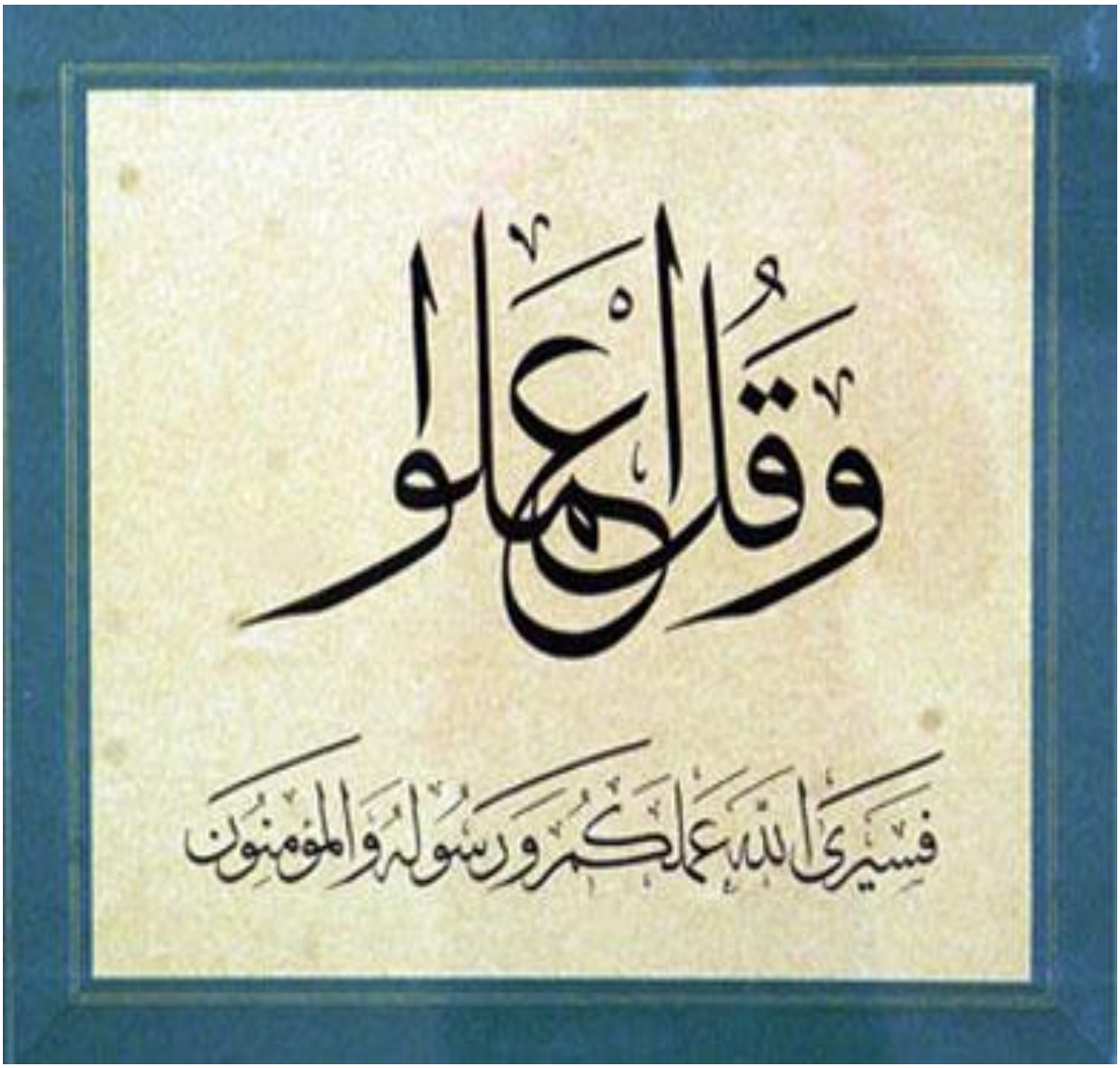
كلية التجارة
قسم إدارة الأعمال

إدارة الإنتاج والعمليات

دكتور
حسام الدين موسي أبو ضيف شلبي
عضو هيئة التدريس
قسم إدارة الأعمال
كلية التجارة – جامعة جنوب الوادي


وقل اعملوا
فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون

إهداء

إلي طلابي الأعزاء راجياً لهم

كل نجاح وتوفيق

في مسيرتهم العلمية

وحياتهم العملية .

مقدمـــــة :

الحمد لله أحمده حمدا يرضاه ، وأشكره شكرا يقابل نعماه ، والصلاة والسلام علي سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم ، خاتم الأنبياء والمرسلين وعلي آله وصحبه ومن اهتدى بهديه إلي يوم الدين وبعد .

لم يعد هناك شك في أن الاهتمام بالإنتاج وجودته المتميزة هو أحد المداخل الأساسية لمواجهة المنافسة المتزايدة في ظل النظام العالمي الجديد ، ولذا فقد أصبح لزاما علي المشروعات الصناعية المصرية أن توظف كل إمكاناتها لإنتاج سلع وخدمات ذات جودة عالية وبأسعار مناسبة ، وبما يفي بحاجة المستهلكين في الأسواق المحلية والدولية ، ولن يتحقق ذلك إلا من خلال الاهتمام بالمفاهيم والأساليب الحديثة في مجال إدارة الإنتاج ، وخاصة المداخل المتقدمة في إدارة الإنتاج .

ويتناول هذا الكتاب مجموعة من الموضوعات المتعلقة بإدارة الإنتاج فالفصل الأول مفاهيم أساسية لإدارة الإنتاج والفصل الثاني الأساليب الإنتاجية المختلفة والفصل الثالث كيفية اختيار موقع المشروع وتحديد الاحتياجات من المعدات الرأسمالية وكذلك كيفية وضع أساسيات لقياس الانتاجية في المشروعات والطاقة الإنتاجية والاهتمام بقياسها وكذلك جدولة عمليات الإنتاج واخيرا تم تناول احد الموضوعات المتقدمة في إدارة الإنتاج وهو إعادة هندسة العمليات .

والله الموفق

د / حسام الدين موسى أبو ضيف شلبي

سوهاج – سبتمبر ٢٠١٩

الفهرس

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الأول : ادارة الانتاج – مفاهيم اساسية	١-٣٤
الفصل الثاني : الأساليب الإنتاجية وتحديد حجم الإنتاج	٣٥-٨١
الفصل الثالث : اختيار موقع المشروع	٨٢-١١٢
الفصل الرابع : الإنتاجية وكيفية قياسها	١١٣-١٤٨
الفصل الخامس : تصميم وتطوير المنتجات	١٤٩-١٦٤
الفصل السادس : تحديد إحتياجات المشروعات من المعدات الرأسماليـــة	١٦٥-١٨٤
الفصل السابع : الطاقـــة الإنتاجيـــة	١٨٥-٢٠٦
الفصل الثامن : جـــدولة الإنتـــاج	٢٠٧-٢٣٣
الفصل التاسع : إعادة هندسة العمليات	٢٣٤-٢٥٢
• **المراجع :**	٢٥٣-٢٦٠

٢٠٢٤/٢٠٢٣

بيانات الكتاب

الكلية: التجارة

الفرقة: الثانية

التخصص: شعبة عامة

تاريخ النشر: ٢٠٢٣

عدد الصفحات: ٢٦٠

المؤلفون:

الفصل الاول

ادارة الانتاج – مفاهيم اساسية

الفصل الاول

ادارة الانتاج – مفاهيم اساسية

مقدمة :

ينعم الانسان في العصر الحالي بعدد هائل من السلع والخدمات التي تشبع حاجاته كما ان هذه السلع والخدمات عرضه للإضافة والتعديل والحذف بشكل مستمر ، الامر الذي يصعب معه التنبؤ بما سوف يكون عليه الحال في المستقبل القريب .

ولذا تهتم كثير من المنظمات الكبيرة الدراسة المستمرة للظروف المستقبلة حتي يمكن توقع المشاكل التي يمكن ان تواجهها هذه المنظمات بسبب الرغبة المستمرة في مواجهة التغيرات السريعة والمستقبلة ، وحتي يمكننا اجراء التعديلات اللازم ادخالها علي العمليات التي تجري علي مدخلات هذه المنظمات وبالشكل الذي يؤدي الي الحصول علي الاشكال الجديدة والمتطورة للمخرجات من السلع والخدمات .

وتمثل عملية ادارة هذه العمليات الخاصة بتحويل مدخلات النظام الي مخرجات في شكل سلع وخدمات تشبع رغبات وحاجات المستهلكين لب واساس علم ادارة الانتاج او في معناه الواسع ادارة العمليات .

وعليه سيتناول هذا الفصل عرضا لمفهوم وظيفة الانتاج وادارة الانتاج ، واهمية واهداف ادارة الانتاج ، وادارة الانتاج كنظام ، وعلاقة ادارة الانتاج بالإدارات الأخرى ، وتطور نظم الانتاج في المشروعات الصناعية ، وتطور الفكر الإداري في مجال الانتاج.

اولا: مفهوم وظيفة الانتاج وادارة الانتاج :

الانتاج هو كل ما ينشأ من تحويل المواد الخام الي مواد اخري ذات شكل معين او طابع معين – وقد يكون الانتاج في مرحلة معينة هو المادة الخام لمرحلة اخري او لصناعة اخري ، فالإنتاج لفظ عام يشمل المجال الصناعي بأكمله من المواد الاولية الموجودة في باطن الارض الي المنتجات النهائية التي نراها ونلمسها في كافة مراحل الحياة .

وعليه يمكن تعريف وظيفة الانتاج بأنها " عملية خلق السلع والخدمات التي يحتاجها المجتمع بحيث تكون لها قيمة شكلية ومكانية وزمنية ، وبحيث يتم الانتاج بأكبر كفاية وفاعلية". (١)

وكذلك يمكن تعريف الصناعة بأنها مجموعة من العمليات التي نحصل فيها علي السلع الاقتصادية من المواد الخام ومكونه خلاصة الانشطة الصناعية الانشائية.

ولابد لنا هنا من التفرقة بين المصنع وادارة الانتاج ، اذ ان المصنع يمثل واقع مادي يمثل متغيرات مجموعه من المباني وتوليفة من العدد والآلات – وعدد من فرق العمل بجانب مخزون كاف لتغذية الآلات والادوات والمباني اما بهدف التشغيل او الصيانة ، وان مجموعه المتغيرات السابق الاشارة اليها لا يكون مجرد تكوينها ، بمجرد الصدفة وانما عادة يكون تجميعها بقصد تحقيق اهداف مالكي المشروع ، ولذا فإن عملية التجميع في هذه الحالة تكون اساسها قرارات اقتصادية بما يساهم في تحقيق الهدف ، ومن امثلة هذه القرارات ، قرارات تتعلق بنوع

(١) د. ابراهيم هميمي ، ادارة الانتاج والعمليات واساسيات النظام الانتاجي ،(القاهرة : مكتبة التجارة والتعاون ، ١٩٨٩) و ص ١١٨.

الصناعة وقرارات اختيار موقع المشروع ، وقرارات مراقبة الانتاج ، وقرارات تحقيق الكفاية في الانتاج .

ومما تقدم فإن المصنع هو بمثابة مجموعه عناصر (مادية وبشرية) يحقق وجودها قرار اداري معين ويحدد تنظيمها استعداد للعمل قرار اداري ، ويراقب انتاجها قرار اداري ، اي ان ادارة الانتاج تمثل مجموعه الاجهزة المسئولة عن اتخاذ القرارات للمصنع بما يمكن من تحقيق اهداف المشروع بأكبر كفاية ممكنة.

وبمعني اخر فإن ادارة الانتاج تمثل الجهاز المسئول عن اتخاذ قرارات تهدف الي القيام بعمل تصنعي (تمويل – تشكيل – تجميع) بما يؤدي الي تنسيق الاستفادة من موارد وتتمثل في المادة الخام وخبرة الآلات وخبرة العمال من اجل ايجاد سلعة جديدة تختلف في اغراض استخدامها عن المواد الخام الاساسية التي دخلت في المنتج .

ويمكن تعريف ادارة الانتاج بأنها " مجموعه النظم والقواعد التي تطبق في قاعات الانتاج ومراكز الخدمات المرتبطة بها بقصد الحصول من الآلات والعمال والمواد الموجودة علي اعلي ناتج ممكن بأقل تكلفة ممكنة ووفقا لمواصفات الجودة الموضوعة" .[1]

ثانيا: اهمية ادارة الانتاج :

تعد ادارة الانتاج وظيفة ذات تأثير بالغ بكل المنظمات ، فهي تكاد تمثل القلب الذي يضخ منتجات ، لتوليد العائد المادي و / او المعنوي للمنظمة.

(١) د. عاطف محمد عبيد ، د. محمد علي شهيب ، ادارة الانتاج ، الطبعة الثانية ، (القاهرة : غير مبين الناشر، ١٩٨١)، ص ١٣٣

ومن الطبيعي ان يؤدي القصور في حجم الانتاج او توقيته او جودته الي عدة نتائج سلبية ، اهمها فقدان فرص بيعية وتأخير التسليم للعملاء، كما ان مشكلات عديدة تنشأ عن قصور الجودة منها ارتفاع تكلفة معالجة الوحدات المعيبة ، او انخفاض سعر بيع هذه الوحدات ، او غرامة يطلبها العميل المتضرر ، فضلا عن خسارة عملاء وتعاملات مستقبلية . ويؤدي ارتفاع تكلفة الانتاج ، بسبب قصور مستوي الجودة او قصور التخزين، او تلف المواد خلال التشغيل ، اما الي ارتفاع سعر وحدة الناتج ، ويؤثر بعض او كل ذلك سلبا علي القدرة التنافسية وعي حجم المبيعات والمركز السوقي.[١]

وفي المنظمات الخدمية يمكن ان يسفر قصور ادارة عمليات الانتاج عن مثل هذه النتائج ، ويضاف اليها ايضا ان اي قصور في وقت او توقيت تقديم الخدمة او في مستوي مهارات مقدميها او مستوي جودتها عموما ، يؤثر سلبا علي صورة الخدمة والمنظمة في اذهان العملاء ، ومن ثم علي المركز السوقي للمنظمة ان كانت تعمل في سوق تنافسية هادفة للربح، او ان كانت منظمة خدمية حكومية ، حيث ينتقدها طلاب الخدمة ووسائل الاعلام ورئاستها الحكومية المعنية.

من ناحية اخري فإن الادارة الفعالة والكفء للإنتاج والعمليات ، تساعد المنظمة علي تقرير اي الاجزاء يمكن ويحسن ان تصنعها وايها يحسن شراؤها وما هو توقيت الحاجة لهذه الاجزاء او المستلزمات وكيف يمكن توليفها او تجميعها ، واحيانا تعبئتها او تغليفها .

(١) د. احمد سيد مصطفي ، ادارة الانتاج والعمليات في الصناعة والخدمات ، الطبعة الرابعة ، (القاهرة : غير مبين الناشر ، ١٩٩٩) ، ص ٤٠ ،٤١ .

ان كفاءة وفاعلية عمليات الانتاج تفرز منتجات جيدة في التوقيت المناسب وبالتكلفة المناسبة ، وهذا يساعد ويسهل عمليات التسويق ، اذ تتلقي منتجات جدية تقدمها للسوق في الوقت المناسب وبسعر تنافسي ، وهذا بدوره يزيد المبيعات فيضخ تدفقات نقدية توظفها الادارة لمالية في الانفاق الجاري لتمويل دورات الانتاج والانفاق الاستثماري وهكذا تجري الدماء في عروق المنظمة.

ثالثا : اهداف ادارة الانتاج :

ان الضمان الاساسي لاستمرار المنظمة وبقائها في ميدان العمل هو قيامها بتحويل مدخلاتها الي المخرجات بكفاءة وفاعلية كما عليها ان تلاحظ دائما تكلفة الوحدة المنتجة من السلع او الخدمات التي تقدمها ودرجة مساهمتها في تحقيق ارباح المنظمة كما انا المنظمات الناجحة هي التي تبحث دائما عن مختلف الوسائل التي يمكن ان ترفع من انتاجيتها ، ويمكن لنا تحديد اهداف ادارة الانتاج في الاتي [1]

١- تحقيق اكبر قدر ممكن من الانتاج :

من المعروف ان اختلاف كمية الانتاج التي تحصل عليها باستخدام اعداد معينة من الآلات واعداد معينة من العمال وكميات محددة من المواد الخام تؤثر علي ايرادات المشروع وعلي تكلفة انتاج الوحدة وبالتالي علي السعر الذي يعرض به الانتاج وبالتالي علي مقدرة المشروع علي المنافسة .

فتأثير التغير في كمية الانتاج بالزيادة علي ارقام الايرادات لا يحتاج الي توضيح ، فاذا استطعنا من خلال انشطة وانظمة الانتاج التي يمكن تطبيقها في

(١) د. احمد علي احمد حسين ، د. ابراهيم محمد عبد الحميد، ادارة الانتاج في المنشأت الصناعية ،(سوهاج : غير مبين الناشر، ٢٠١٠) ، ص ص ١٤ -١٧

مصنع للغزل والنسيج والملابس ان نرفع الانتاج الاجمالي من الاصناف المنتجة فإن ذلك بالقطع سيؤدي الي زيادة الايرادات المحققة .

ما تأثير التغيير في الانتاج علي التكاليف للوحدة فإنه يمكن توضيحه من خلال تصورنا ان مدير الانتاج قام بأداء وظائفه الخاصة بتخطيط ومراقبة الكميات المنتجة وجودتها وكذا مراقبة اسعار المواد الخام وغيرها من عناصر المدخلات المستخدمة ، ومتابعة العمليات وجدولتها ، فإن تلك المجهودات سوف تنعكس اثارها بوضوح علي تكلفة الوحدة المنتجة ، ونشير هنا الي ضرورة مراعاة الحذر عند تحديد تكلفة الوحدة المنتجة ، اذ ان هناك العديد من الاساليب المحاسبية المستخدمة في تحديد تكلفة الوحدة ، ولذا فإنه عند اجراء اية مقارنات بين منظمة واخري او بين سنة واخري فانه يجب دائما التأكد من اتباع نفس الاساليب المحاسبية حتي يمكن اجراء هذه المقارنات السابقة .

٢-تخفيض التكلفة او المصروفات السنوية :

لا شك ان زيادة الانتاج تؤدي مما سبق توضيحه الي تخفيض تكلفة الانتاج للوحدة من الناتج ، ولكننا نسعي ايضا الي تخفيض المصروفات السنوية ، فتكلفة الخامات للوحدة يمكن الوصول اليها من خلال قسمة قيمة الخامات المستخدمة علي عدد الوحدات المنتجة ، فاذا ثبتنا كمية الخامات وزودنا كمية الانتاج فسنحصل علي تكلفة اقل للخامات المستخدمة في الوحدة

كما يمكن تخفيض تكلفة الخامات من خلال قيام ادارة الانتاج بتطبيق القواعد والانشطة والقائم بالأنشطة المطلوبة فمثلا يمكن التوفير في الخامات المستخدمة والمحافظة عليها من اي اسراف او تم شراء نفس الخامات بأسعار اقل ، فلابد وان ينعكس هذا علي تكلفة الخامات الاجمالية وبالتالي علي تكلفة الخامات للوحدة.

وما يمكن ان تحققه من انخفاض في تكاليف الخامات يمكن تحقيقه بالنسبة لعناصر التكاليف الأخرى سواء تكاليف العمل او المصروفات الصناعية غير المباشرة.

٣-توفير كافة الضمانات لإنتاج ما هو مطلوب وفقا للمواصفات الموضوعة للجودة:

حيث تسعي ادارة الانتاج من خلال النظم التي تنتهجها الي تهيئة الظروف المناسبة للوصول الي مستويات الانتاج المطلوبة بكفاءة وفعالية .

فالكفاءة تشير الي الكيفية التي يتم بها تحقيق اهداف المنظمة او ادارة الانتاج اذ لا يكفي ان تقوم المنظمة بتحقيق ارقام الانتاج المستهدفة مسبقان بل يلزم الامر ايضا ضمان تحقيق ذلك باقل وقت وجهد ممكن وباقل كمية من الخامات المستخدمة ، وعادة ما يتحقق درجات اعلي من الكفاءة من خلال تغييرات فنية كاستخدام الات اسرع وافضل او من خلال تغييرات ادارية مثل ضمان وجود تخطيط وجدولة ورقابة افضل مع تعديل سلوك العاملين كدفعهم للعمل بجدية اكثر.

اما الفاعلية فالمقصود بها درجة تحقيق الاهداف الموضوعة ، وتتطلب تحقيق درجة عالية من الفعالية ضرورة استبعاد كافة الانشطة غير الضرورية ، وكذا استبعاد المخرجات التي لا تحقق مستوي الجودة المناسبة (المطلوبة) ويمكن قياس الفاعلية بواسطة المبيعات او حصة المنشأة في السوق واراء المستهلكين ، كما يمكن ايضا مقارنة اعمال المنظمة بالاهداف الخاصة بها والمحددة لها مسبقا.

رابعا: ادارة الانتاج كنظام

اذا نظرنا الي الانتاج كنظام ، فإن السلع او الخدمات هي مخرجات هذا النظام ، وتستخدم بعض المدخلات لإنتاجها خلال العمليات الانتاجية، وعليه فإنه يمكننا تعريف نظام الانتاج علي انه تحويل المدخلات الي مخرجات خلال العملية الانتاجية ، كما هو موضح بالشكل التالي[1]:

شكل رقم (١/١)

نموذج النظام الانتاجي

وحتي يحقق النظام الانتاجي الكفاءة المطلوبة يجب ان نزيد قيمة المخرجات عن التكلفة الاجمالية للمدخلات وبالتالي يتحقق الربح .

ولضمان تحقيق اهداف النظام الانتاجي يجب ان يتم تصنيعه اولا ، ثم مرحلة التنفيذ ، ثم القيام بمراقبته ومتابعة العملات الانتاجية داخله من اجل ضمان انتاج السلع والخدمات بالمواصفات السابق تحديدها ، ويوضح الجدول التالي دورة حياة النظام :

(١) د. حسين عطا غنيم ، مقدمة في ادارة الانتاج والعمليات،(القاهرة : دار الفكر العربي، ١٩٨٣) ، ص ص٢٢ – ٢٤

جدول رقم (١/١)

مرحلة دورة حياة النظام

المرحلة الاولي الدراسة والتصميم	المرحلة الثانية التنفيذ والانشاء	المرحلة الثالثة التشغيل والمراقبة والتقييم
– التعرف علي المشكلة – تحديد الاهداف – دراسة النظام القائم – تحديد متطلبات النظام الجديد – تصميم النظام الجديد	– تفاصيل تصميم النظام – تصميم نوع المعلومات – وضع البرامج – اختيار النظام – الاعداد لتشغيل النظام	– التشغيل الفعلي – تحليل الكفاءة التشغيلية – تعديل النظام – صيانة النظام

وتهدف المرحلة الاولي الي وضع نظام للمشروع او اي جزء فيه (تسويق – انتاج – تمويل) وحتي يمكن تحقيق ذلك فانه يصبح من الضروري التعرف علي المشاكل التي يراد حلها ، وكذلك تحديد وبلورة الاهداف الخاصة بالنظام وجمع المعلومات المتعلقة بذلك ، ويتطلب ذلك تعاونا وثيقا بين كل من محللي النظم ورجال الادارة وعليهم ان يأخذوا في الحسبان الامكانيات والموارد اللازمة لتنفيذ العمل، وتكون الخطوة الاخيرة هي اعداد تقرير يتضمن الملامح الاساسية للنظام الجديد .

اما المرحلة الثانية فتهدف الي تنفيذ النظام المقترح وذلك بتحويله من مجرد خطة عمل الي حقيقة ملموسة ، ويتطلب هذا شرح تفاصيل النظام وذلك بتصميم اناع المدخلات والمخرجات الخاصة به وكتابة برامج الحاسب الالكتروني للنظام الجديد من ناحية وعمليات ونتائج النظام القديم من ناحة اخري ، وبعد ذلك تأتى عملية التحويل الي النظام الجديد كلية بعد مرور فترة كافية للتأكد من دقة عملياته وإمكان الاعتماد علي نتائجها.

اما المرحلة الثالثة فهي تلك التي تتعلق بتشغيل وتقييم وتعديل النظام الجديد ، فقد يظهر الكثير من المشاكل او الاخطاء اثناء التشغيل ، وقد يستدعي الامر ضرورة اجراء بعض التعديلات للتغلب علي المصاعب التي لم يكن بالإمكان التنبؤ بحدوثها سلفة ، ومن ناحية أخرى فقد يستوجب الأمر ضرورة عمل بعض التعديلات لتتمشى مع ما تمليه البيئة الخارجية من متطلبات ، قبل التغير في قوانين الضرائب أو الاستيراد ..... الخ، وأخيرا فانه يجب القيام بصيانة النظام حتى يمكن ضمان بقائه في حالة صالحة للعمل وبمستوى كفاءة معينة، ويجب أن نشير إلى أن هذه المراحل الثلاثة لدورة النظام ليست منفصلة تماما، وإنما تتداخل مع بعضها البعض في كثير من الأحيان.

خامسا : علاقة إدارة الإنتاج بالإدارات الأخرى

إن إدارة الإنتاج كإدارة وظيفة ليست منفصلة عن غيرها من الوظائف أو الإدارات الأخرى داخل المنظمة ، فالمعروف أن أهم وظائف المنظمة هي الإنتاج (صنع السلع والخدمات والتسويق (بيع السلع والخدمات) والتمويل (توفير المال للقيام بعمليات الإنتاج وتسويق السلع والخدمات) ، ومن الواضح أنه من الضروري التنسيق بين هذه الوظائف لتحقيق أهداف المنظمة ، ويشمل التنسيق كثير من الوجوه يمكن توضيحها فيما يلي : [1]

١ – علاقة إدارة الإنتاج بإدارة التسويق :

- **<u>الوفاء بالطلب طويل الأجل :</u>** فلكي نخطط للإنتاج فمن الواجب على مدير الإنتاج أن يكون لديه تنبؤ بالطلب المستقبل وعلى الرغم من أن مدير الإنتاج قد يقوم بتعزيز هذا الطلب من وجهة نظره إلا أنه من الضروري أن يشترك معه إدارة التسويق في هذا التخصص بها لدا من إمكانية تزويد

(١) د. احمد على أحمد حسين، إدارة الإنتاج في المشروعات الصناعية، (سوهاج: دار الفكر المعاصر، ١٩٩٩)، ص ص ٢٨ – ٣٢.

بيانات أكثر دقة ووضوحا وخصوصا في حالة المنتجات التي تطرح في السوق لأول مرة ولا تتوافر أية بيانات ماضية عنها يمكن استخدامها في التنبؤ ، ولذلك يتم الاعتماد على دراسات السوق والتي هي من صميم أعمال إدارة التسويق.

- **الوفاء بالطلب قصير الأجل** : فعادة ما تزود الأوامر البيعية معلومات عن المنتجات المطلوب إنتاجها في الحال ومن ثم فإن وجود قنوات اتصال جيدة بين إدارة الإنتاج وإدارة التسويق يترتب عليه تجنب المشاكل التي يمكن أن تحدث نتيجة الأوامر اليومية الطارئة وغير المتوقعة.
- **الجودة :** فعلي الرغم من أن جودة المنتج أو الخدمة تحدد عادة من اخلال المراحل الإنتاجية إلا أن المعلومات المرتدة عن هذه الجودة عادة ما تتوفر من خلال إدارة التسويق.
- **مراقبة المخزون :** حيث يمثل المخزون احد الوظائف الأساسية في إدارة الإنتاج حيث أن الأحجام الكبيرة جدا أو الصغيرة جدا من المخزون تمثل أمر غير مرغوب فيه لما في ذلك من رفع التكاليف ، و من الملاحظ أن إدارة التسويق تساهم مساهمة فعالة في تحديد هذه المستويات نظرا لتأثير رضاء المستهلك بالقرارات المرتبطة بها.

٢- علاقة إدارة الإنتاج بإدارة التمويل والمحاسبة:

قد يواجه مدير العمليات الإنتاج بقرارات متعلقة بالمعدات ، اثنان من القرارات الرئيسية والأكثر شيوعا في هذا الخصوص هما ما إذا كان من الأفضل شراء أو استئجار المعدات ، والمفاضلة بين الآلات المعروضة للشراء، وتنشأ العلاقة بين إدارة الإنتاج وإدارة التمويل من خلال :

- توفير الأموال اللازمة لشراء الموارد وتشغيلها .
- التحليل المالي لأداء إدارة الإنتاج.
- توفير البيانات المالية الخاصة بعناصر التكاليف .

٣- علاقة إدارة الإنتاج بادارة الأفراد :

على الرغم من سرعة واتساع التطور العلمي وتأثيره على حجم العالم ان المشروعات ، الا انه ليس كل المشروعات تتطور من خلال نظم كلية تستغنى عن العنصر البشرى كلية فالعنصر البشرى موجود جميع المشروعات بدرجة أو بأخرى ومن ثم تعمل إدارة الأفراد على جلب واختيار وتدريب العمالة الخاصة بإدارة الإنتاج وكذلك معالجة كافة المسائل الخاصة بهذه العمالة بادارة الإنتاج وكذلك معالجة كافة المسائل الخاصة بهذه العمالة مثل الأجور والمرتبات والعلاقات العمالية والأمان الصناعي .

٤- علاقة إدارة الإنتاج بادارة البحوث والتطوير :

المنتجات الجديدة والمبتكرة والاختراعات الحديثة هي عبارة عن منتجات أو مخرجات مراكز البحث والتطوير في المنظمة وبصفة عامة فإن أي منتج تحت التطوير في أحد مراكز البحوث قد يصبح في مرحلة تالية منتجا مطلوب تنفيذه من خلال إدارة العمليات الإنتاج) ، ومن ثم نجد أن القائمين بالعملية الإنتاجية يجب أن يساهموا في عمليات التصميم وذلك الضمان أن يتوافق التصميم المقترح مع التسهيلات والموارد الإنتاجية المتاحة .

ومن العلاقات التي ترتبط بين مراكز البحث والتطوير داخل المنظمة وإدارة الإنتاج العلاقة الخاصة بالجدولة الزمنية التصميم ومراقبة جودة التصميمات للتأكد من قدرتها على الوفاء بالخصائص المطلوبة في المنتج النهائي.

٥-علاقة إدارة الإنتاج بالحاسبات ونظم المعلومات :

من الصعب جدا أن تتخيل في أيامنا هذه انعدام العلاقة بين المنظمة والحاسبات الآلية كما أن هذا الاتجاه اخذ في الزيادة المضطردة في المستقبل ، هذا وقد ساعد هذا الاتجاه التناقص المستمر في أسعار الحاسبات نتيجة الإنتاج الكبير لها وزيادة قدرات البرامج وإتاحتها بأسعار معقولة .

وبالرغم من أهمية الحاسبات في معالجة البيانات مثل إعداد كشوف الأجور فإن أهم استخداماتها يعمل في تحليل نماذج العمليات التي تمكن من ترشيد قرارات الإنتاج بالإضافة إلي استخدام الكمبيوتر في تصميم "الباترونات" في صناعة الملابس الجاهزة .

٦- علاقة إدارة الإنتاج بادارة المشتريات والمخازن :

يرتبط نجاح خطة التصنيع بالدرجة الأولي بضمان التغذية المستمرة الآلات بالمواد الخام وقطع الغيار والعدد وغيرها من المهمات ، ويتم ترجمة احتياجات الإنتاج في شكل قوائم للمواد والمعدات والأجزاء المطلوبة تمثل قوائم الاحتياجات المطلوبة التي تصل إلي جهاز الشراء في المنظمة الذي يهدف إلى توفير احتياجات المنظمة وخاصة الإنتاج بالمواد الخام ومستلزمات الإنتاج في الوقت المناسب وبالسعر المناسب وبالجودة المناسبة ومن مصدر التوريد المناسب بالكمية المناسبة .

كما أن عملية التخزين وإدارة المخازن لها علاقة وثيقة بإدارة الان فقد يتعامل المشروع في مادة خام معينة ويكون استهلاك المصنع لمن المادة استهلاكا منتظما طوال العام ولكن إنتاج هذه المادة وتسويقها موسم أو قد يكون شراء كمية كبيرة يقدم للمشروع وفر اقتصادي ، او قد تتطلب المادة الخام تجهيزات معينة قبل التصنيع تتم في المخازن .... الخ ، فان ذلك يتطلب تعاوناً

وثيقاً بين إدارة الإنتاج وإدارة المخازن وخاصة في عمليات النقل والمناولة وسحب الكميات المطلوبة من المخازن وإحاطة إدارة الإنتاج برصيد المواد والأجزاء المخزنة أولا باول حتى لا تفاجأ بنفاذ المخزون مما يؤدي إلى تعطيل برنامج الإنتاج .

سادسا: تطور نظم الإنتاج في المشروعات الصناعية :

إن المتدبر لطبيعة التطور الصناعي في معظم بلدان العالم يلاحظ اتجاه التصنيع للمصانع الكبيرة ذات الطاقة الضخمة، وعدد العمال المتزايد والتكنولوجيا المتقدمة... الخ، بحيث أن متغيرات المصنع الحديث تبرز حاجة أكثر إلحاحاً للإدارة في نفس الوقت الذي نشاهد معظم الدول النامية وفي مصر أيضا المصانع المحدودة الحجم، وكذلك الورش، ولو تطرقنا إلي مستويات أقل لوجدنا الإنتاج الفردي ما زال موجودة.

وترجع نوعية النظام الإنتاجي السائد في الدول إلي نوعية التقدم الصناعي والإداري الذي تعيشه الدول، ويمكن رصد مراحل تطور نظم الإنتاج فيما يلي[١]:

نظام الإنتاج الفردي ، ونظام الإنتاج المنزلي، ونظام الإنتاج الحرفي، ونظام إنتاج الطوائف، ونظام إنتاج الوسطاء، ونظام إنتاج المصنع .

(١) د. احمد على احمد حسين، د. إبراهيم محمد عبد الحميد، مرجع سبق ذكره، ص ، ص ص١ – ٣٥

ويتناول الكاتب فيما يلي هذه الأنظمة بشيء من التفصيل على النحو التالي

١ . نظام الإنتاج الفردي:

مع تواجد الانسان الأول وارتباطه بمجموعة من الحاجات التي تتطلب إشباعا (المأكل والمشرب والمادي والحماية .... الخ) كانت هذه الحاجات إدارة الإنتاج – مفاهيم اساسية بمثابة الدافع الأساسي لأن يتجول بين أرجاء الطبيعة بحثا عن وسائل إشباع هذه الحاجات، غير أن خبرته المتراكمة عن أعمال الطبيعة دفعته لأن يستعين ببعض الأدوات الموجودة في الطبيعة.

وكانت الأدوات التي استخدمها الانسان بالطبع بدائية جدا ، كانت عبارة عن قطع من الحجر الصوان ، إحدى نهايتها احد من الأخرى بسبب طريقة الفلق ، ثم تطورت هذه الأدوات الصوانية تدريجيا وعبر آلاف السنين إلى أن أصبحت رشيقة حتى في شكلها ، وازداد تلازمها الوظيفي لأغراض الانسان أكثر فأكثر "تطبيقية" وقد استطاع الانسان بمساعدة تلك الأدوات أن يقوم بأعمال متنوعة جدا ، فقطع الأشجار ونظفها من الأغصان والأوراق واقتنص الحيوانات الضارية ، ونبش الجذور التي تؤكل من الأرض ، وجنى الثمار من الأشجار العالية .

ومع كبر حجم أفراد الأسرة بدأ يظهر للأسرة سمات مميزة لقدرات كل فرد تجعله يستطيع لو تخصص في عمل الاستطلاع أن يقدم للأسرة من هذا الناتج التخصصي حصيلة تفوق كل ما يستطيع كافة الأسرة لو اتبعوا نظام الإنتاج الذاتي، ومع تخصص بعض أفراد الأسرة في الزراعة تخصص الآخرون في الصيد وأخر في صنع الأدوات وثالث في الرعي ... الخ.

ومع مضي الوقت وزيادة تجمع الأسر المجاورة بدأت تشعر أسر معينة بقدرتها على توفير متطلباتها في نواحي معينة ونقص في نواحي أخري وذلك

بجانب وفرة المنتجات متاحة لا تستطيع طاقة الاستهلاك استغراقها بالكامل وهذا ما أدي إلي التطور إلى مستوى أكثر تقدما للإنتاج وهو ما يطلق عليه الإنتاج المنزلي . ٢١- نظام الإنتاج المنزلي:

مع تطور التخصص على مستوى الأسرة زادت مهارة الفرد المتخصص في الصناعة مما أدي إلي ما يلي :

- اكتشاف الفرد المتخصص أن تركيزه على . عمل صناعي يقدم له إنتاج أفضل.

- أن الإنتاج المتجمع من أعمال صناعية معينة يزيد من حاجة الأسرة.

- انه ما زال هناك نقص في الإشباع المنتجات معينة بسبب انصراف صانعوا الأسرة عنها في نفس الوقت الذي يتخصص في هذا النوع الإنتاجى افراد اسر اخري.

- استعانة المصانع بمساعدين آخرين من صبيان الأسرة أو نسائهم وقد ترتب على ذلك زيادة إنتاجية العمل الصناعي الذي يقوم به الصانع - تخصيص مكان محدد أو شبه محدد في منزل الأسرة يساعد على تنظيم العملية الصناعية.

بناء على هذه التطورات بدأت مرحلة جديدة من مراحل نظم الإنتاج بدخوله في نظام الإنتاج المنزلي - حيث تخصص فرد أو عدة أفراد على مستوى الأسرة في أعمال صناعية محددة كما أنهم استعانوا ببعض الصبية والنساء من الأسرة في تقديم خدمات للعمل الصناعي المطلوب ، وكانت النتيجة إنتاج من تخصص معين أو تخصصات محددة لدي الأسرة ويزيد عن حاجاتها تبادلت الفائضة مع الأسر المجاورة بإنتاج لا تتخصص في صناعته ويلاحظ أن هذا التطور أهم خصائصه ما يلي : - تطور الأدوات المستخدمة في العملية

الصناعية – ظهور الخطوات الأولي لاستغلال العمل الصناعي ولكن في نطاق الأسرة – بدأ تكوين مستويات للمهارة على مستوى الصناعة (أسطى- مساعدين – صبيان – النساء).

٣- نظام الإنتاج الحرفي:

لا يمكن أن نرصد تاريخ معينة لبداية هذا النظام الجديد ونهاية نظام الإنتاج المنزلي ، وأبسط مثال على ذلك أن كلا النظامين يمكن مشاهدتهما معا بدرجة أو بأخري في بعض الأماكن ، حيث أن النظام الجديد يولد في رحمه النظام القديم ، وإن عملية انفصال وبروز النظام الحرفي كنظام إنتاجي مستقل أخذت وقتاً يختلف في طوله أو قصره في مكان أخر .

والغالب أن كلا النظامين قد تعايشا معاً ، حيث تخصص أفراد الأسرة من ذوي المهارات النسبية المتفوقة في إنتاج المنتجات الزراعية ، أما الآخرون فلقد استمروا في ممارسة الإنتاج الزراعي .

ومن الواضح أن المهارات المطلوبة في عمل هؤلاء الحرفيين كانت أكثر تطورا من تلك المطلوبة للإنتاج الزراعي ، حيث يستلزم الإنتاج الصناعي الحر في عملا مميزا أو مهارة خاصة لا تستلزمها مهنة الزراعة، ومع تطور ونمو الاحتياجات يتسع حجم السوق ويأخذ التخصص الحرفي لهؤلاء القائمين بالإنتاج غير الزراعي في التحد، فيظهر الحداد والنجار والغزال والنساج ، ويزداد التخصص ضيقا مع الزيادة المضطردة في حجم السوق ، فيظهر نجار المنازل ، ونجار القوارب ، وصانع الأدوات الخشبية الدقيقة .. وهكذا.

ونتيجة لأن هذا النظام القائم على التخصص وتقسيم العمل قد أعطي إنتاجية اكبر وجودة في الأداء تفوق النظام المنزلي ، لذلك كان من البديهي أن يبدأ النظام الأخير في التراجع ، واتضح للمنتجين الزراعيين أنه من الأفضل لهم

أن يتخصصوا في ذلك النشاط وان يقضوا فيه ساعات العمل المتاحة لديهم ، وأن يبدلوا إنتاجهم الزراعي الذي يتمتعون فيه بميزة نسبية بالإنتاج الصناعي الذي يقدمه لهم الصناع بجودة أفضل وبكميات أكبر وتكلفة اقل .

وواضح أن ازدهار هذا النظام كان متوقف على مقدار الزيادة الكمية والتحسينات الكيفية للمنتجات بالمقارنة مع النظام السابق له ، ولقد نجح هذا النظام في إثبات كفاءته في ذلك المجال.

وفي هذا النظام بدأت أدوات العمل تأخذ أشكالا أكثر تعقيدا مما كانت عليه أدوات الإنتاج في النظام المنزلي ، وكذلك بالنسبة للعمليات الفنية اللازمة لإنتاج المنتج النهائي ، ومع ذلك فإن الطابع اليدوي ظل مسيطر على أدوات العمل وعلى العمليات الإنتاجية ، وأن الصانع لم يعد ينتج الأدوات العمل التي يستخدمها وإنما صار يعتمد في إنتاجها على صانع أخر، فالنجار صار في حاجة إلى عمل الحداد، والغزال والنساج صار يعتمد أن في عمل كل من النجار والحداد وأخرين في صنع أدوات العمل الخاصة بها ، وهكذا بالنسبة للحرف الأخرى .

وفي ظل نظام الحرف اليدوية فإن إنتاج السلع يجري طبقا للمواصفات الخاصة التي يتطلبها العميل ويرغب في توافرها ، فإنه كأي سلعة يتم إنتاجها على أساس نظام الإنتاج المفرد أو الطلبيات المحدودة تختلف العمليات الفنية اللازمة لإنتاج هذه السلعة من طلبية لأخري ، ولكن على كل حال فإن الصانع هو الذي يقوم بتنفيذ هذه العمليات الإنتاجية ويكون مسئولا مسئولية كاملة عن إنتاج السلعة من البداية حتى النهاية .

وفي ظل هذا النظام ترتبط مهارة العامل ودرجة استقلاله بمستوى أدائه الأصعب العمليات الفنية، والفشل أو عدم القدرة على تنفيذ الطلبية أصلا وبالتالي

عدم القدرة على العمل المستقل ، وهذا يوضح أهمية توفر المهارة لدي الصانع لتنفيذ كل تلك المراحل وخصوصا الدقيق منها بمواصفات متميزة للغاية.

ولذلك يمكن القول أن نجاح الحرفي في هذا النظام يتوقف أساسا على مستوى مهارته ، ولهذا نجد أن الدخول في الحرفة يتطلب وقتا طويلا يمضيه الصبي الصغير في مران وتدريب لسنوات طويلة عند احد الصناع المهرة ، ويترقي خلال ذلك إلى مساعد صانع ثم إلى صانع مستقل ، ومن هنا فإن العائق الذي كان يحول دون دخول الصنعة والعمل – على نحو مستقل – لم تكن الأموال المطلوبة لشراء العدد والأدوات أو استئجار مكان العمل، وإنما كان العائق الأساسي للدخول في الحرفة هو طول مدة التدريب للوصول بالمهارة إلى المستوى المطلوب .

وأخيرا يمكن القول أنه مع سيادة نظام الإنتاج المنزلى لفترة طويلة بدأت تظهر العديد من العوامل التي أدت إلى ظهور نظام جديد في العمل الصناعي وهذه العوامل هي :-

– من خلال مجموعات العاملين في الإنتاج برز أفراد اكتسبوا مهارة عالية في صناعات.

معينة بحيث وصل التخصص إلى مراحل أكثر تقدمة – إذ برز في صفوف الصناع العاملين في مجال الإنتاج المنزلي حدادين ونجارين وغزالين وترزية وصانعى قوالب ونقاشين ... الخ

– أن هذه الفئة الجديدة بدأت تمنح تخصصها الجديد كل وقتها المتاح للعمل.

- تحولت المبادلة العينية لمنتجات الصناعة إلى المبادلة النقدية – تطور نظام الملكية من ملكية المشاع إلى الملكية الإقطاعية وظهور الطبقات ذات الدخول المتفاوتة .
- بدء دخول العمل الصناعي مرحلة الإنتاج للسوق فالصانع لم يعد ينتج من اجل الأسرة بل أصبح نظام الإنتاج مرتبطة بسوق التوزيع.
- تعدد المتخصصين في صناعة واحدة مع تركيز كل صانع المزايا ينفرد بها عن الأخرين.

"الجودة، السعر، كمية الإنتاج، خدمات ما بعد الصناعة... الخ – دخول العمل الصناعي مرحلة الاهتمام الفكري ولعل أهم من تناولوا هذا الموضوع بالرعاية كان مدخلهم للكتابة اقتصادي ، ومما يؤكد ذلك كتابات آدم سميث وخاصة فيما يتعلق بالتخصص وتقسيم العمل، وأثر ذلك على التكلفة وارتباط ذلك بحجم السوق.

وبناء على ما تقدم نجد أن نظام الحرف اليدوية كان بمثابة الأساس الأول لوضع الحدود الفاصلة في إطار العمل الصناعي وبدأ يبرز المشروع الصناعي بشكله المتكامل وبدأت تظهر أهمية خاصة لوظيفة التسويق لعل أهم ملامحها هو تركيز الإنتاج لخدمة السوق ، بحيث أضاف عبئا جديدا على مالك المشروع بهدف تقدير الطلب على منتجاته، ولو أن دراسة التسوق في هذه المرحلة اقتصرت على جهوده للحصول على طلبات خاصة ، كما بدأت تظهر وظيفة الإنتاج حيث قام المالك باختيار موقع المشروع وتوفير العدد والمعدات المناسبة وتحديد نظام العمل للقوى العاملة المساعدة .. الخ.

٤ – نظام إنتاج الطوائف (إتحاد الصناع):

مع تطور المجتمع وانتقال تنظيمه السياسي من مرحلة الإقطاعيات إلى مرحلة الدولة ، ومع تطور الدولة ومع تطور الأداء الفني للصانع الحرفي بطريقة أكسبته مهارة أفضل ، واستفادته من التشكيلة المتكاملة لأفراد القوة العاملة ، وبزيادة حجم الإنتاج لدي المصنع واتساع التسوق من نطاق القرية إلى نطاق مجموعة القري، وبتعدد الصناع المتخصصين في فرع معين ، بدأت الحصة السوقية للصانع المحتكر لسوق قرية معينة.

وبدا يعوض هذا النقص عن طريق توسيع سوقه إلى قرى اخرى ليحصل كل منها على حصة سوقية معينة ، وبزيادة التخصيص وارتباطه بطبقات المجتمع طبقا لتطور الملكية حيث اقتصرت في مرحلة العهد الإقطاعي إلي سادة وعبيد ، إذ بدأت تظهر من خلال الدولة ونظام الطبقات المتدرجة من (كبار الأغنياء ... الأغنياء . متوسطي الدخل ... محدودي الدخل... فقراء) ، كما أن اتساع السوق بدا يفقد الصانع السيطرة والرقابة على استخدام منتجاته نتيجة لتسرب بعض الصانعين متوسطي .

المهارة وإنتاج منتجات مقلدة وتقديمها للمستهلكين تحت اسم صانع مشهور، ذلك بالإضافة إلى العديد من المشكلات التي واجهت صاحب الصنعة مثل الحصول الخام وتوفير الأموال اللازمة للعمل الصناعي ... الخ ، وهذه العوامل على المواد دفعت عددا من الصناع المتخصصين في صناعة واحدة إلى الاتحاد فيها بينهم اتحادات لهم إدارة الصنعة وبمعنى أخر هو اندماج صناع الحرف الواحد في تنظيم ميني سمي بالطائفة ، ويعني هذا النظام قيادة صناع الحرفة الواحدة في تنظيم طائفي له قيادات معروفة ، وتعمل هذه القيادة على تحسين ظروف الحرفة ووضع الضوابط والتقاليد التي تحكم علاقات العمل في

هذه الطائفة ، وقد تضمنت لوائح الطوائف أهداف عديدة بل أساسها الاستفادة من مزايا تبادل المنافع المشتركة او الاستفادة بمبدا التضامن الاجتماعي .

وفيما يلي عرض موجز لأهم وظائف الطوائف :

- شراء المواد الخام والمعدات الطائفة للاستفادة من وفورات الشراء
- بالحجم الكبير والتسهيلات الائتمانية .
- القيام بعدد من وظائف التسويق لعل أهمها الحصول على الطلبيات ذات الأهمية الخاصة وإسنادها للصناع المناسبين.
- القيام بعدد من وظائف الإنتاج قبل وضع مقاييس مضبوطة للجودة حماية لسمعة الصنعة ورقابة هذه المقاييس بمعرفة مفتش الطائفة ، وإصدار الشهادات بالجودة المنتجات معينة وكذا تحديد المواصفات الصناعية لتصنيع العديد من المنتجات وإلزام الصناع بتطبيقها والقيام بتدريب العاملين بالطائفة على مهارات خاصة ... الخ.
- وضع قواعد العمل الداخلية التي تحكم العلاقة بين الصناع وشيخ الطائفة، وكذلك بين الصناع وبعضهم بعضا ، وبينهم وبين تلاميذهم ومساعديهم وتسوية المنازعات والخلافات فيما بينهم وبين المستهلكين.
- القيام ببعض الوظائف الاجتماعية كتضامن أفراد الطائفة واشتراكهم في تقديم المساعدات المالية والمعنوية لأسر الصناع المتفوقين، أو الذين أصيبوا أثناء العمل أو تمنعهم ظروفهم المختلفة من مباشرة الإنتاج والكسب.
- تنظيم العلاقة بين الطائفة وأجهزة الدولة خاصة ما يتعلق بالضرائب والأمن والصحة العامة... الخ.

كذلك يمكن القول أن نظام الطوائف – كما هو الحال في نظام الإنتاج الحرفي – يقوم بأداء كافة العمليات الفنية لإنتاج المنتج النهائي – وكان هو المالك الأدوات الإنتاج التي يعمل عليها ، وكانت هذه الأدوات لا تزال بدوية في الغالب الأعم ، وان صارت أكثر تعقيدا وإنتاجية بالمقارنة مع نظام الإنتاج الحرفي، حيث أصبحت أكثر تخصصية ، كذلك استمر الصانع الحرفي مالكا لمكان العمل الذي يعمل فيه ، وان كانت الطائفة أخذت في التدخل لتجميع أفرادها في تركز جغرافي واحد (حارة أو شارع) حتى يسهل التنسيق فيما بينهم ، ولتسهيل عملية الاتصال بالعملاء والموردين .

وكانت وظائف تسوق المنتجات الجاهزة وشراء المواد الخام وتمويل عمليات التشغيل الوظائف الأولي التي بدأ الصانع يفقد الإشراف عليها وانتقلت إلى دائرة نشاط الطائفة.

٥-**نظام إنتاج الوسطاء:**

مع زيادة المهارة بدأ التخصص إلى أبعاد الطائفة ، فل بدأ صناع المستقلين في إطار الطائفة التخصص في مرحلة أو أكثر من مراحل المنتج حيث اتضح أن قيام الصانع الواحد بأداء جميع العمليات الفنية اللازمة الإنتاج المنتج النهائي عملية صعبة ، ذات إنتاجية منخفضة ولذلك ظهر الاتجاه نحو تحديد المراحل الإنتاجية التي يتضمنها إنتاج السلعة الواحدة وتقسيم هذه المراحل بحيث يتخصص في كل مرحلة صانع مستقل، ونتج عن ذلك أن انقسمت الطائفة إلى عدد من الطوائف طبقا الأسلوب الإنتاج الجديد ، فبدلا من وجود طائفة واحدة للنساجين تضم جميع العاملين في صناعة المنسوجات ، من أول مرحلة تجهيز الألياف حتى الصباغة فأننا سنجد عددا من الطوائف يتفرع من هذه الطائفة ويأخذ شكلا مستقلا كطائفة الغزالين وطائفة النساجين وطائفة

الصباغين وواضح أن هذه الطوائف رغم استقلالها ستظل مرتبطة ببعضها نتيجة للطبيعة الفنية الخاصة بإنتاج المنتج النهائي وتلاحم مراحل الإنتاج تلاحماً عضوية .

وفي ظل نظام الوسطاء بدأ الصانع يفقد سيطرته تدريجيا على وظائف التسويق والشراء والتمويل فقد انتقلت هذه الوظائف من الصانع إلي اختصاص الوسطاء أنفسهم الذين اخذوا على عاتقهم مهمة تجميع إنتاج حد كبير من الصناع حيث يقوم بتسويقها إلى المستهلكين مباشرة ، أو على التجار ، وبذلك يوفر على الصانع عملية البحث عن العميل ، ويوفر عليه تكاليف النقل والتخزين ، ويقدم له التمويل اللازم من بداية الانتا حتى تتم عملية البيع ، كما يتحمل المخاطر المختلفة الخاصة بانخفاض الأسعار أو بوار السلع.

كما أن العلاقة بين الصانع والمستهلك النهائي انعدمت بحيث أصبح المستهلك يستهلك سلعة لا يعرف من أين أنتجت وان كان يعرف الوسيط من خلال العلامة التجارية ، ونتيجة لكل هذه المتغيرات بدأت تتحكم طوائف الوسطاء بحيث قامت طوائف الوسطاء بتحديد طلبات السوق وتوزيعها على الطوائف المختلفة وتحديد نظام التشغيل ومعايير الجودة ، كما أن تطور الآلات في الصنعة في ظل التخصص الجديد تطلب من الصانع الانتقال إلى مكان أكثر اتساعا وتغيير المعدات بأخرى اعلى تكلفة وتوظيف عدد اكبر من العمال وهكذا سيطر الوسيط على طرفي المعادلة من خلال معادلة رأس المال والتي أدت إلى احتكار الصانع واحتكار الموزع المباشر. ***والذي يهمنا في هذه المرحلة تركيز الاهتمام على ما يلي:***

– تطور وظائف الإدارة الإنتاج بسبب التخصص ... والتسويق بسبب تأثير ميزة الوسيط... والتمويل كانعكاس للعوامل السابقة).

– أن المشروع كوحدة لم تعد لدية تكامل الوظائف الإدارية، فالسوق الوسيط، والتمويل الوسيط، وتخطيط الإنتاج للوسيط، إعداد اوامر التشغيل الوسيط، تنفيذ أوامر الإنتاج للصانع، والإشراف على العمالة للصانع.

٦- نظام إنتاج المصنع:

كان من أهم مظاهر الثورة الصناعية الأولى إحلال نظام الإنتاج في المصنع محل الحرف، ويعنى نظام المصنع بالنسبة للنظام الإنتاجي السابق له تجميع عناصر الإنتاج المختلفة في موقع واحد بدلا من تشتتها ، الأمر الذي ينتج عنه الكثير من المزايا ، وكذلك إدخال الماكينات في الصناعة على نطاق واسع وما يترتب عليه من زيادة كبيرة في الإنتاج وتوسع الأسواق بعد أن كان الإنتاج على نطاق صغير لمقابلة مطالب الأسواق المحلية المحدودة .

اذا كان المصنع نتيجة مباشرة للثورة الصناعية فإن الثورة الصناعية نتيجة لمجموعة من العوامل التي أدت إليها ، ففي خلال القرن الثامن عشر مرت انجلترا بتغيرات هامة على شكل زيادة مضطردة في السكان وتحول من الناطق الريفية إلى المناطق الحضرية ، كما ظهرت كثير من الاختراعات الفنية التي أوجدت انقلابا لحضرية في عديد من الصناعات ، وخاصة

صناعة النسيج وصناعة الحديد ساعدت على قيام نظام الإنتاج في المصنع كذلك ولدت في تلك الفترة مدرسة جديدة للفكر الاقتصادي تحت قيادة آدم سميث تنادي بحرية التجارة وحرية المنافسة وتطالب بتوقف الحماية و التدخل الحكومي الذي كان يمثل عقبة في سبيل نمو الصناعة الكبير أنها مكنت من توسيع الأسواق المحلية وتقدمها ، وقد أدت التحسينات التي أدخلت في طرق المواصلات إلى تشجيع الإنتاج والوصول إلى الأسواق الخارجية .

