مُحاضرات في:

إدارة الإنتـــاج

دكتور

محمد على أحمد عبدالباقي الشريف

قسم إدارة الأعمال

كلية التجارة بقنا * جامعة جنوب الوادي

١٤٤٤هـ * ٢٠٢٢م

بِسمِ اللهِ الرَّحمَنِ الرَّحِيمِ

" وَقُلِ اعمَلُواْ فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُم وَرَسُولُهُ وَالمُؤمِنُونَ "

صدق الله العظيم

من الأية (١٠٥)، سورة التوبة

إهداء إلى:

بلدي الغالية

حماها اللَّه

□

بيانات الكتاب

الكليـــــــــة : التجارة – جامعة جنوب الوادي

الفرقـــــــــة : الثانية

التخصـــــــص : عـــــام

تاريـــخ النشر : ٢٠٢٢ م

عدد الصفحات :

المؤلـــــــف : الدكتور / محمد علي أحمد عبد الباقي الشريف

فهرس المحتويات

الموضـــــــــوع	رقم الصفحة
فهرس المحتويات	٥
فهرس الأشكال	٥
الفصل الأول: ماهية إدارة الإنتاج	٨
الفصل الثاني: تقدير حجم الإنتاج	٥٣
الفصل الثالث: إدارة المشروعات	٦٦
الفصل الرابع: اختيار موقع المشروع	١٢١
المراجع	١٧١

فهرس الأشكال

عنوان الشكل	رقم الصفحة
مقارنة بين طبيعة انشطة مدير ادارة الانتاج ومديري العموم	٢٥
نموذج شامل لنظام انتاجي بسيط	٣١
نموذج شامل لنظام انتاجي	٣٣
العوامل المؤثرة على هيكل النظام	٤٥
اثر ارتفاع او انخفاض سعر البيع على حجم التعادل	٧٥
التعادل الغير الخطي	٨٦
خريطة جانت بالتطبيق على انشاء قسم جديد	١٠١
شبكة الاعمال	١٠٤

مقدمة

الحمد لله رب العالمين حمداً كثيراً طيبًا يُكافئ نعمه وعظيم فضله ، والصلاة والسلام على أفضل خلق الله سيدنا محمد وعلي آل بيته الأطهار، مصابيح الهدي ونجوم الدجي.

وبعد ، ، ،

يُعد الإنتاج من الأنشطة الهامة على مُستوي الدول وعلى مُستوي مُنشئات الأعمال بصفة عامة سواء كانت صناعية أم خدمية، وأن الكفاءة في أداء الإنتاج تمثل عاملاً أساسياً لتقدم وازدهار الأمم ونجاح المُنشئات في حقل الأعمال.

ومن ثم جاء هذا الكتاب ليحوي مُحاضرات في إدارة الإنتاج، هي جزء من الرصيد العلمي والفلسفي لأساتذة أفاضل ، قام الباحث بتجميعها وعرضها في تسلسل يخدم الهدف من إعداد هذه المُحاضرات، وهو إلقاء الضوء على فكرة وفلسفة وأنشطة إدارة الإنتاج في العالم المعاصر. والله أسأل أن يكون هذا العمل المُتواضع خالصاً لوجه الله الكريم، نافعاً للدارسين ليكونوا سواعد تُنتج وتبني مجد الأمة وكرامتها.

والله ولي التوفيق ، ، ،

الدكتور

محمد علي أحمد عبد الباقي الشريف

سبتمبر ٢٠٢٢م

الفصل الأول

ماهية إدارة الإنتاج

الفصل الأول

ماهية إدارة الإنتاج*

مقدمة:

يتناول هذا الكتاب بالدراسة والعرض موضوع إدارة الإنتاج والعمليات production and Operations Management (POM) إن المدربين في إدارة الإنتاج والعمليات عليهم مسئولية إدارة كل الأنشطة التنظيمية والتي وجدت من أجل إنتاج السلع والخدمات لإشباع حاجات المستهلكين، فإنهم يقومون بادرة الأنظمة الإنتاجية. وبصفة عامة فإن هذه الأنشطة هي المسئولة عن توفير المواد الأولية والخامات، الأفراد. الآلات، المباني والموارد الأخرى المتنوعة من اجل إنتاج السلع والخدمات التي يحتاجها المستهلكين، غير أنه من الملاحظ أن إدارة الإنتاج والعمليات اليوم تختلف كثيراً عما كانت عليه بالأمس، كما أن التغيرات الكثيرة في العالم المحيط بهذه الوظيفة ـ والتي بدأت فعلاً سوف تؤدي حتماً وبالضرورة إلى تغيير الأساليب والطرق التي يستخدمها مديري الإنتاج والعمليات في ممارستهم لوظائفهم في المستقبل. إن التغير المستمر والدائم يعتبر السمة الغالبة لإدارة الإنتاج والعمليات والتي عليها دائماً أن تتغير لكي توائم وتتكيف مع أي تغير يحدث في العالم من حولها. ولأن إدارة الإنتاج والعمليات قد تطورت وتغيرت كثيراً خلال هي السنوات الماضية حتى وصلت إلى ما هي عليه الآن ـ نتيجة للسعي المستمر للتكيف مع متطلبات كل فترة زمنية معينة ـ فإن هناك عاملين هامين يجب الإشارة إليهما:

١-أن مدير الإنتاج والعمليات في ممارستهم لوظائفهم الآن إنما يطبقون الطرق والأساليب التي تم التوصل إليها بعد تطويرها.

وتنميتها بواسطة من سبقوهم في إدارة النشاط الإنتاجي، وإن كثيراً من التطبيقات والممارسات العملية التي تستخدم الآن في إدارة الإنتاج والعمليات قد جاءت نتيجة لجهود رواد الإدارة الأوائل، والذين اقتحموا التدرب عندما وآهتهم مشاكل كانت معقدة وجديدة في زمنهم الماضي البعيد.

٢- أن مديري الإنتاج والعمليات الآن تواجههم مشاكل جديدة قد أثرت على طريقة إدارتهم وممارستهم لوظائفهم. وبالتالي فإن الطرق والأساليب الموروثة والمطبقة من الماضي قد تم تعديلها وتطويرها. كما استحدثت طرق جديدة للأداء وذلك في محاولات مستمرة من جانب مديرو الإنتاج والعمليات لمواجهة الضغوط والتحديات التي تواجههم في العصر الحالي. ومن ثم فإنه يمكن النظر إلى أساليب إدارة الإنتاج والعمليات على

- المرجع الرئيس لهذا الفصل:

د. سونيا محمد البكري (٢٠٠١) ، إدارة الإنتاج والعمليات ـ مدخل النظم، (الإسكندرية: الدار الجامعية).

أنها مزيج من طرق وأساليب بعضها تاريخي أثبت صلاحيته في الاستخدام في الوقت الحاضر وطرق وأساليب متطورة نتيجة للبحث والدراسة لتخطيط وتحليل والرقابة على الأنظمة لمواجهة المشكلات المعاصرة في العمل والتي تحدث يوماً بعد يوم. في هذا الفصل سوف نقوم بعرض تاريخي لتطور إدارة الإنتاج والعمليات حتى يكون لدي القارئ والدارس خلفيه واضحة ومتكاملة في بداية دراسته لهذه الوظيفة الأساسية من وظائف المشروعات، وقد تم اختيار أربع فترات هامة كان لها التأثير الملموس على تطور إدارة الإنتاج والعمليات: فترة الثورة الصناعية، حركة الغدارة العملية، فترة بحوث العمليات وفترة الحاسب الآلي، هذه الفترات الزمنية ـ عندما تجتمع معاً ـ لا توضح بالضرورة كل هو معروف عن إدارة الإنتاج والعمليات، ولكن لها تأثير كان كبيراً وواضحاً على الطرق والأساليب التي يتبعها ويستخدمها مديرو الأنظمة الإنتاجية في الوقت الحالي. كما أن التطورات المعاصرة التي تحدث الآن ـ أيضاً ـ سوف تؤثر حتماً على إدارة الإنتاج والعمليات وطريقة ممارستها للعمل.

التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات

أولاً: الثورة الصناعية:

شهدت الفترة الزمنية (١٨٧٥-١٩٠٠) مولد الثورة الصناعية والآثار الكبيرة المترتبة على قيامها. ففي هذه الحقبة من الزمن حدث نمواً صناعياً كبيراً في الولايات المتحدة الأمريكية والدول الغربية مرتكزاً على استخدام أساليب تكنولوجية حديثة تعتمد على الاستخدام المكثف للآلات وعلى تغير نظم الإنتاج من النظم الحرفي إلى نظام المصنع الحديث new factory. كما وضعت الثورة الصناعية الأسس الهامة لنمو وزيادة الطاقة الإنتاجية في القرن الجديد. وتمثلت هذه الركاز في انهيار أنظمة الرق والعبودية لعنصر العمل والجهرة الجماعية من جانب عمال الزراعة إلى المدن. وقد ساعد هذا على تكوين قوة العمل الكبيرة والمطلوبة للمناطق الحضارية الصناعية التي كانت قوة تتزايد بمعدل نمو كبير. كما صاحب دلك ظهوراً متزايداً للإشكال الحديثة للنظم الرسمالية من خلال قيام الشركة المساهمة ذات الملكية. وهذا بدورة أدي إلى انفصال الملكية عن الإدارة وظهور طبقة الإدارة المحترفة التي تتقاضي أجوراً ورواتب من أصحاب رأس المال. كما شهدت هذه الفترة ظهور التنظيمات الكبيرة مثل الامبراطوريات الصناعية الكبيرة لمورجان Morgan. جولد Gould. فاندربيت Vanderbilt. وآخرين. هذا بالإضافة إلى أن التوسع المستمر في الأسواق العالمية قد أدي إلى خلق طلب متزايد على السلع والخدمات وكذلك على وسائل نقلها إلى هذه المناطق. وهذا كله قد مرة علي زيادة تكوين رؤوس الأموال والطاقة الإنتاجية وزيادة قوة العمل الصناعية ووجود العديد من الأسواق الكبيرة.

ثانياً: حركة الإدارة العلمية:

كانت الإدارة العلمية (١٩٠٠-١٩٢٥) وليدة المتغيرات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية التي صاحبت بداية القرن الجديد. ذلك حيث كانت الإدارة هي العنصر الغائب والمفقود في هذه الفترة الزمنية بالرغم من أهميته الملحة لتنمية الإنتاج بالشكل الذي يرضي ويحقق رغبات وحاجات المستهلكين في الأسواق الأخذة في الاتساع في هذه الفترة.

وتاريخياً تمتد جذور الإدارة العلمية إلى الفترات الأولي عندما قام تشارلس باباج Charles (1874-1874) Papagoتشارلس دوبين Charges Dupain (١٨٤٧-١٩١٧) وأخرين بتطوير المبادئ والأساليب والفلسفة التي عرفت فيما بعد باسم الإدارة العلمية.

والجدول التالي يوضح أهم مساهمات الإدارة العلمية:

جدول رقم (١/١)

أهم مساهمات الإدارة العلمية

العلماء	الفترة الزمنية	المساهمات
فردريك تيلور	١٨٥٦-١٩١٥	مبادئ الإدارة العلمية. مبدأ الاستثناء. دراسة الوقت. تحليل الطرق. المعايير، التخطيط. الرقابة.
فرنك جيلبرت	١٨٦٨-١٩٢٤	دراسة الحركة، الطرق الاستشارة.
ليليان جيلبرت	١٨٧٨-١٩٧٣	دراسات الاجهاد والتعب، العامل الإنساني في العمل، اختيار العاملين وتدريبهم.
هنري جانت	١٨٦١-١٩٣٩	خرائط جانت. أنظمة الأجور الحافزة، المدخل الإنساني للعمل. التدريب.
كارل ج. بارث	١٨٦١-١٩٣٩	التحليل الرياضي، دارسات التغذية والسرعة، الاستشارة لصناعة السيارات.
هارينجتون أيمرسون	١٨٨٥-١٩٦٠	مبادئ يومياً في السكك الحديدية، طرق الرقابة.
موريس كوك	١٨٧٢-١٩٦٠	تطبيق الغدارة العلمية في المنشآت التعليمية والحكومية،

ولقد عرف فريدريك تيلور بأنه "أبو الإدارة العلمية". وقد استحق هذا اللقب لمساهماته المتعددة بالرغم من العقبات الكثيرة التي قابلها. وعلي الرغم من انه لم يضع بنفسه معظم الأساليب والطرق التي استخدمها في تحليل ودراسة مشاكل الإدارة الإشرافية على مستوي المصنع أو الورشة (دراسة الوقت، دراسة الطرق). لكن استخدامه وتطبيقه لها قد ألقي الضوء عليها. هذا بالإضافة إلى توضيحه لأهمية الكفاءة والإنتاجية بشكل لم يكن متعارف عليه من قبل.

ولد فردريك تيلور في بنسلفانيا وكان والده محامياً مشهوراً وأراد الابن أن يتبع خطوات الأب لأمر الذي دفعه إلى اجتياز امتحان القبول بجدارة لمدرسة هارفارد لدراسة الحقوق. غير أن صحته الضعيفة منعته من تحقيق رغبته في الاشتغال بمهنة المحاماة. وقم بعد ذلك بالالتحاق ببرنامج تدريبي لمدة أربع سنوات لتصمم وإعداد النماذج والآلات. ووجد تيلور في مجال الصناعة ما كان يصبو إليه: بحوث علمية، تجارب، تحسين وإعادة تركيب الماكينات على أسس علمية وحقائق سليمة. كما وجد تيلور أن الظروف والأحوال الإنتاجية غير ممكنة التحمل حيث: العمالة غير الجادة، الإدارة السيئة والتعاون المفقود بين العمال والإدارة. وعلي الرغم من أن فرص العمل كانت محدودة في عام ١٨٧٨فقد تمكن تيلور من الحصول على وظيفة عامل في شركة ميدفال Midvale لصناعة الحديد والصلب بسلفيا. وفي خلال فترة وجيزة (ست سنوات) من التحاقه بالعمل بهذه الشركة تدرج تيلور في وظائف عدة كاتب ميكانيكي، رئيس مجموعة لعمال الميكانيكا، ملاحظ، رئيس قسم الصيانة الميكانيكي، وأخيراً رئيس مهندس المصنع. ولقد حصل في هذه الفترة على درجة علمية في الهندسة الميكانيكية. لا شك أن تيلور يدين في تقدمه السريع بالشركة إلى تخفيض ملموس في تكلفته العمالة. وقد اعتد نظام تيلور لتحسين كفاءة العمال على الخطوات الأساسية التالية:

١- تحديد المهارات والقدرات الخاصة بكل عامل والتي تم على أساسها تمكين العمال في الوظائف التي تتناسب مع تلك المهارات والقدرات الشخصية.
٢- استخدام دارسات الزمن لتحديد الإنتاجية المعيارية المطلوبة من كل عامل في كل وظيفة.

كما تم استخدام المعايير في عمليات التخطيط وجدولة الإنتاج وكذلك لمقارنة نتائج الطرق والأساليب المختلفة لأداء العمل.

٣- التوسع في استخدام نظام كروت التعليمات والأوامر التشغيلية وكذلك المواصفات الخاصة بالمواد الخام واللازمة للتصنيع لتنسيق ولتنظيم العمل داخل المصنع بالشكل الذي يؤدي إلى تنميط طرق الأداء وحسن وسرعة تدفق سير العمل لتحقيق المعايير

النمطية المستهدفة من العمال.

٤- تحسين الإشراف عن طريق الاختيار والتدريب الجيد والدقيق للمشرفين. ذلك أن تيلور قد وجد أن الإدارة كثيراً ما تهمل في أداء وظيفتها. وأن عليها أن تتحمل مسئوليات التخطيط والتنظيم والرقابة فهذه هي أساسيات العمل الإداري وليست وظيفة العمال.

٥- تطبيق أنظمة الأجور الحافزة لزيادة إنتاجية العمال. وفي عام ١٨٩٣فريدرك تيلور العمل بشركة ميدفال وأنشأ مكتباً خاصاً للاستثمارات من أجل تطبيق ذلك النظام الخاص به على نطاق أكبر. وقد أطلق على

هؤلاء المحللين الذين اتبعوا تيلور اصطلاح خبراء الإنتاجية ثم تطور الاصطلاح إلى مهندسي الإنتاجية وأخيراً المهندسين الصناعيين.

وأطلق على تيلور اصطلاحً أبو المهندسين الصناعيينً بالإضافة إلى كونهً أبو الإدارة العلميةً. وقد أمضي تيلور حوالي إثني عشر ساعة خلال أربعة أيام للشهادة أمام هيئة التحقيق بالكونجرس الأمريكي في مواجهة تهمة أن الإدارة العلمية تؤدي إلى معاملة العمال بطريقة غير عادلة. غير أن ما أدلي به تيلور أمام هذه الهيئة بالإضافة إلى مناداه لويس برانيس louis Brandeis من الضرورة استخدام الإدارة العلمية في صناعة السكك الحديدية لمنع الزيادة في التكاليف في عام ١٩١٠ قد الأنظار إلى لإدارة العلمية أكثر وادي انتشار استخدمها في الولايات المتحدة الأمريكية والدول الصناعية الأخرى. وكما يوضح الجدول السابق (جدول ١-١) أن الرواد الاخرين للإدارة العلمية قد ساهموا بأساليب وطرق ومداخل قيمة ساعدت على إعطاء الإدارة العلمية قوة هائلة لتسهيل نظام الإنتاج الكبير. هذه القوة قد ساعدت الولايات المتحدة الأمريكية في زيادة مواردها لمواجهة متطلبات الحرب العالمية الأولي. كما أن الدول الأوربية قامت بتطبيق مبادئ الإدارة العلمية بعد حرب -لتطوير مصانعها. ولقد أثرت الإدارة العلمية بشكل مادي ملموس على ممارسات الإدارة في العصر الحديث. الجدول التالي يوضح بعض المفاهيم الحديثة للإدارة والتي وجدت أصولها في الإدارة العلمية.

جدول (٢/١)

بعض مفاهيم وتطبيقات الإدارة العلمية المتواجدة

في الوظائف التنظيمية الحالية

الوظائف التنظيمية	المفاهيم والتطبيقات من الإدارة العلمية
١- الإدارة	مبدأ الإدارة بالاستثناء، تحديد مهام ومسئوليات الإدارة التي تختلف تماماً عن مهام العمال، مسئولية التنظيم هي مسئولية الإدارة، اتخاذ القرارات بناءً على التحليل والتكاليف والميزانيات والخبرة الاستشارية.
٢-الهندسة الصناعية	دراسة الزمن، دراسة الحركة، تنميط الأدوات والآلات وطرق الإنتاج، نظام خط التجميع ونظام الإنتاج الكبير، تصميم وتنظيم الترتيب الداخلي للمصنع.
٣-إدارة الإفراد	أنظمة الأجور الحافزة، الاختيار العلمي للعاملين تدريب العاملين، التعاون بين الإدارة والعمال.
٤-جدولة ورقابة العمليات	معايير العمل والمواد، الجدولة الإحصائية والبيانية، إدارات التخطيط، تنميط تصمم المنتجات والطرق والأساليب.

ثالثاً: بحوث العمليات (١٩٤٠ - ١٩٧٠):

بحلول الحرب العالمية الثانية شهدت الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا نموا كبيراً في إعداد التنظيمات خاصة العسكرية والحكومية والصناعية. كما صاحب الأعداد للحملة الأوروبية للحرب العالمية استخدام كميات هائلة من الموارد الأمر الذي تطلب ضرورة البحث عن أفضل الطرق والوسائل للاستغلال الأمثل لهذه الموارد حتى يمكن أن تحقق أهداف الحملة الأوروبية. يحدث من قبل أن واجهت التنظيمات بمثل هذه القرارات الإدارية المعقدة. هذه المواقف والقرارات الإدارية المعقدة قد أدت الى الحاجة إلى مدخل إداري لحل المشكلات التي تواجه الإدارة من منظور الإدارة العليا. كما تم تكوين مجموعات بحوث العمليات ـ للتعامل مع الظروف المعقدة

والمتغيرة ـ في التنظيمات العسكرية المختلفة. وقد قامت هذه المجموعات باستخدام العديد من فروع العلم والمعرفة المتاحة في ذلك الوقت مثل مفاهيم مدخل النظم الكلية، وفرق العلماء من فروع العلوم المختلفة واستخدام الأساليب الرياضية التي تم استنباطها وتطويرها كنتيجة للأحوال المعقدة والمقلقة والمشوشة في المؤسسات والمنظمات العسكرية الكبيرة والمضلة بدور في الحرب العالمية الثانية. وقد نجحت العمليات في مقابلة هذه الاحتياجات الملحة والهامة لهذه الفترة التاريخية.

وبعد أن وضعت الحرب الثانية أوزارها انتقلت بحوث العمليات إلى التطبيق في القطاع المدني ومنظمات الاعمال /ففي المملكة المتحدة كونت الحكومة الإنجليزية عدة فرق لبحوث العمليات في الصناعات المؤممة: صناعة الحديد والصلب، الفحم، النقل البري وسكك الحديدة، الغزل والنسيج، الزراعة، صناعة الطوب وكذلك صناعة الأحذية. وفي الولايات المتحدة كان تطبيق بحوث العمليات أكثر بطأ مقارنة بإنجلترا ذلك أن المنافسة الشديدة بين المشروعات الخاصة الأمريكية قد جعلت انتقال وتبادل المعلومات عن التطبيق أمراً تكتنف مثير من الصعوبات. وبديهياً فإن هذا لم يكن حادثاً في المملكة المتحدة نتيجة إتباع الحكومة الإنجليزية لسياسة التأميم للصناعات والمرافق الأساسية في المملكة. وقد كان الطريق ممهداً بعد الحرب العالمية أمام باحثي بحوث العمليات العسكرية للانتقال بخبراتهم ومداخلهم الحديثة في حل المشكلات التنظيمية المعقدة إلى القطاعات المدينة المتمثلة في الجامعات، الصناعة، الوكالات الحكومية وبيوت الخبرة الاستشارية.

وقد كان لذلك الامر الكبير في إدخال بحوث العمليات ضمن العمليات التعليمية بكليات والجامعات المختلفة، بالإضافة إلى تطوير المنشئات المتخصصة والعاملة في مجال بحوث العمليات وإنشاء جمعيات متخصصة لبحوث العمليات: وبمرور الوقت فقد وصلت بحوث العمليات إلى مرحلة النضج والاستقرار وأصبح لها الخصائص المميزة التالية والتي مازلت في التطبيق حتى الآن:

١- يعتبر مدخل النظم الكلية هو المدخل الأساسي لبحوث العمليات لدراسة المشكلات واتخاذ القرارات
٢- لعمل بحوث العمليات على أساليب متعددة من العلوم المختلفة مثل الطيعة والبيولوجي والكيمياء والرياضة والاقتصاد. وهي دئماً تسعي إلى اختيار الأسلوب المناسب من كل فرع من فروع المعرفة وذلك حسب النظام المطلوب دراسته.
٣- تقوم بحوث العمليات بالتجربة على النموذج الذي يتم بناؤه وليس على النظام المطلوب دراسته بذاته.
٤- بناء النماذج والمعالجة الرياضية هي المنهج الأساسي لبحوث العمليات.
٥- التركيز الأساسي في بحوث العمليات على اتخاذ القرارات.
٦- الاستخدام المكثف للحاسبات الالية في بحوث العمليات.

من الناحية التاريخية فقد تميزت بحوث العمليات ـخلال فترة الحرب العالمية الثانيةـ مدخل النظم وكذلك استخدامها للفرق والمجموعات التطبيقية التي تتمثل فيها عديد من فروع العلم والمعرفة والتي يتم الاستعانة بها

لحل المشكلات التي تواجه الإدارة العليا. وخلال فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية، وربما حتى الآن ، فإن بحوث العمليات أصبحت تتميز بدرجة أساسية بأساليبها الكمية مثل البرمجة الخطية، أسلوب بيرت والمسار الحرج والأساليب الكمية المعقدة للتنبؤ غير أن السؤال الثاني دائماً ما يثار خلال قاعة الدراسة في مادة إدارة الإنتاج والعمليات: ما هو مدي انتشار تطبيق بحوث العمليات اليوم؟ في دراسة قام بها جايزر Gaither اشتملت على ١٣٩٨ منشاة صناعية ذات حجم عمالة أكثر من ٢٥٠ عامل ـ وجد ٥٠% من هذه المنشئات تستخدم واحد أو أكثر من أساليب بحوث العمليات في عملياتها اليومية. كما أوضعت الدراسة ايضاً أن المنشئات صغيرة الحجم والتي تطبق مستوي تكنولوجي محدود نادرا ما تستخدم أساليب بحوث العمليات وقد لاحظ جايزر أنه مع اتجاه هذه المنشئات على الكبر والتوسع ومع استخدام أساليب تكنولوجية متقدمة يكون استخدام أساليب بحوث العمليات ما يلي:

١- منشاة لديها ١٢ مصنع ويتم شحن منتجاتها إلى ٤٨ مخزن جمله منتشرة في العالم. كم عدد الوحدات من كل منتج الواجب شحنها كل مصنع إلى مخزن جملة؟ وبصورة أخرى ما هي خطة الشحن المثلي لتعظيم الربح.
٢- ترغب إحدى المنظمات في توسع منشأتها الصناعية بإقامة مباني تتكلف ٣٠٠مليون جنيه. ويتطلب تنفيذ هذا المشروع التعاقد مع إثنين من شركات المقاولات الكبرى بالإضافة إلى التعاقدات من الباطن والتي تقدر ب ٧٥ مقاولاً وتقدر الفترة الزمنية المطلوبة إنجاز المشروع خلالها ٤ سنوات. كيف يمكن لهذه المنظمة أن تخطط لاحتياجها من الموارد الامدادات من العمالة والخامات والمعدات؟ وكيف التخطيط والرقابة على الأنشطة اللازمة الانتهاء من تنفيذ مراحل هذا العمل حتى تضمن إتمام هذا العمل في الفترة الزمنية المحددة وبأقل تكلفة ممكنة؟

ومن البديهي أن كلاً من بحوث العمليات والإدارة العلمية قد سعيا إلى استبدال القرارات الإدارية خاصة للمشاكل الإدارية المعقدة المبنية على الحدس والتخمين إلى مدخل جديد يعرف ويساعد في الحصول على الحل الأمثل من خلال التحليل والدراسة. ولا يختلف مديري الإنتاج والعمليات عن غيرهم من مديري المجالات والأنشطة الوظيفية الأخرى في التنظيم في اعتمادهم على استخدام مدخل بحوث العمليات في طرق والأساليب التي يستخدمها مديرو الإنتاج والعمليات. بيد أنه لا يوجد تطور أو تأثير قوة وأهمية على ممارسات هؤلاء المديرين أكثر مما استحدثته استخدامات الحاسبات الالية في وظائفهم في العصر الحالي.

رابعاً: الحاسبات الالية:

ترجع بداية استخدام الحاسبات الآلية في قطاع الاعمال إلى عام ١٩٥٤وذلك عندما قامت الشركة جنيرال اليكتريك الأمريكية لصناعة الأجهزة المنزلية الكهربائية باستخدام حاسب آلي ماركة IBM 560 وقد ازداد عدد

المنشآت التي تستخدم الحاسب آلية في الولايات المتحدة يزيد عن ١٠٠،٠٠٠مؤسسة intentional Business Machines Corporation التي استطاعت أن تلبي الاحتياجات العالمية لأجهزة الكمبيوتر في خلال الخمسينات والستينات من هذا القرن. كما يرجع إليها الفصل تطوير الحاسب الآلي ليصبح من الممكن افتدائه بواسطة غالبية المستهلكين وبأسعار معقولة. وقد قامت الجامعات بتعديل برامجها الدراسة لتحتوي على مقررات خاصة بعلم الحاسب الآلي والتي تشتمل على لغات الكمبيوتر، الحاسب الآلي، تحليل النظم وتطبيقات الحاسب الآلي، ونتيجة لذلك فانه عدد كبير من الموظفين والعاملين في مجال الصناعة والحكومة الأنا أصبح لديهم تعليم رسمي مسبق عن الحاسب الآلي قبل توظيفهم، ومن البديهي ان هؤلاء يجدون سهولة ويسر ـ بل ومتعه ـ في استخدام الحاسب الآلي في أداء وظائفهم. ويحاول هؤلاء بصفة مستمرة زيادة الاعتماد على استخدامات وتطبيقات الحاسب الآلي. ويتعامل مديرو الإنتاج والعمليات مع الحاسب الآلي بصفة يومية متكررة. ولا شك أن استخدام الحاسب الآلي يساعد على حفظ وتوفير المعلومات والقيام بالعمليات الحسابية الكبيرة والمعقدة ويمكن من سرعة استرجاع المعلومات عند الاحتياج إليها. وبالتالي فإن تعامل مديرو الإنتاج والعمليات مع أنظمة الحاسبات الآلية ليس نتيجة لأنهم مقيدين بهذه الأنظمة كمصادر للبينات ومطالبين بقبول مخرجاتها النهائية، ولكن على أساس أنهم مستخدمين لأنظمه الحاسب الآلي كأداة لإدارة أفضل للنظام الإنتاج. الجدول التالي يوضح تطور استخدام الحاسبات الآلية في إدارة الإنتاج والعمليات.

جدول (٣/١)

تطور استخدام الحاسب الآلي في

إدارة الإنتاج والعمليات

الفترة الزمنية	التطبيقات الأساسية	أمثله على التطبيقات
١٩٥٦-١٩٥٩	الأعمال الكتابية	المرتبات والأجور. تحويلات المخزن تقارير التكلفة.
١٩٦٠-١٩٦٩	دراسات التحليل والتنظيم	البرمجة الخطية. الجدولة تخطيط المشروعات كبيرة الحجم
١٩٧٠ وحتى الآن	تخزين البيانات الهائلة لاسترجاع المعلومات والمعالجة	جدولة الأنظمة الديناميكية. تخطيط المخزون وتوفير المواد.

يتضح من دراسة الجدول أن الاستخدام الأولي للحاسب الآلي في إدارة الإنتاج والعمليات قد تركز حول كونه أداة لتخفيض التكاليف وإحلال الألات محل القوة البشرية في الأعمال والوظائف الكتابية (ميكنة الوظائف الكتابية بإدارة الإنتاج والعمليات). وفي الستينات وبشكل متزايد منذ السبعينات وحتى الآن استخدمت الحاسبات الآلية ومازلت تستخدم ووف تستمر كأدوات لزيادة قدرات الغدارة على تخزين كميات هائلة من البيانات والمعلومات ومعالجتها واسترجاعها مرة أخري. ويشير الواقع العلمي إلى أن الإدارة تعتمد في ممارستها اليومية لأنشطة إدارة الإنتاج والعمليات على أنظمة المعلومات الآلية (القائمة على استخدام الحاسبات الآلية).

ويلاحظ من العرض السابق أن الإدارة العلمية. بحوث العمليات والحاسبات الآلية جميعاً قد أثرت وبدرجات متفاوتة على كيفية إدارة مديرو الإنتاج لأنشطة النظام الإنتاجي والعمليات هو من تطويرهم للأساليب والطرق المستخدمة حالياً حتى تتكيف ولتوائم مع التطورات المعاصرة من حولهم.

التطورات المعاصرة وممارسات إدارة الإنتاج والعمليات:

نستعرض هنا بعض التطورات المعاصرة وآثرها على إدارة الإنتاج والعمليات. وهذا يؤكد مرة أخرى على الحقية الأساس السابق الإشارة إليها وهي الطبيعة الديناميكية المتغيرة لوظيفة الإنتاج والعمليات. كما أنه يوضح للقارئ والدارس أهمية مثل هذه التطورات المعاصرة وأثرها على اختيار وترتيب الموضوعات التي تتناولها بالدراسة في هذا الكتاب الذي بين أيدينا.

فيما يلي بعض التطورات المعاصرة التي تؤثر على إدارة الإنتاج والعمليات:

١- تزايد ونمو المنظمات الخدمية.
٢- التشريعات والإجراءات الحكومية.
٣- ندرة الموارد الإنتاجية.
٤- التضخم.
٥- اهتمام الإدارة باتجاهات العمال نحو العمل.
٦- الاستخدام العالمي للحاسبات الآلية.
٧- تزايد طلبات المستهلكين من إدارة الإنتاج والعمليات.
٨- الميكنة والرقابة الآلية.
٩- ظهور الأنظمة الدولية.

وفي الجزء التالي نلقي الضوء على طبيعة كل من هذه التطورات المعاصرة ومدي تأثير على إدارة الإنتاج والعمليات.

١- تزايد ونمو المنظمات الخدمية:

يتميز عالم اليوم بتزايد كبير في إعداد المنظمات سواءً العامة أو الخاصة والتي تسعي إلى تقديم خدمات إلى الأعداد المتزايدة من السكان (مثل الخدمة الصحية والخدمات التعليمية والإعلامية والنقل والفندقة والتأمين) ويقوم المديرون حالياً بتطوير وتعديل من الأساليب الخاصة بالتخطيط والتحليل والرقابة المستخدمة في أنظمة إنتاج السلع المادية الملموسة لكي تتلاءم مع هذه الأنظمة التي تقوم بإنتاج الخدمات غير الملموسة. غير أن كثير من الأساليب والطرق قد لا تتناسب مع طبيعة أنظمة الخدمات، وبالتالي فإن الحاجة ملحة إلى إيجاد أساليب جديدة وتطويرها واختبارها كي تتناسب مع طبيعة هذه الأنظمة الخدمية.

٢- التشريعات والإجراءات الحكومية:

تشهد الآونة الأخيرة تزايداً ملحوظاً في حجم الإجراءات والتشريعات الحكومية والمتعلقة بالأنظمة الإنتاجية. وهو بديهياً يضع ضغوطاً وقيوداً على مديري إدارة الإنتاج والعمليات كنتيجة لهذه الكثافة الكبيرة من الإجراءات الحكومية والتي يحدث بينها أحياناً تضارباً أو ازدواجاً.

ولا وشك أن هذا يفقد مديري الإنتاج والعمليات المرونة وحرية الحركة في إدارة الأشطة التابعة لهم ويصعب من عملية اتخاذ القرارات الخاصة بالأنظمة الإنتاجية. ومن الواضح أن هذا الاتجاه سوف يستمر وبالتالي فإن القرارات الإدارية الخاصة بإدارة الإنتاج والعمليات سوف تزداد تعقيداً وصعوبة بالشكل الذي يمثل تحدياً للإدارة في المستقبل القريب.

٣- ندرة الموارد الإنتاجية:

أن ندرة الموارد الإنتاجية حديثاً قد جعلت أحدي مديري التسويق يعلق بقولةً كانت إدارة الإنتاج عادة تسأل عما يجب إنتاجه. أما الآن فإنني الذي أسالهم عما يستطيعون إنتاجه. من الطبيعي أن بعض الموارد المتمثلة في المواد الخام. القوة البشرية الماهرة والمدربة. الفحم. الغاز الطبيعي. الماء ومنتجات البترول وما شابهها لا يمكن توفيرها بشكل مستمر على مدار السنة. ومن المحتمل أن تكون أكثر ندرة في المستقبل القريب.

وإذا أخذنا في الاعتبار موسمية هذه الموارد وندرتها بالإضافة إلى ارتفاع تكلفة الحصول عليها وتوفيرها فإنه من الضروري على مديرين الإنتاج والعمليات الحث الجاد والمستمر عن أفضل الطرق للاستخدام الأمثل لهذه الموارد. بالإضافة إلى استثمار قدر أكبر من الأموال في التخطيط والتنبؤ للقليل من حجم المخاطرة المحتملة الذي ينجم عن ارتفاع نسبة عدم التأكد من توافر هذه الموارد الإنتاجية.

٤- التضخم:

من البديهي أنه كما تؤدي الزيادة في نسبة التضخم إلي زيادة في تكلفة الحصول على الاحتياجات الشخصية للأفراد من مسكن، مأكل، ملبس وطاقة فإن التضخم يؤدي إلي زيادة تكلفة تشغيل وإدارة الأنظمة الإنتاجية نتيجة لزيادة تكلفة الحصول على العمالة، الآلات، المباني، المواد، الضرائب، التأمينات والنقل. فكل هذه الموارد تتجه أسعارها للارتفاع يوماً بعد يوم.

كيف يؤثر التضخم على إدارة الإنتاج والعمليات؟ إذا افترضنا جدلاً أن تكلفة المنشئات المتنافسة سوف ترتفع بنسبة تضخم واحد وثابتة فإن أسعار منتجات هذا المنشئات المتنافسة من السلع والخدمات سوف ترتفع أيضاً بنفس النسبة. وبالتالي فإن تكلفة وأسعار هذه المنشئات المتنافسة تصبح في حالة من التوازن الديناميكي. بديهياً فإن هذا التصور مثالي وليس واقعي فقد تكون المنشئات المنافسة في اليابان. ألمانيا الغربية. تايوان حيث تكون تكلفة الحصول على الكثير من الموارد المستوردة سوف يضع ضغطا كبيراً على منشئات الأعمال المحلية لكي تعمل على تخفيض تكلفة أنظمتها الإنتاجية.

٥- اهتمام الإدارة باتجاهات العمال نحو العمل:

نتيجة للتغيرات الكثيرة التي حدثت لأفراد القوى العاملة سواء من حيث التركيبة الديموجرافية لهم او لتطلعاتهم المستمرة للمشاركة في اتخاذ القرارات والارباح داخل المنظمات التي يعملون بها. فغنه ليس من الممكن أن ينظر مديرين الإنتاج والعمليات لهذا المورد كشيء مؤكد ومضمون. وعلى الإدارة الآن أن تأخذ في عين الاعتبار احتياجات القوي العاملة وان تعمل على تلبية القدر الممكن والمشروع منها. والبديل لذلك هو ارتفاع تكلفة معدل دوران العمل، الغياب، انخفاض جودة المخرجات، البيانات والخدمات. ولا شك أنه كلما كان هيكل العمالة العمري يتجه أكثر نحو الشباب من العمال فإن المشكلة تصبح أكثر الحاحاً وأهمية لأن هؤلاء الشباب لديهم العديد من فرص العمل. وهذا بعكس الحال إذا كان أفراد العاملة من الأفراد ذوي الأعمار المتقدمة والكبيرة.

٦- الاستخدام العالمي للحاسبات الآلية:

أن الاستخدام المتزايد لأجهزة الحاسبات الآلية عالميا أصبح حقيقة العصر الذي نعيشه الأن. وليس لدى أي فرد أدني شك في أن هذه الأنظمة الآلية قد جاءت لتلقي. وفي الواقع لم تؤدي استخدامات الحاسبات الآلية إلى الاستغناء عن رجال الإدارة الوسطي التنفيذية كما كان متوقعاً في أواخر الخمسينات من هذا القرن ولكن استخدام الحاسبات الآلية في المنظمات الحديثة يتزايد بإعداد هائلة لم يكن من الممكن التنبؤ بهذا منذ سنوات

قليلة مضت. وأصبحت الآن متاحه لكثير من المنظمات بتكلفة اقتصادية معقولة. ولا شك أن الاستخدام الأمثل لهذه الأجهزة الآلية يمكن اعتباره هو الركيزة الأساسية في نجاح وبقاء المنظمات.

٧- تزايد طلبات المستهلكين من إدارة الإنتاج والعمليات:

تشهد الآونة الأخيرة تزايداً كبيراً في إعداد ونوعية طلبات المستهلكين من الأنظمة الإنتاجية. وأمثلة هذه الطلبات: منتجات خاصه. تصميمات خاصه لسلع أو خدمات. الإسراع في مواعيد التسليم. احتياجات خاصة لسلع أو خدامات. الإسراع في مواعيد التسليم. احتياجات خاصة للشحن وكذلك تغيير في الطلبيات في اللحظات الأخيرة. ولم يعد الآن تقييم الأداء لمديري الإنتاج والعمليات يقاس بتكلفة الوحدة من المنتج (سلعه /خدمة) أو تحقيق معدل الأداء النمطي المطلوب أو أية مقاييس فردية من هذا القبيل. على العكس من ذلك فإن الحكم على مدى كفاءة مديري الإنتاج والعمليات اليوم يتم على أساس مدي كفاءة أنظمتهم الإنتاجية (تكلفة / خدمه) بالإضافة إلى سرعة استجابتهم لاحتياجات وطلبات المستهلكين.

٨- الميكنة والرقابة الآلية:

تكنولوجيا الميكنة الانسان الآلي والرقابة الآلية بواسطة أجهزة الحاسبات الآلية قد تطورت ونمت بشكل سريع خلال العام أجمع. هذه التطورات الحديثة قد أدت إلى تسهيل عملية إحلال الآلات محل العنصر البشري. وبالتالي تخفيض التكاليف الإنتاجية. وساعدت أيضاً على تحقيق عامل السرعة والأمان والدقة في الإنتاج بدرجه أكبر مما كان يؤدي العنصر البشري. بل أن كثير من العمليات الإنتاجية التي كانت تبدو مستحيلة التنفيذ بواسطة الإنسان قد أصبحت ممكنة وميسرة عن طريق الآلات البسيطة.

٩- ظهور الأنشطة الإنتاجية الدولية:

من حقائق العنصر الحديث أن الأنظمة الإنتاجية الأن أصبحت تدار وتعمل في ظروف بيئية دولية من حيث المدي أو مجال. وهناك عديد من الأمثلة التي تؤكد هذه الحقيقة. منشأة ما تستورد الغزل من الشرق الأقصى. وتستورد العمالة من المكسيك. وتقوم بصناعة الثبات في تكساس وتصدر معظم إنتاجها إلى دول أوروبا الغربية. هذا المثل يوضح لنا قائمة متزايدة من المنشئات التي تعتبر عضو في مجتمع الأعمال الدولي والتي تزداد أهميتها في المجال التجاري. ومن المتوقع أن يستمر هذا التطور وتزداد درجة كثافة في المستقبل خاصة كلما أصبحت الدول ذات علاقات اعتمادية وتبادلية سواء من الناحية الاقتصادية. والاجتماعية أو العسكرية.

هذه التطورات المعاصرة التي تم تناولها توضح بصورة لا تقبل الجدل أو الشك أن الأنظمة الإنتاجية لا يمكن أن تبقي ساكنة. وبالمثل فإن الموضوعات التي سيتم تناولها في هذا المؤلف والخاصة بإدارة الإنتاج والعمليات الإنتاج والعمليات لا يمكن أن تظل ثابتة.

الخلاصة:

بزيادة الطاقة الإنتاجية وتطور الأسواق لا ستعاب وفرة العمالة والموارد الإنتاجية والتكنولوجيا المتطورة في فترة الثورة الصناعية وما تلاها من أثار متعددة كانت الإدارة هي العنصر الغائب المفقود وفي أوائل القرن التاسع عشر. فردريك تيلور ًأبو الإدارة العلميةً قدم أوائل القرن التاسع عشر. قدم النموذج والريادة المطلوبة للاستفادة من أساليب الإدارة العلمية. دراسة الزمن. دراسة الحركة. نظم الأجور الحافزة. دراسة الطرق. تخطيط الإدارات. اختيار وتدريب العاملين. كما ألقي الضوء على مشاكل الإدارة المباشرة على مستوى المصنع أو الورشة وحقق نصراً وتأييداً كبيراً للمدخل العلمي في الإدارة. ولا شك أن ممارسة الإدارة الأن تعكس التخطيط المنظم أنظمة الرقابة. الدارسة التحليلية كأساس لاتخاذ القرارات الإدارية. معايير قياس الأداء ومفاهيم أخري عديدة والتي كانت الركائز الأساسية لحركة الإدارة العلمية.

وخلال الحرب العالمية الثانية ظهرت بحوث العمليات كمدخل جديد لحل المشكلات التي تواجه الإدارة العليا. والآن فإن بحوث العمليات تتولي عملية اتخاذ القرارات وتحليل المشكلات من زاوية مفهوم النظم الكلية. استخدام الأساليب من مختلف مجالات التطبيق للعلوم والمعرف. التجارب على نماذج التي يتم إعدادها وليس على النظم ـ محل الدراسة ـ ذاتها. استخدام الأساليب الكمية المعقدة. كل هذا قد أدي إلى تركيز الانتباه على أهمية اتخاذ القرارات وكذلك استخدام الحاسبات الآلية بصورة مكثفة. ويلاحظ أن هناك استخدام مكثف لأساليب بحوث العمليات مثل البرمجة الخطية. بيرت. أسلوب المسار الحرج. وطرق التنبؤ في مجال إدارة الإنتاج والعمليات وخاصة في المنظمات كبيرة الحجم.

ولقد كان لتطور الحاسبات الآلية الأثر الكبير على إدارة الإنتاج والعمليات. كما أن هناك طفرة كبيرة في استخدام الحاسبات الآلية منذ ١٩٥٠ بالدرجة التي أصبحت الإدارة المسؤله عن الإنتاج والعمليات تستخدم هذه الحاسبات بصورة يوميه كمستودع للمعلومات وكانت ذات إمكانات هائلة سواء في إجراء العمليات الحسابية المختلفة أو في استرجاع المعلومات. والإدارة العلمية وبحوث العمليات والحاسبات الآلية تعتبر من الأحدث التاريخي الهامة والتي أثرت على إدارة الأنظمة الإنتاجية الحالية. غير أن إدارة الإنتاج والعمليات مستمرة في التغيير والتطوير حتى تتمكن من التكيف مع التطورات المعاصرة. وأهميته الأنظمة الخدمية. والتشريعات والإجراءات الحكومية ندرة الموارد الإنتاجية. اتجاهات العمال نحو العمال. الاستخدام العالمي

للحاسبات الآلية. تزايد طلبات المستهلكين من إدارة الإنتاج والعمليات. الميكنة. وظهور الأنظمة الإنتاجية الدولية كلها تطورات معاصرة تمثل تحدي كبير لمديري إدارة الإنتاج والعمليات.

إدارة النظم الإنتاجية ـ المفهوم والوظائف

تعريف إدارة الإنتاج والعمليات:

Production and Operations Management

شاع استخدام مصطلح إدارة الإنتاج والعمليات (POM) منذ الستينيات ليشير إلى إدارة النظم الإنتاجية في التنظيمات الصناعية والخدمية خاصة. وذلك بعد زيادة عدد الأنظمة الخدمية والحاجة إلى الاهتمام بالنواحي الإدارية المتعلقة بإدارتها لتحقيق أهداف الربحية والاستمرارية لهذه المنشآت.

وإدارة الإنتاج والعمليات هي تلك الإدارة المسئولة عن تصميم وتشغيل الرقابة على أنشطة النظم الإنتاجية. وذلك عم طريق القيام بمجموعه من الأنشطة الإدارية من تخطط وتنظيم وتوجيه وتنمية الكفايات البشرية ورقابة لجميع أنشطة النظم الإنتاجية. وهو هذا الجزء من تنظيم المسؤول عن تحويل مجموعه معينه من المدخلات إلى مخرجات سواء في شكل سلع أو خدمات. والأنشطة التي يقوم بها مدير الإنتاج والعمليات. والتي تؤدي إلى التعرف على إدارة والعمليات ولتوضيح الفرق بين مدير إدارة الإنتاج والعملات والمدير العام للتنظيم تتم هذا المقارنة من خلال ستة ابعاد لطبيعة عملهم تتعلق بطبيعة الهدف. مدي التخطيط. عناصر الموارد التي يتم التعامل فيها. طبيعة الوجبات. النظرة للبيئة الخارجية واتخاذ القرارات والشكل التالي يوضح هذه المقارنة.

	طبيعة الهدف	وقت التخطيط	طبيعة الأنشطة اليومية	عناصر الموارد المتعامل فيها	اتخاذ القرارات	النظرة للظروف البيئية الخارجية
المدير العام	مرضي	طويل المدى	متميز غير روتيني	أفكار الناس	تحكمي بناء على الخبرة	مفتوح
مدير إدارة الإنتاج والعمليات	أمثل	قصير المدى	مبرمج	الناس الموارد الآلات المعدات الخامات	حسابي	مغلق

شكل (١/١) مقارنة بين طبيعة أنشطة مدير إدارة الإنتاج والعمليات ومديري العموم

أ- **طبيعة الهدف:**

يهتم المدير العام للمنظمة بفاعلية التنظيم ككل وبالتالي يتبني الأهداف الشاملة طويلة الأجل التي تحقق الاستقرار والبقاء للمنظمة وبالتالي يضع عدة أهداف تكون مرضية وليست مثلي. فعلي مدير المنظمة تقع مسؤولية تحقيق الرضاء لجميع الأطراف ذات المصالح المختلفة في التنظيم. فمثلا من الشائع أن يحاول المدير العام تحقيق أهداف الربحية والاستخدام الدائم للعاملين. فقد يكون الهدف:

١) تحقيق ١٠٠% عائد على رؤوس الأموال المستمرة بعد استقطاع الضرائب.
٢) بالإضافة إلى المحافظة على استخدام مستقر لقوة العمل. وقد تنشا مواقف تستدعي التضحية بكميات قليله من الأرباح لتحقيق هدف الاستخدام المستقر للعالمين وذلك للمحافظة على استمرار التنظيم وبقائه وأداؤه المرضي. وعادة تكون نظرة المدير العام نظرة عامة للفاعلية التنظيمية التي تتضمن الأهداف المختلفة

والتي تعتبر كلها مقاييس للنجاح التنظيمي. بينما يهتم مدير إدارة الإنتاج والعمليات بالتركيز على مجموعة الأهداف قصيرة الأجل والتي تحاول الوصول إلى الوضع الأمثل. مثل تعظيم الربح. تدنية التكاليف. تحسين الجودة وعادة ما يتم مكافأة مدير الإنتاج والعمليات تبعاً لقدرتهم على تحقيق هذه الأهداف.

ب- مدي التخطيط:

يهتم المدير العام بالتخطيط طويل الأجل حيث تكون مسئولية على أداء التنظيم في الأجل الطويل لتحقيق الاستقرار والنمو والبقاء. بينما يهتم مديرو إدارة الإنتاج والعمليات بالأجل القصير والأداء الفوري لإدارتهم ويكونون مسئولين عن هذا الأداء في الأجل القصير الشهري أو الأسبوعي. ولا يعن بهذا عدم اهتمام مديرو الإنتاج والعمليات بالأجل الطويل ولكن تركيزهم ومسئوليتهم تكون أكثر عن أداء التنظيم في القصير.

ج- طبيعة الأنشطة:

طبيعة أنشطة المدير العام غالباً ما تكون غير روتينية وفي بعض الأوقات تكون أنشطته اليومية فريدة ومتميزة لأن معظم هذه الأنشطة تتعلق بتصميم النشاط الإنتاجي. وغالباً ما يتم تفويض الأنشطة الروتينية للمساعدين وهذا التفويض يترك للمدير العام حرية ووقت أكثر لاتخاذ القرارات الحرجة والهامة وعمليات التخطيط طويلة الأجل. وبالرغم من هذا فهناك بعض الأعمال الروتينية والمهام مثل قراءة بعض التقارير الأسبوعية واعتماد بعض المستندات ولبريد اليومي إلا أنها تشغل جزءاً بسيطاً من وقت ذلك المدير.

بينما نجد مديرو العمليات من ناحية أخري تكون أكثر أنشتهم اليومية مجدولة ويمكن التنبؤ بها. وهذا لا يعني أنهم لا يمارسون أنشطة غير عاديه ولكن الطبيعة المبرمجة لأنشطتهم تنشأ من خصائص العملات المستقرة عنها. فمثلاً مديرو العمليات الهندسية وإدارات الصيانة عادة ما يكونون مرتبطين بعمليات الإنتاج المجدولة والمستقرة من يوم لآخر. والأنشطة غير الروتينية تحدث فقط عندما تكون هذه العمليات غير متحكم فيها وهذا يمثل استثناءً وليس القاعدة.

د- عناصر الموارد:

بتعامل المدير العام مع المديرين الأخرين ومرؤوسيهم المباشرين ومعظم وظائفهم تكون اتخاذ القرارات والتخطيط لمستقبل المنظمة وتوفير الموارد المطلوبة للبقاء والنمو في الأجل الطويل. وهو يتعاملون أساساً مع الأفكار والأفراد.

بينما نجد أن مدير الإنتاج والعمليات يتطلب دورهم التفاعل الكامل الوسائل التكنولوجية بدرجه أو أخري لتحويل الخامات والإمدادات إلى مخرجات ملموسه صالحة للاستخدام النهائي أو نصف مصنعة. بالإضافة إلى هذا فلابد أن يكون لديهم علم بمصادر الحصول على الموارد اللازمة وأساليب مناولة المواد والتطورات الفنية في التسهيلات الإنتاجية والخامات البديلة والمعلومات الفنية المتغيرة ووسائل التكنولوجيا الحديثة والخامات البديلة والمعلومات الفنية المتغيرة ووسائل التكنولوجيا الحديثة وأعداد كبيرة من الأفراد العملين. ويمكن تصور أو تخيل الفرق بين كل من المدير العام ومدير العمليات من أمثال لمهندس شاب تدرج في مناصبه كمدير للأقسام الهندسية ثم مدير لإدارة الإنتاج والعمليات حتى أصبح في فتره قصيره مديراً عاماً للمنظمة. وأصبح يشكو من وظيفته الحالية وما يشعر به من وحشية وافتقاد لصوت الآلات وحركة العمليات وفرص التحدي لحل المشاكل الصعبة المتعلقة بالإنتاج والعاملين بدلاً من التعامل مع التقارير الملخصة الصماء.

د- النظرة للبيئة الخارجة:

يهتم المدير العام بالظروف الخارجية التي تعمل فيها المنظمة بنظرة مفتوحة بمعني المحاولة الدائمة للاستجابة لما يحدث في البيئة الخارجية والتكيف معها. حتى يتحقق الاستمرار للتنظيم والبقاء في الأجل الطويل بمستوي أداء مرضي. وعادة فإن التنظيمات التي تفشل في الاستجابة لهذه التغيرات يكون مصيرها إلى زوال.

بينما ينظر مدير الإنتاج والعمليات بنظره مقفولة أو مغلقه للبيئة الخارجية فاهتمام مدير الإنتاج والعمليات الأساسي هو استمرارية الإنتاجية وعدم تذبذبه من فتره لأخري لكفاءة العمليات الإنتاجية.

