

الفصل السابع

البنية الإنتاجية لمصنع إنتاج الآلات

7-1- البنية الإنتاجية للمصنع والورش والعوامل المحددة لها.

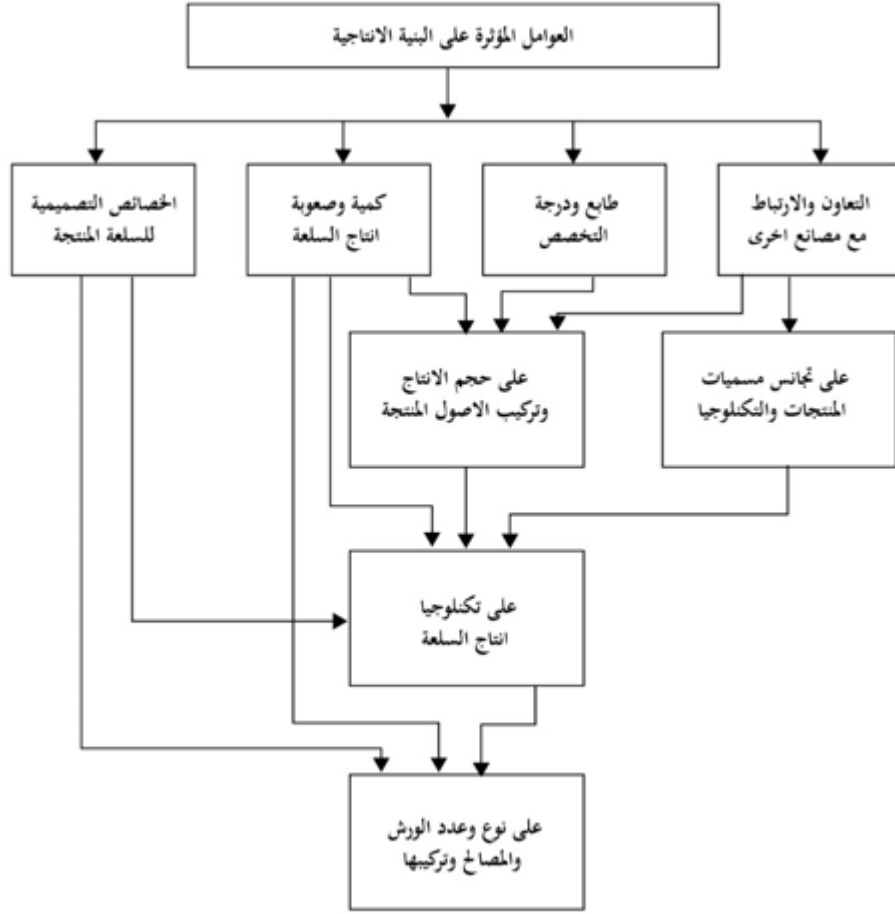
يعتبر مصنع إنتاج الآلات منشأة إنتاجية معقدة التركيب، وتقسم إلى وحدات إنتاجية: أقسام، ورشات أماكن عمل.

يتألف القسم من عدة ورش إنتاجية.

إن تركيب أقسام المصنع وعددها ونظام وشكل تعاونها في تنفيذ العملية الإنتاجية يسمى "البنية الإنتاجية للمصنع". وبالمثل فإن ورشات القسم ونظام شكلها وتعاونها وتنسيق العمل فيما بينها تسمى "البنية الإنتاجية للقسم".

تحدد البنية الإنتاجية للمصنع بالعوامل التالية:

1. الخصائص التصميمية للسلع المنتجة.
 2. حجم إنتاج السلعة وصعوبة صنعها.
 3. كيفية وطرق إنتاج السلعة، أي تركيب العمليات التكنولوجية المستعملة وسماتها.
- يبين الشكل (7-1) الارتباط المتبادل بين العوامل المحددة للبنية الإنتاجية للمصنع.



الشكل (1-7) الارتباط المتبادل بين العوامل المحددة للبنية الإنتاجية للمصنع.