إن التطور في التخصص في العمليات الإنتاجية ترتب عليه تطور في البحث العلمي في مجال التصنيع بظهور عدد من الاختراعات الفردية ، فلقد شهدت الفترة من سنة ١٧٧٠-١٨٠٠م ، عددا متتالية من الاختراعات المتقدمة لها أهمها : آلة جيمس وات البخارية التي استعاضت عن استخدام قوى الإنسان أو قوى الحيوان في إدارة الآلات بقوى البخار وبطاقة كبيرة، وبدأ عدد الآلات المستخدمة في المصانع الانجليزية يزداد على نحو كبير وقد أدرك رجال الأعمال فورا جميع فوائد استعمال البخار وأدركوا أن وسائل الزيادة السريعة لإنتاجية العمل موجودة في أيديهم ، وتحررت الصناعة من ضرورة وجودها بالقرب من الأنهار ، وخلال العشر سنوات الأولى بعد اختراع "وات" أي من عام ١٧٧٥ لعام ١٧٨٥ ، أقيم في مختلف المؤسسات ٦٦ آلة ، وفي العشر سنوات التالية ١٤٤ آلة ، بالإضافة إلى ٤٧ فيها في معامل النسيج ، وبعد ربع قرن وجد في انجلترا وحدها | ١٥٠٠ آلة بخارية حلت محل ١٨٠ ألف حصان وسرعان ما استخدمت هذه الآلة في معظم دول أوروبا وأمريكا وسرعان ما استخدمت هذه الآلة في معظم دول أوروبا وأمريكا وأنشئت عام ١٧٩٩ أول آلة بخارية في روسيا .

ولم تقتصر الثورة الصناعية على اكتشاف الآلة بخارية فعددا كبير من آلات الغزل والنسيج ارتبطت بجهود هارجريفز ، واوكريت ، وكر فيتون ، ووتنى، كما أن التقدم اتخذ جانب أخر بالتقدم في استخدامات المعادن بما أدي لإحلالها محل الأخشاب في صناعة الآلات ، كما أن التقدم ارتبط بجانب أخر عن طريق التقدم في وسائل النقل باختراع القطار والسفن التي تعمل بالمحركات المصنوعة من الصلب ، يضاف إلى ما سبق تقدم مماثل في وسائل الاتصال عن طريق اختراع التليفون و السكك الحديدية .وتم بناء أطول خط حديدي في ذلك الوقت : خط مانشتر – ليفربول بطول ٤٥ كم .

وكانت محصلة هذه الاختراعات المذهلة في مجال الصناعة ظهور عهد الثورة الصناعية بما أدى إلى ظهور قيود معينة على نظام التصنيع تمثلت فيما يلي:

- التحول من الإنتاج اليدوي للإنتاج الميكانيكي يقدم إنتاجا تقل في ظله
- تكلفة الوحدة بمعدلات كبيرة.
- الإنتاج الميكانيكي لا يمكن أن يتم في نفس أماكن العمل الخاصة
- بأماكن تصنيع النظم السابقة، فالمصنع يحتاج مباني خاصة في
- مساحة فسيحة تخدم الوظائف المختلفة.
- استخدام قوة البخار في المصنع الميكانيكي يقدم طاقات هائلة
- للاستفادة من إنتاجية الألة "الإنتاج الكبير"
- الآلة في داخل المصنع الميكانيكي الذي يستخدم قوة البخار تبلغ
- تكلفتها أضعاف الآلة في المصنع البدائي.
- إن ترتيب الآلات يرتبط بتوازن الإنتاجية وتوازن طريقة التصنيع.
- إن إقامة المصنع الميكانيكي ترتبط بطاقة إنتاجية محددة في ظل
- الإنتاج الكبير نظرا لارتباط المصنع بما يسمى " بنقطة التعادل".
- غزارة إنتاج المصنع الميكانيكي تطلب أسواق اكبر.
- التقدم في وسائل النقل والاتصالات نقل سوق التوزيع من سوق
- محلي إلى سوق دولي.
- انتشار الثورة الصناعية في عدد من الدول أدى إلى منافسة الإنتاج
- الأجنبي للمنتجات المحلية .

العوامل السابقة جعلت التحول من الإنتاج الميكانيكي اليدوي إلى الإنتاج الميكانيكي التجاري أمراً واقعية ، غير انه بدراسة إمكانية التحول فقد ظهر أن أهم مشاكل التحول في مشاكل التمويل إذ لم يستطع الصانع الفرد أو حتى

مجموعة الصناع في طائفة معينة أو الوسطاء أو الاتحادات أن توفر الاستثمارات اللازمة للتصنيع الجديد، وحتى لو ظهر تجمع لديه القدرة مثل هذا التمويل فإن نوع الصناعة الجديدة أتم بظاهرة مخاطر الاستثمار تمثلت هذه المخاطر في ضياع رأس المال عن طريق الإفلاس لظروف السوق أو التطور الفني.

ولذا اتجه التفكير لحل مشاكل الاستثمار عن طريق استحداث نظام شركات الأموال الشركات المساهمة" بحيث أمكن الحصول على الأموال اللازمة للمشروع عن طريق اكتتاب عدد كبير من المستثمرين بعد بالألاف، ومن مجموع المساهمين تم تكوين الجمعية العمومية للمساهمين ، ثم تفويض إدارة المشروع إلى مجموعة من الوكلاء تسمي بمجلس الإدارة.

وكنتيجة لكبر حجم القوة العاملة وضخامة حجم العمل وانتشاره في مناطق جغرافية متعددة بدأت تظهر أجهزة الإدارة المتتالية فيما يسمى بالهيكل التنظيمي ابتداء من أجهزة أوجه النشاط المتخصص كالإنتاج والتمويل والبيع والشراء والتخزين والأفراد.... الخ، ومن هذا المنطلق بدأت تدخل عملية إدارة المشروع كعنصر أساسي وهام لرفع الكفاية الإنتاجية، كما بدأت الدراسات تتجه إلى مجال الإدارة العلمية، فقدم الرواد الأوائل في إدارة الأعمال دراستهم في هذا المجال.

سابعا : تطور الفكر الإداري في مجال الإنتاج

تطورت إدارة الإنتاج على امتداد حقبة زمنية قصيرة نسبية ، ومع ذلك يمكن إرجاع أصولها التاريخية إلى بداية الثورة الصناعية ***Industrial Revolution*** التي بدأت في انجلترا وانتشرت في أوروبا في أواخر القرن الثامن

عشر والتي يرجع الفضل فيها المجهودات عدد كبير من المهندسين المتميزين الذين قاموا بالتفكير بل وتصنيع المعدات التي ساهمت الى حد كبير فيما وصلت إليه الصناعات الحديثة.

وقد أحدثت الثورة الصناعية تغيرات أساسية في النظم الاقتصادية التي كانت سائدة ، ففي مجال الصناعة تحول الإنتاج من إنتاج منزلي إلي المصانع وحلت الصناعات الرأسمالية محل الصناعات الحرفية ، فأصبحت الصناعة تركز على رأس المال أكثر مما تركز على المهارة اليدوية ، وأصبح صاحب رأس المال هو المتحكم في الإنتاج وهو المسئول عن تجميع عوامل الإنتاج المختلفة وتشغيلها لتصنيع سلعة معينة ، وقد ترتب على ذلك أن أصبح العامل أجيرة وخاضعة لنظم معينة من حيث ساعات العمل والأجور وأيقن الجميع أن الآلة أفضل من العامل وانه يجب الاستفادة بها في الأعمال المختلفة طالما سمحت الظروف بذلك.

ولعل أول من أعطى اهتماما لدراسة الإنتاج هو الاقتصادي المعروف آدم سميث في كتابه الصادر عام ١٧٧٦ بعنوان "ثورة الأمم" Wealth of Nations والذي أوضح فيه سميث الفوائد الناجمة عن التخصص وتقسيم العمل في حقل الإنتاج والمتمثلة في :

١- زيادة مهارة العامل نتيجة لتفرغه الكامل لأداء عمل محدد لفترة زمنية طويلة.

٢- ظهرت الابتكارات والاختراعات والاجتهادات من قبل العمال نتيجة خبرتهم ومرانهم على العمل الذي يؤدونه باستمرار.

٣- توفير الوقت الناجم عن التغيير والانتقال من أداء عمل إلى أداء عمل آخر ، وان الخصائص المميزة لتقسيم العمل في المصانع والتي طرحها آدم سميث منذ أكثر من مائتي عام قد واصلت تطورها، وامتد نطاقها ليشمل فيما يشمله

المصانع والمستشفيات والمدارس والأجهزة الحكومية وغيرها من التنظيمات المعاصرة وجاء بعد سميث الانجليزي تشالز بابيج العالم الرياضي أصلا الذي أعطي مساهمة فذة في حقل دراسة الإنتاج في مؤلفه On the Economy of Machinery and Management، وقد صدر هذا المؤلف في عام ١٨٣٢ وتناول عدة موضوعات لا زالت تعتبر حتى يومنا هذا مجال اهتمام الكتاب والمفكرين في حقل دراسة إدارة ونظم الإنتاج ، وكانت ابرز مساهمات بابيج في هذا الكتاب هو ضرورة البحث والاستقصاء عن موقع المصنع المناسب وضرورة تحسين أساليب العمل والعلاقات الإنسانية في المصنع ، كما أنه اتفق مع أراء آدم سميث فيما يتعلق بأهمية مبدأ تقسيم العمل وأثره على زيادة

إنتاجية العامل ، كما يرجع إليه الفضل في إظهار أهمية تطبيق تقسيم العمل في نواح أخري غير الإنتاج الفعلي ، وبذلك فتح الباب فيما بعد لتقسيم العمل في الناحية الإدارية بجانب الناحية الإنتاجية .

وبدأت بعد ذلك مرحلة من أهم مراحل التطور والتي ساهمت مساهمة فعالة في تكوين علم إدارة الإنتاج وفي التوصل إلى أسس علمية وقواعد منظمة له ، وكان رائد هذه المرحلة فريدريك تايلور الذي يقترن اسمه ركة الإدارة العلمية لانه هو الذي بدأها ووضع أسسها وتحمل له شرحها وتطبيقها والدفاع عنها ، ولا يعتبر تايلور رائد الادارة العلمية الحديثة فحسب، ولكن أيضا الشخصية التاريخية الكبرى في تطور ا لاداري عامة وفي حقل دراسة الإنتاج خاصة ، وقد قدم فريدريك در نتيجة أفكاره وأبحاثه في مؤلفاته الشهيرة Shop Management عام ١٩١٠، Principles of Scientific Management عام ١٩١١ ، و التي تعتبر أول عمل يعالج مشاكل الإنتاج بطريقة تحليلية تهدف و توريد جميع عناصر العمل والمتغيرات التي تؤثر عليه ، فأما بالنسبة

ناصر فيجب إعادة النظر فيها بفرض إلغاء أي عنصر لا يكون لازما أراء العمل، أما بالنسبة للمتغيرات فقد تم تقسيمها إلى قسمين : الأول ما به التعامل نفسه والاخر تختص به الإدارة، وعليه فهي مسئولية مشتركة ويلزم وضع تعليمات تنفيذية لأداء العمل ثم وضع مقاييس لمقارنة النتائج وتحديد المسئوليات سواء بالنسبة للعامل أو للإدارة، و بالتالى فقد

الي فريدريك تايلور بفصل وظيفة التخطيط عن وظيفة التنفيذ وتدريب متخصصين للقيام بكل وظيفة، كما كانت أفكار تايلور أساس الاتجاه إلى دراسة العمل ودراسات الزمن والحركة ومن ثم وضع أسس لهما ونظم الأجور التشجيعية في المصنع والتي قام العالم جلبريت فيها بمجهود كبير، وتلا جلبريت العالم هنري جانت فقد كان احد الذين التقطوا أفكار تايلور واهتم بعملية التخطيط للإنتاج وقدم نتيجة أعماله في شكل خرائط تعرف باسمه وتستخدم في تحديد العلاقة بين العمليات المختلفة اللازمة لتصنيع منتج معين أو تنفيذ مشروع ، والتناسق الزمني بين هذه العمليات.

إن أهم ما نتج عن حركة الإدارة العلمية التي سادت الثلاثين سنة الأولي من القرن العشرين هو أنها برهنت على إمكان تطبيق البحث العلمي في ميدان الإنتاج وإخضاع العنصر الإنساني للدراسة العلمية تماما كما يحدث في المعامل مع المواد الكيمائية تماما .

وبنهاية الحرب العالمية الثانية بدأ دخول علماء بحوث العمليات مجال إدارة الإنتاج، وقدم جورج دانتزج عام ١٩٤٧م الطريقة المبسطة Simplex "السمبلكس" كأحدى طرق البرمجة الخطية لحل المشاكل المتعلقة بمزيج المنتجات وتحقيق أعلى عائد ، كما قدم نيومان عام ١٩٥٥م النظرية المباريات والسلوك الاقتصادي ، وفي نهاية الخمسينات انتشر استخدام النماذج الرياضية

في مجال استبدال الآلات ونظر وتخطيط ومراقبة الإنتاج والتنظيم الداخلي للمصنع.

ومع بداية الستينات اتجه الباحثون إلى مجالين أساسيين أوليا الإنساني باعتباره أهم العوامل المؤثرة على المنشأة الصناعية كفاءتها الإنتاجية، ومن ثم بدأ الاهتمام بدراسة الروح المعنوية العلاقات الإنسانية وتحسين بيئة العمل وظروفه وزيادة درجة الإشباع المادي والمعنوي للقوى العاملة .

أما المجال الآخر فهو منهج تحليل النظم والذي يعتبر المنظمة وحدة واحدة ونظام متكامل يتطلب الربط بين الأنشطة المختلفة بالهند الصناعية وخصوصا الإنتاج والتصميم والتسويق والمواد وابتكار النماذج التي توضح تأثير التغيرات الناشئة في أي من هذه الأنشطة على الأنشطة الأخرى.

وفي عصرنا الحاضر ساهم الاستخدام الالكتروني (الكمبيوتر) في إمكان التوسع في تطبيق النماذج الرياضية في مختلف مجالات إدارة الإنتاج وخاصة في العمليات الإنتاجية الضخمة والمعقدة .

إن كل هذه التغيرات وما تبعها من تطور وصل بنا إلى الوضع الحالي الذي تعتبر فيه إدارة الإنتاج موضوع شاملا لعدة نظم ويجذب الكثير من المجهودات الدراسية.

الفصل الثاني

الأساليب الإنتاجية

وتحديد حجم الإنتاج

الفصل الثاني

الأساليب الإنتاجية وتحديد حجم الإنتاج

مقدمة :

يعتبر القرار الخاص بتحديد أسلوب الإنتاج المزمع استخدامه في الإنتاج من القرارات الهامة التي يتعرض لها مديرو الإنتاج في المشروعات الصناعية، ذلك لما لهذا القرار من ارتباطه بحاجة السوق من ناحية وتأثيره علي العديد من القرارات الأخرى بداخل المشروع الصناعي والتي يتخذها مدير الإنتاج ، كتلك القرارات الخاصة بتصميم المصنع والترتيب الملائم لآلات والعمليات الإنتاجية ، وتخطيط الإنتاج ، وتنظيم إدارة الإنتاج .. إلي غير ذلك .

وفي الحقيقة إن أساليب الإنتاج الممكن إتباعها في المشروعات الصناعية تتباين تبعا لاختلاف حاجة السوق ، فالمستهلك في السوق قد لا يرغب في الانتظار لحين إنتاج السلعة ، ويريدها موجودة في السوق فور شعوره بالحاجة إليها ودون إنتظار وعلي العكس مما سبق فقد يقبل المستهلك الانتظار لحين تجهيز حاجته من السلعة بناء علي طلبه ، حيث يشترط في السلعة مواصفات معينة أو شكل معين أو حجم معين .. الخ تميزها عن طلب غيره من المستهلكين ويكون بالتالي علي استعداد للانتظار فترة من الزمن في سبيل الحصول علي احتياجاته .

وعلي هذا ففي الحالة الأولى (المستهلك لا يقبل الانتظار) يمكن للمشروع الصناعي استخدام الأسلوب الإنتاجي الذي يطلق عليه أسلوب الإنتاج للتخزين أو الإنتاج للسوق ، أما في الحالة الثانية ٠ المستهلك يقبل الانتظار فترة من الوقت) فيمكن للمشروع اتباع الأسلوب الإنتاجي الذي يطلق عليه أسلوب الإنتاج للطلب أو الإنتاج للطلب أو الإنتاج حسب الطلبية .

وعلي هذا سوف نتناول في هذا الفصل الأساليب الإنتاجية ، من حيث أهم العوامل المحددة لاختيار الأسلوب الإنتاجي ، والأنواع المختلفة للأساليب الإنتاجية في المشروعات ، وأهم سياسات الإنتاج في المشروعات الصناعية .

ثم تحديد حجم الإنتاج في كل من نظام الإنتاج المستمر ونظام الإنتاج المتقطع ونظام الإنتاج المتشابك بالإضافة إلي حجم الإنتاج التعادلي ، وذلك علي النحو التالي :

الموضوع الأول : الأساليب الإنتاجية

أولا : العوامل المحددة لاختيار الأسلوب الإنتاجي :

يتركز قرار مديرو الإنتاج عند اختيار أسلوب إنتاجي معين علي عاملين أساسيين هما ، معرفة مواصفات المنتج وحجم الطلب المتوقع عليه ، وذلك علي النحو التالي [1] :

١- معرفة مواصفات المنتج :

ويقصد بهذا العنصر مدى إمكانية التعرف علي مواصفات السلعة التي سوف يتم إنتاجها بشروط كافية ، وبحيث نستطيع التأكد من إمكانية توزيع السلع المنتجة إلي الأسواق التي يتم تحديدها ، دون التعرض لعدم قبول السلعة من ذلك السوق ، بسبب عدم مطابقة مواصفاتها لاحتياجات ورغبات المستهلكين ، وبالطبع فإن الوسيلة التي سوف تمكننا من معرفة ذلك هي دراسة السوق ، فإذا تم التأكد من ذلك فإن الأسلوب الإنتاجي الذي يتم استخدامه هو أسلوب الإنتاج للسوق ، أو يطلق عليه أحيانا أسلوب الإنتاج للتخزين .

[1]) د . طارق محمد علي ، محاضرات في إدارة الإنتاج الصناعي ، (سوهاج : غير مبين الناشر والسنة) ، ص ٦٢ ، ٦٣ .

فإذا تمكن المشروع من التعرف علي مواصفات المنتج وتحديدها بدقة قبل عملية الإنتاج بفترة معقولة ، فإن ذلك وق يؤدي إلي وضع برنامج الإنتاج وتدبير عناصر الإنتاج اللازمة ، وتخطيط العمليات الإنتاجية .. الخ ، ومن ناحية أخرى فإذا لم يتمكن المشروع من التعرف علي تلك المواصفات بدقة ، فيصعب إتباع الأسلوب الإنتاجي السابق ، وإنما يتبع أسلوب الإنتاج حسب الطلب ، ويطلق عليه أحيانا الإنتاج حسب الطلبية ، وهنا لا يبدأ الإنتاج إلا بعد الحصول علي طلب العميل والتعاقد معه فعلا .

ويتميز ذلك الأسلوب الإنتاجي بأنه يتم وضع برنامج إنتاجي تفصيلي لكل طلبية علي حدة ، وفي بعض الأحيان لا يتم توفير بعض مستلزمات الإنتاج إلا بعد التعاقد مع العمي ل، أما إذا كانت ثمة مواصفات عامة معروفة مقدما ، فهي في حدود الإمكانيات المتوفرة للمشروع التي لا يتمنى الخروج عنها ، فإن طبيعة الآلات والإمكانيات الأخرى تضع حدودا لا يمكن أن يتجه المشروع ، ولا يتم تحديد ما ينتجه فعلا إلا بعد التعاقد مع العميل .

٢- حجم الطلب المتوقع علي المنتج :

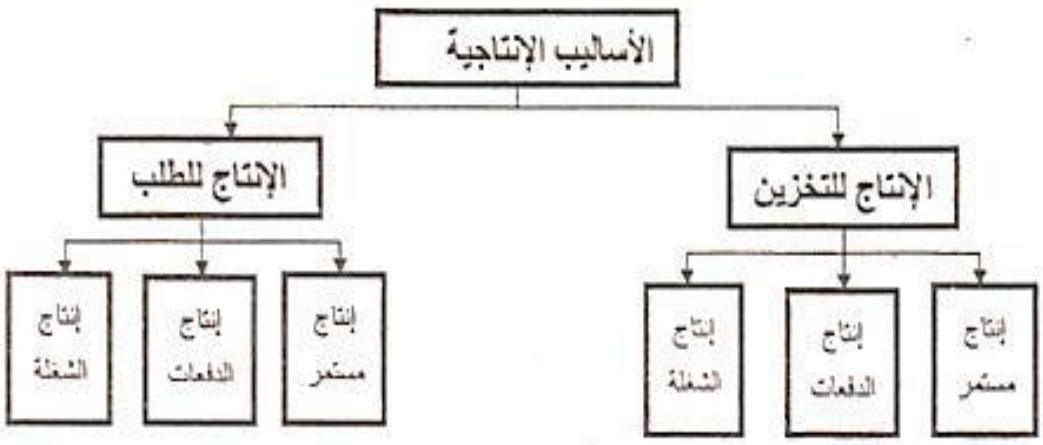
ويقصد بذلك العامل الكمية المطلوبة خلال فترة زمنية معنية ، فإذا كان حجم الطلب محدودا ، فإن الكميات المنتجة تنتج علي أساس أسلوب الإنتاج المفرد ، ويطلق عليه أحيانا أسلوب إنتاج الشغلة ، أما إذا كان حجم الإنتاج كبيرا جدا ، فإن الإنتاج يتم علي الأساس المستمر ، وهنا يستمر الإنتاج بنفس المواصفات لفترة طويلة جدا ، وحتى إذا طرأت بعض التغيرات فإنها تكون محدودة .

أما إذا كانت كمية الإنتاج التي يتم إنتاجها بنفس المواصفات كبيرة جدا ، ويوجد تغير في المواصفات الخاصة بها – وتنويع – في فترات قصيرة – فهنا يكون الأسلوب الإنتاجي الذي يتم استخدامه هو أسلوب إنتاج الدفع المتكررة .

ثانيا : الأساليب الإنتاجية في المشروعات الصناعية :

يتم عادة تقسيم الأساليب الإنتاجية المستخدمة في المشروعات الصناعية إلي أسلوبين أساسيين هما : الإنتاج حسب الطلب والإنتاج للسوق أو للتخزين ، ولكن من خلال مدى معرفة مواصفات المنتج ، وتحديد حجم الطلب المتوقع علي المنتج أمكن تقسيم كل أسلوب من الأسلوبين الأساسيين إلي عدة تقسيمات فرعية وهذه الأساليب الإنتاجية الفرعية هي : الإنتاج المستمر للسوق (التخزين) ، وإنتاج الدفع المتكررة للسوق (التخزين) ، وإنتاج الشغلة للسوق (التخزين) ، والإنتاج المستمر للطلب ، وإنتاج الدفع المتكررة للطلب ، وإنتاج الشغلة للطلب .

ويوضح الشكل التالي الأساليب الإنتاجية المستخدمة في المشروعات الصناعية :



شكل رقم (١/٢)

الأساليب الإنتاجية المستخدمة في المشروعات

وسوف نتناول هذه الأنواع المختلفة من الأساليب الإنتاجية السابق ذكرها بالتفصيل لتحديد خصائص كل منها عند استخدامها في الحياة العلمية ، وذلك علي النحو التالي [١] :

١- أسلوب الإنتاج المستمر للسوق (التخزين) :

يستخدم هذا الإنتاج المستمر للسوق (التخزين) :

يستخدم هذا النوع في صناعة المواد الكيماوية والصناعات الأخرى المترتبة علي صناعة المواد الكيماوية مثل صناعة الصابون والأسمنت والأدوية والزجاج ، كذلك الصناعات الهندسية مثل السيارات والأجهزة المنزلية وغيرها من المنتجات المماثلة .

ويمكننا بيان الخصائص المختلفة لنظام الإنتاج المستمر للتخزين كما يلي :

- يختص هذا الأسلوب بإنتاج منتجات نهائية متماثلة (نمطية) .
- كبر أحجام الإنتاج .
- كبر حجم الطلب علي هذه المنتجات واستقراره .
- مرور جميع الوحدات المنتجة علي نفس العمليات والمراحل الإنتاجية المختلفة.
- تتميز الآلات بالتخصص والأوتوماتيكية.
- هناك حدود ضيقة جدا لتعديل الماكينات لتناسب التغيرات في مواصفات المنتجات .

---

[١]) يراجع في ذلك :

- د . أحمد علي أحمد حسين ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٢١ – ١٣٨ .
- د. علي حامد علي شحاتة : تخطيط ومراقبة الإنتاج في المشروعات الصناعية ، (سوهاج : غير مبين الناشر والسنة)، ص ص ٦٣ – ٨٠ .

- بساطة نظام الرقابة علي الإنتاج وسهولته نظرا لاستقرار العمليات الإنتاجية .
- لا تتطلب لعمليات الإنتاجية درجات عالية من مهارة العاملين .
- يصمم التنظيم الداخلي للمصنع علي أساس خطوط إنتاج رئيسية وخطوط إنتاج فرعية تصب في خطوط الإنتاج الرئيسية تمهيدا لإنتاج المنتج النهائي .

ويلاحظ أن نظام الإنتاج المستمر للتخزين يبني علي إمكانية الاستفادة من مبدأ التخصص والتنميط بالنسبة للأجزاء والقطع المنتجة وكذلك بالنسبة لطرق الصنع المستخدمة ، وهذا هو الأساس لإمكانية تكرار العمليات الصناعية بطريقة واحدة منظمة طوال الفترة التي يظل فيها خط الإنتاج قائما ، ومن خلال الخصائص السابقة لنظام الإنتاج المستمر للسوق يمكن تحديد أهم مزايا وعيوب هذا الأسلوب فيما يلي :

(أ) مزايا نظام الإنتاج المستمر للسوق :

تتمثل أهم المزايا التي تعود علي المشروعات الصناعة التي تستخدم أسلوب الإنتاج المستمر للسوق فيما يلي [1] :

- تحقيق الاستقرار والتوافق في الإنتاج بما يمكن المشروع من إتباع سياسة الإنتاج الكبير وتغطية احتياجات السوق في الوقت المناسب وبكميات مناسبة .

[1]) د . عبد الحميد بهجت فايد ، د. محمد محمد إبراهيم ، إدارة العمليات الإنتاجية : مدخل النظم ، (القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٨٨) ، ص ٧٨ ، ٧٩ .

- العمل علي خفض تكاليف إنتاج الوحدة الواحدة من المنتج إلي أدنى حد ممكن وذلك بسبب استقرار خطوط الإنتاج مدة طويلة نسبيا وتدفق الإنتاج بكميات كبيرة .
- يتم الإنتاج علي وتيرة واحدة وبصورة نمطية ومستقرة علي خطوط الإنتاج بكميات كبيرة .
- يتم الإنتاج علي وتيرة واحدة وبصورة نمطية ومستقرة علي خطوط الإنتاج مما يسهل عمليات الرقابة علي الإنتاج والعمليات الإنتاجية .

(ب) عيوب الأسلوب الإنتاجي المستمر للسوق :

ولكن من ناحية أخرى فإن إتباع هذا الأسلوب قد يتمخض عنه بعض المشكلات فيها ، وهي :

- عدم المرونة ، بمعنى عدم قدرة هذا الأسلوب الإنتاجي علي الاستجابة السريعة لأي متغيرات قد تحدث في السوق من حيث تغير مواصفات المنتج.
- إن زيادة درجة التخصص التي يتميز بها العاملون في هذا الأسلوب الإنتاجي قد يفرز مع مرور الوقت مشكلات متنوعة مصدرها الملل والرتابة ، وعدم إتاحة الفرصة للإبتكار والخلق ، وما ينعكس أثره علي الروح المعنوية للعاملين وزيادة معدلات دوران العمل ... الخ .
- تعقد العمليات الإدارية من تخطيط وتنظيم للإنتاج وعمليات التوجيه والإشراف والرقابة علي النشاط الإنتاجي لضخامة الإنتاج واحتياجاته الضرورية المتمثلة في التنبؤ بالمبيعات ووضع السياسات ووضع البرامج واستخدام المعايير الرقابية .. الخ ، الأمر الذي يجعل الحاجة إلي الكفاءات البشرية الإدارية أمرا ضروريا لنجاح هذا الأسلوب الإنتاجي .

- أزدياد درجة المخاطرة في ظل هذا الأسلوب الإنتاجي في حالة توقف الإنتاج بسبب تعطل الآلات والمعدات لأي سبب من الأسباب ، أو تأخر وصول احتياجات الإنتاج من مواد ومستلزمات ، ولذلك فإن هذا الأسلوب يحتاج إلي نظم للصيانة والتخزين والرقابة علي درجة عالية من الدقة .

٢- أسلوب إنتاج الدفع المتكررة للسوق (التخزين) :

قد تجد بعض المشروعات أن حجم الإنتاج من صنف لا يبرر تخصص خط إنتاج يقوم باستمرار هذا الصنف ، وتتغلب هذه المشروعات علي هذه المشكلة بإنتاج دفعات متكررة علي نفس الآلات ، ويكون هذا الإنتاج دائما بغرض السوق واستكمال رصيد المخازن لتعويض ما تم صرفه من المنتجات تامة الصنع ، ولعل هذا الأسلوب الإنتاجي هو أكثر الأساليب الإنتاجية استخداما بين المشروعات الصناعية .

ويتميز هذا الأسلوب الإنتاجي بالخصائص التالية :

- يتم استخدام الآلات ومعدات عامة الغرض والتي تستخدم في أغراض متعددة حيث أن الآلات المتخصصة غير مناسبة هنا لأنه لا يمكن تشغيلها تشغيلا كاملا .
- المواد الخام المطلوبة يجب أن تكون متنوعة وغير نمطية ويتم شراء هذه المواد وتجربتها علي أساس منتظم لتغطية الإنتاج .
- يتم الاحتفاظ بقدر كبير من المخزون نتيجة لتنوع هذا المخزون الذي يتم استخدامه في إنتاج أكثر من منتج .
- يحتاج هذا النوع من الإنتاج إلي عمالة علي درجة عالية من المهارة ، وإن كانت غير متخصصة تخصصا دقيقا كما في حالة الإنتاج المستمر للسوق .

- يقع علي الإدارة في هذا الأسلوب عبئا كبيرا عمليات تخطيط العمل وتنظيمه ، وتحديد الحجم المناسب للدفعة الإنتاجية والتشغيل الاقتصادي لكل الإمكانيات المستخدمة في المصنع ، وكذلك القيام بعمليات الرقابة اللازمة علي الإنتاج .

٣- إنتاج الشغلة للسوق (التخزين) :

يتضمن هذا النوع من الإنتاج تصنيع سلعة واحدة – أو عدد محدود منها – علي نحو فردي متميز ، أي بطريقة متمايزة لا تتكرر كثيرا إلا علي فترات متباعدة نسبيا ، إذ أن هذه الطلبية الصغيرة تتضمن مواصفات ستختلف بدرجة ما عن الطلبية المحددة سواء السابقة أو التالية لها .

ويستخدم هذا الأسلوب في إنتاج المنتجات المعقدة ذات التكاليف الباهظة مثل إنتاج سفينة ذات حجم كبير ، أو آلة ذات طاقة هائلة ومواصفات خاصة ، أو سيارة من نوع خاص ، أو إنشاء مصنع معين ، وما إلي ذلك .

وفي هذا الأسلوب يتم التنبؤ مقدما بالطلبية وخاصة التنبؤ بالمواصفات وفي واقع الأمر فإن هذا الأسلوب نادر الحدوث في التطبيق العملي ز

٤- الإنتاج المستمر للطلب :

تستخدم المشروعات الصناعية هذا الأسلوب الإنتاجي عندما يكون الطلب المتوقع علي المنتج كبيرا جدا ، أي عندما يكون حجم الطلبية كير سوف يعمل فيها المصنع لفترة طويلة من الوقت قد تصل أحيانا إلي سنة أو أكثر ، ومن ناحية أخرى فإن المواصفات التي سوق يتطلبها العميل تكون غير معروفة لدرجة كافية من التفصيل والدقة ، لذا تجد هذه المشروعات أنه من الأنسب في هذه الحالة استخدام أسلوب الإنتاج المستمر للطلب لتحقيق التشغيل الاقتصادي الأمثل .

ويلاحظ أن العمليات الإنتاجية والآلات غالبا ما تكون ثابتة لا تتغير ، لذا فإن الإنتاج يسير علي نفس الوتيرة مع التغير الطفيف في المواصفات وعادة يكون للمنتج مواصفات نمطية ، ويحدد العميل مقدار أو نوع الاختلاف المطلوب من هذه المواصفات النمطية .

ويتصف هذا النوع من الأساليب الإنتاجية بالخصائص التالية :

- استخدام آلات ومعدات عامة الغرض أي ذات الأغراض المتعددة ، وهي آلات وماكينات ومعدات غر متخصصة ، وعادة يتم إعداد وتجهيز هذه الآلات والماكينات لكل طلبية تبعا لاختلاف المواصفات المطلوب توفيرها في كل طلبية .
- يتم تنظيم المصنع داخليا علي أساس العمليات الفنية ، فيجري تجميع الماكينات ذات الطبيعة المشتركة والتي تؤدي أعمالا فنية متشابهة في مكان عمل أو قسم واحد طالما أن كل طلبية سيتقرر بها دورة إنتاج تختلف من الطلبيات السابقة بما يتلائم مع المواصفات الخاصة بها .
- حيث أن مواصفات المنتج تختلف من طلية لأخرى ، فإن مواصفات المواد الخام تختلف أيضا ، وذلك تكون المواد المستخدمة هنا غير نمطية ، ولما كان حجم الإنتاج متوسط ، فإن المخزون من هذه المواد عادة ما يكون منخفضا ، إذ لا يجب تخزين المواد غير النمطية بكميات كبيرة وإنما يتبقى العمل علي الحصول عليها بكميات مناسبة وفي أوقات قريبة من بدء العمليات التحويلية .
- عادة ما تكون عمالة الإنتاج المطلوبة لهذا النوع من الإنتاج عمالة ماهرة وذلك لأن العامل يتعرض هنا لتغيرات عديدة في مواصفات العملية الإنتاجية التي يقوم بها ، مما يتطلب من العامل القيام بإعادة إعداد الآلات التي تعمل

عليها بعد الإنتهاء من كل طلبية لتتمشى مع متطلبات الإنتاج الخاصة بالطلبية .

- المهارات الإدارية المطلوبة ، عادة ما تكون أقل تخصصا إذا ما قورنت بالمهارات الإدارية اللازمة للإنتاج المستمر للسوق .

ويلاحظ علي هذا الأسلوب الإنتاجي أنه يقترب من خصائص نظام الإنتاج المستمر للسوق خاصة لما زاد حجم الطلبية وقلت الاختلافات في المواصفات المطلوبة في الطلبيات بالشكل لاذي يسمح بتدفقه واستمراره فترة طويلة علي وتيرة واحدة ، ويسمح بالتالي باستخدام الآلات المتخصصة ، ومن ثم فإن هذا الأسلوب يتمتع بمزايا الإنتاج المستمر للسوق ، من خفض للتكاليف وإتباع النمطية في الإنتاج والعمليات ومستلزمات الإنتاج .

٥- إنتاج الدفع المتكررة للطلب :

تستخدم المشروعات الصناعية هذا الأسلوب الإنتاجي عندما يصعب التنبؤ بمواصفات المنتج قبل الإنتاج ، بل يتطلب الأمر الإنتظار لحضور العميل وبالتالي تحديد المواصفات والكميات بناء علي طلبه .

ويضم هذا النوع المنتجات الصناعية التي يتم إنتاجها بالطلبيات التي تتسم بصغر حجم كمية الإنتاج المطلوبة ، كما يضم هذا الأسلوب المنتجات التي تنتج بالعملية، أي أن المنتج يتكرر إنتاجه بكميات صغيرة جدا ، ويخدم هذا النوع الصناعات التالية :

- الصناعات الهندسية الثقلة التي تتسم منتجاتها بالتعقيد وارتفاع التكاليف .
- يستخدم في الصناعات ذات الإنتاج والطلب المتغيرين.
- يتكون الطلب الكلي علي منتجات هذه الصناعات من طلبيات أو أوامر مختلفة المواصفات ويطلبها عملاء مختلفون .

- يعتمد هذا الأسلوب علي آلات ومعدات إنتاجية عامة الغرض .
- عدم ثبات تصميم المنتج ، وأيضا تسهيلات الإنتاج المختلفة ، في مثل هذا النوع من الإنتاج يجب أن تتصف هذه التسهيلات بنوع من المرونة الكافية حتى تواجه الاختلاف في المواصفات .
- ترتيب العمليات الإنتاجية في المصنع يجب أن يتم علي أساس العمليات فتجمع الآلات الإنتاجية في قسم واحد أو مكان عمل واحد .
- يتطلب هذا الوع درجة ملحوظة من التخزين بين العمليات الإنتاجية المختلفة وذلك بسبب تنفيذ العمليات الفردية بصورة مستقلة أي أن هناك زيادة في حجم المخزون من الخامات والمواد والأجزاء نظرا لأن استخدام هذه المواد في العمليات لا يتم بصورة منتظمة .
- في ظل هذا الأسلوب الإنتاجي تحتاج الآلات والمعدات إلي إعداد خاص لكل دفعة إنتاجية .

ونظرا لارتفاع تكاليف العمل بهذا الأسلوب الإنتاجي نتيجة تكرار الجهود وإعادة ضبط وإيقاف الآلات وتعطيل بعض الأقسام أثناء فترة الإنتظار مما ينتج عنه تخفيض في حجم الطاقة الإنتاجية ، وفي مستوى الاستخدام بالإضافة إلي استخدام الآلات والمعدات ذات الكثافة المرتفعة الأمر الذي يدعو إلي ضرورة العمل علي تنشيط إنتاج الدفعات وذلك عن طريق التخطيط السابق للإنتاج ، ودراسة وتحليل العمل وجدولة الإنتاج ، واستخدام التكاليف المعيارية .

ومن المحاولات الحديثة في هذا المجال هو إدخال أسلوب الدفعات المتماثلة والذي يقوم علي أساس تصنيف وتقسيم كل الأجزاء والقطع المطلوب إنتاجها إلي مجموعات .

٦- أسلوب الإنتاج المفرد (الشغلة) للطلب :

يتم الاعتماد علي هذا الأسلوب الإنتاجي عندما يكون الطلب علي المنتج محدود جدا وفي نفس الوقت يصعب التنبؤ بالمواصفات مقدما ولفترة كافية حيث يتم الانتظار حتى يصل العميل ومعه المواصفات المطلوبة في المنتج المراد شراءه ، وفي الغالب يتم التعاقد علي طلبية صغيرة الحجم والتي تختلف من عميل إلي آخر ، وفي الغالب يتم التعاقد عي طلبية صغيرة الحجم والتي تختلف من عميل إلي آخر ، ونظرا لصغر حجم الطلبيات واختلافها وصعوبة المعرفة مقدما بالمواصفات يكون من الأفضل في هذه الحالة استخدام أسلوب الإنتاج المفرد أو بالشغلة للطلب .

ومن أبرز سمات هذا الأسلوب الإنتاجي ما يلي :

- المرونة في استخدام المعدات والوسائل الإنتاجية وهذه الآلات تكون عامة الغرض .
- يتم تصميم المصنع علي أساس العمليات الإنتاجية .
- يحتاج هذا الأسلوب إلي عمالة علي درجة عالية من المهارة .
- المواد المستخدمة وفقا لهذا الأسلوب تكون غير نمطية لاختلاف المواصفات من طلبية لأخرى .
- المخزون من الخامات يكون بسيطا جدا وإذا وجد بعض المخزون فإنه يمثل بواقي مواد تختلف من طلبات سابقة .
- والجدول التالي يوضح المقارنة بين الخصائص المميزة لنظم الإنتاج المختلفة :

جدول رقم (١/٢)

مقارنة بين الخصائص المميزة لنظم الإنتاج المختلفة

أوجه المقارنة	نظام الإنتاج	نظام إنتاج	نظام الإنتاج

		المستمر	الدفعات المتكررة	المفرد (الشغلة)
١- أساسيات :	-مواصفات المنتج - حجم الإنتاج .	نمطية كبيرا جدا	غير نمطية قليل نسبيا	غير نمطية ضئيل جدا
٢- الآلات :	- النوع - المخزون - هيكل الإنتاج	متخصصة كبير سلعي	متعددة الأغراض كبير فني	متعددة الأغراض ضئيل فني
٣- الخامات :	- النوع - المخزون	نمطية كبير جدا	غير نمطية متوسط	غير نمطية قليل جدا
٤- العمالة :	- العمالة الفنية - العمالة الإدارية	عادية متخصصة	عالية المهارة عادية	عالية المهارة عادية

ثالثا : سياسات الإنتاج في المشروعات الصناعية :

سنتناول في هذا الجزء إلقاء بعض الضوء علي مجموعة من السياسات المرتبطة بأساليب الإنتاج في المشروعات الصناعية وخاصة المرتبطة بأساليب الإنتاج المستمر للتخزين ، وهذه السياسات تتمثل في سياسة الإنتاج الكبير ، والتخصص ، والتنميط ، والتبسيط ، من حيث مفهومها وفوائدها في المشروعات الصناعية الحديثة علي النحو التالي [١] :

[١]) يراجع في ذلك :

- د. إبراهيم عبد الرحيم هميمي ، إدارة العمليات والإنتاج ، (القاهرة : مكتبة عين شمس ، ١٩٨٨) ، ص ٧٣ – ٧٧ .
- د . أحمد علي أحمد حسين : مرجع سبق ذكره ، ص ١٢٤ – ١٣٢ .
- د . عبد الحميد بهجت فايد ، د. محمد محمد إبراهيم ، مرجع سبق ذكره ، ص ٨٠ – ٨٦ .

١ – سياسة الإنتاج الكبير :

كما سبق ذكره – فإن أسلوب الإنتاج المستمر للتخزين يتم استخدامه في حالة المعرفة المسبقة بالمواصفات الخاصة بالمنتج والتي يرغبها المستهلكون في السوق ، وكذلك تكون الكمية المطلوب إنتاجها من المنتج كبيرة جدا لاتساع نطاق الطلب علي المنتج في السوق ، ومن هنا نجد ارتباطا كبيرا بين أسلوب الإنتاج المستمر لتخزين (السوق) وسياسة الإنتاج الكبير ، ويقصد بالإنتاج الكبير إنتاج حجم كبير من النوع الواحد من المنتجات بنفس المواصفات باستخدام الأوتوماتيكية والتشغيل التلقائي في المشروعات الصناعية الكبيرة الحجم .

(أ) مزايا سياسة الإنتاج الكبير :

فيما يلي أهم مزايا سياسة الإنتاج الكبير :

- تحقيق وفورات في الشراء : المشروع الكبير يشتري علي نطاق واسع وهو بذلك يمكنه الحصول علي ما يطلب بشروط انسب ويحصل بذلك علي خصم الكمية ويتمتع بميزة إملاء المواصفات التي يطلبها في الواد المشتراة علي موردي هذه المواد ، وبذلك تسهل عملية تصنيعها ، والاتجاه العام في الصناعة يسير نحو سيطرة المشروعات الكبيرة علي مصادر المواد الأولية التي تحتاجها في عملياتها الصناعية .
- تحقيق وفورات في تكاليف الصنع :ويكون ذلك نتيجة لعدم تغيير بعض المصروفات بنسبة تساوي نسبة تغير كمية الإنتاج ، فيكون نصيب الوحدة المنتجة من هذه المصروفات أقل في حالة الإنتاج الكبير ، وكذلك يمكن في

- William J. Stevenson , Production Operation Management. 6th Eb., (Bostn : Megrav – Hill , 1999) .
- R.B. Chase , N.J. Aqualon , Production and Operation Management , (New Yourk : Hom Wood , 1987) .

هذه الحالة استعمال الآلات المتخصصة والاستفادة منها بأكبر قدر ممكن وبذلك تقل تكاليف الإنتاج ، كما أن تكلفة العمل للوحدة المنتجة تقل تبعا للاستفادة من الإنتاج الآلي ومزاياه .

- تحقيق وفورات في مصروفات البيع : يستطيع المشروع الصناعي أن يحقق وفرا كبيرا في مصروفات البيع ، وكذلك يستطيع أن يوفر عمولات وأرباح الوسطاء ، كما يمكنه عن طريق دراسة الأسواق أن يوسع نطاق سوق سلعته ، وينظم حملات إعلانية تكون ذات أثر فعال في زيادة مبيعاته .
- إن الإنتاج الكبير يشجع علي القيام بالبحث والتطوير : وتوفير الأموال اللازمة لإجراء مثل هذه التجارب المكلفة غالبا .
- إن الإنتاج الكبير يساعد علي بث الثقة في منتجات المشروع وتحقيق درجة كبيرة من الاستقرار في أسواق المنتج .

(ب) عيوب سياسة الإنتاج الكبير :

إلا أنه علي الرغم من المزايا الكبيرة السابق ذكرها – لسياسة الإنتاج الكبير إلا أنه ترد عليه بعض العيوب المتمثلة في ضخامة الأموال المستثمرة في الأصول الثابتة التي تكون متخصصة لدرجة كبيرة ، وبالتالي استثمار مبالغ كبيرة في الآلات والعدد قبل بدء الإنتاج.

وبجانب ذلك فإن نجاح الإنتاج الكبير يستلزم وجود سوق واسعة للسلعة التي ينتجها المشروع حتى يمكن تغطية النفقات الثابتة والمتغيرة للإنتاج ، كما أن هناك خطر تغير الطلب علي هذه السلعة ، مما يكبد المشروع خسائر جسيمة في استبدال هذه الآلات بألات أخرى .

٢- سياسة التخصص :

من خواص النظام الصناعي الحديث اتجاه الوحدات الإنتاجية نحو التخصص ، ويقصد بالتخصص تركيز الجهود في مجالات النشاط ، الأمر الذي يترتب عليه زيادة الموارد البشرية في الأداء نتيجة أداء عمليات تخصصية ، والتخصص هو أساس الإنتاج المستمر للسوق بل هو سمة من سمات العصر الحديث في الصناعة عموما ، حيث تتخصص المشروعات الكبيرة في مجالات بما يكفل تحقيق سياسة الإنتاج الكبير ، وذلك باستخدام الآلات المتخصصة والتوسع في الآلية الحديثة وإمكان استخدام التور التكنولوجي الأمر الذي يؤدي إلي خفض تكاليف الإنتاج ، والارتفاع بمستوى الأداء والجودة .

وفي المجال الصناعي قد يتخصص المشروع الصناعي مثلا في إنتاج أو تصنيع منتج واحد أو نوع معين من المنتج ، فالمصنع الذي ينتج آلات النسيج غير المصنع الذي ينتج آلات إنتاج الأدوية وهكذا وقد ظهرت صناعات جديدة كثيرة مجالها محدود لأنها تعتمد علي عمليات معينة كاستخراج البترول أو صنع الأسمنت ، وحتى المصانع التي تنتج سلعا متعددة الأنواع أو الأحجام فإننا نجدها تتخصص في عدد محدود من أنواع هذه السلع أو أحجامها مثل مصانع الأحذية التي تتجه نحو إنتاجها لأحذية النساء أو أحذية الرجال ، وكذلك مصانع الملابس الجاهزة التي تتخصص في احتياجات فنية معينة من السن والجنس .والدافع الي تخصص الوحدات الإنتاجية هو الاستفادة من زيادة الكميات المنتجة من نواع واحد من السلعة ، لأن سعر التكلفة للوحدة يتأثر بالكمية نتيجة عدم تغير بعض عناصر المصروفات تبعا لتغير الكمية المنتجة ، وقد ظهرت الوحدة المتخصصة حينما وجدت المصانع أنها يمكنها الحصول علي بعض الأجزاء التي تعودوا صنعها بأنفسهم من مصانع أخرى بأسعار تقل عن أسعار تكلفتها إذ قامت هذه المصانع بإنتاجها بنفسها .

وقد أصبح المصنع الحديث يعتمد علي غيره من المصانع في الحصول علي كثير من الأجزاء الفرعية التي تلزمه في صنع السلعة التي ينتجها وإعدادها .

ويؤخذ علي التخصص أنه ساعد علي اندثار الحرف القديمة وعلي الصانع الماهر الذي كان يلم بجميع العمليات التي يتطلبها صنع المنتج ، والواقع أن في النظام الصناعي الحديث دوافع كثيرة وراء احتراف الأعمال التخصصية التي لا تحتاج إلي القليل من التدريب بالنسبة للأعمال ذات المهارة والخبرة ، والسبب في ذلك أن إدارة الآلات شبه الأوتوماتيكية ، وجميع الأعمال التخصصية غالبا ما يكون الدفع فيها بنظام القطعة وبذلك كثيرا ما يزيد الدخل الأسبوعي للعامل المتخصص بدرجة نسبية ، تفوق الزيادة في أجر العامل ذي المهارة والخبرة ، ونتيجة ذلك أن يتركز إقبال العمال علي الأعمال التخصصية لأنها تحتاج إلي فترة قصيرة من التمرين ، ولأن الأجر فيها كبيرا .

وهذا ما حدث فعلا في الدول الصناعية المتقدمة ، حيث نجد صعوبة من افتقارها لأصحاب المهن التي تتطلب فترة طويلة من التمرين ، وتعترض المنظمات العمالية في البلاد الصناعية علي التمادي في التخصص لأن هذا يفتقدها السيطرة علي الحرفة أو المهنة ، ويضر من وجهة نظرها بمستوى المهارة .

والمصنع المتخصص أقل مرونة من غيره من المصانع ، وهو لذلك يتعرض لأخطار مالية لا يتعرض لها المصنع الأقل تخصصا ، ففي أوقات الأزمات – عندما يقل الطلب علي نوع من السلع التي ينتجها المصنع ، نجد المشروع المتخصص يضمن استقرار الطلب علي منتجاته بدرجة قليلة نسبيا ، ويمكنه تفادي التقلبات الموسمية في السوق ، وذلك بتنويع الإنتاج .

أما مزايا التخصص : فتمثل في خفض تكلفة الإنتاج وتحسين نوعه ، وهذه الميزة هي التي أعطت قوة فعالة للنظام الصناعي الحديث ، بالرغم من كل الاعتراضات التي توجه إلي التخصص ، وخفض تكلفة الإنتاج يأتي من إنتاج نوع واحد من السلع دفعة واحدة وعلي نطاق كبير ، والمشروع الكبير يستطيع أن يستفيد لدرجة أكبر من استعمال آلات متخصصة ، التي تساهم في تخفيض تكلفة الوحدة من التكاليف الثابتة ، والعامل المتخصص تزيد مهارته ، مما يخفض الوقت اللازم لإنتاج وحدة واحدة ، كما أن تخصصه في العمل وقيامه به طول الوقت يمنع ضياع الوقت في انتقال العامل من عملية إلي أخرى أو في التدريب علي عمل آخر .

وقد أمكن بفضل التخصص تقسيم الأعمال إلي مجموعات طبقا لنوع الخبرة ودرجة المهارة المطلوبة في كل منها ، وبذلك أمكن الاستفادة من المواهب والقدرات المختلفة في الأفراد .

٣- سياسة التنميط :

يقصد بالتنميط بصفة عامة وضع أنماط ومعايير يتم في ضوئها قياس ومقارنة المدى أو الكمية أو الجودة أو القيمة أو الأداء أو غيرها وهكذا تخدم المعايير المحددة كوحدات للقياس بالنسبة للمنتجات أو الأداء ، ومن أمثلة المعايير التي تستخدم كمجال للقياس يعتبر الكيلو جرام معيار للوزن ، والكيلو متر معيار للمسافة ، والدقائق والساعات معيار للزمن ، والنقود معيارا للقيمة وهكذا .

ويقصد بتنميط المنتج أن تكون كل وحدات هذا المنتج متماثلة من حيث الجودة والمواصفات الفنية ، وتكون مواصفات المنتج ذات مواصفات موحدة وقابلة للمبادلة والإحلال .

ويعاب علي سياسة التنميط أن التنميط وتحديد المواصفات النمطية والتي لا يتم تغييرها لمدة طويلة يحارب التقدم لأنه يثبت الظروف عند نقطة زمنية معينة مما يؤخر وصول نتائج التقدم والبحث العلمي إلي مستهلك السلعة ، إلا أن التنميط له مزايا كثيرة منها :

مزايا متعلقة بالشراء :

- بفضل المعايير تصبح عملية الشراء روتينية ، وكذلك تصبح المنافسة علي أساس صحيح كما في حالة بورصات الألومنيوم العالمية ، حيث توجد درجات معروفة لهذا المنتج يتم التعامل بموجبها .
- وضع المعايير يقوى الرابطة بين البائع والمشتري حيث أنه تضيق نقط الخلاف بينهما وتسهل عملية التسليم .
- بفضل المعايير تسهل عملية الشراء في الأصناف التي حددت لها مواصفات معايير به ويتفرغ أخصائي المشتريات إلي الأصناف غير النمطية .

مزايا متعلقة بالإنتاج :

- تقلل عملية التنميط من تنوع الإنتاج ، وبذلك يستفيد المصنع من إنتاج الكمية وذلك عن طريق أوجه الوفر التي تتحقق م توحيد نوع المنتجات .
- ثبات العمل علي وتيرة واحدة يمكن الإدارة من دراسة طريقة أداء العمل وتحسينها ، والوصول إلي وضع نموذجا لظروف العمل ، وتحديد طريقة نموذجية للأداء.
- بفضل تحديد الأنماط يمكن وضع قواعد العمليات الصناعية وبذلك يسهل الإنتاج والرقابة علي النوع ، وتوحيد طرق الكشف عليه ، كما يسهل تحديد القدرة الإنتاجية للمصنع .

مزايا متعلقة بعملية البيع :

- تركيز جهود رجال البيع في عدد محدود من السلع وكذلك الجهود الترويجية الأخرى .
- تسهيل وزيادة فاعلية خدمات ما بعد البيع حيث تكون خدمات الصيانة والتشغيل مركزة علي عدد محدود من السلع .
- تساعد المواصفات المعيارية علي مقارنة السلعة بسلع المنافسين بدرجة تكون المواصفات معروفة ، مما يساعد علي حماية المستهلك .

٤- سياسة التبسيط :

يقصد بالتبسيط تخفيض عدد أنواع وأشكال السلع المنتجة أو التوقف عن إنتاج بعض السلع أو الأشكال الحالية التي لا تحقق أرباحا سواء في الوقت الحاضر أو الأجل الطويل ، والتبسيط درجة من درجات التخصص يعتمد علي مقدرة المشروع علي توزيع كمية كبيرة من عدد محدود من السلعة ، وهو الاتجاه العكسي للتنويع والذي يعني زيادة عدد الأنواع المنتجة من السلع .

وتتعدد الأسباب التي تدفع المشروع إلي التفكير في حذف أو إلغاء احد الأصناف أو السلع التي يقدمها ، كما تختلف أهمية هذه الأسباب بين المشروعات المختلفة من حيث تأثيرها في اتخاذ قرارات الحذف أو الإبقاء ، ويرجع ذلك بطبيعة الحال إلي اختلاف العوامل المحيطة بكل مشروع والخاصة به ، مثل حجمه ومركزه المالي والتنافسي بالتسهيلات الإنتاجية والخبرات المتوافرة لديه ... الخ .

إلا أنه يمكن القول بأن الأرباح والمبيعات علي رأس هذه الأسباب ، فرجل الأعمال المتيقظ لا يتردد في حذف الأصناف المتقادمة أو الخاملة من مجموع السلع المنتجة ويعتبر الربح من الأهمية بمكان لمدير التسويق لدفعه إلي حذف

أحد المنتجات الحالية مثلما يكون عاملا هاما ورئيسيا في دفعه إلي إضافة أصناف أو منتجات جديدة من ناحية أخرى ، علي أن عدم تحقيق أحد الأصناف لربح ليس مبررا كافيا لاتخاذ قرار نهائي بالتوقف عن إنتاجه ، بل يجب دراسة الموقف دراسة شاملة ، وأخذ كل العوامل المؤثرة في الحسبان ، وأهما دراسة أثر قرار الاستبعاد علي المبيعات والتكاليف الكلية ، خاصة وأن بعض هذه التكاليف ثابتة لا تتغير بتغير حجم الإنتاج ، ويتطلب ذلك ضرورة توافر سجلات منتظمة توضح المبيعات والتكاليف والأرباح لكل سلعة منتجة أو لكل صنف أو شكل علي حدة .

الموضوع الثاني : تحديد حجم الإنتاج في المشروعات

إن القرار الخاص بتحديد حجم الإنتاج غالبا ما يمر بمرحلتين رئيسيتين الأولى تتعلق بتقدير رقم المبيعات المرتقبة في السوق كأساس لتحديد حجم الإنتاج ، والثانية تتعلق بتحويل رقم المبيعات بلغة الإنتاج إلي حجم إنتاج معين ، والأخيرة ترتبط باعتبارات عديدة منها ما يتعلق بالنواحي الاقتصادية وأيضا ما يتعلق بتخطيط العمليات الإنتاجية الفنية .

