كتاب كيف تنشئ مصنع صغير

How to build small factory

www.ienajah.com
www.facebook.com/ienajah
https://www.youtube.com/channel/UCCfytmm3Jtw8JEmvBYFi2fg
www.twitter.com/ienajah

المحتويات

مقدمـــة

الفصل الأول التخطيط لتصنيع المنتج

1.1 التخطيط للمنتج

1.1.1 الأسئلة الرئيسية المتعلقة بالمنتج

1.1.2 مجال النشاط المناسب

1.1.3 السوق المتاح

1.1.4 التخصيصات المالية لإنتاج سلعة جديدة

1.1.5 اعتبارات مالية اضافية

1.1.6 العائد على الاستثمار

1.2 التخطيط لعملية تصنيع المنتج

1.2.1 مستويات المهارة الفنية

1.2.2 اقتصاديات التصنيع

1.2.3 المتطلبات الأساسية للمصنع

1.2.4 المعدات والوسائط

1.2.5 مخطط المصنع

1.2.6 المواد الخام

1.2.6.1 قائمة المواد

1.2.6.2 رسم القطعة

1.2.6.3 جدول عمليات الإنتاج

1.2.7 العدد والقوالب والنماذج

1.2.8 العمالة المباشرة

1.2.9 التكاليف الإضافية

1.2.9.1 التكاليف الإضافية الثابتة والمتغيرة

1.2.9.2 علاقة التكلفة – حجم الإنتاج – الربح

1.2.9.3 معادلة نقطة التعادل

1.3 هندســة العــدة

1.3.1 تحديد المكملات من العدد والقوالب والنماذج

1.3.2 اقتصاديات الآلات البديلة

1.3.3 تكلفة العدة المثلى

1.3.4 تأثير التحسين التكنولوجي

1.3.5 الاقتصاديات النموذجية لاستبدال الآلات

1.3.6 تصميم وتصنيع العدد

1.3.7 خدمات العدة

1.3.8 المعدات غير الإنتاجية

1.3.9 التطور في آلات الورش

1.3.10 تحديد عدد الآلات

1.4 مخطط المصنع

1.4.1 أهداف مخطط المصنع

1.4.2 العوامل التي تؤخذ في الاعتبار في مخطط المصنع.

1.4.3 مخطط تدفق المنتج.

1.4.4 مخطط تدفق العمليات.

1.4.5 مثال لمخطط مصنع.

1.4.6 تنفيذ مخطط المصنع.

1.5 مناولة المواد

1.5.1 مبادئ مناولة المواد

1.5.2 أمثلة صناعية

1.5.3 أمثلة الطبليات

1.5.4 تركيبات خاصة

1.5.5 منظومات مناولة المواد

1.5.6 اقتصاديات مناولة المواد

1.6 هندسة المصنع وصيانته

1.6.1 وظائف مهندس المصنع

1.6.2 وظائف مهندس الصيانة

1.6.3 تصميم المصنع وتشييده

1.6.3.1 اعتبارات تساعد في اختبار مبنى مصنع

1.6.3.2 تدقيق تخطيط المصنع.

1.6.4 وسائط الصيانة

1.6.4.1 الموافقة على الوسائط

1.6.4.2 برنامج الصيانة الوقائية

1.6.4.3 قياس فعالية أعمال الصيانة

1.6.4.4 التحسينات التقنية

1.6.5 صيانة المصنع بأقل تكلفة

1.7 هندسة طرق الإنتاج

1.7.1 وظائف مهندس طرق الإنتاج

1.7.2 نطاق تبسيط العمل

1.7.3 الكمية المنتجة تحدد طريقة الإنتاج

1.7.4 مراعاة معدل العائد دائما

1.7.5 تحسين العلاقة بين أوقات التشغيل – انتظار الآلة

1.7.6 وسائل هندسة الطرق

1.7.7 الطبيعة التساؤلية

1.7.8 مبادئ دراسة الحركة

1.7.9 هندسة الطرق في العمل

1.8 قياس العمل

1.8.1 مسؤوليات المهندس الصناعي

1.8.2 مسؤوليات مهندس دراسة الوقت

1.8.3 الأداء العادي

1.8.4 تحليل دراسة الوقت

1.8.4.1 بيانات الوقت النمطي

1.8.4.2 بيانات الوقت المحددة سابقاً

1.8.5 قياس العمل اليومي

1.8.5.1 أسلوب خطط الحوافز

1.8.5.2 تقرير الإنتاج اليومي

1.9 تقدير التكلفة

1.9.1 تنظيم بيانات التكاليف

1.9.2 تقدير تكلفة المنتج

1.9.3 مصروفات التصنيع الإضافية Manufacturing Overhead

1.9.3.1 المصروفات الإضافية المتعلقة بالعمالة المباشرة

1.9.3.2 المصروفات الإضافية المتعلقة بالتصنيع أو الشراء

1.9.3.3 المصروفات الإضافية الكلية للتصنيع

1.10. برمجة الإنتاج

1.10.1 أخصائيو برمجة الإنتاج

1.10.1.1 مخطط الإنتاج

1.10.1.2 مبرمج الإنتاج

1.10.2 المعلومات الأساسية عن المنتج

1.10.3 حجم الإنتاج

1.10.4 المنتجات الخاصة والنمطية

1.10.5 برنامج منتج خاص

1.10.6 برنامج منتج نمطي

1.10.7 تحميل الآلات

1.11. المشتريات

1.11.1 مسؤولية موظف المشتريات

1.11.1.1 العلاقة مع مبرمج الإنتاج

1.11.1.2 العلاقة مع البائعين

1.11.2 العروض المنافسة

1.11.3 أوامر الشراء

1.11.4 التنبؤات السنوية

1.11.5 ارتفاع وانخفاض الأسعار

1.11.6 قرارات التصنيع أو الشراء

1.11.7 معادلة التصنيع أو الشراء وهي

1.11.8 تحليل القيمة

الفصل الثاني	التصنيع

2.1 مسؤولية المشرف على التصنيع

2.2 مسؤوليات الملاحظ

2.3 اكتساب المعرفة

2.3.1 المعرفة الخاصة بتدفق المنتج

2.3.2 المعرفة الخاصة بالإنتاجية

2.4 احترام مواعيد التسليم

2.5 المعرفة الخاصة بالعلاقات الإنسانية

2.6 تدريب المنتجين

2.6.1 قائمة مراجعة لإجراءات التدريب

2.6.2 التعامل مع المنتجين

2.7 تحفيز المنتجين على منع الحوادث

2.7.1 المصاريف غير المباشرة للحوادث

2.7.2 برنامج لتقليل الإصابات في المصانع

2.7.3 خلق الاهتمام بالأمن الصناعي

2.7.4 كيفية تقليل الشعور بالتعب للحد الأدنى

2.8 التحكم بواسطة الميزانية

2.9 التسليم

2.9.1 مسؤوليات رئيس الحركة

2.9.2 .تغليف المنتج

2.9.3 مخازن التوزيع

2.9.4 اقتصاديات النقل

2.9.5 بوليصة الشحن

الفصل الثالث	التسويق

3.1 زيادة تعقيد التسويق

3.2 البدء بالمادة الخام

3.3 تكنولوجيا التصنيع عادة تكون متقدمة عن تكنولوجيا التسويق

3.4 لاتوجد حلول سهلة

3.5 المشتري وتطوير المنتج

3.6 التوزيع والخدمة

3.7 هل اصبح موزع الجملة متقادما؟.

3.8 منشأة التسويق

3.8.1 برنامج تطوير منشأة تسويق

3.8.2 فن التسويق

3.8.3 التسويق السليم يعني التخطيط

3.8.4 تطور التسويق

3.8.5 عملية إدارة التسويق

3.8.5.1 الصعوبات الرئيسية المتوقعة في التسويق

3.8.5.2 العقبات الإضافية للتسويق العلمي

3.8.5.3 مشكلة التكاليف المتزايدة

3.8.5.4 الاحتياج لبحوث ومحاسبة مبيعات.

3.8.5.5 دور العلوم السلوكية في التسويق

3.9 تسعير المنتج

3.9.1 التسعير للسوق

3.9.2 مسؤولية التسعير

3.9.3 مكونات سعر البيع

3.9.4 عناصر التكلفة

4.1 إجراء التجـــارب

4.1.1 اقتناص موارد من مستخدمين سابقين

4.1.2 توليد إيرادات من بيع خدمـات

4.2 المنتـــج الأول

4.2.1 أهمية المنتج للزبون

4.2.2 درجة تحديث المنتــج

4.2.3 مراعاة إن تكون مواصفات المنتج بالقدر المطلوب

4.2.3.1 التوجه للمنتـــج

4.2.3.2 التوجـه للســوق

4.2.4 المهارة الفنية للمؤسسين

4.2.5 عدم المغالاة في تخفيض أو زيادة السعر

4.2.6 اهتمام هيئة الإدارة العليا

4.3 توقيت الدخول للسوق

4.3.1 الدخول لسوق في مرحلة نشوء

4.3.2 دخول لسوق في مرحلة النمو

4.3.3 الدخول لسوق في مرحلة النضج

4.3.4 قُمْع فرص السوق

4.4 تحديث السوق

4.5 مخاطر المنتج – السوق

4.6 الملامـح التي تؤثر على خيـار الصعبة / اليسيرة

4.7 تقليل المخاطرة الكامنة في منشأة بادئة صعبة

4.8 المشكلات التي عادة ما تواجه المنشآت عندما تبدأ نشاطها

4.8.1 التأخير في تطوير المنتج

4.8.2 الدخول قبل الأوان في السوق

4.8.3 عدم التعرف الصحيح على الزبائن والسوق

4.8.4 عدم توفر المصداقية لدى الزبائن المحتملين

4.8.5 مواعيد تسليم غير واقعية

4.8.6 عدم توفر الرقابة على المتعاقدين من الباطن

4.9 الخلاصة

5.1 نظرة للمستقبل

5.2 تكامل فريق الإدارة

5.3 مؤشر النجاح العائد على الاستثمار

5.4 تقنية الحاسوب

5.5 المستهلكون يريدون شيئا مختلفاً

5.6 الإنتـاج المعياري

5.7 التكنولوجيا الجديدة

5.8 حسن استخدام المال

5.9 مراكز ربح ومهارة وآلات متنوعة

محتويات الأشكال

1- الآلة البديلة وتكاليفها
2- التكلفة المثلى للعدد
3- تأثير التحسين التكنولوجي
4- لوحة العلاقات
5- لوحة مساحات الأنشطة وسماتها
6- تقييم بدائل مخطط مصنع
7- المخطط النهائي
8- تقدير تكلفة المنتج
9- تحليل المصروفات الإضافية للتصنيع
10- منتج خاص
11- برنامج نمطي
12- ميزانية مستحقات أسبوعية
13- مكونات السعر
14- أوضاع تكنولوجيا المنتج عند بدء بالنشاط
15- مصفوفة إمكانية نجاح
16- استراتيجيات البدء ودورة حياة السوق
17- قمع فرص السوق
18- وضع المنتج – السوق عند البداية
19- نموذج مخاطرة لأنشطة المنشأة البادئة
20- الربط بين استراتيجية المنشأة ومرحلة السوق
21- الاستثمار والدورة الزمنية

مقدمـة

التقدم الصناعي صار مفخرة للدول والشعوب، لأنه دليل على كفاءة أبناء الشعب وحدة عقولهم ومهارة أيديهم. معظم الصناعات الناجحة في العالم، وخاصة الصناعات الصغيرة والمتوسطة، تديرها مؤسسات خاصة ومساهمة. وفي السنوات الأخيرة بدأت الحكومات تبيع مصانعها إلى القطاع الخاص وتشجعه على بناء مصانع جديدة. وهكذا ازداد عدد الأفراد المهتمين بالاستثمار في الصناعة، لذلك رأينا وضع هذا الكتاب ليكون مرشدا لهؤلاء المستثمرين في مجالات الصناعة، أملا في أن يساعدهم في إنشاء المصانع وفي إدارتها إدارة ناجحة.

من العوامل الأساسية التي تساعد في نجاح المصنع، إنشاؤه على أسس وقواعد علمية سليمة أولا، ثم أدارته حسب أصول الإدارة الحديثة ثانيا. فالإدارة الجيدة هي الضمان المؤكد لنجاح الصناعة الحديثة. وعندما يقرر المرء تأسيس منشأة صناعية، لابد أنه يفكر في الحصول على دخل يتناسب مع رأس المال المستثمر، بالإضافة إلى المساهمة في تلبية حاجة من متطلبات الحياة البشرية الحديثة. بعض هذه الحاجات ضرورية لبقاء الإنسان، مثل المآكل والملبس والمسكن والمركوب. وبعضها الآخر يعبر عن رغبة الإنسان في تحسين معيشته أو ثقافته، مثل الكتب والفن والموسيقى. كما توجد حاجات ترفيهية، مثل الألعاب الرياضية والسباحة والتجديف وغيرها.

بالإضافة إلى ذلك، توجد حاجات لها طبيعة صناعية تعمل كوسيط بين الموارد الطبيعية وحاجات الإنسان النهائية. فمثلا لتوفير احتياجات المأكل يتطلب الأمر استثمار مبالغ طائلة في صناعة الجرارات الزراعية، وآلات المصانع ومعدات النقل. ولإشباع حاجتنا الثقافية للموسيقى، يحتاج الأمر إلى تطبيق مبادئ المغناطيسية والإلكترونية لصنع الأجهزة المسموعة والمرئية. ولإشباع الحاجات الترفيهية ينبغي صرف مبالغ طائلة سنويا على صنع معدات الرياضة.

وتصنيع هذه الحاجات والأشياء يسير في دورة تبدأ بالتفكير في القيام بنشاط صناعي واختيار المنتج وتنتهي بوصول السلعة إلى المستخدم. والمعروف أن المنشأة تبحث عن منتج يلبي حاجة قائمة أو متوقعة من حاجات المجتمع وتراعي فيه أن يكون له قدرة على منافسة السلع الشبيهة في السوق.

ودورة المنتج تحتوي على مرحلتين أساسيتين هما:

1- مرحلة التخطيط لتصنيع المنتج

وفيها يقوم مصممو المنتج بالتخطيط للمنتج، ومهندسو التصنيع بالتخطيط لعملية تصنيع المنتج، ومهندسو مناولة المواد بالتخطيط لتدفق المنتج في المصنع ، ومهندسو الأوقات القياسية بالتخطيط لتكاليف العمالة المباشرة، ومبرمجو الإنتاج بالتخطيط للمواعيد التفصيلية لعملية التصنيع، وأخصائيو المشتريات بالتخطيط لمداركة المواد.

2- مرحلة تصنيع المنتج

ان كل الجهود التخطيطية لتصنيع المنتج توجه نحو خدمة القائمين على تصنيع المنتج من مشرفين وملاحظين يقومون بتنفيذ الخطط واستخدام المواد وتصنيع المنتج التام.

– وفي محاولة منا لأن نعيش مع كل أخصائي لفترة من الزمن نشاطره خلالها أفكاره ونصاحبه في جولته اليومية وهو يواجه التحديات صغيرها وكبيرها، تناولنا في الفصلين الأول والثاني أعمال هؤلاء الأخصائيين بدء من اختيار وتصميم المنتج والتخطيط لتصنيعه وهندسته وتقدير تكاليفه وبرمجة إنتاجه إلى تصنيعه وتسليمه.

– ومع التوجهات المستقبلية تظهر في الأفق تغيرات هامة في النشاط الصناعي لم يعد معها يكتفي بالتخطيط لمزاولة الأعمال لسنوات قليلة بل لمدة طويلة قد تصل لعشر سنوات أو أكثر، الأمر الذي يتطلب دراسة لما ستكون عليه حالة السوق لمدد قد تصل إلى عشرين سنة من الآن للتعرف على تنبؤات دقيقة لرأس المال العامل والمعدات والمنتجات الجديدة والمحسَّنة وبرامج الأعلان وجهد البيع وبحوث التسويق، وقبل كل شئ الأفراد وتعليمهم وتدريبهم. كل ذلك تطلب أن يتناول الفصل الثالث موضوع التسويق وتسعير المنتج.

– والتوجه المتزايد نحو تشجيع المنشآت الصناعية الصغيرة والمتوسطة وتعميق العلاقات البينية بين المنشآت الصناعية من جميع الأحجام وخاصة التي تزاول أنشطة خدمية حديثة تتعلق بالإنتاج والتسويق ومابعد البيع، تطلب مزيدا من التوجه نحو اقتصاد التميز economy of scale واعادة هيكلة شاملة للقطاع الصناعي. ولذلك تناول الفصل الرابع الاستراتيجيات الخاصة ببدء نشاط المنشآت الصغيرة والمتوسطة العالية التكنولوجيا التي توضح الاعتبارات الهامة التي تساعد على التمييز بين عوامل النجاح والفشل في السنوات الأولى لمزاولة العمل، والأهمية التي للأفكار والأبحاث التي تلزم قبل بدء إقامة المنشأة، والتي لصنع منتجات تلعب دورا استراتيجيا في نشاط منشأة الزبون، ولاختيار كوات سوقية مغرية، وما يحتاجه كل ذلك من بحوث تسويقية وخاصة عند بزوغ تكنولوجيات جديدة أو أسواق جديدة.

– وأخيرا كان علينا ان نحاول التعرف على الخطى المستقبلية لفن أو علم الإنتاج انطلاقا من مستوى إنجازه ومعارفه الحالية. وان نتمعن فيما نحن سائرين فيه. ولذلك تناول الفصل الخامس تطلعا ونظرة للمستقبل.

– ونأمل ان يساهم هذا الكتاب في تحقيق ما ننشده من إقبال مواطنينا العرب على إقامة مصانع حديثة ناجحة تساهم في تقدم الصناعة العربية وتكون قادرة على المنافسة عالمياً.

1

التخطيط لتصنيع المنتج

1.1 اختيار المنتج

توفر المنتجات الجديدة التي ترفع مستوى المعيشة وتزيد التمتع بالحياة وتعجل التقدم الصناعي ، الدليل على نجاح أخصائي الإنتاج الذين يؤدون وظيفة تصميم المنتج، وهم مهندسو البحث ومهندسو التطوير ومهندسو المنتج. انهم يخلقون المنتجات ويحسنونها. انهم المجموعة الأولى لأخصائي الإنتاج في المنشآت الصناعية الحديثة.

مهندس البحث يهتم بالإجابة على سؤال " مالذي تريد ان تحققه " من وجهة نظر تخصصه. أنه يريد ان يحدد ويعرض، بإنجاز معملي، مبادئ أساسية معينة تتعلق بالمنتج مثل القوى والاجهادات التي يتعرض لها المنتج في أحوال معينة. وعلى أساس رياضي بحت يعد تصورا للآلية الضرورية للمنتج، وتقديرا للمواد والأوزان للأجزاء المكونة للمنتج، وحسابا للقوى والاجهادات التي يتعرض لها المنتج. ويعمل عينة للمنتج حتى يمكن لإدارة المنشأة ان تتعرف على الفكرة التي يتصورها للمنتج. ومهندس تطوير المنتج بهدف، بالاستعانة بالرسومات والتصورات والعينات البسيطة التي يعدها مهندس البحث، إلى عمل عينة بالحجم الطبيعي شغَّالة للمنتج، ويحدد المواد الفعلية اللازمة لكل مكون والأبعاد النهائية لكل قطعة. وعليه ان يعد رسومات لجميع القطع. وبعد اختبار العينة عمليا ونجاحها في تحقيق الغرض المطلوب ، يسلم مهندس التطوير العينة وجميع الرسومات ونتائج الاختبار لمهندس المنتج.

ومهندس المنتج يحدد بدقة الكيفية التي يصنع بها المنتج ويكمِّل الرسومات بحيث تحتوى على جميع التفصيلات ويعد أي رسومات ومعلومات هندسية إضافية. وعليه ان يأخذ في الاعتبار الأعمال اليدوية التي تطلبها الأمر في إعداد العينة التي قد تكون غيرت في الأبعاد الأصلية. كما ان عليه ان يدرس كل بعد من الأبعاد ليحدد حدود السماح فيها في نطاق التصنيع الاقتصادي، وان يغير في الرسومات لتحتوي على الأبعاد الصحيحة وحدود السماح، وان يوصِّف المواد للقطع المكونة للمنتج والمعاملة الحرارية ودرجة التشطيب، وان يحدد شروط الاختبار الذي يجري على المنتج أو على نسبة من المنتجات.

1.1.1 الأسئلة الرئيسية المتعلقة بالمنتج

بصرف النظر عن نوع الإنتاج الذي تريد المنشأة أن تزاوله، توجد مجموعة مشتركة من الاعتبارات الأساسية التي ينبغي مراعاتها في اختيار المنتج. ويمكن التعبير عن هذه الاعتبارات بالأسئلة التالية :-

- ما هو مجال النشاط المناسب ؟.
- ما هو السوق المتاح (الطلب) ؟.
- ما هي المخصصات المالية التي تلزم ؟.

- ما هو العائد على الاستثمارالذي يمكن تحقيقه ؟.

وكل سؤال من هذه الأسئلة يحتاج إلى أن يحدد بدقة وفقا لوجهة نظر أخصائي الإنتاج المعني. وكل سؤال له معنى مختلف عند كل من مهندس البحوث ومهندس التطوير ومهندس الإنتاج. وسنحاول أن نتتبع كل سؤال ونتوسع في الأفكار التي تراود الأخصائي المعني في كل حالة.

1.1.2 مجال النشاط المناسب

ما هي السلع والخدمات التي تحتاجها المنطقة والمناطق المجاورة وهل يمكن للمنشأة أن توفرها بسعر وكمية يمكنانها من تحقيق عائد مناسب. هل يتسع المجال للمنشأة لمباشرة نشاط تباشره منشآت أخرى قائمة، نظرا لأن هذه المنشآت لاتشبع حاجة السوق أو أنه من المتوقع أن يتوسع السوق أو لأن هذه المنشآت لا تعمل بكفاءة عالية، بحيث يمكن لمنشأة جديدة أن تستحوذ على حصة من السوق.

1.1.3 السوق المتاح

أ- قياس السوق

تقدير حجم المبيعات السنوية الذي يمكن تحقيقه، على أساس السوق الكامن للسلعة المتوقع إنتاجها وذلك عن طريق إجراء بحث تسويقي للسلعة.

وفي هذا المجال يمكن الاستفادة من الإحصاءات والبيانات الرسمية التي تصدرها المؤسسات المختصة للحصول على إجابات لبعض الأسئلة الهامة مثل :-

أين يوجد الزبائن المحتملون للسلعة المزمع إنتاجها ؟.

ومن الأمور الهامة التعرف على نوع السوق وطبيعته وكيفية البيع فيه والقنوات التي يمكن تصريف السلعة من خلالها.

البيع للقطاع الصناعي يهم المصانع الصغيرة، لأنه ينطوي على بيعها لسلع مصنعة أو سلع شبه مصنعة، وهو أكثر تنويعا من سوق الاستهلاك العائلي. لذلك يتطلب عناية أكثر باحتياجات المجموعة المتخصصة من المشترين في القطاع الصناعي.

مما تقدم يتضح أن إعداد برنامج بيع وتطوير يناسب نشاط المنشأة يحتاج إلى معرفة السوق وقنوات التوزيع التي يمكن استخدامها وتأثير السياسة والمنافسة السعرية التي يخضع لها نشاط المصنع.

ب- إيجاد السوق الأمثل لمبيعاتك

الخطوة الأولى لتنظيم البيع، هي معرفة السوق. لذلك إذا كان المنشأة يزمع تصنيع منتج على أساس سلعة سبق استخدامها في السوق، فإنه ينبغي التعرف على سمعة هذه السلعة بين بائعيها بالجملة والقطاعي، ومستخدميها في التصنيع ومستهلكيها. وكذلك إجراء بحث للحصول على بيانات عن السلع المنافسة وبرنامج المبيعات وطرق الدعاية، والمقترحات لتحسين السلعة وطرق إنتاجها والفرص المتاحة لخلق أسواق جديدة أو مشترين جدد. ومن المهم تعزيز العلاقة مع الزبائن الحاليين وتقوية سمعة المصنع في الأسواق المحلية والخارجية، ودراسة نظام التوزيع الأمثل وعلاقات السعر / حجم المبيعات التي تساعد على زيادة المبيعات، وتحليل تكاليف التوزيع للتعرف على العناصر

أو المناطق غير المربحة بسبب ارتفاع تكاليف النقل أو البيع أو الإعلان بالنسبة لهذه المناطق. وكذلك دراسة الطلب على المنتج، لتحديد أسباب عدم نشاط البيع، ومتطلبات المستخدمين وإجراءات البيع.

ونظرا إلى أن بحوث السوق واسعة، وتختلف اختلافا كبيرا من سلعة إلى أخرى ومن مصنع إلى آخر، فانه لا يوجد مدخل واحد مناسب لجميع الصناعات. لذلك فانه يمكن في الحالات الهامة اللجوء إلى منشأة متخصصة في بحوث السوق.

ج –الاختبار التسويقي للسلعة الجديدة :

لتقليل المخاطر التي يتعرض لها المصنع الذي ينتج سلعا جديدة على السوق، يُجرى اختبار تسويقي للسلعة في مناطق مختارة تعكس القدرة المتوسطة للسوق المحلى. وهذا الاختبار يساعد على اختيار افضل خواص للمنتج ولتطويره، وعلى التعرف على رد الفعل لدى المستهلكين بالنسبة للون والشكل والتجميع والسعر.... الخ، وكذلك بالنسبة للطرق الفنية للإعلان عن المنتج في المناطق المختلفة.

وتوضع ميزانية للصرف على الخطة التي تعد للاختبار التسويقي، بعد التوصل للبرنامج الأمثل الأقل تكلفة، وذلك في نطاق القدرة المالية للمصنع لتنفيذ هذه الخطة. وينبغي التسليم بأن التكاليف الابتدائية للبيع والإعلان والترويج للسلعة الجديدة أعلى منها للسلع المعروفة في السوق. وليس من المستبعد أن تزيد تكاليف ترويج السلع سريعة الاستهلاك، والتي يتكرر شراؤها باستمرار، في الفترة الأولى لدخول السلعة للسوق، عن التكاليف الكلية للمبيعات. وحتى بالنسبة للسلع الاستهلاكية الرأسمالية التي لها مدة خدمة طويلة نسبيا، فانه يتوقع أن تكون تكلفة إدخال السلعة لسوق المستهلك عالية. وتتحدد هذه التكاليف والفترة التي يتكبد المصنع خلالها هذه التكاليف لكل حالة على حدة.

د–الدراسة الخاصة بتطوير سلعة جديدة :

تحتاج المنشأة التي تزمع إنتاج سلعة استهلاكية جديدة إلى أن تدرس بعناية العوامل المتعلقة بتصنيع هذه السلعة، للتعرف على المواد التي ستحتاج لها ومصادر الحصول عليها، وتكاليفها ومدى توفر العمالة المناسبة، والتجهيز الكفء لإنتاج وتسويق السلعة. وتكوين تصور واضح للمسار الذي تسلكه للانتقال بالسلعة من المنشأة إلى أيدي المستهلكين النهائيين.

وفيما يلي قائمة مراجعة توفر الفرصة لإعداد عملية تسويق كاملة، ورسم خط سير واضح لاجرائها، والتعرف على مستخدمي السلعة وكيفية الوصول إليهم، وكذلك على المنافسين والكيفية التي يمكن بها توفير أكبر فرص ممكنة للسلعة لكي تنجح في مواجهة المنافسة.

1–المستهلكون الذين سوف يستخدمون المنتج :

- من هم هؤلاء المستهلكون ؟. هل هن ربات منازل أو تلاميذ مدارس أو فلاحون أو بائعون أو ميكانيكيون أو حيوانات أو غيرهم؟.
- ما هو عدد المستهلكين المحتملين ؟. ما هي العوامل التي تقلص حجم السوق الكلي؟.
- ما الذي يترتب على غلاء السلعة أو رخصها من تأثير على فرص تسويقها ؟. (أي مستوى من مستويات المجتمع يقبل على السلعة ؟.)
- ما هو عدد الذين لا يدخلون سوق السلعة لأنهم يملكون سلعا مشابهة تقدم خدمة مرضية ؟.

- ما هو عدد الذين لا تمكنهم طريقة معيشتهم من استخدام السلعة ؟. (مثلا الذين يسكنون في عمارات لا يتسنى لهم الانتفاع بمعدات الحدائق.)
- هل توجد عوامل تحدد سوق السلعة ؟.

2- أين يعيش الزبائن المحتملون للسلعة ؟.

- هل هم منتشرون في أنحاء البلد، وهل هم مقتصرون على فئات معينة ؟.
- ما هو حجم الأحياء التي يقيمون فيها وما هي عاداتهم الشرائية ؟، وهل يعيشون في المدن ويشترون من متاجر في أحياء مجاورة ؟، أو من متاجر وسط المدينة ؟. أو هل يعيشون في مدن صغيرة ويشترون من مدينة كبيرة ؟ أو في مزارع ويشترون من المدينة ؟.
- هل توجد عوامل تتعلق بالمناخ أو بالاستخدام بالنسبة لمواقعهم تحتاج للدراسة ؟. (مثلا هل يكون المنتج مصمما للأجواء الحارة أو للعاملين في صناعة بعينها ؟.)

3- هل يحقق المنتج المتطلبات المنطقية التي على المنشأة أن تأخذها في الاعتبار ؟.

- هل سعر المنتج منافس لأسعار السلع الشبيهة الموجودة في السوق حاليا أو التي سوف تنزل قريبا إلى السوق ؟.
- ما هو الاستهلاك الحالي للسلع من النوع نفسه ؟. وهل يحتمل أن يتغير حجم سوق المنتج خلال السنتين أو الخمس أو العشر سنوات القادمة ؟.
- ما هي الفترة المتوسطة لاستخدام المنتج ؟، هل المنتج سلعة معمرة يبقى في الخدمة سنوات عديدة أو يستخدم يوميا ويحتاج للاستبدال كل عدة أيام أو عدة أسابيع ؟.
- هل بيع المنتج منتظم طول السنة أم أنه موسمي ؟.
- ما هي سمات المنتج التي تلقى اهتماما أكثر من الزبائن ؟،- (ترتب تبعا لأهميتها) هل هي تكلفة التشغيل- إن كان المنتج جهازا..- أو التحمل أو سهولة الإصلاح أو السعر أو الخدمة والصيانة أو الطراز أو سمات أخرى ؟.
- ما هي ميول الزبائن – إن وجدت – بالنسبة لتكاليف التشغيل؟، والتحمل ؟، سهولة الإصلاح ؟، الخدمة ؟، الصيانة ؟، الطراز ؟، سمات أخرى ؟.

4- الطريقة الغالبة التي يشتري بها الزبائن المنتج

- هل يتم الشراء نقدا، أو بحساب اعتماد مفتوح، أو وفقا لخطة دفع زمنية، أو على أساس التركيب، أو بدون توقع ضمان خدمة ؟.
- في حالة الشراء على أساس التركيب، هل تدخل معظم تكلفة التركيب في سعر المنتج، أو يعتبر تركيب المنتج- مثل إعادة توصيل الأسلاك لجهد كهربائي معين- مصروفا إضافيا على الزبون ؟.
- هل توجد إمكانات للمنتج للاستخدام الصناعي ؟ ما هي القناة أو القنوات التي اعتاد الزبائن أن يشتروا خلالها منتجا من هذا النوع ؟. من مخازن القطاعي، من مراكز خدمة، (مثل السباكين وورش إصلاح السيارات والأجهزة المسموعة والمرئية)، من المصنع وفقا لكتاب العرض (كاتالوج) ؟.

5- المنافسة التي سيواجهها المنتج

- ما هي سمعة المنشآت المنافسة الرائدة؟ ما هي الأنواع المنافسة الرائدة ؟.
- هل يحتمل أن يدخل منافسون للسوق بمنتجات منافسة لمنتج المصنع ؟. إذا كان الأمر كذلك ما هي سمعتهم في السوق ؟.
- هل يمكن لأي منافس أن ينتج سلعة منافسة بسرعة ؟. هل تسبب طريقة تسويق المنتج قيام المنافسين بتوجيه منافسة إضافية أو تشديد المنافسة ؟.
- هل يمكن للمنتج أن ينافس المنتجات المشابهة التي في السوق بالنسبة للسعر والنوعية والطراز و الخدمة ؟.

6- الاعتبارات التي تراعى في دراسة تعبئة وتغليف المنتج

- هل توجد حماية كافية ضد المناولة السيئة أثناء نقل المنتج وتوصيله للمستخدم ؟. وهل تشمل التحقق من المتانة لحمل المنتج وتحمل الصدمات، ومقاومة الرطوبة، وتحمل التغيرات في درجة الحرارة، والإحكام ضد الغش، ومنع الصليل، ومنع قلقلة المنتج، والعمل على تقليل الوزن بقدر الإمكان وذلك في نطاق تكلفة مناسبة ؟.
- هل الحاوية مناسبة لأن يستخدمها المشتري النهائي في بعض أغراضه كحاوية مستديمة ؟. وفي هذه الحالة ينبغي إيضاح ذلك في مكان ظاهر خارج الحاوية.

1.1.4 التخصيصات المالية لإنتاج سلعة جديدة

بعد الانتهاء من اختبار السلعة وتجربتها والتحقق من أنها تفي بالغرض، يتم إعداد تقديرٍ واقعيٍ للمبيعات في المستقبل القريب، وبرنامجٍ محتملٍ للمبيعات السنوية موزعة على الزبائن في المناطق المختلفة، وتبنى هذه التقديرات على أرقام الإنتاج في السنوات الثلاثة الأولي.

وقبل البدء في المشروع، تقوم إدارة المصنع بدراسة التكاليف التقديرية الخاصة باختبار السلعة وتصنيعها وتجربتها، على أساس جهد رجل/ساعة، وأي مواد أو معدات أو أجهزة تلزم لإنتاج السلعة، وتخصيص المبلغ اللازم لذلك.

1.1.5 اعتبارات مالية إضافية

بعد أن يتم إعداد عينة شغَّالة للمنتج، ينبغي أن يقدر مصمم المنتج المبلغ الذي يلزم لتصنيع المنتج النهائي للسوق المقرر له، وذلك بالاشتراك مع عدد من أخصائي التسويق والهندسة والتصنيع والشؤون المالية، وهذا التقدير ينبغي ان توافق عليه الإدارة قبل الإنتاج.

ومصمم المنتج يبدأ بتحديد عدد الرجل – ساعة الذي يلزم لجهد التصميم. ويضيف لهذا التقدير ساعات الاختبار لوحدة المنتج قبل تسليم للمنتج للزبون. وعليه أيضا ان يقدر تكلفة أي إرشادات هندسية تلزم للزبون .

وأخصائيو التسويق يعدِّون تنبؤ بالمبيعات لكل من السنوات الثلاثة الأولى للتصنيع. كما يحددون ما إذا كان الأمر يحتاج إلى تنظيم تسويقي إضافي وكذلك تكلفة أي جهد تسويقي إضافي، وتكلفة حملات الإعلان الابتدائية وأي جهد تسويقي للتعريف بالمنتج بما في ذلك المطبوعات الإعلامية.

وأخصائيو هندسة لتصنيع يحللون. العينة الشغالة تحليلا تفصيليا لتحديد المكونات التي تشتري والمكونات التي تصنع. وفي كل حالة ينبغي إعداد تكلفة معيارية واقعية للمنتج مع الأخذ في الاعتبار للكميات المحددة في التنبؤ

بالمبيعات. وإذا احتاج الأمر لحيز إضافي أو لمعدات إنتاج أو عدة أو معدات خاصة لأغراض الإنتاج أو الاختبار، ينبغي تقييمها.

والأخصائيون الماليون يهتموا بالتكاليف الكلية للعملية والاستثمار المالي الإضافي المطلوب. وبأخذهم في الاعتبار للتنبؤ بالمبيعات، يقيمِّون الاستثمار الإضافي المطلوب للمخزون الذي يشمل المواد الخام والقطع تحت التشغيل والسلع التامة. وفي هذا المجال، يحتاجون لمساعدة أخصائيي تخطيط الإنتاج.

1.1.6 العائد على الاستثمار

بعد الانتهاء من التقديرات المختلفة، تكون المنشأة في وضع يمكنها فيه أن تجيب على السؤال الرابع والأخير، ما هو العائد من الاستثمار في هذا المنتج ؟.

وعلى الرغم من أن نسبة النجاح في التوصل إلى منتج تتوفر له فرص النجاح لا تكون عادة كبيرة، إلا أنه من أهم الأمور للمنشأة أن تحافظ على مكانتها التنافسية بمتابعة برنامج مستمر للبحوث، و أن تخصص له نسبة من القيمة الصافية للمبيعات سنويا. وعادة تخصص المنشآت الناجحة من 2 إلى 4 % من صافي مبيعاتها السنوية للبحث. وعندما يصل المشروع إلى مهندس التطوير، يحتاج الأمر إلى إعداد تقدير للربحية التي يمكن أن يحققها. وقبل الدخول في النشاط المتعلق بهندسة التطوير، ينبغي أن يكون هناك تقدير تقريبي لتكلفة المنتج وتقدير لسعر بيع المنتج. وهذا التقدير التقريبي يطابق بالحجم المتنبأ به للمبيعات وتعتبر النتيجة أهم عامل ينبغي تحديده قبل إعطاء الإشارة إلى مهندس التطوير لصنع نموذج حقيقي للمنتج. وبمجرد أن يتم صنع هذا النموذج، يمكن إعداد تقدير أكثر دقة للعائد على الاستثمار للسنوات الأولى والثانية والثالثة. وتقوم المنشأة بدراسة التكاليف الكلية والابتدائية وتكاليف التشغيل والربحية. وتقيّم نتائج هذه الدراسات.

1.2 التخطيط لعملية تصنيع المنتج

يعد وظائف البحث والتطوير والتصميم المتعلقة بالمنتج التي تتجمع معا لتوفر لإدارة المنشأة فكرة مستقرة ومواصفات تفصيلية للمنتج، تكون الخطوة التالية هي تصنيع المنتج.

ومصممو المنتج يعتمدون على مهندسي تصنيع ومهندسي إنتاج ومهندسي عمليات إنتاج process ليُعلموهم بما هو مفضل من وجهة نظر التصنيع .

ويجدر التنويه بأنه ينبغي أن يراعى في تصميم المنتج الاعتبارات الاقتصادية يمكن تحقيقه بواسطة المعدات القائمة، في حالة تطوير منتج أو إنتاج منتج جديد في مصنع قائم، أو بواسطة معدات جديدة يمكن شراؤها في حالة إنشاء مصنع جديد.(بشرط ان يكون حجم المبيعات المقدَّر كافيا لتبرير الاستثمار الرأسمالي الإضافي) وتبدأ مرحلة الإعداد للتصنيع بالبت في الأمر بالنسبة للقطع والأجزاء المكونة للمنتج، أيَّ منها يصنع في المصنع وأيَّ منها يشترى من السوق. وعلى أساس هذا القرار يتم تحديد المعدات، سواء الإنتاجية أو المساعدة التي تحقق تصنيع الكميات المطلوبة من مكونات المنتج وتجميعها بأقل تكلفة ممكنة.

1.2.1 مستويات المهارة الفنية

يجدر التنويه بأن عمل كل من مهندسي التصنيع ومهندسي الإنتاج ومهندسي عمليات إنتاج تعتبر في أغلب الأحيان متبادلة. وفي الحقيقة تختلف مستويات المهارة لهؤلاء الإحصائيين الثلاثة وان كانت مستوياتهم جميعهم ممتازة.

وأعمال مهندس التصنيع تتعلق أساسا بالإلمام التام بالمنتج الذي يجرى تصميمه، وبأن يقرر، على ضوء الناحية الاقتصادية العامة وإمكانات التصنيع المتاحة، ما يصنَّع وما يشتري من الأجزاء المكونة للمنتج ومجموعاته الفرعية. وهو مسؤول عن توفير الوسائط الإنتاجية وغير الإنتاجية التي تحقق التصنيع الاقتصادي الأمثل للمنتج على أساس المبيعات المتوقعة.

ومهندس التصنيع مسؤول أيضا عن المصنع، ومناولة المواد، وعمليات الإنتاج، وعدد القطع، وأنمطة الوقت لجميع العمليات. كما أنه مسؤول عن التغلب على مشاكل التصنيع الابتدائية أثناء الدخول في عملية تصنيع منتج جديد، ويتعاون في ذلك مع المشرفين على عمليات الإنتاج.

أما مهندس الإنتاج فإنه عادة يعمل تحت إشراف مهندس التصنيع، ويكون مسؤولا عن تصنيع منتج من منتجات المصنع، بعكس مهندس التصنيع الذي يكون مسؤولا عن جميع منتجاته. ومهندس الإنتاج عليه أن يتغلب على مشكلات التصنيع الابتدائية الخاصة بمنتج من المنتجات.

- مهندس عمليات الإنتاج يعمل عادة تحت إشراف مهندس الإنتاج. انه يقوم بتحليل رسومات المنتج التي يستلمها من المصمم، ويعد قوائم أو برامج خط السير الذي يوضح خطوة بخطوة العمليات اللازمة لتحويل المواد الخام إلي مكونات، وتجميعها إلي منتجات تامة الصنع.
- ويعمل مهندس عمليات الإنتاج، في نطاق المعدات التي يحددها مهندس التصنيع. وعمليات الإنتاج تشمل تحديد الطريقة أو الأسلوب الذي يتبع وعدد القطع التي تلزم للعمليات والتي يقوم مهندس العدد بتوفيرها. ويسترشد مهندس عمليات الإنتاج، في تحديده للطريقة أو الأسلوب الأكثر اقتصادا، ببيانات الوقت النمطي التي يوفرها مهندس أنماط الوقت.

والخلاصة: أن مهندس التصنيع مسؤول عن منتجات المنشأة في مصنع من مصانعها، ومهندس الإنتاج يركز اهتمامه في الإنتاج الاقتصادي لمنتج من منتجات المصنع، ويوجه عمل مهندس أو أكثر من مهندسي عمليات الإنتاج، ويقوم هذا الأخير بتحديد كل عملية تلزم لتصنيع منتج ما خطوة بخطوة. ووجود أي من هؤلاء المهندسين يتوقف على حجم المنشأة وعدد مصانعها وأنواع منتجاتها.

1.2.2 اقتصاديات التصنيع

اقتصاديات التصنيع العملية تلعب دورا هاما عبر عمل هذه المجموعة من أخصائي الإنتاج. وفيما يلي بعض عناصر التكلفة التي ينبغي ان تحلل منفردة للحصول على نتائج مُثلى بالنسبة للتكلفة:

المتطلبات الأساسية للمصنع. المعدات والوسائط facilities. مخطط المصنع. المواد الخام.

العِدد والقوالب والنماذج. العمالة المباشرة. المصروفات الإضافية.

من المفيد النظر إلى هذه التكاليف بعيني مهندس التصنيع الذي يؤثر على ويوجه مهندس الإنتاج ومهندس عمليات الإنتاج وذلك عندما يبدي أي منهما رأيه أو يتخذ قراره منفردا.

بعض عناصر التكلفة تحتاج لأن تؤخذ في الاعتبار عند البدء في عمليات التصنيع، أو في فترات التوسع. والبعض الآخر لها أهمية يومية وتخضع لتقييم مستمر وتحسين دائم.

1.2.3 المتطلبات الأساسية للمصنع

ان لرأي مهندس التصنيع، أحيانا، تأثير على موقع المصنع. فعلى سبيل المثال أنه يبحث عن موقع تتوازن بالنسبة له تكاليف نقل المواد الداخلة للمصنع مع تكاليف نقل المنتجات لتسليمها للزبائن.

أنه يبحث عن مصدر للعمالة تحتاج لأقل تدريب على المهارات المطلوبة لتصنيع المنتج. انه عادة يبحث عن مساحة كافية للمصنع للتوسع للسنوات الخمس المقبلة ولتوفير مكان لانتظار السيارات. وينبغي ان يأخذ في الاعتبار مايتطلبه ذلك من استثمار مالي في البداية.

إنشاءات مباني المصنع الخفيفة تفضَّل على الإنشاءات الثقيلة إذا سمحت بها الحالة الجوية المحلية. وتكاليف الصيانة وكذلك التدفق النقدي من عائد الاستثمار على عدد من السنوات.

1.2.4 المعدات والوسائط

يعتمد اختيار المعدات الإنتاجية على أنواع المنتجات وخصائصها الطبيعية التي سوف يصنعها المصنع وعلى حجم المبيعات المقدر. وفي حالة الاتجاه لتصنيع منتجات متعددة بكميات صغيرة نسبيا من كل نوع يقع الاختيار على آلات ومعدات متعددة الأغراض يمكن تطبيعها لإجراء عمليات مختلفة. أما إذا كان الاتجاه لإنتاج كميات كبيرة نسبيا من عدد قليل من المنتجات فإن الاختيار يقع عادة على آلات ومعدات متخصصة تحتاج لعدد أقل من العمالة ولو أنها أقل مرونة للتطبيع لعمليات مختلفة. وتحدد المعدات المساعدة على أساس نوعية وعدد المعدات الإنتاجية، ويحتاج المصنع أيضا إلى معدات مساندة لصيانة المعدات الإنتاجية، ومعدات ورشة وعدد لسن وتصنيع وصيانة عدد القطع والمثبتات والقوالب والتركيبات التي تلزم للمعدات الإنتاجية.

1.2.5 مخطط المصنع

يسعى مهندس التصنيع باستمرار لأن يحقق تدفقا سلسلا للمواد والمنتجات من قسم الاستلام حتى قسم التسليم والشحن.

توجد مزايا وعيوب لتجميع المعدات الإنتاجية حسب تدفق العمليات أو تدفق المنتج. وسيتم مناقشة ذلك في الفصل الخاص بمخطط المصنع (1.4).

وعلى مهندس التصنيع ان يعمل على التخلص من أي زيادة في تحريك المواد، أو أي حركة عكسية سواء اختار مخطط تدفق عمليات أو تدفق منتج.

1.2.6 المواد الخام

عادة يؤثر مصمم المنتج على تكلفة المواد الخام. بيد ان مهندس التصنيع يداوم على إعادة النظر في البدائل. وعندما يتضح من أبحاثه أنه يمكن استخدام مادة أقل تكلفة، يبحث النتائج مع مهندس الإنتاج الذي ينبغي ان يؤخذ برأيه بالنسبة للخواص الطبيعية للمادة البديلة وعلاقتها بالمتطلبات الوظيفية للمنتج.

1.2.6.1 قائمة المواد

حتى الآن، تم توضيح الدور العام لمهندسي التصنيع والإنتاج وعمليات الإنتاج، وتعريف مستويات المهارة الفنية المطلوبة وعناصر التكلفة الرئيسية التي ينبغي ان يراعونها.

والآن سيتم تقديم تصور لعمل هؤلاء الإحصائيين في الإنتاج بانتقاء أمثلة للمعلومات التي يستلمونها وبإعطاء أمثلة لنتائج أعمالهم.

ان المستند الأساسي لأي منتج الذي يصدره مصمم المنتج هو قائمة المواد. أنها تعرف نوع وطراز المنتج والقطع المكونة له وتجميعاتها الفرعية وعدد هذه القطع والتجميعات لوحدة المنتج. وهي أيضا توصف القطع التي تشتري والتي تصنع والتي تجمع.

والعمود الأول في قائمة المواد يحتوي على رقم القطعة الذي يعرِّف القطعة وتجميعات القطع والمنتج ويساعد في عمليات التحكم في الإنتاج ومستحقات الأجور والمحاسبة.

ومهندس التصنيع يساعد مصمم المنتج في إعداد قائمة المواد لأنه في وضع يمكنه من ان يحدد عمليا التجميعات والتجميعات الفرعية. وعمود الكمية لوحدة المنتج يبين العدد الكلي للقطع المكونة للمنتج والتجميعات الفرعية لوحدة المنتج. وهذه المعلومات تساعد في التحكم في الإنتاج وفي المحاسبة.

وعمود الملاحظات يوضح القطع والتجميعات التي تشتري والتي تصنع والتي تجمع. ومهندس التصنيع يعيد النظر من وقت لآخر في هذا العمود ليحدد ما يمكن ان يصنّع من القطع التي تشتري لزيادة الربحية والعائد على الاستثمار.

1.2.6.2 رسم القطعة

يعد رسم لكل قطعة وتجميعه قطع واردة في قائمة المواد، يحتوي على مواصفات المواد الخام وأبعاد القطعة والتجاوزات المسموح بها في الأبعاد ودرجة التشطيب.

1.2.6.3 جدول عمليات الإنتاج

يعد مهندس عمليات الإنتاج جدولا للعمليات لكل رسم قطعة، توضح العمليات التي تجرى عليها عملية عملية، وقسم المصنع الذي تؤدي فيه العملية، والآلة المطلوبة للعملية وعدد التشغيل اللازمة لها، والوقت النمطي لضبط العملية، والوقت النمطي لتشغيل العملية، ونوعية العمالة المطلوبة للعملية. وخطة التشغيل لأي قطعة هي التي توفر الإجابة على السؤال الأساسي في الصناعة وهو " كيف تصنع القطعة ". ولها تأثير على أنشطة عديدة من أنشطة المصنع مثل التحكم في الإنتاج، والإشراف على التصنيع، ومحاسبة التكاليف،وحساب مستحقات العاملين، واقتصاديات التصنيع.

1.2.7 العدد والقوالب والنماذج

يحدد الحجم السنوي لمكونات بعينها التحسينات التي يلزم تحقيقها في العدد. وعلى مهندس التصنيع ان يبرر تكلفة العدد بأن يوازن التكلفة لفترة سنة واحدة مقابل الوفر المكتسب في العمالة. وفي معظم الأحوال، ينبغي ان تكون المنشأة قادرة على استعواض تكلفة العدة في سنة واحدة. وإلا فإن مهندس التصنيع يختار عادة طريقة تصنيع أقل تعقيدا بتكلفة عمالة أعلى لوحدة المنتج.

1.2.8 العمالة المباشرة

ان تكاليف العمالة المباشرة لها أهمية كبيرة لمهندس التصنيع. ومصمم المنتج يدرس باستمرار التصميمات البديلة للمنتج بالنسبة لتكاليف العمالة المباشرة. وعلى مهندس التصنيع ان يقيّم التصميمات البديلة ليبرر الطلبات المالية الخاصة بالمعدات الإنتاجية وتحسين العدد. ان العمالة المباشرة تمثل إضافة قيمة للمنتج. وأي مبلغ عمالة مباشرة تصاحبه نفقات تصنيع أخرى هي تكاليف التصنيع الإضافية.

1.2.9 التكاليف الإضافية

1.2.9.1 التكاليف الإضافية الثابتة والمتغيرة

تتحدد التكاليف الإضافية بمعرفة قسم الحسابات. ولكن مهندس التصنيع يهتم بهذه التكاليف وخاصة بالنسبة للتمييز بين التكاليف الإضافية الثابتة والمتغيرة. ان تكاليف التصنيع الكلية تشمل المواد والعمالة المباشرة والتكاليف الإضافية المتغيرة والثابتة.

ان التكاليف الإضافية الثابتة، من وجهة نظره، تكون عادة غير متحكم فيها. وهي تشمل الاهلاك والضرائب والمرتبات.

والتكاليف الإضافية المتغيرة، في الناحية الأخرى ، وهي تشمل تكاليف العمالة الزائدة وتكاليف العمالة غير المباشرة والمزايا العينية. وهذه التكاليف تساعد مهندس التصنيع ليتخذ قرارات الشراء أو التصنيع. انها تؤثر على قراراته الخاصة بعمليات التصنيع البديلة.

1.2.9.2 علاقة التكلفة – حجم الإنتاج – الربح

جميع عمليات مزاولة الأعمال تكون مصحوبة بتكاليف ثابتة ومتغيرة. والتكاليف الثابتة هي تلك التي تظل ثابتة في حجمها الكلي بصرف النظر عن حجم الإنتاج. وعلى ذلك، بالنسبة لهذه التكاليف الثابتة، تتدنى تكاليف وحدة الإنتاج مع زيادة حجم الإنتاج. والتكاليف الثابتة الرئيسية هي الإهلاك والتأمين وضرائب الملكية والايجار.

فعلى سبيل المثال إذا بلغ الإهلاك 50000 دينار في السنة وتم إنتاج 1000000 وحدة متماثلة فان كل وحدة تتحمل تكلفة إهلاك قدرها 0.05 دينار. وإذا ضوعف الإنتاج بدون التوسع في الإمكانات فان تكلفة الإهلاك للوحدة يقل إلى النصف.

اما التكاليف المتغيرة فإنها تتأرجح، بالنسبة للمقدار الكلي، مع التغيير في حجم الإنتاج، أحيانا ، بنسبة مباشرة لهذه التغييرات. وبصفة عامة، على سبيل المثال، مضاعفة الحجم تحتاج إلى مضاعفة مقدار المواد. وكنتيجة لذلك فإن تكلفة الوحدة تميل لأن تظل كما هي. وأحيانا لايكون التغيير بالنسبة نفسها مثلما هو الحال فيما يتعلق بتكاليف الإشراف.

1.2.9.3 معادلة نقطة التعادل

نقطة التعادل هي النقطة التي عندها تكون تكاليف المنشأة الثابتة والمتغيرة مساوية لقيمة المبيعات ويمكن تحديد هذه النقطة بالمعادل المبسطة الآتية:

$$\text{المبيعات عند نقطة التعادل} = \frac{\text{النفقات الثابتة}}{1 - \text{نسبة النفقات المتغيرة إلى قيمة المبيعات}}$$

وبافتراض ان المنشأة تقترح إعادة تصميم إنتاجها إمكانات الإنتاج الجديدة لذلك ستضاعف التكاليف الثابتة، بيد انه يتوقع ان المبيعات يمكن ان تزيد إلى 1250000 دينار في السنة. فإنه في ظل هذا البرنامج تكون مبيعات نقطة التعادل.

$$= \frac{420000}{1 - 0.65}$$

= 1200000 دينار

وبالنسبة للأرباح فان المقارنة بين الوضعين القائم والمقترح للمنشأة تكون كالآتي:

	القائم	المقترح
المبيعات	750000	1250000
التكاليف الثابتة	210000	42000
التكاليف المتغيرة(65% من المبيعات)	487500	812500
التكاليف الكلية	697500	1232500
الربح	**52500**	**17500**

ويلاحظ انه بالرغم من أن المبيعات ستزيد بمقدار 500000 دينار في البرنامج المقترح إلا أن الربح سيتدنى وسيكون من الضروري بعد ذلك زيادة قيمة المبيعات إلى الضعف لتحقيق نقطة التعادل.

1.3 هندسة العدة *Tool Engineering*

سبق القول ان مهندس التصنيع مسؤول عن توفير الوسائط الإنتاجية وغير الإنتاجية والعدد لتحقيق أقل تكلفة لوحدة المنتج . ومهندس العدة يلعب دورا هاما لمساعدته في هذه المسؤولية.

ومهندس التصنيع يعهد لمهندس العدة بالمسؤوليات المحددة الآتية:

- اختيار المعدات الإنتاجية بما في ذلك المعدات الأصلية، ومعدات أي توسع والمعدات الجديدة المتطورة.
- اختيار المكملات للمعدات accessories.
- تصميم وتنفيذ العدد بما في ذلك العدد الأصلية وعدد الاستبدال والتحسينات في العدد.
- اختيار وسائط الصيانة للمعدات غير الإنتاجية والمعدات الإنتاجية.
- خدمات العدد.

1.3.1 تحديد المكملات من العدد والقوالب والنماذج

تتحدد المكملات من العدد والمثبتات والقوالب والتركيبات التي تلزم للمعدات الإنتاجية لتسهيل تثبيت المشغولات وضبطها على الآلة، تبعا لمتطلبات تشغيل أجزاء المنتجات، لأن التثبيت والضبط اليدوي يستغرق وقتا طويلا ولا يكون دقيقا، الأمر الذي يترتب عليه زيادة في التجاوزات المسموع بها في أبعاد القطع المشغلة. وينبغي أن تراعى الاعتبارات الاقتصادية في اختيار وتصميم هذه المكملات، بحيث تتوازن تكلفتها مع الوفر في العمالة والدقة في التشغيل اللذين تحققهما. و تسترد تكلفة هذه المكملات عادة في سنة واحدة، وإلا يتم التحول إلى مكملات أقل تعقيدا حتى وإن صاحبتها زيادة في تكلفة العمالة لوحدة المنتج.

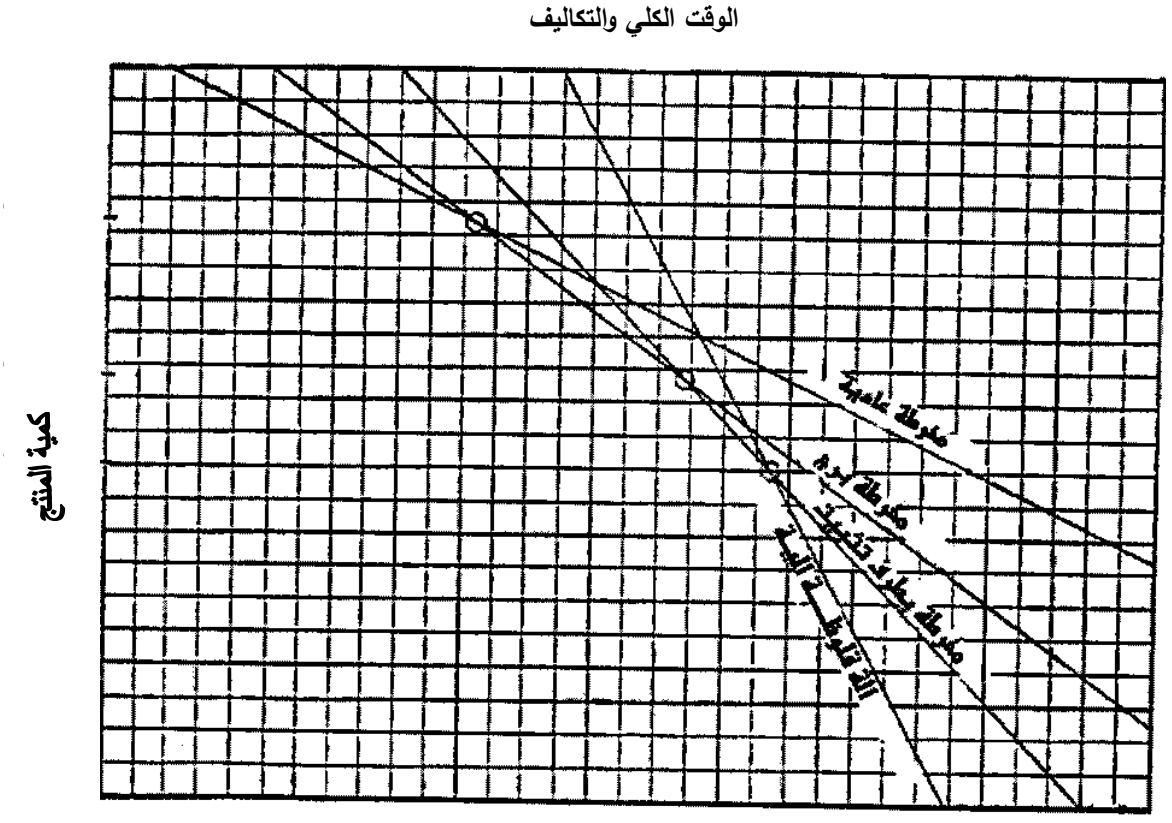
وأهمية هذه المكملات تتمثل في أنها تمكن من اختيار معدات إنتاجية أقل تعقيدا وأقل ثمنا، الأمر الذي يؤمن المصنع من اختيار معدات معقدة عالية الثمن، ثم لا يستفيد منها استفادة كاملة. كما أن هذه المكملات تقلل من العمالة التي تشكل عنصر كبيرا من عناصر التكلفة الصناعية، لأن أي عمل يتم يدويا يمكن أداؤه بطريقة ميكانيكية، إذا كان حجم الإنتاج يبرر تكلفة قطعة العدة المستعملة. وينبغي في هذا الصدد مراعاة أن أداء أي تكوين ميكانيكي لتنفيذ عملية ما يبدأ فور استخدامه في التدني بسبب بلى العدد والمكملات التي يتركب منها هذا التكوين واحتياجاتها للصيانة. كما أنه يخضع للتقادم بسبب التقدم الذي يحققه المنافسون، ولذلك فإن الأمر يحتاج للموازنة دائما بين تكاليف الاستثمار وتكاليف التشغيل وكميات الإنتاج للتوصل إلى أقل تكلفة لوحدة المنتج.

1.3.2 اقتصاديات الآلات البديلة

هذا ويتوفر لأداء كل عملية من عمليات التصنيع، أنواعا مختلفة من الوسائط الإنتاجية facilities أو الآلات. وكلما زادت التكلفة الرأسمالية الابتدائية للآلة، فإنه عادة يزيد الوقت وتكلفة العمالة لضبط الآلة للعملية الإنتاجية،

ويقل الوقت وتكلفة العمالة لتنفيذ العملية الإنتاجية لوحدة المنتج. واختيار الآلة التي تحقق أقل تكلفة كلية للعمالة لكل وحدة إنتاج يعتمد لدرجة كبيرة على كمية الإنتاج لنوع معين، ويبين شكل 1. هذه النقطة.