7-2- تركيب ورش المصنع الرئيسية والمساعدة وخدماته ومصالحه

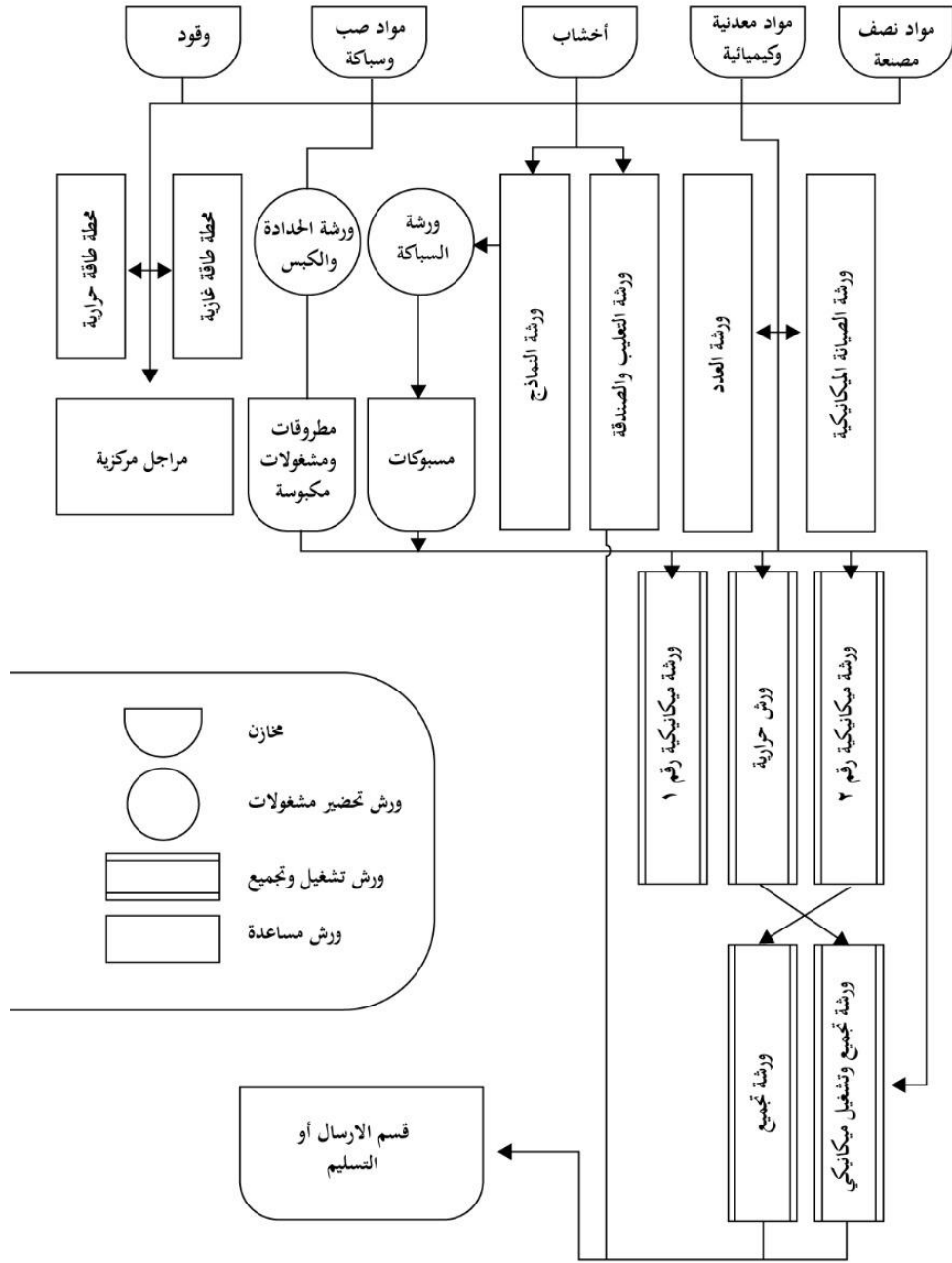
تمر عملية صنع الألة بالمراحل التالية:

1- المرحلة التحضيرية: يتم فيها الحصول على السلع نصف المصنعة، التي تقترب شكلها ومقاييسها من القطع الجاهزة من المواد أو الخامات.

2- المرحلة التشغيلية: ويتم فيها تحويل الخامات أو السلع نصف المصنعة إلى قطع جاهزة مطابقة للمواصفات الفنية.

3- مرحلة التجميع وتتضمن القطع إلى أجزاء أو أقسام منفصلة للآلة ثم إنتاج الآلة بتجميع أقسامها وأخيراً تجريبها.