ومن الأمور المعروفة أنه لا يمكن إعداد خطط رشيدة للمنتجات والخدمات بدون تقدير حجم السوف ، وهذه حقيقة سواء بالنسبة للمشروعات التي تهدف إلي الربح أو التي لا تهدف إلي الربح ، ولذلك فإن توفير بيانات عن حجم السوق المرتقبة يعتبر ذو أهمية كبيرة عند تحديد إمكانية إضافة منتج أو خدمة جديدة من عدمه ، وإذا تم بالفعل اتخاذ القرار الأساسي بشأن إنتاج السلعة أو الخدمة ، حينئذ تظهر الحاجة إلي المعلومات الضرورية لاتخاذ القرارات النهائية بشأن

النظام الإنتاجي للسلعة أو الخدمة ، فإذا كنا نبحث في الموقف الحالي عما إذا كانت السلعة أو الخدمة في حالة نمو أو تشبع ، وبالتالي فإن هذا الموقف يتطلب إجراء تحسينات في تصميم المنتج(في حالة التشبع) ، أو إجراء إضافات في الطاقة الإنتاجية ، أو إعادة توطين أو إعادة توازن للطاقة الإنتاجية ، وتعتبر كل هذه الخطط ذات طبيعة طويلة الأجل ، وبالتالي فإنها تتطلب استشارات ضخمة .

هذا وتختلف طريقة تحديد الإنتاج باختلاف نظام الإنتاج المتبع ، وعلي ذلك فسوف نستعرض فيما يلي كيفية تحديد حجمن الإنتاج في كل من نظام الإنتاج المستمر ونظام الإنتاج المتقطع ونظام الإنتاج المتشابك بالإضافة إلي حجم الإنتاج ، التعادلي ، علي النحو التالي [1] :

أولاً: تحديد حجم الإنتاج في مصانع الإنتاج المستمر

إن التنبؤ بالمبيعات المتوقعة (حجم الطلب المحتمل) يعتبر أساس في تحيد حجم بالنسبة للانتاج بالنسبة للإنتاج المستمر ، ويتم التنبؤ بالمبيعات من خلال عدة طرق ، والتنبؤ الدقيق يستخدم أكثر من طريقة ومن أهم هذه الطرق :

- أراء ومقترحات رجال الإدارة .
- التقدير عن طريق رجال البيع.

---

[1]) يراجع في ذلك :

- د. أحمد عبد الكريم عبد الرحمن ، إدارة الإنتاج ، (سوهاج ، غير مبين الناشر ، ٢٠٠٤) ، ص ص ١٥٨ – ١٧٢ .
- د . محمد نمر علي أحمد ، قراءات في إدارة الإنتاج والعمليات في الصناعة والخدمات ، (سوهاج : الناشر غير مبين ، ٢٠٠٢) ، ص ص ١١٢ – ١٢٨ .
- د . أحمد علي أحمد حسين ، د . إبراهيم محمد عبد الحميد ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٤٢ – ١٦١ .
- د . طارق محمد علي ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ٨٧ – ١٠٩ .

- التقدير على أساس مبيعات السنوات الماضية.

- التقدير على أساس إحصائي.

وسوف نتناول هنا طريقة التقدير على أساس إحصائي، وذلك باستخدام طريقة المربعات الدنيا ، وذلك على النحو التالي:

وتعتمد هذه الطريقة على المعادلات التالية

ص = أ + ب س ..... (١)

مج ص= ن أ+ ن مج س ... .(٢)

مج س ص= أمج س + ب مج س^{٢}..... (٣)

حيث أن : المعادلة رقم (١) تمثل معادلة الاتجاه العام (الخط المستقيم)

ص تمثل أرقام المبيعات الماضية (المتغير التابع)

س تمثل عامل الزمن، أو المدة الزمنية التي تمت فيها هذه المبيعات (المتغير المستقل)

أ تمثل نقطة تقاطع خط الاتجاه العام مع المحور الرأسي (قيمة ثابتة)

ب تمثل معدل التغير (معدل ميل خط الاتجاه العام) (قيمة ثابتة)

ولاستخراج قيمة الثابتين (أ، ب) نستخدم المعادلتين رقم (٢)، (٣) ولاستخدام كل من المعادلتين رقم (٢)، (٣) يجب احتساب القيم التالية: ن، مج س، مج س ص .

حيث أن :

ن = عدد الفترات التي تمت فيها هذه المبيعات.

مج س = مجموع قيم وحدة الزمن .

مج ص = مجموع سلسلة المبيعات الماضية.

مثال توضيحي:

نفرض أن الأرقام التالية تمثل قيمة المبيعات الخاصة بشركة "شعبان" خلال الفترة الزمنية من عام ٢٠٠٤ حتى عام ٢٠١٣م ، والمطلوب تقدير قيمة المبيعات لعام ٢٠١٣م ، عام ٢٠٢٠م باستخدام طريقة المربعات الصغرى.

السنوات	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨
قيمة المبيعات (بالألف جنيه)	٢٠	٣٠	٢٥	٣٠	٣٥
السنوات	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣
قيمة المبيعات (بالألف جنيه)	٤٠	٥٠	٦٠	٥٠	٦٠

الحل

ولاستخراج البيانات اللازمة لتطبيق طريقة المربعات الصغرى تكون الجدول التالي السنوات)

السنوات	س	المبيعات (ص)	س ص	س

٢٠٠٤	١	٢٠	٢٠	١
٢٠٠٥	٢	٣٠	٦٠	٤
٢٠٠٦	٣	٢٥	٧٥	٩
٢٠٠٧	٤	٣٠	١٢٠	١٦
٢٠٠٨	٥	٣٥	١٧٥	٢٥
٢٠٠٩	٦	٤٠	٣٤٠	٢٦
٢٠١٠	٧	٥٠	٣٥٠	٤٩
٢٠١١	٨	٦٠	٤٨٠	٦٤
٢٠١٢	٩	٥٠	٤٥٠	٨١
٢٠١٣	١٠	٦٠	٦٠٠	١٠٠
الاجمالى	مجـ س ٥٥	مجـ ص ٤٠٠	مجـ س ص ٢٥٧٠	مجـ س ٣٨٥

وبالتعويض في المعادلتين (٢)، (٣) نجد أن:

٤٠٠= ١٠أ + ٥٥ب (٢)

٢٥٧٠ = ٥٥أ + ٣٨٠ ب (٣)

ويضرب المعادلة (٢) في ٥,٥ وطرحها من المعادلة (٣) على النحو التالي :

٢٥٧٠=٥٥أ +٣٨٥ ب

٢٢٠٠= ٥٥أ + ٣٠٢,٥ب

٣٧٠= صفر + ٨٢,٥ ب

ب=٣٧٠ ÷ ٨٢,٥ =٤,٤

ولاستخراج قيمة " أ " نعوض في المعادلة (٢) فنحصل علي:

٤٠٠=١٠أ +٥٥ × ٤,٤

١٠أ= ٤٠٠- ٢٤٢= ١٥٨

أ=١٥٨÷١٠= ١٥,٨

ولتقدير مبيعات عامي ٢٠١٤، ٢٠٢٠م يتم التعويض في معادلة الاتجاه العام المعادلة رقم (١) كما يلي:

تقدير مبيعات عام ٢٠١٤:

عام ٢٠١٤ هو العام رقم (١١) في السلسلة الزمنية المعطاة ولذا يتم بالتعويض عن قيمة س = ١١ كما يلي:

ص = أ + ب س

ص= ١٥,٨+٤,٤×١١= ٦٤,٢ألف جنية

تقدير مبيعات عام ٢٠٢٠:

عام ٢٠٢٠ هو العام رقم (١٧) في السلسلة الزمنية المعطاة ولذا يتم بالتعويض عن قيمة س = ١٧ كما يلي:

ص = أ + ب س

ص ١٥,٨+٤,٤×١٧= ٩٠,٦ ألف جنيه.

ثانيا: تحديد حجم الإنتاج في مصانع الإنتاج المتقطع:

يجب أيضا تحديد الحجم الأمثل في حالة الإنتاج المتقطع " الدفعات" والذي يحقق الاستغلال الأمثل للإمكانيات المتاحة وبالتالي تخفيض تكلفة الوحدة المنتجة إلى اقل حد ممكن.

هذا ويتوقف الحجم الأمثل لهذا الإنتاج على عدد من العوامل من بينها طبيعة نشاط المشروع، علاقة نشاط الإنتاج بنشاط البيع ، حجم تشكيلة المنتجات ودرجة ثباتها (حجم ونوعية طلبات العملاء)، ومدى استخدام مبادئ التبسيط والتخطيط سواء بالنسبة لطرق الصنع ، أو الأجزاء والقطع التي تدخل في تصنيع السلع المختلفة.... الخ

ومن هذه الاعتبارات أيضا ظروف التشغيل مثل علاقة الأقسام الصناعية ببعضها، وينتج عن هذه الاعتبارات تفاوت حجم الإنتاج ، ففي بعض الأحيان يؤدي تفاعل هذه العوامل في بعض المشروعات إلى كبر حجم الدفعة مما يجعله أقرب إلى الإنتاج المستمر ، وفي بعض الأحيان يؤدي إلى الاتجاه المعاكس أو تصغير حجم الدفعة مما يجعله أقرب إلى الإنتاج بالشغلة .

وإذا تم تقدير حجم الإنتاج ، بناء على دراسة العوامل السابقة يثار سؤال هام ، وهو كيف يتم تحديد الحجم الأمثل لدفعة الإنتاج أو العدد الأمثل الوحدات التشغيل ؟

ومن الطرق الشائعة لتحديد حجم الدفعة هي استخدام العلاقة بين تكاليف الاحتفاظ بالمخزون ، وتكاليف إعداد الطلبية للصنع، وتشمل تكاليف المخزون بمقارنته بعائد الاستثمار في نشاط أخر بديل ، الإيجارات والمصروفات الإدارية للمخازن ، تكاليف التأمين ضد الحريق ، التقادم والتلف البوار...الخ ، أما تكاليف إعداد الطلبية فهي تشمل تكلفة وقت العمل اللازم للإعداد لبدء العمل على الطلبية، تكاليف عطل الآلات بين دورات التشغيل وهكذا.

أما عن العلاقة بين عناصر هذه التكاليف وحجم الدفعة فإننا نجد انه في الوقت الذي يتزايد فيها تكلفة الإعداد مع زيادة عدد دورات الصنع صفر حجم الدفعة ، فإن تكلفة المخزون تنخفض والعكس صحيح ، والذي يهمنا أن تكون التكلفة الكلية (تكلفة المخزون + تكلفة الإعداد الطلبية) أقل ما يمكن وبالتالي فإن الحجم الأمثل لدفعة الإنتاج (عدد ودورات التشغيل) يكون عند النقطة التي تكون فيها التكاليف الكلية أقل ما يمكن

مثال توضيحي:

بفرض تم الحصول على البيانات التالية لإحدى شركات " العدل جروب " للصناعات الهندسية :

- حجم الإنتاج المطلوب هو ٣٢٠٠ وحدة
- تكلفة إعداد الطلبية الواحدة للصنع هو ٢٠ جنيه .
- تكلفة الاحتفاظ بالمخزون ٢٠٪ من قيمة متوسط المخزون.
- التكلفة المباشرة لإنتاج الوحدة جنيه واحد .

والمطلوب :

أ- تحديد الحجم الأمل لدفعة الإنتاج وعدد مرات التشغيل واقل تكلفة ممكنة جدولياً ثم تحقق من النتائج بالطريقة الرياضية.

ب- وضح النتائج السابقة بشكل بياني.

الحل

(أ)الطريقة الجدولية

عدد دورات التشغيل	حجم دفعة الإنتاج	قيمة دفعة الإنتاج	قيمة متوسط المخزون	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون	تكلفة الإعداد للصنع	التكلفة الكلية
١	٣٢٠٠	٣٢٠٠	١٦٠٠	٣٢٠	٢٠	٣٤٠
٢	١٦٠٠	١٦٠٠	٨٠٠	١٦٠	٤٠	٢٠٠
٣	١٠٦٧	١٠٦٧	٥٣٤	١٠٦,٧	٦٠	١٦٦,٧
٤	٨٠٠	٨٠٠	٤٠٠	٨٠	٨٠	١٦٠
٥	٦٤٠	٦٤٠	٣٢٠	٦٤	١٠٠	١٦٤
٦	٥٣٤	٥٣٤	٢٦٧	٣٥,٤	١٢٠	١٧٣٠٤
٧	٤٥٧	٤٥٧	٢٢٩	٤٥,٧	١٤٠	١٨٥,٧
٨	٤٠٠	٤٠٠	٢٠٠	٤٠	١٦٠	٢٠٠

من الجدول السابق تتضح العلاقة العكسية بين تكلفة الإعداد للصنع وتكلفة الاحتفاظ بالمخزون وحجم دفعة الإنتاج، ولكن العلاقة طردية بين تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وحجم دفعة الإنتاج .

ويتضح أن الحجم الأمثل لدفعة الإنتاج هو ٨٠٠ وحدة ، وعدد دورات التشغيل ٤ مرات (دورات تشغيل) ، وذلك عند اقل تكلفة ممكنة مقدارها ١٦٠ جنيه

الطريقة الرياضية

ويمكن التوصل إلى نفس النتيجة السابقة باستخدام المعادلة التالية

$$ك = \frac{٢أط}{و\ ح}$$

حيث أن:

ك = الحجم الأمثل لدفعة الإنتاج. ، أ = الكمية الكلية المطلوب إنتاجها. ، ط = تكلفة الإعداد للصنع . ، ح = تكلفة الاحتفاظ بالمخزون. ، و = تكلفة الوحدة المباشرة .

$$ك = \frac{٢ \times ٣٢٠٠ \times ٢٠}{١ \times ٠,٢٠}$$

$$ك = \frac{٦٤٠٠٠٠}{}$$ = ٨٠٠ وحدة

$$ن = \frac{أ}{ك}$$

حيث أن:

ن = عدد دورات التشغيل

$$\text{ن} = \frac{٣٢٠٠}{٨٠٠} = ٤ \text{ دورات تشغيل}$$

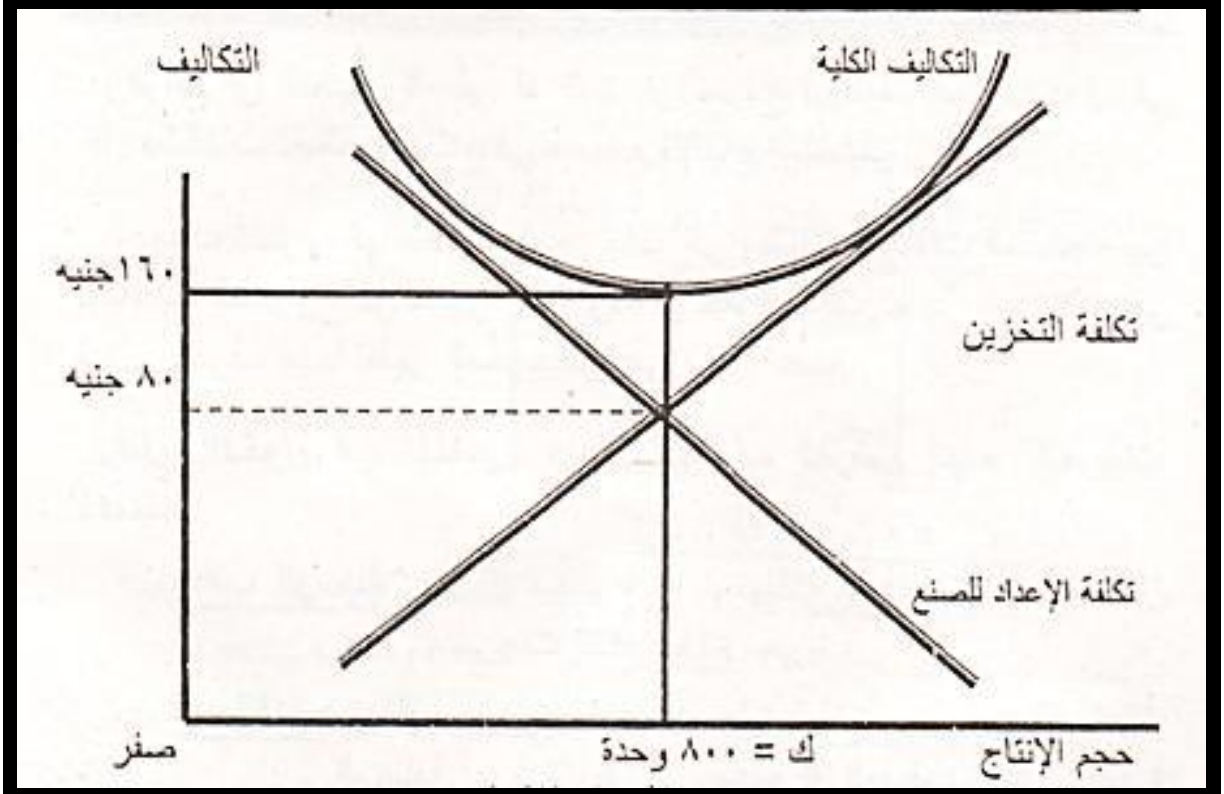
$$\text{ف} = \frac{٢ \times \text{أ} \times \text{ط} \times \text{و} \times \text{ح}}{}$$

حيث أن: ف = اقل **تكلفة ممكنة**

$$\text{ف} = \frac{٢ \times ٣٢٠٠ \times ٢٠ \times ١ \times ٠,٢٠}{٢٥٦٠٠} = ١٦٠ \text{ جنية}$$

(ب) التوضيح البياني :

ويوضح الشكل البياني التالي العلاقة بين تكاليف إعداد الصنع وتكاليف الاحتفاظ بالمخزون والتكاليف الكلية:



حجم دفعة الإنتاج

ثالثا: تحديد حجم الإنتاج في مصانع الإنتاج المتشابك

تقوم بعض المشروعات الصناعية بإنتاج أكثر من سلعة ، وبعضاً من تللك السلع يستخدم لإنتاجه مواد خام فقط بينما يستخدم البعض الاخر منهاسلعاً أخري مما يتم إنتاجه بواسطة نفس المشروع، ومن أمثلة تلك المشروعات الصناعية مصانع المنتجات الدوائية ومصانع المنتجات الكيماوية ومصانع الغزل والنسيج والملابس الجاهزة و غير ذلك من الأمثلة العملية ، وهذه المشروعات هي التي يطلق عليها مصانع الإنتاج المتشابك.

وفي ظل ظروف الإنتاج المتشابك ، حين تتعدد المنتجات وتتشابك بعضها، يصعب على القائمين بالتخطيط في تلك المشروعات التنبؤ بحجم الإنتاج اللازم من كل منتج لمقابلة احتياجات الإنتاج في المشروع من ناحية، ومقابلة احتياجات السوق من ناحية أخري .

ولقد قدم عالم الاقتصاد الأمريكي راسيل ليونتيف في عام ١٩٢٠م نموذجاً رياضياً يستخدم أساسيا في تحليل المدخلات والمدخلات والتشابكات بين القطاعات المختلفة في الاقتصاد الأمريكي ، ولقد انتشر استعمال هذا النموذج والذي عرف بنموذج المدخلات والمخرجات – في كثير من مشاكل التخطيط الاقتصادي على المستوى القومي.

والواقع أن التطبيق العملي قد اثبت أن نموذج ليونتيف اسلوب فعال في حل مشكلات تخطيط الإنتاج في مصانع الإنتاج المتشايك.

ويهدف أسلوب المدخلات والمخرجات إلى وصف العلاقات المتداخلة بين . قطاعات المشروع في صورة مصفوفة أو جدول حيث تظهر المخلات في شكل صفوف بينما تظهر المخرجات على شكل أعمدة .

وقبل الدخول في تفاصيل جدول ليونتيف نعرض لهذه التعريفات لأهميتها:

-**الطلب الوسيط** : ويمثل مجموع ما استهلكته القطاعات المختلفة من مخرجات إنتاج قطاع معين .

- **المستخدم :** ويمثل مجموع ما حصل عليه قطاع معين من القطاعات المختلفة ،ويلاحظ أن مجموع المستخدم = مجموع الطلب الوسيط .

- **الطب النهائي:** ويمثل حجم المبيعات المقدرة.

مثال توضيحي:

بفرض أن مشروع صناعي يقوم بإنتاج ثلاثة سلع متشابكة الإنتاج ، تستخدم السلعة الأولي في إنتاجها خامات ومواد أولية يتم شراؤها بالكامل من الخارج، بينما يستخدم السلعة الثانية في إنتاجها ٣ وحدات من السلعة الأولى، وتستخدم السلعة الثالثة وحتين من السلعة الأولي وخمس وحدات من الساعة الثانية ، فإذا كان المشروع بضع في خطة إنتاجه بيع ٢، ٣، ٤ ألف وحدة من السلع الثلاثة على الترتيب **فما هي الكمية المطلوبة لإنتاجها من السلع الثقة؟**

الحل

في ضوء البيانات المعطاة في المثال ، فإنه يمكن تصوير جدول المدخلات والمخرجات كما يلي:

المخرجات / المدخلات	سلعة (س)	سلعة (ص)	سلعة(ع)	الطلب الوسيط	الطلب النهائي	مجموع المخرجات
سلعة (س)	صفر	٣	٢	؟	٢	؟
سلعة (ص)	صفر	صفر	٥	؟	٣	؟
سلعة(ع)	صفر	صفر	صفر	؟	٤	؟
المستخدم	؟	؟	؟	؟		

ومن خلال الجدول السابق يمكن الحصول على المعلومات التالية :

١- **مصفوفة المعاملات (ت)** : وهي المصفوفة التي تبين التعاملات بين القطاعات والتداخل بينها، ويمكن فصلها كما يلي:

$$ت = \begin{matrix} صفر & ٣ & ٢ \\ صفر & صفر & ٥ \\ صفر & صفر & صفر \end{matrix}$$

ويلاحظ على هذه المصفوفة الأتي:

- المصفوفة دائمة مربعة ، حيث تلخص العلاقات الإنتاجية بين المنتجات باعتبارها مدخلات للإنتاج مرة، ومخرجات مرة أخري.

- أن قيم العناصر القطرية لابد وان تساوي أصفاراً لأنه لا يعقل أن يستخدم إنتاج سلعة ما كمدخل في إنتاج نفس السلعة كأحد المخرجات.

- السلع التي يستخدم المشروع لإنتاجها مواد خام من خارجه تظهرمعاملاتها الفنية في الجدول بأصفار.

٢-مصفوفة الطلب النهائي (ط):

وهي المصفوفة التي تبين الطلب المتوقع على المنتجات الخاص بالسوق الخارجي (تقديرات المبيعات)، ويمكن فصلها كما يلي:

$$ط = \begin{pmatrix} ٢ \\ ٣ \\ ٤ \end{pmatrix}$$

ويلاحظ على هذه المصفوفة الأتي:

- المصفوفة ذات متجه رأسي أحادي، لأنها تعبر عن احد القطاعات وهو قطاع المستهلكين.

- المصفوفة بها عدد من الصفوف يساوي عدد المنتجات التي يقوم المشروع بإنتاجها وتسويقها.

- إن هذه المصفوفة يمكن تكوينها من خلال تقديرات المبيعات خلال الفترة المعنية .

وفي ضوء هاتين المصفوفتين يمكن تحديد حجم الإنتاج المطلوب من السلع الثلاثة، وذلك كما يلي:

(أ) حساب مصفوفة ليونتيف (ف):

ويتم حساب تلك المصفوفة بطرح مصفوفة المعاملات (ت) من مصفوفة الوحدة (١)، وذلك كما يلي:

ف = مصفوفة الوحدة (١) – مصفوفة المعاملات (ت)

ف =

١	صفر	صفر
صفر	١	صفر
صفر	صفر	١

-

صفر	٣	٢
صفر	صفر	٥
صفر	صفر	صفر

ف =

١	-٣	-٢
صفر	١	-٥
صفر	صفر	١

(ب) حساب مقلوب مصفوفة ليونتيف ($ف^{-١}$)

ولإيجاد مقلوب مصفوفة ليونتيف ($ف^{-١}$) نتبع الخطوات التالية:

ايجاد قيمة محدد المصفوف ف :

ف =

١	-٣	-٢
٠	١	-٥
٠	٠	١

= ١ × | ١ ٥- / ٢ ٠ | = ١ × (١- صفر) = ١ × ١ = ١

تكوين مصفوفة المرافقات لمصفوفة ليونتيف :

= | ١ ٥- / ٠ ١ | | ٠ ٥- / ١ ٠ | | ١ ٠ / ٠ ٠ |

| ٣- ٢- / ١ ٠ | | ١ ٢- / ٠ ١ | | ١ ٣- / ٠ ٠ |

| ٣- ٢- / ١ ٥- | | ١ ٢- / ٠ ٥- | | ١ ٣- / ١ ٠ |

ف = | ١ صفر صفر / ٣ ١ صفر / ١٧ ٥ ١ |

تكوين مصفوفة المرافقات المحورة :

ف = | ١ ٣ ١٧ / صفر ١ ٥ / صفر صفر ١ |

تكوين مقلوب المصفوفة (ف $^{-١}$) :

ف ١٠ = × مصفوفة المرافقات المحورة

$$\times \begin{bmatrix} ١ & ٣ & ١٧ \\ صفر & ١ & ٥ \\ صفر & صفر & ١ \end{bmatrix}$$

(ج) حساب كمية الإنتاج المطلوبة :

وذلك باستخدام المعادلة التالية :

كمية الإنتاج = مقلوب مصفوفة ليونتيف × مصفوفة الطلب

ك = ف $^{-١}$ × ط

حيث ط : الكمية المطلوبة من كل سلعة :

$$= \begin{bmatrix} ١ & ٣ & ١٧ \\ صفر & ١ & ٥ \\ صفر & صفر & ١ \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} ٢ \\ ٣ \\ ٤ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ٧٩ \\ ٢٣ \\ ٤ \end{bmatrix}$$

أي أن المطلوب هو إنتاج ٧٩ ألف وحدة من السلعة (ص) ، ٢٣ ألف وحدة من السلعة (ص) ، ٤ آلاف وحدة من السلعة (ع) .

وبذلك يمكن استكمال بيانات جدول المدخلات والمخرجات السابق ذكره كما يلي:

جدول المدخلات والمخرجات للشركة

المخرجات / المدخلات	سلعة (س)	سلعة (ص)	سلعة (ع)	الطلب الوسيط	الطلب النهائي	مجموع المخرجات
سلعة (س)	صفر	٣	٢	٧٧	٢	٧٩
سلعة (ص)	صفر	صفر	٥	٢٠	٣	٢٣
سلعة (ع)	صفر	صفر	صفر	صفر	٤	٤
المستخدم	صفر	٦٩	٢٨	٩٧		

ملاحظات علي جدول المدخلات والمخرجات السابق :

- الطلب الوسيط للسلعة (س) = ٣×٢٣ +٢×٤ = ٧٧ ألف وحدة
- الطلب الوسيط للسلعة (ص) = ٥×٤ =٢٠ ألف وحدة
- الطلب الوسيط للسلعة (ع) = صفر

كما يمكن حساب حجم الطلب الوسيط بطريقة أخري ، حيث أنها تعبر عن الفرق بين مجموع المخرجات والطلب النهائي .

- إن حجم المستخدم لإنتاج السلعة (س) من السلع الأخرى = صفر (حيث يتم تدبير احتياجاتها بالكامل من الخارج)
- حجم المستخدم للسلعة (ص) = ٣× ٢٣ = ٦٩ ألف وحدة .

رابعا : نموذج تحليل التعادل :

نموذج تحليل التعادل هو أحد الأساليب التي تسهم في ترشيد القرارات الخاصة باقتصاديات 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 الوقوف علي ذلك الحجم من الإنتاج الذي عنده تتعادل الإيرادات المتولدة من بيع هذا الإنتاج مع التكاليف الكلية له ، وهذه المعلومة هامة جدا بالنسبة للإدارة إذ يمكنها من معرفة متى يبدأ تولد الربح من نشاط المشروع ومتى يتم فقط مجرد تغطية التكاليف الكلية ، عند أي مستوى من مستويات استغلال الطاقة يمكن للمشروع تحقيق تلك الأرباح المستهدفة .

إن المشروع يكون في حالة تعادل بالنسبة لمنتج معين إذا كانت الإيرادات الكلية المتولدة من مبيعات هذا المنتج تعادل تماما التكاليف الكلية ،يمكن التوصل لحجم الإنتاج عند نقطة التعادل رياضيات كما يلي :

عند نقطة التعادل يكون

الإيرادات الكلية = التكاليف الكلية

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

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

أي أن :

(ل×ع) = ث + (ل × م)

(م × ع) – (ل × م) = ث

ل (ع – م) = ث

ل =

حيث أن :

ل : حجم الإنتاج عند التعادل

ث : التكاليف الثابتة

ع : سعر بيع الوحدة

م : التكلفة المتغيرة للوحدة

وفي حالة تحقيق أرباح تكون المعادلة كالأتي :

الإيرادات الكلية = التكاليف الكلية + الأرباح المستهدفة (ر)

أي أن :

ل* =

حيث أن (ل*) تمثل حجم الإنتاج الذي يحقق ربحا مقداره (ر)

مثال :

من المعلومات التالية احسب حجم الإنتاج عند نقطة التعادل للمشروع وكذلك حجم الإنتاج الذي يحقق الربح المستهدف :

- التكاليف الثابتة ١٦٠٠ ألف جنيه .
- سعر بيع الوحدة ٩٠ جنيه .
- التكاليف المتغيرة للوحدة ٥٠ جنيه .
- الربح المستهدف ٤٠٠ ألف جنيه .

الحل

حجم الإنتاج عن نقطة التعادل (ل) =

ل = = ٣٢٠٠٠ وحدة

حجم الإنتاج الذي يحقق الربح (ل *) =

ل* = = ٤٠٠٠٠ وحدة

مثال :

تنتج إحدى الشركات نوعا واحدا من السلع يتحقق حجم تعادلها عند مستوى ١٠٠٠٠ وحدة ، وترغب الشركة في تحقيق أرباح مقدارها ٣٠٠٠٠ حنيه ، فما هو حجم الإنتاج الذي يمكنها من تحقيق هذا الهدف علما بأن تكاليفها الثابتة بلغت ٦٠٠٠٠ جنيه ؟

الحل

حيث أن حجم الإنتاج عند نقطة التعادل (ل) =

(ع – م)

وحيث أن المشروع يحقق التعادل عند مستوى ١٠٠٠٠ وحدة

:. ١٠٠٠٠ = ١٠٠٠٠ (ع – م) = ٦٠٠٠٠

(ع – م) = = ٦

وحيث أن حجم الإنتاج الذي يحقق ربحا مقداره (ر) هو :

ل * = = = ١٥٠٠٠ وحدة

ومعنى هذه النتيجة أنه لكي يحقق المشروع ربحا مقداره ثلاثون ألأف جنيه يتعين أن يكون حجم إنتاجه ١٥٠٠٠ وحدة ، أما إذا كان يرغب في تحقيق التعادل فإن حجم إنتاج مقداره ١٠٠٠٠ وحدة تحقق له هذا الهدف .

مثال :

تتخصص إحدى الشركات في إنتاد نوعية من السلع ، وقد تبين بالتحليل أن هذه الشركة تكون في حالة التعادل عند حجم إنتاج مقداره ١٠٠٠٠ وحدة ، وتحقق أرباحا مقدارها ٣٠٠٠٠ جنيه إذا ارتفع حجم الإنتاج ليصبح ١٥٠٠ وحدة ، فأوجد التكلفة المتغيرة للوحدة وكذلك مقدار التكلفة الثابتة ليصبح ١٥٠٠٠ وحدة ، فأوجد التكلفة المتغيرة للوحدة وكذلك مقدار التكلفة الثابتة إذا علمت أن سعر بيع الوحدة هو عشرة جنيهات ؟

الحل

يتطلب حل هذا المثال إجراء تحوير شكلي علي المعادلة التالية :

ل* =

(ع – م)

ويمكن كتابتها كالأتي (بعد تجزئتها)

ل* = +

وحيث أن

هي حجم التعادل (ل) ، إذن يمكن بالتعويض بما عو متاح من بيانات إيجاد القيمة المجهولة (ع – م) كما يلي :

١٥٠٠٠ = ١٠٠٠٠ +

١٥٠٠٠ – ١٠٠٠٠ =

٥٠٠ =

٥٠٠٠ (ع – م) = ٣٠٠٠٠

(ع–م) = ٦

وحيث أن سعر بيع الوحدة هو عشرة جنيهات ، إذن يمكن الحصول علي التكلفة المتغيرة للوحدة كما يلي :

١٠ – م م = ٤

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 السابقتين كالأتي :

١- استخرج التكاليف الثابتة من المعادلة الأولى :

ل = ١٠٠٠٠ =

ث = ١٠٠٠٠ × ٦ = ٦٠٠٠٠ جنيه

٢- استخراج التكاليف الثابتة من المعادلة الثانية :

ل* = ١٥٠٠٠ =

ث + ٣٠٠٠٠ = ١٥٠٠٠ × ٦

ث = ٦٠٠٠٠ جنيه

الفصل الثالث

اختيار موقع المشروع

مقدمة :

يعد اختبار موقع لمشروع جديد او موقع امتداد او توسع لمنظمة قائمة من القرارات الاستراتيجية الهامة التي يجب ان تحظي بقدر كاف من الاهتمام والدراسة ، فبالنسبة للمشروع الجديد (مصنع مثلا) يتطلب الامر اختيار موقع للمصنع واخر او اكثر للمخازن ، وان كانت الادارة تتبع سياسة التوزيع المباشر فهي تحتاج ايضا لموقع او اكثر لمنافذ التوزيع .

وبالنسبة لمنظمات خدمية كثيرة مثل البنوك وسلاسل مطاعم الوجبات السريعة مثل كنتاكي وبيتزا وماكدونالد ومتاجر الخدمة الذاتية (supermarkets) يدخل الموقع كجزء من استراتيجيتها التسويقية ، ففي الخدمات تسعي الادارة للذهاب الي والتواجد في قلب التجمعات السكنية ، وبالنسبة لهذه المنظمات يغلب ان يكون قرار اختيار الموقع هو اضافة لمواقع جديدة الي شبكة المواقع القائمة .

كذلك وسواء بالنسبة للمنظمات الصناعية او الخدمية ، فإن الزيادة في حجم الطلب علي منتجات المنظمة قد لا يمكن الزوفاء بها من خلال الطاقة الانتاجية للموقع الحالي ، لذا تظهر الحاجة لاختيار موقع جديد يتكامل مع الموقع الحالي (او المواقع الحالية) في الوفاء بالطلب الاضافي ، وقد يتطلب الامر موقعا اضافيا او اكثر للمخازن.

وبناء علي ما سبق يتناول هذا الفصل عرضا لاختيار موقع المشروع من حيث اهمية قرار اختيار موقع المشروع ، وتوطن وتوطين الصناعة، والعوامل المؤثرة في اختيار موقع المشروع ،والاساليب الكمية لاختيار موقع المشروع ، ثم تحديد الاحتياجات من المعدات الرأسمالية من حيث مفهوم المعدات الرأسمالية ، ودوافع الاهتمام بتوفير المعدات الرأسمالية ،والعوامل التي تحكم اختيار الآلات ،

والمفاضلة بين الآلات عن الشراء ، واخيرا طرق تقدير الاحتياجات من المعدات الرأسمالية.

الموضوع الاول : اختيار موقع المشروع

اولا : اهمية قرار اختيار موقع المشروع الصناعي

يكتسب القرار الاستراتيجي الخاص باختيار موقع المشروع الصناعي اهمية مؤثرة في ضوء العناصر التالية [١] :

١- يترتب هذا القرار استثمار كبيرا لرأس المال في الاجل الطوي ، في ظل عوامل لعدم التأكد بالنسبة للمتغيرات البيئية المستقبلية ، ويختلف هذا القدر من رأس المال المستثمر من وقت لأخر ، وفقا لسعر المتر المربع من الارض ، وطبيعة التربة (مدي كونها رخوة تحتاج لحقن او صلبة تصلح للبناء المطلوب)، وتكاليف الانشاء التي يمكن ان تختلف باختلاف الموقع .

٢- يحدد موقع المصنع – بالتعبية – مستوى تكاليف الانشاء ، وفقا لطبيعة التربة ، كما يؤثر علي تكاليف النقل ، اي تمثل تكلفة النقل سواء لمستلزمات الانتاج او السلع الجاهزة ، او للعاملين جزءا كبيرا من الانفاق الجاري ، وهي عناصر تكلفة تختلف من موقع لأخر، ويؤثر قدر هذه التكاليف – بشكل مستمر – علي مستوي كفاءة وربحية العمليات .

٣- يصعب بعد اتخاذ قرار بشأن موقع او مكان محدد واقامة البناء ، يصعب الرجوع فيه ، ان اتضح – بعد ذلك – عدم صحة القرار ، اذ ان قدرا كبيرا من رأس المال يكون قد استغرق في شراء الارض والانشاء وشراء وتركيب التجهيزات الالية والمرافق ، كما ان نقل التجهيزات الي موقع اخر اكثر مناسبة – فضلا عن التكلفة العالية لذلك – قد يؤثر سلبا علي صلاحية بعض

---

(١) د. احمد سيد مصطفي ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٠٣ ، ١٠٤ .

التجهيزات ، من ناحية اخري فإن الاتجاه لبيع المبني ليس سهلا ، الا اذا توافر مشتر يقبل به بنفس مساحته وتصميمه

٤- بالنسبة لمنظمات انتاج وتقديم الخدمات ، وحيث يتعين التشغيل علي اساس لا مركزي ، اي من خلال فروع موزعه جغرافيا علي السوق ، فإن قوة جذب فرع البنك مثلا تتأثر بمدي حسن اختيار ومناسبة هذا الموقع للعملاء المستفيدين ، كما يتأثر تحديد خصائص الخدمات المقدمة ، بخصائص ورغبات العملاء او المستفيدين المتواجدين بالمنطقة او السوق التي يخدمها فرع البنك ، ويصدق ذلك ايضا علي الفندق او المستشفي مثلا.

ثانيا : توطن وتوطين الصناعة[١]

المقصود بتوطن الصناعة هو قيام المشروعات بدراسة المواقع البديلة واختيار المواقع التي تتوافر فيها كافة التسهيلات اللازمة لها ، اي المواقع التي تفوق المواقع الأخرى بما تتمتع به من مزايا نسبية ، ومعني ذلك ان توطن الصناعة قد يؤدي الي مزيد من التخلف للمناطق المتخلفة ، ومزيد من التقدم للمناطق المتقدمة ، لان المشروع تبعا لمنطقة التوطن يفضل الاماكن التي سبقته اليها المشروعات الأخرى .

اما توطين الصناعة فيتضمن تدخل الدولة في توزيع الصناعة عن طريق احداث نوع من التأثير المقصود علي مواقع المشروعات ، علي النحو الذي لا يجعل المشروعات تتسابق الي الاماكن الذي تتوفر فيها التسهيلات ، بحيث يتم العمل علي توفير هذه التسهيلات ما امكن ذلك تدريجيا في المناطق التي تبرز الحاجة اهمية انشاء المشروع بها وعلي هذا النحو توزيع الصناعة مخططا وليس عفويا.

[١]) د . أحمد علي أحمد حسين ، د . إبراهيم محمد عبد الحميد ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ٨١ – ٨٧ .

وخطة توطين الصناعة تهدف في العادة الي ايجاد التوازن بين المناطق الجغرافية وتحقيق التكامل بينها ، فتقل الفروق بين المناطق المتخلفة والمناطق المتقدمة ، وتستغل الثروات النائية ، ويتم تمييز المناطق المتخلفة ولا يعني هذا ان توطين الصناعة لا يتحقق الا في المجتمعات التي تتبع التخطيط المركزي ، ولكنه ايضا قد يتحقق في النظم الاقتصادية والاجتماعية الاخرى.

وخطة توطين الصناعة يجب ان تتضمن تحقيق الاهداف التالية:

١- العمل علي زيادة الانتاج القومي
٢- الاستغلال الامثل للثروات الطبيعية
٣- تخفيض تكاليف الانتاج ورفع مستوى انتاجية العمل الاجتماعي
٤- التنسيق والتوازن بين درجات التقدم الاجتماعي والاقتصادي بالنسبة للمناطق الجغرافية المختلفة ، والعمل علي تقليل الفوارق الحضارية بين المدينة والريف
٥- خدمة وتعزيز القدرة الدفاعية للبلاد

وترتكز خدمة توطين الصناعة علي المبادئ الاساسية التالية:

المبدأ الاول: تقريب اماكن الانتاج الصناعي من مصادر المواد الخام واسواق الاستهلاك:

ويضمن القرب من مصادر المواد الخام تحقيق المزايا التالية:

- ضمان استمرار تدفق المواد الخام بالكميات المطلوبة، وفي المواعيد المحددة نظرا للقرب من مصادر هذه الخامات، وسهولة التنسيق معها تبعا لاحتياجات الإنتاج.

- و تقليل تكاليف المواد الخام، وخصوصا إذا كانت هذه المواد ثقيلة الوزن، أو إذا كانت طبيعة العمل الإنتاجية تستلزم كمية كبيرة من هذه المواد الخام لإنتاج المنتج النهائي.
- تخفيض كميات المواد الخام المخزونة لدي المشروع الصناعي كاحتياطي نظرة لقرب المشروع الصناعي من مصادر المواد الخام، وبالتالي تخفيض الأموال المجمدة في المخازن والمعطلة بدون استثمار.
- القرب من مصادر المواد الخام، يعني تأكيد العلاقات بين المشروع الصناعي والمشروعات التي تتعامل في هذه الخامات ويضمن التنسيق معها.
- في بعض الأحيان، وخصوصا إذا كان المشروع الصناعي ذو حجم كبير – قد يتمكن المشروع الصناعي من السيطرة على مصادر الخامات أو قد يشترك اشتراكاً مباشرة فيها.
- توطين الصناعة إلى جوار مصادر الخامات – وهي عادة أماكن نائية أو مناطق زراعية متخلفة – يساعد على نشر العمران في تلك المنطقة ويدفع عجلة التطور بها.

المبدأ الثاني: العمل على تحقيق التوزيع المتوازن للإنتاج الصناعي بين مختلف مناطق البلاد ، وعلى النحو الذي لا يكدس المشروعات في منطقة جغرافية معينة ويحرم منها مناطق أخري :

إن تطبيق هذا المبدأ لا يعني بطبيعة الحال تجاهل العوامل الاقتصادية التي تفرض إنشاء مشروعات معينة في مناطق معينة ، كما أن هذا لا يعني أن بعض المناطق – بما تمتلكه من مميزات خاصة – سترتفع فيها نسبة التركيز الصناعي عن المناطق الأخرى ، كل هذا يأخذه المبدأ في الاعتبار ، فالتوزيع المتوازن ليس

إجباراً للمشروعات للعمل في مناطق لا تصلح لها ، وتهيئة جو صناعي مفتعل لكي تعيش فيه عمرة قصيرة ثم تزول.

إن التوزيع المتوازن يتحقق من خلال العمل على الاستفادة من الميزات الخاصة التي تتمتع بها كل منطقة من المناطق فهناك مشروعات التصنيع الإنتاج الزراعي تصلح للمناطق الزراعية ، وهناك صناعات استخراجية في مناطق صحراوية نائية ، وهناك صناعات السكر في مناطق خاصة أن المشروعات لا تتشابه تماما في احتياجاتها ، وبالتالي فإننا نستطيع أن نبحث عن السمات الخاصة والتركيز عليها ، وبالتالي يتوزع الإنتاج الصناعي على مناطق جغرافية أكثر عددا.

ويساعد التقدم العلمي والفني في الوقت الحاضر على تحقيق هذا التوازن والانتشار ، فالتقدم الهائل في مجالات البحث عن المعادن في مناطق وعرة وعلى أعماق بعيدة أو تحت سطح الماء ، جعل في الإمكان البحث عن الموارد بعيدة عن المناطق المزدحمة ، وخلق مناطق صناعية جديدة ، وبالتالي تحقيق التوازن في توزيع الإنتاج الصناعي على المناطق الجغرافية المختلفة ، وهو الأمر الذي كان بعيد الاحتمال في وقت سابق .

إن تحقيق مبدأ التوزيع المتوازن يخدم أساسا الأهداف الاجتماعية التي تسعى إلى تقليل الفوارق بين المناطق المختلفة ، ولكنه في نفس الوقت لا يلغي أهمية العامل الاقتصادي عند تحديد الموقع ، بل على العكس من ذلك يعطى فرصة أكبر للاستفادة من العوامل الاقتصادية عن طريق استغلال المناطق البكر البعيدة ، وتحقيق التكامل فيما بينها.

كذلك ينبغي عند تحديد الأهمية الاقتصادية لهذا المبدأ أن تنطلق من دائرة المشروع إلى دائرة أوسع مدي وهي تأثير المبدأ على الاقتصاد القومي ككل، فسياسة التوطين بشكل عام تركز دائما على اختيار مصلحة الاقتصاد القومي.

المبدأ الثالث: التطبيق الكامل والاستفادة القصوى من مبدأ التخصص وتقسيم العمل بين المناطق الجغرافية والاقتصادية المختلفة، وبما يحقق التنمية المتكاملة والمتوازنة لجميع المناطق على المستوى الاقتصادي القومي:

من الواضح أن هذا المبدأ متصل بالمبدأ الثاني ولصيق به، ويتحدد النمط التخصصي لمنطقة ما من خلال أشكال وأحجام الثروات الطبيعية المتوفرة بها ، كذلك من خلال مختلف الخصائص الجغرافية والمكانية لها ، فيظهر فرع معين من فروع الصناعة يتناسب مع هذه الثروات والخصائص فيطبع المنطقة بطابعه ، وتدور الصناعات الأخرى في فلكه وتتأثر درجات نموه.

فقد يدعو إلى تخصص المنطقة في لون معين من النشاط الاقتصادي توفر مصادر طبيعية معينة لا توجد في المناطق الأخرى بنفس الجودة أو الكمية وفي هذه الحالة فإن هذه الميزة توجه الجهود إلى استغلالها ويتم تركيز الإمكانيات المختلفة لاستغلال هذه الهبات الطبيعية .

والاستخدام الأمثل للموارد الاقتصادية على المستوى القومي قد يدعو في بعض الأحيان إلى تخصيص بعض المناطق لإنتاج منتجات معينة ، لأنها تنتج فيها بميزة نسبية أفضل منها في المناطق الأخرى ، وقد يتقرر بهذا دعم النشاط الاقتصادي لأنه قد لا يكون مربحة بالنسبة لهذه المنطقة ، ويرجع ذلك إلى أهمية وضرورة هذا اللون من النشاط الاقتصادي ، في تلك الأحوال ينبغي أن تحصل هذه المناطق على تعويض مناسب.

كذلك قد تكون الظروف التاريخية للتطور الاقتصادي وارتباط ظهور صناعة معينة بهذه المنطقة ، ومن أمثلة ذلك منطقة لانكشير في انجلترا وعراقة صناعة الغزل والنسيج فيها.

ثالثا: العوامل المؤثرة في اختيار موقع المشروع الصناعي

إن المعايير الأساسية المرتبطة غالباً باختيار الموقع لأي مشروع صناعى، تتمثل في الرغبة في تقليل التكاليف المرتبطة به إلى أقل حد ممكن، فإذا كانت بعض عناصر التكاليف مثل تكاليف النقل عالية بالنسبة المدينة معينة عن الأخرى ، إلا أنه من ناحية أخرى نجد أن بعض العناصر الأخرى (على سبيل المثال الطاقة) تأخذ الاتجاه العكسي وعليه فإن الموقع الأمثل هو الذي يقلل من عناصر التكاليف المختلفة لأقل حد ممكن على أساس متوازن .

وليست هناك قاعدة عامة يمكن بواسطتها تحديد الموقع الأنسب للمشروع الصناعي ، فالعوامل التي تجذب المشروع إلى مكان معين تختلف تبعاً للصناعات التي يتبعها المشروع ، كما أنها تتغير مع التطورات الفنية والاقتصادية، ويمكن القول بأنه في كثير من الحالات – خاصة بالنسبة المعظم المشروعات التي أنشأت قبل الحرب العالمية الثانية– لم تكن هناك دراسة علمية بالمعنى الصحيح لاختيار الموقع الأنسب للمشروع أو إنشاء المصنع في مكان ما، وفي الغالب نجد انه بعد إنشاء المشروع بسنوات عديدة يأتي الباحث ويحاول تبرير إنشاء المشروع في مكانه وإيجاد المزايا التي جذبته لذلك الموقع.

غير انه لا يمكننا أن ننكر وجود عوامل مختلفة تحكم مواقع المشروعات الصناعية ، الدليل على ذلك أن الصناعات المختلفة تأخذ أشكالا متشابهة في كيفية توطنها وتوزيعها في مختلف البلدان ، بمعنى أن صناعة تكرير البترول مثلا تأخذ نفس التوزيع في الأقطار المختلفة .

وبصفة عامة تتغير أهمية هذه العوامل من صناعة الأخرى، ومن وقت أخر، **وفيما يلي أهم العوامل التي يجب دراستها عند اختيار الموقع المناسب للمشروع الصناعي**[1] :

١- القرب من السوق :Nearness to Market

إن أسواق توزيع منتجات المشروع قد تكون واسعة النطاق على المستوى القومي Nation - Wide market أو تكون أسواق محلية Local Markets، فإذا كان السوق من النوع الأول فإن الإنتاج قد يتمركز في مصنع أو أكثر أو قد يأخذ طابع لا مركزي في عدة مصانع تقع بالقرب من المستهلكين ، وان الصناعات التي يتمركز إنتاجها حتى لو كان توزيعها قومية، تتميز منتجاتها بخفة الوزن النسبي ويمثل العمل نسبة مئوية هامة في تكلفتها ، ومن أمثلتها صناعة الساعات ، والمجوهرات، والأقلام، والكتب والمجلات، وصناعة الراديو والتليفزيون .. الخ، أما الصناعات التي تنتج محلية فإنها تتضمن صناعات الأسمنت، والطوب، والأثاث، ومنتجات الخبز، وبعض المنتجات المعدنية.

إن بعض المصانع التي تنتج منتجات كبيرة الحجم او سهلة الكسر والتلف فإنه يكون من المربح لها اختيار مواقعها بالقرب من المستهلكين وأيضا الصناعات التي يمثل فيها عنصر المودة أهمية خاصة فإنها تتوطن بالقرب من المراكز التجارية التي يبرز فيها عنصر المودة ، ويتردد عليه الكثرة من لمستهلكين حتى ولو كان المنتج يباع على المستوى القومي ومن الأمثال على ذلك صناعة الملابس وخاصة ملابس السيدات والتي تتمركز في الأحياء التجارية في العواصم

[1]) *(1) Howard! Timms, The Production Function in Business,(Illinois: Richard D. Irwin,* Inc, 1966), pp333-340.

الكبرى أما الصناعات التي تنتج سلعة ع ضوء مواصفات المستهلك فإنه يكون من المربح لها التمركز بالقرب السوق .

إن القرب من السوق يخفض من تكاليف النقل كما يجعل المنشأة بالقرب من مستهلكي سلعها.

٢ – القرب من المواد الأولية :Nearness to Raw Materials

يعتبر القرب من المكان الذي تنتج فيه المواد الأولية عاملا حيوية في تقرير مكان توطن المشروع بالنسبة للمواد سريعة التلف ، والكبيرة الحجم أو تلك المنخفضة القيمة والتي تتحول عن طريق العمليات الصناعية إلى منتج اقل تعرض للتلف أو اقل حجما ، ومن الأمثلة على تلك الصناعات التي تجعل من المنتج اقل تعرضا لتلف الصناعات السمكية (معلبات الأسماك) ، والمعلبات من الفاكهة والخضروات ، ومصانع تجميد الأطعمة ، ومن الصناعات التي تجعل من المنتج أقل حجما تعبئة اللحوم ، ونشر الأخشاب، وتنقية المعادن من الشوائب ، ويعتبر القرب من المواد الخام في هذه الصناعات العامل الجوهري في تقرير مكان توطن المشروع، وقد تنقل المواد الأولية بعد العملية الصناعية الأولى ، بالقرب من مصدر تواجدها ليجري عليها عمليات أخرى بالقرب من المستهلك والأمثلة على ذلك الأخشاب المنشورة في أماكن تواجدها .

وقد يعني القرب من مصدر المواد الأولية لبعض الشركات القرب من المصنع الذي يقوم بتوريد بعض الأجزاء التي تدخل في العمليات الإنتاجية وبالرغم من أن هذه الأجزاء ليست معرضة للتلف وأنها سهلة الشحن ، إلا أن القرب من مصدر التوريد يخفض من الوقت المطلوب للشحن ، وإن القرب من مصادر المواد الخام يوفر تكاليف النقل ويجعل المنشأة تحصل على أفضل المواد الخام ، وعملية

القريب هذه تكون مهمة خصوصا إذا كانت المنشأة تستعمل مواد ثقيلة الوزن أو مواد تستخرج من المناجم .

٣- تسهيلات وتكاليف النقل: Transportation Facilities Costs

يعتبر النقل في صورة عنصري التكاليف والوقت عامل هام جدا في اتخاد قرار بشان اختيار موقع المشروع ويرتبط هذا العامل ارتباطا كاملا بكل من العرب لأسواق التوزيع والقريب من مصادر المواد الأولية ، وإن السبب وراء ذلك إنما يرجع إلى ثقل وزن المواد الأولية أو السلع تامة الصنع وضرورة تسليمها للمصانع أو المستهلك بتكلفة منخفضة وعلى سبيل المثال نجد أن صناعة طحن الغلال قد انتشرت وقد ساعد على هذا انتشار شركات السكك الحديدية الأمر الذي أدى إلى انتشار توطن مطاحن الغلال في كثير من الدول الأوربية وفي كثير من دول الشرق الأوسط ، حيث يفرغ القمح ويطحن ويشحن كدقيق إلى المناطق البيعية البعيدة .

ويعتبر عادة المكان الذي تنتقل فيه المواد بطريقة ما أو بأخرى من طرق النقل مكانا جيدا لتوطن المشروع الصناعي فعلى سبيل المثال نجد أن نقطة عبور السكك الحديدية لنهر معين أو نقطة اتصالها ببحيرة أو محيط Ocean يعتبر عادة مكانة التوطن المشروع بحيث يصبح هناك بديلين لنقل المواد وليس بديل واحد.

ومن الملاحظ أن النقل المائي والنقل بالسكك الحديدية غالبا ما يكون له مزايا جوهرية لنقل المنتجات الثقيلة ذات الحجم الكبير Heavy Bulky Products، إلا أن تكلفة النقل تكون ذات أهمية اقل بالنسبة لبعض الصناعات مثل المجوهرات، الساعات، صناعة الفضيات... الخ، حيث أن تكلفة نقل المواد الأولية تمثل نسبة ضئيلة من التكلفة الكلية

إلا أنه من الملاحظ أن النقل عن طريق سيارات النقل الكبيرة (اللوريات) قد خفض من مزايا النقل بالسكك الحديدية إلى الدرجة التي نجد أن كثير من المشروعات قد أقيمت بدون الاقتراب المباشر Direct Access ، من خطوط السكك الحديدية ، وأن كثيرا من الشركات تبيع معظم إنتاجها لبعض المنتجين أو المستهلكين داخل منطقة محدودة ، وعلى ذلك فإنه قد يقومون بنقل هذه المنتجات بواسطة مجموعة من سيارات النقل ، كما يري كثير من رجال الأعمال أن التوطن على الخطوط السريعة له مزايا كبيرة إذا تمت مقارنته بالتوطن بجوار خط سكة حديد ، مع انتفاع مثل هذه الشركات بإمكانية إنشاء خط سكة حديد إذا اقتضت الظروف في المستقبل. ٤- **ظروف العمل: Labor Conditions** يجب أن يؤخذ في الاعتبار عدد العمال ، والفنيين ، والمهارات المطلوبة بالنسبة للمتاح منها في المنطقة المفتوحة لموقع المشروع، وعلى ذلك فإن مثل هذا العامل يؤثر في المواقع البديلة المقترحة لإقامة المشروع.

وتتأثر تكلفة العمل بكثير من العوامل منها كفاءة العامل ، وحجم البطالة في المنطقة ، ومدي وجود التنظيم النقابي ، مستوى الأجور ، مستوى المعيشة ، وظروف الإسكان بالمنطقة ، ومن الملاحظ أن بعض المناطق قد تتميز بزيادة عدد السكان عن الأخرى ، وفي بعض المناطق الأخرى يقوم بعض المنتجين بتدريب المتاح من العمالة المحلية على المهارة المطلوبة ، مثال ذلك في الصناعات المعدنية والصناعات الخشبية ، ومن الحقائق الأخرى الهامة انه قد يكون هناك اختلافات في معدلات الأجور داخل المنطقة الواحدة مثل تلك الفروق الواسعة الموجودة بين المناطق لبعضها البعض.