وفي هذا الشكل، توجد أربعة بدائل للآلة المطلوبة للعملية الإنتاجية وهي مخرطة عادية ومخرطة برج ومخرطة بظرف تثبيت ومخرطة قلوظة آلية، وتكاليفها الاستثمارية تتدرج في الزيادة وفقا لهذا الترتيب. النقط ا – ب – ج – د تبين الوقت وتكلفة العمالة لضبط الآلة لعملية إنتاجية تجرى على قطع متماثلة، وتبين الخطوط الأربعة الوقت الكلي والتكاليف الكلية لتنفيذ برنامج إنتاجي معين لكل بديل من البدائل الأربعة. والدوائر الثلاثة تبين النقط التي تعتبر اقتصادية للتغيير من آلة إلى أخرى، أي أن لكمية الإنتاج حتى نقطة س، يكون استخدام المخرطة العادية أكثر اقتصادا، وللكميات بين نقطتي س–ص تكون مخرطة البرج هي الأكثر اقتصادا، وللكميات بين نقطتي ص–ع، تكون مخرطة ظرف التثبيت هي الأكثر اقتصادا، وللكميات بعد نقطة ع، تكون مخرطة القلوظة الآلية هي الأكثر اقتصادا.

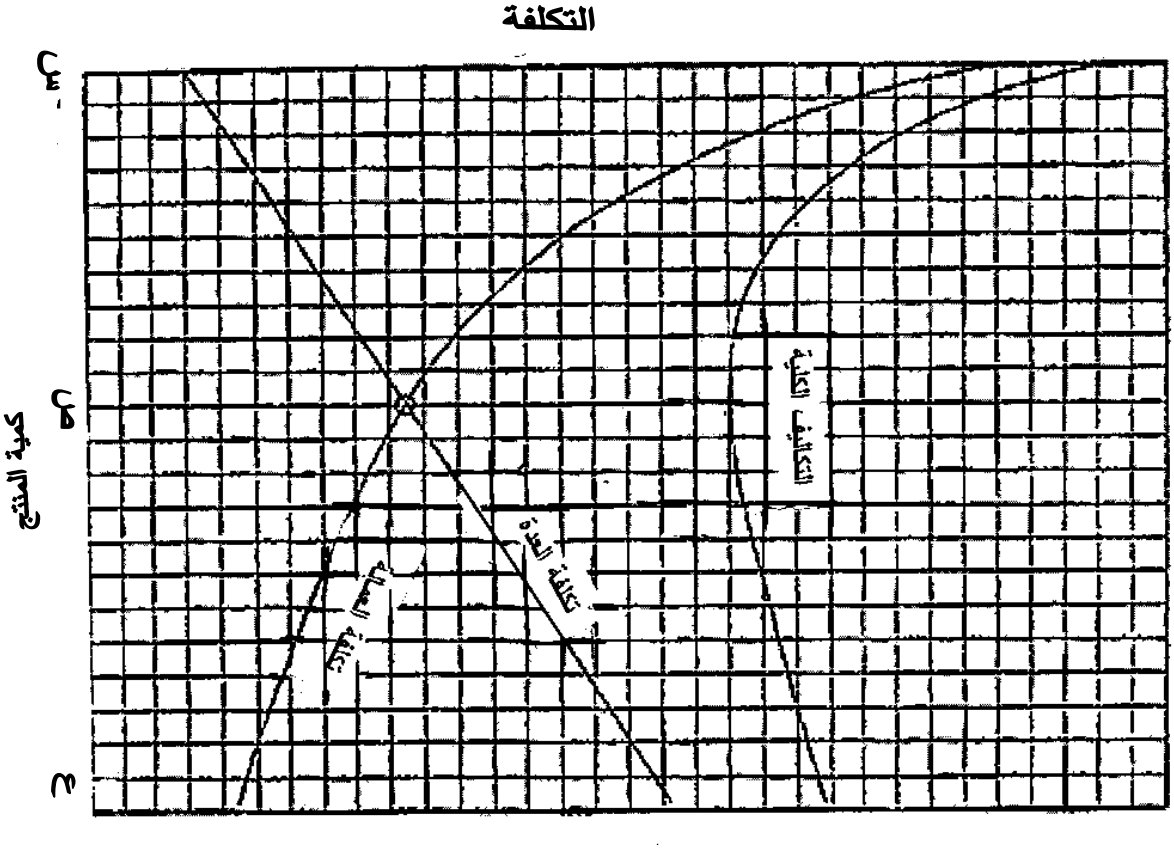


شكل (1) الآلة البديلة وتكاليفها (المرجع 1)

1.3.3 تكلفة العدة المثلى

كلما زادت تكلفة المكملات من عدد ومثبتات وقولب وتركيبات، كلما قلت التكلفة الكلية للعمالة لكمية معينة من المنتجات. و التكلفة الكلية لجزء معين من أجزاء المنتج تساوي مجموع الاستثمار الكلي للعدة والتكلفة الكلية للعمالة للكمية المنتجة من الأجزاء وذلك في سنة واحدة. ويبين شكل (2) التكلفة المثلى للمكملات، وخط تكلفة العدة يبين

تحسينا متدرجا في نوعية العدة من كمية س إلى كمية ع، وخط تكلفة العمالة يمثل الخفض المقابل في تكلفة العمالة للكمية المنتجة في سنة واحدة , وخط التكلفة الكلية هو مجموع الخطين الآخرين. والكمية ص، هي التي يتقاطع عندها خطي العدة وتكلفة العمالة وتمثل الحالة المثلى للتكلفة، ولا يكون مجديا اقتصاديا تحسين العدة بعد هذه الكمية المحددة.



شكل (2) التكلفة المثلى للعدد (المرجع 1)

1.3.4 تأثير التحسين التكنولوجي

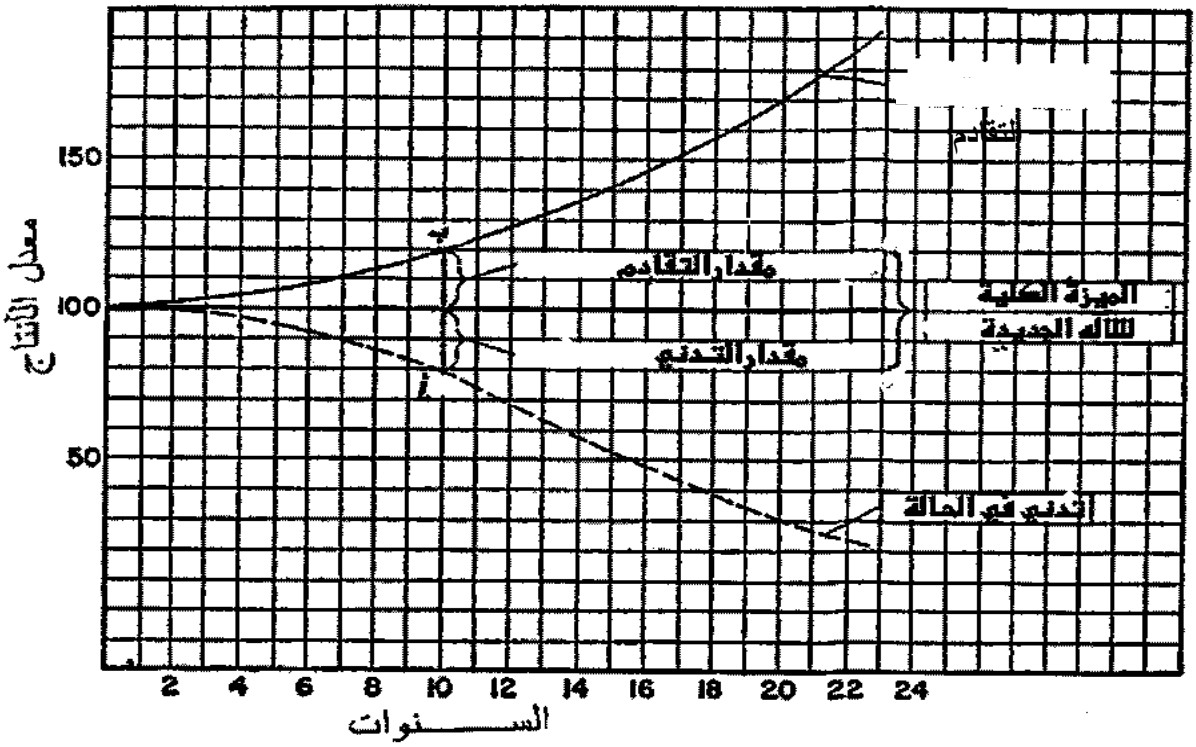
ربما تكون المرحلة الأكثر إثارة للاهتمام في وظيفة مهندس العدد هي مشكلة التقييم المستمر للتدني والتقادم للآلات والمعدات القائمة. إذ أنه على مدى العمر العادي للآلة، يميل معدل الإنتاج النمطي في الساعة للآلة للانخفاض بسبب التدني الطبيعي في حالتها. وخلال الفترة نفسها يتزايد باستمرار التقدم التكنولوجي في صناعة الآلات بسبب المنافسة الشديدة، ويترتب على ذلك زيادة مستمرة في تقادم الآلة. لذلك فإن تحسين ربحية تشغيل الآلة يتطلب المداومة على إجراء دراسة جادة للاقتصاديات الكلية للتدني الطبيعي والتقني للآلة على امتداد عمرها. شكل (3). يوضح تأثير التحسينات التقنية، ويظهر فيه خط أفقي يمثل معدل إنتاج ابتدائي لمائة قطعة في الساعة، منحني

سفلي لمعدل إنتاج متناقص للآلة الأصلية بسبب التدني الطبيعي، ومنحنى علوي لمعدل إنتاج كامن متزايد يمكن تحقيقه بواسطة تحسينات تقنية تكون قد تحققت في آلات أخرى متاحة في السوق. وهذا المنحنى يعكس التدني النسبي في المستوى التكنولوجي للآلة الأصلية بعد أن تكون الآلة قد استخدمت لمدة عشر سنوات، والمسافة بين نقطتي أ و ب وهي مجموع التدني الطبيعي والتكنولوجي، ويمثل الميزة الاقتصادية الكلية لآلة جديدة بالمقارنة بالآلة الموجودة.

1.3.5 الاقتصاديات النموذجية لاستبدال الآلات

بافتراض تطبيق المبادئ الممثلة في الشكل السابق على حساب اقتصاديات استبدال الآلات، توجد عوامل عملية عديدة يتطلب الأمر دراستها وبافتراض وجود أربع مخارط برج في المصنع عمرها ثمان سنوات وتستخدم لدورة عمل واحدة يوميا تستمر ثمان ساعات، وأن حالتها جيدة نسبيا، وأن 50% من العمل يمكن أن يؤدي بآلة جديدة ذات ظرف تثبيت آلي وعامود مفرد ثمن شرائها س.

وبتقدير تأثير التحسين التقني أو عامل التقادم (تدني المستوى التكنولوجي) نجد أن قطع ممثلة عديدة يمكن إنتاجها بميزة إنتاجية 2إلى1، أي أن مخرطة الظرف الآلية تأخذ نصف الوقت الذي تأخذه مخرطة البرج لتشغيل القطعة وهذا يمثل زيادة 100% من عدد القطع التي تنتج في الساعة وإذا سمحنا بوقت ضبط إضافي لمخرطة الظرف الآلية يمكن أن تظل تحقق زيادة قدرها 75% في الساعة. ونظرا إلى أن مخرطة الظرف تعمل آليا، يمكن لمنتج واحد أن يستخدمها ومعه مثقاب كبس وبذلك يشتغل عددا إضافيا من الساعات في السنة في عمليات أخرى.



شكل (3) تأثير التحسين التكنولوجي (المرجع 1)

و يحتاج إنتاج قطع بتجاوزات صغيرة في الأبعاد بمخرطة برج، إلى عناية أكثر، ويترتب عليه زيادة في نسبة المرفوض، كما أن الآلات من نواحي عديدة لاتستمر تنتج بنفس القدر الذي كانت عليه عند شرائها. والعرف السائد في الصناعة أن الجدوى الاقتصادية المثلى لآلات الورش تتحقق عند تشغيلها ورديتي عمل في اليوم لأنه عادة يتعذر توفير الأفراد بالمستوى المطلوب للوردية الثالثة.

1.3.6 تصميم وتصنيع العدد

ان تحليل واختيار مهندس العدد لآلات الورش الأكثر مناسبة أو للأنواع الأخرى من وسائط الإنتاج يوفر له الفرصة لأن يساهم بأكثر قدر ممكن في ربحية المنشأة بيد أن الآلات الأساسية لاتكفى بمفردها لتحقيق ذلك. ان المصنع يحتاج إلى ضبع Jigs ومثبتات textures وقوالب dies وعدد قطع cutting tools وإلى استخدام سرع ومعدلات قطع مناسبة.

وينبغي أن يكون لدى مهندس العدد معرفة وثيقة بكل مرحلة من مراحل المنتج كما هي موصَّفة بمعرفة مهندس الإنتاج . وعليه ان يصمم أدوات مثبتة holding devices تقلل الحركة اليدوية للمشغّلين للوسائط الإنتاجية. وعليه ان يوصِّف عدد القطع المناسبة التي تستخدم والسرعة التي يجب ان تقطع بها، أخذا في الاعتبار الموازنة بين " وقت العمالة للقطعة " و " تآكل وبلى عدد القطع ".

وفي تصميم الضبع والمثبتات، يكون على مهندس العدد مسؤولية تماثل مسؤولية مصمم المنتج. ان مصمم المنتج يوصّف شيئا مفيدا لعامة الناس، ومهندس العدد يوّلد منتجا مفيدا لمشغل آلة الورش. ومصمم المنتج يسعى لتحقيق قيمة بأقل تكاليف تشغيل ممكنة، ومهندس العدد يجاهد ليصمم ضبع ومتثبتات تؤدي الغرض منها بدون تكاليف صنع عدد غالية. ومهندس المنتج يقدم رسومات ليسترشد بها أخصائيو التصنيع، ومهندسو العدد يرسمون تصميمات عدد ليقولوا لمصنعي العدد مايريدونه.

1.3.7 خدمات العدة Tool Services

بسبب الطبيعة الفنية للعِدد، ينبغي ان يُعهد إلى مهندس العدد بمسؤولية جميع المراحل الخاصة بالعدد. بالإضافة إلى اختيار المعدات وتصميم وتنفيذ العدد، وتوفير تعليمات مفصَّلة خاصة بها. وينبغي عليه ان يوجه عمل ورشة العدة وقسم تجليخ العدد ومخازن العدد.

ومن خلال ورشة العدد، يقدم خدمات للأقسام الإنتاجية بالنسبة للأعمال الدقيقة للمباني ولاصلاح الضبع والمتثبتات والقوالب. ومن خلال قسم تجليخ العدد يشرف على صيانة عدد القطع في حالة صالحة. ومن خلال مخازن العدد ، يشرف على الإمداد بالعدد في حالة جيدة للأقسام الإنتاجية.

1.3.8 المعدات الغير إنتاجية

يحتاج الأمر إلى معدات غير إنتاجية متنوعة للعمل مع آلات الورش الإنتاجية، وبصفة خاصة لورشة العِدّة ولقسم تجليخ العِدّة. وعلى مهندس العدة ان ينتقي آلات ورش دقيقة متنوعة تشمل مخارط وفرايز وآلات ثقب. انه يستخدم هذه الآلات في صناعة واصلاح الضبع والمثبتات.

وقسم تجليخ العدة يحتوي على عَدد من الآلات المتخصصة للتجليخ وسن عدد القطع.

1.3.9 التطور في آلات الورش

في السنوات الأخيرة حدث تطور كبير في صناعة آلات الورش، سبب تغيرا جذريا في طرق الصناعة, وخاصة الصناعات الهندسية؛ إذ ظهرت أنواع كثيرة من آلات التحكم الرقمي، ترتب عليها تحويل المهارة من الفرد إلى الآلة، وخاصة في مثاقيب الضغط والفرايز والمخارط ذات البرج. قبل اختراق آلات التحكم الرقمي للسوق، ظل ارتفاع مستوى التشغيل يعتمد بقدر كبير على مهارة مشغل الآلة، في قيامه بأعمال فك وتركيب المشغولات والتحكم في حركات أجزاء الآلة وتركيب وتغيير عدد القطع. وبعد آلات التحكم الرقمي، قلت الحاجة كثيرا إلى المثبتات والقوالب والضبع المكلفة، وكذلك قلت الحاجة إلى المشغلين الماهرين للتحكم في أعمال فك وتركيب المكملات والقطع، لأن التحكم الرقمي ينطوي على التخطيط الدقيق لدورة التشغيل بأكملها على الورق في مكتب مهندس العدد. وهذا التخطيط لا يقتصر على توصيف السرع والتغذية لعدد القطع، بل يشمل التحديد الدقيق للتتابع ولكل حركة من حركات الآلة، وعدد القطع، وذلك بزيادات دقيقة للحيز والوقت. وهذه التعليمات التفصيلية للآلة تظهر كثقوب في شريط ملفوف من الورق، ولتشغيل الآلة يقوم مشغل الآلة بتغذية الشريط للآلة التي تقوم بتنفيذ العمليات آليا. ونظرا الى أن حركات الآلة وعدد القطع لم تعد تعتمد على الجهد البشري، فإن آلة الورشة تصمم لتعمل بسرعة أكبر كثيرا من المشغل المتوسط القدرة، وبمسار للعمل الأكثر فاعلية. كما أنه نظرا لأن الحركات الدقيقة للآلة متحكم فيها، فقد تغير القول المأثور من تحول المهارة من الفرد إلى الضبع والمثبتات إلى تحول المهارة من الضبع والمثبتات إلى الآلة. وأصبحت قطعة الشغل تثبت على الآلة في موضع ثابت على طاولة الآلة وانخفضت تكاليف الضبع والمثبتات انخفاضا كبيرا.

والتحكم الرقمي يحقق نوعية محترمة ويزيد من عمر عدد القطع، لأننا لما نتخلص من التنوع الكبير في المهارة والجهد الكامنين في أي شكل من أشكال العمل البشري، يمكننا أن نحصل على النتائج الدقيقة التي تم التخطيط لها. أي النتائج التي يمكن استنباطها من المعادلات الرياضية.

1.3.10 تحديد عدد الآلات

تم التركيز على الاقتصاديات العملية التي تؤثر على عمل مهندس العدد. ان عليه ان يتابع دائما التطورات التكنولوجية في صناعة آلات الورش وفي أعمال تشغيل وتشكيل المعادن وذلك لتقليل تكلفة المنتج للحد الأدنى. وكمية الوسائط الإنتاجية (تشكيلة آلات الورش التي تفي باحتياجات المنشأة) لها الأهمية نفسها التي لاختيار الأنواع المناسبة من آلات الورش . إن المنشأة ينبغي أن تكون قادرة على الوفاء بطلبات السوق مع مراعاة أن السعة الإنتاجية الزائدة عن الحاجة مكلفة، وتتسبب في تقليل العائد على الإستثمار.

في المراحل الأولى لتطوير أي منتج، يتعذر إتاحة جميع البيانات الدقيقة عن الوقت الفعلي اللازم لأداء عمليات التشغيل المختلفة. كذلك يتجه المصنع عادة لأن يكون متحفظا في اختيار المعدات الإنتاجية، ويميل إلى تفضيل المعدات ذات الأغراض العامة التي توفر قدرا من الحرية بالنسبة الى طريقة التصنيع. وهو أمر له فائدة بالنسبة

لتوفير المرونة التي تتطلبها التغييرات التي تطرأ على تصميم المنتج. والمصنع عادة يبدأ بالحد الأدنى من الاحتياجات إلى أن يتأكد عمليا من صحة تقديراته أو يراجعها.

وبعد أن يتم تصنيع المنتج بكميات معقولة، تتاح معلومات أكثر دقة عن أوقات عمليات تشغيل كل قطعة، ويتم إعداد خطة إنتاج وتحديد وقت نمطي لكل عملية للضبط وللتشغيل.

وفي الممارسة العادية للتشغيل، ينتج عن عملية حساب مستحقات العاملين الذين يعاملون على أساس الوقت الفعلي للعمل وتحديد تكلفة العمالة، إحصائيات للأوقات النمطية المحسوبة والأوقات الفعلية التي تم تحقيقها لكل نوع من الآلات. وفيها يتم حساب نسبة الأوقات الفعلية للتشغيل إلى الأوقات النمطية لكل نوع من الآلات. ومن هذه المعلومات يتم تحديد عدد الآلات المطلوبة لأي حجم مبيعات مطلوب، ونسبة الإستفادة لكل نوع من أنواع الآلات عند أي مستوى من حجم المبيعات. ويمكن بالمراجعة والتحليل المنتظمين لهذه المعلومات، الوصول إلى حلول بالنسبة لزيادة أو إنقاص السعة الإنتاجية للمنشأة. وبتنسيق هذه البيانات مع المعلومات التي يجمعها المصنع، بصفة مستمرة، عن التقدم التكنولوجي، يمكن العمل على تحديث المصنع وتقوية القدرة التنافسية له.

1.4 مخطط المصنع Plant Layout

حتى الآن رأينا الكيفية التي يتجمع بها قدر كبير من معلومات الإنتاج الأساسية؛ ففي حالة المنتج الجديد يبدأ مصمم المنتج بإعداد قائمة تحتوى على القطع ومجموعات القطع التي يتكون منها المنتج، ورسومات لكل منها، تعرِّف بدقة الخواص النهائية لكل منها. ولكل رسم يقوم مهندس عمليات إنتاج بإعداد جدول عمليات أو لوحة خط سير توضح بالنسبة لكل قطعة نهج التصنيع الأكثر اقتصادا، والعمليات الإنتاجية التي تلزم والمعدات الإنتاجية التي تستخدم والوقت المقدر الذي يلزم لأداء كل عملية.

وبعد ذلك يقوم مهندس العدد بإعداد قائمة يحدد فيها المعدات والآلات الإنتاجية والمساعدة التي تلزم لتصنيع المنتج.كما يعد لكل عملية إنتاجية سجلا للعدد ولوحة تعليمات تحصر المثبتات والضبع وعدد القطع وأدوات القياس التي تستخدم، وكذلك السرعات ومعدلات القطع.

وعلى أساس هذه المعلومات يحدد مهندس مخطط المصنع أجزاء المصنع التي تؤدى فيها الأنشطة الإنتاجية وغير الإنتاجية المختلفة. أما في حالة المنتج الذي سبق إنتاجه فإن المصنع يحصل على المستندات الخاصة بالمنتج من مالك رخصته، ويحصل على مستندات تصنيعه من المصنع الذي يصنِّعه.

أي أنه ينظر إلى المصنع ككل على أنه وحدة إنتاجية، وتعد له دراسة تحليلية إنتاجية تشمل تدفق العمل والعمليات، التي تمر فيها المواد مرتبة حسب تسلسلها في قائمة العمليات، وعدد الآلات والمعدات المطلوبة. كما تشمل النمط الإنتاجي المقرر وتجميعا للآلات بالشكل الذي يناسب نوع الإنتاج وحجمه، وعادة إما أن يكون الإنتاج في خطوط لإنتاج كل جزء من أجزاء المنتج في عمليات متتابعة (مخطط تدفق المنتج) أو بتجميع الآلات المتشابهة لتشغيل العمليات (مخطط تدفق العمليات).

1.4.1 أهداف مخطط المصنع

في المخطط الأمثل للمصنع تدخل المواد الخام عند نقطة معينة، وتذهب مباشرة إلي المكان الذي تتلقى فيه العملية الإنتاجية الأولى، ثم تتدفق من عملية إلي العملية التالية وتكون المسافات بين العمليات اقل ما يمكن. وتخرج من المصنع في شكل منتج نهائي عند النقطة التي أجريت فيها العملية الإنتاجية الأخيرة. وهذا المخطط الأمثل غالبا ما يمكن الوصول قريبا منه، في بعض صناعات المعالجة الكيماوية التي تعالج مواد خام مائعة أو مسحوقة، وفيها تتكون المعدات الإنتاجية من سلسلة من أوعية الخلط والخزانات متصلة بأنابيب، وتشكل منظومة إنتاجية مستمرة، تدخل فيها المواد الخام من طرف وتخرج من الطرف الأخر منتجا نهائيا، بعد أن تكون قد مرت بعمليات إنتاجية في نقط عديدة أثناء تدفقها.

ويواجه مهندس مخطط المصنع عدد من الصعوبات للوصول إلي الحل الأقرب إلي الأمثل، إذ أن الطبيعة الحية للصناعة تخلق حالة دائمة من النمو إذ تبدأ المنشاة بأن تنتج سلعة واحدة إلا أن المنافسة قد تدفعها لأن تعيد النظر في أغراضها أحيانا من شهر لشهر. تصميم المنتج قد يتغير. منتجات جديدة قد تضاف. إن المنشاة الناجحة ينبغي أن تستفيد من التقدم التكنولوجي.

1.4.2 العوامل التي تؤخذ في الاعتبار في مخطط المصنع.

بينما يتابع مهندس مخطط المصنع التقدم في تصميم المنتج والمعدات الإنتاجية، عليه أن يدرس مجموعة من العوامل الأساسية. عليه أن يقرر مدى أهمية العلاقة بين عمليات الإنتاج المختلفة،ويتعرف على العمليات الضرورية في جدول عمليات الإنتاج، كما أن عليه أيضا أن يقرر كيفية تجميع آلات الورش، للتقليل بقدر الإمكان من المسافات الكلية في دورة التصنيع، وفي تكلفة مناولة المواد، وعليه أيضا أن يتعرف على أهمية العلاقة بين المعدات الإنتاجية والمعدات المساعدة، وأن يدرس مواقعها للتقليل من المسافات التي يقطعها المنتجون أثناء أدائهم لعملهم، وخاصة أفراد الصيانة، وكذلك دراسة مواقع تخزين المواد الخام والقطع تحت التشغيل والقطع المنتهية والمنتجات النهائية وتحديد مساحتها، وعليه أن يخطط مواقع دورات المياه للعاملين، وعليه أن يعمل على التقليل بقدر الإمكان من التكاليف الإضافية التي تضاف إلي تكلفة التصنيع التي تتمثل في تكاليف المواد الخام ومستلزمات الإنتاج والعمالة المباشرة. وهذه التكاليف الإضافية تشمل أفراد إدارة المصنع والأفراد المكتبيين والأفراد الوظيفين الذين لايعملون في الإنتاج بشكل مباشر ويحققون قيمه مضافة للمنتج في شكل عمالة منتجة غير مباشرة.

1.4.3 مخطط تدفق المنتج Product Flow Layout

في حالة إذا كانت المنشأة تصنع منتجا واحدا أو عددا قليلا جدا من المنتجات بكميات كبيرة لكل منتج، فإن مهندس مخطط المصنع عادة يفضل وضع المعدات الإنتاجية في تسلسل مشابه للتسلسل الواردة به في جدول العمليات، بحيث يمكن تصنيع كل جزء من أجزاء المنتج في عمليات متتابعة وبعد ذلك تجمع الأجزاء التي صنعت للحصول على منتجات نهائية. ولهذا المخطط مزايا إذ أن فيه تقل مناولة المواد ويقل للحد الأدنى الوقت الكلى بين العمليتين الأولى والأخيرة – أي وقت دورة التشغيل –كما تقل بقدر كبير صعوبة تعجيل إتمام أجزاء معينة، وتكون الصعوبات المتعلقة بتقارير كميات الإنتاج والعمل المكتبي والأمور المتداولة بين الأقسام المختلفة قليلة.

وفي المقابل توجد في هذا المخطط بعض العيوب، منها أنه يزيد الاستثمار في المعدات الإنتاجية والعدد، لأن الأمر يحتاج عادة لأنواع متماثلة من الآلات في مواقع متتالية، كما أنه يقلل مرونة تخصص الأفراد بسبب الاحتياج إلي مهارات مختلفة في مواقع مختلفة على طول خط الإنتاج، الأمر الذي يتطلب تدريب عدد أكبر من الأفراد للمهارات المختلفة. هذا بالإضافة إلي أن تعمق مشرفي التصنيع في المهارة الفنية لأي عملية إنتاجيه. يكون أقل بسبب تنوع وانقسام اهتماماتهم.

1.4.4 مخطط تدفق العمليات Processt Flow Layout

في حالة إذ كانت المنشأة تصنع عددا كبيرا من منتجات غير متماثلة بكميات صغيرة نسبيا من كل منتج، فإن مهندس مخطط المصنع عادة يوقَّع المعدات الإنتاجية في مجموعات من الآلات المتماثلة. ولهذا المخطط عدة مزايا هي تقليل الاستثمار الكلى في معدات التصنيع والعدد، بسبب التخلص من الحاجة إلي وجود آلات احتياطية، كما أنه يوفر مزيدا من المرونة في استخدام المعدات الإنتاجية، بسبب إمكان تحويل قطعة من آله إلي أخري إذا

تعطلت الآلة أو حدثت حالة زيادة تحميل في تنفيذ برنامج الإنتاج. هذا بالإضافة إلي ما يترتب عليه من زيادة التخصص الفني لمشرفي التصنيع بسبب اقتصار مجال اهتمامهم على عملية إنتاجيه معينة، وكما أن مشكلة تدريب العاملين تقل وتزيد المرونة في تخصيص الأفراد. هذا ويوجد لمخطط تدفق العمليات بعض المساوئ، منها نقص معرفة مشرفي التصنيع بمتطلبات تصميم المنتجات النهائية، يدفعهم لأن يكونوا أكثر اعتمادا على المعلومات على المسجلة على رسومات القطع، ويكونوا أقل حنكة في حل المشاكل على الطبيعة، خاصة في مجال التحكم في النوعية، كما أن مخطط تدفق العمليات يزيد عمليات مناولة المواد، لأن كل قطعة تنتقل من قسم لآخر لتلقى كل عملية تالية، وكذلك تزيد زيادة كبيرة الدورة الكلية للتصنيع لكل قطعة (الوقت بين العمليتين الأولى والأخيرة) وأيضا يزيد صعوبة تعجيل إتمام القطع المتأخرة عن الخطة لأنه ينبغي تنبيه أقسام عديدة مختلفة لاتخاذ الإجراءات اللازمة. وهذا بالإضافة إلي زيادة نسبية في بعض المشكلات الإجرائية مثل التقرير عن كميات الإنتاج والأمور المتعلقة بالتداول بين الأقسام.

1.4.5 مثال لمخطط مصنع

كمثال لاعداد مخطط مصنع يحتوى على الأنشطة الإنتاجية والمساعدة الآتية :-

1- الأنشطة الإنتاجية

ا- مثقاب كبس.

ب- مثقاب كبس مساعد.

ج- ثقب.

د- تجليخ.

هـ- تشغيل عام.

و- تنظيف رطب في برميل دوار.

ز- إنتاج خاص.

ح- تجميع.

2- الأنشطة غير المساعدة

ا- تخزين المواد الخام.

ب-تخزين القطع أثناء التشغيل.

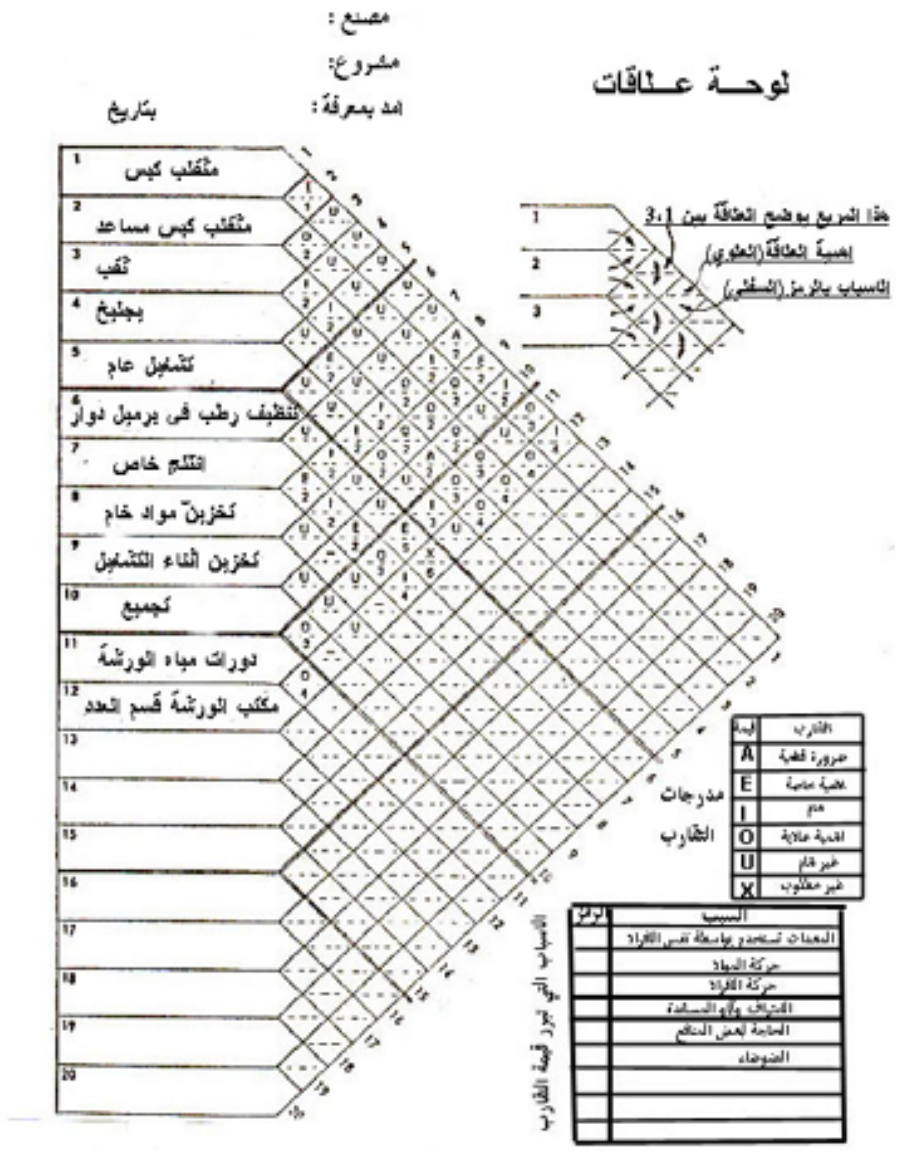
ج- مكتب الورشة وورشة العدة.

د- دورات مياه الورشة.

شكل (4) يصور لوحة علاقة تبين كيفية تحليل الأنشطة لتحديد أكثر المخططات فعالية، وذلك بتقدير علاقة كل نشاط بالأنشطة أخرى بغرض تخطيط حل يقلل بقدر الإمكان، من المسافات التي تتحركها المواد والأفراد والكيفية التي يتم بها تحليل الأنشطة مبينة في الخطوات الآتية:

1- تعد قائمة بالأنشطة الإنتاجية والمساعدة المختلفة (السطور 1 حتى 12).

2- علاقة مثقاب الكبس (السطر 1) بالأنشطة الأخرى كما هو مبين في المربعات 2 إلي 12.



شكل (4) لوحة العلاقات (المرجع 1)

3- الجزء العلوي من كل مربع يبين نوعية القرار الذي ينبغي على مهندس مخطط المصنع أن يتخذه فيما يتعلق بالتقارب المطلوب بين كل نشاطين ويرمز لكل قرار بعلامة من العلامات على الوجه الآتي:-

العلامة	التقارب المطلوب
A	ضروري قطعا
E	له أهميه خاصة
I	هام
O	تقارب عادى
U	غير هام
X	غير مرغوب

4- يبين في الجزء السفلي من كل مربع سبب كل قرار تم اتخاذه، ويستخدم لذلك رقم كودي يرجع إلي قائمة أسباب مبينة في الركن السفلي الأيمن في الشكل،مثلا في المربع 2 الذي يبين علاقة مثقاب الكبس المساعد :-

(ا) يحتوى الجزء العلوي من المربع على حرف " I " الذي يدل على أن العلاقة هامة.

(ب) يحتوى الجزء السفلي من المربع على الرقم " 1 " الذي يدل على أن سبب الأهمية أن المعدات يستخدمها الأفراد نفسهم.

وبالمثل في المربع 8 الذي يبين العلاقة بين مثقاب الكبس وتخزين المواد الخام :-

(ا) يحتوى الجزء العلوي من المربع على حرف " A " الذي يدل على أن العلاقة ضرورية قطعا.

(ب) يحتوى الجزء السفلي من المربع على الرقم " 2 " الذي يدل على أن سبب الضرورة القطعية هو حركة المواد.

5- بتحليل علاقات جميع الأنشطة البالغ عددها 12 في 66 مربع يمكن أن يعد ملخصا لدرجات التقارب كالأتي :-

العلامة	التقارب المطلوب	عدد الحالات
A	ضروري قطعا	2
E	له أهمية خاصة	5
I	هام	12
O	أهمية عادية	16
U	غير هام	27
X	غير مرغوب	1
-	أماكن ثابتة	3
		—
	مجموع المربعات	**66**

ويلاحظ أنه على الرغم من وجود 27 علاقة تقارب غير هامة، فان السمة الضر وريه لهذا التحليل هي أن جميع العلاقات تمت دراستها وتم تحاشى أي أخطاء جسيمة أو سهو جسيمين. وتشمل المعابد التي يبنى عليها القرارات الأتي :-

- استخدام المعدات بواسطة نفس الأفراد.
- حركة المواد.
- حركة الأفراد.
- الإشراف و / الدعم.
- الاحتياج إلي بعض المنافع.
- الضوضاء والقذارة.

ولوحة العلاقات تصور مثال بسيط نسبيا العوامل المختلفة التي ينبغي أن يأخذها في الاعتبار مهندس مخطط المصنع. وبعد ذلك عليه أن يحدد المساحات المطلوبة، وكذلك المتطلبات المادية الضرورية.

الشكل (5) يصور الكيفية التي يتم بها تحليل متطلبات الحيز والسمات الطبيعية، بغرض التأكد من أن تشييد المبنى والمنافع المختلفة سيتم التخطيط لها تخطيطا صحيحا لمنع أي أخطاء مكلفة. يبدأ العمل بإعداد قائمة بالأنشطة الإنتاجية والمساعدة، وتقدير المساحات المطلوبة لكل نشاط على أساس حجم المعدة والحيز اللازم للمواد الخام والقطع والأفراد والممرات الموصلة للطرقات. ويبين في الخانة اليسرى في الجدول، إذا كان الأمر يحتاج لأن تكون المساحة المطلوبة، بشكل خاص. وتحتوى الخانة في وسط الجدول على معلومات حول المتطلبات المادية معبرا عنها بملاحظات عن الفراغ العلوي، المطلوب والتحميل الأقصى للأرضية والحد الأدنى للمسافات بين الأعمدة. وتستخدم العلامات الآتية لتقييم كل نشاط على أساس الأهمية النسبية.

العلامة	أهمية العامل
ض	ضرورة حتمية
خ	له أهمية خاصة
هـ	هام
ع	أهميه عاديه
-	غير مطلوب

مصنع : ____________
قسم : ____________
اعد بمعرفة : ____________
بتاريخ : ____________

رقم	التعريف	المساحة م	الفراغ العلوي	الحمل العلوي	الحمل الارضي	المسافات بين الاعمدة		المياه والصرف	بخار	هواء مضغوط	ارضيات او خرسانة	مكافحة حريق	تهوية خاصة	معدات كهربائية خاصة		احتياجات المساحات بالنسبة للشكل (الحيز)
	قسم الانتاج	المجموع 585	اكتب الوحدة والمقدار المطلوب لكل					الاهمية النسبية للمتطلبات: ضرورة قطعية A، اهمية خاصة E، مهمة I، اهمية عادية O								اكتب الاحتياجات بالنسبة للشكل والتشكيل واسبابها
1	مثقاب كبس	550						-	-	I	-	-	-	-		
2	مثقاب كبس مساعد	200						-	-	I	-	-	-	-		
3	ثقب	250						-	-	E	-	-	-	-		
4	تجليخ	250						E	-	E	-	-	-	-		
5	تشغيل عام	400						-	-	O	-	-	-	-		
6	تنظيف رطب في برميل دوار	100	الفراغ العلوي القائم جيد	✓ لا يتطلب	...... م	لا توجد حاجة لأعمدة		A	-	-	-	-	-	-		الحد الادنى ..... X .... متر
7	انتاج خاص	360						I	-	E		-	-	-		
8	تخزين مواد خام	0														
9	تخزين اثناء التخزين	400						-	-	-	-	-	-	-		(هـ)توفر المساحة المقدرة بعرض ......متر
10	تجميع	0														
11	دورة مياه الورشة	75						A	-	-	-	-	-	-		
12	مكتب الورشة وقسم العدة	0														
13																
14																
15																

أ- ليس جزء من المساحة الداخلة في المخطط – لا توجد مساحة مطلوبة
ب – انه رقم تحتاج الى اساس خاص
جـ - تسمح بوص صفين حاويات ...... X...... متر وصف واحد حاويات ......X...... متر
- هذه العلامة تدل على ان السمة غير مطلوبة

شكل (5) لوحة مساحات الأنشطة وسماتها (المرجع 1)

والجدول، بعد ملئه بالبيانات، يحدد حجم المبنى المطلوب والمنافع المختلفة والمتطلبات الإنشائية التي ينبغي مراعاتها.

وتلخص لوحة العلاقات ولوحة المساحات المتطلبان الخاصتين بالأنشطة، العناصر الرئيسية التي يقوم مهندس تخطيط المصنع بدراستها وترتيبها واعادة ترتيبها إلى أن يتوصل إلي المخطط الأمثل للمصنع. وقد يجد المهندس أنه من الضروري في كل حالة يوجد فيها أراء مختلفة أن يعد حلولا بديله قبل أن يتوصل إلي هذا المخطط الأمثل ويقدمه لادارة المصنع للاعتماد. وكل حل بديل ينطوي على حلقات من التفكير تحتاج لأن ترسم بيانيا وتدرس قبل الوصول إلى قرار نهائي، وذلك على الوجه الأتي :-

1- عند استعراض لوحة العلاقات، عليه أن يبدأ برسم مواقع مؤقتة، لكل نشاطين بينهما علاقة ضرورة قطعية أو علاقة لها أهميه خاصة.

2- وبعد ذلك عليه أن يضيف العلاقات الهامة ويجرى ما قد يتطلبه ذلك من إعادة ترتيب المخطط.

3- ثم يضيف العلاقات ذات الأهمية العادية والعلاقات غير المرغوبة ويجرى ما قد يتطلب ذلك من إعادة ترتيب المخطط.

4- بعد أن يجمَّع هذه العلاقات المختلفة , يقوم بجمع المساحات المطلوبة للأنشطة المختلفة ويدخل التعديلات المناسبة ليتوصل إلي مخطط مقترح للمصنع.

وفي هذا المثال, يمكن افتراض ثلاثة حلول منطقية بديلة كالأتي :-

ا- أن يكون مثقاب الكبس في مقدمة المخطط مع وجود التشغيل العام في الجانب الأيمن للمخطط.

ب- أن يكون مثقاب الكبس في الجانب الأيسر للمخطط مع وجود التشغيل العام في الجانب الأيسر للمخطط.

ج- أن يكون مثقاب الكبس في الجانب الأيمن للمخطط مع وجود التشغيل العام في الجانب الأيمن.

شكل (6) يبين أسلوب تقييم البدائل، وفيه يقوم مهندس تخطيط المصنع باستعراض البدائل ودراسة العوامل المختلفة المؤثرة، وتخصيص وزن لكل عنصر بغرض توفير مدخل حسابي للتوصل إلي أفضل البدائل واتخاذ قرار نهائي.

وسنفترض إن العوامل المؤثرة في المثال السابق والأوزان المقدرة لها هي على النحو التالي:-

العامل	الوزن
1- مناسبة الخدمة.	6
2-سهولة الإشراف.	5

3- اقتصاديات تدفق المواد والمناولة.	10
4- المرونة.	8
5- أقل استثمار.	8
6-المظهر وسهولة التنظيف والمحافظة.	3

وان مستويات التقييم لكل عامل ودرجاتها كالآتي :-

مستوى التقييم	الدرجة
A - مثالي تقريبي	4
E - أهميه خاصة	3
I -نتائج هامة	2
O - نتائج عاديه	1

وعلى سبيل المثال، تم تقدير عامل مناسبة الخدمة للبديل الأول " I " وللثاني " E "وللثالث " E ". ونظرا إلي أن هذا العامل خصص له وزنا 6، فإن البدائل تحصل على نقاط بالنسبة لهذا العامل على الوجه الأتي :-

البديل	الوزن	الدرجة	النقاط
ا	6	2	12=2×6
ب	6	3	18=3×6
ج	6	3	18=3×6

وبعد إجراء التقييم بالنسبة لكل عامل , نجد أن البديل ج حصل على أكبر عدد من النقاط وهو 122 ويكون بذلك هو المخطط الذي يوصى به.

تـقـــييم البدائـل

مصنع/ قسم :　　مشروع ومخطط قسم :　　تاريخ :

وصف البدائل
ا- مثقاب كبس في المقدمة والتشغيل العام في اليمين　　ب- مثقاب كبس الي اليسار والتشغيل العام الي اليمين
ج- مثقاب كبس الي اليمين والتشغيل العام الي اليسار　　هـ-

الاوزان قررت بمعرفة :　　والدرجات بواسطة :　　والتجميع بواسطة :

ملاحظات	مستويات التعامل ودرجاتها هـ	د	ج	ب	أ	الوزن	العوامل
			ع 18	ع 18	هـ 12	6	1 مناسبة الخدمة
			هـ 10	ح 20	ع 5	5	2 سهولة الاشراف
			ح 40	ع 30	هـ 20	10	3 اقتصاديات تدفق المواد والمناولة
			هـ 16	ع 8	ع 8	8	4 المرونة
			ح 32	هـ 16	ع 24	8	5 اقل استثمار
			هـ 6	ع 9	ح 12	3	6 المظهر وسهولة التنظيف والمحافظة
							7
							8
							9
							10
							11
							12
							13
							14
			122	101	81		المجاميع

ترتيب القيم
(مثالي تقريبا) ح
(اهمية خاصة ع
(نتائج هامـــة) هـ
(نتائج عادية ع

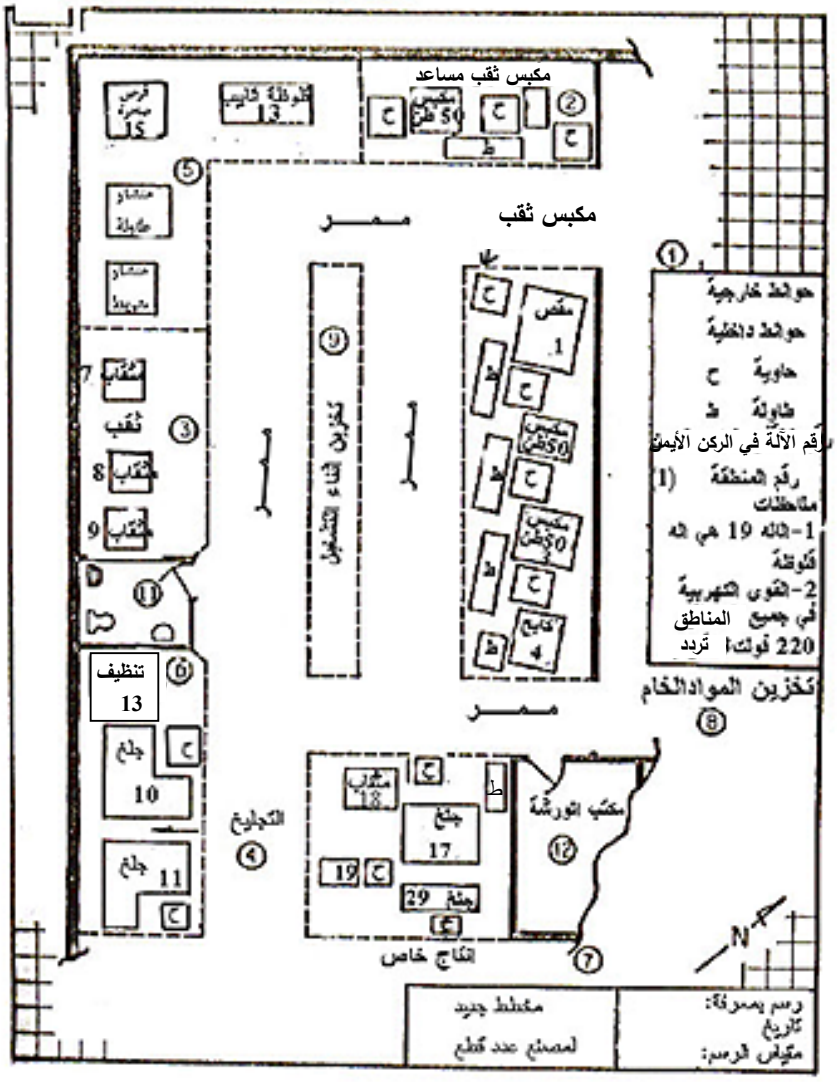
شكل (6) تقييم بدائل مخطط مصنع (المرجع 1)

ويبين الشكل (7) المخطط النهائي الذي أمكن التوصل إليه نتيجة للعمل التحليلي الذي أجراه مهندس تخطيط المصنع، وهذا المخطط يوفر لمهندس المصنع جميع المعلومات الضرورية التي يحتاج إليها لينشئ المصنع أو ينفذه أو يعيد ترتيب العمل فيه.

ومهندس تخطيط المصنع، وان كانت المسؤولية النهائية عن الإجراءات البيانية والتحليلية تقع عليه، إلا أن عليه أن يتعاون في ذلك مع رؤساء أقسام المصنع الذين يقومون بتوجيه الأنشطة في المخطط المقترح، إذ أن أراءهم تؤثر بدرجة كبيرة على العوامل المؤثرة المختارة و على الأوزان المقدرة لها، ومستويات التقييم والدرجات المقدرة لها أي أن مهندس تخطيط المصنع إنما يقوم في حقيقة الأمر بدور الوسيط والمنسق للآراء التي يبديها أخصائيو الإنتاج المعنيون.

1.4.6 تنفيذ مخطط المصنع

بعد أن يكون مهندس تخطيط المصنع قد أتم تطوير المخطط لمصنع جديد، فان الخطوة التالية هي تنفيذ المخطط، ويقوم مهندس تخطيط المصنع بتوجيه أعمال التنفيذ، ويراعى التقليل بقدر الإمكان من التداخل مع خطط الإنتاج. وتوجد مداخل متعددة للتقليل من الفقد في الإنتاج، إذ يمكن تنفيذ المخطط بأكمله أثناء عطلة المصنع، أو تركيب مجموعات من المعدات أثناء عطلات نهاية الأسبوع، أو يركب معدات منفردة متتالية أثناء برامج التشغيل العادي أو الوقت الإضافي. وفي جميع الحالات ينبغي التخطيط لإجراء جميع الترتيبات الابتدائية مقدما. مثل خطوط الكهرباء والهواء والغاز والبخار والمياه، وكذلك إجراء المراجعات الضرورية لخطط الإنتاج والتعليمات المتعلقة بأفراد التشغيل وأنشطة مناولة المواد.



شكل (7) المخطط النهائي (المرجع 1)

1.5 مناولة المواد

لقد رأينا كيف يقوم مهندس مخطط المصنع بتخطيط تدفق المواد، وهذا النشاط يرتبط ارتباطا وثيقا بنشاط مناولة المواد،وعادة يتولى هذين النشاطين، في المصانع الصغيرة، شخص واحد، وفي المصانع الكبيرة يقوم به شخصان، في تعاون وثيق، إذ يركز مهندس مخطط المصنع على تخطيط تدفق العمل والاحتياجات من المساحات، بينما يركز مهندس المناولة على اختيار معدات مناولة المواد التي تفي بأهداف المخطط اكثر من غيرها.

1.5.1 مبادئ مناولة المواد

تشمل مناولة المواد الأنشطة التي تصاحب العمليات الآتية :-

- تحميل وتفريغ الناقلات والسيور الناقلة والحاويات.
- رفع وخفض المواد من والى طاولات العمل والحاويات وأماكن التخزين.
- نقل المواد من وإلى أماكن الاستلام والتخزين والعمل والتوزيع.
- تخزين المواد في أماكن المواد الخام وأثناء التشغيل والمنتجات النهائية.

وفيما يلي المبادئ التي تحكم هندسة مناولة المواد :-

- مناولة المواد لا تضيف قيمة مباشرة للمنتج، و تكاليفها تعتبر فاقدا اقتصاديا.
- هدف مناولة المواد هو التخلص من المناولة.
- إذا لم يكن التخلص من مناولة المواد ممكنا، فإنه من الضروري تقليل عدد مرات ومسافات المناولة إلي الحد الأدنى، وكذلك تقليل استخدام الجهد اليدوي فيها.
- عادة تكون تكلفة النقل الفعلي قليلة بالنسبة لتكلفة التحميل والرفع والخفض والتخزين.
- ينبغي العمل على استخدام الجاذبية الأرضية والقوة المحركة بأكبر قدر ممكن لتحل محل الجهد البشري، بسبب ما يتحقق عن ذلك من تقليل للتكلفة.
- يؤدى التدفق غير المنقطع للمواد إلي مراكز الإنتاج، إلي زيادة الإنتاج وتقليل التأخيرات في عمليات التشغيل.
- يتحقق التصنيع الأمثل عندما تجرى العملية الإنتاجية وقطعة الشغل تتقدم للعملية التالية.

1.5.2 أمثلة صناعية

يتحقق التصنيع الأمثل في بعض الصناعات الكيماوية المعالجة، حيث تكون مدخلاتها مواد سائلة تتدفق خلال أنابيب وخزانات بتأثير الجاذبية وبمعاونة الضخ.

وبالنسبة للصناعات الهندسية التي تصنع منتجات ميكانيكية وكهربائية، تقدم صناعة السيارات مثالا جيدا للمناولة الفعالة للمواد، إذ تحرك أصابع متحركة القطع من عملية إلي العملية التالية، بينما تقوم سيور ناقلة فرعية بتغذية القطع ومجموعات القطع إلي السير الناقل الرئيسي للتجميع، حيث تجرى عمليات التجميع أثناء تحرك قطعة الشغل.
والهدف المستمر للتخطيط لمناولة المواد هو تحقيق تدفق مستمر للمواد عن طريق الاختيار المناسب للروافع العلوية المتحركة وبكرات الرفع والسيور الناقلة. وفي حالة إذا كان التدفق المستمر يتطلب استثمارا كبيرا في المعدات، فإن الحل يكمن في المناولة المتقطعة واختيار ما يناسب الإنتاج من روافع مثل الشوكة المتحركة التي يمكنها رفع وخفض ونقل ورص طبليات عليها أحمالا ثقيلة.

1.5.3 أمثلة الطبليات

يوجد في كل صناعة أنواعا متعددة من المواد التي تحتاج للنقل والتخزين، ولذلك فإنه من الأمور الهامة، عند تصميم منظومة مناولة بالطبلية، أن يتم اختيار طبلية بحجم واحد لاستخدامها في مناولة المواد التي لها الغالبية العظمى في عملية الإنتاج، واعتبارها طبلية نمطية، ويراعى فيها إمكانية التقاطها بواسطة رافعة الشوكة المتحركة، وأن يمكن رصها في أكوام ذات ارتفاع مناسب للاستخدام الأقصى لحيز التخزين المتاح، وإن يمكن رفعها من جميع جوانبها لتوفير المرونة في التحميل بأساليب ومن جهات مختلفة بما يناسب الأحوال.
وينبغى أن يراعى في تخزين المواد على طلبيات، توفير حيز للممرات بين الصفوف، ومراعاة سهولة الوصول للمواد التي تتعدد تحركاتها أكثر من غيرها. هذا ويوجد بالنسبة للمواد ذات الأشكال غير المنتظمة التي يتعذر معها استخدام الطبليات والرصات العادية استخداما اقتصاديا، طبليات صندوقية هيكلية تسمح بإدخال المواد من أي جانب من جوانب الصندوق، وبعد ذلك ترص فوق بعضها. كما يوجد رف ثابت للطبليات يحتوى على فتحات كبيرة تسمح بدخول الطبلية وعليها الحمل. وتوجد أيضا صفوف من الأدراج من الصلب أو الخشب تستخدم لتخزين الأصناف الصغيرة، مثل المسامير والبراغي والصواميل وغيرها، حيث أن هذه الأصناف لا تحتاج إلي حيز يبرر استخدام طبليات.

1.5.4 تركيبات خاصة

غالبا ما تستخدم تركيبات خاصة على روافع الشوكة لاستخدامها لأغراض صناعية فريدة، مثلا في صناعة الورق والنشر، تستخدم أذرع نصف دائرية لتقبض على لفات كبيرة من الورق وتضعها في أوضاع أفقية أو رأسية. وفي صناعة الصلب تستخدم أعمدة تماثل أصابع ضخمة لرفع لفات ضخمة من الصلب ونقلها. وفي صناعة الأجهزة المرئية والمسموعة، تقبض ماسكات دقيقة على صناديق الكرتون الكبيرة التي تحتوى على الأجهزة المنتهية، وتحملها بعناية في الناقلات. وتستخدم أدوات التحكم عن بعد لتشغيل روافع الشوكة التي تتعامل مع مواد مشعة. كما أنها تجهز بأدوات حساسة تشبه اليد للتحكم في حاويات المواد المشعة.

1.5.5 منظومات مناولة المواد

ان أهم تحدي يواجه مهندس مناولة المواد هو تطوير منظومة مناولة مواد تجمع بين مزايا كل من السيور الناقلة وروافع الشوكة ووسائل المناولة الأخرى. وتستفيد من إمكانات التحكم الإلكتروني،الأمر الذي يمكنها من مناولة مجموعة متنوعة من المواد بأقل جهد بشرى ممكن. ويتم تصميم كل منظومة على حدة لتفي بالاحتياجات الخاصة بمصنع بذاته , ويتطلب ذلك قدرا كبيرا من المعرفة الفنية في مجالات المبادئ الميكانيكية , وتحليل تدفق العمل , واختيار المعدات , ونظريات وتطبيقات التحكم الإلكتروني.

1.5.6 اقتصاديات مناولة المواد

كما هو الحال بالنسبة لأخصائي الإنتاج الأخرين، يهتم مهندسي مناولة المواد دائما باقتصاديات مناولة المواد. وكل خطوة يتخذها ينبغي ان تبرر بالنسبة لربحيتها من وجهة نظر المنشأة. مناولة المواد في كل مرحلة من مراحل الإنتاج، ويشترك في أدائها كل منتِج مباشرة، ولذلك فإن تكاليفها الكلية يصعب تقديرها. وتبين الدراسات أن تكاليف مناولة المواد تصل إلي 35% تقريبا من تكلفة الإنتاج الكلية.

وفي المرحلة الأولي للتحول إلى الجهد الآلي لمناولة المواد تتحقق تخفيضات كبيرة في التكاليف، لأن إحلال خطوط تجميع متحركة، محل عمليات التجميع على الطاولة توفر هدفا إنتاجيا ثابتا لكل منتج، و يترتب عليه زيادة كبيرة في الإنتاج. وقد اظهر استخدام روافع الشوكة ومنظومات الطبليات تحسينا كبيرا في تكاليف مناولة المواد. وينبغي أن يحظى تخصيص استثمار كبير لمعدات مناولة المواد والتخزين عادة بالاهتمام الذي هو جدير به، وخاصة بالنسبة للمصانع الصغيرة التي لاتوجه اهتماما كافيا لقياس العمليات غير المباشرة، بينما تستجيب بدون تردد لتحسين العمليات المباشرة لأنها تضيف قيمه للمنتَج وتشكل عنصرا أساسيا في هيكل التكلفة. وفي الوقت نفسه لا تظهر اقتناعا بقياس تكاليف العمالة غير المباشرة، الأمر الذي يترتب عليه إرجاء الأمر وعدم اتخاذ إجراء إلا بعد أن تستفحل المشكلة. هذا بالإضافة إلي أن مصانع قليلة هي التي تمسك سجلات دقيقة للأعطال والتوقفات في المعدات المساعدة التي تحدث بسبب التدني الطبيعي في حالتها، ولمصروفات الصيانة المصاحبة لها.

في حالة عدم توفر المعلومات عن تكاليف تشغيل معدات مناولة المواد، يتعذر اتخاذ قرار في وضع سياسة للاستبدال الاقتصادي. ويترتب على ظروف عدم كفاية قياس العمل غير المباشر وعدم توفر بيانات كافية عن تكلفة الصيانة، نشوء حاجة إلي إجراء تحليلات ومسوح ميدانية تفصيلية في المجالات المعينة التي بها مشاكل مناولة مواد، للحصول على الحقائق التي تبرر الناحية الاقتصادية لاستبدال المعدات أو الحصول على معدات أكثر تقدما.