وهذا يعني أنه في الواقع العملي أن التنظيم يحتاج إلى كلاًمنا لنظره المغلقة والمفتوحة. فالتنظيم على مستوي الإدارة التشغيلية يهتم بالنظرة المقفولة ليسمح بالاستقرار للعمليات الداخلة التي تسمح بالكفاءة في الأجل القصير والفعالية والنظرة المفتوحة على مستوي الإدارة العليا لتسمح بالنمو الاستقرار والبقاء في الأجل الطويل.

هـ - اتخاذ القرارات:

أن بيئة اتخاذ القرارات للمدير العان تتميز بدرجة عالية من عدم التأكد نتيجة للأثر طويل الأجل لهذا القرارات على التنظيم. كما أن التفاعل بين أعداد كبيرة من المتغيرات والطبيعة المتميزة والمنفردة لكل قرار مبنيه على الحكم الشخصي وخبرة المديرين وحاستهم السادسة في القدرة على إيجاد العلاقات واستخلاص النتائج من المعلومات المتاحة لديهم.

بينما مدير إدارة الإنتاج والعمليات يتخذ قرار لها توقيت قصير الآجل. مشكلات أقل تعقيداً أو ذات متغيرات محدودة أو تتعلق بمشاكل طرأت من قبل. وبسبب هذا المدي القصير لهذه القرارات فإن المدي الخاص بالتخطيط يمكن التنبؤ به وتكون درجة التأكد به مرتفعة. كما أن العدد المحدد من المتغيرات والطبيعة المتكررة للمشاكل تسمح لمدير الإنتاج والعمليات بفهم أحسن للعلاقات بين المتغيرات والتنبؤ بالمخرجات المتوقعة من عدة بدائل. كما أن معظم قرارات مدير إدارة الإنتاج والعمليات تكون معتمدة على الناحية الحسابية. فمثلاً قد يحول مدير العمليات أن يفاضل بين نوعين من العمليات أ، ب وكانت المعلومات المتاحة لديه كالتالي:

عوامل التكلفة	عملية أ	عملية ب
معدل الفاقد	٥%	٨%
تكلفة العمل للوحدة	٨٥%	٨٠%

ويظهر من هذه المعلومات أن العملية (ب) تبدو أحسن نظراً لانخفاض تكلفة العمل إلا أن معدل التلف مرتفع. يمكن لمدير العمليات ان يبني قراره بناءً على افتراض أن هناك ١٠٠ وحدة تبدأ بها كل عملية وبحساب كمية الوحدات المتبقية في كل عملية نجد أن:

أولاً: بالنسبة للعملية (أ) نجد أن تكلفة العمل الإجمالية هي٨٥% جنيه لـ٩٥ وحدة منتجه فهي تعادل ٨٧ جنيه للوحدة.

ثانياً: بالنسبة للعملية (ب) فإن تكلفة العمل الإجمالية هي٨٠ جنيه لـ٩٢ وحدة منتجه فهي تعادل ٨٧ جنيه للوحدة.

وبالتالي سوف يفضل المدير العملية (ب) بالرغم من بساطة هذا المثال وعملياته الحسابية إلا أن الحسابات تكون الأساس الرئيسي لاتخاذ القرارات في إدارة الإنتاج والعمليات. ولا ينفي هذا استخدام الحكم الشخصي في اخاذ القرارات الإنتاجية عند المستوي الإداري.

ومما سبق يتضح أن مديرو إدارة الإنتاج والعمليات تتعلق أعمالهم الإدارية الخاصة بالتخطيط والتنظيم والته والرقابة بأنشطة الخاصة بالنظم الإنتاجية. فيمكن. تفهم طبيعة إدارة الإنتاج والعمليات عن طريق فهم طيعة النظم الإنتاج التي يتولون إدارتها.

النظم الإنتاجية: productive systems

يمكن لدراسة النظم الإنتاجية إتباع المدخل الحديث في التحليل الكلي للنظم محل الدراسة وهو مدخل النظم الكلية والذي استحدث بعد الحرب العالمية الثانية نتيجة لقصور مدخل التحليل المتعمق عن طريق تجزئة النظم محل الدراسة إلى جزئيات يمكن من فهم التفاصيل المختلفة وبالتالي فإن هذه تؤدي إلى فهم الكل.

ولقد كان هذا منطق حركة الإدارة العلمية حيث اعتمدت على استخدام أدوات التحليل في دراسة الأجزاء المختلفة. ولكن بعد الحرب العالمية الثانية بدأ يظهر مدخل النظم الكلية والذي نادي بأن النظام هو كل لا يمكن النظر إليه كأجزاء دون أن تفقد الخصائص الرئيسية له. وبالتالي بدلاً من دراسة الكل عم ضوء الأجزاء يجب أن تتم دراسة الأجزاء وشرحها في ضوء الكل. ولهذا لابد من دراسة مفهوم النظم في محاولة لفهم عمليات التنظيم ككل والنظم الإنتاجية على وجه الخصوص.

مفهوم النظم:

يعرف النظام system على أن مجموعة معقده من الأجزاء المتدخلة والمترابط أو النظم الفرعية التي تعمل على تحقيق هدف واحد. هذا الاعتماد المتبادل بين النظم الفرعية يعني أن هناك تأثير متبادل بين النظم الفرعية في أي نظام نتيجة للعلاقات المتبادلة لهذا القرار على الأجزاء الأخرى في التنظيم.

وعادة ينظر لأي نظام باعتباره إما نظام مفتوح open system أو نظام مغلق .Closed system والنظام المفتوح هو الذي يتفاعل بصفه مستمرة ويؤثر ويتأثر بالبيئة الخارجية. والنظام المغلق هو ذلك النظام الذي لا يتفاعل مع البيئة الخارجية التي يعيش فيها أي أن هذه النظرة تفترض أن العمليات الداخلة للنظام منعزلة ومنفصله عن قوى الظروف البيئية الخارجية. وبالتالي يعتبر النظام مستقل عن هذه الظروف المحيطة. وبالتالي يمكن تحليل مشاكل النظم وتخصيص المهام وتصميم مجال التنظيم الداخلي والتنبؤ به وإدارية بطريقة كفئه وسهله ويمكن التحكم فيها. ولكن هذه النظرة المغلقة للنظم فقدت مؤيديها نظراً لوجود حالات كثيرة لفشل المشروعات نتيجة لعدم استجابتها للظروف البيئية التي تعمل فيها أو فشلها في التكيف معها مما جعل كثير من المديرين يتبينون النظرة المفتوحة للنظم والتي تؤكد على التفاعل المستمر للنظم مع العوامل البيئية الخارجية وتأثرها بها كضرورة من أجل استمرار وبقا ونمو التنظيم في الأجل الطويل. فلا يمكن لأي منظمه أن تعمل بنجاح دون أن تأخذ في اعتبارها رغبات المستهلكين والقوانين والإجراءات الحكومية التي تؤثر على أنه نظام مفتوح له علاقات متبادلة مع الظروف البيئية حيث تستمد النظم مختلف المدخلات الخاصة بها من هذه البيئة ويتم تحويل هذه المدخلات عن طريق نظام العمليات والتحويل الفرعي إلى مخرجات ملموسة وغير ملموسة وهو مفتاح نجاح وبقاء هذه النظم في الأجل الطويل.

مفهوم النظام الإنتاجي: Concept Of productive system

يعرف النظام الإنتاجي بأنه هو النظام الذي تكون وظائفه هي تحويل مجموعة من المدخلات إلى مجموعة من المخرجات. ويمكن انظر إلى النظم الإنتاجية على أنها نظام كلي أو نظام فرعي من نظام أكبر هو المنظمة ككل. ونظراً لأن التركيز هنا هو على دراسة العمليات التحويلية الداخلية للنظم الإنتاجية فسوف يتم النظر إلى الأنظمة الإنتاجية. علي أنها نظام كلي. الجدول التالي يوضح أهم المفاهيم الأساسية للنظام الإنتاجي والتي سوف نتناولها بالدراسة.

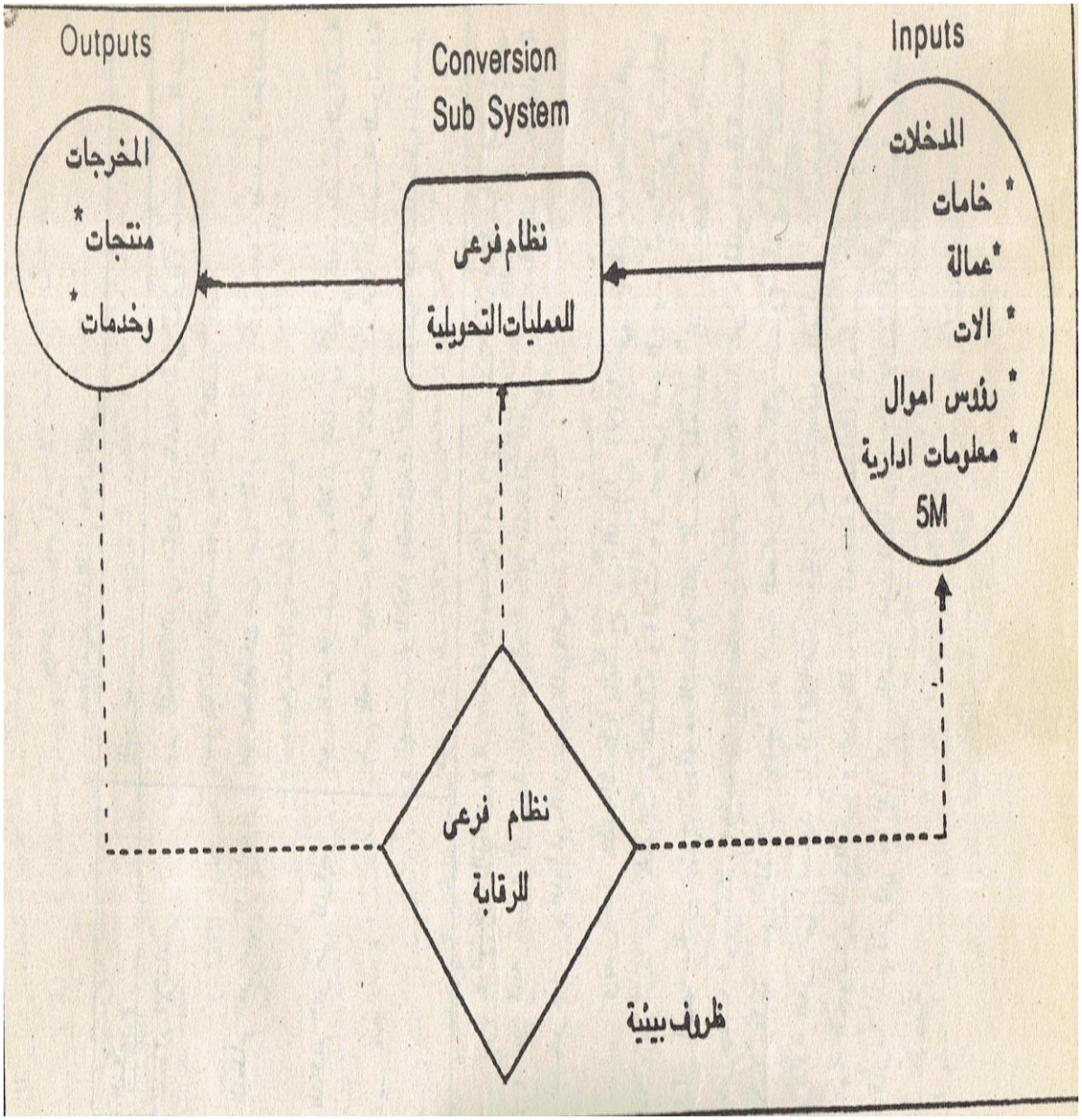
جدول رقم (١/ ٤)

مفاهيم النظام الإنتاجي

المفهوم	التعريف
النظام الإنتاجي	هو النظام الذي تكون وظائفه هي تحويل مجموعة من المدخلات إلى مجموعة من المخرجات.
النظام الفرعي للعمليات	هو نظام فرعي من نظام إنتاجي أكبر حيث يتم تحويل المدخلات إلى مخرجات.
النظام الفرعي للرقابة	هو نظام فرعي من نظام إنتاجي أكبر حيث يتم الرقابة على المخرجات لأغراض معلومات التغذية المرتدة والعكسية والقيام بالعمليات التصحيحية إذا تطلب الأمر ذلك

والشكل التالي (٢/١) يوضح نموذج مبسط لنظام إنتاجي ويظهر فيه كيفية ارتباط المدخلات مع النظام الفرعي للعمليات التحويلية والمخرجات والنظام الفرعي للرقابة.

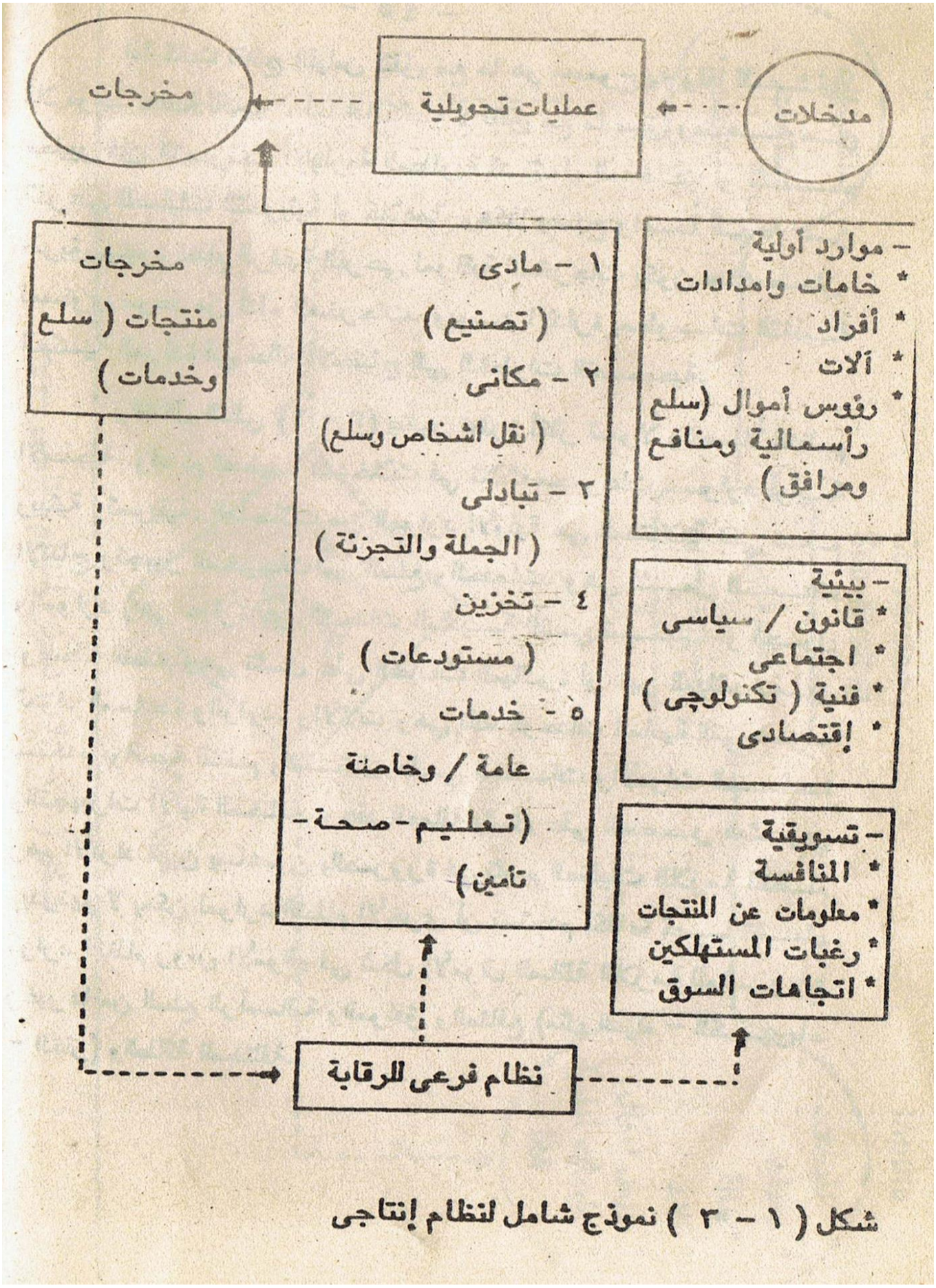
وبدراسة هذا الشكل يتضح أن النظام الإنتاجي يتسلم مدخلاته في شكل موارد من خامات وعماله وآلات ورؤوس أموال ومعلومات أموال ومعلومات (عادة يشار إليها بالـ 5M). ويقوم النظام الفرعي للعمليات بتحويلها إلى مخرجات في شكل منتجات سلعيه وخدمات وفقاً لما هو مطلوب تحقيقه وكما يظهر من الشكل أيضاً مراقبة المخرجات تتم عن طريق نظام الرقابة الفرعي لتحديد ما إذا كانت تتفق مع المعاير السابق وضعها من ناحية الجودة والتكاليف وغيرها من المحددات. وعلى ضوء هذه المقارنة يتم تقرير ما أذا كانت هناك حاجة لاتخاذ أي خطوات تصحيحيه.



شكل (١/ ٢) نموذج لنظام انتاجي بسيط

إذا كانت نتائج القياس تتفق مع ما هو مسموح به وفقاً للمعايير فلا توجد حاجة للتغيير. أما إذا كانت لا تتفق مع ما سبق وضعه من معايير فإن التصرفات الإدارية المطلوبة قد تشمل المدخلات أو النظام الفرعي للعمليات التحويلية أو كلاهما. وهكذا يصبح واضحاً أنه عن طريق وجود نظام الرقابة الفرعي لمراقبة المخرجات يكون هناك ضمان لمستوي موحد من أداء المخرجات. ويمد الإدارة بمعلومات التغذية العكسية المرتدة في حالة الاحتياج إلى الخطوات التصحيحية.

والشكل التالي يوضح (٣/١) يظهر نظرة أكثر شمولاً وتفصيلاً للنظم الإنتاجية. وقد تم تصنيف المدخلات في ثلاث مجموعات موارد أولية وبيئية وتسويقية. المدخلات من الموارد الأولية هي المدخلات التي تدعم الإنتاج وتجهيز المخرجات من السلع والخدمات. وهي تشمل الخامات والموارد وهي عبارة عن الوحدات المادية التي تستهلك أو تحول بواسطة النظام وهي تشمل على الخامات المباشرة أو غير مباشرة من المواد المساعدة والوقود. والآلات وهي تلك الوحدات المادية التي سوف تستخدم بواسطة النظام وتشتمل على المعدات والأدوات المساعدة والتجهيزات الآلية المختلفة. وعقد العمال يشمل على العنصر البشري وهم الأفراد الذين يساهمون بالضرورة في تقديم العمليات اللازمة للنظام وبدونهم لا يمكن لموارد النظام الأخرى أن تستخدم بكفاءة كما تشمل موارد النظام رؤوس الأموال في شكل الأموال السائلة اللازمة للمشروع وغيرها من السلع الرأسمالية والمواقف والمنافع (مثل المياه ـ الكهرباء ـ الغاز) والطاقة المختلفة.



شكل (١ - ٣) نموذج شامل لنظام إنتاجى

ويلاحظ أن مدخلات النظام من المدخلات البيئية والتسويقية هي معلومات في طبيعتها وهو مورد هام من الموارد الأساسية التي تساهم في إمداد إدارة الإنتاج والعمليات بالمعلومات الضرورية التي تشتمل على التغيرات المرغوبة. والمطلوبة والمتوقعة والمؤثرة على النظام الإنتاجي. وتهدف إلى تعريف مدير إدارة الإنتاج والعمليات بالظروف القانونية والإجرائية والسياسية التي قد تضع قيود على أنشطة النظام الإنتاجي وتضع له الحدود التي يجب أن يعمل النظام في إطارها. فهناك قيود على جميع النظم الإنتاجية أن تتمشي مع الإجراءات والقوانين الحكومية والتشريعات التي تتزايد بمعدل سريع مربك. ومذهل. كما أن المدخلات الاجتماعية والاقتصادية تساعد مدير إدارة الإنتاج والعمليات على الإلمام بالاتجاهات المستقبلية التي لها تأثير فعلي أو محتمل على منع تلوثها والحفاظ عليها. كما تعبر المعلومات الفنية والتكنولوجية التي يمكن لمدير الإنتاج والعمليات أن يحصل علياه من مطبوعات الجمعيات المتخصصة أو مراكز البحوث والتطوير والجرائد التجارية والمطبوعات الحكومية والجمعيات التجارية ومن الموردين والبائعين مورداً هاماً في رسم إستراتيجيته. وتأتي المدخلات التسويقية. والتي يمكن على ضوئها أن يحدد المشروع ميزته التنافسية. وأيضاً المعلومات المتعلقة بتصميم المنتجات وتطويرها ورغبات المستهلكين الحالية المتوقعة وغيرها من المؤشرات التسويقية إلى لابد أن يلم بها مدير الإنتاج والعمليات لتحقيق الاستجابة المتوقعة للظروف البيئية والاحتياجات التسويقية.

وبالنسبة للمخرجات من النظام الإنتاجي فعادة تأخذ أحد شكلين: مخرجات ملموسه وغير ملموسه. ولا توجد صعوبة في التعريف بالمنتجات الملموسة فحولنا في كل يوم الآلات والسلع الملموسة مثل السيارات والمنتجات الكهربائية والأدوات المنزلية والأسلحة والمعدات وصناعات الملابس والمنتجات الزراعية والمكتبية والحاسبات الآلية والمعدات الثقيلة والمتوسطة والآلات الدقيقة والأحذية والأثاث والصناعات الجلدية المختلفة. وتشمل السلع الغير ملموسه تلك المنتجات المتمثلة في شكل خدمات عامه أو خاصه كالتعليم. الصحة. الكهرباء. الفندقية والشريكات التأمين والبنوك والجهات الحسابية والضرائبية ويلاحظ أن هذه المخرجات ليست نهاية للنظام الإنتاجي ولكنها هي نقطة البداية للنظام الإنتاجي. فقد ذكر لويس كارول Lewis Carralفي عام ١٨٠٠ في كتابه أليس في بلاد العجائب ً إذا كانت المخرجات غير صحيحه أو غير مطلوبة فإنه يمكن بصعوبة للنظام الإنتاجي أن يعمل بفاعلية.

أنواع النظم الإنتاجية:

بعد تعريف النظام الإنتاجي نجد أن هناك كثير من أنواع النظم يمكن النظر إليها. وقد يكون من المفيد محاولة تصنيف هذه النظم وفقاً لوظائفها إلى تعكس الفرص أو المخرجات التي تقدمها للمستهلك.

١- النظم المادية: physical

وهي النظم التي تهتم بالتصنيع والتي تكون من خصائصها العامة خلق شيء مادي. أي أن المخرجات تتكون من منتجات تختلف مادياً في الشكل والتكوين عن الخامات التي أدخلت كمدخلات للنظام. والتصنيع يتطلب تحويل مادي في شكل الاستخدام للموارد إيجاد المنفعة الشكلية وتشمل هذه النظم خلق كل السلع المادية هندسية وغذائية والكترونيه ومعدنيه وغزل ونسيج ومنتجات كيماويه وخلافه.

٢- النظم المكانية: Locational

وهي النظم التي تهتم بتحريك أو نقل المستهلك أو شيء يخص المستهلك من مكان إلى أخر. أي أن موقع الشخص أو الشيء قد يغير. ويستخدم هذا النظام موارده بصفه أساسيه لتحقيق هذا الغرض. وهذه الموارد. لا تتطلب بالضرورة تغير مادي. وليس هناك تغير رئيس في شكل الموارد. والنظام يقدم بصفه أساسيه تغير في استخدام المكان * إيجاد المنفعة المكانيةً. وتشمل هذه النظم خدمات النقل بالسكك الحديدية والنقل البري والمائي والنقل الجوي.

٣- النظم التبادلية: Exchange

ومن خصائص هذه النظم هي تغيير الملكية أو الحيازة للسلع. ونجد أن المخرجات من النظام متمثلة مع المدخلات ولا يوجد تحويل مادي ويقوم النظام بصفه أساسيه إيجادً منفعة الحيازةً.

٤- النظم التخزينية: Storage

من خصائص هذه النظم تقديم خدمه التخزين سواءً للمنظمات المختلفة أو الأفراد. فهي أنظمة أساساً إيجاد ًالمنفعة الزمنية. مع مراعاة أن القياس بالخدمة التخزينية في بعض الأحيان يضيف إلى أهمية وقيمة السلع

المخزونة كما هو الحال في تخزين بعض السلع مثل الجبن والمشروعات الكحولية والأخشاب وغيرها. وتشمل هذه النظم المخازن الحكومية والمستودعات العامة والخاصة في الموانئ والثلاجات الضخمة ومحطات البنزين.

٥- النظم الخدمية:Service

حيث إن خصائص هذه النظم أنها تعتمد على المعاملة أو المعالجة لشخص أو شيء ما. نجد أنه في هذا النظام سوق تختلف المخرجات عن المدخلات نتيجة لأسلوب المعالجة بطريقة نعينه سواءً تحويل عضوي مثل النظم التعليمية ونظم الخدمة الصحية أو التحويل النفسي في اتجاهات وآراء الأفراد مثل نظم العلاج النفسي وأماكن الترفيه وخدمات التأمين على الحياة. وإدارات الرعاية الاجتماعية.

وهناك نقطة يجب الإشارة إليها أنه غالباً ما يكون للنظام غرض أساسي يندرج تحت هذا التصنيف السابق عرضه. ومع هذا تحتوي المنظمات على نظم بوظائف مختلفة. فمثلاً شركات خطوات الطيران تعتمد على نظام عمليات مكاني حيث أن غرضها الأساسي هو نقل الأفراد والأشياء ومع هذا تحتوي أيضاً على نظام خدمي. وفي منظمة صناعية يكون نظام العمليات تصنيعي ومع هذا تتضمن هذه المنظمة نظم للنقل الداخلي ونظم خدمة للعاملين.

ووفقاً لهذا التعريف بأنواع النظم يمكن أن نعرف النظام الإنتاجي إذن بأنه مجموعه من الموارد التي تتحد معً لتقديم وظائف التصنيع. النقل. التبادل أو الإمداد والتخزين والخدمات.

والجدول التالي (١-٥) يوضح عدة أمثل للنظم الإنتاجية. يلاحظ التنوع في النظم وأن النظم المادية من السهل تحديد مدخلاتها ومخرجتها وعملياتها التحويلية ويكون الأمر أكثر صعوبة في النظم الخدمية.

جدول (٥/١)

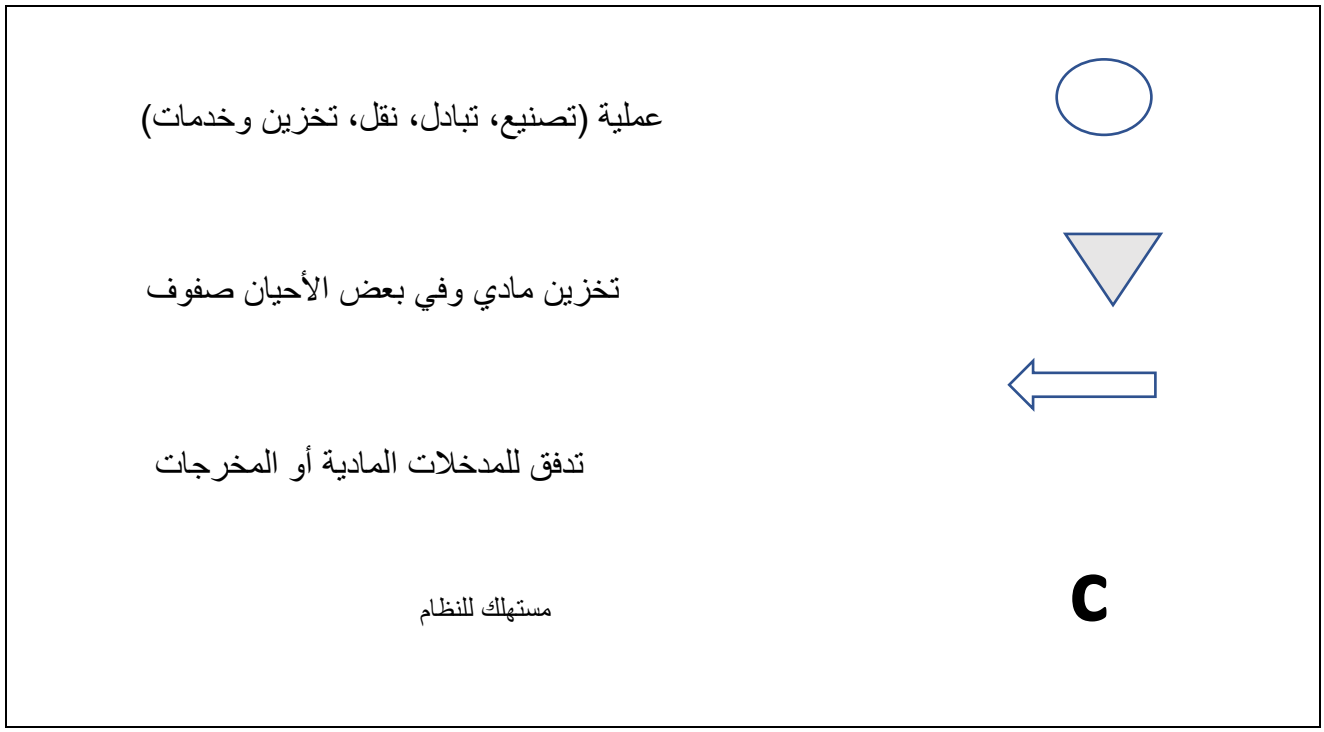
أمثله لبعض النظم الإنتاجية

النظم الإنتاجية	المدخلات الأولية	نظم التحول الفرعية	منتجات أغذية حيوانات
١- مصانع أغذية الحيوانات	قمح. ماء. وجبات سميكة، أفراد، أموال، ماكينات، عبوات ورقية، علب، مباني، ومرافق	تحول الخامات إلى منتجات نهائية (مادية).	منتجات أغذية حيوانات.
٢- محلات ومباني	لحم، خبز، خضروات، بهارات، أموال، أفراد، مرافق، آلات، كرتون، مباني، مستهلكين جائعين.	يحول الخامات إلى وجبات جاهزة سريعة ومعلبه (مادية).	عملاء راضون ومنتجات الوجبات السريعة.
٣- مصنع سيارات والركوب	أجزاء مشتراه، خامات، موارد، أموال، ألوان، معدات، أدوات، أفراد، مباني، ومرافق.	يحول الخامات إلى سيارات نهائية من خلال التصنيع وعمليات التجميع (مادية).	سيارات
٤- منشآت نقل وشحن	سيارات شحن، أفراد، وقود، صناديق الشحن، أموال قطع غيار ومرافق.	تغليف ونقل البضائع من مصادرها إلى مواطن توزيعها، (مكانية).	تسليم البضائع
٥- مجلات الأقسام	مباني، منافذ عرض، عربات للتسويق آلات، بضائع مخزونه، أفراد، أموال، ومرافق.	جذب المستهلكين. تخزين البضائع. بيع المنتجات (تبادليه).	تسويق البضائع

٦- منشآت محاسبيه عامة.	أموال، أفراد، معلومات حاسبات، مباني، مكاتب أثاث الآلات، ومرافق.	تحويل السيارات المهشمة إلى صورتها الأولي السليمة (خدمات خاصه).	معلومات إدارية. خدمات محاسبية وضريبيه.
٧- اصلاح هياكل السيارات	سيارات مهشمه. دهان، آلات، أموال، مباني أفراد، ومرافق.	تحويل السيارات المهشمة إلى صورتها الأولي السليمة (خدمات عامة وخاصة).	تصليح هياكل السارات.
٨- جامعات أو كليات	طلاب، إلى، أفراد، ومرافق.	تحويل المعلومات وتطوير المهارات والمعلومات (خدمات عامة وخاصة).	أفراد متعلمون.
٩- ادارات الأمن	أموال، أفراد، معدات، سيارات، مكاتب، أثاثات، مباني ومرافق.	اكتشاف الجرائم. المحافظة على الأمن (خدمات عامة).	معدل جرائم أقل. مجتمعات آمنه.

هيكل النظم الانتاجية :

سبق وأن ذكرنا ان طبيعة وظيفة مدير الانتاج والعمليات تعتمدعلى طبيعة النظام الذي يقوم بإدارته كما يتأثر دوره جزئياً بخصائص ذلك النظام ولغرض الدراسة سوف تستخدم الرموز التي تظهر في الشكل التالي لفحص هيكل النظم الإنتاجية.



شكل (١-٤) رموز النظام الإنتاجي

وباستخدام هذه الرموز يمكن التعبير عن الهياكل الخاصة بالنظم الإنتاجية المادية (التصنيع). النظم الإنتاجية التبادلية والنظم الإنتاجية التخزينية في أربعة نماذج كما يظهرها الشكل (١-٤)

وفيما يلي توضيح لهذه الهياكل في حالة نظام إنتاجي مادي:

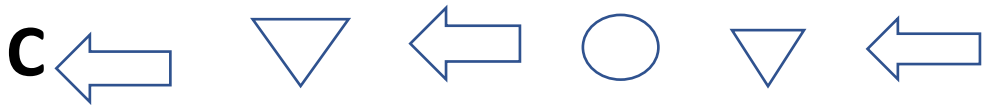
نموذج أ: تصنيع من مخزون إلى مستهلك:

أي أنه يتم تخزين الموارد والتي تمثل المدخلات وبعد تحويلها إلى مخرجات من السلع النهائية يتم تخزينها ثم تقدم للمستهلك.

نموذج ب: تصنيع من الموارد إلى مخزون إلى المستهلك:

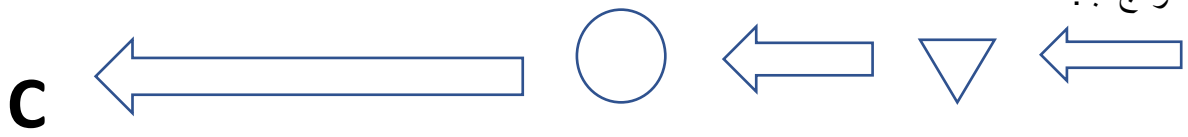
في هذا النموذج لا يوجد مخزون محتفظ به من المدخلات بل يتم التصنيع مباشرة من المدخلات ثم يتم تخزين المخرجات ثم تقدم للمستهلك.

نموذج أ:



عملية من المخزون الي المخزون الي المستهلك

نموذج ب:



عملية من الموارد الي المخزون الي المستهلك

نموذج ج:

نموذج د:

عملية من الموارد مباشره الي المستهلك

شكل (١-٤) الهياكل الأساسية للنظم الإنتاجية المادية التبادلية، التخزينية

نموذج جـ: تصنيع من المخزون الي المستهلك:

طبقاً لهذا النموذج يتم تخزين كل الموارد من المدخلات وعملية التصنيع تتم فقط عند استلام أوامر المستهلكين.

نموذج د: تصنيع من الموارد مباشرة إلى المستهلك:

في هذا النموذج لا يوجد مخزون من موارد المدخلات وكل الموارد تصنع عند استلام أوامر المستهلكين.

ويمكن في المثال السابق استبدال كلمةً تصنيعً بكلمة ً تبادلً أوً التخزينً في الهياكل الأربعة السابقة. ففي نموذجً أً يتم التبادل من مخزون إلى مخزون إلى المستهلك. ونموذجً بً عملية تبادل من الموارد إلى المخزون إلى المستهلك. وبالرغم من عدم شيوع استخدام هذين النموذجين في نظامي التبادل والتخزين إلا أنه يمكن تواجدهما في الحياة العلمية. ونجد أن نموذجً جً، دً أكثر استخداماً في التطبيق العلمي. فنموذجً جً يصف عملية تبادل أو تخزين من الموارد إلى المستهلك المباشر.

من الضروري التفرق بين هياكل الإنتاجية الخاصة بالتصنيع والتبادل والتخزين وهياكل النظم الإنتاجية الخاصة بالنقل والخدمات نظراً لأنه في حالة النظم الإنتاجية المكانيةً النقلً أو الخدماتً عامه أو خاصهً لا يمكن تخزين المخرجات. وهذا يجعلها في موقف مختلف عن النظم الإنتاجية المادية والتبادلية والتخزينية. فمثلاً في حالة النظم الإنتاجية المكانية مثلً النقلً فإنا سيارات النقل للأثاث أو سيارات الأجرة أو الإسعاف لا يمكن أن تبني مخزون من المخرجات يفي باحتياجات وطلبات المستهلكين المستقبلية. كما لا يمكن لخدمة النقل العام أن تؤدي وظائفها في نقل الأفراد قبل وصول هؤلاء المستهلكين. حقيقة أن سيارات النقل العام عادة تسير في مسارها وتنتقل من محطة إلى أخرى بالرغم من عدم وجود مستهلكين. ولكنها في الواقع ام تؤدي وظيفتها في تغيير موقع المستهلك. فهي ظلت كمورد مخزون وغير مستخدم في خدمة المستهلك. وبالمثل لا يمكن لنظام خدمات مثل خدمة إطفاء الحرائق أو المستشفيات والفنادق أن تبني مخزون من المخرجات لوفاء باحتياجات المستهلك المستقبلية.

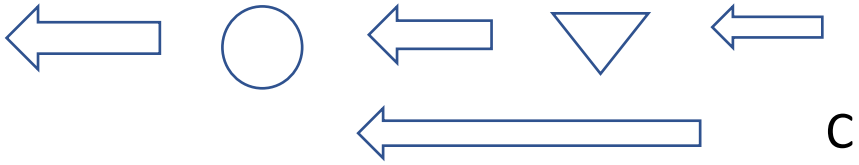
هناك اختلاف هيكلي آخر هام في حالة النظم الإنتاجية سواءً النقل أو الخدمة تتعلق بطبيعة هذه النظم في التعامل مع المستهلكين سواءً أشخاص أو أشياء حيث أن المستهلك يعتبر في حد ذاته مورداً من مدخلات النظم. أي أن المستفيدين من النظام يقدموا الموارد المادية للنظام. وهكذا فإن نظم النقل والخدمة تعتمد على المستهلك ليس فقط لاستخدام المخرجات أو لتحديد ما يجب أن تكون عليه ولكن أيضاً للأمداد بالمدخلات المادية للوظائف فبدونها لا يمكن لهذه الوظائف أن تتحقق بمعني أن نظم النقل والخدمة تنشط بواسطة مدخلات أو أعداد المستهلكين الذين يمارسون نوعاً من الضغط على النظام. في النظم الإنتاجيةً التصنيع والتبادلية والتخزينً أو

من مخزون المخرجات كما في هيكل أ، ب فالمستهلك في هذه النظم يجذب "pull" النظام. أما في نظام النقل والخدمة فالمستهلك يدفع push النظام لأنه يمثل مدخلات هذه النظم. وبالتالي فإن جزء من مدخلات هذه النظم الإنتاجية ليست تحت سيطرة مدير الإنتاج والعمليات. وفيما يلي الهياكل الأساسية بالنسبة للنظم الإنتاجية الخاصة، بالنقل والخدمة حيث توجد ٣ هياكل كما يظهر في الشكل التالي:

نموذج هـ: عملية من المخزون ومن المستهلك:

أي أن موارد المدخلات تكون مخزونه ماعدا في حالات مدخلات المستهلك حيث لا يوجد صف قائم.

نموذج هـ:

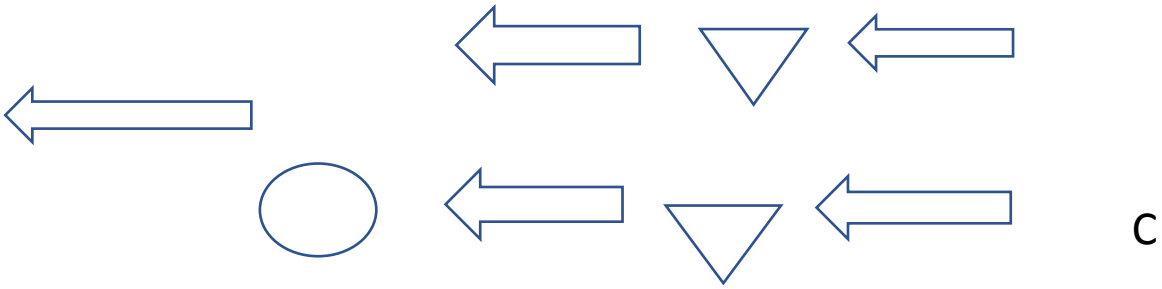


عملية من مخزون ومن مستهلك

نموذج و:

عملية من الموارد ومن صف المستهلك

نموذج ى:



عملية من المخزون ومن صف المستهلك

شكل (١-٥) الهياكل الأساسية للنظم الإنتاجية

نموذج و: عملية من الموارد ومن صف المستهلك.

لا يوجد في هذا النموذج مخزون بينما مدخلات المستهلك تتراكم في صفوف (مخزون).

نموذج ي: عملية من المخزون ومن صفوف المستهلك:

وفي هذا النموذج تكون موارد المدخلات مخزونة وتسمح بتراكم المستهلك في صفوفً مخزونً

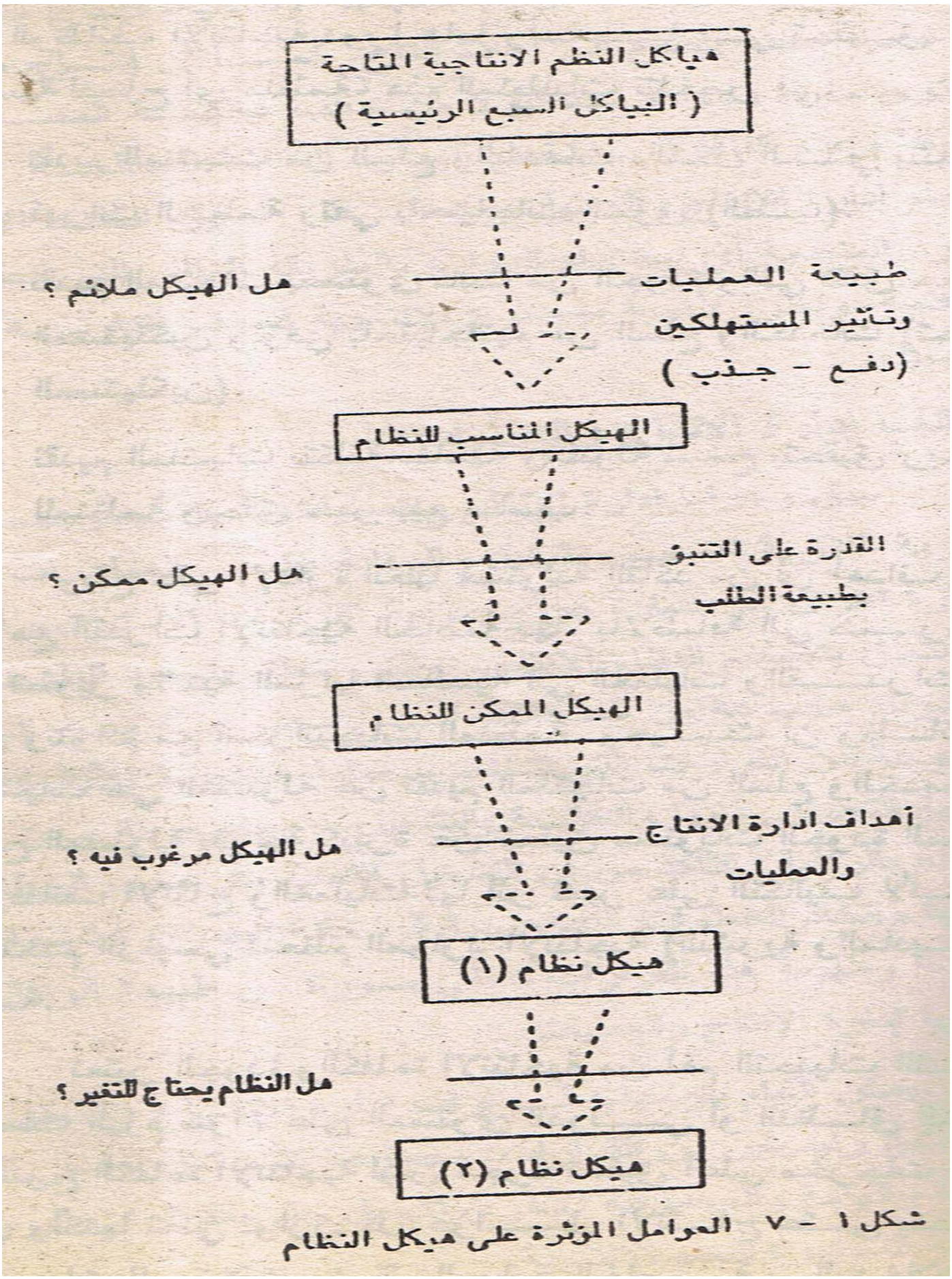
ويلاحظ أن صفوف المستهلك تعتبر مخزون مادي في قنوات المدخلات للمستهلك بالرغم من أنهم لا يمكن أن يستخدموا بواسطة مدير العمليات والإنتاج لأنهم دائما خارج نطاق تحكمه المباشر. والصفوف تتكون من هؤلاء المستهلكين الذين يصلون للنظام وينتظرون النقل أو الخدمة. وهؤلاء المستهلكين يطلبون أن يعاملوا في النظام في أي وقت. وبالتلى فإن الصفوف تمثل طلب معروف ومستقبل.

من هذا نجد أن هناك سبعة هياكل أساسيه لنظام الإنتاج والعمليات. وبالرغم من بساطة هذه الهياكل لأنها تتعامل مع قنوات فرديه للمدخلات والمخرجات إلا أن هذه النماذج يمكن أن تستخدم لوصف نظام الإنتاج والعمليات على أي مستوي من التفاصيل المرغوب سواءً المنظمة ككل أو الإدارات أو الأقسام حسب تركيز الدراسة.

وهيكل النظام الإنتاجي الموجود والقائم يؤثر على طبيعة مهام مدير إدارة الإنتاج والعمليات كما يؤثر على طبيعة المشاكل التي يوجهها. فمدير إدارة الإنتاج والعمليات المسئول عن نظام إنتاجي لديه مخزون من المخرجات سوف يواجه مهام مختلفة إذا إنتقل إلى وضع لا يكون فيه مخزون للمخرجات. فخصائص هيكل النظام تؤثر أيضاً في الاستراتيجيات الخاصة بإدارة الإنتاج والعمليات التي يتبناها في مواجهة المشاكل. كما أن هذه الاستراتيجيات تتأثر بالظروف البيئية التي تعمل فيها إدارة الإنتاج والعمليات كما يظهر في الشكل التالي: ويلاحظ أن مدير إدارة الإنتاج والعمليات لديه قدرة أو اختبارات مقيدة ومحددة على تغيير هيكل النظام نظراً لآن هذا الهيكل يتأثر بالظروف والعوامل البيئية الداخلية والخارجية وتعتبر معظم العوامل الداخلية كلياً أو جزئياً تحت السيطرة والتحكم المباشر لمدير إدارة الإنتاج والعمليات. ومن العوامل الخارجية طبيعة تأثير المستهلك سواءً كان المستهلك بمثل قوةً جذبً أو يمثل قوةً دفعً للنظام الإنتاجي. إضافة إلى طبيعة الطلب على منتجات وخدمات النظام وإمكانية التنبؤ بها.

فمثلاً لا يمكن تشغيل نظام إنتاجي وفقاً لنموذجً أً أوً بً والذي يسمح بالاحتفاظ بمخزون من المخرجات ما لم يكن هناك معلومات عن طبيعة طلب المستهلكين من المنتجات. وبالمثل في نظام إنتاجي خدمي أو مكاني لا يمكن تحديد الموارد والاحتفاظ بمخزون من الموارد الإنتاجية ما لم تعرف طبيعة الخدمة المطلوبة من المستهلك. والشكل التالي يظهر أثر طبيعة هيكل النظام وتأثير المستهلكين والقدرة على التنبؤ بطبيعة الطلب

كعوامل خارج نطاق سيطرة مدير إدارة الإنتاج والعمليات في اختيار هيكل النظام الممكن تطبيقه. ووفقاً للأهداف الموضوعة لإدارة الإنتاج والعمليات يمكن تحديد هيكل لمواجهة المواقف المتغيرة التي تمر بها المنظمة بمرور الوقت. وفي حالات معينه عندما تكون هذه المتغيرات مؤقته فإن النظام يبقي كما هو بينما في حالات معينه عندما تكون استمرار التغير طويل الأجل فينبغي أن تتم الاستجابة لهذا التغير بإعادة اختيار هيكل النظام الإنتاجي. وفي حالات أخري عندما يفشل النظام وفقاً لما سبق تخطيطه فقد تستدعي هذه الحالة أيضاً تغير هيكل النظام لتعديل الأداء وتحسينه.



شكل ١ - ٧ العوامل المؤثرة على هيكل النظام

أهداف إدارة الإنتاج والعمليات:

تلعب الوظائف الإنتاجية دوراً هاماً وأساسياً في تحقيق المتطلبات الأساسية لنجاح أي منظمه. هذه المتطلبات تتلخص في:

١- تقديم المنتجات من السلع والخدمات بالشكل الذي يتناسب مع قدرات المنظمة وتفي باحتياجات السوق (الطلب).
٢- تقديم المنتجات بمستوي ثابت من الجودة والتي تتفق مع احتياجات المستهلكين وتوفي باحتياجاتهم من السلع والخدمات (تحقيق رضاء المستهلكين).
٣- تقديم المنتجات بتكلفة مناسبة ومقبولة تسمح بتحقيق ربح كافي للمنظمة وتحقيق سعر بيع مناسب.

ويقع على الإدارة العليا مسئولية التأكد من أن أهداف المنظمة تتفق مع القدرات الإنتاجية الخاصة بها. بالإضافة إلى ضرورة العمل على تطوير وتنمية المزايا التنافسية في العمليات والقدرات الإنتاجية لتتفق وتتوائم مع استراتيجيات المنظمة. وحيث أن وظائف الإنتاج والعمليات هي المسئولة عن تقديم المنتجات من السلع والخدمات فهي تصبح المسئولة بدرجة كبيرة عن تحقيق مستويات الجودة المطلوبة. كما أن وظائف الإنتاج والعمليات لها أثر كبير على التكاليف لأنها تعتبر المستخدم الرئيسي لمعظم المورد الإنتاجية (البشرية والمادية) في أي منظمة.

تعتبر الجودة والكفاءة الإنتاجية من أهم التحديات التي تواجه منظمات اليوم سواءً على المستوى الدولي أو النطاق المحلي. وأن موضوع الكفاءة الإنتاجية ليس مجرد تحقيق أعلي مخرجات لكل ساعة عمل ولكنها تعني توازن كل عوامل الإنتاج حتى يتحقق أعلي المخرجات للمدخلات من كل الموارد الخاصة بالمدخلات. وتحقيق الجودة الحالية على علاقة وثيقة بالكفاءة الإنتاجية. فإنتاج منتجات سلعية أو خدمية معينة يحتاج إلى إعادة إنتاج. كما أن إنتاج منتجات ذات مستوي جودة رديء لا تجد قبولاً من جانب غالبية المستهلكين يعني إسرافاً وعدم كفاءة في استخدام الموارد المتاحة للمنظمة. لذا يصبح اهتمام إدارة الإنتاج والعمليات منصب على تحقيق الكفاءة الإنتاجية لكل موارد المنظمة أي استخدام الموارد بالطريقة المثلي التي تحقق أهداف المنظمة. ونظراً لأهمية موضوع الإنتاجية فسوف نتناوله بشيء من التفصيل.

وظائف إدارة الإنتاج والعمليات:

سبق وعرفنا إدارة الإنتاج والعمليات بأنها مجموعة الأنشطة الإدارية اللازمة لتصميم وتشغيل والرقابة على العمليات التحويلية. وبعبارة أخرى هي عبارة عن مجموعه القرارات الاستراتيجية والتكتيكية التي تتعلق بتصميم النظام الإنتاجي والتي تتعلق بتحديد الطريقة التي يتم بها تحويل مجموعة من المدخلات إلى مجموعة

من المخرجات. ومجموعة من القرارات التي تختص بعملية التخطيط للأنشطة الخاصة بالعملية التحويلي ذاتها والخاصة بالتشغيل. ومجموعة من القرارات الخاصة بالرقابة والتأكد من أن التشغيل الفعلي يتم حسب الخطة السابق وضعها واتخاذ الخطوات التصحيحية في حالة الضرورة لضمان سلامة الأداء بها إدارة الإنتاج والعمليات.

يمكن القيام بتصنيف قرارات إدارة الإنتاج والعمليات إلى مجموعتين رئيسيتين من القرارات: مجموعة تشتمل على القرارات الحرجة والهامة والمجموعة الأخرى تشتمل على القرارات اليومية عن الأنشطة المستمرة للنظم الإنتاجية

وتمثل القرارات المتاحة الحرجة هامة وأحدث كبري في أي تنظيم من التنظيمات. وهي مهمه لآن نجاح المنظمة يتوقف عليها حيث أنها تؤخذ بناءً على اشتراك جميع الأطراف المعينة في المنظمة وبناءً على دراسة وتحديد المشكلة الرئيسية والوصول إلى القرارات التي تضمن وضع المنظمة في أحسن موقف لتحقيق الأهداف طويلة الأجل. ومن أمثلة هذه القرارات.

١- اتخاذ قرار يتعلق بإنتاج منتج جديد.
٢- اتخاذ قرار يتعلق بأهم خصائص تصميم منتج جديد.
٣- اتخاذ قرار يتعلق بتصميم العمليات الإنتاجية الجديدة.
٤- اتخاذ قرار يتعلق بالتخصيص الأمثل للموارد النادرة، والطاقة الإنتاجية والمهارات الإنسانية المتوفرة في المنظمة واللازمة لإنتاج المنتجات المطلوبة.
٥- اتخاذ قرار بتعلق بمكان التسهيلات الإنتاجية الجديدة.
٦- اتخاذ قرار يتعلق بالترتيب الداخلي للتسهيلات الإنتاجية الجديدة.