ومن الملاحظ أن تأثير العمل على الموقع قد تغير حاليا بسبب زيادة الميكنة الصناعية ورقابة الإنتاج من خلال وسائل الكترونية ، فقد أصبحت طرق

الإنتاج تعتمد على الميكنة الصناعية بدرجة كبيرة، الأمر الذي أدي إلى تخفيض الطلب على العمل المباشر ، وأصبح العمل يتم عن طريق مجموعة قليلة من العمال لتشغيل الآلات على خطوط الإنتاج المختلفة ، في ظل هذه الظروف قد قلت أهمية العمالة غير الماهرة ونصف الماهرة، بينما أصبح هناك طلب كبير على بعض العاملين المهنيين ذو المهارة العالية في بعض المجالات مثل الأعمال الميكانيكية ، الكهربائية ، صانعي نماذج الإنتاج ..... الخ، وبالمثل حدث تطور في المجال الإداري حيث تطلبت هذه الأمور مشرفين مؤهلين وعلى درجة عالية من الكفاءة، بحيث يكون قادرا على مواجهة المشاكل التي تتضمنها طبيعة عمله سواء كانت فنية أو مشاكل إدارية .

٥. الطاقة و الوقود: Power and Fusil

تمثل الطاقة و الوقود عاملا هامة وجوهرية بالنسبة للمشروعات التي تحتاج إلى كميات كبيرة منها ، لكن من الملاحظ أن أهمية هذا العامل قد تناقصت ، ويرجع ذلك إلى التطورات الكبيرة التي حدثت في هذا المجال ، على سبيل المثال نجد انخفاض تكلفة الطاقة الكهربائية وذلك بسبب التطورات الاقتصادية في طرق توليد ونقل الطاقة الكهربائية بين مساحات واسعة ، وإن تطور الطاقة الكهربائية الرخيصة كان أحد الأسباب الأساسية التي ساهمت في لا مركزية الصناعة في الولايات المتحدة الأمريكية، بدلا من تركزها في مناطق جغرافية محدودة ، وفي مصر سوف تساهم أيضا الطاقة الكهربائية المتولدة من مشروع السد العالي في أسوان وسهولة نقلها إلى أماكن مختلفة من مصر إلى إقامة الكثير من الصناعات التي تحتاج إليها بدرجة كبيرة في أماكن متفرقة دون أن تأخذ محافظة أسوان موطنا لها كما كان الحال بالنسبة لبعض الصناعات التي تعتمد على الطاقة الكهربائية المتولدة من خزان أسوان مثل شركة كيما.

أما بخصوص الوقود فان الوقود الزيتي قد حل محل الوقود الفحمي في كثير من الحالات، كما زادت أيضا أهمية الغاز الطبيعي كمصدر مولد للطاقة، وترجع زيادة أهمية كل من الزيوت والغاز الطبيعي كمصدر للطاقة إما بسبب التكلفة أو استخدام كل منها سواء من حيث السهولة أو النظافة لكل منها، بالإضافة إلى ذلك ، فإنه إذا كان هناك حاجة للرقابة المحكمة على درجة الحرارة المطلوبة ، فإن ذلك يضيف مزايا أخرى إضافية لهما .

وبالرغم من أهمية هذين المصدرين إلا أن التطور المستمر بشأن تخفيض تكلفة الوقود مثل التطورات المستمرة في استخدام أنابيب نقلها قد قلل من أهميتها عند اتخاذ قرار بخصوص توطن المشروع، إلا في بعض الأحيان التي تكون فيها عملية النقل صعبة وتحمل المشروع تكاليف باهظة.

٦- تكلفة الأرض : Cost of Land

تمثل تكلفة الأرض عامة هامة في الاختيار خاصة في اختيار موقع المشروع في إحدى المدن الكبيرة أو الصغيرة (مثل القاهرة وسوهاج) حيث تختلف الأرض في كلا المدينتين حتى داخل المدينة الواحدة حيث ترتفع تكلفة الأرض في وسط المدينة وتنخفض في الأطراف هذا بجانب توفرها أيضا في الأطراف ، وتظهر أهمية هذا العامل أيضا عندما تتطلب طبيعة المشروع مساحات واسعة من الأرض سواء كان بسبب طبيعته التوسعية ، أو لإقامة المخازن ذات الطبيعة الخاصة ، أو استخدامها كموقف السيارات الشركة والعاملين بها.

لكن بالرغم من ذلك فيجب عدم التضحية بالعوامل الأخرى المؤثرة في الموقع المجرد انخفاض أسعار الأرض في مكان معين عن الأماكن الأخرى ذات المزايا التفاضلية عن هذا المكان .

٧- توافر المياه: Water Supply

إن هناك الكثير من الصناعات التي تستخدم كميات كبيرة من المياه سواء في عملياتها الإنتاجية (مثل شركات إنتاج المياه الغازية، الورق، السكر، الكاوتشوك ، الجلود، والصناعات الكيمائية) ، أو عمليات التبريد، ومن المعروف إن المياه يمكن الحصول عليها من الآبار والبحار والأنهار ، البحيرات ... الخ، وإن الشركات التي تستخدم كمياد ، كبيرة من المياه تحتاج لأن تكون ضامنة جيدا أنها سوف تحصل على احتياجاتها المستقبلة من المياه وعلى ذلك تزداد أهمية هذا العامل سنة بعد أخرى في قرار اختيار موقع المشروع. ومن الملاحظ أن معظم الشركات المستخدمة للمياه تتطلب مياه نقية Purified Water (باستخدام بعض الأملاح مثل أملاح الكالسيوم والماغنسيوم) ، وإذا كانت مصادر المياه العامة غير كافية فإنه يجب على الشركة أن تقوم بتوفير المياه ضمن نظامها الإنتاجي.

ومن المعلوم أن المياه تصبح ملوثة بعد استخدامها في المصنع وتحتاج إلى تطهير قبل التخلص منها سواء في البحار أو البحيرات ، وان كل المدن تقريبا لديها قانون يحرم قذف القاذورات ذات الطبيعة الضارة في قنوات المياه، وعلى ذلك فإن معالجة المياه قبل وبعد الاستخدام تتطلب تفكير جاد وواعي عند مقارنة المواقع البديلة.

وبالإضافة إلى العوامل السابقة توجد عوامل أخرى لا مجال هنا لذكرها بالتفصيل وهي : القرب من الطرق الرئيسية ، والمناخ، والقرب من الصناعات المرتبطة ، والاعتبارات الاجتماعية ، والرأي العام ، والعوامل الشخصية .

رابعا: الأساليب الكمية لاختيار موقع المشروع الصناعي

مما لا شك فيه هناك صعوبة في اختيار الموقع الأنسب للمشروع من بين المواقع المقترحة لتوطينه نظرا للطبيعة التوافقية لهذه المسألة .

وتوجد طريقتان أساسيتان يتم استخدامها في اختيار الموقع المناسب للمشروع الصناعي، هما "

الطريقة التقليدية والطريقة الكمية، وسوف نقوم هنا بشرح وافي للطريقة الكمية في هذا الكتاب، حيث تحتوي هذه الطريقة على عدة أساليب يتم استخدامها في تحديد الموقع، منها: نموذج تحليل نقطة تعادل الموقع ، وتحليل التكاليف الكلية ، قائمة بملخص التكاليف المتغيرة ، تحديد الأوزان (طريقة النقط) ، نموذج النقل.

ونظرا لأهمية هذه الأساليب واستخدامها عند تحديد الموقع في المجال التطبيقي، **فسوف نقوم فيما يلي بشرح مفصل لطريقتين فقط ، هما:**

١- نموذج تحليل نقطة تعادل الموقع :

نواجه غالباً بمشكلة اختلاف عناصر التكاليف للمواقع المختلفة، فكل موقع يكون له تكلفة تشغيل مختلفة عن الأخر، إما بسبب ارتفاع تكاليف النقل أو الإنشاءات أو المرافق.. الخ ، ولهذا فإن تكاليف إنتاج الوحدة التي تتغير مع الكمية الإنتاج لن تكون واحدة لكل المواقع عند حجم من الإنتاج المعين ، وهذا يعني أن لكل حجم من الإنتاج يوجد دائما موقع اقتصادي هو أفضل المواقع لكل منظمة ، وكميات الإنتاج التي تبرر اقتصادية التحول من موقع إلى أخر يطلق عليها نقطة تعادل الموقع.

مثال توضيحي:

نفترض أن إحدى المنظمات الصناعية لديها فرصة الاختيار من بين ثلاثة مواقع مختلفة هي م ١، م ٢، م ٣، وأن الإدارة ترغب في تحديد حجم الإنتاج الذي عنده تكون الإدارة قد استخدمت كل موقع استخدام اقتصادية، وقد تمكنت الإدارة من تحليل المواقع الثلاثة، وكانت كالأتي: –

الموقع	التكاليف الثابتة	التكاليف المتغيرة للوحدة
م١	١٢٠٠٠ جنيه	٠,٣٧٥
م٢	٦٠٠٠٠ جنيه	٠،٢٢٥
م٣	١٢٠٠٠٠ جنيه	٠,١٠٥

وقد أظهر التحليل أن التكاليف الثابتة معظمها تكاليف إنشاءات ومرافق، وضرائب، أي أن المنشأة تتحملها مرة واحدة فقط لفترة التشغيل، بصرف النظر عن حجم الإنتاج، أما التكاليف المتغيرة فهي تكلفة تشغيل مباشرة والتي تتغير مع الحجم.

الحـل

(أ) تحديد علاقة حجم الإنتاج بتكاليف المواقع :

سوف نستخدم معادلة بسيطة لتحديد علاقة حجم الإنتاج بتكاليف المواقع، وهي:

تكاليف كلية = تكاليف ثابتة + تكاليف، متغيرة

ت ك = ت ث + (ت م ×ح)

حيث :

ت ك = التكاليف الكلية ت ث = التكاليف الثابتة

ت م = التكاليف المتغيرة للوحدة ح = حجم الإنتاج

وباستخدام هذه المعادلة يمكن تحديد العلاقة بين الحجم والتكاليف لكل موقع على النحو التالي : موقع م ا ت ك = ١٢٠٠٠ + ٠,٣٧٥ح

موقع م٢ ت ك = ٦٠٠٠٠ + ٠,٢٢٠ح

موقع م٣ ت ك = ١٢٠٠٠٠+ ٠,١٠٥ ح

ولكي نحصل على نقطة تعادل لكل موقع، لا بد من معادلة كل موقعين معا، لكي نحصل على الحجم والذي تمثله قيمة ح :

- **معادلة م١، م ٢:**

١٢٠٠٠ + ٠,٣٧٥ح = ٦٠٠٠٠ + ٠,٢٢٥ ح

ح = ٣٢٠٠٠٠ وحدة

- **معادلة م١، م:٣**

١٢٠٠٠ + ٠,٣٧٥ح = ١٢٠٠٠٠ + ٠,١٠٥ ح

ح = ٤٠٠٠٠٠ وحدة

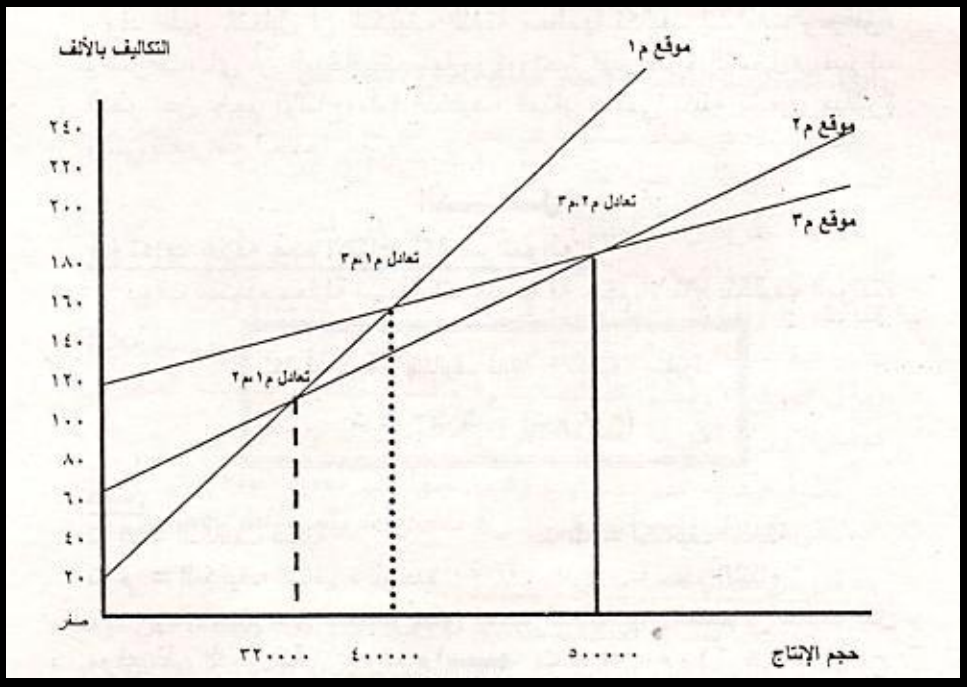
- **معادلة م٢، م: ٣**

٦٠٠٠٠ + ٠,٢٢٥ ح = ١٢٠٠٠٠ + ٠,١٠٥ ح

ح = ٥٠٠٠٠٠ وحدة

(ب) رسم خريطة التعادل :

ويمكن عرض هذا التحليل في خريطة التعادل التي تظهر كالآتي:



(شكل ٣/١)

خريطة التعادل للمواقع م١،م٢،م٣

(ج) الاختيار بين المواقع الثلاثة:

يتضح من الشكل السابق أنه على أرض إمكانية الاختيار بين المواقع الثلاثة:

- يجب أن يتم اختيار الموقع ما عندما يكون مستوى الإنتاج أقل من ٣٢٠٠٠٠ وحدة.
- يجب أن يتم اختيار الموقع م^{٢} عندما يكون مستوى الإنتاج بين ٣٢٠٠٠٠وحدة ، و أقل من ٥٠٠٠٠٠ وحدة .
- يجب أن يتم اختيار الموقع م٣ عندما يكون الإنتاج مساوي أو اكبر من٥٠٠٠٠٠ وحدة

٢ – نموذج أو طريقة التقل:

أحيانا يكون لتكاليف النقل دورا هاما في قرار اختيار الموقع ، إنها تكاليف ينقل تنشأ بنقل مواد أو أجزاء أو سلع تامة الصنع ، فإن كان النقل من مورد واحد أو إلى جهة واحدة ، فإن تكلفة النقل يمكن تضمينها في تحليل التكلفة يدمج تكلفة النقل للوحدة المنقولة في تكلفتها المغيرة (وإن كان الأمر يتعلق بخامات يتعين تنسية تكلفة تقليها وحدة الناتج حتى تكون لها علاقة بالتكاليف المتغيرة الأخرى لهذه الوحدة.

وعندما تتضمن المشكلة نقل سلع من نقاط شحن متعددة إلى نقاط استلام متعددة، وإضافة موقع جديد (نقطة إرسال أو إستقبال) لنظام النقل الحالي، يجب إعداد تحليل منفصل التكلفة القل ، وفي مثل هذه الحالات يكون نموذج النقل – ضم البرمجة الخطية – مفيدا لحد كبير في تحديد اقل تكلفة نقل مترتبة على إضافة موقع جديد ، كذلك يمكن استخدام نموذج النقل عند الحاجة لإضافة مواقع لعدة مصانع أو مواضع إنتاج ، أو عند تطوير النظام كامل للإنتاج والتوزيع ، وتفيد البيانات التي يتيحها هذا التحليل في تقييم كل من المواقع البديلة.

مثال توضيحي:

تمتلك احدى الشركات الصناعية ثلاثة مصانع هي ص ١، ص ٢، ص ٣ كما تمتلك ثلاثة منافذ للتوزيع هي م١، م ٢، م ٣، فاذا علمت أن:

١- الطاقة الإنتاجية للمصانع الثلاثة على التوالي كما يلي: ١١٠ طن – ١٦٠ طن – ١٥٠ طن شهريا.

٢- تشير الدراسات التسويقية والبيعية إلى أن إمكانيات التوزيع بالمنافذ الثلاثة على التوالى كما يلى : ٨٠ طن - ٢٠٠طن - ١٤٠ طن شهرياً

٣- تقدر تكاليف النقل بين المصانع ومنافذ التوزيع بالجنيهات كما يلى :

١٠ تكلفة النقل من المصنع الأول إلى منفذ التوزيع الأول

١٥" " " الثاني

٥ " " " الثالث

٢٠ تكلفة النقل من المصنع الثاني إلى منفذ التوزيع الأول

٣٠ " " " الثاني

٢٠ " " " الثالث

٣٠ تكلفة النقل من المصنع الثالث إلى منفذ التوزيع الأول

٢٠ " " " الثاني

١٠ " " " الثالث

والمطلوب : تخفيض تكاليف النقل من المصانع إلى منافذ التوزيع إلى اقل حد ممكن باستخدام طريقتي الركن الشمالي الغربي وتكاليف النقل .

الحـل

يتم إعداد مصفوفة جبرية وتوضع فيها جميع القيم المعطاة على النحو التالي:

منافذ البيع / المصانع	م١	م٢	م٣	الطاقة الانتاجية
ص١	١٠	١٥	٥	١١٠
ص٢	٢٠	٣٠	٢٠	١٦٠
ص٣	٣٠	٢٠	١٠	١٥٠
الاحتياجات	٨٠	٢٠٠	١٤٠	٤٢٠

و يجب ملاحظة ما يلى المصفوفة السابقة :

- ان المصفوفة السابقة تتكون من ثلاثة أعمدة منافذ البيع (م ١ ، م ٢ ،م٣) وثلاثة صفوف المصانع (ص ١، ص ٢، ص٣) أي أن بها ٩ خانات.
- يجب تساوي مجموع القيم في الأعمدة (الاحتياجات) مع مجموع القيم في الصفوف (الطاقة الإنتاجية) ، وفي حالة عدم التساوي يجب إضافة صف أو عمود وهمي بالفرق حسب كل حالة.
- يحدد مكان كل خانة في الجدول عن طريق الإشارة إلى الصف أولا ثم إلى العمود ثانيا: متل الخلية ص ١ما تعني الصف الأول والعمود الأول ، وأيضا ص٣م ٢ تعني الصف الثالث والعمود الثاني .
- تم وضع التكاليف داخل مربع صغير في كل خلية من الخلايا.

وعلى هذا الأساس فإننا نستخدم الجدول السابق في عملية التوزيع إلا أنه للايضاح سوف نعد جداول جديدة أخري نستخدمها في عملية التوزيع وعلى ذلك فالجداول التالية توضح تطبيق كل من الطريقتين في عملية التوزيع

الطريقة الأولى: طريقة الركن الشمالي الغربي

وعلى ضوء هذه الطريقة يبدأ التوزيع من الركن الشمالي الغربي متجها إلى اليمين أو إلى أسفل حسب الطاقة الإنتاجية أو الاحتياجات حتى نصل إلى أخر خلية، وتأخذ شكل السلم، ويمكن توضيح ذلك في الجدول التالي:

جدول الحل المبدئي رقم (١)

(طريقة الركن الشمالي الغربي)

منافذ البيع / المصانع	م١	م٢	م٣	الطاقة الانتاجية
ص١	١٠	١٥ ٣٠	٥ ٢٠ ١١٠	١١٠
ص٢	٢٠	٣٠ ١٣٠	٣٠	١٦٠
ص٣	٣٠ ٨٠	٢٠ ٧٠	١٠ ١٤٠	١٥٠
الاحتياجات	٨٠	٢٠٠	١٤٠	٤٢٠

تأكد أن :عدد الخلايا الشاغلة = عدد الصفوف + عدد الاعمدة -١

ونلاحظ من جدول الحل المبدئي ان :

عدد الخلايا الشاغلة = ٥ خلايا

وبتطبيق القاعدة :

عدد الخلايا الشاغلة = ٣+٣-١=٥ خلايا = الخلايا الشاغلة الفعلية وتكون التكلفة الكلية للحل المبدئي = (١١٠ ×٥) + (١٣٠ ×٣٠) +(٣٠×٢٠) +(٨٠×٣٠) +(٧٠×٢٠)=٨٨٥٠ جنيه

اختبار الحل المبدئي :

تهدف هذه الخطوة الي تحديد ما اذا كان الحل المبدئي هو الحل الامثل ام لا ، ويتم ذلك بتقييم الخلايا الفارغة (غير الشاغلة) لدراسة اثر ملء خلية فارغة علي اجمالي التكاليف ، وسنركز علي طريقة حجر التنقل (حجر الزاوية) في اختبار الحل المبدئي وتقييم الخلايا الفارغة.

تمر عملية تقييم الخلايا الفارغة باستخدام طريقة حجر التنقل بالخطوات التالية:

- حدد الخلية الفارغة محل التقييم
- ايجاد ممر مغلق يبدأ من هذه الخلية الفارغة وينتهي بها ويتكون من مسارات افقية ورأسية ونعطف المسار بزاوية قائمة عند الخلايا الشاغلة في الحل الحالي .٣
- تعديل الحل الحالي عن طريق تحريك وحدة واحدة الي الخلية الفارغة مع اجراء التعديل اللازم علي الخلايا المشغولة المار بها الممر المغلق والتعديل يتضمن اضافة الي او طرح من الخلايا المشغولة بصورة تسمح بعدم الاخلال بقيود العرض والطلب المحددة في المسألة وفي العادة يتم تعيين

اشارة (+) واشارة (–) لكل خلية في الممر وتكون الاشارة الموجبة في الممر متبادلة.

- اختبار مدي الرغبة في التحريك من عدمه وهذا يتم عن طريق

- جمع قيم التكاليف للخلايا التي اضيفت اليها وحدة واحدة أي الخلايا التي تحمل اشارة (+)
- جمع قيم التكاليف للخلايا التي طرحت منها وحدة واحدة أي الخلايا التي تحمل اشارة(–) ، وايجاد الفرق بين المجموعتين ما اذا كان هناك تنقيص في تكاليف النقل ام لا
- اذا كان الفرق بالموجب لا داعي للتحريك
- اذا كان الفرق سالب يجب تحريك عدد ممكن من الخلايا المشغولة الي الخلية الفارغة ويحدد ذلك بقيود العرض والطلب ومدي التعيينات التي في بعض الخلايا المشغولة ولم يمر فيها الممر المغلق

- تكرر الخطوات السابقة حتي يتم تقييم كل خلية فارغة

وبتطبيق الخطوات السابقة علي الحل المبدئي تظهر النتائج التالية :

تقييم الخلايا الفارغة :

الخلية ص ١ م١ = ص ١ م ١ – ص٣ م ١ + ص ٣ م ٢ – ص ٢ م ٢ + ص ٢ م ٣ – ص ١ م ٣ = ١٠–٣٠+٢٠–٣٠+٢٠–٥ = –١٥

ويعني ذلك ان اضافة وحدة واحدة الي الخلية ص ١ م ١ سيؤدي الي خفض التكاليف بمقدار ١٥ جنيه

الخلية ص ١ م ٢ = ص١ م ٢ – ص ٢ م ٢ + ص ٢ م ٣ – ص ١ م٣ =
١٥–٣٠+٢٠–٥ = صفر

ويعني ذلك ان اضافة وحدة واحدة الي الخلية ص ١ م ٢ لن يؤثر علي اجمالي التكاليف

الخلية ص ٢ م ١ = ص٢ م ١ – ص ٣ م ١ + ص٣ م٢ – ص ٢ م ٢ =
٢٠–٣٠+٢٠–٣٠ = ٢٠–

ويعني ذلك ان اضافة وحدة واحدة الي الخلية ص ٢ م ١ سيؤدي الي خفض التكاليف بمقدار ٢٠ جنيه .

الخلية ص ٣ م ٣ = ص ٣ م ٣ – ص٣م٢ + ص٣م٢+ ص٢م٢ – ص٢ م٣
= ١٠–٢٠+٣٠–٢٠= صفر

ويعني ذلك أن إضافة وحدة واحدة الي الخلية ص٣ م٣ لن يؤثر علي اجمالي التكاليف .

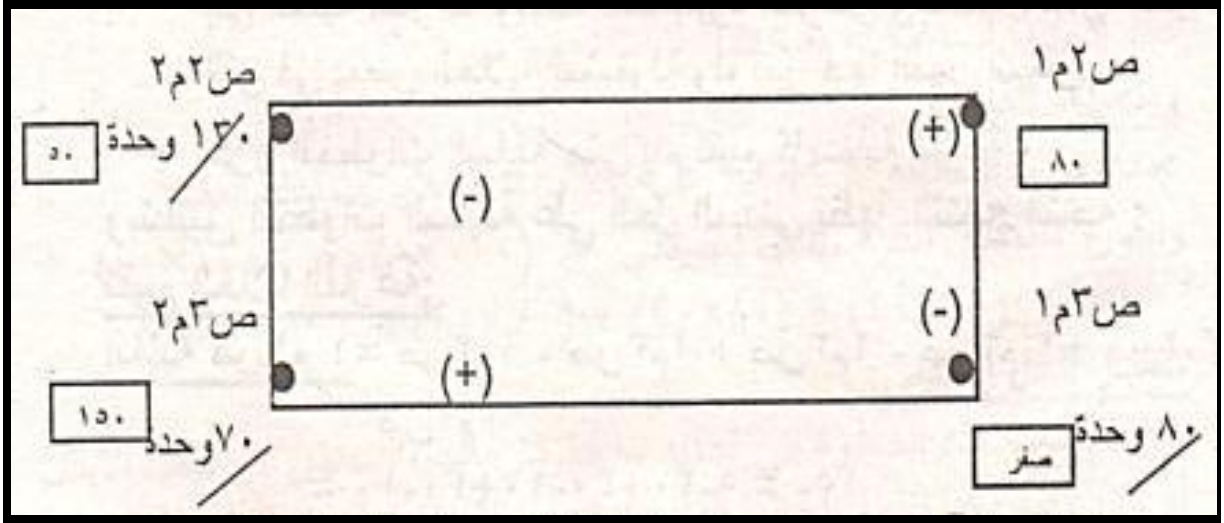
ويلاحظ مما سبق ان الحل المبدئي ليس الحل الأمثل نظرا لوجود خلية واحدة علي الاقل سيؤدي ملؤها الي خفض التكاليف ، وبالتالي يستلزم الأمر تحسين الحل المبدئي .

ونظرا لوجود أكثر من خلية فارغة كانت نتيجة تقييمها سالبة ، فإن الأمر يستدعي ملء الخلية الفارغة ذات أكبر قيمة بإشارة سالبة وهي الخلية ص ٢ م ١ .

تحسين الحل المبدئي :

سيترتب علي ملء الخلية ص٢ م١ إعادة توزيع الطاقة الانتاجية علي منافذ التوزيع وفقا **للخطوات التالية :**

نرسم شكل تقييم الخلية الفارغة ص ٢ م١ المراد ملؤها



- نختار أقل عدد وحدات في الخلايا ذات الاركان السالبة ونغذي بها الخلية الفارغة المراد ملؤها لتحسين الحل ويتم إضافة نفس عدد الوحدات الي عدد الوحدات الموجودة في الخلايا ذات الاركان الموجبة وايضا نطرحها من عدد الوحدات الموجودة في الخلايا ذات الاركان السالبة .

- نقوم بتكوين الجدول رقم (٢) بالتعديلات الجديدة

جدول رقم (٢)

(طريقة الركن الشمالي الغربي)

منافذ البيع / المصنع	م١	م٢	م٣	الطاقة الانتاجية
ص١	١٠	١٥	٥	
ص٢	٢٠	٣٠	٢٠	
ص٣	٣٠	٢٠	١٠	
الاحتياجات	٨٠	٢٠٠	١٤٠	٤٢٠

وتكون التكلفة الكلية للحل الجديد = (١١٠ ×٥)+ (٨٠×٢٠)+ (٥٠ ×٣٠) +(٣٠ ×٢٠) + (١٥٠ ×٢٠) = ٧٢٥٠ جنيه

ويلاحظ أن إجمالي التكاليف أقل من إجمالي تكاليف الحل المبدئي التي تبلغ ٨٨٥٠ جنيه ،ورغم أن هذا الحل يحقق وفورات في التكلفة ، فلا يمكن الحكم بأنه الحل الأمثل ، حيث يستلزم الامر تقييم هذا الحل بإتباع نفس خطوات تقييم الحل المبدئي حتي نصل الي الحل الذي يؤدي الي أن نتائج تقييم جميع الخلايا الفارغة موجبة أو صفرية .

اختبار الحل بالجدول رقم (٢) :

سوف نستخدم هنا نفس خطوات اختبار الحل المبدئي باستخدام طريقة الحجر المتنقل وبالتالي تكون نتائج تقييم الخلايا الفارغة كما يلي :

الخلية ص ١ م١ = ١٠-٢٠+٢٠-٥ = ٥

الخلية ص ١م٢ = ١٥-٣٠+٢٠-٥ = صفر

الخلية ٣ صم١ = ٣٠-٢٠+٣٠-٢٠= ٢٠

الخلية ص٣م٣ = ١٠-٢٠+٢٠-٣٠ = صفر

ويتضح مما سبق أن ملء أية خلية من الخلايا الفارغة لن يؤدي الي خفض التكاليف حيث أن نتائج تقييم الخلايا الفارغة كانت موجبة وصفرية مما يعني أننا قد توصلنا للحل الامثل .

وفي ضوء ما سبق فإن إجمالي تكاليف النقل = ٧٢٥٠ جنيه ، وهذا أدي الي تخفيض التكاليف بما قيمته = إجمالي التكاليف للحل المبدئي – اجمالي التكاليف للحل التالي = ٨٨٥٠ – ٧٢٥٠ = ١٦٠٠ جنية .

وبطريقة أخري :

مقدار الخفض في التكاليف = عدد الوحدات في الخلية الفارغة × مقدار الخفض للوحدة الواحدة للخلية الفارغة = ٨٠×٢٠ = ١٦٠٠ جنيه

الطريقة الثانية : طريقة تكاليف النقل :

يتم التوزيع هنا علي أساس أقل تكلفة في الجدول ثم التكلفة التي تليها حتي يمكن سد احتياجات منافذ التوزيع من المصانع كلها ، ويكون الحل كما بالجدول المبدئي رقم (١) التالي :

جدول رقم (١)

(طريقة تكاليف النقل)

منافذ البيع / المصنع	م١	م٢	م٣	الطاقة الانتاجية
ص١	١٠	١٥	٥	١١٠
			١٠٠	
ص٢	٢٠	٣٠	٢٠	١٦٠
	٨٠	٨٠		
ص٣	٣٠	٢٠	١٠	١٥٠
		١٢٠	٣٠	
الاحتياجات	٨٠	٢٠٠	١٤٠	٤٢٠

وتكون اجمالي التكاليف = (١١٠ ×٥)+ (٨٠×٢٠)+ (٨٠ ×٣٠) +(١٢٠ ×٢٠) + (٣٠ ×١٠) = ٧٢٥٠ جنيه

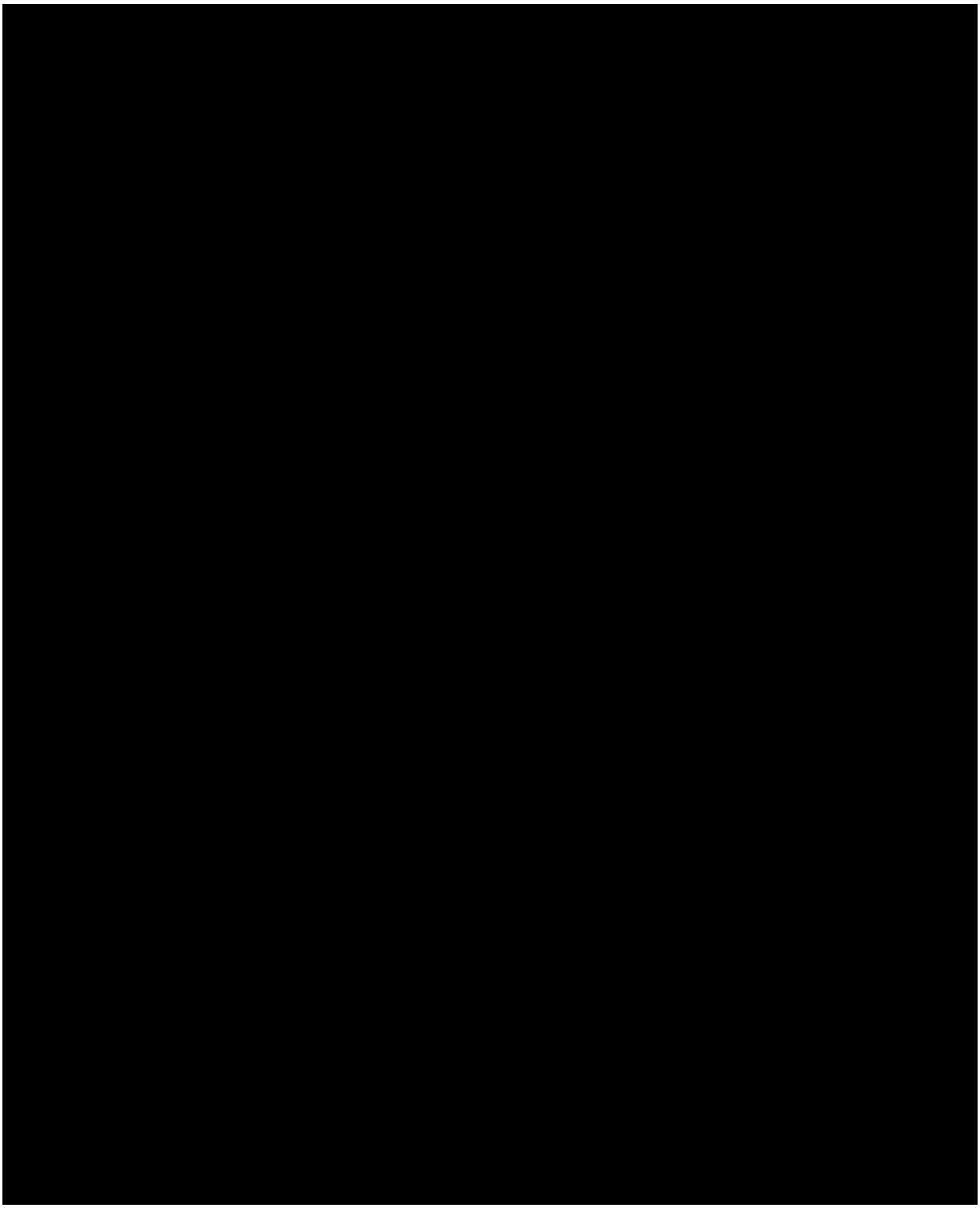
ويتم تقييم الحل المبدئي كما سبق بالطريقة السابقة بنفس الخطوات حتي نصل الي الحل الامثل.

الفصل الرابع

الإنتاجية وكيفية قياسها

مقدمة :

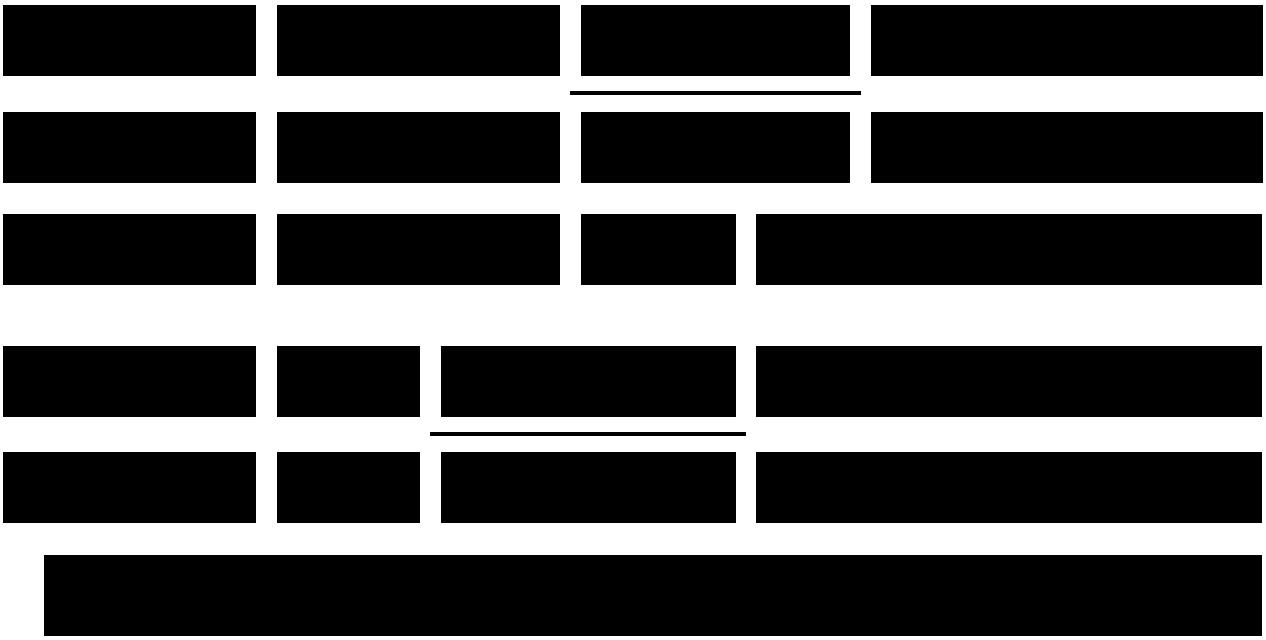
أولاً: الإنتاجية : مفاهيم أساسية

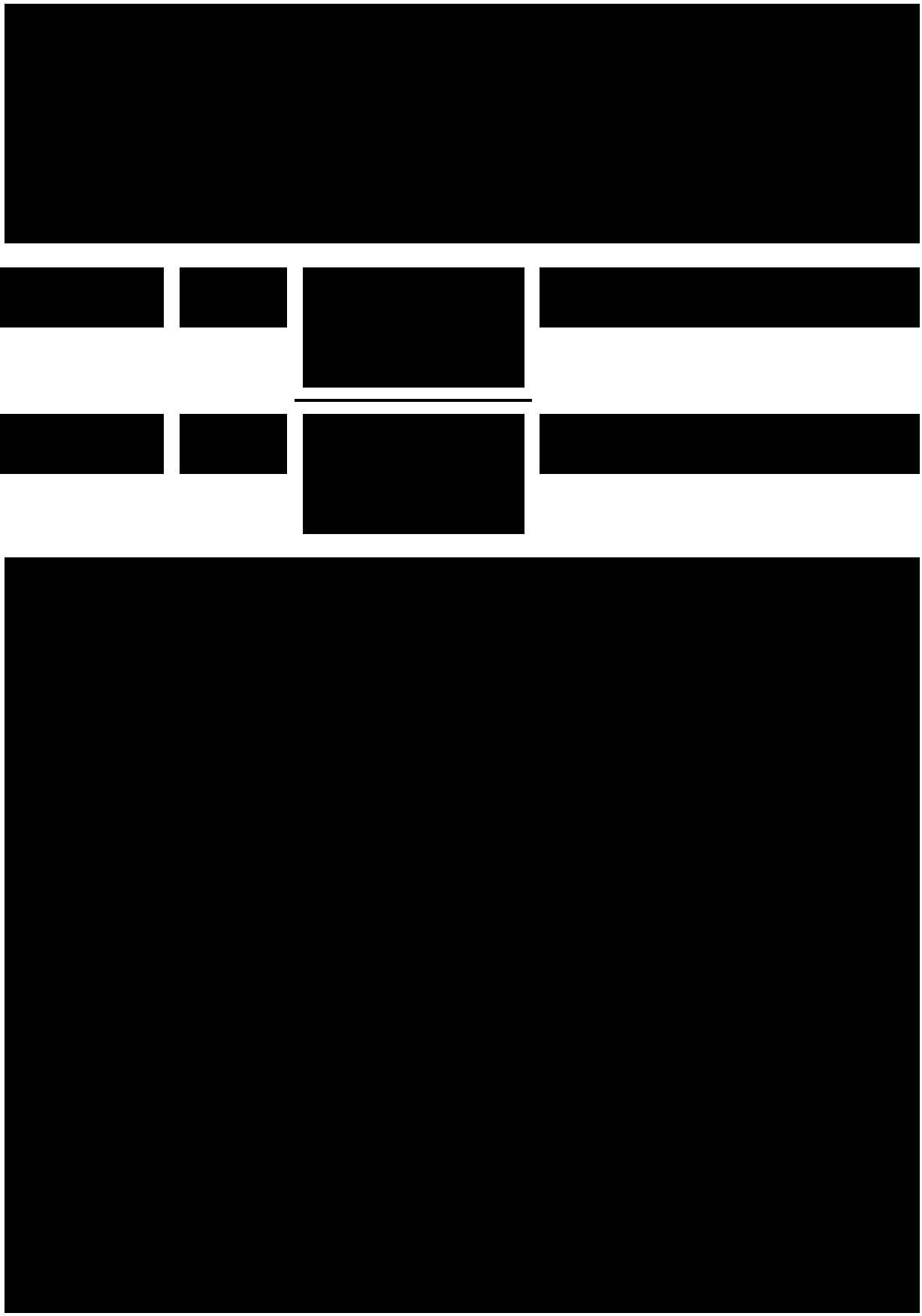


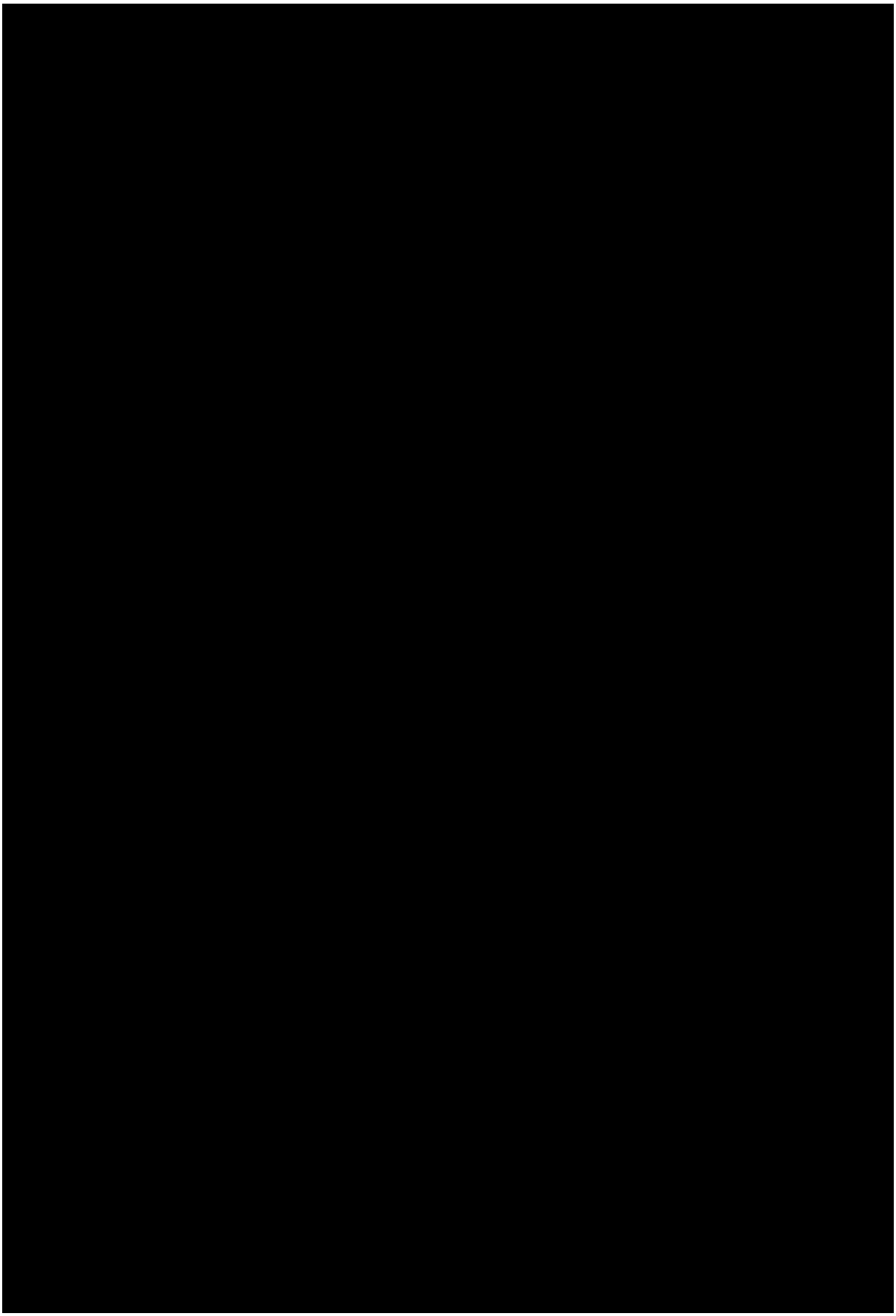
(١) براجع في ذلك:

د.صلاح محمد عبد الباقى ، قضايا إدارية معاصرة ، (الإسكندرية: الدار الجامعية، ٢٠٠١) ، ص ١٥.

إدارة النشاط الانتاجى (مدخل التحليل الكمي)، (القاهرة : دار الجامعة الحديدة للنشر، ٢٠٠٣)، ص ٢١.

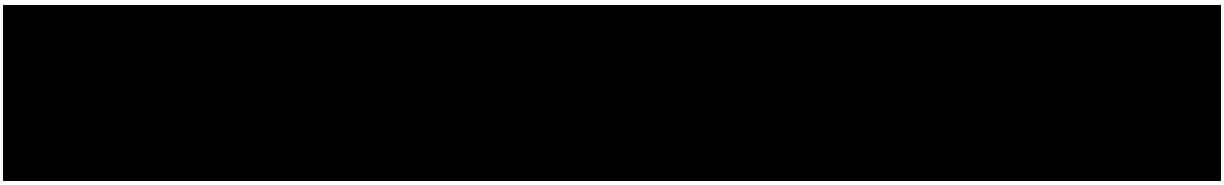


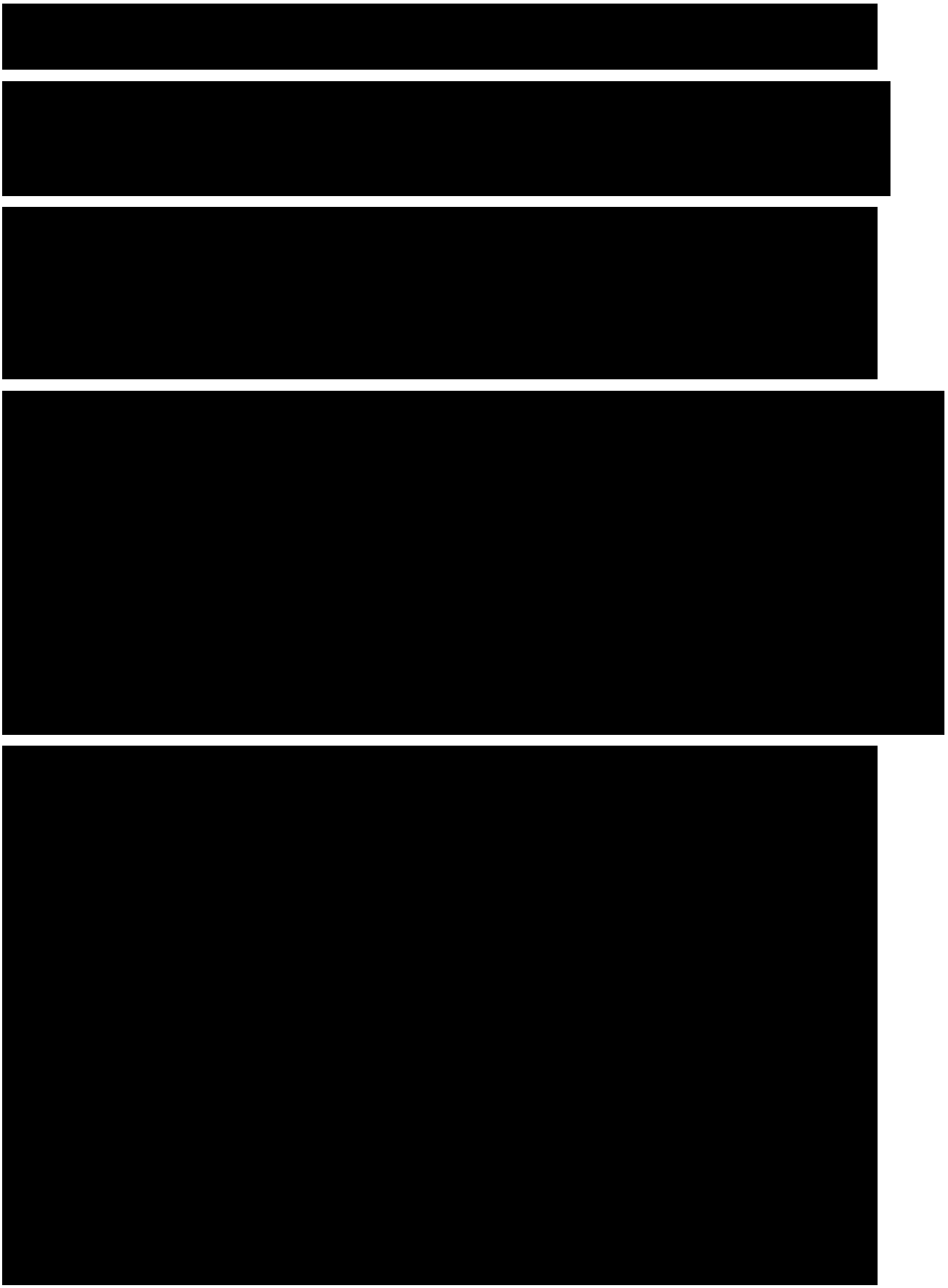




(*)يراجع في ذلك:

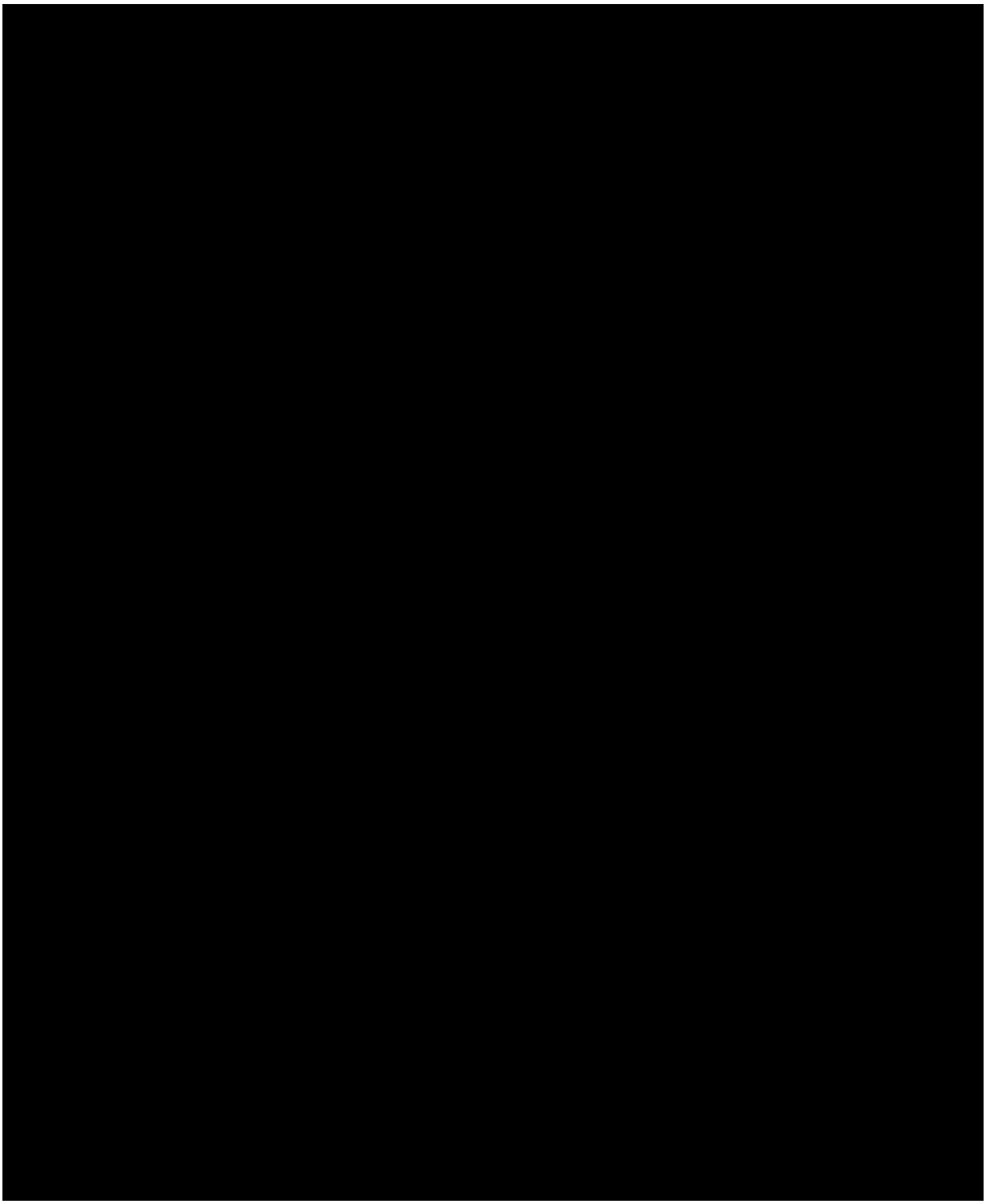
- **د.** أحمد عرفة ، د. سمية شلبى ، نحو نظرية لزيادة الإنتاجية (الفلسفات والتتابعات لتحسين الجودة الإنتاجية)، (الإسكندرية: مؤسسة شباب الجامعة، ٢٠٠٢)، ص ٦٣ .
- **د** خالد عبدالعزيز بن سعيد. إدارة الجودة الشاملة، (الرياض ، مكتبة الملك فهد الوطنية، ١٩٩٧)، ص ٢٢٧.



