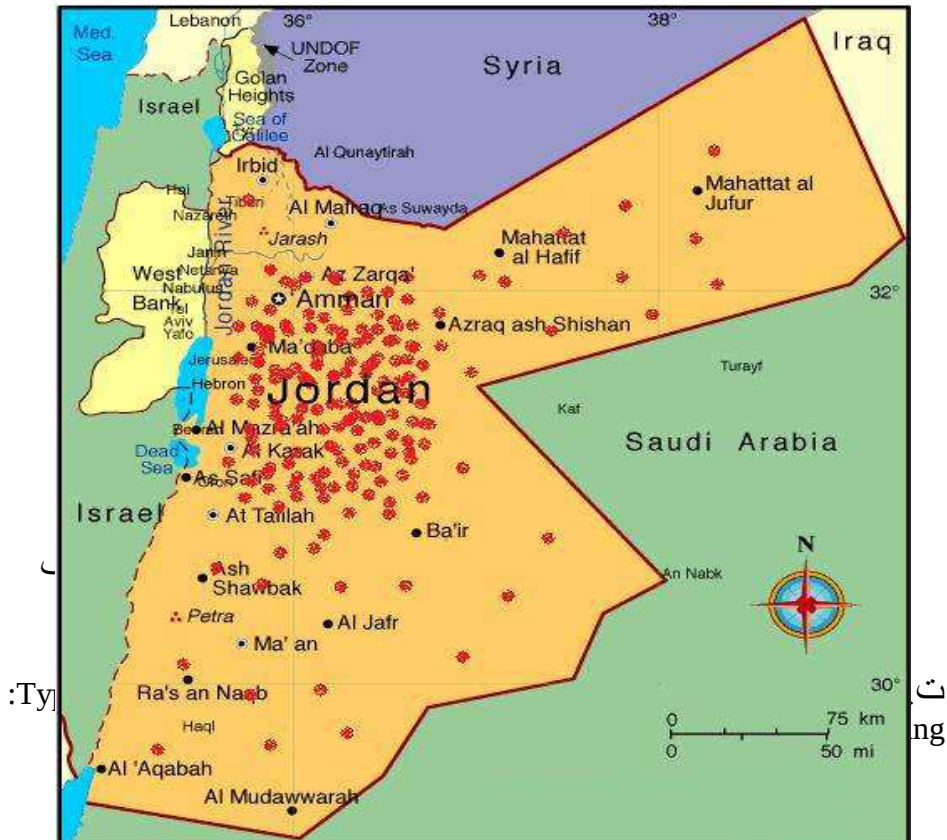
ب-3 المصنفة على أساس الرسم البياني للعنقود Graph Based

إذا كانت البيانات ممثلة برسم بياني، حيث ان العُقد تمثل العناصر والروابط بين هذه العُقد تمثل العلاقات بين العناصر، فإن العنقود في هذه الحالة يعرف بأنه مجموعه مترابطه (Connected Component). بمعنى آخر، مجموعه من العناصر المترابطه مع بعضها البعض داخل العنقود وغير مترابطه مع العناصر خارج العنقود الاخر. الشكل (3) - a هو عبارته عن رسم بياني لوصف كومبيوتر. والشكل (3) - b هو رسم بياني يوضح كيف يمكن ان تصنف الكومبيوترات على اساس نوع المعالج (Processor) او حسب نظام التشغيل (Operating System OS) او سعة الذاكرة (Hard Drive HDD) (Disk) والخ.



الشكل (3) a- تمثيل بياني يبين عنقود من النوع الهرمي لتصنيف الكمبيوترات.

ب-4 المصنفة على أساس كثافة العنقود Density Based
يمكننا تعريف العنقود بأنه منطقة عالية الكثافة من العناصر والتي تكون محاطة بمنطقة اقل كثافة من العناصر. الشكل رقم (4) يبين قوة التغطية (Coverage) لأحدى شركات الهواتف النقالة، حيث ان التغطية تكون عالية الكثافة في مدينه عمان بينما تقل تريجيا مع الابتعاد عن المدينه بسبب عدم وجود ابراج كافيه لتقوية الاشاره (Signal) خارج المدينه.