بالإضافة إلى هذه القرارات توجد مجموعة أخري من القرارات التي تهتم بالأنشطة اليومية للعمليات الإنتاجية. وهذه القرارات تتعلق بتخطيط وتحليل ورقابة العمليات التحويلية للمدخلات إلى مخرجات من السلع والخدمات. ومن أمثلة هذه القرارات:

١- اتخاذ القرارات الخاصة بنوعيتها وتحديد الوحدات من المنتجات الواجب إنتاجها في الشهر القادم وجدولة الإنتاج.
٢- اتخاذ قرار يتعلق بعدد الوحدات الخاصة بالمخزون من المنتجات الواجب الاحتفاظ به الشهر القادم.
٣- اتخاذ قرار يتعلق بوضع معايير تكلفة العمل لتعديل تصميم المنتجات والتي سوف يتم إنتاجها.
٤- اتخاذ قرار بشأن تعديل تصميم لمنتج معين لمواجهة الزيادة في معدل الإنتاج.
٥- اتخاذ قرار يتعلق بتحديد معايير الرقابة علي الجودة المقبولة لمنتج معين سوف يتم تعديل تصميمه.
٦- اتخاذ قرار بشأن فشل أحد الإدارات في تحقيق الأهداف لتكلفة العمل.

٧- جدولة ورقابة عمليات الصيانة للتسهيلات الإنتاجية.

٨- الاشتراك في عملية قياس الأداء.

والجدول التالي يوضح أنواع قرارات الإنتاج والعمليات.

جدول (٦/١)

قرارات إدارة الإنتاج والعمليات

نوع القرار	أمثلة لهذه القرارات
١- النوع الأول من القرارات: الهامة والحرجة المتعلقة بإدارة الإنتاج والعمليات: القرارات طويلة الأجل Critical Events in POM ٢- النوع الثاني من القرارات اليومية المتعلقة بأنشطة إدارة الإنتاج والعمليات قرارات قصيرة الأجل Ongoing Dayto in POM	القرارات التي تتعلق بتصميم النظام الإنتاجي وتخطيط منتجاته وعملياته وتسهيلاته الإنتاجية: سميم المخرجات (منتجات خدمات) سميم العمليات الإنتاجية. صيص الموارد المحدودة في إدارة الإنتاج والعمليات قع التسهيلات الإنتاجية. طيط ترتيب التسهيلات الإنتاجية. طيط المشروعات كبيرة الحجم. القرارات التي تتعلق بتخطيط وتحليل ورقابة العمليات. ١- الرقابة على إنتاج السلع والخدمات. ٢- تخطيط الطاقة وإجمالي الإنتاج السنوي وعمليات الجدولة ٣- الرقابة علي الجودة. ٤- الرقابة على المخزون. ٥- تخطيط ورقابة كفاءة استخدام الوارد الإنسانية في غدارة الإنتاج والعمليات. ٦- قياس الإنتاجية. ٧- الرقابة على تكلفة العمل.

تداخل وظيفة الإنتاج والعمليات مع الوظائف التنظيمية الأخرى:

تعتبر وظيفة الإنتاج والعمليات إحدى لأنظمه الفرعية التي يشتمل عليها النظام الكلي للمنظمة. عادةً ما يحتوي ذلك النظام على أنظمة فرعية متمثلة في الوظائف الآتية التي تقوم بها مثل الإنتاج والعمليات والتسويق والتمويل. وكل من هذه الأنظمة الفرعية له الأهداف الجزئية الخاصة به. فنجد أن وظيفة الإنتاج والعمليات تسعي إلى تحقيق عدة أهداف خاصة بها متمثلة في تقليل تكلفة المنتجات. تخفيض وقت توقف الإنتاج والعمليات، المحافظة على مستوي معين من الإنتاج وتنميط تصميم المنتجات. بينما نجد أن وظيفة التسويق تسعي إلى تعظيم وزيادة عدد الوحدات المباعة من السلع والخدمات، تعظيم الحصة السوقية، وتطوير المنتجات الجديدة.

وتعمل وظيفة التمويل على تعظيم أراح المنظمة، تقليل المخاطر المنظمة على السيولة وكذلك المحافظة على بقاء المنظمة وإستمراريتها.

وبديهياً ـ فإن محاولة كل وظيفة ـ أو نظام فرعي ـ أن تعظيم أهدافها الفرعية قد يؤدي إلى تعارض مع بقية الوظائف الأخرى بالشكل الذي يؤدي إلى عدم تحقيق أهداف النظام الكلي للمنظمة. وبالقطع إذا تركت هذه الأنظمة الفرعية للتعارض والتصادم مع بعضها البعض فسوف يؤدي هذا إلى تعظيم أهداف أحدهم على حساب أهداف الوظائف الأخرى وليس هذا من صالح تحقيق أهداف المنظمة كنظام كلي. فعلي سبيل المثال نجد أن نظام التسويق الفرعي قد يسعي محاولاً تطوير منتج جديد وتصميمة وفقاً لاحتياجات المستهلك ـ لا شك أن هذا يعتبر هدف هام من أهداف نظام التسويق الفرعي وهو القدرة على بناء وتنمية الأسواق الحالية والمراقبة وهذا يحقق رضاء القائمين على وظيفة التسويق. غير أننا في هذه الحالة سوف نجد مقاومة ملموسه من جانب وظيفة الإنتاج على خط الإنتاج والعمليات ومعارضة التصميم وفقاً لرغبات المستهلك أو تحقيق التنوع الكبير للمنتجات التي يتطلبها نظام التسويق الفرعي. والسبب وراء ذلك أن تطبيق مثل هذه السياسات قد ينتج عنه زيادة في حاجة أكبر للتخزين لم تكن تحدث قبل تطبيق هذه السياسات. وسوف بنعكس هذا على ارتفاع تكلفة الوحدة بينما يسعي مدير الإنتاج والعمليات إلى تخفيض التكلفة كهدف أساسي لوظيفة الإنتاج الفرعية.

هكذا فإنه يصبح من الضروري أن تكون هناك علاقة تبادلية بين الأنظمة الفرعية الثلاثة الإنتاج والعمليات، التسويق والتمويل، وأن تتصف هذه العلاقات بالكامل والتعاون والتنسيق الكامل حتى يكون هناك ضمان لتحقيق أهداف النظام الكلي.

ومما لا شك فيه فإن الحصول على الأموال والقدرة على الإنتاج تعتبر ذات قيم محدودة إذا لم تكن هناك أسواق لاستيعاب هذه المنتجات من السلع والخدمات. كما أن القدرة على الإنتاج وتوافر الأسواق لهذه المنتجات تعتبر غبر كافية لنجاح المنتظمة إذا لم يتوافر رأس المال اللازم والضروري لاستخدام الأفراد والحصول على التسهيلات والموارد الإنتاجية المختلفة لأتمم العمليات الإنتاجية والتسويق. في دراسة ميدانية للمنشأت الصناعية

استهدافت توضيح طبيعة العلاقة بين إدارة الإنتاج والعمليات وإدارة التسويق وأهم مجالات التعاون والتكامل بينما في مجال تطوير المنتجات أوضحت النتائج ما يلي:

أ) أن الاهتمام بمدخل النظم وتبني النظرة الشاملة في وضع استراتيجية الإنتاج والعمليات واستراتيجية التسويق ضمن الاستراتيجية العامة لتطوير المنتجات الجديدة يعتبر من أهم دائم النجاح لبرامج وتقديم المنتجات الجديدة. وحيث يتم تخصيص الموارد المتاحة للبحوث والتطوير في منتجات ذات أهمية للمستهلك ويتفق مع احتياجاته ومتطلبات السوق في أهداف المنشأة.

ب) هناك اتفاق بين كلا من مديري الإنتاج العمليات ومديري التسويق على ضرورة المشاركة بين أنشطتهم عند وضع استراتيجية المنتجات الجديدة. وأوضعت الدراسة أن أهم خمس مجالات للمشاركة من وجهة نظر مديري الإنتاج والعمليات حسب ترتيب أهميتهم كما يلي:

١- قيام التسويق بإمداد إدارة الإنتاج والعمليات باحتياجات المستهلكين من منتجات الجديدة.

٢- اشتراك إدارة الإنتاج والعمليات في فحص ودراسة أفكار المنتجات الجديدة.

٣- اشتراك التسويق في إيجاد تطبيقات تجارية لأفكار المنتجات الجديدة أو النواحي التكنولوجية.

٤- قيام التسويق بإمداد إدارة الإنتاج والعمليات بنتائج قياس واختبار الأسواق.

٥- قيام التسويق بإمداد إدارة الإنتاج والعمليات بالمعلومات المرتدة عن المستهلكين.

تطبيقات الفصل الأول

السؤال الأول : " ان إدارة الإنتاج شأنها شأن أي علم لها مراحل تطور ".

ناقش ذلك ـ مُبيناً ـ بالشرح التطور التاريخي لإدارة الإنتاج

السؤال الثاني : أكتب بالشرح حول التطورات المعاصرة التي تؤثر علي إدارة الإنتاج

السؤال الثالث : " الإنتاج نظام " ، في ضوء ذلك ، وضح بالتفصيل ما يلي :

١ـ مفهوم النظام الإنتاجي

٢ـ أنواع النظم الإنتاجية

السؤال الرابع : أكتب بالشرح عن أهداف إدارة الإنتاج

الفصل الثاني

تقدير حجم الإنتاج

الفصل الثاني

تقدير حجم الإنتاج *

مقدمة:

بعد الانتهاء من إعداد تقديرات الطلب المستقبل على منتجات المشروع تكون قد وصلنا إلى المرحلة التي يتعين علينا أن نحدد فيها حجم الإنتاج من مختلف منتجات المشروع. فمن المعروف أن المشروعات الصناعية تستهدف تحقيق وتعظيم أرباحها من خلال إنتاجها للسلع التي تقرر أن تقدمها للسوق، إذن لابد للمشروع أن يتأكد على الأقل أن حجم الإنتاج الذي سيتم إنتاجه يغطي ما ينفق عليه، من تكاليف، فليس من المعقول أن يكون حجم إنتاجها الذي يقابل طلبات العملاء خلال فترة معينة لا يمكنها من تغطية تكاليف، إذ أنها تسعي إلي أن يصل حجم إنتاجها إلي ذلك الحجم الذي يكون في مقدورها معه تغطية تكاليفها مصنعً يقدم على إنتاج سلعة لا تتعادل إيراداتها مع التكلفة الكلية لها بما يمنع تحقيق الخسائر، وعلى ذلك فإنه يهم القائمون على تخطيط ومراقبة الإنتاج والتعرف على القدر الضروري من استغلال الطاقة الإنتاجية للمشروع الذي يمكنها من تغطية جميع نفقات وتكاليف الإنتاج بدون أن تتحقق أرباح أو تحدث خسائر.

نموذج تحليل التعادل:

يمكن تعريف نموذج تحليل التعادل بإنه أحد الأساليب التي تسهم في ترشيد القرارات الخاصة بإقتصاديات التشغيل، عن طريق تحليل بنود التكلفة المختلفة لمنتج معين وحصيلة مبيعاته والعائد منها من ربح أو خسارة في ظل كميات متفاوتة من الإنتاج عن فترة زمنية معينة.

ويساعد تحليل التعادل رجال الإدارة في الوقف على ذلك الحجم من الإنتاج الذي عنده تتعادل الإيرادات المتولدة من بيع هذا الإنتاج مع التكاليف الكلية له وهذه المعلومة هامة جداً بالنسبة للإدارة إذ يمكن من معرفة متي يبدأ تولد الربح من نشاط المشروع ومتي يتم فقط مجرد تغطية التكاليف الكلية، وعند أي مستوي من مستويات الإنتاج تحقق أرباح معينه مستهدفة، وعند أي مستوي من مستويات استغلال الطاقة يمكن للمشروع تحقيق تلك الأرباح المستهدفة.

---

*المرجع الرئيس لهذا الفصل:

د. فريد عبد الفتاح زين الدين (١٩٩٧)، تخطيط ومراقبة الإنتاج ـ مدخل إدارة الجودة، (مكان النشر والناشر غير مبينين)

ولتوضيح فكرة نموذج تحليل التعادل، نقول إن المشروع يكون في حالة تعادل بالنسبة لمنتج معين إذا كانت الإيرادات الكلية المتولدة من مبيعات هذا المنتج ـ بفرض أن كمية الإنتاج تم بيعها بالكامل ـ تعادل تماماً التكاليف الكلية لإنتاج هذا الكم من الإنتاج أي أن حالة التعادل تتحقق عندما يكون الوضع كالآتي:

الإيرادات = التكاليف الكلية

وبفرض تحديد العوامل التي تشكل نقطة التعادل أو حجم التعادل فإن المعادلة السابقة ستكون محور تحليل وتفصيل في الجزء التالي بغرض الوقوف على تفصيلاتها للتوصل إلى الشكل النهائي الذي يأخذه نموذج تحليل التعادل.

فالجانب الأيمن من المعادلة وهو الإيرادات الناتجة من تصريف الإنتاج هو عبارة عن عدد الوحدات المباعة ـ وهي التي تمثل حجم الإنتاج بفرض تسويقه بكامله ـ مضروبة في سعر بيع الوحدة الواحدة. أي أن:

الإيرادات = كمية الإنتاج × سعر بيع الواحدة المباعة.

أما الجانب الأيسر من المعادلة والذي يتمثل في التكاليف الكلية، فيقصد به مجموع نوعي التكاليف الإنتاجية بشقيها الثابت والمتغير ، ومن المعروف سلفا أن التكاليف الثابتة هي النوعية من التكاليف التي لا ترتبط بحجم الإنتاج بمعنى يانه سيتم تحملها سواء تم الإنتاج أم لا، وسواءً بلغ حجم الإنتاج مبلغاً كبير أو غير ذلك ـ على الأقل في الأجل القصير إذ أن هذا النوع من التكاليف لا يزيد أو ينقص بزيادة أو نقصان حجم الإنتاج طالما أن هذا الحجم في مستوي المعياري للتشغيل أي في حدود الطاقة الإنتاجية المتاحة بالمشروع ، ومن امثلة هذا النوعية من التكاليف تكاليف الإيجار التي سيتم دفعها بكاملها بصرف النظر عن التشغيل من عدمه، مصاريف الحراسة والتي تمثل التزاما ثابتا في أيام الإهلاك للآلات والتي لا تحسب علي أساس حجم الإنتاج ولكن تحسب بنسب معينه يدخل في اعتبارها عنصر التقادم الفني لها . وهكذا لبعض التكاليف الأخرى والتي لاتتجارب مع حجم الإنتاج صعوداً أو هبوطاً. ولهذا السب تحسب التكلفة الثابتة للمشروع ككل وليس على مستوي كل وحدة من وحدات الإنتاج.

والشق الثاني من التكاليف وهو عنصر التكلفة المتغيرة ، وهي تلك التكلفة ـ والتي تدل عليها تسميتها ـ التي ترتبط تماما بأي تغير في حجم الإنتاج ، فهي تزيد بزيادة هذا الحجم وتنخفض بانخفاضه وسبب ذلك أن وجودها في حد ذاته جاء بسبب الإنتاج ، فإذا لم يكن هناك إنتاج إنتفت هذه التكلفة وإذا بدأ الإنتاج في الزيادة إتجهت معها تلك التكلفة للزيادة ، فالمواد الخام والوقود مثالا صادقا للتكلفة المتغيرة ، فزيادة الإنتاج تحتم زيادة المواد الخام المطلوبة والداخلة في إنتاج السلعة ، وإنخفاض هذا الحجم ينعكس مباشرة على حجم المواد الخام المطلوبة ، كذلك الحال بالنسبة للوقود المستخدم.

ومن التحليل السابق للتكاليف الكلية والتي تمثل الجانب الأيسر من المعادلة السابقة، يمكن إعادة كتابة هذا الجانب كالآتي:

التكاليف الكلية = التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة

ويمكن أيضاً السير في مزيد من التحليل بالنسبة لهذه الصورة، إذ من المعروف أن التكاليف المتغيرة يمكن حسابها من خلال ضرب كمية الإنتاج في التكلفة المتغيرة للوحدة أي أن التكاليف الكلية يمكن أن تأخذ الصورة التالية.

التكاليف الكلية = التكاليف الثابتة + (كمية الإنتاج × التكلفة المتغيرة للوحدة)

ومن التحليل السابق يمكن إستخلاص أن حالة التعادل تتحقق عندما تكون:

الإيرادات = التكاليف الكلية

أو (كمية الإنتاج × سعر بيع الوحدة) = التكاليف الثابتة + (كمية الإنتاج × التكلفة المتغيرة للوحدة)

إن حالة التعادل هذه تعني كمية الإنتاج التي عندما تتعادل الإيرادات مع التكاليف الكلية، وبمعني آخر إذا تعادل طرفي المعادلة السابقة تكون كمية الإنتاج بتلك المعادلة، هي كمية التعادل. وبناءً على ما تقدم يمكن القول إن عناصر التحليل التعادلي هي:

١- **سعر بيع الوحدة الواحدة من الإنتاج:** حيث أنه يؤثر في الإيرادات الذي يمثل حصيلة المبيعات، وهذه الحصيلة تتزايد بالتالي مع الزيادة في حجم الإنتاج وبالتالي مع المبيعات التي يفترض أنها على علاقة خطية.

٢- **التكاليف الثابتة:** وهي التي لا تتغير بتغير حجم الإنتاج، وأهم بذورها أقساط الإهلاك التي تقابل قيمة التآكل الزمني في الأصول الثابتة بصرف النظر عن معدلات استخدامها، وأقساط التأمين وتكلفة الإضاءة والتدفئة وتكييف الهواء، وإشتراك التليفون وقيمة الإيجار والضرائب التي لا ترتبط بالإيرادات، ومرتبات رجال الإدارة وأجور العمال الدائمين المدفوعة على أساس زمني.

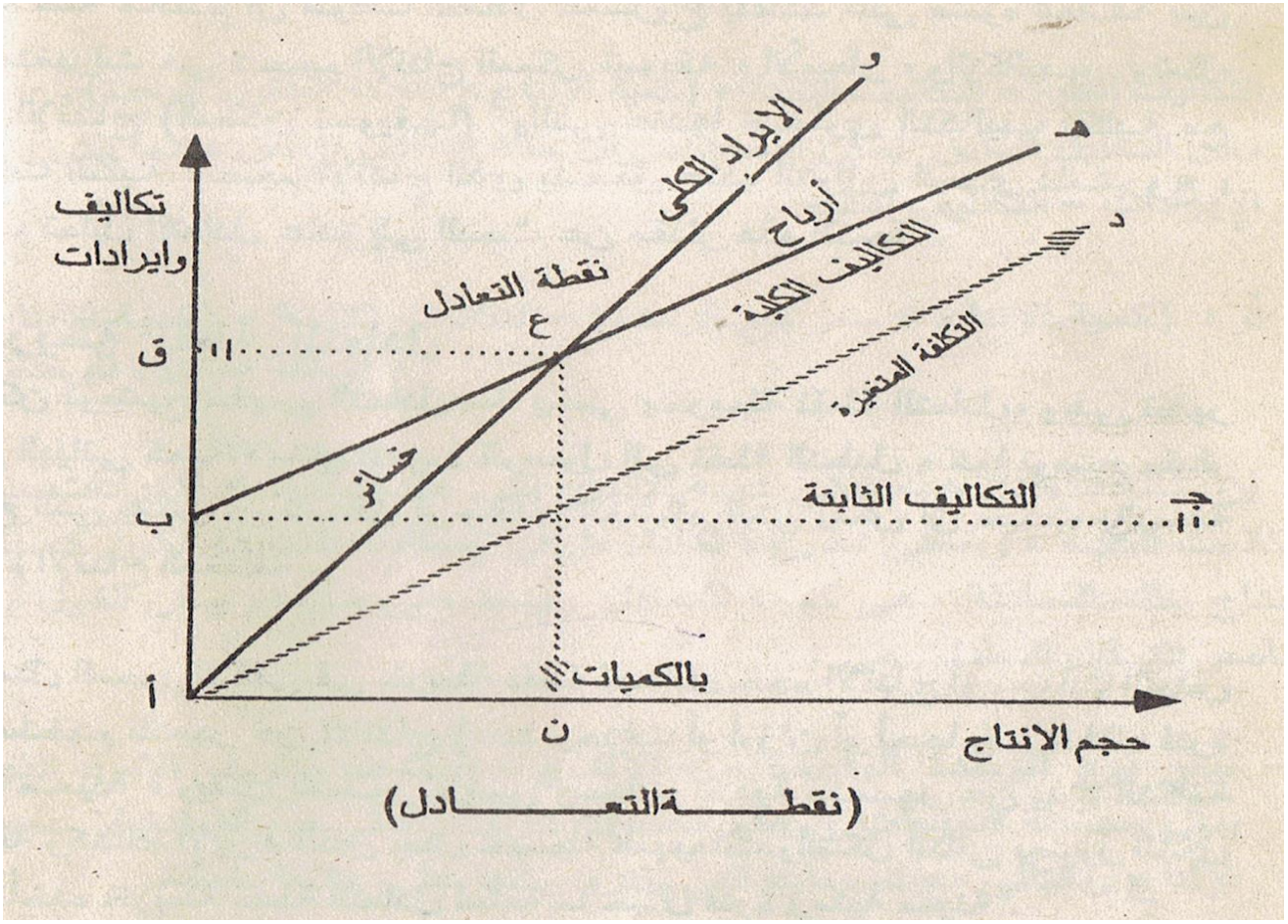
٣- **التكلفة المتغيرة:** واساساً تكلفة المدخلات حسب كمياتها أو أحجامها، مثل تكلفة العمل المباشرة، والمواد المباشرة، والقوى المحركة والتي يمكن تحميلها مباشرة للوحدات المنتجة.

خلاصة ما تقدم أن موقف التعادل للمشروع يتحدد على ضوء العلاقة بين ثلاث متغيرات هي: حجم الإنتاج الممكن تسويقه، الأسعار، التكاليف. وتمثل كمية الإنتاج (الممكن تسويقها) والتي عندما تتساوي التكاليف الكلية مع الإيرادات الكلية، حجم الإنتاج الذي يتحقق عنده التوازن الحدى للمشروع، ويهدف تحليل التعادل عادة إلى البحث عن مقدار هذه الكمية.

خريطة نقطة التعادل

يمكن توضيح مفهوم التعادل بما يسمي بخريطة نقطة التعادل، وهي تظهر بالرسم البياني كمية الإنتاج اللازمة للوصول إلى نقطة التعادل، كما توضح مقدار الأرباح التي يمكن أن تتحقق أو مقدار الخسائر التي يمكن أن تحدث بالنسبة لأحجام الإنتاج المختلفة.

ويمثل المحور الأفقي في خريطة نقطة التعادل حجم الإنتاج أو وحدات القياس التي تستخدم للتعبير عن الإنتاج (عدد وحدات أو أوزان أو أحجام)، خلال فترة زمنية، ويمثل المحور الرأسي وحدات نقدية للتعبير عن بنود التكلفة المختلفة وكذلك الإيراد الذي يمثل حصيلة المبيعات. والشكل التالي يصور الشكل الذي تأخذه خريطة نقطة التعادل لسلعة ما خلال فترة زمنية معينة.



في الشكل السابق يمثل الخط (ب، جـ) التكاليف الثابتة وهي كما سبق أن أوضحنا تتكون من عناصر التكلفة الثابتة التي لا تتأثر بزيادة أو نقص حجم الإنتاج، ولهذا السبب فقد تم تمثيلها بخط مستقيم موازي للمحور الأفقي وعلى بعد منه يساوى مقدار التكلفة الثابتة وهذا البعد ثابت بما يشير إلى ثبات هذا القدر من التكلفة عند أي من إحجام الإنتاج المختلفة ـ سيتم مناقشة هذا الإفتراض ومدى صحته في موقع متقدم من هذا الجزء ـ ويمثل الخط (ب ،هـ) مقدار التكلفة الكلية عند أحجام الإنتاج المختلفة، ويجدر التنويه هنا إلي أن ظهور خط التكلفة في صورة خط مستقيم ينبغي على إفتراض وجود علاقة مباشرة وخطية بين كمية الإنتاج ومقدار التكلفة وقد وضع هذا الإفتراض لتبسيط مفهوم نقطة التعادل.

ويمثل البعدين الخط (ب، جـ)، (ب، هـ) التكلفة المتغيرة لأحجام الإنتاج المختلفة، كما يمثل الخط المستقيم (أ، و) الإيرادات التي يحصل عليها المشروع من المبيعات، ويلاحظ أن هذا الخط يبدأ من نقطة الصفر (نقطة الأصل) حيث لا يوجد مبيعات ومن ثم لا توجد إيرادات، ويظهر أيضا أن هذا الخط أخذ شكل الخط المستقيم وذلك بسبب افتراض أن سعر البيع للوحدة الواحدة لا يتأثر بحجم الإنتاج وأن سعر البيع ثابت، وهذا الإفتراض أيضا تم وضعه بهدف تبسيط مفهوم نقطة التعادل.

ويلاحظ كذلك من الشكل السابق تقاطع خط الايراد الكلى مع خط التكلفة الكلية عند النقطة (ع)، أي أن عند هذه النقطة تتعادل التكاليف الكلية مع الإيرادات الكلية. أي أن هذه النقطة تمثل نقطة التعادل وهي تمثل حجم إنتاج مقداره (أ، ن) وعنده تكون التكلفه الكلية

(أ، ق) مساوية للإيراد الكلى (أ، ق).

ويتضح من خريطة نقطة التعادل السابقة أن عدم تمكن المنشاة من تحقيق حجم إنتاج مقداره (أ، ن) يعنى أن المنشأة تحقق خسائر من عملية الإنتاج حيث أنها لم تصل بعد إلى حجم الإنتاج الذي يمكنها من تغطية إجمالي تكاليفها، وعلى ذلك فإن المثلث (أ، ع، ب) يمثل مقدار الخسائر التي تتناقص تدريجياً مع زيادة حجم الإنتاج، كما يمثل حجم المثلث (ع، هـ، و) والأرباح التي تحققها المنشأة وهي تزداد تدريجياً حجم الإنتاج.

ولعله يبدو واضحا مدى الأهمية التي تمثلها نقطة التعادل في ترشيد قرارات الإدارة، إذ يمكن للإدارة أن تحدد مقدماً نتائج أعمالها من إنتاج سلعه معينة لفترة زمنية معينه إذا ما عرفت كمية الإنتاج المقدر (الإنتاج المباع) لذلك الفترة سهلاً وبسيطاً، إلا أنه يجب استخدامها بتحفظ شديد، فما تعطيه هو اتجاهات عامة أكثر منها حقائق واقعية فعلية.

مثال:

من المعلومات التالية أحسب حجم التعادل للشركة بيانياً:

التكاليف الثابتة ١٦٠٠جنيه.

سعر بيع الوحدة ٩جنيه.

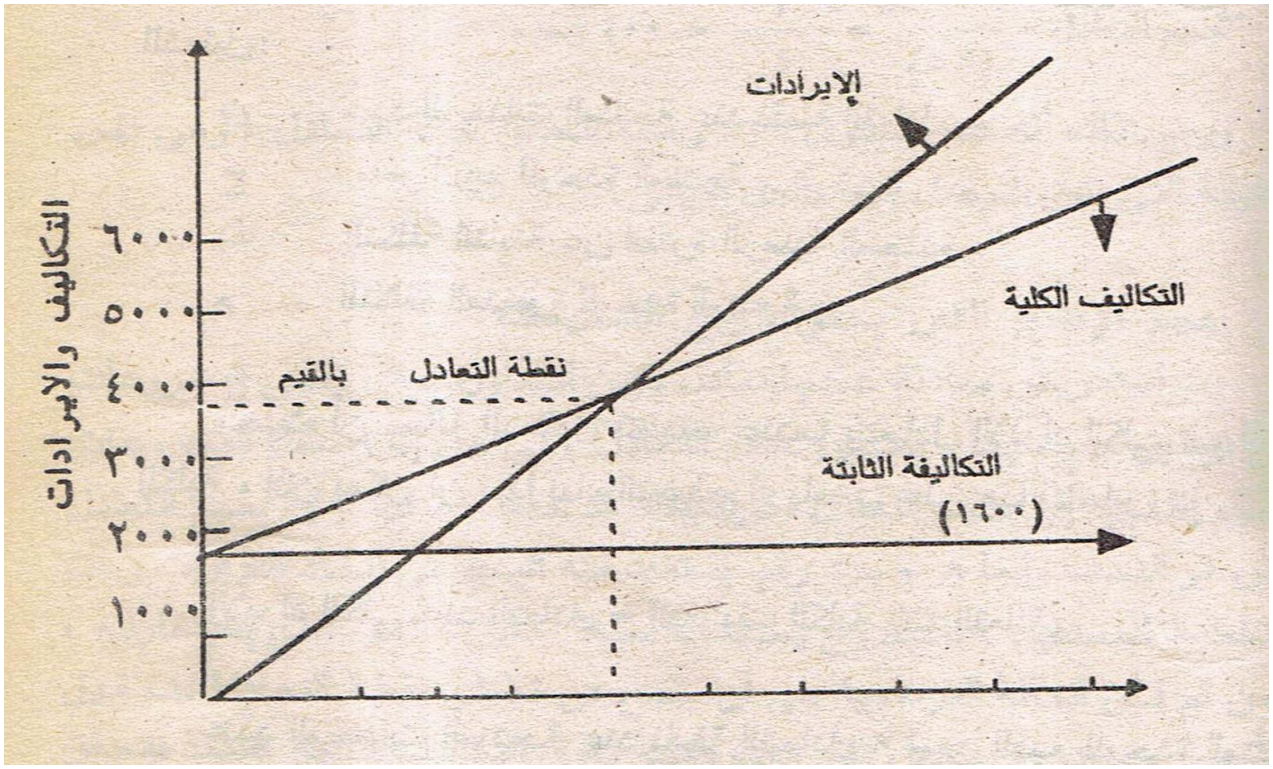
التكلفة المتغيرة للوحدة ٥جنيه.

الحل:

سنقوم اولاً بإعداد جدول يبين التكاليف والإيرادات والربح أو الخسارة عند كل مستوى من مستويات الإنتاج ونستخلص منه أيضاً حجم التعادل. ثم نقوم بالتمثيل البياني لهذه البيانات لنستخرج من الرسم موقع نقطة التعادل وحجم التعادل.

سنوات الإنتاج (١)	التكاليف الثابتة (٢)	التكاليف المتغيرة (١) × المتغيرة للوحدة	التكاليف الكلية الثابتة + المتغيرة	الإيرادات (١) في سعر البيع	الربح أو الخسارة الإيرادات – التكاليف الكلية
١٠٠	١٦٠٠	٥٠٠	٢١٠٠	٩٠٠	١٢٠٠-
٢٠٠	١٦٠٠	١٠٠٠	٢٦٠٠	١٨٠٠	٨٠٠ -
٣٠٠	١٦٠٠	١٥٠٠	٣١٠٠	٢٧٠٠	٤٠٠ -
٤٠٠	١٦٠٠	٢٠٠٠	٣٦٠٠	٣٦٠٠	صفر
٥٠٠	١٦٠٠	٢٥٠٠	٤١٠٠	٤٥٠٠	٤٠٠
٦٠٠	١٦٠٠	٣٠٠٠	٤٦٠٠	٥٤٠٠	٨٠٠

وواضح من هذا الجدول أن الإيرادات تتساوى مع التكاليف الكلية عند مستوى حجم إنتاج مقداره ٤٠٠ وحدة وعلى ذلك فإن هذا الحجم يمثل كمية التعادل والتي لا يتحقق عندها أي أرباح أو خسائر. ونستطيع ترشيح ذلك من الشكل البياني التالي:



كمية الانتاج

ويظهر من الشكل البياني السابق أن نقطة التعادل تفع عند كمية إنتاج مقدارها ٤٠٠ وحدة وعندها تكون الإيرادات الإجمالية ٣٦٠٠ حنيه (٤٠٠× ٩). وتكون التكاليف الكلية ٣٦٠٠ جنيه (١٦٠٠+ ٤٠٠× ٥).

إيجاد نقطة التعادل جبرياً:

ويمكن التوصل إلى حجم التعادل جبرياً بدلاً من الطريقة البيانية التي قد تحتاج بعض الوقت في إعدادها، وتتطلب قبل رسمها عمليات حسابية لتحديد الإيراد الكلى والتكلفة الكلية عند مستويين على الأقل من مستويات الإنتاج حين أن دقة بخلاف عملية التقريب التي قد تلجأ إليها لعدم الدقة التامة في الرسم البياني كخطأ شخصي عند الرسم. ويمكن التوصل إلى المعادلة الجبرية التي تستخدم لحساب حجم التعادل كالآتي: ـ

لبداء النموذج الرياضي سنستخدم الرموز التالية للدلالة على عناصر التحليل:

ن عدد الوحدات المنتجة عند نقطة التعادل.

ع سعر البيع للوحدة المنتجة.

ث التكلفة الثابتة عن الفترة الزمنية المحددة.

م التكلفة المتغيرة للوحدة المنتجة.

وحيث أن حالة التعادل تحدث عندما يتعادل الإيراد الكلى مع التكاليف الكلية، إذن يمكن أن نبدأ بناء النموذج الرياضي على هذا الأساس:

الإيراد الكلى عند التعادل = التكاليف الكلية عند التعادل

أو

عدد الوحدات المنتجة عند نقطة التعادل × سعر البيع للوحدة المنتجة = (التكاليف الثابتة + عدد الوحدات المنتجة عند نقطة التعادل × التكلفة المتغيرة للوحدة المنتجة).

ويمكن التعبير عن المعادلة السابقة في صورة رمزية كالآتي:

ن ×ع = ث + ن × م

أي ن ع = ث + ن م

ن ع – ن م = ث

ن (ع – م) = ث

∴ ن = ث / (ع – م) (١)

أي أنه يمكن استخراج حجم التعادل (ن) بقسمة التكاليف الثابتة على الفرق بين سعر البيع للوحدة والتكلفة المتغيرة لها (الحاصل الحدى).

وبتطبيق هذه المعادلة على البيانات المثال السابق يمكن وبسهولة التواصل إلى حجم التعادل كالآتي:

حجم الإنتاج الذي يحقق الربح المستهدف.

بعد استعراض معادلة حجم التعادل يكون التساؤل: وهل تسعى المشروعات إلى تحقيق حجم إنتاج يساوى حجم التعادل؟ أي هل إذ وصلت المشروعات بحجم إنتاجها إلى حجم التعادل تكون بذلك قد حققت هدفها؟ إن حجم التعادل بحجم إنتاجها إلى حجم التعادل ليس هو الهدف وإنما هو مجرد رقم يستفيد منه المدير في إتخاذ القرارات وعند التخطيط للمستقبل، فالمشروع يستهدف أصلا تحقيق فائض على إستثماراته، ومن ثم فإن الحالة المرغوب هي أن ينجح في تخطى نقطة التعادل لتحقيق الأرباح، وعلى المشروع أن يجعل الإيرادات الكلية تفوق التكاليف الكلية عندئذ تتحقق الأرباح، وعلى المشروع أن يحدد حجم الأرباح المستهدفة والتي يعتبرها من وجهة نظره أرباحا معقولة على ضوء الإعتبارات المختلفه التي تراعى في هذا الخصوص.

وإذا كانت صورة المعادلة السابقة تحدد حجم التعادل للمشروع، فإن المشروع في حاجة إلى تحديد ذلك الحجم من الإنتاج الذي يضمن له حجم الأرباح المستهدفة من جانبه، ويمكن استخلاص معادلة بناء على المفاهيم السابقة تساعد المشروع في تحديد الإنتاج الذي يحقق حجم الربح المستهدف.

ويمكن التوصل إلى صورة تلك المعادلة الرياضية كالآتي:

سبق أن أوضحنا أن حالة التعادل والتي لا يوجد عندها ربح أو خسارة تتحقق عندما تكون:

الإيرادات الكلية = التكاليف الكلية.

وبناء على ذلك إذا كان المشروع يهدف إلى تحقيق الربح فإنه يتعين أن تأخذ المعادلة السابقة الشكل التالي:

الإيرادات الكلية > التكاليف الكلية.

ومعنى ذلك أن الإيرادات الكلية تفوق التكاليف الكلية بمقدار الأرباح المستهدفة ولنرمز لها بالرمز (ر) ومن ثم يمكن كتابة المعادلة مرة أخرى بعد أخذ الإرباح المستهدفة في الاعتبار كالتالي:

الإيرادات الكلية = التكاليف الكلية + الأرباح المستهدفة

وعلى الصورة الرمزية تكون كالآتي:

ن ع = ث + ن م + ر (ن تمثل حجم الإنتاج الذي يحقق ربحاً مقداره ر)

ن ع - ن م = ث + ر

ن (ع – م) = ث + ر

∴ ن = ث + ر / (ع – م) (٢)

وبمقارنة هذه المعادلة بمعادلة حجم التعادل (ن = ث / (ع – م). نجد أن الإختلاف هو في الأرباح المستهدفة التي أضيفت إلى التكاليف الثابتة ببسط المعادلة ليكون الناتج هو حجم الإنتاج الذي يحقق أرباحا مستهدفة مقدارها (ر).

مثال:

بفرض أنه في المثال السابق كانت الشركة ترغب في تحقيق ربح مقدار. ١٢٠٠ جنيه فما هو حجم الإنتاج الذي يمكنها من تحقيق هدفها؟

الحـل:

:. ن = ث + ر / (ع – م)

:. ن = ١٦٠٠ + ١٢٠٠/ (٩-٥) = ٢٨٠٠ / ٤=٧٠٠وحدة

ويمكن التأكد من ذلك بالطريقة الحسابية لحساب الأرباح:

الإيرادات الكلية عند مستوي إنتاج ٧٠٠ وحدة = ٧٠٠ × ٩ = ٦٣٠٠جنيه

التكاليف:

إجمالي التكاليف الثابتة	١٦٠٠
التكاليف المتغيرة = ٧٠٠ ×٥	٣٥٠٠
إجمالي التكاليف	٥١٠٠
الأرباح المحققة	١٢٠٠ جنيه

مثال:

تنتج إحدى الشركات نوعاً واحداً من السلع يتحقق حجم تعادلها هند مستوى ١٠٠٠٠ وحدة، وترغب الشركة في تحقيق أرباح مقدارها ٣٠٠٠٠جنية، فما هو حجم الإنتاج الذي يمكنها من تحقيق هذا الهدف علماً بأن تكاليفها الثابتة بلغت ٦٠٠٠٠جنيه ؟

الحـل:

حيث أن معادلة التعادل هي ن = ث / (ع – م)

وحيث أن المشروع يحقق التعادل عند مستوى ١٠٠٠٠وحدة

١٠٠٠٠= ٦٠٠٠٠ / (ع – م)

(ع – م) = ٦٠٠٠٠ / ١٠٠٠٠ = ٦

وحيث أن حجم الإنتاج الذي يحقق ربحاً مقداره (ر) هو: ن = ث + ر / (ع – م)

:. ن = ٦٠٠٠٠+ ٣٠٠٠٠ / ٦ = ٩٠٠٠٠/ ٦ = ١٥٠٠٠وحدة

وبمعنى هذه النتيجة أنه لكي يحقق هذا المشروع ربحاً مقداره ثلاثون ألف جنية يتعين أن يكون حجم إنتاجه ١٥٠٠٠وحدة، أما إذا كان يرغب في تحقيق التعادل فإن حجم إنتاج مقداره عشرة آلاف وحدة تحقق له بهذا الهدف.

مثال:

تتخصص إحدى الشركات في إنتاج نوعية معينة من السلع، وقد تبين بالتحليل أن هذه الشركة تكون في حالة التعادل عمد حجم إنتاج مقداره ١٠٠٠٠ وحدة وتحقق أرباحاً مقدارها٣٠٠٠٠جنية إذا ارتفع حجم الإنتاج ليصبح ١٥٠٠٠وحدة، فأوجد التكلفة المتغيرة للوحدة وكذلك مقدار التكلفة الثابتة إذا علمت أن سعر بيع الوحدة هو عشرة جنيهات؟

الحـل:

يتطلب حل هذا المثال إجراء تحرير شكلي على المعادلة الثانية كالآتي:

ن = ث + ر / (ع – م)

وهذا يمكن كتابتها كالآتي (بعد تجزئتها)

ن = ث ٨ (ع – م) + ر ٨ (ع – م)

وحيث أن ث / (ع – م) هي حجم التعادل (ن)، إذن يمكن بالتعويض بما هو متاح من بيانات إيجاد القيمة المجهولة (ع - م) كما يلي:

١٥٠٠ =١٠٠٠٠ + ٣٠٠٠٠ / (ع – م)

١٥٠٠٠- ١٠٠٠٠ = ٣٠٠٠٠/ (ع – م)

٥٠٠٠= ٣٠٠٠٠ / (ع – م)

:. ٥٠٠٠ (ع – م) =٣٠٠٠

∴ (ع – م) = ٣٠٠٠ / ٥٠٠٠ = ٦

وحيث أن سعر بيع الوحدة هو عشر جنيهات إذن يمكن الحصول على التكلفة المتغيرة للوحدة كما يلي:

١٠ - م = ٦

١٠ - ٦ = م

٤= م

أي أن التكلفة المتغيرة للوحدة هي ٤ جنيهات.

وحيث أنه قد أصبح متوافر لدينا معلومات عن حجم التعادل وسعر بيع الوحدة والتكلفة المتغيرة للوحدة. إذن يمكن استخراج مقدار التكاليف الثابتة من أي من المعادلتين الأولى أو الثانية كالآتي:

(١) استخراج التكاليف الثابتة من المعادلة الأولى

∴ ن = ث / (١٠ – م)

١٠٠٠٠(١٠ - ٤) = ث

١٠٠٠٠× ٦ = ث

∴ التكاليف الثابتة = ٦٠٠٠٠جنيه

(٢) استخراج التكاليف الثابتة من المعادلة الثانية

∴ ن = ث + ر / (ع – م)

∴ ١٥٠٠٠ = ث + ٣٠٠٠٠/ (١٠ - ٤)

١٥٠٠٠ = ث + ٣٠٠٠ / ٦

ث + ٣٠٠٠٠ = ١٥٠٠٠ × ٦

ث = ٩٠٠٠٠ - ٣٠٠٠٠ =٦٠٠٠٠ جنيه

مثال:

إحدى الشركات التي تخصصت في إنتاج وبيع نوعية واحدة من السلع وجدت أنها تحقق حاليا أرباحاً مقدارها ٣٠٠٠٠جنيه من إنتاج ما مقدره ١٥٠٠٠ وحدة، وأنها ترغب في زيادة أرباحها عن طريق زيادة حجم إنتاجها الحالي ولهذا قررت زيادة حجم الإنتاج ليصل إلى الضعف علماً بأن طاقتها الإنتاجية تسمح بذلك، فما هو حجم أرباحها المتوقعة عند هذا الحجم من الإنتاج إذا علمنا أن مقدار التكاليف الثابتة للشركة يبلغ ٦٠٠٠٠جنيه؟

الحـل:

(١) الوضع الحالي للشركة يتمثل في أنها تنتج ما مقداره ١٥٠٠٠ وحدة وتحقق من وراء ذلك أرباحاً مقدارها ٣٠٠٠٠ جنيه وأن تكاليفها الثابتة تبلغ ٦٠٠٠٠ جنية. إذن يمكن من واقع هذه المعلومات تحديد قيمة (ع – م) باستخدام معادلة (ن) كالآتي:

ن = ث + ر / (ع - ن)

∴ ١٥٠٠٠ = ٦٠٠٠٠ + ٣٠٠٠٠ / (ع – م)

١٥٠٠٠ (ع – م) = ٩٠٠٠٠

∴ (ع – م) = ٩٠٠٠٠ / ١٥٠٠ = ٦

(٢) الوضع الجديد هو مضاعفة الإنتاج عما كان علية ليصبح ٣٠٠٠٠ وحدة، والتكاليف الثابتة كما هي ٦٠٠٠٠ جنيه (لأن الطاقة الإنتاجية الحالية تسمح)، وأن قيمة (ع – م) معلومة من الخطوات السابقة وهي ٦ جنيهات.

∴ ن = ث + ر / (ع - م)

∴ =٦٠٠٠+ ر / ٦

∴ = ٦٠٠٠+ ر

∴ ر = ١٢٠٠٠جنيه

وبمعنى ذلك أن مضاعفة حجم الإنتاج من ١٥٠٠٠وحدة إلى ٣٠٠٠٠ وحدة سيؤدى إلى مضاعفة الأرباح أربع مرات من ٣٠٠٠٠جنيه إلى ١٢٠٠٠٠جنيه، وسنترك للقارئ تحديد السبب وراء هذه الظاهرة، ولماذا لم تتضاعف الأرباح بنفس نسبة تضاعف حجم الإنتاج؟ وبماذا تستفيد الأرباح من هذه الخاصية؟

نسبة استغلال الطاقة التي تحقق التعادل

كانت تمثل المعادلة الأولى حجم الإنتاج الذي يتحقق عنده التعادل، ولكن هناك معيار آخر غير حجم الإنتاج لحساب حجم التعادل وهو معيار الطاقة، وهذا المعيار غالباً ما يستخدم في حالة الإنتاج المستمر حيث يصمم النظام عادة على أساس الطاقة القصوى، كذلك تقيس الصناعات كثيفة رأس المال كصناعة الحديد والصلب أدائها بنسبة الطاقة المستغلة، في حين تستخدم الصناعات كثيفة العمل كصناعات الملابس الجاهزة معيار حجم الإنتاج.

وبناء النموذج الرياضي الذي يحدد نسبة استغلال الطاقة التي تحقق التعادل عملية سهلة وبسيطة وتعتمد على معادلة حجم التعادل في إستخلاصها وتركيبها. فإذا فرض مثلاً أن (س) هي نسبة استغلال الطاقة التي تحقق التعادل. وأن (ط) تمثل الطاقة الإنتاجية القصوى. فإننا يمكن أن نسير في الخطوات التالية لبناء النموذج الرياضي الذي يحدد نسبة استغلال الطاقة التي تحقق التعادل كما يلي:

إذا أردنا معرفة نسبة استغلال الطاقة التي تحقق التعادل فإننا يمكن أن نصل إلى ذلك عن طريق قسمة حجم التعادل بالوحدات على الطاقة الإنتاجية القصوى أي:

نسبة استغلال الطاقة عند التعادل = حجم التعادل بالوحدات / الطاقة الإنتاجية القصوى × ١٠٠

أو رمز كالآتي س = ن / ط × ١٠٠

وتكون ن = ن / (ع – م)

∴ س = (ع – م) / ط ×١٠٠

∴ س = ث / (ع - م) × ١ / ط ×١٠٠

∴ س = ث / (ع – م) × ١٠٠ (٣)

أي أن نسبة استغلال الطاقة عند التعادل تساوى خارج قسمة التكاليف الثابتة على الطاقة القصوى مضروبة في الفرق بين سعر البيع للوحدة والتكلفة المتغيرة لها.

مثال:

من المعلومات التالية أحسب نسبة استغلال الطاقة التي تحقق التعادل للمشروع.

ـ التكاليف الثابتة ١٦٠٠جنيه

ـ سعر بيع الوحدة ٩جنيه

ـ التكلفة المتغيرة للوحدة ٥جنيه

ـ الطاقة الإنتاجية القصوى ٢٠٠٠وحدة

الحـل:

∴ س = ث / ط (ع – م) × ١٠٠

∴ س = ١٦٠٠ / ٢٠٠٠(٩ – ٥) × ١٠٠ = ١٦٠٠ / ٨٠٠٠ × ١٠٠ = ٢٠%

أي أن حالة التعادل تتحقق لهذه الشركة عندما يصل مستوى استغلال الطافه إلى ٢٠% من طاقتها الإنتاجية القصوى. وحيث أن الطاقة الإنتاجية القصوى لهذه الشركة تبلغ ٢٠٠٠وحدة إذن يتحقق التعادل عند مستوي إنتاج مقداره ٤٠٠ وحدة (٢٠٠٠ × ٢٠ / ١٠٠)،

نسبة استغلال الطاقة التي تحقق ربحاً مقداره (ر)

وحيث أن المشروع لا يهدف إلى تحقيق التعادل بل نموذج يبين نسبة استغلال الطاقة التي تحقق ربحاً مقداره (ر) كربح مستهدف من جانب المشروع تعمل على الوصول إليه.

لقد سبق تحديد حجم الإنتاج الذي يحقق ربحاً مقداره (ر) من المعادلة الثانية والتي أخذت الشكل التالي:

ن ر = ث + ر/ (ع – م)

وحيث أنه إذا نسب هذا الحجم من الإنتاج إلى حجم الطاقة الإنتاجية القصوى فإن الناتج يكون هو نسبة استغلال الطاقة الذي يحقق ربحاً مقداره (ر). وإذا فرض وأن رمزنا لنسبة استغلال الطاقة التي تحقق ربحاً مقداره (ر) بالرموز(س) وللطاقة القصوى بالرمز(ط)، إذن يمكن استنتاج معادلة نسبة استغلال الطاقة التي تحقق ربحاً مقداره (ر) كالآتي:

س ر = ث + ر / (ع – م) / ط ×١٠٠

س ر = ث + ر / (ع – م) × ١ / ط × ١٠٠

∴ س ر = ث + ر / ط (ع – م) ×١٠٠ (٤)

أي أن نسبة استغلال الطاقة التي تحقق ربحاً مقداره (ر) تساوى خارج قسمة مجموع التكاليف الثابتة والأرباح المستهدفة على الطاقة القصوى مضروبة في الفرق بين سعر بيع الوحدة وتكلفتها المتغيرة.

مثال:

من بيانات المثال السابق مباشرة، أوجد نسبة استغلال الطاقة التي تمكن المشروع من تحقيق ربح مقداره ١٢٠٠جنيه.

الحـل:

∴ = ث + ر / ط (ع – م) × ١٠٠

∴ س ر = ١٦٠٠ + ١٢٠٠ / ٢٠٠٠(٩-٥) × ١٠٠

= ٢٨٠٠ / ٨٠٠٠ ×١٠٠ = ٣٥%

وهذه النتيجة تعني أن المشروع إذا استغل ٣٥% من طاقته الإنتاجية القصوى فإنه بذلك يحقق ربحاً مقداره ١٢٠٠جنيه.

ويمكن إثبات ذلك بالطريقة الحسابية.

الإيرادات عند ٣٥% من الطاقه (٢٠٠٠ × ٣٥ / ١٠٠ = ٧٠٠ وحدة) ٧٠٠ × ٩ = ٦٣٠٠جنيه

التكاليف الثابتة	١٦٠٠
التكاليف المتغيرة ٧٠٠ × ٥	٣٥٠٠
إجمالي التكاليف	٥١٠٠
الأرباح	١٢٠٠جنيه

مثال:

وجدت إحدى الشركات أنها إذا انتجت وباعت عند مستوى ٢٠% من طاقتها الإنتاجية القصوى فإنها تحقق مستوى التعادل علماً بأن حجم الطاقة الإنتاجية القصوى لها ٢٠٠٠وحدة، أوجد مقدار أرباحها إذا ارتفعت نسبة استغلال الطاقة إلى ٣٥%، وذلك إذا علمت أنم مقدار التكاليف الثابتة للشركة بلغت ١٦٠٠ جنيه

الحـل:

لو حاولنا التطبيق المباشر للمعادلة الرابعة لتحديد الأرباح عند مستوي استغلال للطاقة يصل إلى ٣٥% فيصعب علينا ذلك لعدم توافر كافة البيانات المطلوبة للتعويض في تلك المعادلة ويظهر ذلك كالآتي:

س ر = ث + ر / ط (ع – م) × ١٠٠

سنجد أن (س ر)، (ث)، (ط) كلها معلومة ولكن مازال يوجد عنصرين مجهولين هما (ر) (وهي المطلوبة الوصل إليها و(ع - م). إذن لا يمكن تطبيق تلك المعادلة إلا بعد الحصول على قيمة (ع- م). وهذه يمكن استخراجها من التطبيق المباشر للمعادلة الثالثة كالآتي.

∴ س = ث / ط (ع – م) × ١٠٠

∴ ٢٠% = ١٦٠٠/ ط (ع – م) =١٦٠٠

٢٠% ر× ٢٠٠٠ × (ع – م) =١٦٠٠

٤٠٠ (ع – م) = ١٦٠٠

∴ (ع – م) = ١٦٠٠ / ٤٠٠ =٤

وبعد معرفة قيمة (ع – م) يكون من السهل التعويض بالمعادلة الرابعة لاستخراج المطلوب وهو مقدار الأرباح المحققة إذا ارتفعت نسبة استغلال الطاقة إلى ٣٥% ويكون ذلك كالآتي:

∴ س ر = ث + ر / ط (ع - م) × ١٠٠

∴ ٣٥ = ١٦٠٠+ ر /٢٠٠٠(٤) ×١٠٠

٣٥ ر = ١٦٠٠ + ر / ٨٠٠٠

١٦٠٠ + ر = ٢٨٠٠

∴ ر = ٢٨٠٠ - ١٦٠٠

∴ ر = ١٢٠٠ جنيه

أي أن المشروع إذا استغل ٣٥% من طاقته فسيحقق أرباحاً مقدارها ١٢٠٠ جنيه.

العوامل المؤثرة في حجم التعادل:

بالرجوع إلى الرسم البياني لتحليل التعادل يمكن أن نلاحظ مباشرة أن نقطة التعادل تتشكل من تأثير عوامل ثلاثة هي التكلفة الثابتة والتكلفة المتغيرة وسعر البيع، وما يؤكد ذلك معادلة التعادل ن = ث / (ع - م)، حيث أن قيمة (ن) وهي البيع، التعادل تتأثر بالعوامل الثلاثة الواردة بالمعادلة وعليه فإن أي تغير في أي نقطة التعادل وبالتالي حجم التعادل في حالة تغير أي من العناصر المحددة لهذا الموقع، أي عناصر التحليل التعادلي ارتفاعا أو انخفاضاً.