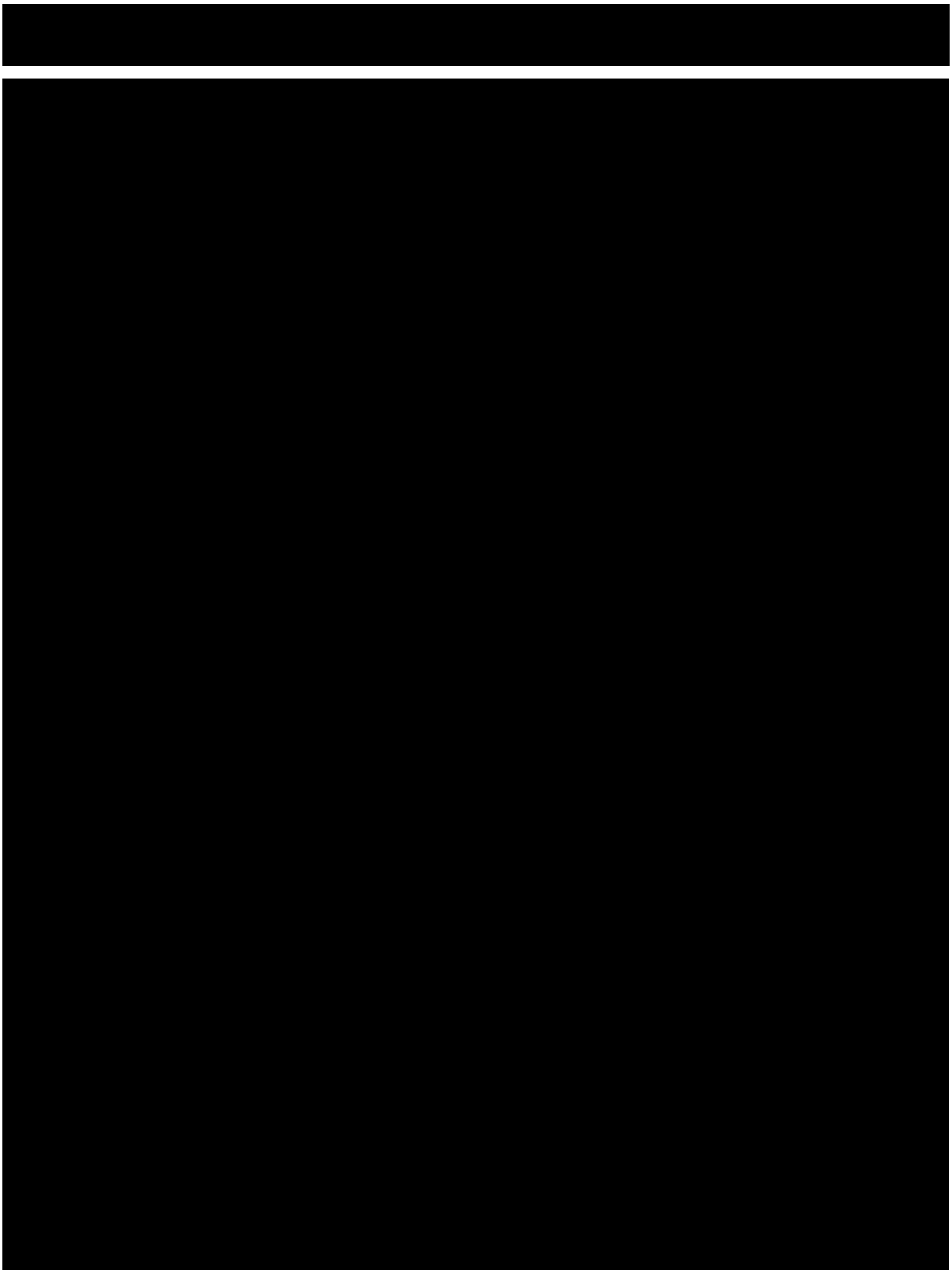


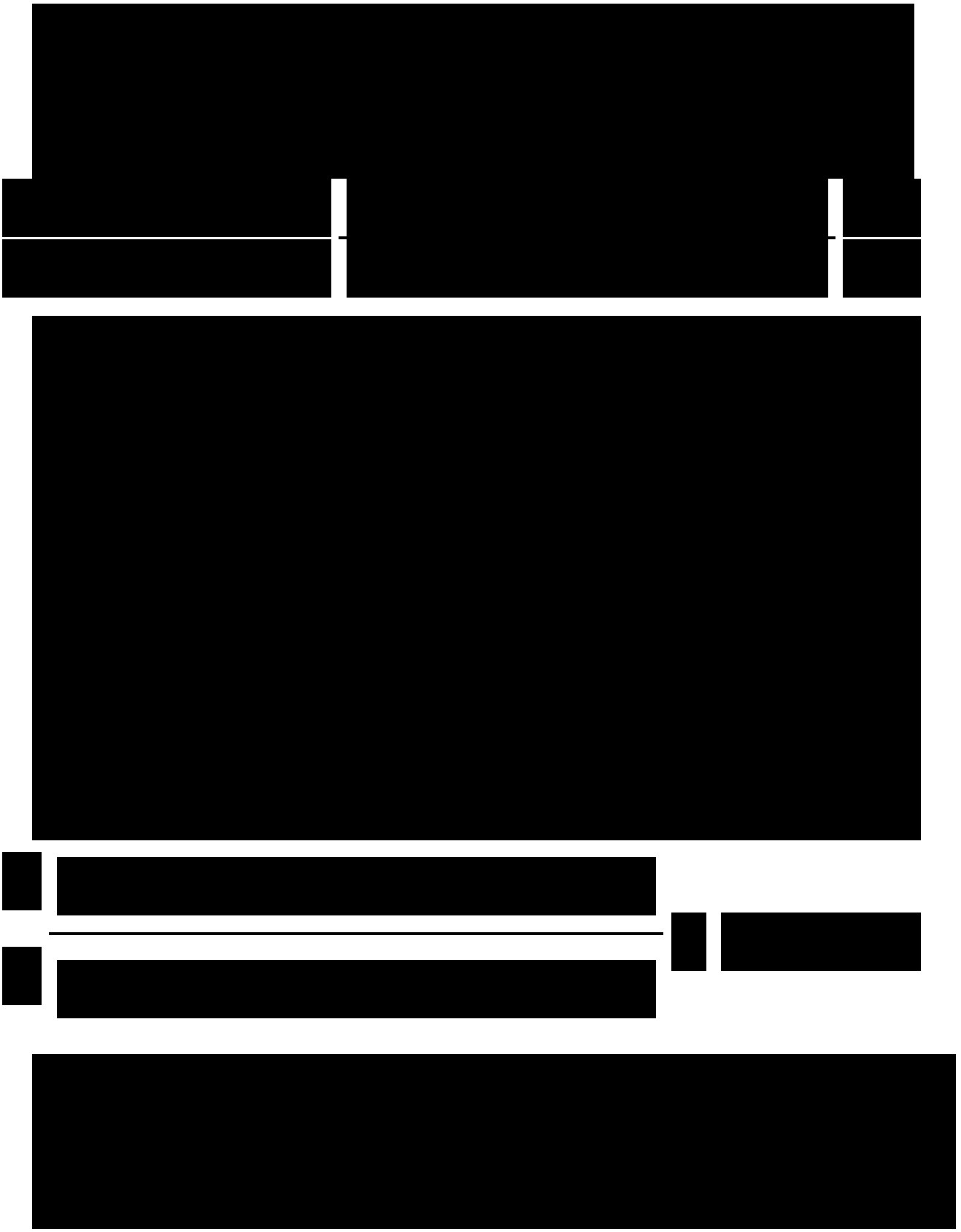
ثانياً: مقاييس الإنتاجية

(١) براجع في ذلك:



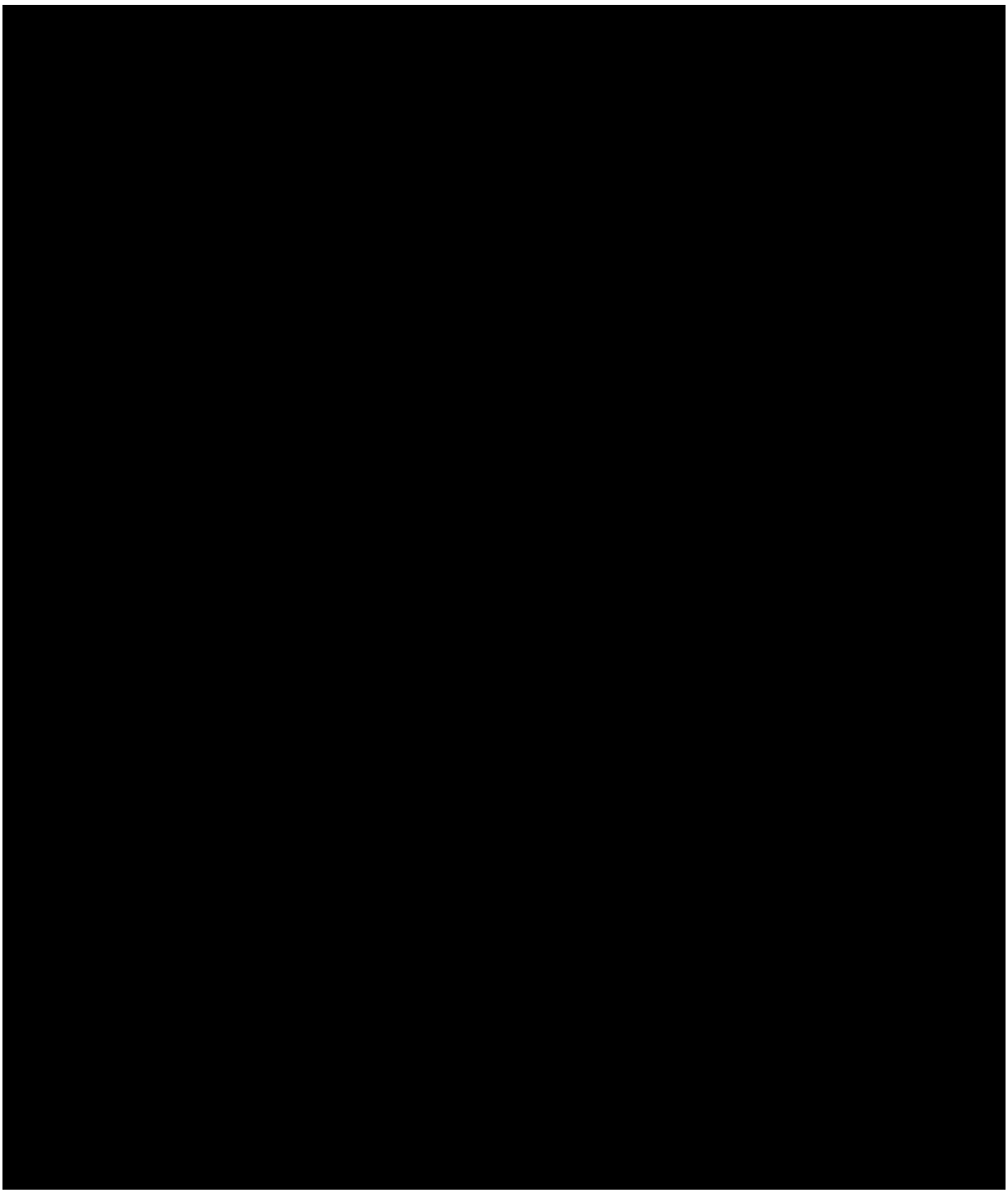
- د. سونيا محمد البكرى ،تخطيط ومراقبة الإنتاج ، (الإسكندرية: الدار الجامعية، بدون سنة نشر)، ص ٣٢٥ - د. عبد السلام أو قحف، الإدارة الإستراتيجية وإدارة الأزمات، (الإسكندرية: الدار الجامعة الجديدة ، ٢٠٠٢ ص ١٢٤.
- د. أحمد ماهر، اقتصاديات الإدارة ، (الإسكندرية: الدار الجامعية للطباعة والنشر، ١٩٩٦) ، ص ١٠٠ .
- د. محمد توفيق ماضى. إدارة الانتاج والعمليات، (الإسكندرية: الدار الجامعية، بدون سنة نشر) ص ٦٤.





فوائد قياس الإنتاجية :

صعوبات قياس الإنتاجية :



ثالثاً: اثر تحسين نوعية حياة العمل على رفع الإنتاجية (١):

(١) براجع في ذلك:

– د. عبدالرحمن ،إدارة الموارد البشرية، (مدخل إستراتيجي)، الطبعة الأولى، (الأردن: دار واس للنشر ٢٠٠٦ ص ٢٧٧ .

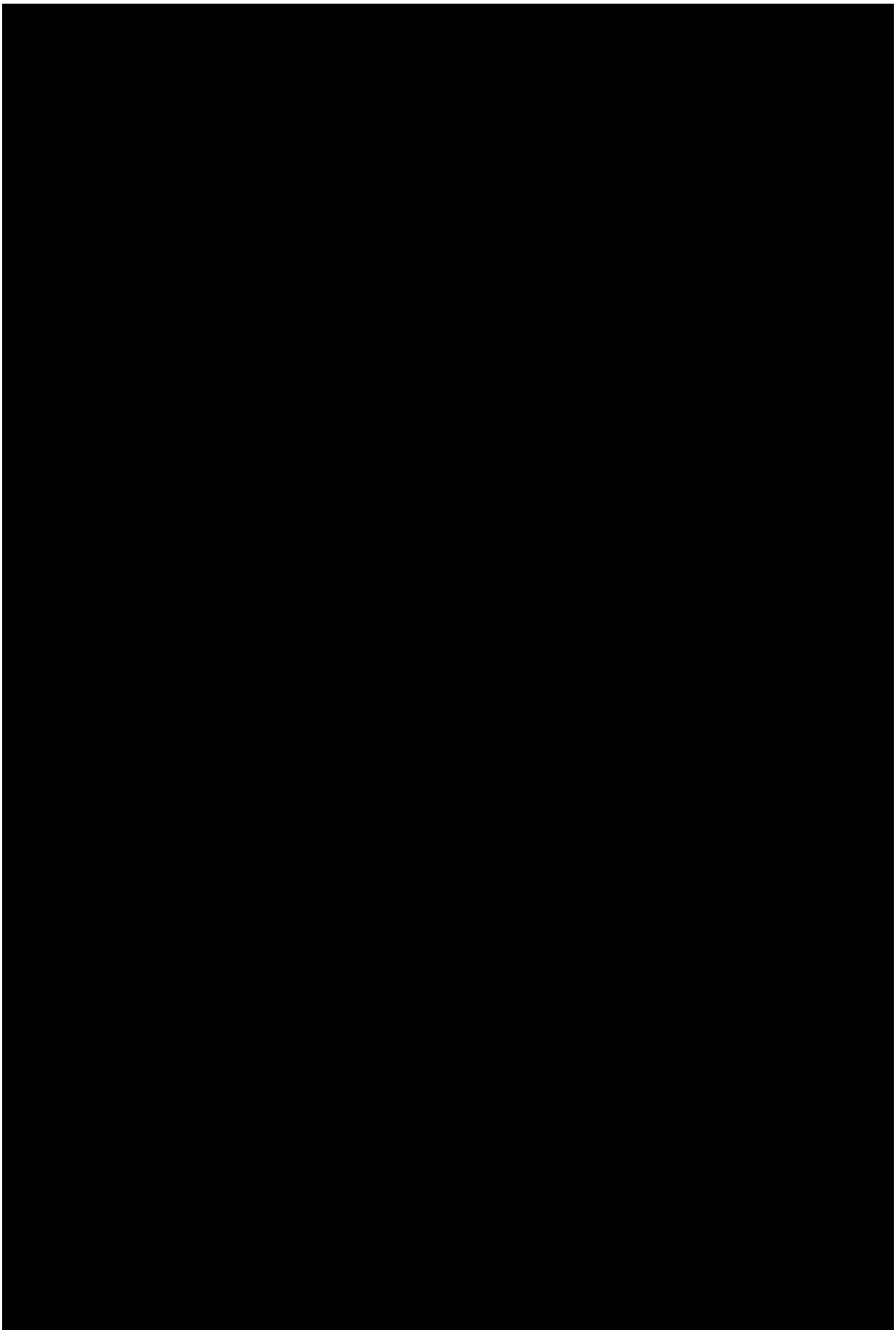
– د. صلاح الشنواني ، إدارة الأفراد والعلاقات الإنسانية (مدخل الأهداف)، (القاهرة:مؤسسة شباب الجامعة ، ١٩٩٩ ص ٢٠٥.

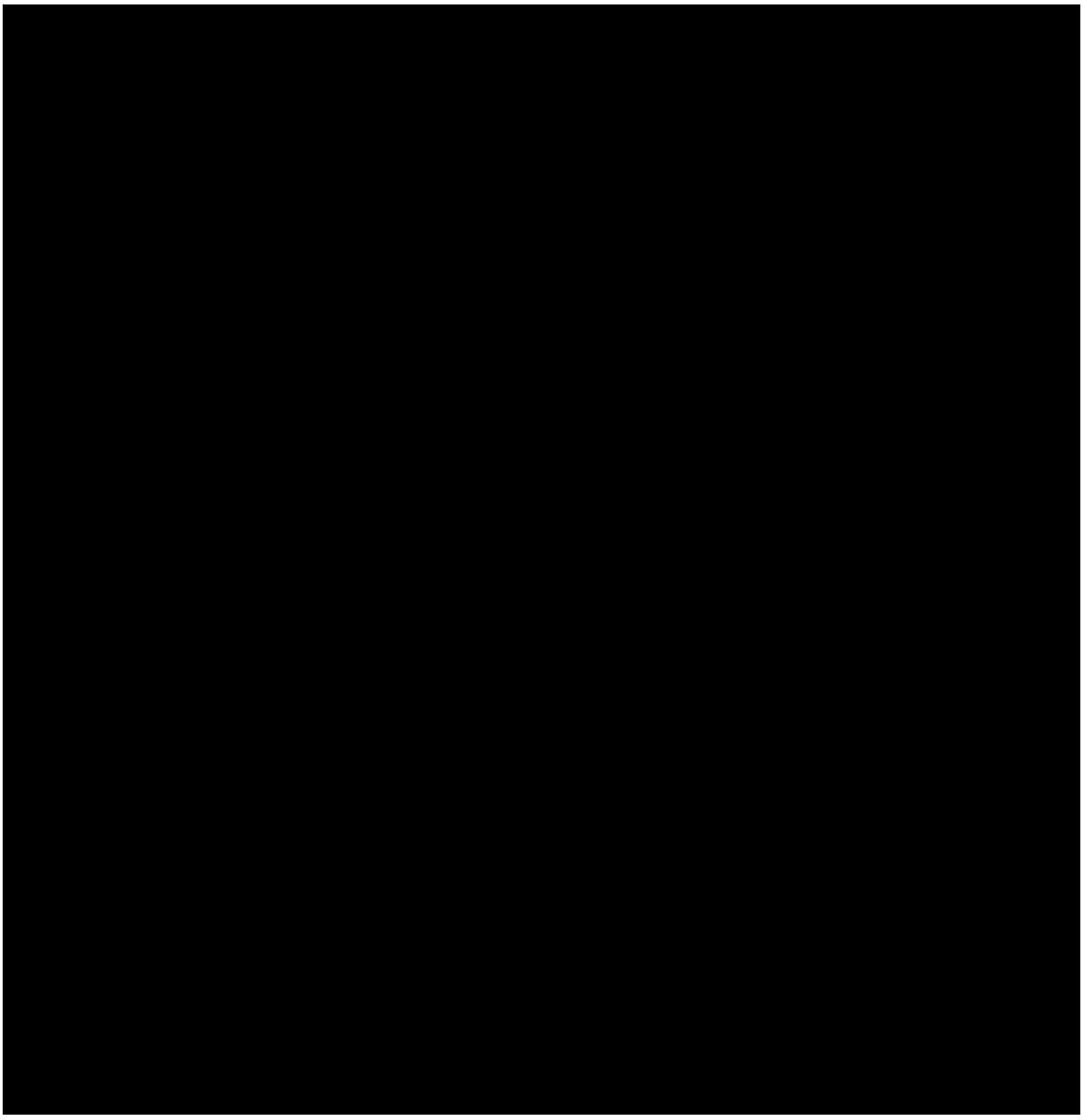
– د. صلاع الشنواني ، إدارة الإنتاج، (الإسكندرية: مركز الإسكندرية للكتاب، ٢٠٠٠)، ص ٢١١ .

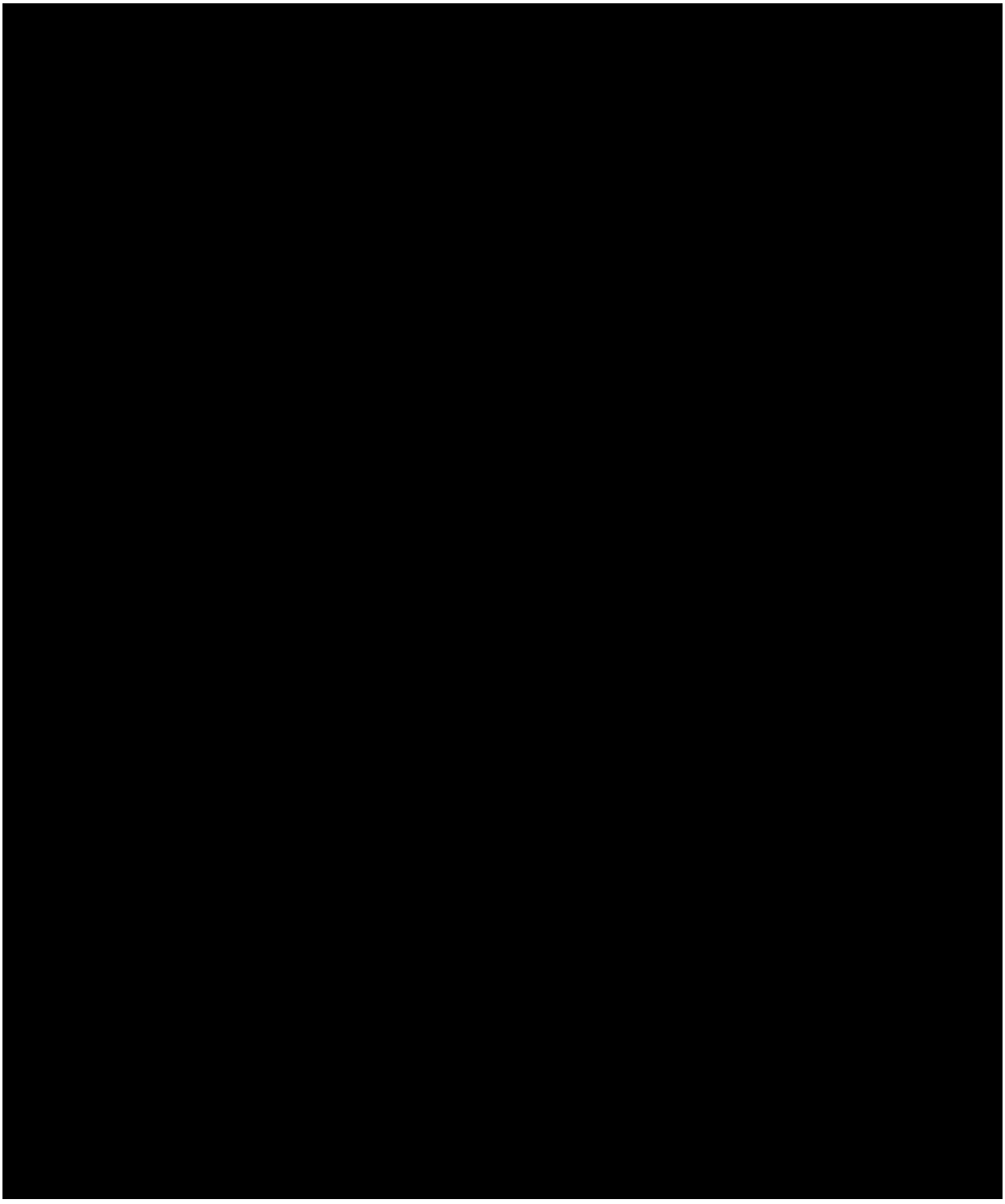
– د. أحمد عرفة، ود .سمية شلبي ، مرجع سبق نكره ، ص ٩٩.

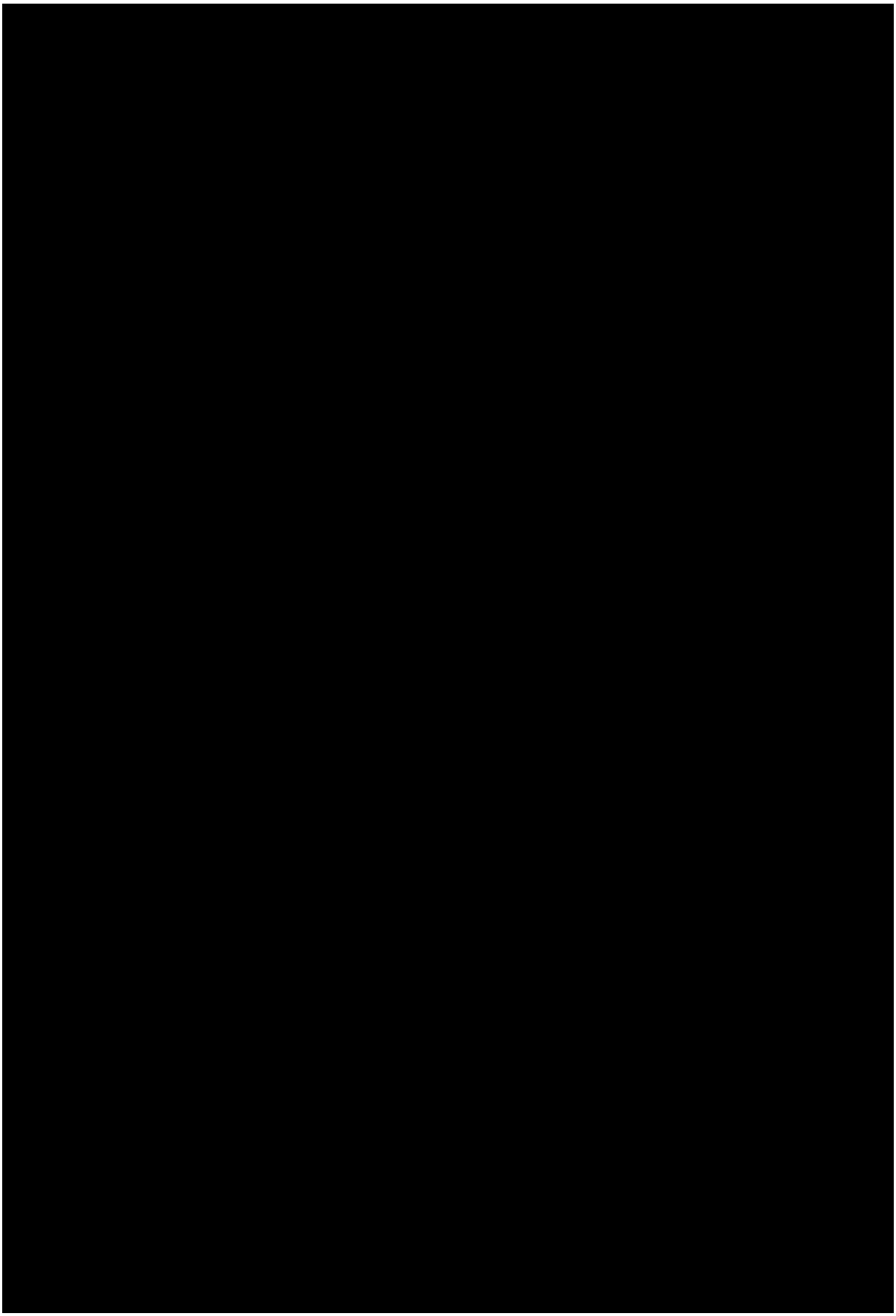
– د. سونيا محمد بكرى ، إدارة الجودة الكلية ، (الإسكندرية: الدار الجامعية، ٢٠٠٢) ، ص ١٥٤ .

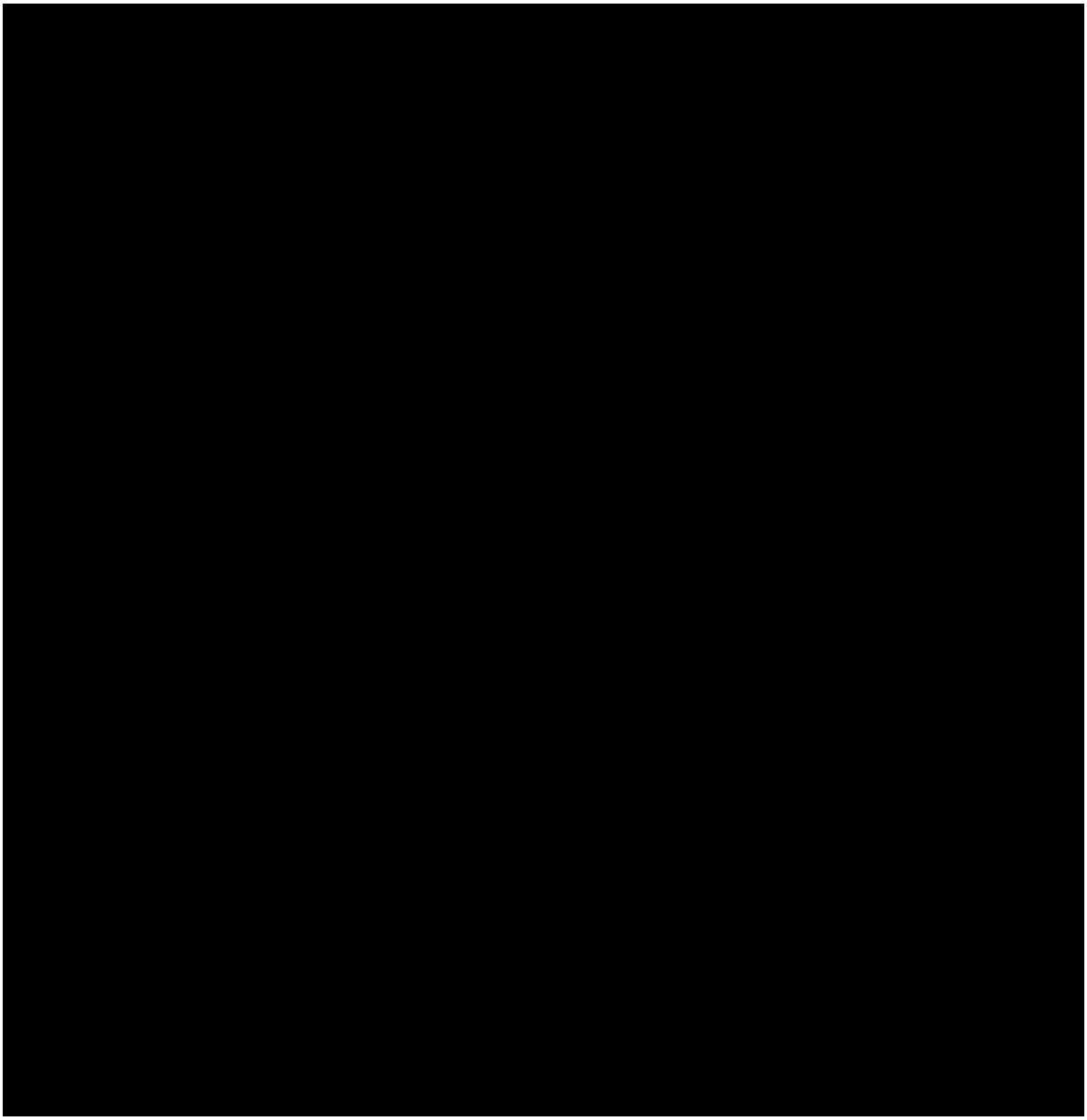
– د. منى الطحاوى ، إقتصاديات العمل ، (القاهرة : مكتبة نهضة الشرق، ١٩٩٥) ص ٣٨٤ .

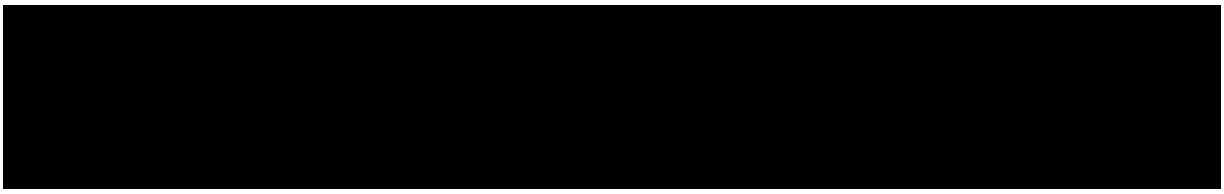












الفصل الخامس

تصميم وتطوير المنتجات

الفصل الخامس

تصميم وتطوير المنتجات

مقدمة :

يعد تصميم المنتج الجديد أو المنتجات الجديدة أمراً حيوياً لاستمرار وبقاء منظمات كثيرة لا سيما فى قطاع الأعمال، ونادراً ما تكون هذه المهمة مسئولية مقتصرة على إدارة الإنتاج والعمليات ، لكن عمليات الإنتاج تتأثر كثيراً بطبيعة المنتج الجديد أو المنتجات المخطط تقديمها للسوق ، فإدارة الإنتاج والعمليات تتلقي التصميم النهائي الذى يستقر الرأى على إنتاجه لتنفيذه ، من ناحية أخرى فإن فاعلية أو جودة تنفيذ التصميم تتوقف على مستوى فاعلية العمليات الإنتاجية والتكنولوجيا المتاحة، لذلك يتعين أن ندرك كيف تتم عملية تصميم أو تطوير منتج، وكيف تتفاعل هذه العملية مع وظائف الإنتاج والعمليات.

وتعد زيادة المبيعات والأرباح هى السبب الأساسي وراء تقديم المنظمات لمنتجات جديدة ، كما أن المنتجات اللاربحية تطور أيضاً برامج **(منتجات)** جديدة لتقدم خدمات أفضل لإشباع حاجات المتعاملين معها والمنتسبين إليها، والمنتجات الجديدة هى سلع وخدمات تختلف أساساً عن تلك التى تسوقها المنظمة فعلاً، وعلي ذلك فالمعارض والمتاحف تحصل على مقتنيات جديدة وحدائق الحيوان تحصل على حيوانات جديدة مختلفة عن ما تقتنيه فعلاً، والمسارح تقدم مسرحيات جديدة فى سعيها لجذب رواد أكثر.

وهناك علاقة ارتباط بين تصميم وتقديم منتج جديد أو أكثر وتحقيق أهداف المنظمة، وتوضح شواهد متعددة أن الشركات التى تنفق بسخاء على

برامج البحوث والتطوير تحقق عوائد اعلى على رأس المال المستثمر من تلك التى لا تفعل ذلك إذ أن هذه البرامج تشحذ وتنمي المهارات الابتكارية لأعضاء فريق البحوث وتساعد على إبتكار منتجات جديدة متناسبة مع حاجات وتوقعات العملاء.

وعلى هذا سوف نتناول فى هذا الفصل عرضاً لأهمية تصميم وتطوير المنتجات ، وأهداف وظيفة تصميم المنتجات ، وخصائص التصميم الجيد ، ومراحل اختيار وتصميم المنتجات ، ودورة حياة المنتج ، وأخيراً تعديل المنتجات .

أولاً: أهداف وظيفة وتطوير المنتجات :

يعتبر تصميم منتج جديد سواء كان سلعة أو تطوير منتج قائم ، عنصراً هاماً فى إستراتيجية الإنتاج والعمليات ، وتمكن هذه الأهمية فى المحاور التالية[١] :

١.يتطلب ادارك المنافسة وفرص السوق ، تصميم منتج جديد أو أكثر لإشباع حاجات غير مشبعة، ومن ثم استغلال فرصة أو فرص سوقية ، كذلك يتطلب المنافسة تطوير أحد أو بعض منتجاتك ، ليتفوق على منتجات لمنافس أو أكثر.

٢.تتغير وتتجدد الحاجات والرغبات والأذواق فى السوق ، بفعل تغير أنماط الحياة الإجتماعية والظروف الإقتصادية والتقدم الفنى المستمر، وهذا يتطلب جهداً مستمراً لتصميم وتطوير منتجات جديدة ، وهنا يفترض أن تتجه المنظمة لتحديد المنتجات التى ينخفض الطلب عليها

(١) د . أحمد سيد مصطفى ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٧٦ .

وتحرى مدى إمكانية تطويرها أو إلغائها، أو الحاجة لإضافة منتجات جديدة إلى خط المنتج أو إلى مزيج المنتجات.

٣. تتلاحق التطورات الفنية أو التكنولوجية بدرجات متباينة فى خصائص المنتجات ، أو حتى فى خصائص الآلات وطرق الإنتاج ، ويتعين تطوير المنتج سواء لمعالجة ما قد يظهر به من قصور ، أو حتى لا تتخلف المنظمة فنياً فى مستوى جودة منتجها أو منتجاتها.

٤. يؤدى التصميم الجيد أو المطور إلى وفورات فى تكاليف الإنتاج وإلى تحسين الجودة ، وزيادة عائد المبيعات ، ومن ثم يسهم فى رفع الكفاءة الإنتاجية.

٥. كذلك تكتسب وظيفة تصميم وتطوير المنتجات أهميتها من كونها محددا أساسا لمدى سلامة بعض الشركة استعمال بعض المنتجات ، فمثلا يؤدى أى قصور فى تصميم سيارة أو طائرة إلى احتمالات متباينة للحوادث ، وقد شهدت السوق العالمية أكثر من مرة قيام بعض الشركات المنتجة للطائرات والسيارات بسحب بعض الطرز من منتجاتها من السوق لتدارك عيوب أو أخطاء فى التصميم ، وقد تم ذلك – فى بعض الحالات – بعد وقوع حوادث لها شأنها أضرت بمستعملى هذه المركبات .

ثانياً: أهداف وظيفة تصميم المنتجات :

تستهدف وظيفة تصميم وتطوير المنتجات تحقيق المنتجات تحقيق عدة اعتبارات أساسية أهمها ما يلى [١] :

١- حصر مستمر للمصادر المختلفة للأفكار المؤدية إلى تصميم منتجات جديدة أو تطوير المنتجات الحالية.

٢- دراسة وتقييم الأفكار الخاصة بتصميم المنتجات الجديدة أو تطوير المنتجات القائمة.

٣- تصميم منتجات تتسم بفاعلية الأداء الوظيفى وجودة المظهر وهى إعتزاز العميل بامتلاكه للسلعة. أو إقتضائه للخدمة.

٤- المواءمة بين حجم وطبيعة الموارد المتاحة للمنظمة (مالية أو بشرية أو فنية ... الخ) وبين طبيعة وخصائص المنتجات المقدمة.

٥- التوصل لتصميمات جديدة تستجيب للحاجات المتجددة والمتغيرة للعملاء.

٦- مواكبة التصميمات الجديدة والتطورات التكنولوجية المستمرة فى سوق الصناعة التى تنتمى إليها المنظمة ، بما يقوى مركزها التنافسى.

٧- الإسهام فى زيادة حجم وعائد المبيعات.

ثالثاً: خصائص التصميم الجيد للمنتجات :

(١) د . أحمد سيد مصطفى ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٧٩ .

يوجد ثلاثة عناصر أساسية يجب توافرها فى التصميم الجيد للسلعة المنتجة [١]:

١ - جاذبية السلع للمستهلك :

يجب أن تجد السلعة طلباً عند المستهلك وأن تفى باحتياجات ورغبات المستهلكين، فالشكل الانسيابي مثلاً له جاذبية خاصة عند المستهلكين ، وهذا هو الاتجاه فى تصميم موديلات السيارات ، وغالبية السلع الأخرى فى السنين الأخيرة ، وقد يجد المنتج أن ما يجذب المستهلك للسلعة عامل أخر غير المظهر الخارجى ، ومثال ذلك ما وجدته إحدى الشركات المنتجة لماكينات قطع الحشائش، من أن سهولة تزييت الماكينة وصيانتها عامل هام عند المستهلك وبتوحيد مكان التزييت وسهولة الوصول إليه وجدت السلعة قبولاً أكثر عند المستهلكين منها حين كان التزييت فى أماكن متعددة يصعب الوصول إلى بعضها هذا بالرغم من أن هذا التعديل يتعارض مع الأداء الفنى.

٢ - إعتدال تكلفة الإنتاج :

ويعتبر تصميم السلعة أهم عناصر التكلفة فى معظم الحالات ، فإستعمال المثقاب فى ثقب المعدن يكلف أكثر من استعمال المكبس، وكلما قل عدد الثقوب انخفض سعر التكلفة، وقد يتعارض هذا مع كفاءة الأداء أو سهولة الصيانة أو جاذبية السلعة للمستهلك.

٣ - كفاءة الأداء الفنى :

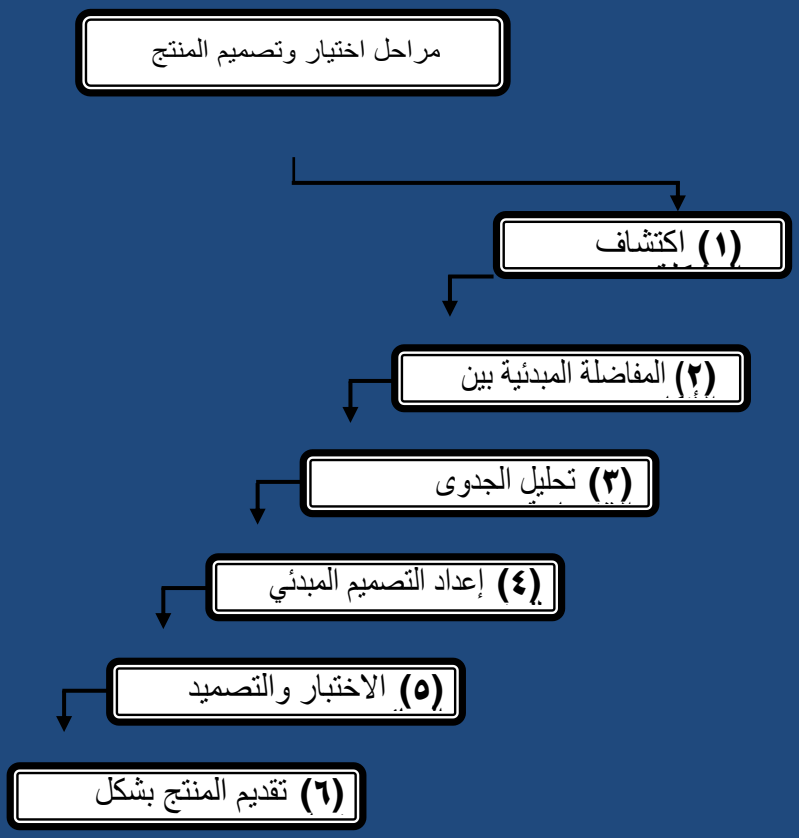
(١) براجع في ذلك:

- د. إبراهيم عبد الرحيم هميمى ،تخطيط ومراقبة الإنتاج ، (القاهرة :مكتبة التجارة والتعاون، ١٩٨٢)، ص ٣٥ - د. احمد عبد الكريم عبد الرحمن ، مرجع سبق ذكره، ع ٢١٣، ٢١٤ .

ويقصد به أداء السلعة للوظيفة المقصودة منها وهنا يجب مراعاة مدى كفاية السلعة فى أداء وظيفتها ، ومدى القدرة المطلوبة لإدارتها، أو تكلفة هذه الإدارة ، وسهولة تركيبها وصيانتها ، وقوة احتمالها للاستعمال.

رابعاً: مراحل اختيار وتصميم المنتجات :

يوضح الشكل التالي المراحل الرئيسية لعملية اختيار المنتج الجديد وتصميمه:



شكل (١/٥)

مراحل اختيار وتصميم المنتج

وفيما يلي شرح مختصر لهذه المراحل [١]:

(١) براجع في ذلك:
- د. نبيل معد مرسي ، إستراتيجية الإنتاج والعمليات ، (مدخل استراتيجي) ، (الإسكندرية: الدار الجامعية، ٢٠٠٢) ، ص س ٢٢٠ – ٢٢٥

١ - إكتشاف الأفكار :

تبدأ عملية التصميم بالبحث عن أفكار لتصاميم جديدة أو متطورة ، وهناك عدة مصادر للحصول على الأفكار وأولها هو العميل ومن خلال استخدام عدة طرق مثل استمارات الاستبيان ، استخدام جماعات مصغرة من العملاء ، وتحليل أنماط الشراء، وهناك إدارات متخصصة فى البحوث والتطوير، كما أن هناك منتجات الشركات المنافسة حيث يمكن دراستها وأتعلم منها ، ومن مصادر الأفكار العاملين بالمنشأة ، والمراكز المتخصصة فى الصناعة مثل المراكز العلمية والمراكز المتخصصة فى الصناعة مثل مراكز الزى والموضة وبيوت الأزياء العالمية .

٢ - المفاضلة بين الأفكار :

ينبغي فحص الأفكار الجديدة المتعلقة بتصميم السلعة أو الخدمة والمفاضلة بينها باستخدام الأساليب المستخدمه فى هذا الصدد ، على سبيل المثال قد يتم استخدام أسلوب النقط حيث تعتمد المفاضلة على تحديد مجموعة الخصائص أو المعايير مع وضع وزن أو أهمية نسبية لكل خاصية من هذه الخصائص ، وللمفاضلة بين الأفكار المطروحة يتم تحديد درجة إجمالية مرجحة لكل منتج واختيار المنتج الذى يحقق اكبر درجة، وتحسب هذه الدرجة من خلال ضرب الدرجة المعطاة لكل خاصية × الوزن النسبى للخاصية، وهناك عدة عوامل تحدد عملية المفاضلة مثل الإمكانيات المتوفرة للمنشأة ، الطلب المستقبلي ، التكلفة ، السوق المستهدف ، وسهولة التصنيع أو التجميع ، مستوى الكفاءة والإنتاجية ، ومدى توافر المستلزمات لإنتاج المنتج .

- د. على حامد على شحاتة ، مرجع سبق ذكره، ص ص ، ٢٠٤ - ٢٠٩

٣ - تحليل الجدوى الإقتصادية للفكرة أو المنتج :

بعد أن يتم التوصل إلى فكرة أو تصميم محدد للمنتج، يتم البدء فى إجراء دراسة اقتصادية له، ومن الأسباب المستخدمة فى هذا الشأن:

- **معامل قيمة الفكرة أو المشروع :**

يستخدم هذا الأسلوب المعادلة الرئيسية التالية لحساب معامل قيمة الفكرة المقترحة :

(احتمال النجاح الفنى × احتمال النجاح التجار ى × المبيعات السنوية المتوقعة = بالوحدات × ريح الوحدة × العمر المتوقع للسلعة)

التكلفة الكلية للفترة

- **إعداد دراسة جدوى اقتصادية متكاملة :**

في حالة كبر حجم المشروع وتعقده ، فإنه يفضل إجراء دراسة جدوى بمشتملاتها الثلاث وهي : الدراسة التسويقية لتقدير الطلب ، الدراسة الفنية لمعرفة مقدرة المنشأة على إنتاج المنتج من ناحية الإمكانيات التكنولوجية ، وأخيراً الدراسة المالية للإيرادات والتكاليف والأرياح المتوقعة.

٤ - إعداد التصميم المبدئى للمنتج :

فى حالة اجتياز الفكرة لتحليل الجدوى الاقتصادية، فإنه يتم إعداد نموذج لكى يتم اختياره لاحقاً ثم تقديمه تجارياً إلى السوق ، ويتم إعداد مثل هذا النموذج من جانب إدارات أو أقسام البحوث والتطوير فى الشركات الكبرى أو من جانب بضعة إدارات بالشركة أو الاستعانة بالشركات المتخصصة فى عملية التصميم أو قيام إدارة الإنتاج والعمليات بإتباع

أسلوب التصميم عن طريق التقليد فى الشركات ذات الإمكانيات المحدودة.

٥ - اختيار المنتج والتصميم النهائى :

تهدف هذه المرحلة إلى التأكد من أداء المنتج وقدرته على تحقيق الغرض من إنتاجه ، لذا ينصح بعمل عدة اختبارات على التحميم المبدئى للمنتج وذلك قبل إعداد التصميم النهائي وقبل نزوله إلى التسويق التجارى على نطاق واسع ، وهناك عدة معايير أو مقاييس تستخدم للحكم على جودة التصميم وهى :

- المقدرة التصنيعية : أى سهولة تصنيع أو تجميع المنتج .
- الاعتمادية : قدرة المنتج أو جزء منه أو نظام معين على أداء الوظيفة المطلوبة منه وفى ظل ظروف محددة مسبقاً .
- الأداء : أى قدرة المنتج على القيام بالوظائف الأساسية التى صمم من اجلها ً .
- الخدمة : إمكانية وسهولة وسرعة ودقة عملية إصلاح وصيانة المنتج.
- بساطة التصميم.
- تكلفة التصميم .
- الأثر غير الضار على البيئة.
- الخصائص المميزة للمنتج عند تشغيله.

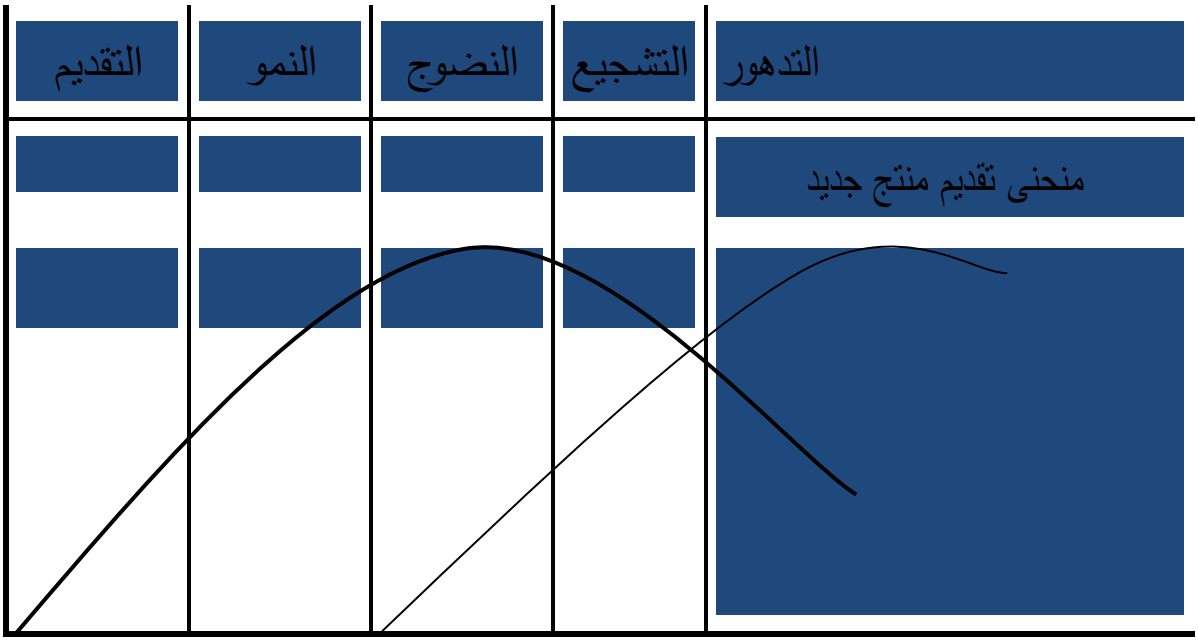
٦ - تقديم المنتج على نطاق تجارى :

تمثل المرحلة الأخيرة فى عملية اختيار وتصميم المنتج ، وهي تعنى تسويق المنتج على نطاق واسع في الأسواق ، وتعتمد هذه المرحلة بدرجة

كبيرة على المجهودات التسويقية المتعلقة بحملات الدعاية والإعلان لتعريف المستهلك بالمنتج .

خامساً: دورة حياة المنتج :

إن صفة الاستمرارية الخاصة بوظيفة تصميم المنتجات والتى تتعلق باستمرار المشروع فى تقديم منتجات جديدة، يرجع أساساً إلى أن كل منتج له دورة حياة تتكون عادة من خمس مراحل وذلك كما هو مبين بالشكل التالي :



شكل (٢/٥)

دورة حياة المنتج

وفيما يلي شرح مختصر لهذه المراحل (١):

(١) براجع فى ذلك:

- **Howardl C. Timms, OP- Cit. pp 117- 118.**
- د. احمد عبد الكريم عبد الرحمن، مرجع سبق ذكره ، ص ص ٢١٣ . ٢٩٧

١ - مرحلة تقديم المنتج :

يتميز المنتج فى هذه المرحلة بارتفاع سعره بالإضافة إلى عدم معرفة المستهلك به مع احتمال مواجهة بعض الصعوبات التى قد تحول دون تأدية المنتج لوظيفته بالشكل المرغوب ، الأمر الذى قد يؤدى إلى أن تقبل السوق للمنتج فى هذه المرحلة عادة ما يكون محدود.

٢ - مرحلة النمو :

يتميز المنتج فى هذه المرحلة بالقبول من جانب السوق وبالتالى يحقق مبيعات سريعة كنتيجة للجهود الترويجية وجهود التوزيع ، وتحقيق درجة عالية من النمطية للمنتجات ، وزيادة استعمالات المنتج وانخفاض أسعاره .

٣ - مرحلة التشبع :

رغم استمرار زيادة المبيعات فى هذه المرحلة إلا انه عادة ما يتجه معدل الزيادة إلى الانخفاض ، إذ يقل عدد الأفراد الذين لا يعملون عن السلعة وبالتالى تقل الاحتمالات الخاصة بضم مستهلكين جدد، كما تتميز هذه المرحلة بدخول البعض كمنافسين فى السوق ، وبالتالي اتجاه سعر المنتج إلى الاستقرار حول مستوى معقول .

٤ - مرحلة النضوج :

تتميز هذه المرحلة بقيام معظم الأفراد الراغبين فى السلعة، بشرائها والحصول عليها وبالتالي تتحدد المبيعات خلال تلك الفترة بالوحدات اللازمة لمواجهة عمليات إحلال السلعة من جانب المستهلكين، أو الزيادة الطفيفة فى الطلب نتيجة الزيادة الكلية فى عدد السكان .

ولاشك من أهمية الترويج للمنتج فى هذه المرحلة وتوضيح المزايا التى تتمتع بها منتجات الشركة بالمقارنة بالمنتجات المنافسة والتى تختلف بطبيعة الحال فى بعض المواصفات.

٥ - مرحلة التدهور :

وتظهر هذه المرحلة كنتيجة لتفوق بعض المنتجات المنافسة أو بسبب ظهور بدائل أخرى لمنتجات الشركة تمر بمرحلة النمو والنضوج .

وتؤدى الدورة السابقة لحياة المنتج إلى ضرورة قيام المنشآت بالدراسات الخاصة لتطوير منتجاتها الحالية أو تقديم منتج جديد يأخذ دورة حياته كما سبق شرحه، وهكذا تتضح ضرورة وأهمية وظيفة تصميم المنتج كوظيفة ديناميكية مستمرة .

ويلاحظ أن الفترة الزمنية التى يقطعها المنتج فى كل مرحلة من مراحل دورة حياته ليست بالضرورة كلها واحدة أو تكون متماثلة مع الفترات الزمنية بالنسبة لمنتج جديد أخر، فبالطبع تختلف الفترة الزمنية من مرحلة

لأخرى لنفس المنتج ، وتختلف أيضاً نفس المرحلة من منتج لأخر، وهذا يتوقف على عدة عوامل منها :

- مدى تقبل المستهلك للمنتج الجديد .
- حجم المنافسة .
- حجم السوق ..... الخ .

إلا انه يلاحظ أيضاً أن هذه المراحل الخاصة بدورة حياة المنتج هي حتمية لكل منتج جديد .

ومن زاوية أخرى يلاحظ أن بعض المنتجات الجديدة قد لا تتطلب استثمارات رأسمالية إضافية فى صورة طاقة إنتاجية إضافيه فكثير منها يتطلب فقط زيادة فى الإنفاق على بحوث السوق ، وبحوث تطوير وتصميم المنتج ، وذلك بهدف الحفاظ على خط إنتاج مريح بالنسبة للطاقة الإنتاجية المتاحة حالياً .

وفضلاً عن ذلك فإن المنتجات الحالية **(التى يتم إنتاجها)** للمشروع عادة ما تخضع لبعض التغيرات والتعديلات والتى قد تكون في بعض الأحيان غير جوهرية فى المواصفات الفنية إما بسبب المنافسة أو تخفيض التكاليف أو زيادة تحسين الأداء .

سادساً: تعديل المنتجات :

يقصد بتعديل المنتجات أى تغيير متعمد فى الخصائص المادية للمنتج أو أسلوب وشكل تعبئته وتغليفه، وهو لأ يشمل بالتالى التعديلات فى برامج تسويق المنتج ، ورغم أن الكثير من المنتجات يكون غير قابل

للتعديل ، إلا أن المنتجات المعروضة للاستهلاك الفردى أو المؤسسى يمكن تعديلها بأساليب متعددة .

وتلجأ أى شركة لإدخال التعديلات على احد المنتجات لعدة دوافع أو أسباب ، من أهمها :

١ - الإستفادة من التطورات التكنولوجية :

فمع استمرار التقدم التكنولوجي يتعين على الشركة أن تراجع منتجاتها الحالية، بهدف استكشاف إمكان إدخال التعديلات عليها للاستفادة من أية تطورات تكنولوجية .

٢ - مواجهة تدهور المبيعات :

عادة ما يمكن إعادة الحياة من جديد فى مواجهة منتج معين دخلت دورة حياته فى دور التشبع ثم الاضمحلال وذلك بإدخال تعديلات عليه تجعله أكثر جاذبية للمشترى، فتغير أسلوب استخدام المبيد الحشرى من خلال تغيير العيوب يمكن مثلاً أن يستعيد للمنتج الجاذبية التى كان قد بدأ يفقدها وتلافى احد الأضرار أو الأخطار الجانبية بتعديل تركيبه الكيماوى يمكن أن يعيد بعض أو كل العملاء الذين توقفوا عن استخدامه .

٣ - مجاراة المنافسة وفرض التقادم على العميل :

أحياناً يكون دافع التعديل فى المنتج هو مجاراة المنافسة، إذا كان الإطار العام للمنافسة فى السوق يعتمد على التعديل الدورى فى المنتجات .

