



الفصل السادس

الترتيب الداخلي للتسهيلات الإنتاجية

محتويات الفصل السادس

الترتيب الداخلي للتسهيلات الإنتاجية

1. مفهوم الترتيب الداخلي للتسهيلات الإنتاجية.
2. عملية الترتيب الداخلي.
3. الأهمية الإستراتيجية لقرارات الترتيب الداخلي للمصنع.
4. تصميم الترتيب الداخلي للتسهيلات الإنتاجية.
5. أشكال الترتيب الداخلي للتسهيلات الإنتاجية.
 - 1-5 . الترتيب وفقاً للمنتج .
 - 2-5 . الترتيب وفقاً للعملية الإنتاجية.
 - 3-5 . الترتيب على أساس الموقع الثابت .
 - 4-5 . الترتيب الداخلي المختلط.
6. الأشكال الحديثة للترتيب الداخلي .
7. الترتيب الداخلي للمخازن والمستودعات .
8. الترتيب الداخلي للمكاتب .

1. مفهوم الترتيب الداخلي

للتسهيلات الإنتاجية

« تحديد مواقع الآلات وترتيبها ضمن الأقسام، وكذلك تحديد أقسام الإنتاج والخدمات ومراكز الصيانة وأماكن التخزين، وتوزيع المساحة المكانية للمصنع على مراكز العمل، ومحطاته أو أقسامه، أفضل توزيع ممكن، بما في ذلك تخصيص الأماكن المناسبة للأقسام الإدارية، مع مراعاة الترتيب المناسب لهذه الأقسام من ناحية علاقة بعضها ببعض وبما يحقق أفضل تدفق للعمل داخل نظام الإنتاج بأقل تكلفة ممكنة.»

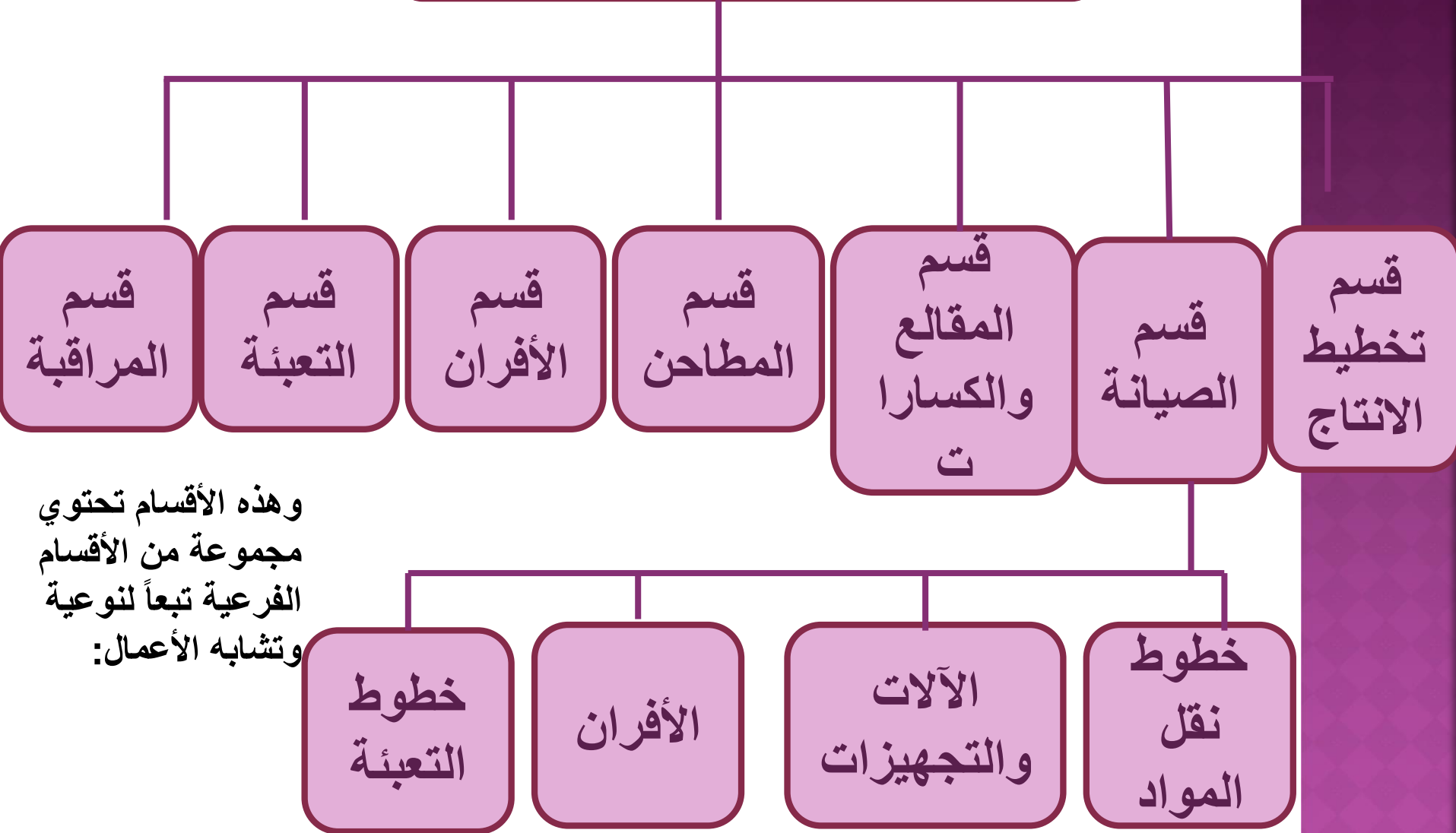
2. عملية الترتيب الداخلي :