1.6 هندسة المصنع وصيانته

في المنشأة الصناعية، يكون كل من مهندس المصنع ومهندس الصيانة مسؤولا عن تشغيل وحماية الوسائط المادية. وكل منهما يلعب دورا هاما ومسؤولية إحداهما تكمل مسؤولية الآخر.

1.6.1 وظائف مهندس المصنع

تبدأ مسؤوليات مهندس المصنع مع التخطيط الابتدائي للمصنع وتشييده. وينبغي اختياره ليبدأ مزاولة مهامه بمجرد اتخاذ القرار بإنشاء المصنع ، إذ انه يختص بتخطيط السمات الأساسية للمصنع واعداد مواصفاته، وإدارة المنشأة تعتمد عليه، في جميع العقود التي تبرمها مع المقاولين لإنشاء المصنع، لتأمين ان النتائج النهائية تفي بالمتطلبات. وإعداد مواصفاته الطبيعية.

والأسلوب المتعارف عليه لإنشاء المصنع، وخاصة إذا كان متوسطا أو صغيرا، هو تكليف مهندس معماري بترجمة مواصفات المصنع إلي رسومات تفصيلية حتى يمكن التعاقد مع شركة إنشائية لتحويل المواصفات إلي مبان وإنشاءات ومنافع. ومهندس المصنع هو المسؤول أمام إدارة المصنع عن تأكيد مطابقة التنفيذ للمتطلبات.

1.6.2 وظائف مهندس الصيانة

تبدأ مسؤولية هندسة صيانة المصنع مع إنشائه، وتستمر طول مدة عمره، وتقوم على الاحتفاظ بسجل كامل للممتلكات المادية للمصنع، بما فيها الأرض والمباني والمعدات الإنتاجية والمعدات غير الإنتاجية والمنافع، وعلى تقييم خصائص كل وحدة من وحدات المعدات، والتعرف على نقاط الضعف فيها لتحديد خطوات الصيانة الوقائية التي تلزم لإطالة عمرها، وعلى اتخاذ الإجراءات لإعادة المعدات للعمل في حالة توقفها عن العمل. ويتكون فريق الصيانة من الميكانيكيين والكهربائيين والفنيين الآخرين والإلكترونيين، وفني تصليح المعدات وبرادي الأنابيب وغيرهم من المساعدين الأقل منهم مهارة، ويشرف عليهم مهندس صيانة. وفي كثير من الأحيان يتعاقد المصنع مع جهة خارجية متخصصة للقيام بأعمال إصلاح كبيرة.

1.6.3 تصميم المصنع وتشييده

تتضمن معلومات تتوفر لمهندس المصنع ليستخدمها في تصميم الإنشاءات الخارجية للمصنع، التي توفر لأنشطته الداخلية الغطاء الذي تؤدى وظائفها تحته بفعالية، وذلك بالإضافة إلى قوائم المواد للمنتجات ورسومات أجزاء وقطع المنتجات وخطط التشغيل وسجلات العدد، ولوح التعليمات، وقائمة المعدات الإنتاجية، وقائمة المعدات المساعدة، ومخططات المصنع، ومعدات مناولة المواد. وفي المصانع الكيماوية المعالجة على سبيل المثال، قد تتكون الإنشاءات الخارجية من مبان تحيط بسلسلة المضخات والشاحنات والخلاطات والخزانات لتحويل السوائل والمساحيق

وفق معادلات معقدة، أساسا إلى مذيبات ومواد مخلقة ومركبات كيماوية. ويحتاج الأمر لدراسة الموقع الجغرافي للمصنع، بالنسبة للأحوال الجوية والمناخ ومدى ما تتطلبه من احتياطات خاصة، وكذلك الوزن الطبيعي للمنتجات وما تحتاجه من أرضيات وروافع علوية معلقة من السقف. كما يحتاج الأمر لدراسة توفير المنافع للمصنع، بما فيها القوى الكهربائية والإنارة، والتسخين، والغاز، والمياه، وتحديد مجموع الجهد والحمل الكهربائي للمعدات الإنتاجية وغير الإنتاجية التي يحتوي عليها المخطط، وحمل الإضاءة الكافية للمبنى.

1.6.3.1 بعض الأمور التي تراعى في تصميم مبنى المصنع

يفضل عادة أن تكون أرضية المصنع من الخرسانة بسمك كاف، لكي تتحمل للآلات والمعدات الخفيفة والثقيلة التي يمكن أن تستعمل أثناء التركيب، كما أنها أكثر تحملا للزيوت المستخدمة في الآلات وأقل تعرض لخطر الحرائق ، ويراعى فيها أن تكون مستوية كما يفضل أن يكون المصنع في دور أرضي.

ويفضل أن يكون في سقف المبنى كمرات من الصلب لتركيب روافع بكرات فيها لحمل الأدوات والمعدات التي قد تتطلبها عمليات الإنتاج لأن وجود هذه الروافع يؤدي إلى زيادة كفاءة الإنتاج وانخفاض تكلفة عمليات المناولة وينبغي مراعاة الاستفادة بالإضاءة الطبيعية في المبنى بقدر الإمكان ولذلك يفضل طلاء السقف والجزء العلوي من الجدران بلون فاتح وطلاء الجزء الأسفل من الجدران حتى مستوى النظر بلون أغمق لمنع تأثير الوهج. ووجود النوافذ في الأماكن المناسبة من المبنى ، ويوفر في استهلاك الكهرباء ومن المسلم به أن الإضاءة الطبيعية لا تتوفر داخل المبنى إلا إذا كانت مساحة النوافذ والإضاءة العلوية تساوي 30 % من مساحة أرضية المصنع كما بينت الممارسة الفعلية أن النوافذ الرأسية تفقد نصف كمية الضوء في ستة أشهر إذا لم يتم غسلها وتنظيفها ، وإذا كانت مائلة فإن الفقد قد يبلغ 83% وينبغي أن تكون مساحة المبنى كافية لمنع الإزدحام وتوفير الفرصة للترتيب الجيد للمواد والمهمات والمشغولات أثناء التصنيع وأن تكون مداخل المبنى واسعة بحيث تسمح بدخول وسائل النقل المستخدمة وكذلك أجزاء وقطع المنتج الكبيرة.

ومن الأمور الهامة مراعاة توفر وسائل مكافحة الحرائق وأبواب الخروج عند حدوث الحريق والتقيد باللوائح المتعلقة بالتأمين ضد الحرائق ويفضل الإستعانة في هذا الصدد برأي أحد المختصين من شركات التأمين وينبغي أن تكون الممرات واسعة وكافية بطول خط سير العمل بالمصنع وتكون جوانبها مخططة بلون فاتح وأن يمنع وضع أي شئ في هذه الممرات .

بعد تركيب المعدات ، يتم تأمين إضاءة عامة جيدة في المبنى وإضاءة خاصة للمواقع التي تحتاج لذلك بالقدر والشدة المطلوبين لأن الإضاءة السيئة يترتب عليها تدني كفاءة الإنتاج. والنمط المناسب المتعارف عليه للإضاءة للاحتياجات العادية هو :-

5 قدم – شمعة في الأماكن غير المطلوبة فيها رؤية التفصيلات الصغيرة بسرعة .

10قدم – شمعه تعطى ضوء جيدا على السطوح ذات الألوان الفاتحة .

15 قدم–شمعه توفر الضوء المطلوب للإنتاج السريع والدقيق لجميع باستثناء الأعمال الدقيقة جدا.

20 قدم –شمعه توفر ضوء كافي للأعمال الكتابية المتوسطة.

50–100 قدم –شمعه لأعمال التفتيش الدقيقة جدا.

تنظم طاولات العمل وطاولات التفتيش في الأماكن المناسبة للإستفاده من الإضاءة الطبيعية بقدر الإمكان، وتدرس مدى الحاجة لنوافذ اضافيه ولأنواع خاصة من زجاج النوافذ .

ويتم اختيار أنواع الإضاءة الحديثة لمبات الزئبق والبخار والفلورسنت التي تحقق أحسن النتائج بأقل التكاليف.وللتوفير في استهلاك الطاقة الكهربائية، يراعى تجميع الأحمال على محرك واحد واختيار القدرة المناسبة للمحرك في حالة عدم توفر الشبكة العامة , وتركيب عدادات للتحكم في الفقد في الطاقة الكهربائية، وتحميل كل قسم بتكلفة ما يستهلك من طاقة كهربائية. ويتم التحقق من كفاءة عزل الموصلات الكهربائية ومنع السخونة الزائدة وتحسين معامل القدرة وبرمجة الأحمال لتقليل دورات الحمل.

1.6.3.2 تدقيق تخطيط المصنع

ويجدر التنويه بأهمية التفكير فى التوسع عند إعداد المخطط، والأخذ في الاعتبار احتمالات التغيرات التي قد تطرأ فى المستقبل على طرازات المنتجات وتطويراتها والمواد، وحتى تصنيع منتجات جديده .

وتوجد وسيلة جيدة لتدقيق المخطط، وهى رسم أرضية المصنع بمقياس رسم صغير وتحديد مواقع الأبواب والنوافذ والقواطيع . وبعد ذلك قطع أوراق سميكة بالمساقط الأفقية للآلات والمعدات وطاولات العمل وساحات التخزين وغيرها، ومحاولة تنظيم ترتيبها على رسم أرضية المصنع بعد محاولات كثيرة حتى يتحقق الترتيب الأمثل لها من حيث الإضاءة الطبيعية والاعتبارات الأخرى التي سبق ذكرها. ثم دراسة هذا الترتيب للتحقق من أن الممرات كافية لسهولة تدفق العمل من طاولة عمل أو آله أو محطة انتظار لأخرى, ومن وجود مساحة كافية للتوسع فى المستقبل بإضافة آلات أو أماكن عمل، ومن توفر الأمكنة لحفر التزييت وأساسات الآلات الثقيلة ومن سلامة المواقع المختارة للخدمات.

ويراعى فى اختيار موقع المحول الكهربائي , إن وجد , الحل الاقتصادي لشبكة توزيع الكهرباء فى المصنع , وأن تكون مواقع مخازن المواد الخام والمستلزمات قريبة من أرصفة استلامها من وسائل نقلها ومن الأقسام المعنية بإجراء عمليات ابتدائية عليها، وإن تخزن الأجزاء المشتراة بالقرب من الأقسام المستخدمة , والمنتجات المنتهية بالقرب من مواقع تحميلها على وسائل نقلها للتوزيع , وإن يكون للمواد الثمينة أو المواد التي تحتاج للحفظ فى درجة حرارة معينه أو الزيوت والمواد القابلة للإشتعال، أماكن خاصة بها.

و يزود المصنع عادة , حسب حاجته، بورشة عدة مركزية تقوم بسن وتصليح وصنع العدد التي تحتاج إليها الأقسام المختلفة ، وتكملها وحدات عدة في كل قسم للعدد المتداولة فيه بكثرة.

ومن الأمور الهامة توفير غرف تغيير ملابس، بالقرب من مدخل المصنع ووضع ساعات ميقاتية بعدها مباشرة كذلك دورات مياه يفضل أن تكون في جناح خاص بها، وغرف استراحة للمنتجات في المصنع . ويراعى في هذه الأماكن الخدمية أن تكون كافية وخالية من الازدحام.

والحد الأدنى المتعارف عليه لدورات المياه هو الأتي :-

عدد الأفراد	عدد الدورات
من 1 إلي 9	1
من 10 إلي 24	2
من 25 إلي 49	3
من 50 إلي 100	4
أكثر من 100	1 لكل زيادة قدرها 30 فرد

ويراعى فى اختيار موقع المطعم , إن وجد ومحل تناول المأكولات الخفيفة والمشروبات، أن يكون مناسبا وسهل الوصول إليه، وفى بعض الأحيان يمكن أن يكون الأخير متحركا.

ويختار موقعا كل من قسم الاستلام وقسم التوزيع على الطريق الذي يقع عليه المصنع , ويفضل إن أمكن ، أن يكون قسم الاستلام فى طرف وقسم التوزيع فى الطرف الآخر، بما يتناسب وطبيعة المواد الخام والمنتجات ومعدات المناولة .

ويراعى أن تكون إدارة المصنع عند المدخل الرئيسي للمصنع وبالقرب من وسط المبنى بقدر الإمكان .وينبغى دراسة مدى الحاجة إلي تكييف الهواء والتسخين والتبريد و الترطيب واختيار

أنسب الأنواع للغرض المطلوب له، مع مراعاة أن الأمر يحتاج إلي تغير الهواء كل بضعة دقائق فى بعض الأماكن، مثل غرف آلات الاحتراق والغلايات ، وتركيب غطاء أو مروحة لمنع الغبار والأتربة عند مصادرها , والاهتمام بالتهوية وعدم تركها للصدفة، وخاصة فى حالة وجود أبخرة ضارة فى الهواء لأن التهوية السيئة تسبب زيادة فى تكلفة الإنتاج، نتيجة للتدنى فى كفاءة الإنتاج والزيادة فى الإنتاج المعيب والمرفوض تساوى عدة مرات تكلفة تركيب معدات تهوية وشبكة تهوية مناسبتين . وينبغى أن تتذكر دائما أن نظافة الهواء تقلل من الشعور بالتعب وتساعد على التخلص من أمراض المهنة .

1.6.4 وسائط الصيانة

من الاعتبارات الرئيسية التي يعتمد عليها تحديد وسائط الصيانة، طبيعة العمليات الصناعية، وهل هي متقطعة أو مستمرة. فإذا كانت متقطعة ويوجد يوم أو أكثر بين العمليات المتتالية، أو بين أمري إنتاج مختلفين، يمكن التخطيط لتخصيص مبلغ غير كبير للاستثمار في توفير معدات كافية للصيانة، لأن ذلك يوفر وقتا أكثر لإصلاح الآلات الإنتاجية، وبذلك يمكن أداء عمل أكثر بمعدات الصيانة، وتحقيق عائد أكبر من الاستثمار فيها. أما إذا كانت العمليات مستمرة، ولا يوجد وقت فراغ بينها أو بين أمري إنتاج، فإن الأمر يتطلب زيادة كبيرة للاستثمار في توفير وسائط كافية للصيانة، لأن الإنتاج يظل مستمرا، وإذا حدثت أعطال صيانة فإن المواد تتكدس في جميع الأماكن، وتحدث خسائر تشغيل جسيمة. وبتوفير الاستثمار الكافي لنشاط الصيانة تتوفر الفرصة، في حالات التعطل،

لتشغيل جميع إمكانيات الصيانة فورا حتى لا يكون هناك نقص أو تأخير. ونشاط صيانة يشمل أيضا المباني والأرض وتدريب أفراد الصيانة.

1.6.4.1 الموافقة على الوسائط

بعد أن يتم مهندسا المصنع والصيانة إعداد الخطط التفصيلية، يقدماها إلى إدارة المصنع لمراجعتها والتحقق من عدم إغفال أي نقطة أساسية يترتب على إغفالها عواقب خطيرة في المستقبل. ويستحسن في هذه المرحلة أن يفتح المجال لإجراء مناقشة للمقترحات المختلفة وإظهار مزايا وعيوب كل بديل من البدائل لغرض التأكد من تحقيق الإنتاجية القصوى وأقل التكاليف. وبعد الاتفاق على المعدات والآلات وبرنامج الصيانة، تبدأ الإجراءات للاتفاق على إعداد تصميمات المباني والإنشاءات وعلى تشييد المصنع.

1.6.4.2 برنامج الصيانة الوقائية

ينبغي الحصول من مصنعي وموردي المعدات والآلات على الكتيبات والنشرات المتعلقة بالتشغيل والصيانة (دليل التشغيل والصيانة).

وأساس أي برنامج للصيانة الوقائية هو برنامج التشحيم المنتظم والكامل، الذي يتضمن الأعمال التي ينبغي أداؤها، وتقدير الوقت المناسب لكل آلة، والأفراد الذين يقومون بالعمل. ويتضمن برنامج الصيانة الوقائية مراجعة جميع أجزاء المنظومة الكهربائية في المصنع وتحديد أعمال الصيانة التي تجرى سنويا ونصف سنويا وأسبوعيا والأعمال المتكررة. كما يتضمن، بالنسبة لكل آله من آلات الإنتاج، المجالات التي ينبغي مراجعتها مراجعة مستمرة بسبب تعرضها للبلى أو للاحتكاك الشديدين، والإجراءات التي تتبع عند تعطل الآلة. ومهما كانت كفاءة برنامج الصيانة الوقائية , تحدث أعطال غير متوقعة للآلات لأن محاولة منع الأعطال تكلف كثيرا جدا , لذلك ينبغي إعداد إجراء نمطي يتبع عند تعطل أي آله، يقوم على الاتصال السريع بين إدارة التشغيل وإدارة الصيانة حتى يمكن إعادة الآلة للعمل بسرعة. ويحتفظ ببطاقة لكل آلة لهذا الغرض يدون فيها تاريخ كل إصلاح وطبيعته والأجزاء التي ثم تغييرها والوقت الذي استغرقته عملية الإصلاح، وسبب العطل , وحالة الآلة التي على أساسها يتم تحديد تاريخ التفتيش التالي.

1.6.4.3 قياس فعالية أعمال الصيانة

يجرى البحث بالنسبة لجميع عمليات الصيانة, لتحديد طرقا نمطية لأداء العمليات وأوقات نمطية تتم فيها، وذلك لتحسين الأداء وخفض التكلفة حتى يمكن للمصنع مواجهة المنافسة. إلا أنه نظرا للتنوع الشديد في العمليات التي يؤديها أفراد الصيانة، بتوجيه من مهندس الصيانة، فإنه من الصعب جدا إعداد وتنفيذ طرق نمطية لعملية الصيانة الخاصة بها وقيم للأوقات النمطية لعمليات الصيانة.هذا ومن ناحية أخرى توجد حالات صيانة لها طبيعة متكررة يسهل وضع طرق نمطية ووسائل لقياس فعالية أدائها , وأيضا توجد عمليات غير متوقعه تتطلب خبرة جديدة لأدائها، ولا تتوفر لدى قسم الصيانة طرقا نمطية لها ولا قيما نمطية لأوقات إتمامها , ويوجد بين هذين النوعين

عمليات تتطلب من مهندس الصيانة خبرة ومهارة لإعداد طرقا نمطية وأوقاتا نمطية لها. وعليه أن يسعى دائما للتوسع في نطاق هذا النوع من العمليات التي يمكن تنميطها تنميطا معقولا.

1.6.4.4 التحسينات التكنولوجية

ينبغي أن يكون مهندس الصيانة مطلعا باستمرار على التحسينات التقنية في آلات الإنتاج ليهيئ نفسه ليكون مستعدا دائما لمواجهة الطبيعة الجديدة لمشاكل الصيانة التي سيواجهها.

1.6.5 صيانة المصنع بأقل تكلفة

ينبغي تحديد مسؤول عن الصيانة تحديدا دقيقا، تكون له خبرة كافية. كما ينبغي وضع نظام لتقديم تقارير تفتيش دورية وسجلات دقيقة للصيانة، والقيام بمراجعتها باستمرار والتعرف على أسباب عناصر التكلفة الزائدة والمبادرة بعلاجها، والبحث عن المعلومات الخاصة بمدى صحة ضبط المعدات والآلات وجودة حالتها. وكذلك ينبغي المحافظة على أرضيات المصنع بتنظيفها، طبقا للبرنامج، وعدم تعريضها لسقوط الزيوت أو الشحومات عليها.

وفيما يلي بعض الإجراءات التي ينبغي مراعاتها في برنامج الصيانة:

وضع نظام للتفتيش على الآلات والمعدات وبرنامج محدد لتنفيذه. والعمل على تشغيل الآلات بسعاتها القصوى. وتنظيم إصدار أوامر التشغيل والإيقاف، والإجراء الذي يتخذ في حالات التوقف. والتحقق من مواظبة وحدات الخدمات والإصلاح. والمراجعة المستمرة لكراسي تحميل المحاور الدائرة. وتوفير الفرصة للمشغلين ولأفراد الصناعة للاطلاع على المعلومات الكاملة عن الآلات والمعدات التي يعِّدها مصنعوها. والعمل على بحث وعلاج أي اهتزازات غير عادية. والمحافظة على الآلات في حالة جيدة في الفترات التي لا تعمل فيها. ووضع تنفيذ برنامج تشحيم لمنع الصدأ والبلى الزائد. والكشف الدوري على المحركات والتوصيات الكهربائية.والتحقق دوريا من دقة أجهزة القياس المختلفة , والتفتيش على الصنابير والمضخات والوصلات والتركيبات.....الخ، طبقا لبرنامج دوري , والعمل على إجراء التصليحات بدون أي تأخير.

1.7 هندسة طرق الإنتاج

حتى الآن، كان الكلام عن أخصائيي الإنتاج الذين يختصون بتخطيط وصيانة المنتج ووسائط التصنيع، والآن سنتوسع ونتناول أنشطة مهندسي طرق الإنتاج ومهندسي تبسيط العمل، وهؤلاء الأخصائيون يؤدون وظيفتهم بعد ان يكون المنتج قد بدأ مساره في المصنع.

ويوجد سببان لدراسة مهندسي الطرق ومهندسي تبسيط العمل قبل أخصائيين أخرين يؤدون وظائفهم قبل مهندسي الطرق ومهندسي تبسيط العمل . الأول، أنهم جزء من منظومة التصنيع التي ينبغي ان ينظر إليها على انها كيان واحد. والثاني ان واجباتهم ينبغي أن لاتغيب عن الذهن عند جدولة الإنتاج. وعلى ذلك، فإن الجدولة، التي تسبق، في واقع الأمر، الطرق وتبسيط العمل، سيتم تناولها في فصل تالي.

1.7.1 وظائف مهندس طرق الإنتاج

يختص مهندس الطرق بتحليل وتنقية وتحسين العمل يؤديه مهندسو عمليات التشغيل ومهندسي العدة ومهندسي تخطيط المصنع و مهندسي مناولة مواد، لأن العمل في هذه المجالات يتعذر أن يؤدى على الوجه الأمثل منذ البداية، بسبب عدم توفر المعلومات بقدر كاف عند البدء في العمل، والاستعجال في تنفيذ العمل، وعدم توفر المعلومات التفصيلية الإضافية التي يتم الحصول عليها، بعد ذلك، من الملاحظة الفعلية لعمليات الإنتاج. ويقوم مهندس الطرق بتحليل هذه المعلومات بقدر أكبر بالاستعانة بالأخصائيين المعنيين. وعندما يتوصل إلى تحسينات محددة سواء كانت في العمليات أو العدد أو تخطيط المصنع أو مناولة المواد، يقدمها إلى الأخصائي المعني للموافقة عليها وإدخالها على خطط التشغيل.

1.7.2 نطاق تبسيط العمل

يقوم مهندس تبسيط العمل، بالعمل نفسه الذي يقوم به مهندس الطرق، إلا أن نطاق عمله يتم في مدى أوسع، إذ يمتد إلى العمليات المكتبية والإجراءات المستندية، علاوة على مجالات التصنيع المختلفة، وتخضع كل مرحلة من مراحل العمليات المكتبية والصناعية للدراسات التي يقوم بها.

1.7.3 الكمية المنتجة تحدد طريقة الإنتاج

سبق أن رأينا في فصل 1.3 بند 1.3.2 أن القطعة ذاتها يمكن أن تصنع بواسطة أنواع مختلفة من الآلات، وأن الطريقة التي تستخدم تعتمد على كمية الإنتاج، وأن زيادة الإنتاج تبرر زيادة تكاليف العدد وأعمال ضبط الآلات. ومهندس الطرق، على أساس خبرته العملية وتحليلاته التفصيلية لوسائط الإنتاج، ينبغي أن يعرف متى تبرر التغييرات في كميات الإنتاج تغيير العملية أو طريقة التشغيل. وفي حالات كثيرة يتم الاختيار بين طريقتين

مختلفتين أو عمليتين مختلفتين، على أساس مقارنة أوقات الضبط وأوقات إتمام العملية لكل من الطريقتين أو العمليتين، وتوجد معادلة تحدد الكمية الحدية التي يصبح عندها التغيير من طريقة إلى أخرى اقتصاديا، وهي :-

$$\text{الكمية الحدية} = \frac{\text{وقت الضبط بالدقائق للطريقة ب} - \text{وقت الضبط بالدقائق للطريقة ا}}{\text{الوقت النمطي للقطعة للطريقة أ} - \text{الوقت النمطي للقطعة للطريقة ب}}$$

وبافتراض ان الكمية الحدية المحسوبة بهذه المعادلة = س ، فإن الطريقة أ تكون هي الأفضل حتى س قطعة وتكون الطريقة ب أفضل لأكثر من س قطعة.

أي أن الطريقة أ تكون هي الأفضل إلى أن تصل كمية الإنتاج إلى كمية التعادل، وبعد ذلك تصبح الطريقة ب هي الأفضل.

1.7.4 مراعاة معدل العائد دائما

بالإضافة إلى دراسة وقت الضبط ووقت تشغيل القطعة، فإن على مهندس الطرق أن يأخذ في الاعتبار معدل العائد على الاستثمار، إذ أن الاستثمار، بالنسبة لمجال اختصاصه، يتمثل في العدد الإضافية التي تلزم لخفض تكلفة العملية. وإذا لم يتم تقدير معدل العائد على الاستثمار، فإن مهندس الطرق قد يقع فريسة لقانون تناقص الغلة، – حيث لاتغل العدد الإضافية عائدا كافيا لتخفيض التكلفة.

وكقاعدة عامة، فأن الاستثمار في العدة ينبغي أن يسترجع من التخفيض في التكاليف الذي يحققه في سنة. وإذا لم يتم استرجاع تكلفة العدة في هذه المدة، فإنه توجد دائما خطورة من أن التغييرات في هندسة المنتج أوالتغييرات في متطلبات الزبائن قد يترتب عليها ان تصبح العدة متقادمة وخسارة في الاستثمار.

والتجربة العملية دلت على ان تخفيضات التكاليف من استثمارات العدة ينبغي ان تغطي تكلفة الاستثمارات خلال سنة واحدة. وإذا لم تُستعوض تكلفة العدة في هذه الفترة، فإنه يوجد دائما خطر في ان تغييرات هندسة المنتج، أوتغييرات في متطلبات الزبون قد يكون لها تأثير جعل العدة متقادمة – مع خسارة كبيرة في الاستثمار.

1.7.5 تحسين العلاقة بين أوقات التشغيل – الانتظار للآلة

يقوم مهندس الطرق بتحليل علاقات العمل – الانتظار التي تتواجد بين من يُشغِّل آلة ووقت عمل الآلة. ويمكن لمهندس الطرق أن يحقق تخفيضات كبيرة في التكلفة، إذا توصل إلى تحسينات علاقات العمل – الانتظار والتغييرات في علاقات العمل – الانتظار. تقلل الوقت الكلي للدورة الإنتاجية.

والعمل الذي يؤديه مشغل الآلة يتكون من تثبيت القطع على الآلة وتفريغها منها، والتفتيش على القطع التي يتم تشغيلها، وإزالة الحواف الحادة منها وتغيير عدد القطع وتنظيف الآلة، وتنظيم مكان العمل. والخطوة الأولى لتحسين علاقات العمل – الانتظار هي تقليل وقت الآلة، إما بإعادة تصميم عدد القطع أو بزيادة سرعتها وزيادة معدلات القطع feeds . ووقت انتظار المشغل يقل بنفس القدر الذي يقل به وقت عمل الآلة. والخطوة الثانية تتحقق بتقليل مقدار العمل المطلوب من المشغل عن طريق تطوير طرق محسنة لطرق تثبيت وتفريغ القطع على ومن الآلة.

ووقت انتظار الآلة يقل بنفس القدر الذي يقل به وقت عمل المشغل. والخطوة الثالثة تتحقق بإعادة ترتيب وقت عمل المشغل بحيث يتداخل مع وقت تشغيل الآلة ، عن طريق أداء التفتيش على القطع وإزالة الحواف الحادة أثناء عمل الآلة. ومرة ثانية يقل وقت انتظار الآلة بحيث يتداخل وقت عمل المشغل مع وقت عمل الآلة.

1.7.6 وسائل هندسة الطرق

يستخدم مهندس الطرق في القيام بعمله لوحة عمليات، وهي عبارة عن سجل كامل للمشوار الكامل الذي يقطعه جزء المنتج أو المنتج، خلال المصنع، من لحظة الاستلام في هيئة مادة خام إلى أن يخرج من المصنع في هيئة منتج تام. وتحتوي هذه اللوحة على عمليات النقل التي يتضمنها هذا المشوار، ومسافات النقل، وعمليات التخزين التي تنطوي عليها وفترات التخزين، وعلى عمليات التشغيل، ومقادير أوقات هذه العمليات، وعمليات التفتيش للتحكم في النوعية. ويقوم مهندس الطرق بدراسة وتحليل هذه التفصيلات ومحاولة تقليل عدد عمليات النقل والتخزين وتقصير مسافات النقل، والعمليات الأخرى في الدورة الكلية.ويستخدم مهندس الطرق ساعة ميقاتية لتقدير مقادير أوقات عمليات التشغيل التي تستغرق وقتا قصيرا نسبيا. ويطبق مهندس الطرق مبادئ دراسة الحركة، على العمليات التي هي في طبيعتها يدوية، ليحصل على نمط متطور لأدائها ينطوي على تحسين بالنسبة للتكلفة وللإجهاد، وسيأتي الكلام على هذه المبادئ فيما بعد.

وفي الحالات التي تنطوي على منتجات تتكون من مكونات ومجموعات مكونات عديدة ذات أوقات تشغيل متناهية في القصر، يستخدم مهندس الطرق تحليل حركة دقيقة , ويصور أفلام بفاصل 0.001 دقيقة بين الصور ويحللها للوصول إلي تحسينات للعمليات المصوَّرة.

1.7.7 الطبيعة التساؤلية

يحتاج الأمر من كل من مهندس الطرق و مهندس تبسيط العمل إلي أن يتحلى بطبيعة تساؤلية، وخاصة عند القيام بتحليل العمل أو العمليات التي لا تكون له بها خبرة سابقة , ويبحث عن إجابة للأسئلة الأساسية الآتية :-

- ينبغي تأدية هذا العمل ؟
- ما الذي ينبغي عمله ؟
- كيف يؤدى العمل ؟
- من الذي يقوم بالعمل ؟
- أين يؤدى العمل ؟
- متى يؤدى العمل ؟

وتأخذ هذه الأسئلة الصيغ التحليلية الآتية :-

أ- ألا يمكن التخلص من العملية ؟

ومما يدعو للدهشة أن العمل غير المجدي كثير، وخاصة بالنسبة للإجراءات المكتبية. وبعد أن يتأكد مهندس الطرق أن العملية فعلا ضرورية يسأل :-

ب- ألا يمكن ضمها مع عملية أخرى ؟

وغالبا ما يترتب على ضم عمليتين أو أكثر من عمليات التصنيع والعمليات الكتابية تحقيق تخفيض في التكاليف عن مجموع تكاليف العمليات المنفردة. وإذا كانت العملية لايمكن ضمها مع غيرها عليه أن يسأل.

جـ- هل يمكن تغيير تتابع العمليات ؟

وتغيير تتابع العمليات قد يترتب عليه تقليل تكلفة مناولة المواد وزيادة سلاسة العمليات. وإذا اتضح أنه لايمكن تغيير تتابع العمليات, عندئذ وعندئذ فقط يمكنه أن يسأل :-

د - هل يمكن تبسيط العملية ؟

يقوم مهندس تبسيط العمل بمراجعة البدائل المتاحة لأداء العمليات، ويتوصل إلي رأي في هذا الشان قبل أن يضيع وقتا في تحليل كيفية تحسين العملية ذاتها.

1.7.8 مبادئ دراسة الحركة

على مهندس طرق العمل أن يحتفظ في ذاكرته، عندما يخطط لإدخال تحسينات على موقع عمل أحد أفراد المصنع، بالمبادئ الآتية لدراسة الحركة التي أمكن التوصل إليها من أعمال البحث في مجال العمليات اليدوية والتي تقضى بمراعاة الآتي :-

- توفير مقعد يمكن ضبط ارتفاعه وله مساحة جلوس ومسند ظهر مناسبين للعمليات التي تسمح طبيعتها بالجلوس أثناء العمل.
- ترتيب ارتفاع مكان العمل والمقعد بحيث يمكن استبدال الجلوس والوقوف في العمل
- توفير مجموعات مزدوجة من الضبع والمثبتات لقطعة الشغل كلما أمكن، حتى يمكن استخدام كلتا اليدين للتحميل والتفريغ.
- ترتيب العدد والمواد حول مكان العمل في شكل نصف دائرة بحيث تكون في متناول كلتا اليدين , وأن تكون قريبة ما أمكن من نقط استخدامها ومرتبه وفقا لتتابع عناصر حركة تأدية العمل.
- وضع الأكر وأعمدة المرفق والعتلات في أماكن، بحيث يمكن للمشغل أن يستخدمها بأقل قدر ممكن من التغيير في وضع الجسم وبأقل عزم رفع ممكن.
- توفير المناجل أو المثبتات لتثبيت القطع أثناء التشغيل، حتى تكون اليدان حرتين لتحريك القطع من وإلي المناجل والمثبتات.
- توفير أدلة للمساعدة على وضع قطع التشغيل في المكان الصحيح.
- توفير أماكن محددة وثابتة لجميع المواد.
- استخدام المغناطيسية والجاذبية لمساعدة المشغل.
- ينبغي استخدام حاويات وأحواض تغذيه بالجاذبية لتوصيل القطع لمكان التجميع أو الاستخدام.

- الاقتصار على أبسط الحركات التي يمكن معها أداء العمل. وحركات الجسم تتراوح من الحد الأقصى إلي الحد الأدنى للوقت والجهد وتشمل (ا) الكتف، (ب) الذراع العلوي، (ج) الذراع الأمامي، (د) الرسغ، (هـ) الإصبع.
- الاحتفاظ بمسارات جميع الحركات في نطاق حركة العمل العادية للأذرع والأقدام.
- تخليص الأيدي من جميع الأعمال التي يمكن أن تؤديها القدم أو أي جزء آخر من أجزاء الجسم.
- الإسراع بتحريك القطع الصغيرة بالانزلاق وليس بالحمل.
- توزيع الحمل طبقا لقدرة كل إصبع.وذلك بالنسبة للحركات التي تؤدي بواسطة الأصابع منفردة. ولوحة أصابع آلة الكتابة مصممة على هذا الأساس (الحروف الأقل استعمالا موضوعه بحيث تستخدم بواسطة الأصابع الصغيرة).
- بدء وانتهاء عناصر حركة اليدين في وقت واحد.
- تحريك الذراعين في وقت واحد حركة عكسية ومتماثلة.
- تفضيل الحركات المتسلسلة الدورانية على التحولات الحادة في الاتجاه.
- الأخذ بالاعتبار أن الحركات الحرة غير المقيدة أسرع وأسهل و أدق من الحركات المشدودة المقيدة.
- تفضيل تنفيذ العملية التي تتبع أقل عدد من عناصر الحركة.
- التسليم بأنه يوجد مدى محدد لوقت كل عملية يدوية , وأن كانت قيم هذا الوقت قد تختلف للأفراد المختلفين.
- توفير وسائل إخراج القطع المنتهية بالقذف أو الإسقاط لإتاحة الفرصة للمشغل للحصول على قطع إضافية أثناء إخراج هذه القطع.

1.7.9 هندسة الطرق في العمل

على أساس من الأفكار والمبادئ الأساسية التي سبق ذكرها، يحدد مهندس الطرق أهدافا بعيدة وقصيرة المدى. وبالنسبة للأهداف بعيدة المدى عليه في سبيل التطلع للتحول بالمصنع إلي المصنع الآلي الذي يعمل بالضغط على الأزرار، أن يتعرف على الاستثمار الرأسمالي الكبير الذي يلزم لتحقيق ذلك , وكميات الإنتاج التي تبرر هذا الاستثمار، وأن يقيِّم الوضع الراهن للمصنع والنمو المتوقع له، ثم يحدد على ضوء الدراسات التي يجريها برامج زمنية تقريبية، على مدى السنوات القادمة، الخطوات التي ينبغي اتخاذها لتحقيق الأهداف بعيدة المدى.

وبالنسبة للأهداف قصيرة المدى، عليه أن يعمل على الاستفادة من الفرص العديدة المتاحة له، ويتعرف على المشرفين المسؤولين الذين يمكنهم تنفيذ مقترحاته وتوصياته، ويدفعوا بها للتنفيذ الفوري. كما يدرس موضوع المواد الخام، فمثلا إذا افترضنا أن مرحلة التشكيل الابتدائي للكميات الصغيرة يمكن أن تتم بتكلفة منخفضة نسبيا، عن طريق شراء قطع مسبوكة، فإنه نظرا إلي أن تشغيل القطع المسبوكة على الآلات لإنتاج قطع منتهية يكلف كثيرا، فإن عليه أن يدرس ما إذا كانت الكميات المطلوبة كبيرة، حيث يمكن أن تستخدم في هذا التشغيل مكابس هيدروليكية، أو حيث يمكن السبك في قوالب أو القولبه اللدنه، أو التشغيل الآلي. وعليه أيضا أن يدرس ما إذا

كانت المصانع الأخرى، ذات المعدات والمهارات المتخصصة، يمكنها أن تنتج القطع المنتهية بتكلفة أقل ليقارن بين تشغيل القطع أو شرائها تامة الصنع.

كما يدرس عدد القطع التي تستخدم، ويفاضل بين صلب السرعة العالية والصلب السبائكي، والخزفيات والإلكترونيات، على أساس مزايا وعيوب كل نوع، فمثلا قد تسبب الحرارة المتولدة عن القطع بمقادير كبيرة وسرعات عالية، مشكلة تتطلب استخدام سائل تبريد عند نقطة القطع.

وكذلك يدرس طرق وصل القطع وهل يستخدم البراغي والصواميل , أو البرشمة الساخنة أو الباردة أو اللحام بأنواعه المختلفة أو اللصق، وذلك على أساس المعدات والمهارات التي تلزم لكل طريقه والكميات المطلوب إنتاجها. ثم يدرس مواقع العمل في محطات التجميع، ويسعى إلي إعادة ترتيبها، بحيث يقرب القطع من مواقع تجميعها ويقلل من التنقل بقدر الإمكان، ويضع حاويات القطع في متناول حركة الذراع الدائرية العادية، لتقليل الحركات الزائدة. ومن الأقوال الشائعة في هذا المجال " مكان لكل شيء وكل شيء في مكانه ". ومن أمثلة تطبيق هذا المبدأ تعليق المفكات الآلية للبراغى مباشرة فوق مكان الاستخدام.

مما تقدم، تتضح الأهمية الكبيرة لدور مهندس الطرق في إنجاح المصنع، وخاصة المصانع الصغيرة والمتوسطة، إذ أن أي تقليل في وقت التصنيع مهما كان صغيرا، يؤثر على السعة الإنتاجية للمصنع، وكمية الإنتاج والمخزون ووقت التسليم للعملاء. كما أن الإجراء التصحيحي الذي يمكنه أن يتخذه في مجالات كثيرة، يؤثر على ربحية المصنع, وأهم من ذلك كله روح المنافسة التي يخلقها هذا السعي المتواصل للتحسين في جميع النواحي، بواسطة الأفراد سواء كانوا مشرفين أو منتجين. الأمر الذي يجعل من السهل تحقيق الأهداف الأكبر والبعيدة المدى.

1.8 قياس العمل

تشكل العمالة المباشرة عنصرا هاما من عناصر تكلفة المنتج، و هي تمثل القيمة المضافة للمواد الخام المستخدمة في تصنيع المنتج، ويعتمد عليها كثيرا تحقيق المنشأة أو خسارة. ويعتمد تقدير وقت العمل المباشر على الخبرة العملية لأخصائي الإنتاج، إلا أن الاعتماد على الحكم الشخصي فقط قد تترتب عليه عواقب وخيمة، ولذلك يلجأ إلي المهندس الصناعي ومهندس دراسة الوقت لتقدير وقت العمل المباشر تقديرا دقيقا.

1.8.1 مسؤوليات المهندس الصناعي

الوظيفة الرئيسية للمهندس الصناعي هو تقدير أوقاتا نمطية للعمل الذي يؤديه العاملون في المصنع، وفي حالة العمالة المباشرة , لاتحدد أوقات العمل النمطية تكلفة العمل المباشر فقط، بل تحدد أيضا سعة المعدات الإنتاجية، وتستخدم الأوقات النمطية في برمجة عمليات التشغيل خلال المصنع وفقا لأوامر الإنتاج. وفي حالة العمالة المباشرة تستخدم أوقات العمل النمطية لتخطيط القوى البشرية المطلوبة للعمالة المباشرة في مستويات النشاط المختلفة للمصنع.

والمهندس الصناعي يتبع مدخلا تحليليا لقياس العمل يستهدف منه التوصل إلي تحسينات بناءه في طرق العمل، والعِدّة، ومخطط المصنع، ومناولة المواد، ويخطر بها الأخصائي المسئول عن الإنتاج لوضعها موضع التنفيذ. وغالبا ما يمكنه هذا المدخل من التوصل لأراء ووسائل رائده لإنجاز العمل. والمهندس الصناعي يختص، بالإضافة إلي تحديد أوقات العمل النمطية لقياس العمالة المباشرة، بإعداد الإجراءات لتأمين فعالية استخدام المعلومات المتعلقة بدراسة الوقت للتحكم في التكلفة. وعليه أن يصمم التقارير اليومية التي تقيِّم إنتاجية الأفراد. ويوضح للمشرفين كيفية الاستفادة من هذه التقارير واتخاذ الإجراء الذي يحافظ على مستو عال للإنتاجية , وعليه أن يدافع عن صحة تقدير هذه الأوقات.

1.8.2 مسؤوليات مهندس دراسة الوقت

مسؤوليات مهندس دراسة الوقت تقتصر على تطوير أوقات نمطية للعمل في مجال محدد من مجالات العمل، وهو عادة مهندس صناعي مبتدئ لم يكتسب بعد الخبرة الواسعة التي تؤهله لأن يشغل وظيفة مهندس صناعي متمرس، إلا أن فرصا كثيرة تتوفر له ليظهر مبادأته و ذكاءه وإذا عمل على تطوير هذه الصفات يمكن أن يترقى لمستوى المهندس الصناعي.

1.8.3 الأداء العادي

غالبا ما يوجه تحدي للأوقات النمطية بسبب أنها مبنية على تحليل للعمل كما يؤدى فعلا بواسطة العاملين. ومع الفرق الواسع في المهارة والجهد بين الأفراد في أي مصنع، يثار دائما سؤال حول "ما هو النمط العادي ؟". ولذلك

فإن على المهندس الصناعي وزميله مهندس دراسة الوقت أن يحددا ما يشكل الأداء العادي لأي عملية تجرى دراستها , وعندئذ يصبح الأداء العادي لكل حركة نمطا , وعندما يؤدى الفرد عملا , يمكن تحديد نسبة تبين درجة أداء هذا الفرد فوق أو تحت الأداء العادي.

هذا وقد أجريت بحوث ودراسات في معظم الدول حول تطبيق الأداء العادي، والوقت النمطي لتحديد مقياس وطني للعمل، وأعدت صورا متحركة لعينات ممثلة للعمالة المباشرة والعمالة غير مباشرة والعمليات المكتبية. وهذه الصور المتحركة تستخدم استخداما واسعا في تدريب مهندس دراسة الوقت. ونتيجة للخبرة تم التوصل في بعض الدول لفكرة وجود أدائين : أداء العمل اليومي وأداء الحافز. أداء العمل اليومي يقابل الأداء العادي ويمثل 80% من أداء الحافز.

ويعرف أداء الحافز بأنه الأداء الذي يمكن للفرد متوسط المهارة أن يحافظ عليه خلال يوم عمل 8 ساعات إذا أعطيت له مكافأة عن الجهد الزائد. وتحدد المكافأة بواقع 25%زيادة عن مستحقاته المضمونة في الساعة. وأداء العمل اليومي يبنى على الأداء الذي يحافظ فيه على مستحقاته المضمونة في الساعة.

ويوجد مثالان يستخدما عادة لتوضيح أداء العمل اليومي وأداء الحافز، ففي حالة حركات الذراع، يقابل أداء العمل اليومي توزيع مجموعة أوراق لعب من 52 بطاقة على أربعة أركان مربع طول ضلعه قدم واحد في 27 ثانية، ويقابل أداء الحافز توزيعها في 22 ثانية. وفي حالة حركات الجسم يقابل أداء العمل اليومي المشي بمعدل(5.12) كم في الساعة ويقابل أداء الحافز المشي بمعدل (6.4) كم في الساعة.

1.8.4 تحليل دراسة الوقت

غالبا يستخدم تحليل دراسة وقت مع ساعة ميقاتية كأساس لتحديد الوقت النمطي. والساعة الميقاتية عادة تكون مقسمة إلي 100 جزء من الدقيقة، ويمكن إيقافها في أي لحظة بدون رجوع العقرب إلي الصفر. ويستعان في التحليل بنماذج ملاحظة ولوحة بمساكة، لوضع النماذج عليها، وآله حاسبه. وعلى مهندس دراسة الوقت، قبل أن يستخدم الساعة الميقاتية لإجراء التحليل، إن يراقب العملية لأنه قد يمكنه أن يتوصل إلي تحسينات لتقليل التكاليف، على الرغم مما يكون قد تم إدخاله عليها من قبل بواسطة كل من مهندس التشغيل ومهندس العدد والمهندس الصناعي. هذا ويمكن وضع بعض التحسينات موضع التنفيذ مباشرة، مثل تغيير سرعة تغذية عدد القطع أو إعادة ترتيب مكان العمل. وفي هذه الحالة تتم مناقشة هذه التحسينات مع الملاحظ الذي يصدر تعليماته للمشغلين. وبعض التحسينات، مثل تغيير تصميم المثبتات، قد تحتاج إلي أيام وأسابيع قبل تنفيذها. وفي هذه الحالة يجرى مهندس دراسة الوقت التحليل في ظل الظروف القائمة، و يتخذ الترتيبات للبدء في العمل في التحسينات. وبعد أن يتم العمل في التغيرات يجرى تحليلا مكملا لدراسة الوقت لمراجعة الوقت النمطي.

وأثناء إجراء دراسة الوقت، يقوم المهندس باستمرار بتقييم أداء المنتج بالنسب للأداء العادي ولأداء الحافز، مستخدما النسبة 100% لتمثيل أداء الحافز و 80 % لتمثيل الأداء العادي , ويسجل تقييمه لكل عنصر في خانة معامل التقدير في نموذج الملاحظة. وفي ختام الدراسة يعود المهندس لمكتبه لتحديد الوقت النمطي، أولا يقوم بطرح كل وقت مسجل من الوقت السابق لتحديد الوقت الفعلي لكل عنصر، ثم يستعرض مقادير الوقت الفعلي لتحديد مقادير

الوقت غير العادية التي ينبغي استبعادها، ويضع دائرة حول جميع مقادير الوقت غير العادية ويستبعدها من جميع الحسابات التالية، ثم يحسب متوسطات مقادير الوقت المتبقية لجميع العناصر ويسجلها في خانة المتوسط بالدقيقة، وبعد ذلك يضرب القيم المتوسطة بالدقائق في نسبة معامل التقدير لتحديد المقادير الأساسية بالدقائق التي تعكس أداء الحافز وتحدد التجاوزات التي تضاف إلى المقادير الأساسية بالدقائق. وتجاوز الوقت الشخصي المقبول بصفة عامه هو 5%، وفي ظروف التشغيل النموذجية يكتفي بتجاوز إجهاد 5%، وفي معظم العمليات المتكررة يعتبر تجاوز تأخير 5%، مرضيا.

ونظرا إلي أن الوقت الأساسي يمثل أداء الحافز، يلزم تجاوز 25% لتوفير وقت نمطي نهائي متمشيا مع فكرة " عمل عادل لليوم "، ومجموع جميع التجاوزات التي سبق ذكرها يصل إلي 40%. ويتحدد الوقت النمطي النهائي بضرب مجموع الوقت الأساسي بالدقائق في 140 %(تعكس مجموع جميع التجاوزات) للحصول على دقائق نمطية للقطعة، وعادة يعبر عن الأوقات النمطية " بالسعات النمطية لمائة قطعة ".

1.8.4.1 بيانات الوقت النمطي

لتقليل الاختلافات و تكلفة تحديد أنماط الوقت، يقوم المهندس الصناعي بتطوير بيانات أنماط

الوقت، عن طريق تحليل عدد من دراسات الوقت المختلفة لعمل مماثل ,ويحدد عناصر العمل المختلفة التي تحدث , ويحسب متوسطات لقيم الوقت الناتجة من دراسات الوقت المتعددة على كل عنصر عمل، ويطبق هذا المتوسط في جميع الحالات التي يحدث فيها عنصر العمل المعنى.وبعد إتمام بيانات وقت نمطي لجميع عناصر العمل في عملية من نوع معين , تنعدم الحاجة إلي دراسات وقت منفردة.ويقوم المهندسون الصناعيون بتطوير بيانات وقت نمطي على أساس ظروف التشغيل في مصانعهم , وهذه الأنمطة تساعد على تقدير تكلفة عمالة واقعية ويمكن الدفاع عنها، وهو أمر هام خاصة في الحالات التي تستخدم فيها الأنمطة كأساس لحوافز الأجر.

1.8.4.2 أنمطة الوقت المحددة سابقا

تم تطوير أنمطة الوقت سابقة التحديد على أساس البحث المعملي. ويحصل المهندسون الصناعيون على دورات يتعلمون فيها كيفية تطبيق البيانات الخاصة بها على العمليات التي يتولونها.وتوجد عدة مجموعات مختلفة من هذه الأنمطة، إلا أن الأكثر شيوعا منها هو " قياس الطرق – الوقت " MTM. وأنمطة الوقت سابقة التحديد مبينة على فكرة أن الوقت العادي لجميع الحركات البشرية , عندما يقسم إلي أصغر مكوناته , ثابت، بصرف النظر عن عمليات التشغيل التي ينطوي عليها , وعلى ذلك يمكن تحديد جدولا لمقادير وقت الحركة البشرية.

والمهندس الصناعي لايحتاج لهذا الجدول إلا بعد أن يحدد الطريقة النمطية للعملية , ثم يحدد مقدار الوقت النمطي للعملية من الجدول، الذي يحتوى على مقادير الوقت لحركات الأصابع والرسغ والذراع والكتف. هذا ويوجد جدول مكمل يحتوى على حركات الجسم والساق والقدم وكذلك المشي. ويعبر عن الوقت بوحدات قياس الوقت إلي (TMU's)، ووحدة قياس الوقت تعرف بأنها تساوى 0,00001 ساعة أو 0,0006 دقيقة أو 0,036 ثانية. ومقادير الوقت تمثل أداء عمل اليوم. ويحتاج تطبيق بيانات الطرق –الوقت. تطبيقا صحيحا , إلي إجراء تحليلات متقدمة جدا لطرق التشغيل، كما يحتاج فهم هذه البيانات لتعلم كيفية إجراء التحليلات التي تسبق تطبيق البيانات إلي تدريب لعدة أسابيع.

ولمقادير الوقت سابقة التحديد فوائد كثيرة، ,إذ أنها تمكن المهندس الصناعي من التخطيط المسبق لطرق التصنيع قبل أن يبدأ التصنيع الفعلي للمنتج، وذلك بعد أن يكون قد استعان بالرسومات أو بعينات القطع والأجزاء لإعداد مخططات لمكان العمل وخطوط التجميع. والتخطيط المسبق لطرق التصنيع، يوفر الفرصة لتحديد اقتصاديات المنتجات والطرق الجديدة في المراحل المبكرة.

1.8.5 قياس الإنتاجية للمنتج

بمجرد أن يحدد المهندس الصناعي أنماط الوقت، يبادر إلي إعداد إجراءات قياس إنتاجيه العاملين , لأنه من الأمور الهامة معرفة كمية الإنتاج عند أجزاء كل عملية منفردة.

توجد مدرستان لتحقيق الإنتاجية باستخدام أنماط الوقت، الأولى تهدف لتحقيق الإنتاجية على أساس عمل اليوم المقاس و تتوقع أن يحقق المنتجون أنماط الوقت بدون حوافز، والأخرى تقوم على استخدام خطط حوافز , وتوفير الفرصة للمنتجين للحصول على دخل أعلي من المعدلات المضمونة في الساعة إذا زاد إنتاجهم عن الإنتاج العادي المحدد بواسطة أنماط الوقت. وفيما يلي مزايا وعيوب كل من المدرستين.

1.8.5.1 أسلوب قياس العمل اليومي

خطط قياس عمل اليوم اسهل في التطبيق , إذ يمكن أعلام المشرفين على التشغيل والمنتجين الأفراد بنمط الوقت، لكل عملية، الذي يحدد عدد القطع في الساعة لتحقيق أداء عمل اليوم العادي , وذلك بينما يمضى المنتِج في خط سيره بالمصنع، ويشجع المنتجون لتحقيق أداء عمل اليوم العادي (إنتاجية 100%)، وتوجه عناية وملاحظة وثيقة لهؤلاء الذين تكون إنتاجيتهم متدنية كثيرا عن 100%، وإذا أصبح من الواضح أنهم لا يمكنهم أن يحققوا 100%، فانهم يجازون.

وحتى إن حقق المنتجون إنتاجية 100%، فإن السعة الإنتاجية الفعالة للمعدات تساوى 80% فقط من السعه الإنتاجية الكامنة التي يمكن تحقيقها مع تطبيق الحوافز. ونظرا إلي أنه لا توجد مكافأة مالية لزيادة الإنتاج عن 100%، يتجه المنتجون لأن يضعوا حدا أقصى لإنتاجهم قدره 100%. وأهم اتهام يوجه لقياس عمل اليوم هو إن الإنتاجية الفعلية عادة تقل كثيرا عن 100%. وتدل الدراسات على أن الإنتاجية , في غياب الحافز تتراوح بين 50%و 80%.

1.8.5.2 أسلوب خطط الحوافز

تلجأ المصانع لخطط الحوافز لتحسين الإنتاجية إلا أن تطبيق هذه الخطط صعب , وقد يأخذ الحافز شكل زيادة مستحقات المنتِج بنسبة مئوية معينة مقابل كل زيادة في الإنتاجية بنسبة معينة. وقد حققت هذه الطريقة نتائج جيدة لأنه , مهما كانت العملية مدروسة ومخططة جيدا، فإن المنتج متى توفرت له الفرصة لزيادة دخله ,يعمل على أن يتوصل إلي طريقة أخرى لتحقيق المزيد من التحسين في الإنتاج , وعندما يكتشف المشرفون على الإنتاج أو المهندسون الصناعيون هذه التحسينات في الطرق , يُطالب المنتجِون بأن تعود إليهم الفوائد المالية التي تحققت نتيجة لمبادأتهم وأن لا تتغير أنماط الوقت.

هذا وينبغى التحوط من تدنى نوعية المنتَج نتيجة لتطبيق الحوافز، وذلك بتوجيه الاهتمام إلي إجراءات محكمة للتحكم في النوعية وعدم الاعتداد بالمنتَجات غير المطابقة للمواصفات.وعلى الرغم من ذلك حققت خطط الحوافز نجاحا كبيرا في البلاد الصناعية، وترتب عليها زيادة الإنتاج وخفض التكاليف وزيادة دخل العاملين.

1.8.6 تقرير الإنتاجية اليومي

يعد المهندس الصناعي , بالتعاون مع قسم الحسابات , تقرير إنتاجيه يومي يبين إنتاجية كل منتج، بقسمة ساعات الإنتاج النمطية للمنِتج على الساعات الفعلية التي عملها المنتج، إما على أساس الحافز أو على أساس العمل اليومي،وهذا التقرير يوفر لإدارة المصنع وسيلة للتحكم في تكلفة العمالة. والساعات الفعلية إما أن تكون على أساس الحافز أو العمل اليومي أو التأخيرات. والتأخيرات ترجع إلى أوقات الانتظار المملة , أو الأنشطة ذات الطبيعة غير الإنتاجية أو غير المقاسة.

وينبغى أن تقوم الإدارة بدراسة تقرير الإنتاجية اليومي دراسة دقيقة، وتتعرف منه ما إذا كانت طريقة تطبيق الحوافز أو خطة العمل اليومي المقاس يخضع لتحكم فعال , وتتخذ الإجراء التصحيحى الذي قد يتطلبه الأمر.

1.9 تقدير التكاليف

في الصناعة، يعتبر أخصائي تقدير التكاليف هو أخصائي الإنتاج الرئيسي المتخصص في البيانات الأساسية للتكلفة. ومسئوليته الرئيسية هي تأمين الأخذ في الحسبان لجميع عناصر تكاليف الإنتاج عندما يُبدأ في منتج جديد أو تغيير منتج قائم. وعناصر تكاليف الإنتاج تشمل المواد الخام ، العمالة المباشرة، الإضافية المتغيرة والثابتة، العِدَّة، المعدات الإنتاجية ، مكان العمل، الوسائط غير الإنتاجية non- productive facilities.

وتتوفر تفصيلات التكلفة المتعلقة بمنتج جديد أو محسَّن بمعرفة أفراد من التصنيع ، الإنتاج ، عمليات الإنتاج، مخطط المصنع، مناولة المواد، قياسات الطرق والوقت. وتكون وظيفة مقدر التكاليف هي التنسيق بين المعلومات وإبداء الرأي بالنسبة لصلاحية تقديرات التكلفة والتحري عن أي عناصر ساقطة.

وإذا شك مقدر التكاليف في أي عنصر من عناصر تقدير التكاليف التي يستلمها، فإنه يتصل بأخصائيي الإنتاج المعنيين، وإذا تم التحقق من صحة التكلفة الأصلية، فإن المناقشة تحقق تقارب الأفكار بالنسبة للموضوع. بيد أنه أحيانا قد تظهر المراجعة نواحي معنية لمتطلبات المنتج لم تكن قد تم تقييمها بالكامل من قبل الأخصائيين.

وعلى مقدر التكاليف ، ليؤدي مسئوليته الرئيسية، ان ينشئ مكتبة للخبرة السابقة حول التكاليف. عليه أن يعد كتالوج بمعلومات التكلفة المتعلقة بالمواد، العمالة المباشرة والتكاليف الإضافية. وذلك للاستعانة بها في المقارنة بين القديم والجديد . ومثل هذه المكتبة تؤمن توافقاً أعظم واعتمادية في تقديراته.

ومقدر التكاليف، إعداده لتقييم تفصيلي لتكاليف التشغيل ، يربط بين التصنيع والمحاسبة. ويوجه اهتمامه للعلاقات البينية للتكاليف المختلفة. انه يحلل تكاليف التصنيع ويوضح لأخصائي المحاسبة كيفية معاملة مفردات التكاليف.

1.9.1 تنظيم بيانات التكاليف

عادة يحتاج الأمر إلي إعداد تقارير سريعة, إذ أن متطلبات العمل اليومية لا تترك وقتا كافيا لمقدر التكاليف لان يدقق في التفاصيل. فعلى سبيل المثال يحتاج أعداد أنماط (معايير) وقت العمل المباشر بمعرفة المهندسين الصناعيين ومهندسي أنماط الوقت إلى تفاصيل دقيقة كثيرة. ويوجد لكل نوع من عمليات التصنيع، مثل الثقب والتفريز والتجليخ والخراطة والتخريم والتشكيل واللحام والسحق والتلميع والتجميع الفرعي والتجميع النهائي، مجموعة من أنماط الوقت المنفردة. وفي نطاق كل عملية يتم تطوير مدى واسع من أنماط الوقت من أصغر مجموعة فرعية إلي المنتج النهائي. ولا يتاح الوقت للمقدِّر لأن يشغل نفسه بالتفصيلات التي يستند إليها كل نمط. وعليه أن يهتم بالنمط النهائي الذي يتعلق بالخصائص الطبيعية للمكون أو المجموعة، مثلا ما هو الفرق في أنماط الوقت لخرط عامود قطره 1.5 سم وطوله 5 سم وخرط عامود قطره 10 سم وطوله 90 سم؟

فإذا كانت هذه المقاسات تمثل المدى الكامل للأعمدة التي يتم خرطها في المصنع ,يمكن للمقدر أن يعد تقديرا دقيقا بقدر معقول لنمط الوقت لأي عامود في نطاق هذا المدى. وبالمثل يمكن للمقدر , في المصنع الذي يصنِّع معدات

نقل التراب التي تتراوح سعاتها بين 2 طن إلي 45 طن متري أن يعد رسما بيانيا يبين العلاقة بين الوزن الكلى للمنتج , والتكلفة الكلية للتصنيع , وهذا الرسم يعتبر أساسا لتقدير التكاليف لأي طراز جديد من المعدات. حيث يقوم المقدر بتعديل التقدير الأساسي بالنسبة لأي سمات خاصة تحتوى عليها المعدات الجديدة.