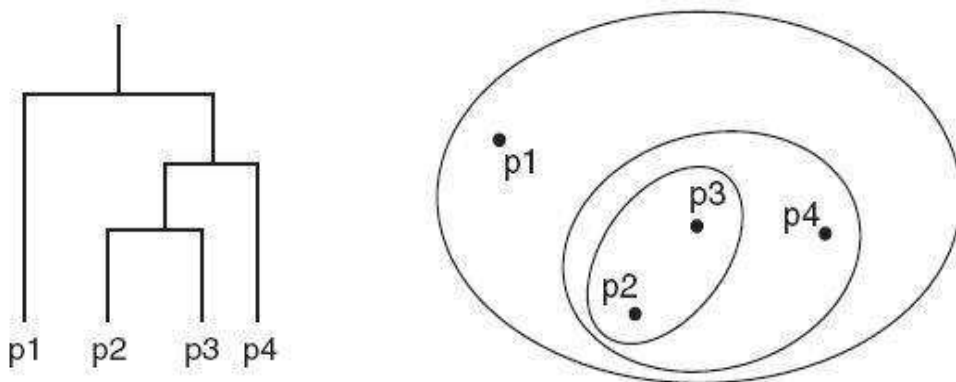
الكتلة العنقودية هي عبارة عن مجموعه كامله من العناقيد بعد أن يتم بطريقة محددة تصنيفها. وفي هذا الفصل سوف نُؤمّر نوعين من الكتل العنقودية هرمية الشكل (المتداخلة) والمنفصلة (الغير متداخلة).

ت-1 المنفصلة (Partitioned) او الغير متداخلة (Un-nested):

العناقيد المنفصلة ببساطه ناتجه عن عمليه تقسيم مجموعه من البيانات الى مجاميع جزئية (عناقيد) غير متشابهه او غير متداخلة، حيث ان العنصر الواحد يكون واقع بالضبط ضمن مجموعه جزئية واحده. الشكل رقم (2) مثال على هذا النوع من الكتل العنقودية ، حيث انه يمثل تقسيم البيانات الى ثلاثة عناقيد غير متشابهه.

ت-2 هرمية الشكل (Hierarchal) او المتداخلة (Nested) :

إذا سمحنا لكل عنقود بان يكون له عنقود فرعي سوف نحصل على كتله عنقودية متداخلة والتي هي عباره عن عناقيد متداخلة منسقه على شكل شجره، حيث ان كل عقده (عنقود) في هذه الشجره هو اتحاد عناقيد الفرعيه وجذر الشجره هو العنقود الذي يحتوي كل البيانات او العناصر. والشكل رقم (5) يوضح ذلك.



الشكل رقم (5): يبين كتله عنقودية متداخلة.

ت- التقنيات المستخدمه في التحليل العنقودي Techniques Used In Cluster Analysis

توجد عدّة وتقنيات لتحليل البيانات الى عناقيد منها طريقة المعدل-ك (K-Mean) و طريقة الكتل العنقودية الهرمية التجميعية (Agglomerative Hierarchal Clustering) وأيضاً طريقة التصنيف الى كتل عنقودية على اساس الكثافة (DBSCAN).

في هذا الجزء الأخير من الفصل سوف نركز على طريقة المعدل - ك لانها من أكثر الطرق المستخدمة في التحليلات الاقتصادية والتسويق. وسوف نوضح بالتفصيل كيف يتم تصنيف مجموعه من المدن الى عدة عناقيد حسب بعض السمات المعينه.

طريقة المعدل - ك (K-Mean Method)

يوضح المثال التالي كيف يمكن استخدام هذه الطريقة في تصنيف بعض المدن الى عناقيد حيث يمكننا استخدام نفس الطريقة في تصنيف الناس الزبائن أو العملاء، المنتجات، والكيانات الأخرى.