ويمكن أن يشمل التعديل إحداً أو أكثر من المجالات التالية:

- تحسين الجودة الخاصة بالمنتج من حيث ترته على تحقيق الإشباع المقصود.
- تقليل الأضرار الجانبية لاستخدام المنتن مثلاً يمكن أن تسبب أضرارا جانبية، ويمكن بالتالي تعديل المنتج لتلافى هذه الأضرار جزئياً أو كلياً.
- إطالة العمر الإنتاجى للمنتج ، فيمكن باستخدام مواد جديدة أو أساليب إنتاج حديدة، أن تطيل فى العمر الإنتاجى للمنتج.
- تغيير العبوة والغلاف لخلق جاذبية اكبر أو لإشباع ميل المستهلك للتغيير أو لزيادة الطاقة الإشباعية للمنتج ، أو توفير التكلفة ، أو تسهيل التخزين، أو تقليل احتمالات التلف ، أو تقليل مخاطر الاستعمال ، أو تيسير شروط الحفظ .... الخ.
- تغيير الملامح العامة للمنتج من حيث اللون والطعم والرائحة.. الخ، فتلوين المنتجات المكررة بألوان مميزة يسهل تمييزها، وإعطاء رائحة نفاذة للمنتجات المكررة الخطرة يفيد فى ضمان السلامة بصفة عامة.
- **تغيير الموديل:** وذلك بإنتاج سلعة أفضل تتوافق مع احتياجات ورغبات المستهلكين المتطورة ٠٠٠٠ الخ.

الفصل السادس

تحديد إحتياجات المشروعات من المعدات الرأسماليـــة

الفصل السادس

تحديد إحتياجات المشروعات

من المعدات الرأسماليـــة

مقدمة :

تسورد الدول النامية اغلب احتياجاتها من الآلات ، إذ أن تصنيع الكثير من الآلات والمعدات لا زال قاصراً على الدول المتقدمة، وقد يبدو لأول وهلة أن المشترى فى أى بلد من البلدان النامية يتضح بحرية اكبر فى الاختيار مما يتيح له فرصة أفضل للحصول على أنسب الشروط غير أن الحقيقة عكس ذلك ، لأن هذا التعدد لمصادر الشراء الخارجية يخلق عدد من المشاكل التى تؤثر على كفاءة عملية الشراء، كصعوبة حصر المصادر التى يمكن الإتجاه إليها لشراء الآلات ، صعوبة المفاضلة بين مصادر التوريد بسبب حتمية دراسة المعلومات المتوافرة عنها والتى عادة ما تكون موجودة بلغات أجنبية، اختلاف مصادر التوريد عن بعضها فى مستوى التقدم الفنى ، عدم توافر العملات الحرة اللازمة للشراء، تعدد الأجهزة الحكومية التى يتحتم أخذ موافقتها قبل التعاقد وأثناء الشحن وبعد وصول الآلات.

وتتاءل فى هذا الفصل مفهوم المعدات الرأسمالية، دوافع الاهتمام بتوفير حدت الرأسمالية، العوامل التى تحكم أختيار الآلات ، المفاضلة بين

الآلات عند الشراء، وأخيراً طرق تقدير الاحتياجات من المعدات الرأسمالية.

أولاً: مفهوم المعدات الرأسمالية :

يقصد بالمعدات الرأسمالية تلك الأصول المعمرة التى يعتبر ثمنها مصروفاً رأسمالياً وليس مصروفاً إيراديا طبقاً للمبادئ المحاسبية، غير أن مناقشتنا هنا أن نتناول السياسات الخاصة بالإنشاءات والمبانى التى وإن كانت أصولاً رأسمالية، تعتبر مجموعة قائمة بذاتها ولها ظروفها وملابساتها الخاصة، تنطبق مناقشاتنا على آلات القوى (مثل المولدات الكهربائية، وآلات وسوف البخار وغيرها)، والآلات التى تستخدم في المباني والإنشاءات **(مثل آلات الحفر والخلط والكراكات وغيرها)** ، ومعدات النقل **(مثل اللوريات والمصاعد ، ومعدات النقل الداخلي)** ، والآلات الصناعية بما فيها الأنواع العامة **(مثل العدد)**، والأنواع الخاصة (مثل آلات الغزل والنسيج، وآلات المضخات ، و الطباعة ، وآلات صناعة الورق ، وآلات التكرير ...الخ).

ثانياً: دوافع الاهتمام بتوفير المعدات الرأسمالية :

يعد توفير المعدات وغيرها من المفردات ذات الطابع الرأسمالى موضوعاً هاماً بالنسبة لمدير العمليات ، كما أنه يستحق توجيه اهتمام خاص بعدة أسباب ، من أهمها :

١ ـ إن جميع أنواع المدخلات الأخرى **(المواد والعمل)** تعتمد على أنواع المعدات الرأسمالية التى يتم الحصول عليها ، وعلى سبيل المثال إذا المنظمة نظام مناولة أوتوماتيكى يتسم بسرعة عالية فإن

ذلك استخدمت شأنه تخفيض الاحتياجات من العمالة اللازمة لمناولة المواد وكذلك كمية المخزون تحت التشغيل.

٢ ـ تتطلب الاستثمارات الرأسمالية عادة مبالغ ضخمة من الأموال تستثمر فى المنظمة لعدة سنوات قادمة، وإذا ما جانب الصواب المنظمة فى اتخاذ قرار مناسب فى هذا الصدد فإن هذا ذلك من شأنه تجميد الموارد والتأثير سلباً على العوائد التى تحققها المنظمة.

٣ ـ بمجرد اتخاذ قرار إنفاق رأسمالى فإن من الصعب الرجوع فيه ويترتب على ذلك أن يظل الاستثمار قائماً ويلقى بظلاله على مستقبل تطور عمليات المنظمة.

ثالثاً: العوامل التي تحكم اختيار الآلات :

يتبين لنا مما سبق أن هناك عوامل عديدة تؤثر في عملية اختيار نوع الآلة المناسبة للمشروع والتى يمكن إيجاز أهمها فيما يلى[١]:

١- تكلفة شراء الآلة.

٢- معدل الإنتاج.

٣- مدى تأثير شراء الآلة على التوازن الإنتاجى لخط الإنتاج.

٤- درجة المرونة.

٥- عدد العمال اللازمين لتشغيل الآلة.

٦- تكلفة العمالة اللازمة للتشغيل.

(١) د. أحمد سرور محمد ، إدارة الإنتاج ، (مكتبة عين شمس، غير مبين السنة)، ص ص ١٥٦ . ١٦٠ .

٧- المصاريف الأخرى للتشغيل مثل الاستهلاك، التأمين، وغيرها من المصاريف الأخرى الإضافية.

٨- المساحة المطلوبة.

هذا بالإضافة إلى عوامل أخرى كثيرة ، مثل تصميم المنتج ومدى التغيرات التى قد تحدث فيه، هذا بالإضافة إلى الصيانة المطلوبة لإبقاء الآلة فى شكل يمكنها من تأدية الأعمال التى لها، كذلك يؤخذ فى الحسبان مقدار الضوضاء ومدى تأثيرها على صحة العاملين على تشغيلها ، إذ قد تنبعث درجات حرارة عالية من تشغيل الآلة، أو قد تحتاج أنواع أخرى إلى درجة حرارة منخفضة ونسبة معينة للرطوبة حتى يمكن تشغيلها.

ولذا فإن قيام الإدارة بدراسة هذه العوامل على شراء الآلات ليس بالأمر السهل وإنما يحتاجإلى دراسات دقيقة ، كما أن المشكلة لا تنتهي بانتهاء عملية الشراء ، إذ يحتاج المشروع بصفة مستمرة إلى إحلال جانب من الآلات والمعدات بأخرى سواء كان من نفس النوع أو من أنواع أخري جديدة.

رابعاً: المفاضلة بين الآلات عند الشراء :

يمثل الربح مؤشراً هاماً يعبر عن نجاح أو فشل المشروع وتسعى إليه المشروعات الاقتصادية، إذ أن الربح يحقق فرص [١]:

١ . نمو المشروع وتوسعه وتعظيم ثروته وقيمه.

(١) د. عبد الحميد بهجت فايد ، د. محد محد إبراهيم ، مرجع سبق ذكره ، ص ٤٠١ .

٢ . رفاهية المجتمع من خلال المساهمة فى تحسين البيئة ودفع الضرائب.

٣ . الارتقاء بالمستوى الاجتماعي للعاملين من خلال زيادة الأجور والمكافأت وتقديم مزيد من الخدمات.

ويعتمد أسلوب تحقيق أرياح المشروع وتعظيمها على الأسلوب العلمي فى إدارة عناصر الإنتاج والاستعانة بالتخطيط طويل الأجل وتوفير أكبر قدر ممكن من نظم المعلومات لتوفير مزيد من المعلومات التى تتسم بالدقة للتنبؤ بالمستقبل فى موضوعية كاملة.

لذلك أصبح لزاما تحقيق كل من :

١- تخفيض التكاليف إلى ادني حد ممكن من خلال استغلال الطاقات المتاحة استغلالاً كاملاً والتخلص من أشكال الفاقد أو إهدار الطاقات بكل الصور الممكنة.

٢- تحسين الأداء من خلال دراسة الحركة والزمن لاستغلال العنصر الزمنى المتاح فى زيادة عدد المخرجات من ذات المدخلات ما أمكن ذلك.

٣- متابعة التقدم الفنى والتكنولوجي والاستفادة من آثاره المختلفة مع مقارنة التكلفة والعائد لكل منها.

إن تعدد فرص الاستثمار وتباينها يحتاج إلى دراسة تحليلية مقارنة مستخدمين فى ذلك الاحتمالات المتوقعة، حيث تأتى قرارات المدير أقرب للموضوعية نتيجة الاعتماد على المعايير الكمية والتخلص من التقديرات

الشخصية والتى تتأثر بتحيزه الشخصي والذى ما يكون دائماً بعيداً عن الواقع الفعلي.

فالدراسة التحليلية لأى بديل تتطلب معرفة النقاط الرئيسية التالية (١):

- معدل الفائدة.
- الفترة الزمنية لتحقيق العائد.
- درجة المخاطرة المتوقعة أو المنتظرة.
- احتمارت تحفيق كل عائد.

أى أن الدراسة تقوم على محورين رئيسيين هما :

(أ) المحور الأول : وهو ما يعرف بالتوقعات أو الافتراضات .

(ب) المحور الثانى : وهو ما يعرف بالاحتمالات .

وهو ما يحتاج بالتبعية إلى التحليل المتأنى بهدف الوصول إلى الحقيقة الكاملة فى هذا الاتجاه ، وحتى يمكن اتخاذ القرار الفاصل من البدائل من منطلق دراسة موضوعية تحليلية متكاملة، باعتبار أن القرار قد تم اتخاذه بعد المفاضلة والتأكد من أنه مثالياً فى ذاته أو مثالياً فى اتفاقه مع إمكانيات المنشأة وقدراتها المتاحة.

(١) **د.** فاروق عبد الفتاح رضوان،، **د.** عبد الخالق عبد الرازق، اقتصاديات التشغيل والرقابة على الإنتاج، (المنصورة، دار الشافعى للطباعة ١٩٩٢)، ص ص ٢٨ – ٢١

مثـال :

منشأة تريد شراء آلات لتشغيل مصانعها وقد جاء ها ثلاثة عروض وهي:

(أ) آلـة قيمتها ١٠٠٠٠٠ج وعمرها الافتراضـي عشر سنوات يتوقع أن تنتج خـلال السـنوات الـثلاث الأولـي ٣٠٠٠ وحـدة سـنوياً، ثـم ٢٠٠٠ وحـدة سـنوياً خلال السنوات الرابعة والخامسة، ١٠٠٠ وحدة فقط سنويا خلال السنوات الخمس الأخيرة ومتوسط تكاليف الإصلاح والصيانة خلال السنوات العشر ١٠٠٠ جنيه سنوياً، واحتمالات تحقيق ذلك ٦٠%.

(ب) أنـة أخـري تبلـغ تكلفتها ٣٠٠٠٠ ج ويمكن أن تعمل لمدة ثلاثة سنوات وإنتاجها المتوقع كالأتى ٣٠٠٠ وحدة فى السنة الأولي ، ١٥٠٠ وحدة سنوياً بعد ذلك وتبلغ تكاليف الصيانة فى المتوسط ٥٠٠ جنيه سنوياً ، واحتمالات تحقق ذلك ٩٠%.

(ج) آلـة تعمل لمدة ٥ سنوات تكلفتها ٤٠٠٠د ج ، ومتوسط إنتاجها السـنوى ١٠٠٠ وحـدة إلا أن تكلفـة صـيانتها ٨٠٠ جنيـه سـنوياً، واحتمالات تحقق ذلك ٧٥%.

فـإذا علمـت أن الإيـراد الحـدى للوحـدة المنتجـة ٢٠ جنيـه، وأن المنشأة تتبع القسط الثابت لإهلاك الآلات والتى لا تكون لها قيمة فى نهايةعمرها الإنتاجي.

الحل

بالنسبة للآلة الأولى [1]:

١ ـ عدد الوحدات المتوقع إنتاجها خلال السنوات العشر وهو العمر الإفتراضى للآلة :

٣٠٠٠ وحدة	×	٣ سنوات	=	٩٠٠٠ ج
٢٠٠٠ وحدة	×	٣ (سنتان)	=	٤٠٠٠ ج
١٠٠٠ وحدة	×	٥ سنوات	=	٥٠٠٠ ج
		١٨٠٠٠		

∴ متوسط عدد الوحدات المنتجة فى السنة = ١٨٠٠٠ ÷ ١٠ سنوات = ١٨٠٠٠ وحدة سنوياً .

وحيث أن احتمال تحقق ذلك ٦٠%.

عدد الوحدات المنتجة المتوقع إنتاجها = ١٨٠٠ × ٦٠% = ١٨٠٠٠ وحدة

الإيراد الحدى = ١٠٨٠ × ٢٠ = ٢١٦٠٠ جنيه سنوياً.

٢ ـ التكاليف الثابتة المتوقعة :

– قسط الإهلاك السنوى الثابت = قيمة الآلة ÷ عمرها الافتراضي

= ١٠٠٠٠٠ ÷ ١٠ = ١٠٠٠٠ جنيه.

---

[1] الإيراد الحدى = ١٠٨٠ × ٢٠ = ٢١٦٠٠ جنيه سنوياً .

- تكاليف الصيانة السنوية = ١٠٠٠ جنيه.

∴ مجموع التكاليف الثابتة السنوية = ١١٠٠٠ جنيه.

٣ . **صافى الربح المتوقع= جملة الإيراد الحدى - جملة التكاليف الثابتة**

= ٢١٦٠٠ - ١١٠٠٠ = ١٠٦٠٠ جنيه.

بالنسبة للآلة الأولى (ب) :

١ . **عدد الوحدات المنتجة المتوقع إنتاجها :**

٣٠٠٠ × ١ = ٣٠٠٠ جنيه

١٥٠٠ × ٢ = ٣٠٠٠ جنيه

٦٠٠٠ جنيه

∴ متوسط عدد الوحدات المتوقع إنتاجها = ٦٠٠٠ ÷ ٣ = ٢٠٠٠ وحدة سنوياً.

وحيث أن احتمال تحقق ذلك ٩٠%.

عدد الوحدات المنتجة المتوقع إنتاجها = ٢٠٠٠ × ٩٠% = ١٨٠٠٠ وحدة

الإيراد الحدى = ١٨٠٠ × ٢٤ = ٣٦٠٠٠ جنيه سنوياً.

٢ . **التكاليف الثابتة المتوقعة :**

- قسط الإهلاك السنوى الثابت =٣٠٠٠٠ ÷ ٣ = ١٠٠٠٠ جنيه.

- تكاليف الصيانة السنوية = ٥٠٠ جنيه.

∴ مجموع التكاليف الثابتة السنوية = ١٠٥٠٠ جنيه.

٣ . صافى الربح المتوقع =٣٦٠٠٠ - ١٠٥٠٠ = ٢٥٥٠٠ جنيه.

بالنسبة للآلة الأولى (جـ) :

١ . **عدد الوحدات المتوقع إنتاجها :**

١٠٠٠ × ٥ = ٥٠٠٠ جنيه.

∴ متوسط عدد الوحدات المتوقع إنتاجها = ٥٠٠٠ ÷ ٥ = ١٠٠٠ وحدة سنوياً .

وحيث أن احتمال تحقق ذلك ٧٥%.

∴ عدد الوحدات المنتجة المتوقع إنتاجها = ١٠٠٠ × **٧٥%** = ٧٥٠ وحدة

∴ الإيراد الحدى = ٧٥٠ × ٢٠ = ١٥٠٠٠ جنيه سنوياً.

٢ . **التكاليف الثابتة المتوقعة :**

– قسط الإهلاك السنوى الثابت=٤٥٠٠٠ ÷ ٥ = ٩٠٠٠ جنيه.

– تكاليف الصيانة السنوية = ٨٠٠ جنيه.

∴ مجموع التكاليف الثابتة السنوية = ٩٨٠٠ جنيه.

٣ . **صافى الربح المتوقع** = ١٥٠٠٠ – ٩٨٠٠ = ٥٢٠٠ جنيه.

ويمكن ترتيب الآلات تبعاً للعائد النهائى كالآتى :

١ – الآلة (ب) أفضلهم لأنها تحقق اعلي عائد ممكن= ٢٥٥٠٠ جنيه.

٢ ثم الآلة (أ) لأنها تحقق عائد قدره = ١٠٦٠٠ جنيه.

٣ وأخيراً الآلة (جـ) لأنها تحقق عائد قدره = ٥٢٠٠ جنيه.

إلا أن هناك بعض الحقائق الاقتصادية إذا ما أخذت فى الحسبان قد تغير النتائج السابقة **ومنها كالآتى :**

١ – تكاليف الاستثمار نتيجة تعطل رأس المال وتجميده إذ أن تجميد مبلغ ١٠٠٠٠٠ج لمدة عشر سنوات تختلف عن تجميد ٣٠٠٠٠ ج لمدة ثلاث سنوات وتجميد ٤٥٠٠٠ ج لمدة خمس سنوات.

٢ – معدلات التضخم المتوقعة مما يرفع من قيمة الأرياح المحققة فى السنوات الأولي بالمقارنة بالإيرادات المحققة فى السنوات الأخيرة حيث نستخرج القيمة الحالية لتدفق الإيرادات عبر السنوات العشر أو الثلاثة أو الخمسة واستخراج متوسطهم.

وهو ما يعنى أن الأخذ فى الاعتبار الجانب الاقتصادى يجعل من الدراسة أكثر دقة وموضوعية وهو ما سوف تتناوله الإدارة المالية بالتفصيل .

خامساً: طرق تقدير الاحتياجات من المعدات الرأسمالية:

١ . تقدير الاحتياجات للمشروع الصناعي من المعدات الرأسمالية :

ويمر تقدير الإحتياجات للمشروع الصناعى من المعدات الرأسمالية بالخطوات التالية:

- النعرف على برنامج الإنتاج المطلوب تنفيذه حجما ونوعاً (تشكيلة المنتجات).
- نوعية الآلات والزمن اللازم لكل منتج على كل منها، سواء فى مرحلة الإعداد والتحضير، أو زمن التشغيل الأساسي، أو زمن التجميع والتشطيب.

- حساب حجم دفعة الإنتاج.
- حساب زمن التشغيل الكلى لكل عملية صناعية، وهو يساوى مجموع عدد مرات الإعداد والتحضير زمن الإعداد للطلبية، وتحسب عدد مرات الإعداد والتحضير بقسمة المبيعات المتوقعة على الكمية الاقتصادية.
- حساب زمن التشغيل الكلى لكل عملية صناعية، وهو يساوى مجموع المبيعات المتوقعة زمن تشغيل الوحدة.
- حساب الأحمال الكلية، وهى تساوى مجموع زمن التشغيل ومجموع زمن الإعداد والتحضير.
- حساب الطاقة القصوى لتشغيل الألة الواحدة، وهى تساوى عدد أيام التشغيل الفعلى مضروبة فى عدد الورديات فى عدد ساعات الوردية.
- تحديد عدد الآلات المطلوبة من كل نوع ، وذلك باستخدام العلاقة التالية:

$$\text{ن} = \left| \frac{\text{ح ك}}{\text{ط} \times \text{م} (١ - \text{ل})} \right| .$$

حيث أن:

ن	عدد الآلات اللازمة لكل عملية.	
ح ك	الأحمال الكلية.	
ط	الطاقة القصوى للآلة.	

م	مستوى كفاءة عمال الإنتاج.	
ل	نسبة الأعطال المتوقعة.	

مثال :

تـــوافرت لديـــك البيانـــات التاليـــة عـــن برنـــامج البيـــع الإنتـــاجي الخـــاص بمنتجات إحدى الشركات الصناعية وهي:

أ . يشمل برنامج الإنتاج تشكيلة المنتجات أ ، ب ، ج ، د ، وقد كانت أرقام المبيعات المتوقعة والكمية الاقتصادية لأوامر التشغيل لكل منتج كما يلى :

المنتجات	المبيعات المتوقعة		الكمية الإقتصادية
أ	١٢٠٠٠		١٠٠٠
ب	١٥٠٠٠		٢٥٠٠
ج	١٢٥٠٠		٢٥٠٠
د	٢٠٠٠٠		٥٠٠٠

ب . الآلات المطلوبة والزمن اللازم لكل منتج كل منها كما يلى:

الغرض	نوع الآلة	المنتجات			
		أ	ب	ج	د
زمن التحضير	مخرطة	٤	٥	٣	٤
	مثقاب	٢	٣	٣	٤
	منشار	١	٢	٣	٤

زمن التشغيل					
مخرطة	١	١	١	١	
مثقاب	١,٥	١	٢	١	
منشار	١	٢	٢	١,٥	

ج - إن المصنع يعمل ورديتين يومياً عداً يوم الجمعة، مدة الوردية ٧ ساعات ، فضلاً عن أن المصنع يتوقف عن العمل لمدة أسبوعين فى السنة لتنفيذ برنامج الصيانة الشاملة وأسبوعين آخرين بمناسبة الأعياد الرسمية.

د - نسبة الأعطال المتوقعة ٢٠%.

هـ - مستوى كفاءة عمال الإنتاج ٨٠%.

المطلوب :

تحديد عدد الآلات من كل نوع باستخدام طريقة الأحمال الكلية مفروضة على كل نوع من الآلات .

الحل

١ – **حساب زمن التشغيل الكلى :**

= مجـ (المبيعات المتوقعة × زمن تشغيل الوحدة)

للمخرطة = (٢٠٠٠٠ × ١٢٠٠٠) + (١٥٠٠٠ × ١٢٥٠٠) +

= (٢٠٠٠٠ × ٧٩٥٠٠)

للمثقاب = (٢٠٠٠٠ × ١٢٠٠٠) + (١٥٠٠٠ × ١٢٥٠٠) +

= (٢٠٠٠٠ × ٩٨٠٠٠)

للمنشار = (٢٠٠٠٠ × ١٢٠٠٠) + (١٥٠٠٠ × ١٢٥٠٠) +

= (٢٠٠٠٠ × ٩٧٠٠٠)

٢ . حساب زمن الإعداد والتحضير:

= مجـ (عدد مرات الإعداد والتحضير [*] × زمن الإعداد للطلبية)

للمخرطة = (١٢ × ٤) + (٦ × ٥) + (٥ × ٣) + (٤ × ٤) = ١٠٩

للمثقاب = (١٢ × ٢) + (٦ × ٣) + (٥ × ٣) + (٤ × ٤) = ٧٣

للمنشار = (١٢ × ١) + (٦ × ٢) + (٥ × ٣) + (٤ × ٤) = ٥٥

٣ . حساب الأحمال الكلية لكل نوع من الآلات :

ح ك = مجـ (زمن التشغيل + زمن الإعداد)

للمخرطة = ٧٩٥٠٠ + ١٠٩ = ٧٩٦٠٩ ساعة / عمل

للمخرطة = ٩٨٠٠٠ + ٧٣ = ٩٨٠٧٣ ساعة / عمل

للمخرطة = ٩٧٠٠٠ + ٥٥ = ٩٧٠٥٥ ساعة / عمل

٤ . حساب الطاقة القصوى للآلـة:

ط = عدد أيام التشغيل + عدد الورديات × ساعات الوردية)

= (٥٢ ـ ٤) × ٦ × ٢ × ٧ = ٤٠٣٢ ساعة / عمل

٥ . عدد الآلات المطلوبة من كل نوع:

$$\text{ن} = \frac{\text{ح ك}}{\text{ط} \times \text{م} (١ - \text{ل})}$$

(*) عدد مرات الإعداد والتحضير = المبيعات المتوقعة الكمية ÷ الكمية الاقتصادية.

(ن) للمخرطة = ٧٩٦٠٩ / (٤٠٣٢ × ٠,٨٠ × ٠,٨٠) = ٣١ مخرطة

(ن) للمثقاب = ٩٨٠٧٣ / (٤٠٣٢ × ٠,٨٠ × ٠,٨٠) = ٣٨ مثقاب

(ن) للمنشار = ٩٧٠٥٥ / (٤٠٣٢ × ٠,٨٠ × ٠,٨٠) = ٣٨ منشار

١ . تقدير الاحتياجات على أساس معدل كفاءة التشغيل :

لشرح هذه الطريقة نتبع خطوات حل المثال التالى :

بفرض أن شركة تنتج الأدوية تقتضى طبيعة إنتاج إحدى السلع استخدام سبعة عمليات متتابعة كل منها تتم على نوع مختلف من الآلات وذلك على النحو **التالى :**

رقم العملية	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
الوقت اللازم للوحدة بالدقيقة	١	١	٤	٣	٥	٤	٢

فإذا علمت أن عدد الآلات التى تعمل عل خط الإنتاج هى آلة واحدة لكل عملية.

والمطلوب :

(أ) حساب معدل كفاءة التشغيل على خط الإنتاج ؟.

(ب) إذا تقرر زيادة عدد الآلات على خط الإنتاج بحيث يزيد الإنتاج إلى ٣٠ وحدة فى الساعة، فما هي عدد الآلات المطلوب إضافتها ؟ وما أثر ذلك على كفاءة تشغيل الخط الإنتاجي ؟.

الحـــل

للإجابة على هذا التساؤل يجب إتباع الخطوات التالية:

١ . حساب معدل كفاءة التشغيل للآلات :

$$\text{معدل كفاءة التشغيل} = \frac{\text{مجموع الزمن الفعلى}}{\text{عدد الآلات} \times \text{أضعاف طاقتها}}$$

$$= \frac{٢٠}{٧ \times ٥} = \%٥٧$$

٢ . التعرف على حالة أماكن العمل ، وذلك بإعتبار أن كل مرحلة صناعية هى مكان عمل واحد ، حيث لا يوجد بها أكثر من آلة واحدة ، **ويتطلب ذلك تحديد كل من :**

- سرعة الخط :

وهى تساوى عدد الوحدات التى ينبغى إنتاجها فى فترة زمنية محددة وهى تساوى حجم برامج الإنتاج مقسوماً على ساعات العمل المخصصة للإنتاج .

إذن سرعةالخط = ٣٠ وحدة / الساعة .

- **الوقت الأمثل لإنتاج الوحدة :**

وهو الوقت المناسب لكل عملية صناعية بما يحقق فى النهاية إمكانية إنسياب العمل من عملية صناعية لعملية أخرى دون تكدس أو إنتظار ، وهو يساوى معكوس سرعة الخط ، **أى أن**

الوقت الأمثل للإنتاج = $\frac{١}{\text{سرعة الخط}}$ = **%٥٧**

إذن الوقت الأمثل للإنتاج = $\frac{١}{٣٠}$ × ٦٠ دقيقة = (٣) دقيقتان للوحدة

- **عدد الآلات اللازمة لكل مرحلة :**

ويعنى به عدد الآلات المطلوبة فى كل مرحلة صناعية لكى تحقق إنسياب العمل من عملية لآخرى فى حدود الزمن الأمثل المرغوب ، ويتم حسابها بقسمة الزمن الفعلى علي الزمن الأمثل ، وعادة ما تجبر الأرقام الكسرية إلى أرقام صحيحة، **أى أن :**

عدد الآلات المطلوبة = $\frac{\text{الزمن الفعلى}}{\text{الزمن الأمثل}}$ = (رقم صحيح)

ويتم حساب عدد الآلات المطلوبة لكل مرحلة من خلال القانون السابق **بالجدول التالى :**

رقم المرحلة	الزمن الفعلى	الزمن الأمثل	عدد الآلات المطلوبة	عدد الآلات المضافة
١	١	٢	١ = ٢ / ١	-
٢	١	٢	١ = ٢ / ١	-
٣	٤	٢	٢ = ٢ / ٤	١
٤	٣	٢	٢ = ٢ / ٣	١
٥	٥	٢	٣ = ٢ / ٥	٢
٦	٤	٢	٢ = ٢ / ٤	١
٧	٢	٢	١ = ٢ / ٢	-
الإجمالى	٢٠	١٤	١٢	٥

إذن عدد الآلات المطلوب إضافتها = ١٢ - ٧ = ٥ آلات .

معدل كفاءة التشغيل على خط الإنتاج (بعد الإضافة) = الوقت الفعلى / عدد الآلات بعد الإضافة × الوقت

= ٢٠ / ١٢ × ١٠٠ = ٨٣%

أى أن إضافة ٥ آلات على خط الإنتاج أدى إلى إرتفاع معدل كفاءة التشغيل بمقدار (٨٣% - ٥٧%) = ٢٦% .

الفصل السابع

الطاقـة الإنتاجيـة

الفصل السابـع

الطاقة الإنـتاجية

مقدمة :

الطاقـة الإنتاجيـة هـي تعبيـر كمـى عـن أقصـى قـدر مـن وحـدات النـاتج التـى يمكـن إنتاجهـا خـلال فتـرة محـددة ، بواسـطة نظـام مؤلـف مـن بشر وتجهيزاتوإجراءات ، فى بيئة ديناميكية.

ويتوقف قرار تحديد الطاقة الإنتاجية – إلى حد كبير – على التنبؤ بحجم الطلب على منتج أو منتجات المنظمة، فمثلاً عندما يفكر مستثمر فـى إنشـاء مصـنع للملابـس الجـاهزة، فيجـب أن يقـدر عـدد القطـع أو الوحدات التى سينتجها ، وعندما تفكر شركة لصناعة السيارات فى إنشاء خط تجميع أو أكثر، فيجب أن يفكر مديروها فى التوقعات بشأن عدد السيارات التى يستطيع المصنع إنتاجها، وعند التفكير فى بناء مستشفي ليضـم عـدداً محـدداً مـن الأسـرة يجـب تقـدير العـدد المتوقـع مـن المرضـي ومعدل شغل السرير الواحد ، كما أن عدد الطلبة الذين يقبلون فى مدرسة ما يكون محكوماً بعدد وحجم **(طاقة)** الفصول ، فكل هذه الأنواع من منظمات أو أماكن العمليات الإنتاجية لها"**طاقة**" محددة ، وعادة ما يطلق تعبير"تخطيط احتياجات الطاقة الإنتاجية" على المهام الخاصة بتحديد وتحديث احتياجات هذه الطاقة من آلات وخامات أو أجزاء ومساحة وعمالة.

ونتنـاول فـى هـذا الفصـل مفهـوم الطاقـة الإنتاجيـة، أنمـاط الطاقـة الإنتاجية، وقياس الطاقة الإنتاجية.

أولاً: مفهوم الطاقة الإنتاجية :

تتعدد تعريفات الطاقة الإنتاجية، فيعرفها احد الكتاب على " أنها كمية الإنتاج الكلى الذى يمكن تحقيقه تحت ظروف التشغيل السائدة " [١] ، ويعرفها أخر على" أنها مجموعة من المعدات والآلات الثابتة والأفراد الذين تفوضهم الإدارة سلطاتها في إدارة النشاط [١].

وفى تعريف أخر " هى الحد الأقصى من كمية المنتجات من الأصناف المحددة التى يمكن للمشروع أو للقسم أو للعنبر أو للماكينة إنتاجها فى وحدة زمنية محددة " بحيث أن الفرق بين حجم الطاقة الإنتاجية وحجم الإنتاج الذى تم تحقيقه فعلاً يكشف عن الإمكانيات والاحتياطيات الكامنة التى يمكن استغلالها [٢].

ويقول احد الكتاب ليس هناك تعريفاً محدداً لمفهوم الطاقة الإنتاجية وماهيتها إلا إذا اتخذنا مدى قدرة عوامل الإنتاج من رأس مال وعمل التى تتوافر للمشروع فى الفترة القصيرة على خلق حجم معين من الإنتاج كتفسير لماهية الطاقة الإنتاجية[٣].

وعرفها البعض الأخر بأنها " القدرة على الإنتاج فى حدود التسهيلات المادية والتنظيم معاً "[٤]، ويعفها أخر بأنها " المقدار الثابت من الآلات والمعدات والأيدى العاملة والخدمات الأخرى المساعدة أو وسائل نقل

(1) W.B. Lawrence, Cost Accounting, (N.Y: Prentice Hall, lnc.,1965), p,422

(1) AdolPh Matz et.al, cost Accounting , (Bombai: D.P.T Torapryal Sons & Co.Private.ltd,1970),P.500.

(٢) د. عبد الحميد بهجت فايد ، إدارة الإنتاج ، (القاهرة: مكتبة عين شمس ، ١٩٨٤). ص ٤٥٢ .

(٣) د. محد احمد خليل ، التكاليف فى الوحدات الصناعية ، (الإسكندرية: دار الجامعات المصرية، ١٩٨٠م). ص ١١٤ .

(4) Gerald R. G Growing Shield Kenneth A, Gorman, Cost Accounting - Principle and Managerial Application, (Bost: Houghten Mifflin Cmpany,1974) ,p.120.

داخلى، صيانة، تحزين ،... إلخ، والتى تتوافر لدى الوحدة الإنتاجية في فترة معينة.

وفى تعريف أخر " **الطاقة تعنى**" القدرة، ومن ثم فإن الطاقة الإنتاجية تعنى القدرة الإنتاجية، والطاقة التسويقية تعنى القدرة التسويقية، والطاقة الإدارية تعنى الإدارية، ويترتب على ذلك أن تعرف طاقة الوحدة بالقدرة الإنتاجية و التسويقية والإدارية بها [١] ، ويضيف الكتاب إنه من الصعب وضع تعريف محدد للطاقة إذ يختلف مفهومها وطرق قياسها من وحدة اقتصادية لآخرى .

ويعرفها أخر بأنها " كمية المخرجات الناتجة عن عملية أو أكثر خلال فترة زمنية معينه " [٢] ويعرفها أخر بأنها " القدرة الإنتاجية المتوفرة فى المنشأة الصناعية بما فى ذلك القائمة والمستحدثة والمستبعدة، وضمن إطار أسلوب إنتاجي معين وخلال فترة زمنية معينه[٣]

<u>ومن خلال عرض التعريفات السابقة يمكن وضع التحليل التالى</u> :

١-عدم اتفاق الكتاب ملى تعريف محدد لماهية الطاقة الإنتاجية، فلقد دلل البعض عن الطاقة بمكوناتها المادية والبشرية، والبعض الأخر عرفها بأنها كمية إنتاج فى ظل ظروف وقيود معينة، بينما رأى البعض أنها قدرة إنتاجية.

---

(١) د. محمد محمد الحزار ، الموازنة: تخطيط ورقابة واتخاذ قرارات ، (الفاهرة: مكتبة عين شمس ،١٩٨٢م). ص .

(٢) د. محد رشاد الحملاوى ، إدارة الإنتاج والعمليات ، (الفاهرة: مكتبة عين شمس، ١٩٨٣). ص . ٩١ .

(٣) د. احمد محد موسي ، تقييم الأداء الاقتصادي فى قطاع الأعمال والخدمات ، (الفاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٦٩م). ص . ١٢ . .

٢-اتفاق بعض الكتاب على صعوبة وضع تعريف وإضح ومحدد للطاقة الإنتاجية، ولقد دلل علي ذلك احد الكتاب بقوله "لإيجاد مفهوم واضح لحجم (طاقة) الوحدة يسمح بقياس عملى لها لا يعتبر عملاً سهلاً لأنه يتضمن الاختيار بين عدة بدائل معينة(*):

- قدر من المعدات الثابتة مثل عدد المغازل .
- كمية مدخلات مثل عدد ساعات تشغيل العمال .

ويضيف نفس الكاتب بأنه لا يوجد مفهوم محدد فى الإقتصاد للطاقة حيث أن المخرجات تتحدد بالعلاقة بين التكاليف والأسعار أكثر منها بخصائص الوحدة الاقتصادية بمفردها .

٣ - أشارت بعض التعريفات إلى أن الطاقة الإنتاجية كمفهوم مفيدة بعامل الزمن بينما تجاهلت بعض التعريفات عامل الزمن تماماً.

٤ - أن هذا التعدد فى التفسير يعبر عن شئ ظاهر وهو الصعوبة التى تكتنف عملية تعريف الطاقة الإنتاجية، وهذا له أثاره على مدى وضوح ودقة البيانات المتعلقة بها، ويرجع البعض تلك الصعوبة إلى (١):

- الغموض واللبس الذى يحيط بلفظ الطاقة، والذى يرجع إلى الاستعمالات الكثيرة للفظ الطاقة، فمثلاً تشير إلى سعة الوعاء كما هو الحال فى أفران الصهر، وتعبر عن جهد شخص وبالتالى فإنها تشير

(*) Joel Dean, Managerial Economics, (New Delhi: private ail of, lndia, Prentice Ltd,1970).pp.303-304

(1) Dearden J. Cost and Budget Analysis, (H.J: Prentice all, inc.,Englewood Cliffs.1982),p.71.

إلى شئ موصوف ، وتفسيرها وتفهم معناها يرتبط بالصبغة التى تلتصق بها.

- الأنواع المختلفة للطاقة، كالطاقة النظرية، القصوى، والطاقة المتاحة، والطاقة المستغلة، والطاقة العاطلة.
- **طريقة الحساب** : حيث أنه فى أى موقف إنتاجي معقد، يجب ن تفترض الكثير من الفروض بحيث تؤثر على الأرقام النهائية، إذ أن رجلين على نفس المستوى من المهارة سيقومان بتقدير رقمين مختلفين لنفس الوسيلة الإنتاجية، وحتى لو اتفقنا على نوع الطاقة التى يقومانبحسابها وتعريف تلك الطاقة.

٥ - تتحدد الطاقة الإنتاجية لأى وحدة اقتصادية بعوامل كثيرة أهمها [١]:

- كمية عوامل الإنتاج المتاحة.
- مدى توافر كل عامل بالنسبة للعوامل الأخرى.
- مدى جودة أو مستوى إنتاجية عوامل الإنتاج.
- طرق الإنتاج والتنظيم المتبعة.
- كفاءة استخدام عوامل الإنتاج.

---

(١) براجع في ذلك:

- د. عبدالحميد بهجت فايد ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ٤٥٣ . ٤٦٠ .
- د. علي محروس شادي ، الموازنة التخططية (القاهرة: مكتبة عين شمس ، ١٩٧٧) ، ص ٦٩ .
- د. عباس مهدي الشيرازي ، المحاسة عن الطاقة الإنتاجية، مجلة التكاليف ، الجمعية العربية للتكاليف ، العدد الأول ، السنة الأولى ، يناير ١٩٧٢ ، ص ص ١٢٩ . ١٣٠.
- د. عبدالفتاح أبو بكر. مسألة الإنفتاح من الطاقات الإنتاجية ومقوماتها ، مجلة التنمية الصناعية العربية، العدد الثالث ، جاممعة الدول العربية، المظمة العربية للتنمية الصناعية ، بغداد ،تموز، ١٩٨٤، ص ص ٩١ – ١٠١.

٦ -أبعاد إطار مفهوم الطاقة هي:

- الطاقة الإنتاجية قدرة على خلق الإنتاج .
- الطاقة الإنتاجية تنشأ نتيجة لتفاعل مكونات الطاقة.
- الطاقة الإنتاجية مقيدة بعامل الزمن.

٧ -إن المفاهيم المختلفة للطاقة الإنتاجية ليست بدائل لبعضها البعض وإنما هي متكاملة بشكل يساعد على تخطيط الطاقة والرقابة عليها سواء بالنسبة للمدى الطويل أو القصير سواء على مستوى المنشأة فى مجموعها أو علي مستوى مراكز النشاط المختلفة داخل المنشأة

٨ -إن الطاقة الإنتاجية تعبر عن إمكانيات وقدرات عليها قيود فلا يمكن استخدام الطاقة الإنتاجية لمصنع معين لإنتاج عدد محدد من الوحدات ، فالمشروع يمتلك إمكانيات مادية وبشرية لها قدرة محددة على الأداء .

ومن العرض السابق يمكن التوصل إلى تعريف للطاقة الإنتاجية يتمثل فى :

" قدرة المنشأة على الإنتاج عن طريق لديها من إمكانيات مادية وبشرية فى فترة زمنية معينة فى ظل مجموعة من القيود ويمكن قياس هذه القدرة بواسطة وحدات قياس ملائمة ".

ثانياً: أنماط الطاقة الإنتاجية :

تتعدد أنماط الطاقة الإنتاجية لتشمل ما يلي [١]:

١- الطاقة التصميمية : **Designed Capacity**

وتعبر عن عدد وحدات الناتج الممكن إنتاجها فى وحدة زمنية معينة (نوية عمل/يوم/أسبوع/شهر/سنة) والتى صمم نظام الإنتاج علي أساسها، وغالباً ما توضح هذه الطاقة فى الكتيبات التى يرسلها المورد مع الآلات ، وتكون مضمونة منه، فمثلاً ان اشترت منظمة صناعية عشر آلات تبلغ الطاقة التصميمية لكل منها ١٠٠ وحدة / يوم ، فإن الطاقة التصميمية للمصنع ـ على هذا الأساس ـ تساوى ١٠٠٠ وحدة/ يوم .

٢- الطاقة النظرية : **Rated Capacity**

وتعبر عن وحدات الناتج الممكن إنتاجها نظرياً ـ فى وحدة زمنية معينة، وقد تفوق هذه الطاقة، إذا أدخلت تحسينات دورية أو غير دورية على الآلات أو على عمليات الإنتاج.

٣ - الطاقة المعيارية : **Capacity Standard**

وتعبر عن وحدات الناتج الممكن إنتاجها فى وحدة زمنية معينة ـ كهدف تشغيلى ـ للإدارة أو للمشرفين أو العاملين عموماً، وتعد هذه الطاقة أساساً موازنة التخطيطية.

---

(١) براجع في ذلك:

ـ د. احمد سيد مصطفي ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ٣٥٨ ـ ٣٦٠ .

= Goelsh Davis L. & Davis Stangle B.. lntroduction to Total Quality Management: Quality Management for Processing. and Services. Second Ed. (Ohio: Prentice –Hall. Columbus.1997).

= Barry Render & Jay Heizer. Principles, of Operations Management, Second Ed.. (New Jersey: Prentice –Hall. Inc..1996).

= William Stevenson, Production Operations Management.Fifth F.d (Irwini Chicago,1996).

= Stephen P. Robbins & Mary Coulter. Management.Fifth F.d (New Jersey: Prentice –Hall. Inc..1996).

والطاقة المعيارية تساوى الطاقة النظرية بعد خصم المعدلات المعيارية لكل من:

- التالف أو العادم فى مستلزمات التشغيل .
- المسموحات الزمنية للعاملين مثل الأنون والأجازات .
- إيقاف الآلات للصيانة الدورية.
- تعطل مفاجئ للالات .
- الوحدات المعيبة التى تتعدى حدود السماح أو التجاوز .

فإن كنا نقيس الطاقة الإنتاجية بوحدات ناتج، وكانت الطاقة النظرية تمثل ١٠٠٠ وحدة / يوم ، وكان مجموع الوحدات المخصومة، وفقاً لبعض أو كل البنود السابقة يوازى ٢٠٠ وحدة، فإن الطاقة المعيارية تكون ٨٠٠ وحدة / يوم ، إن كنا نقيس الطاقة ساعات عمل فى أستوديو للإنتاج التليفزيوني طاقته النظرية عشر ساعات، وكان معيار المشاهد غير الصالحة المسجلة على الشريط يمثل نصف ساعة/يوم ، ومعيار تعطل الكاميرات يبلغ نصف ساعة/يوم، تكون الطاقة المعيارية للأستوديو هى ٩ ساعات /يوم .

٤ – الطاقة القصوى : **Maximum Capacity**

تعبر هذه الطاقة عن عدد وحدات الناتج الممكن إنتاجها فعلياً فى وحدة زمنيه معينة، لكن هذه الطاقة قد تفوق الطاقة المعيارية إذا أمكن زيادة الناتج من خلال سبل مثل زيادة عدد أو حجم العمالة و/ أو التشغيل لساعات إضافية، أى بالاستخدام الكامل أو الأقصى لطاقة الموارد المتاحة، وبافتراض عدم وجود أية مسببات محتملة للطاقة العاطلة، هذا

مع استبعاد الوقت المعيارى المستغرق فى إعداد وضبط وصيانة الآلات .

٥ – الطاقة الفعلية أو التشغيلية أو العادية : **Normal or Feasible Capacity**

وتعبر عن متوسط الناتج خلال فترة زمنية معينة مضت، مثل يوم أو شهر أو سنة، تحت ظروف تشغيل عادية.

وتتمثل هذه الطاقة فى الطاقة المعيارية مخصوماً منها ما ينقص بسبب :

- العادم أو التالف فى وحدات الناتج.
- المسموحات الزمنية للعاملين مثل الأنون والأجازات .
- غياب او تغيب العاملين.
- توقفات الآلات لسبب أو أسباب مثل انقطاع القوة المحركة، أو تأخر ورود مستلزمات تشغيل أو للتعطل أو الصيانة....الخ.

وذلك فى ظل أنماط المناوبة **(الورديات)** التى نظمت **(أى عدد ساعات نوبة العمل ، ومدى وجود فترات فاصلة بين نوبة أو أخرى)**.

وعلى ذلك فإن الطاقة الإنتاجية الفعلية تكون محصلة لكل من:

- الوقت المتاح للتشغيل.
- نسبة استغلال التجهيزات الآلية، أى وقت تشغيلها الفعلي منسوباً إلى الوقت المتاح للتشغيل.
- نسبة كفاءة هذه التجهيزات خلال فترة التشغيل ، أي كمية الإنتاج الفعلية منسوبة لكمية الإنتاج المعيارية.

ثالثاً: قياس الطاقة الإنتاجية :

يتمثل الغرض من قياس الطاقة الإنتاجية فى مراحل الإنتاج المختلفة أو فى الوحدات الإنتاجية فى التعرف على ما لدى هذه الوحدات من طاقات حقيقية وقدر ما هو مستغل منها وقدر ما هو عاطل عن الإنتاج، ولا شك فى أن هذه المعرفة تيسر سبل استغلال هذه الطاقات وتمكن من تلافى الاستخدام الجزئى لرؤوس الأموال والموارد البشرية فى مواقع الإنتاج.

والقياس أمر ضرورى لأنه فى مجال التخطيط والرقابة يهم الإدارة التعرف على حجم الطاقة على كافة المستويات لضمان التنسيق بين قدرات المراكز المختلفة وتحديد السياسات الإنتاجية والتسويقية اللازمة وتقييم الأداء الداخلى على أساس علمى بما يحقق أهداف المنشأة كوحدة اقتصادية متكاملة(١).

١ ـ فروض قياس الطاقة:

يخضع قياس الطاقة لفروض معينة منها:

- تحديد أيام العمل فى الأسبوع.
- تحديد عدد الورديات فى اليوم.
- اعتبار أو عدم اعتبار مسموحات الأعطال العادية.
- اعتبار أو عدم اعتبار الطاقة الفائضة الناتجة من عدم إمكان بيع ناتج الطاقة المتاحة.

(١) د. على محروس شادى ، مرجع سبق ذكره، ص ص ٨٧ .

٢ . مستوى قياس الطاقة:

قياس الطاقة الإنتاجية قد يكون على مستوى المنشأة ككل أو على مستوى مراكز النشاط أو المراحل الإنتاجية أو الآلات ، وتحديد النطاق الذى تدرس على مستواه الطاقة الإنتاجية أمر ضرورى وذلك لاختلاف المتاح منها واختلاف وحدات القياس الواجب استخدامها فى الأقسام المختلفة كما أنه فى مجال التخطيط والرقابة يهم الإدارة التعرف على حجم الطاقة على كافة المستويات.

٣ . وحدات قياس الطاقة:

يعبر عن الطاقة الإنتاجية برقم إنتاج محدد يتحقق فى وقت معين ، ويتأثر هذا الرقم عادة بمجموعة من المتغيرات أهمها :

- توافر كافة المدخلات من مواد وعمل وآلات .
- كفاءة التنظيم والعمال .
- توافر الطلب على هذا الرقم من الإنتاج ، بمعنى توافق خصائص الطلب مع إمكانيات الطاقة الإنتاجية.

٤ . نماذج قياس الطاقة:

تم وضع نماذج رياضية يمكن بمقتضاها قياس الطاقة الإنتاجية للالات ، لتمادا على تلك الطاقة محددة من قبل منتجي تلك الآلات ، على الرغم من أن منتج بقيس طاقة الآلة عند إنتاجها بحالة المصنع وليس عند لحظة قياس حاقنها، حيث لا يأخذ فى الاعتبار تناقص مقدرتها الإنتاجية مع سنوات تشغيلها الظروف الفنية التى يتم فيها تشغيل تلك الآلة. وسوف نعرض النماذج التالية لقياس الطاقة الإنتاجية للآلات :

النموذج الأول :

هذا النموذج يقيس الطاقة الإنتاجية للماكينات، وتختلف الطريقة التى يتم بها حساب الطاقة الإنتاجية من ماكينة لآخرى حسب طبيعتها ونظام عملها ، ولذلك فمن المناسب تصنيف الماكينات التى يضعها القسم أو المشروع إلى مجموعات متشابها باستخدام الأساس المناسب واهم الأسس لتصنيف الماكينات تمهيداً لاحتساب حجم طاقتها هو تصنيفها إلى [1].

- ماكينات تعمل بصفة مستمرة. - ماكينات متقطعة العمل.
- ماكينات موسمية العمل.

وتمر عملية حساب الطاقة الإنتاجية لأى نوع من هذه الماكينات بمرحلتين :

أ . حساب وقت العمل المنتج للماكينة:

وتختلف طريقة حساب وقت العمل المنتج فى كل مجموعة من مجموعات الماكينات الثلاثة السابقة.

- **فبالنسبة للماكينات المستمرة العمل يحسب وقت العمل المنتج للماكينة كالتالى:**

$$ع م = ح - (س + ك)$$

حيث أن :

ع م = وقت العمل المنتج للماكينة المستمرة الإنتاج .

(١) د. عبدالمجيد بهجت فايد ، مرجع سبق ذكره، ص ص ٤٧٧ . ٣٨٣ .

ح = جدول الإنتاج الزمنى على أساس ٢٤ ساعة × ٣٦٦ يوم .

س = وقت الأعطال المخططة (**الصيانة وغيرها**).

ك = وقت توقف الماكينة أسباب متعلقة بتكنولوجيا الصنع والذى يصعب وضعه فى معدلات نمطية.

- **فبالنسبة للماكينات المتقطعة العمل، فإن وقت العمل المنتج للماكينة يتحدد كالتالى:**

$$ع م = \{[ح - (ر + ص)] \times و \times م - ط\} \times \frac{(١٠٠ - ن)}{١٠٠}$$

حيث أن :

ع م = وقت العمل المنتج للماكينة المستمرة الإنتاج .

ح = عدد الأيام في السنة .

س = عدد أيام الراحة وأيام الأعياد والعطلات الرسمية.

ك = عدد أيام التوقف عن الإنتاج لأغراض الصيانة السنوية.

و = عدد الورديات فى اليوم .

م = مدة الوردية بالساعة.

س	=	وقت الأعطال المخططة (**الصيانة وغيرها**).
س	=	عدد الساعات التي يتوقف فيها الإنتاج فى أيام وما قبل العطلات والأعياد (**نصف يوم مثلاً**).
ن	=	الأعطال الجارية المخططة كنسبة من إجمالي وقت العمل.

- **أما بالنسبة للماكينات الموسمية العمل** فإن حساب وقت العمل المنتج يتم على أساس النموذج الخاص بالماكينات المتقطعة العمل ولكن (ح) وغيرها البيانات سترتبط بطول امتداد الموسم بالأيام.

ب- تحديد الطاقة الانتاجة للماكينة فى وحدة الزمن (سنة - شهر - يوم):

تتسم عملية حساب الطاقة الإنتاجية للماكينات فى وحدة زمن محددة بسمات خاصة، نتيجة لاختلاف طبيعة الماكينات ، حيث يفرق بين الأنواع التالية من الماكينات.

- **<u>ماكينات دورية</u>**: وهذا النوع من الماكينات يعمل على فترات تمثل كل فترة منها دورة إنتاج يتم فيها تنفيذ عملية صناعية أو مرحلة مستقلة، وينسب إليه أفران صهر الصلب، وكثيراً من الماكينات العاملة فى الصناعات الكيماوية، والأفران الخاصة بحرق الطوب.
- **<u>ماكينات متخصصة على أساس المنتجات أو أجزاء المنتجات</u>** : وينسب إليها ماكينات الغزل والنسيج ، ماكينات صنع المسمار البرشام، ماكينات تجهيز العلب المتخصصة.

- فبالنسبة للماكينات ذات النشاط الفوى، تحسب الطاقة الإنتاجية فى وحدة الزمن كالتالى:

$$ط = س \times م_{خ} \times \frac{ع_{م}}{د}$$

حيث أن :

ط	=	الطاقة الإنتاجية للماكينة وفى مدة زمن معينة.
س	=	القدرة الاستيعابية للماكينة من المواد الخام **(حجم الجرعة)**.
$م_{خ}$	=	معامل الإخراج **(معامل خروج منتجات مصنوعة من كمية محددة من**
$ع_{م}$	=	وقت العمل المنتج للماكينة فى الفترة الزمنية التي على أساسها يتم حساب الطاقة الإنتاجية.
د	=	طول دورة التجهيز .
م	=	مدة الوردية بالساعة.

تبقى عملية حساب الطاقة الانتاجية لهذا النوع من الماكينات على البيانات التالية:

- **طول دورة التجهيز:** **(الوقت اللازم لصهر المعدن، الوقت اللازم لحرق الطوب ، الوقت اللازم لإتمام التفاعل الكيماوى)**، وحساب الطاقة الإنتاجية لهذه الماكينة يؤسس على طول فترة العمل المثلى التى تستخدم فى المشروعات المتقدمة، لذا ينبغي دراسة تجارب المشروعات العاملة فى نفس النشاط.

- **معامل الإخراج** : وهو عبارة عن كمية المنتجات المنتجة خلال دورة عمل واحدة من كمية محددة من المادة الخام، ويبنى هذا المعامل على أساس خبرة المشروعات المتقدمة.
- **حجم الجرعة أو الطاقة الإستيعابية من المادة الخام مرة أخرى** : يبنى تحديد حجم الجرعة عند حساب الطاقة على أساس كتالوجات الماكينة مع متابعة خبرة المشروعات المتقدمة.

- **بالنسبة للماكينات المتخصصة على أساس المنتجات ، تحسب الطاقة إنتاجية فى وحدة الزمن كالتالى:**

$$ط = ع م \times م ن$$

حيث أن :

ط = الطاقة الإنتاجية للماكينة.

ع م = وقت العمل المنتج للماكينة في خلال الفترة التخططية للماكينات محسوبا بالساعة .

وقت العمل المنتج للماكينة فى خلال الفترة التخطيطية

م ن = معدل إنتاجية الماكينة فى الساعة محسوبة على أساس خبرة

النموذج الثانى :

فى هذا النموذج لقياس الطاقة الإنتاجية لابد من تحديد[١].

أ ـ عدد أيام التشغيل خلال فترة الخطة.

ب ـ عدد ساعات التشغيل خلال اليوم ، وهل يتم العمل فترة واحدة او فترتين أو ثلاث فترات.

وبتم القياس إما على أساس عدد وحدات المنتج أو على أساس عدد ساعات التشغيل، والأساس الأخير عن الضرورى الالتجاء إليه إذا كانت الآلة الواحدة تعمل فى إنتاج أكثر من منتج، وتحسب الطاقة الإنتاجية فى صورة ساعات وذلك كما بلي:

$$ط = ن \times م \times س$$

حيث أن :

ط	=	الطاقة الإنتاجية للماكينة فترة الخطة.
ن	=	عدد الآلات المتجانسة فى كل مرحلة إنتاجية.
م	=	عدد أيام التشغيل خلال فترة الخطة.
س	=	عدد ساعات التشغيل فى اليوم.

يلاحظ على هذا النموذج :

١ ـ يتسم بالعمومية، فلا يفرق بين أنواع الماكينات فى قياس طاقتها.

(١) د. محمد محمد الجزار ، مرجع سبق ذكره، ص ص ١٠٦ .

٢ . يحسب إجمالى وقت عمل الماكينة، ولا يستبعد التوقفات أيا كان سببها.

٣ . لا يتوصل إلى طاقة الماكينة بالوحدات فى فترة الخطة.

حالات تطبيقية

مثال رقم (١) :

إذا علمت أن :

١ – تمتلك شركة فاطمة الزهراء عشرة ماكينات للغزل متساوية فى طاقتها الإنتاجية.