1.9.2 تقدير تكلفة المنتج

يبين الشكل (8) مثالا لتقدير نموذجي ينبغي مراجعته والموافقة عليه بمعرفة هيئة الإدارة العليا قبل اتخاذ إجراء. والتقدير هو نتيجة جهود مشتركة لأخصائيي التكاليف والتسويق وهندسة الإنتاج والشؤون المالية. ولتوضيح العلاقات البينية للأخصائين المختلفين، سيتم شرح التقدير بالتفصيل.

يعد تقدير تكلفة المنتج للسنوات الثلاثة الأولى للإنتاج والتسويق، وينبغي معرفة ان التكاليف الابتدائية تؤثر كثيراً على الربحية خلال السنة الأولى. وأثناء السنة الثانية، يمكن أن تقل تكاليف التصنيع ولكن تظل توجد مشكلة تقبل المنتج في السوق . بيد أن السنة الثالثة ينبغي أن تشكل مثالاً للظروف على المدى البعيد، حيث ان كلا من المنظمة وزبائنها يصبح ملما بالمنتج، وعندئذ تنعدم التكاليف الزائدة.

وطبقاً للتقدير الوارد في المثال ، يقدر أخصائيو التسويق ان الحجم السنوي سيكون 100 وحده أثناء السنة الأولى، 500 السنة الثانية ، 1000 السنة الثالثة. وعلى أساس معرفتهم بالأسعار المقارنة، فإنهم يقدرون سعر بيع 1,750 دولار أثناء السنة الأولى ، وتحت ضغط السوق سيقل إلى 1,700 دولار أثناء السنة الثانية، ويخفض إلى 16650 دولار أثناء السنة الثالثة. وعلى هذا الأساس، يكون صافي المبيعات 115,000 دولار ويزيد إلى 850000 دولار تم إلى 1,650,000 دولار.

تقدير تكلفة المنتج

المنتج : مكملات آلة ورش

معد بمعرفة :-..... التاريخ :-.....

التفصيل	السنة الأولى		السنة الثانية		السنة الثالثة	
الحجم السنوي	100		500		1000	
سعر البيع	1750		1700		1650	
مجموع صافي المبيعات	175000		850000		1650000	
تكلفة المنتج						
مواد	325		275		300	
عماله مباشرة	150		160		170	
تكاليف إضافية متغيرة	300		320		340	
تكاليف إضافية ثابتة	225		240		255	
مجموع تكلفة التصنيع	1000		995		1065	
مصروفات البيع	260		255		250	
المصروفات العامة و الإدارية	90		85		80	
الربح قبل الضرائب	400		365		355	
الربح الكلي قبل الضرائب	40000		182500		355000	
الربح الكلي بعد الضرائب	19200		82600		170400	
النسبة لصافي المبيعات	%11		%10		%10	
الاستثمار الكلي						
وسائط المصنع	10000		10000		10000	
العدة	20000	30000	25000	35000	30000	40000
المصروفات الابتدائية						
هندسة المنتج	50000		20000			
تكاليف عدة التصنيع	20000		10000			
حملة الإعلان	10000					
لإعلان	25000					
التدريب الميداني	15000	120000	10000	40000	5000	5000
رأس المال العامل						
حساب النقدية	10000		50000		100000	
المصروفات	40000		200000		400000	
حسابات القبض	17500	67500	85000	335000	165000	665000
الاستثمار الكلي	217500		410000		710000	
العائد على الاستثمار	%9		%21		%24	

شكل (8) تقدير تكلفة المنتج

***<u>ملاحظة:</u>* الأرقام بالدولارات لأن الجدول مأخوذ من المرجع 1 عن حالة معينة وهو وارد للاسترشاد به فقط.**

ويكون مقدر التكاليف مسؤولا عن إعداد تكاليف التصنيع. وينتج عن تحليله لقائمة المواد، التي تسلمها من مصمم المنتج، تقدير ابتدائي لتكلفة المواد قدره 325 دولار للوحدة، شاملا كل من المكونات المشتراة والمواد الخام للمكونات التي ستُصنّع. وبسبب الزيادة المتوقعة في الحجم في السنة الثانية، يتوقع أخصائيو المشتريات إمكان تخفيض تكاليف المواد إلى 275 دولار للوحدة. بيد أنه يتوقع أثناء السنة الثالثة ان تزيد تكاليف المواد إلى 300 دولار للوحدة بسبب زيادة تكاليف العمالة.

وبطبيعة الحال، يمكن ان لاتحتوي قائمة المواد على بعض البنود أو أن تحتوي على بعض تسعيرات غير صحيحة. والحاجة للتقيد بالمواعيد عادة ماتتطلب إتمام التقدير قبل ان تكون جميع البيانات متاحة. ولتعويض أي من هذه الحالات الطارئة، يتنافس مقدر التكاليف مع مصمم المنتج وأخصائي المشتريات ويملأ أي فراغات في القائمة بتقديرات العمالة المباشرة، ينبغي أن يعد مهندس العمليات ومهندس قياسيات في القائمة بتقديرات مبنية على الرأي المشترك لهؤلاء الأخصائيين.

وبالنسبة لتقديرات العمالة المباشرة، ينبغي ان يعد مهندس العمليات ومهندس قياسيات الوقت جداول تشغيل لجميع المكونات والتجميعات المصنّعة . وعند اعداد هذه المعلومات إعدادا كاملا، لا يواجه مقدر التكاليف أي مشكلة. بيد أنه في الحياة العملية يكون احتمال عدم اكتمال المعلومات أكثر منه في حالة قائمة المواد . وأينما توجد بيانات ناقصة، يلعب رأي مقدر التكاليف، مدعوما بمجموعته المنظمة للبيانات السابقة، دوراً كبيراً في تقييم العمالة المباشرة، التي ستتكبد، وذلك بواسطة جداول العمليات وأنماط الوقت.

وفي المثال، نحن نناقش العمالة المباشرة النمطية، العمالة المتضمنة في تشغيل آلات الورش الإنتاجية وتجميع المنتج تساوي 150 دولار للوحدة في السنة الأولى. والزيادات في السنوات التالية تعكس الاتجاه المتزايد في تكاليف العمالة، والشروط في عقود العمالة القائمة الخاصة بزيادات الأجور. ويحتمل ان تكون هناك تخفيضات تكلفة بواسطة أخصائيي إنتاج متنوعين على مدى السنوات الثلاثة، إلا أن مقدر التكاليف طبق مدخلا متحفظا. إنه سيعوض بذلك زيادات التكلفة التي ستحدث بالتأكيد، ولكنه لم يضمِّن التخفيضات التي قد تصبح أولا تصبح حقائق. إذا تحققت تخفيضات تكلفة، فإنها ستحسن النتائج الكلية أو ستعادل الطوارئ التي قد تحدث في أجزاء أخرى من البرنامج.

والاخصائيون الماليون يزودون مقدر التكاليف بالنسبة الإضافية التي تطبق على العمالة المباشرة. في المثال، استخدمت تكاليف إضافية متغيرة 200% من العمالة المباشرة وتكاليف إضافية ثابتة 150% من العمالة المباشرة. والتكاليف الإضافية المتغيرة تتضمن التكاليف التي تتُكبد كنتيجة للعمالة المباشرة ، مثل مناولة المواد، الضبط، التفتيش، إعادة التشغيل،المزايا العينية.

والتكاليف الإضافية الثابتة تتضمن المصروفات التي تلزم للمحافظة على المصنع في حالة تشغيل بصرف النظر عن مستوى العمالة المباشرة المطلوب في أي وقت معين. والمصروفات الثابتة تتضمن، ضمن أشياء أخرى، مرتبات أفراد هيئة إدارة التشغيل، صيانة المصنع، الإهلاك.

التكلفة الكلية للمنتج هي مجموع تكاليف المواد والعمالة والتكاليف الإضافية المتغيرة والثابتة. وفي المثال، تبلغ 1000 دولار في السنة الأولى ، 995 دولار في السنة الثانية و 1065 دولار في السنة الثالثة.

والتقدير الخاص بمصروفات البيع يقدمه اخصائيو التسويق. وعلى أساس الخبرة السابقة قدروا مصروفات البيع بحوالي 15% من صافي المبيعات.

والتقدير الخاص بالمصروفات العامة والإدارية يقدمها الاخصائيون الماليون. وقد دلت الخبرة السابقة على ان هذه المصروفات العامة والإدارية ستكون حوالي 5% من صافي المبيعات . والفرق بين سعر البيع ومجموع تكاليف الإنتاج ومصروفات البيع والمصروفات العامة والإدارية هو الربح المقدر قبل الضرائب ويبلغ 400 دولار، 365 دولار، 355 دولار للوحدة للسنوات الثلاثة . ويضرب هذه الأرقام في الحجم السنوي للوحدات التي ستباع يصبح الربح الكلي قبل ضريبة الدخل 40000 دولار، 182500 دولار 355,000 دولار.

وضريبة الدخل تختلف من وقت لآخر. وفي هذا المثال افترضت ضريبة دخل قدرها 52% من الربح الكلي. وبذلك يصبح الربح الكلي بعد ضرائب الدخل 19200 دولار، 87600 دولار، 170400.

ونسبة الربح بعد الضرائب إلى صافي المبيعات هي أول مؤشر ينبغي على الإدارة العليا ان تأخذه في الاعتبار في قرارها بالموافقة على المنتج الجديد أو رفضه. وفي المثال، تكون هذه النسب كالآتي 11%، 10%، 10%. وهذه النسب تعتبر هامشية في حالة تجهيزات آلات الورش. ولذلك ينبغي الرجوع إلى معلومات إضافية قبل اتخاذ قرار نهائي.

والاعتبار الثاني هو الاستثمار الرأسمالي الكلي المطلوب لتصميم وتصنيع وتسويق ملحقات آلات الورش. والاستثمار يشمل وسائط المصنع المادية والعدد والمصروفات الابتدائية في هندسة وتسويق المنتج ورأس المال العامل اللازم لعملية التصنيع وبرنامج المبيعات. والاختبار الهام لجدوى منتج جديد هو صافي العائد المالي لإجمالي الاستثمار الرأسمالي الإضافي الذي يصاحب المنتج.

والاستثمار الرأسمالي في وسائط المصنع plant facilities يعتبر قليلا نسبياً في هذا المثال. معدات التصنيع موجودة فعلاً لتصنيع القطع المكونة. سيحتاج الأمر إلى بعض وسائط التجميع المتخصصة . وأهمها الأحواض والأرفف الإضافية لتخزين المواد الخام والقطع تحت التشغيل والوحدات التامة. وتم تقدير إجمالي قدره 10000 دولار لهذا الجزء من البرنامج.

والعدد الرأسمالية التي تشمل الضبع Jigs والمثبتات fixtures وآلات القطع الخاصة، تشكل مبلغاً كبيراً. ومهندس العدد يزود مقدر التكاليف بقائمة العدد الخاصة التي يبلغ مجموعها 20000 دولار في السنة الأولى. وفي السنتين الثانية والثالثة، لتوفير سعة إنتاجية إضافية لمقابلة الزيادات المتوقعة في حجم المبيعات ، يتوقع الحاجة إلى استثمارات لاحقة قدرها 5000 دولار في السنة.

والمصروفات الابتدائية تشمل تكاليف هندسة التصميم، بدء التصنيع ، حملة الإعلان عن المبيعات والتدريب الميداني لمندوبي البيع. بيد أن مقدر التكاليف يختص فقط بتكاليف بدء التصنيع.

والمصروف الخاص بهندسة المنتج في المثال يعتبر معقولاً لأن تصميم قطعة ملحقة accessory لآلة ورش لايختلف عن أعمال التصميم الخاصة بالتجهيزات الأخرى التي تقوم بها الشركة فعلا. وقدر مهندس تطوير المنتج مصروف لهندسة المنتج قدره 50000 دولار في السنة الأولى. وفي أثناء السنة الثانية، تقلل التحسينات في

التصميم، كنتيجة للخبرة الميدانية لاستخدام المنتج، التقدير إلى 20000 دولار وفي السنة الثالثة سينعدم المصروف الخاص بهندسة المنتج.

وفي أي منتج جديد، تكون هناك تكاليف بدء تصنيع. ان البدء في منتج جديد يحتاج لقدر كبير من تدريب الأفراد. وتصميم المنتج، الذي توضحه الرسومات الهندسية، سيحتاج إلى تحسينات عديدة يترتب عليها تأخيرات في التصنيع وقدر ما من التخريد واعادة التشغيل. والعِدد ستكون قد صممت وفقا للرسومات الهندسية، إلا أن الأخطاء البشرية، أما من جانب مصممي المنتج أو مهندسي العِدد أو مصنِّعي العِدد، وهم الذين يتولون أمر العدد، من المؤكد أن تحدث ويتطلب الأمر تصحيحها.

ومقدر التكاليف يعد تكاليف بدء التصنيع بواقع 20000 دولار في السنة الأولى. ويقدر أن هذه التكاليف ستقل إلى 10000 دولار في السنة الثانية، وستنعدم في الثالثة.

وأخصائيو التسويق يقدرون تكاليف حملة المبيعات، مصروفات الإعلان، والتدريب الميداني لمندوبي البيع. انهم خصصوا 10000 دولار لحملة المبيعات في السنة الأولى. وأثناء السنوات التالية، يضّمن في المصروف المخصص للبيع البالغ 15% من صافي المبيعات المبلغ المطلوب للحملة الإضافية التي يتطلبها الأمر . انهم خصصوا 25000 دولار لحملة اعلان للتعريف بالمنتج الجديد. وأي مبالغ لاحقة للإعلان تؤخذ من نفس المصروف المخصص للبيع البالغ 15%. والتدريب الميداني لأفراد البيع، مع التنويه بأنه ستكون هناك حاجة إلى مندوبي بيع إضافيين، يقدر بمبلغ 15000 دولا في السنة الأولى، يقل إلى 10000 دولار تم 5000 دولار في السنوات التالية.

والاخصائيون الماليون يقدرون متطلبات رأس المال العامل. النقدية المتوفرة Cash المخزونات inventories، حسابات القبض accounts receivable ، جميعها تميل لأن تتغير بنفس نسبة حجم المبيعات. وفي المثال قدروا الاستثمار في حسابات القبض بمبلغ 10000 دولار في السنة الأولى ويزيد إلى 50000 في الثانية ثم 100000 دولارفي الثالثة. والمخزونات تراجع مع أخصائي تخطيط الإنتاج، وقدرت بمبلغ 40000 دينار في السنة الأولى وتزيد إلى 200000 دولار ثم 400000 دولار. وحسابات القبض قدرت بمبلغ 17000 دولار في البداية وتزيد إلى 85000 دولار ثم 165000 دولار.

والاستثمار الكلي شاملا، وسائط المصنع plant facilities ، العِدد ، هندسة المنتج، تكاليف بدء التصنيع، حملة الإعلان، والتدريب الميداني لمندوبي البيع، النقدية، المخزونات ، حسابات القبض، يبلغ 217500 دولار في السنة الأولى ويزيد إلى 410000 دولار، ثم إلى 710000 دولار. والعائد على الاستثمار يبدأ بنسبة 9% في السنة ويزيد إلى 21% ثم 24%.والإدارة العليا تكون الآن في وضع يمكنها فيه ان تتخذ قرارا بالموافقة على المنتج الجديد نظرا لأن العائد على الاستثمار أكثر جاذبية من نسبة الربح بعد الضرائب إلى المبيعات.

1.9.3 مصروفات التصنيع الإضافية Manufacturing Overhead

شكل (9) هو قائمة لتكاليف التصنيع أعدها مقدر التكاليف بالمشاركة مع أخصائيين محاسبيين. في حالة كل حساب في القائمة، نُسِب المصروف الفعلي الذي تم تكبده لفترة 6 شهور على الأقل إلى القيمة بالدينار للعمالة المباشرة التي قامت بالإنتاج خلال تلك الفترة . ان ذلك يحدد النسبة للعمالة المباشرة.

العاملون يولدون تكاليف عمالة مباشرة عندما يشغِّلون آلات ورش وآلات إنتاجية أخرى، وعندما يجمعّون المنتجات. العمالة المباشرة تمثل إضافة قيمة للمنتج. وكل دينار عمالة مباشرة يحتاج لدعم مصروف تصنيع أخر أو مصروف تصنيع إضافي، ومقدر التكاليف يهتم بصفة خاصة بالعلاقات الثابتة والمتغيرة لمصروفات التصنيع الإضافية التي ترتبط بمصروفات العمالة المباشرة.

1.9.3.1 المصروفات الإضافية المتعلقة بالعمالة المباشرة

عندما يحقق أخصائيو الإنتاج تخفيضات في التكلفة تقلل العمالة المباشرة، أما عن طريق استبعاد عمليات أو تحسينها ، أو استخدام معدات إنتاجية أحدث ، بوجه مقدر التكاليف اهتمامه إلى تأثير ذلك على التكاليف الكلية. عندما تَخفَّض العمالة المباشرة يريد أن يعرف ماهي التكاليف الأخرى التي تتأثر أيضاً.

في عمليات الإنتاج الكبير mass production، التي تكون للعمالة المباشر فيها قيمة كبيرة، يكون للتحليل التفصيلي لكل بند من التكاليف المصاحبة مايبرره . وفي حالات كثيرة لايكون التحليل التفصيلي عمليا لأن التصنيع يكون متنوعاً بقدر كبير. وبدلا عن ذلك يمكن اللجوء إلى حل بسيط وعملي.

والجزء الخاص بالمصروفات الإضافية المتعلقة بالعمالة المباشرة في شكل (9) يوفر هذا الحل. انه يحتوي على قائمة بعدد من التكاليف التي تتأثر أتوماتيكيا عدما تخفَّض العمالة المباشرة. انه يقترح نوعا ما من " نسب للعمالة المباشرة" . الأمر الذي يسِّهل حساب التكاليف الإضافية التي تضاف إلى قيمة العمالة المباشرة.

اختلاف العمالة يمثل الفرق بين العمالة المباشرة القياسية standard direct labor التي تعكسها " الساعات القياسية standard hours لكل 100 قطعة " المبينة على جدول العمليات، والأجور الفعلية للعمالة المباشرة التي تدفع للقائمين بأداء العمل. وعندما تطبق خطة أجور تحفيز ويخصص لأداء العمل المباشر فرد ذو خبرة للعملية، فإنه عادة لايكون هناك اختلاف عمالة بالمرة. أما الفرد الأقل تأهيل فإنه قد يفشل في تحقيق نقطة تعادل للإنتاجية تساوي 100% ، ويترتب على ذلك تكلفة اختلاف عمالة. وإذا بينت الخبرة ان تكلفة اختلاف عمالة قدرها 5% من العمالة المباشرة تحدث باستمرار في إدارة معينة، فإننا يمكن أن نتوقع أنها ستظل تتواجد حتى ولو تم عمل تحسينات في طرق وتقنية التشغيل لتقليل تكلفة العمالة المباشرة.

ووقت الانتظار يمثل الوقت الذي يفقد بواسطة من يقوم بعمل مباشر لأنه ظل أثناءه ينتظر اتمام عمل اشرافي أو وصول مواد أو عدد أو القيام بتفتيش أو قيام مناولي مواد بعملهم. وقد دلت التجربة على أن وقت الانتظار يبلغ حوالي 1% من العمالة المباشرة في هذا المثال.

	مصروفات التصنيع الإضافية	النسبة إلـى العمالة المباشرة
1	**المصروفات الإضافية المتعلقة بالعمالة المباشرة**	
ا	اختلاف العمالة	5
ب	وقت الانتظار	1
ج	العمالة غير مباشرة عارضة	2
د	إعادة التشغيل	3
هـ	مزايا عينية مباشرة	25
و	عدد مستهلكة	5
ز	لوازم تشغيل	1
ح	قوى، إنارة، مياه	5
ط	***مجموع المصروفات الإضافية المتعلقة بالعمالة المباشرة***	**47**
2	**المصروفات الإضافية المتعلقة بالتصنيع أو الشراء**	
ا	المصروفات الإضافية لتخفض التكاليف	47
ب	الضبط	8
ج	علاوة الوقت الإضافي	5
د	تخطيط الإنتاج	5
هـ	الشراء	3
و	التحكم في الإنتاج	10
ز	المخازن	5
ح	مناولة المواد	10
ط	التحكم في النوعية	12
ى	خدمات العدة	5
ك	صيانة الآلات	8
ل	صيانة المنافع	2
م	***مجموع المصروفات الإضافية المتعلقة بالتصنيع والشراء***	**120**
3	**المصروفات الإضافية الكلية للتصنيع**	
ا	مجموع المصروفات الإضافية المتعلقة بالتصنيع والشراء	120
ب	الإهلاك	25
ج	ضرائب عقار	2
د	التأمين	1
هـ	الإشراف	15
و	الخدمات الهندسية	20
ز	الصيانة العامة	3
ح	***المصروفات الإضافية الصناعية***	**186**

شكل (9) تحليل المصروفات الإضافية للتصنيع (المرجع 1)

العمالة غير المباشرة العارضة Incidental تمثل عملا غير العمل الذي يؤدَّيه من يكون قائما بعمالة مباشرة. وقد ينطوي على نقل مواد عندما يكون سائق العربة غير موجود، أو فصل المواد المعيبة عن المواد المقبولة ، أو إعادة عدد لمخزن العدد .

إعادة التشغيل rework هي التكلفة الزائدة التي تتكبَّد بسبب إصلاح عمل عمالة مباشرة عندما لايكون القائم بالعمالة المباشرة هو المسؤول عن العيب. أما إذا كان هو المسؤول عن العيب ، فإنه عادة يقوم بإصلاح عمله، ويحسب الوقت على أنه عمل مباشر.

المزايا العينية المباشرة direct fringe benefits تمثل ماتتكلفه الشركة بسبب إجازات الموظف، مرتب الإجازة، العلاج، التأمين على الحياة ومعاش التقاعد، ومن المتعارف عليه ان تجمع مدفوعات المزايا العينية كلها التي ستدفع اثناء سنة وتحمل على الإدارات الإنتاجية بنسبة مقدار العمالة المباشرة المؤداة .

العدد المستهلكة perishable tools تتضمن المثاقيب وعِدد القطع والتفريز والتجليخ وغيرها من العدد التي تتآكل بسبب العمالة المباشرة التي تؤدي. وعندما تُغَّير الطرق لتقليل تكلفة العمالة المباشرة ، فإن تكلفة العدد المستهلكة تقل أيضا.

مستلزمات العمل operating supplies تتضمن القفازات، كهنة التنظيف والأدوات الأخرى العارضة التي لاتعتبر عِددا.

الطاقة والإضاءة والمياه تتضمن الطاقة الكهربائية لتشغيل معدات الإنتاج والإنارة والمياه وذلك للمعدات ولأغراض دورات المياه.

ومجموع هذه التكاليف يبلغ 47% من العمالة المباشرة. وفي غياب دليل واضح لمشروعات فردية قد تتجاوز فيها النسب هذه الأرقام، يحق لمقدار التكاليف ان يقدر، انه لكل دينار عمالة مباشرة يخفَّض كنتيجة لتحسينات للطريقة، توفر الشركة 0.47 دينار في المصروفات. أي أنه يفترض ان المقدار يتغير مباشرة مع مقدار العمالة المباشرة التي أديت.

1.9.3.2 المصروفات الإضافية المتعلقة بالتصنيع أو الشراء

بالإضافة إلى المصروفات الإضافية المتعلقة بالعمالة المباشرة، يدرس مقدر التكاليف أيضا المصروفات التي تحدد قرارات التصنيع – أو – الشراء . يداوم أخصائيو المشتريات على الحصول على عروض من بائعين خارجيين. ان ذلك يساعد لتحديد ما إذا كان الأكثر اقتصادا للشركة ان تشتري مكونات فردية أو تصنعها.

والجزء الخاص بالمصروفات الإضافية المتعلقة بالتصنيع – أو– الشراء في شكل (9) يحتوي على قائمة بتكاليف تمثل تلك التي ينبغي ان تضاف إلى " نسبة المصروفات الإضافية المتعلقة بالعمالة المباشرة " للوصول إلى نسبة المصروفات المتعلقة بالتصنيع – أو– الشراء. وهذه التكاليف تتضمن جميع المصروفات الناتجة عن أوامر إنتاج يتم إصدارها ومعدات إنتاجية يتم استخدامها. وفي المجموع، تمثل هذه التكاليف تكاليف تدفع نقداً (out of pocket) يتم تكبدها في إنتاج قطع مكونات وتجميعات. أنها تختلف بعض الشي عن " التكاليف الإضافية لتخفيض التكلفة من حيث انها لاتزيد أو تقل بالنسبة للعمليات الفردية عندما تعمل تغييرات في الطرق.

والضبط يتضمن تكلفة تحضير العدد والمعدات الإنتاجية للبدء في إنتاج قطع مكونات أو تجميعات. وبصرف النظر عن آلات الورش أو الطرق المستخدمة بواسطة بائع محتمل، فإنه يتكبد أيضا تكلفة ضبط. وفي المثال، يشكل الضبط 8% من العمالة المباشرة.

وعلاوة الوقت الإضافي تمثل المدفوعات الإضافية للعمل الذي يؤدي زيادة عن 8 ساعات في اليوم. أو 40 ساعة في الأسبوع. ولحد ما، يعتبر الوقت الإضافي غرامة تدفعها الشركة لعدم وجود سعة إنتاجية كافية لديها لحجم العمل الجاري الخاص بها. ومن ناحية أخرى، السعة الإنتاجية الإضافية، إذا لم تستخدم باستمرار بقدر كافي، يمكن ان تكبد الشركة غرامة أكبر في الإهلاك.

تخطيط الإنتاج والتحكم فيه والشراء هي وظائف لأفراد مكتبيين. والتكاليف تتناسب مباشرة مع حجم الإنتاج (المنتجات المصنعَّة).

المخازن ومناولة المواد هي وظائف تتعلق بالعمالة في المصنع وتتضمن استلام المواد الموردة ووضعها في أماكن التخزين ونقلها عبر مواقع الإنتاج المختلفة وتسليمها في شكل منتجات تامة.وحيث ان هذه الخطوات ضرورية لكل قطعة مكونة وتجميعة مكونات، فإنها تشكل جزء من تكلفة العمالة المباشرة مثلها مثل العمالة المباشرة نفسها.

والتحكم في النوعية يتضمن التفتيش على المواد الموردة والموافقة على القطعة الأولى لكل عملية واخذ عينات من القطع المكونة والتجميعات للتحقق من المحافظة على قياسيات النوعية. النوعية لايمكن ان تتحقق بالتفتيش عليها في المنتج، أنه يجب أن تتواجد في المنتج بمعرفة القائمين بالعمالة المباشرة.

خدمات العدة تتضمن صرف العدة بأنواعها المختلفة من ضبع وعدد قطع مستخدمة في الإنتاج وتخزينها وصيانتها. وفي المثال تشكل هذه الخدمات 5% من العمالة المباشرة.

وصيانة الآلات تتضمن تكلفة برامج الصيانة الوقائية، تكلفة إصلاح تعطل الآلات، فترات العمرة للمعدات. وتكاليف الصيانة تتناسب تناسبا مباشرا مع مقدار استخدام الآلة.

وصيانة المنافع تشير إلى العمل الخاص بالمحافظة على منظومات الكهرباء والمياه صالحة للعمل. أي عطل في هذه المجالات الحيوية يمكن ان يكون مكلفا جداً للشركة متمثلاً في خسائر إنتاج.

وجميع التكاليف السابقة، عندما تضاف إلى المصروفات الإضافية المتعلقة بالعمالة المباشرة البالغة 47%، تعطي مصروفات إضافية تتعلق بالتصنيع – أو – الشراء تبلغ 120%. ويمكن لمقدر التكاليف بالتعاون مع أخصائي المشتريات، بهذه الطريقة، ان يوصي إما بالتصنيع أو الشراء بالنسبة لكل بند من هذه البنود.

وإذا أمكن لبائع ان يعرض سعراً لقطعة مكونة أو تجميعة مكونات يقل عن تكلفة المواد زائد العمالة المباشرة زائد مصروفات قدرها 120%، فان الشركة تشتريها. والعكس إذا تجاوز سعر البائع مجموع هذه التكاليف ، فإن الشركة تستمر في تصنيع البند.

1.9.3.3 المصروفات الإضافية الكلية للتصنيع

زيادة عن المصروفات التي تدفع نقدا ممثلة بالتكاليف المتعلقة بالتصنيع – أو– الشراء، ينبغي ان يوجه مقدر التكاليف اهتمامه إلى تكاليف التصنيع الكلية التي تتطابق مع " تكلفة المنتج الكلية" في شكل (9) . إنها تتضمن

تكلفة المواد ، العمالة المباشرة، المصروفات الإضافية المتغيرة والثابتة. المصروفات الإضافية المتغيرة هي تسمية أخرى للمصروفات الإضافية المتعلقة بالتصنيع أو الشراء ، والآن سيتم تناول المصروفات الإضافية الثابتة.

ان إهلاك مصنع ، معدات إنتاجية، معدات غير إنتاجية ، أثاث مكتبي، غالبا مايشكل أهم عنصر في المصروفات الإضافية الثابتة. وبصرف النظر عن حجم الإنتاج والمبيعات تتحمل الشركة مبلغا سنويا كبيرا لاهلاك الأصول الرأسمالية. وفي المثال قدر الإهلاك بنسبة 25% من العمالة المباشرة.

وعندما تعمل الشركة عند مستوى منخفض 20% من سعة المصنع، يكون من الواضح ان المقدار الثابت للإهلاك يمكن ان يزيد كثيرا عن 25% من العمالة المباشرة عند هذا المستوى. وفي الناحية الأخرى، عندما تعمل الشركة عند 90% من سعة المصنع، فان نفس مقدار الإهلاك يمكن ان يكون اقل من 25 % من العمالة المباشرة التي تلزم للحجم الأكبر من الإنتاج والمبيعات. وفي الحياة العملية تحدد نسبة الإهلاك للعمالة المباشرة لكل سنة تالية على أساس متوسط حجم الإنتاج المتوقع لهذه السنة.

والضريبة والتأمين على العقار ثابتان بصرف النظر عن مقدار الإنتاج.

والإشراف يشمل المرتبات والمزايا العينية لأفراد هيئة إدارة الإنتاج بما في ذلك الملاحظين والمشرفين ومدير المصنع. وللحفاظ على الروح المعنية العالية، يُفضل عدم المساس بهيئة الأشراف عبر الارتفاعات والانخفاضات في برامج الإنتاج. وفي المثال يبلغ الإشراف 15% من العمالة المباشرة.

والخدمات الهندسية تتضمن المرتبات والمزايا العينية والمصروفات المصاحبة للأفراد الفنيين، بما فيهم مصممي المنتج، مهندسي التصنيع ، مهندسي الإنتاج، مهندسي العمليات، مهندسي العدة، مهندسي تخطيط المصنع، مهندسي مناولة المواد، مهندسي صيانة المصنع، مهندسي الطرق ، مهندسي تبسيط العمل، المهندسين الصناعيين ومهندسي قياسيات الوقت.. وفي الحياة العملية، ينبغي الاحتفاظ بنواة من مثل هذه المهارات حتى يمكن ان تعمل المنشأة بكفاءة عند أي مستوى إنتاج.

والصيانة العامة تشمل جزء مصروفات الصيانة الذي لايرتبط مباشرة بالمحافظة على المعدات الإنتاجية والمنافع. إنها ترجع إلى صيانة المباني والأراضي حيث تنسب التكاليف لفترة زمنية وليس لحجم الإنتاج.

والتكاليف السابقة عندما تجمَّع مع المصروفات الإضافية المتعلقة بالتصنيع – أو– الشراء البالغة 120%، تمثل مصروفات إضافية كلية للتصنيع قدرها 186%.وعمليا، يكون هناك مدى واسع للمصروفات الإضافية الكلية للتصنيع ، يعتمد على الشطحات الخاصة بكل شركة على حدة. والمصروفات الإضافية التي تبلغ أكثر من 400% غير شائعة. وفي شكل (9) تم استخدام نسبة 200% للمصروفات الإضافية المتغيرة أو المصروفات الإضافية المتعلقة بالتصنيع– أو– الشراء. وكانت المصروفات الإضافية الثابتة 150%. وكانت المصروفات الإضافية الكلية للتصنيع 350%.

وبالعمل في تعاون وثيق مع أخصائيي المحاسبة ودراسة تقارير مصروفات تشغيل أسبوعية وشهرية، يصبح مقدر التكاليف ملما بجميع الحسابات الفردية التي تصبح جزء من المصروفات الإضافية الكلية للتصنيع. ونظرا لأنه يتخذ قرارات يومية تؤثر على تخفيض التكلفة، خطط التصنيع – أو– الشراء، التكاليف الكلية للعروض الخاصة بإسار بيع المنتج ، فإن لرأى مقدر التكاليف أهمية بالغة في الأسهام في اتخاذ قرارات نهائية سليمة.

1.10 برمجة الإنتاج

بعد أن يتم تقييم اقتصاديات المنتج تقييما كاملا وتتم موافقة الإدارة العليا للمنشأة على إنتاجه، يقوم أخصائيو التسويق بحمله إعلانية، ويقوم قسم المبيعات بالاتصال بالعملاء للحصول على أوامر طلب مثبتة. وهذه الأوامر هي المحفز المباشر لأخصائيِّ الإنتاج الذين يعدون برامج التسليم للزبائن.

1.10.1 أخصائيو برمجة الإنتاج

1.10.1.1 مخطط الإنتاج

يعمل مخططو الإنتاج كحلقة اتصال بين إدارتي التسويق والتصنيع، إذ أنهم يقبلون الأوامر من الزبائن ويقيّمون تنبؤات أخصائيِّ التسويق بحجم الطلب. وبعد أن يتحققوا من السعة التصنيعية , يخطرون إدارة التسويق بالمحددات القائمة. وبالتوفيق بين الأوامر المثبتة والطلب المتوقع وبين إمكانات معدات المصنع , وتعطي ارتباطات محددة بالنسبة للتسليم للزبائن.

وللمحافظة على برامج تسليم منافسة ينبغي على تخطيط الإنتاج أن يحتفظ مستويات مخزون مثلى. وعندما تزيد الطلبات عن القدرة الإنتاجية يمكن اللجوء إلي التعاقد من الباطن كحل. والأهداف الأساسية في هذا الصدد تتمثل في فنيات تخطيط رشيدة واستثمار كافي في المواد الخام ومنتجات تامة كافيه للوفاء بالطلب .

1.10.1.2 مبرمج الإنتاج

يقوم مبرمج الإنتاج بالتحديد الدقيق لكل من طلبات شراء المواد الخام والمكونات التي تم شرائها, وأوامر الإنتاج التي تم إصدارها لتصنيع القطع المكونة ولتجميع المنتجات التامة. ومبرمج الإنتاج هو المسؤول عن الوفاء بمواعيد التسليم المرتبط بها مع الزبائن عن طريق برمجة تواريخ البدء والانتهاء الخاصة بكل أمر.

ونظرا لأن مواعيد التسليم تكون قد تم الاتفاق عليها مع مراكز الإنتاج المعينة , فإن مبرمج الإنتاج يقوم بمسح لحمل العمل المتراكم لكل مركز إنتاج ليحدد تأثيره على كل من القوى العاملة , والمستلزمات , وبرامج الوقت الإضافي , والتعاقد من الباطن , والتجهيزات. كما يقوم بدراسة تقارير تحميل الآلات وإبداء التوصيات المناسبة للمشرفين على الإنتاج ولمخطط الإنتاج.

1.10.1.3 المشّهل :- Dispatcher

يقوم المشهل بتأمين الوفاء بالمواعيد التي يحددها مبرمج الإنتاج. ومن المعلوم أن أمر الإنتاج يتكون من عدد من الأوراق تتضمن برنامج التشغيل وطلبات المواد وبطاقات الحركة وبطاقات العمالة. وهذه الأوراق يتم تنسقها ووضعها تحت إشراف المشهل في مواعيد محددة. وعند وجود احتمال بعدم الوفاء ببرنامج , يحاول المشهل المكلف بهذا البرنامج أن يحدد الأسباب مثل نقص المواد , أو غياب المنتجين , أو تعطل الآلات , أو صعوبات في العدد المكملة , أو ضعف في الإنتاجية , أو نقص في مناولي المواد , أو غيرها من الأسباب. وكل سبب يحتاج إلي

علاج. وقد لا يكون المشهل قادرا على علاج هذه الأسباب , ألا أن عليه دائما ان ينبه أخصائي الإنتاج المعنى، وهو عادة ملاحظ العمل.

1.10.2 المعلومات الأساسية عن المنتج

ان مخطط الإنتاج ليمكن له أن يقوم بعمله بكفاءة، يحتاج إلى معلومات أساسيه معينة عن المنتج مثل قائمة مواد يزوده بها مصمم المنتج، تحتوى على معلومات تفصيلية عن الأجزاء والتجميع التجميعات الفرعية المكونة لكل منتج. كما يزوده مهندس الإنتاج ببرنامج يحدد بالنسبة لكل بند، ما إذا كان سيصنع أو يشترى وعدد عمليات التصنيع المطلوبة.

ويتم تقييم خطة التشغيل باعتبارها أساسا لإعداد برامج إنتاج واقعية ومستويات مخزون مثلى. ثم يقوم أخصائيو الحسابات بتحديد التكلفة وذلك بحساب تكاليف المواد وتكاليف العمالة. وتكاليف الضبط وتكاليف التشغيل ضروريتان لتحديد " الكميات الاقتصادية لأوامر الإنتاج ".

وينبغي أن يعرف مخطط الإنتاج الوقت المطلوب للإعداد lead time لكل برنامج تشغيل، وفترة الوقت بين وضع الأمر وبين التوريد الفعلي للقطع اللازمة , فإذا كانت القطع ستشترى , فإن أخصائيي المشتريات يزودونه بالمعلومات عنها, وإذا كانت ستصّنع فإنه يحصل على المعلومات اللازمة بتحليل الخطوات المطلوبة لتصنيع القطع.

1.10.3 حجم الإنتاج

لإعداد برامج إنتاج محددة ينبغي على مخطط الإنتاج أن يقيم حجم طلب الزبون. وهذا التقييم هو تجميع لأوامر البيع المستلمة الفعلية وأوامر البيع المستقبلة التي يتنبأ بها فريق التسويق.

وعند إدخال منتج جديد، فإن حجم المبيعات السنوي المبين في الشكل (1.4) تقدير تكلفة منتج هو المؤشر الابتدائي لمستوى حجم الإنتاج. انه يوفر أساسا لتحديد برامج إنتاج، وذلك بعد أن يقوم مخطط الإنتاج بمراجعته مع أخصائيي التسويق قبل الارتباط ماليا لشراء المواد الخام.

وتتم مراجعة أوامر الزبائن على التنبؤات الشهرية التي يعدها أخصائيو التسويق لإعداد برامج إنتاج شهرية, ويتوقف زيادة أو إنقاص هذه البرامج على حجم طلب الزبائن على المنتج. وعادة تكون برامج الإنتاج ثابتة لفترة ثلاثة شهور. ويقوم مخطط الإنتاج كل شهر بالتشاور مع التسويق ويعد برنامجا ثابتا للشهر الثالث، فمثلا برنامج الإنتاج لشهر مارس يعد في آخر شهر ديسمبر. ويضاف إلى برنامجي شهري يناير وفبراير الذين سبق إعدادهما.

1.10.4 المنتجات الخاصة والنمطية

ينبغي على مبرمج الإنتاج, بحكم عمله, أن يفرق بين المنتجات الخاصة والنمطية. إذ أن المنتجات الخاصة تحتاج لمجموعة واحدة من إجراءات التشغيل، بينما تحتاج المنتجات النمطية إلي إجراءات أخرى. و أحيانا قد يكون منتج معين في حقيقته منتجا نمطيا معدلا.

والمنتج الخاص هو الذي يصمم لإشباع حاجة عميل واحد. ونظرا لخصائصه المنفردة يتم التخطيط والبرمجة له منفردا عن غيره. وعلى مر الوقت , قد يخلق المنتج الخاص طلبا عليه من عملاء آخرين , وعندئذ يصبح منتجا نمطيا.

والمنتج النمطي يبرر تحقيق استثمار في مخزون مكونات أو تجميعات مكونات أو منتجات تامة بما يزيد عن مستوى طلبات الزبائن المثبتة التي تم استلامها. وينبغي أن يحدد مخطط الإنتاج مستويات مخزون مثلى ,تحقق توازن بين الاستثمار في المخزون وبين المزايا الاقتصادية للزيادة في طلبات الزبائن، والتي يشجع عليها المواظبة على التسليم في المواعيد.

وفيما يلي مثال يبين بالتفصيل الفروق بين الفنيات الفرق بين عينات تخطيط وبرمجة الإنتاج للمنتجات الخاصة والمنتجات النمطية.

جدول منج خاص

تفصيلات الإجراءات	تاريخ	
	الخطة	الإجراء

1- عمل مخطط الإنتاج		
1- استلام استفهام العمل	**1 / 2**	
2- مراجعة قائمة المواد وخطط التشغيل	**1 / 4**	
3- تحديد أطول وقت لمداركة المشتريات	**1/6**	
4- الحصول من البائع على تأكيد لأطول وقت لمداركة المشتريات (أربعة شهور بعد استلام أمر الشراء)	**1/9**	
5- تحديد أطول وقت تشغيل ا لمكونات التي تصنع (10 أسابيع بعد استلام المواد الخام)	**1/7**	
6- تحديد وقت بدء التجميع (أسبوع واحد لإصدار طلبات الشراء وأوامر التشغيل + 4 شهور بعد استلام الأمر من العميل)	**1/10**	
7- تحديد تاريخ إتمام التجميع (أسبوعان بعد بدء التجميع)	**1/11**	
8- تحديد تاريخ تسليم المنتج (يومان بعد إتمام التجميع)	**1/11**	
9- الإخطار ببرنامج التسليم للعميل (أسبوع واحد لإصدار الأوامر + 4 شهور لأطول وقت لمداركة الشراء + أسبوعان للتجميع + يومان لتسليم المنتج + معامل أمن صغير – المجموع 5 شهور بعد استلام أمر العميل	**1/13**	
10- استلام أمر العميل	**1/20**	
11- تحديد تاريخ تسليم المنتج	**1/20**	**6/20**
2- عمل مبرمج الإنتاج		
12- تحديد تاريخ إتمام التجميع	**1/21**	**6/18**
13- تحديد تاريخ بدء التجميع	**1/21**	**6/4**
14- تحديد تاريخ استلام جميع المكونات المشتراة	**1/21**	**6/27**
15- تحديد تاريخ إتمام جميع المكونات المصنعة	**1/21**	**6/27**
16- تحديد تاريخ بدء تصنيع المكون الذي يأخذ أطول وقت	**1/21**	**3/13**
17- تحديد تواريخ بدء عمليات التشغيل جميع المكونات المصنعة	**1/23**	**بين3/13 و 5/25**
18- تحديد تواريخ صرف المواد الخام للبدء في جمع المكونات المصنعة	**1/24**	**بين3/12 و 5/24**
19- تحديد تواريخ استلام جميع المواد الخام للمكونات المصنعة	**1/24**	**بين3/10 و 5/23**
20- إتمام إصدار جميع طلبات الشراء وأوامر الشراء وطلبات المواد وسجلات العدد وبطاقات الحركة وبطاقات العمالة	**1/26**	

ج- عمل المشهل		
21- تشهيل جميع أوامر التصنيع وطلبات المواد وبطاقات الحركة وبطاقات		

العمالة على أساس التواريخ المحددة بمعرفة مبرمج الإنتاج. 22- اخطار المشرف بالصعوبات التي تخرج عن مستواه والتي يترتب عليها الفشل في المحافظة على خطط التشغيل.		**بين3/10 و 5/4** **بين3/10 و 6/4**

شكل (10) جدول منتج خاص (المرجع 1)

1.10.5 برنامج منتج خاص

برنامج المنتج الخاص المبين في الجدول شكل (10) يحتوى على قائمة بالخطوات التي تلزم لتخطيط وبرمجة وتشهيل المنتج الخاص , مجمعه في ثلاثة أقسام هي :-

- عمل مخطط الإنتاج.
- عمل مبرمج الإنتاج.
- عمل المشهل.

ومخطط الإنتاج يختص بجميع الخطوات من الاستفهام الابتدائي للعميل حتى تحديد تاريخ تسليم المنتج. وفي المثال المبين في الشكل، افترض أنه قد تم تصميم المنتج وإعداد قائمة المواد وجميع برامج التشغيل (وإذا لم يكن قد تم تصميم المنتج، فإنه يسمح بوقت إضافي يقوم فيه مصممو المنتج ومهندسو كل من الإنتاج والعدد ودراسة الوقت بإتمام أعمالهم).

وأهم خطوة بعد ذلك هي تحديد المكون الذي يشترى أو يصنَّع ويحتاج لأطول وقت إعداد مسبق lead time ، لأن جميع خطط الإنتاج الأخرى ترتبط بتاريخ استلام هذا المكون.

ان جميع الإنتاج الأخرى تتعلق بتاريخ استلام هذا المكون. ولايمكن تحديد تاريخ تسليم المنتج إلا بعد هذا التاريخ.

وفي المثال الوارد في شكل (10) تشكل الخطوة رقم 9 النقطة الرئيسية. وفيها يخطر مخطط الإنتاج قسم التسويق، الذي يخطر الزبون بأن المنتج سيسلم بعد خمسة شهور من استلام أمر الزبون . وبعد هذا الأخطار يرسل مخطط الإنتاج الأمر إلي مبرمج الإنتاج لإعداد البرنامج التفصيلي.

وفي هذا المثال تحدد تاريخ تسليم المنتج في 20 /6 بعد خمسة شهور من استلام أمر الزبون في 20 / 1. ويختص مبرمج الإنتاج بإصدار جميع نماذج العمل المطلوبة وتحديد تواريخ محددة لجميع إجراءات الإنتاج . وعليه أن يتحقق من أن كل خطوة تؤدى بسلاسة إلي الخطوة التالية، حتى يمكن الوفاء بالتسليم في الموعد المحدد. وبالتوجه للخلف من 6/20 يتم تحديد هذه التواريخ. وفي هذا المثال وُجد نتيجة لتحليل المكون المصنَّع الذي يتطلب أكبر عدد من عمليات التشغيل , ان الأمر لا يحتاج لأن يُبدأ فيه قبل 13 / 3. وقد تحدد ذلك على أساس تخصيص يوم عمل واحد للعملية الواحدة، ويومي عمل بين العمليات لنقل المواد ووضعها في مكانها للعملية التالية.

وبعد تحديد تاريخ بدء أول عملية إنتاج للمكون الذي يحتاج لأطول وقت للإعداد المسبق وتحديد تاريخ إتمام آخر عملية , يتم برمجة تصنيع المكونات الأخرى بين هذين التاريخين. والآن تكون التواريخ الخاصة بالبدء في كل عملية قد تحددت.

– وبعد ذلك يحدد مبرمج الإنتاج تواريخ تسليم المواد الخام للأقسام التي ستُنفذ العمليات الأولى فيها. وعادة تحدد هذه التواريخ قبل بدء العمليات بيوم واحد.

– بمجرد تحديد تواريخ البرنامج فإنها تسجل على نماذج العمل التي يكون قد تم إصدارها مع أوامر الشراء والإنتاج. وفي حالة أوامر الشراء تكون هذه النماذج هي طلبات شراء تصدر لقسم المشتريات الذي يقوم بوضع أوامر شراء على موردين خارجيين لتوريدها. وفي حالة أوامر الإنتاج تكون النماذج عبارة عن صور من برنامج التشغيل وطلبات المواد وسجلات العدد، وبطاقات الحركة وبطاقات العمالة. وهذه المستندات يتم استخراجها من السجلات الرئيسية لبرنامج التشغيل.

وبعد ذلك يوزع مبرمج الإنتاج المعلومات على مشهلي الإنتاج الذين يخصص كل واحد منهم لقسم من أقسام التصنيع. ويقوم كل مشهل بترتيب نماذج العمل ترتيبا متتابعا وفقا لتواريخ البرنامج. وعندما يحل تاريخ الحصول على مواد لبدء العمل في مكون ما، يرسل المشهل طلب مواد لمخزن المواد، ثم يرسل سجل العدد للمخزن الفرعي للعدد الذي يقوم بصرف العدد المطلوبة.

وكل مشغل يتم تخصيصه لعملية تالية وفقا للبرنامج، يقوم المشهل بختم بطاقة العمل بساعة ميقاتية لتسجيل وقت البدء في العملية ، وختمها ثانية لتسجيل وقت إتمامها. ويقوم أيضا بتسجيل التاريخ في النسخة الخاصة به لبرنامج التشغيل. وتعتبر بطاقة الحركة، بعد ختمها بتاريخ إتمام العملية، أمرا لسائق عربة النقل، لنقل القطع المشغولة لموقع العملية التالية.

وكل مشهل يعتبر بمثابة المركز العصبي لقسمه، وعليه أن يبادر بإخطار أخصائي الإنتاج المسؤول، وهو عادة الملاحظ المعني مباشرة بالشغلة، بأي تأخير يقع مثل التأخير في تسليم المواد، أو في صرف أو سن العدد، أو التأخير بسبب وجود حمل عمليات تشغيل زائد العمليات في برنامج أحد الأيام، أو بسبب غياب مشغلين يترتب عليه انخفاض القدرة الإنتاجية، وذلك حتى يتخذ اللازم لعلاج سبب التأخير. وفي حالة الحمل الزائد أو الغياب، قد يتطلب الأمر تشغيل وقت إضافي أو تحويل العملية إلى آلة أخرى حتى وأن ترتب على ذلك زيادة في تكلفتها.

1.10.6 برنامج منتج نمطي

برنامج منتج نمطي المبين في شكل (11) يلخص أعمال التخطيط والبرمجة والتشهيل المطلوبة لمنتج نمطي. وكثير من الخطوات التفصيلية المساندة للبرنامج مماثلة لخطوات برنامج المنتج الخاص. والفرق الرئيسي هو أنه ينبغي الاحتفاظ بمستوى مخزون أمثل لمنتج لنمطي.

جدول منتج نمطي

مستوى التخزين الأمثل

600 وحدة في الشهر

عنصرالتكلفة	تكلفة وحدة	الغرض من المكون وموقعه	فترة الوقت	المخزون الكلي

1–قطع مشتراة عالية القيمة.	600	أ–قطع منتهية	أسبوعان	30000
		معامل أمان	اشهر	
		ب– كمية أمر الشراء		
		المخزون الإضافي المتوسط	أسبوعان	
		القطع المنتهية.	أسبوعان	30000
		المجموعات	أسبوع واحد	30000
		المنتجات المنتهية		15000
2– قطع مشتراة منخفضة القيمة	100	ا– قطع منتهية معامل أمان	شهر واحد	10000
		ب– أمر شراء	3 أشهر	
		المخزون الإضافي المتوسط من	1 1/2 شهر	
		القطع المنتهية	أسبوعان	15000
		ج– من المجموعات	أسبوع واحد	5000
		د– من المنتجات النهائية		2500
3– قطع مصنعة تشغيل آلي متقدم	ا–مواد100	ا– معامل أمان مادة خام	شهر واحد	10000
		ب– كمية أمر شراء	شهر واحد	
		المخزون الإضافي المتوسط في		
		المواد الخام	أسبوعان	5000
		ج– كمية أمر إنتاج في	شهر واحد	
		التشغيل على الآلة	أسبوع واحد	2500
		د– قطع منتهية		
		معامل أمان		
		المخزون الإضافي المتوسط	أسبوعان	5000
		من القطع المنتهية		
		هـ– المجموعات	أسبوعان	5000
		و– المنتجات النهائية	أسبوعان	5000
		ا– التشغيل على الآلة	أسبوع واحد	2500
		ب– قطع منتهية	أسبوع واحد	1500
		ج– مجموعات	شهر واحد	6000
		د– منتجات نهائية	أسبوعان	3000
	ب– عماله50	ا– تشغيل آلي	أسبوع واحد	1500
		ب– قطع منتهية	أسبوع واحد	1500
		ج– مجموعات	شهر واحد	6000
		د– منتجات نهائية	أسبوعان	3000
	ج –مصروفات إضافية		أسبوع واحد	1500
4– قطع مصنعة تشغيل	ا– مواد 200	ا– معامل أمان مادة خام	شهر واحد	20000
		ب– كمية أمر شراء	3 أشهر	

آلي متوسط		المخزون الإضافي المتوسط في المواد الخام.	2/1-1 شهر	30000
		ج- كمية أمر الإنتاج	3 أشهر	
		1- تشغيل آلي	شهران	
		د- معامل أمن قطع منتهية	أسبوعان	40000
		مخزون إضافي متوسط في القطع المنتهية.	2/1-1 شهر	10000 30000
		هـ-مجموعات	أسبوعان	
		و- منتجات منتهية	أسبوع واحد	
		ا- تشغيل آلي	شهران	10000
		ب- قطع منتهية	شهران	5000
		ج- مجموعات	أسبوعان	28000
		د- منتجات منتهية	أسبوع واحد	28000
	ب-عمالة 140	ا- تشغيل آلي	شهران	7000
		ب- قطع منتهية	شهران	3500
		ج-مجموعات	أسبوعان	28000
		د- منتجات نهائية	أسبوع واحد	28000
		ا- مجموعات	أسبوعان	7000
	ج- مصروفات إضافية 140	ب- منتجات نهائية	أسبوع واحد	3500
		ا- مجموعات	أسبوعان	5000
		ب- منتجات نهائية	أسبوع واحد	2500
5-تجميع				5000
	ا- عمالة 100			2500
	ب- مصروفات إضافية 1600/100			- 489500 160000
6-مجاميع				
7- تكلفة مخزون 100 وحدة				1و3 شهر
8- عدد شهور التوريد				

شكل (11) برنامج نمطي (المرجع 1)

والشكل (11) يبين تطوير مستوى مخزون أمثل، إذا كان حجم طلب الزبون حوالي 100 وحدة في الشهر، ويلخص الهيكلية العامة لتكلفة المنتَج، الإجراءات التي تتبع في وضع الأوامر، وفترة الوقت المتوسط لإمدادات المخزون، والقيمة النقدية للمستوى الأمثل.

والهيكلية العامة لتكلفة المنتج تشمل :-

1- القطع المشتراة عالية القيمة – تكلفة كل مكون 10 دينار أو أكثر.

2- القطع المشتراة منخفضة القيمة – تكلفة كل مكون أقل من 10دينار.

3- قطع مصنَّعة تشغيل آلي متقدم – ثقل أوزان المكونات وكثرة عمليات التصنيع يبرران خطوط إنتاج من آلات متنوعة مثل مخارط البرج والفرايز ومكابس الثقب وآلات التجليخ لمجموعات من المكونات المتشابهة.

4- قطع مصنَّعة تشغيل آلي متوسط –الأوزان الخفيفة نسبيا وعمليات التشغيل القليلة نسبيا تبرران نقل المكونات من قسم مخارط برج إلى قسم تفريز وإلى قسم كبس و ثقب وإلى قسم تجليخ.

5- تجميع، ويشمل خطوط مجموعات فرعية وخطوط تجميع نهائي للمنتج التام.

والتكلفة للوحدة لكل من الفئات السابقة من 1 إلى 4 مبينة في شكل (2.5). والتكلفة الكلية هي 1600 دينار للمنتج الواحد. ومجموع تكلفة القطع المشتراة عالية القيمة للمنتج الواحد هي 600 دينارا بينما، مجموع تكلفة للقطع المشتراة منخفضة القيمة 100 دينار فقط. وقد أضيفت في هذا المثال إلى العمالة المباشرة تكلفة إضافية بواقع 100% لتعكس التكلفة الإضافية المتغيرة، أما التكلفة الإضافية الثابتة فإنها لم تضمن في تكلفة المخزون.

ويقوم مخطط الإنتاج بإعداد قواعد للإجراءات الخاصة بوضع الأوامر التي توفر مخزونا كافيا لكل زيادة في المنتج.

وهذه القواعد توفر معاملات أمان للمحافظة على البرنامج في حالة فشل الموردين الخارجيين أو أقسام التصنيع في الوفاء بالالتزامات الفردية، أو إذا تأرجح طلب الزبائن. ويتم تخطيط كميات الأوامر للاستفادة من مزايا سعر شراء الكميات الأكبر، الأمر الذي يقلل من تكلفة تكوينات التصنيع بدون استثمار زائد في المخزون، لأن كمية المخزون إذا زادت عما هو ضروري فإن النفقات التي تحمل على المخزون تزيد، الأمر الذي يحد من الفرصة للابتكار لدى مصممي المنتج.

والقطع المشتراة عالية القيمة يمكن شراؤها على دفعات سنوية يتم توريدها بكميات محددة على أساس شهري. وحوالي منتصف كل شهر يرخص للمورد أن يورد عددا محددا خلال الشهر التالي، ويخطر بتقدير للاحتياجات للشهرين التاليين، وبذلك تتوفر له الفرصة ليضبط خطط إنتاجية تبعا لذلك.

وهذه الترتيبات مع الموردين تسمح لمخطط الإنتاج أن يدخل معامل أمان بواقع توريدات أسبوعين لكل قطعة مشتراة عالية القيمة. والمخزون المتوسط فوق هذه الكمية يتأرجح بين توريدات شهر واحد عند استلام الدفعة وبين الصفر عندما تستنفذ التوريدات، وعلى ذلك يكون المتوسط هو توريدات أسبوعين فوق معامل الأمان. وإذا كانت الدورة الكلية للمجموعات الفرعية والتجميع النهائي أسبوعين، فإن هذا المتوسط يمثل زيادة إضافية للمخزون.

أما القطع المشتراة المنخفضة القيمة فإنها عادة تطلب بكميات لثلاثة شهور، الأمر الذي يوفر توريدات شهر واحد كمعامل أمان. ويكون المخزون المتوسط فوق معامل الأمان هو توريدات شهر ونصف شهر. وبإضافة أسبوعين للتجميع و أسبوع واحد للتخزين المؤقت والنقل، فان المخزون الكلي الأمثل يساوى توريدات ثلاثة شهور وأسبوع واحد.

وبالنسبة للقطع المصنعة ذات التشغيل الآلي المتقدم يحدد مخطط الإنتاج مخزون أمان من المواد الخام تكفي لشهر واحد، وبعد ذلك يعطى أوامر مادة خام بكميات شهر واحد (وبذلك يتواجد مخزون متوسط لأسبوعين). ويصدر أوامر إنتاج بكميات شهر واحد. بيد أن الدورة الزمنية الفعلية عبر خطوط التشغيل الآلي المتقدم تكون أسبوعا واحدا، ويكون التأثير المتوسط على المخزون هو الاحتفاظ بإمدادات لأسبوع واحد. ويخطط لمعامل أمان 2 أسبوع للقطع التامة. إلا أن الإنتاج للشهر الواحد تضيف متوسطا قدره 2 اسبوع من القطع التامة. وبإضافة الأسبوعين في التجميع زائد أسبوع واحد للنقل، يكون إجمالي المخزون الأمثل من المواد الخام ثلاثة أشهر ونصف.

والعمالة في القطع المصنعة بالتشغيل الآلي المتقدم يكون متوسطها أسبوعا واحدا أثناء دورة التصنيع. ويضاف لذلك معامل الأمان البالغ 2 أسبوع، والمخزون الإضافي المتوسط البالغ 2 أسبوع و 2 أسبوع في التجميع وأسبوع واحد للنقل. وبذلك يكون إجمالي المخزون الأمثل للعمالة 2 شهر.

وتتبع المصروفات الإضافية على العمالة في القطع المصنعة بالتشغيل الآلي المتقدم النمط نفسه مثل العمالة، أي إجمالي مخزون مساوي قدره شهر.

والقطع المصنعة بتشغيل إلى متوسط تحتاج إلى مخزون أمان من المواد الخام يساوي توريدات شهر واحد. ومخطط الإنتاج يعطي أوامر للمواد الخام بكميات ثلاثة شهور، مضيفا مخزون متوسط مقداره شهر ونصف. وتصدر أوامر الإنتاج بكميات لثلاثة شهور، وتكون الدورة الزمنية المتوسطة غالبا شهران. ويكون معامل الأمان للقطع التامة أسبوعين، بينما تضيف أوامر الإنتاج لثلاثة شهور متوسطا مقداره شهر ونصف من القطع التامة. ومع الأسبوعين في التجميع وأسبوع للتسليم، يكون إجمالي المخزون الأمثل للمواد الخام هو سبعة شهور وأسبوع واحد. ويحاول مخطط الإنتاج باستمرار أن يجهز باستمرار خطوط تصنيع متتالية وأن يقلل عدد القطع المصنعة بتشغيل إلى متوسط ليحقق احتياجات مخزون إجمالي أقل.

والعمالة في القطع المصنعة بتشغيل آلي متوسط تساوي شهرين في التشغيل، وأسبوعين في معامل أمان القطع التامة وشهر ونصف في المخزون الإضافي في المتوسط وأسبوعين للتجميع وأسبوع للنقل. ويكون المجموع أربعة أشهر وثلاثة أسابيع.

والمصروفات الإضافية على العمالة للقطع المصنعة بتشغيل آلي متوسط تتبع النمط نفسه مثل العمالة، وبذلك يبلغ إجمالي المخزون أربعة شهور وثلاثة أسابيع.