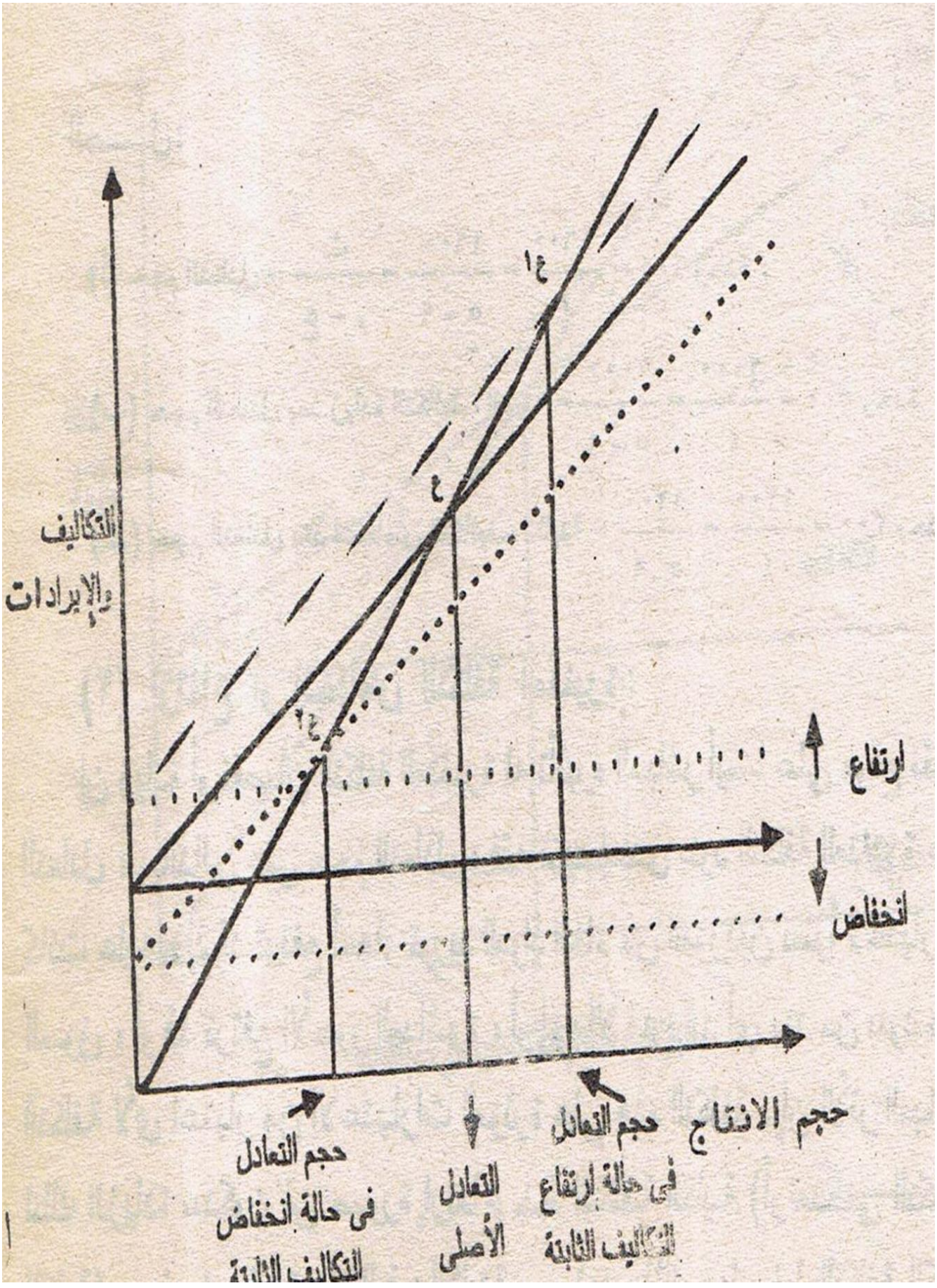
(١)زيادة أو انخفاض التكلفة الثابتة

قد ترتفع التكلفة الثابتة نتيجة رفع نسبة الإهلاك للأصول المملوكة للشركة قد يحدث العكس أي أن تعمد للشركة إلى تخفيض نسبة الإهلاك، كذلك هناك احتمال أن تزيد أو تنخفض قيمة أقساط التأمين، وعموماً فإن هماك احتمال أن ترتفع أو تنخفض التكلفة الثابتة للشركة وإذا حدث ذلك فإنه يؤثر حتماً ـ بفرض ثبات العناصر الأخرى ـ على موقع نقطة التعادل، إذ ترتفع أو تنخفض عما كانت عليه كأثر مباشر للتغير في التكلفة الثابتة.

إن الزيادة التي تحدث في عنصر التكلفة الثابتة سيترتب عليه أن يرتفع الخط الممثل لهذا التكلفة في الرسم البياني عما كان عليه، أي ينتقل خط التكلفة الثابتة إلى موقع أعلى الخط الأصلي وإن كان يوازه، وهذا يترتب عليه تغير خط التكلفة الكلية إذ ستتغير نقطة بدأ هذا الخط لأنها ستنتقل لأعلى مع انتقال خط التكلفة الثابتة، وهذا الوضع يترتب عليه ارتفاع نقطة تقاطعه مع خط الايراد الكلى ومن ثم يزيد حجم التعادل عما كان عليه.

والعكس في حالة انخفاض التكلفة الثابتة إذ سيترتب على ذلك انتقال خط التكلفة الثابتة إلى مستوي أقل عما كان علية ومن ثم ينتقل معه خط التكلفة الكلية لأن نقطة بدئه ستنخفض لتبدأ مع بداية التكلفة الثابته وهذا يترتب عليه انخفاض نقطة تقاطع خط التكلفة الكلية مع خط الإيراد الكلى ومن ثم ينخفض حجم التعادل عما كان عليه.

والشكل التالي يوضح أثر ارتفاع أو انخفاض التكلفة الثابتة على حجم التعادل للمشروع.


التكاليف
والإيرادات
ع١
ع
ع٢
ارتفاع
انخفاض
حجم الانتاج
حجم التعادل
في حالة ارتفاع
التكاليف الثابتة
التعادل
الأصلي
حجم التعادل
في حالة انخفاض
التكاليف الثابتة

مثال:

قدمت إليك البيانات التالية:

ـ التكاليف الثابتة ١٦٠٠ جنيه

ـ سعر بيع الوحدة ٩ جنيه

ـ التكلفة المتغيرة للوحدة ٥ جنيه

والمطلوب:

أ- أحسب حجم التعادل:

ب- ما هو أثر ارتفاع التكاليف الثابتة بمقدار ٤٠٠ جنيه (لتصبح ٢٠٠٠ جنيه) على حجم التعادل؟

ج – ما هو أثر انخفاض التكاليف الثابتة بمقدار ٤٠٠ جنيه (لتصبح ١٢٠٠ جنيه على حجم التعادل؟

الحـــل:

(أ) حجم التعادل = ث / (ع – م) = ١٦٠٠/ (٩-٥) = ٤٠٠ وحدة

(ب) حجم التعادل بعد زيادة التكاليف الثابتة = ٢٠٠٠ / (٩-٥) = ٤/٢٠٠٠ = ٥٠٠ وحدة

(ج) حجم التعادل بعد انخفاض التكاليف الثابتة = ١٢٠٠ / (٩-٥) = ١٢٠٠ / ٤ = ٣٠٠ وحدة

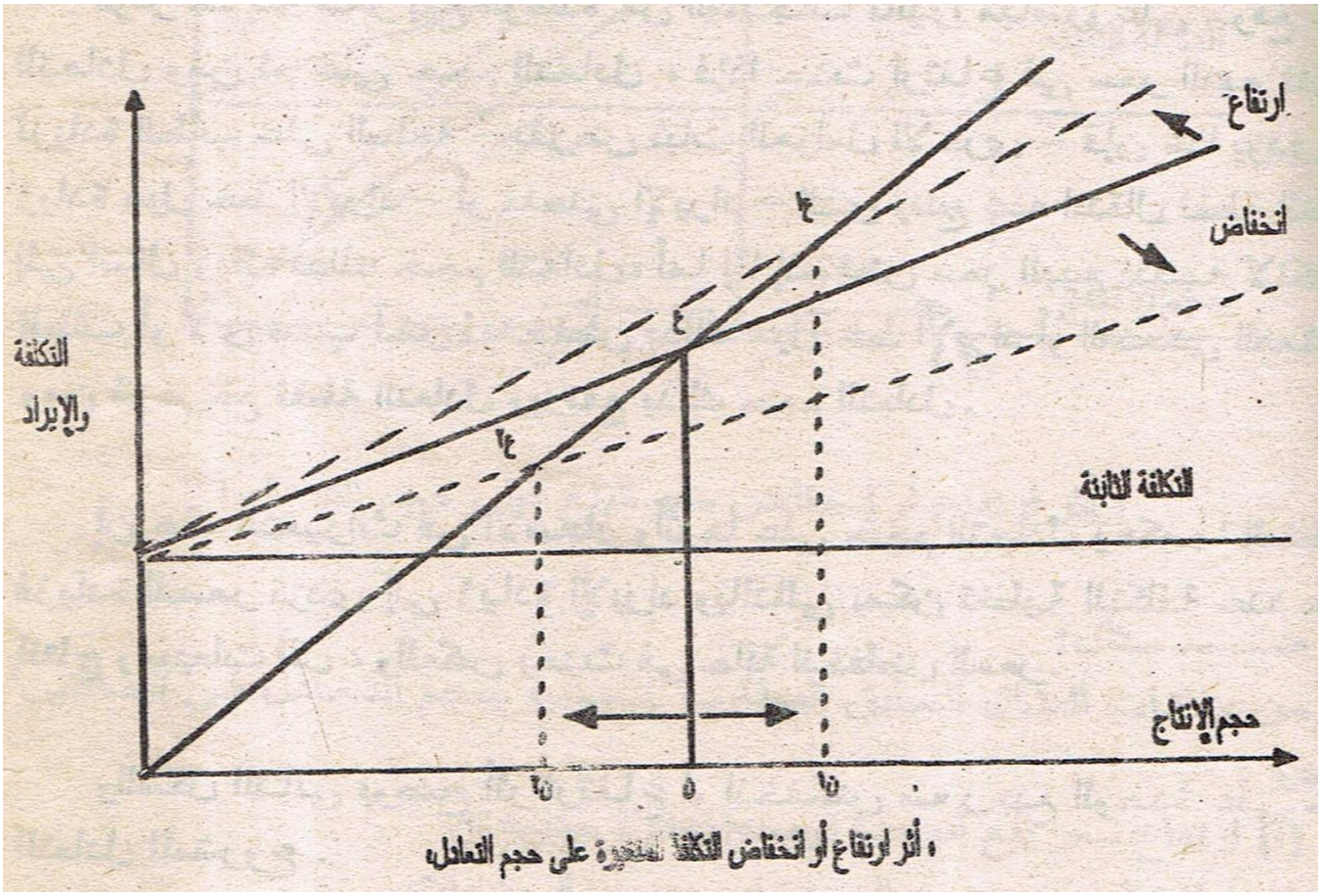
(٢) ارتفاع أو انخفاض التكلفة المتغيرة:

إن زيادة أو نقصان التكلفة المتغيرة له تأثيره المباشر أيضا على موقع نقطة التعادل، وبالتلى على حجم التعادل، فقد تزيد إحدى بنود التكلفة المتغيرة عما كانت عليه، إذ قد ترتفع أسعار توريد المواد الخام من الموردين نظراً لاعتبارات السوق، أو قد ترتفع الأجور المباشرة، أو إحتمالاً قد يزيد أي بند من بنود هذه التكلفة لأي اعتبار من الاعتبارات المؤثرة على هذه التكلفة، إن الأثر المباشر لتلك الزيادة ستكون في صورة ارتفاع خط التكلفة الكلية

(أو منحنى التكلفة الكلية) ـ بفرض ثبات التكاليف الثابتة ـ ويزيد بذلك ميل خط التكلفة الكلية عما كان عليه ويترتب على هذا ارتفاع نقطة التعادل عما كانت عليه ومن ثم يزيد حجم التعادل.

وفى حالة إنخفاض التكلفة المتغيرة نتيجة إنخفاض أسعار المواد والاجزاء والأجور المباشرة ونتيجة لمحو الإسراف في معدلات الاستخدام للموارد وترشيد، يقل ميل خط التكلفة الكلية عما كان عليه فتنتقل بذلك نقطة التعادل إلى مستوى أدنى عما كانت عله ومن ثم ينخفض حجم التعادل.

والشكل التالي يوضح أثر ارتفاع أو انخفاض التكلفة المتغيرة على حجم التعادل للمشروع.



أثر ارتفاع أو انخفاض التكلفة المتغيرة على حجم التعادل

مثال:

من بيانات المثال السابق المطلوب حساب حجم التعادل في الحالتين التاليتين:

أ- ارتفاع التكلفة المتغيرة للوحدة من ٥ جنيهات إلى ٧ جنيهات.
ب- انخفاض التكلفة المتغيرة للوحدة من ٥ جنيهات إلى ٤ جنيهات.

الحـل:

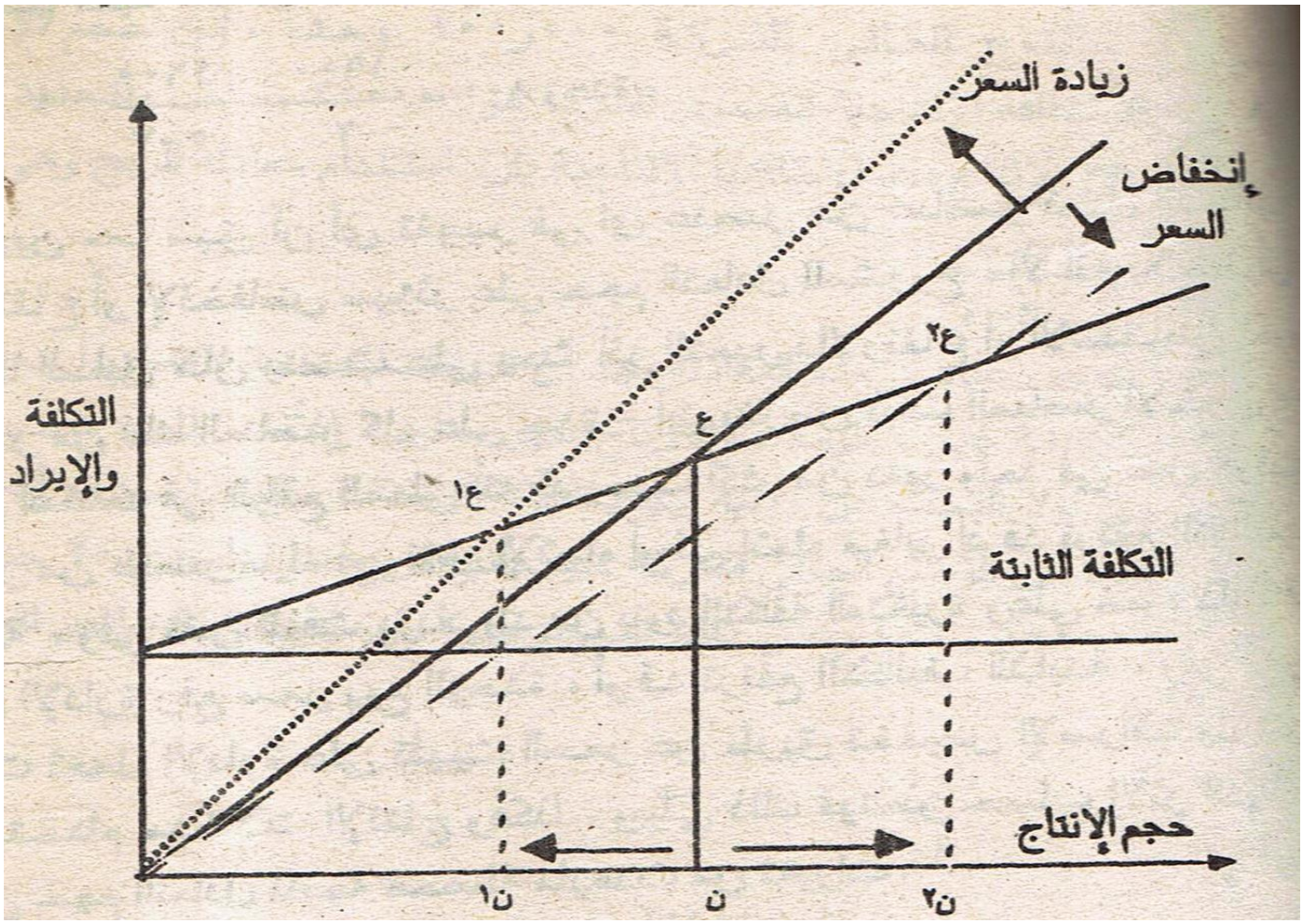
(أ) حجم التعادل في حالة التكلفة المتغيرة للوحدة ٧ جنيهات = ١٦٦ / (٩ – ٧) = ١٦٠٠ / ٢ = ٨٠٠ وحدة
(ب) حجم التعادل في حالة التكلفة المتغيرة للوحدة ٤ جنيهات = ١٦٠٠ / (٩ – ٤) = ١٦٠٠ / ٥ = ٣٢٠ وحدة

(٣) ارتفاع أو انخفاض سعر بيع الوحدة:

تؤثر حركة سعر بيع الوحدة من المنتجات تأثيرا مباشرا على موقع نقطة التعادل ومن ثم على حجم التعادل، فإذا حدث ارتفاع في سعر البيع نتيجة لزيادة الطلب على السلعة – بفرض ثبات العوامل الأخرى – فإن هذا يؤدي إلى زيادة ميل خط الإيراد – أو منحني الإيراد – الذي ينتج عنه انتقال نقطة التعادل إلى أسفل ويقل بذلك حجم التعادل، أما إذا إنخفض سعر البيع نتيجة لانكماش الطلب أو لأي سبب آخر فينخفض بذلك ميل خط الإيراد أو المنحني الممثل له ومن ثم ترتفع نقطة التعادل ويرتفع بذلك حجم التعادل.

إن هذه التغيرات في الأسعار وأثرها على حجم التعادل يحكمها المنطق، فزيادة السعر تؤدي إلى زيادة الإيراد وبالتالي يمكن تغطية التكلفة عند حجم إنتاج ومبيعات اقل، والعكس يحدث في حالة إنخفاض السعر.

والشكل التالي يوضح أثر ارتفاع أو انخفاض سعر بيع الوحدة على حجم التعادل للمشروع.



اثر ارتفاع او انخفاض سعر البيع علي حجم التعادل

مــثال:

من بيانات المثال السابق المطلوب حساب حجم التعادل في الحالتين التاليتين:

(أ) ارتفاع سعر بيع الوحدة ليصبح عشرة جنيهات.

(ب) انخفاض سعر بيع الوحدة ليصبح سبعة جنيهات.

الحـل:

(أ) حجم التعادل عند مستوى سعر بيع ١٠ جنيهات للوحدة =

١٦٠٠/ (١٠- ٥) = ١٦٠٠ / ٥ = ٣٢٠ وحدة

(ب) حجم التعادل عند مستوى سعر بيع ٧ جنيهات للوحدة =

١٦٠٠/ (٧-٥) = ١٦٠٠ / ٢ = ٨٠٠ وحدة

تبين مما سبق أن أي تغيير في أي عنصر من عناصر تحليل التعادل بالإرتفاع أو الإنخفاض سيؤثر علي حجم التعادل للمشروع، إلا أنه يلاحظ أن تحليلنا السابق كان ينصب على بحث أثر التغير بالإرتفاع على أو الانخفاض لكل عنصر من تلك العناصر كل على حدة ـ أي بغرض ثبات العناصر الأخرى ـ ولكن المشاهد في الواقع العملي أنه قد يحدث أكثر من تغير واحد في نفس الوقت لأكثر من عنصر سواءً في نفس الاتجاه أو في اتجاه مُغاير إذ قد ترتفع التكاليف الثابتة، وفى نفس الوقت يزداد بند من بنود التكلفة المتغيرة وعلى ضوء ذلك قد ترى الإدارة على تثبيت اليعر عن طريق تخفيض الإسراف وترشيد الاستخدام لمدخلات الإنتاج وهكذا، وعلى ذلك فيتعين حساب الأثر النهائي على حجم التعادل نتيجة محصلة ما يحدث من تغيرات.

مــثال:

شركة تنتج وتبيع حالياً ما مقداره ١٠٠,٠٠٠ وحدة وهي تمثل ٥٠% من طاقتها الإنتاجية القصوى وتحقق من ذلك أرباحا مقدارها ٢٠٠٠جنيه، فإذا علمت أن التكلفة المتغيرة للوحدة هي ٢ جنيه، وأن سعر البيع ٤ جنيه.

فالمطلوب:

(أ) كم تبلغ أرباح الشركة إذا أنتجت بكامل طاقتها الإنتاجية.

(ب) حجم التعادل لهذه الشركة.

(جـ) الشركة حاليا بصدد تطوير أساليب الإنتاج مما سيترتب عليه أن تزيد تكلفتها الثابتة ٥٠%، وتنخفض تكلفتها المتغيرة بنسبة ٢٥%، فما هو سعر البيع الذي تقترحه لبيع الوحدة الواحدة لتحافظ الشركة على حجم تعادلها الأصلي قبل التطوير.

الـحل:

(أ) الإنتاج الحالي للشركة ١٠٠,٠٠٠ وحدة، إذن حجم الإنتاج الذي يمثل الطاقة القصوى للشركة هو ٢٠٠,٠٠٠ وحدة، ولتحديد حجم الأرباح عند الإنتاج بكامل طاقتها الإنتاجية يلزم استخدام معادلة الربح وهي:

ن ر = ث + ر / (ع – م)

وبفحص عناصر هذه المعادلة نجد أن البيانات المتاحه لا تغطيها جميعها، فالتكلفة الثايتة غير معلومة، والأرباح غير معلومة (لأنه مطوب تحديدها). إذن يتعين أولاً البحث عن كيفية إيجاد التكلفة الثابتة، وبالبحث سنجد أنه يمكن استخراجها من الوضع الحالي للشركة حيث أنها تربح ما مقداره ٢٠٠٠٠ جنيه من إنتاج ١٠٠,٠٠٠ وحدة وعلى ذلك نستخرجها من التطبيق المباشر للمعادلة كالآتي:

∴ ن ر = ث + ر / (ع – م)

∴ ١٠٠,٠٠٠ = ث + ٢٠٠٠٠

٢٠٠٠٠ = ث + ٢٠٠٠٠

∴ ث = ٢٠٠,٠٠٠ – ٢٠٠٠٠ = ١٨٠٠٠ جنيه

∴ حجم الأرباح إذا أنتجت الشركة بكامل الإنتاجية يكون

٢٠٠,٠٠٠ = ١٨٠٠٠٠ + ر / (٤-٢)

ر = ٤٠٠,٠٠٠ - ١٨٠٠٠٠

ر = ٢٢٠٠٠٠ جنيه

أي أن تربح ما مقداره ٢٢٠٠٠٠ جنيه إذا استغلت كامل طاقتها الإنتاجية وأنتجت ٢٠٠٠٠ وحدة أما إذا استغلت نصف طاقتها الإنتاجية فقط بإنتاج ١٠٠,٠٠٠ وحدة فإن ربحها يكون ٢٠٠٠٠ جنيه فقط وهنا يصبح مدى الفارق الشاسع في الحالتين وهذه هي الميزة التي يخلقها الإنتاج الكبير والاستغلال الأمثل لبند التكاليف الثابتة في تغطية الإنتاج.

(ب) **حجم التعادل للشركة:**

:. ن = ث / (ع – م)

:. حجم التعادل الحالي للشركة = ١٨٠٠٠٠/ (٤ - ٢) = ١٨٠٠٠٠ / ٢ = ٩٠٠٠٠ وحدة

والشركة حالياً تنتج ١٠٠,٠٠٠ وحدة أي أنها تخطت نقطة التعادل ولهذا فقد حققت ربحاً مقداره ألف جنيه.

(ج) حالة التطوير سينتج عنها:

- تزيد التكلفة الثابتة بنسبة ٥٠% أي تصبح ٢٧٠٠٠٠ جنيه (١٨٠٠٠٠ + ٩٠٠٠٠)

- تنخفض التكلفة بنسبة ٢٥% أي تصبح ١,٥ جنيه (٢ – ٠،٥) فإذا أرادت الشركة أن تحافظ على نفس حجم تعادلها الذي كانت عليه قبل التعادل فيتعين عليها أن تغير في العنصر الثالث من عناصر التحليل التعادلي وهو السعر، وفيما يلي نستخرج السعر الجديد يتعين البيع به بعد التطوير للمحافظة على حجم التعادل الأصلي:

:. ن = ث / (ع - م)

٩٠٠٠٠ ع =١٣٥٠٠٠ = ٢٧٠٠٠

٩٠٠٠٠ع = ٢٧٠٠٠٠ + ١٣٥٠٠٠ =

٩٠٠٠٠ع = ٤٠٥٠٠٠

:. ع = ٤٠٥٠٠٠/ ٩٠٠٠٠ = ٥ ر٤ جنيه

أي يتعين على الشركة لكي تحافظ على حجم تعادلها في ظل التطويرات التي ستحدثها أن ترفع سعر بيع الوحدة من ٤ إلى ٤،٥ جنيه بنسبة ٥ ، ١٢%.

التعادل غير الخطى

يلاحظ أن كافة الحالات التي تعرضنا لها في تحليل التعادل كانت قائمة على إفتراض خطبة العلاقة بين أحجام الإنتاج وكل من عنصر التكاليف الثابتة، والتكلفة المتغيرة، وسعر البيع ، وتمثيلها في صورة الخط المستقيم في الرسم والتكلفة المتغيرة ، وسعر البيع ، وتمثيلها في صورة الخط المستقيم في الرسم البياني لتحليل التعادل هو نتيجة مباشرة لهذه الفرضية، والخطبة هذا تعنى أن عنصر التكاليف المتغيرة يرتبط زيادة أو نقصاً بالتغير في حجم الإنتاج، ومن ثم فإن متوسط التكلفة المتغيرة للوحدة يظل ثابت، ومن ناحية أخرى فإن خطبة العلاقة تعنى أيضا أن عنصر التكاليف الثابتة يظل ثابتا أيا كان حجم الإنتاج المباع.

ولكن إذا كانت هناك بعض الحالات التي يتحقق فيها ذلك الفرض (أي العلاقة الخطية) إلا أنها قلما تتحقق على الطبيعة، أما السبب ولراء تحليل التعادل المبنى على هذا الفرض فهو سهولة التحليل المبنى على خطية العلاقة المتغيرات، حيث أن التعادل غير الخطئ يحمل في طياته بعض التعقيدات والعمليات الحسابية للوصول إلى حجم التعادل وسائر معادلات التحليل الأخرى.

(١) أن الإيراد من المبيعات لا يستمر في صورة خط مستقيم، وإذا كانت هناك من الظروف ما يمكن تبرير واقعية الفرص الخاص بخطية ذلك العنصر في علاقته مع حجم الإنتاج خاصة بالنسبة لتلك المشروعات التي تعمل في مجالات صناعية معينة تتسم بأسعار مستقرة وذات مرونة ضعيفة في الأجل القصير. كذلك إذا كانت الشركة تعمل في ظل ظروف المنافسة الحرة، فإن السعر في مثل تلك الظروف من الممكن أن يكون ثابتا بالنسبة لهذه الشركة، فمهما باعت منها إنتاج، فإن مبيعاتها لن تكون ذات تأثير يذكر على حركة الأسعار في السوق كذلك من المحتمل أيضاً أن يكون ذلك الغرض واقعيا إذا كانت الشركة تمثل مركز القيادة والريادة في قطاعها الصناعي، عندئذ تكون في مركز يسمح لها برسم السياسة السعرية للقطاع والتحكم فيها مهما كانت كمية الإنتاج التي تطرحها في السوق، وهناك احتمال آخر يبرر قبول هذا الفرض وهو أن يكون سياسة التسعير المتبعة في الشركة مبنية على أساس إضافة نسبة تمثل هامش الربح إلى سعر التكلفة، وغالبا لا تلجأ مثل تلك الشركات إلى زيادة السعر عند زيادة الطلب على السلعة وذلك رغبة منها في استقرار السعر والمحافظة على ثبات سياسة التسعير التي عليها، ومن ثم فإنه يقنع بالزيادة في الإيرادات والناتجة عن زيادة المبيعات بدلاً من رفع السعر لزيادة أرباحه.

وكذلك قد لا يفكر المشروع في رفع السعر نتيجة لأنه زيادة في التكلفة الخاصة به إذا كانت هذه الزيادة ترجع إليه، أما إذا كانت تلك الزيادة عامة بين مختلف مشروعات الصناعة كرفع الأجور عن طريق النقابة عندئذ يرى رفع السعر تمشيا مع تلك الزيادة.

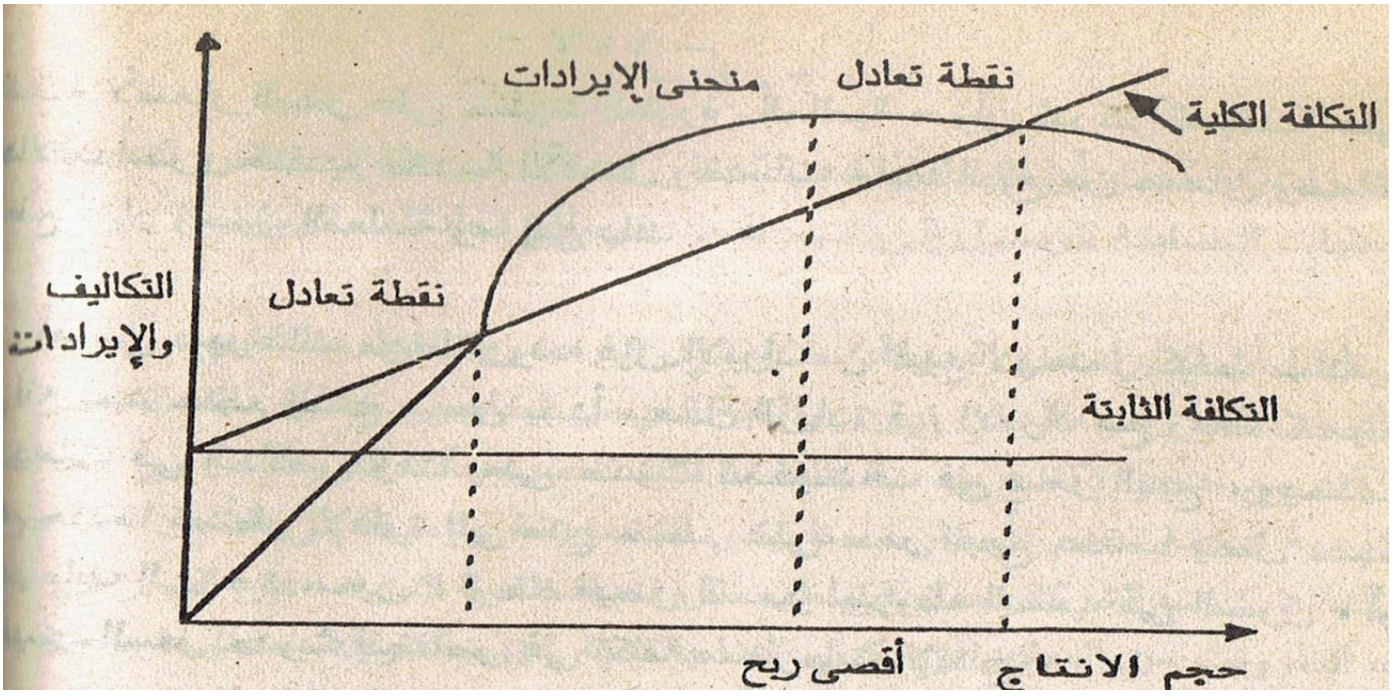
بالنسبة لأسعار السفر على خطوط الطيران العالمية ـ وأن تتركز المنافسة على مجالات أخرى كتقدم الخدمة الأفضل وخدمات ما بعد البيع من ضمان وصيانة وقطع غيار وحسن المعاملة وما إلى ذلك.

أما في غير ذلك من الظروف فإن الإيراد من البيع لا يستمر كخط مستقيم بل أنه بعد حجم إنتاج معين يبدأ معدل الزيادة في الإيراد مع زيادة كمية المبيعات في التناقص وهذا يعنى حدوث تخفيضات في سعر البيع، ويحدث ذلك حينما تضطر الإدارة إلى منح خصم على سعر البيع عندما يصل حجم المبيعات إلى حد معين، أو تخفيض السعر لظروف الطلب في السوق، أو تخفيض السعر لحدوث إنخفاض في مستلزمات الإنتاج.

وتأسيساً على ذلك فإن خط الإيراد في حالة إنخفاض السعر سيعتبر عنه في شكل منحنى وليس خط مستقيم كما سبق إتباعه عن افتراض وجود العلاقة الخطية.

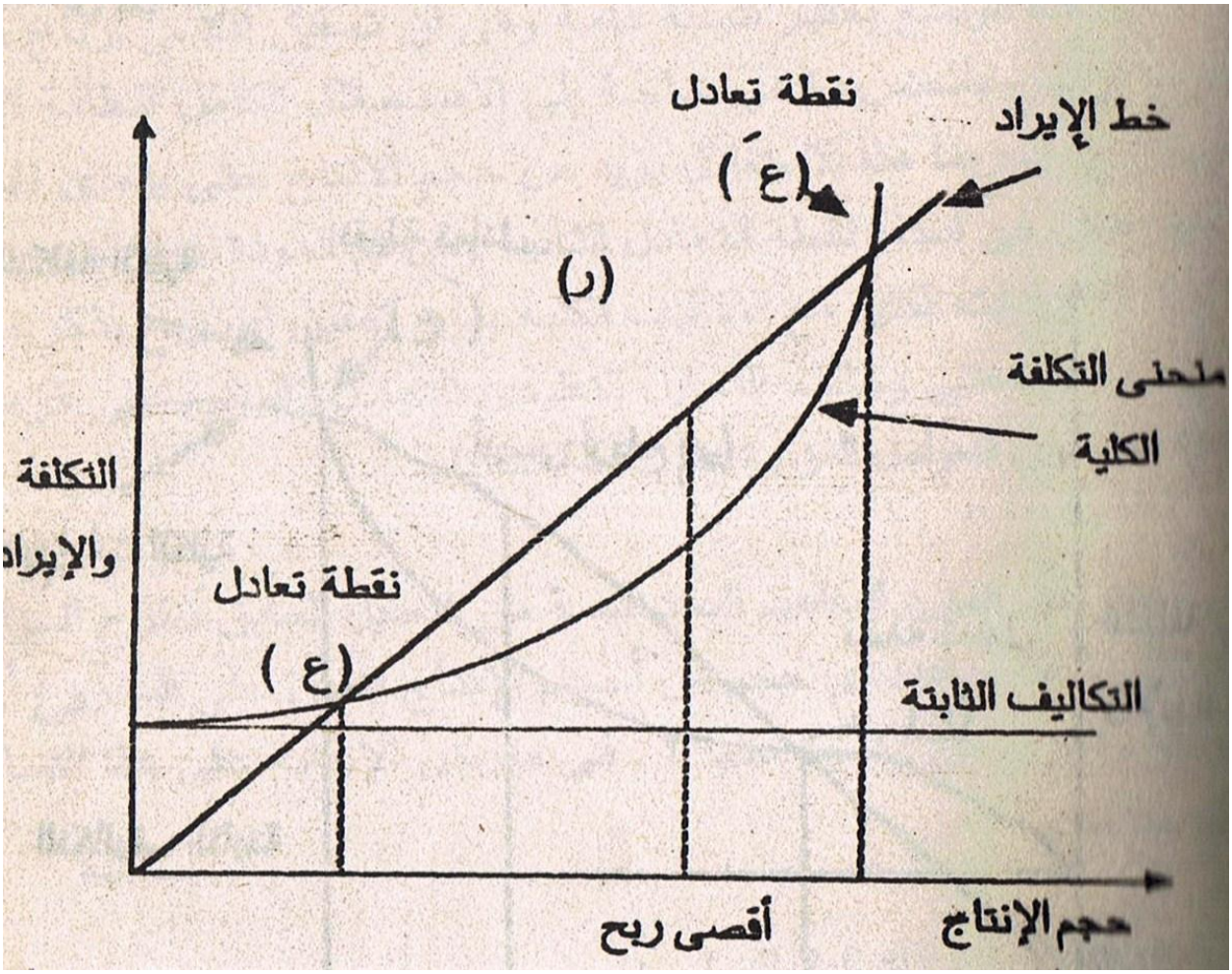
وخلاصة القول، أن معدل التغير في الإيراد الناتج من المبيعات يظل ثابتا في أحوال معينة، ويتغير في أحوال أخرى، وطالما أن الحال كذلك فمن الخطأ إفتراض وجود العلاقة الخطية بين الإيراد ومستوى الإنتاج، ولكن لكل مشروع ظروف التي قد تختلف هن غيره، ومن ثم لا يمكن التقييم بشكل مطلق بأن الإيرادات يتم رسمها في صورة خط مستقيم، أو في صورة منحنى (غير خطية)، ولكن ذلك الأمر نسبى، ومن فإن التحليل التعادلي يتعين أن يقف أولاً على طبيعة نشاط المشروع وعما إذا كان الأنسب له التعادل الخطى أو التعادل غير الخطى،

والشكل التالي يوضح منحني الإيراد ـ غير خطى ـ في صورته غير الخطية بسبب إحداث تخفيض في السعر كسياسة يسير عليها المشروع في صورة خصومات ممنوحه للعملاء وفقاً للكمية المشتراه.



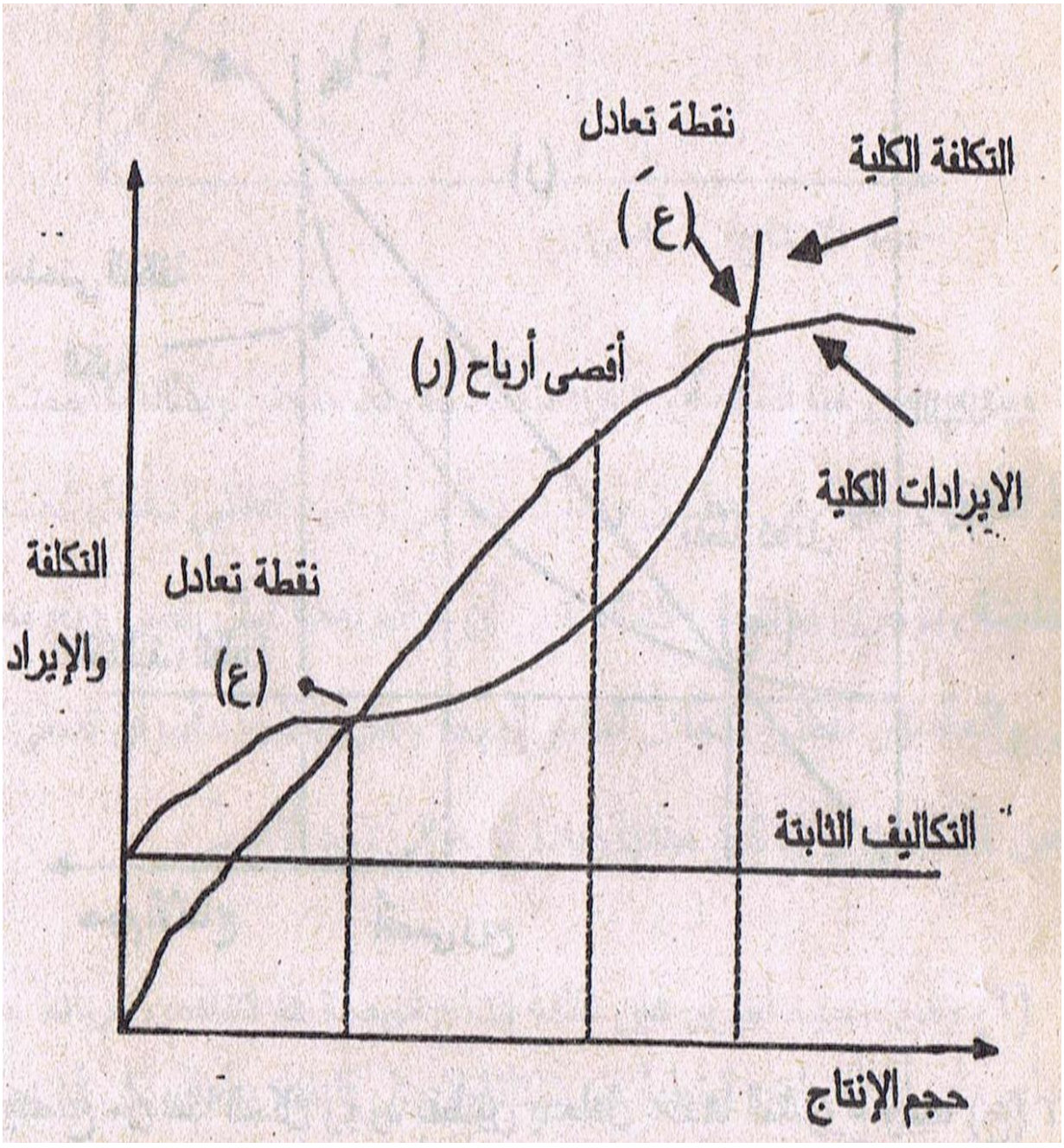
ويتضح من هذا الشكل أن الإيرادات أخذت خط منحنى وبذلك تقاطعت مع خط التكلفة الكلية في نقطتين وهذا تسبب في وجود نقطتي تعادل أحدهما منخفضة ولأخرى مرتفعة، كذلك يتبين أن هناك نقطة تمثل أقصى ربح ممكن وهي واقعة بين نقطتي التعادل المشار إليهما وعلى المشروعات أن تسعى إلى تحقيق هذا المستوى إذا كان هدفها زيادة الربح إلى الحد الأقصى،

(٢)ومن ناحية أخرى فإن تكلفة إنتاج الوحدة قد تتناقص بزيادة حجم الإنتاج، أي أن إفتراض الخطية في التكلفة لا يمثل قاعدة عامة ولكن قد يحدث في ظل ظروف معينة، وأن الحالة الواقعية أن هناك عدد من العوامل تعمل على تناقص تكلفة إنتاج الوحدة بزيادة حجم الإنتاج من بينها وفورات الإنتاج الكبير، وإرتفاع الإنتاجية لتقدم المعرفة واكتساب المهارة وزيادة الخبرة ، كما أن هناك تأثيرا متداخلا للنظام ككل حيث أن كفاءة نظم التسويق والتوزيع والإنتاج تفيد بعضها بعضا كذلك يساعد الإنتاج الكبير على تشجيع الأخذ بالأساليب التكنولوجية المتقدمة وهذا يؤدى إلى تناقص متعاقب في تكلفة الوحدة الإنتاجية مع تزايد حجم الإنتاج، وترتيبها على ذلك فإن تمثيل التكلفة على الرسم البياني سوف يأخذ شكل منحنى مشابهاً لشكل منحنى الإيراد . ويوضح الشكل التالي التمثيل البياني للتعادل في تمثيل التكلفة في صورة منحنى مع ثبات الخطية للعوامل الأخرى:



ويتضح من هذا الشكل وجود نقطتين يتعادل عندها المشروع وهما (ع)، (عَ)، ومن الواضح أن المشروع يحقق خسائر قبل الوصول إلى النقطة (ع)، ويحقق خسائر أيضا بعد النقطة (عَ)، وأن الأرباح تكون محصورة فيما بينها، وتتزايد الأرباح إلى أن تبلغ أقصى مستوى لها عند النقطة (ر)، تبدأ بعدها الأرباح في الانكماش إلى أن تتعادل كل من التكلفة الكلية والإيرادات الكلية مرة أخرى، كما هو مبين عند النقطة (عَ).

(١) في الحالة الأولى تعرضنا للتغير في الإيراد مع ثبات التكلفة الكلية وفى الحالة الثانية أوضحنا أثر التغير في التكلفة الكلية مع ثبات خط الإيرادات الكلية، وهنا نتناول الوضع الواقعي وهو التغير الذي يصاحب كلا العاملين في نفس الوقت، أي عندما تكون كل من الإيرادات والتكاليف في صورة غير خطية والشكل التالي يوضح هذه الحالة:



وهذا الشكل أيضاً يوضح أنه يترتب على عدم خطية كل من التكلفة الكلية والايرادات الكلية ظهور نقطتين لتعادل المشروع، هما النقطة (ع)، النقطة (عَ). قبل وصول حجم الإنتاج إلى نقطة التعادل الأولى يتحمل المشروع خسائر، وبعد تخطى حجم الإنتاج النقطة (عَ) تحدث خسائر أيضا، أما المنطقة المحصورة بينهما فهي منطقة تحقيق الأرباح وتبدأ في التزايد من النقطة (ع) إلى أن تصل أقصى حد لها ثم تبدأ مرة أخرى في الإنكماش حتى يتحقق التعادل مرة أخرى عند النقطة (عَ)، ويلاحظ أن هناك موقع أمثل يعتبر أفضل وضع ممكن عند النقطة التي يتعاظم عندها الربح (ر).

إن هذا الوضع يعتبر نتيجة هامة وهي أن تحقق أقصى أرباح ممكنه من الإنتاج ليس بالضرورة في حاجة إلى الاستغلال الكامل للطاقة الإنتاجية للمشروع، إذ ربما هذا الاستغلال يزيد من حجم الإنتاج حتى يتعدى نقطة أقصى ربح ممكن في اتجاه نقطة التعادل الثانية ومن ثم العودة مرة أخرى إلى حالة تعادل الإيرادات الكلية مع التكاليف الكلية بدون تحقيق أي ربح يذكر، ولعل هذا الفهم وهذا المعنى يخالف التحليل التقليدي التعادل والمبنى على فرض خطية العلاقات بين العوامل المؤثرة على نقطة التعادل.

وبغرض تحديد المفاهيم المستخلصة من التحليل السابق نطرح السؤال التالي: عند أي نقطة أو عند أي حجم من أحجام الإنتاج يتعين على مشروع أن يتوقف عندها ولا يزيد من إنتاجه عنها؟ في معرض الإجابة على هذا التساؤل نفرق بين حالتين:

الحالة الأولى: التعادل الخطى:

طبقاً للتحليل التقليدي للتعادل القائم على إفتراض العلاقة الخطية بين عناصر التحليل التعادلي فإن على المشروع ألا يتوقف عن الإنتاج عند أي مستوى من مستويات الإنتاج حتى ينتهى من الاستغلال الكامل والتام للطاقة الإنتاجية المتاحة، إذ أنه وفقا لهذا التحليل تتزايد الأرباح باستمرار طالما أن هناك زيادة في الإنتاج لأن الانتقال المستمر بعيدا عن نقطة التعادل يعنى دائماً مزيد من الأرباح، وطالما أن المشروع يهدف إلى تعظيم أرباحه إذن يتعين مزيد استغلال كامل طاقته الإنتاجية، أي يصل بالإنتاج إلى حده الأقصى وفق ما تسمح به طاقته الإنتاجية القصوى سعيا وراء تحقيق هدف أقصى ربح ممكن.

وترجع هذه النتيجة بطبيعة الحال إلى الشكل الخطى الذي استخدم في تحليل التعادل التقليدي، ويوضح هذا المفهوم المثال المبسط التالي:

مـــثال:

قدمت إليك البيانات التالية:

التكاليف الثابتة ١٦٠٠ جنيه

سعر بيع الوحدة ٩ جنيه

التكلفة المتغيرة ٥ جنيه

الطاقة الإنتاجية القصوى ٨٠٠ وحدة

والمطلوب حساب مقدار الأرباح المحققة للإنتاج عند مستوى:

(أ) استغلال ٥٠% من الطاقة القصوى الإنتاجية.

(ب) استغلال ٦٥% من الطاقة القصوى الإنتاجية.

(ج) استغلال ٧٥% من الطاقة القصوى الإنتاجية.

(د) الاستغلال الكامل للطاقة الإنتاجية.

الحـل:

(أ) الأرباح عند استغلال ٥٠% من الطاقة الإنتاجية أي عند مستوى إنتاج ٤٠٠ وحدة.

٤٠٠ = ١٦٠٠ + ر/ (٩ – ٥) = ١٦٠٠ + ر/ ٤

١٦٠٠ = ١٦٠٠ + ر

:. ر = صفر

وهذا يعنى أنه لا توجد أرباح أو خسائر عند مستوى إنتاج ٤٠٠ وحدة أي أنها تمثل حجم التعادل:

(ب) الأرباح عند استغلال ٦٥% من الطاقة الإنتاجية أي عند مستوى إنتاج ٥٢٠ وحدة.

٥٢٠ = ١٦٠٠ + ر / (٩- م) = ١٦-- + ر / ٤

٢٠٨٠ = ١٦٠٠ + ر

:. ر = ٨٠٠ جنيه

(ج)الأرباح عند استغلال ٧٥% من الطاقة الإنتاجية (مستوى إنتاج ٦٠٠ وحدة)

٦٠٠ = ١٦٠٠ + ر / (٩ – ٥) = ١٦٠٠ + ر / ٤

٢٤٠٠ = ١٦٠٠ + ر

∴ ر = ٨٠٠ جنيه

(د) الأرباح عند الاستغلال الكامل للطاقة الإنتاجية (مستوى إنتاج ٨٠٠ وحدة)

٨٠٠ = ١٦٠٠ + ر / (٩ – ٥) = ١٦٠٠ + ر / ٤

ر = ٨٠٠

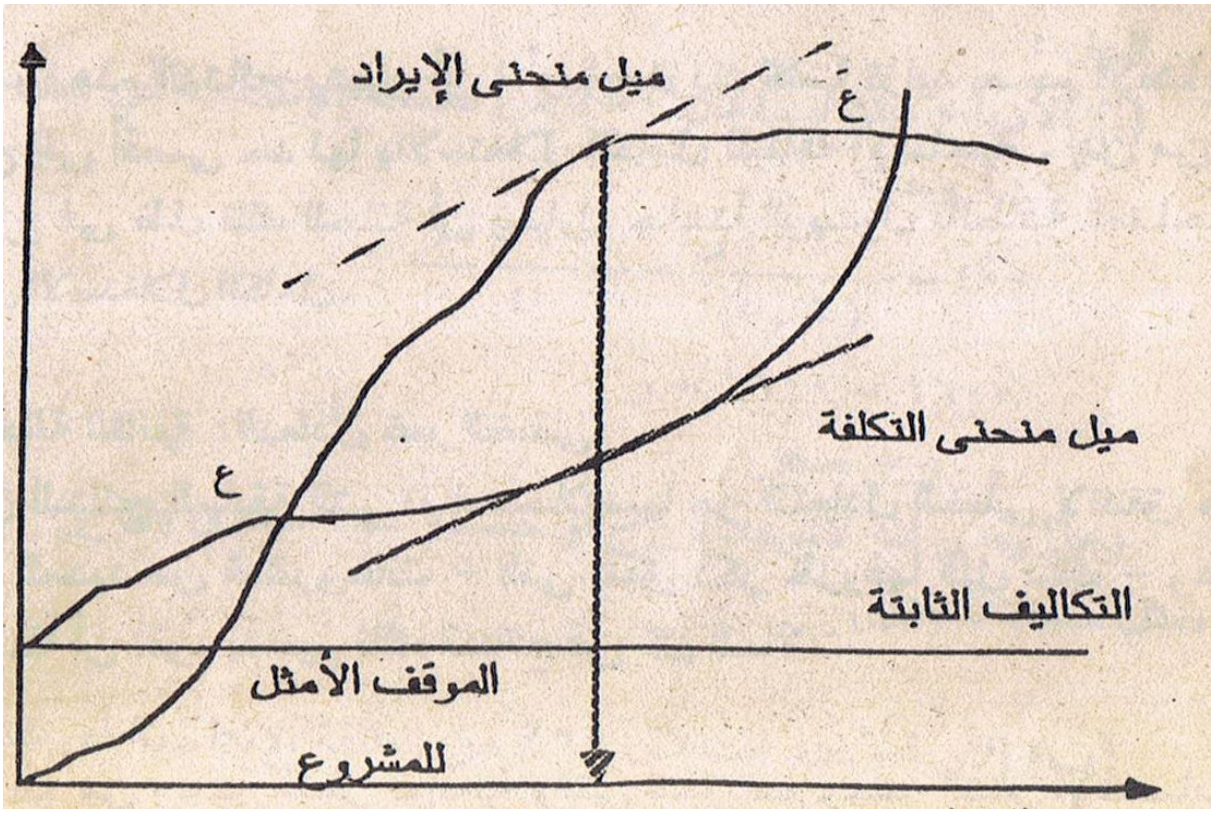
ومن هذه النتائج يتبين أن الأرباح تزداد كلما تزايد حجم الإنتاج وتصل الأرباح إلى أقصى حد لها بالاستغلال الكامل للطاقة الإنتاجية. لإذن من مصلحة المشروع في ظل تلك الحالة أن يحاول جاهداً الوصول بالطاقة المتاحة له إلى مستوى الاستغلال الكامل.

الحالة الثانية: التعادل غير الخطى:

إن النتائج السابقة التي تم استخلاصها من التعادل الخطى لا تتفق مع الواقع العملي للعديد من المشروعات ـ التي سبق ذكر ظروفها قبل ذلك ت وهذا يجعل من الخطأ أن تقوم بتعميم تلك النتائج في كل الحالات.

إذ أنه من وجهة النظر الواقعية والتي تتفق مع الاقتصادية. فإن الحد الأقصى للربح يتحقق للمشروع حينما يتساوى الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية (الإيراد الحدى يساوى الثمن في حالة المنافسة الكامله)، إذ يمكن بالرجوع إلى الرسم البياني الذي يوضح تمثيل التكلفة في صورة منحنى. وكذلك الرسم البياني الذي يوضح تمثيل كل من التكلفة والإيراد في صورة منحنى، أن نلاحظ أن داخل منطقة الربح المحصورة بين نقطتي التعادل (ع)، (عَ) تزايد الربح مع تزايد الإنتاج وذلك في مستويات الأولى للإنتاج التي تلي مباشرة نقطة التعادل الأولى (ع)، وهذا يعنى أن الإيراد الحدى أكبر من التكلفة الحدية. للإنتاج ويكون ميل خط أو منحنى الإيراد أكبر من ميل منحنى التكلفة. بينما نجد في مستويات الإنتاج التي تلي تلك الحدود تناقصاً في الأرباح بتزايد حجم الإنتاج وهذا ناشئ بسبب أن الإيراد الحدى يكون أقل من التكلفة الحدية للإنتاج، ويكون ميل خط الإيراد أو منحنى الإيراد أقل من ميل منحنى التكلفة.