ويبين الشكل (7-2) مخططاً لأقسام مصنع بناء الآلات المختلفة الارتباط بينها



الشكل (٢-٧): الارتباط المتبادل بين الأقسام المنتجة في مصنع إنتاج الآلات

الشكل (1-7) مخططاً لأقسام مصنع بناء الآلات المختلفة الارتباط بينها

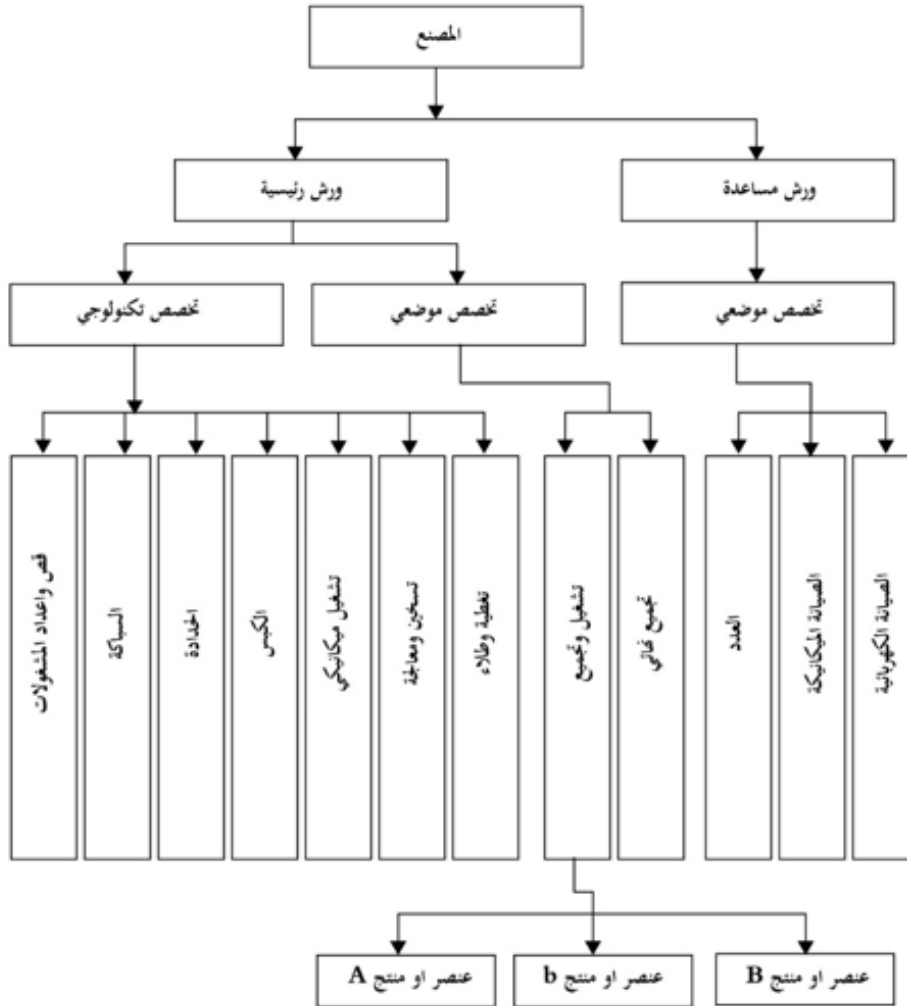
7-3- تخصص المصنع وأقسامه ومراكزه الإنتاجية:

يقصد بتخصص المصنع مركزة إنتاج المنتجات المتشابهة أو حيدة الطراز في هذا المصنع أو التجانس التكنولوجي، أو تحديد أصناف المنتجات المصنوعة. التخصص يمكن أن يأخذ الأشكال التالية:
- تخصص موضوعي أو حسب المواضيع المنتجة.

-تخصص تكنولوجي أو حسب العمليات التكنولوجية.

-تخصص قطعي أو تخصص بالقطعة.

يمكن حسب مبدأ التخصص الموضوعي أو التكنولوجي أن ينظم المصنع كاملاً أو بعض ورشه أو مراكزه الإنتاجية، كما هو مبين في الشكل (7-3).



الشكل (7-3): أشكال تخصص ورش مصنع انتاج الآلات

الفصل الثامن

أسس تنظيم العمل

8-1- تنظيم العمل في مصانع الصناعات الهندسية:

تنظيم العمل هو علم يبحث في أفضل السبل الممكنة للأداء بهدف الحصول على أكبر إنتاجية وعلى جودة ممكنة للسلع المنتجة مع توفير وسائل الراحة للعاملين (1)، باستخدام كافة السبل بما فيها الاحتياطي المتوفر لزيادة الإنتاجية.

احتياطي زيادة الإنتاجية نوعان: الملموس والمجرد.

أ- الاحتياطي الملموس:

هو توافي توقف وغياب العاملين وتأخيرهم الناجم عن الظروف غير الطبيعية ومنع التلف والهدر بالإنتاج وما شابهه.

ب- الاحتياطي المجرد:

هو انتقال السبل الناتجة عن التطور العلمي والتقني للزيادة في الإنتاجية، كالتقنيات التكنولوجية والآلات الحديثة وتنظيم الإنتاج، التي تؤمن سرعة في استرداد رؤوس الأموال المنتجة. يتألف احتياطي زيادة الإنتاجية مما يلي:

1- احتياطي تخفيض حجم العمل المنفق على إنتاج السلع، ويقسم إلى قسمين: احتياطات تقنية واحتياطات تنظيمية.

2- احتياطي زيادة استعمال زمن العمل: وتتلخص بتفادي الانقطاعات عن العمل والزمن الضائع غير المنتج، للانقطاعات عن العمل أربعة أنواع هي:

1- الانقطاعات المتعلقة بنظام العمل بالمصنع قبل عدد الورديات، الفترة الزمنية بينها عدد أيام العمل الأسبوعية والعطل والأعياد الرسمية.

2- انقطاعات تكون مواضع العمل منتظرة تحرر الآلات وفروعها من عمل آخر.

3- الانقطاعات التي يسببها التنظيم غير المقبول للإنتاج في المصنع.