وقت العمالة الخاصة بالتجميع يبلغ الوقت أسبوعين للتجميع زائد أسبوع واحد للنقل، ويكون المجموع ثلاثة أسابيع. والمصروفات الإضافية على عمالة التجميع تساوي ثلاثة أسابيع أيضا. وباتباع قواعد وضع الأوامر الواردة في هذا المثال يبلغ إجمالي المخزون الأمثل 489500 دينار، على أساس قيمة مخزون للوحدة قدره 1600 دينار أو 160000 دينار للشهر، ويكون إجمالي المخزون مساويا توريدات 3.1 شهرا.

وبعدما تتقرر قواعد وضع الأوامر لمنتج نمطي، يقوم مخطط الإنتاج بالمراقبة المستمرة على المخزون الحقيقي من المواد الخام وعلى مخزون توريدات القطع المشتراة والمصنعة، وبتوجيه مبرمج الإنتاج ليصدر طلبات شراء وأوامر تصنيع بحيث لاتصل المخزونات إلى مستويات التخزين الآمن.

و ينبغي على مبرمج الإنتاج أن يأخذ في الاعتبار وقت الإعداد المسبق الخارجي للمواد الخام وللقطع المشتراة، وأوقات الإعداد المسبق الداخلية للقطع المصنعة. ويصدر طلبات شراء وأوامر تصنيع عندما يقل كل مخزون إلى مستوى تخزين الأمان. وكما هو الحال بالنسبة للمنتجات الخاصة يتم كتابة التواريخ الإجرائية المحددة لتحقيق برنامج الإنتاج على جميع طلبات الشراء وبرامج العمليات وطلبات المواد وبطاقات الحركة. ويقوم مشهل الإنتاج بتصريف الأمور بالنسبة للمنتجات النمطية بالطريقة نفسها مثل المنتجات الخاصة. وبالنسبة لكل منهما، يستلم نماذج إجرائية مبينا عليها التواريخ بوضوح، ويكون مسؤولا عن المحافظة على هذه التواريخ.

1.10.7 تحميل الآلات

يسجل مخطط الإنتاج , سواء بالنسبة للمنتجات النمطية أو الخاصة، تأثير الزيادات أو التخفيضات في برامج الإنتاج على السعة الإنتاجية للمنشأة والاحتياجات من القوى العاملة. ويقوم مرة في الأسبوع على الأقل بمسح شامل لتحميل آلات الورش القائمة، وذلك لتحديد الإجراءات اللازمة لمنع الإختناقات في الإنتاج.

وتقرير تحميل الآلات يوفر سجلا للسعات المطلوبة للآلات. ويحتوى على قائمة بهذه الآلات وعددها من كل نوع، وعدد الساعات الفعلية للآلات (على أساس ورديتي عمل في اليوم عادة).

ونسبة الكفاءة تعكس المتوسطات المتحركة لستة اشهر لعدد ساعات العمالة المباشرة المنتجة بالنسبة لساعة العمل الفعلية لكل نوع من الآلات. وإذا كانت هذه النسبة أقل من 100 % دل ذلك على وجود مشاكل ضبط للتشغيل أو صعوبات تشغيل أو إعادة تشغيل أو تأخيرات يترتب عليها عدم مساواة الساعات النمطية للعمالة المباشرة للساعات الفعلية للآلات. أما إذا كانت النسبة أكبر من 100 % دل ذلك على التأثير الجيد لخطط الحوافز. وبضرب الساعات الحقيقية للآلات في نسبة الكفاءة نحصل على ساعات العمالة المباشرة النمطية المؤداة في الأسبوع.

ويقوم مبرمج الإنتاج بجدولة ساعات العمل الفعلية على مدى ستة أسابيع. وبقسمة الساعات الفعلية الكلية لكل أسبوع على الساعات الفعلية الكلية المتاحة نحصل على نسبة السعة المستغلة للمصنع.

وتقرير تحميل الآلات الذي يعده مبرمج الإنتاج يقدم إلى مخطط الإنتاج للمراجعة الأسبوعية. وعندما تظل نسبة السعة الإنتاجية مستقرة نسبيا، لا يحتاج الأمر إلى اتخاذ أي إجراء. أما إذا كانت هذه النسبة تزيد أو تنقص بقدر كبير، يقوم مخطط الإنتاج بإعطاء توصيات لمشرفي أو ملاحظي التصنيع المعنيين بالتغيرات المقابلة في احتياجات القوى العاملة أو برامج العمل الإضافي. وعندما يصل استغلال السعة الإنتاجية إلى مستوى معين فقد يحتاج الأمر إلى التعاقد من الباطن. وعندما يفرض عدم تيسر مقاولين من الباطن تحديدا عمليا للسعة الإنتاجية للمنشأة، يقوم مخطط الإنتاج بإخطار أخصائيي التسويق لتأخير مواعيد التسليم. وإذا كان حجم الطلب يبدو مستقرا يقترح مخطط الإنتاج على مهندس التصنيع ان يتخذ الخطوات اللازمة ليخطط لزيادة الإمكانات الإنتاجية.

1.11 المشتريات

يعمل مسؤول المشتريات كحلقة اتصال بين أخصائيي الإنتاج وبين الجهات المعنية خارج المصنع، من مقاولين ومقاولين من الباطن وبائعين للآلات ومصنِّعين للقطع المكونة للمنتج وموردين للمواد الخام. وهو الذي يقوم بإعداد عقود الشراء الخاصة بجميع الخدمات والمواد التي تلزم لإخصائيّ الإنتاج الآخرين، والتي تحتوي على المواصفات والنوعية والسعر وبرامج التسليم.

وعليه، لهذا الغرض، أن يقيّم موردي الخدمات والمواد المحتملين من خلال البحث عن المنشآت القائمة ذات السمعة الطيبة بالنسبة لسلامة الوضع المالي والتعامل النزيه والالتزام بتنفيذ العقود في مواعيدها.

تمرس مسئولي المشتريات في هذا التقييم يكسبهم قدرة على تحليل منتجات مصنعهم، وعلى القدرة على استرعاء النظر بالنسبة لزيادة التكاليف في مجالات تصميم المنتج أو تصنيعه.

وبعد اختيار نخبة من الموردين والبائعين، يقوم مسئول المشتريات، وفقا لحجم العمل وطبيعته، بتنظيم قسم المشتريات في مجموعات متخصصة حسب الخدمات أو المواد.

1.11.1 مسؤولية موظف المشتريات

يعمل مندوبو مشتريات تحت إشراف رئيس قسم المشتريات. ويختص كل مندوب بمجموعة متخصصة من المشتريات ويحتفظ بسجل لجميع المشتريات يثبت فيه الموردين الذين تقدموا بعروض والأوامر التي تم وضعها للشراء وتواريخها والموردين والكميات والأسعار ووقت الإعداد المسبق للشراء. وهو الوقت الذي يمر بين لحظة استلام مندوب المشتريات لطلب الشراء والوقت الذي تسلم فيه المادة المشتراة للقسم الذي طلبها.

ويصدر قسم المشتريات أوامر الشراء الخاصة بالخدمات والمواد على أساس طلبات الشراء التي تصله من مبرمج الإنتاج. ويتم تدقيق كل طلب شراء للتحقق من أن وقت التسليم المطلوب يتمشى مع وقت الإعداد المسبق للشراء الذي أخطر به مبرمج الإنتاج. ومندوب المشتريات يتفاوض في السعر مع الموردين ويعتمد في ذلك على إلمامه بالأسعار السائدة في السوق. وعند طلب مكونات وإمدادات جديدة يحصل قسم المشتريات على عروض منافسه، على الأقل ثلاثة، ويختار أقل الأسعار التي تفي بالغرض.

ويتولى قسم المشتريات أعمال الاتصال بين الموردين وأخصائي الإنتاج الآخرين ويسترعي أنظارهم إلى المشاكل الهندسية أو يقدم توصيات لمصممي المنتج ومهندسي التصنيع. وعادة يوجد موظف مشتريات يختص بالمتابعة للمحافظة على برامج الوريد.

وتتطلب متابعة المشتريات التعرف على مدى الاعتماد على الضمان الذي يقدمه المورد بالنسبة للالتزام بمواعيد التسليم ومداومة متابعة المورد في حالة وجود شك في إمكان المحافظة على موعد توريد أي دفعة. يكون موظف المشتريات على علاقة وثيقة، بمخططي الإنتاج ويمكنه في حالة نشؤ مشكلة هامة ان يرفع الأمر للإدارة العامة

للمصنع. وعليه في الحالات الهامة التي قد يؤثر فيها تأخير التوريد على برامج الإنتاج ، ان يقوم بزيارات للموردين والتحقق على الطبيعة من الموقف واتخاذ كل أجراء ممكن لمنع حدوث نقط اختناق مكلفة.

1.11.1.1 العلاقة مع مبرمج الإنتاج

أهم الاتصالات اليومية الداخلية التي تتعلق بالمشتريات تتم بين مبرمج الإنتاج وموظف المشتريات. إذ أن مبرمج الإنتاج يصدر طلبات شراء تحدد المواد والكميات المطلوبة والتواريخ المطلوبة فيها، ويقوم موظف المشتريات باتخاذ الإجراءات الداخلية اللازمة لإصدار أوامر الشراء الخاصة بهذه الطلبات للبائعين. ولوقت الإعداد المسبق للشراء أهمية كبيرة في العلاقة بين مبرمج الإنتاج وموظف المشتريات. ان موظف المشتريات يقدم أوقات إعداد مسبقة يعتقد ان المورد يمكنه ان يفي بها، وعلى أساسها يقوم مبرمج الإنتاج بتعديل خططه، وكثيرا ما تدعو الظروف لأن يناقشا الأوقات التي سبق تحديدها والتي يعتقد موظف المشتريات أن المورد لا يمكنه أن يحققها، ولأن يقوم مبرمج الإنتاج بتعديل البرامج على أساس الأوقات التي يتوصلا إليها.

1.11.1.2 العلاقة مع البائعين

ينبغي أن يعمل قسم المشتريات على إيجاد علاقات جيدة مع الموردين والمحافظة عليها لخلق جو طيب للتعاون وسهولة التعامل مع التحسب للاختلاف الذي قد ينشأ نتيجة لتضارب المصالح، وعدم رفع الكلفة في التعامل وعدم قبول الدعوات والهدايا تجنبا للشبهات.

1.11.2 العروض المنافسة

العروض المنافسة هي أهم وسيلة لقسم المشتريات لاختيار الموردين. وعادة يكون السعر هو العامل المرجح بعد التحقق من وقت التسليم والنوعية والسمعة المالية للمورد.

وينبغي التحوط من المورد الذي يقدم عروضا منخفضة السعر في البداية ثم يزيد الأسعار في الدفعات التالية، كما ينبغي احترام أصول التعامل وعدم إفشاء الأسعار للمنافسين.

1.11.3 أوامر الشراء

تصدر أوامر الشراء لمنتجات ومواد وخدمات معينة على أساس عروض منافسة تقدم لقسم المشتريات وذلك بعد تقييمها بالنسبة للنواحي الفنية والإنتاجية والمالية وللأهمية الكبيرة لأمر الشراء يلزم الحصول على المعلومات التفصيلية التي تتعلق ببنود الأمر وشروطه.

ويعتبر أمر الشراء عقدا قانونيا بين المصنع والمورد وينبغي أن يحتوي على أركان التعاقد بالنسبة للموضوع والشروط مثل تعريف المواد موضوع الأمر وكمياتها وأسعارها وتاريخ التسليم وأن يبين عليها رقم الأمر وعنوان الاستلام وتعليمات النقل وأرقام الاعتماد والشروط ومعلومات دقيقة عن الإخطارات والفواتير وبواليص الشحن، وتكون الأحكام والشروط مطبوعة على ظهر الأمر وتتناول هذه الأحكام والشروط قبول العقد والتعديلات، والتغييرات، والتسليم، والتفتيش والقبول، والتغليف والتعبئة وكفالات البائع وملكية المشتري وحقوق الملكية وتعويض الرخصة، والتعويض، والتأمين. ووضوح الأحكام والشروط يمنع سوء التفاهم بين المصنع والموردين.

وفيما يلي مثالا للإحكام والشروط الخاصة بأمر الشراء :-

1- قبول العقد

لا يلتزم المشتري بهذا الأمر إلا بعد أن ينفذ البائع ويعيد للمشتري نسخة من هذا الأمر للإخطار بالقبول.

2- التعديلات

يتفق الطرفان على أن أمر الشراء هذا هو العقد الكامل والنهائي، وعلى أن أي اتفاق لتعديل العقد لايكون ملزما للمشتري إلا إذا كان مكتوبا وموقعا عليه من مندوبين مفوضين عنه.

3- التغييرات

يحتفظ المشتري بحقه في إجراء تغيير في (أ) المواصفات والرسومات , (ب) طرق الشحن او التعبئة والتغليف , (ج) مكان التسليم , (د) وقت التسليم , (هـ) كيفية التسليم (و) والكميات، وإذا ترتب على هذه التغييرات زيادة أو نقص في تكلفة هذا العقد أو في الوقت اللازم لتنفيذه , يتم تعديل سعر العقد أو برنامج التسليم أو كليهما تعديلا متناسبا. وأي مطالبه من قبل البائع للتعديل بموجب هذه المادة ينبغي الحصول على موافقة المشتري عليها كتابة قبل أن يباشر البائع في إجراء التغيير.

4- التسليم

الوقت هو العنصر الأساسي في هذا العقد , وإذا لم يتم تسليم السلع بالكميات وفي الأوقات المحددة، فإن المشتري يحتفظ بالحق، بدون أي مسؤولية عليه، بأن يتخذ أحد الإجراءين الآتيين أو هما معا :-

1- ان يوجه البضاعة في مسار معجل (يدفع البائع الفرق في التكلفة بين تكلفتي المسار المعجل والمسار الوارد في الأمر).

2- أن ينهي هذا العقد بإخطار يصبح نافذا بمجرد أن يستلمه البائع، وذلك بالنسبة للبضاعة المنوه عنها التي لم يتم تسليمها أو الخدمة التي لم يتم أداءها، وأن يشتري سلعا وخدمات بديلة من أي جهة أخرى ويحمل البائع بأي خسارة يتكبدها.

5- التفتيش والقبول:-

لا يشكل دفع قيمة أي بضاعة بموجب هذا العقد قبولا لها. وجميع السلع المشتراة بموجب هذا الأمر تخضع للتفتيش في مكان الوصول الذي يحدده المشتري، إما قبل القبول أو بعده وفقا لرغبة المشتري. ويحتفظ المشتري بالحق لأن يرفض ولا يقبل الموافقة على السلع التي لا تطابق التعليمات أو المواصفات أو الرسومات والبيانات أو كفالات البائع (الظاهرة والباطنة). وتعاد السلع غير المقبولة للبائع الذي أما أن يرد ما يكون قد استلمه من ثمنها أو يستبدل بها غيرها، وذلك وفقا لرغبة المشتري، وعلى مسؤولية البائع وحسابه، بما في ذلك مصروفات النقل في الاتجاهين ولا يتم استبدال السلع المرفوضة إلا إذا تحددت كتابة بمعرفة المشتري.

6- التعبئة والحاويات :-

لا يدفع المشتري أي مبالغ للتعبئة والحاويات إلا إذا نص على ذلك في هذا الأمر، أو نص صراحة على دفع مبلغ إضافي ومنفصل لهذا الغرض في عرض البائع وفي قبول هذا الأمر. ويتحمل البائع مسؤولية التلف الذي يصيب المواد أو الأصناف الموصوفة في هذا الأمر والذي يتسبب نتيجة لسوء التعبئة والتغليف.

7- كفالات البائع:-

يكفل البائع أن جميع البضائع التي ستورد بموجب هذا الأمر ستكون من نوعية صالحة للمتاجرة فيها وتفي بأغراض المشتري ومطابقة لتعليمات المشتري ومواصفاته ورسوماته وبياناته. كما يكفل البائع بموجب هذا العقد أن جميع البضائع التي سيوردها ستكون مطابقة لجميع التعهدات أو الأوصاف أو العينات أو النماذج التي تشكل الأساس لهذا العقد، ويوافق البائع على أن تستمر هذه الكفالات بعد قبول السلع. وهذه الكفالات هي بالإضافة لأي كفالات إضافية يقدمها البائع للمشتري. ولا تعتبر أي من هذه الكفالات وأي كفالات أخرى منصوصا عليها صراحة أو ضمنا غير مطالب بها أو مستبعدة إلا إذا نص على ذلك في إخطار تغيير في أمر شراء أو مراجعة يصدره ويوقع عليه المشتري.

8- ممتلكات المشتري:-

باستثناء ما يقضي به هذا الأمر أو ما يتفق عليه كتابة، تكون الممتلكات بكل وصف، شاملة جميع التجهيزات والعدد والمعدات والمواد التي يزود بها البائع أو تتاح له، وتكون لذمة المشتري، وأي استبدال لها تعتبر ممتلكات للمشتري وتظل مملوكة له، لا يتم تعديل الممتلكات باستثناء المواد بدون موافقة مكتوبة من المشتري. ولا يستعمل البائع هذه الممتلكات إلا في أداء العمل موضوع هذا الأمر، أو ما يرخص به المشتري كتابة. ويحتفظ بهذه الممتلكات أثناء وجودها في حوزة البائع أو تحت رقابته، في حالة جيدة، ويكون البائع مسؤولا عنها، ويؤمن عليها على حسابه بمبلغ يساوي قيمتها الإستبدالية مع دفع الخسارة للمشتري.

9- العدد الخاصة :-

يشمل اصطلاح " العدد الخاصة " في هذه المادة كل ما يتم مداركته أو تصنيعه أو استخدامه في تنفيذ هذا الأمر من العدد والقوالب والمثبتات والأرانيك والنماذج والمثاقيب الخاصة والمقاييس الخاصة وأدوات الاختبار الخاصة والأجهزة الخاصة الأخرى ومساعدات التصنيع والرسومات وأي بدائل لما سبق، والتي يكون لها طبيعة متخصصة بحيث يقتصر استخدامها، بدون تعديلها أو تغييرها تعديلا أو تغييرا كبيرا على إنتاج التوريدات أو أجزائها أو أداء الخدمات من النوع المطلوب بموجب هذا الأمر. ويوافق البائع على احتجاز العدد الخاصة وعدم استخدامها أو إعادة تشغيلها إلا في أداء العمل موضوع هذا الأمر أو كما يرخص به المشتري كتابة.

10- حقوق الملكية:-

يحترم البائع السرية ويحافظ عليها بالنسبة لجميع المعلومات الفنية، مثل التصميمات والرسومات أو المواصفات أو البيانات الهندسية للإنتاج أو المعرفة الكيفية للمنتجات التي يوردها البائع للمشتري لتسهيل تنفيذ هذا العقد أو المساعدة في تنفيذه. وذلك باستثناء ما يتفق في شأنه على غير ذلك، ويراعى البائع الحذر ويجعل موظفيه ووكلاءه يراعون الحذر البالغ لعدم إفشاء أي من هذه المعلومات، إما مباشرة أو بتضمين أي منها في تصنيع منتجات للآخرين.

11- مادة التعويض الخاصة بالبراءة:-

يوافق البائع، بمجرد إخطاره، بأن يتحمل فورا المسؤولية الكاملة للدفاع في أي قضية أو دعوى تقام أو ترفع ضد المشتري فيما يتعلق بالإخلال بالبراءة. وكذلك بالنسبة للإدعاء بمنافسة غير مشروعة نتيجة للتشابه في التصميم أو العلامة التجارية أو المظهر بالنسبة للسلع، وذلك بسبب استخدام أو بيع أي من السلع الموردة بموجب هذا العقد، باستثناء السلع المصنعة كلية طبقا لمواصفات المشتري، كما يوافق البائع على أن يعوض المشتري عن أي أو كل مصروف وخسارة بما في ذلك رسوم التقاضي و أتعاب المحاماة التي تترتب على رفع الدعوة أو المقاضاة و كذلك أي تسوية أو حكم يصدر في هذا الشأن.

12- التعويض

يوافق البائع أيضا على تعويض المشتري وإعفائه من تحمل أي ضرر، فيما يتعلق بأي أو كل الخسائر والمسئوليات والأضرار والمطالبات والدعاوي والقضايا والإجراءات وعقود الحلول والنفقات، شاملة تكاليف التقاضي وأتعاب المحاماة التي تتعلق بهذا العقد، بأي شكل من الأشكال، أو بالخدمات التي تؤدى أو السلع التي تورد بموجبه، والتي يطالب بها أو يفرضها أي فرد أو منشأة، بما في ذلك أفراد أو وكلاء البائع ومقاوليه من الباطن، والتي تنشأ عن أي سبب مهما كان. وذلك باستثناء السلع التي تصنع كلية طبقا لمواصفات المشتري.

13- التأمين :-

إذا كان العقد يغطي أداء عمالة للمشتري، يوافق البائع على تعويض وحماية المشتري من جميع المسؤوليات أو المطالبات أو الدعاوي المتعلقة بالإصابات أو الأضرار لأي فرد أو ممتلكات والتي تنشأ نتيجة لتنفيذ هذا العقد.

1.11.4 التنبؤات السنوية

يترتب على استخدام التنبؤات السنوية فوائد مشتركة للمصنع ولمورديه، إذ أن قسم المشتريات بالمصنع يمكنه أن يفاوض في الأسعار على أساس كميات سنوية، بدلا من كميات متقطعة، الأمر الذي ينجم عنه توفير في قيمة المشتريات وزيادة في تأمين انتظام التوريدات الشهرية، لأن الموردين يمكنهم في هذه الحالة أن يخصصوا جزءا من إنتاجهم للمصنع الذي يعطيهم أوامر شراء سنوية، وأن يحسنوا التخطيط لإنتاجهم على أساس ما لديهم من أوامر سنوية.

1.11.5 ارتفاع وانخفاض الأسعار

توفر العروض المنافسة أساسا للأسعار الأصلية التي يقبلها المصنع ويلتزم بها الموردون في الاتفاقات التي يبرمها المصنع معهم، إلا أن مرور الوقت والأحوال المتغيرة قد تبرر مطالبة المورد إعادة التفاوض في الأسعار بسبب ارتفاع تكلفة المواد أو العمالة. كما أن التحسينات التقنية أو تحسن السوق قد يدعو قسم المشتريات لأن يبحث عن تخفيض في الأسعار. وعادة تتم عملية إعادة التفاوض في الأسعار في خطوات على الوجه الآتي:-

1- يطلب المورد زيادة في الأسعار.

2- يبرر المورد سبب المطالبة ويذكر الزيادة في تكلفة المواد للوحدة والزيادة في تكلفة العمالة المباشرة للوحدة وما يترتب على ذلك من زيادة في التكلفة الإضافية.

3- يقوم قسم المشتريات بتحليل نسب الزيادة ودراسة الافتراضات التي قررت على أساسها.

4- يقدر قسم المشتريات السعر الجديد المناسب الذي يتفاوض على أساسه.

1.11.6 قرارات التصنيع أو الشراء

في الفصل 4 تقدير تكاليف الإنتاج عند مناقشة عمل مقدر التكاليف، تم تغطية موضوع التكاليف الإضافية للتصنيع تغطية شاملة. تم تحديد عناصر التكلفة التي تدخل في التكاليف الإضافية الخاصة بالتصنيع أو الشراء، وتم حصر السند المنطقي لكل عنصر تكلفة.

نظرا لأن قسم المشتريات يسعى باستمرار للتكلفة الأقل، فإنه يهتم كثيرا بالمصروفات الإضافية المتعلقة بالتصنيع أو الشراء. أنه يزن مقترحات الأسعار لبائعين متنوعين ويقارنها بتكاليف التصنيع ويصل إلى أقل تكاليف تشغيل. ومعادلة التصنيع أو الشراء المبينة فيما يلي توضح العوامل التي ينبغي أخذها في الاعتبار للوصول إلى قرارات بالنسبة للتصنيع أو الشراء، وتعطي تفصيلات لتكاليف التصنيع والشراء الهامة. وكل من تكاليف التصنيع والشراء ملخصة في معادلة التصنيع أو الشراء الأساسية.

1.11.7 معادلة التصنيع أو الشراء وهي

- المواد الخام + العمالة المباشرة + التكلفة الإضافية للتصنيع أو الشراء مقابل المواد المشتراة + نسبة مئوية معينة؛

وهذه المعادلة تحدد العوامل التي ينبغي دراستها لاتخاذ قرارات فيما يتعلق بالتصنيع أو الشراء ولهذا الغرض يتم تفصيل بنود تكلفة التصنيع وتكلفة الشراء :-

ا- تكاليف التصنيع

1- المواد الخام المشتراة بما فيها النقل

2- العمالة المباشرة أو القيمة المضافة

3- جميع المدفوعات الأخرى للعمالة المباشرة محسوبة كنسبة من العمالة المباشرة

4- المزايا العينية المباشرة المدفوعة للعمالة المباشرة محسوبة كنسبة من العمالة المباشرة

5- العدد المستهلكة المستخدمة في العمليات المعنية

6- إمدادات التشغيل المصاحبة للعمالة المباشرة

7- القوى المحركة والإنارة والمياه محسوبة كنسبة للعمالة المباشرة

8- العمالة غير المباشرة متضمنة الاستلام، المخازن ومناولة المواد، التحكم في النوعية، خدمات صيانة العدد المصاحبة مباشرة للعمالة المباشرة.

9- تخطيط الإنتاج ونفقات المشتريات ورقابة الإنتاج المصاحبة مباشرة للعمالة المباشرة

10- الفائدة على الاستثمار في المواد، والعمالة المباشرة والتكلفة الإضافية تصنيع أو شراء، من استلام المواد الخام حتى تسليم القطعة المصنعة إلى مكان التصنيع

ب- تكاليف الشراء :-

1- التكاليف المباشرة لطلب الشراء والتفاوض مع البائع ووضع الأمر بالشراء

2- سعر شراء المواد متضمنا النقل

3- العمالة غير المباشرة متضمنة الاستلام والمخازن ومناولة المواد المصاحبة مباشرة للمواد المشتراة.

4- نفقات تخطيط الإنتاج ورقابة الإنتاج المصاحبة مباشرة للمواد المشتراة

5- الفائدة على الاستثمار وعلى المواد المشتراة من استقبال المواد إلى التسليم لمكان التجميع.

وتكاليف التصنيع تشمل المواد الخام والعمالة المباشرة وجميع المصروفات الأخرى التي يتكبدها المصنع كنتيجة مباشرة لتنفيذ أوامر التصنيع. ولتقدير التكلفة تقديرا واقعيا، يلزم إضافة الفائدة على الاستثمار في المواد والعمالة المباشرة والتكلفة الإضافية المتعلقة بالتصنيع-أو- الشراء، من وقت استلام المواد الخام إلى تسليم القطعة المصنعة لمكان التجميع.

وتشمل تكاليف الشراء، ليس فقط السعر المعروض من البائع. بل أيضا، تكاليف وضع الأمر بالشراء زائدا مصروفات النقل. ويلزم إضافة تكلفة العمالة غير المباشرة المصاحبة للاستلام والمخازن ومناولة المواد، وكذلك مصروفات تخطيط ورقابة الإنتاج المصاحبة للمواد المشتراة. كما تضاف الفائدة على الاستثمار في المواد المشتراة (من استلام المواد حتى التسليم للتجميع)، ويتم ذلك في وقت أقل كثيرا من الوقت الذي ينطوي عليه تصنيع القطعة. والخلاصة هي أن معادلة التصنيع أو الشراء هي مقارنة تكلفة المواد الخام زائد العمالة المباشرة زائد التكلفة الإضافية المتعلقة بالتصنيع أو الشراء بتكلفة المواد المشتراة زائد نسبة معينة (عادة 10%) وهذه النسبة ينبغي أن تكون كافية لتغطية التكلفة المصاحبة للمواد المشتراة.

وبعد مقارنة تكاليف التصنيع وتكاليف الشراء لكل حالة، يراجع أخصائيو المشتريات المقارنة مع أخصائيي التصنيع توطئة لاتخاذ القرار الصحيح فيما يتعلق بالتصنيع-أو-الشراء. ولهذه المراجعة أهمية في تحديد عدم وجود اختلاف في الرأي فيما يتعلق بالتكاليف الأساسية.

1.11.8 تحليل القيمة

تتاح الفرصة لمسئولي المشتريات بسبب اتصالاتهم المستمرة مع الموردين , إلى أن يطبقوا مبادئ تحليل القيمة على دراسة جميع المنتجات. وتحليل القيمة هو التقييم الناقد لجميع عوامل التكلفة المصاحبة للمنتج لتحديد ما إذا كانت هناك ضرورة لاستخدام تصميم بديل أو مداخل بديلة للتصنيع للوفاء بمتطلبات الزبائن.

وفيما يلي أمثلة توضح تحليل القيمة:-

قد تحتاج قطعة معينة إلى عدد من عمليات تشغيل تشمل الخراطة والتجليخ والتفريز والثقب لتحقيق النتيجة التي يطلبها مصمم المنتج. وكل عمليه تمثل تكلفة ما، وهذه التكلفة تضاف إليها تكلفة تخطيط ورقابة الإنتاج وتكلفة مناولة المواد بين العمليات. وتوجد طريقة للصب في القالب يمكن بواسطتها إنتاج القطعة تامة في عملية واحدة بتكلفة أقل كثيرا وبدقة كافية في الأبعاد لتحقيق التجاوزات المسموح بها. إلا أنه نظرا لأن المواد في عملية الصب في القالب تتعرض لإجهاد وضغط وصدمة شديدة ينبغي دراسة القوى المطلوبة في المنتج قبل اتخاذ القرار للتحول إلى طريقة الصب في القالب.

وعادة عند التفكير في تصنيع منتج جديد، يكون من المرغوب فيه شراء المجموعات المعقدة، وبعد أن يستمر تسويق المنتج لبعض الوقت قد يبرر التقييم الاقتصادي شراء جميع المكونات وإجراء التجميع في المصنع. وهذا الإجراء لا يغير خواص المنتج ولكنه يحول قيمة التجميع من المورد إلى المصِّنع الذي يصنع المنتج النهائي ويزيد من القيمة المضافة التي يحققها.

من الأمثلة الأخرى لتحليل القيمة المسننات، فانه توجد أنواع كثيرة منها تستخدم في منظومات نقل الحركة والمسننات العادية ذات الأسنان العدلة أقل تكلفة في تصنيعها من المسننات الحلزونية التي تأخذ أسنانها منحنى حلزوني، إلا أن المسننات العدلة تحدث صوتا أعلى من المسننات الحلزونية، وفي بعض الاستخدامات التي لا يكون الصوت العالي فيها مرفوضا فان تحليل القيمة يوجه إلى استخدام المسننات المعدلة. هذا وأخصائيو الإنتاج الآخرون مثل مصممو المنتج ومهندسو تصنيع العدد وأنماط الوقت، يطبقون باستمرار مبادئ تحليل القيمة.

وإذا ما انضم إليهم في دراساتهم أخصائيو المشتريات , يمكن التوصل إلى مدخل منظم لتقييم جميع المكونات المشتراة والمصنعة. وتكون نتيجة العمل المشترك في المصنع لهذا الغرض هي تحقيق فائدة اقتصادية كبيرة للمصنع تنعكس أثارها على تكلفة المنتج.

2

التصنيع

حتى الآن كنا نناقش النواحي المختلفة المتعلقة بالتخطيط للإنتاج، من تصميم المنتج إلى تخطيط العمليات الإنتاجية إلى تخطيط تدفق المواد وتخطيط تكلفة العمالة المباشرة والتخطيط لتحديد المواعيد التفصيلية للأنشطة المختلفة والتخطيط لمداركة المواد، وجميع هذه الجهود التخطيطية تتحرك نحو تقديم الخدمات لقسم التصنيع ليعمل على أساس هذه الخطط ويستخدم المواد الخام ويصنع المنتجات النهائية.

2.1 مسؤولية المشرف على التصنيع

تبدأ مسؤولية المشرف على تصنيع منتج جديد بأن يتعرف على المنتج ويقوم لهذا الغرض باتصالات دورية مع كل من مهندس البحوث ومهندس التطوير ومصمم المنتج، وذلك أثناء قيامهم بأعمالهم إلى أن يتم تصميم المنتج، وينتهز كل فرصه أثناء تنفيذ النموذج أو العينة الأولى للمنتج، لتحليل المنتج من وجهة نظر عملية بالنسبة للتشطيبات والتجاوزات المسموح بها في الأبعاد، ويقرر النوعية التي ينبغي السعي لتحقيقها.

و ينبغي أن تتضمن خبرة المشرف على التصنيع، ممارسة عملية في صنع العدد، ودورة تعليمية أساسية في آلات الورش، أو المبادئ الأساسية للإلكترونيات. ويندر أن يكون الشخص متمكنا من جميع مجالات التكنولوجيا إلا أنه ينبغي أن يلم بمجال واحد منها على الأقل ليمكنه أن يتفهم فروع التصنيع الأخرى. وعلاوة على تفهمه لعمليات التشغيل والتشكيل والتجميع، ينبغي أن يتوفر لدى المشرف على التصنيع إحساس عميق بكيفية تأثر تكلفة المنتج النهائي بكل مرحلة من مراحل التصنيع، وعليه أن يدقق في مخطط المصنع وتدفق العمليات وخط سير المنتج، لأن كل حركة غير ضرورية، وكل عملية لتخزين المواد بين العمليات، يترتب عليها زيادة التكلفة الفعلية وتقليل معدل دوران المخزون.

والمسؤولية الرئيسية لمشرف التصنيع هي الحصول على الإنتاجية القصوى من كل من الآلات والأفراد، وعليه ان يستكمل جهود مهندسي دراسة أنماط الوقت ليكوِّن تصورا لإنتاجية 100%. كما أن على مشرف التصنيع أن يقدر الأهمية الكبيرة للوفاء بالمواعيد التي يحددها مبرمج الإنتاج لكل طور من أطوار أمر التصنيع، لأن الفشل في تحقيق أي موعد فيها قد يترتب عليه تأخيرات مؤثرة على الوفاء بالتزامات المصنع قبل الزبائن. وكذلك عليه، عند حدوث أعطال في الآلات أو غياب المنتجين، أن يبادر إلى استخدام آلات بديلة وإعادة توزيع العمالة وتشغيل وقت إضافي. وفي تنفيذ الخطط والبرامج المقررة، ينبغي أن يكون مشرف التصنيع متفهما تفهما جيدا للطبيعة البشرية ليتواكب مع الإجهاد والانفعال المصاحبين للحياة الصناعية. وفي لحظات التوتر، تشتد الحاجة إلى التصرف

الهادئ البناء لحل المشاكل والحصول على نتائج، لأن الأهداف لا تتحقق إلا من خلال جهود القوى المنتجة في المصنع.

ومشرف التصنيع الجيد، يهتم بتدريب المنتجين الجدد الذين يلتحقون بالقسم الذي يشرف عليه.

ومن مسؤوليات مشرف التصنيع الهامة الإسهام في إعداد الميزانية المالية للقسم الذي يشرف عليه، وعليه أن يلتزم بالميزانية المعتمدة لقسمه وبحسن تنفيذها.

ومن أهم الواجبات التي ينبغي أن يوليها مشرف التصنيع اهتمامه توجيه الملاحظين التابعين له وتوعيتهم بواجباتهم ومسؤولياتهم لأن نجاحه في عمله يعتمد على حسن تأديتهم لأعمالهم. ولذلك فإن عليه ان يهتم بخلق وعي لدى كل ملاحظ بمسؤولياتهم الجماعية.

2.2 مسؤوليات الملاحظ

تماثل مسؤوليات الملاحظ مسؤوليات المشرف ولا تختلف إلا في أن الملاحظ يشرف على فرع واحد من فروع القسم الذي يشرف عليه المشرف. ويعتبر الملاحظ القائد العملي لمنتجي الفرع و ينبغي أن يكون قادرا على تحفيزهم لبذل أقصى جهودهم لتحقيق أهداف الإنتاج، وعلى اكتساب احترامهم وثقتهم.

2.3 اكتساب المعرفة

على المشرف والملاحظين، أن يكونوا على اتصال دائم بمهندسي كل من البحوث والتطوير والإنتاج، أثناء دورة تصنيع المنتج مند البداية حتى التصميم التفصيلي النهائي للمنتج. وأن يكونوا على علم بالرسومات التفصيلية، وأن يبذلوا جهودهم لزيادة معارفهم عن المنتج حتى يمكنهم أن يجيبوا على أسئلة من يعملون معهم.

وينبغي على كل من مهندسي التصنيع والإنتاج والعمليات والعدة وأخصائي المشتريات أن يداوموا على إخطار المشرف و الملاحظين بالأفكار الجديدة المتعلقة بمعدات الإنتاج والمعدات المساعدة والعدد والإلكترونيات والآلية، وذلك حتى يمكنهم أن يساهموا في القرارات المتعلقة بشراء المعدات الجديدة للاستفادة من خبرتهم ومعارفهم. هذا وينبغي على إدارة المصنع بأن توفر كل فرصة ممكنة للمشرفين والملاحظين لأن يزيدوا معلوماتهم ومعارفهم الفنية عن طريق المجلات والنشرات الفنية المتخصصة والتدريب المستمر.

2.3.1 المعرفة الخاصة بتدفق المنتج

يتم تخطيط التفصيلات الكثيرة الخاصة بخط سير المنتج بواسطة مهندسي تخطيط المصنع ومناولة المواد، الذين يقوموا بتحليل كل من تخصيص الحيز اللازم، و إعداد الخطة المثلى لتحريك المواد بأقل تكلفة ممكنة، واختيار معدات مناولة المواد التي تستخدم. على أن هذه الخطط ينبغي أن تناقش مع المشرفين والملاحظين الذين يمكنهم ان يراجعوها فيما يتعلق بالأمور التي يمكن أن تكون قد أغفلت أو يكون لديهم عليها ملاحظات.

ويعد إعداد خطط تدفق المنتج ووضعها موضع التنفيذ، يقوم المشرفون والملاحظون بإخطار الأخصائيين المعنيين بنواحي القصور التي قد تظهر فيها، وإبداء أراءهم فيما يتعلق بالتحسينات والتغييرات التي يوصون بها لزيادة كفاءة العمل.

2.3.2 المعرفة الخاصة بالإنتاجية

تتقرر المعايير الخاصة بالإنتاجية بمعرفة كل من مهندسي طرق العمل، تبسيط العمل، تحديد أنماط العمل والمهندسين الصناعيين ومقدري التكاليف. وتخضع الطرق وأنماط الوقت التي يعدونها لهذا الغرض للمراجعة والنقد من قبل المشرفين والملاحظين الذين سيكون عليهم أن يطبقوها.

ويهتم العاملون، في الأقسام التي تطبق فيها نظم حوافز، بهذه الطرق والأنماط، لأن الاختلافات فيها، مهما كانت بسيطة تؤثر على مستحقاتهم. ولذلك ينبغي على المشرفين والملاحظين أن يتفهموها جيدا ليمكنهم شرحها وتقديمها للعاملين معهم وإقناعهم بها، أو التوصية بإدخال التعديلات اللازمة على الطرق التي يتضح عدم صحتها، وأنماط الوقت التي يتبين عدم دقتها. وبذلك يمكن التوصل إلى الطرق الصحيحة وأنماط الوقت الدقيقة التي يترتب على تطبيقها، في ظل نظام سليم للحوافز، تحقيق مستوى إنتاجية جيد.

وفي حالة عدم تطبيق نظام للحوافز أو في حالة عدم تقرير أنماط وقت تحفيزية، على الرغم من وجود نظام للحوافز، تصبح الإنتاجية مشكلة صعبة للمشرفين والملاحظين. وفي مثل هذه الحالات يمكن لمهندس أنماط الوقت أو مقدر التكاليف أو الملاحظ أن يعد أنماط وقت للعمل اليومي. إلا أن مجرد حقيقة أن مثل هذه الأنماط لا تقدم للعاملين باعتبارها أنماطا تحفيزية للمستحقات يدعو للتساؤل حول دقتها. وإذا وجد شك في دقتها فإنه يصبح من الصعب جدا العمل بموجبها وتحقيق هدف الحصول على إنتاجية 100%.

وسواء استخدم نظام حوافز للمستحقات أو لم يستخدم، فإنه من المفيد إصدار تقرير إنتاجية يومي (أنظر فصل 2 بند) لأنه أداة هامة للإدارة ودليل مفيد للمشرفين والملاحظين، إذ يمكن منه التعرف على المنتجين الذين لا يؤدون " عمل يوم كامل " ومناقشة نواحي القصور معهم، لأن المنتج ملزم بان يحقق المستويات الدنيا للإنتاجية و إلا تعرض لاتخاذ إجراء ضده وفقا للائحة نظام العمل.

2.4 احترام مواعيد التسليم

يتم برمجة مواعيد التسليم من خلال جهود مشتركة لمخططي الإنتاج والمبرمجين والمشهلين . وكل من هؤلاء الأخصائيين يهتم بمتى تبدأ وتتم جميع العمليات. ويقوم المشرفون والملاحظون باتخاذ جميع الخطوات الممكنة لتأمين الوفاء بمواعيد التسليم ولذلك فان كل ملاحظ يقوم، في بداية كل يوم عمل بتفقد الفرع التابع له وعند كل موقع عمل أو آلة تدقق حضور وغياب المنتجين، وكذلك الحالة التي عليها المعدات وتوفر المواد وموقف العمل فيما يتعلق بالموعد المحدد لكل عملية، وعليه أن يحدد بالنسبة لكل موقع ما يأتي :-

- كفاية المنتجين للوفاء بمتطلبات البرنامج.
- جودة حالة المعدات الإنتاجية.

- توفر المواد بكمية كافية.
- توافق سير العمل مع التاريخ المحدد في البرنامج.

ويتخذ الملاحظ إجراء تصحيحيا بالنسبة لأي قصور في هذه العناصر الضرورية.

فبالنسبة للمنتجين يمكن له أن يعيد توزيع المنتجين على العمليات ويعطي أولوية للعمليات المتأخرة عن البرنامج، أو يطلب تعزيزا من قسم آخر، أو يشغل وقت عمل إضافي، أو يطلب تعيين منتجين جدد.

وبالنسبة للمعدات الإنتاجية يقوم بتنبيه قسم الصيانة بالصعوبات والمشاكل لاتخاذ إجراء عاجل للتصحيح، ويعمل على الاستفادة من أي معدات احتياطية حتى وإن كانت أقل إنتاجية، إلى أن يتم إصلاح المعدات الأصلية.

وبالنسبة للمواد، يقوم الملاحظ بتنبيه المخازن أو المسؤولين في إدارة الإنتاج بأي نقص في المواد، ليبدأ المشغّل المختص بالفرع التابع للملاحظ في اتخاذ الإجراء اللازم أو يحول العمل إلى موقع آخر تتوفر فيه المواد المطلوبة.

وفي حالة إذا ما كل العمل متأخرا عن موعده على الرغم من كفاية العمالة والمواد وجودة حالة المعدات الإنتاجية، يكون على الملاحظ أن يبحث عن طرق بديلة لأداء العمل حتى وإن كانت تكلفتها أعلى، وأن يلجأ إلى طلب التشغيل أوقاتا إضافية.

وفي آخر الأمر يوصى بالتعاقد من الباطن مع المصانع الأخرى على الأعمال التي يمكنها أن تقوم بها.

وعلى مهندس التصنيع أن يدرس حالات طلب التعاقد من الباطن ويجرى دراسة تحليلية للتنبؤ بالتحميل المطلوب للآلات في السنة القادمة وعلى ضوء هذه الدراسة يتم تحديد المعدات الإضافية التي يتطلب الأمر الحصول عليها في ميزانية السنة القادمة.

2.5 المعرفة الخاصة بالعلاقات الإنسانية

يعمل المشرفون والملاحظون كحلقة اتصال بين أخصائيي الإنتاج وبين المنتجين. ونظرا إلى أن أهداف أخصائيي الإنتاج غالبا ما تتعارض مع أهداف المنتجين، فان على المشرفين والملاحظين أن يولوا اهتماما خاصا بالعلاقات الإنسانية ويعملوا على تفهم هذا التعارض وتسويته على أساس المعاملة السليمة وهى " عامل الناس بمثل ما تحب أن يعاملوك به".

وأحيانا يفلت الزمام، في خضم العمل للوفاء بتحقيق البرنامج وقد يتم تبادل كلمات نابية، ويكون على المشرف والملاحظ عندما تهدأ النفوس، ان يسعى للمصالحة بين أولئك الذين شاركو في العملية.

2.6 تدريب المنتجين

عادة يشرف الملاحظ على حوالي عشرين منتجا أو أكثر ويكون عليه أن يتعرف على طباعهم وقدراتهم الشخصية. كما أن عليه أن يعرِّفهم على ظروف العمل وقواعده، وأن يدربهم بحيث يمكنهم أن يحققوا مستويات إنتاج مقبولة. وأخيرا فإن عليه أن يوفر القيادة الرشيدة التي تحفزهم للوفاء بمتطلبات برامج الإنتاج.

وفيما يلي مثالا للإجراءات التفصيلية التي يمكن للملاحظ أن يتبعها لتطوير المهارات الميكانيكية للمنتج :-

2.6.1 قائمة مراجعة لإجراءات التدريب

1- يفضل أن يوضح ملاحظ التدريب، كتابة، كل مهمة تكرارية تفصيليا كآلاتي :-

- تعريف المحتوى العام للمهمة.
- الغرض الأساسي من المهمة.
- الحد الأدنى للمؤهلات التي يحتاج إليها المتدرب قبل أن يبدأ المهمة.
- المعلومات التي ينبغي توفيرها للمتدرب، والموظفون الذين سيكون على اتصال بهم.
- الموقع النمطي للإمكانات المادية المتاحة، والتغييرات المحتملة في هذه المواقع.
- تقسيم المهمة إلى خطوات متتابعة، والتغييرات المحتملة في تتابعها.
- العناصر المعنية التي تحتاج لعناية وتصرف خاصين والأسباب التي تدعو إلى هذه العناية والتصرف.
- الجدول الزمني المعقول للوصول إلى مستويات دنيا، وعاديه، وقصوى مقبولة للإنتاجية والنوعية.

2 – يمكن لملاحظ التدريب ان يتخذ بعد ذلك الخطوات الآتية :-

- يحاول أن يبعث شعورا بالراحة والتقبل مستعينا في ذلك بالعلاقات الإنسانية الجيدة.
- يراجع المعلومات السابقة للمتدرب التي يمكن أن تنطبق على المهمة المعينة.
- يشرح الغرض الأساسي للمهمة.
- يحفز اهتمام المتدرب ورغبته في تعلم المهمة.
- يراجع مدى فهم المتدرب في كل خطوة وذلك ببطء وتروي.
- يوضح كل خطوة توضيحا عمليا , كلما أمكن ذلك , وبعد ذلك يطلب من المتدرب أن يؤديها بنفسه.
- يقف عند كل خطأ ليشرح سبب الخطأ وكيفية تصحيحه.
- يشجع المتدرب على الأسئلة في أي وقت، ويخبره أين يلجأ للمساعدة.
- بعد الانتهاء من تدريب الخطوة خطوة، يطلب من المتدرب أن يؤدي بمفرده المهمة بأكملها.
- يراجع أداء المتدرب، ويسجل التقدم بالنسبة للبرنامج الزمني المطلوب.
- إذا كان التقدم غير مرضي، يقدم للمتدرب عناية ومساعدة إضافيتين.
- إذا ظل التقدم غير مرضي، على الرغم من المساعدة الإضافية، ينظر في أمر تحويل المتدرب إلى عمل آخر.
- إذا كان التقدم مرضيا يقلل مقدار المراجعة الشخصية إلى الحد الطبيعي للإشراف.

وبالإضافة إلى المهارة في أداء الواجب , يحاول الملاحظ أن يطور روح العمل الجماعي لدى المنتجين في الفرع التابع له، وذلك بأن يهتم ويقدر مشاكلهم الشخصية، ويشجعهم على مناقشة أهداف الفرع والمنشأة، ويوجههم بحيث تتفق مصالحهم مع مصلحة المنشأة.

2.6.2 التعامل مع المنتجين

ينبغي على المشرفين والملاحظين أن يلموا إلماما تاما بلوائح العمل الخاصة بالأفراد وأن يراعوا الدقة في تنفيذها، وأن يهتموا بالتظلمات والطلبات التي يتقدم بها المنتجون فيما يتعلق بأوضاعهم وأعمالهم ويتصرفوا بدون إبطاء فيما يكون في نطاق سلطتهم ويحيلوا ما يخرج عنها إلى الجهات المعنية ويتابعوا ما يتقرر في شأنه.

2.7 تحفيز المنتجين على منع الحوادث

عادة يتعذر على المصانع الصغيرة ان تفهم الحوادث الصناعية فهما سليما، وتقدرها تقديرا صحيحا. إذا أمنَّت على منتجيها فإنها لا تفكر إلا في أقساط التأمين فقط. وفي حالة عدم تأمينها عليهم فإنها تفكر في قيمة التعويضات ونفقات العلاج التي تدفعها مباشرة للمصابين. وهذه الأقساط والتعويضات والنفقات، وأن كانت ليست قليلة، إلا أنها لا تمثل إلا نسبة قليلة من التكاليف الكلية للحوادث. والمعادلة العملية لحساب هذه التكاليف الكلية هي أن التكاليف غير المباشرة التي يتكبدها المصنع نتيجة للحوادث تساوي، عادة في المتوسط، أربعة أضعاف مصاريف التعويض والعلاج الطبي المباشرة.

2.7.1 المصاريف غير المباشرة للحوادث – تشمل

* الوقت الضائع للمصابين.
* الوقت الضائع لزملاء المصابين الذين يتوقفون عن العمل أثناء الإصابات لمساعدة المصابين أو تأثرا بحالتهم.
* الوقت الضائع للملاحظين والمديرين في مساعدة المصابين، والتحقيق في أسباب الحوادث وعمل الترتيبات لإحلال من يحل محل المصابين في عملهم وتدريبهم، وفي الحالات الشديدة حضور الإجراءات القانونية.
* الإنتاج الذي يفقد بسبب تلف المنتجات أو المواد بسبب الحادث وعواقبه.
* الإنتاج الذي يفقد بسبب توقف الآلة التي يعمل عليها المصاب أو العملية الإنتاجية التي يؤديها المصاب.
* التلف الذي يصيب الآلة أو المعدة أو المواد.
* تدني كفاءة المصاب لفترة من الزمن بعد عودته للعمل.
* المصروفات القانونية ورسوم التقاضي في الحالات التي يقتضي الأمر رفعها للقضاء.

2.7.2 برنامج لتقليل الإصابات في المصانع

تبين من الإحصائيات أن تكلفة الإصابات في المصانع الصغيرة عالية، وان الأمر يتطلب الأمر إعداد برنامج خاص لتقليلها، علما بأن هذا البرنامج لا يكبد المصنع إلا القليل، وأهم المبادئ التي ينبغي مراعاتها في هذا البرنامج هي:-

* الإجراءات الخاصة باللجوء إلى الجهات الرسمية المختصة أو شركات التأمين للحصول على مساعداتها.

* دراسة كيفية التعرف على الأخطار من جميع الأنواع وعلى الممارسات الخاطئة للأفراد التي تتعلق باستخدام الآلات والمعدات والعدد اليدوية والروافع والعمل على السقالات والسلالم وغيرها، وعلى إجراءات ووسائل تلافيها واستعمال وسائل الوقاية.

* دراسة احتمالات الحرائق والانفجارات والصدمات الكهربائية.

* دراسة الأخطار التي يتعرض لها الأفراد بسبب قيامهم بأعمال وظائفهم.

وأهم وأصعب المراحل هي مرحلة التوعية بأهمية الأمن الصناعي وتنمية فكرة الأمن الصناعي لدى العاملين. وذلك يحتاج إلى وقت ولا يتحقق إلا بالتشجيع والمداومة اليومية، حتى يعتاد عليها كل العاملين، وفيما يلي بعض الوسائل لتنمية فكرة الأمن بالمصنع :-

* التخطيط للأمن الصناعي باعتباره جزء من التخطيط للإنتاج يقع تحت مسؤولية الإدارة.

* تنظيم وتوجيه وتشجيع لجان الأمن وتفويض سلطات لها تمكنها من اتخاذ الإجراءات سريعة في نطاق الإجراءات المقررة.

* الإعلام عن مشكلة الأمن وبرنامجه والنتائج التي يحققها عن طريق الاجتماعات والملصقات والنشرات والتعليمات والأفلام وغيرها.

* تسجيل الحوادث التي تقع وتصنيفها والاحتفاظ بسجلات لذلك.

والاحتفاظ بسجلات للحوادث يحقق الأغراض الآتية :-

* توفير المعلومات لدراسة أسباب الحوادث ومعدلات حدوثها.

* تقرير التكاليف الكلية للحوادث لأخذها في الاعتبار عند إعداد حساب المتاجرة والأرباح والخسائر.

* التعرف على الأفراد الذين يحدث لهم عدد غير عادى من الحوادث.

* متابعة التقدم في برنامج الأمن الصناعي.

2.7.3 خلق الاهتمام بالأمن الصناعي

لخلق الاهتمام بالأمن الصناعي لدى الأفراد، تبدأ الإدارة بالعمل على التخلص من أسباب الحوادث في الأعمال التي تقع في نطاق مسؤولياتها، حتى يشعر العاملون بأن الإدارة تهتم بتوفير ظروف عمل آمنة لمنتجيها ويصيروا اكثر تقبلا لبرنامج الأمن الصناعي وتعاونا في تنفيذه. وفيما يلي مقترح بالخطوات التي تتخذها الإدارة لخلق هذا الاهتمام.

* تبدأ الإدارة بعمل تفتيش أمن على المصنع بمصاحبة بعض المنتجين الرئيسيين. وحتى إن كان المسؤول الأول عن الإدارة لم يتلق تدريبا على الأمن، فإن التفتيش يمكنّه من التعرف على حالات كثيرة، يكون التعرض فيها للأخطار واضحا. وفي حالات الأخطار التي لا يمكن التعرف عليها في هذا التفتيش يمكن للإدارة الواعية بأهمية الأمن أن تلجأ إلى أخصائيين من الجهات المعنية لتحليل ظروف الأمن في المصنع وإجراء تفتيش أمن تفصيلي، واقتراح الإجراءات التصحيحية اللازمة. وبمجرد التعرف على الأخطار تتخذ الإجراءات لمنعها. ويجدر

التنويه بأن عملية التفتيش عن الأخطار واتخاذ الإجراءات لمنعها هي عملية مستمرة، نظرا إلى أنه قد تنشا أخطار جديدة نتيجة لتغيير العملية الإنتاجية كما أن الأخطار القديمة قد تتكرر.

* بعد ذلك تقوم الإدارة بإعادة النظر في المخطط الأصلي للمصنع للوصول إلى الحالة المثلى لمنع الحوادث. وقد يتطلب الأمر عمل تغييرات في المخطط أو في عمليات الإنتاج عندما يلاحظ أن المواد تتكدس في أماكن معينة أو أن مسارات المواد تتقاطع مع بعضها أو أن العاملين لا يجدون حيزا كافيا للعمل. وهذه التغييرات تكلف كثيرا، لذلك ينبغي مراعاة الدقة في إجرائها حتى لا تنشا ظروف خطرة أخري بسببها.

* الإضاءة الضعيفة في المباني والغرف والممرات قد تكون السبب المباشر أو غير المباشر في كثير من الحوادث، وفي الحالات التي يتعذر فيها إجراء تعديل في المباني يمكن استخدام طلاء أبيض لزيادة الإضاءة.

وتوجد ثلاثة نظم للإضاءة غير الطبيعية هي :-

ا- الإضاءة المحلية وفيها توفر إضاءة منفردة لكل منتج وقد حل محلها الإضاءة العامة لأن الإضاءة المحلية تترك بقية الغرفة في ظلام، الأمر الذي يسبب إجهادا للعين وإرهاقا في العمل.

ب- الإضاءة العامة وفيها تتوفر إضاءة مناسبة في المساحة كلها، وبذلك تنقص الأماكن شبه المظلمة وتتحقق راحة أكثر للعين.

ج- الإضاءة العامة المقواة، التي تجمع بين الإضاءة العامة والمحلية وتستخدم عندما تتطلب نوعية العمل مستوى من الإضاءة أعلى من الإضاءة التي يمكن توفيرها بطريقة اقتصادية للمساحة كلها.

ومراعاة المحافظة على المصنع ونظافته أساسية لحسن الإدارة لأنها تمنع الحوادث بالتخلص من مسبباتها مثل الأشياء الملقاة على السلالم والأرضيات والأرصفة، والأشياء التي تسقط من أعلى، والأرضيات المبتلة أو المشبعة بالشحوم والأشياء البارزة في الممرات و المسامير و القطع المعدنية الحادة البارزة.

والمحافظة على المصنع ونظافته وصيانته تتطلبان ما يأتي :-

* أن يحتفظ بالأرضيات في حالة جيدة بدون ثقوب أو شقوق تسبب التزحلق أو السقوط.

* أن تكون جميع المعدات المتحركة التي يقف عليها الأفراد، مثل السلالم والدرجات والسقالات المتحركة مصانة صيانة جيدة.

* أن تكون العدد اليدوية مثل الأجنات والجلخ اليدوي والمثاقيب خالية من العيوب. وأن تكون الآلات مزودة بوسائل وقائية وأن يكون العاملون مدربون على استخدامها.

* أن يراعى في تخطيط عمليات وطرق الإنتاج، منع الأوضاع التي يتعرض فيها العاملون للخطر وتأمين تحكم مناسب في جميع الأوقات.

* توفير المناولة الآلية، بدلا من المناولة اليدوية، بقدر الإمكان، لأنها في الغالب تكون أرخص و أسرع وأكثر أمنا.

* أن يكون المنتجون مدربون ويخضعون لإشراف مناسب، لتامين تحريك وحمل وتنسيق وتخزين التوريدات والمنتجات والمواد الأخرى بطريقة آمنة وفعالة.

* أن تتوفر الوقاية للأفراد ضد الأخطار الكهربائية.

* إجراء الصيانات الدورية والوقائية للآلات والمعدات وأوعية الضغط والغلايات .....
* أن يرتدى المنتجون ملابس الوقاية ويزودوا بوسائلها مثل الأحذية والنظارات والقفازات والخوذات.
* أن تكون جميع الدوائر والخطوط الكهربائية مركبة ومصانة طبقا لمواصفات الأمن الصناعية والسلامة.
ويراعى في الملابس الخاصة بالعمل في المصانع الآتي :-

* أن تكون مريحة ومناسبة للعمل.
* أن تكون محبوكة ولا تعيق حركة لابسها.
* أن توفر الحماية المناسبة ضد الأخطار التي صممت للوقاية منها.
* أن تكون متينة وقادرة على تحمل ظروف العمل القاسية.

وحماية الآلات والمعدات لها أهمية أساسية، ويجب إقناع المنتجين بأنه ينبغي تركيب وسائل الحماية واستخدامها دائما، وقد ثبت أن استخدام وسائل الحماية بطريقة صحيحة يحقق زيادة في الإنتاج لأنه يمكن من تشغيل الآلات تشغيلا اكثر انتظاما وسرعة.

و ينبغي أن تعلق إرشادات والتوضيحات في أماكنها المناسبة، و أن تتناول كيفية بدء وتشغيل وإيقاف المعدات، والمفاتيح والأزرار التي ينبغي عدم استخدامها، وأماكن تواجد أجهزة إطفاء الحرائق، وكيفية إخلاء الممرات والطرقات لاستخدامها أثناء الحريق، وكيفية إزالة الفضلات والبواقي من الأركان لمنع الحرائق. كما ينبغي أن يكون كل مصنع مزودا بمنظومة للإسعاف الأولي للمصابين. وفي حالة تعذر توفير غرفة طوارئ كاملة التجهيز ينبغي على الأقل أن توفر أدوية وأدوات الإسعاف الأولي وشخصا متمرنا على القيام بأعمال الإسعاف الأولي، ويستحسن الاتفاق مع طبيب أو مستشفي لإرسال الحالات العاجلة إليه.

2.7.4 كيفية تقليل الشعور بالتعب للحد الأدنى

الشعور بالتعب يؤثر على كفاءة المنتجين ويؤدي إلى تركهم العمل. وعلى الإدارة أن تبحث عن وتصحح الظروف التي تسبب حالات الإجهاد بسبب العمل وعلى الإدارة أن تقوم بدراسة الحوادث الناتجة عن التعب، والإصابات والأخطاء والسهو التي تسببها عوامل، مثل سوء مناولة المواد وضعف الإضاءة وزيادة الحرارة وتلوث الهواء والضوضاء وسوء أماكن العمل، وذلك بدراسة الظروف المحيطة بالعمل – الكرسي والطاولة والأرضية ومناولة المواد والإضاءة – والأماكن التي تقع فيها حوادث، والعمل على تحقيق ما يأتي :-

- انسب المعدات لتقليل المناولة اليدوية للمواد بقدر الامكان.
- تأمين إضاءة كافية.
- التحكم في الحرارة والرطوبة.
- تقليل الضوضاء بقدر الإمكان بالتزييت وإجراء عمليات الضبط للآلات في مواعيدها.
- سهولة تدفق المواد إلى مكان العمل، بحيث لا تكون هناك ضرورة للانحناء أو الرفع.
- فرض فترات راحة متكررة في أوقات العمل الذي يحتاج لسرعة في أدائه.