مثال:

الجدول رقم (1) يحتوي على بيانات ديموغرافية عن جميع محافظات المملكة الاردنية الهاشمية والبالغ عددها 12 محافظة (هذه البيانات مأخوذة من دائرة الاحصاءات العامة بالمملكة لمسح البطالة والعمالة والدخل السنوي للفرد لعام 2007). حيث ان هذا الجدول يبين على سبيل المثال، ان متوسط الدخل السنوي للفرد في مدينه عمان هو 720.5 دينار اردني، ونسبة المشتغلين فيها هي %41.6، بينما نسبة العاطلين عن العمل هي %10.7، نسبة المساكن المملوكة هي %64.6، بينما المستأجره بلغت %29.8 وهكذا. نرغب في هذا المثال ان نصنف هذه الاثنا عشرة محافظة الى ثلاثة عناقيد تكون متشابهه ديموغرافيا. هنا اخترنا عدد العناقيد ليكون ثلاث. طبعاً اختيار عدد العناقيد يعود الى الشخص القائم بالتحليل واعتمادا على عدد المدن المطلوب تصنيفها.

وتأسيساً على ما تقدم فإن الفكره الاساسيه هي ان نختار مدينه لتكون مركز للعنقود ثم نعين كل مدينه من المدن الباقيه الى العنقود الاقرب لها. وهنا مفهوم الاقرب معرف بدلالة متغيرات السمات الخمس (متوسط الدخل السنوي للفرد، عدد المشتغلين، عدد العاطلين عن العمل، عدد المساكن).

المطلوب:

استخدام طريقة المعدل- ك لايجاد مراكز للعناقيد الثلاثة ومن ثم تعيين باقي المدن الاخرى الى مركز احد هذه العناقيد.

الحل:

قبل البدء بالحل، هناك مشكله تواجهنا في هذه البيانات وهي أن هذه البيانات غير متجانسه، على سبيل المثال: عدد المشتغلين وعدد المساكن (نوع الحيازه مستأجر) وهنا لابد من دراسة التحليل العنقودي باتجاه السمتين أكثر انتشاراً قياساً لان هاتين السمتين بالسماط الاخرى وبالتالي سوف يتم تصنيف المدن الى عناقيد بأعتبار هاتين السمتين فقط ولا يتم معدلاتها للسماط الاخرى، مثلاً نلاحظ ان نسبة المشتغلين في العاصمه عمان هي 41.6% بينما في محافظة الطفيله النسبه 1.4% وهذا الفرق يجعل البيانات منشرة اكثر عن معدلها، ونستطيع أن نرى ذلك من خلال حساب معدل البيانات والانحراف المعياري لها (الذي يبين مدى انحراف البيانات عن الأخذ بعين الاعتبار).

الجدول رقم (1) بيانات ديموغرافية عن محافظات المملكة*

المحافظة	متوسط الدخل السنوي للفرد	عدد المشتغلين حسب السكن (%)	عدد العاطلين عن العمل (%)	عدد المساكن نوع الحيازة ملك (%)	عدد المساكن نوع الحيازة مستأجر (%)
1- العاصمة	720.5	41.6	10.7	64.4	29.8
2- البلقاء	512.5	6.7	13.1	72.9	21.4
3- الزرقاء	570.5	14.3	11.3	56.6	28.4
4- مادبا	565.0	2.4	18.0	68.6	29.3
5- أربد	540.7	17.0	16.5	74.3	16.1
6- المفرق	516.4	4.0	16.0	85.1	8.0
7- جرش	540.9	2.6	16.2	83.6	9.9
8- عجلون	588.4	2.2	17.7	71.6	11.4
9- الكرك	695.9	4.1	15.8	70.4	18.7
10- الطفيلة	617.7	1.4	15.6	72.6	19.0
11- معان	546.1	1.7	18.2	74.5	22.0
12- العقبة	800.3	2.1	11.7	45.6	37.8

(*) المرجع: دائرة الإحصاءات العامة- عام 2007

ولعلاج هذه المشكلة يجب أن نجعل جميع البيانات متجانسه أو موحد (Standardized) وهذا يتم عن طريق حساب المعدل (mean) والانحراف المعياري (standard deviation) لكل سمة ومن ثم طرح بيانات كل سمة من معدلها وقسمتها على انحرافها المعياري.

حيث ان المعدل $\bar{X}$ والانحراف المعياري σ لمجموعه من البيانات

تعرف بالشكل التالي: $x_1, x_2, \dots, x_n$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}}$$

وبعد توحيد البيانات كما موضح في الجدول رقم (3)، نلاحظ أن معدل متوسط الدخل السنوي للفرد هو 601.242 وبأنحراف معياري مقداره 87.045 ، ولذلك تكون محافظة العقبة هي أكبر بمقدار

$$\frac{800.3 - 601.242}{87.045} = 2.287$$

وبذلك يمكننا من الانحرافات المعيارية لسمة متوسط الدخل السنوي للفرد معرفة محافظة العقبة عن باقي محافظات المملكة.