وبناء على ما تقدم يتحقق للمشروع أقصى ربح ممكن عند النقطة التي يتساوى عندها ميل خط (منحنى) الإيراد مع ميل منحنى التكلفة، أي عندما يكون الإيراد الحدى مساويا للتكلفة الحدية. والشكل التالي يوضح هذا المفهوم.



وهناك العديد من المعادلات الرياضية والمعالجات المختلفة لحالات التعادل غير خطى ويمكن للقارئ الرجوع إليها إذ أن التحليل في هذا الجزء سيكتفى بهذا القدر دون الدخول في تعقيدات ليس هذا مجالها، ويكفي أن نعرف أنها تعتمد في حساب هذه التغيرات على مفهوم المتوسط المرجح للإيراد والتكلفة عند إعداد منحنى الإيراد وكذلك منحنى التكلفة.

تحليل التعادل في حالة تعدد الأصناف المنتجة

تركز تحليلنا السابق على حالة المشروع الذي ينتج نوعاً واحداً من المنتجات، والحقيقة أنه نجد مشروعاً صناعيا يقتصر إنتاجه على نوع واحد من السلع، فقرارات معظم المشروعات تنطوي على مزيج سلعي تتقاسم منتجاته جميع المواد المتاحة للمشروع بما فيه رأس المال ووقت الإدارة، وهذا الواقع ويعطى بعاً جديداً وصعوبة نسبية في تحليل التعادل، وتختلف تلك الصعوبة النسبية باختلاف الحالتين التاليتين:

الحالة الأولى: أن المشروع يقوم بإنتاج أكثر من صنف ولكن لكل صنف منها جهازه الإداري والإنتاجي الخاص به، ومن ثم فإن تحليل التعادل في هذه الحالة نفس الخطوات التي أشرنا إليها سابقاً على صعوبة على اعتبار أننا نعامل كل منتج على حده أي أنها نفس الحالة الخاصة بإنتاج منتج واحد. ولو أن في ذلك مخالفة صريحة لمدخل النظم الذي ينظر إلى المشروع كوحدة واحدة وليس بنظرة جزئية.

الحالة الثانية: قيام المشروع بإنتاج أكثر من صنف والجهاز الإنتاجى والإداري للمشروع واحد ويشترك في إنتاج وبيع وكافة الأنشطة الأخرى لمختلف الأصناف. وفى هذه الحالة فإنه يتعين إجراء بعض التحوير والتعديل على صورة تحليل التعادل التي سبق توضيحها في الأجزاء المتقدمة من هذا الفصل لتتماشى مع واقع هذه الحالة. ويمكن توضيح ذلك من خلال المثال التالي:

مـــثال:

يقوم أحد المشروعات الصناعية بإنتاج ثلاث نوعيات من السلع هي (س١)، (س٢)، (س٣) وفيما يلي البيانات الخاصة بكل منها.

الصنف	الكمية المنتجة والمباعة	سعر البيع	التكلفة المتغيرة للوحدة
س١	٢٠٠٠	٤٠	٢٥
س٢	٥٠٠٠	٦٠	٤٠
س٣	٨٠٠٠	٥٠	٣٠

فإذا علمت أن التكلفة الثابتة بلغت ٥٧٠٠٠ جنيه فما هو حجم الإنتاج الذي يحقق التعادل للمشروع، وكم تبلغ الأرباح في حالة تضاعف حجم إنتاجها بفرض أن ذلك في حدود طاقة المصنع الإنتاجية؟

الحـل:

هذا المثال يماثل تماماً الحالة الثانية والتي تصور قيام المشروع بإنتاج أكثر من صنف في ظل جهاز إداري وإنتاجي واحد للمشروع وليست مخصصة لكل منتج على حده. لهذا يتعين معاملة المشروع كوحدة، وستقابلنا عندئذ مشكلة تحديد سعر البيع، والتكلفة المتغيرة للوحدة والتي سيتم استخدامها للتعويض في معادلة حجم التعادل.

(١) لتحديد سعر البيع يتم حساب المتوسط المرجح للسعر للأصناف الثلاثة ككل كالتالي:

الصنف	الكمية المنتجة والمباعة	سعر البيع	الكمية × السعر
س١	٢٠٠٠	٤٠	٨٠٠٠٠
س٢	٥٠٠٠	٦٠	٣٠٠,٠٠٠
س٣	٨٠٠٠	٥٠	٤٠٠,٠٠٠
	———		
المجموع	١٥٠٠٠		

∴ المتوسط المرجح لسعر البيع = ٧٨٠٠٠ / ١٥٠٠٠ = ٥٢ جنيه

(٢) ولتحديد التكلفة المتغيرة للوحدة يتم حساب المتوسط المرجح للتكلفة المتغيرة للوحدة من الأصناف الثلاثة كالآتي:

الصنف	الكمية المباعة	التكلفة المتغيرة للوحدة	الكمية × التكلفة المتغيرة
س١	٢٠٠٠	٢٥	٥٠٠٠٠
س٢	٥٠٠٠	٤١	٢٠٥٠٠٠
س٣	٨٠٠٠	٣٠	٢٤٠٠٠٠
المجموع	١٥٠٠٠		

∴ المتوسط المرجح للتكلفة المتغيرة للوحدة = ٤٩٥٠٠٠ / ١٥٠٠٠ = ٢٣ جنيه

(٣) حجم التعادل للمشروع = التكاليف الثابتة / متوسط سعر البيع المرجح - متوسط التكلفة المتغيرة المرجحة

= ٥٧٠٠٠ / (٥٢ - ٣٣) = ٥٧٠٠٠ / ١٩ = ٣٠٠٠ وحدة

وحيث أن حجم الإنتاج الحالي بالمشروع هو ١٥٠٠٠ وحدة، إذن المشروع تخطى نقطة التعادل ويحقق أرباحاً يمكن تحديدها كالتالي:

١٥٠٠٠ = ٥٧٠٠٠ + ر / (٥٢ – ٣٣) = ٥٧٠٠٠ + ر / ١٩

٢٨٥٠٠٠ = ٥٧٠٠٠ + ر

∴ ر = ٢٨٥٠٠٠ – ٥٧٠٠٠ = ٢٢٨٠٠٠ جنيه

(٤) الأرباح في حالة مضاعفة حجم الإنتاج (أي يصبح الإنتاج ٣٠٠٠٠ وحدة)

٣٠٠٠٠ = ٥٧٠٠٠ + ر / (٥٢ -٣٣) = ٥٧٠٠٠ + ر / ١٩

٥٧٠٠٠ = ٥٧٠٠٠ + ر

∴ ر = ٥٧٠٠٠ – ٥٧٠٠٠ + ٥١٣٠٠٠ جنيه

استخدامات تحليل التعادل

يحظى تحليل التعادل بمجال واسع للتطبيق في عديد من القرارات الإنتاجية مما يعمل على ترشيد تلك القرارات ويضمن سلامة نتأجها ومن بين أهم المجالات التي يستخدم فيها تحليل التعادل كأداة لإتخاذ القرارات الإدارية المواقف التالية:

١- تحليل التعادل والتحول إلى الآلية في الإنتاج:

كثيراً ما يعرض على إدارة المشروع وجهة نظر بالتحول من يدوية الإنتاج إلى الميكنة، إذ بدلا من الإعتماد على يدوية الإنتاج قد تطرح فكرة إحلال ميكنة الآلات محل العمل البشرى، إن مثل هذا القرار ينبغي أن يدرس من جميع زواياه وخاصة تلك الزاوية التي تهم المشروع وهى تأثير ذلك التحول على قدرة المشروع على توليد الأرباح وتعظيمها، أي قدرة هذا التحول على تحسين مركز الربحية للشركة، ووسيلة المشروع للحكم على هذا التحول هو الإستعانه بمدخل تحليل التعادل لبيان أثر مثل هذا الأسلوب وأهم تلك البيانات هي مقدار التكلفة الثابتة والتكلفة المتغيرة وسعر البيع في كلا الحالتين وذلك بغرض تحديد نقطة التعادل في كل من هالتين الحالتين للوقوف على أثر هذا القرار على نقطة التعادل، فإذا كان التحول إلى الآلي سيؤدى إلى إنتقال نقطة التعادل لأعلى، أي زيادة حجم الإنتاج الذى يحقق التعادل عما كان عليه في حالة الإنتاج اليدوي، فإن القرار هو الاستمارة على يدوية الإنتاج دون التحول إلى الميكنة التي سيتطلب الأمر في ظلها بذل المزيد من الجهد للوصول إلى التعادل ثم بعدها يتم البدء في تحقيق الربح. والمثال التلى يوضح كيف يسهم تحليل التعادل في قرار التحول إلى الميكنة.

مـثال:

تفكر إحدى الشركات في إدخال أسلوب آلية الإنتاج بدلاً من الأسلوب اليدوي المتبع حاليا بها، ولهذا الغرض تم تجميع البيانات التي تستخدم بغرض تحديد جدوى هذا التحول وأثره على ربحية المشروع، وفيما يلي البيانات الحالية في حالة الإنتاج اليدوي، والبيانات المتوقعة إذا مأتم التحول إلى آلية الإنتاج.

	يدوية الإنتاج	آلية الإنتاج
التكاليف الثابتة	٤٠٠٠٠ جنيه	٧٢٠٠٠ جنيه
التكاليف المتغير للوحدة	١٢ جنيه	٨ جنيه
سعر بيع الوحدة	٣٢ جنيه	٣٢ جنيه

والمطلوب منك أن ترشد الإدارة إلى القرار الواجب إتخاذه في هذا الشأن،

الحـــل:

يتم حساب حجم التعادل لتلك الحالتين حتى يمكن التوصية بإتخاذ القرار الصحيح

حجم التعادل في حالة يدوية الإنتاج = ٤٠٠٠٠ / (٣٢ – ١٢) = ٤٠٠٠٠ / ٣٠ = ٢٠٠٠٠ حنيه

حجم التعادل في حالة آلية الإنتاج = ٧٢٠٠٠ / (٣٢ – ٨) = ٧٢٠٠٠ / ٢٤ = ٣٠٠٠ جنيه

وبناء على النتيجة السابقة فإننا نوصى ـ من وجهة نظر ربحية المشروع ـ بأن تستمر الشركة في تطبيق الأسلوب اليدوي في الإنتاج حيث ينخفض حجم التعادل مقارنة بالبديل الخاص بآلية الإنتاج، ولقد تسبب الزيادة الكبيرة في التكاليف الثابتة اللازمة للتحول إلى لآلية الإنتاج في هذا الوضع خاصة وأن الإنخفاض المصاحب في التكلفة المتغيرة لم يكن بالقدر الكافي الذي يعزر فكرة الانتقال إلى الآلية. فقد زارت التكاليف الثابتة بنسبة ٨٠% عما كانت عليه في حين أن نسبة الإنخفاض المصاحبة في التكلفة المتغيرة للوحدة لم تتجاوز ٣٣% هذا كله مع ثبات سعر بيع الوحدة لهذا كان القرار لصالح يدوية الإنتاج.

٢ـ تحليل التعادل وتطوير أساليب العمل:

قد ترى الإدارة من واقع ملاحظها للتشغيل أنه يمكن إدخال تطوير وتحسين على أساليب وطرق العمل الحالية بغرض تبسيط وتسهيل أداء الأعمال مما يسهم في تخفيض العادم والتالف من المواد الخام المستخدمة، ولاختصار الزمن المستغرق في الإنتاج وكل ذلك سينعكس أثره بالتالي على تخفيض التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة، الإ أن هذا التطوير في المقابل يحتاج إلى استثمارات رأسمالية لإعداد مكان العمل وتطويره وشراء بغض المعدات والتجهيزات المساعدة مما يؤدى إلى رفع التكاليف الثابتة، وتكون الإدارة في موقف يتطلب إصدار قرار وإتخاذ موقف هذا الشأن، هنا يمكن الاستعانة بأسلوب تحليل التعادل لمساعدة في إتخاذ الفرار المناسب في هذا الخصوص،

مـــثال:

طلبت إحدى الشركات من أح بيوت الخبرة في التنظيم والإدارة تقديم خدماته لتحسين الكفاءة الإنتاجية بالشركة، وبعد دراسة مبدئية عرض بيت الخبرة مشروعا لتطوير أساليب وطرق العمل المتبعة حاليا تستطيع الشركة بمقتضاه تخفيض تكاليف المتغيرة بنسبة ٧٠% مع زيادة تكاليفها الثابتة بنفس النسبة، فإذا علمت أن

التكلفة الثابتة الحالية بلغت ٥٠٠٠٠ جنيه والتكلفة المتغيرة لوحدة هى٥٠ جنيه وأن سعر بيع الوحدة الواحدة ٩٠ جنيه،

الحـــل:

للإجابة على هذا السؤال نحتاج إلى عمل مقارنة بين حجم التعادل في الوضع الحالي أي قبل إجراء التطوير وبعد إجراء التطوير، فإذا كان التطوير المقترح سيؤدى إلى تحسين مركز ربحية الشركة فإننا سنوصى بقبول، ومؤشر تحسين مركز الربحية هو أن يكون حجم التعادل عند مستوى أقل من حجم الإنتاج يسمح للشركة بإمكانية تخطيه بسرعة توليد أرباح بعده مباشرة.

حجم التعادل قبل التطوير = $\frac{50000}{50-90}$ = $\frac{50000}{40}$ = 1250وحدة

حجم التعادل بعد التطوير = $\frac{\frac{70}{100} \times 50000+50000_)}{\left(\frac{70}{100} \times 50-50\right)-90}$ = $\frac{35000+50000}{(35-50)-90}$ = $\frac{85000}{15-90}$

$\frac{85000}{75}$ = 1133 جنية

وهذه النتائج تشير إلى تحسن موقف ربحية المشروع إذا ما تم الأخذ بالتطوير المقترح لذلك ننصح الشركة بقبول عرض بيت الخبرة.

٣- تحليل التعادل وقرار الشراء أم الصنع:

يعتبر قرار الصنع أم الشراء من القرارات الهامة التي تتطلب الكثير من المعلومات، فقد يقوم المنتج بصنع الأجزاء المطلوبة لإنتاج السلعة في مصنعة، وقد يعهد بصنعها إلى منتجين آخرين أي يقوم بشرائها جاهزة. وإتخاذ قرار المفاضلة بين الشراء أو الصنع الداخلي يتوقف على اعتبارات متعددة ـ سيأتي تحليل التعادل كما يتبين من المثال التالي:

مـــثال:

وجدت إحدى الشركات أنه يلزم لتصنيع جزء معين من أجزاء السلعة التي تنتجها أن تقوم بشراء معدات رأسمالية متخصصة في إنتاج هذا الجزء تبلغ تكلفتها ٣٦٠٠٠ جنيه، وأن التكلفة المتغيرة لإنتاج ذلك الجزء داخل المصنع تبلغ ١٥ جنيهاً، في حين أنه لو قرر المصنع شراء هذا الجزء جاهز من الموردين فإنه يمكن تدبيره بسعر ٢٥ جنيهاً، فما هو القرار الأمثل الذي يتعين على الإدارة الأخذ به علماً بأنه يتوقع أن يكون عدد الوحدات المطلوبة من ذلك الجزء في حدود ٣٠٠٠ وحدة؟

الحـــل:

تتطلب الإجابة على المطلوب في هذا المثال أن نحدد ذلك الحجم من الإنتاج الذي تتعادل عنده تكاليف التصنيع مع تكاليف الشراء، لأن هذا الحجم هو الذي يسهم في تحديد القرار الذي يمكن إتخاذه، ويتم ذلك من خلال معادلة يتم فيها مساواة جانبها الأيمن (تكاليف التصنيع) مع جانبها الأيسر (تكاليف الشراء، ويكون المجهول الوحيد بالمعادلة هو حجم الإنتاج الذي تتعادل عنده التكاليف في الحالتين كالآتي:

تكاليف الصنع = تكاليف الشراء،

وبفرض أن حجم الإنتاج الذي يساوى فيه تكاليف الصنع مع تكاليف الشراء هو (ن)

∴ التكاليف الثابتة في حالة الصنع + ن × التكلفة المتغيرة للوحدة = ن × سعر توريد الوحدة

٣٦٠٠٠ + ن ×١٥ = ن × ٢٥

٣٦٠٠٠ +١٥ن = ٢٥ن

٣٦٠٠٠ = ١٠ن

∴ = ٣٦٠٠٠ ٨ ١٠ = ٣٦٠٠ وحدة

وهذه النتيجة تعنى:

ـ إذا كان عدد الوحدات المطلوبة من ذلك الجزء تبلغ ٣٦٠٠ وجدة فإنه يتساوى إتخاذ قرار بالتصنيع أو الشراء وأن المفاضلة بينهما تتطلب الترجيع بعوامل أخرى مثل الجودة ومواعيد التسليم والوفورات الأخرى وسرية الإنتاج.

ـ إذا كان عدد الوحدات المطلوبة من ذلك الجزء أقل من ٣٦٠٠ وحدة فيفضل إتخاذ قرار بالتصنيع.

وحيث أن الشركة تتوقع أن تكون الكمية المطلوبة من ذلك الجزء في حدود ٣٠٠٠ وحدة إذن يكون القرار الأمثل هو الشراء بدلاً من الصنع.

تطبيقات الفصل الثاني

السؤال الأول : " يُعد تحليل التعادل أحد الأساليب التي تُستخدم لتقدير حجم الإنتاج ".

ناقش ذلك ـ مُبيناً ـ بالشرح ما يلي :

١ـ تعريف حجم التعادل

٢ـ أهمية حساب حجم التعادل

السؤال الثاني :

قُدمت إليك البيانات التالية عن إحدى الشركات ، وكانت كما يلي :

- التكاليف الثابتة ١٦٠٠ جنيه .
- سعر بيع الوحدة ٩ جنيه .
- التكلفة المتغيرة للوحدة ٥ جنيه .
- الطاقة الإنتاجية القصوى ٢٠٠٠ وحدة .

المطلوب : حساب ما يلي :

١. حجم التعادل (رياضيًا ، بيانيًا) .
٢. قيمة التعادل .
٣. حجم الإنتاج الذي يحقق ربح قدره ١٢٠٠ جنيه .
٤. قيمة الإنتاج ، إذا أرادت الشركة مضاعفة أرباحها .
٥. نسبة استغلال الطاقة عند حجم التعادل .
٦. نسبة استغلال الطاقة عند مضاعفة أرباح الشركة .
٧. قيمة الأرباح ، إذا كانت نسبة استغلال الطاقة بالشركة ٩٥% .

الفصل الثالث

إدارة المشروعات

الفصل الثالث

إدارة المشـروعــات*

تمهيد،

تنقسم الأنشطة التي يقوم بها مدير الإنتاج والعمليات إلى نوعين: أنشطة متكررة وانشطة غير متكررة. وفى ظل هذا النوع الأخير، يوجد ما يسمى مشروعات (progesctes). وهي عبارة عن عمليات ذات طابع خاص. وتتم مرة واحدة ومصممة لإيجار مجموعة من الأهداف في نطاق فترة زمنية محدودة. ومن الأمثلة الشائعة على ذلك: تشييد مبنى معين، تقديم منتج أو خدمة جديدة إلى السوق، إعداد نظام جديد للحاسب الآلي، إنتقال الشركة إلى موقع جديد، بناء طائرة أو سفينة فضاء وهكذا. ونظراً لأن المشروعات ربما تنطوي تقديرات الزمن لها، احتياجاتها من الموارد وبالتالي تكلفتها. في ضوء هذا التمهيد، سوف يناقش الفصل عملية تخطيط وجدولة وتنسيق ومتابعة تنفيذ الأنشطة المطلوبة لإنجاز المشروعات. ويعنى ذلك التركيز على المفهوم الأساسي لإدارة المشروعات project management، والأساليب البيانية والحسابية المستخدمة في تخطيط وجدولة المشروعات.

طبيعة المشروعات (projects)

يتم إنجاز المشروعات من خلال سلسلة من المراحل ـ دورة ـ تشتمل على: التخطيط، تنفيذ الأنشطة الرئيسية، والانتهاء من إنجاز كافة مراحل المشروع. ودعنا نأخذ على سبيل المثال مشروعاً لبناء منزل، ينبغي شراء الأرض المناسبة للبناء ثم الانتهاء من كافة الإجراءات القانونية لعملية الشراء المخصصة للبناء، يتم إعداد وتهيئة الموقع للبناء، بناء القواعد والأساسات، عزلها، بناء سقف المنزل، استكمال المباني أعمال الكهرباء وغيره طلاء المنزل تأثيث المنزل.

---

*المصدر الرئيسي لهذا الفصل:

د. نبيل محمد مرسى (٢٠٠٢)، استراتيجية الإنتاج والعمليات ت مدخل استراتيجي، الطبعة الأولى،

(الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة).

مدير المشروع (project Manager)

الراعي الأساسي لمشروع ما هو مدير المشروع ، فهو يتحمل المسئولية النهائية عن نجاح أو فشل مشروع ما. ويعتبر دور مدير المشروع بمثابة شخص منظم للعمل، أي شخص لديه المقدرة على العمل من خلال آخرين بغرض إنجاز أهداف المشروع. ففي حالة التعامل مع مشروع ما، يعتبر مدير المشروع مسئولاً عن إدارة العناصر التالية بفعالية:

١- العمل : ويعنى إنجاز الأنشطة الضرورية بالتسلسل المطلوب.
٢- الموارد البشرية : وتعنى أن العاملين بالمشروع لديهم توجه ودافعية للعمل.
٣- الاتصالات : وتعنى أن كل فرد عامل في المشروع لديه المعلومات المطلوبة لإنجاز العمل.
٤- الجودة : وتعنى ذلك إنجاز أهداف الأداء.
٥- التوقيت : ويعنى ذلك إنجاز المشروع في الوقت المحدد.
٦- التكاليف : وتعنى إنجاز المشروع في حدود ميزانية مالية معينة.

لذا يمكن تلخيص المهام الرئيسية لمدير المشروع في الآتي:

١- التنسيق بين جهود وزيادة دافعية العملين بالمشروع.
٢- توجيه وتقييم مجهودات العملين بالمشروع.
٣- أداء المهام المطلوبة في ظل بيئة تتسم بعدم التأكد
٤- الاعتماد على الإقناع وتعاون الآخرين معه لإنجاز الأهداف المطلوبة.

دورة حياة المشروع (project life cycle)

يختلف كل مشروع عن آخر من حيث الحجم، المدى الزمنى، مدى الأنشطة المطلوبة وكذلك من حيث طبيعة كل مشروع والغرض منه، وعلى كل تتشابه المشروعات في شيء عام واحد وهو، دورة حياة المشروع، والتي تتكون من المراحل الخمس التالية:

١- مرحلة الفكرة:

عند هذه المرحلة تدرك المنظمة بأن هناك حاجة لمشروع ما أو أنها تستجيب لطلب عميل معين بشأن مقترح ما.

٢- **مرحلة تحليل الجدوى:**

بمعنى فحص التكاليف المتوقعة، المنافع أو العوائد، والمخاطر التي تشرب المشروع.

٣- **مرحلة التخطيط:**

بمعنى إعداد كافة تفاصيل العمل وتقديم التقديرات بشأن الموارد البشرية والوقت والتكلفة المطلوبة.

٤- **مرحلة التنفيذ:**

وهي الفترة التي يستغرقها تنفيذ المشروع. وتعتبر هذه المرحلة على حساب غالبية الوقت والموارد المستخدمة بواسطة المشروع.

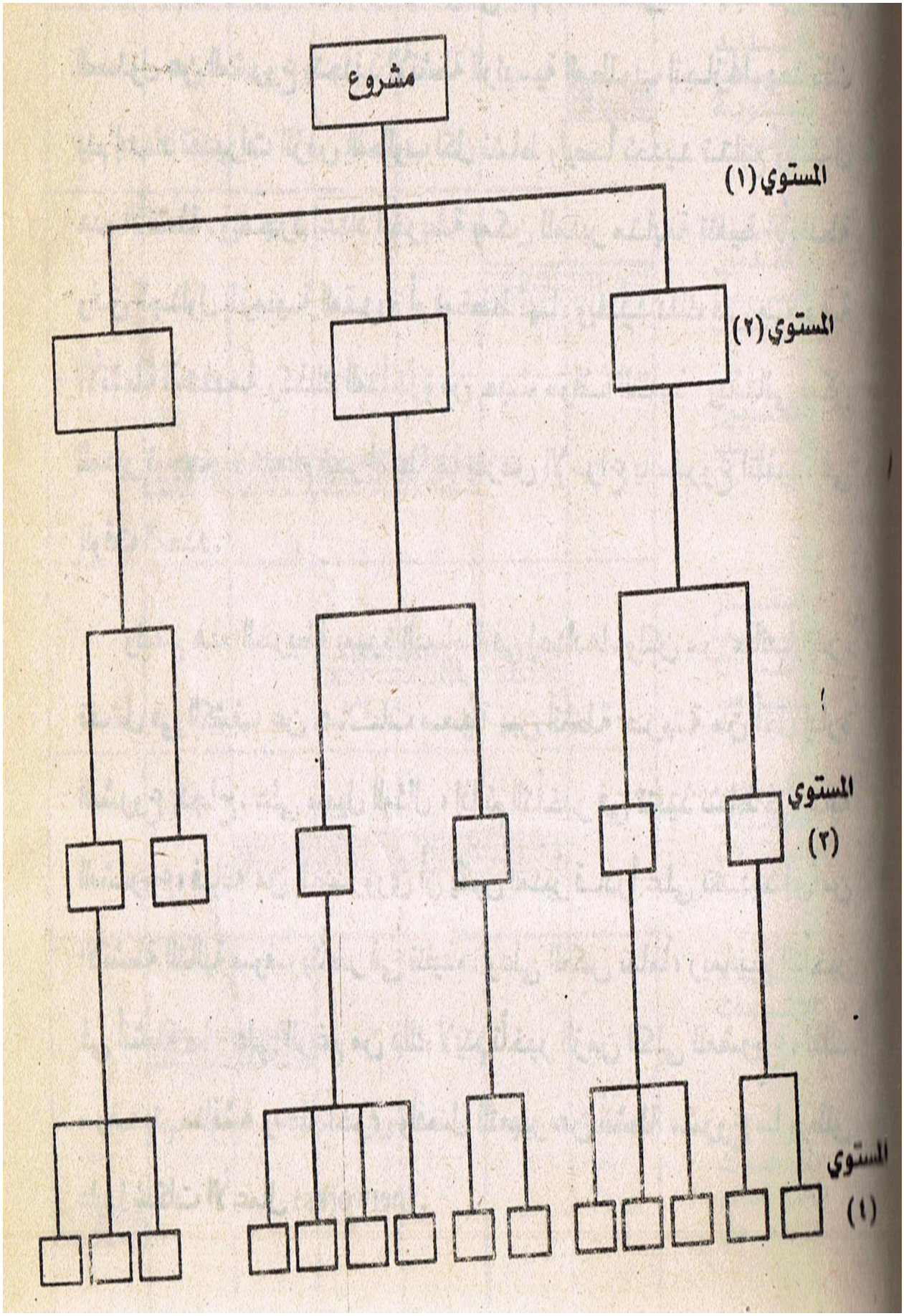
٥- **مرحلة الانتهاء :**

وهي تشير إلى نقطة الانتهاء من إنجاز المشروع. وتعنى مرحلة الانتهاء التصرف في العمالة والتعامل مع المواد المتبقية والمعدات المختلفة عنه (مثلاً بيع ونقل المعدات) وأي موارد أخرى مرتبطة بهذا المشروع.

ومما هو جدير بالذكر هو أن هذه المراحل متداخلة وربما يتم البدء في مرحلة ما قبل الانتهاء تماماً من مرحلة سابقة بهدف توفير الوقت وتحقيق ميزة تنافسية.

خريطة تقسيم الأعمال المطلوبة:

عادة ما تنطوي المشروعات الكبيرة على عدد كبير جداً من الأنشطة، لذا يحتاج المخططون إلى وسيلة ما من أجل تحديد المطلوب القيام به بدقة وذلك حتى يمكنهم واقعياً تقدير الزمن المطلوب لإنجاز كافة الأنشطة وكذلك تكلفتها. وغالباً ما يتم ذلك من خلال، خريطة تقسيم الأعمال، والتي تعتبر، عن تسجيل هرمي لما ينبغي القيام به في مشروع ما. ويعتمد هذا الأسلوب على إعداد إطار منطقي لتحديد الأنشطة المطلوبة للمشروع، ويوضح الشكل (١- ٣) هذا الإطار. وتتمثل الخطوة التالية وهي تحديد الأنشطة المساندة الرئيسية لكل عنصر رئيسي في المشروع ويمثل مستوى الثالث في الهيكل الهرمي المرفق. ثم يتم بعد ذلك تقسيم كل نشاط مساند رئيسي إلى قائمة من الأنشطة في المستوى الرابع من الهيكل الهرمي المبين بالرسم التوضيحي. لذا تصبح خريطة تقسيم الأعمال المطلوبة بمثابة الركيزة المحورة عند التخطيط لمشروع ما.


مشروع
المستوي (١)
المستوي (٢)
المستوي (٣)
المستوي (١)

التخطيط والجدولة باستخدام خريطة جانت:

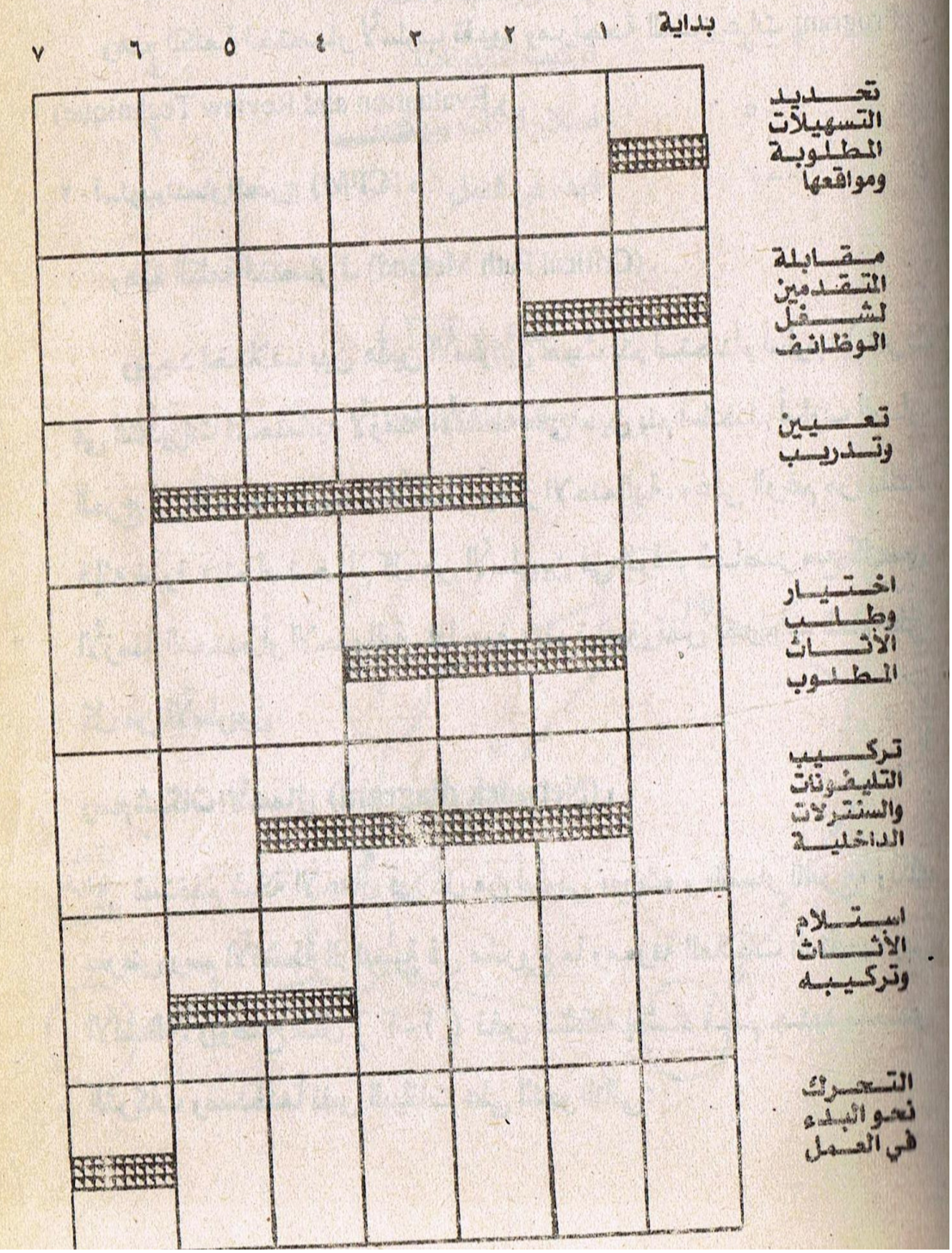
خريطة جانت (Gant) أداة معروفة لتخطيط وجدولة مشروعات بسيطة فهي تمكن المدير أساسً من إعداد جدول زمني مبدئي بالأنشطة اللازمة لمشروع ما، ثم عندئذ متابعة مدى التقدم في إنجاز عبر الزمن من خلال مقارنة العمل المخطط بالعمل المنفذ فعلاً. ويوضح الشكل

(٣-٢) مثالاً عن إنشاء قسم جديد بإحدى الشركات. ولكي يتم إعداد الخريطة، لابد من قيام المسئول عن المشروع بتحديد الأنشطة الرئيسية المطلوب إنجازها. بعد ذلك يتم إعداد تقديرات الزمن المطلوب لكل نشاط وأيضاً تحديد تتابع وتسلسل هذه الأنشطة. وبمجرد إعداد الخريطة يمكن للمدير متابعة تنفيذ الأنشطة وفق الجداول الزمنية المقررة أو المخطط لها. ويفيد ذلك في معرفة الأنشطة المتقدمة وكذلك المتأخرة من حيث موقف التنفيذ. وبالتالي يمكن للمدير توجيه الاهتمام محو أنشطة ما بغرض الإسراف بالمشروع لتنفيذه في الوقت المحدد.

وتتسم هذه الخريطة بميزة البساطة في إعدادها. ولكن من جانب آخر، تفشل في الكشف عن علاقات معينة بن أنشطة حرجة من أجل إدارة المشروع بنجاح. على سبيل المثال، إذا تم التأخير في تنفيذ نشاط في بداية المشروع، فغنه من الضروري أن يكون المدير قادراً على تحديد أي من الأنشطة التالية سوف يتأخر في تنفيذه. وعلى العكس تماماً، ربما يتم التأخير في أنشطة ما وعلى الرغم من ذلك لا يتم تأخير الزمن الكلى للمشروع. لذلك سوف يتم مناقشة وسيلة أخرى وأفضل للتعبير عن أنشطة مشروع ما ويطلق عليها شبكات الأعمال (networks).

شكل (٣-٢)

خريطة جانت بالتطبيق علي إنشاء قسم جديد



أسلوبي بيرت والمسار الحرج:

يوجد نوعان من الأساليب شائعة الاستخدام في مجال تخطيط وجدولة المشروعات وهما:

١- أسلوب بيرت (PERT):

وهذه الكلمة اختصارة لأسلوب تقييم ومراجعة المشروعات

(program Evaluation and Review Technique).

٢- أسلوب المسار الحرج (PERT):

وهذه الكلمة اختصارة لـ (Critical Path Meyhod).

ويوجد اختلاف بن هذين الأسلوب حيث يتم استخدام أسلوب (بيرت) في التقديرات الاحتمالية لأزمنة الأنشطة، في حين يتم استخدام أسلوب المسار الحرج في الأزمنة المحددة للأنشطة وغير الاحتمالية. وعلى الرغم من ذلك فإنه سوف يتم استخدام كل من الأسلوبين في الوقت الحاضر مع كل من الأزمنة المحددة أو الاحتمالية. لذا سوف يتم تطبيق نفس إجراءات الحل على كل من الأسلوبين.

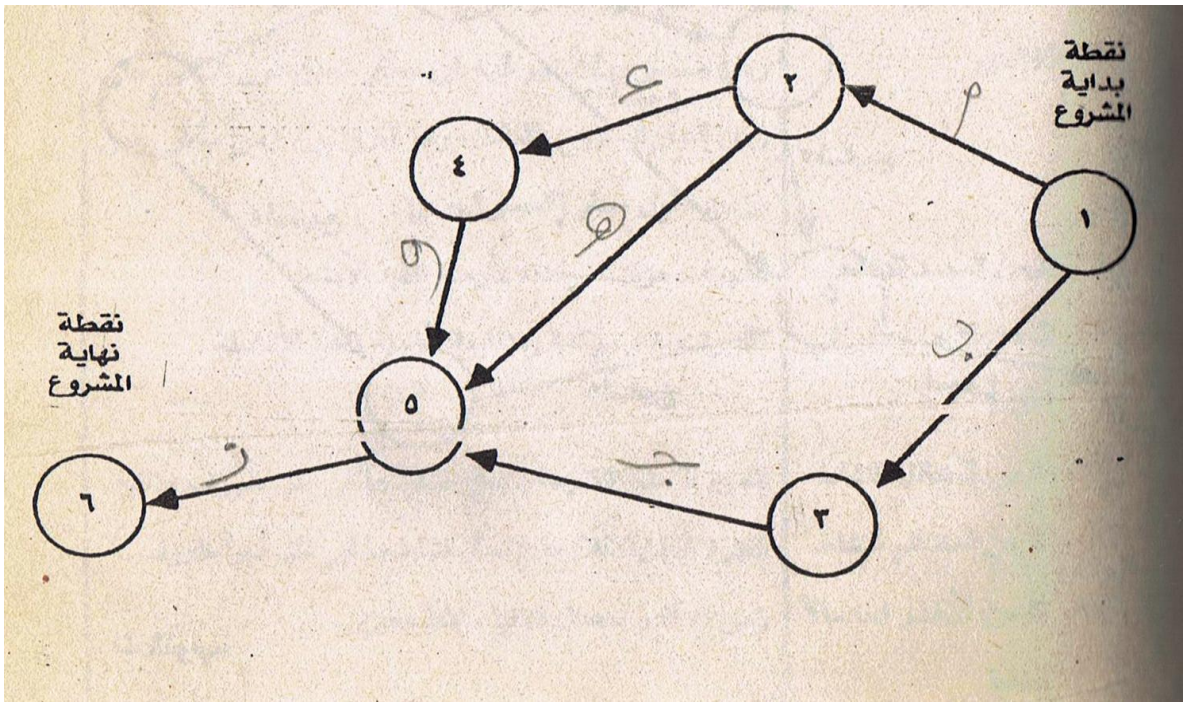
رسم شبكات الأعمال (Network diagram):

تستخدم شبكة الرئيسية في كل من أسلوبي ً بيرت ً والمسار الحرج، وذلك بغرض رسم الأنشطة الرئيسية في مشروع ما ومعرفة العلاقات التتابعية بين الأنشطة. ويوضح شكل (٣-٣) نفس مشكلة إنشاء قسم جديد بإحدى الشركات ومستخدماً نفس البيانات على النحو التالي:

رقم النشاط	وصف النشاط	الزمن
٢-١	تحديد التسهيلات المطلوبة	١
٣-١	مقابلة المتقدمين للوظائف	٢
٥-٣	التعيين والتدريب	٣
٤-٢	إختيار وطلب الأثاث	٤
٥-٢	تركيب التليفونات	٥
٥-٤	استلام الأثاث	٦
٦-٥	البدء في العمل	٧

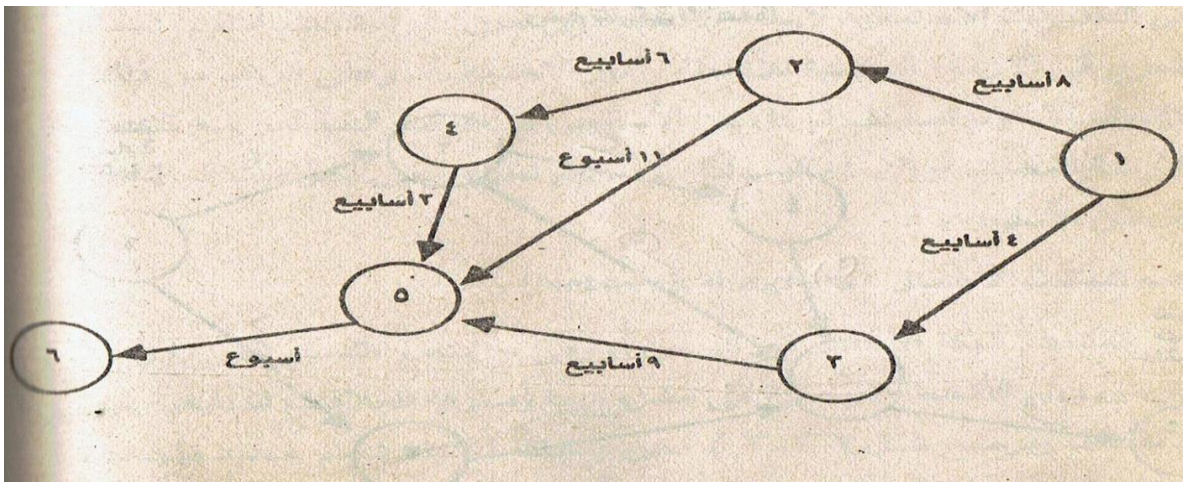
شكل (٣-٣)

رسم شبكة الأعمال



ويتكون هذا الشكل من عدد من الأسهم ونقاط للتقاطع (دوائر). وتعبر الأسهم عن أنشطة المشروع واتجاهها وتسلسلها. فعلى سبيل المثال، يبدأ (٣-٥) بعد نشاط (١-٣) وهو مقابلة المتقدمين للوظائف. وهناك طريق أخرى لرسم هذه الشبكة حيث تعبر كل دائرة عن نشاط معين بدلاً من التعبير عن كل نشاط في شكل سهم له بداية وله نهاية (١-٢). ويوضح جدول (٣-١) أهم المصطلحات المستخدمة عند تطبيق أسلوبي برت والمسار الحرج.

مثال (١): في ظل المعلومات التالية:



المطلوب: تحديد زمن كل مسار.

جدول (٣ -١)

قائمة بأهم المصطلحات المستخدمة في تخطيط وجدولة المشروعات

التعريف	التعريف
١- شبكة الأعمال	رسم الأنشطة للمشروع يظهر تسلسل الأنشطة في شكل أسهم أو دوائر.
٢- الأنشطة	خطوات تفصيلية لمشروع ما نستفيد موارداً و / أو زمناً معياً.
	نقاط البداية أو نقاط النهاية من بداية شبكة الأعمال حتى نهايتها.
٣- الأحداث	تسلسل لمجموعة من الأنشطة تبدأ من بداية شبكة الأعمال حتى نهايتها.
٤- المسار	أطول المسارات ويحدد الزمن المتوقع لإنجاز المشروع بالكامل.
	أنشطة تقع على المسار الحرج.
٥- المسار الحرج	زمن مسموح بالتأخير فيه في مسار معين دون التأثير على ومن
٦- الأنشطة الحرجة	إنجاز المشروع بالكامل، وهو الفرق بين زمن مسار معين وزمن أطول مسار (المسار الحرج).
٧- الفائض	تقديرات مؤكدة وواحدة لأزمنة تنفيذ الأنشطة.
٨- الزمن المحدد للنشاط	تقديرات غير مؤكدة ومتفاوتة لأزمنة تنفيذ الأنشطة.
٩- الزمن الاحتمالي للنشاط	الفترة الزمنية اللازمة لإنجاز نشاط ما في ظل أسوأ ظروف مثالية.
١٠- الزمن المتفائل للنشاط	الفترة الزمنية اللازمة لإنجاز نشاط ما في ظل أسوأ ظروف.
١١- الزمن المتشائم للنشاط	زمن له أكبر احتمال لتنفيذ نشاط معين.
١٢- الزمن الأكثر احتمالاً للنشاط	

(ب) المسار الحرج.

(ج) الزمن المتوقع للانتهاء من المشروع.

(د) الزمن الفائض لكل مسار.

الحـل:

(أ) زمن كل مسار

المسارات	الزمن	الفائض
١-٢-٤-٥-٦	١٨=١+٣+٦+٨	٢=١٨-٢٠
١-٢-٥-٦	*٢٠=١+١١+٨	٢٠-٢٠= صفر
١-٣-٥-٦	١٤=١+٩+٤	٦= ١٤ -٢٠

*زمن المسار الحرج.

(ب) أطول مسار هو ١-٢-٥-٦ وهو المسار الحرج وزمنه = ٢٠

(ج) الزمن المتوقع للانتهاء من المشروع هو زمن المسار الحرج وقدره = ٢٠

(د) الزمن الفائض بكل مسار يحسب كالآتي:

الفائض = زمن المسار الحرج – زمن المسار المطلوب

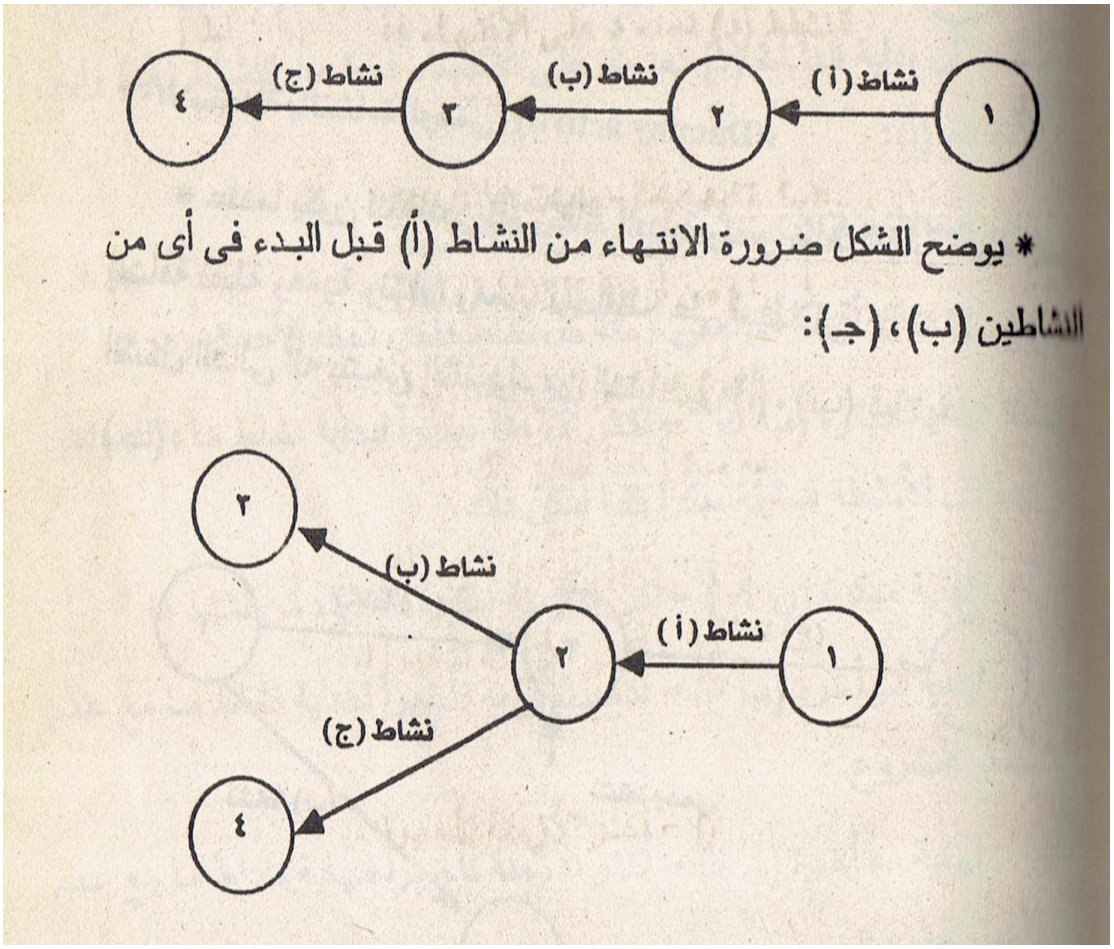
ومما يلاحظ أن الزمن الفائض للمسار الحرج = صفر

كيفية رسم الأنشطة بطريقة صحيحة:

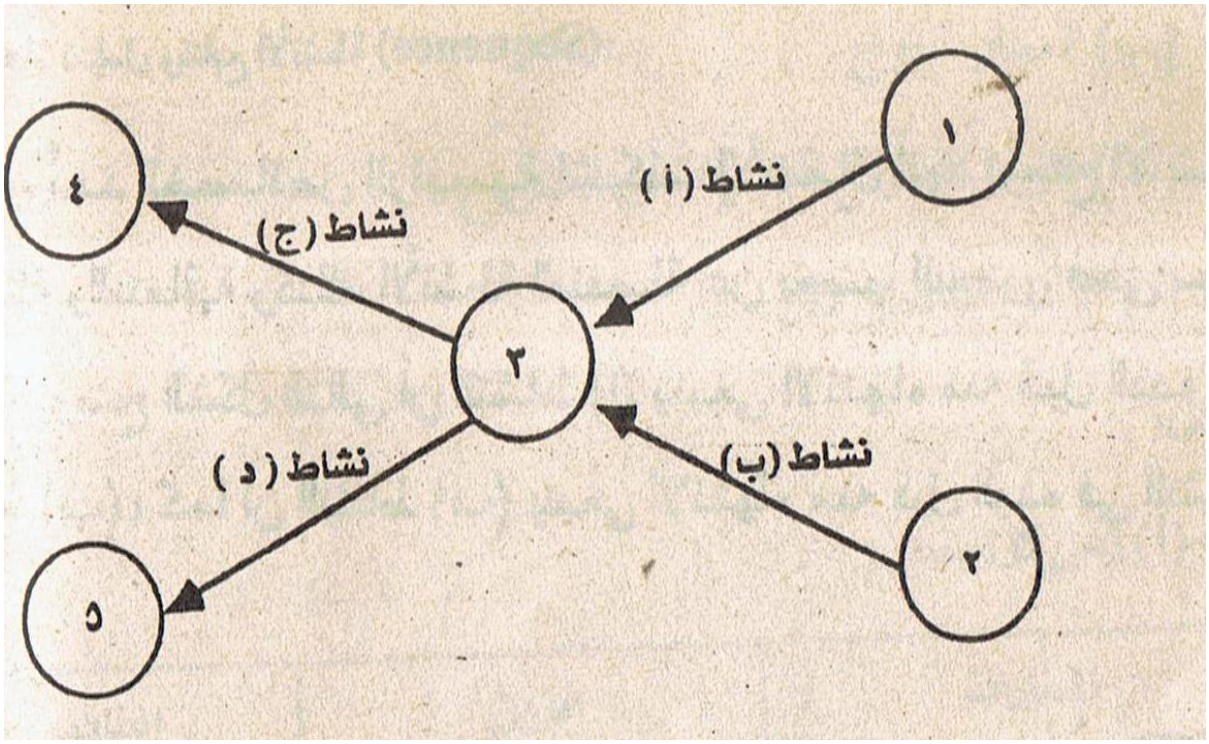
من الضروري إكتساب الخبرة بشأن كيفية رسم الأنشطة ومن ثم شبكات الأعمال بطريقة صحيحة. وفيما يلي بعض الملاحظات الأساسية:

١ - مراعاة تسلسل وتتابع الأنشطة (Sequence)

من أحد الخصائص الرئيسية لشبكات الأعمال |أنها توضح الأنشطة المتسلسلة والمتعاقبة وكذلك الأنشطة المنفصلة عن بعضها البعض. فعلى سبيل المثال، يوضح الشكل التالي |أن النشاط (أ) ينبغي الانتهاء منه قبل البدء في النشاط (ب)، كما أن النشاط (ب) ينبغي الانتهاء منه قبل البدء في النشاط (ج):

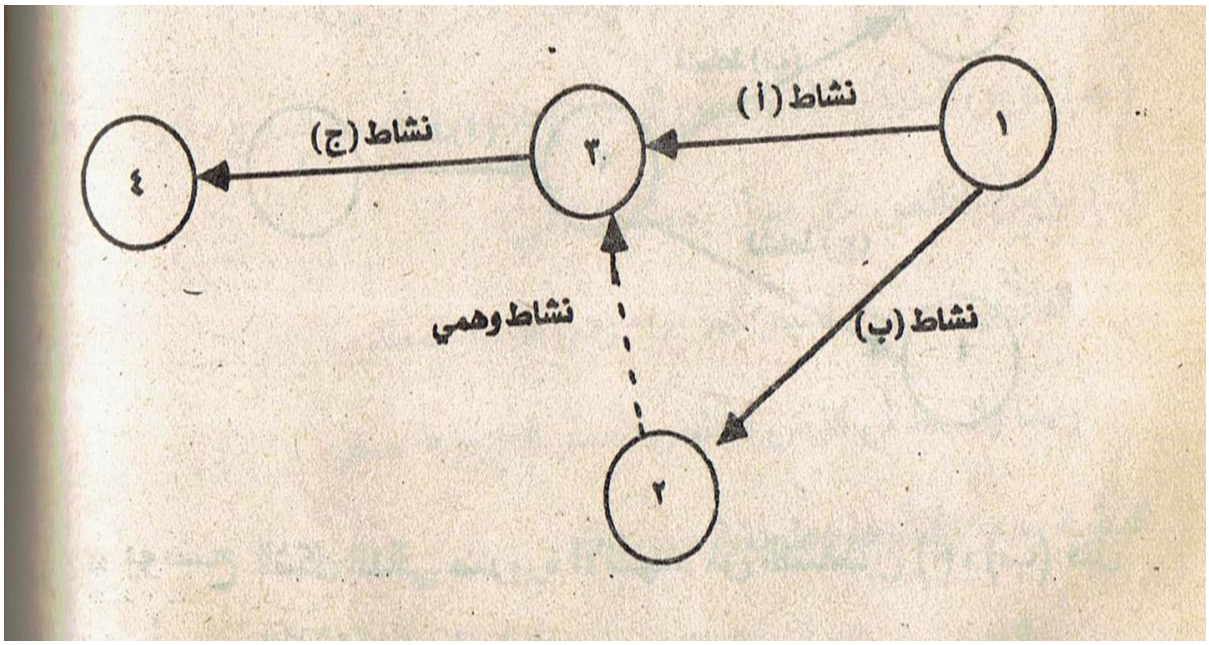


* يوضح الشكل التالي ضرورة الانتهاء من النشاطين (أ) ، (ب) قبل البدأ في أي من النشاطين (ج) ، (د) :

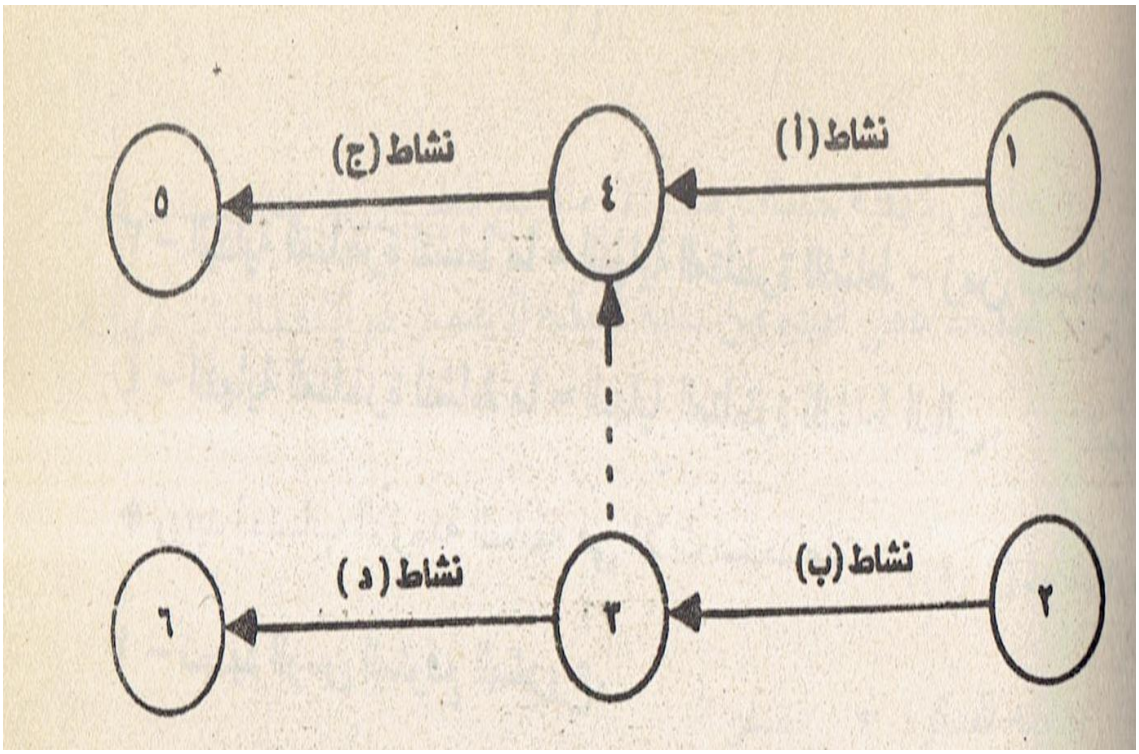


٢- الاستعانة بالنشاط الوهمي (Dummy activity)

*عندما يكون لنشاطين نفس نقاط البداية ونفس نقاط النهاية، فإنه يفضل إضافة نقطة وهمية ونشاط وهمى للمحافظة على استقلالية كل نشاط. ويوضح الشكل التال أنه ينبغي الانتهاء من النشاطين(أ)، (ب) قبل بداية النشاط (ج):



- **وهناك عدة استخدامات للأنشطة الوهمية، وفيما يلي أحد الأمثلة على ذلك:**



في مثل هذا الموقف ينبغي أن يسبق النشاطين (أ)، (ب) النشاط (ج). كما أن بداية النشاط (د) تعتمد على الانتهاء فقط من النشاط (ب)وليس النشاط (أ):

حساب الأزمنة المبكرة لبدايات ونهايات الأنشطة:

*هناك أربعة أنواع من أزمنة كل نشاط داخل شبكة الأعمال وهي:

بداية مبكرة (ب ك) = أكثر الأزمنة تبكيراً بداية نشاط ما وبافتراض بدء كل الأنشطة السابقة مبكراً كلما أمكن ذلك:

نهاية مبكرة (ن ك) = أكثر الأزمنة تبكيراً لانتهاء من نشاط ما

بداية متأخرة (ن خ) = أكثر الأزمنة تأخيراً لنهاية نشاط ما مع عدم تأخير المشروع.