- فرض فترات راحة قصيرة أثناء القيام بعمل متكرر وممل.
- التخلص من الوهج والوميض.

- توفير كراسي بمقاعد مريحة يمكن تحريكها لضبط وضع المنتج بالنسبة لمستوى العمل الذي يؤديه.
- توفير وسائل جمع الغبار ومعادلة الروائح.
- تخصيص أماكن للعدد يسهل الوصول إليها لان ذلك يساعد على زيادة العمل والارتقاء بنوعيته.

2.8 التحكم بواسطة الميزانية

ينبغي أن يباشر المشرفون والملاحظون متابعة مستمرة للتحقق من أن جميع الموارد تحت قيادتهم (بما فيها المعدات الإنتاجية والمواد والعدد والإمدادات والقوى المنتجة) مستخدمة بفاعلية لتحقيق القيمة المضافة القصوى التي يضيفها التصنيع للمواد الخام.

ويتم قياس مدى نجاح أو فشل المشرفين والملاحظين في الإسهام في الربحية بواسطة إعداد ميزانيات للأقسام. إذ أن ميزانية القسم تتضمن تكاليف مستحقات المنتجين، والمزايا العينية، ومستلزمات التشغيل، ونصيب القسم من مصروفات التصنيع الإضافية التي سبق مناقشتها في فصل 4 الخاص بتكاليف الإنتاج.

وعادة يتم إعداد ميزانيات الأقسام في بداية كل سنة، إذ أن أخصائيي الحسابات يقومون بمراجعة نتائج التشغيل في السنة السابقة ويعدون ميزانيات مقترحة للسنة الجارية آخذين في الاعتبار التغييرات في تشكيلة المنتجات وحجم الإنتاج وفقا لما يتنبأ به أخصائيو المشتريات.

بالرغم من أن إعداد ميزانيات الأقسام يعتبر وظيفة محاسبية، إلا أنه من الضروري أن يسهم المشرفون والملاحظون في مراجعتها قبل الموافقة النهائية عليها، لأنهم هم الذين سيكونون مسؤولين عن تنفيذها، كما أنهم يكونوا ملمين بالأداء السابق ويمكنهم أن يحددوا المجالات التي يمكن أجراء تحسينات فيها. والميزانية التي تعد على هذا الأساس تكون واقعية وعملية وتوفر فرصة جيدة للتحكم في التكاليف.

وتبين أشكال (12.أ)، (12.ب)، (12.ج) ميزانية مستحقات الأفراد الأسبوعية لقسم تصنيع نمطي. وهي تمثل إعداد ميزانية لتكاليف مستحقات الأفراد التي هي أهم عنصر من عناصر التكلفة، الذي يعتبر المشرفون والملاحظون مسؤولين عنه مسؤولية مباشرة. وتكلفة المزايا العينية كبيرة ولكنها تنحو لأن تتغير تغيرا متناسبا مع التكاليف الأساسية للعاملين، وبذلك يمكن التحكم فيها بواسطة ميزانية مستحقات العاملين. وكذلك المستلزمات يمكن التحكم فيها بالإشراف، إلا أن تأثيرها على التكاليف قليل نسبيا. أما التكاليف الأخرى مثل الإهلاك وخدمات أخصائي الإنتاج الآخرين التي يتحمل القسم نسبة منها، فإن قيمتها كبيرة و يمكن للمشرفين والملاحظين أن يمارسوا تأثيرا قليلا بالنسبة للتحكم فيها.

ميزانية مستحقات أسبوعية
قسم آلات الورش

ميزانية مستحقات أسبوعية
قسم آلات الورش
منتج نمطي يعمل بنظام الحوافز

	ساعات عمل فعلية	ساعات عمل نمطية	كمية إنتاجية المنتج	أجور بواقع 3.00 دينار في الساعة	التكلفة للساعة النمطية
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
عمالة مباشرة					
العمل بالحافز	40.0	50.0	125	150.00	3.00
العمل باليوم					
المجموع	40.0	50.0	125	150.0	3.00
تنوع عمالة					
ضبط آلات	4.0			12.0	0.24
وقت انتظار	0.1			0.30	0.01
إعادة تشغيل	0.5			1.5	0.03
عمالة غير مباشرة أخرى	0.4			1.20	0.02
المجموع	45.0			165.00	3.30
المبلغ المستحق المتوسط/ساعة				3.67	
علاوة وقت إضافي				9.18	0.18
المجموع	45.0	50.0	125	174.18	3.48

شكل (12أ) ميزانية مستحقات أسبوع (قسم واحد) (المرجع 1)

ميزانية مستحقات أسبوعية
قسم آلات الورش
منتج نموذجي عمل باليوم

	ساعات عمل فعلية	ساعات عمل نمطية	**كمية إنتاجية المنتج**	أجور بواقع 3.00 دينار في الساعة	التكلفة للساعة النمطية
عمالة مباشرة					
العمل بالحافز					
العمل باليوم	36.0	27.0	75	81.00	3.00
المجموع	36.0	27.0	75	81.00	3.00
تنوع عمالة				27.00	1.00
ضبط آلات	6.0			18.00	0.67
وقت انتظار	0.3			0.90	0.03

اعادة تشغيل	1.5			9.50	0.17
عمالة غير مباشرة أخرى	1.2			3.60	0.13
المجموع	45.0			135.00	5.00
المبلغ المستحق المتوسط/ساعة				3.00	
علاوة وقت إضافي				7.50	0.28
المجموع	45.0	27.0		142.50	5.28

شكل (12ب) ميزانية مستحقات أسبوع (قسم أثنين) (المرجع 1)

ميزانية مستحقات أسبوع

20 منتج نظام حوافز

2 منتج عمل يومي

الحساب	ساعات عمل فعلية	ساعات عمل نمطية	كمية إنتاجية المنتج	أجور بواقع 3.00 دينار في الساعة	التكلفة للساعة النمطية
عمالة مباشرة					
العمل بالحافز	800.0	1000.0	125	3000.0	2.85
العمل باليوم	72.0	54.0	75	162.0	0.15
المجموع	8720	1054.0	121	3162.0	3.00
تنوع عمالة				54.0	0.05
ضبط آلات	92.0			276.0	0.26
وقت انتظار	2.6			7.8	0.01
اعادة تشغيل	13.0			39.0	0.03
عمالة غير مباشرة أخرى	10.4			31.2	0.03
المجموع	990.0			3570.0	3.38
المبلغ المستحق المتوسط/ساعة				3.61	
علاوة وقت إضافي				176.55	0.17
المجموع	990.0	1054.0	121	3746.55	3.55

شكل (12ج) ميزانية مستحقات أسبوع (قسم ثلاثة) (المرجع 1)

وأول الأقسام الثلاثة شكل (12.أ) الذي يتعلق " بمنتج نموذجي يعمل بنظام الحوافز" ، يبين تقييم تكلفة أجور العمالة المباشرة وهي القيمة المضافة بهذا المنتج. وللسنة المعنية تم التنبؤ بحجم كافي لمزاولة العمل ليبرر أسبوع عمل 45 ساعة، وهو حجم لايبرر التعاقد من الباطن أو دراسة إمكانات تصنيع إضافية. ومع توفر قدرة كافية لقياس الوقت، ستخصص 40 ساعة للعمالة المباشرة التي تعمل بنظام الحافز على الأجر. وسيحتاج الأمر إلى إضافة 10% من الوقت، أو 4 ساعات، لضبط آلات الورش المتنوعة للتحضير لعمليات العمالة المباشرة. والساعة المتبقية ستوجه لوقت الانتظار العرضي، واعادة تشغيل القطع التي لا يمررها التفتيش، والعمالة غير المباشرة الأقل أهمية.

أثناء العمل 40 ساعة بنظام الحوافز، سينتج العامل النموذجي 50 ساعة عمل مباشر نمطية. وبقسمة 50 ساعة نمطية على 40 ساعة فعلية نحصل على إنتاجية للمنتج 125 %.

وعمود 5 يعطي تكلفة الأجور المستحقة لكل ساعة عمل نمطية.مؤداة وتكلفة العمالة المباشرة الأساسية لكل ساعة نمطية هي معدل الأجر البالغ 3.0 دينار للساعة، الذي يتأكد بقسمة 150.0 دينار على 50 ساعة عمل نمطية. والزيادات الإضافية في التكلفة للضبط والانتظار وإعادة التشغيل والعمالة غير المباشرة الأخرى وعلاوة الوقت الإضافي، تتحدد بقسمة المستحقات المدفوعة لكل زيادة على نفس العدد 50 ساعة عمل نمطية، وتكلفة مجموع الأجور المستحقة تبلغ 3.00 دينار زائد الزيادات المتنوعة التي يبلغ مجموعها 3.48 دينار لكل ساعة نمطية.

وثاني الأقسام الثلاثة شكل (12ب) يتعلق " بمنتِج نموذجي بعمل يومي"، يبين زيادة كبيرة في تكلفة الأجور المستحقة للساعة النمطية لأسباب عديدة. ان المنتج بنظام العمل اليومي ليس فقط أقل إنتاجية في العمالة المباشرة عن المنتج بنظام الحوافز، ولكنه يميل لأن يحتاج لوقت أكثر للضبط والانتظار واعادة التشغيل والعمالة غير المباشرة الأخرى. من الـ 45 ساعة للأسبوع، تكرس 36 ساعة للعمالة المباشرة، 6 ساعات للضبط، 3 ساعات للأنشطة المتبقية.

وأثناء 36 ساعة في العمل اليومي، ينتج المنتج النموذجي 27 ساعة نمطية عمالة مباشرة، الأمر الذي يشكل إنتاجية للمنتج 75 %.

وعمود (5) يبين زيادة كبيرة في تكلفة الأجور المستحقة للساعة النمطية المؤداة، مقارنة بالمنتج بنظام الحوافز. ان تكلفة العمالة المباشرة الأساسية لكل ساعة نمطية 3.00 دينار، ولكن تضاف تكلفة قدرها 1.00 دينار وتمثل اجر اختلاف عمالة قدرة 27.0 دينار مقسوما على 27 ساعة نمطية مؤداة. وتكون زيادات التكلفة الأخرى أكبر منها في حالة المنتج بنظام الحافز بسبب كون الوقت الفعلي الذي تم تأديته أطول بنسبته للساعات النمطية الأقل التي تم تأديتها. وتكون تكلفة مجموع الأجور المستحقة للساعة النمطية هي 1.80 دينار، أو 52 % زيادة عن تكلفة مجموع الأجور المستحقة للساعة النمطية البالغة 3.48 دينار للمنتج بنظام الحوافز.

والقسم الثالث، شكل (12 جـ) يتناول " ميزانية مجموع الأجور المستحقة ". وهو التركيبة الحسابية للقسمين الأوليين، على أساس تقدير 20 منتج بنظام الحافر و 2 منتج بالعمل اليومي. ومثل هذه النسبة تمثل تعاونا مقبولا بين الملاحظ وأخصائيي قياس وقت في تطبيق خطة حوافز للأجور.

عمود (5) يبين تكلفة مجموع الأجور المستحقة وقدرها 3.55 دينار للساعة، مقارنة بـ 3.48 دينار للمنتج بنظام الحافز و 5.28 دينار للمنتج بالعمل اليومي. ونظرا لأن 3.55 دينار يصبح ميزانية مجموع الأجور المستحقة التي يتوقع أن لا يتجاوزها الملاحظ، فإنه يصبح من الواضح أن عليه أن يتعاون تعاونا وثيقا مع أخصائيي قياس الوقت للمحافظة على وتحسين نسبة المنتجين بالحافز إلى المنتجين بالعمل اليومي. وفي الواقع العملي، بطبيعة الحال، لايكون المنتجون دائما 100% بنظام الحوافز أو بالعمل باليوم. إلا أن نسبة الميزانية للساعات الفعلية التي أديت بنظام الحافز للساعات الفعلية التي أديت بنظام العمل اليومي يكون لها أهمية كبرى. إن النسبة في هذا المثال تبلغ 800 إلى 72 ساعات عمل فعلية، أي 11 إلى 1.

وفي تنفيذ الميزانية الأسبوعية لمستحقات المنتجين، يعد أخصائيو المحاسبة تقريرا أسبوعيا ليراجعه المشرفون والملاحظون، وفيه تشكل الساعات النمطية التي تؤدي خلال الأسبوع أساسا لقياس أداء الملاحظ. أنه يحصل على مكافأة عن كل ساعة نمطية مؤداة مبلغا يساوي رقم التكلفة لكل ساعة نمطية عن كل بند من بنود الحساب. وضرب

الساعات النمطية المؤداة في تكلفة الساعات النمطية، يعطى تكلفة ميزانية لكل بند. وبمقارنة تكلفة الميزانية بالمستحقات الفعلية نحصل على " تنوع مرضي " أو " غير مرضي " بالنسبة لكل بند. والملاحظ يبذل كل جهد للوصول لتركيبة " تنوع مرضي " لقسمه كل أسبوع.

والإجراء الكامل للتحكم في الميزانية ينطوي على حسابات مماثلة على أساس شهري، مصحوبة بحسابات "ميزانية" و"فعلية" للمزايا العينية، ومستلزمات التشغيل، وحصص المصروفات الصناعية الإضافية التي يتحمل الفرع أو القسم نسبة منها.ويمكن للمشرفين والملاحظين أن يمارسوا بعض التأثير على الأحجام الفعلية لبنود حسابات المصروفات الإضافية الواردة في (شكل 1.4)، إلا أن أهم مسؤولية عليهم هي التحكم في تكاليف الأجور المستحقة للمنتجين التابعين لهم.

2.9 التســـليم

بعد الانتهاء من تصنيع المنتج طبقا للمواصفات التي أعدها مصمم المنتج، وفي الموعد المحدد في برنامج الإنتاج، يتم إرساله إلى قسم التسليم الذي يتبع عادة إدارة الحركة، وهي آخر حلقة في دورة الإنتاج، ووظيفتها تأمين تسليم المنتج للعميل في حالة طبيعية مناسبة وفي مواعيد التسليم المحددة.

2.9.1 مسؤوليات رئيس الحركة

يتسلم رئيس الحركة المنتج من أقسام التصنيع ويتحفظ عليه حتى وقت تسليمه النهائي للعميل في المكان المتفق عليه، وعليه أن يتعرف على الالتزامات المالية التي ينطوي عليها ذلك وأن يراعي المحافظة على قيمة الاستثمار المتمثل في المنتج، وأن يعمل على أن يخفض إلى الحد الأدنى الوقت الكلي وتكلفة النقل الكلية للوفاء بحاجات الزبائن والمسؤولية الأولى لرئيس الحركة هي أن يراجع الخواص المادية للمنتج لتحديد كيفية تغليفه للنقل، فإذا كان شكله منتظما ويسمح باستخدام الطبليات والحاويات النمطية كان بها، أما إذا كان للمنتج شكلا خاصا أو كان معرضا للضرر أو الكسر فإن عليه أن يتخذ الحماية الكافية لوقايته أثناء النقل.

ورئيس الحركة مسؤول عن تخزين المنتج قبل تسليمه للعميل وفي حالات كثيرة مثل المنتجات السائبة، والأغذية وغيرها من السلع الاستهلاكية التي ينطوي توزيعها على تسليمها لتجار جملة، قد يتطلب الأمر عند تخزينها مؤقتا قبل التسليم توفير مخازن لها. أما متصلة بالمصنع نفسه أو في مواقع استراتيجية موزعة في أنحاء البلد.

ورئيس الحركة يمثل مصنعه في جميع المعاملات مع منشآت النقل البرية والجوية والبحرية ويعد بوليصية شحن لكل رسالة منفردة أو أكثر. وهذه البوليصية تعتبر عقدا بين المصنع وبين منشأة النقل يحتوي على نصوص بشروط محددة جيدا بالنسبة لكل من الطرفين.

2.9.2 تغليف المنتج

ان أول شئ يفعله رئيس الحركة عندما يستلم منتج تام من أقسام التصنيع هو أن يخطط لتغليف المنتج ليتحمل النقل، ويدرس وجهات النظر فيما يتعلق بتقليل كل من تكلفة النقل والتلف أثناء النقل.
وعلليه أن يأخذ في الاعتبار الإجهاد الذي يتعرض له النقل بالنسبة لكل نوع من أنواع النقل : الري ولبحري والجوي.
كما ان عليه ان يعمل ليكون التغليف محبوكا على المنتج.
وفي فصل 3 " مناولة المواد" تم مناقشة تصميم منظومة الطبالي لتحريك المواد داخل المصنع. والمبادئ نفسها تطبق بالنسبة للنقل في خارج المصنع.

وعلى ذلك فإن رئيس الحركة ان يراعي الأمور الآتية في تعبئة المنتج:-

- خفض تكاليف النقل
- الحماية من الأضرار نتيجة الإجهادات التي يتعرض لها المنتج أثناء النقل.
- إحكام التغليف ومنع التقلقل داخل المغلف.
- استخدام الطبالي كلما أمكن ذلك.
- استخدام الحاويات.

2.9.3 مخازن التوزيع

إذا أمكن التوفيق بين برامج الإنتاج وبين مواعيد التسليم، يقوم رئيس الحركة بتسليم إلى الزبون المنتج مباشرة. إلا أنه في حالات كثيرة يلزم تخزين المنتج قبل نقله للتسليم إلى الزبون. وفي بعض الحالات قد لا يصل وزن المطلوب نقلها إلى الوزن الكامل لوسيلة النقل، سواء كانت ناقلة أو عربة سكة حديد أو مقطورة فإذا كان هناك وقت متاح قبل موعد التسليم المتفق عليه، يمكن لرئيس الحركة أن يخزن المنتج إلى أن يتسلم من أقسام التصنيع كميات جديدة من المنتج موجهة للمكان نفسه مثل الدفعة الأولى، ويستفيد من معدلات النقل المنخفضة للحمولة الكاملة لوسيلة النقل.
وقد يحتاج لأن يخزن المنتج في مخزن متصل أو منفصل عن المصنع.
وفي حالات كثيرة يخضع بيع المنتج لأنماط موسمية وفيها يمكن تقليل التكلفة بأن تعد برامج إنتاج يراعى فيها تخطيط العمل المار خلال المصانع بحيث يمكن الاحتفاظ بالقوة العاملة المنتجة بأكملها. وعندئذ يكون هناك أوقات يكون على رئيس الحركة خلالها أن يواجه وجود كميات كبيرة من المنتجات لا يمكن تسليمها فورا. ويكون عليه أن يعمل على أن يوفر مستودعات لها. وعندما يخطط رئيس الحركة لتوفير مستودعات، عليه أن يأخذ في الاعتبار المبادئ التي سبق شرحها في فصل 3. وعليه أيضا أن يوصي المنشأة إما أن تشتري أو تؤجر إمكانات ابداع. وفي حالة المنتجات الموسمية عادة يحقق الإيجار تكلفة أقل بالنسبة لكل دينار من المبيعات. وفي حالة التوزيع في أنحاء مختلفة عن البلد من خلال تجار جملة يتعاملون في المنتج في المدن الرئيسية يمكن أن يستخدم رئيس الحركة مستودعات متعددة في أماكن مناسبة موزعة في أنحاء البلد المختلفة. وهذه الطريقة التي تمتاز بتوفير خدمة سريعة استجابة لطلب العملاء تناسب المنتجات الغذائية والاستهلاكية وقطع الغيار للأجهزة الميكانيكية والمعدات الصناعية.

2.9.4 اقتصاديات النقل

يتوقف نجاح أو فشل رئيس الحركة لدرجة كبيرة على قدرته على التحكم في تكلفة النقل، وذلك بمقارنة بدائل النقل، بالسيارات والسكة الحديدية وبالسفن والطائرات واختيار أكثرها اقتصادا أو توفيرا في التكاليف.

وعليه أن يأخذ في الاعتبار ان وقت الرحلة لأنواع وسائل النقل المختلفة يختلف اختلاف كبير. ففي نطاق نصف قطر 200 ميل يتراوح الوقت بين 16 ساعة للنقل الجوي وأربعة أيام في حالة السكة الحديدية لأقل من حالة عبوة سيارة نقل كاملة.

2.9.5 بوليصة الشحن

من اللحظة التي يترك فيها المنتج المصنع إلى أن يتم تسليمه للسفن وقبوله له يكون رئيس الحركة مسؤولا عن الاستثمار المالي الذي يمثله المنتج، وعليه أن يتخذ جميع الاحتياطات القانونية لحمايته من السرقة أو الفقد أو التلف أو الضياع، الأمر الذي يتطلب إبرام عقد مع منشأة النقل يوقعه رئيس الحركة نيابة عن المصنع.

ويأخذ هذا العقد شكل بوليصة تأمين يثبت فيها اسم الشاحن و منشأة النقل ووسيلة النقل والمرسل إليه وجهة الوصول والطريق وعدد العبوات ووصف السلع والوزن وأجرة النقل والتاريخ وتوقيع كل من المصنع ومنشأة النقل.

وفيما يلي نموذجا مستخدما في بعض البلدان للشروط الهامة التي تحتوي عليها بوليصة الشحن والتي تطبع على ظهر البوليصة. (المرجع 1).

بوليصة الشحن

أحكام وشروط العقد

1- ا- تكون منشأة النقل أو أي جهة في حوزتها أي من البضائع الموصفة في هذه البوليصة مسئولة وفقا للقانون عن أي فقد فيها أو تلف لها باستثناء ما نص عليها فيما بعد.

ب- لا تكون أي منشأة نقل أو جهة في حوزتها كل أو أي من البضائع الموصفة في هذه البوليصة مسئولة عن أي فقد فيها، أو تلف لها، أو تأخير، بسبب القوة القاهرة، أو بسلطة القانون، أو بفعل أو إخلال من الشاحن أو المالك، أو الانكماش الطبيعي.

ج- في حالة الحجر الصحي، يجوز أن تفرغ البضائع، على مسؤولية ولحساب الملاك، في مخزن الحجر الصحي أو أي مكان آخر، وفقا لتعليمات أو سلطات الحجر الصحي، أو لأقرب نقطة متاحة يمكن للناقل إرسال البضائع إليها وفقا لما يراه، وفي أي من هذه الحالات تنتهي مسؤولية الناقل عندما يتم التصرف في البضائع على الوجه الذي سبق ذكره، أو يجوز إعادة البضائع بواسطة الناقل على حساب المالك إلى نقطة الاستلام على أن يحصل على أجرة النقل في الاتجاهين.

2- ا- لا يفرض على الناقل أن ينقل البضائع المشار إليها بواسطة أي قطار أو سفينة بعينها، أو في وقت أي سوق بعينه أو أي مكان آخر إلا في نطاق النقل المعقول.

ب- كشرط أساسي للتعويض، ينبغي أن تقدم المطالبات كتابة للناقل المستلم أو المسلم، أو الناقل الذي أصدر هذه البوليصة، أو الناقل الذي حدث على خطه الفقد أو الضرر أو الإصابة أو التأخير، وذلك خلال..... شهر بعد انقضاء وقت معقول للتسليم.

ج - يمكن لأي ناقل أو أي طرف مسئول عن الفقد أو الضرر الذي يصيب البضائع المشار إليها أن يستفيد بالكامل من أي تأمين يكون قد ابرم بالنسبة لهذه البضائع أو لحسابها، إذا كان ذلك لا يبطل بواليص أو عقود التأمين، بشرط أن يكون الناقل قد عوض المطالب عن قسط التأمين المدفوع لهذا الغرض.

3- تخضع جميع البضائع للحزم على حساب المالك، باستثناء إذا كان هذا العمل مطلوبا نتيجة لإهمال الناقل.

4- ا- البضائع التي لا يتم تفريغها من وسيلة النقل بواسطة الجهة المسماة لاستلامها، خلال الوقت الحر المسموح به بالتعريفات الصادرة قانونا، بعد إرسال إخطار بوصول البضائع إلى الجهة المرسلة إليها في الوقت المقرر، وبعد تهيئة وضع البضائع للتسليم في مكان الوصول، يجوز أن يحتفظ بها في وسيلة النقل أو مستودع أو مخزن أو مكان التسليم الخاص بالناقل، وتخضع لرسوم التعريفة للتخزين ولمسئولية الناقل كمخزنجي فقط، أو تنقل، إذا رغب الناقل في ذلك، وتخزن في مستودع عام أو مرخص في مكان التسليم أو أي مكان آخر متاح، على حساب المالك، ويحتفظ بها هناك بدون مسئولية على الناقل، وتخضع لحق الحجز عليها للوفاء برسوم النقل وأي رسوم قانونية أخرى بما في ذلك رسم معقول للتخزين.

ب- في حالة رفض المرسل إليه أو الجهة المسماة للبضائع غير القابلة للتلف التي تم نقلها لمكان الوصول المحدد في هذه البوليصة، أو إذا فشل المرسل إليه أو الجهة المسماة لاستلام البضائع غير القابلة للتلف في استلام البضائع خلال.... يوما بعد إرسال الإخطار لوصولها، يجوز للناقل أن يبيعها في مزاد علني بأعلى سعر، وفي المكان الذي يعينه الناقل، بشرط أن يكون الناقل قد أخطر المرسل بالبريد أو بأي وسيلة أخرى بأن البضائع رفضت، أو ظلت بدون مطالبة، حسب الحالة، وأنها ستعرض للبيع بموجب أحكام بوليصة الشحن إذا لم يتم اتخاذ ترتيب للتصرف فيها، يكون قد نشر إعلانا يحتوي على وصف للبضائع، واسم الجهة المرسلة إليها، أو اسم الجهة التي تخطر بموجب أمر الشحن، وتاريخ ومكان البيع، وذلك مرة كل أسبوع أو كل أسبوعين متتاليين، في الجرائد في مكان البيع، أو أقرب مكان إليه تصدر فيه الجرائد، بشرط أن ينقضي.... يوما قبل الإعلان عن الإشعار بالبيع بعد الإخطار بهذا الإشعار، بأن البضائع قد رفضت أو بقيت بدون مطالبة، وذلك بالبريد أو بغيره من الوسائل.

ج- وفي حالة رفض المرسل إليه أو الجهة المسماة للاستلام البضائع القابلة للتلف التي تم نقلها بموجب هذه البوليصة إلى مكان الوصول، أو فشل المرسل إليه أو الجهة المسماة للاستلام في استلامها في الوقت المحدد، يجوز للناقل، باختياره، ليمنع التلف أو استمرار التلف، أن يبيع البضائع بأحسن سعر يحصل عليه في مزاد عام أو خاص، بشرط أنه إذا كان الوقت يسمح بإخطار المرسل إليه أو المالك يرفض البضائع أو بالفشل في استلامها والمطالبة بالتخلص منها، فإنه ينبغي أن يتم هذا الإخطار بما يتطلبه الأمر من يقظة وحرص قبل بيع البضائع.

د- وإذا لم يمكن تنفيذ الإجراءين المذكورين في الفقرتين السابقتين مع إعطاء الأسبقية للفقرة الأخيرة، فإنه من المتفق عليه أن لا يفسر أي نص تحتوي عليه هاتين الفقرتين بأنه يصادر أو ينقص من حق الناقل، حسب اختياره، في أن يبيع البضائع، في ظل هذه الظروف، وبهذا الشكل، وفقا لما يسمح به القانون.

هـ - يستغل الناقل حصيلة أي بيع بموجب البند في دفع رسم النقل، وتعويض التأخير، والتخزين، وأي رسوم قانونية أخرى، ونفقات الإخطار والإعلان والبيع وأي نفقات أخرى ضرورية، وللعناية بالبضائع والمحافظة عليها، إذا كانت العناية بها تتطلب إنفاقا خاصا، يتم تسليم ما يتبقى بعد ذلك لمالك البضائع التي تم بيعها بموجب هذه البوليصة.

5- لا يحمل الناقل، أو لا يكون مسؤولا بأي حال من الأحوال عن أي مستند أو عملة ثمينة أو عن أي سلعة ذات قيمة غير عادية لم يتم تسعيرها في التعريفات المنشورة، إلا إذا تم عقد اتفاق خاص على ذلك وتظهير قيمة مشروطة للبضائع في هذه البوليصة.

6- أي طرف،سواء كان أصيلا أو وكيلا، يشحن مفرقعات أو بضائع خطرة بدون أن يعلن عن طبيعتها للناقل أعلانا كاملا ومسبقا، يكون مسؤولا عن كل فقد أو ضرر تسببه هذه البضائع، ويعوض الناقل عنها، ويجوز تخزين هذه البضائع على مسؤولية المالك ولحسابه أو إتلافها بدون تعويض.

7- يدفع المالك أو المرسل إليه أجر النقل وجميع الرسوم القانونية الأخرى التي تستحق على البضائع، إلا أنه باستثناء الحالات التي يجوز فيها الترخيص قانونا بذلك، لا يقوم أي ناقل بتسليم البضائع الواردة في هذه البوليصة أو بالتنازل في مكان الوصول إلا بعد أن يتم تسديد التعريفة والرسوم المستحقة عليها.

8- إذا تم إصدار هذه البوليصة بأمر من الشاحن أو وكيله بالمبادلة مع أو باستبدال بوليصة أخرى، يعتبر توقيع الشاحن للبوليصة السابقة، بالنسبة لتقرير القيمة أو غيرها، أو اختيار القانون العام أو التزام البوليصة جزءا من هذه البوليصة بشكل كامل كما لو كانت قد كتبت أو أعدت من أجل هذه البوليصة.

9- ا- في حالة نقل جميع البضائع أو جزءا منها بالبحر، لجزء من الطريق وحدث فقد أو ضرر أو إصابة لهذه البضائع عندما كانت في حوزة الناقل البحري يتم تحديد مسؤولية هذا الناقل بواسطة بوليصية الشحن للناقل بالبحر وبواسطة القوانين والتعليمات المطبقة بالنسبة للنقل البحري.

ب- لا يكون الناقل البحري مسؤولا عن أي فقد أو ضرر ينتج عن حريق يحدث للسفينة، أو على ظهرها، أو من انفجار، أو فرقعة غلايات أو كسر فيها إلا إذا كان ذلك ناتجا عن تصميم أو إهمال الناقل.

ج - إذا بذل المالك الحرص والعناية في جعل السفينة صالحة من جميع الوجوه للبحر ومزودة تزويدا كافيا بالأفراد والمعدات والإمدادات، فإن الناقل لا يكون مسئولا عن أي فقد أو ضرر ينتج عن مخاطر البحيرات أو البحار أو من العيوب الكامنة في جسم السفينة أو آلاتها أو توابعها سواء كانت موجودة قبل أو في وقت أو بعد الإبحار أو من الاصطدام أو الشحط أو حوادث الملاحة الأخرى أو من إطالة الرحلة.

د- إذا كانت البضائع منقولة بموجب تعريفه تنص على أن الناقل، أو فريق الناقلين، يعتبر مسئولا عن الفقد من مخاطر البحر، فإنه بالنسبة لهذا الناقل أو هؤلاء الناقلين يتم تعديل إحكام هذا البند طبقا لأحكام التعريفة، التي تعتبر متضمنة في شروط بوليصة الشحن هذه.

هـ – لا يفسر مصطلح " نقل بحري " في هذا البند على أنه يتضمن نقل البضائع بالصناديق من السفن وإليها في الأنهار وغيرها، أو الموانئ أو البحيرات، عندما يتم ذلك بواسطة أو لحساب الناقلين بالسكك الحديد.

10– لا يعتد بأي تغير أو إضافة أو حذف يجري في هذه البوليصة بدون موافقة مكتوبة من وكيل الناقل الذي أصدرها، وتكون هذه البوليصة نافذة طبقا لمضمونها الأصلي.

3

التسويق

ان التسويق ينبغي أن يبدأ بالمادة الخام التي يصنع منها المنتج وتبعا لذلك ينبغي أن يبدأ التخطيط للتسويق من المادة الخام. والتسويق موضوع هام من جميع نواحي مزاولة الأعمال. ان أي شئ يصنّع أو ينمو ويفيض عن الاستهلاك ينبغي أن يسوق.

3.1 زيادة تعقيد التسويق

أصبحت خدمة المستهلكين مهمة شاقة جدا، وأصبح الأمر يتطلب وجود خط اتصال ذو معنى بين المستهلك والمصنّع ومنتج المادة الخام، إلخ. وتوجد أنواع كثيرة جدا من المنتجات يصعب حصرها ويتعذر التعميم بينها. ولذلك يفضل الكلام عن تسويق النوع الشائع منها وهو السلع العامة التي تشمل الملابس والأجهزة والآثاث وغيرها

من السلع التي تباع في المتاجر الكبيرة، وان كانت بعض الآراء الخاصة بها تنطبق على أنواع التسويق للسلع الأخرى.

3.2 البدء بالمادة الخام

بدراسة الوظائف المتنوعة في دورة التسويق، يتضح أن تخطيط التسويق ينبغي أن يبدأ دائما بالمادة الخام– أي أنه عند التفكير في التسويق ينبغي علينا أن نفكر في الإنتاج أو التصنيع، وعند التفكير في التصنيع ينبغي' بطبيعة الحال، ان نفكر في المادة الخام.

ان المصنِّع ينبغي ان ينظر للجهتين، ينبغي ان ينظر في اتجاه المواد الخام، وينبغي أيضا ان ينظر نحو البائع الذي، في نهاية الأمر ، سيشتري منه المستهلك، أو لايشتري، السلعة التي أنتجها المصنِّع .

والبائع ينبغي أن ينظر في اتجاهين. ينبغي أن يبقى عينا على زبونه، وهو المستهلك (ويمكنه أن يفعل ذلك من خلال كل من بحوث السوق وخبرته في خدمة المستهلك)، وعليه بعد ذلك أن ينظر للناحية الأخرى من خلال المصنِّع إلى المادة الخام.

ماهي المواد الخام التي ينبغي معالجتها واستخدامها في تصنيع المنتج؟ وربما يكون السؤال ماهي تجميعات أو خلطات المواد الخام التي ينبغي استخدامها في عملية التصنيع؟ ماهو اسهام كل منها في المنتج الذي يريده المستهلك؟ وبهذا التسلسل في التفكير نضع الاساس لتخطيط المنتج.

3.3 تكنولوجيا التصنيع عادة تكون متقدمة عن تكنولوجيا التسويق

إننا يمكن ان نقول أنه لايوجد فاقد كثير في التصنيع المتقدم ولكن عندما ننظر في النواحي الأخرى للتسويق، يتعذر علينا ان نقول ذلك، حيث توجد أنواع وأمثلة متعددة لاقتصاد مفقود وحركات ضائعة.

وعلى ذلك فان الفرص لتحقيق وفورات اقتصادية تكون عادة في وظائف التسويق أكبر منها في التصنيع.

وينبغي أن يكون البائع فطنا في معرفة رغبات واحتياجات زبائنه وهم المستهلكون. وبافتراض ان لديه إمكانات كافية، فينبغي عليه عندئذ ان يستشير المصنِّع، وعليهما معا أن يجمِّعا معارفهما وجهودهما وقدراتهما ليوفرا أحسن السلع الممكنة التي تتوفر فيها متطلبات الزبائن وذلك بأحسن سعر ممكن لعامة المستهلكين. ويطلق على ذلك الشراء المهني (من المصنِّع).

3.4 لاتوجد حلول سهلة

بمجرد تحديد السلعة التي ستسوق، يكون المسوّق marketer أو المشتري buyer (من المصنِّع) الذي يمكنه ان يوصل السلعة الأكثر اقتصادا للمستهلك هو الذي يُحتمل أن يكسب رضاء المستهلك. ولامكان تحقيق وفورات اقتصادية حقيقية وللتخلص من نواحي القصور في التصنيع والتوزيع والتسويق، ينبغي على المشتري أولا أن يحلل

بدقة احتياجات المستهلك المتوقع، ويعد لان يطور خططا لاحسن طريقة للوصول إلى المنتج المطلوب. وعلينا الآن ان نركز على تطوير المنتج وهو جزء هام للشراء المهني.

3.5 المشتري وتطوير المنتج

على سبيل المثال، اذا كان المنتج هو قطعة ملابس، فإنه يمكن غزل القماش من واحد من خيوط عديدة مثل القطن، الصوف، الحرير الصناعي ، النايلون ، ... إلخ. أو ربما من خليط منها أو من غيرها من الخيوط. ماهي النسبة التي ينبغي ان تستخدم من كل خيط؟ مالذي يمكن تحقيقه من خلط نوعين أو أكثر منها؟ هل سيتحمل بعضها أكثر من الآخرين أو يتقبل الصباغة أكثر من الآخرين؟ هل سيكون احدها قابلا للغسل أكثر من الآخرين؟ وهكذا.

ومنذ هذه اللحظة، ينبغي ان يكون المشترى واعيا لاحتمالات تطوير صفات مميزة مزيدة تهم الزبون يمكنه ان يطورها في قطعة الملابس ولايكون لدى منافسه قدرة عليها. وبعد تحديد المواد الخام التي تستخدم في المنتج النهائي، ينبغي ان تهتم بكيفية مداركة هذه المواد الخام بالطريقة الأكثر اقتصادا. وإذا كانت المادة الخام صوفا، فعليه ان يعرف بعض المعلومات عن تكلفة رعاية الأغنام، وتكلفة قص صوف الأغنام ونقله وتنظيفه وخلطه وغزله ونسجه ... إلخ.

وإذا كانت المادة الخام قطنا، فعليه ان يعرف تكلفة زراعة القطن، ليس فقط ماتكلفه ولكن أيضا ماينبغي أن تكلفه، وكذلك بالنسبة لمعالجته، مثلا، كيف ينقل الزارع القطن إلى المجلح ؟ ماهي حالة آلات الجلح ؟ هل هي جديدة وحديثة وذات كفاءة؟ هل تعمل وردية 8 ساعات في اليوم أو تعمل 3 ورديات في اليوم ؟ وهنا ايضا ينبغي أن يعرف تكلفة الصباغة والغزل والنسيج والتشطيب. وإذا كان لدى النسَّاج 100 مردن وآلة تشطيب واحدة، فهل تكفي سعة آله التشطيب لإضافة 10 مرادن أخرى، إلخ؟

وينبغي ان تكون لديه معرفة عملية بتفصيل وقص وخياطة الملابس التي تصنع من هذه الخيوط.

وعليه أيضا ان يبذل جهدا ليعرف مايمكن توقعه بالنسبة لتكاليف العمالة المباشرة وغير المباشرة والتكاليف الإضافية في مراكز التكلفة المختلفة في سلسلة عمليات التصنيع.

وبكونه دارسا لمنتجه، يكون المشتري في وضع يمكنه فيه ان يتخذ قرارات هامة – من هو المصنِّع الأكثر مناسبة ليكون شريكه في التسويق؟

ومعرفة كل منهما بقدرات الآخر والاحترام المتبادل بينهما مصحوبين بخبرة مهنية، ضرورية حتى يمكن للشريكين ان ينزلا إلى السوق سلعة جديدة بنجاح. ويكون لدى المصنِّع وتاجر التجزئة نفس الهدف المشترك ، الحصول على ربح عادل وفي الوقت نفسه إرضاء الزبون.

3.6 التوزيع والخدمة

يلزم ان يكون التوزيع والخدمة جزء متكاملا لأي خطة تسويق. بمجرد أن يصبح المنتج جاهزا للتسويق، تصبح الخدمة أهم عنصر في خطة التسويق بأكملها.

3.7 هل اصبح موزع الجملة متقادما؟.

كانت الفكرة الأصلية ان يتصل مندوب مبيعات المصنِّع فقط بموزعي جملة إذا كان المصنع قد اختار هذا النظام للتوزيع. ويقوم مندوب مبيعات موزع الجملة بدوره بالاتصال بمخازن التجزئة.
بمرور الوقت وربما، لحد ما، بسبب التقدم والتعقيد والتطوير الفني للسلع، كان موزع الجملة يطلب من المصنِّع مساعدة فنية في البيع. وتفاقم الأمر لدرجة أن بائع الجملة اصبح يطلب شراء السلعة بالائتمان وقيام المصنِّع بالتزويد بتقنية التسويق وبمندوبي بيع يتصلوا ببائعي التجزئة، ويقوموا بكل، أو معظم، العمل الذي يُدفع عنه مقابل لتاجر الجملة. وبذلك فإن موزع الجملة لم يعد يسهم بأي شئ في التوزيع للسلع، ولكن على العكس، عَمِل كنقطة اختناق وكحبل يلف حول أعناق المصنِّع وتاجر التجزئة والزبون. وانتهى الأمر بالمصنِّع وتاجر التجزئة ان يتضافرا ويجمَّعا قدرتاهما لإنتاج وتوزيع، بالطريقة الأكثر اقتصادا، احسن السلع بأقل مبلغ.
وغالبا ما يكون موزع التجزئة والمصنِّع متوافقين كما هو الحال أحيانا بالنسبة للمصنِّعين الكبار وتجار التجزئة الصغار. والمصنِّع الكبير قد يكون لديه مهارات عظيمة لتعزيز البيع والتسويق ويتيحها لتاجر التجزئة الذي عادة تكون إمكاناته محدودة، أو غير موجودة، في هذه المجالات. وعلى العكس لايكون لدى المصنِّع الصغير هؤلاء الأفراد المهرة، ولكن موزع التجزئة الكبير جدا ربما يكون لديه أفراد تسويق أكثر مهارة من أي جهة أخرى.
هذا ويوجد بعض الصناعات مثل مصانع الأجهزة المنزلية الكبيرة والغسالات والثلاجات أمثلة لها – التي تكون تكلفة العدد فيها كفيلة بان يجعل المصنِّع الصغير ويبتعد عنها وذلك حتى لا يحتاج لأن يتطرق إلى ما تتطلبه من تكنولوجيا بحث وتطوير، زادت الحاجة إليها بالنسبة للتطوير وتنويع الطرازات ... إلخ. كل هذه الأمور تطلبت تجميع وتنسيق جهود كل من موزع التجزئة والمصنِّع.
لقد زاد عدد المستهلكين المتعلمين الذين يعرفون كثيرا عن المنتج الذي يزمعون شراءه، الأمر الذي يتطلب أن يكون أفراد التسويق على قدر كبير من المهارة، وان تعد برامج تدريب جيدة لهذا الغرض.

3.8 منشأة التسويق

3.8.1 برنامج تطوير منشأة تسويق

- ان المشتري في منشأة التسويق هو مطوّر للسلع (من المادة الخام حتى المنتج التام) ولذلك فهو الشخص الرئيسي في الصورة الكلية للمتاجرة.
- ان الشراء قد يصبح هدف أي شخص مبتدئ في وضع حديث للمتاجرة.
- ان حياته المهنية تبدأ عادة في متجر تجزئة ويتطور نحو المتاجرة من اليوم الأول لإستخدامه. ويُهَّيأ لأن يترقى إلى وظيفة متاجرة كبيرة بتدريبه على الوظيفة وفي مجالات متاجرة أخرى (المحاسبة ، الائتمان، الاستلام ووضع العلامات،إلخ).

ومزاول الأعمال أن لم يبدأ عملية تفكيره بالمادة الخام وينهيها بالسلعة في يد المستهلك سيجد نفسه غير ناجح في عمله.

3.8.2 فن التسويق

ان التسويق ليس علما فقط ولكنه فنا أيضا. ان الفن يمكن وصفه بأنه مهارة في الأداء تكتسب بالخبرة أو الدراسة أو الملاحظة. وهذا التعريف ينطبق على التسويق . وهذا الفن ظل يتغير باستمرار منذ عهد بعيد ، تبعا للتغيير في طرازات المنتجات ونوعياتها وألوانها. فمثلا بعد ان كان خط الإنتاج يحتوي على 4 أو 5 ألوان، أصبح فجأة يحتوي على 20 أو 30 لونا. وبعد أن كان يوجد طرازان أو ثلاثة في خط إنتاج السيارة أو الثلاجة، أصبح الآن يحتوي على طرازات أكثر كثيرا. كما أن نسبة كبيرة من السلع المعروضة في المتاجر الآن، لم تكن موجودة منذ سنوات قليلة.

وهذه الزيادة الكبيرة في عدد السلع المتاحة الآن تحتاج لفنيات تسويق خاصة لتفصيل تشكيلات السلع وفقا للمناطق المتاحة.

3.8.3 التسويق السليم يعني التخطيط

ان جزء من برنامج التسويق هو تسجيل وتخزين إحصائيات مفيدة.

وينبغي ايجاد طرق جديدة تتضمن معالجة البيانات لتحرير الناس لأعمال تخطيط وتسويق أكثر إنتاجية. وعلى ذلك فإن التسويق السليم أصبح جزء هاما من الاقتصاد، وكان دائما ضروريا لوصول المنتجات الجيدة والخدمات الجيدة لعامة المستهلكين.

هذا بالإضافة إلى أن برنامج التسويق أصبح الآن يراعي عددا من الأمور الأخرى مثل القوانين المختلفة التي تحكم تصنيع المنتج واستخدامه والاعلان عنه والضرائب. ان تطوير برنامج تسويق أصبح مهمة تحتاج لدراسات كثيرة.

والحصول على منافع من هذا البرنامج يتناسب مع مقدار الجهد الذي بذل فيه.

وينبغي تحاشي الرغبة في تجميع الأمور بسرعة في خطة تسوق مبنية على خبرة قليلة وأفكار غير ناضجة وقليل من البحث والتحري. ينبغي ان تكون خطة التسويق سليمة ومبسطة بقدر الامكان وصالحة للتطبيق لفترة معقولة مع بعض تعديلات قليلة. ان تغيير خطة التسويق تربك كثيرا من الناس في مجالات عديدة ، ولذلك ينبغي أن يؤخذ وقت كافي لاعداد خطة سليمة منذ البداية، ولكن بدون اضاعة وقت غير ضروري.

3.8.4 تطور التسويق

ان الضغوط على منشآت التسويق في ازدياد . ان على المصنِّع ان يكرس مبالغا أكثر ووقتا أطول للبحث والتطوير لمنتجات جديدة تتوافق مع الأذواق المتغيرة للمستهلكين، وذلك في مواجهة الضرائب المتزايدة في تكلفة النقود. ان الأفكار الجديدة هي الحلقة الأولى في سلسة التسويق وينتج عنها في النهاية منتجا أو خدمة أحسن للمستهلك. وينبغي خلق جو لتشجيع ومكافأة المبادأة والإبداع.

وموزع التجزئة يعمل دائما في محيط تنافس يكون فيه البقاء للاصلح. وعليه ان يداوم عملة بأمانة وحس اجتماعي. ومن اتصاله المباشر بعامة المستهلكين ، تشكل صورته انعكاسا للصناعة ككل. وفقد ثقة المستهلك قد يدعو السلطة المختصة لفرض رقابة يمكن ان تخنق الإبداع.

ان المتطلبات تتضاءل مقابل الفوائد التي يحققها التسويق " كفن وعلم " للمسوِّق. انه مع ارتفاع مستوى المعيشة، سيزيد الطلب على السلع والأدوات الترفيهية. وسيشكل السوق العالمي تحديا للمسوق الناجح.

3.8.5 عملية إدارة التسويق

في بداية التصنيع كانت الدارة الإنتاج أكثر أهمية من أهمية إدارة التسويق.

والآن أهمية إدارة التسويق في تزايد مستمر. وعلى سبيل المثال، في الولايات المتحدة الأمريكية، في 1955 كان 20% من المسؤولين الكبار في الشركات الكبيرة مصعدين من نشاط التسويق وفي 1960 أصبحت هذه النسبة 40% وهي منذئذ في ازدياد مستمر (كتاب التسويق المرجع 8).

كما زادت أهمية التسويق في المستويات الأخرى – المبيعات، الإعلان، تخطيط المنتج، بحوث التسويق،عملية إدارة التسويق وتخطيط التسويق.

ان مزاولة الأعمال لم يعد يخطط لها لسنة قادمة فقط ولكن لخمس سنوات أو 10 أو 15 أو حتى 20. ودراسة حجم السوق في المستقبل تترجم إلى تعبيرات محددة لرأس المال العامل ، والعدد والآلات، والمنتجات الجديدة، وبرامج الإعلان الجديدة، ووسائل المبيعات الجديدة، وقبل كل شئ الاحتياجات من الأفراد.

3.8.5.1 الصعوبات الرئيسية المتوقعة في التسويق

عادة توجد 5 مجالات للتسويق تتعلق بالتغييرات المتوقعة في المستقبل تستدعي اهتمام الإدارة العامة بشكل خاص وهي الأفراد، بحوث التسويق ، طرق تقديم المنتجات لعامة الناس، نواحي التدريب للإعلان، التغيير في قنوات التوزيع.

أ- الأفراد

ستزداد الحاجة باستمرار إلى أفراد تسويق مدربين وعلى درجة عالية من التخصص وهم اللذين تتوفر لهم القدرة على الابداع وعلى تطبيقها لحل المشاكل ، والرغبة في تعلم مجالات النشاط الأخرى للمنشأة وكيفية تدبر أمور الأفراد الآخرين، أي القدرة على اختيار الأفراد وتحفيزهم. وذلك لآن العقبة الرئيسية للتسويق العلمي هي ايجاد وتدريب عدد كافي من مندوبي التسويق المؤهلين.

ب-زيادة بحوث التسويق وتحسينها

توجد حاجة لمعلومات أكثر اعتمادية ولفنيات أحسن للبحث عن الحقيقة. وذلك فيما يتعلق بزيادة عدد السكان ونمو قدرتهم الشرائية والتغيير في شرائحهم. وأيضا فيما يتعلق بالأسواق الخارجية.

ان الأذواق المتغيرة ستفرض تغييرات في عادات التسويق. يحتاج الأمر إلى معلومات أكثر عن العناصر التي تخلق الطلب، وعن أنواع الإعلان وأحجامه التي تحفز الاستهلاك.

وبحوث التسويق ستنمو وتتضمن ليس فقط عملية البحث عن الحقيقة في حد ذاتها ولكن ايضا ترجمة وتطبيق الحقائق، الامر الذي يعتمد على الأحكام الصائبة والخبرة لدى المنفذين .

وبحوث العمليات سيزداد تطبيقها بفعالية أكبر في مجال تخطيط المنتج ان منافسة المنتجات الجديدة لايقتصر على منتج مقابل منتج أخر له طبيعة مماثلة ولكن منافسة المنتجات غير المتشابهة (مثلا بقرة حليب مقابل سيارة مستعملة أو قارب مقابل منزل صيفي). كما ان المنتجات الجديدة تتنافس على أساس الطراز واللون والتعبئة وتوفير الراحة، الامر الذي يتطلب زيادة وتحسين البحث في سلوك المستهلك وتحفيز المستهلك.

ج- طرق عرض المنتجات على الناس.

ان الناس يغيرون آراءهم وإحساسهم بقيم الأشياء. والمنتجات تتغير لتتلاءم مع هذه الحاجات والمتطلبات المتغيرة وبالتالي طرق عرض هذه المنتجات للناس.

انه يوجد تغييرات كبيرة في البيع والاعلان والترويج . والربط بين تكتيكات وفنيات الترويج وبين الأسواق الجديدة يشكل صعوبات تتزايد باستمرار لمزاولة الأعمال وللتسويق العلمي. علينا ان نفكر، أكثر وأكثر، على أساس خلق صورة للمنشأة وصورة للمنتج ، الأمر الذي يتطلب التحام الاعلام والإعلان، وتحقيق تنسيق أكبر للجهد الكلي للترويج.

د- النواحي التعليمية للإعلان والترويج

ان هذه النواحي التعليمية التي لها تأثيرا كبيرا على أسلوبنا في الحياة وسلوكنا الاجتماعي والاقتصادي تتعرض باستمرار لتغييرات كبيرة. ان الإعلان والترويج أثَّرا على الأطعمة التي نأكلها والمساكن التي نعيش فيها والملابس التي نلبسها ووسائل السفر والعناية بأنفسنا ومستوى المعيشة الذي نطلبه.

ان الإعلان يزيد رغبات الناس ومتطلباتهم، ويحفز الصناعة. إلا أن مشكلة التسويق المحيرة هي كيف يتحقق التلاؤم بين جهد الإعلان والترويج وبين هذه المحفزات البشرية.

هـ- التغيير في قنوات التوزيع.

تواجه مزاولة الأعمال مشكلة التغيير في قنوات التوزيع. ان كثيرا من المصنِّعين يتوقعون حاجتهم لاعادة تقييم منظوماتهم للتوزيع بأكملها على أساس الأسواق الجديدة، وارتفاع التكاليف، والطرق الجديدة لمناولة السلع في المصانع والمستودعات ولدى موزعي التجزئة . ان التحديثات التنظيمية حققت الشراء بالضغط على زر في متاجر التجزئة بوسائل آلية للتصرف في الأوامر وتنتهي بان يدفع المشتري قيمة الفاتورة ويستلم السلع التي اشتراها وهو في مكانه. وبذلك يمكن التخلص من مشكلة الشراء البطيء غير المريح الذي يستغرق وقتا طويلا.

3.8.5.2 العقبات الإضافية للتسويق العلمي

بالإضافة إلى العقبات الرئيسية التي سبق ذكرها توجد عقبتان تتعلقان بتطوير المنتج الجديد واعداد برنامج تسويق إجمالي.

فيما يتعلق بالمنتجات الجديدة يمكن التنبؤ بأشياء تكاد تكون خيالية وذلك من مصادر كثيرة. والمنشأة التي لاتكون مستعدة لمواجهة هذا التحدي قد تفقد فرصتها في البقاء. ان المنتجات المتقدمة الحديثة تنزل إلى الأسواق بسرعة نتيجة للإبداعات الجريئة التي تتم في المصانع، الأمر الذي يدعو إلى جرأة مساوية في التسويق وتكتيكات التسويق. وعلى ذلك فإن خطوة تسويق منسقة تبدأ ببحث جيد وترجمة دقيقة للنتائج وبرامج واقعية لتحقيق الأهداف. انها تدعو لحكم ذكي في اعداد استراتيجيات التسويق المستقبلية.

3.8.5.3 مشكلة التكاليف المتزايدة

تواجه هيئة الإدارة من ناحية بطلب مُلح لتخفيض تكلفة التوزيع، ومن ناحية أخرى بتكاليف متصاعدة تقريبا في أداء كل وظيفة تسويق، نقل السلع ومندوبي التسويق، الاعلان والترويج، مصروفات البيع.

ويتطلب توفير محاسبة تكاليف واقعية وجود التنظيم المناسب والاختيار والتدريب والاشراف المناسبين للأفراد.

3.8.5.4 الاحتياج لبحوث ومحاسبة مبيعات.

ان تحديد مواقع قوى البيع واعادة توقيعها وفقا للتحولات في الشرائح الشعبية والأسواق، والتغييرات في قنوات التوزيع، واختفاء كثير من السلع وظهور سلع جديدة يتطلب التوسع في عمليات البحث، وكما يتطلب تحليلا دقيقا للربحية بالنسبة للأسواق وللمنتجات وللمناطق ولقنوات التوزيع، وكذلك دراسة الأسعار وتفاعلات الأسعار ودخول المستهلكين، والفروق الجغرافية في الطلب. وفي مجال التخلص من الفقد في التوزيع، ينبغي توجيه اهتمام لطرق وتكتيكات وممارسات كل من موزعي الجملة والتجزئة.

3.8.5.5 دور العلوم السلوكية في التسويق

تزداد الحاجة باستمرار إلى العلوم السلوكية – السيكولوجية والاجتماعية والحيوية والإنسانية التي تدرس الإنسان ومحفزاته وتصرفاته وتفكيره وردود أفعاله لإكساب التسويق وضعا مهنيا وعلميا.

ان التحديث المتنامي بسرعة سيؤثر كثيرا على طرق وبرامج التسويق حيث ان تسويق سلع جديدة أو مطورة سيكون مبينا على معرفة أكثر بالأسواق وبالتحكم في الأنشطة المعنية وبالتكاليف، وسيزيد الطلب على أفراد يعملون في بيع السلع وخدمات مابعد البيع أكثر منه على تسويقها. وسيتطلب الأمر الارتفاع بكفاءة البيع والخدمات الخاصة به ليلحقا بكفاءة الإنتاج والتصنيع حتى يمكن للاقتصاد ان يتقدم باستمرار.

3.9 تسعير المنتج

3.9.1 التسعير للسوق

على كل مصنِّع ان يختار السعر الذي يمكنه من البقاء والاستمرار في مزاولة عمله وان يواجه المنافسة ويرضي الزبون. وعلينا ان نعي دائما ان السعر هو صنيعة المسوق، ولايمكن إغفال ظروف السوق الفعلية. والعرض والطلب يؤثران على السعر دائما، وكذلك النشاط التنافسي وتكاليف التصنيع ورد فعل الزبون.

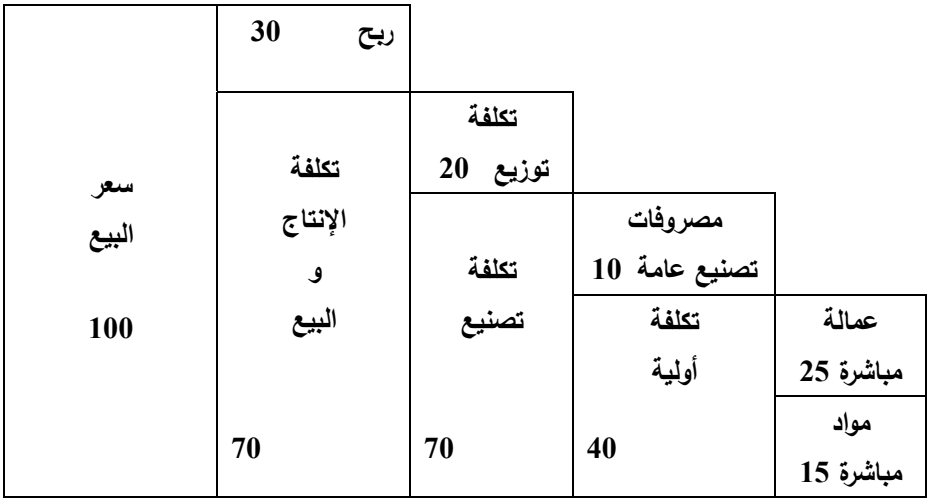
3.9.2 مسؤولية التسعير

ان السعر الذي تباع به المنتجات يحدد دخل المنشأة. ولهذا فإن مسؤولية الإدارة العليا للمنشأة ان تسعر المنتجات تسعيرا صحيحا وان تتيح الفرصة للمسؤول عن التسويق ليشارك في تحديد السعر. وعلى الإدارة العليا ان تفي ان التسعيير هو مسئوليتها أساسا ولايمكنها ان تفوضها لأي كان.

3.9.3 مكونات سعر البيع

ان سعر البيع النهائي لسلعة مصنّعة يتكون من (1) تكاليف مباشرة يمكن تحميلها مباشرة للمنتج أو لدفعة من المنتج (2) تكاليف غير مباشرة ليس عمليا تحميلها مباشرة لوحدات المنتج ويمكن تحميلها فيما بين منتجات (3) مقدار معين يضاف للربح ويبين شكل (13) تصورا لمكونات السعر.

والأرقام في الشكل افتراضية، ويلاحظ ان المواد المباشرة والعمالة المباشرة يمكن تحميلها على وحدة المنتج. وتكلفة المصنع والتكاليف الإضافية ينبغي تقديرها وتخصيصها لكل وحدة.



شكل (13) مكونات السعر

وفي كثير من المنشآت يستخدم هذا التصنيف البسيط لعناصر التكلفة : العمالة المباشرة، مصروفات المصنع الإضافية، المصروفات الإدارية الإضافية، مصروفات البيع وفيما يلي تعريف لهذه العناصر:

- **المواد المباشرة**

هي أصناف تدخل في المنتج أو يسهل إسنادها للمنتج ويمكن تحميلها عليه.

- **العمالة المباشرة**

هي العمالة التي تنطبق مباشرة على المنتج ويمكن تحميلها عليه .

- **مصروفات المصنع الإضافية**

تتكون من تكاليف يتعذر ان تسند إسنادا محددا لمنتج واحد بل ينبغي ان تقسَّم بالتناسب أو توزع على جميع المنتجات. وبنود هذه المصروفات قد تتكون من توريدات ، مصروفات عمالة وخدمات تتعلق بتشغيل المصنع.

- **المصروفات الإضافية الإدارية**

تتكون من بنود مصروفات خاصة بمواد، عمالة وخدمات تلزم لتشغيل المكاتب العامة (باستثناء مصروفات المصنع الإضافية).