Process Layouts

يعد الترتيب الداخلي للمصنع أو لتجهيزات المصنع **Plant Layout** أحد القرارات الاستراتيجية الهامة لوظيفة الإنتاج والعمليات والذي يتعلق بالترتيب المكاني للتسهيلات الإنتاجية اللازمة لعملية تحويل المدخلات إلى مخرجات (العملية التحويلية)، وتحديد أنسب المواقع الملائمة لها داخل الموقع الذي تم اختياره للمنظمة، سواء ما يتعلق بتحديد المساحة، ومواقع الأقسام الإنتاجية ومحطات العمل، ووسائل النقل والمناولة ومعداتها، وأماكن التخزين، والأقسام الإدارية والخدمية.

فمثلاً يأخذ شكل التقسيم في منشأة صناعة الاسمنت الشكل التالي:

إدارة الإنتاج في منشأة صناعة الاسمنت



وهذه الأقسام تحتوي
مجموعة من الأقسام
الفرعية تبعاً لنوعية
وتشابه الأعمال:

وإذا أخذنا المشفى فإتانا نجد
الأقسام الأساسية والفرعية:

المشفى

قسم العمليات
الجراحية

قسم
المخابر

قسم
التصوير

قسم
العيادات

قسم
الاستقبال

إيكو

طبقي
محوري

شعاعي

عصبية

داخلية

خارجية

3- الأهمية الاستراتيجية لقرارات الترتيب

الداخلي للمصنع:

تصنّف القرارات المتعلقة بالترتيب الداخلي للتسهيلات الإنتاجية عادةً ضمن مجموعة القرارات الاستراتيجية، وذلك بسبب تأثيرها الكبير على فاعلية نظام الإنتاج وقدرته التنافسية، وذلك من ناحية تخفيض تكلفة الإنتاج من خلال استغلال الإمكانيات والتسهيلات الإنتاجية، واستغلال المساحة المتوفرة، وتقليل تكاليف المناولة الداخلية. بالإضافة إلى تأثير كل ذلك على إنتاجية عنصر العمل الذي يتأثر بدرجة كبيرة بالتنظيم الداخلي للتسهيلات الإنتاجية، سواء لمحطات الإنتاج أو أماكن أقسام الإنتاج والخدمات.