4- الانقطاعات التي تسببها الظروف الطارئة والمفاجئة

8-3- تنظيم مسابقات الإنتاج:

تؤدي المسابقات الإنتاجية إلى زيادة الإنتاج وتخفيض زمن الإنتاج والوفير بالمواد والتجهيزات والطاقة والمحروقات. وتتخذ من قبل مجموعة عمال أو بشكل فرادي. وذلك بتكليفها بمهام مبرمجة أعلى من

البرنامج التخطيطي، وتنفيذها وفق المواصفات المطلوبة بزمن أقل ، ويجري هذا عادة وفق التربية الاشتراكية التعاونية المتكاملة.

6-4-الكوادر في المنشآت الإنتاجية:

تقسم الكوادر إلى قسمين: إنتاجية وغير إنتاجية:

1-الكوادر الإنتاجية: وتضم المهندسين، الفنيين، المستخدمين (العمال).

ويقسم العمال إلى عمال أساسيين وعمال مساعدين .

2-الكوادر غير الإنتاجية وهي التي تنجز الأعمال المتعلقة بالعمل الإنتاجي خارج المعمل.

في حالة الأتمتة الإنتاجية ينتمي المراقبون على العمليات الإنتاجية إلى فئة العمال الأساسيين.

المهنة: هي حصيلة المعارف والخبرة اللازمة لإنجاز نوع معين من العمل.

8-5-تنظيم الكوادر العمالية وتنظيم الورش الإنتاجية.

يتم توزيع وتنظيم الكوادر بناء على التخصص، والعمر والجنس وغيرها. وتتم عملية التنظيم إما بالطريقة

الفردية أو الجماعية (ورشة عمل)

الورشة الإنتاجية:

هي قسم إنتاجي أساسي مستقل في المصنع ينفذ جزءاً محدداً من العملية الإنتاجية.

8-6-توزيع العمل في المصنع:

عدد أيام العمل في الأسبوع 6 أو 5 أيام ، وعدد ورديات العمل يمكن أن تكون 1 أو 2 أو 3 أو 4 وبالتالي

يكون زمن العمل بالوردية 8 أو 6 ساعات وتحدد إنتاجية الورش اليومية بعدد الورديات اليومية ومؤشر

الوردية .

الفصل التاسع

أنماط لأساليب تنظيم الإنتاج والأشكال الإنتاجية للعمل

9-1- نمط تنظيم الإنتاج:

نمط تنظيم إنتاج المصنع هو المستوى التقني للمصنع وطريقة تنظيم العمل فيه اعتماداً على درجة التخصص وتقييد المنتجات ومعدل تكرار إنتاجها ومجال الإنتاج. توجد ثلاث أساليب أساسية للإنتاج:

1- الإنتاج الافراضي Jobbing production

2- الإنتاج التسلسلي أو المتكرر بالدفعات Batch production

3- الإنتاج بالجملة أو الإنتاج الكبير Mass production

9-2- خصائص تنظيم الإنتاج الافراضي:

تقوم المصانع التي تعتمد هذا الأسلوب بتنظيم الإنتاج وفقاً للمواصفات التقنية التي تطلبها الزبائن (المتعاقدين) مثال على ذلك مصانع المعدات الثقيلة مثل محركات الديزل الضخمة. تستعمل في ظروف الإنتاج الافراضي الحركة المتعاقبة للقطع الجاري تشغيلها. وهذا ما يطيل من مكوئها بين العمليات الجزئية ويزيد من بقاء انتقالها.

9-3- خصائص تنظيم الإنتاج التسلسلي أو المتكرر بالدفعات:

يتم تنظيم أقسام الورشة (المراكز الإنتاجية) في الإنتاج المتكرر طبقاً للسمات التكنولوجية ولسمات مواضيع العمل أو طبقاً لسمات مواضيع العمل فقط.

يقسم الإنتاج التسلسلي أو المتكرر طبقاً لنطاق الإنتاج وتنوع المنتجات (تخصص المصنع) إلى:

1- الإنتاج المتكرر الصغير

2- الإنتاج المتكرر المتوسط

3- الإنتاج المتكرر الضخم أو الكبير.

ويعبر عن معامل التكرار بالعلاقة:

$$K = \frac{N}{C}$$

حيث أن:

N- عدد العمليات المنجزة داخل الورشة

G- عدد الآلات العاملة في الورشة

9-4- خصائص تنظيم الإنتاج بالجملة:

يتركز إنتاج السلع الواسعة الاستعمال كالسيارات وآلات النسيج والآلات الزراعية في مصانع أو ورش متخصصة. وتنتج بكميات كبيرة.

إن إحدى السمات المميزة للإنتاج بالجملة هي حصر أو تحديد صارم للائحة مسميات السلع المنتجة وغالباً ما يتم تخصيص مصانع أو ورش بصنع منتج أو منتجين بصورة دائمة أو لمدة طويلة تستعمل في هذا النوع من الإنتاج الحركة المتوازية للمواد أو تصف المصنعات ولهذا يكون زمن الدورة الإنتاجية قصيراً.