- **مصروفات البيع**

وهي تكاليف البيع والتسويق

وفيما يلي معادلات التكلفة التي يستخدمها عادة المحاسبون والماليون:

- المواد المباشرة + العمالة المباشرة + مصروفات المصنع الاضافية = تكلفة المصنع
- تكلفة المصنع + المصروفات الإدارية الإضافية = تكلفة التصنيع
- تكاليف التصنيع + الربح = سعر البيع

وفيما يلي شرح لعناصر التكلفة وخاصة التي تدخل في تكاليف المصنع.

3.9.4 عناصر التكلفة

أ- تقدير تكاليف المواد واعداد ميزانية لها

تكاليف المواد لها أهمية كبيرة بالنسبة لتكلفة الإنتاج الكلية ولأرباح المنشأة، الأمر الذي يدعو للتعمق في كيفية تقدير تكاليف المواد واعداد ميزانية لها.

تدخل المواد الخام في المخزن بسعر الفاتورة اذا كانت مصروفات النقل متضمنة فإنها، وإلا فإنه ينبغي إضافة هذه التكاليف لسعر الفاتورة. والأصناف التي تشتري بدفعات كبيرة تخزّن بسعر الوحدة.

وفي تقدير المواد لشغلة Job، يضاف مقدار لتغطية الخردة والتالف والفقد. وعادة يحدد هذا المقدار من الخبرة السابقة. وإذا كان عدد الوحدات المطلوبة كبيرا، فإن الوحدات يمكن أن تجدول في دفعات. ويعمل طلب صرف لكل دفعة للكمية التي في الدفعة زائد حصتها من المسموح به للانكماش.

وتوجد طرق متنوعة لتسعير المخزون: الداخل أخيرا هو الخارج أولا، الداخل أولا هو الخارج أولا، المتوسط التراكمي، التكلفة المعيارية. والمتوسط التراكمي يعني ان سعر كمية التسليم الجديدة الخارجة يكون هو السعر المتوسط لسعر دفعة التسليم وسعر باقي الدفعة القديمة في المخزن. والتكلفة المعيارية تعني ان السعر يكون متساويا بصرف النظر عن سعر الشراء. والفروق تخصم أو تضاف للمصروفات.

وتحضر فواتير قائمة المواد والقطع وتسعر من بطاقات المخزون أو من العروض في قسم المشتريات مع عمل حساب أي فقد. والمجموع هو تكلفة المواد للمنتج.

وتقدير تكاليف المواد للإنتاج المستقبلي بأخذ في الاعتبار اتجاه السوق. أو يحصل قسم المشتريات على التزام الموردين بأسعار ثابتة.

ب-تكاليف العمالة المباشرة

تكاليف العمالة المباشرة لأي شغلة هي عدد الرجل – ساعة الذي استخدم مباشرة لأداء الشغلة مضروبا في معدل الاجر لكل رجل ساعة . وتوجد طرق كثيرة لتسجيل عدد الرجل ساعة المستخدم لأداء الشغلة. القائم بالعمل يمكنه ان يسجل على بطاقته عدد الساعات التي قضاها على الشغلة المكلف بها أثناء اليوم. ويمكن إنشاء مراكز تكلفة للاحتفاظ بسجلات للوقت الذي يُقضي على كل شغلة في نطاق كل مركز، وأحيانا تسهّل مراكز التكلفة الأمر بتحميل الشغلات معدلات متوسطة.

والحواسيب وفرت طرقا كثيرة للاحتفاظ بسجلات تكاليف العمالة المباشرة. إذا يمكن للحاسوب أن ينتج سجلا يوميا لجميع العاملين والأقسام والمعدلات والساعات وأي معلومات أخرى مطلوبة لكل شغلة.

وتقدير تكاليف العمالة المباشرة المستخدمة في الشغلة بهذه الطريقة يوفر معلومات تفيد في الوقت المناسب في أغراض الرقابة، بما يمكّن من إتخاذ إجراء فوري لعلاج الاتجاهات التي إذا لم تعالج تكون ضارة.

والأرقام الفعلية تقارن بتكلفة العمالة المعيارية أو المقدرة في الميزانية. وتوجد عوامل متغيرة في تقرير معايير لتكاليف العمالة المباشرة أكثر منها في تقرير معايير لتكاليف المواد.

وفي العمالة المباشرة، يتعلق الأمر بأفراد ، مما يجعل التنبؤ بالتكاليف صعبا. ولايوجد عاملان متماثلان. انهما يختلفان في التدريب والمهارة والسلوك والتحفيز والروح المعنوية. وعلى الرغم من ان الفنيات مثل دراسات الوقت والمعدلات ومخططات مكان العمل تم تطويرها، إلا أن الأمر يحتاج للمزيد فيما يتعلق بتقديرات العمالة المباشرة ومعاييرها. وبطبيعة الحال، تُحسِّن أعمال البحث والتطوير النتائج.

والمعلومات التاريخية توفر أفضل أساس للوصول إلى معيار عمالة مباشرة.

وإذا لم تتوفر الخبرة، يمكن تقدير المعايير بدراسة كل جانب من جوانب العملية التي ينبغي أداؤها . بيد ان المهندس الصناعي ذو الخبرة يمكنه ان يعد تقديرا دقيقا بدون ان يدخل في تفصيلات كل عملية . أنه قد يغالي في التقدير الخاص ببعض القطع ويقلل التقدير الخاص بقطع أخرى ، ولكنه يتوصل إلى متوسط دقيق.

والشغلة الكبيرة المكلفة المعقدة التي عادة تكون صغيرة تحتاج لدقة بالنسبة لأصغر التفصيلات. وغالبا تحتاج هذه الشغلة الى تصميم مسبق.

وينبغي اعداد لوحة برت PERT لبيان العلاقات الخاصة بالمجموعات المختلفة ولتأمين عدم اغفال أي مرحلة من مراحل العمل. وهذا النوع من التحليل التفصيلي ضروري لإعداد الميزانية وللرقابة وكذلك لتحديد السعر.

جـ – مصروفات المصنع الاضافية وتوزيعها

المصروفات الاضافية هي مصروفات غير تلك الخاصة بالعمالة المباشرة والمواد المباشرة . انها تتضمن ، الايجار والاضاءة والتدفئة والطاقة والصيانة والتأمين والاهلاك والعمالة غير المباشرة والمواد غير المباشرة ومرتبات هيئة الاشراف والضرائب على المرتبات والأجور.

كثير من المصروفات الاضافية تظل ثابتة أو تكاد تكون ثابتة بصرف النظر عن حجم الإنتاج. ولأغراض المحاسبة، يطلق عليها مصروفات ثابتة. وهي تتضمن اقساط التأمين والإيجار والاهلاك. والمصروفات الأخرى

تتأرجح مع حجم الإنتاج ويطلق عليها مصروفات متغيرة. وهي تتضمن تكلفة المنافع والصيانة وضرائب المرتبات والأجور والعمالة غير المباشرة والإشراف.

والمصروفات الاضافية تخصص لتكلفة الإنتاج بالطرق التالية أو بتجميعات لهذه الطرق.

1- تكلفة العمالة المباشرة

يتم حساب المصروفات الاضافية كنسبة من تكلفة العمالة المباشرة. فمثلا إذا كانت المصروفات الاضافية لقسم ما 100000 دينار في الشهر ومجموع العمالة المباشرة 80000 دينار. فإن معدل المصروفات الاضافية هو 125% (100000 ÷ 80000).

2- ساعات العمالة المباشرة

يتم حساب المصروفات الإضافية على أساس ساعات العمالة المباشرة. فمثلا ، إذا كانت ساعات العمالة المباشرة لقسم ما 10000 في الشهر والمصروفات الإضافية 100000 دينار، فإن المصروفات الإضافية تطبق بمعدل 10 دينار للساعة (100000 *دينار* ÷ 10000).

3- المواد المباشرة

تحسب المصروفات الإضافية على أساس المواد المباشرة . فمثلا، إذا كانت تكاليف المواد المباشرة لشهر ما هي 50000 دينار ، والمصروفات الإضافية 100000 دينار، تكون نسبة المصروفات الإضافية للمواد المباشرة هي 2%. وعلى ذلك يتم تكبد 2 دينار مصروفات إضافية لكل 1 دينار مواد مستخدمة.

4- ساعات الآلة

هذه الطريقة تشابه طريقة ساعات العمالة المباشرة. انها مجرد استبدال بوقت العامل وقت الآلة.

5- مراكز العمل

عندما يوجد تنوع كثير في العمل يؤدي في مصنع واحد، تطبق معدلات مختلفة في مراكز عمل متنوعة للتمييز بين المصروفات الأعظم التي تتضمن في تشغيل أنواع عمل مختلفة.

6- فصل تكلفة عملية إدارة المواد

كثير من المصانع، تقديرا منها للتكلفة العالية لمناولة المواد، تفصل تكلفة عملية إدارة المواد عن مفردات التكلفة الأخرى. وبذلك فإنها تطبق مصروفات إضافية للمواد ومصروفات إضافية للعمالة المباشرة كبندين منفصلين. الأمر الذي يعتبر أكثر عدالة للتوزيع عندما تستخدم الشغلات قيما مختلفة للمواد، أو عندما يورد الزبون المواد .

وبمجرد تقرير طريقة توزيع المصروفات الإضافية، ينبغي الاستمرار فيها.

4

الإستراتيجيات الناجحة لبدء نشـــاط منشأة صغيرة عالية التكنولوجيـا

أن بدء نشاط المنشأة غالبا مايتسم بالمخاطرة، والمعدل العالي لفشل نشاط المنشآت ذات الأساس التكنولوجي بعد البدء مباشرة سببه يرجع جزئياً للخصائص العامة للصناعات عالية التكنولوجيا وأيضاً لعدم قدرة المؤسسين على تحقيق التوازن الصحيح عبر عدد من الأبعاد الاستراتيجية والتنظيمية التي تنفرد بها المنشآت عالية التكنولوجيا الصغيرة.

أن قرارات هيئة الإدارة عند البدء أو في الشهور الأولي بعد البدء لا تؤثر فقط على فرص البقاء قصير الأجل، ولكن لها تأثيراً عميقاً بعيد المدى على إمكانية نمو ونجاح المنشأة في النهاية. علي سبيل المثال يمكن للقرارات الفنية التي تتخذ أثناء تطوير المنتج الأول أن تدفع المنشأة بغير قصد إلي شرائح سوق إمكانية نموها محدودة، وبالمثل كلما كبر حجم فريق المؤسسين واتسع تنوع الخبرات، كلما زادت الفرصة لإنشاء منشأة ذات إمكانية نمو عاليـة.

وهذا الفصل يتناول بعض القرارات الهامة التي تتعلق بالتمييز بين النجاح والفشل في السنوات الأولى في حياة شركة عالية التكنولوجيا جديدة. أولا سيتم تناول كيف يتمكن مزاولو الأعمال من ان يستمروا في الفترة قبل أن يطوروا منتجهم الأول، ويطلق عليها مرحلة " إجراء التجارب" ، وفيها تفتقر الشركة الصاعدة إلى كل من الموارد والمنتج وتكون غير متأكدة بالمرة من الكيفية التي ستتطور بها الأعمال. ان كل الشركات لاتمر بهذه المرحلة، ولكن معظم الشركات التي تصنع منتجات أو تنتج برمجيات تمر بها. وبعد ذلك سيتم تناول العوامل الستة التي تحدد نجاح المنتج الأول للمنشأة وكيف يؤثر توقيت النزول إلى السوق على هذا النجاح. وينتهي الفصل بذكر ستة أمور تتواجد فيما بين المنشآت البادئة عالية التكنولوجيا.

4.1 إجراء التجـــــارب

في معظم الحالات تتعلق مزاولة الأعمال بمعرفة وخبرة المؤسس بالأسواق أو التكنولوجيات المتاحة. ليس جميع مؤسسي المنشآت عالية التقنية ممن يهتمون بالبحث الفني ولكن كثير منهم يكون لديه خلفية تسويقية. وفي حالات كثيرة قد يكونوا ممن تركوا العمل في منشأة قائمة عالية التكنولوجيا، أو أعمال استشارة فنية أو جامعة حيث يكونوا قد اكتسبوا خبرة كبيرة تسويقية أو فنية، ليبدؤوا عملاً جديداً يتعلق بمجال نشاطهم السابق.

وخلفية مزاولي الأعمال هامة جداً لآن " معرفة كيف " والحماس للمشروع هما مصدر النجاح لمنشأة ناشئة عالية التكنولوجيا. وأحياناً قد تتاح لمزاول الأعمال مبالغ كبيرة، كما في حالة مزاول الأعمال الناجح الذي يريد أن يزاول

نشاطاً جديداً . أو عندما يقنع مزاول الأعمال ممولين ليستثمروا في نشاط يقوم على مجرد فكرة لتصنيع منتج، إلا أن ذلك نادر. وعادة يبدأ مزاول الأعمال نشاطه برأس مال قليل وخاصة عندما يبدأه في مخزن سيارة أو في حجرة في منزلـه.

وأول هم لمزاولي الأعمال، حتى قبل ان يحصلوا على الكيان القانوني، هو كيفية الحصول على مصادر كافية (الوقت والمال) لتحريك المشروع للأمام وغالباً مالا يكون لديهم إلا فكرة بسيطة عن منتجهم الأول أنهم يكونوا في حالة يطلق عليها تجارب طريقة عمل شيء واكبر مشكلة تواجه مزاول نشاط عالي التكنولوجيا في هذه المرحلة هو عدم كفاية الوقت والمال الوقت مهم لأنه إذا استغرقت مرحلة التجارب وقناً طويلاً، قد يتحرك آخرون بسرعة أكثر ويسبقون في تحقيق فرصة النشاط المتوقع، والمال مهم ليس فقط لأن مزاول العمل يحتاج لأن يعيش خلال مرحلة التجارب، ولكن لأنه أيضاً قد يحتاج لأن يشتري معدات (مثلاً آلات اختبار) ولأن يتكبد مصروفات إضافية معينة مثل تكاليف انتقال. ومزاولو الأعمال في بحثهم هذا يتعاملون مع المشكلة بطريقتين " اقتناص موارد " من مستخدميهم السابقين، وتوليد إيرادات من بيع خدمات.

4.1.1 اقتناص موارد من مستخدمين سابقين

إجراء التجارب قد، وغالباً ما، يبدأ قبل البدء الفعلي للنشاط . غالباً ما يحصل مزاول الأعمال علي فكرة نشاط عن طريق عمله في مشروع لدي مستخِدم سابق، إلا أن بدء النشاط عالي التكنولوجيا غالباً ما يركز على شريحة منتج سوق مخالفة لتلك التي للمستخِدم السابق، لأنه عادة ما بحجم المستخِدم عن أن ينفذ فكرة منتج ابتدعها أحد مستخِدميه، أو لأن المستخِدم تعرف على فرصة لمنتج أو سوق يتعلق بنشاط المستخِدم ولكنه يختلف عنه.

وبالإضافة إلى اغتنام مزاول الأعمال للوقت والمال الذين يحتاج لهما لتطوير منتجات جديدة، فإنه يمكنه أيضا أن يحصل على منافع من المستخِدم السابق، مثل : .

- راس مال فكرى وهو المعرفة عن المنتجات والزبائن والتكنولوجيا الخ.... التي يتعلمها الفرد عندما يعمل في وظيفة تقوم على معرفة خاصة.
- رأس مال السمعة وهو المصداقية التي يكتسبها الفرد نتيجة لتعرف الزبائن وأخصائي الصناعة الخ... على معارفه ومهاراته.
- العلاقات والاتصالات بالزبائن التي يمكن له أن يستغلها.
- الفرصة للحصول على حق استغلال الرخص وحقوق الملكية الفكرية التي لا يكون المستخِدم السابق راغباً في أن يستغلها.
- الحصول على مساعدة ماليـة.

4.1.2 توليد إيرادات من بيع خدمـات

أن الحاجة للتمويل عند توليد المنتج الأول تدفع بكثير من منشآت التكنولوجيا العالية لأن تبدأ نشاطها بالعمل على توليد تدفقات نقدية عن طريق أداء خدمات مشورة فنية. أنه بالإضافة إلي تحقيق الحاجة المالية في هذه المرحلة

لتطوير منشأة جديدة، فإنه عن طريق تقديم خدمات بمكن لفريق مزاولة العمل أن يتعرف على احتياجات بعض الزبائن، وهو أمر مهم لنجاح خدمات تطوير منتج جديد لأنه يوفر للمنشأة الجديدة مجموعة زبائن يمكن أن ترجع إليهم، ويكونوا مهمين فيما بعد عندما تحاول المنشأة أن تخلق مصداقيتها بالنسبة لمنتجها الجديد الأول.

ومنشآت التكنولوجيا العالية التي تبدأ بفترة تقدم فيها استشارة فنية لتمويل تطوير منتج غالباً ما تتواجد في :

- أسواق صغيرة جداً أو غير مؤكدة حيث يمكن للتكنولوجيا ـ أولا في شكل خدمات استشارية وبعد ذلك في شكل منتج أن تسهم بقيمة مضافة عالية في النشاط الذي يزاوله الزبون.
- أو حيث يكون هناك أوقات إعداد مسبق lead times طويلة لتطوير وتسويق منتجات جديدة.

هذا وحجم نحاج مزاولي الأعمال في توليد إيرادات في مرحلة إجراء التجارب يعتمد على:

- حذقهم الفني، فإنه كلما زاد كلما زاد احتمال نجاحهم (بشرط أن يمكنهم أن يتصلوا بوضوح بالزبون ويرتبطوا به).
- القدرة على التعرف ذوى الأفكار الرائدة كزبائن. أن العمل مع زبائن رائدين يمكنهم أن يؤثروا على زبائن آخرين وهو أمر هام بالنسبة لاستنباط أفكار منتجات جديدة. كما يمكن تقديمهم كزبائن مرجعيين عند الحصول على أوامر مستقبلية.
- القدرة علي التعرف على زبائن يمكنهم أن يتحملوا دفع نفقات خدمات استشارة فنية. كثير من المنظمات يرحب بالكلام حول المشاكل الفنية، ولكن القليل جداً يكون مستعداً لأن يدفع في استشارة يطلبها من جهات خارجيــة.
- التركيز على تقديم الاستشارة في موضوعات معينة تتعلق بتطوير منتج مطلوب. وغياب هذا التركيز قد يعني توزيع الموارد المحدودة في مجالات كثيرة وعدم اكتساب مزيد من الخبرة في هذه الموضوعات.
- تحاشي الالتزام الزائد بعقود عمليات فردية لأنه لا يترتب عليها تحويل الفريق عن أهداف تطوير منتجهم ولكنها أيضاً تجعل مزاولة الأعمال الناشئة تعتمد اعتماداً زائدا علي مصدر إيراد واحد.

4.2 المنتـــــج الأول

غالباً ما توفر مرحلة التجارب للفريق المؤسس مصدراً لفكرة المنتج الأول ولمواصفاته.

والتوجه في التجارب نحو الزبون يؤمَّن وجود فرصة لأن يحقق المنتج ما يطلبه الزبون. بيد أن التجربة التي تتوجه نحو الزبون قد لا تبين ما إذا كانت فكرة المنتج يمكن تحويلها إلى مشروع مزاولة عمل ذي جدوى، كما أنها قد لا تظهر ما إذا كان تسويق المنتج ممكناً. ولا تظهر أيضاً ما إذا كان يمكن تصميم المنتج وتصنيعه بسعر يمكن أن يدفعه الزبون غير أن تحليل احتياجات الزبون. ومنتجات المنافسين يعتبر مصدرا هاماً للأفكار. أن مزاول الأعمال يسعى لأن يتفوق علي منتجات المنافسين أما بتقديم منتج أكثر تقدماً تكنولوجياً، يكون له أداء أفضل بالمقارنة بالمنتجات الموجودة في السوق، أو بتقديم منتج مماثل (أو بأداء احسن) بسعر اقل.

وعندما يتعذر إجراء التجارب على حساب الزبائن أو المستخدمين الحاليين، فإن فكرة ومواصفات المنتجات الأولي تنشأ أما من التحديثات التكنولوجية، أو بالتعرف على احتياجات الزبائن التي لم يمكن تحقيقها، أو منتجات

المنافسين الحاليين. ومن الخطأ الشائع أن يجري مزاولو الأعمال بحوثاً مطولة جداً للحصول علي أفكار منتج جديد، إذ أن ما يحدث غالباً هو أن تأتي فكرة عارضة لأحد المؤسسين بدون أن يكون قد بحث عنهـا.
والتحديث التكنولوجي مصدر لأفكار منتجات جديدة، وكثير من منشآت التقنية العالية أنشئت كنتيجة لبحث أجراه مزاول أعمال فني للتوصل لطرق محسنة لتحسين أداء شئ ما.
وبطبيعة الحال، تكمن المخاطرة في هذا المدخل في تطوير منتج ثم البحث له عن سوق، إلا إذا كانت الإدارة مرنة وتداوم السعي لإيجاد فرص سوق بديلة والتحول إليها إذا لم تتوفر للمنتج الفرصة في السوق القائم.
والتعرف على احتياجات الزبون التي لم تتحقق بعد هو مدخل التسويق التقليدي لتطوير المنتج وانبعثت عنه بدايات أعمال جديدة في كل من القطاعين عالي التكنولوجيا وغير العالي التكنولوجيا. وكان هذا المدخل شائعاً بشكل خاص في إقامة منشآت البرمجيات وخاصة عندما تكون الحاجة لتطبيق برمجيات قد تم التعرف عليها في سوق رأسي.
كما أن منتجات المنافسين تشكِّل مصدراً ثابتاً لأفكار منتجات جديدة للمهندس المبدع. أن فحص منتجات المنافسين ودراسة تحسين أدائها هو العملية التي يمكن أن يتحقق بها تحديثاً متزايداً للمنتـج.

ونجاح المنتج الأول للمنشأة وبالتالي النجاح المبكر للمنشأة يعتمد علـــي : .

- أهمية المنتج للزبون.
- مدى تحديث المنتج.
- مراعاة أن تكون مواصفات المنتج بالقدر المطلوب.
- الخبرة الفنية للمؤسس (المؤسسين).
- عدم المبالغة في تخفيض أو رفع السعر.
- اهتمام الإدارة العليا بإنجاح المنتج

4.2.1 أهمية المنتج للزبون

كثير من المنشآت بدأت بتطوير منتجات إبداعية – وهي التي يمكن للزبائن المحتملين أن يتعرفوا على الإبداع فيها بسهولة ولكنها تخفق في أن تنجح في اختراق السوق. وعلاوة على الأسباب التي ترجع للسوق، التي سيتم مناقشتها فيما بعد، فقد يرجع السبب إلى نوع المنتج. ان المنشآت التي تصنع منتجات تلعب دوراً استراتيجيا في صناعة الزبون – المنتجات الاستراتيجية – يكون نجاحها أحسن من تلك التي لاتلعب هذا الدور – ان المنتجات الاستراتيجية هي تلك التي يمكن للزبائن ان يستفيدوا منها بان ينتجوا سلعهم بسعر منخفض أو يحسّنوا سلعهم في أعين زبائنهم.

والمنشآت التي تختار بيع منتجات استراتيجية تقابل بمقاومة من الزبون أقل من تلك التي لاتبيع منتجات استراتيجية. بيد أن قيمة المنتج ليست هي الاعتبار الوحيد في قرار الشراء. ان الزبائن عادة يريدون ان يتأكدوا من ان مورديهم يمكن الاعتماد عليهم وانهم سيقدمون خدمة جيدة بعد البيع لمدة طويلة. وتكون للمنشأة البادئة مشكلة رئيسية في

خلق مصداقية في هذه المجالات مهما كانت درجة الجودة المتثبت منها لأداء منتجها الأول. وعلى ذلك فإن تطوير منتج استراتيجي يعتبر أمر هام ولكن تقبله بسرعة في السوق لايكون مؤكدا.

4.2.2 درجة تحديث المنتــج

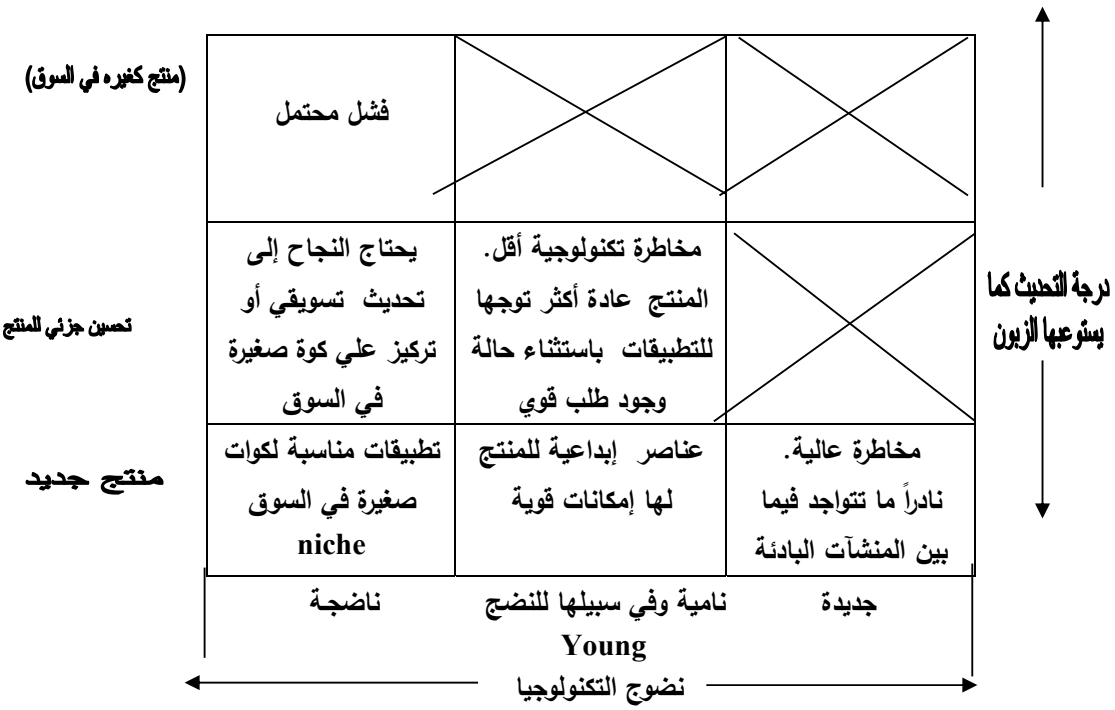
لقد رأينا فيما سبق أن المنشأة الصغيرة عالية التكنولوجيا تستخدم تكنولوجيا في منتجها (أو عملياتها) كمصدر رئيسي لاكتساب ميزة تنافسية، وعلى ذلك، فإنه ليس من المستغرب أن نجد أنه عند البدء يسعى المؤسس أو فريق التأسيس لتطوير منتج جديد، حديث . أي منتج لايشابه أي منتج آخر في السوق، ويسهل علي الزبائن أن يتعرفوا عليه كمنتج " جديد " و " متقدم " بالمقارنة بالمنتجات الأخرى المعروضة عليهم في الأسواق. والمنتجات الجديدة تطور عادة بتكنولوجيات نامية ومتطورة، والمنتجات الجديدة المبنية على تكنولوجيات جديدة كلية نادرة بالنسبة للمنشآت البادئة عالية التكنولوجيا. أن المنشآت الصغيرة نادراً ما يتوفر لديها رأس مال كافي لتستثمر في تكنولوجيات جديدة كلية. كما أن منشآت المشاركة في رأس المال نادراً ما تشجعها على ذلك بسبب المخاطر المحتملة، وعادة يستثنى من ذلك بعض منشآت التكنولوجيا الحيوية البادئة، حيث يفضل المؤسسون أن يروا تكنولوجيا قائمة وبعد ذلك يستثمروا في تحديث منتجات تقليدية تكون مبنية على تكنولوجيا ثبت نجاعتها.

والمنشآت الصغيرة عالية التكنولوجيا التي نجحت في ان تكتسب لنفسها اسما في السوق منذ بدايتها مثل لوتس، مايكروسوفت، ابل أنتجت جميعها منتجات فيها تحديث وإبداع وتفوقت على تلك الموجودات في السوق.

وتطوير منتجات فيها تحديث وإبداع هو الأمر الذي تسعى لتحقيقه المنشأة الصغيرة عالية التكنولوجيا، ولكن بعض المنشآت البادئة فقط هي التي تنجح في تحقيقه. وكثير من المنشآت البادئة تدخل تحسينات جزئية فقط على المنتجات القائمة، حتى في مرحلة تطوير التكنولوجيا. ولما تنضج التكنولوجيا، يمكن للمنشآت البادئة حديثاً، ان تطور، وفقا لاحسن تقدير، منتجات محسنة جزئياً، ووفقا لأسوأ تقدير، منتجات كغيرها الموجودة في السوق.

- والاستراتيجية الأكثر شيوعاً لبدء منشأة عالية التكنولوجيا تنطوي علي تطوير منتج جديد مبنى على تكنولوجيا نامية وفي سبيلها للتطور، وهذه الشركات يمكن أن تصبح الشركات الناجحة التي أنتجت منتجات جديدة فيها إبداع وتفوقت على منتجات موجودة في السوق، وذلك بشرط أن لا يطور المنافس منتجا متفوقا– الأمر الذي غالباً مالا يكون صعباً جداً نظراً لأن التكنولوجيا مازالت في سبيلها للتطور والتطبيقات الجديدة ما زالت تتوالد، وهذه هي عناصر تحديث المنتج المبنية في شكل (14).

وعندما تسعى المنشأة البادئة أن تقصر الأمر على ان تطور منتجا محسنا جزئياً، فإن النجاح عادة يحتاج إلى مدخل أكثر تركيزاً على التوجه للتطبيق (ربما ينطوي علي قدر ما من التصنيع وفقاً لطلب الزبائن) أو لدرجة عالية من التحديث للسوق (وليس التحديث للمنتج). والمنشأة البادئة، التي يكون منتجها الأول محسناً جزئيا أولا يمتاز عن غيره من الموجود في السوق، مستخدمة في ذلك تكنولوجيا ناضجة يكاد يكون فشلها مؤكداً نظراً لأنه يندر أن يمكنها تطوير ميزة تنافسية كافية لإزاحة منتجات قائمة عن مكانها في السوق.



شكل (14) أوضاع تكنولوجيا المنتج عند البدء بالنشاط (المرجع 5)

4.2.3 مراعاة إن تكون مواصفات المنتج بالقدر المطلوب

أن مفتاح نجاح أول منتج لمنشأة جديدة عالية التكنولوجيا هو مدي تحقيق مواصفات المنتج للغرض منها، هل صمم المنتج ليصلح لأغراض عامة ويمكن بيعه لشرائح أسواق متنوعة كثيرة، أو هل هو منتج متخصص مصمم لشريحة سوقية معينة (يطلق عليه منتج رأسي) ؟ أن اختيار الإدارة يعتبر عاملاً أساسياً في تحديد كل من إمكانية المنشأة على النمو وطبيعة المخاطر التي تتعرض لها المنشأة ككل في المستقبل. وفيما يلي سيطلق على المنشآت التي تطبق مدخل منتج أغراض عامة منشآت تتوجه للمنتج وعلى المنشآت الأخرى التي تطبق مدخل منتج متخصص لشريحة سوقية معينة منشآت تتوجه للسوق.

واختيار المدخل يعتمد جزئياً على بعض عوامل أخري سيتم مناقشتها فيما لي . ومنها بصفة خاصة قدرات وبعد نظر الفريق المؤسس وطبيعة التكنولوجيا ومرحلة تطور السوق. والاستراتيجية الخاصة بكل منتج تحتاج إلى موارد مالية مختلفة وقدرات مختلفة لفريق الإدارة. ونظراً لأن الموارد التي تتاح لمنشأة جديدة هي، في العادة، المعرفة التكنولوجية والتسويقية للمؤسسين بالإضافة إلي قدر ما من التمويل (عادة يكون محدوداً)، فإن اختيار الاتجاه فيما يتعلق بالمنتج يتأثر كثيراً بالصفات المميزة للفريق المؤسس، وأهمها هو التعليم وقاعدة الخبرة.

وفي حالات كثيرة، لا تتوفر للمؤسسين فرصة للاختيار على هذا الأساس، بسبب إن طبيعة التكنولوجيا هي التي تحدد القرار الخاص باستراتيجية المنتج، فمثلاً في منشآت التكنولوجيا الحيوية، يكون تحديد استراتيجية المنتج في منتهى الصعوبة. وذلك لأن التكنولوجيا التي تطبقها المنشأة الصغيرة غالباً ما تتطور بسرعة عليها أن تتبعها أينما ذهبت ويتعذر عليها أن تعرف المال مقدماً ما سيؤول إليه أمرها. وعلى ذلك فإنه يتعذر عليها إن تختار تكنولوجيا تستهدف الاقتصار على كوات صغيرة في السوق. ومايتطلبه ذلك من أن تكون هذه التكنولوجيا قادرة على تمكين المنشأة من أن تصنع منتجاً يناسب كوة صغيرة في السوق. ومرحلة تطور السوق هي الأخرى مهمة لأنه يصبح من الصعب تطوير منتج أغراض عامة فور نمو السوق زيادة عن حجم معين، وكلما كان دخول السوق متأخراً، كلما زاد التوجه نحو المنشأة التي تتوجه للسوق.

4.2.3.1 التوجه للمنتـــج

أن غرض المنشآت التي تختار مدخل التوجه للمنتج هو أن تصمم منتج لغرض عام يكون صالحا بقدر كافي لأن يباع لشرائح سوقية متعددة التنوع. والميزة الرئيسية لتطبيق هذا المدخل هي أنه يتيح للمنشأة الفرصة لأن تدخل في سوق كبير، ولا تكون في المستقبل معتمدة علي شطحات شريحة سوقية بعينها. والمنشآت التي تتوجه للمنتج تعتمد علي التحديثات التكنولوجية باعتبارها مصدرها الرئيسي للميزة التنافسية. وعادة يكون جهد تطوير المنتج مركزاً جداً ويكون هو النشاط الأساسي للمنشأة في مراحلها الأولي للتطور، والمأخذ الرئيسي على هذا المدخل هو أن المنشأة تصبح مدفوعة بالتكنولوجيا أو بالمنتج بدلاً من إن تكون مدفوعة بالسوق. وفي أسوأ الأحوال تنتج المنشأة منتجاً لا تريده أي شريحة من شرائح السوق (بسبب عدم التعامل مع السوق على أساس أنه مقسم إلي شرائح) أو الاشتهار بأنه لغرض عام ولم يتوخ فيه أن يناسب شرائح سوقية بعينها.

وعادة تكون تكاليف تطوير التسويق لتأمين نجاح المنشآت التي تتوجه للمنتج المتخصص أعلي من التكاليف المتوقعة. أن المنتج يكون عادة جديداً ويحتاج من الزبون لقدر كبير من التعّلم. وعادة تعاني المنشأة الجديدة من عدم توفر الوقت لها لاكتساب ثقة الزبائن. والتطبيق الناجح لاستراتيجية المنشأة التي تتوجه للمنتج يحتاج للآتـي :

* مهارات فنية قوية فيما بين المؤسسين، وينبغي، قبل كل شيء، أن يكونوا قادرين على تصميم منتجات ذات غرض عام متينة وقوية.
* إمكان الوصول إلي مجموعات سوقية معينة تكون في حاجة لأن يكون المنتج الأساسي مرخصاً به لأطراف ثالثة لديها معرفة عميقة بالسوق وإمكانات توزيع مناسبة.
* أن يكون السوق صغيراً (ناشئاً) لأن الأسواق عندما تكبر تبدأ تكاليف تحديث المنتج في الارتفاع بسرعة، وعندئذ تجد المنشآت الصغيرة صعوبة، إذا لم تعجز كلية، في تحقيق التفوق الذي يلزم لتطوير منتج أساسي قوي ينجح في السوق.
* إتاحة موارد كافية للاستثمار في تطوير المنتج وأيضا تطوير السوق، إذا تطلب الأمر اختراق أسواق منتجات رأسية متعددة.

4.2.3.2 التوجـه للســوق

تهدف المنشآت التي تتوجه للسوق لأن توفر للأسواق احتياجاتها المتخصصة وعادة تبدأ المنشآت التي تتبع هذا المدخل بواسطة أفراد لهم معرفة عميقة بشرائح السوق التي يقع الاختيار عليها. وميزات التوجه للسوق تتعلق بحقيقة واضحة هي أن المنتجات تكون مناسبة بصفة خاصة للاحتياجات الفريدة للسوق، وأن تكاليف تطوير السوق تكون عادة أقل منها بالسبة للمنشآت التي تتوجه للمنتج.

والمآخذ على مدخل التوجه للسوق هي :الاعتماد على سوق ضيق (التعرض لخطر وجود بيض كثير في سلة واحدة) الإمكانية المحدودة للنمو والتوجه بكثرة نحو التعامل حسب الطلب كنتيجة لضغط الزبائن.

وخلق نشاط مغرى – يعرَّف بأنه النشاط الذي يمكن أن يعم إغراؤه أو يكون نشاطا تتطلع منشأة أخري لأن الحصول عليه يعتمد بشدة على اختيار شرائح سوق مغرية. والعوامل التي تحدد الإغراء هي حجم ومعدل نمو الشرائح، مدى وجود الزبائن العصرانيين لتتعلم منهم المنشآت الصغيرة الجديدة، وتحقيق الزبائن لأرباح مجزية (أي هل لديهم القدرة على الدفع)، بيد أن القدرة على تطوير منتج أساسي سّوى للسوق المختار لها نفس الأهمية التي للسوق، نظراً لأنه حتى الأسواق المعرَّفة بدقة لها احتياجات متنوعة ينبغي أن يوفرها المنتج الأساسي.

وكقاعدة عامة تكون لمنشآت التوجه للمنتج إمكانية لأن تتطور لمنشآت كبيرة أعظم من المنشآت التي تتوجه للسوق، على الرغم من أن بعض الأسواق المستهدفة قد تكون كبيرة لتكفي لبناء مزاولات أعمال كبيرة. ومدخل المنشآت التي تتوجه للمنتج، على الرغم من أنه يوفر إمكانية نمو أكبر، فإنه الأكثر تعرضاً للمخاطرة. أنه استراتيجية تكاد تكون مبنية كلية على تحديث تكنولوجي، الأمر الذي يتطلب اختراقاً قوياً من جانب فريق تطوير المنتج وعدم وجود منافس يقلد المنتج ويتفوق عليه قبل ان يستقر في السوق. وعلى العكس فإن إمكانيات نمو المنشآت المتوجهة للسوق قليلة والمخاطرة عادة أقل. وفي الحالات التي تكون فيها مجموعة الزبائن المستهدفة للمنشأة المتوجهة للسوق كبيرة، فإنه يكون لتلك التي تكون عالية التكنولوجيا منها فرصة لأن تبدأ وتنمو إلى منشأة مزاولة أعمال كبيرة اكبر من تلك التي تكون للمنشأة المتوجهة للمنتج والتي لها نفس الحجم. والمنشآت المتوجهة للسوق، تتجه لأن تبني سمعة وصورة جيدة لدى قاعدة عريقة من زبائنها، الأمر الذي يعطيها مصدرا غير منظور لميزة تنافسية تأخذ وقتا طويلا من المنافس ليقلدها أو يتفوق عليها.

والمنشأة المتوجهة للسوق تكون عادة منشآت اقل إقبالا عليها ولكنها توفر مجالا أكثر أمنا للاستثمار من المنشآت المتوجهة للمنتج، إلا أن كلا النوعين غير محصن من التغيير التكنولوجي المستمر.

4.2.4 المهارة الفنية للمؤسسين

المهارة الفنية القوية فيما بين مجموعة المؤسسين ضرورية لتطوير منتج أساسي قوى. إنها تؤثر ليس فقط على طبيعة المنتج الأول ولكن يمكن أن يكون لها تأثيرا طويل المدى على نجاح المنشأة في المستقبل. أن المنتج الأول الناجح لفريق ذي خبرة فنية يخلق ثقافة ينظر فيها إلى تطوير منتج جديد على انه القوة الدافعة للمنشأة، الأمر الذي

يؤدى بدوره إلى بذل جهود لتطوير منتجات مثالية ناجحة، واحتفاظ المنشأة بميزة تنافسية قوية مبينة على قدراتها التكنولوجية. والجهود المبكرة لتطوير المنتج لها تأثير قوى على مستقبل طويل الأجل للمنشأة البادئة.

والمهارة الفنية هامة بصفة خاصة في الأسواق الصغيرة التي تكون فيها التكنولوجيا لم يكتمل نضوجها بعد ومستويات الصناعة غير واضحة. ومستوى المهارة الفنية العالي فيما بين المؤسسين له أهمية في المنشآت المتوجهة للمنتج، ولكن إمكانية النجاح لكل من المنشأة المتوجهة للمنتج والمتوجهة للسوق تكون اكثر وضوحا في حالة وجود مؤسسين ذوى جدارة فنية. ومصفوفة إمكانية النجاح المبينة في شكل (15) تبين طريقة مفيدة لرؤية كيفية تأثر إمكانية نجاح المنشأة بنوع مدخل المنتج والمهارة الفنية للفريق المؤسس.

نوع مدخل المنتج	المهارة الفنية لفريق التأسيس: منخفضة	المهارة الفنية لفريق التأسيس: عالية
عالي (سوق رأس)	تفوق لوقت قصير ولكن وضع تنافس ضعيف وإمكانية نمو محدودة	وضع تنافسي قوى مع إمكانية نمو محدودة نسبيا
منخفض(سوق أفقي)	حالات فشل محتملة	وضع تنافسي قوى وإمكانية نمو عالية

شكل (15) مصفوفة إمكانية نجاح (المرجع 5)

4.2.5 عدم المغالاة في تخفيض أو زيادة السعر

توجد صفتان شائعتان وغالبا مترابطتان للأداء الضعيف للمنشآت البادئة، وهما تخفيض السعر أو زيادة السعر، الأمر الذي يكون حادا في الحالات التي تكون فيها تكلفة البدء متأثرة كلية بالتكنولوجيا التي يقدمها مؤسسون ذوو توجه فني، إلا أن ذلك لايقتصر على مرحلة البدء فقط، كما سيتوضح فيما بعد.

وهذه المنشآت التي تعتمد فنيا على مؤسسين ذوي توجه فني، ومنها كثير من المنشآت الصغيرة المتقدمة فنيا، تميل لآن تصمم وتهندس منتجا متفوقا فنيا بصرف النظر عما يريده الزبون ويكون مستعدا لان يشتريه. وفي حالات كثيرة تفضل غالبية الزبائن المحتملين شراء منتج اقل تحديثا بسعر معقول على منتج أكثر تحديثا بسعر عالي. قد يوجد زبون محتمل أو اثنان للمنتج الأكثر تحديثا المكلف إلا انه غالبا مايكون هؤلاء الزبائن معروفين لدى المؤسسون الفنيون بأنهم باحثون ذوو عقلية فنية مثلهم. وغالبا تكون النتيجة النهائية هي منتج يكون العائد الإجمالي منه غير كافي ليغطي التكاليف العالية لكل من تحديث المنتج وتطوير السوق والمخاطر الأخرى المتغيرة التي تواجهها المنشآت الصغيرة عالية التكنولوجيا. وهوامش ربح إجمالي تبلغ 70% يمكن أن تكون محتملة جدا بالنسبة للمنتجات

الاستراتيجية كما يمكن للمنتجات الصيدلانية أن تحقق هوامش اكثر من 90% بسبب القيمة المضافة التي تكمن في المنتج.

وغالبا ما يحجم الفريق المؤسس عن ان يفرض مثل هذه الهوامش العالية اقتناعا منهم بان السبيل الوحيد لإمكان بيع المنتج المحدِّث هو تسعيرة بسعر تنافسي، الأمر الذي يشكل عادة مدخلا خاطئا للتسعيير، نظراً لأن المنتج المحدث الناجح يستحق أن تقرر له زيادة عن المنتج العادي لأن التسعير المتدني يمكن أن يقلل من قيمة المنتج في أعين الزبائن.

4.2.6 اهتمام هيئة الإدارة العليا

يبدو أن كثيرا من المنتجات الأولى الناجحة تتميز بتوفر ثقة كاملة بالمنتج وبما يمكن ان يقدمه من فائدة للمجتمع، وهذا الشعور بالنسبة للمنتج غالبا ما يبدأ قبل بدء المنشأة بعدة سنوات. والتزام أحد المؤسسين بالمنتج وإقحام نفسه فيه يعتبر أمر هام في نجاح المنتج الأول.

4.3 توقيت الدخول للسوق

أن قرار بدء مزاولة عمل جديد في صناعة عالية التكنولوجيا يعتمد على استيعاب مزاول الأعمال لإمكانات السوق اكثر مما يعتمد على التحليل الدقيق للسوق. وبالتأكيد غالبا مايكون إجراء تحليل السوق صعبا جدا وخاصة عندما ينطوي الأمر على تكنولوجيا جديدة ويكون السوق في مرحلة مبكرة جدا من تطوره، إلا ان مرحلة تطور السوق، عندما تدشن منشأة جديدة منتجها الأول تشكل محددا هاما لنجاحها المستقبلي. وكثير من مزاولي الأعمال الأغنياء الناجحين يهتمون بالسوق اكثر مما يهتمون بالمنتج لان المنتج له دورة حياة اقصر من تلك التي للمنشأة التي تصنعه، وهم يريدون ان يجنوا اعظم عائد من استثمارهم في المنشأة.

ان السعي يكون دائما لسوق كبير قائم وسريع النمو وليس لسوق تكون فيه مشاكل التطوير كثيرة. ان نقطة تعادل التدفق النقدي تحدث عندما يكون هناك طلب للسوق ومنتج يتوافق جيدا مع هذا الطلب بعكس الحالة التي يكون فيها طلب السوق غير محدد بالضبط. وعندما تكون خصائص الطلب لم تتضح بعد تكون المنشآت البادئة أكثر تعرضا للمخاطر. والمنشآت التي تبدأ بتكنولوجيات أكثر تقدما غالبا ما يكون هدفها هو سد حاجة الأسواق التي تخلقها التكنولوجيا نفسها أو التي ستخلق في الوقت الذي سيتم فيه تطوير المنتج. وهذه الحالات تتميز جميعها بمخاطر تطوير السوق التي عندما تضاف إلى المخاطر الأخرى التي تصاحب أسواق المنشآت عالية التكنولوجيا عندما تبدأ تجعل المنشأة شديدة الهشاشية. وعلى ذلك فإن توقيت الدخول للسوق يشكل متغيرا هاما يؤثر على الهشاشية.

كثير من الكتاب استخدم فكرة دورة حياة التكنولوجيا ليوضح كيف يحتاج تحديث المنتج إلى التغيير على مر الوقت. وعندما تطور أنواع جديدة للمنتجات على أساس تكنولوجيا أساسية جديدة، فان أسواقا جديدة تنشأ وأسواقا قديمة تدب فيها حياة جديدة. وكما يمكن ان نتكلم عن دورة حياة تكنولوجيا (ودورة حياة منتج) يمكننا أيضا أن نتكلم عن دورة حياة سوق ان الأسواق تنشأ وتنمو وتنضج وتنحسر مثلها مثل المنتجات. وفي الصناعات عالية التكنولوجيا يوجد

غالبا تماثل بين دورة حياة التكنولوجيا ودورة حياة السوق. ان كل مرحلة في دورة حياة سوق تتميز بقوى سوق تنافسية وتكون النتيجة ان كلا من عدد المنشآت البادئة ونوع تكنولوجيا البدء والإمكانية إلا بعد مدى للمنشأة البادئة الجديدة يتغير عبر دورة الحياة والشكل (16) يلخص الفروق التي يمكن توقعها في كل مرحلة من الدورة.

	مرحلة دورة حياة السوق		
	نشوء	نمو	نضج
منشآت بادئة جديدة	محتمل	اكثر احتمالا	اقل احتمالا
استراتيجية بدء نموذجية	نوعية منتج	شريحة منتج	منتج لكوة متخصصة في السوق
إمكانية نمو استراتيجية البدء	الأعلى	المتوسط	الأقل

شكل (16) استراتيجيات البدء ودورة حياة السوق (المرجع 5)

4.3.1 الدخول لسوق في مرحلة نشوء

للمنشآت الداخلة لأسواق في مرحلة نشوء اعظم إمكانية للنمو المستقبلي لأنه يمكنها ان تنمو كلما تطورت نوعية المنتج ويكون لديها فرصة لان تختار شرائح هذا السوق التي توفر لها افضل إمكانية للنمو المستقبلي.

كما يتوفر لها مدى واسع للاختيار من بين استراتيجيات التسويق المتاحة لها، وكذلك يمكن لها ان تحصل على مزايا منحنى تعلم اكثر من تلك المنشآت التي تدخل بعدها. بيد انه إذا كان الدخول مبكرا جدا يكون هناك احتمالات كثيرة لعدم التأكد بالنسبة لما إذا كان السوق سينطلق كما كان مقدرا، وإلا فإن المنشأة الجديدة قد يطول انتظارها لانطلاق السوق وتتكبد تدفقات نقدية سالبة طول فترة الانتظار. وأسواق كثير من منتجات التكنولوجيا الحيوية والذكاء الصناعي والإنسان الآلي تشكل أمثلة لاسواق نامية ذات درجة عالية من عدم التأكد بالنسبة لتقبل الزبون، الأمر الذي يشرح التدفقات النقدية السالبة الممتدة التي تتعرض لها معظم المنشآت في هذه المجالات . وفى حالات كثيرة قد يستحيل ان تصبح الأسواق الناشئة أسواقا نامية، أو عندما يحدث ذلك. تكون المنشآت التي دخلت مبكرا ضعيفة بحيث لانستطيع ان تستغل السوق بفعالية.

وفى بعض الأسواق، تأخذ الأنواع الجديدة للمنتجات المبنية على تكنولوجيا نامية وقتا لتنطلق أطول مما يكون متوقعا، لان التكنولوجيا القائمة تسعى لتحسين خصائصها بالنسبة للسعر / الأداء بما يكفى لتأجيل تقبل أنواع المنتجات المبنية على تكنولوجيا احدث، أو ان يستخدم المنافسون القائمون إمكاناتهم التسويقية للمحافظة على تكنولوجياتهم القائمة.

بيد ان الدخول متأخرا في مرحلة نشوء قد يكون أيضا معرضا للمخاطرة. ان كثيرا من المنشآت البادئة الناجحة لا تقتصر على ان تلتقط أسواقا نامية بل تركز في مرحلة مبكرة لتطورها على منتج معين أو على شريحة زبائن لنوعية معينة للمنتج، ويكون في ذلك استراتيجية تنطوي على مخاطرة عالية / مكافأة عالية، ولكن قليل من المنشآت الصغيرة يكون لديها الشجاعة لتباشر مثل هذا التركيز مبكرا، وذلك خشية من ان يقتصر الأمر على شريحة سوق

غير مغرية. والمنشآت الجديدة تكون عادة غير متيقنة من إمكانية البيع وتبعا لذلك تجرب منتجات متنوعة في شرائح سوق مختلفة. ومثل هذه التجربة تشكل استراتيجية مناسبة عندما تكون هناك درجة عالية من عدم التأكد فيما يتعلق بالمنتج الذي سيشكل – أو مجموعة الزبائن إلى ستشكل سوقا محتملا، ولكنها تؤدى إلى تقليل جهود تطوير منتج جديد وسوق جديد للمنشاة.

4.3.2 دخول لسوق في مرحلة النمو

ان مرحلة نمو السوق لنوعية واحدة للمنتج تشكل فرصة دخول شائعة جدا للمنشات الجديدة عالية التكنولوجيا، إلا أنه ينبغي التحوط من ان النمو غالبا ما يجذب منشات جديدة ليس لديها ميزة تنافسية كبيرة. والأداء الفائق السريع والمؤقت للمنشات البادئة المبنية على التكنولوجيا يمكن ملاحظته في جميع الأسواق عالية النمو تقريبا مثل متعلقات الحاسوب، البرمجيات، والتصميم بمساعدة الحاسوب، التصنيع بمساعدة الحاسوب الخ.

بيد أنه توجد بعض أمثلة عملية تبين أن الدخول في مرحلة نمو السوق زاد من فرصة البقاء والاستمرار لمنشآت صناعة الحاسوب الميكرو في الولايات المتحدة وأدى إلى أن أصبح كثير من منشآت شبه الموصل أكبر من تلك التي أنشئت في أسواق ناشئة أو ناضجة.

ومفتاح الدخول الناجح في مرحلة نمو السوق هو انتقاء شريحة معينة لنوعية المنتج التي تركز عليها الجهود. وحتى عندئذ قد تجد المنشأة الجديدة نفسها تتنافس مع منشآت داخلة بعدها تكون قد ركزت مبكرا على نفس الشريحة وتحققت لها مزايا تعلم وممارسة أعظم من تلك التي تحصلت عليها منشآت بدأت مبكرا (أي التي بدأت قبلها ولكنها تأخرت في التركيز على هذه الشريحة).

وفى بعض أنواع المنتجات مثل الحواسيب الميكرو استمر التحديث الرئيسي للمنتج في مرحلة النمو، الأمر الذي يعنى أن على المنشات الداخلة الجديدة ان تتواكب مع كل من الحاجة لان تكون قادرة على التحديث والحاجة لأن تكسب شريحة سوق من المنشات التي دخلت مبكرا – وهما أمران صعبا التحقيق.

والأمر الهام الذي ينبغي أخذه في الحسبان بالنسبة للدخول في أسواق نامية هو ان وجود فرصة سوق لاتعني وجود فرصة مزاولة أعمال حقيقية للمدى البعيد، بل ان العكس هو الحالة الغالبة، بيد انه في المدى القصير قد تكون المنشاة الداخلة الجديدة ناجحة لان المنشات الأقوى التي دخلت مبكرا تكون مشغولة جدا في الوفاء بالطلب عليها ولا تنتبه للمنشات التي تدخل حديثا.

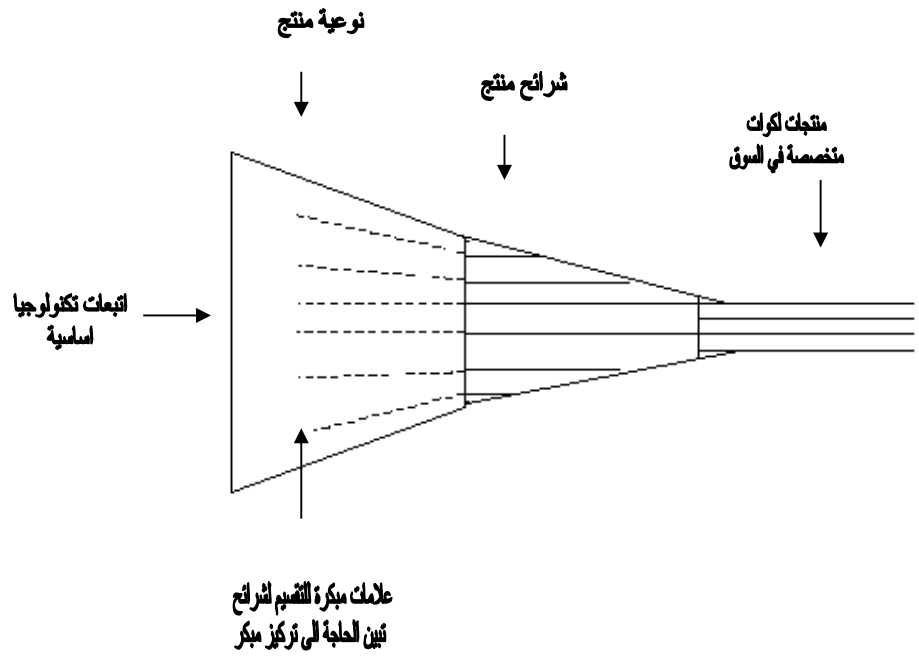
4.3.3 الدخول لسوق في مرحلة النضج

قليل من المنشات الصغيرة تدخل مرحلة النضج باستراتيجية نوعية منتج، ولكن يكون على تلك التي تدخل ان تحاول تحاشي المنافسة المباشرة مع المنشات القائمة. ان المنشات التي تدخل حديثا تحتاج لان يكون لديها ميزة تنافسية معينة لتنجح. ونظرا لان تحديثا ذا بال للمنتج لايحتمل ان يحدث في هذه المرحلة، فان المنشات الداخلة الناجحة تطبق استراتيجية كوة متخصصة في السوق. وكوات السوق تتميز بالحاجة إلى منتجات وخدمات لزبون معين، أو لمنتجات عالية التخصص يتعذر على المنشات الكبيرة التي تطبق استراتيجية منتج نمطي، ان تنافس فيها.

والمشكلة الرئيسية التي تواجهها المنشآت الداخلة لهذا القطاع هي الافتقار للقدرة على النمو. ان معظم الكوات المتخصصة تشكل شرائح سوق صغيرة، وعلى ذلك يكون على المنشاة ان تُقبل على نوعيات منتجات جديدة وأسواق جديدة مباشرة بعد البداية وذلك حتى يمكنها ان تنمو لحجم مناسب. وميزة مزاولة أنشطة تتعلق بكوات معينة في السوق هي عدم مواجهة منافسة شديدة من منافسين كبار نظرا لان شرائح السوق تكون صغيرة ولاتسترعى اهتمامهم.

4.3.4 قُمْع فرص السوق

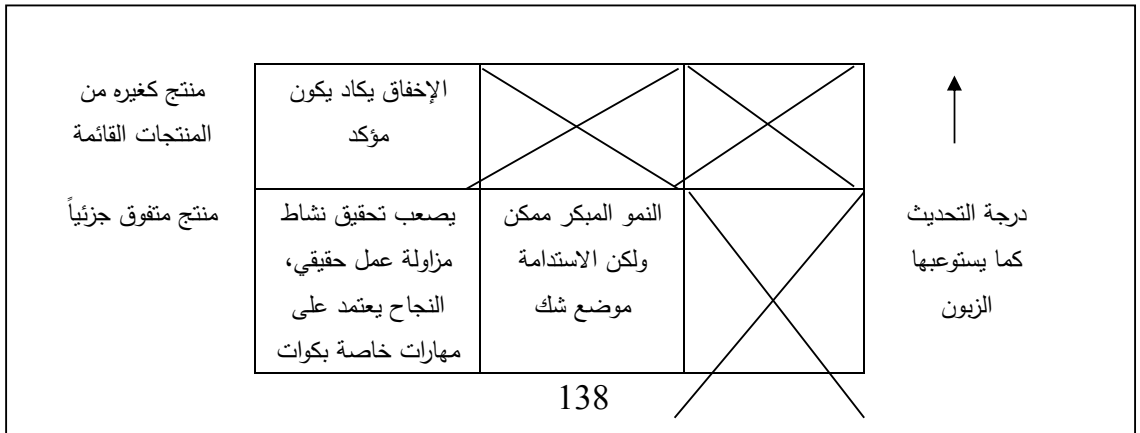
يسعى كل نوع من الأنواع الثلاثة المتعارف عليها لاستراتيجية المنتج: نوعية منتج، شريحة منتج، انتقاء منتجات لكوات صغيرة في السوق، لأن يتوافق مع مرحلة معينة من دورة حياة السوق، وعندما ينمو السوق، تضيق فرص الدخول بسرعة نظرا لان عوائق الدخول تقوى ويبدأ السوق في الانقسام إلى شرائح.وقمع فرص السوق المبين في شكل.(17) يساعد على تصور هذه العملية، وعلى توضيح أهمية الطريقة التي يمكن بها للمنشآت البادئة عالية التكنولوجيا ان تأخذ في الاعتبار تحديث التسويق في مقابل تحديث المنتج.



شكل (17) قمع فرص السوق (المرجع 5)

ان نقطة دخول السوق تحدد كلا من المدى الممكن للنمو وخيار التكنولوجيا. والمنشآت الداخلة أسواق في مرحلة نشوء يكاد يكون لديها دائما منتجات مستحدثة، ولكن عندما ينمو السوق لايكون لدى كثير من المنشآت الداخلات الجدد إلا منتجات متفوقة جزئيا، أو أسوا من ذلك، منتجات كغيرها من المنتجات الموجودة في السوق. والمنشات التي تعمل في مجال هذه المنتجات الأخيرة تكون معرضة للفشل بقدر كبير عندما تدخل سوق في مرحلة نضج، بينما تلك التي تعمل في مجال المنتجات المتفوقة جزئيا قد تنجح في البداية في سوق في مرحلة نمو، ولكنها تواجه بصعوبة متزايدة عندما ينضج السوق. وبعض المنشآت التي تدخل متأخرة قد تحتفظ بقدرتها على الاستحداث وتتخطى تكنولوجيا المنشآت التي دخلت مبكرا، إلا أن الأمر يصبح تنفيذه صعبا بمجرد تكون منشآت كبيرة في السوق. أن المنشآت التي دخلت مبكرا تكون قد نمت وكبرت أو يكون السوق قد اجتذب شركات كبيرة مستقرة لتدخل فيه، وكل منهما يمكنها ان تتفوق على المنشات الداخلة متأخرا بالنسبة لكل من تطوير المنتج ونفقات التسويق. وهذه المنشات الأخيرة لتنجح عليها ان تجد منتجات متخصصة لكوات صغيرة في السوق. ومن النادر لمنشاة دخلت متأخرة ان تتمكن من ان تطور السوق بالقدر الذي يدفع السوق بأجمعه عبر مرحلة نمو أخرى. ان هذا عادة لايحدث إلا عندما يكون هناك اختراق للتكنولوجيا الأساسية المعنية.