٢ – تعمل الماكينة لمدة ٦ أيام فى الأسبوع وهناك ٧ أيام عطلات وأجازات.

٣ – تعمل الماكينة ورديتين يومياً طول مدة الوردية ٨ ساعات.

٤ – تتوقف كل ماكينة ٦ أيام للقيام بالصيانة السنوية.

٥ – تخفض الأيام السابقة لأيام العطلات والجمع والأعياد لمدة ساعتين.

٦ – نسبة الأعطال المخططة إلى إجمالي وقت العمل ٥%.

٧ – معدل إنتاج الماكينة ٢٥ كيلو/ ساعة.

والمطلوب :

حساب الطاقة الإنتاجية لشركة فاطمة الزهراء للغزل والنسيج ؟.

الحل

١ . حساب وقت العمل المنتج للماكينة:

$$ع م = \{ [ح - (ر + ص)] \times و \times م - ط \} \times \frac{(١٠٠ - ن)}{١٠٠}$$

$$ع م = \{ [٣٦٥ - (٥٢ + ٧ + ٦)] \times ٢ \times ٨ - \} \times \frac{(١٠٠ - ٥)}{١٠٠}$$

$$= [٣٦٥ - \{٦٥\} \times ١٦ \times ١١٨ -] \times ٠,٩٥$$

$$= ٣٠٠ - \{١٦ - ١١٨\} \times ٠,٩٥$$

$$= ٤٦٨٢ \times ٠,٩٥ = ٤٤٤٨ \text{ ساعة تقريباً}$$

٢ .حساب الطاقة الانتاجة للماكينة الواحدة:

$$ط = ع م \times ع م$$

$$= ٤٤٤٨ \times ٢٥ \text{ ك} / = ١١١٢٠٠ \text{ ك/ سنوياً.}$$

$$= ١١١,٢ \text{ طن/ سنوياً}$$

٢ .حساب الطاقة الانتاجة للشركة:

$$\text{الطاقة الكلية} = \text{طاقة الماكينة} \times \text{عدد الماكينات}$$

$$= ١١١,٢ \times ١٠ = ١١١٢ \text{ طن/ سنوياً}$$

مثال رقم (٢) :

- **يضم المصنع ثلاثة أفران من أفران الصهر ماركة "هارتين":**
- تتوقف الأفران لمدة شهر بالتناوب سنوياً لإجراء الصيانة الراسمالية.
- تدل الخبرة الماضية على أن مجموع الأعطال المتعلقة بتكنولوجيا الصنع وغيرها من الأعطال الأخرى قد بلغت ٩٠ ساعة عمل سنوياً للفرن الواحد.
- القدرة الاستيعابية لهذا الفرن من المواد الخام ٣٠٠ طن والمدة اللازمة للصهر ٦ ساعات ومعامل الإخراج ٠,٥.

المطلوب : **حساب الطاقة الإنتاجية لهذا المصنع ؟.**

الحل

١ -حساب وقت العمل للمنتج:

ع م = ح - (س + ك)

= ٣٦٥ - (٣٠ / ٣ + ٩٠ / ٢٤)

= ٣٥١,٢٥ يوم × ٢٤ = ٨٤٣٠ ساعة

٢ .حساب الطاقة الانتاجة للقرن:

ط = س × م خ × ع م / د

ط = ٣٠٠ × ٠,٥ × ٨٤٣٠ / ٦ = ٢١٠٧٥٠ طن/ سنوياً

٣ .حساب الطاقة الانتاجة للمصنع:

الطاقة الكلية = طاقة الفرن × عدد الأفران

= ٢١٠٧٥٠ × ٣ = ٦٣٢٢٥٠ طن/ سنوياً

الفصل الثامن

جـدولـــة الإنتـــاج

الفصل الثامن

جدولة الإنتاج

مقدمة :

يتمثل احد مفاتيح الكفاءة الإدارية فى القدرة على إعداد جدول فاعل لعمليات الإنتاج ، وتتطلب إدارة أى نظام أو نشاط صناعياً كان أو خدمياً أو تجارياً أو زراعياً، صنع قرارات متعلقة بالجدولة، تتناول هذه القرارات مسائل مثل تحديد أزمنة الأداء، وتوقيتات البدء والانتهاء للعمليات فى مراحل ومواضع الأداء، وترتيب تنفيذ العمليات من حيث التوالى أو التوازى ، وتخصيص أو المختلة تحميل أعباء العمل على الموارد المتاحة، البشرية، والمادية **(مثل التجهيزات الآلية والمساحات والمواقع)**.

كما تشمل هذه القرارات جدولة حركة هذه الموارد مثل العمالة ، والآلات ، ووسائل النقل ، والمواد تحت التشغيل ، والسلع الجاهزة ، والمعلومات ، وكذلك جدولة نشاط المديرين فى معالجتهم لقضايا أو مشكلات عمل محددة ، ويتم تجزئة أو جدولة ذلك كله على مدى فترات محددة بالدقيقة أو الساعة أو اليوم أو الأسبوع .

وبناء على ما تقدم يتناول هذا الفصل عرضاً لماهية جدولة الإنتاج ، أهميتها ، أهدافها ، المعلومات اللازمة لها ، العوامل المؤثرة علي فاعلية جدولة الإنتاج ، وأخيراً استخدام الأساليب الكمية فى جدولة الإنتاج.

أولاً: ماهية جدولة الإنتاج :

يقصد بجدولة الإنتاج عملية تحديد موعد ومكان تنفيذ عمليات الصنع اللازمة لإنتاج الأجزاء والمنتجات وتحديد مواعيد البدء والانتهاء الخاصة بإجراءات الصنع المختلفة [١].

وعلي ذلك فإن الهدف الأساسي للجدولة تخطيط انسياب العمل فى داخل محطات العمل ، حتى يمكن ترتيب الإنتاج فى شكل منظم يؤدى إلى الانتهاء من إنتاج المنتجات طبقاً للمواعيد المتفق عليها مع العملاء.

إذن الجدولة هي ترتيب لأولويات تنفيذ عمليات معينة عبر فترة زمنية ، لانجاز مهمة أو مهام محددة مع تحديد لتوقيتات بدء وإنتهاء العمليات ، وطبيعي أن يعتمد تصميم الجدول علي بعض الاعتبارات ، وأهمها :

أ . المتطلبات الفنية للأداء، على ضوء العلاقات الفنية بين مراحل أو مواض الأداء المختلفة، فقد تجرى عدة عمليات ، بعضها يؤدى على التوالي (أى يجب إكمال المرحلة ٢ مثلاً قبل المرحلة ٣) والأخر على التوازى (**أى بشكل متزامن فى نفس الوقت**).

ب . حجم الأداء أو الإنتاج المقدر **(على ضوء تقديرات الطلب)**.

ج . الطاقة الإنتاجية المتاحة.

(١) د. أحمد على أحمد حسين ، د. إبراهيم محمد عبدالحميد ، مرجع سبق ذكره ، ص ٣٦٦ .

ثانياً: أهمية جدولة الإنتاج :

تبدو أهمية جدولة الإنتاج من واقع ما يلي [٣]:

١ - تؤثر الجدولة فى مستوى الكفاءة الإنتاجية للعمليات ، فهى تحدد توقيت الأداء ومعدل انسيابه، ودرجة استغلال الموارد البشرية والمادية **(التجهيزات وموضع الأداء)** والمالية، وإن كفاءة الآلات تتحدد لدرجة أو أخرى بزمن تشغيلها ومعدل تغذيتها بالخامات أو الأجزاء ، وكذا بمعدل سرعتها ، وكلها امور تحددها الجدولة ، أن طول وقت إنتاج قدر محدد أو ثابت من الناتج يؤدى لزيادة تكلفة إنتاجه مع ثبات قيمة الناتج ، وهذا يعنى ببساطة انخفاض الكفاءة الإنتاجية.

٢ - يؤدى قصور أو ضعف فاعلية الجدولة لضعف استغلال موارد متاحة أو إهدارها، مما يؤدى لزيادة تكاليف الإنتاج، وتأخير مواعيد تقديم المنتجات للسوق، وغرامات تأخير، ولا شك أن ذلك يسهم فى إضعاف القدرة التنافسية بالنسبة للمنظمات الخاصة.

٣ - كما يؤدى ضعف فاعلية الجدولة للحاجة لإجراءات إسراع خاصة ، ومن ثم تعديل خطط سابقة مما يؤخر عمليات أو طلبات عن موعدها المتفق عليه مع العملاء ، ومن ثم تضررهم ، من ناحية أخرى فللإسراع تكلفته، إذ يتطلب تحمل تكلفة كل من ساعات عمل إضافية ، وزيادة معدل إهلاك الآلات ، واحتمالات تعطلها طالما شغلت بأعلى معدل سرعتها المقررة (**بالنسبة للآلات التى تعمل وفق سرعة معينة)** ، هذا إضافة لما يؤدى إليه الاسراع من ضعف الالتزام بالجودة.

---

(٣) د. أحمد سيد مصطفى ، د. إبراهيم محمد عبدالحميد ، مرجع سبق ذكره ، ص ٤٢٤ .

ثالثاً: أهداف جدولة الإنتاج:

تبدو أهداف جدولة الإنتاج فيما يلي [١]:

١ ـ تقليل عدد الطلبات أو العمليات المتأخرة بتقليل فرص استطالة وقت إنتاجها ، وعموماً تقليل متوسط أوقات التأخير، وهذا يعنى تقليل فترات انتظار العملاء وتكوين صورة ذهنية طيبة لديهم عن المنظمة.

٢ ـ تقليل وقت الإنتاج، وهذا يعنى تحقيق أدنى متوسط لوقت انسياب العمليات واقل تكلفة لها.

٣ ـ تقليل حجم العمل تحت (**أو قيد**) التشغيل، وهذا يشمل الطلبات أو المهام التى تنتظر التشغيل ، إضافة لتلك التى تحت (**أو قيد**) التشغيل ، وهذا يعنى تقليل فترات الانتظار وسرعة دوران رأس المال .

٤ ـ تقليل الوقت العاطل للعاملين أو التجهيزات أو مواضع الأداء لا سيما تلك التى تمثل نقطة أو نقاط اختناق أو عنق زجاجة، وهذا يعنى تعظيم درجة استغلال الموارد أو الطاقة الإنتاجية المتاحة أو استغلالها بكفاءة ، بحيث لا يبقى بعض العاملين أو الآلات أو مراكز الأداء فى حالة تعطل مرحلى أو استغلال جزئى، وهكذا يمكن تجنب تكلفة موارد غير منتجة.

٥ ـ المحافظة على الصالح الشخصي للعميل ، لا سيما فى نظم تقديم الخدمات ، فمثلاً تأخير خدمات الأمن التى يقدمها جهاز الشرطة، أو خدمات الرعاية الصحية، أو النقل الجوى ، من شانه أن يلحق ضرراً بطالب الخدمة الذى يتأخر توقيت بدء تقديمها إليه أو استطال وقت إتاحتها عن الحد المناسب .

---

(١) د. أحمد سيد مصطفى ، مرجع سبق ذكره ، ص ٤٢٨ .

٦ . تحقيق أدنى قدر ممكن من تكاليف الإنتاج والتخزين (**شاملة تكلفة الاستثم فى المخزون**).

٧ . تحقيق أعلى قدر ممكن من استغلال الموارد المتاحة ورضاء العميل ومعنويات العاملين.

٨ . التكيف مع تقلبات عشوائية تؤثر على حجم الطلب وعلى قدر الطاقة الإنتاجية الممكن تهيئتها لمقابلته.

ويمكن اعتبار هذه الأهداف معايير لقياس أداء جدولة الإنتاج وتقييم قواعد أولوية التشغيل أو الأداء.

رابعاً: المعلومات اللازمة لجدولة الإنتاج:

يتطلب صنع قرارات جدولة الإنتاج بشكل عام ، توافر المعلومات التالية [١]:

١ . معلومات عن أهداف وسياسات وإدارة المنظمة لا سيما تلك الخاصة بالإنتاج والعمليات والتسويق.

٢ . معلومات عن توقيت انتهاء كل عمل أو مهمة أو التسليم للعميل أو السوق.

٣ . معلومات عن حجم وتوقيت موجات الطلب ، ذلك إن حجم أو مستوى الطلب (**أو المبيعات المتوقعة**) يمكن أن يختلف بفعل اعتبارات موسمية أو طارئة.

(١) د. أحمد سيد مصطفى ، مرجع سبق ذكره ، ص ٤٢٩ . ٤٣٠.

٤ . معلومات عن كمية وخصائص الموارد المطلوبة للإنتاج، وهذه يمكن الحصول عليها من قائمة العمليات التى توضح هذه الموارد، والمعايير الزمنية للأداء ومن قائمة المواد التى توضح المواد والأجزاء اللازمة.

٥ . معلومات عن حجم وخصائص الموارد المتاحة المالية والمادية (**تجهيزات آلية وخامات وأجزاء**)، والبشرية، فبالنسبة للآلات فإن عددها فى حد ذاته لايكفى بل يجب تحديد عدد الآلات العاطلة وتلك العاملة، وحتى بالنسبة للآلات العاملة يجب أن تتوافر معلومات عن درجة فاعليتها (**أى صحة أدائها**)، ومعدل كفاءتها أى ناتجها الفعلى منسوباً إلى ناتجها المخطط أو المعيارى خلال فترة محددة ، وبالنسبة للعمالة يجب أن تتوفر معلومات عن عددها وتوزيعها بحب الجنس والتخصص المهنى والحرفى ودرجة المهارة ، فضلاً عن عدد ساعات التشغيل المقررة ، وبالنسبة للخامات أو الأجزاء يجب توافر معلومات عن كمية المخزون المتاح للإستخدام من كل منها (**بعد استبعاد الوحدات التالفة والمتقادمة**) والكميات الوشيكة الوصول من المورد أو الموردين إن كانت المنظمة تتبع سياسة التزود بالمخزون على فترات قصيرة الأجل نسبياً، أو تلك التى أدرجت على جداول الإنتاج إن كانت ستصنع بالمنظمة ولن تشترى.

٦ . جداول الصيانة الخاصة بالآلات والمرافق ووسائل النقل الداخلى والخارجى وغيرها، ومن الطبيعي أن تختلف طبيعة المعلومات اللازمة للجدولة باختلاف طبيعة نشاط العمليات ، فالمعلومات الموضحة عاليه هى التى تكون لازمة غالباً فى جدولة عمليات الإنتاج بشكل عام وفى المنظمات الصناعية بشكل خاص ، لكن الأمر يختلف بالنسبة لعمليات منظمات الخدمة التى تتطلب كل منها بيانات متميزة.

خامساً: مقومات فاعلية جدولة الإنتاج:

يوجد عدة مقومات أو متطلبات يتعين توافرها لتسهم فى تحقيق فاعلية جدولة الانتاج ، وأهمها [١]:

١ ـ تقدير دقيق لوقت الأداء المناسب مرحلياً وكلياً، بما يمكن من مقابلة ظروف ومستويات طلب ثابتة أو متغيرة ، والمقصود بوقت الإنتاج المناسب ، أن يكون متناسباً مع كل من حجم الإنتاج المطلوب ، وحجم الطاقة الإنتاجية المتاحة أو الممكن تدبيرها خلال فترة الجدول ، فضلاً عن مناسبته لتوقعات وطلبات السوق أو العملاء.

٢ ـ التزام العاملين بالانجاز فى حدود المدة الزمنية المخططة يمكن الانتهاء من العمليات قبل الموعد المحدد أو عنده تماماً ، لكن دون الإخلال بمستوى الجودة المستهدف ، ويفيد ذلك فى تجنب تكلفة التأخير التى تتضمن (**غرامة مالية يطلبها العميل ، وفقد تعاقدات محتملة**) ، كما يفيد فى تجنب تكلفة الإسراع والتي تتضمن التشغيل لساعات إضافية وانخفاض الجودة ، وتكلفة شراء اعلي لمستلزمات إضافية، لأن طلب الشراء الإضافى تكلفته أعلي، وسيتعذر الإفادة من خصم الكمية الممكن الحصول عليه لو تم الشراء من البداية بالكمية الاقتصادية أو المناسبة.

٣ ـ درجة مناسبة من مرونة التجهيزات المتاحة، وعمليات الإنتاج ، فالتجهيزات التى يمكن تعديل سرعاتها أو الغرض من استخدامها ، والعامل الذى يمكن استخدامه فى أكثر من عملية، كلها سبل لتهيئة

(١) د. أحمد سيد مصطفى ، مرجع سبق ذكره ، ص ٤٣١ . ٤٣٤ .

فاعلية الجدولة، كذلك يجب تحليل طرق الأداء والتصميم الداخلى لمواضع الأداء لمواجهة ظروف طلب متغيرة والحفاظ على جدولة فاعلة.

٤ ـ دقة تقدير الاحتياجات من مستلزمات الإنتاج مع توفيرها لكل من مواضع الأداء فى التوقيت المناسب ، فمثلاً يؤدى تأخير تدبير هذه الاحتياجات أو تدبيرها بأقل مما يجب ، إلى تأخير بدء الإنتاج عن الموعد المخطط أو إلى تاخير بدء مرحلة معينة ضمن مراحل الإنتاج أو إلى استطالة وقت أدائها، وهذا يعنى عدم الاستغلال الكامل لتجهيزات أو مساحات أو مبانى تمثل تكلفة استثمارية.

٥ ـ يتعين توافر التجهيزات الآلية بقدر كاف، وإن تكون فاعلة أى يمكن تشغيلها بسلاسة وبشكل صحيح، وهذا يتاح من خلال كونها محوراً لصيانة فاعلة، إضافة لوجود العامل المدرب إن كانت الآلة غير كاملة الاوتوماتية أى غير تلقائية الأداء.

٦ ـ تقليل مزيج المنتجات كلما أمكن، إن زيادة درجة التخصص تقلل من تعقد مشكلات الجدولة، إذ سيقل العبء اللازم لتدبير أصناف المستلزمات والمخزون وقطع الغيار ، ويقل تداخل جداول الإنتاج لأقسام أو أوجه نشاط متعددة ويفيد فى هذا الصدد ، استخدام مدخل المجموعات الآلية.

٧ ـ تقليل مدى الاختلاف فى طرز الآلات وما يقترن به من تباين فى أوقات الإعداد والتشغيل والضبط لكل طراز منها ، وكذا معدل سرعاتها.

٨ ـ فصل العمليات الكبيرة التى تتطلب قدراً كبيراً من العمالة، عن تلك الصغيرة التى تتطلب قدراً منها، إن مزج العمليات الكبيرة مع الصغيرة فى نفس مكان العمل يخلق صعوبأت مؤثرة.

٩ ـ تهيئة اتصال وثيق بين إدارة العمليات الإنتاجية وبين إدارة التسويق،ان ضغوط العمل على الإنتاج يمكن تخفيفها باتصالات فاعلة مع العملاء.

١٠ ـ تخفيض حجم الوحدات التنظيمية كلما أمكن، لأن صعوبات الجدولة والإدارة عموماً تظهر وتزيد مع زيادة حجم هذه الوحدات.

١١ ـ عدم تغيير الجدول طالما تم إعداده واعتماده فى ضوء التنبؤات الخاصة بالطلب إلا إذا طرأت أسباب جوهرية تستدعى ذلك.

١٢ ـ السعى لخفض وقت الإنتاج كلما أمكن دون أن يؤدى ذلك لخفض فى حجم الإنتاج المستهدف أو فى مستوى جودته.

سادساً: استخدام الأساليب الكمية فى جدولة الإنتاج:

يوجد عديد من الاساليب الكمية التى تستخدم فى جدولة الانتاج والعمليات ومن اهمها شبكات الأعمال ، وهى أحد الأساليب التى تستخدم فى إدارة المشاريع وذلك عن طريق تحديد وقت تنفيذ المشروع وكذلك التكاليف اللازمة لتنفيذ المشروع .

والمشروع هو مجموعة من الأنشطة المتداخلة والتى يجب تنفيذها فى تتابع محدد، ويهدف أن يتم إنجاز المشروع كاملاً، ويكون تداخل الأنشطة منطقياً ، بمعنى أن بعض الأنشطة لا يمكن البدء فيها قبل أن يتم الانتهاء من أنشطة اخرى ، وتعنى كلمة نشاط : مهمة أو مرحلة فى مشروع تتطلب وقتاً وموارد لكى يتم إنجازها ، وبصفة عامة يكون المشروع مجهوداً لمرة واحدة بحيث أن نفس التتابع للأنشطة قد لايتكرر فى المستقبل، مثل مشروع توسعة الحرم المكى ...الخ .

وكثيراً ما يحتاج المديرون إلى القيام بالتخطيط وجدولة ومتابعة مشاريع كبيرة تتكون من عدد كبير من الأنشطة المتداخلة، والتى تقوم بها عدة أقسام مستقلة عن بعضها البعض مما يتطلب من المدير جهداً كبيراً فى تخطيطها وجدولتها ومتابعتها ليضمن إنجاز المشروع فى وقته المحدد، وفى حدود التكاليف المقررة له، فتركيز الإدارة هنا " **فى إدارة المشاريع**" هو أن يتم المشروع فى الوقت المحدد له، فكثيراً ما يكون إنهاء المشروع فى وقته المحدد مرتبطاً بمكافأة مالية أو أن تأخيره مرتبط بغرامات مالية قد تبتلع معظم العائد منه.

ونظراً لزيادة تعقيد المشاريع وتعدد أنشطتها أصبح الأمر يتطلب وجود أساليب علمية لإنجاز المشروع بأعلى مستوى من الكفاية، ونعنى

بذلك إنجاز المشروع فى الوقت المحدد له وإذا لزم الأمر تخفيض المدة المطلوبة لإنجاز المشروع مع مراعاة الإمكانية الاقتصادية فى استخدام الموارد المتوفرة.

ونتيجة للحاجة الماسة لوجود أساليب علمية تساعد المديرين على جدولة ومتابعة المشاريع ، ظهرت عدة أساليب لتحقيق هذا الهدف ولعل أهمها :

١ . أسلوب المسار الحرج:

ظهر هذا الأسلوب في نهاية الخمسينات من القرن الماضي لجدولة ومتابعة مشاريع صناعية، حيث يكون الوقت اللازم لكل نشاط محدداً مسبقاً، ومن ثم يركز على إمكانية تخفيض مدة النشاط مقابل أقل تكلفة ممكنة **(عن طريق إضافة عمال أو آلات حديثة...الخ)**.

٢ . أسلوب تقييم ومراجعة المشروع:

تم تطوير أسلوب **(PERT)** فى الخمسينيات (١٩٥٨م) من قبل فريق عمل مكون من البحرية الأمريكية بالإضافة إلى مستشارين فى شركة **(Hamilton Booz, Allen) and (D.G. Malcorm)** بقيادة بهدف تطوير نظام للصواريخ لمواجهة الاتحاد السوفيتى وتقليص الزمن الكلي لإنجاز المشروع ، حيث تم تطوير مدخل شبكات الأعمال لتصميم أنظمة السيطرة الإدارية للغواصة **(Polaris)** وتضمن هذا المشروع على (٢٣) شبكة من شبكات **(PERT)** وعلى (٣٠٠٠) نشاط .

ومن خلال تبنى أسلوب **(PERT)** تم اختصار وقت تنفيذ المشروع من خمسة سنوات إلى ثلاث سنوات، ويعتبر هذا الأسلوب أحد أساليب التحليل الشبكي والذى يشبه إلى حد ما أسلوب المسار

الحرج من حيث رسم شبكة الأعمال، ولكنها تختلف عنه فى طريقة المسار فهناك وقت وإحد أى زمن واحد لإنهاء النشاط فى حين أنه بالنسبة لطريقة (**بيرت**) فإن وقت إنهاء النشاط أكثر من وقت وهي احتمالية، وهذه الأوقات الاحتمالية هي مابين الإنجاز المبكر والانتهاء المبكر والوقت الذى يوجد بينهما، ويعتمد كل من هذين الأسلوبين على وضع جدول زمنى للمشروع، ويكاد أن يكونا متماثلين ماعدا أن تقدير الوقت اللازم لإنجاز أنشطة المشروع تكون محددة وثابتة فى الأول، بينما تكون احتمالية وتقديرية فى الثانى، كما أن الأول يعنى بدراسة العلاقة بين الوقت والتكاليف، بينما يؤكد الثاني على معرفة احتمال انتهاء المشروع فى الوقت المحدد له دون تأخير، ورغم هذه الفوارق نجد أن الاتجاه الحديث والعملى فى تطبيقهما هو الجمع بين خصائص الأسلوبين فى أسلوب وإحد.

مجالات إستخدام أساليب شبكات الأعمال :

١ . ابحاث وتطوير منتجات جديدة.

٢ . بناء المصانع والعمائر وشبكات الطرق.

٣ . صيانة المعدات الكبيرة والمعقدة.

٤ . إدارة المشاريع الكبيرة والوحيدة من نوعها.

الهدف من استخدام أساليب شبكات الأعمال:

يهدف مديرو المشاريع من استخدام هذه الأساليب إلى معرفة :

١ – ما هو الوقت اللازم لإنجاز المشروع بأكمله ؟.

٢ – ما هى مواعيد بداية ونهاية كل نشاط حسب الجدول ؟.

٣ – أى الأنشطة "**حرجة**" ويجب إتمامها فى الوقت المحدد "**بالضبط**" كما هو مجدول لها إذا أردنا إنجاز المشروع فى الوقت المخطط له ؟.

٤ – ما هو الحد الأقسى الذى يمكننا تأخير بعض الأنشطة غير الحرجة بدون أن ينتج عن هذا التأخير تعطلاً للمشروع كله ؟.

٥ – أى الأنشطة الحرجة يمكن ضغطها بأقل تكلفة ممكنة فى حالة الرغبة فى الإسراع أو حدوث تأخر غير متوقع فى الإنجاز ؟.

مميزات شبكة الأعمال:

يتميز هذا الأسلوب من شبكات الأعمال بالميزات التالية :

١- أنها تعتبر قاعدة يتم الاعتماد عليها فى عمليات التخطيط والتنبو فى المشاريع.

٢- تساعد الإدارة فى التعامل مع الأخطاء المصاحبة لأى مشروع يتم تنفيذه.

٣- تمثل أساساً مهماً من أسس عملية اتخاذ القرارات.

٤- يمثل هذا الأسلوب وسيلة رقابة.

- طريقة المسار الحرج :

تعتبر طريقة المسار الحرج امتداد للتطورات والتوسعات التى أجريت على أساليب سابقة مثل مخططات كانت ، حيث تهدف طريقة المسار الحرج إلى مراقبة تنفية مشروع معين يتكون من عدة مراحل أو عمليات **(فعاليات)** وتحديد العمليات التى يستلزم وضعها تحت رقابة مستمرة لأنها قد تسبب تعطيل إنجاز المشروع كله، وتحديد المسار الذى ينبغى تتبعه باستمرار لأن أى تأخير يحدث للأنشطة التى تقع على هذا المسار تؤدى إلى تعطيل المشروع بكامله .

ويتطلب استخدام هده الطريقة ضرورة إعداد جدول زمنى المختلفة التى يتكون منها المشروع وذلك حتى يمكن إنجازه فى أقل وقت ممكن وبالموارد المتاحة.

- **الحدث (توافر)**: هو إنجاز معين يحدث فى نقطة زمن معينة ولا يحتاج لوقت أو موارد بحد ذاته، ويمثل بدائرة ( ).●

- **النشاط (فعالية)**: هو فعالية أو نشاط متمثل بعمل معين والذى يتطلب توفر موارد ووقت لإنجازه ويمثل بسهم ( ) فالشكل التالي : 1 2 يمثل حدثين (١ ، ٢) مربوطين بنشاط ، كل حدث يمثل نقطة معينة من الزمن ، فالحدث رقم (١) يبين نقطة البدء والحدث رقم (٢) يبين نقطة النهاية والنشاط الممثل بالسهم يبين الوقت اللازم لإنجاز العمل الفعلى فالحدث لا يمثل وقتاً وإنما يشير إلى نقطة البداية أو النهاية للوقت المطلوب لإنجاز النشاط.

وهكذا يستلزم معرفة أن بين كل حدثين يوجد نشاط وإحد فقط علماً بأن طول السهم لا يعبر عن طول النشاط وإنما الوقت اللازم لإنجاز ذلك النشاط يجب أن يكتب رقمياً فوق أو تحت السهم الذى يعبر عنه.

وأن النشاط لا يبدأ إلا بعد وقوع الحدث الذى يسقه أى أنه لا يمكن أن يبدأ إلا بعد إتمام كل الأنشطة التى تنتهي عند ألحدث السابق له، وعموماً يمكن أن يقال أن الأنشطة تنقسم إلى مجموعتين رئيسيتين :

١ - أنشطة متعاقبة :

أنشطة متعاقبة: وهي الأنشطة التي تحدث في ترتيب التالي نجد أن النشاط (أ) يسبق النشاط (ب) لاحق للنشاط (أ)، وعلى هذا الدب بتنفيذ النشاط (ب) إلا بعد إنجاز النشاط (أ) :

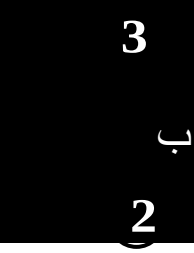
أ ب

1 2 3

أنشطة متعاقبة

١ ـ أنشطة متوازنة :

هى الأنشطة التى يتم تنفيذها في نفس الوقت بحيث يتم أكثر فى وقت واحد والشكل التالي يبين أن النشاطين (أ) و (ب) ينفذان بنفس الوقت .



مثال :

المعلومات التالية تخص بناء مشروع معين :

المسار	النشاط	الوقت اللازم لإنجاز النشاط
١ – ٢	أ	٣
٢ – ٣	ب	٢
٢ – ٤	جـ	٥
٣ – ٥	د	٣
٤ – ٥	هـ	٢

والمطلوب :

رسم شبكة العمل لبناء هذا المصنع حسب تعاقب العمليات المار إليها أعلاه ؟.

الحـــل

نلاحظ من الشبكة أعلاه أن هناك مسارين هما:

الأول : (أ ب د) أو (١ – ٢ – ٣ – ٥) = ٣ + ٢ + ٣ = ٨ شهور

الثاني : (أ ج هـ) أو (١ – ٢ – ٤ – ٥) = ٣ + ٥ + ٢ = ١٠ شهور

المسار الثاني هو أطول مسار فهو يسمى بالمسار الحرج لإنجاز المشروع والأنشطة الواقعة عليه يطلق عليها بالأنشطة الحرجة، حيث نلاحظ أن المسار الحرج هو المسار الذى يحتاج إلى الوقت الأطول لإتمام مجموعة الأنشطة الموجودة فيه وهذا المسار هو الذى يحدد الوقت اللازم لإنجاز هذا المشروع .

- **إحتساب الوقت :**

من أجل الوصول لاحتساب الزمن اللازم لإنجاز المشروع فإن طريقة المسار الحرج تتطلب توضيح الأتي :

- **البداية المبكرة للنشاط** : وهي عبارة عن أقرب وقت يمكن البدء فيه بتنفيذ ذلك النشاط.

- **النهاية المبكرة للنشاط** : وهي عبارة عن أقرب وقت يمكن أن ينتهي فيه تنفيذ فعالية أو نشاط معين .
- **وقت النشاط** : هو عبارة عن الوقت اللازم لإنجاز النشاط وهذا الوقت فى طريقة المسار الحرج ليكون محدد ومعلوم ويتم تزويده من قبل الإدارة كما أن التكلفة يستلزم أن تكون محددة ومعلومة : أما فى اسلوب بيرت فإن الوقت اللازم لإنجاز النشاط يكون متوقع يحسب وفق سياق معين ، وسيتم تناول ذلك لاحقاً.
- **البداية المتأخرة والنهاية المتأخرة** : يمكن تعريف البداية المتأخرة لأى نشاط بأنها آخر وقت يمكن أن يبدأ فيه النشاط (**الفعالية**) دون أن يؤثر على إتمام المشروع فى الوقت المحدد وفقاً للمسار الحرج ، أما النهاية المتأخرة فهى آخر وقت يمكن أن ينتهى دون أن يؤثر على إنجاز المشروع فى وقته المحدد .

وتحسب البدايات والنهايات المتأخرة عن طريق المرور التراجعى أى البدء من النشاط النهائى (**الأخير**) الذى تعرف متى ينتهى ثم نبدأ بالتراجع على المسارات المختلفة مروراً بجميع الأنشطة لإحتساب كل البدايات والنهايات المتأخرة .

- **الوقت الفائض** : يعرف الوقت الفائض (**أو الزمن الإحتياطى الكلى**) لأى نشاط من الأنشطة بأنه الفرق بين زمن النهاية المتأخرة لأى نشاط من الأنشطة ومجموع زمن البداية المبكرة لأى نشاط وزمن إنجاز هذا النشاط ، حيث أن النهاية المتأخرة للنشاط هى الوقت الذى يجب ألا يتأخر عنه نهاية النشاط ، والبداية المبكرة للنشاط هى الزمن الذى يجب أن ينقضى من بداية المشروع حتى بداية هذا النشاط . والفائض

عند جميع أنشطة المسار الحرج يكون مساوياً الصفر ، بينما عند جميع أنشطة المسارات الأخرى غير الحرجة يكون أكبر من الصفر.

مثال :

ليكن لدينا تفاصيل الأحداث والأنشطة لمشروع معين مدرجة بالجدول التالى :

الأنشطة	المسار	الزمن المطلوب
أ	١ – ٢	٢
ب	١ – ٣	١
جـ	٢ – ٥	٣
د	٢ – ٦	٥
هـ	٣ – ٥	٤
و	٥ – ٦	١
ز	٣ – ٤	٣
ح	٤ – ٧	٢
ط	٥ – ٨	٧
ك	٦ – ٨	٦
ل	٧ – ٨	١

والمطلوب :

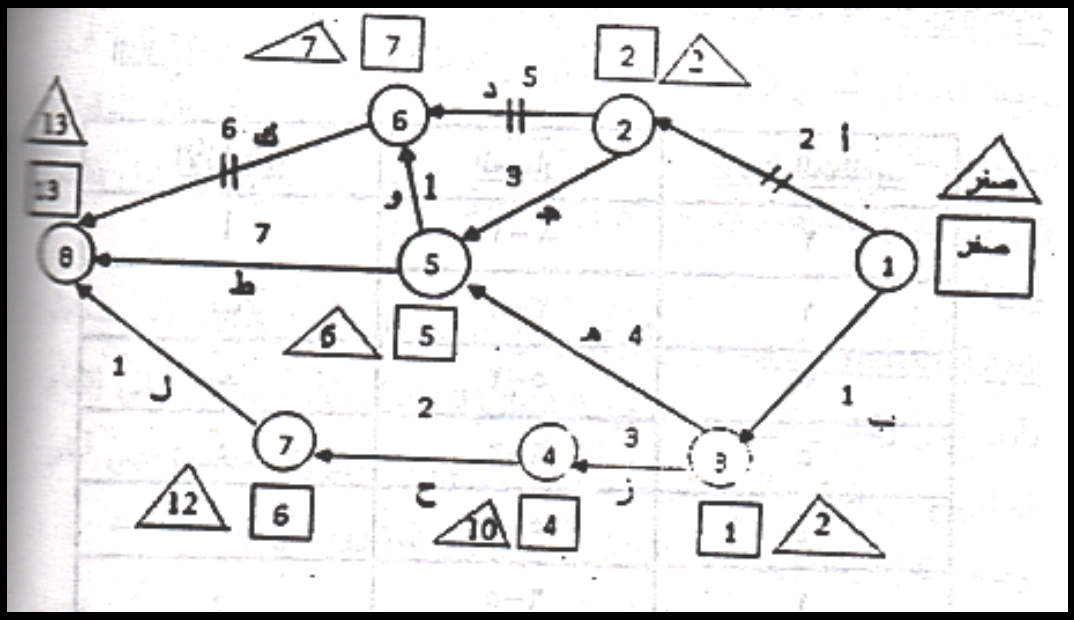
١ ـ رسم شبكة العمل لهذا المشروع .

٢ ـ تعيين الوقت اللازم لإنجاز هذا المشروع **(المسار الحرج)**.

٣ ـ تحديد الوقت الفائض **(الإحتياطى الكلى)** لكل نشاط .

الحــل

(١) رسم شبكة الأعمال[١]:



٢ ـ حساب المسار الحرج:

	المسارات	الوقت اللازم لإتمام المسار	
(١)	أ – د – ك	= ٢ + ٥ + ٦	= ١٣
(٢)	أ – جـ – و – ك	= ٢ + ٣ + ١	= ١٢
(٣)	أ – جـ – ط	= ٢ + ٣ + ٧	= ١٢
(٤)	ب – هـ – ط	= ١ + ٤ + ٧	= ١٢
(٥)	ب – هـ – و – ك	= ١ + ٤ + ١	= ١٢
(٦)	ب – ز – ح – ل	= ١ + ٣ + ٢	= ٧

(١) نلاحظ أنه على الشبكة يوجد رمز المربع ويشير إلى الوقت المبكر للنشاط ، ورمز المثلث ويشير إلى الوقت المتأخر للنشاط.

إذن المسار الحرج هو (أ – د – ك) وهو أطول المسارات الممكنة لإنجاز المشروع فى ١٣ أسبوع .

٣ . إحتساب الوقت الفائض (الإحتياطى الكلى) لكل نشاط :

النشاط	البداية المبكرة[١]	النهاية المتأخرة[٢]	زمن إنجاز النشاط[٣]	الوقت الفائض (الإحتياطى الكلى)
أ	صفر	٢	٢	صفر
ب	صفر	٢	١	١
جـ	٢	٦	٣	١
د	٢	٧	٥	صفر
هـ	١	٦	٤	١
و	٥	٧	١	١
ز	١	١٠	٣	٦
ح	٤	١٢	٢	٦
ط	٥	١٣	٧	١
ك	٧	١٣	٦	صفر
ل	٦	١٣	١	٦

وفى حالة عدم توافر وقت إنجاز المشروع وتوافر لديك ثلاثة أنواع للوقت (المتفائل – الأكثر إحتمالاً – المتشائم)، فيتم حساب الوقت المتوقع لإنجاز كل نشاط كالآتى :

---

(١) **البداية المبكرة للنشاط** = الزمن الذى يجب أن ينقضى من بداية المشروع حتى بداية هذا النشاط .

(٢) **النهاية المتأخرة للنشاط** = الوقت الذى يجب ألا يتأخر عنه نهاية النشاط .

(٣) **الوقت الفائض (الإحتياطى الكلى)** = النهاية المتأخرة للنشاط – (البداية المبكرة للنشاط + زمن إنجاز النشاط) .

$$\text{الزمن المتوقع (ق)} = \frac{\text{الزمن التفائلى} + ٤ \times (\text{الزمن الأكثر إحتمالاً}) + \text{الزمن التشاؤمى}}{٦}$$

أو

$$\text{(ق)} = \frac{\text{ف} + ٤\ \text{ح} \times + \text{ش}}{٦}$$

مثال :

أعطيت لك البيانات التالية التى تخص الأنشطة اللازمة لتنفيذ مشروع معين والوقت اللازم لذلك .

النشاط	الزمن اللازم بالأشهر			النشاط السابق
	ف	ح	ش	
أ (١ – ٢)	٤	٥	١٢	-
ب (١ – ٣)	١	١,٥	٥	-
جـ (٢ – ٤)	٢	٣	٤	أ
د (٢ – ٥)	٣	٤	١١	أ
هـ (٢ – ٣)	٢	٠٣	٤	أ
و (٤ – ٧)	١,٥	٢	٢,٥	جـ

ى (٥ – ٧)	١,٥	٣	٤,٥	د
ل (٣ – ٦)	٢,٥	٣,٥	٧,٥	د/هـ
ن (٦ – ٧)	١,٥	٢	٢,٥	ل
ح (٧ – ٨)	١	٢	٣	و/ى/ن

المطلوب :

١ ـ إحسب الوقت المتوقع لكل نشاط.

٢ ـ إرسم شبكة بيرت واحسب المسار الحرج الخاص بالمشروع .

٣ ـ إحسب احتمال إتمام المشروع خلال (٢٠) أسبوعاً .

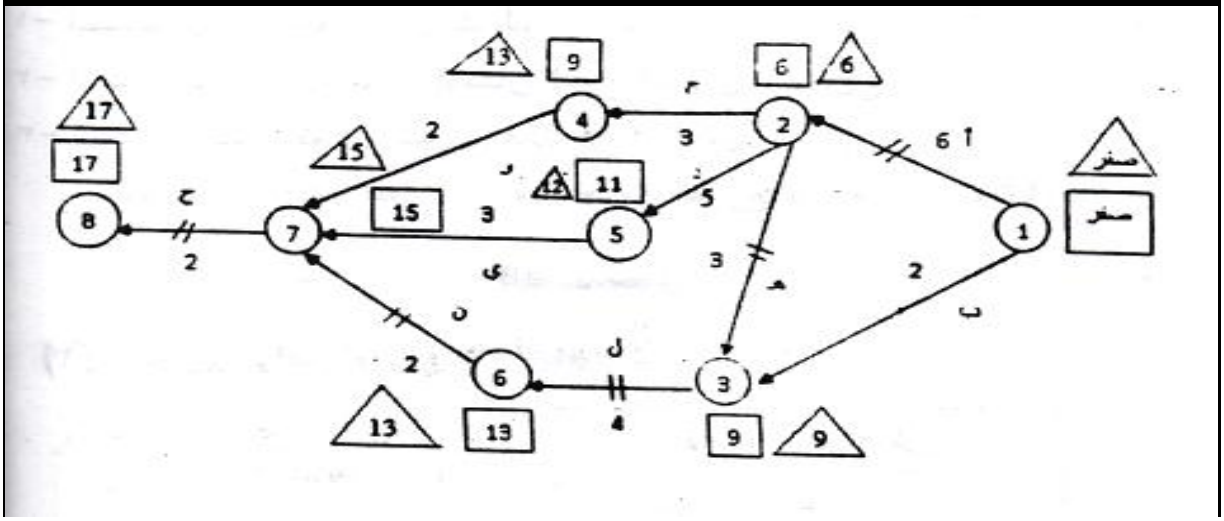
علماً بأن قيمة ى عند ١,٨٢ من جداول التوزيع الطبيعي = ٠,٤٥٦٥

الحـــل

(١) إحتساب الوقت المتوقع لكل نشاط:

النشاط	ق = (ف + ٤ ح × + ش) / ٦	
أ	٦	
ب	٢	
جـ	٣	
د	٥	
هـ	٣	
و	٢	
ى	٣	
ل	٤	
ن	٢	
ح	٢	

(٢) رسـم شـبكة بيـرت وحسـاب المسـار الحـرج الخـاص بالمشـروع :



٢ . حساب المسار الحرج:

	المسارات		الوقت اللازم لإتمام المسار
(١)	أ – جـ – و – ح	= ٦ + ٣ + ٢ + ٢	= ١٣ أسبوع
(٢)	أ – د – ب – ح	= ٦ + ٥ + ٣ + ٢	= ١٦ أسبوع
(٣)	أ – هـ – ل – ن – ح	= ٦ + ٣ + ٤ + ٢ + ٢	= ١٧ أسبوع
(٤)	ب – ل – ن – ح	= ٢ + ٤ + ٣ + ٢	= ١٠ أسابيع

إذن المسار الحرج هو (أ – هـ – ل – ن – ح) وهو أطول المسارات الممكنة لإنجاز المشروع فى ١٧ أسبوع .

٣ . حساب احتمال إتمام المشروع خلال (٢٠) أسبوعاً :

يتم حسابه من خلال القانون التالى :

$$ى = \frac{\text{الوقت المستهدف (المطلوب) ـ وقت المسار الحرج}}{\text{الإنحراف المعيارى للمشروع}}$$

حيث أن (ى) هى القيمة المعيارية للتوزيع الطبيعى .

لذلك لكى يتم حسابه لابد من حساب الانحراف المعيارى الكلي للمشروع ، ولإيجاد الانحراف المعيارى الكلي لابد من إيجاد التباين (ع^{٢}) لأنشطة المسار الحرج وفق القانون التالي :

$$\text{ع}^{٢} = \left(\frac{\text{ش} - \text{ف}}{٦} \right)^{٢}$$

وعليه يكون الانحراف المعيارى الكلى للمشروع = الجذر التربيعى لمجموع تباينات أنشطة المسار الحرج .

والجدول التالى يبين تباينات الأنشطة الحرجة وهي (أ ، هـ ، ل ، ن ، ح).

الأنشطة الحرجة	ع^{٢} = (ش − ف / ٦)^{٢}	
أ	(١٢ − ٤ / ٦)^{٢}	= ١,٧٨
هـ	(٤ − ٢ / ٦)^{٢}	= ٠,١١
ل	(٧,٥ − ٢,٥ / ٦)^{٢}	= ٠,٦٩
ن	(٢,٥ − ١,٥ / ٦)^{٢}	= ٠,٠٣
ح	(٣ − ١ / ٦)^{٢}	= ٠,١١

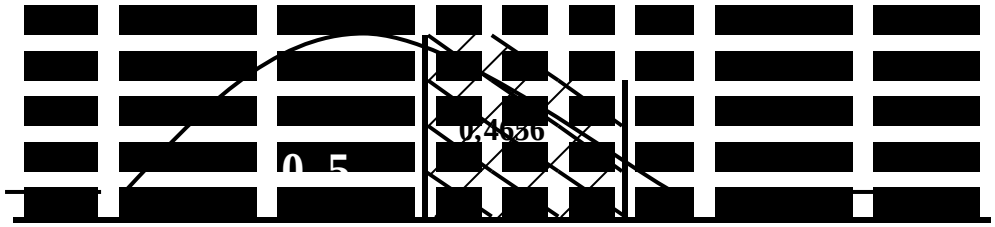
مجموع تباينات أنشطة المسار الحرج = ٢,٧٢

الإنحراف المعيارى الكلى للمشروع = $\sqrt{٢,٧٢}$ = ١,٦٥

ى = (الوقت المستهدف ـ وقت المسار الحرج) / الإنحراف المعيارى للمشروع ،

ى = (٢٠ − ١٧) / ١,٦٥ = ١,٨٢

إذن المساحة المطلوبة (ى ≥ ١,٨٢) = (صفر ≥ ى ≥ ١,٨٢) + (ى ≥ صفر).



− 0 1,82 +

الوقت المستهدف 20 17 وقت المسار الحرج

كما هى موضحة على منحنى للتوزيع الطبيعى أعلاه ، ومن جدول التوزيع الطبيعى أمكن الحصول على قيمة (ى) عند ١,٨٢ وبالتطبيق يكون الإحتمال = ٠,٤٦٥٦ + ٠,٥ = ٠,٩٦٥٦

إذن احتمال إتمام المشروع خلال ٢٠ أسبوع = ٩٦,٦% تقريباً

الفصل التاسع

إعادة هندسة العمليات

الفصل التاسع
إعادة هنسة العمليات

مقدمة :

تتزايد التحديات التى يواجهها المدير العربى فى عالم الأعمال اليوم ، فمن تكتلات إقليمية تمارس الشركات بها تجارة تفضيلية بينية لمنتجاتها فى أسواق مشتركة إلى تحالفات شركات كبيرة تتزايد معها قدراتها التنافسية ، إلى اتفاقية الجات التى حررت التجارة العالمية فى السلع والخدمات ، وكلها متغيرات معاصرة زادت من حدة المنافسة فى الأسواق المحلية والعالمية.

لذلك يتطلب الأمر سعيا لتحقيق ميزة تنافمية أو أكثر، وهنا تبدو إستراتيجية خفض التكلفة (CostLeadership) إحدى الضرورات الحتمية، فالتكلفة الرشيدة تسهم فى تحديد أسعار تنافسية محلياً وعالمياً، وهذا سلاح تنافسي مؤثر، كذلك فإن ما ينتج عن إعادة هندسة وبناء العمليات المؤداة من سرعة الاستجابة لطلبات العملاء وتحسين خدمتهم ، يشكل سلاحاً تنافسياً هاماً أيضاً.

ومدخل إعادة هندسة العمليات أو إعادة الهندسة أو الهندرة أو إعادة تصميم نظم العمل أو إعادة تصميم العمليات أو الهندسة الصناعية الجديدة أو إعادة هندسة أساليب الإدارة ، إنه احد مداخل التغيير ، يسعى لتحقيق تميز تنافسى فى بيئة الأعمال لا سيما في بيئة حادة التنافس .

أولاً: مفهوم إعادة هندسة العمليات :

يمكن تعريف إعادة هندسة العمليات بأنها "تحليل وإعادة تصميم للعمليات الرئيسية الإستراتيجية - دون الهامشية - بشكل ابتكارى جذرى ، دون التقيد مسبقاً بأى افتراضات أو مسلمات بشأن الوضع الحالى للعمليات"، والهدف هنا هو تحسين سريع وجوهرى فى مجالات الأداء ، تحسين يشملخفض مراحل ووقت وتكلفة العمليات وزيادة عائدها أو

قيمتها المضافة ، وكذا تقليل فترة تقديم المنتج الجديد للسوق عندما تتجه المنظمة لذلك ، وكذلك تحديد أسعار تنافسية تقوم على هيكل تكلفة مرشدة ، وهذا يؤدى بدوره إلى الإسهام فى زيادة كل من الحصة السوقية والمبيعات والريحية والعائد على رأس المال المستثمر، زد على ذلك الاستجابة السريعة والرشيقة لطلبات العملاء ، من جأنب موظنين محفزين ممكنين ومعززين بنظام فاعل للمعلومات .

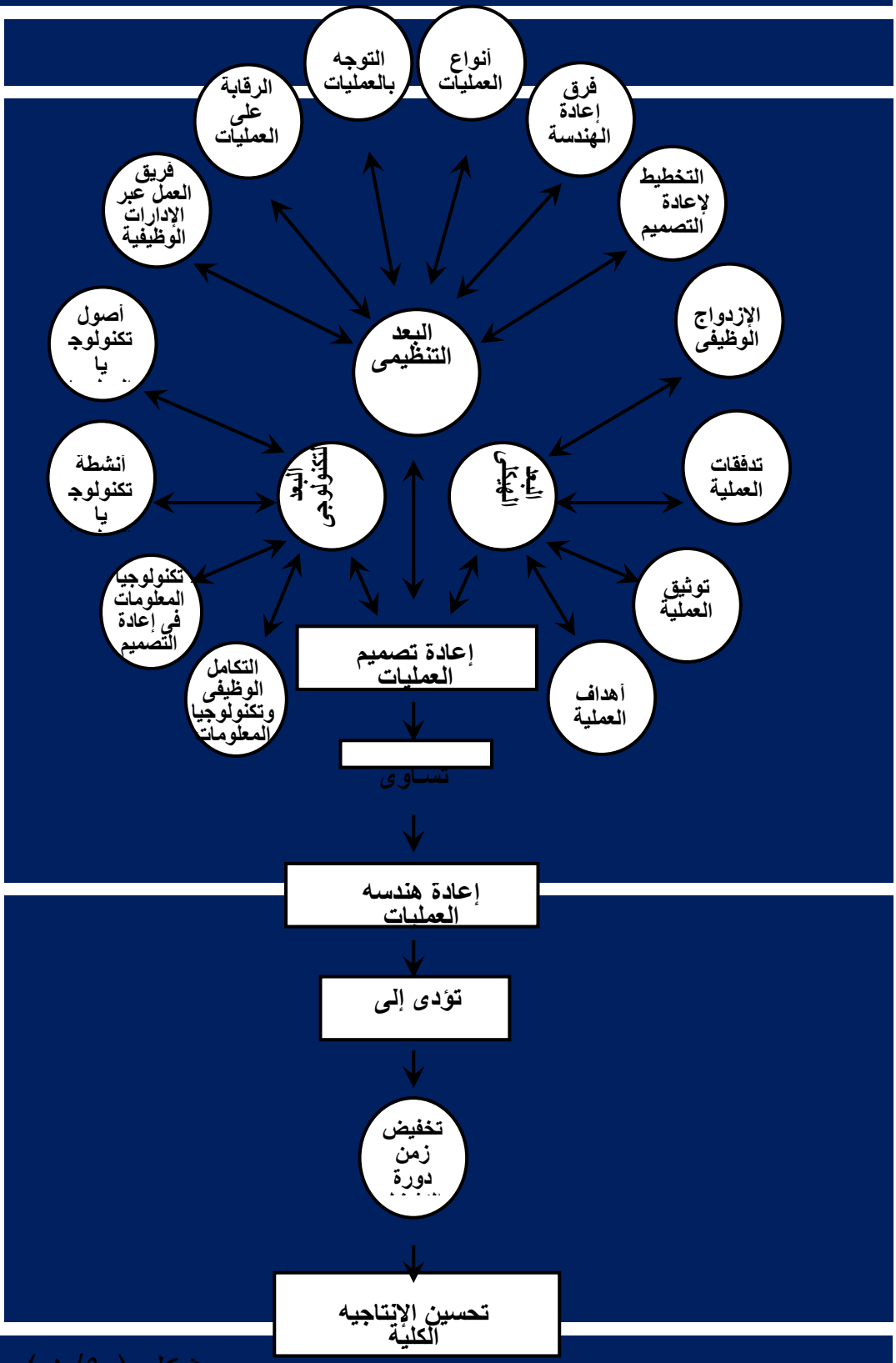
كما يعرف (**Hammer 1990**)، إعادة هندسة العمليات بأنها "إعادة التفكير الأساسى وإعادة تصميم العمليات وذلك لتحقيق تحسينات فجائية أساسية ومعاصرة وقياس الأداء مثل التكلفة والجودة والخدمة والسرعة".

ويعرف كل من (**Short and Venkatraman 1992**)، إعادة تصميم العمليات بأنها "أعمال المنظمة اللازمة لإ عادة هيكلة لعملياتها الداخلية لتحسين توزيع المنتج وتحسين أداء التسليم للعميل".

وأخيراً يعرفها (**Hazell and Morrow 1992**)، بأنها "دراسة **(فحص)** تدفق الأنشطة والمعلومات والتى تمثل العمليات الرئيسية بالمنظمة وذلك بهدف التبسيط وتخفيض التكلفة وتحسين الجودة وتحقيق المرونة".

وخلاصة القول أن إعادة هندسة العمليات هى دراسة تدفق الأنشطة والمعلومات المكونة للعمليات الجوهرية بالمنظمة وذلك بهدف تخفيض زمن دورة التشغيل ومن ثم تخفيض التكلفة وزيادة الإنتاجية .

ويمكن عرض شكل يوضح مكونات إعادة هندسة العمليات كما يلى :



شكل (١/٩)

عناصر نموذج إعادة هندسة العمليات

ثانياً: الفرق بين إعادة هندسة العمليات وإعادة هندسة الأعمال :

هناك فرق بين إعادة هندسة العمليات وإعادة هندسة الأعمال حيث اتفق كثير من الكتاب فى هذا المجال على التفرقة بين المصطلحين مثل :

(Talwar , 1993, Drew , 1994) حيث يرى **Drew** أن إعادة هندسة الأعمال **Business Reengineering** أكثر اتساعاً فى المجال والغرض وذلك من إعادة هندسة العملية **Reengineering Process** .

كما يقسم TaIwar إعادة الهندسة إلى تقسيمين رئيسيين هما :

- إعادة هندسة العمليات حيث يعتبر هذا المفهوم هو أول وأكثر التقسيمات شيوعاً ، ذلك أن التأكيد يكون على العمليات الجوهرية تم تحليلها واعادة التفكير الجذرى وإعادة تصميم عملية التنفيذ الخاصة بها.
- إعادة هندسة الأعمال حيث يشتق هذا المدخل من الإستراتيجية العامة للمنظمة وتكون عملية إعادة التقييم من أعلى إلى أسفل وتتم إعادة التصميم للأعمال بصورة كلية ، حيث يشمل الأنشطة التى تتم عبر الإدارات الوظيفية ونظم الإدارة والهياكل التنظيمية والدافعية ونظم المكافآت ونظم الإرشاد فى الأداء وتدريب هيئة الإدارة وتطوير قدرتها ومهاراتها، وبالتالي فهذا المدخل يبنى على افتراض أساسى هو أن نجاح المنافسة فى المستقبل سوف يبنى على العلاقة بين القوية بين الإستراتيجية والكفاءة والعمليات الجوهرية والبناء التنظيمي .

ثالثاً: خصائص إعادة الهندسة :

يمكن تحديد عدة خصائص تميز إعادة الهندسة هي :

١ – تكامل عدة وظائف فى وظيفة واحدة ، وهذا بالطبع عكس تقسيم العمل الذى كان سائداً إبان الثورة الصناعية الأولى.

٢ – اتخاذ القرارات بواسطة العاملين، فالإدارة أصبحت ليست من الأهمية بمكان.