9-5- الأشكال الانسيابية لتنظيم الإنتاج:

لا يبق شكل الإنتاج ثابتاً إلى مالا نهاية. وهذا يستدعي تخصص أعمق للمراكز الإنتاجية، وتهيئ الظروف لإدخال مقومات الإنتاج الواسع إلى الإنتاج الإفرادي والتحول من الإنتاج المتكرر إلى الإنتاج الواسع ومن ثم إلى شكله الأرقى والمسمى بالإنتاج السيل (الانسيابي). يتميز الإنتاج الانسيابي بالسمات الرئيسية التالية:

- 1- تخصص مكان عمل بإنجاز عملية جزئية معينة على قطعة واحدة أو بضع قطع متشابهة تكنولوجياً بشكل دائم.
 - 2- إنجاز متوافق ومتزامن لجميع العمليات الجزئية وفق تواتر موحد ومحسوب للعمل الانسيابي.
 - 3- توزيع أمكنة العمل طبقاً لتعاقب العمليات الإنتاجية الجزئية.
 - 4- مناولة القطع المشغلة من عملية جزئية إلى أخرى بأقل الانقطاعات (التوقفات) وذلك بمساعدة وسائل نقل خاصة من نوع السيور والأرصفة المتحركة.
- يمكن أن نفرق الإنتاج الانسيابي إلى نوعين رئيسيين:
- إنتاج انسيابي مستمر وهو الأكثر تطوراً
 - إنتاج انسيابي خطي

9-6- سبل توقيت العمليات الجزئية والحسابات الرئيسية لخطوط الإنتاج الانسيابية:

يعد توقيت العمليات التكنولوجية الجزئية شرطاً لتنظيم أشكال العمل الانسيابية والتوقيت يمكن أن يكون:

- توقيت دقيق

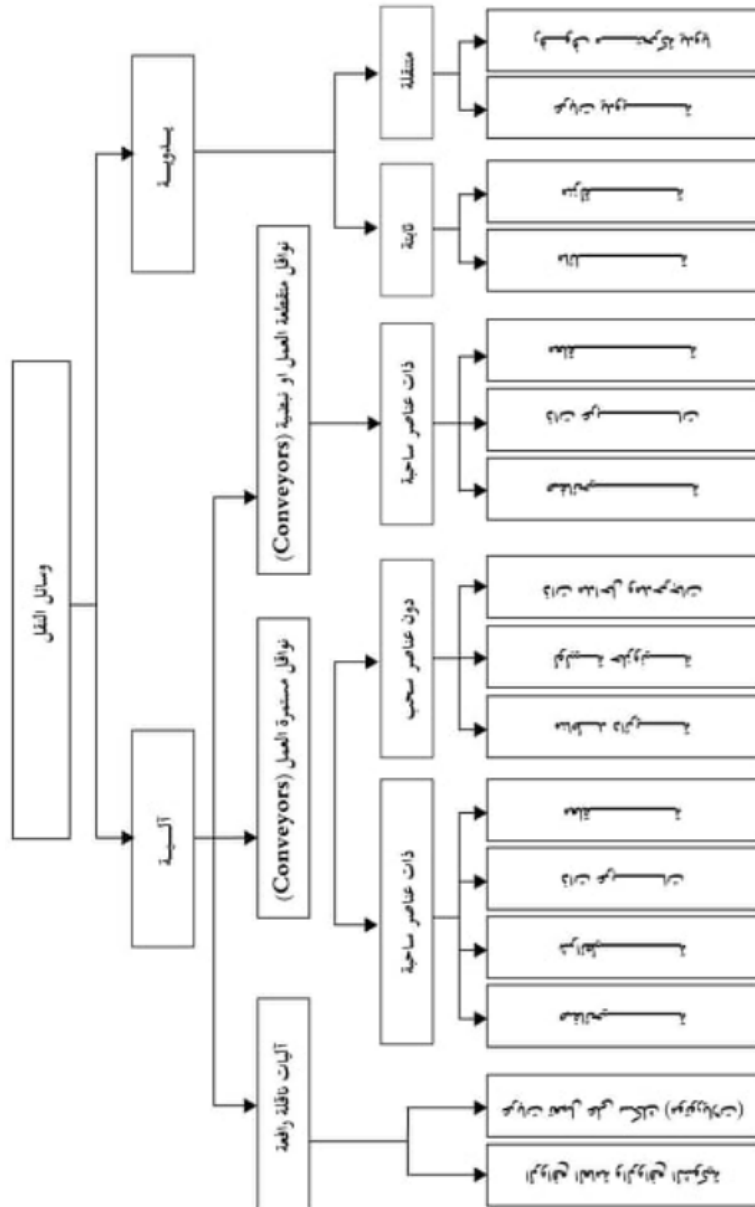
- توقيت تقريبي (غير دقيق)

ويرتبط بالتوقيت التقريبي احتمالات اثنان: أولهما تفريق العمليات الجزئية للعمليات التكنولوجية، ثانيهما حشد هذه العمليات وتركيزها (تجميعها).