والإخفاق في فهم عواقب استراتيجيات (المنتج – السوق) المختلفة عند الدخول يدل على ان كلا من المديرين وحاملي الأسهم غالبا ما يندهشوا عندما تخفق منشات جديدة عالية التكنولوجيا في تحقيق أهدافها التنموية، أو تظهر في تاريخ مبكر حاجة لان تغير استراتيجية المنتج – السوق الابتدائية الخاصة بها. والفهم الأكثر وضوحا لعواقب اختيار استراتيجيات منتج سوق عند بداية النشاط يساعد كلا من المديرين وحاملي الأسهم ليحسنوا تقييم المخاطر والعوائد التي تصاحب بدايات المنشآت عالية التكنولوجيا. والشكل (18) يبين نمط أوضاع المنتج – السوق في البداية والنجاح المحتمل لكل وضع :-



شكل (18) وضع المنتج – السوق عند البداية (المرجع 5)

4.4 تحديث السوق

ان المنشآت الصغيرة عالية التكنولوجيا لاتعتمد جميعها على التكنولوجيا لتوفر لها مصدرا لميزة تنافسية. وتحديث المنتج يهدف للدفع بالتطوير ومايترتب عليه من نمو وذلك بالنسبة لمعظم المنشات الصغيرة عالية التكنولوجيا، ولكن قليل من المنشآت البادئة عالية التكنولوجيا فقط هي التي كانت ناجحة بصورة خارقة للعادة بتركيزها على تحديثات التسويق. وقد وجدت بعض الشركات ان المبيعات واستراتيجيات التسويق المستحدثة اللتيا تقدمان قيمة مضافة للزبائن يمكن ان يكون لهما النجاح نفسه الذي للتحديث في تصميم المنتج والتكنولوجيا.

والخدمات التي تقدم للزبائن بعد البيع لها الأهمية نفسها التي للأسعار. وإيجاد علاقة وثيقة بالزبائن تعتمد على تطبيق عملية تصنيع مرنة تسمح بتصنيع المنتجات وفقا لطلب الزبون بسعر منخفض وبفترة توريد قصيرة.

وبالنسبة للمنشآت البادئة في سوق قائم فعلا وتعوزها تكنولوجيا خاصة بها، يفتح التحديث التسويقى مجالا لها للنجاح. والتحديث التسويقى يمكن ان يأخذ أشكالا كثيرة ولكنه ينطوي عادة على التعرف على شرائح السوق التي يكون الطلب الخاص بها غير مغطى بقدر مناسب بمعرفة الموردين القائمين. ومفتاح النجاح في التحديث التسويقى هو سرعة التنفيذ. وبمجرد الإحساس بنجاح إستراتيجية المنشاة البادئة، يكون من الأمور الهامة لها ان تنمو بأسرع مايمكن لتتحكم في الشريحة التي اختارتها. واستراتيجيات تحديث السوق يمكن محاكاتها كما هو الحال بالنسبة لاستراتيجيات تحديث المنتج وخاصة إذا كان السوق المحتمل كبيرا.

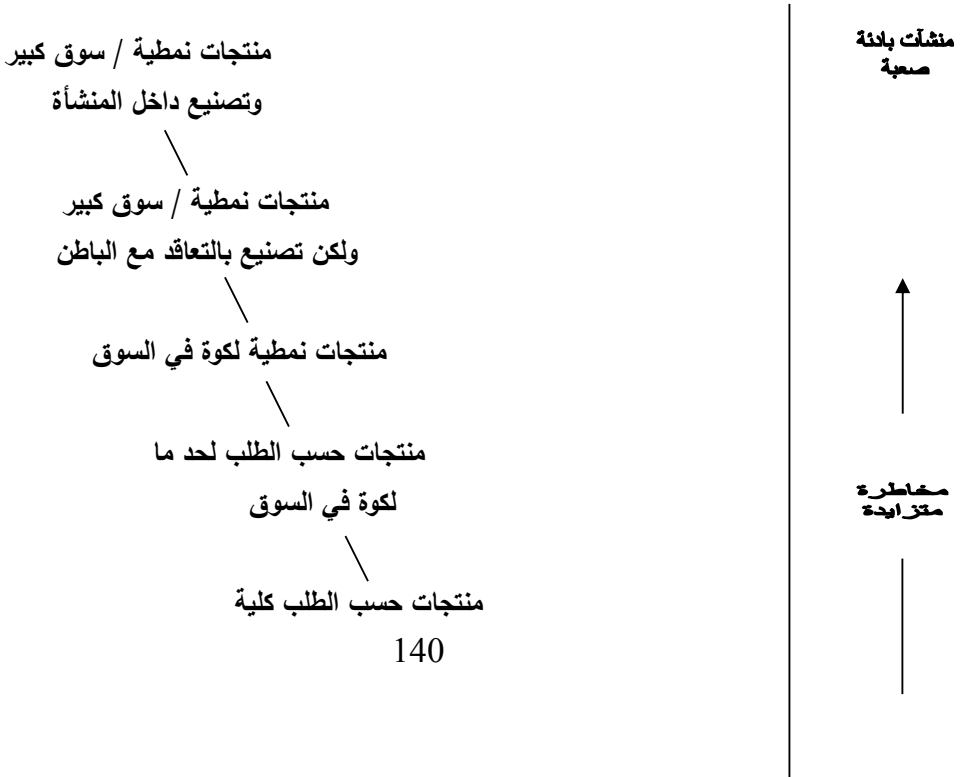
بيد أنه عندما تنطوي الاستراتيجية على تقديم خدمة على مستوى عالي للزبون، فإن تحديثات التسويق تكون أحيانا أكثر قدرة على البقاء، نظراً لان المنشآت التي في وضع ترقب الفرصة، عادة لا تجد سهولة في تنفيذ استراتيجيات التسويق الجديدة.

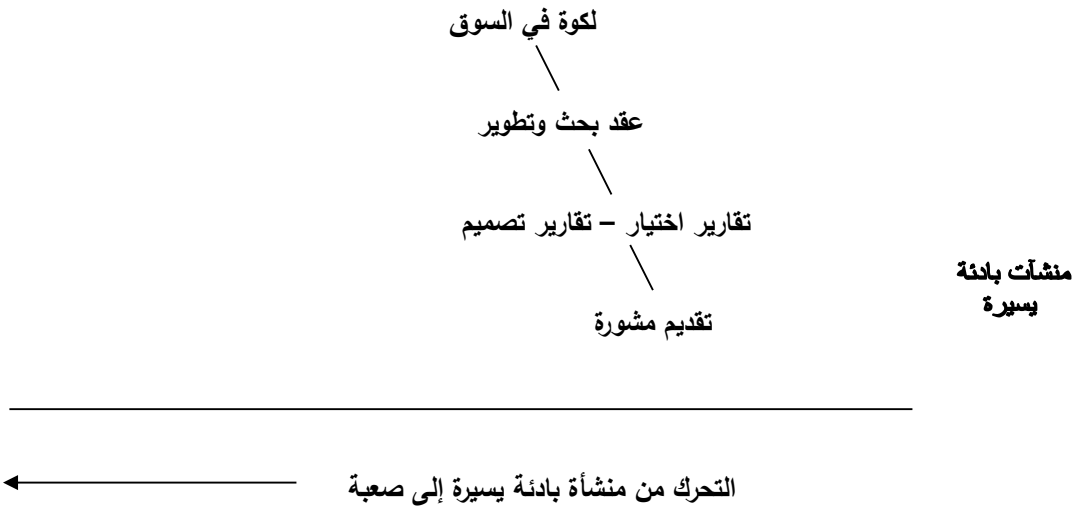
4.5 مخاطر المنتج – السوق

إن درجة المخاطرة الكامنة في المنشآت البادئة المبنية على تكنولوجيا يمكن تصورها كحزمة من منشآت بادئة قليلة المخاطرة نسبياً أو يسيرة soft إلى منشآت بادئة عالية المخاطرة أو صعبة hard. والمخاطر إما أن تكون تشغيلية وإدارية ومالية، أو تسويقية أو فنية.

والمنشأة البادئة الأقل مخاطرة هي تلك التي تنطوي على إجراء تجارب عن طريق تقديم مشورة فنية والتعاقد على أعمال بحث وتطوير. والمخاطرة تزيد بالنسبة للمنشآت التي لم تكن قد طورت منتجاتها عند الابتداء، ودرجة المخاطرة تتزائد مع تحول تركيز المنشأة البادئة من تقديم المشورة إلى منتجات حسب طلب الزبون كلية ثم إلى منتجات حسب الطلب لحد ما ، وأخيراً المنتجات النمطية. وكذلك تزيد المخاطرة إذا ركزت المنشأة تركيزاً اعمق على السوق.

وعلى ذلك فإنه إذا ركزت المنشأة على سوق كبير، تزيد مخاطر السوق عما إذا ركزت على كوة في السوق / niche. وإذا قررت المنشأة أن تنتج منتجات نمطية للسوق الكبير، يمكن أن تتزايد المخاطرة إذا قررت المنشأة أن تحاول الحصول على قيمة مضافة إضافية بالإسهام في مراحل إضافية لسلسلة العرض supply chain (مثل تصنيع مكونات بدلا من مجرد تجميعها) ويبين شكل (19) كيف تزيد المخاطرة عندما تتحول المنشأة من التركيز على البداية السهلة إلى البداية الصعبة.





شكل (19) نموذج مخاطرة لأنشطة المنشأة البادئة (المرجع 5)

والمنشآت البادئة اليسيرة تقدم منتجات وخدمات حسب الطلب (مثلا تقديم مشورة فنية) على أساس تعاقدي لاسواق متخصصة. والتركيز في مزاولة العمل اليسير يكون على تحليل وتصميم العمل بمعناه الواسع. وهذه المنشآت يكون لها عادة تمويل ذاتي، وتزيد مبيعاتها خطوة خطوة ، وكنتيجة لذلك تنمو نمواً متواضعاً. والبداية اليسيرة تحقق مزايا عديدة للمنشأة الصغيرة القائمة على تكنولوجيا، مثل تطوير منتج بتمويل الزبون، أقل استثمار في التكاليف الثابتة في البداية (وعلى ذلك عوائق دخول السوق قليلة)، تأمين المبيعات عن طريق العقود، إتاحة أموال مولدة داخلياً للنمو ومخاطر متعلقة بمخرجات النشاط قليلة.

- وفي الطرف الآخر للحزمة توجد المنشآت البادئة الصعبة. وهذه المنشآت تبدأ بتصميم منتج نمطي، غالباً باستثمارات في التصنيع والتوزيع. ونظراً لان النموذج يبرر حقيقة أن المنشآت البادئة الصعبة تنطوي على مخاطر متعلقة بمخرجات النشاط أكثر بالنسبة للمنشآت الصغيرة القائمة على تكنولوجيا، فإنه ينبغي تحاشيها، وخاصة بواسطة المصرفيين، على الرغم من أنها قد تلقى رضاء من الرأسماليين المغامرين الذين يعتقدون أن المخاطر الأعظم قد تؤدى إلى عوائد أعلى.

- وإذا أفترض أنه عند البداية يكون لدى معظم المنشآت عالية التكنولوجيا موارد محدودة جداً، يمكن تبرير حقيقة أنه في عالم مثالي يمكن للمنشآت أن تبدأ يسيرة ولا تزيد درجة المخاطرة إلا عندما تزيد مواردها. وعمليا تبنى قرارات منتج /سوق على تجميع لملامح المنشأة الخارجية والداخلية. وبينما يبين نموذج المخاطرة للمنشآت البادئة اليسيرة / الصعبة درجات المخاطرة في أنشطة مختلفة، فإنه لا ينجح في إلقاء الضوء على كيفية تحديد مستويات العائد بواسطة الملامح الخارجية والداخلية للمنشأة. والملامح الخارجية تشمل طبيعة التكنولوجيا الأساسية وطبيعة السوق والمنافسة. والملامح الداخلية تتكون من طموحات المؤسس ودرجة تحديث المنتج. مد عمق المهارات الفنية وغرض المنشأة وتركيزها.

- ووضع المنشأة التي تبدأ يسيرة وتتحول إلى صعبة خطوة خطوة قد يكون مثالياً من وجهة نظر تقليل المخاطرة، ولكنه نادر الحدوث في الحياة العملية. وخصائص الملامح الخارجية والداخلية للمنشآت غالباً ما تعنى أن المنشأة الصعبة تظل صعبة واليسيرة تظل يسيرة. والتحول من يسيره إلى صعبة (أو العكس) ينبغي أن يكون تدريجياً ومخططاً لينجح.

4.6 الملامح التي تؤثر على خيار الصعبة / اليسيرة

بينما يوجد عدد كثير من العوامل التي تؤثر على نجاح المنشأة البادئة، تتحدد درجة مخاطرة المنتج – السوق الكامنة في مشروع عالي التكنولوجيا جديد بواسطة 5 عوامل أساسية :

1. طموحات وخلفية المؤسس (المؤسسين) :

أن مزاول أعمال أكاديمي عازف عن المخاطرة يفضل منشأة بادئة يسيره مهما بلغت مرحلة تطوير السوق، بينما يفضل مزاول الأعمال الطموح الذي يتقبل المخاطرة المنشأة البادئة الصعبة ، والانطلاقات الأكاديمية التي تبدأ بمعرفة مزاولي أعمال فنيين قد يختار لها استراتيجية يسيرة، وأن تبيع مشورة فنية ومنتجات كلامية be-spoke على الرغم من أن الفرص قد تنشأ للتحول لانشطة صعبة فيما بعد.

2. الاستخدام الفني في داخل المنشأة :

غالباً ما تبدأ المنشآت الصغيرة القائمة على تكنولوجيا بمعرفة مزاولي أعمال ذوى مهارات قليلة. وهؤلاء قد ينجحون في تصميم منتج رابح لسوق معين (أو شريحة) ولايكون لديهم مهارات ليقدموا منتجات كلامية لزبائن متنوعين. وفي مثل هذه الحالة، لاتشكل المنشأة البادئة اليسيرة خيارا متاحا للمنشأة.

3. درجة تحديث المنتج :

ان منتجا رابحا وسوقا كبيرا يوفران ظروفاً مناسبة لمنشأة بادئة صعبة. ان كثيراً من المنشآت الناجحة طبقت استراتيجيات صعبة نظرا لانه كان لديها منتجات نمطية متفوقة ومبدعة مع إمكانات سوقية هائلة.

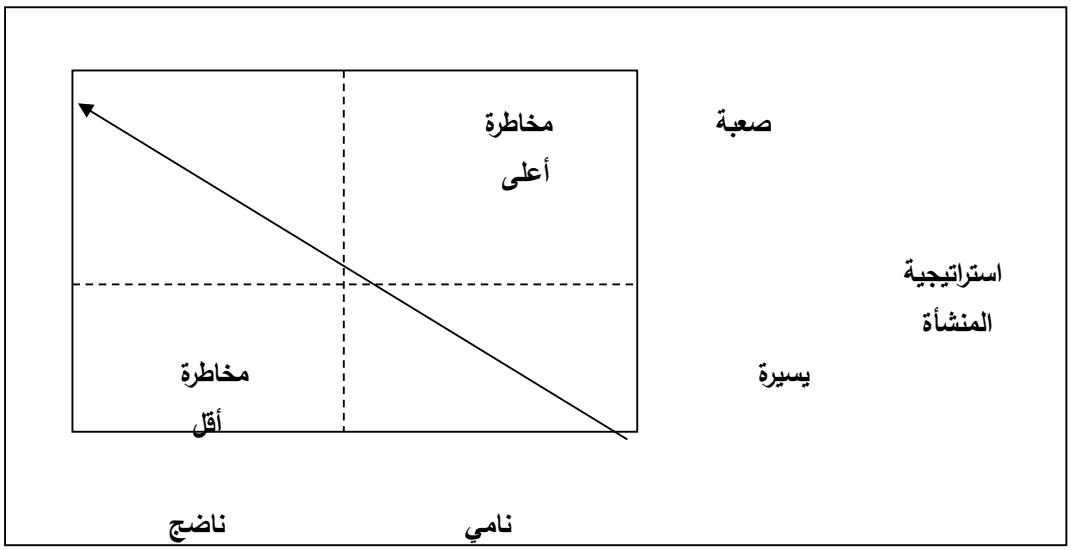
4. طبيعة المنتج :

في بعض الأسواق، مثل السلع الرأسمالية الصناعية تكاد تكون جميع المنتجات مصنعة حسب الطلب custom made وحجم المبيعات صغير. وفي مثل هذه الأسواق، تتبع المنشآت مدخل " حسب الطلب ". بيد ان المخاطرة لا تكون بالضرورة اقل (مثلما في المنشآت البادئة اليسيرة) نظراً لان الاستثمارات في البحث والتطوير والتسويق يمكن ان تكون أعلى.

5. مرحلة تطوير السوق :

عادة تكون الاستراتيجية اليسيرة اكثر مناسبة في الأسواق الصغيرة جداً وغير المؤكدة. والمنشآت التي تتحول لاستراتيجية صعبة في مثل هذه الأسواق غير المؤكدة بدرجة عالية تتعرض لمخاطر عالية يتعلق بمخرجات نشاطها. والمنشآت التي تهدف لاتخاذ وضع مركزي في أسواقها تنمو وتتحول لمنشآت صعبة عندما ينضج السوق.

والمنشآت التي تتبع استراتيجية يسيره في أسواق ناضجة يكون لها إمكانية محدودة للنمو. وشكل (20) يساعد على فهم الحاجة لربط تمييز الاستراتيجية اليسيرة / الصعبة للمنشأة بمرحلة السوق الخاص بها.



شكل (20) الربط بين استراتيجية المنشأة ومرحلة السوق(المرجع 5)

والمنشآت البادئة اليسيرة تكون شائعة عندما تكون الأسواق جديدة جداً وتكون هناك درجة عالية من عدم التأكد بالنسبة لتقبل الزبون. والمنشآت في هذه الأسواق تحتاج لان تجرب لتختار تصميم منتج متفوق وتتعرف على مجموعة زبائن قادرة على ان تدفع. وقد بينت البحوث أنه من عدم الفطنة أن يعتمد الإنسان على تصميم تصوري speculative مستخدما الموارد الخاصة به في مثل هذه الأسواق النامية وغير المؤكدة لدرجة عالية.

والمنشآت البادئة اليسيره تكون أيضا شائعة في الأسواق الناضجة حيث غالباً ما تدخل المنشآت الصغيرة باستراتيجية حسب الطلب. وتكون هناك فرصة ضعيفة لتنميط تصميمات المنتج نظراً لان منشآت كبيرة تكون قد دخلت مبكراً وسيطرت على معظم شرائح المنتجات النمطية. وتبعاً لذلك فإن هذه المنشآت لا تتحول لاستراتيجيات صعبة في أسواقها الابتدائية. ويتم النمو عن طريق التنويع في أسواق أخرى باستخدام استراتيجية حسب الطلب.

- والمنشآت التي تكون في أسواق سريعة النمو والتي تكون قد تخطت فترة عدم التأكد تستفيد من استراتيجية منتج نمطي. واتباع استراتيجية حسب الطلب في مثل هذه الأسواق قد يعنى فقدان وضع مركزي في السوق وإمكانية نمو كبيرة سابقة.

4.7 تقليل المخاطرة الكامنة في منشأة بادئة صعبة

ان المنشآت التي تضطر، بسبب طبيعة نشاطها، لان تتجه إلى منتج نمطي، يمكن ان تقلل المخاطر التي تتعرض لها كالآتي:

- بالقيام بتصنيع وتوزيع أو تقديم خدمات لمنتجات مصممة أو منفذة بواسطة مصنعين آخرين . ومثل هذا النشاط يكمل نشاطها الرئيسي ويوفر تدفقاً نقدياً يلزم للنمو.

- بتصميم منتجات حديثة جداً في أسواق تنمو بدرجة عالية، وبذلك تعوض المخاطر العالية بعوائد عالية.
- بالاحتفاظ بحافظة مستندات لمنتجات حسب الطلب ومنتجات نمطية. المنتجات حسب الطلب تساعد المنشأة لتتواكب مع الحاجات المتغيرة لمجموعات الزبائن التي تستهدفها. وهو أمر هام وخاصة بالنسبة للمنشآت التي تطبق استراتيجية بيع منتجات مفصلة وفقا لاحتياجات فريدة لمجموعة زبائن معينة في السوق. والمنافع الإضافية من المنتجات حسب الطلب هي التحدي والتحفيز اللذين تقدمهما للموظفين الفنيين والمساعدة التي تقدمها في التعرف على منتجات جديدة وفرصها في السوق.
- بالحصول على عقود كبيرة توفر تدفقات نقدية أمنة لتمويل تصميمات تصورية للمنتجات.
- بمباشرة " بطاقة خاصة " وعقود OEM.

والمنشآت التي تبدأ بمنتجات نمطية بدون أى من الملامح التيسيرية السابقة قد تتعرض لمشاكل مالية. ومن أمثلتها منشآت كثيرة أخفقت لانها اندفعت في توجيه مواردها للتصنيع والتوزيع عبر البحار لمنتج واحد محدث تحديثاً جزئياً فقط في مواجهة منتجات منافسة. إنها خدعت بالمبيعات الابتدائية السريعة للمنتج، التي ترجع للانطلاق السريع للسوق، وليس للميزة التنافسية للمنشأة.

4.8 المشكلات التي عادة ما تواجه المنشآت عندما تبدأ نشاطها

تواجه المنشآت عالية التكنولوجيا جميع المشكلات العادية التي تتميز بها أي منشأة بادئة (انظر جدول التالي قائمة مشكلات نموذجية) .

جدول شكلات نموذجية للمنشآت البادئة

- صعوبة إيجاد أمكنة premises مناسبة.
- الحصول على الأفراد المناسبين :
  - عدم معرفة أين يتواجدوا.
  - ضعف القدرة على الحكم على إمكاناتهم.
  - عدم إمكان دفع الأجور لتعبئة أفراد ذوى نوعية عالية.
- عملية إدارة الأفراد:
  - خبرة قليلة أو غير موجودة في هذا المجال.
  - عدم وجود نظم أو إجراءات أو قياسات مقررة.
  - الحاجة لخلق علاقات عمل جديدة.
  - إعداد قياسيات لكل من العمل والسلوك.
  - الحاجة إلى إشراف قوى في الأيام الأولى.
- الموردون :
  - لم يسبق تجربتهم واختيارهم ولذلك فقد يتعذر الاعتماد عليهم.

- ⌘ غير راغبين في توقيع عقود.
- ⌘ الشركة الجديدة يعوزها المصداقية.

- تجاوزات التكلفة:
  - ⌘ تقديرات ضعيفة في خطة مزاولة العمل الأصلية.
  - ⌘ عدم الأخذ في الاعتبار لتدنى منحني التعليم.
- مصداقية السوق :
  - ⌘ شكوك الزبائن.
  - ⌘ تدنى تقديرات تكاليف التسويق.
  - ⌘ تدنى تقدير الوقت اللازم للتمكين في السوق.
  - ⌘ مغالاة في تقدير عوائد المبيعات.
- عدم التركيز بسبب عدم التأكد من حجم المبيعات :
- مشكلات فنية :
  - ⌘ صعوبات تصميم المنتج غير المتوقعة.
  - ⌘ قصور في أداء معدات التصنع عما هو وارد في المواصفات.
- صعوبات التدرج في الإنتاج بعد تجارب التشغيل :
  - ⌘ تأخيرات بسبب :
    - صعوبة تعبئة الأفراد.
    - المـوردين.
    - الزبائــن.
    - موافقات السلطات الخ.....
- المغالاة في المتاجرة – النمو أسرع مما تسمح به الموارد النقدية.
- النزول بمنظومات المحاسبة والرقابة إلى أخر قائمة الأولوية.
- المغالاة في تدوير المال Financial Leverage
- ضغط الوقت على مزاولي الأعمال.
  - ⌘ كثرة العمل.
  - ⌘ الإجهاد وأثره على الصحة والأسرة.
  - ⌘ الأحوال النفسانية لمزاول العمل.
  - ⌘ عدم وجود إقحام في النشاط لمزاول العمل.
  - ⌘ عدم الإسراع في التصرف عند وجود مشكلات، أو عدم وجود تدفق نقدي أو ضعف القدرة القيادية عندما تنشأ الأزمة إلى لايمكن تجنبها.
  - ⌘ مشكلات المشاركة والخلافات في مجلس الإدارة.
- كل شئ يأخذ وقتا أطول مما هو مخطط لأن مزاولي الأعمال يقدرون الأمور الآتية بأقل مما تستحق باستمرار :
  - ⌘ الوقت الذي يلزم لتنفيذ حتى الإجراءات البسيطة.
  - ⌘ السرعة في توقع تقيل السوق.
  - ⌘ تكاليف منحتي التعليم لرفع المهارات.

وعلى ذلك فأن معظم المنشآت البادئة تقع في مشكلات تدفق نقدي.

بيد أنه يبدو أن المشكلات الستة الآتية هي الأكثر شيوعا.

1- التأخير في تطوير المنتج.
2- الدخول قبل الأوان في السوق.
3- عدم التعرف الصحيح على الزبائن والسوق.
4- عدم توفر المصداقية لدى الزبائن المحتملين.
5- مواعيد تسليم غير واقعية.
6- عدم توفر الرقابة على المقاولين من الباطن

4.8.1 التأخير في تطوير المنتج

ان مشكلات تطوير المنتج تكثر في الشركات الصغيرة عالية التكنولوجيا، وخاصة في تلك التي لم تحقق بعد فترة ربحية مستدامة. ونظرا لأن دورات تطوير المنتج قصيرة ومعدلات التحديث سريعة، فانه من الأمور الهامة للنجاح ان يتقدم التطوير الابتدائي للمنتج بسرعة. ان التأجيرات البسيطة في التطوير يمكن أن تتسبب في أزمة لشركة صغيرة. ان فشل كثير من الشركات يرجع إلى عدم التركيز على منتجاتها أكثر من أي سبب آخر. ان تطوير المنتج إذا لم يتم وفقا للخطة الموضوعة تكون له عواقب وخيمة على نجاح الاستثمار.

4.8.2 الدخول قبل الأوان في السوق

يتطلب النجاح في الدخول في السوق من المنشأة أن تكون قد توصلت إلى منتج مقبول، وغالبا يتعذر ذلك على المنشأة عالية التكنولوجيا نظراَ لأن إدارتها تكون عادة متلهفة لتحقيق عائد لتعويض التدفق النقدي الذي تطلبه تطوير المنتج. والضغوط المالية قد لا تكون السبب الوحيد الذي يؤثر على التدشين السريع للمنتج. والتدشين المبكر للمنتج حيث لا يكون المنتج قد وصل بعد للمعايير المطلوبة للنوعية والأداء يكون له عواقب واضحة بالنسبة للتدفق النقدي، ولكنه يؤدى أيضا إلى مشكلتين إضافيتين للمنشأة عالية التكنولوجيا:

1) تكون الشركات الأكبر المنافسة قادرة على ان تدرس المنتج وتقيّم مدى تقبل السوق له من ردود فعل الزبائن الذين يكونوا قد اشتروا المنتج فعلاَ، وبعد ذلك تركز مواردها (وهي اكبر) على تطويره.

2) ان الجهد التسويقي اللازم لتدشين المنتج والجهد اللاحق للإدارة الهندسية الذي يحتاج الأمر إليه لإرضاء الزبائن ينبغي أن لايؤثرا على الاهتمام بالتطوير المستمر للمنتج والعمل على تحقيق مايتطلع إليه الزبائن من تحسين في نوعية وأداء المنتج.

4.8.3 عدم التعرف الصحيح على الزبائن والسوق

ان إخفاق المنشآت البادئة عالية التكنولوجيا في تحقيق الأهداف الابتدائية للمبيعات غالباً ما يرجع إلى عدم التعرف الصحيح على الزبائن، الذي قد ينتج عن فشل هيئة الإدارة في تقسيم السوق إلى شرائح، وتوجيه مواردها التسويقية

المحدودة تبعاً لذلك، وذلك حتى لايتشعب الجهد في حملات إعلان وتوفير مندوبي بيع مما يترتب عليه زيادة في ميزانية الإعلان.

والتقسيم إلى شرائح على أساس الزبائن المحتملين ليس هو المشكلة الوحيدة حيث يمكن عادة إيجاد حل له بدون صعوبة. أما المشكلة الأكبر التي تواجهها المنشآت عالية التكنولوجيا في البداية فهي التعرف على الزبائن الذين تكون تكنولوجيا منتجاتها اكثر مناسبة لهم. ويبدو ان الأمر يحتاج إلى قدر معين من إجراء تجارب في السوق وخاصة حيث يكون هناك تكنولوجيا جديدة وأسواق جديدة في سبيلها للبزوغ. ان كثيراً من المنشآت عالية التكنولوجيا الناجحة واجهت عددا من البدايات غير الناجحة في أيامها الأولى وكان عليها ان تحول تركيزها التسويقى اكثر من مرة.

والمنشآت التي تمسكت بشدة باختيارها الأصلي لقاعدة زبائنها على الرغم من عدم كفاية حجم مبيعاتها لهم ستجد نفسها بسرعة في أزمة مالية. وبينما يعتبر التركيز المبكر على الزبائن خاصية للمنشآت البادئة عالية التكنولوجيا الناجحة، إلا أن دراسات حالات عديدة بينت ان الأسواق الجديدة يصعب التنبؤ بها، وان الشركة الجديدة ينبغي ان تكون مرنة فيما يتعلق بالاهتمام بالسوق البديلة، مع مراعاة عدم توزيع مواردها المحدودة توزيعاً منتشراً يضيع عليها الفرصة لاختراق أي سوق.

4.8.4 عدم توفر المصداقية لدى الزبائن المحتملين

معظم المنشآت البادئة، سواء كانت عالية التكنولوجيا أو لم تكن، تقدر التكاليف اللازمة لتوطيد نفسها في السوق بأقل مما يجب. ان الأمر يتعلق أساسا بالحاجة لخلق مصداقية لدى الزبائن.

ان الزبائن، وخاصة الزبائن الصناعيين الذين يشكلون الزبائن الرئيسين للمنتجات عالية التكنولوجيا، يعلمون ان للمنشآت عالية التكنولوجيا معدل فشل عالي، وان معظم المنشآت الصغيرة تكون رؤوس أموالها اقل مما يجب. وأهمية هذه العوامل تعتمد على طبيعة المنتج الذي تبدأ به المنشأة، وخاصة ما إذا كان المنتج ذو أهمية بالنسبة لنوعية وأداء النشاط الخاص بالمشترى. فإذا كان الأمر كذلك فإن المشترى سيريد ان يقتنع اقتناعاً كافياً بأن المنشأة التي اشترى منها ستظل تزاول نشاطها لفترة كافية حتى يمكن الاعتماد على المنتج للاستمرار في مزاولة النشاط. وإذا كان المنتج سلعة رأسمالية، مثل آلة إنتاجية، عندئذ سيريد المشترى ان تكون خدمة ما بعد البيع كافية ومؤمنة. وإذا كان المنتج أحد مكونات سلعة العميل أو منظومة فرعية فيها، فإن المشترى سيهتم بصفة خاصة باستمرارية توريد هذا المنتج بنوعية يعتمد عليها.

وخلق المصداقية ليس مجرد إثبات ان المنتج والخدمة يعتمد عليهما. ان الخلفية المالية للمنشأة البادئة – رأسمالها ووجود مساهمين على مستوى مقبول (هيئات محترمة، مصارف، وماليين كبار) تؤثر تأثيراً كبيراً على خلق المصداقية لدى الزبائن الرئيسيين. ان كثيراً من الزبائن العصرانيين يحاولون ان يتهربوا من المخاطر التعاقدية ويحملوها للموردين لهم.

4.8.5 مواعيد تسليم غير واقعية

ان الزبائن وضغط المنافسين في القطاع عالي التكنولوجيا غالباً ما يدفع الشركات الصغيرة لان تلتزم بتواريخ توريد غير واقعية. ان المنشآت عالية التكنولوجيا وخاصة العاملة في مجالات البرمجيات قد تتوصل إلى تصميم برنامج تطبيقي يتعلق بتحقيق تطوير وتحسين هام في مجال نشاط معين، ويلقى هذا التصميم قبولا في السوق وتتهافت المنشآت العاملة في هذا المجال على طلب البرنامج، الأمر الذي يجعل إدارة المنشأة تضغط على المسؤولين عن التنفيذ للتبكير في مواعيد التسليم. وقد يترتب على ذلك مشاكل تتضاعف مع أي تغيير في السوق. ان منشآت أخرى قد تقرر أن تدخل السوق، الأمر الذي يدفع بالأسعار إلى الهبوط ويلقى ضغطا على إدارة المنشأة لأن تقبل مواعيد توريد أكثر عدم واقعية.

4.8.6 عدم توفر الرقابة على المتعاقدين من الباطن

من العرف الشائع، ان المنشآت عالية التكنولوجيا تتعاقد على أنشطة معينة مع جهات خارجية وخاصة عندما تبدأ نشاطها. وقد يكون في ذلك عملا مفيداً نظراً لانه يمكن المؤسس (المؤسسين) من التركيز على أن يطور المنتج ويتحاشى التكاليف الثابتة العالية التي تصاحب قيام المنشأة بهذه الأنشطة بنفسها. والشركات قد تتعاقد مع جهات خارجية على أي حلقة في سلسلة العمل يتحقق فيها قيمة مضافة مباشرة (تتابع الأنشطة من شراء المواد الخام حتى تسليم المنتج التام)، على الرغم من أن معظم المنشآت عالية التكنولوجيا الصغيرة غالباً ما تتعاقد مع جهات خارجية على التشغيل / تجميع والأعمال الهندسية والتوزيع. والفكرة في ذلك هي ان تقوم المنشأة بالأنشطة ذات القيمة المضافة الأعلى مثل البحث والتطوير والخدمات وتتعاقد من الباطن على الوظائف القائمة بذاتها والتي يمكن التعامل في شأنها كسلعة.

ان النظرية جيدة لكن عملياً يمكن ان تسبب مشاكل رئيسية، وخاصة لأنه في الفترة التي تلي البداية مباشرة :

- قد لايكون لدى هيئة الإدارة أي خبرة في التعامل مع المقاولين من الباطن وعلى ذلك لا تعرف من منهم يمكن الاعتماد عليه.
- هيئة الإدارة قد لا يكون لديها وقت لتعد وسائل رقابة مناسبة على مقاولي الباطن.
- ان الشركة لم تصبح يعد زبونا كبير بقدر كافي في نظر مقاول الباطن ليكون لديها قدرة على المساومة معه.

4.9 الخلاصـــــة

ان معظم المنشآت الجديدة عالية التكنولوجيا أخفقت بقدر كبير في تحقيق التنبؤات التي أعدت عند البداية. وقليل، بل وقليل جداً – تجاوز التنبؤات. وبينما توجد عوامل كثيرة تساهم في نجاح وفشل المنشآت البادئة عالية التكنولوجيا الجديدة، فإن الاختيار الابتدائي لاستراتيجية المنتج – السوق يشكل أهمية بالنسبة لتحديد مدى إمكان نمو المنشأة بدون تغيير رئسي لتوجها بالنسبة لمدخل المنتج – السوق. وكثير من المنشآت البادئة عالية التكنولوجيا يكون

مقضياً عليه بالفشل منذ البداية لان استراتيجيتها للمنتج – السوق ليس لها إمكانية طويلة الأجل كافية لتحقيق أهداف كل من مزاول العمل وحاملي الأسهم. وعلى ذلك فإن كثيراً من المنشآت تغير اتجاهها بالنسبة للمنتج – السوق مباشرة بعد البداية وغالباً ما يتطلب منها ذلك جهداً كبيراً حتى يمكنها ان تبقى وتستمر.

5

التطلع للمستقبل

في هذا الكتاب بدأنا بومضة أمل في عين مهندس البحث وانتهينا بمنتج تام خارج من باب المصنع تحت إشراف رئيس الحركة. وبين مهندس البحث ورئيس الحركة أسهمت سلسلة من أخصائيي الإنتاج بمواهبهم الشخصية لتأمين تحقيق ميزة تنافسية للمنتج بالنسبة للتصميم والنوعية وسعر البيع وموعد التسليم والخدمة.

5.1 نظرة للمستقبل

ان فن أو علم الإنتاج يتوجه حيث يقاد ويعتمد على الإخلاص والعزيمة المبدعة للأفراد الذين يمكن أن يوجهوا قوى بناءة في قنوات مثمرة.

ان أخصائي الإنتاج يمكنهم ان يطبقوا قدراتهم الإبداعية لتحقيق تقدم المنشآت الصناعية التي يعملون بها.

ففي مجال تصميم المنتج، يمكن لمهندس البحث ان يبحث عن تجميعات جديدة للمبادئ الأساسية ليفكر في منتجات لم تعرف بعد. ومهندس التطوير يمكنه الآن ان يستكشف المواد المستحدثة الجذابة في الإعلام المحلي ليختبر تطبيقها على المنتجات. ويمكن لمصمم المنتج ان يعيد دراسة الفنيات المصاحبة مع أرقام القطع وقوائم المواد وتحديد الأبعاد والمذكرات التوضيحية ليجعلها متوافقة مع المتطلبات التي يفرضها استخدام الحاسوب لتخطيط الإنتاج واستخدام آلات الورش ذات التحكم الرقمي للتصنيع .

- وفي مجال هندسة عمليات التصنيع، يمكن لمهندس التصنيع، بل يجب عليه، ان يعترف بان التقنيات المتاحة حاليا له توفر الفرصة لأن يطبق مبادئ إنتاج الحجم الكبير على منتجات خاصة ولكميات صغيرة حتى قطعة واحدة.

  وينبغي على مهندس الإنتاج ان يتبع هدف ان يتدفق كل منتج يشرف عليه تدفقا مستمرا.
- ومهندس العمليات يمكنه ان يعد نماذج للعمليات المتتالية القابلة للتطبيق على مجموعات كبيرة من القطع المكونة، الأمر الذي يوفر الفرصة للقطع الجديدة والتي تم تغييرها بأن تتوافق بأقل قدر من المراجعة الفنية.
- وفي مجال هندسة العدد تتواجد أعظم إمكانية لزيادة القيمة المضافة للرجل ساعة. وعلى الرغم من ان التكلفة لدينار من المعدات الإنتاجية في ازدياد، إلا أنها لاتزيد بالسرعة التي تزيد بها العمالة بما فيها المنافع الهامشية. ومهندس العدد ، بإنتاجه قيمة مضافة وعمليات بأكثر من الآلة، يمكنه ان يسهم إسهاما أكبر في زيادة الأرباح .
- أما مهندس تخطيط المصنع فإنه يواجه تحديا من انكماش الحيز غير الإنتاجي في المصنع. ان المصنع يبرر وجوده على أساس القيمة المضافة لكل متر مربع. ولذلك ينبغي تحليل كل حيز يقع بين

عمليات إنتاجية بكل دقة . ومهندس تخطيط المصنع المبدع يمكنه ان يتخلص من الحيز الذي لايكون مكرسا لأغراض إنتاجية.

والتكاليف العالية لمناولة المواد التي نادرا مايمكن قياسها بدقة مثل تكاليف العمالة المباشرة، فإنها ينبغي أن تضغط بعناية كوسيلة لتقليل تكاليف العمالة المباشرة. ومع الظهور المتواصل لمعدات مناولة مواد جديدة كثيرة التنوع، يمكن لمهندس مناولة المواد ان يختار تجميعات منها ليحقق الوضع الأمثل لها.

- ووظيفة مهندس المصنع وصيانة أصبحت أكثر تعقيداً فقد صار عليه ان يوفر تكوينا يعظم فعالية كل من مهندسيِّ العدد ومناول المواد.
- وبالمثل، لم تعد وظيفة مهندس الصيانة تقتصر على تدريب فنيِّ صيانة مهرة والاشراف عليهم، مثل ميكانيكيين وكهربائيين وبرادين ولحَّامين للصيانة. وعليها ان يعمل على رفع مستوى القوى العاملة لتشمل فنييِّ تشخيص يمكنهم ان يحللوا ويصححوا الصعوبات التي تتعلق ببعض معدات التحكم والأجهزة الإلكترونية والآلات ذات التشغيل الآلي.
- ويبدو ان الإسهامات في التقدم التي يمكن ان تخبز في مجال هندسة الطرق تميل لأن تتغير عكسيا مع النجاح الذي يتحقق بواسطة أخصائي الإنتاج الذي تم ذكره. عندما لايكون أخصائيو الإنتاج الآخرون لايؤدون عملهم جيدا. يمكن ان يكون مهندس الطرق فعالا لأنه يمكنه ان يدخل طرقا وإجراءات ذات كفاءة . وفي الناحية الأخرى، عندما يكون الأخصائيون الآخرون دون جدارة ومهارة، تكون مهمة مهندس الطرق ومهندس تبسيط العمل أكثر سهولة وأقل أهمية.
- وفي مجال قياس العمل تكون الإسهامات الممكنة للمهندس الصناعي ومهندس قياسيات الوقت مشابهة لتلك التي لمهندس الطرق ومهندس تبسيط العمل– مع بعد إضافي لدقة الوقت. وعندما يقاس العمل ويتم التعرف على مواقع التكاليف العالية كنتيجة لعدم تطبيق أخر الفنيات المتاحة، يكون كل من المهندس الصناعي ومهندس قياسيات الوقت في وضع ممتاز لتقييم المشاكل وتقديم توصيات مناسبة.

وعندما يظهر قياس الوقت ان كلا من الإمكانات الإنتاجية والمساعدة تؤدي وظيفتها جيدا، وانه تم تطوير طرق تشغيل سليمة، يمكن عندئذ للكل من المهندس الصناعي ومهندس قياسيات الوقت إعداد قياسيات وقت مناسبة والتوصية بخطط حوافز تحث كل منتج على ان يبذل اقصى جهده.

والتقدمات في تقنية الحاسوب مفيدة بشكل خاص لمقرر التكاليف لأن البيانات تتاح له في قوائم مناسبة. ويصبح في متناول يده جميع الأرقام التي تتعلق بالمواد والعمالة المباشرة والمصروفات الإضافية المتغيرة والثابتة وهيكلة التصنيع. ويمكن لمقدار التكاليف، وهو مزود بتدفق دقيق للتكاليف، ان يقدر قيمة المنتجات والتصميمات الجديدة أو المعدلة. وبتحديد مجالات الأخطاء الممكنة، يمكن ان يطور درجة عالية من الاعتمادية من البيانات التي يقدمها فيما يتعلق بقرارات هيئة الإدارة.

ويمكن أن يحدث أعظم تأثير على علاقات الزبون العملية في مجال جدولة الإنتاج . لأنه إذا كانت المنشأة لاتسلم في المواعيد ، فإنها تواجه احتمال ان تخسر استمرارية التعامل. ومخطط الإنتاج يواجه دائما مشكلة التقليل للحد الأدنى لتكاليف المخزون والتخزين، ولكن في الوقت نفسه الاحتفاظ بمخزون كافي لتحقيق الجداول. والسرعة العالية

للحاسوب تساعده لأن يحقق ذلك. ومسئوليته الهامة الأخرى هي صحة التعرف على بند وقت الإعداد الأطول في منتج خاص، واعداد أرقام واقعية للعمليات الإنتاجية والمساعدة في المصنع.

والتزامات مشّهل الإنتاج لاتتحقق إلا إذا نبّه أخصائي الإنتاج المعني لأي أخطاء تعرض موعدا محددا للإنتاج للخطر.

وربما يكون الإسهام الأعظم في الأرباح للمشتريات وذلك مع الاستثمار الأقل في العمالة ومع مخاطرة أقل نسبيا. ان مندوب المشتريات لديه المجال واسعا لاختيار البائعين والمواد التي تجتاز اختبارات النوعية والسعر واعتمادية التسليم. وفي نطاق شريحة معينة للنشاط، يمكن لمشتري ان يحدد بالضبط المزايا والعيوب التنافسية. ووظيفته هي أيضا الإبقاء على أمانة البائعين أو البحث عن البائعين الأمناء ليحلو محل غير الأمناء.

وينبغي على كل من المشرف والملاحظ ان يستوعب تأثير التقدمات الفنية ويترجمها إلى واجبات يومية يمكن ان يفهمها المنتجون ويؤدوها بحيث يمكن تحقيق مستويات إنتاجية ونوعية مقبولة وعليهما ان يمارسا نوعية القيادة التي تحفز المنتجين على ان يسعوا لمساعدة المنشأة لتحقيق أهدافها.

والحركة تمثل الخطوة الأخيرة في دورة الإنتاج وعلى رئيس الحركة ان يمارس باستمرار اتخاذ الحكم الصائب عندما يتخذ قرارات النقل للتسليم، وذلك للإختيار المناسب لمنشآت النقل الكثيرة ولوسائل النقل المتنوعة فيما يتعلق بمواعيد التسليم وتكلفة نقل وحدة المنتجات واعتمادية الأداء.

5.2 تكامل فريق الإدارة

- ان التقدم يعتمد على جو الإدارة. ولايتحقق التقدم الحقيقي إلا بوجود تبادل أمين للآراء بين أفراد ذوي عزيمة جيدة وحكم صائب وخبرة.
- وأي مدخل جديد لمشاكل أخصائيي ماتتطلب تعاون واحد أو أكثر من الأخصائيين الآخرين. وإذا تبين من استعراض الموقف ان المدخل له ميزة، ينبغي عقد اجتماع نظامي من جميع اخصائي الإنتاج المعنيين. وفي هذا الاجتماع، يتم تقييم المزايا والعيوب بالكامل قبل قبول أو رفض الفكرة الجديدة.
- وتحقيق تكامل أخصائي الإنتاج في فريق يوفر الأساس لتقدم مستمر وزيادة الأرباح.

5.3 مؤشر النجاح العائد على الاستثمار

ان كل منشأة مهما كان نشاطها تهتم بمؤشر نجاح هام : العائد على الاستثمار . ان الربح الحقيقي الصافي لكل دينار من المبيعات قد يتغير بشدة تبعا لطبيعة الصناعة، ولكن رأس مال المستثمِر يتدفق بحرية أكثر للمنشآت التي تثبت نفسها بتحقيق معدلات عالية للعائد على المبلغ المستثَمر.

ويمكن التعبير عن العائد على الاستثمار بالمعادلة الآتية:

$$\text{العائد على الاستثمار} = \frac{\text{الربح الصافي}}{\text{المبيعات}} \times \frac{\text{المبيعات}}{\text{الاستثمار}}$$

$$= \frac{\text{الربح الصافي بعد الضرائب}}{\text{الاستثمار الكلي}}$$

وينبغي على أخصائّيي الإنتاج وضع هذا العائد دائما نصب أعينهم. ان كل قرار يتخذونه وإجراء يفعلونه يؤثر على حل هذه المعادلة. وكنتيجة لذلك، ينبغي أن يعرف أخصائي الإنتاج الكيفية التي يؤثر بها عمله على العائد على الاستثمار.

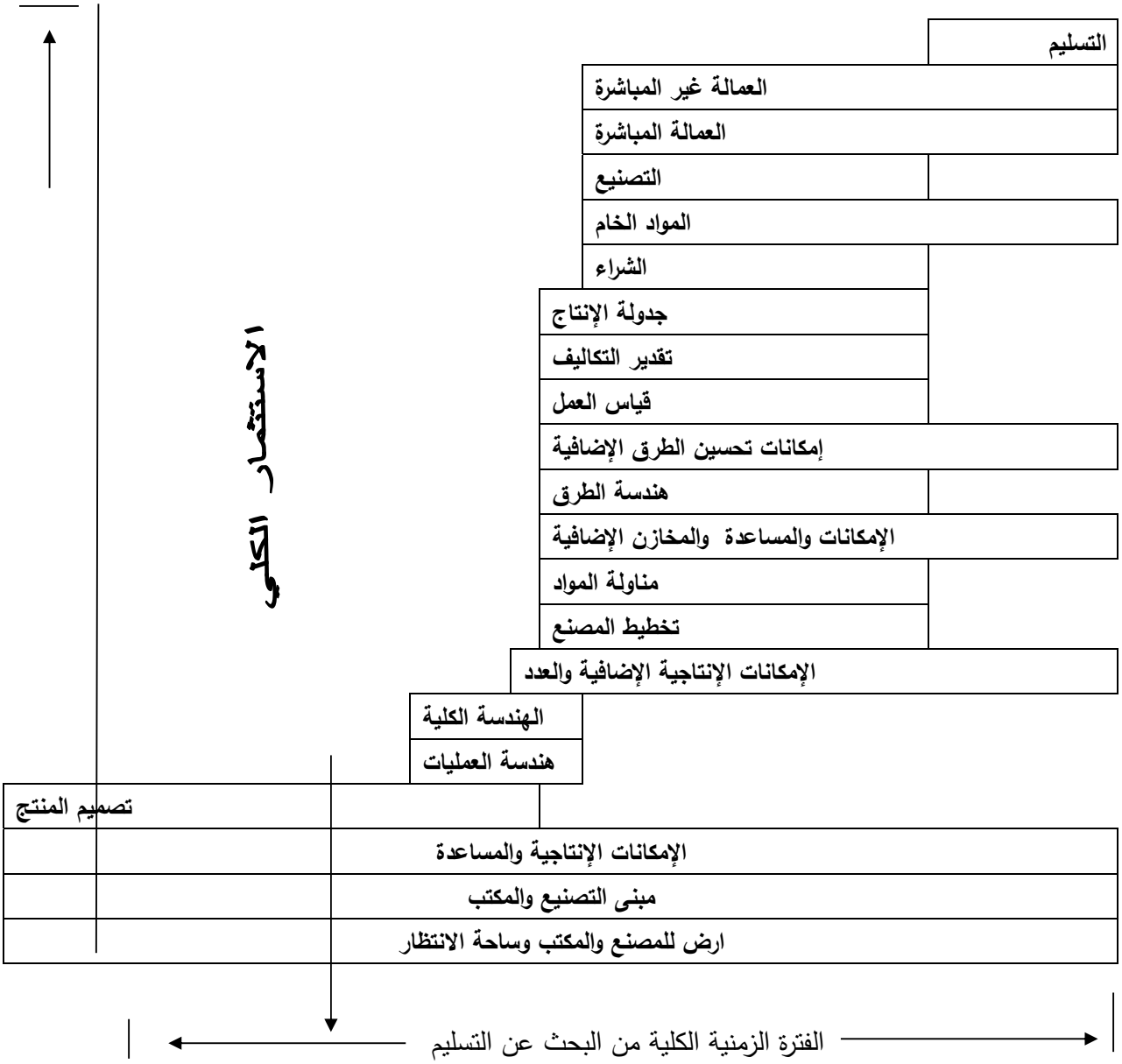
ويبين شكل (21) الطريقة التي تضاف بها تدريجيا تكلفة الاستثمار الرأسمالي إلى منتَج بعينه، من نشوء فكرته في ذهن مهندس البحث إلى تسليمه للزبون بمعرفة رئيس الحركة .

وكل تكلفة تضاف تكون نتيجة لنشاط واحد أو أكثر من أخصائيي الإنتاج. وفي بعض الحالات يكون للتكلفة طبيعة مستمرة، ويتحمل كل منتَج حصته العادلة من التكلفة الثابتة. وفي حالات أخرى تُتكبد التكلفة كنتيجة مباشرة للمنتَج المصنَّع، ويتحمل المنتج الذي تصاحبه هذه التكلفة بنسبة 100% منها.

وعلى أخصائّيي الإنتاج أن يلتزموا بالتقليل للحد الأدنى بالنسبة لجميع التكاليف والمصروفات التي هم مسؤولون عنها، وبتقليل الفترة الزمنية الكلية من البحث حتى التسليم. إذا كان في الإمكان تخفيض الفترة الزمنية الكلية تخفيضا كبيرا لمنتج معين، وإذا كان في الإمكان تخفيض الفترة الزمنية الكلية تخفيضا كبيرا لمنتج معين، وإذا كان في الإمكان تطبيق هذه الفترة الزمنية تطبيقا مجديا على منتج مربح أخر، فإن العائد الكلي على الاستثمار يمكن زيادته زيادة كبيرة.

5.4 تقنية الحاسوب

ربما كان أهم عامل في الثورة التكنولوجية يدعو للإعجاب والدهشة هو الزيادة الهائلة في سرعة وقدرات الحواسيب. ان الحواسيب تتعامل في مايكروثانية (واحد على مليون من الثانية) ونانو ثانية (واحد على ألف من واحد على مليون من الثانية). وفترات الزمن هذه من الصعب على العقل البشري ان يستوعبها. والحاسوب يمكنه ان يحدد موقع رقم مخزن في ذاكرته ويضيف أو يطرح أو يضرب أو يقسم هذا الرقم في ذاكرته وذلك في أجزاء من واحد في المليون من الثانية. بحيث يكون متاحا للعملية التالية التي ستؤدي. وبمثل هذه القدرة، ينبغي أن يتشجع أخصائيو الإنتاج ليتحولوا إلى الحاسوب لزيادة ربحية منشأتهم.



شكل (21) الاستثمار والدورة الزمنية (المرجع 1)

5.5 المستهلكون يريدون شيئا مختلفاً

ان المستهلكين يريدون منتجا متفردا حتى وان تكلف أكثر. والسؤال الآن هو كيف يقدم للمستهلكين إنتاجا أكثر تنوعا بتكلفة معقولة؟ ان التنوع الحقيقي يتطلب القدرة على إنتاج تسلسل من المنتجات المتعاقبة (أو دفعات صغيرة من منتجات) يختلف كل منتج منها (أو دفعة) اختلافا بينّا عما سبقه وعما يعقبه. وذلك مع امكان ان تكون التكاليف الكلية، متضمنة تكاليف ضبط وتجهيز الآلات، أقل من العائد الاجمالي الذي يتحقق من السوق، وذلك بفضل

التكنولوجيا وطريقة الإنتاج المستخدمتين. وعلى مر الوقت سيظل السوق يطلب تنوعا أكثر الأمر الذي يتطلب تغير طرق الإنتاج القائمة.

والحل يكمن في الإنتاج المعياري modular production ويقوم على منظومة تصميم وتصنيع يمكن الجمع بينها بأكبر عدد ممكن من الطرق لإنتاج منتجات أكثر وأكثر تنوعا. فمثلا يستخدم التصميم المعياري في الأجهزة الإلكترونية لتكون متماثلة إلكترونيا وقابلة للتبادل بحيث يمكن استبدال أي واحد منها باخر بدون أي تعديل.

5.6 الإنتــاج المعياري

ان تفكير المنظومة تعمَّق ليحيط بجميع عمليات المنشأة وأخيرا امتد إلى السوق والزبون.

ان التوجه نحو التنويع يمكن تحقيقه بطرق مختلفة للصناعات المختلفة. ان الحل يكمن في الإنتاج المعياري. ان التركيب المعياري يبدأ بفكرة تصميم يمكن فيها تقسيم التصميم إلى أجزاء معيارية بحيث أنه عندما تجمع هذه الأجزاء المعيارية ينتج عن ذلك تنويع كافي. وعلى ذلك يمكن تلخيص أدوات التنويع كالآتي:

- فكرة تصميم أكثر قدرة. ينبغي أن يكون التصميم بسيطا بحيث يمكن التصنيع بالأدوات المتاحة أو على أساس منتج مكون من عدد من الأجزاء المعيارية ولايكون بين المنتجات اختلاف إلا في التجميع.
- هندسة وتخطيط إنتاج أكثر شمولا يراعي فيها تبسيط التصنيع عن طريق الجمع بين وحدات متماثلة وتنميط الأجزاء والمكونات، والتوجه نحو عمليات تشغيل آلية وآلات ورش تكون فيها عمليات الضبط سريعة.
- تحكم في المواد ومناولتها–تحكم وتنوع أكثر لعدد من عمليات تشغيل لدفعات صغير– واستخدام أكثر للآلية وللتحكم بالحاسوب.
- التجميع – مهارة وتحكم أكثر بالنسبة للعمالة والمواد المستخدمة في التجميع.
- تحكم نوعية واختبار – مهارة وآلية أكثر.

ومدير الإنتاج المعياري سيكون له نظرة مختلفة، ولكن عليه دائما أن يعتبر عمله جزء لا يتجزأ من المنظومة الكلية. ان عليه أن يكون حساسا ومستوعبا بالنسبة لتطوير التكنولوجيات. ان المحاكاة ستعلب دورا أكثر أهمية في التنظيم وتصميم المنتج.

ومهندس التصميم يمكنه الآن ان يجلس إما منصة عليها رسم تخطيطي متصل بحاسوب ويعمل تصميما كاملا حيث ان الحاسوب سيوفر له معلومات وحسابات تفصيلية لتوضيب الآلة .

والتحول إلى الآلية يزداد بسرعة في عمليات التشغيل والتجميع والإنسان يتحرر ليقوم بالمهمات الأكثر تعقيدا التي يتعذر تطبيق الآلية البسيطة عليها اقتصاديا.

ونسبة العاملين في الإنتاج إلى العدد الكلي للسكان في الصناعات التحويلية ستستمر في التناقص. ان الطلب الأعظم سيكون على العاملين الحاصلين على تعليم كافي ومهيأين لأن يدربوا تدريبا جيدا بسرعة. سيكون عليهم ان يؤدوا عملا عقليا أكثر من العمل العضلي.

ان الحاسوب اغتصب كثيرا من سلطة مشرف الإنتاج لاتخاذ القرار، الأمر الذي يحرره، نظريا، ليتعمق في مجالات أخرى لعمله، مثل تطوير وتجربة طرق أحسن بالمحاكاة بالحاسوب وتدريب الأفراد على أداء أحسن وغير ذلك. ان عدد المشرفين والملاحظين سيقل. ووظيفة المشرف ستحتاج إلى المزيد من التعليم والتدريب والمعرفة بتكنولوجيا الحاسوب.

5.7 التكنولوجيا الجديدة

بصفة عامة ينبغي على الصناعة ان تتواكب مع تحديات التكنولوجيا الجديدة وتستغل الفرص التي توفرها. ومفتاح النجاح هو المرونة. وأدوات الإنتاج الجديدة، وخاصة الحاسوب، يمكن ان تحقق المرونة إذا طبقت بذكاء.

5.8 حسن استخدام المال

تتنامى الحاجة إلى مقادير أكبر من رأس مال الاستثمار. ينبغي موازنة تكلفة مداركة وتركيب واستخدام آلة جديدة بتكلفة اداء العمل بالطريقة القديمة. انها ينبغي " ان تدفع لنفسها " خلال فترة معينة من الزمن. وهذه الفترة ينبغي ان تكون قصيرة بقدر كافي بحيث تكون الطريقة الجديدة منتجة قبل ان تصبح هي نفسها متقادمة.
ان الاتجاه في الإنتاج الحديث هو تقصير فترة السداد . ان فترة سداد قصيرة تؤدي لمرونة في المواكبة مع التغيير لأنه، بعد ان تسدد طريقة انتاج تكاليفها من مدخراتها، يمكنها ، بدون خسارة، ان تبرر استبدال بها غيرها أكثر حداثة منها، وهذه يمكنها، بدورها، ان تسدد تكاليفها من الزيادة التي تحققها في كل من الأرباح والإنتاجية.

5.9 مراكز ربح ومهارة وآلات متنوعة

ان تشغيل المنشأة باستخدام مراكز ربح ينطوي على جعل كل مدير شبه مزاول أعمال مسؤول عن ربحية القسم الذي يرأسه. كما انه يوفر وسيلة جيدة للمقارنة بين فعاليات المديرين، ويؤدي أيضا إلى زيادة الوعي بتكاليف التشغيل الحقيقية.
وحتى الأقسام " غير الإنتاجية " مثل التفتيش أو الصيانة يمكن تهيئتها لمراكز ربح لأنها يمكن ان تبيع خدماتها لأقسام أخرى.
وكذلك تسمح فكرة مركز المهارة بتعبئة أخصائيين عاليي الأجور وشراء معدات غالية بالقدر الذي يلزم للمحافظة على مستوى فني عالي، حتى وان كانت المصروفات التي يتطلبها ذلك لايمكن لأي قسم ان يتحملها بمفرده.
وأيضا يرتبط بفكرة مركز المهارة، فكرة مركز آلات ورش متنوعة التي تقوم على آلات ورش تعمل بالتحكم الرقمي من أنواع مختلفة لتؤدي عمليات متعاقبة تحدث في منتجات كثيرة. ومركز الآلات المتنوعة غالبا ما يكون أكثر إنتاجية من الإجراءات التقليدية التي تقوم على تجميع آلات متماثلة أو تشغيل آلة الورش في عمليات مختلفة في خطوط إنتاج عديدة مختلفة.

تفضلو بزيارتنا

www.ienajah.com
www.facebook.com/ienajah
https://www.youtube.com/channel/UCCfytmm3Jtw8JEmvBYFi2fg
www.twitter.com/ienajah