نهاية متأخرة (ن خ) = أكثر الأزمنة تأخيراً لنهاية نشاط ما مع عدم تأخير المشروع.

*وفيما يلي القواعد الرئيسية المستخدمة في حساب هذه الأزمنة:

١- النهاية المبكرة لنشاط ما = البداية المبكرة للنشاط + زمن النشاط.

٢- النهاية المبكرة لنشاط ما = البداية المبكرة للنشاط التالي.

٣- البداية المتأخرة لنشاط ما = النهاية المتأخرة للنشاط = زمن النشاط.

٤- النهاية المتأخرة لنشاط ما = البداية المتأخرة للنشاط التالي.

*ويفيد احتساب الأزمنة السابقة في ثلاث استخدامات:

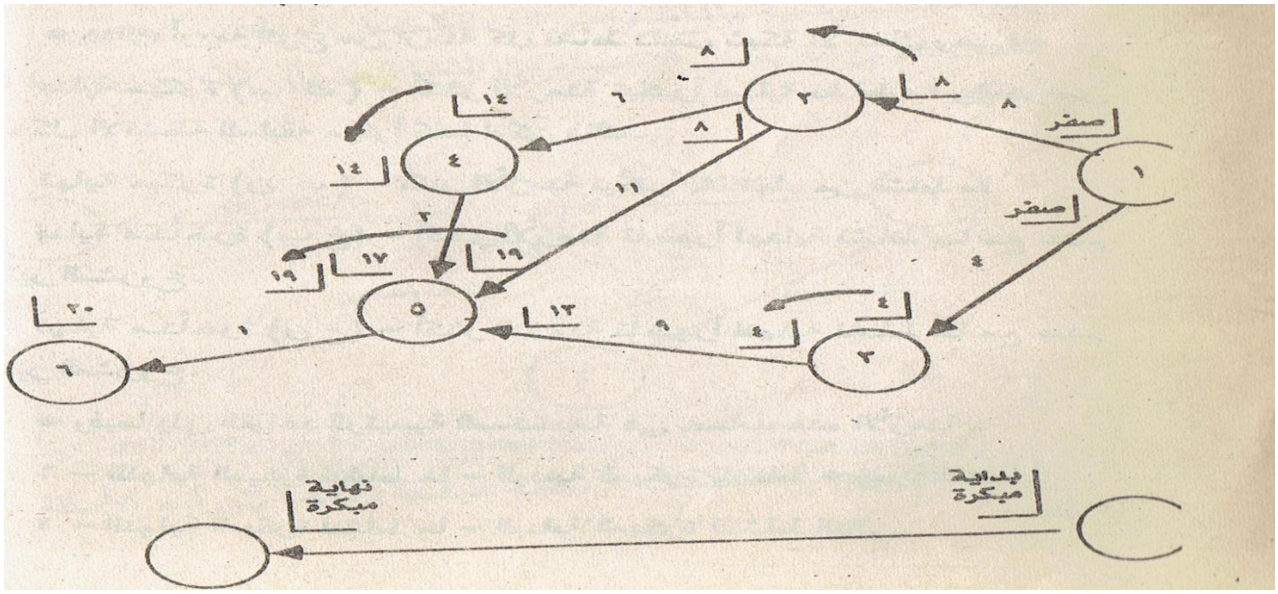
١- تحديد الزمن المتوقع.

٣- تحديد الزمن الفائض.

٤- تحديد الأنشطة الواقعة على المسار الحرج.

مثال (٢):

احسب الأزمنة المبكرة للأنشطة الموضحة في مثال (١):



وفيما يلي كيفية حساب هذه الأزمنة مع العلم بأن طريقة حساب هذه الأزمنة تعتمد على البدء من بداية شبكة الأعمال ثم الانتقال إلى نهاية الشبكة.

*النشاط (١-٢):

بدايته المبكرة = صفر

نهايته المبكرة = صفر + زمن النشاط (١-٢) = صفر + ٨ + ٨

*النشاط (١-٣):

بدايته المبكرة = صفر (مثل بداية النشاط ١-٢)

نهايته المبكرة = صفر + زمن النشاط (١-٣) = صفر +٤ = ٤

*النشاط (٢-٤):

بدايته المبكرة = ٨

وهي النهاية المبكرة للنشاط السابق له (١-٢)

ونهايته المبكرة = ٨+٦ = ١٤

*النشاط (٢-٥):

بدايته المبكرة = ٨ بنفس الطريقة السابقة

ونهايته المبكرة = ٧+١١= ١٩

*النشاط (٣-٥):

بدايته المبكرة للنشاط = ٤

وهي نفس النهاية المبكرة للنشاط السابق له (١-٣)

ونهايته المبكرة = ٤+٩ = ١٣

*النشاط (_٥-٦):

بدايته المبكرة = ١٩

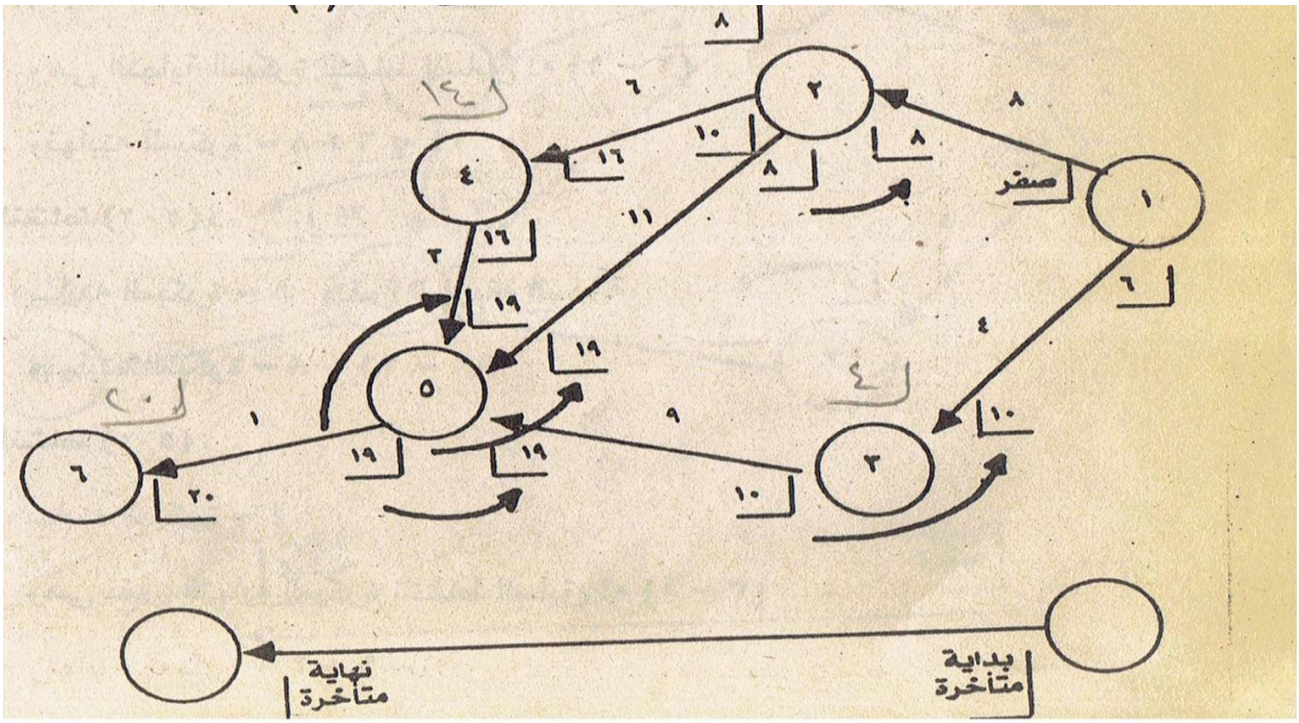
لاحظ أن هذا النشاط لكي يتم البدء فيه لابد من الإنتهاء من كافة الأنشطة السابقه وهي (٤-٥)، (٢-٥)، (٣-٥).

ولذلك يتم إختيار أكبر زمن للنهاية المبكرة لهذه الأنشطة (١٧، ١٩، ١٣) وهو زمن ١٩. ويعتبر هذا الزمن هو البداية المبكرة لنشاط (٥- ٦) نهايته المبكرة = ١٩ + زمن النشاط = ١٩ + ١ = ٢٠

وهذا الزمن هو زمن المتوقع للانتهاء من المشروع.

مثال (٣):

احسب الأزمنة المتأخرة للأنشطة الموضحة في مثال (١):



وفيما يلي الخطوات التفصيلية لكيفية حساب هذه الأزمنة مع العلم بأن طريقة حساب هذه الأزمنة تعتمد على البدء من نهاية شبكة الأعمال ثم الإنتقال إلى بداية الشبكة.

*النشاط (٥- ٦)،

يتم البدء بحساب النهاية المتأخرة لهذا النشاط = النهاية المبكرة لهذا النشاط =٢٠

البداية المتأخرة لهذا النشاط = نهايته المتأخرة – زمن النشاط (٥ -٦) = ٢٠ -١ = ١٩

ثم يتم وضع هذه الأرقام على الشكل كما هو موضح أعلاه.

لاحظ أن:

البداية المتأخرة للنشاط (٥-٦) ومقدارها ١٩ تصبح هي نفسها النهاية المتأخرة لكل من الأنشطة (٤ -٥)، (٢-٥)، (٣-٥).

*النشاط (٤-٥)،

نهايته المتأخرة = ١٩

بدايته المتأخرة = ١٩ – ٣ = ١٦

*النشاط (٢-٥).

نهايته المتأخرة =١٩

بدايته المتأخرة = ١٩ – زمن النشاط (٢-٥)

= ١٩ – ١١ = ٨

*النشاط (٣-٥)،

نهايته المتأخرة = ١٩

بدايته المتأخرة = ١٩ – زمن النشاط (٣-٥) =١٩- ٩ = ١٠

*النشاط (١-٢)،

نهايته المتأخرة هي أصغر رقم من بين البدايات المتأخرة لكل من النشاطين (٢-٤)، (٢-٥). أي الأنشطة التي تسبقه من نهاية الشبكة حتى بدايتها.

ولذا يتم اختيار أصغر رقم من بين (١٠، ٨) وهو الرقم ٨ البداية المتأخرة للنشاط = ٨ – زمن النشاط ٠١ – ٢) = ٨ – ٨ = صفر

*النشاط (١-٢)،

نهايته المتأخرة = ١٠ = البداية المتأخرة للنشاط (٣-٥)

بدايته المتأخرة = نهايته المتأخرة – زمن النشاط (١-٣)

= ١٠ – ٤ = ٦

حساب الأزمنة الفائضة:

الوقت الفائض = البداية المتأخرة للنشاط – البداية المبكرة للنشاط

الوقت الفائض = النهاية المتأخرة للنشاط – النهاية المبكرة للنشاط

مثال (٤):

احسب الوقت الفائض بمعرفة الأزمنة المبكرة والأزمنة المتأخرة المذكورة في المثالين

(٢، ٣):

النشاط	الزمن	بداية مبكرة	نهاية مبكرة	بداية متأخرة	نهاية متأخرة	الفائض
١-٢	٨	صفر	٨	**صفر**	٧	صفر
١-٣	٤	صفر	٤	٦	١٠	٦
٢-٤	٦	٨	١٤	١٠	١٦	٢
٢-٥	١١	٨	١٩	٨	١٩	صفر
٣-٥	٩	٤	١٣	١٠	١٩	٦
٤-٥	٣	١٤	١٧	١٦	١٩	٢
٥-٦	١	١٩	٢٠	١٩	٢٠	صفر

ويوضح هذا الجدول أن الوقت الفائض لكل من الأنشطة (١-٢)، (٢-٥)، (٥-٦) يساوى الصفر وهي أنشطة المسار الحرج. بمعنى أن الوقت الفائض للأنشطة الحرجة = صفر.

التقديرات الاحتمالية للأزمنة:

نفترض المناقشات السابقة وجود زمن واحد محدد لكل نشاط من أنشطة شبكة الأعمال. وعلى العكس من ذلك يفترض المدخل الاحتمالي وجود ثلاث تقديرات للزمن وهي:

١- الزمن المتفائل. وهي الفترة الزمنية اللازمة لإنهاء نشاط معين في ظل ظروف مثالية ويرمز له بالرمز (O).

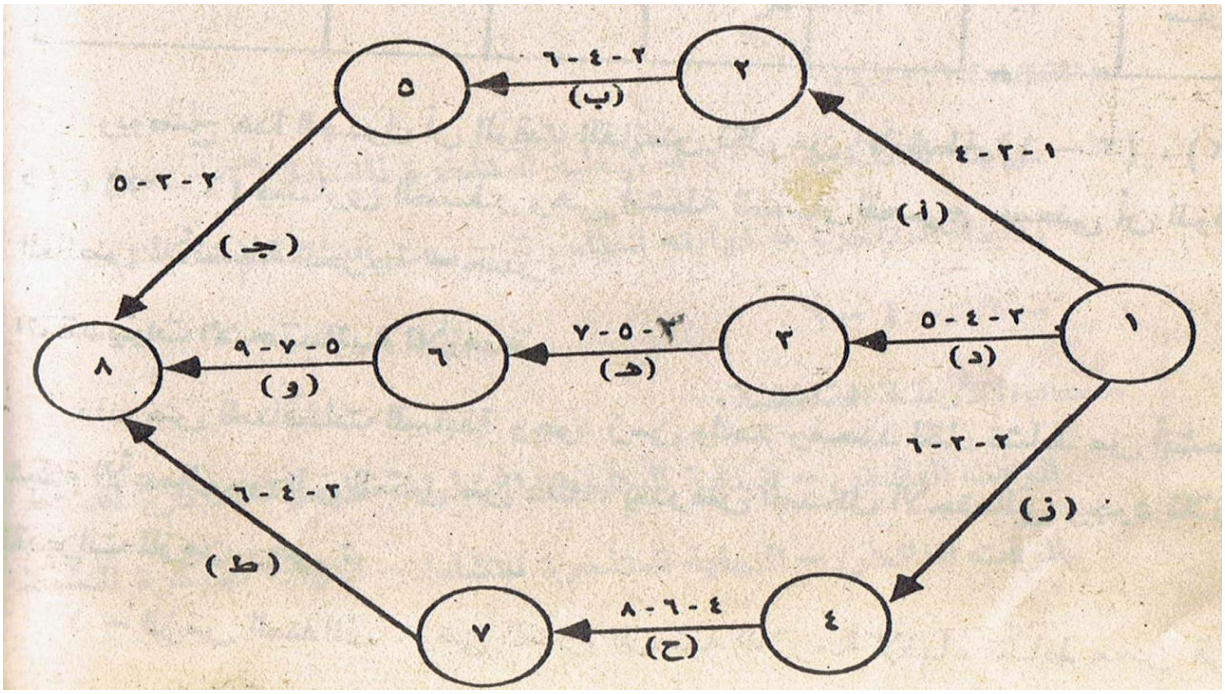
٢- الزمن المتشائم. هو الزمن المطلوب لإنجاز نشاط معين في ظل أسوأ الظروف ويرمز اه بالرمز (P).

٣- الزمن الأكثر احتمالاً. وهو الزمن الأكثر تكراراً للحدوث ويطلق عليه الرمز(m).

ومعادلة حساب هذا لأداء نشاط ما = الزمن المتفائل +٤ (الزمن الأكثر احتمالا) + الزمن المتشائم / ٦

مثال (٥):

فيما يلي شبكة الأعمال لأحد المشروعات وموضحاً بها ثلاث تقديرات للزمن لكل نشاط (بالشهور):



المطلوب:

١- احسب الزمن المتوقع لكل نشاط والزمن المتوقع لكل مسار.

٢- حدد المسار الحرج

المسار	النشاط	الأزمنة			الزمن المتوقع = متفائل +الأكثر احتمالا +متشائم / ٦	المسار الحرج
		متفائل	أكثر احتمالا	متشائم		
أ – ب – جـ	أ	١	٣	٤	٢,٨٣	١٠
	ب	٢	٤	٦	٤	
	جـ	٣	٣	٥	٣,١٧	
د – هـ - و	د	٣	٤	٥	٤	١٦
	هـ	٣	٥	٧	٥	
	و	٥	٧	٩	٧	
ز – ح – ط	ز	٢	٣	٦	٣،٣٣	١٣
	ح	٤	٦	٨	٦	
	ط	٣	٤	٦	٤,١٧	

المقايضة بين الزمن والتكلفة (الإسراع بالأنشطة):

في العديد من المواقف يمكن تخفيض زمن إنجاز المشروع مقابل تقديم موارد إضافية. إن تخفيض قد يؤدى إلى تحقيق منفعة إستراتيجية وهي مواجهة المنافسة في الأسواق. إن تخفيض زمن إنجاز المشروع ربما يعكس محاولة من جانب الإدارة نحو تخفيض التكاليف غير المباشرة المرتبطة بإدارة المشروع مثل تكاليف الإشراف والمعدات والعمالة والتسهيلات المستخدمة.

ولكي إنجاز قرار رشيد بشأن الإسراع بعض الأنشطة ومعرفة مدى الإسراع المرغوب، يحتاج المدير إلى بعض المعلومات:

*تقديرات الزمن العادي والتكلفة والزمن السريع لكل نشاط.

*التكلفة العادية وتكلفة الإسراع لكل نشاط.

*قائمة بالأنشطة الواقعة على المسار الحرج.

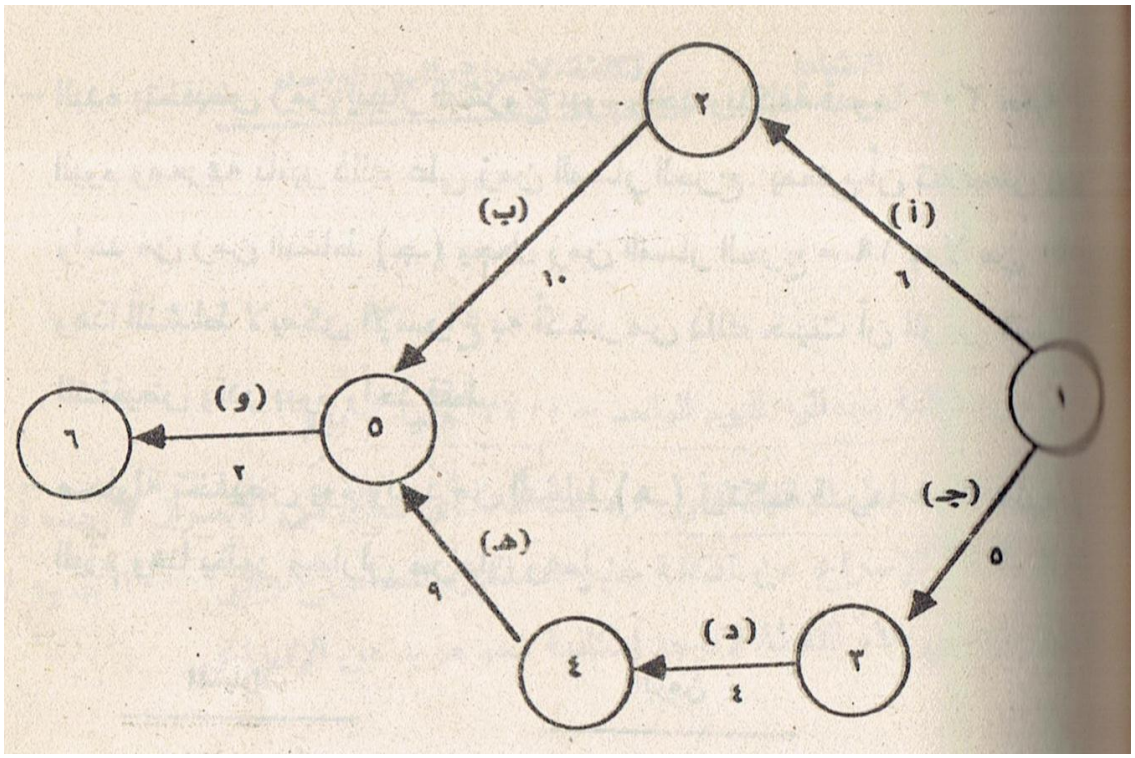
ويرجع سبب الاهتمام بأنشطة المسار الحرج في أنها الأنشطة المحتمل الإسراع بها، حيث أن الإسراع بها يترتب عليه تخفيض زمن إنجاز المشروع. ومن الناحية الاقتصادية، ينبغي الإسراع الأقل. كما ينبغي الاستمرار في الإسراع طالما أنه يتم تحقيق منفعة أو عائد يفوق تكلفة الإسراع.

مثال (٦):

بافتراض توافر البيانات التالية عن أحد المشروعات، حاول تقديم حل مثالي بشأن المقايضة بين الزمن / التكلفة. علماً بأن التكاليف غير المباشرة للمشروع هي ١٠٠٠ جنية يومياً.

النشاط	الزمن العادي	الزمن بعد الإسراع	تكلفة اليوم نتيجة الإسراع
أ	٦	٦	-
ب	١٠	٨	٥٠٠ جنيه
جـ	٥	٤	٣٠٠ جنيه
د	٤	١	٧٠٠ جنيه
هـ	٩	٧	٦٠٠ جنيه
و	٢	١	٨٠٠ جنيه

شبكة الأعمال :



١- تحديد المسار الحرج وأنشطته وزمن بقية المسارات:

المسارات	الزمن
أ – ب – و	٦+ ١٠ + ٢ = ١٨
جـ - د – و	٥ + ٤ + ٩ + ٢ = ٢٠ (المسار الحرج)

٢- ترتيب أنشطة المسار الحرج وفق أقل تكلفة إسراع مع تحديد الزمن الذي يمكن الإسراع به:

تكلفة الإسراع باليوم الواحد	الوقت المتاح للإسراع به
٣٠٠	١
٦٠٠	٢
٧٠٠	٣
٨٠٠	١

٣ـ البدء بتخفيض زمن إنجاز المشروع بيوم واحد وبتكلفة قدرها ٣٠٠ جنية / اليوم ومعرفة تأثير ذلك على زمن المسار الحرج. بمعنى أن تخفيض يوم واحد من زمن النشاط (جـ) يجعل زمن المسار الحرج = ١٩ بدلاً من ٢٠ وهذا النشاط لا يمكن الإسراع به أكثر من ذلك حيث أن الزمن المتاح للتخفيض يقدر بيوم واحد فقط.

٤ـ محاولة تخفيض يوم واحد من النشاط (هـ) وبتكلفة قدرها ٦٠٠ جنية / اليوم وهنا يظهر مساران حرجان وهما:

المسارات	الزمن
أ – ب – و	١٨
ج – د – هـ - و	١٨

٥ـ طالما يوجد مساران حرجان، فإنه من الضروري إختيار نشاط على كل منهما حتى يمكن تخفيض زمن إنجازهما.

البدائل المُتاحة:

البديل الأول:

تخفيض زمن النشاط (و) بيوم واحد بتكلفة قدرها ٨٠٠ جنية / اليوم وبالتالي يصبح زمن المسار الحرج = ١٧ يوم.

البديل الثاني:

تخفيض زمن نشاط على المسار الأول ونشاط آخر على المسار الثاني وهما:

النشاط	تكلفة الإسراع باليوم الواحد
ب	٥٠٠
هـ	٦٠٠

أي بتكلفة إجمالية لليوم الواحد = ١١٠٠ جنيه / يوم لذلك يفضل البديل الأول، حيث أنه بأى حال من الأحوال لا يجب أن تزيد تكلفة الإسراع عن التكلفة غير المباشرة للمشروع وهي ١٠٠٠ جنيه / اليوم. وحتى هذه النقطة لا توجد إمكانية نحو مزيد من الإسراع.

تطبيقات الفصل الثالث

السؤال الأول : " يتم إنجاز المشروعات من خلال سلسلة من المراحل ".

ناقش ذلك ـ مُبيناً ـ بالشرح ما يلي :

١ـ دورة حياة المشروع

٢ـ مسئوليات مدير المشروع

السؤال الثاني :

ترغب شركة " الشريف " في بناء مبني جديد ، وكانت الأنشطة اللازمة لذلك المشروع والوقت المتوقع لها كما يلي :

أسم النشاط	النشاط السابق	بيـــــان	وقت النشاط
أ	ـــــ	حفر الأساس	٥
ب	ـــــ	أعمال التسليح	٣
ج	أ	أعمال البناء	٧
د	ب	أعمال السقف	٥
هـ	ج ، د	أعمال الديكور	٦

المطلوب :

١ ـ رسم شبكة الأعمال (شبكة بيرت) .

٢ ـ تحديد المسار الحرج .

الفصل الرابع

اختيار موقع المشروع

الفصل الرابع

اختيار موقع المشروع*

يعتبر القرار الخاص باختيار الموقع من أهم القرارات الإنتاجية طويلة الأجل نظراً لتأثيره على تغير الموارد الخاصة بالمشروعات مما يجعله من القرارات التي يصعب الرجوع فيها أو تعديله دون تحمل نفقات باهظة. كما أن قرار اختيار موقع التسهيلات الإنتاجية (صناعية أو خدمية) له إثر على تكلفة التشغيل وبالتالي على الأرباح وأيضاً الأسعار التي يمكن أن تقدم بها السلع والخدمات مما يؤثر على نجاح المشروعات. وتعتبر تكلفة الموقع الخاطئ تكلفة فرصة بديلة وهي تكلفة خفية. قد لا تتبه إدارة المشروع إلى آثارها إلا بعد أن تتسبب في فشل المشروع. وهناك أمثلة كثيرة في الحياة العملية لمشروعات عانت الكثير من المتاعب أدت إلى قصر حياة المشروع أو فشله نتيجة لسوء قرار اختيار الموقع.

وبالإضافة إلى أهمية قرار اختيار الموقع في حد ذاته فله لآثار على غيره من القرارات الإنتاجية طويلة الأجل مثل القرار الخاص بتخطيط الطاقة للتسهيلات الإنتاجية وتصميم مباني المشروع ونوع الخامات والمواد التي تستخدم في عملية البناء والقرار الخاص بالتخطيط الداخلي للمعدات والآلات والتجهيزات وقد يمتد أثره إلى تحديد نوع الآلات المستخدمة ومرافق الخدمات ولهذا الابد أن يتم اتخاذ قرار اختيار موقع التسهيلات الإنتاجية في ضوء استراتيجية المشروع وبناءاً على دراسات موضوعية للجدوى الاقتصادية والمالية والتسويقية والاجتماعية للمشروع.

وقرار اختيار موقع المشروع قد يتكرر خلال حياة المشروع فكثيراً ما تواجه المشروعات من خلال حياتها الإنتاجية بمواقف تستدعى إعادة تقييم قرار اختيار موقع التسهيلات الإنتاجية وبالتالي يجب التفرقة بين الحالات التي يكون فيها اختيار موقع المشروع جديد تماماً أو حالات المشروعات التي تقتضي ظروف التوسع بناء على التخطيط طويل الأجل والتنبؤ وتخطيط الطاقة وظهور الحاجة إلى إضافة تسهيلات إنتاجية لمواجهة زيادة الطلب على السلع والخدمات أو تغير مراكز الطلب مما يؤثر على كفاءة المواقع التي يمكن للمشروع أن يمارس فيها نشاطه لمواجهة هذا الطلب سواءً مركزياً. وهذا يظهر الأهمية الاستراتيجية لارتباط قرار اختيار الوقع بقرار تخطيط الطاقة فالقرار الخاص بزيادة الطاقة ينتج عنه قرار الخاص بالتوسع وأين يتم؟

---

*المصدر الرئيس لهذا الفصل:

د. سونيا محمد البكري (٢٠٠٤)، إدارة الإنتاج والعمليات – مدخل النظم، الطبعة الثانية،

(القاهرة: المكتبة العالمية للنشر والتوزيع).

وهذا يؤدي إلى ثلاث بدائل أمام المشروع:

١- توسيع الطاقة الحالية في نفس الموقع.

٢- البحث عن موقع إضافي بجانب الموقع الحالي لاستعجاب الطاقة الإضافية.

٣- الغاء الموقع الحالي والانتقال إلى موقع جديد.

يلاحظ أن استبدال المواقع القائمة ممكن أن يصاحبها أحد الحالات الآتية:

١- تحرك الأسواق وتحرك مراكز الطلب.

٢- تغير في تكلفة العمالة المتاحة.

٣- تغير في تكلفة توافر الخامات.

٤- تغير فلى توافر وسائل النقل ذات الكفاءة المناسبة.

٥- إعادة توزيع مواقع الصناعات المكملة.

٦- إجراءات حكومية تفرض قيود إضافية على المشروع.

وبالرغم من أهمية اختيار الموقع المثالي إلا انه في حالات كثيرة لا تستطيع المشروعات تقييم المواقع البديلة والوصول إلى موقع وحيد أمثل بدليل وجود اللامركزية في بعض المشروعات للاستفادة من عدة مواقع تتوافر فيها الشروط هذا بالإضافة إلى أن حرية المشروعات في الاختيار بين عدد كبير من المواقع تكون مقيدة في كثير من الحالات والتي تستدعى استبعاد بعض الدول الرأسمالية في تحديد مواقع بعض المشروعات خاصة المشروعات الصناعية لمراعاة اعتبارات تتعلق بالمصلحة القومية أو ظروف سياسية وأمنية وأيضاً المسئولية الاجتماعية نحو البيئة ومنع التلوث وتتنوع أساليب الدولة المستخدمة في تشجيع أو منع تواطن الصناعة في مناطق معينة بدءاً باستخدام الأساليب المباشرة مثل قيامها بإنشاء بعض المشروعات بنفسها أو إقامة المدن الصناعية (كما سنوضحها فيما بعد نظراً لأهمية هذه التجربة في ج، م، ع)

أو الأساليب غير المباشرة مثل السياسات والأدوات المالية والضريبية وسعر الفائدة. ولهذا عند الأخذ في الاعتبار قرار اختيار موقع المروع لابد أتباع نظرية أو مدخل النظم حيث أن أي مشروع جزء من نظام أكبر يؤثر ويتأثر بما يدور في بيئته وهو إحدى الحلقات المتداخلة والمتشابكة وقدرته على التحكم في بعض هذه الحلقات تكون مقيدة ومحدودة. كما تتميز هذه البيئة بدنياميكتها المستمرة وتشمل متغيرات كثيرة مثل التغير العلمي والتكنولوجي وما يصاحبها من تغير الاحتياجات وارتفاع مستوى المعيشة مما يضم ضرورة توافر المعلومات الكافية عن العوامل المؤثرة في إتخاذ القرار السليم باختيار الموقع بناء على دراسة تحليلية

موضوعية لهذه العوامل هذا مع ملاحظة أن بعض العوامل التي تكون هامة في وقت معين قد تفقد أهميتها في فترات مستقبلية مما يستدعى ضرورة مراجعة أو إعدام تقييم هذا القرار كل فترة بطريقة توفر للقرار عناصر المرونة في المستقبل.

وبالرغم من أهمية اختيار الموقع التالي للتسهيلات الإنتاجية (صناعية، أو خدمية) إلا أن هذا يعنى أن قرار اختيار الموقع هو الحل أو العامل الوحيد المؤثر في نجاح أو فشل المشروع فنجاح المشروعات محصلة لمدة قرارات يجب أن تكون بناءً على استراتيجية واضحة ومحددة وشاملة على مستوى المشروع ككل بمختلف أجزاته بشكل يضمن فاعلية تحقيق الأهداف باستخدام الموارد المادية والبشرية المتاحة بأحسن الوسائل الممكنة بما يحقق درجة من الكفاءة المثلى.

العوامل المؤثرة في اختيار الموقع:

بالرغم من أهمية قرار المواقع إلى أنه لا توجد نظرية عامة يمكن تطبيقها للوصول إلى القرار الأمثل في جميع الحالات. ويرجع ذلك إلى اختلاف طبيعة المشروعات (صناعية أو خدمية)

وقد كان قرار اختيار الموقع في الماضي لا يلقى الاهتمام الكافئ من جانب منشئ ومروجي المشروعات ففي كثير من الأحيان كان مجرد توافر قطعة أرض لصاحب المشروع سبباً كافياً لأن يبدأ نشاطه في هذا المكان الذي يعيش فيه. كما كان السبب الرئيسي في تواجد كثير من المشروعات في مكان معين قريب من أحد طرق المواصلات حيث كان عدم توافر المواصلات وشبكات الطرق من أهم العوامل التي تؤثر على اختيار الموقع ولم تلق العوامل الاقتصادية الاهتمام الكافئ.

إن قرار اختيار الموقع عادة يتعلق بدراسة العوامل والمتغيرات المؤثرة في اختيار موقع المشروعات الإنتاجية (صناعية او خدمية) والتي تبحث عن المكان الأمثل للتوطن غير المناجم والعمليات الزراعية والتي تستخدم الخامات والمواد الأساسية. حيث يحتم طبيعة نشاط هذه المشروعات تواجدها حيث تتوافر العوامل الطبيعية. فحيث يوجد الفحم توجد المناجم وحيث يوجد البترول توجد عمليات استخراج البترول وحيث يوجد الرخام توجد المحاجر. كما أن بعض المشروعات تحتم طبيعة نشاطها تواجدها في أماكن معينة مثل موانئ البحار أو مساقط المياه في حالة صناعة السفن ومحطات توليد الكهرباء. الكهرباء. وبالمثل في بعض المشروعات الخدمية يتأثر تحديد الموقع بمدى توافر تسهيلات معينة تكون في القاعدة التي يباشرون منها النشاط مثل المطافئ وتنظيف السجاد وورش الصيانة والإصلاح ومراكز الخدمات الطبية والعاجلة والسريعة.

أضف إلى هذا أهمية المناخ لبعض الصناعات وتأثيره على كفاءة العمليات الإنتاجية.

وفى معظم النماذج المستخدمة في دراسة الموقع يكون المعيار المستخدم عادة تعظيم الأرباح للأنشطة الاقتصادية. فإذا كانت أسعار المنتجات موحدة في كل المواقع فإن المعيار المستخدم يكون تدنية التكاليف بين المواقع المختلفة. وإذا كانت تكاليف المدخلات مستقلة عن الموقع ولكن أسعار المنتجات مختلفة فإن المعيار المستخدم في الاختيار بين المواقع يكون تعظيم الإيراد وفى هذه الظروف والأحوال تتجه المواقع نحو المستهلكين ويكون أتجاه المشروع نحو لا مركزية المواقع والانتشار. وإذ كانت التكاليف ولأسعار مستقلة عن الموقع فإن الاختيار سوف يسترشد بالمستهلك المرتقب أو العملاء للمشروعات المماثلة أو المنافسة واتجاه مركز النشاط الاقتصادي عموماً. هذا مع ملاحظة أن معظم النماذج المستخدمة في تحديد الموقع يكون الهدف تخفيض إجمالي التكاليف الكلية المؤثرة في الموقع وتوزيعها مع الأخذ في الاعتبار التكاليف الحالية والمستقبلة. ولهذا لابد من الاهتمام بتأثير بعض العناصر غير الملموسة والتي لها تأثير على التكاليف المستقبلية وإن كان يصعب تقييمها بشكل كمي بطرقة دقيقة. فمثلاً قد يتوافر لموقع مشروع معين حالياً العمالة المناسبة ولكن هناك توقع بقصور الامداد بالعمالة مستقبلاً نظراً للتوسع المنتظر في هذه المنطقة. وهذا يعنى أن معدلات الأجور في المستقبل تتجه إلى الارتفاع عن المعدلات التي تم حسابها في الوقت الحالي. كما أن اتجاه المجتمع نحو توطن الصناعة في مناطق معينة قد يعنى في المستقبل التأثير على إصدار التشريعات الضريبية مما يؤدى إلى ارتفاع تكاليف الضرائب التي تتحملها المشروعات في المستقبل.

ولهذا يجب ملاحظة أنه من الجهة العملية لا يتحدد القرار الخاص بموقع التسهيلات الإنتاجية في ضوء تحليل عدد محدود من العوامل المؤثرة كلاً على حدة وبمعزل عن الآخر بل لابد أن يبنى على أساس من المحصلة النهائية لكل العوامل والمتغيرات التي تؤثر على موقع المشروع ودراسة الآثار المتداخلة لها وإعطاء وزناً لكل منها يتناسب مع أهميته وفقاً لكل نوع من أنواع المشروعات.

ولقد تعددت الآسس والتقسيمات المستخدمة في حصر ودراسة هذه العوامل والمتغيرات وليس المهم هو دراسة تصنيف معين بل المهم هز عملية الدراسة والتحليل للعناصر المختلفة ولهذا يمكن إتباع أي منها لأنها تعبر عن وجهات نظر مختلفة في تناول الموضوع.

وأحد تعددت الأسس والتقسيمات المستخدمة في حصر ودراسة العوامل والمتغيرات المؤثرة في قرار الموقع هو دراسة العوامل الكمية التي تؤثر في التكلفة أو الإيراد أو كلاهما وبالتالي تؤثر في الأرباح. بالإضافة إلى مجموعة أخرى من العوامل والتي يصعب قياس أثرها كمياً ولكنها ذات أهمية في اتخاذ القرار باختيار موقع هذه التسهيلات ويمكن نشر هذه العوامل وإجمالها في مجموعات ثلاث:

١- عوامل تتعلق بالسوق وتشمل عامل الطلب والمنافسة.

٢- عوامل التكلفة الملموسة (عوامل كمية).

وهي تلك العوامل التي تؤثر على تكلفة الإنتاج مثل تكاليف العمالة والخامات والنقل والضرائب والمنافع العامة وتكلفة شراء الأرض وتكلفة التشييد والبناء. ويمكن تقيم تلك العوامل على أساسا التكلفة أو جدواها الاقتصادية.

٣- عوامل غير ملموسة (ذاتية).

وتشمل مجموعة من العوامل التي تخضع للتقدير التحكمي أو الشخصي أو الذاتي والتي لها تأثير طويل الأجل على تكاليف المشروع وتشمل اتجاه المجتمع نحو توطن المشروعات، الإجراءات الحكومية والتشريعات القانونية، مستوي المعيشة، قوة النقابات، مدي توافر التسهيلات الإنتاجية مستقبلاً، مدى توافر الخدمات الثقافية والاجتماعية والترفيهية والتسهيلات الحكومية، مدي توفر الصناعات المكملة، اتجاهات التوسع والنمو في المستقبل.

أولاً: العوامل المتعلقة بالسوق Market Reluted factors

لا يمكن إتخاذ القرار الخاص باختيار موقع التسهيلات الإنتاجية دون الأخذ في الاعتبار استراتيجية التسويق. فلا بد من تكامل استراتيجية الإنتاج والتسويق. فعند دراسة واتخاذ القرار الخاص بتحديد موقع التسهيلات الإنتاجية على الإدارة أن تحدد أولاً نوعية المنتجات أو الخدمات التي سوف تقوم بتقديمها وتحديد طبيعة الأسواق التي سوف يتم التنافس فيها وتخطيط الطاقة والقيام بدراسات التنبؤ لتقدير حجم الطلب المتوقع والمرتقب ومراكز هذا الطلب وكيفية تحركه أو اتجاهات الطلب لكل منتج أو خدمة. حيث أن موقع التسهيلات الإنتاجية يؤثر في القدرة التنافسية للمشروعات وبعض الجوانب الأخرى المتعلقة بعملياتها.

ففي المشروعات الصناعية يؤثر قرار الموقع على تكلفة التشغيل للعملية وتشمل تكلفة العمالة والخدمات والإمدادات الخاصة بالمشروع وأيضاً تكاليف النقل للمواد والمنتجات من وإلى المشروع بما يؤثر على الأرباح والاسعار التي تقدم بها المنتجات. وبالمثل يؤثر قرار اختيار موقع التسهيلات الإنتاجية للمشروعات الخدمية في الطلب على الخدمة وكفاءة نظام العمليات بكامله. فمن أهم العوامل التي يجب دراستها بالنسبة لمنشآت الخدمات تلك المتعلقة بمراكز الطلب للتأكد من كفاءة تلبية طلبات الخدمة للمستهلك ويكون مدى قرب تلك المنشآت من المستهلكين الذين ترغب في تقديم الخدمة مما يكون له أكبر الأثر في الحكم على كفاءة نظام العمليات بكامله مثل مراكز تقديم الخدمات الطبيعة والإسعافات ومراكز تقديم خدمة المطافئ ومراكز تقديم الخدمات الأمنية الطلبات حيث عنصر الوقت يمثل عاملاً حرجاً.

كما يؤثر موقع المشروع في قدرته التنافسية، فمدى ملائمة موقع المشروع قد يؤثر في عدد المستهلكين التي ترغب في تقديم الخدمة إليهم. فبينما ترغب بعض المشروعات في تفادى المنافسة وتدرس مدى القرب أو البعد من مراكز المنافسين هناك الكثير من المشروعات نرى أنه من الضروري التواجد بالقرب من منافسيها للاستفادة من حالات الرواج وتنشيط الأسواق.

عوامل التكلفة الملموسة:

١- تكلفة العمالة ومدى توافرها:

تمثل تكلفة العمالة عاملاً هاماً مؤثراً في قرار اختيار الموقع خاصة بالنسبة للمشروعات (صناعية او خدمية) التي تستخدم عمالة كثيفة أي أعداد كبيرة من العاملين. حيث تتمركز هذه المشروعات في المناطق التي تتوافر فيها هذه العمالة وأيضاً تلك التي تتميز بمستويات الأجور المنخفضة. مع عدم إغفال عوامل هامة مثل معدلات غياب العاملين ومعدلات ترك العمل التي يؤثر في تقدير أعداد العاملين الفعلي. كما أن الاهتمام بنوعية العمال المرغوبة أي مستوى المهارة يعد عاملاً مهماً بالإضافة إلى الناحية الكمية لعدد العاملين. ولهذا فإن الدراسات الخاصة بتحديد معدل الكفاية الإنتاجية للعامل تعد عنصراً هاماً لا يجب إغفاله في الدراسة. ومن العوامل الإضافية المتعلقة بعنصر العمل قوة النقابات والقوانين المنظمة للعلاقات العمالية في منطقة معينة ومدى تحكمها في تحديد حجم فرق العمل ومعدلات الإنتاج أيضاً من العوامل المتعلقة بعنصر العمل وله تأثير على تفضيلات المواقع المميزات الإضافية للعاملين والمتمثلة في الخدمات الاسكانية والتدريبية ونظم الحوافز والمكافآت السائدة. ولابد أن يأخذ المشروع في الاعتبار التكلفة الحالية لعنصر العمل وأيضاً التكاليف المستقبلية والتي يؤثر فيها إلى حد كبير قدرة المجتمع على الإمداد بالأعداد المطلوبة من العمال في المستقبل بالمستوى المطلوب من الكفاءة بمستوى المهارة المطلوب.

وعادة تهتم المشروعات التي تحتاج إلى أعداد كبيرة من القوى العاملة إلى الاهتمام بتكلفة التصنيع أكثر من الاهتمام بتكلفة نقل المنتجات النهائية ومن أمثلة تلك الصناعات بعض أنواع الصناعات الغذائية مثل صناعة تعبئة الخضر والفاكهة.

٢- تكلفة الخامات والمواد الأولية:

تعتبر تكلفة الحصول على الخامات والمواد الأولية من العوامل ذات التأثير في اختيار لموقع نظراً لأن أي مشروع يتسلم مدخلاته من الخامات والمواد الأولية بدرجات تصنيع مختلفة (خامات – مواد أولية – منتجات نصف مصنوعة – منتجات نهائية) وتختلف أيضاً الكمية التي يحتاجها ونوعية هذه المواد والوسائل المتعبة في

توزيعها ويزداد أهمية هذا العامل في المشروعات التي تكون تكلفة الخامات فيها مرتفعة بالنسبة للتكلفة الكلية كما تتوقف أهمية هذا العامل على تكاليف نقل المواد التي يمكن أن تختلف من موقع لآخر وفقاً لنوع الصناعات وفقاً لوزن وحجم المواد المطلوب نقلها وعادة ما تعمد المشروعات إلى القرب من الخدمات والمواد الأولية إذا كانت لها مصدر وحيد للخامات وتشحن منتجاتها في عدة أسواق متفرقة. وأيضاً إذا كانت هذه الخامات ثقيلة وضخمة شحن ورق عن شحن قصب السكر أو الصناعات على كميات كبيرة من المواد الخام المنخفضة القيمة بالنسبة لحجمها كما أيضاً تعتمد الصناعات التي تفقد الخامات أجزاء كبيرة بالنسبة لوزنها بعد التصنيع مثل صناعة الأسمدة وعصر الزيوت وقصب السكر. ويلاحظ أن تطور وسائل النقل الخامات وأهميته كعامل جذب للمشروعات للتوطن.

كما يفضل تواجد المشروعات بالقرب من مصادر المواد الأولية في حالة المواد القابلة للتلف أو التسرب أو الكسر أو التعرض للتغير في خواصها أثناء عملية النقل مثل صناعة الزجاج والبتروكيماويات.

وأيضاً في المشروعات الخدمية كمركز نقل الدم يجب أن تتمركز هذه المراكز بالقرب من مصادر الحصول على مدخلاتها حيث أنه لو كان على المتبرعين أن يذهبوا إلى عدة مواقع متعددة بما يحملهم من جهد ووقت في الحضور والمغادرة سوف يؤدي هذا إلى تقليل نسبة الإقبال ويقل عدد المتبرعين.

٣- تكلفة النقل ووسائل المواصلات:

إن وجود شبكة من المواصلات المتنوعة والمتطورة يؤدى إلى زيادة مرونة قرر اختيار الموقع وتشمل وسائل المواصلات شبكات النقل المائي والسكك الحديدية والشاحنات والطائرات والنقل بالأنابيب. ونجد إن هذا العامل يمثل أهمية قصوى للمشروعات التي تتحمل تكلفة نقل كبيرة تجعل في المواقع التي تتوافر لها وسائل مواصلات مناسبة هي المواقع المميزة.

وقد كان للتطور الكمي والنوعي في وسائل المواصلات أثراً تقليل أهميتها كعامل مؤثر في قرار الموقع. حيث ساعدت التطورات التكنولوجية في وسائل المواصلات كأجهزة التجميد والتبريد والتي تساعد على المحافظة على المواد أثناء نقلها لمسافات بعيدة. وبالتالي لا تتقيد المشروعات كما كان يحدث في الماضي بالتواجد حيث توجد وسائل المواصلات وأصبحت تسعى إلى إيجاد نوع من التوازن بين مصادر المواد الأولية ومراكز التوزيع. فإذا كان المشروع يكون أختار موقعه بالقرب من الخامات كعمليات التعدين فإن المشروع يكون أختار موقعه بالقرب من مستهلكيها فهنا يكون التسليم السريع أحد شروط البيع. وإذا كانت مصادر الخامات للمشروع متعددة وتكلفة نقلها منخفضة فإن المشروعات تتجه للتوطن بالقرب من الأسواق كما يلاحظ اختيار المشروعات لمواقعها بالقرب من الأسواق في حالة ما إذا كانت منتجاتها تستهلك في لإقليم محدود.

٤- تكلفة الطاقة ومدى توافرها:

كثير من المشروعات الصناعية تستخدم كميات كبيرة كالصناعات الحديدية والأسمنت والزجاجية وصناعات الأسمدة الأزوتية من الطاقة مثل الكهرباء والغاز الطبيعي لتشغيل عملياتها الإنتاجية كما أن المشروعات الخدمية تستخدم هذه الموارد لتدفئة أو لتبريد بيئة العمل وكلما كان اعتماد المشروع على الطاقة كثير كلما أدى هذا إلى تأثيره **على قرار الموقع** خصوصاً في حالة ندرتة وارتفاع تكلفته ففي بعض أنواع الصناعات يتزايد الطلب على الطاقة الحرارية كما في العمليات الصناعية الخاصة بصهر المعادن بينما لا تكون لها نفس الأهمية في بعض الصناعات الأخرى كصناعات الغزل والنسيج.

ويلاحظ أن تطور مصادر الطاقة والقوى المحركة وإمكانية إحلال مواد محل أخرى أدى إلى تزايد مرونة الصناعة في اختيار مواقعها مثل التوسع في استخدام الطاقة النووية كمورد للقوى المحركة مع الاحتياط لأخطارها في تلوث البيئة. ولا بد من دراسة خطة النمو والتوسع المستقبلي للشركة للتأكد من توافر مصادر الطاقة ووجود الإمداد الكافي منه.

٥- مدى توافر مصادر المياه وتكلفتها:

تحدد مواقع بعض المشروعات بالمواقع التي تتوافر فيها المياه نظراً لاحتياجات عملياتها إلى معالجة حرارية عالية أو كيميائية. وعدم توافر المياه يؤدي إلى تحديد الأماكن المناسبة لإقامة هذه المشروعات ومن أمثلة هذه المشروعات الصناعية صناعة الورق والمطاط حيث تحتل تكلفة توفير المياه نسبة عالية لاستخدامها الغزير للمياه ويجب على هذه المشروعات في حالة عدم توافر المياه أن تأخذ في اعتبارها تكلفة توفيرها وتكلفة معالجتها.