ملاحظه: التعامل مع القيم المتجانسه او الموحد (standardized values) لكل سمة من السمات المؤشرة في الجدول يضمن لنا بان التحليل يكون خالي من الوحدات.

الجدول (2): المعدل والانحراف المعياري لكل سمة من السمات الخمس.

المعدل والانحراف المعياري	متوسط الدخل السنوي للفرد	عدد المشتغلين حسب السكن (%)	عدد العاطلين عن العمل (%)	عدد المساكن نوع الحيازه ملك (%)	عدد المساكن نوع الحيازه مستأجر (%)
المعدل $\bar{X}$	601.242	8.342	15.067	70.017	20.983
الانحراف المعياري σ	87.045	11.156	2.563	10.319	8.671

الجدول (3): البيانات بعد تحويلها الى قيم متجانسه.

المحافظة	متوسط الدخل السنوي للفرد	عدد المشتغلين حسب السكن (%)	عدد العاطلين عن العمل (%)	عدد المساكن نوع الحيازه ملك (%)	عدد المساكن نوع الحيازه مستأجر (%)
1- العاصمة	1.370	2.981	-1.704	-0.544	1.017
2- البلقاء	-1.019	-0.147	-0.767	0.279	0.0481
3- الزرقاء	-0.352	0.534	-1.469	-1.300	0.855
4- مادبا	-0.416	-0.533	1.144	-0.137	0.959

-0.563	0.415	-0.559	0.776	-0.696	5- أريد
-1.497	1.462	0.364	-0.389	-0.975	6- المفرق
-1.278	1.316	0.442	-0.515	-0.693	7- جرش
-1.105	0.153	1.027	-0.551	-0.148	8- عجلون
-0.263	0.037	0.286	-0.380	1.087	9- الكرك
-0.229	0.250	0.208	-0.622	0.189	10- الطفيله
0.117	0.434	1.222	-0.595	-0.633	11- معان
1.939	-2.366	-1.313	0.560	2.287	12- العقبة

الان يمكن ان نلخص طريقة الحل بالخوارزميه التاليه:

خوارزميه طريقة المعدل – ك:

- 1- نختار K من المدن لتكون مراكز العناقيد الاوليه.
- 2- نشكل K من العناقيد وذلك بتعيين كل مدينه الى مركز العنقود الاقرب لها.
- 3- نعيد حساب مراكز العناقيد مره ثانيه.
- 4- نكرر الخطوات 2 و 3 الى ان تصبح مراكز العناقيد ثابته بدون تغيير.

وتأسيساً على ما تقدم غالباً ما نصل الى نهاية الحل بعدد قليل من التكرارات واعتماداً ايضاً على الاختيار الاولى لمراكز العناقيد. والان لنوضح اكثر الخطوات المذكوره في خوارزميه الحل.

اولاً، نختار $K=3$ ، اي اننا سوف نوزع المدن الى ثلاث عناقيد، واختيار مراكز العناقيد الاوليه يتم بطريقه عشوائيه. ولنفرض اننا اخترنا البلقاء، عجلون، والطفيله لتكون مراكز العناقيد الثلاث.

بعد ذلك نقوم بحساب المسافه بين كل من (البلقاء، عجلون، والطفيله) وباقي المدن الاخرى. ولحساب المسافه نستخدم قانون المسافه الاقليديه. حيث اذا كان:

Z_i : يمثل المدينة رقم i
 C_i : يمثل مركز العنقود رقم i
 فأن المسافه Z_i بين C_i تساوي:

$$Dist(Z_i, C_i) = \sqrt{\sum_i (Z_i - C_i)^2}$$

حيث ان عملية الجمع يتم على جميع السمات الخمس، على سبيل المثال: المسافه بين العاصمه عمان ومدينه البلقاء يتم حسابها بالشكل التالي:

$$Dist(Z_1, C_1) =$$

$$\sqrt{(1.370 - (-1.019))^2 + (2.981 - (-0.147))^2 + (-1.704 - (-0.767))^2 + (-0.544 - 0.279)^2 + (1.017 - 0.048)^2}$$

$$= 4.241$$

الجدول (4) يبين المسافه بين كل مدينه والمراكز بالعناقيد الثلاثة.