٣ – تتم خطوات أداء العملية بصورة طبيعية، ولا توجد هناك حدوداً مصطنعة.

٤ – العمليات ذات أوجه متعددة ، مع التنويع وفقاً لمتطلبات العميل.

٥ – يتم إجراء إعادة الهندسة للمواقع الأكثر حساسية وأهمية، حيث يجب اختيار القائم على إعادة الهندسة بحيث يكون قادراً على تحقيق عائداً سريعاً.

٦ – تخفيض أعمال الاختبار والرقابة، بحيث يتم تجنب الأعمال التى ليست ذات قيمة مضافة.

٧ – تخفيض أعمال الإصلاح إلى أدنى حد ممكن ، ويعتبر ذلك هو الطريق الآخر لتجنب الأعمال التى ليست ذات قيمة مضافة.

٨ – تكامل المركزية واللامركزية. فى الأعمال وذلك باستخدام تكنولوجيا المعلومات.

رابعاً: مبادئ إعادة هندسة العمليات :

عند اتخاذ القرار يعمل إعادة هندسة بالمنظمة فهناك عدة مبادئ يجب أخذها فى الإعتبار منها مايخص إعادة الهندسة بالتحديد ويعتبر من يعمل أدبياتها ، ومنها ما هو تقليدى مأخوذ من مناهج إدارية سابقة، وهذه المبادئ هي :

١ – التصميم من خلال التكرار أو الإعادة مع مراعاة المرونة وتزويد فرق العمل بالأدوات والأساليب الإدارية الحديثة.

٢ – البدء بالعمليات ذات القيمة المضافة ثم تحديد العمليات المساعدة أيضاً ذلك أن الأخيرة لها أثر إيجابى على خدمة العميل.

٣ – إدماج تكنولوجيا المعلومات للعمليات ذات القيمة المضافة **(الجوهرية)** والعمليات المساعدة.

٤ – إعادة التفكير فى الحدود ما بين العمليات بالمنظمة وتلك التى لدى الموردين والعملاء.

٥ – إعادة التفكير فى فوائد المركزية مقابل فوائد اللامركزية.

٦ – الأخذ فى الاعتبار تجزئة مدخلات العملية وخلق تدفق موازى للعملية الأصلية.

٧ – إعادة تتابع الأنشطة المكونة للعملية حيث يمكن تجنب الحاجة لفصل العمليات الفرعية.

٨ – إعادة التفكير وإعادة تعيين أو تحديد حدود الرقابة.

٩ – تبسيط الحدود المشتركة بين العمليات وتدفقات المعلومات.

١٠ – استخدام مخرجات عملية معينة كمدخلات لعملية أخرى.

١١ – معالجة الموارد المنتشرة جغرافياً كما لو كانت مركزية.

١٢ – يدور التنظيم حول النتائج وليس حول المهام.

١٣ – السماح بالعمل المتزامن والمعتمد على بعضه البعض.

١٤ – توفير القدرة على اتخاذ القرارات للعاملين.

١٥ – إقامة قنوات التغذية العكسية بالمعلومات.

١٦ – خلق التركيز على المستهلك.

١٧ – وضع المقارنة المرجعية **Berchmarking** للعملية.

١٨ – تحدى مبادئ التنظيم التقليدية.

خامساً: الفرق بين مداخل إعادة الهندسة ومداخل التطوير الأخرى :

١ . **الفرق بين إعادة الهندسة والتحسينات المستمرة :**

- أوجه التشابه :

– تمثل العملية وحدة التحليل الأولية فى كلا المدخلين ويعتبر القياس الدقيق لأداء العملية من الأمور الضرورية لنجاح كليهما.

– يعتبر التمايز التنظيمي **Significant Organizational** والتغيير السلوكي من العوامل المساعدة على نجاح كلا المدخلين.

– يزدهر كلا المدخلين فى بيئة محددة وذلك عند تطبيق التغيير وكذلك تحسين طريقة أداء العمل.

– يتطلب كلا المدخلين وقت كاف – ما بين سنة واحدة أو سنتين – وذلك قبل ظهور نتائج هامة.

- أوجه الإختلاف :

– تعمل برامج إعادة الهندسة بصورة جذرية وأحياناً تصل التحسينات فى مستويات التكلفة والوقت والجودة إلى عشرة أضعاف.

– تعتبر برامج التحسينات المستمرة ناجحة إذا حققت ١٠% تحسين فى كل من التكلفة والوقت والجودة.

- تبدأ برامج إعادة الهندسة من الصفر **A clean sheet of paper**.
- تبدأ برامج التحسينات من الوضع الجاري للعملية.
- تبدأ برامج إعادة الهندسة من أعلى إلى أسفل وذلك فيما يتعلق بكيفية التصميم الجديد للعمل.
- تعتمد برامج التحسينات المستمرة على مبدأ المشاركة بصورة كبيرة.
- تحاول برامج إعادة الهندسة تحديد عناصر العملية التكنولوجية والتنظيمية والتى تعظم التغيرات وتؤدى إلى تغيرات مثمرة.
- تؤكد برامج التحسينات المستمرة على استخدام المراقبة الإحصائية للعملية وذلك لتقليل التغيرات الغير مفسرة فى العملية.

٣ . **الفرق بين إعادة الهندسة وإدارة الجودة الشاملة** :

إعادة الهندسة والجودة الشاملة مظهران شائعان فى مجال الأعمال حيث تتشابهان فيما يلي:

- أوجه التشابه :

- يبنى كليهما على مقدمة منطقية هي أن التفوق فى أداء العملية هو ضرورى وملح وذلك لتحقيق الميزة التنافسية.
- يتطلب كليهما رئيس إدارى يقود ويدير التغيير التنظيمى الشامل.
- يتطلب كليهما فريق من العاملين لتطبيق الإجراءات والبرامج الجديدة.
- يعمل كليهما على تحسين العلاقات مع العملاء والموردين وتقوية وتعزيز قدرات العاملين وكذلك تحسين المنتجات والعمليات.

- أوجه الإختلاف :

- يعتبر الخلاف الأكبر بين إعادة الهندسة والجودة الشاملة هو أن إعادة الهندسة هى ناتج مجهود معين فى وقت محدد حيث تركز مجهوداتها على الأجزاء الرئيسية بالمنظمة وتتعمق فى تفاصيلها وتنظم الطريق المجالات التى تجعل العمليات تنساب بسهولة وفعالية ما بين الإدارات المتعددة ، أما الجودة الشاملة فهى مطلب ليست له نهاية محددة.
- مجهودات إدارة الجودة الشاملة تسبق مجهودات إعادة الهندسة.
- مجهودات إدارة الجودة الشاملة أكثر عمومية وشمولاً.

٣ . **<u>الفرق بين إعادة الهندسة والمقارنة المرجعية</u>** :

-المقارنة المرجعية هى عملية بناء مهام التشغيل وبرامج الإنتاجية على أساس أفضل التطبيقات فى الصناعة.

- إعادة الهندسة هى إعادة التصميم الجذرى للعمليات ، الهيكل التنظيمى ، تكنولوجيا المعلومات محتوى الوظيفة ، تدفق العمل وذلك لتحقيق تحسينات فى إنتاجية قيمة العميل.

٤ . **<u>الفرق بين إعادة الهندسة والحجم المناسب للمنظمة</u>** :

- يركز الحجم المناسب على هيئة الإدارة كما أن مجال التغيير ينصب على هيئة الإدارة والمسئوليات الوظيفية أما إتجاه التغيير فيكون وظيفى ، وتتحقق أهداف التحسين بصورة تدريجية.
- تركز إعادة الهندسة على الأساسيات بالمنظمة ويكون التغيير جذرى ويكون محور الإهتمام العمليات وتتحقق أهداف التحسين بصورة فجائية وسريعة.

٥. **الفرق بين إعادة الهندسة وإعادة الهيكلة** :

- تركز إعادة الهيكلة على العلاقات المختلفة بالمنظمات كما أن مجال التغيير ينصب على التنظيم ككل ويكون إتجاه التغيير وظيفى وتتحقق أهداف التحسين بصورة تدريجية.
- أما إعادة الهندسة فتركز على الأساسيات ويكون التغيير جذرى ومحور الإهتمام العمليات وأيضا تتحقق أهداف التحسين بصورة فجائية وسريعة.
- تحاول برامج إعادة الهندسة تحديد عناصر العملية التكنولوجية والتنظيمة والتى تعظم التغيرات وتؤدى إلى تغيرات مثمرة.
- تؤكد برامج التحسينات المستمرة على إستخدام المراقبة الإحصائية للعملية وذلك لتقليل التغيرات الغير مفسرة فى العملية.

سادساً: أهمية إعادة هندسة العمليات :

تتعدد تلك الفوائد عند تطبيق البرنامج الصحيح لإعادة هندسة العمليات حيث تتمثل فى :

١. تجاوز الحدود التنظيمية وذلك من خلال الإتصال بالعملاء من خلال قنوات الإتصال المختلفة وشبكات الأعمال وتكنولوجيا الحاسب الآلى.

٢. زيادة درجة رضاء المستهلك عن منتجات أو خدمات المنظمة بصورة تفوق منتجات وخدمات المنافسين .

٣. تخفيض الوقت اللازم لتحقيق رغبات العملاء وتلافى الأخطاء والشكاوى إلى جانب تخفيض زمن دورة التطوير والتصنيع للمنتجات والخدمات.

٤.تحسين نصيب المعرفة المعرفة والإستخدام بالمنظمة لجعلها لا تعتمد على خبرة بعض الأفراد فقط.

كما يمكن لإعادة هندسة العمليات أن تحقق فوائد أساسية ليس فقط للمنظمة ولكن للمشاركين على نطاق واسع ، **فالفوائد الرئيسية الداخلية قد تكون** :

١.وصف دقيق للعمليات الجوهرية اللازمة لإستراتيجية الأعمال.

٢.خلق حقيقة أن قيمة العميل أصبحت هى المرشد لكل نشاط الأعمال.

٣. تجنب الأنشطة غير الضرورية وتخفيض عدد التأخيران فى التسليم والتى تحدث بسبب مهام معينة مثل الفحص والمراجعة بين الإدارات.

٤. تخفيض الازدواج فى المجهود والاستثمار وذلك بتقوية أشكال المشاركة مع كل من العملاء والموردين، ومشاركة أكثر للمعلومات الأساسية.

٥.تحسين الاتصالات الداخلية التى تحدث نتيجة اختلاف الوظائف مع بعضها البعض.

وخلاصة القول أن فوائد إعادة هندسة العمليات تتمثل فى تحسين العناصر الآتية : الأداء التمويلى ، رضاء العميل ، تخفيض التكلفة، جودة المنتج والخدمة، أداء التسليم، الإنتاجية، المرونة والإستجابة، أزمنة العملية، الإبتكار ، تنمية العاملين، القدرة التنافسية، التركيز على العملية .

سابعاً: عوامل نجاح إعادة الهندسة :

هناك عدة خطوط مرشدة لنجاح إعادة الهندسة هى :

١.وضع الإستراتيجية أولاً ثم بعد ذلك تحديد التسهيلات اللازمة لتطبيق إعادة هندسة الأعمال.

٢.التعهد والإلتزام بإدارة وقيادة التغيير .

٣.البدء قبل وقوع الأزمة .

٤.تصميم من خلال الإعادة والتكرار .

٥.تزويد فرق العمل بالأدوات الإدارية والإحصائية الجديدة .

٦.التصميم مع مراعاة المرونة .

وأخيراً هناك ستة عناصر لنجاح برنامج إعادة الهندسة هى :

١.مدى قوة القوى الخارجية اللازمة للتغيير.

٢.مدى قوة التضامن للعملية عند التنفيذ.

٣.معرفة تفاصيل إحتياجات العميل .

٤.المساحات الوفيرة للمستشارين .

٥.التدريب الجيد على العمل عبر الإدارات الوظيفية.

٦.التكامل التام بين الموارد البشرية ونظم المعلومات.

ثامناً: عقبات ومخاطر إعادة هندسة العمليات :

من الأهمية بمكان قبل البدء فى برنامج إعادة هندسة العمليات التعرف على العقبات والمخاطر وأسباب الفشل التى لازمت برنامج إعادة الهندسة فى الشركات التى تبنت هذا الأسلوب ، وذلك للعمل على

تجنبها فى المراحل المبكرة لإحداث التغيير حتى تؤتى إعادة الهندسة ثمارها على الوجه الأكمل .

فهناك أربعة أسباب أساسية لفشل إعادة هنسة العمليات والتى تتمثل فى :

- تحديد متوسط أداء للعاملين الأمر الذى يحد من القدرات المتميزة للبعض ويقلل من إنجازات إعادة الهندسة.
- قياس التقدم فى تنفيذ الخطة فقط حيث يجب أن يشمل هذا القياس أيضاً اتجاهات العاملين ودوافعهم نحو مشروع إعادة الهندسة.
- ترسيخ أو تثبيت الوضع القائم الأمر الذى قد يفهم منه عدم إحداث التطوير بصورة مستمرة بعد إعادة التصميم.
- مراقبة أو متابعة الاتصالات بين العاملين بالمنظمة مما قد يكون عائقاً فى تحقيق الرقابة الذاتية لدى العاملين.

ونظراً لأهمية تكنولوجيا المعلومات فى إعادة الهندسة نجد أن فرق نظم المعلومات الإستراتيجية يمكن أن تواجه بعدة مشكلات شائعة ومتكررة عند تطبيق إعادة هندسة العمليات **والتى قد تكون** :

- تخوف مديرو العمليات من مشروع إعادة الهندسة نتيجة مسئوليتهم عن معرفة كل شيء خصوصاً فى البيئة الفنية بالمنظمة.
- تنشأ المشكلة الرئيسية أيضاً حينما يكون لدى فريق الإدارة فرصة للاختيار من بين بدائل متعددة لتطوير النظام تظهر خلال إعادة هذسة العمليات.

- ليس لدى الإدارة الصبر الكافى على نظم المعلومات التى تقوم بحل مشكلات العمليات وكذلك الوقت اللازم للتحليل الشامل للأعمال وللأداء متطلبات النظام.
- عدم الحصول على المساعدة الكافية لمشروع إعادة الهندسة من هيئة التنفيذيين أو عدم الحصول على الموارد الضرورية للنجاح.

Managerial Reflections كما أن هناك انعكاسات إدارية لإعادة هندسة العمليات ، وذلك لأن غرض إعادة الهندسة واسع ومن المحتمل أن تكون ذات أفق زمنى أطول من مشروعات التطوير أو التحسين للمنظمات ، هذه الانعكاسات ربما تغير من هيكل السلطة المسئولة بالمنظمة .

هذا إلى جانب أن هناك مخاطرة كبيرة فى أن تفقد الإدارة العليا اهتمامها بالتركيز على التغيير وتتجه نحو قضايا أخرى تحظى بالاهتمام الحقيقى لمدير المشروع ، كما أن درجة صعوبة وتعقيد مشروعات إعادة الهندسة تلعب دوراً كبيراً فى الشعور بالضغوط لدى مدير المشروع .

بالإضافة إلى ما سبق فإن هناك عدة أخطاء تقع فيها الإدارة عند تطبيق برنامج إعادة الهندسة هي:

١. **عدم وضوح المفاهيم** : ويتمثل ذلك فى عدم معرفة الفرق بين كلا من إعادة الهندسة وإعادة التصميم من جانب وإعادة التنظيم وإعادة الابتكار وغيرها من المصطلحات المشابهة من جانب آخر، كذلك عدم معرفة مفهوم ومغزى فرق العمل عبر الإدارات الوظيفية.

٢. **قصور أو ضعف الضامن للبرنامج** : ويشير ذلك إلى قصور وعدم وضوح المهام الواجب توافرها فى هذا الضامن وكذلك واجباته ومسئولياته.

٣. **التوقعات غير الحقيقية**: وتعنى ألا نتوقع حدوث أو تحقيق صورة وردية ومثلى لأداء المنظمة بعد عمليات إعادة الهندسة، بل نتوقع أيضاً حدوث بعض المشكلات خصوصاً فى مرحلة التطبيق للبرنامج.

٤. **قصور أو خطأ الغرض** : ويعنى وضع هدف غير واقعي لا يمكن تحقيقه من خلال إعادة الهندسة، أو وضع هدف أداء غير صحيح أو غيرلازم لحل المشكلة التى تتعرض لها المنظمة.

٥. **الموارد غير الكافية** : يعتبر من الأخطاء الحقيقية التى يقع فيها مصممو برامج إعادة الهندسة هو عدم الحصول على الدعم الكافى سواء المادى أو المعنوى من الإدارة بالمنظمة أو عدم تخصيص ميزانية كافية لإعادة الهندسة.

٦. **التركيز على الناحية الفنية فقط** : حيث يجب التركيز أيضاً على النواحى التنظيمية والإنسانية، ذلك أن برنامج إعادة الهندسة يجب أن يحتوى على التغييرات فى العنصر البشرى بجانب العنصر الفنى.

٧. **الحاجة إلى وقت أطول**: ويعتبر ذلك من الخطأ الكامن حيث لابد أن تؤتى مجهودات إعادة الهندسة أو إعادة التصميم ثمارها خلال أقل من سنة وكما يسميها البعض **Re - Rapid** أى سرعة إعادة الهندسة

٨. **غموض الرؤية للمنظمة**: وذلك فيما يتعلق بأهداف ووسائل وإجراءات إعادة الهندسة وضرورة وضوحها للمنظمة من عدمه فيما يختص

برسالة المنظمة وثقافتها التنظيمية وإمكانية تحويلها لتتلاءم مع برامج إعادة الهندسة.

كما أن هناك عقبات للتغيير حيث ربما تسبب اعادة الهندسة مخاوف وعدم تأكد وشك من التأثيرات الآتية:

١. ربما تعارض كل من الإدارة العليا والإدارة الوسطى فقد القوة والسلطة التى يعطيها لهم الهيكل التنظيمي الحالى نتيجة إعادة الهندسة.

٢. يتضمن الهيكل التنظيمي المحتمل فرص أقل للتقدم والترقية.

٣. قلق العاملين الذين ستشملهم إعادة الهندسة - على أنفسهم وعلى زملائهم خارج الوظيفة.

٤. ترويج الإشاعات عن الأهداف والتطبيقات لإعادة الهندسة وذلك فى المستويات الإدارية الأدنى إلى جانب عدم معرفة الحقيقة كاملة.

٥. غالباً ما تشتمل إعادة الهندسة على تخفيضات رئيسية فى التكلفة ومن ثم شعور العاملين بالخوف من فقد الوظيفة وهذا من شانه أن يخفض من الإنتاجية.

٦. ضغوط المسئولية الزائدة التى تقع على الذين يبقون فى وظائفهم وربما تزيد احتمالات الفشل لديهم فى أداء وظائفهم .

وأخيراً فهناك مخاطرتين كبيرتين ترتبطان بإعادة هما :

١. **المخاطرة الوظيفية** : وهى المخاطرة الناتجة من إجراء التغييرات الخطأ سواء للنظم أو للعمليات أو عمل تغييرات غير ملائمة لا تتوافق مع التغييرات الإستراتيجية فى الأعمال وفى الإستراتيجية ذاتها والتكنولوجيا وحاجات العميل أو أى تغيير سريع فى عناصر المنافسة.

٢. **المخاطرة السياسية**: وهى المخاطرة الناتجة من عدم استكمال المشروع من جانب المنظمة سواء أكان ذلك راجع إلى خطورة المقاومة الداخلية للتغيرات المستهدفة أو لأن هناك خسارة تدريجية إذا تم الاستمرار فى مشروع إعادة الهندسة.

وخلاصة القول أنه يمكن تصنيف العقبات والمخاطر السابقة فى خمسة تقسيمات أساسية هى

١ – **مخاطر تنظيمية وتشمل** :

- تحديد متوسط أداء للعاملين .
- قياس التقدم في تنفيذ الخطة فقط .
- مراقبة أو متابعة الاتصالات بالمنظمة .
- عدم وضوح المفاهيم .
- قصور الضامن للبرنامج .
- ربما تعارض كل من الإدارة العليا والوسطى فقد القوة والسلطة.
- قد يتضمن الهيكل التنظيمي المحتمل فرص أقل للتقدم والترقية.
- ضغوط المسئولية الزائدة .

٢ – **مخاطر فنية وتشمل** :

- تخوف مديرو العمليات من مشروع إعادة الهندسة نتيجة مسئوليتهم عن معرفة كل شيء خصوصا في البيئة الفنية .

- ليس لدى الإدارة الصبر الكافى على نظم المعلومات والوقت اللازم لحل المشكلات .
- درجة صعوبة وتعقد مشروعات إعادة الهندسة .
- التركيز على الناحية الفنية فقط .
- إجراء التغييرات الخطأ سواء للنظم أو للعمليات .

٣ – **مخاطر نقص الموارد وتشمل** :

- عدم الحصول على الموارد الضرورية للنجاح .
- الموارد غير الكافية.
- الحاجة إلى وقت أطوال .

٤ – **مخاطر بشرية وتشمل** :

- شعور الأفراد بالخوف يجعلهم يحاولون إحباط مشروع إعادة الهندسة.
- غموض أو قصور الرؤية لدى العاملين.
- قلق العاملين الذين ستشملهم إعادة الهندسة على أنفسهم وعلى زملائهم خارج الوظيفة.
- ترويج الإشاعات عن الأهداف والتطبيقات لإعادة الهندسة.

٥ – **مخاطر سياسية** :

وهى المخاطرة الناتجة من عدم استكمال مشروع إعادة الهندسة لخطورة المقاومة الداخلية أو لظهور خسائر تدريجية .

المراجع

المراجع

اولا : المراجع العربية :

- أبو بكر عبد الفتاح (١٩٨٤) مسألة الانفتاح من الطاقات الانتاجية و مقوماتها ، مجلة التنمية الصناعية العربية ، العدد الثالث، جامعة الدول العربية ، المنظمة العربية للتنمية الصناعية ، بغداد ، تموز.
- أبو قحف ، عبد السلام (٢٠٠٢) ، الإدارة الاستراتيجية و ادارة الأزمات، (الاسكندرية: الدار الجامعة الجديدة).
- البكرى ، سونيا محمد (١٩٩٨)، نظم المعلومات الإدارية "المفاهيم الاساسية" ، (الاسكندرية : الدار الجامعية للطباعة و النشر و التوزيع).
- ـ(٢٠٠٢)، ادارة الجودة الكلية، (الاسكندرية : الدر الجامعية).
- ـ(بدون سنة نشر)، تخطيط و مراقبة الانتاج، (الاسكندرية: الدار الجامعية).
- الجزار ، محمد محمد (١٩٨٢)، الموازنة : تخطيط و رقابة و اتخاذ قرارات ، (القاهرة : مكتبة عين شمس).
- الحسنية ، سليم (١٩٩٨) ، مبادئ نظم المعلومات الادارية ، (الاردن: مؤسسة الوراق للنشر و التوزيع).
- الحملاوى ، محمد رشاد (١٩٨٣) ، ادارة الانتاج و العمليات ، (القاهرة : مكتبة عين شمس).
- السلمى، على (١٩٧١) ، بحوث العمليات لاتخاذ القرارات الادارية ، (القاهرة : دار المعارف).
- ـ(١٩٧٢) ، الاساليب الكمية في الإدارة ، (القاهرة : دار المعارف).

- الشرقاوى ، على (٢٠٠٣) ، ادارة النشاط الإنتاجي (مدخل التحليل الكمى)، (القاهرة : دار الجامعة الجديدة للنشر).
- الشنوانى ، صلاح (١٩٩٩)، ادارة الافراد و العلاقات الانسانية (مدخل الاهداف)، (القاهرة : مؤسسة شباب الجامعة).
- ـ(٢٠٠٠) ، ادارة الانتاج، (الاسكندرية : مركز الاسكندرية للكتاب).
- الشيرازى ، عباس مهدى (١٩٧٢) ، المحاسبة عن الطاقة الانتاجية، مجلة التكاليف ، الجمعية العربية للتكاليف ، العدد الاول ، السنة الاولى ، يناير.
- الطحاوى ، منى (١٩٩٥)، اقتصاديات العمل ،(القاهرة : مكتبة نهضة الشرق).
- الهيتى ، خالد عبد الرحمان (٢٠٠٦)، ادارة الموارد البشرية (مدخل استراتيجى)، الطبعة الاولى ، (الاردن : دار وائل للنشر).
- بن سعيد ، خاد سعيد عبد العزيز (١٩٩٧)، ادارة الجودة الشاملة ، (الرياض، مكتبة الملك فهد الوطنية).
- حسين ، احمد علي احمد (١٩٩٩) ، ادارة الانتاج في المشروعات الصناعية ، (سوهاج : دار الفكر المعاصر)
- حسين ، احمد علي احمد ، وعبد الحميد ، ابراهيم محمد (٢٠١٠) ، ادارة الانتاج في المنشات الصناعية ، (سوهاج : غير مبين الناشر)
- حسين ، نوى طه (٢٠٠١) ، نظم المعلومات الادارية وتطويرها في المؤسسة الاقتصادية ، رسالة ماجستير ، جامعة الجزائر.

- خليل ، محمد احمد (١٩٨٠) ، التكاليف في الوحدات الصناعية ،(الاسكندرية: دار الجامعات المصرية)
- خير الدين ، عمرو (١٩٩٦) ، التسويق الدولي ، الطبعة الاولي ، (القاهرة: درا النشر والتوزيع)
- رضوان ، فاروق عبد الفتاح ، وعبد الرازق ، عبد الخالق (١٩٩٢) ، اقتصاديات التشغيل والرقابة علي الانتاج ، (المنصورة : دار الشافعي للطباعة)
- زين الدين ، فريد عبد الفتاح (١٩٩٧) ، تخطيط ومراقبة الانتاج ،(القاهرة: الناشر غير مبين)
- شادى ، علي محروس (١٩٧٧) ، الموازنة التخطيطية .(القاهرة : مكتبة عين شمس)
- شحاته ، علي حامد علي (بدون سنة نشر)، تخطيط ومراقبة الانتاج في المشروعات الصناعية ،(سوهاج : غير مبين الناشر)
- شوشة ، فريد علي محمد (١٩٩٥)، الادارة الاستراتيجية ، الطبعة الاولي (القاهرة : دار النهضة العربية)
- عبد الباقي ، صلاح محمد (٢٠٠١) ، قضايا ادارية معاصرة ، (الاسكندرية : الدار الجامعية)
- عبد الرحمن ، احمد عبد الكريم (٢٠٠٤) ، ادارة الانتاج ، (سوهاج : غير مبين الناشر)
- عبد الفتاح ، فاروق ، وعلي ، رشاد حسن (١٩٩٢) ، تخطيط الانتاج وادارة العمليات ، (المنصورة : الشافعي للطباعة والنشر)

- عبيد ، عاطف محمد ، وشهيب ، محمد علي (١٩٨١) ، ادارة الانتاج ، الطبعة الثانية، (القاهرة : غير مبين الناشر)
- عرفة ، احمد ، وشبلي ، سمية (٢٠٠٢) و نحو نظرية لزيادة الانتاجية (الفلسفات والتتابعات لتحسين الجودة الانتاجية) ،(الاسكندرية : مؤسسة شباب الجامعة)
- علي ، محمد نمر (٢٠٠٢) ، قراءات في ادارة الانتاج والعمليات في الصناعة والخدمات ، (سوهاج: الناشر غير مبين)
- غنيم ، حسين عطا (١٩٨٣) ، مقدمة في ادارة الانتاج والعمليات ،(القاهرة : دار الفكر العربي)
- فايد ، عبد الحميد بهجت (١٩٨٤)، ادارة الانتاج ، (القاهرة : مكتبة عين شمس
- ــ (١٩٨٨) ، وابراهيم ، محمد محمد ، ادارة العمليات الانتاجية مدخل النظم ، (القاهرة : دار النهضة العربية)
- ــ(١٩٩١) ، والزقالي ، محمود علي ، تخطيط ومراقبة الانتاج – اساليب وتطبيقات ، (القاهرة : الناشر غير مبين)
- ماضي ، محمد توفيق (بدون سنة نشر) ، ادارة الانتاج والعمليات ، (الاسكندرية: الدار الجامعية)
- ماهر ، احمد (١٩٩٦) ، اقتصاديات الادارة، (الاسكندرية : الدار الجامعية للطباعة والنشر)

- محمد ، احمد سرور (بدون سنة نشر) ادارة الانتاج ، (القاهرة : مكتبة عين شمس)
- مرسي ، نبيل محمد (٢٠٠٢) ، استراتيجية الانتاج والعمليات (مدخل استراتيجي) ، (الاسكندرية: الدار الجامعية)
- مصطفي ، احمد سيد (١٩٩٩) ، ادارة الانتاج والعمليات في الصناعة والخدمات ، الطبعة الرابعة ،(القاهرة: غير مبين الناشر)
- موسي ، احمد محمد (١٩٦٩)، تقييم الاداء الاقتصادي في قطاع الاعمال والخدمات،(القاهرة : دار النهضة العربية)
- هميمي، ابراهيم عبد الرحيم (١٩٨٢) ، تخطيط ومراقبة الانتاج، (القاهرة: مكتبة التجارة والتعاون)
- ــ (١٩٨٨) ، ادارة العمليات والانتاج (القاهرة: مكتبة عين شمس)
- ــ (١٩٨٩) ، ادارة الانتاج والعمليات واساسيات النظام الانتاجي، (القاهرة : مكتبة التجارة والتعاون)
- هولين ، توماس ، ترجمة مرسي ، محمود عبد الحميد (١٩٩٠) ، الادارة الاستراتيجية ، (الرياض : الادارة العامة للبحوث)

ثانيا : المراجع الانجليزية:

- Chase,R.B., Aquilano, N.J. (1987) Production and Operation Management , (New York : Homewood).
- Davis, Goelsh L.& Stangle , Davis B .(1997) , introduction to Total Quality Management : Quality Management for

production , processing , and Service , Secong Ed , (Ohio : Prentice – Hall , Columbus) .
- Dearden , J. (1982) , Cost and Budget Analysis , (H.J : Prentice hall , Inc ., Englewood Cliffs) .
- Dean, Joel(1970), Managerial Economics, (New Delhi: Prentice all of India, private Ltd.).
- Gerald, R. G. et.al(1974), Cost Accounting - Principle and Managerial Application, (Boost: Houghton Mifflin Company).
- Howardl, C. Timms (1966), The Production Function in Business,(Illinois: Richard D. Irwin, Inc.).
- Lawrence, W.B. (1965), Cost Accounting, (N.Y: Prentice Hall, Inc.).
- Manks, 1. G. (1982), Operations Management: Theory & problems, (New York: McGraw Hill Book Company).
- - Mark, A.V. & Gregory, P.W. (1991), Operations Management: Concepts, Methods, Strategies, Second edition, (USA: Richard D. Irwin, Inc.).
- Matz, Adolph eLal(1970), Cost Accounting, (Bombay: D.B.T Torapryal Sons & Co. Private. Ltd.).
- Nicholas, lA. et.al (1995), Fundamentals of Operations Management, Second ed-ition, (Richard Dr Irwin, Inc.),

- Render, Barry & Heizer, Jay (1996), Principles of Operations Management, Second Ed., (New Jersey: Prentice - Hall. Inc).
- Richard, IT. (1995), Production I Operations Management: Concepts, Structure, & Analysis, Second edition,(Richard D. Irwin) .
- Stephen, P. Robbins & Mary, Coulter (1996), Management Fifth edition, (New Jersey: Prentice - Hall. Inc.).
- Stevenson ,William, J. (1993), Production I Operations .Management, FOUl1h edition, Richard D. Irw-in. Inc.
- _(1996), Production /Opetations Management, Fifth Ed, (Irwin: Chicago).
- _ (1999), Production Operation Managements " Ed.,(Boston: McGraw-Hill).

تطبيقات

في إدارة الإنتاج والعمليات

تطبيقات علي الفصل الأول

السؤال الأول: اكتب مذكرات مختصرة فيما لا يزيد عن صفحة واحدة لكل نقطة :

مية إدارة الإنتاج. مية إدارة الإنتاج. مية إدارة الإنتاج.

٤- نظام إنتاج الوسطاء. ٥- إدارة الإنتاج كنظام. ٦- نظام الإنتاج الحرفي

٧- نظام الإنتاج المنزلي. ٨- نظام إنتاج المصنع. ٩- مفهوم وظيفية الإنتاج وإدارة الإنتاج

السؤال الثاني: " الإنتاج هو كل ما ينشأ من تحويل المواد الخام إلي مواد أخري شكل معين أو طابع معين"

في ضوء العبارة السابقة أكتب تقريراً مختصرا يحتوي علي الاتي :

١-مفهوم وظيفة الإنتاج وإدارة الإنتاج. ٢- أهداف إدارة الإنتاج. ٣- إدارة الإنتاج كنظام.

السؤال الثالث: "ترجع نوعية النظام الإنتاجي السائد في الدولة إلي نوعية التقدم الصناعي والإداري الذي تعيشه الدول" ..... في ضوء العبارة السابقة أكتب تقريرا مختصرا موضحا فيه مراحل تطوير نظم الإنتاج.

تطبيقات علي الفصل الثاني

السؤال الأول : أكتب مذكرات مختصرة فيما لا يزيد عن صفحة واحدة لكل نقطة :

١- سياسة الانتاج الكبير . ٢- سياسة التنميط . ٣- سياسة التخصص .

٤- العوامل المحددة لاختيار الأسلوب الإنتاجي .

٥- خصائص نظام الإنتاج المستمر للتخزين .

٦- مقارنة بين الخصائص المميزة لنظم الانتاج المختلفة .

٧- أسلوب الإنتاج المفرد للطلب .

السؤال الثاني : " يعتبر أسلوب الإنتاج الذي يتم استخدامه داخل المشروع الصناعي من اقرارات الاستراتيجية ذات التأثير الفعال علي العمل داخل المشروع " .

في ضوء العبارة السابقة اكتب ورقة عمل متضمنة :

١-العوامل المحددة لاختيار الأسلوب الانتاجي في المشروعات الصناعية .
٢-الأنواع المختلفة للأساليب الإنتاجية في المشروعات الصناعية .

السؤال الثالث : " تدور جميع السياسات الإنتاجية في المشروعات الصناعية حول السلعة التي يتم إنتاجها ، لأنها الأداة الرئيسية التي يمكن بواسطتها الحصول علي العائد المطلوب " .

في ضوء العبارة السابقة اكتب تقريرا مفصلا عن أهم السياسات الانتاجية في المشروعات الصناعية .

تطبيقات علي الفصل الثالث

السؤال الاول : اكتب مذكرات مختصرة فيما لا يزيد عن صفحة واحدة لكل نقطة :

١- اهمية قرار اختيار موقع المشروع الصناعي . ٢- توطن وتوطين الصناعة .

٣- المبادئ الأساسية لتوطين الصناعة . ٤- أهداف خطة توطين الصناعة .

٥- العوامل المؤثرة في اختيار موقع المشروع الصناعي .

السؤال الثاني : " إن المعايير الأساسية المرتبطة غالبا باختيار الموقع لأي مشروع صناعي تتمثل في الرغبة في تقليل التكاليف المرتبطة به إلي أقل حدد ممكن " .

في ضوء العبارة السابقة اكتب تقريرا مختصرا يحتوي علي الاتي :-

١- مدى أهمية قرار اختيار موقع المشروع الصناعي .

٢- العوامل الحاكمة في اختيار موقع المشروع الصناعي .

السؤال الثالث : نفترض أن إحدى المنظمات الصناعية لديها فرصة الاختيار منت بين ثلاثة مواقع مختلفة هي م١ ، م٢ ، م٣ وأن الإدارة ترغب في تحديد حجم الإنتاج الذي عنده تكون الإدارة قد استخدمت كل موقع استخداما اقتصاديا ، وقد تمكنت الإدارة من تحليل المواقع الثلاثة ، وكانت كالآتي :

الموقع	التكاليف الثابتة بالآلاف	التكاليف المتغيرة للوحدة
م ١	٨	٠,٢٥
م ٢	٤٠	٠,١٥
م ٣	٨٠	٠,٠٧

وقد أظهر التحليل أن التكاليف الثابتة معظمها تكاليف إنشاءات ومرافق ، اي أن المنشأة تتحملها مرة واحدة فقط لفترة التشغيل ، بصرف النظر عن حجم الإنتاج ، أما التكاليف المتغيرة فهي تكلفة تشغيل مباشرة والتي تتغير مع الحجم .

السؤال الرابع : تفاضل شركة " علي معلول " للصناعات الهندسية بين ثلاثة مواقع بديلة لإنشاء مصنع لها .

وكانت كل موقع كما يلي :

بيان	موقع (س)	موقع (ص)	موقع (ع)
التكاليف الثابتة	١٠٠٠٠ ج	٢٠٠٠٠ ج	٦٠٠٠٠ج
تكلفة متغيرة للوحدة	١,٦	٠,٥٠	٠,١٨

والمطلوب :

١-مستخدما نموذج تحليل نقطة تعادل الموقع حدد الموقع الملائم تبعا لأحجام الإنتاج المختلفة .

٢-علي فرض أن الشركة قررت إنتاج ٢٠٠٠٠٠ وحدة ، ٥٠٠٠٠٠ وحدة علي التوالي فما هو الموقع الأفضل من المواقع الثلاثة في كل حالة ؟

السؤال الخامس : تفاضل شركة " المحمدي " والمتخصصة في صناعة الأدوية بين ثلاث مواقع بديلة لإقامة مصنع لها في كمحافظة سوهاج وكانت بياناتها كالتالي :

بيان	منطقة سوهاج الجديدة	منطقة قنا الجديدة	منطقة أسوان الجديدة
تكلفة العمالة للوحدة	٤	٣	٥
تكلفة الطاقة المحركة للوحدة	٣	٤	٤
تكلفة المواد الخام للوحدة	٧	٩	١١
تكلفة شراء الأرض	٢٠٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠	١٠٠٠٠
تكلفة المباني	٧٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٨٠٠٠٠
تكلفة الأثاثات	٧٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٨٠٠٠٠

والمطلوب : ما هو أنسب المواقع الثلاثة باستخدام نموذج تحليل تعادل الموقع ؟

السؤال السادس : يوضح الجدول التالي تكاليف نقل الوحدة الواحدة من المواد الخام من مخزن معين إلي مصنع معين بالجنيهات وكذلك الكميات الموجودة من الخامات بكل مخزن والكميات المطلوبة لكل مصنع .

من المخازن إلي المصنع	١	٢	٣	٤	المطلوب
س	٢	٤	٣	٢	٣٥
ص	٦	٣	٦	٥	٣٠
ع	٨	٥	٤	٣	٢٥
ل	٣	٦	٥	٦	٣٠
الموجود	٢٥	٢٠	٤٠	٣٥	١٢٠

والمطلوب : تخفيض تكاليف النقل من المخازن إلي المصانع إلي أقل حد ممكن باستخدام طريقتي الركن الشمالي الغربي وتكاليف النقل .

تطبيقات علي الفصل الرابع

السؤال الأول : أكتب مذكرات مختصرة فيما لا يزيد عن صفحة واحدة لكل نقطة :

١- مفهوم الإنتاجية . ٢- أهمية الانتاجية . ٣- محددات الإنتاجية .

٤- الأسباب المؤثرة في انخفاض الإنتاجية . ٥- طرق وأساليب دراسة الزمن.

٦- العوامل التي تساعد علي رفع الإنتاجية . ٧- برامج تحسين ونوعية حياة العمل .

٨- الخصائص المميزة لاستخدام مقاييس الإنتاجية . ٩- المزايا من استخدام مقاييس الإنتاجية .

١٠- المشكلات التي تواجه مقاييس الإنتاجية .

١١- مفهوم وأهمية تحسين نوعية حياة العمل .

السؤال الثاني : " الإنتاجية أحد المفاتيح الهامة لزيادة معدلات النمو السنوية والارتقاء بالقدرة التنافسية والميزة النسبية للسلع " .... في ضوء العبارة السابقة اكتب تقريرا علميا موضحا فيه :

١- مفهوم وأهمية الإنتاجية .٢- العوامل المحددة للإنتاجية . ٣- العوامل التي تؤدي إلي انخفاض الإنتاجية .

السؤال الثالث : أكتب تقريرا علميا عن أهم مقاييس الإنتاجية والصعوبات التي تواجه هذه المقاييس ؟

السؤال الرابع : " تعد نوعية حياة العمل السائدة في المؤسسات أحد أهم مصادر رضا الأفراد العاملين ومؤشرا للمناخ الخاص الذي تتميز به مؤسسة انتاجية عن غيرها " .

في ضوء العبارة السابقة اشرح بإيجاز غير مخل في الأتي :

١-مفهوم وأهمية تحسين نوعية حياة العمل .

٢-البرامج الحديثة الخاصة بتحسين نوعية حياة العمل .

العوامل المساعدة علي نجاح حلقات النوعية .

السؤال الخامس : قدمت إليك البيانات التالية عن مصنع يوسف للملابس الجاهزة :

١- يمتلك المصنع خطين للإنتاج أحدهما لإنتاج القمصان الرجالي والآخر لإنتاج البلوزة الحريمي .

٢- يبلغ حجم الإنتاج السنوي ٥٠٠٠ قميص ، ٨٠٠٠ بلوزة .

٣-يحتاج القميص الواحد إلي نصف ساعة من العمل اليدوي ، وثلث ساعة من العمل الآلي ، كما يحتاج إلي ٢,٢٥ متر من القماش .

٤-تحتاج البلوزة إلي ساعة ونصف الساعة من العمل اليدوي ، وثلثي الساعة من العمل الآلي ، وتحتاج إلي ١,٧٥ متر من القماش .

٥-يبلغ سعر القميص الواحد ١٠٠ جنيه وسعر البلوزة الواحدة ١٢٠ جنيه .

٦-تبلغ تكلفة الساعة الواحدة من العمل اليدوي ٢٥ جنيه وتكلفة الساعة من العمل الآلي ٣٠ جنيه .

٧-يشتري المصنع المادة الخام بسعر ٢٦ جنيه للمتر الواحد .

والمطلوب :١- حساب الإنتاجية الكلية لهذا المصنع . ٢- حساب الإنتاجية الجزئية لهذا المصنع .

تطبيقات على الفصل الخامس

السؤال الأول: اكتب مذكرات مختصرة فيما لا يزيد عن صفحة واحدة لكل نقطة:

- أهمية تصميم وتطوير المنتجات.
- الدوافع التي تؤدي لإدخال التعديلات على احد المنتجات.
- خصائص التصميم الجيد للمنتجات
- أهداف وظيفة تصميم المنتجات .

السؤال الثاني : " بعد تصميم المنتجات الجديدة أمرا حيويا لاستمرار. وبقاء المنظمات"

في ضوء العبارة السابقة اكتب تقريرا علمية موضحة فيه الأتي :

١- مراحل اختيار وتصميم المنتجات. ٢- دورة حياة المنتج.

السؤال الثالث: تقوم الشركة المصرية لصناعة الأثاث بإنتاج الموائد والكراسي الخشبية بمصانعها المنتشرة في أكثر من محافظة بالجمهورية، ويقوم احد مصانعها خلال المراحل التالية:

مرحلة التصنيع : والحد الأقصى المتاح لها أسبوعيا ١٠٠ ساعة.

مرحلة التشطيب : " " " " " ٧٧ ساعة.

مرحلة الطلاء والتلميع : " " " " " ساعة

وتحتاج المائدة إلى : ١٠ ساعات عمل في المرحلة الأولي، ٧ ساعات عمل في المرحلة الثانية. ٢ ساعة عمل في المرحلة الثالثة.

ويحتاج الكرسي إلى : ٢ ساعة عمل في المرحلة الأولي، ٣ ساعات عمل في المرحلة الثانية. ٤ ساعات عمل في المرحلة الثالثة.

وتحقق الشركة ربحاً صافياً ١٢ جنيها عن بيع المائدة، ٣ جنيهات عن بيع الكرسي.

والمطلوب : اختيار المزيج الأمثل الذي يحقق اكبر ربح ممكن ؟

السؤال الرابع: تقوم شركة " الباسم " للمنتجات الغذائية بإنتاج أحد أنواع المكرونة باستخدام عنصرين أساسيين س، ص تكلفتها على التوالي ٣، ٥ جنيهات على التوالي ، وتشمل كل عنصر من العنصرين على نسب متفاوتة من عناصر القيمة الغذائية من البروتينات والنشويات والأملاح كما يتفاوت الحد الأدنى المطلوب لكل عنصر في المنتج الغذائى كالأتى :

العناصر الغذائية	درجة توافرها في العنصر اس	درجة توافرها في العنصر"ص"	الحد الأدنى المطلوب
البروتينات	٦	٢	١٨ وحدة
النشويات	٢	٤	١٦ وحدة
الأملاح	٢	١٠	٢٠ وحدة

والمطلوب: تحديد كمية الإنتاج التي تمثل المزيج الأمثل بحيث تصبح التكاليف اقل ما يمكن؟

السؤال الخامس:

تقوم شركة معلول للأثاث المنزلي بإنتاج نوعين من المنتجات هما الانتريهات و الصالونات ، ويمر إنتاج كل منهما بمرحلتين هما التجميع والدهان، وتبلغ ساعات العمل المباشر المتاحة ٦٠٠ ساعة في مرحلة التجميع. ٢٠٠ ساعة في مرحلة الدهان ، ويتطلب إنتاج الأنتريه الواحد ٤ ساعات عمل في مرحلة التجميع و ٦ ساعات في مرحلة الدهان فى حين يتطلب إنتاج الصالون الواحد ٨ ساعات في مرحلة التجميع و ٤ ساعات في مرحلة الدهان.

وقد قامت إدارة التسويق بالدراسات وبحوث التسويق اللازمة و قدرت ان الربح المتوقع من بيع الانترية ٨٠٠ جنية و من الصالون ١٠٠٠ جنية ، فما هو المزيج الامثل من المنتجين الذى يحقق للشركة اقصى ربح ممكن ؟

تطبيقات على الفصل السادس

السؤال الأول:

اكتب مذكرات مختصرة فيما لا يزيد عن صفحة واحدة لكل نقطة :

١- دوافع الاهتمام بتوفير المعدات عند الشراء. ٢- العوامل التي تحكم اختيار الآلات

٣ - المفاضلة بين الآلات

السؤال الثاني: البيانات التالية عن برنامج البيع والإنتاج الخاص بمنتجات احدى الشركات الصناعية و هى:

المنتجات	س	ص	ع
المبيعات المتوقعة بالوحدات	٣٠٠٠٠	٢٤٠٠٠	١٥٠٠٠
الكمية الاقتصادية بالوحدات	٦٠٠٠	٤٠٠٠	٣٠٠٠
الوقت اللازم للإعداد في مرحلة الكبس	٤	٣	٣
الوقت اللازم للإعداد في مرحلة الدهان	٥	٣	٤
الوقت اللازم للتشغيل في مرحلة الكبس	١	١	٢
الوقت اللازم للتشغيل في مرحلة الدهان	١	٢	١,٥

...

فإذا علمت ان الممصنع يعمل للسوق دون توقف، و أن جملة ساعات التشغيل العلية فى السنة ٣٠٠٠ ساعة/عمل، كما تبلغ نسبة الاعطال المتوقعة ١٠% و كفاءة الانتاج ٨٠%.

المطلوب : احسب عدد الآلات اللازمة لعمليات الكبس والدهان؟

السؤال الثالث: تصنع إحدى السلع على خط إنتاج مكون من خمسة مراحل إنتاجية الزمن اللازم لتصنيع وحدة من هذه السلعة كانت كالتالى:

المرحلة الانتاجية	١	٢	٣	٤	٥
وقت تشغيل الوحدة بالدقيقة	٢,٥	٣	١,٥	٠,٨	٩
وقت الإعداد والتحضير للوحدة بالدقيقة	٠,٥	١	٠,٥	٠,٢	١

فإذا علمت ان عدد الآلات لاتى تعمل على خط الانتاج هى آلة واحدة لكل مرحلة.

والمطلوب

أ- حساب معدل كفاءة التشغيل على خط الإنتاج ؟

ب- إذا كان السوق يستوعب ٨٠٠ وحدة في الأسبوع، وان ساعات العمل الفعلية في الأسبوع ٤٠ ساعة، فما هى عدد الآلات المطلوب اضافتها؟ و ما اثر ذلك على كفاءة تشغيل الخط الانتاجى؟

السؤال الرابع: توافرت لديك البيانات التالية عن حجم الطلب الأسبوعي عن احدى منتجات شركة صناعية ، وهي :

١- حجم الطلب الأسبوعي على المنتج ٤٠٠ وحدة.

٢- أن المنتج يمر باربع مراحل انتاجية. و ان الوقت اللازم لانتاج الوحدة فى كل مرحلة كما يلى :

المرحلة الانتاجية	١	٢	٣	٤
الوقت اللازم لانتاج الوحدة بالدقيقة	٣	٤	١	١٠

فإذا علمت أن عدد ساعات التشغيل المتاحة فى الاسبوع ٤٠ ساعة عمل.

و المطلوب :

أ- حساب معدل كفاءة التشغيل على خط الانتاج؟

ب-تحديد عدد الآلات المطلوب اضافتها لتحقيق التوازن على خط الانتاج ؟

ت-تحديد اثر اضافة الآلات الجديدة على معدل كفاءة تشغيل خط الاتاج؟

السؤال الخامس :

تمر سلعة معينة على خمسة مراحل انتاجية بياناتها كالتالى :

المرحلة الانتاجية	١	٢	٣	٤	٥
الزمن الكلى للاداء في المرحلة للوحدة بالدقيقة	١٢	٣	٥	٧	٦

فإذا علمت ان المصنع يعمل ٤٠ ساعة في الاسبوع .

و المطلوب:

١-حساب اقصى انتاج ممكن من السلعة بالطاقة الحالية.

٢-حساب معدل كفاءة التشغيل لخط الانتاج الحالى

٣-إذا كان الانتاج المطلوب للسوق من هذه السلعة من اناتج الشركة هو ٤٨٠ وحدة في الاسبوع ، فما هو عدد الآلات المطلوب اضافتها بكل مرحلة بما يحقق التوازن لانتاج هذه الكمية المطلوب للسوق.

٤-حساب معدل كفاءة التشغيل لخط الانتاج بعد الاضافات.

تطبيقات على الفصل السابع

السؤال الاول : اكتب مذكرات مختصرة فيما لا يزيد عن صفحة واحدة لكل نقطة :

١-مفهوم الطاقة الانتاجية.	٢- انماط الطاقة الانتاجية.
٣-قياس الطاقة الانتاجية.	٤- فروض قياس الطاقة الانتاجية.

السؤال الثانى : قدمت اليك البيانات التالية عن مصنع لصهر الحديد :

-يضم المصنع اربعة افران للصهر .- الطاقة الاستيعابية للفرن الواحد ١٠٠ طن من خام الحديد.

- معدل الاخراج ٨٠% من وزن الخام المستخدم . - طول دورة التجهيز ٦ ساعات .

-معدل التصنيع اللامتوقف باستثناء ٥ ايام يتوقف بها لاغراض الصيانة السنوية.

فإذا علمت ان الطاقة الانتاجية للمصنع غير كافية لمواجهة احتياجات السوق المضطرد، و ان هناك اقتراحان بشأن الطاقة الانتاجية لهذا المصنع ، هما:

١-استبدال الافران الاربعة الموجودة بفرن واحد طاقته الاستيعابية ٤٠٠ طن و معدل اخراجه ٧٥% من وزن الخام المستخدم.

٢-الاعتماد على نوع جديد من الحديد الخام بما يحقق خفض في طول دورة الصنع لتصل الى ٥ ساعات فقط.

و المطلوب : بما تنصح المصنع ؟

السؤال الثالث : قدمت البيانات التالية عن احد مطاحن الغلال :

- يعمل المطحن طوال ايام السنة ما عدا ايام الجمع و الاعياد و العطلات الرسمية.
- تشير نتيجة عام ٢٠٠٥ م ان هناك ٥ مناسبات رسمية سيتوقف فيها المصنع لمدة ٨ ايام.
- يعمل المطحن ورديتين مدة الوردية الواحدة ٧ ساعات – يتوقف المطحن للصيانة الدورية لمدة يومان كل ٤ شهور.
- يحسب المصنع نسبة الاعطال المختلفة مقدارها ٦ % من اجمالى وقت العمل.
- حجم الطاقة الاستيعابية ٥٠ طن – معامل الاخراج ٧٥%- طول دورة الصنع (الطحن) ٥ ساعات .

و المطلوب : حساب الطاقة الانتاجية لهذا المطحن مفترضا اى بيانات اخرى تراها لازمة؟

السؤال الرابع : يقدر حجم الطاقة الانتاجية لدى شركة النصر الصناعية ٣٠٠٠٠ وحدة في السنة، و تقرر ادارة الشركة اجراء عملية احلال و تجديد في الشركة بتغيير بعض انواع الماكينات

المستخدمة بماكينات جديدة ذات طاقة انتاجية اعلى، و قدرت الطاقة الانتاجية للماكينات الجديدة بحوالى ٤٠٠٠ وحدة في السنة ، بينما كانت الطاقة الانتاجية للماكينات القديمة ٣٠٠٠ وحدة في السنة فقط.

المطلوب : فما متوسط الطاقة الانتاجية لسنة ٢٠٠٤ م ؟

السؤال الخامس : ماكينة للغزل تعمل ورديتين في ايوم كل وردية ٦ ساعات ، يصل معدل الانتاجية الطويل الاجل ٢٥ ك في الساعة ، فإذا علمت ان نسبة الاعطال لهذه الماكينة ١٠% بالإضافة الى ٦ ايام توقف للصيانة ، ٥٤ يوم راحة ، ٥ ايام اعياد و عطلات رسمية ، و تتوقف مع ايام الراحة العادية ٥٠ يوم عمل منخفض ساعتين.

و المطلوب : ما هو حجم الطاقة الانتاجية لماكينة الغزل؟

السؤال السادس : على فرض ان الطاقة الاستيعابية لاحد افران الصهر في شركة الحديد و الصلب ٥٠٠ طن من خام الحديد مرة واحدة ، و ان معدل الاخراج نصف وزن الخام، و اذا كان طول دورة التجهيز ٨ ساعات و يعمل الفرن بلا توقف باستثناء ٣ ايام يتوقف فيها لأغراض الصيانة السنوية ، و نسبة الاعطال المخططة ٦%.

فالمطلوب : احسب الطاقة الانتاجية للفرن ؟

تطبيقات على الفصل الثامن

السؤال الاول : اكتب مذكرات مختصرة فيما لا يزيد عن صفحة واحدة لكل نقطة:

١-ماهية جدولة الانتاج. ٢- اهمية جدولة الانتاج ٣- اهداف جدولة الانتاج .

٤-المعلومات اللازمة لجدولة الانتاج . ٥- مقومات فاعلية جدولة الانتاج.

السؤال الثانى : اعطيت لك البيانات التالية عن احدى المشروعات الانتاجية :

النشاط	الوقت المتوقع لانجاز النشاط			النشاط السابق
	ف	ح	ش	
أ	٦	٩	١٨	-
	٣	٩	٩	أ
ب	٥	٨	١٧	أ
ح	٤	٦	٨	ب

د	٤	٦	٨	ج
و	٤	٩	١٤	ج
ر	٨	١٢	١٦	د،هـ
ح	٨	٩	١٦	د،هـ

و المطلوب : ١- رسم شبكة بيرت موضحا عليها الوقت المبكر و المتأخر و المسار الحرج؟
حساب الانحراف المعيارى للمشروع ؟ ٣- ما هو احتمال اتمام المشروع خلال ٥٠ اسبوع؟
٣- ما هو احتمال اتمام لمشروع في وقت اكثر من ٥٠ اسبوع؟ علما بأن قيمة ى عند ٠,٨٧ = ٠,٣١

السؤال الثالث : قدمت اليك البيانات التالية الخاصة بشبكة بيرت لاحدى المشروعات الانتاجية:

النشاط	الوقت المتوقع لانجاز النشاط	النشاط السابق
أ	١٠ اسابيع	–
ب	٦	–
ج	٩	أ
د	٦	ب ،ج
هـ	٦	أ
و	٧	ب ، ج
ز	١٢	د ، هـ
ل	٥	أ
م	١٠	و ، ز

و المطلوب : ١- رسم شبكة بيرت موضحا عليها الوقت المبكر و المتأخر و المسار الحرج ؟

٢-حساب الانحراف المعيارى للمشروع؟ ٣- ما هو احتمال اتمام المشروع خلال ٥٠ اسبوع؟

٤ – ما هو احتمال اتمام لمشروع في وقت اكثر من ٥٠ اسبوع؟

علما بأن مجموع تباينات المشروع للانشطة الحرجة = ١٢ و قيمة ى عند ٠,٨٧ =٠,٣١