٦- تكلفة شراء الأرض والتشييد:

من أهم أنواع التكاليف التي لها علاقة مباشرة باختيار الموقع تكاليف شراء الأرض وتكلفة التشييد والبناء حيث تتفاوت أسعار الأرض تفاوتاً واسعاً من إقليم لإقليم وفى بعض الأحيان داخل الإقليم الواحد وتسعى المشروعات إلى التوطن في الأماكن ذات الأسعار المنخفضة

ولابد من ملاحظة أن سعر الأرض للمتر يكون مضلل في حالة بعض الأراضي الأقل تكلفة والتي تحتاج إلى تكاليف كبيرة في مهيد الأرض وبناء المباني ولهذا لابد أن تشمل الدراسة لهذا العنصر الحصول على معلومات من طبيعة التربة زراعية أو صحراوية ودراسة تفصيلية للعمق المطلوب للأساسات والتحميل المتوقع على الأرض وتكاليف إقامة المرافق من شبكات الصرف الصحي (خصوصاً بالنسبة للصناعات التي تواجه مشكلة

في التخلص من المخلفات الناتجة عن العمليات الصناعية مصفاة البترول وشبكات توزيع الكهرباء والإضاءة والتهوية).

كما تتوقف تكلفة البناء والتشييد على المساحة المطلوبة إنشاء المبنى عليها والارتفاع المطلوب ونوعية المواد المستخدمة والتي كثيراً ما تتحدد بناءً على قرار الموقع وارتباطه بتصميم المبنى فتكلفته البناء تختلف في حالة المبنى ذو الدور الواحد عنه في حالة المبنى متعدد الأدوار.

٧ـ تكاليف الضرائب:

تلعب التكاليف الضريبية التي تتحملها الشركات دوراً هاماً في اختيار الموقع خصوصاً في الدول التي هناك فروقا جوهرية في فئات الضرائب والنظام المطبق داخل الدولة ومن الأقاليم المختلفة (مثال على ذلك الولايات المتحدة الأمريكية).

خاصة أن ضرائب الملكية تمثل تكلفة عالية. وتعد السياسات الضريبية من الوسائل غير المباشرة التي تستخدمها الدولة في جذب المشروعات إلى أماكن معينة لتشجيع الاستثمار في تلك الأماكن وتوفير الضغط على الأماكن الكثيفة السكان ولمنع تلوث البيئة في هذه المناطق. ففي جمهورية مصر العربية تتمتع المشروعات التي تقام في المدن الصناعية الجديدة بامتيازات ضريبية وإعفاءات قد تصل إلى حوالي عشر سنوات من تاريخ إنشاءها. ولا تقتصر الفروق في النظم والسياسات الضريبية داخل الدولة بل بين الدول المختلفة مما يؤدي إلى أن تتجه الشركات متعددة الجنسيات إلى اختيار مواقعها في تلك الدول إلى تتمتع فيها بانخفاض تكاليف الضريبة أو تمنح امتيازات ويسيرات ضريبية كوسيلة لتشجيع رؤوس الأموال الأجنبية للاستثمار والمساهمة في خطط التنمية في تلك الدول.

ثانياً: العوامل غير الملموسة Intangible factors

عند إتخاذ قرار الموقع لا يقتصر الاهتمام على دراسة تأثير عوامل التكلفة الملموسة بل تكون في بعض الأحيان لبعض العوامل غير الملموسة أثراً بالغاً في تحديد موقع آخر للمشروع غير الموقع ذو التكلفة الأقل. فمثلاً الاعتبارات السياسية والاجتماعية بالرغم من عدم قابليتها للقياس الكمي إلا أن عملية تقييم أثرها له أهمية بالغة في مستقبل أي مشروع. ويمكن إجمال هذه العوامل التالية مع ملاحظة أنها على سبيل المثال وليس الحصر.

١- اتجاه المجتمع:

تلعب العلاقات مع المجتمع دوراً هاماً لمعظم المشروعات وقد تزايدت في الأونة الأخيرة الدراسات الخاصة بالمسئولية الاجتماعية للمشروعات وحماية البيئة من لآثار التلوث والمشاكل التي تنشأ بسبب مخلفات بعض العمليات الصناعية أو الضوضاء الناتج عن تلك العمليات ولهذا لابد لأي مشروع من إجراء الدراسات الخاصة بالإقليم المزمع التوطن فيه استطلاع الآراء. لأن الرأي العام في بعض المناطق قد بأخذ موقف معارض لإقامة أنواع من المشروعات في المجتمع مما يكون له الأثر في إصدار بعض الإجراءات أو القيود القانونية على المشروعات التي تمارس نشاطها في تلك المناطق وقد يؤدي ذلك مثلاً إلى فرض ضرائب مرتفعة أو أي ردود فعل من المواطنين وقد تؤدي هذه الإجراءات القانونية إلى الحد من النمو المستقبلي لهذه المشروعات مما يقيد حريتها في تنفيذ خططها طويلة الأجل.

٢- مستوى المعيشة:

لابد أن تتوافر في المواقع التي تتوطن فيها المشروعات الصناعية والخدمية عامل الجذب للقوى العاملة والكفاءات الإدارية والتي أصبح لها أثراً متزايداً على توجيه مواقع المشروعات خاصة تلك التي تعتمد عملياتها على مهارة الإدارة وإمكانية اندماجهم في بناء تنظيمي كفئ خاصة مع تزايد تأثير أحوال المعيشة والظروف البيئية على تعقيد العمل الإداري. فكثيراً ما يرفض الأفراد خاصة في المراكز الإدارية العليا فرص الترقي في مشروعاتهم إذا ما صاحبها احتمالات الانتقال إلى مواقع عمل لا تتوافر فيها الأحوال والظروف المعيشة المناسبة من أسكان، وغذاء، ومرافق وخدمات ومختلف أحتياجاتهم وعائلاتهم من خدمات تعليمية وترفيهية والتي يمكن توفيرها بتكاليف معقولة. وبالتلى جاذبية الموقع للعاملين المرغوب فيهم عامل هام يؤخذ في الاعتبار عند جاذبية الموقع دراسة البدائل المختلفة الخاصة بمواقع المشروعات فمثلاً المناطق النائية أو تلك المعروفة بارتفاع معدلات الجريمة غير جذابة للعاملين وقد يرفضوا فرص العمل المتاحة في تلك المناطق وفى جمهورية مصر العربية ما زالت بعض المدن الصناعية الجديدة تعانى من انخفاض نسبة الأشغال وتجد المشروعات الصناعية والخدمية صعوبة في توفير العمالة المطلوبة بمستوى المهارة المطلوبة نظراً لعزوفهم عن الانتقال بعائلاتهم للإقامة في هذه المجتمعات لعدم توافر الخدمات الأساسية والمرافق والخدمات بالمستوى اللائق.

٣- إمكانية التوسع والنمو المستقبلي:

اهتم كثير من المشروعات بمدى ملائمة الموقع لظروف التوسع والنمو طويل الأجل سواء من حيث مساحة الأرض وإمكانية التوسع في التسهيلات من المرافق العامة وتسهيلات النقل والمواصلات وشبكات الطرق ومستوى كفاءتها وقدرتها على تحمل نفقات النقل الثقيلة والمتنوعة دون التضحية بالكفاءة قد تتوافر في بعض المناطق بعض المرافق والخدمات ولكن طاقتها لا تسمح باستعياب أي زيادة مستقبلية ولهذا لا يقتصر الاهتمام على الوضع الحالي ولكن الوضع المستقبلي للتأكد من إمكانية أستعياب تزايد حجم المشروعات ونموها في المستقبل.

٤- مدى توافر المشروعات المكملة:

يعتبر إيجاد نوع من التكامل بين المشروعات عملاً هاماً في جذب المشروعات وتحديد مواقع مشروعاتهم. فيمكن أحداث التكامل الرأسي بين مجموعة من المشروعات بحيث تعتبر مخرجات بعض المشروعات مدخلات أخرى (غزل – نسيج) (استخراج – تكرير البترول) حيث يمكن أن تستفيد المشروعات الجديدة من المرافق الموجودة والخدمات بتكاليف أقل وفعالية أكبر. ايضاً تعتبر بعضها سوقاً لتصريف منتجات المشروعات الأخرى. وأيضاً ممكن أن يحدث هذا التكامل في المشروعات الخدمية (خدمات النقل الجوي – السباحة) (المحاكم والسجن) (الخدمات التعليمية ومراكز التدريب).

٥- نشاط النقابات وقوتها:

يعتبر هذا العامل من العوامل الهامة المؤثرة على تحديد موقع المشروع بالنسبة للمشروعات التي تعتمد على كثافة عمالية حيث تلعب النقابات وخاصة في الدول الرأسمالية دوراً هاماً في تحديد مستويات الأجور وطرق الدفع ونظم المكافآت والقوانين المنظمة للعلاقات العمالية. وتحديد معدلات إنتاجية ومدى استقرار ظروف العمل والعلاقات مع إدارة المشروع ومشاركة العملين في الإدارة والأرباح ويعتبر هذا العامل من أكثر عوامل الموقع غير ملموسة تعقيداً حيث يصعب توقع ظروفه وتطوراته وقياس أثرة بدقة على تكلفة العمل وإن كان لا يمكن إهمال أثرة في توفير قوة عمل مستقر للمشروعات المختلفة وتسهيل مهمة إدارة المشروع في الاستخدام الأمثل للموارد البشرية.

٦- العوامل الاجتماعية:

تلعب العوامل الاجتماعية الخاصة برفع مستوى المعيشة لسكان منطقة معينة وتوفير فرص العمل لأعداد كبيرة من العاملين دوراً هاماً في تحديد مواقع كثير من المشروعات فمثلاً المشروعات الخاصة بالأسر المنتجة استهدفت رفع مستوى المعيشة لسكان المناطق الفقيرة عن طريق الاستثمار في بعض الصناعات الصغيرة مثل صناعة تجفيف البلح والسجاد ومصانع التريكو. كما استهدفت مشروعات أخرى القيام بعمليات الإصلاح الزراعي كمديرية التحرير والصالحية. وتعمد بعض المشروعات إلى توفير خدمات اجتماعية للعاملين لتشجيعهم على العمل في تلك المناطق وتتحول إلى مناطق جذب عمراني. ومن أمثلتها مشروعات الخدمات التعليمية وتوفير المستشفيات والعلاج الطبي للعاملين واسرهم وأيضاً الخدمات الترفيهية (مثال لذلك شركات السكر في الحوامدية وشركة الحديد والصلب في حلوان).

٧- العوامل السياسية:

تلعب العوامل السياسية دوراً في تحديد مواقع المشروعات فكثيراً ما تتطلب المصلحة القومية عدم تركيز الصناعات الحيوية لأسباب عسكرية وأمنية حيث تهتم بتوجيهها أي المناطق النائية لتوفير الحماية العسكرية لها وتقى التجمعات السكانية أخطارها مثل صناعات الطائرات والصناعات الحربية.

٨- الاجراءات الحكومية:

كثيراً ما تتدخل الدولة في تشجيع توطن المشروعات في بعض المناطق ومنع قيامها في البعض الآخر عن طريق اصدار بعض التشريعات القانونية المالية والضريبية. ففي جمهورية مصر العربية تعمد الدولة إلى تشجيع الهجرة من المناطق المزدحمة بالسكان إلى مناطق قليلة السكان لإقامة المجتمعات الجديدة ويتم اعدادها وتوفير المرافق ومنشآت البنية الأساسية لها وتقديم الأراضي بأسعار رمزية وإعطاء التيسرات الضريبية والمالية للمشروعات المقامة في تلك المدن.

اختلاف أهمية العوامل المؤثرة في اختيار الموقع:

إذا نظرنا لمواقع المشروعات في أي بلد وتحاول تفير أسباب تجمع مصانع الصلب بجوار بعضها البعض في بلد معين وتركز خدمات البريد في منطقة معينة وتركز مصانع السيارات في إقليم معين. بينما تنتشر متاجر التجزئة خلال المجتمعات وشركات التأمين ولهذا تتوطن بعض المشروعات التي تقدم منتجات معينة أو خدمات معينة. بالقرب من أسوقها والبعض الآخر يتوطن بالقرب من مصادر الخامات أو مراكز الإدارة أو التنمية أو العمال المهرة. إن الإجابة والتفسير لهذا التساؤلات يمكن في أن كل نوع من أنواع المشروعات سواءً الصناعية أو الخدمية له بعض العوامل الأكثر أهمية في التأثير على قرار اختيار الموقع.

والجدول التالي يوضح الأهمية النسبية لبعض العوامل التي تؤثر على قرار اختيار لأنواع مختلفة من التسهيلات الإنتاجية.

ويلاحظ في هذا الجدول أن المشروعات الخاصة بالتعدين والمناجم والصناعات الثقيلة تعمد إلى اختيار موقع هذه المشروعات تكون مرتفعة التكاليف وتغطى مساحات جغرافية واسعة وتستخدم كميات كبيرة من الخامات وتكون مخرجتها من المنتجات النهائية أقل من المدخلات من الخامات وتستنفد هذه المشروعات منافع عامة كثيرة وعادة تشحن منتجاتها إلى أعداد قليلة من المستهلكين ولهذا تعمد هذه المشروعات إلى اختيار مواقعها بالقرب من الخامات أكثر من الأسواق حتى تقلل تكلفة النقل الكلية وفى اختيارهم للأماكن التي تتوطن فيها اختيار الأماكن حيث تكون تكلفة الأرض والتشييد غير مرتفعة وتتوافر في تلك الأماكن إمكانية التخلص من العادم دون الإضرار بالبيئة.

الأهمية النسبية للعوامل المؤثرة على

قرار اختيار الموقع حسب نوع المشروع

أنواع المشروعات للعوامل المؤثرة على قرار اختيار الموقع	الصناعات النائية والتعدين	الصناعات الخفيفة	متاجر الجملة	متاجر التجزئة	خدمات المستهلك بهدف الربح	خدمات محلية	الخدمات الصحية
١- القرب من أماكن تركز المستهلك أو المستثمرين الخبرات الإدارية	جـ	جـ	ب	أ	أ	أ	أ
٢- مدى توافر العمالة وتكلفتها.	ب	أ	ب	ب	ب	ب	ب
٣- قوة النقابات.	أ	أ	ب	ب	ب	جـ	ب
٤- تكلفة الأرض والبناء	أ	ب	ب	ب	ب	ب	ب
٥- القرب من وسائل المواصلات.	أ	ب	أ	ب	جـ	جـ	جـ
٦- تكلفة نقل المخرجات.	ب	ب	أ	جـ	جـ	جـ	جـ
٧- تكلفة نقل المدخلات.	أ	ب	أ	ب	جـ	جـ	جـ
٨- القرب من الخامات والامدادات	أ	ب	جـ	جـ	جـ	جـ	جـ
٩- القيود على الأماكن وتأثير البيئة.	أ	ب	جـ	جـ	ب	جـ	جـ

أ- مهم جداً ب – مهم. جـ - أقل أهمية

الصناعات الخفيفة والتي عادة تقوم بإنتاج المكونات الاليكترونية والأجزاء الميكانيكية الصغيرة أو الأجزاء المجمعة عادة لا تتمركز بجانب مصادر الحصول على الخامات حيث أن تكلفة النقل للمدخلات ليست مؤثرة مثل تكلفة نقل المخرجات، وإنما يحاولوا الموازنة بين تكلفة نقل المدخلات وتكلفة نقل المخرجات وغيرها من عوامل الموقع التي تؤثر على قرار الموقع. ونجد أن تكلفة العمالة ومدى توافرها وقوة النقابات ونشاطها. ولا تعمد الصناعات الخفيفة إلى التوطن بجانب السوق حيث أنهم في الغالب يشحنوا منتجاتهم إلى المخازن الإقليمية لمتاجر الجملة والذين يقومون بدورهم بتوزيعها من خلال شبكات متاجر التجزئة إلى المستهلك النهائي، أي أن شحن المنتجات النهائية يكون في كميات كبيرة إلى مواقع محدودة وبالتالي تكون تكلفة النقل جزء بسيط من التكلفة الكلية.

وتعتبر متاجر الجملة مثال لنوع آخر من المشروعات التي تؤثر في قرار اختيارها للموقع العوامل الخاصة بتكلفة نقل المدخلات أو المخرجات. فبالرغم من أنها تحتاج إلى التمركز بدرجة كافية من السوق حتى تتم عملية الاتصال بكفاءة مع مستخدمي المنتجات وأن تستجيب بسرعة لطلبات المستهلكين فنجد أن تكلفة النقل لها أهمية قصوى بالنسبة لمخازن الجملة ولهذا عند تقييم المواقع المختلفة يتم استخدام الأساليب الكمية وخاصة مثل البرمجة الخطية في تقييم تكاليف النقل.

وتهتم متاجر التجزئة باختيار مواقعها بالقرب من مراكز مستهلكيها المستهدفين. وتعتبر كل العوامل الأخرى عوامل مساعدة لهذا العامل الحيوي ويتطلب دراسة مواقع هذه المشروعات تعريف وتحديد مراكز تجمع المستهلكين المستفيدين ومعدلات النمو ومستويات الاتفاق

في المناطق المجاورة والمعلومات الديموجرافية الأخرى بجانب الكثافة المرورية في هذه المناطق.

وتقدم المشروعات التي تقدم خدمة للمستهلكين مقابل تحقيق أرباح مثل محلات التنظيف بالبخار والفنادق والبنوك نموذج مختلف على متاجر التجزئة في القرارات الخاصة بالموقع. هذه المشروعات تتوطن بالقرب من مراكز تجميع مستهلكيهم وتحتاج إلى معلومات عن دوافع المستهلكين للشراء ولابد من القيام ببحوث التسويق لتحديد خصائص المستهلك ومعدلات الأنفاق ومستويات الدخول. وشدة المنافسة واتجاهات نمو المشروعات والأرباح المتوقعة بناءً على هذه الدراسة العملية هي أساس المقارنة بين المواقع البديلة.

والمشروعات التي تقدم الخدمات الحكومية والمحلية عادة تتوطن بالقرب من مراكز تجمع السكان. وعادة تتمركز الخدمات الخاصة بالحكومة المحلية في مكان واحد وكذلك للاقتصاد في وقت عملائهم وجهدهم وتكلفة النقل حتى يمكن للفرد التردد على أكثر من مركز خدمة. كما يهدف تجميعهم إلى تحقيق التكامل في الخدمات (فمثلا عادة يكون محاكم المحافظة بالقرب من سجن المحافظة لتوفير نفقات وجهود ووقت الانتقال من المحكمة إلى السجن).

ولا يتصور أن خدمات الحكومة المحلية يتم تحديد مواقعها بطريقة روتينية بل على العكس أن تحديد المواقع الجغرافية لهذه الخدمات لها أهمية في تعظيم المنافع في استخدام هذه الخدمات.

أما المشروعات التي تقدم الخدمات الطبية الطارئة عادة تتوطن قرب مراكز تجمع عملائهم لأن النقطة الهامة التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند اختيار الموقع هي تقيل زمن الاستجابة للخدمات الخاصة بهم حيث أن خدماتهم تتعلق بأرواح المواطنين وحياتهم. فمراكز الإطفاء

عادة تتوطن بالقرب من مراكز التجمع السكاني لتقيل الوقت الذي تحتاجه لوصول سيارات الإطفاء إلى أماكن الحريق، وخدمات الإسعاف أيضاً تتوطن بالقرب من المناطق السكنية لتقليل تكاليف تقديم الخدمة وتقيلي الوقت اللازم لتلبية النداء وأداء الخدمة.

من هذا العرض السريع نجد أن العوامل المسيطرة أو المؤثرة على قرار اختيار الموقع تختلف باختلاف نوع المشروع وطبيعة منتجاته وخدماته وأنشطته اليومية. ولهذا عند اتخذا القرار باختيار موقع أحد المشروعات لابد من التعرف على الأهمية النسبية للعوامل الكمية الملموسة والعوامل غير الملموسة والعوامل المتعلقة بالسوق في كل حالة على حدة حيث أنها تقدم إطار مفيد للتحليل وترشيد القرار.

مراحل اختيار الموقع:

عادة ما يتطلب القرار الخاص باختيار موقع المشروع مجموعة متتابعة من القرارات. هذا التتابع يتضمن القرار الخاص باختيار الإقليم – المجتمع – المكان داخل المجتمع. فعلى الإدارة أن تقرر أولاً الإقليم الذي سيتم به إقامة المشروع بين عدة أقاليم على المستوى القومي أو عدة أقاليم في منطقة جغرافية محدودة وعادة ما تحدد مجموعة من العوامل للاختيار. كما يظهر في الشكل التالي والأهمية النسبية لهذه العوامل تختلف حسب التسهيلات الإنتاجية المطلوب تحديد مواقعها. وبعد اختيار الإقليم الجغرافي يتم الاختيار بين عدة مجتمعات داخل الإقليم. ونلاحظ أن معظم العوامل المؤثرة في اختيار الإقليم تؤثر في اختيار المجتمع والضرائب ومدى توافر التسهيلات المكان ذو التكلفة المنخفضة وتأثيرات البيئة وتفضيلات الإدارة. وبمجرد اختيار المجتمع يتم اختيار المكان داخل هذا المجتمع مهنا لابد من دراسة مجموعة أخرى من العوامل الإضافية مثل تكلفة الأرض - القرب من شبكات المواصلات – قربه من الصناعات المكملة – توافر الخامات والامدادات من الموارد ومدى توافر المنافع العامة والقيود المفروضة عل الأماكن.

ويلاحظ أن عملية التتابع هذه متداخلة وقد تكون عكسية في بعض المراحل فقد يعاد التفكير في اختيار المجتمع بعد فحص المكان وبغض النظر عن تتابع القرارات وتعقد عمليات الدراسة بالنقطة الهامة هي الانتباه إلى العوامل الهامة التي تؤثر في قرار اختيار الإقليم – المجتمع – المكان.

من المناقشة يظهر أن هناك تنوع في العوامل التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند اختيار موقع التسهيلات الإنتاجية (صناعية او خدمية) ولكل منه أثر تختلف أهميته حسب نوع المشروع وطبيعة نشاطه وطبيعة منتجاته وخدماته. وعلى الإدارة أن تحدد أكثر المواقع ملائمة باستخدام طرق موضوعية تبعد التحيز الشخصي نظراً لأهمية قرار اختيار الموقع كما سبق توضيحه.

شكل رقم (١/٤)

مراحل اختيار الموقع والعوامل المؤثرة على قرار الموقع

قرار الإقليم	قرار اختيار المجتمع	قرار اختيار الموقع
١- أماكن تمركز المستهلكين واتجاهاتهم ٢- تكلفة العمالة ومدى توافرها ٣- قوة النقابات ٤- تكلفة الأرض والبناء ٥- تكلفة النقل ٦- مدى توافر الخامات والمواد وتكلفتها. ٧- تكلفة الخدمات العام	١- مدي تمركز المستهلكين ٢- تفضيلات الإدارة ٣- اتجاه المجتمع نحو الصناعات مراقعها ٤- مدي توفر العمالة وتكلفتها ٥- خدمات المجتمع وضرائب ٦- مدي توافر الأراضي وتكلفتها ٧- تكلفة البناء. ٨- تكلفة النقل. ٩- مدي توافر الخدمات ١٠- الخدمات البنكية ١١- أثر البيئة. ١٢- مدي توافر شبكة المواصلات	١- تمركز المستهلكين واتجاهاتهم ٢- تكلفة الأرض ٣- حجم الأرض ومساحتها ٤- قرب نظام المواصلات ٥- مدي توافر الخدمات العامة ٦- قرب الصناعات المكملة. أو الخدمات. ٧- مدي توافر الخامات والإمدادة ٨- التأثير البيئي. ٩- قيود المنطقة

التجربة المصرية في إقامة المدن الجديدة:

تعد المشكلة السكانية في مصر من أهم المشكلات التي يعاني منها المجتمع المصري فقد تضخم عدد السكان في مصر حيث بلغ أكثر من خمسين مليونا في عام ١٩٨٩ وينتظر أن يزيد ليصل إلى سبعين مليونا عام ٢٠٠٠.وقد تركزت هذه الكثافة السكانية حول مجرى نهر النيل ودلتاه في مساحة لا تتعدى ٤% من مساحة مصر. وقد بلغت الكثافة السكانية في المناطق الآهلة بالسكان بالدلتا إلى ١٢٣٠ شخص على الكيلو متر مربع الواحد وهي من أعلى الكثافات في العالم (الجهاز المركزية للتعبئة العامة والإحصاء ١٩٨٨).

وقد أدت هذه الكثافة العالية فوق الأرض الزراعية والثبات النسبي للمساحة المزروعة إلى الاندفاع إلى الهجرة من الريف إلى الحضر، فبينما بلغت نسبة سكان الريف ٨٢% من إجمالي عدد سكان مصر ١٩٠٧ تناقصت هذه النسب لتصبح ٦٢% عام ١٩٧٦ واستمر هذا التناقص ليصبح سكان الريف ٥٦% من إجمالي السكان عام ١٩٨٦. وقد أدى هذا إلى تزايد نسبة التزاحم بالمراكز الحضارية الكبرى كالقاهرة، والإسكندرية فتضاعف عدد سكان إقليم القاهرة الكبرى ما يزيد حاليا عن ١٢ مليون نسمة (الجهاز المركزية للتعبئة العامة والإحصاء ١٩٨٨).

وقد أدت هذه لكثافة العالية فوق الأرض الزراعية والثبات النسبي للمساحة المزروعة إلى الاندفاع إلى الهجرة من الريف إلى الحضر، فبينما بلغت نسبة سكان الريف ٨٢% من إجمالي عدد السكان مصر عام ١٩٠٧ تناقصت هذه لتصبح ٦٢% عام ١٩٧٦ واستمر هذا التناقص ليصبح سكان الريف ٥٦% من إجمالي السكان عام ١٩٨٦. وقد أدى هذا إلى تزايد نسبة التزاحم بالمراكز الحضارية الكبرى كالقاهرة، والإسكندرية فتضاعف عدد سكان إقليم القاهرة الكبرى ما يزيد حاليا عن ١٢ مليون نسمة (الجهاز المركزية للتعبئة العامة والإحصاء ١٩٨٨).

وقد أدى هذا إلى التفكير في عمل خريطة جديدة لمصر عن طريق خلق مجتمعات جديدة كمناطق جذب للسكان وللأنشطة الاقتصادية المختلفة وفى إطار السياسات القومية التي وضعتها الدولة للتنمية الحضرية لمصر كتوجيه النمو العمراني بعيدا عن الأراضي الزراعية المحدودة بدلتا النيل والوادي الضيق وتوفير بدائل مناسبة بين الأراضي الزراعية في الأراضي الصحراوية لمواقع المدن الجديدة. ببور سعيد والاسماعيلية والسويس. ولقد اتسع مفهوم التعمير ليشمل التنمية والبناء في كافة قطاعات النشاط الاقتصادي والاجتماعي من زراعة وصناعة واستصلاح أراضي وتمثل ذلك في ضرورة إنشاء مجتمعات عمرانية ومدن جديدة في قلب الصحراء لتساعد على التخفيف من مشاكل الاقتصاد بصفة عامة ومدن بإضافة طاقات إنتاجية جديدة للاقتصاد القومي باستغلال عناصر نمو جديدة وكان لزاماً أن يتم ذلك في إطار سياسى ويشكل استراتيجية طويلة الأجل واضحة المعالم والأهداف المقابلة تحديات التنمية الاقتصادية.

إن السياسة الحالية للمدن نشأت بدايتها في أعمال لجان تخطيط القاهرة الكبرى في أواخر الستينات. فقد وضعت هذه اللجان في عام ١٩٦٨ خطة إقليمية استهدفت استكمال نمو القاهرة في المستقبل من خلال إقامة مدن جديدة تابعة على الأراضي الصحراوية حتى عام ١٩٩٠. وفى ورقة عمل أعدت عام ١٩٧٣ تم الكد على الحاجة إلى إيجاد مناطق جديدة للاستيطان وتوطين الأنشطة الاقتصادية لمحاولة قوة جذب العاصمة كما دعت هذه الورقة إلى إنشاء مدن جديدة فوق الأراضي الصحراوية لحماية الأراضي الزراعية ولدفع عجلة الكثافة السكانية الحضرية. وفى عام ١٩٧٥ قامت وزارة التعمير بعمل الدراسات التي اشتركت فيها بيوت الخبرة العالمية والخبراء المصريين للأستفادة من خبرات الدول التي قامت بتنفيذ سلسلة من المدن الجديدة.

وقد عرفت المجتمعات العمرانية الجديدة بأنها كل مجتمع بشري متكامل يستهدف خلق مراكز حضارية جديدة تحقق الاستقرار الاجتماعي والرخاء الاقتصادي (الصناعي – الزراعي – التجاري) وغير ذلك من الأعراض بقصد إعادة توزيع السكان عن طريق إعداد مناطق جذب وتمثل نشأة المجتمعات العمرانية الجديدة منطقاً جديداً خروجاً على السباق التاريخي الذى كان يحكمه أن النهر هو المحور وهو الاستقرار وهو النماء فإذا استثنينا منطقة حلوان جنوب القاهرة فإن استغلال الصحراء في مصر قد توقف منذ أكثر من مائة عام منذ عام ١٨٦٩ حيث تم حفر قناة السويس وإنشاء مدينة بور سعيد والاسماعيلية والسويس على طول الخط الممتد من البحر الأبيض شمالا حتى خليج السويس جنوبا كمدن مستقلة وبور توفيق وبور فؤاد كمدن تابعة بهدف خدمة مرفق قناة السويس وليس علاجاً لبعض المشاكل التي يعانى منها الاقتصاد المصري لتشهد صحراء مصر والتي تمثل ٩% من مساحتها تطوير وتنمية حياة أهلها وقاطنيها. ثم استؤنفت جهود إنشاء مجتمعات جديدة حيث قامت الحكومة المصرية باستصلاح بعض الأراضي الزراعية المستصلحة ومن هذه المجتمعات مدينة النوبارية والوادي الجديد، ثم استأنفت الجهود في السبعينات بعد حرب أكتوبر سنة ١٩٧٣ المجيدة فاتجهت الحكومة إلى إنشاه مدن ومجتمعات جديدة بغرض خلخلة الكثافة السكانية في الوادي والدلتا من خلال جذب الأنشطة الرئيسية بعيدا عن المدن الرئيسية.

ويرى البعض أن سياسة إقامة المدن الجديدة في السبعينات كانت أولا وقبل كل شيء قرارا سياسيا تخطيطيا موجها بهدف معين وليس نموا وتطورا طبيعيا لمجتمعات بشرية قائمة تتوسع بشكل تلقائي نتيجة لظروف داخلية أو خارجية قد تكون اجتماعية أو اقتصادية أو ثقافية.

إلا أن البعض الآخر يرى أن نشأة فكرة التعمير بصفة عامة وإنشاة المجتمعات العمرانية والمدن الجديدة بعد الحرب أكتوبر ١٩٧٣ كان بداية لعمل جاد لإحلال السلام في المنطقة ونبذ فكرة الحرب مرة أخرى والبدء بإعادة لما هدمته الحرب وعودة سكان مدن بور مستحدثة خارج نطاق المدن القائمة (قانون رقم ٥٩ لسنة ١٩٧٩ في شأن إنشاء المجتمعات العمرانية الجديدة).

ووفقاً لعذا التعريف تتمثل أهم ملامح المدن الجديدة في أنها:

١- تمثل مراكز حضارية تهدف إلى توفير النشاط الاقتصادي لسكانها وتوفير المقومات الأساسية للحياة.

٢- تهدف إلى إعادة توزيع السكان ونقل الأفراد إليها وبالتالي يجب أن تتوافر عوامل جذب حتى ينتقل الأفراد للإقامة والعمل فيها.

٣- يرجع إنشاؤها إلى بعض الظروف والتي تحتم عملية نقل الأفراد إليها من المناطق المأهولة بالسكان.

وتوالى صدور القرارات الجمهورية وقرارات رئيس مجلس الوزراء – الخاصة بإنشاة المدن الجديدة فيما بين ١٩٧٧ – ١٩٨٢.

ويمكن تقسيم المدن الجديدة إلى:

١- مدن جديدة مستقلة: وهى مدن ذات قاعدة اقتصادية تعتمد ذاتياً على نفسها تشتمل على مرافق وخدمات واسكان وصناعة وتعمل على توفير فرص عمل لاستيعاب السكان فيها وهذه المدن ذات نسب استيعاب مناسبة ولا تعتمد على أي من المدن القائمة بالإقليم بالنسبة للمقومات الاقتصادية الخاصة بها وعى تقام في مواقع تبعد عن المدن القائمة مسافات كافية لتدعيم هذا الاستقلال ومن هذه المدن العاشر من رمضا – السادات – ٦ أكتوبر - العامرية – الصالحية، يتطلب قيام المدن المستقلة تضافر مجموعة من الأنشطة الإنتاجية والخدمية لتوفير القاعدة الاقتصادية اللازمة لقيام المدين.

٢- **مدن تابعة:** وقد خطط لانشائها بهدف تخفيض الكثافة السكانية الضاغطة والمتزايدة بالعصمة في الأجل القصير بالإضافة إلى التخفيف على المرافق القائمة وتقوم على النشاط الاقتصادي في المدينة الأم. ومن أمثلتها مدينة ١٥ مايو ومدينة السلام ومدينة العبور وهذه المدن تقام حول العاصمة وبالقرب منها. وهناك نوع آخر من المدن التي تعتبر تابعة وهي تلك التي تعتبر متاخمة للمدن الحضرية القائمة وتعتبر في بعض الأحيان كامتداد لها مثل مدينة دمياط الجديدة أو المدينة الجديدة على الضفة الشرقية لمدينة أسيوط أو مدينة الأقصر الجديدة.

٣- تم انشاء **مجتمعات جديدة** في مناطق أخري لاستغلال بعض الخامات والموارد الطبيعية المتاحة في صحراء مصر ومنها المجتمع الجديد في تجمع نجع حمادي ومشروع الألومنيوم والمجتمع الجديد في أبو طرطور لاستغلال خام الفوسفات وكذلك المدن الصغيرة على ساحل خليج السويس في سيناء والمجتمع الزراعي الصناعي في صحراء الصالحية والحمراوين لاستغلال فوسفات البحر الأحمر، هذا بالإضافة إلى الجهود المكثفة التي تبذل لانشاء مجتمعات جديدة أخرى منها مدينة الأمل – مدينة

العبور. مدينة بدور وكذلك مدينة دمياط ومدينة الفيروز شمال سيناء وكذلك مدينة وادي النطرون النوبارية.

إن إنشاء مدن جديدة داخل البلد ومن إقليم لآخر تختلف تبعاً لاختلاف الأقاليم المزمع إنشاء المدن بها ومن حيث درجة تقدمها الاقتصادي والاجتماعي ومن حيث خصائصها الطبيعية أو الجغرافية من ناحية وتبعاً لاختلاف الهدف من إنشاء المدن الجديدة من ناحية أخرى.

أهداف إنشاء المدن الجديدة:

إن فكرة إنشاء المدن الجديدة أخذت بها كثير من دول العالم ومن بينها مصر. وبدأ التفكير الجاد في إقامة مجتمعات عمرانية جديدة بهدف تكوين مراكز حضارية جديدة تحقق الاستقرار الاجتماعي والرخاء الاقتصادي (الصناعي والزراعي والتجاري وغير ذلك من الأعراض) بقصد إعادة توزيع السكان عن طريق إعداد مناطق جذب مستحدثة خارج نطاق المدن والقرى القائمة ورغبة في عمل خريطة جديدة للبلاد. وصدر قانون المجتمعات العمرانية الجديدة رقم ٥٩ لسنة ١٩٧٩ على أساس:

أولاً: الاتجاه إلى الصحراء لاستغلال أراضيها في إنشاء مدن جديدة

ثانياً: أن تمثل هذه المجتمعات مجتمعات مستقلة ذات طابع صناعي أو زراعي لتوفير فرص العمل والسكن.

ثالثاً: أن تنشأ هذه المدن بعيداً عن العاصمة حتى تحد من آثار التكدس السكاني في العاصمة.

إن سياسة المدن الجديدة تعمل على إعادة توزيع السكان وآثار التكدس النمو الحضاري على مناطق متفرقة على أساس أنه يمكن خلق تنظيمات حضارية أكثر كفاءة من خلال تخطيط كافة المرافق بصورة أفضل ويعتبر مؤيدون لهذه الفكرة أنها تمثل أتجاه من المركزية في تحقيق الموارد والسكان إلى اللامركزية في توزيع الموارد والسكان كما اعتبروا أن سياسة المدن الجديدة تقدم حلا أمثل كمحاولة لخلق بيئة حضارية جديدة تمثل إطاراً مكملاً للاتجاهات القائمة يسير وفقاً لخطة قومية شاملة لخلق مجتمعات متكاملة وأن الخدمات أصبحت متاحة في معظم هذه المدن أن تلك المجتمعات ستساهم بما أنتج فيها من خدمات مختلفة في حل المشكلة السكانية وأن المدن الجديدة ستساهم في تغيب الضغط على المدن الكبيرة التي تعتبر مصدر جذب للريفيين الذين يهاجرون بحثا عن فرص عمل أفضل أو دخل أكبر.

أن إقامة هذه المدن تهدف إلى العمل على جذب الأنشطة الاقتصادية المختلفة وكافة الخدمات وذلك من خلال العوامل التالية:

- تخفيف حد التكدس في مراكز الحضارية القائمة.
- تكوين مجتمعات جديدة خارج الأراضي الزراعية في المناطق الصحراوية يتم تخطيطها على أسس اقتصادية واجتماعية وعمرانية سليمة.
- التخفيف من مشكلة التركز الشديد للصناعات بالمدن الجديدة والاستفادة من المميزات والامكانيات الموجودة لهذه المناطق الجديدة وذلك في إطار سياسة قومية شاملة.
- توفير فرص عمالة جديدة لجذب العمالة اللازمة تعطى المدن الجديدة فرصاً كبيرة لامتصاص العمالة الزائدة عن الحاجة سواءً في الريف أو الحضر وتستفيد من العمالة الزائدة في تشغيلها في أعمال ذات قيمة تسهم في حل مشكلات يعاني منها المجتمع وتساعد في تنفيذ البرامج والخطط والتي وضعتها الدولة محاولة الاكتفاء الذاتي خاصة في مجال الصناعة.

كما يمكن إضافة الأهداف الاستثمارية بجانب الأهداف الاجتماعية والسياسية في تكوين ونشأة هذه المجتمعات. فبدون توفير الحوافز المادية يصعب تحقيق الأهداف الأخرى. فإذا لم تكن هناك أهداف اقتصادية فلن تحدث عملية جذب ولا تنمية. إن قضية التعمير وإنشاء المجتمعات الجديدة هي الركيزة الأساسية في تحقيق أهداف التنمية كما أن الاستثمارات التي تحققها الدولة للتعمير والمجتمعات الجديدة هي أفضل البدائل الاقتصادية والاجتماعية التي تنتج أضخم عوائد اقتصادية في جذب الاستثمارات الوطنية وتحقيق أعلى عائد في الإنتاج القومي.

ويري البعض أن الدوافع الحقيقة وراء إتباع الدولة لسياسة إنشاء المدن والمجتمعات الجديدة هو أن الاقتصاد المصري يعاني من عدة مشاكل تمثل ضغوطاً على مستوي النمو معيشة السكان وتتلخص أهم هذه المشاكل في الآتي:

- مشكلة تزايد الفوارق الاجتماعية والاقتصادية بين محافظات مصر.
- مشاكل التحضر في بعض المدن الكبرى.

غالباً ما تصحب مشكلة تزايد الفوارق الإقليمية بمشاكل التحضر وخاصة في المدن الحضرية الكبرى. وترجع هذه المشاكل إلى نمو النشاط الصناعي وزيادة تركز السكان كنتيجة الارتفاع معدل الزيادة الطبيعية من جهة وزيادة معدلات الهجرة لهذه المدن الحضرية من جهة أخري.

ويعتقد البعض الآخر بأن مشكلة الفوارق الإقليمية بين محافظات مصر ومشاكل التحضر في بعض المدن ما هي إلا مظاهر للمشكلة الرئيسية التي يعاني منها الاقتصاد القومي والتي يرجع جذورها إلى سوء توزيع الصناعة بين محافظات مصر وتركزهم في بعض المدن الحضرية الكبرى. لهذا يجب علاج توزيع

الصناعة ومن ثم السكان توزيعاً عادلاً كخطوة أولي لتحقيق العدالة الاجتماعية. وقد تبنت الدولة سياسة أنشاء المدن الجديدة باعتبارها من أفضل أدوات السياسة الاقتصادية المتبعة في العالم لإعادة توزيع الصناعة والسكان إقليمياً.

وبالرغم من عدم الاتفاق على هدف واحد لأنشاء المدن الجديدة إلا أنه لا يوجد تعارض بين هذه الأهداف وأن تعددها يرجع إلى الزاوية التي ينظر منها أصحاب الآراء لدور المدن الجديدة في المساهمة في التنمية. وأنه يمكن القول إنه يمكن اعتبار جميع هذه الأهداف مجتمعة تمثل أهداف إنشاء المدن الجديدة. وهذا يتفق مع الأهداف المعلنة لسياسة إنشاء المدن الجديدة في جمهورية مصر العربية قد حددت الخطة الخمسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية والأهداف الرئيسية للتعمير وإنشاء المجتمعات الجديدة في المدن الجديدة كالآتي:

- كسر حدة الكثافة السكانية العالية وتخفيف العبء على المناطق والمدن الحالية والخروج إلى صحراء مصر وسواحلها حيث توجد مصادر الثروات الطبيعية تصلح لإقامة قاعدة اقتصادية لمجتمعات عمرانية جديدة.
- إنشاء مجتمعات عمرانية تمتص جزءاً من التكدس السكاني في المدن المختلفة بإقامة مناطق سكنية متكاملة الخدمات والمرافق بامتدادات المدن الكبرى وفي المناطق غير الصالحة للزراعة وفي إطار تخطيط عمراني مبني على أسس عملية سليمة.
- إحداث تغير أساسي في الهيكل الاقتصادي والعمراني المصري مع التركيز على معالجة الاختناقات التي فرضتها سنوات الركود الاقتصادي.
- زيادة معدلات التنمية وإصلاح للمرافق.
- الاستفادة من الموارد الكامنة في صحراء مصر وسواحلها وذلك للتخفيف من المناطق المكتظة بالسكان وتعديل الخريطة السكانية لجمهورية مصر العربية.
- العمل على أن يمتد العمران إلى خارج الرقعة المأهولة حالياً وذلك لاستيعاب الجزء الأكبر من الزيادة السكانية المتوقعة خلال السنوات الباقية من القرن العشرين وامتصاص تحركات الهجرة الداخلية وتغيير مساراتها إلى المدن والمجتمعات الجديدة حتى لا يسبب ضغطا على المراكز والمدن الحضرية الحالية.
- إنشاء المدن والمجتمعات الجديدة في إطار تخطط إقليمي عمراني منبثق من تخطيط قومي عام.
- العمل على توطين الصناعات في مناطق محدودة للاستفادة من الوفورات الاقتصادية للمشروعات الصناعية.
- إيجاد حافز لتدفق رؤوس الأموال في المناطق الجديدة وذلك بتهيئة الظروف المناسبة للمشروعات في مجال الإنتاج الصناعي وفي مجال الخدمات.

تحديد مواقع المدن الجديدة:

ارتبطت نشأة المدن الجديدة في العالم بتوافر الأسس الاقتصادية سواءً تمثلت في موارد أو ظروف طبيعية أو ظروف مصطنعة. مما مكن المخططون من أن يقيموا حولها وعليها الحياة الاجتماعية وفي ضوء إمكانيات الموقع المختار والظروف العامة لمخطط التنمية القومية الإقليمية ويمكن تحديد الوظيفة الاقتصادية السائدة للمدينة. لذلك يجب أن يكون أمام المخططين تصور واضح واقعي عن الأقاليم الاقتصادية للدولة والموارد الطبيعية لكل إقليم وحجم هذه الموارد وإمكانية استغلالها اقتصادياً وفنياً وتكنولوجياً. وحتى يكون هذا التصور واقعياً فإن الإمكانيات الاقتصادية للأقاليم يجب أن توضع في شكل مؤشرات علمية والعوامل التي تقيم على أساسها المدن معروفة وتتعلق بالظروف المناخية والصحية وإمكانات توافر مواد البناء في المنطقة وسهولة الوصول إلى المدينة الزراعية وسهولة وجاذبية المكان وسهولة الاستيلاء على الأراضي. وعن طريق دراسات الجدوى يمكن اختيار أفضل هذه الأماكن بالنسبة للاقتصاد القومي وبالنسبة للاستثمار المطلوب والتكلفة من جهة وبالنسبة لنمو الإنتاج المتوقع من جهة أخرى.

وفي جمهورية مصر العربية يتم اختيار مواقع المدن الجديدة وفق خطة شاملة ووفق معايير تخطيطية تشترك فيها أجهزة الدولة المعينة فتتولي الهيئة اختيار المواقع الازمة لأنشاء المجتمعات العمرانية الجديدة وإعداد بمعرفة الهيئة أو بواسطة الأجهزة التابعة أو عن طريق التعاقد مع الأشخاص والشركات وبيوت الخبرة والهيئات المحلية الأجنبية وذلك طبقاً للأحكام الواردة في هذا الشأن (قانون ٥٩ لسنة ١٩٧٩ في شأن المجتمعات العمرانية الجديدة).

ويتم اختيار مواقع المدن الجديدة طبقاً للأسس التالية:

- المسافة الاقتصادية بين المدينة الأم والمدينة النامية.
- قرب موقع المدينة من شبكات الطرق الإقليمية الحالية التي تساعد على التنمية الاقتصادية للمجتمع في المدينة.
- دراسة طبوغرافية للموقع يتحدد على أساسها صلاحية التعمير باقتصاديات مقبولة.
- مصادر المياه المتوافرة سواءً مياه جوفية أو مياه النيل والترع وذلك باقتصاديات مقبولة.
- مصادر الطاقة وامكانيات تغذية المجتمع الجديد سواءً الصناعي أو السياحي وما يلزم من خدمات إسكان بالطاقة باقتصاديات مقبولة.
- دارسة خاصة بطبيعة الأراضي والتربة التي تقام عليها المدينة.
- دراسة بيئة لتحديد العوامل الجوية والطبيعية التي تؤثر في التعامل مع البيئة والتكيف معها.
- دراسات استراتيجية الدفاع على المستوي القومي والمحددات العسكرية.

ويلاحظ أنه إذا توافر الأساس الاقتصادي الذي يمكن أن تقوم علية المدن في أكثر من مكان نبغي المقارنة بين تلك المواقع والاختيار فيما بينها على أساس معايير تبرز مزايا وعيوب الأماكن من ناحية الايكولوجية والاقتصادية وتعطي درجات لكل عامل على حدة.

دور الدولة في تشجيع النشاط الصناعي بالمدن الجديدة:

يلعب التصنيع دوراً هاماً في تحقيق التنمية الاقتصادية وذلك عن طريق زيادة الدخل القومي وتقليل الواردات وإتاحة فرص عمل جديدة والمساهمة في تنمية ونقل التكنولوجية مما يؤدي إلى رفع مستوي المعيشة.

إلا أن الأخذ بسياسة التصنيع باعتبارها المنطلق الأول وربما الوحيد لتحقيق التنمية الاقتصادية تسبب في أحاث فجوات في بناء المجتمع والنمو غير المتوازن لجوانب الحياة ككل فقد أظهر تتبع نتائج التصنيع في إطار خطط التنمية الاقتصادية في العديد من الدول المتقدمة والنامية أن التصنيع كان دائماً غير متوازن مكانياً وهو ما أدي إلى إتباع حدة الفوارق الإقليمية داخل الدولة الواحدة وإلى ظهور مشاكل التحضير في بعض المدن.

وبما أن سياسة إنشاء مدن جديدة مستقلة تعد جزءاً من سياسة الدولة بشأن التنمية الاقتصادية والتنمية الإقليمية والتحضر فإن جزء كبير من المسئولية يقع في المقام الأول علي عاتق الدولة. وقد تزايد دور الدولة في تشجيع التصنيع سواءً في الدول المتقدمة أو الدول النامية ويتنوع دور الدولة بدءاً من المشاركة بطريق غير مباشر عن طريق وضع الخطة الشاملة للتنمية القومية في محاولة لتخطيط عملية التصنيع وفقاً لبعض المعايير الاقتصادية والاجتماعية أو تشجيع الاستثمار في مجالات محددة أو توفير التجهيزات الأساسية اللازمة للتصنيع. في أحيان كثيرة يكون تدخل الدولة بصفة مباشرة كمالكة لبعض المشروعات الكبرى وفي بعض الدول أصبحت الدولة مالكة لوسائل الإنتاج.

ونظراً الأن سياسة إنشاء مدن جديدة يستغرق الكثير من الاستثمارات وهو ما لا يدع مجالا للتجربة والخطأ فإن الدولة مطالبة بوضع واتباع خطوات متكاملة للتصنيع في المدن الجديدة حتى تضمن تلك الاستغلال الأمثل لتلك الموارد وذلك عن طريق:

اولاً: تحديد السياسات التي يجب تتبعها الدولة لتشجيع التصنيع في تلك المدن.

ثانياً: تحديد هيكل الصناعة المقترح اقامته في هذه المدن.

ثالثاً: تحديد السياسيات التي تتبعها الدول لتشجيع اتجاه الصناعة نحو المدن الجديدة.

وهذين النوعين من السياسات متكاملين وان كانت السياسات الإيجابية أكثر فاعلية في تشجيع تصنيع المدن الجديدة.

وتشمل السياسات الإيجابية لتشجيع الصناعة في المدن الجديدة مجموعة من السياسات يمكن تصنيفها في مجموعتين رئيسيتين:

المجموعة الاولي: السياسات التي يجب القيان بها قبل التصنيع:

تختص تلك السياسات بتقديم أو إقامة مرافق البنية الأساسية أو رأس المال الاجتماعي والتمثيل في شبكة المواصلات والمياه والصرف الصحي ويساعد الانتهاء من إقامة هذه المرافق على اتجاه الاستثمار الأساسية من توليد فرص حياة جديدة ومن ثم دخولاً جديدة وهو ما يعني زيادة الطلب وإيجاد سوق إضافي يشجع الاستثمارات الإنتاجية والصناعية للاتجاه لتلك المدن.

المجموعة الثانية: السياسات التي يجب القيام بها من بداية التصنيع:

تشمل تلك السياسات الأدوات المباشرة وغير المباشرة المحفزة لاتجاه الصناعة إلى المدن الجديدة.

أ) الأدوات المُباشرة:

- إقامة فروع للمشروعات الصناعية الكبرى والمتواجدة أصلا بالمدن الحضرية في لمدن الجديدة. وتصحب تلك الفروع فيها المهارات الإدارية والعمالة المدربة والفنون الإنتاجية ورأس المال اللازم ويمكن لتلك الفروع ذات الطاقة الإنتاجية الضخمة أن تقوم بعمل تعاقدات مع بعض المشروعات المتوسطة وصغيرة الحجم لإمدادها بما يلومها من قطع غيار ومستلزمات إنتاج وسيطة أو غيرها. وتؤدي تلك التعاقدات إلى جذب الاستثمارات في المشروعات المتوسطة والصغيرة للتوطن في المدن الجديدة بجانب المشروعات الكبيرة.

- إقامة مجمعات صناعية:

تعتبر المجمعات أو المستعمرات الصناعية تطوراً حديثاً في تخطيط المدن الصناعية حيث أن إنشاء المجمعات الصناعية يعتبر أفضل الوسائل لحث اتجاه المشروعات المتوسطة والصغيرة إلى المدن الجديدة وذلك عن طريق:

١- أنها تمثل دافعاً قوياً للاستثمار الخاص.
٢- أنها توفر الوقت والجهد والتكلفة في إنشاء المصانع.

٣- أنها تساعد على الاستفادة من تقسيم العمل.

٤- أنها تستطيع أن تنمي الإسكان والنقل والخدمات الاجتماعية للعمال على نحو تعجز المشروعات الفرعية عن تحقيقه.

ب) الأدوات غير المُباشرة:

١- الأدوات الاقتصادية (استخدام الاتفاقيات طويلة الأجل).

٢- الأدوات النقدية والائتمانية.

أهم هذه الأدوات النقدية هو تسهيل حصول الصناعات على الأنواع المختلفة من القروض قصيرة الأجل ومتوسطة وطويلة الأجل على أن يعطي المستثمرون بالمدن الجديدة تكلفة ائتمان أقل من المدن الحضرية كذلك تيسيرات يشأم فترة سداد القروض.

١- الأدوات المالية:

تلعب السياسات الضريبية دوراً هاماً في توطين الصناعة في المدن الجديدة وقد أخذت الأدوات المالية في بعض الدول شكل رفع إعانات للعمال.

٢- الأدوات الجمركية:

وتمثل الإعفاءات الخاصة بمستلزمات الإنتاج المستوردة من مواد خام وسلع وسيطة والآلات اللازمة للإنتاج الصناعي في المدن الجديدة من الرسوم الجمركية أو تخفيضها.

ويجب النظر للسياسات التي تتبعها الدولة قبل التصنيع ومع بداية التصنيع على أنهما مرتبطان ومتكملان لشيء واحد هو برنامج التصنيع في المدن الجديدة.

تحديد هيكل الصناعة في المدن الجديدة:

إن نجاح سياسات تشجيع الصناعة في المدن الجديدة يستلزم وجود تصور مبدئي عن هيكل الصناعة المستهدفة تحقيقه في هذه المدن على أن يتفق هذا التصور مع أحتياجات الاقتصاد القومي ومع مرحلة التصنيع التي تقبلها الدولة ومع أولويات الخطة العامة للتصنيع.

ونظراً للمخاطرة المصاحبة للاستثمار في المراحل الأولي من إنشاء المدن الجديدة ينتظر أن يكون الاستثمارات العامة هي الرائدة في مجال تنمية المدن الجديدة. ويمكن تشجيع القطاع الخاص على الاتجاه للمدن الجديدة عن طريق المشروعات المشتركة بين القطاع العام والخاص. ولهذا غالباً ما يكون هيكل ملكية المشروعات السيادية فيه في المراحل الأولي من التصنيع القطاع العام وتنتقل السيادة في المراحل النهائية للقطاع الخاص ويفضل أن تكون المشروعات الكبيرة متكاملة رأسيا في الأمام والخلف بمعني ان تضم مخرجاتها كمستلزمات إنتاج في صناعات أخري. وان تعتمد هي على مخرجات غيرها من الصناعات.