9-8- وسائل النقل وإيقاعية خطوط الإنتاج:

تتأمن الإيقاعية في عمل خطوط الإنتاج الانسيابية باستخدام وسيلة النقل الآلية المناسبة فيما بين العمليات الإنتاجية الجزئية.

مهمة وسائط النقل: الامداد بالمواد والمحافظة على التواتر القسري للنقل من عملية جزئية إلى أخرى. ويبين الشكل (9-1) تصنيفاً لوسائل النقل الأساسية المستخدمة في خطوط الإنتاج الانسيابية.



الشكل (9-1): جدول تصنيف وسائل النقل الأساسية المستخدمة في خطوط الإنتاج الانسيابية

9-9- تطبيقات على أنواع الإنتاج والأشكال الانسيابية للعمل:

وظيفة للطلاب: يقوم كل طالب باختيار نوع إنتاج (سيارات، آلات نسيج، طائرات، قطارات، أو يحدد الشكل الانسيابي الملائم للعمل (من المراجع، على مواقع الإنترنت...) وهذه الوظيفة عبارة عن حلق4ة بحث.

الفصل العاشر

أسس تنظيم التحضير الفني للإنتاج

1-10 مهام ومضمون التحضير الفني للإنتاج:

يساهم استخدام المتقدم العلمي -التقني في تطور القوى المنتجة في كافة قطاعات الاقتصاد الوطني للبلد.

ويقع على عاتق مصانع إنتاج الآلات إدخال هذا التقدم من خلال تلبية حاجة كافة القطاعات من الآلات، ورفع درجة الجاهزية للمصانع بالمعدات الإنتاجية، وأتمته العمل بشكل عام، وذلك من خلال تطوير وتجديد أدوات الإنتاج، والمواد المستخدمة والعمليات التكنولوجية وأساليب تنظيم العمل والإنتاج. يمكن إدخال التقدم التقني إلى مصانع إنتاج الآلات من خلال العمل على محورين وهما:

- تحسين المستوى التقني للمصنع.

-تحسين نوعية السلع المنتجة

يتم العمل على هذين المحورين بوضع خطة لتطوير المصانع تقنياً ولعل أهم بنود هذه الخطة هو التحضير التقني للمصنع.

التحضير التقني هو مجموعة إجراءات تنظيمية تقنية متكاملة تضمن ما يلي:

1-وضع تصميمات جديدة للمنتجات وللعمليات التكنولوجية واستيعاب صفها.

2-إدخال تحسينات إنشائية وتكنولوجية مستمرة على المنتجات قيد الإنتاج، طيلة فترة إنتاجها.

ووفقاً لمكان التنفيذ يقسم التحضير التقني إلى:

أ-تحضير تقني خارج المصنع تقوم به مراكز البحث العلمي ومعاهد التخطيط ومكاتب التصميم.

ب-تحضير تقني داخل المصنع يقوم به المصنع المنتج للسلعة نفسها.

10-2-مراحل التحضير الفني للإنتاج:

يمكن تقسيم التحضير الفني للإنتاج إلى أربع مراحل هي:

-مرحلة البحث أو الدراسة العملية ويتم فيها دراسة الخبرات المتقدمة في التصميم

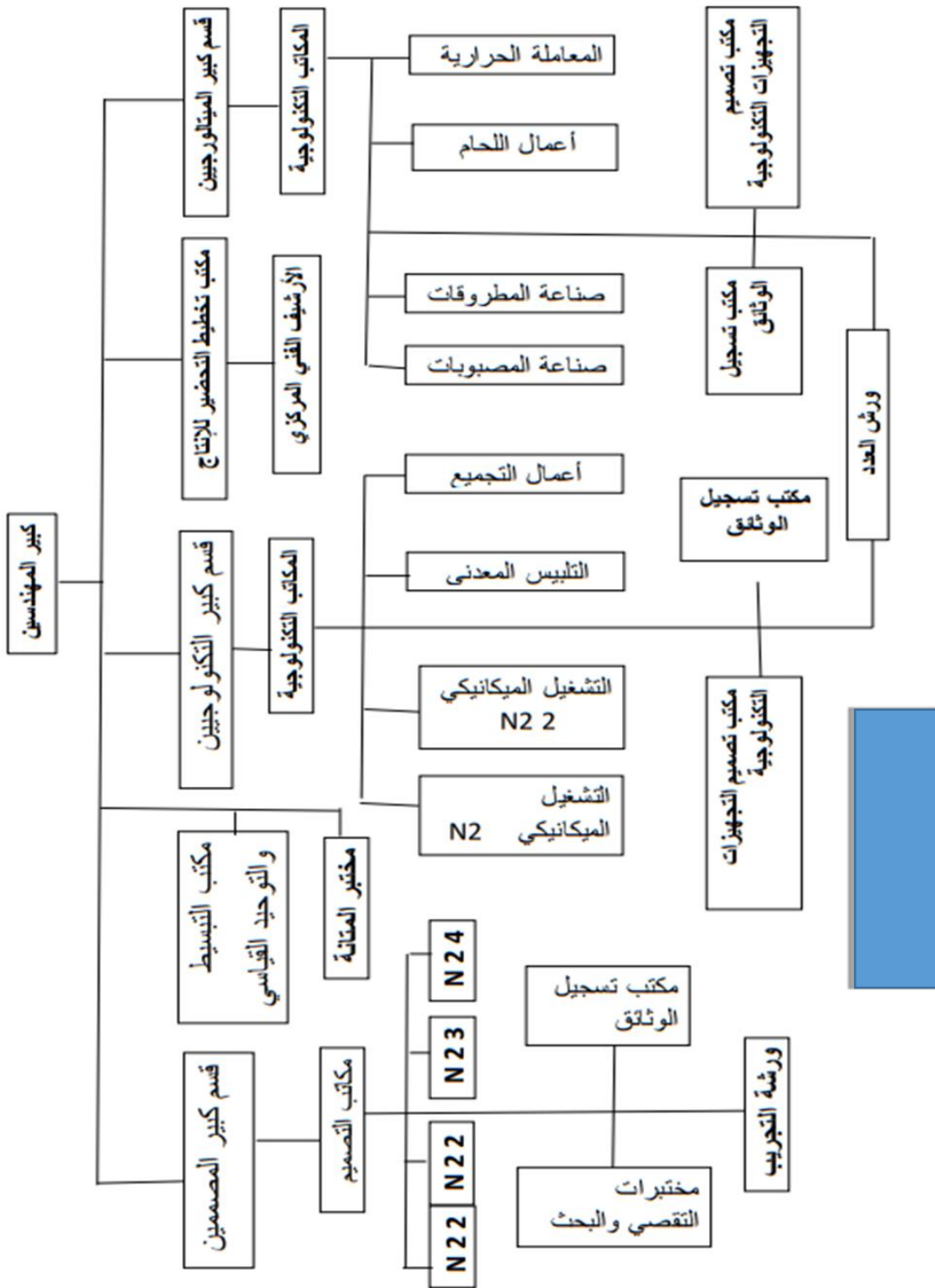
-المرحلة التصميمية، تتضمن أعمال ابتكار تصميم جديد وضع نموذج منه وتطويره

-المرحلة التكنولوجية وتتضمن ابتكار تكنولوجيا جديد وطرق الرقابة التقنية وإيجاد معايير لصرف المواد

والجهد.

-تنظيم المعدات وحسابات تحميلها، معايير حركة الإنتاج، والحاجة لليد العاملة وغيرها.

- تركيب هيئة التحضير الفني للإنتاج وأعمالها:
يتعلق تركيب الهيئة في مصانع الآلات بنظام التحضير للإنتاج ونوعه. لذا فالأشكال التصميمية للتحضير التقني ثلاثة هي:
- الشكل المركزي: وفيه يلقي العبء على إدارة المصنع
- الشكل اللامركزي: وفيه يلقي العبء على هيئة التحضير في الورش
- الشكل المختلط ويوزع العمل فيه بين هيئتي التحضير للإنتاج المركزية والورشية.
- يتعلق اختيار أحد الأشكال الثلاثة بنوع الإنتاج ودرجة تقييد المنتجات وغيرها .
- يبين الشكل(10-1)مخطط نموذجي لجهاز التحضير التقني في مصنع إنتاج الآلات :



الشكل (10-1) مخطط نموذجي لجهاز التحضير التقني في مصنع إنتاج الآلات

الفصل الحادي عشر

تنظيم التحضير التصميمي لإنتاج الآلات

11-1- مضمون التحضير التصميمي للإنتاج:

تصميم الآلات والجهاز والمنتجات الأخرى يبتدئ بإعداد مسألتين هما:

1- المسألة التكنولوجية

2- المسألة التقنية

وبناءً عليها تحدد المتطلبات التقنية والاقتصادية اللازمة للمنتج (الآلة، الممكنة) هي تعتمد على خصائص المنتج ومجال استخدامه. تتم قبل البدء بالتحضير التصميمي دراسة المنتجات الموجودة في السوق لذات الهدف وتحليلها. وبناءً على الدراسة النظرية التجريبية للمنتج المقترح يتم الانتقال إلى التحضير التصميمي للآلة ويضم كل المراحل التالية:

1- إعداد المشروع الفني: تتضمن شرطاً لإمكانية تصميم وتصنيع المنتج قيد الدراسة والجدوى الاقتصادية من صنفه. يتم تدقيق المشروع من قبل لجنة مختصة وفي حال المصادقة عليه يتم الانتقال للمرحلة الثانية.