المحافظة	مركز العنقود الاول (البلقاء)	مركز العنقود الثاني (عجلون)	مركز العنقود الثالث (الطفيله)
1- العاصمه	4.241	5.218	4.500
2- البلقاء	0.000	2.342	1.647
3- الزرقاء	2.132	3.661	2.832
4- مادبا	2.273	2.105	1.677
5- اربد	1.180	2.222	1.861
6- المفرق	2.260	1.737	2.124
7- جرش	2.130	1.422	1.755
8- عجلون	2.342	0.000	1.251
9- الكرك	2.399	1.681	9.579
10- الطفيله	1.647	1.251	0.000
11- معان	2.082	1.359	1.363
12- العقبة	4.722	5.315	4.433

بعد ذلك نقوم بتحديد أقل مسافه بين كل مدينه ومراكز العناقيد الثلاثة. وهذا موضح بالمناطق المظله في الجدول (4). حيث نلاحظ انه على سبيل المثال ان مدينة عمان تقع في العنقود الخاص بمدينة البلقاء، وذلك لان اقل مسافه بين عمان وباقي العناقيد الثلاث هي 4.241 وهذه المسافه تجعل مدينة عمان اقرب الى البلقاء عن باقي العناقيد الاخرى.

الخطوة رقم 3 في الخوارزمية تنص على إعادة حساب مراكز العناقيد وهذا يتم عن طريق حساب معدل المدن الواقعة في العنقود الواحد. ولحساب معدل المدن نستخدم القانون الآتي:

إذا كان لدينا m من النقاط $x_1, x_2, \dots, x_m$ ذات البعد n ، أي أن

$$X_1: (X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1n})$$

$$X_2: (X_{21}, X_{22}, \dots, X_{2n})$$

$$\vdots$$

$$X_m: (X_{m1}, X_{m2}, \dots, X_{mn})$$

فإن معدل النقاط $x_1, x_2, \dots, x_m$ يساوي:

$$Ave(X_1, \dots, X_m) = \left(\frac{\sum_{i=1}^m X_{i1}}{m}, \frac{\sum_{i=1}^m X_{i2}}{m}, \dots, \frac{\sum_{i=1}^m X_{in}}{m} \right)$$

وبتطبيق هذا القانون لحساب مراكز العناقيد الثلاثة نحصل على النتائج الموجودة في الجدول (5).

الجدول (5): مراكز العناقيد الجديدة بعد تحديثها.

عدد المساكن نوع الحيازه مستأجر (%)	عدد المساكن نوع الحيازه ملك (%)	عدد العاطلين عن العمل (%)	عدد المشتغلين حسب السكن (%)	متوسط الدخل السني للفرد	المحافظه
0.339	-0.288	-1.125	1.036	-0.174	مركز العنقود الاول
-0.805	0.680	0.668	-0.486	-0.272	مركز العنقود الثاني
0.890	-0.751	0.013	-0.198	0.687	مركز العنقود الثالث

الان نقوم بحساب المسافه بين كل مدينه ومراكز العناقيد الجديده. وهكذا نستمر بتكرار الخطوات 2 و 3 من الخوارزميه المذكوره اعلاه. وبناءً على الجداول (6 و 7) نلاحظ انه بعد التكرار الثالث لحساب مراكز العناقيد لا يوجد اي تغيير، وهذا يعني أن المدن الواقعه ضمن كل عنقود ثابتة ولا تتغير ولهذا نتوقف عند تكرار الخطوات (2 و 3) بالخوارزميه.

جدول (6): التكرار الثاني لحساب المسافه بين كل مدينه ومراكز العناقيد الثلاثة.