ولا يعني الاهتمام بالمشروعات الكبيرة الحجم في بدء تصنيع المدن الجديدة تقليل أهمية المشروعات الصغيرة حيث أنه يمكن عن طربق انتشار هذه المشروعات جغرافياً تقليل من الريف إلى الحضر وأيضاً تقليل التفاوت في توزيع الدخل.

وعادة يفضل أن يبدأ التصنيع في المراحل الأولي على الصناعات الاستهلاكية وذلك لقدرتها على استيعاب العمالة الزائدة التي تتوطن في المدن الجديدة وأيضاً جذب العمال من المدن الحضرية اتي ترتفع فيها نسبة البطالة وذلك لأن الصناعات الاستهلاكية تميل إلى استخدام أساليب إنتاجية كثيفة العمل وبالتالي لا تتطلب قدراً كبيراً نسبياً من رأس المال مقارنة بالصناعات الإنتاجية. هذا فضلاً عن أن الصناعات الاستهلاكية تميل إلى البساطة النسبية للعمليات الإنتاجية وبالتالي لا تتطلب كفاءات إدارية أو مهارات عالية علي نفس المستوي المرتفع الذي تتطلبه الصناعات الإنتاجية مما يسهل فرص عمل وتوظيف العمال من الأقاليم المجاورة للمدن الجديدة.

ويتوقع مع إرساء القاعدة للصناعات الاستهلاكية في المدن الجديدة أن يبدأ تزايد معدلات نمو الصناعات الوسيط والرأسمالية تدريجيا، وأن تحول الأهمية النسبية للهيكل الصناعي من الصناعات الاستهلاكية إلى الصناعات الإنتاجية.

ويثير البعض حقيقة تتعلق بطبيعة الصناعات التحويلية التي تقتضي أن تتوطن بالقرب من مصادر المواد الخام أو الطاقة والبعض الآخر الذي يتطلب ١رورة توطينها بالقرب من الأسواق إلا أن هذه الاعتبارات الاقتصادية بالرغم من أهميتها تأتي في مرتبة ثانية بعد الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية الخاصة بالتنمية الإقليمية المتوازنة ويمكن تخفيف حدة هذا التعارض بالبدء بالصناعات الاستهلاكية حرة التنقل شرط أن يتفق هذا الاختيار مع احتياجات الاقتصاد القومي ومع مرحلة التصنيع التي بلغتها الدولة وأيضاً مع أولويات الخطة العامة للتصنيع.

مُقترحات بشأن زيادة فعالية ونجاح سياسة إقامة المدن الجديدة:

١- من أهم عناصر نجاح استراتيجية إنشاء المدن الجديدة اعتمادها على التمويل العام ولهذا يوصي لكي تستمر استراتيجية إنشاء المدن والمجتمعات العمرانية الجديدة تخصيص نسبة معينة سنوياً من الدخل القومي للمجتمعات العمرانية الجديدة لما لهذا التخصيص من أثر على تشجيع الاستثمار.

٢- وضع استراتيجية شاملة طويلة الأجل على مستوي المدن والمجتمعات العمرانية الجديدة، على أن يتم في ضوئها تحديد وظيفة لكل مدينة قبل انشاؤها ويتم الاختيار بينها في ضوء الاستراتيجية الموضوعة مع ملاحظة أنه في حالة وجود موارد نادرة نسبياً يتم الاختيار من الأماكن المميزة سبباً حتى تحقق هذه الاستثمارات العائد المرغوب فيه.

٣- الاسراع باستكمال المقومات الاقتصادية بالمدن الجديدة في شكل مشروعات إنتاجية ومشروعات البنية الأساسية والمرافق العامة والخدمات هي المدخل الطبيعي لجذب المواطنين للعمل والإقامة بها. وقد يؤدي افتقار هذه المدن إلى المقومات الاجتماعية الضرورة أن يضحي المواطن بفرص العمل المتاحه في هذه المدن. ويمكن تشجيع القطاع الخاص على القيام بدور في المساهمة في أعمال الإنشاء والتشييد وتخصيص بعض شركات المقولات والتشييد لأغراض إنشاء وتنمية المدن الجديدة حيث تركز جهودها في هذا المجال وإخضاع هذه الشركات لقانون التعمير كي تتمتع بما يوفر في من ميزات مالية ولتدعيم فاعلية أنما هذه المدن.

٤- التوسع في منع التسهيلات المالية، وتوفير الائتمان والقروض بتكلفة منخفضة ومد فترة السداد للمستثمرين في المشروعات الإنتاجية وتهيئة الجو المناسب للاستثمار وتقديم المعونات المادية لتشجيع وإنجاح الجهود الذاتية لرأس المال المصري وكذلك لتشجيع رأس المال العربي والأجنبي في إقامة المشروعات في المدن الجديدة للمساعدة في دفع عجلة الإسراع بتنمية هذه المدن، ويمكن عن طريق التوسع في فتح فروع للبنوك المصرية والمشتركة في هذه المدن تسهل تقديم الخدمة المصرفية.

٥- تقديم كافة الخدمات المتعلقة بالنواحي الإدارية والاستثمارية الضرورية للمشروعات مثل تقديم وإعداد دراسات جدوي اقتصادية بحيث تشمل الجوانب المالية والتسويقي والاجتماعية للمشروعات المرغوب في اقامتها في كل مدينة علي أن يكون هذا في تنمية التخطيط الشامل بحيث تحدد وظيفة لكل مدينة ودورها في تنمية الإقليم بناء علي الموارد والامكانيات المتاحة وهذا يضمن جذب المشروعات وانخفاض درجة المخاطرة، هذا بالإضافة إلى الاهتمام بتوفير مراكز التدريب المهني والتلمذ الصناعية التي تساعد في تدريب العمالة المحلية الموجودة في المناطق الإقليمية وفقاً لاحتياجات الصناعات وتوفير الأيدي العاملة اللازمة لتشييد المشروعات الصناعية وتوفيراً ذاتياً بما يؤدي إلي رفع مستوي المشروعات الصناعية توفيراً ذاتياً بما يؤدي إلى رفع مستوي المشروعات الصناعية توفيراً ذاتياً بما يؤدي إلى رفع مستوي المعيشة وتحقيق الرفاهية الاقتصادية للمقيمين في هذه المدن. كما لا يجب إغفال ضرورة الاهتمام بإقامة مراكز إدارية لتقديم خدمة توفير

المعلومات اللازمة لجميع المستثمرين فيما يتعلق بمجالات الاستثمار المختلفة يعتبر عنصر فعال في توفير المناخ الملائم للاستثمار.

٦- وضع استراتيجية على المستوي القومي لتوزيع الصناعات بطريقة لا مركزية علي الأقاليم المختلفة علي أن تراعي طبيعة الظروف الاقتصادية في كل مدينة ومدى توافر الإمكانيات والموارد وإمكانية تنويع الصناعات بما يفي باحتياجات السوق وإمكانيات التصدير ومدي وجود تكامل أفقي ورأسي بين الصناعات في ضوء أولويات الاقتصاد القومي بما يؤدي إلي تخفيض الفروق في الاختلافات بين الأقاليم ويؤدي إلي إحداث توازن إقليمي يساعد علي دمج الاقتصاد القومي وتقليل الهجرة إلي العاصمة والمدن الرئيسية بحثاً عن فرص العمل وبالتالي تخفيض الكثافة السكانية وتوزيع السكان لا مركزياً علي أقاليم الدولة.

٧- بحث إمكانية تطبيق الاقتراح الخاص بضرورة تطوير الهيكل التنظيمي واقتراح هيكل آخر يقوم على أساس إنشاء جهاز إقليمي يتولى وضع الاستراتيجيات والسياسات والمخططات الإقليمية ويشرف على تنفيذها والتنسيق بين مختلف عناصر الإقليم وفقاً للمتغيرات القومية والإقليمية والمحلية بما يفي بمتطلبات تطوير وتنمية المدن الجديدة من خلال توزيع محدد للاختصاصات والمسؤليات يحقق التكامل والتنسيق المستهدفين.

٨- بحث ودراسة اقتراح بتطوير أجهزة المدن الجديدة إلى نمط الشركات الاقتصادية التي يعهد إليها بتنمية واستثمار المدن ومباشرة أعمال الإدارة الفعلية والإنماء الاقتصادي والاجتماعي بها على أن يتم هذا التحول بأسلوب مرحلي بحيث يتم في المرحلة الأولى توفير الصلاحيات الكاملة والكافية لإدارة جهاز المدينة على أن يشكل مجلس إدارة يمثل السلطة العليا فيه وتدرا شئونه إضفاء الشكل القانوني للشركات على أجهزة المدن بكل ما يترتب علية من آثار اقتصادية وإدارية.

٩- ولهذا يوصي بضرورة الاهتمام بحل مشاكل قصور نمط الإدارة الحكومية وتعقد التنظيم الحالي وعدم التنسيق بين الأجهزة المعينة وتراخيها في القيام بدورها في تحقيق الإنجازات المستهدفة عن طريق القيام بالأبحاث العلمية والعملية لتطوير الهيكل التنظيمي الحالي. ويمكن أن تكون هذه التوصية موضوع لبحث مستقبلي عن المشاكل الإدارية للأجهزة المسئولة عن إنشاء المجتمعات العمرانية الجديدة.

١٠- العمل على تشجيع إقامة مجمعات الصناعات الصغيرة بالمدن والمجمعات العمرانية الجديدة لجذب أصحاب المشروعات الصغيرة للانتقال والتوطن في هذه المدن. ذلك أن هذه الصناعات تتميز باستخدام أساليب إنتاجية بسيطة نسبياً ولا تتطلب رؤوس أموال كبيرة أو مهارات إدارية أو عمالية مرتفعة مما يتيح توفير فرص عمل للعمال في المناطق والأقاليم المجاورة ويحد من هجرتهم للمدن الرئيسية بحثاً عن فرص العمل. هذا بالإضافة إلى أن هذه الصناعات يمكن لها أن تتمركز حول الصناعات الكبرى المنتشرة في المدن الجديدة لإمدادها بمستلزمات الإنتاج أو كمراكز خدمة وصيانة.

الأساليب المُستخدمة في اختيار موقع التسهيلات الإنتاجية

يظهر من مجموعة العوامل التي تم مناقشتها أنه من الصعب الوصول ألي نموذج عام أو طريقة واحدة لتقييم المواقع المتاحة للمشروع والوصول إلى موقع أمثل. حيث تتعدد المواقع ولكل منها بعض المزايا وتعاني من بعض العيوب، كما أن قرار اختيار الموقع قرار طويل الأجل يبني على تنبؤ وتقدير للمواقع المتاحة في عدة أماكن في الوقت الحالي ولمدة عشر أو عشرين عاماً ولذا هناك عدة طرق يمكن أن تستخدم حسب طبيعة كل مشروع والوقت والتكلفة المخصصة لدراسة وتقييم المواقع المتاحة، وبالرغم من أهمية التقدير والحكم الشخصي في الوصول إلى القرار النهائي فهناك عدة طرق شائعة الاستخدام في تقييم المواقع وندرس منها على سبيل المثال لا الحصر:

١- طريقة التدريب بالنقط.

٢- نموذج المعامل العام.

٣- استخدام تحليل التعادل (علاقة الحجم – الربح – التكلفة).

٤- استخدام البرمجة الخطية (أسلوب النقل).

١- طريقة الترتيب بالنقط:

عند اتخاذ قرار باختيار الموقع تكون هناك بعض العوامل المؤثرة وأن اختلفت درجة أهميتها بالنسبة لنوع المشروع وطبيعة منتجاته كما سبق وأوضحنا في الأجزاء السابقة.

وعادة تستخدم طريقة الترتيب بالنقط لتقييم أثر العوامل غير الملموسة على الموقع البديلة. وتتطلب هذه الطريقة حصر لكافة العوامل غير الملموسة المؤثرة على قرار الموقع وتحديد الأهمية النسبية لهذه العوامل عن طريق إعطائها أوزاناً تتناسب مع أهميتها لطبيعة المشروع. فيمكن إعطاء وزن واحد صحيح لأقل هذه العوامل أهمية ثم تعطي مضاعفات هذا الرقم لباقي العامل حسب أهميتها، يقيم كل موقع من المواقع المتاحة للتعرف على مدى توافر هذا العامل في الموقع عن طريق إعطائه درجة تتراوح بين ١-١٠ مثلاً.

ثم ترتب المواقع عن طريق استخراج مجموع من النقاط التي حصل عليها كل موقع (الوزن النسبي للعامل المؤثر ×الدرجة المعطاة لتوفر هذا العامل).

والجدول التالي يظهر مثالاً عملياً لتطبق طريقة النقط.

قامت إحدي الشركات بدراسة مواقع متاحة أمام الإدارة لاختيار مكان لتسهيلاتها الإنتاجية، وبعد دراسة العوامل الكمية وتكاليفها ومقارنتها بالنسبة للمواقع المختلفة اتضح أن هناك مجموعة أخري من العوامل الغير ملموسة والتي لها أثر تأثير هام على قرار الموقع والتي قد يؤدي عدم توافر احداها إلى الغاء أو أسقاط هذه المواقع البديلة من الاعتبار، والجدول التالي يظهر طريقة استخدام النقط في ترتيب أهمية هذا المواقع.

جدول (٢/٤)

استخدام طريقة النقط في تقييم عدة مواقع بديلة لمشروع (س)

العوامل المؤثرة	الأوزان النسبية	المواقع المناخية			
		أ	ب	جـ	د
قرب المجتمع	٦	٤ ٢٤	٥ ٣٠	٢ ١٢	١ ٦
ظروف المناخ	١	٨ ٨	٨ ٨	٩ ٩	٦ ٦
فرص المعيشة	٤	٣ ١٢	٢ ٨	٤ ١٦	٧ ٢٨
متطلبات حماية البيئة	٣	٥ ١٥	٦ ١٨	٤ ١٢	٨ ٢٤
الامكانيات	٥	٧ ٣٥	٨ ٤٠	٥ ٢٥	٣ ١٥
امكانيات النمو المستقبلي	٨	٩ ٧٢	٧ ٥٦	٦ ٤٨	٥ ٤٠
		١٦٦	١٦٠	١٢٢	١١٩

يتضح ان اكثر المواقع ملائمة هو الموقع (أ)

أ) المعايير الحرجة Critical Criteria

وهي العوامل التي تكون حرجة أو هامة بطبعتها حيث يؤدي عدم توافرها إلى الغاء المكان المعين كأحد المواقع البديلة. فمثلاً المشروعات التي تعتمد على توافر الطاقة سوف تلغي من اعتبارها الأماكن التي لا تتوافر فيها مصادر الطاقة الازمة لها. والمشروعات التي تحتاج إلى مصادر مياه غريزة لن تأخذ في اعتبارها أي موقع يكون معرض لنقص الامدادات بالمياه.

ب) معايير موضوعية أو إيجابية (كمية) Objective Criteria

وهي تلك العوامل التي يمكن تقييمها كمياً مثل تكلفة العمالة والخامات والمنافع العامة. ويمكن لعامل معين أن يكون إيجابي وحرج في نفس الوقت. مثلاً. مدي ملائمة العمالة لمتطلبات المشروع يعد عملاً حرجاً وأيضاً انخفاض تكلفة العمالة يعد عاملاً إيجابياً.

جـ) معايير شخصية أو ذاتية (غير كمية) Subjective Criteria

وهي العوامل التي تتميز بخاصية الحكم الشخصي أو الذاتي في قياس أهميتها ويصعب القياس الكمي لها في شكل نقدي، مثلاً طبيعة ونشاط النقابات، فهي يمكن تقييمها ولكن نقدي، قيمتها المادية ويمكن لبعض العوامل أن تصنف على أساس أنها حرجة وسلبية أو شخصية والجدول التالي يظهر مثال لمقارنة بين ٦ مواقع مختلفة متاحة كبدائل أمام أحد المشروعات. ويقيم التكاليف العوامل الموضوعية لكل موقع بالإضافة إلى تحديد العوامل الشخصية (الذاتية) والتي تعتقد الإدارة بأهميتهم في أثرهم على المواقع البديلة.

جدول (٤ - ٣)

أ- تكلفة العوامل الموضوعية (الإيجابية)

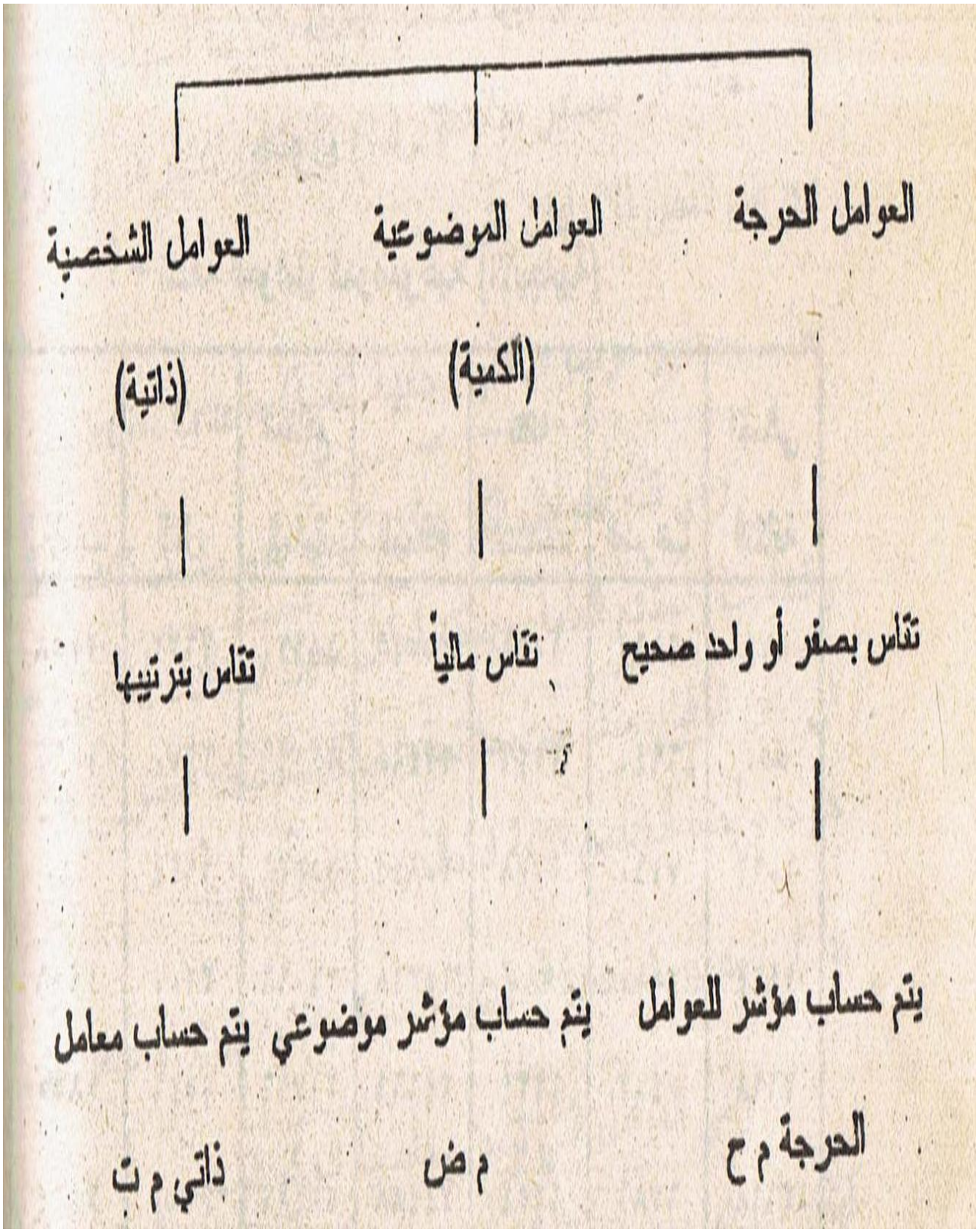
الموقع	الخامات	النقل	المنافع العامة	العمالة	تكلفة الانشاءات	الضرائب	اجمالي التكلفة
١	٢١٥٨	٢٦٢٢	١٨٩٢٠	٢٥٥٤٦	١٠٢٨	٦١٩٠	٥٧٤
٢	١٨٩٠	٢٩٧٠	٢٣١٢٦	٢٧٤٩٨	١١٢٦	٦٩٤٠	٥٥٠
٣	٩٨٠	٢٩٣٤	٢٥٥٣٦	٢٠٨٤٤	١٠٧٨	٧١٦٠	١٠٦٢
٤	١٩٥٨	٢٢٠٠	٢١٠٩٦	٢٤٣١٨	٩٨٠	٧٥١٠	١٤٦٤
٥	١٨٥٠	٢٥٢٦	٢١٧٩٦	٢٤٦٦٦	١٢٢٤	٧٤٠٢	٢٦٦٨
٦	٣٠١٤	٢٩٠٠	٢٣٢٥٦	٢٤٤٨٨	١٢٢٤	٦٧٨٦	٢٦٦٨

ب- العوامل الشخصية أو الذاتية

١- مدي توافر وسائل المواصلات.
٢- المناخ.
٣- التسهيلات التعليمية.
٤- أنشطة النقابات.
٥- السكان.
٦- النمو والتوسع المستقبلي.
٧- خدمات المجتمع.
٨- مستوي المعيشة.
٩- الصناعات المكملة.
١٠- المنافسة.
١١- مدي توافر العمالة.
١٢- الخدمات الترفيهية والثقافية.
١٣- خدمات المجتمع.
١٤- اتجاه المجتمع.

بناء النموذج لاستخراج المعامل العام.

المعامل العام للموقع (م ع س)



يتم استخراج المعامل العام أو الإجمالي لكل موقع باستخدام القانون:

م ع س = م ح (ش) م ض + (١ - a) × م ت

حيث م ع س = مؤشر الموقع س

a (ألفا) = وزن نسبي يعتمد علي استراتيجية الإدارة وتقوم الإدارة بوضعه لتعبر عن أهمية العوامل الموضوعية بالنسبة للعوامل الشخصية وتنحصر قيمته صفر وواحد صحيح.

عند اختيار الموقع الأفضل تستبعد المواقع التي حصلت على نتيجة = صفر ثم نختار ذلك الذي يحصل على أقل مؤشر.

مثال: قامت إحدي الشركات بدراسة العوامل المؤثرة في قرار اختيارها لمواقع التسهيلات الإنتاجية من بين ٥ مواقع متاحة. وتم الإعتماد على أسلوب المعامل العام بين هذه المواقع للتواصل الي قرار باختيار الموقع المناسب.

أ- تقيم العوامل الحرجة:

العوامل الحرجة	توافر الطاقة	توافر المياه	توافر العمالة	مؤشر العوامل الحرجة م ح
المواقع				
س١	١	١	١	١
س٢	١	صفر	١	صفر
س٣	١	١	١	١
س٤	١	١	١	١
س٥	١	١	صفر	صفر

*النتائج الموجودة بالعمود م ح = حاصل ضرب الأرقام بنفس الصف

ب) تقييم العوامل الموضوعية:

العوامل الموضوعية	تكلفة العمالة	تكلفة الضرائب	تكلفة البناء	تكلفة الامدادات	الخامات	مؤشر العوامل الحرجة م ح
س١	٥٠٠٠٠	٥٠٠٠	١١٠٠٠٠	٧٥٠٠٠	٩١٥٠٠٠	$\frac{٩١٥}{٩١٥} = ١$
س٢	٥٥٠٠٠	٧٠٠٠	١٥٠٠٠٠	٦٦٠٠٠	٨٧٢٠٠٠	$\frac{٨٧٢}{٩١٥} = ٠,٩٥٣$
س٣	٥٣٠٠٠	٧٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٧٢٠٠٠٠	٨٨٠٠٠٠	$\frac{٨٨٠}{٩١٥} = ٠,٩٦١٧$
س٤	٤٩٠٠٠	٦٠٠٠	٩٠٠٠٠	٧٢٥٠٠٠	٨٧٠٠٠٠	$\frac{٨٧٠}{٩١٥} = ٠,٩٥٠٨$
س٥	٦٠٠٠٠	٧٥٠٠	١٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠	٧٦٧٥٠٠	$\frac{٧٦٧.٥}{٩١٥} = ٠,٨٣٨٨$

*عامود الإجمالي كل رقم = حاصل جمع الأرقام بنفس الصف.

**عامود مؤشر العوامل كل رقم به = الإجمالي / أكبر إجمالي بالمواقع

جـ) تقييم العوامل الشخصية الذاتية:

العوامل الشخصية	المناخ	خدمات التعليم والإسكان	اتجاه المجتمع	قوة النقابات	الاجمالي	مؤشر العوامل الشخصية م ت
						$\frac{8}{4\times5} = ٤،$
س١	٣	١	١	٣	٨	$\frac{11}{4\times5} = ٥٥،$
س٢	٢	٣	٢	٤	١١	
س٣	١	٢	٣	٢	٨	$\frac{8}{4\times5} = ٤،$
س٤	٤	٥	٥	١	١٥	
س٥	٥	٤	٤	٥	١٨	$\frac{15}{4\times5} = ٧٥،$
						$\frac{18}{4\times5} = ٩،$

* الارقام التي بالاعمدة تحت كل عامل من العوامل الذاتية أو الشخصية هي تقدير يتم اعطاؤه لكل موقع بترتيبها فيحصل افضل موقع علي رقم ١ والتالي له اثنين .

* * الارقام التي بعامود الاجمالي هي مجموع الاسطر

***الأرقام الموجودة بعامود مؤشر العوامل الشخصية يتم الحصول عليها بقسمة الرقم الإجمالي الخاص بكل مربع علي أكبر رقم ترتيب ممكن وهو:

عدد المواقع × عدد العوامل الشخصية = ٥ × ٤ = ٢٠

٤- حساب المعامل العام (المؤشر الإجمالي):

بتطبيق القانون

م ع س = م ح (a) م ض + (١ - a) × م ت)

حيث يعطي (a) وزن نسبي ٥٥،

م ع س١ = ١ (٥٥،) (١) + (٤٥،) × (٤٠،) = ٠.٧٣

م ع س٢ = صفر (٥٥،) (٣٥٩،) + (٤٥،) × (٥٥،) = صفر

م ع س٣ = ١ (٥٥،) (٧١٦٩،) + (٤٥،) × (٤٠،) = ٠.٧٠٨٩

م ع س٤=١ (٥٥،) (٨٠٥٩،) + (٤٥،) × (٧٥،) = ٠.٨٦٠٤

م ع س٥ =صفر (٥٥،) - (٨٨٣٨،) × (٤٥،) × (٩٠،) = صفر

بناء عليه يكون القرار هو اختيار الموقع الثالث

يلاحظ أننا عند المفاضلة لاختيار الأفضل بين النتائج النهائية استبعدنا المواقع التي معاملها العام = صفر وهي الموقع الثاني والخامس. وأخذنا الموقع ذو الرقم الأقل وهو الموقع الثالث.

٣- نموذج التعادل (تحليل علاقة التكلفة / الحجم / الربح):

نظراً حجم النشاط يعتبر أحد المتغيرات التي تؤثر في اختيار موقع معين. فإن تحليل التعادل ويطلق عليه أحياناً (تحليل التكلفة / الربح / الحجم) يعتبر أحد الأدوات الهامة في إتخاذ قرار اختيار الموقع.

يعتمد أيلوب التعادل على تحليل التكلفة بالنسبة للزمن ويعتمد علي تقسين التكاليف إلى تكاليف ثابتة ومتغيرة وفقاً لعلاقتها بالأنشطة.

التكاليف الثابتة: وهي التكاليف التي لا تتغير بغض النظر عن تغير مستوى الأنشطة.

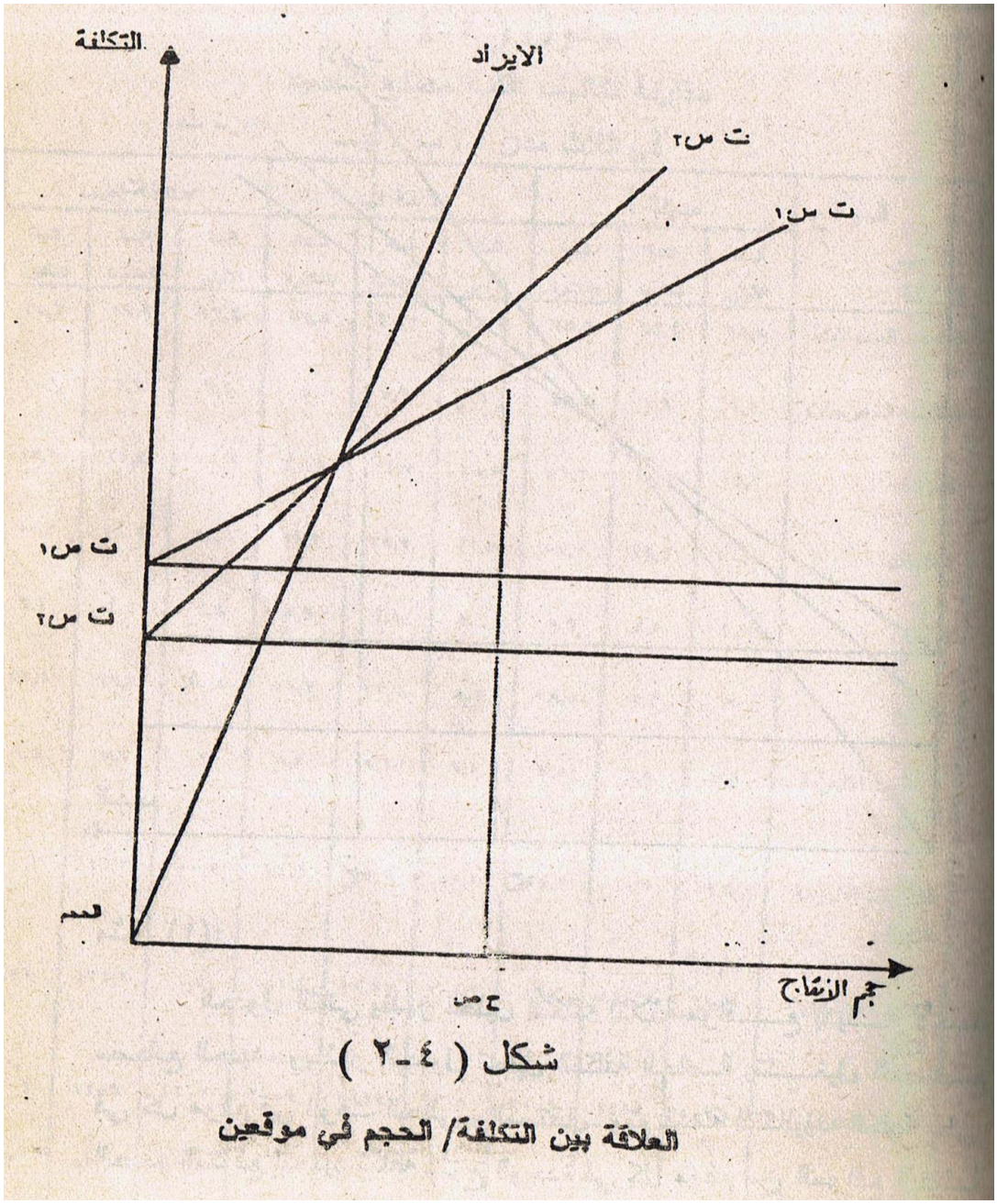
التكاليف المتغيرة: وهي التكاليف التي تتغير مباشرة بتغير مستوي الأنشطة.

التكاليف الكلية: التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة.

بالنسبة لتكاليف التسهيلات الإنتاجية نجد بعض التكاليف تكون ثابتة وبعضها يتغير مع تغير حجم النشاط. كما أن هيكل التكاليف سوف يختلف في المواقع المختلفة. وأيضاً حجم المبيعات.

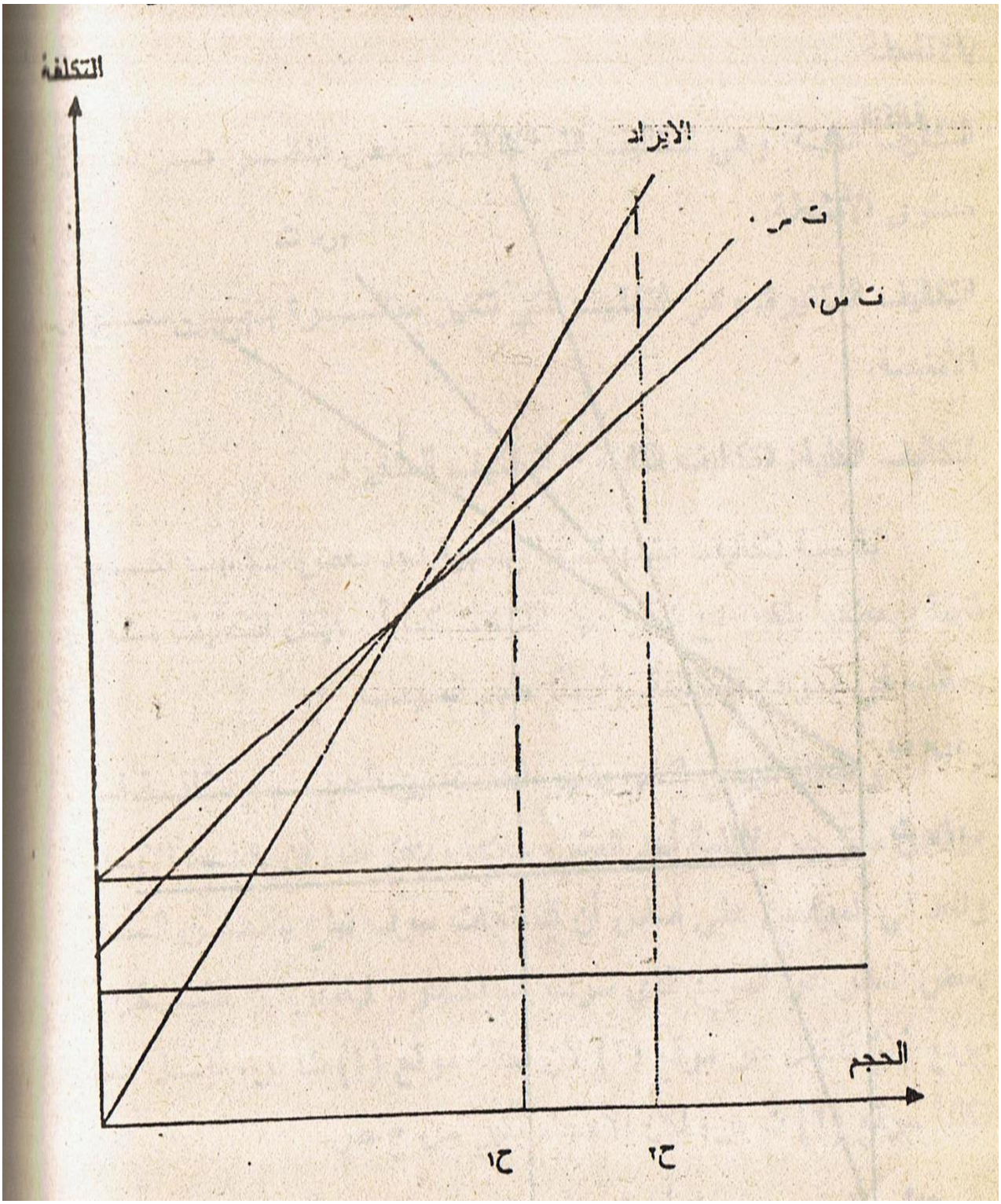
والشكل البياني التالي يظهر العلاقة بين حجم والتكلف في موقعين مقترحين لإقامة أحد المشروعات، وبافتراض أن خط الايراد واحد في الموقعين على أساس أن المنتجات سوف تباع بنفس السعر بغض النظر عن الموقع الذي سوف يتم اختياره. فيظهر من الشكل أن موقع (١) يفضل عن موقع (٢) لأن تكلفة موقع (١) ت س١ أقل من تكلفة موقع (٢) ت س٢ لكل الأحجام أكبر من ح ص.

ولا يفهم هذا أن الموقع والتكلفة الأقل دائماً يحقق أقصى أرباح لأن هذا يعني أن حجم المبيعات والسعر يكون دئماً واحد في جميع المواقع. فقد تحقق أحد المواقع غير الموقع ذو التكلفة الأقل أرباحاً أكبر كما يظهر من شكل ٢ عندما يتغير حجم المبيعات. ويظهر من شكل (٢) لنفس المستوى التي تظهر في شكل (١) أن موقع (٢) ذو التكلفة الأكبر أرباحاً أعلى.



شكل (٤-٢)

العلاقة بين التكلفة/ الحجم في موقعين



شكل (٣/٤)

الموقع ذو التكلفة الأعلي ممكن أن يحقق ارباحاً اعلي

مثال (١):

الجدول التالي يظهر تحليل التكلفة لثلاثة مواقع بديلة لأحد مصانع الحديد، ويظهر الجدول تحليل التكلفة الخاصة بتشغيل المصنع في كل موقع في الوقت الحالي والمستقبل. وتم قسمة التكاليف الكلية على الحجم المتوقع لتحديد تكلفة إنتاج الوحدة في كل موقع من المواقع البديلة الثلاث بالمدينة أ، ب، جـ بالنسبة لأقل تكلفة إنتاج للوحدة في المواقع الثلاث نجد أن المصنع في مدينة أ يحقق أقل تكلفة بالنسبة للسنوات الأولى والخامسة والعاشرة.

جدول (٤-٤)

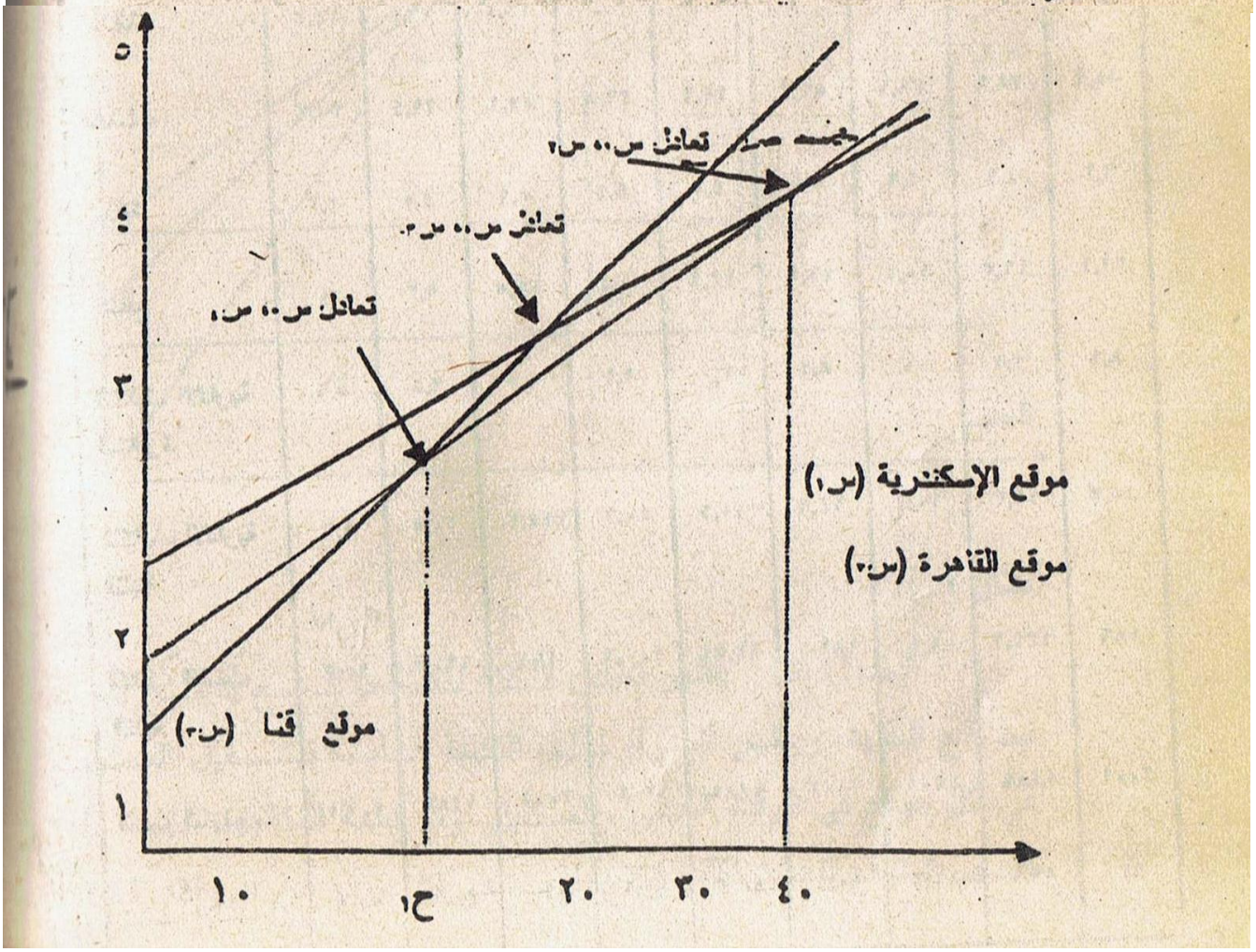
مقارنة تكاليف اقامة مصنع للحديد

في ثلاث مدن أ ، ب ، جـ

المواقع / عناصر التكلفة	مدينة أ			مدينة ب			مدينة جـ		
	السنة الأولى	السنة الخامسة	السنة العاشرة	السنة الأولى	السنة الخامسة	السنة العاشرة	السنة الأولى	السنة الخامسة	السنة العاشرة
تكاليف المدخلات	١٨.٥	٢٢.٩	٢٨.٤	١٧.٤	٢١.٥	٢٦.٨	١٦.٤	١٩.٩	٢٤.٦
تكاليف المخرجات	٦.١	٧.٦	١٠.٢	٦	٧.٦	١	٦.٤	٧.٦	١٠.١
العمالة	١٤.٢	١٩.٤	٢٦.٢	١٨.١	٢٢.٧	٣٠.٥	٢١.٥	٢٥.٤	٢٣.٩
الخامات	٣٠.٢	٣٩.٤	٥٧.١	٢٩.٥	٣٩.١	٥٦.٣	٣٨.٦	٣٨.٦	٥٥.٢
الطاقة	٤.٢	٤.٥	٥.٩	٤.٤	٤.٩	٥.٩	٤.٦	٤.٩	٦.٢
المنافع	٦	٩.٢	١٨.٥	٨.٤	١٢.٦	٢٩.٢	١٠.١	١٦.٣	٢٢.١
التكاليف الادارية المتغيرة	٥.٩	٦.٨	٧.٥	٦.١	٧.٢	٨.٢	٦	٧.٦	٨.٦
التكاليف الادارية الثابتة	٩.٦	١٠.٥	١٤.٢	١٠.٢	١١.٦	١٤.٩	١٠.٤	١٢.٣	١٥.٣
تكاليف التشغيل الكلية	٩٤.٣	١٢٠.٣	١٦٨	١٠٠.٦	١٢.٧٢	١٨١.٨	١.٤	١٣٢.٦	١٨٦
الحجم المتوقع	١٠٢.١	١٤٨٩	٢٠٠١	١٢٠١	١٤٨٩	٢٠٠١	١٢٠١	١٤٨٩	٢٠٠١
تكلفة الإنتاج للوحدة	٧٩.٤	٨٠.٨	٨٤٠	٨٣.٨	٨٥.٤	٩٠.٤	٨٦.٦	٨٩.١	٩٣

مثال (٢):

يظهر الشكل (٤) استخدام نموذج التعادل في اختيار موقع لأحد مصانع البلاستيك، وبمقارنة تكاليف التشغيل في ثلاث مدن الاسكندرية، القاهرة و قنا . تبين أنه يوصي باختيار الموقع في مدينة قنا إذا كان الحجم السنوي أقل من ح$_1$ = ١٨٠٠٠ ويوصي باختيار الموقع في مدينة القاهرة إذا كان الحجم السنوي أكثر من ١٨٠٠٠ طن وأقل من ٣٥٠٠٠ طن، ويوصي باختيار الموقع في مدينة الاسكندرية إذا كان الحجم السنوي أكثر من ٣٥٠٠٠ طن.



(الحجم السنوي بالألف طن)

شكل (٤/٤)

العلاقة بين التكاليف المتغيرة والثابتة لثلاثة مواقع لمصنع بلاستيك

مثال (٣):

قامت إدارة الإنتاج والعمليات في إحدى المشروعات الصناعية بالمفاضلة بين مواقع تسهيلاتها الإنتاجية في ثلاث مدن. ويعد دراسة العوامل الحرجة والعوامل الذاتية وتقدير أهميتها للمدن الثلاث حتى تضمن التشغيل الاقتصادي لكل موقع. وتم جمع المعلومات التالية عن تكاليف التشغيل الكلية في كل موقع.

الموقع / التكاليف	أ	ب	جـ
التكاليف الثابتة بالجنيه	٤٠٠٠	٦٠٠٠	١٠٠٠٠
التكاليف المتغيرة للوحدة	٣٠،.	٢٠،.	١٥،.

فما هو الحجم الذي على أساسه تم اختيار كل موقع من هذه المواقع.

الحل: يمكن استخدام معادلة تحليل التعادل (تحليل العلاقة بين الحجم / الربح / التكلفة) لتحديد علاقة حجم الإنتاج بتكاليف المواقع.

التكاليف الكلية = التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة

ت ك = ت ث + (ت م للوحدة × حجم الإنتاج)

= تث + ت م × ح

ث ك أ = ٤٠٠٠ + ٣٠،.ح (١)

ت ك ب = ٦٠٠٠ + ٢٠،.ح (٢)

ت ك حـ = ١٠٠٠٠ + ١٥،.ح (٣)

ولتحديد نقطة التعادل لكل موقع لابد من معادلة كل موقعين حتى نتوصل إلى تحديد الحجم وذلك كالآتي:

بمقارنة الموقعين أ ، ب عن طريق حل المعادلتين (١) ، (٢) معاً

٤٠٠٠ + ٣٠ح = ٦٠٠٠ + ٢٠،.ح

ح = ٢٠٠٠٠ وحدة.

∴ تتساوي التكاليف الكلية للموقعين أ ، ب عند مستوي إنتاج ٢٠٠٠٠ وبمقارنة الموقعين أ ، جـ يتم حل المعادلتين (١) ، (٣) معاً

٤٠٠٠ + ٣٠،.ح = ١٠٠٠ + ١٥،.

٦٠٠٠ = ١٥،.

ح = ٤٠٠٠ وحدة

∴ تتساوي تكاليف الموقعين أ ، جـ عند مستوي إنتاج ٤٠٠٠٠ وبمقارنة الموقعين ب ، جـ يتم حل المعادلتين ٢ ، ٣

٦٠٠٠ + ٢٠،. ح = ١٠٠٠٠ + ١٥،. ح

ح = ٨٠٠٠٠

∴ تتساوي تكاليف الموقعين ب، جـ عند مستوي إنتاج ٨٠٠٠٠

∴ يوصي باختيار موقع أ عند مستوي إنتاج ٢٠٠٠٠ وحدة

∴ يوصي باختيار موقع ب عند مستوي إنتاج = ٤٠٠٠٠ وحدة (بين مستوي (٢٠٠٠٠)،

(٤٠٠٠٠)

يوصي باختيار الموقع جـ عند مستوي الإنتاج أكبر من ٨٠٠٠٠

استخدام البرمجة الخطية (أسلوب النقل) في حالة قرار الموقع:

إن نموذج النقل مفيد في كثير من مجالات القرارات الإنتاجية، سوف نظهر في هذا الجزء استخدامه في ترشيد القرار الخاص باختيار موقع المشروع.

وقد لاحظنا إن خناك عدة عوامل يجب أخذها في الاعتبار عند اتخاذ قرار اختيار موقع المشروع. ويلاحظ أنه في حالة وجود مصنع قائم فعلاً إن أحد مزايا بناء مصنع جديد هو أن تكلفة النقل يمكن أن تنخفض إذا تم اختيار الموقع بطريقة جيدة. والمثال التالي يوضح هذا.

مثال:

تمتلك شركة الأغذية المحفوظة مصنعين في القاهرة والإسكندرية ونظراً لارتفاع حجم الطلب على منتجاتها سوف تلجأ الشركة إلى بناء إقامة المصنع الجديد، إما في قنا أو في أسوان. وفي حالة لإقامة المصنع سوف تكون الطاقة الإجمالية ٢٥٠٠٠ وحدة في السنة. الجدول التالي يظهر المعلومات الخاصة بتكلفة شحن الوحدة من المصانع الأربعة إلى مستودعات التجزئة المملوكة للشركة في القاهرة وطنطا وبني سويف وسوهاج. ولأنه سوف كتفي بمصنع واحد، سوف يتم اختيار المصنع ذو تكلفة النقل الأقل.

المخازن / المصانع	القاهرة	طنطا	بني سويف	سوهاج	إجمالي
القاهرة	١٠	٧٠	٦٥	٩٥	١٨
الإسكندرية	٩٠	٤٠	٦٠	٢٠	٢٢
قنا	٤٠	٣٠	٨٠	٥٠	٢٥
أسوان	٦٠	٥٠	٦٠	٧٠	٢٥
إجمالي	١٧	١٩	١٨	١١	٦٥

ولكي نحدد التكاليف نحتاج إلى حل مشكلتين منفصلتين. واحدة في حالة المصنعين القائمين في القاهرة والإسكندرية مع بناء مصنع في قنا

ويظهر الجدول التالي الحل الأمثل والذي بلغت تكاليفه الإجمالية ٢ جنيه تفاصيلها كالتالي:

تكاليف النقل في حالة بناء المصنع في قنا

إلى / من	القاهرة	طنطا	بني سويف	سوهاج	إجمالي
القاهرة	١٠ ١٧	٧٠	٦٥ ١	٩٥	١٨
الإسكندرية	٩٠	٤٠	٦٠ ١١	٢٠ ١١	٢٢
قنا	٤٠	٣٠ ١٩	٨٠ ٦	٥٠	٢٥
إجمالي	١٧	١٩	١٨	١١	٦٥

من القاهرة إلى القاهرة : ١٧ × ١٠ = ١٧٠

من القاهرة إلى بني سويف : ١ × ٦٥ = ٦٥

من الإسكندرية إلى بني سويف : ١١ × ٦٠ = ٦٦٠

من الإسكندرية إلى سوهاج : ١١ × ٢٠ = ٢٢٠

من قنا إل طنطا : ١٩ × ٣٠ = ٥٧٠

من قنا إلى بني سويف : ٦ × ٨٠ = ٤٨٠

———

إجمالي التكلفة ٢١٦٥ جنيهاً

إلى / من	القاهرة	طنطا	بني سويف	سوهاج	إجمالي
القاهرة	١٠ ١٧	٧٠	٦٥ ١	٩٥	١٨
الإسكندرية	٩٠	٤٠ ١١	٦٠	٢٠ ١١	٢٢
أسوان	٦٠	٥٠ ١٨	٦٠ ١٧	٧٠	٢٥
إجمالي	١٧	١٩	١٨	١١	٦٥

من القاهرة إلى القاهرة : ١٧ × ١٠ = ١٧٠

من القاهرة إلى بني سويف : ١ × ٦٥ = ٦٥

من الإسكندرية إلى طنطا : ١١ × ٤٠ = ٤٤٠

من الإسكندرية إلى سوهاج : ١١ × ٢٠ = ٢٢٠

من أسوان إلى طنطا : ٨ × ٥٠ = ٤٠٠

من قنا إلى بني سويف : ١٧ × ٦٠ = ١٠٢٠

———

إجمالي التكلفة ٢٣١٥ جنيهاً

وبمقارنة إجمالي التكلفة في حالة بناء المصنع في كلاً من قنا وأسوان، يتضح أن هناك فرقاً في التكلفة تبلغ ١٥٠ جنيهاً (٢٣١٥ – ٢١٦٥) ولهذا نوصي ببناء المصنع في قنا.

تطبيقات الفصل الرابع

السؤال الأول : أكتب بالشرح عن العوامل المؤثرة في قرار اختيار موقع المشروع

السؤال الثاني : " إن اختيار موقع المشروع يمر بمراحل معينة "

وضح بالتفصيل تلك المراحل

السؤال الثالث : أكتب بالتفصيل حول التجربة المصرية في إقامة المدن الجديدة

السؤال الربع :

تمتلك شركة " **جهـاد** " مصنعين في قنا وسوهاج طاقتهما الإنتاجية ١٥٠ ، ١٨٠ ألف طن – علي التوالي، كما تمتلك ثلاثة أسواق في (قنا ، سوهاج ، سفاجا) طاقتهم الاستيعابية ٧٠ ، ١٣٠ ، ١٨٠ ألف طن – علي التوالي . وكانت تكلفة نقل الوحدة من كل مصنع إلي كل سوق ، كما هو مبين بالجدول التالي :

الأسواق / المصانع	قنا	سوهاج	سفاجا
قنا	٥	٤	٧
سوهاج	٢	٣	٥

وترغب الشركة في إنشاء مصنع جديد إما في سفاجا أو قنا ، فإذا علمت أن تكلفة نقل الوحدة من سفاجا أو قنا إلي الأسواق كانت كما يلي :

من / إلي	قنا	سوهاج	سفاجا
سفاجا	٣	٢	٤
قنا	٤	٥	٩

فبما تنصح الشركة ؟

المراجع

١ـ د. سونيا محمد البكري، إدارة الإنتاج والعمليات _ مدخل النظم،

(الإسكندرية: الدار الجامعية، 2001).

٢ـ ـــــــــــــــ ، إدارة الإنتاج والعمليات _ مدخل النظم، الطبعة الثانية،

(القاهرة: المكتبة العالمية للنشر والتوزيع، 2004).

٣ـ د. فريد عبد الفتاح زين الدين، تخطيط ومراقبة الإنتاج ـ مدخل إدارة الجودة،

(مكان النشر والناشر غير مبينين، 1997).

٤ـ د. نبيل محمد مرسي، استراتيجية الإنتاج والعمليات ـ مدخل استراتيجي، الطبعة الأولي، (الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة 2002).