2- إعداد مخططات التصنيع للمنتج وتتضمن:

- مخططات التصنيع لكافة أجزاء المنتج

- مخططات التجميع والتركيب

- كشوف بالقطع المشتراة والقطع القياسية

- كشوف بقطع التبديل

- تعليمات التركيب والاختبار والاستثمار

إذا كانت نتيجة ابتكاراً جديداً تصنيع نموذج تجريبي للتحقق من سلامة وصحة البارامترات (العوامل) الجديدة للآلة على أن يتم عملية التحضير التكنولوجي قبل تصنيع النموذج التجريبي. في فترة إعداد العملية التكنولوجية وخلال صنع القطع وتجميع أجزاء الآلة تنشأ ضرورة تغيير في تصميمات القطع لتحسين تكنولوجية الآلة. وقد نشأ بعض التبديلات نتيجة اختبارات الاستخدام على النموذج التجريبي.

تجري اختبارات التصميم في المصنع المنتج أو في المصنع الذي سيستثمر الآلة نفسها حسب الحاجة. إذا أثبتت الاختبارات مطابقة المنتج (الآلة) المصمم لمتطلبات الظروف التكتيكية يعتبر المنتج قيد التصميم مقبولاً ويسلم للإنتاج التسلسلي أو الكبير.

11-2 تنظيم أعمال التوحيد والمعايرة والتوحيد القياسي:

يجب أن تتوفر عند تصميم الآلة (إنشاء) عالية، تحقق أقل تكلفة للصنع وهذا يتحقق عن طريق بساطة الأشكال الهندسية للقطع وسطوحها وبقلة العناصر الخاضعة للتشغيل، وسهولة تشغيل القطع وضبط جودتها وتبادليتها.

إن تقليص التنوع في تصاميم وأشكال ومقاييس مشغولات في أشكال وماركات المواد المستعملة يشكل مضمون التوحيد التصميمي (الإنشائي)

يتم التوحيد القياسي التصميمي بقالب:

-التوحيد القياسي ويتم على نطاق الاقتصاد الوطني standondiziation

-المعايرة تتخذ على نطاق قطاع من قطاعات الصناعة أو على نطاق مصنع واحد فقط
normalization

-التطبيع وهو استخدام قطع أو أجزاء مستعملة في بعض المنتجات وفي منتجات أخرى
Constructiv succession

التوحيد القياسي (التقييس)

بدأت منذ أواخر القرن التاسع عشر الميلادي دراسات هامة حول الأسس العملية لإنتاج الجملة المتكررة ونتج عنها ضرورة الاهتمام بوضع مواصفات ومعايير محددة لمواد وخصائص وابعاد القطع والأجزاء المختلفة التي تتكون منها السلع والآلات ،حتى يمكن إخضاع الإنتاج الكبير لسلعة ما إلى نظام موحد ،يكفل تجانس وتطابق كل مجموعة من الأجزاء المتماثلة مهما اختلفت مصادر صنعها ،وبذلك يتيسر إنتاج كميات كبيرة من القطع والأجزاء في مصنع واحد أو مصانع متعددة ثم تجميعها بسهولة ودقة لتكوين عدد كبير من السلع أو الآلات في شكلها النهائي . وهكذا بدأ ما يسمى التوحيد القياسي .

تعريف التوحيد القياسي:

وضعت تعاريف كثيرة للتوحيد القياسي (التقييس) في مختلف اللغات ولعل أصح التعاريف وأحدثها هو

التعريف الذي وضعته المنظمة الدولية للتوحيد القياسي International organization for

standardization التي تأسست في 23 شباط عام 1947

مقرها جنيف سويسرا وهي منظمة غير حكومية وطبقا لهذا التصريف فإن التوحيد القياسي هو: وضع وتطبيق قواعد لتنظيم نشاط معين لصالح الأطراف المعنية وتعاونها، وبصفة خاصة لتحقيق اقتصاد متكامل أمثل مع الاعتبار الواجب لظروف الأداء ومقتضيات الأمان وهو يركز على النتائج الراسخة للعلم

والتكنولوجيا والخبرة في سبيل تجديد التطور للحاضر والمستقبل ومسايرة التقدم، ومن بين تطبيقاته مايلي :

- وحدات القياس
 - المصطلحات والرموز
 - المنتجات (خصائص المنتجات، طلاق القياس والاختبار وتصنيف خصائص المنتجات لتحديد جودتها وقابليتها للتبادل
 - سلامة الأشخاص والسلع
- تشمل أسس التوحيد القياسي العمليات الثلاث التالية: التبسيط، التوحيد، التوصيف

11-3 جودة الآلات والماكينات والتحليل الاقتصادي عند تصميمها:

الجودة هي إيفاء المنتج (آلة، سيارة) لاحتياجات ورغبات الزبون (المستهلك) وتمتعه بمزايا عن المنتجات الأخرى المماثلة. وتحدد جودة هذه المنتجات المصممة بعدد كبير من المعايير كما هو مبين في الشكل (11-1).



الشكل 11-1: مؤشرات جودة الآلة