المحافظة	مركز العنقود الاول (البلقاء)	مركز العنقود الثاني (عجلون)	مركز العنقود الثالث (الطفيله)
1- العاصمه	2.651	5.016	3.685
2- البلقاء	1.627	1.903	2.300
3- الزرقاء	1.301	3.506	2.028
4- مأدبا	2.842	2.001	1.729
5- أربد	1.403	1.846	2.581
6- المفرق	3.365	1.299	3.677
7- جرش	3.212	0.926	3.341
8- عجلون	3.071	0.785	2.578
9- الكرك	2.460	1.647	1.489
10- الطفيله	2.296	0.979	1.649
11- معان	2.992	1.166	2.316
12- العقبه	3.633	5.327	2.933

جدول (7): التكرار الثالث لحساب المسافه بين كل مدينه ومراكز العناقيد الثلاث.

المحافظة	مركز العنقود الاول (البلقاء)	مركز العنقود الثاني (عجلون)	مركز العنقود الثالث (الطفيله)
1- العاصمة	2.651	5.111	3.590
2- البلقاء	1.627	1.844	2.563
3- الزرقاء	1.301	3.532	2.172
4- مأدبا	2.842	2.017	1.958
5- أربد	1.403	1.842	2.755
6- المفرق	3.365	1.189	3.858
7- جرش	3.212	0.828	3.515
8- عجلون	3.071	0.807	2.708
9- الكرك	2.460	1.812	1.476
10- الطفيله	2.296	1.079	1.815
11- معان	2.992	1.132	2.531
12- العقبه	3.633	5.440	2.737

يُبين لنا الجدول (7) أن مركز العنقود الاول يكون أقرب الى مدينه الزرقاء، حيث أن أصغر مسافه بين مركز العنقود وباقي المدن الواقعه ضمنه هي 1.301 وهي المسافه بينه وبين مدينة الزرقاء، وكذلك الثاني اقرب الى مدينه عجلون، بينما الثالث يكون اقرب الى مدينة الكرك وبالتالي نستطيع ان نشكل ثلاث عناقيد نستطيع تسميتها بأسماء المدن الاقرب الى مراكزها كما موضحه بالجدول (8).

الجدول (8): تصنيف المدن الى ثلاث عناقيد.

العنقود الاول (الزرقاء)	العنقود الثاني (عجلون)	العنقود الثالث (الكرك)
عمان	المفرق	مأدبا
البلقاء	جرش	العقبه
الزرقاء	الطفيله	الكرك
أربد	معان	

	عجلون	
--	-------	--

مناقشة الحل:

الحل باستخدام طريقة المعدل- ك والذي إعتبرَ مدن الزرقاء، عجلون، والكرك كمراكز للعناقيد الثلاثة والتي هي أفضل ما يمكن الوصول إليه في هذا المثال ولكن في بعض الاحيان قد يكون هناك اختلاف طفيف جداً بالحل وهذا يعتمد على الاختيار الاولي لمراكز العناقيد وعلى عددها ايضاً، لكن بالنهاية نصل الى نفس الهدف المطلوب.

- لو نظرنا بدقة الى المدن التي عينت لكل عنقود يبدو لنا واضحاً، ان عنقود مدينة الزرقاء يتكون من نسبة عالية من المشتغلين حسب السكن لكن مع متوسط دخل سنوي للفرد الواحد بقيمة اقل من المعدل. بالمقابل فإن عنقود مدينة عجلون له نسبة ضعيفة من المشتغلين حسب السكن لكن بنفس الوقت له نسبة عالية من المساكن نوع الحيازة ملك. في حين نلاحظ بأن عنقود مدينة الكرك يتكون من نسبة عالية من متوسط الدخل السنوي للفرد ونسبة عالية من السكن/ نوع الحيازة مستأجر.

- لماذا اخترنا عدد العناقيد ليكون ثلاث؟ من المحتمل أن يكون اثنان أو أربعة. لكن من الواضح أنه كلما زاد عدد العناقيد كلما قل مجموع المسافات المربعة (عند حساب المسافة بين كل مدينة ومركز العنقود) وممكن أيضاً أن نعيد الحل باستخدام 12 عنقود وبالتالي نحصل على أقل مسافة بين كل مدينة ومركز احد العناقيد مساوية لصفر اي نجعل هناك عنقود لكل مدينة، لكن بهذه الطريقة يكون من الصعب الحصول على المعلومات المطلوبة من نتائج التحليل. ولكننا نستطيع الاستمرار بأضافة عناقيد الى ان نلاحظ بأن مجموع المسافات المربعة تتوقف عن التغيير نحو الاصغر بمقدار قليل جداً.