1.سهولة انسياب المواد بين محطات الإنتاج.

2.تخفيض تكلفة المناولة الداخلية

3.التوازن بين محطات الإنتاج بما يؤدي إلى تخفيض فترات الانتظار.

4.سهولة حركة العاملين.

5.المرونة من حيث إمكانات التوسع في المستقبل أو تغيير واستبدال بعض المعدات، أو تغيير مزيج المنتجات.

6.سهولة تدفق المنتجات ومستلزمات الإنتاج من المخازن إلى العملية التشغيلية وبالعكس.

7.طبيعة العملية الصناعية، من حيث درجة خطورتها على مجموعات العاملين.

أهداف
الترتيب
الداخلي
للتسهيلات

4. ما الهدف من تصميم الترتيب الداخلي للتسهيلات الإنتاجية؟

هو تنظيم وترتيب وسائل الإنتاج المادية بشكل يجعل العملية الإنتاجية تجري بأكبر درجة ممكنة من الفاعلية والكفاءة. وينبثق من هذا الهدف الرئيسي لعملية تصميم الترتيب الداخلي هدفين مشتركين ومتكاملين هما:

⊙ الأول: الترتيب الداخلي للتسهيلات المطلوبة من خلال العملية التي توصل إلى المخرجات المطلوبة باستخدام أقل ما يمكن من الموارد. **(تقليل الهدر)**

⊙ الثاني: الترتيب الداخلي للتسهيلات التي تسمح بالوصول إلى أقصى ما يمكن من المخرجات (سلع و خدمات) بأقل

كلفة ممكنة. **(تقليل)**

المعوقات التي تترك تصميم عملية الترتيب الداخلي،
والتي تؤثر في التكاليف وبالتالي في فاعلية نظام
الإنتاج والعمليات كلها، والتي قد تأتي من المصادر
التالية:

1. الخطأ في تصميم خط الإنتاج.
2. الخطأ في تخطيط الطاقة الإنتاجية.
3. من أنماط العملية الإنتاجية نفسها.
4. عدم توفر الحيز الجغرافي بالشكل المناسب.
5. رأس المال المتاح للاستثمار في الترتيب الداخلي.
6. الخطأ في تقدير الحاجة إلى أماكن الخدمات.
حاجات الأمان والسلامة المهنية.

5- أشكال الترتيب الداخلي للتسهيلات الإنتاجية:

◉ هناك ثلاثة أنواع أساسية لأشكال الترتيب الداخلي:

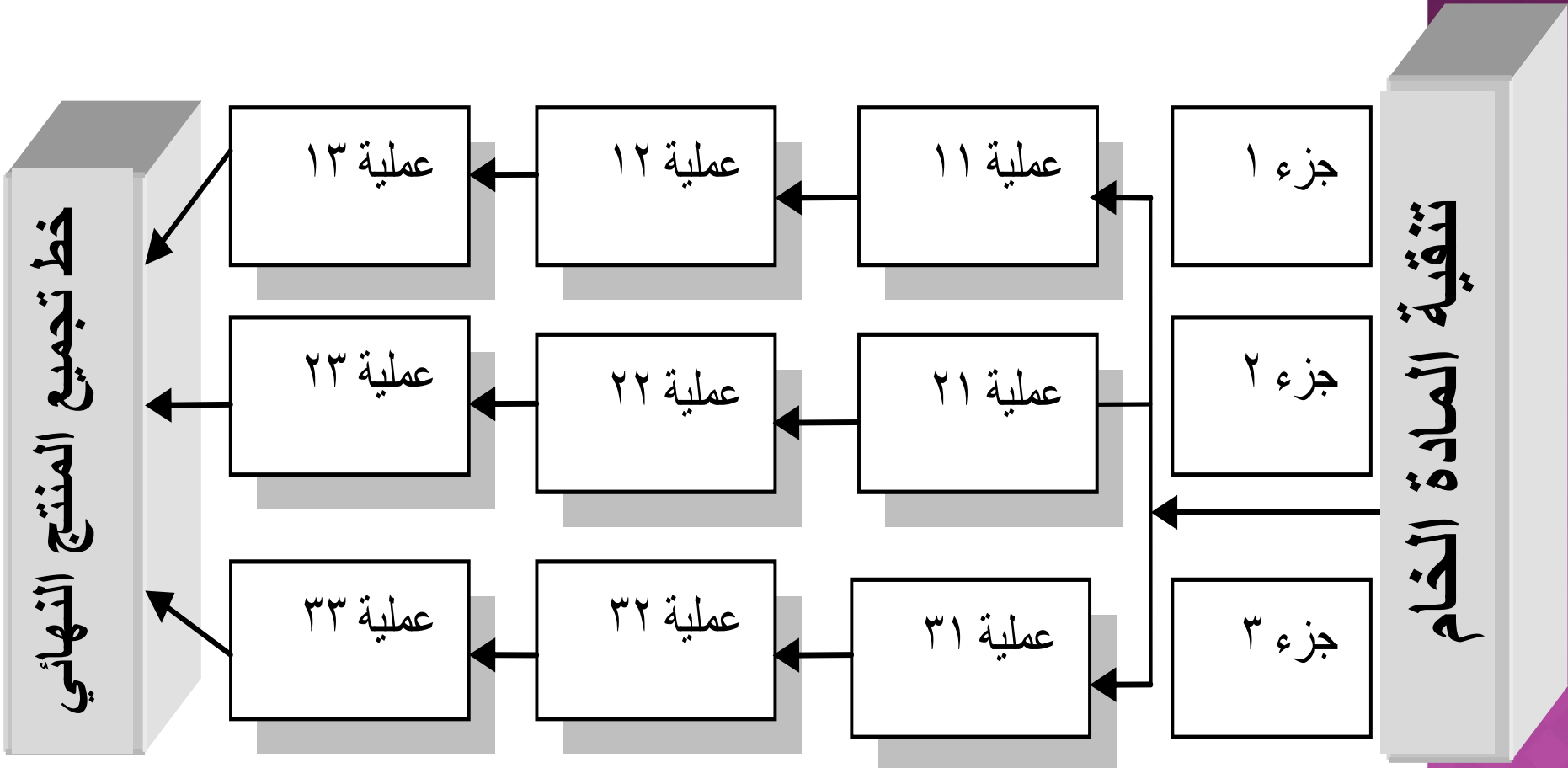
5-1. الترتيب وفقاً للمنتج:

ويقصد به ترتيب مكونات العملية الإنتاجية وتسهيلاتها (الآلات والمعدات أو محطات العمل) وفقاً لترتيب المراحل و تتابع العمليات التي يتم إتباعها لإنتاج منتج نمطي محدد، وذلك على أساس وضع محطات العمل في خطوط. لذلك يسمى أحياناً بترتيب الخط الإنتاجي **line Layout** ويتكون الخط من مجموعة من الآلات والمعدات كل منها يؤدي عملية تكمل العملية التي تمت في المرحلة السابقة.

مثال: الأجهزة الكهربائية

وتجدر الإشارة إلى أنه في حالة ما إذا كان المنتج يتكون من عدة أجزاء يتم إنتاجها قبل عملية التجميع النهائي للمنتج. ففي هذه الحالة يتم وضع ترتيب محطات العمل على أساس خطوط إنتاج فرعية لكل جزء، وخط تجميع رئيسي، وعلى ضوء ذلك يتم تحديد العمليات الإنتاجية وتتابعها اللازم لإنتاج كل جزء، وتخصيص قسم مستقل لكل جزء، أي أنه يتم تدفق العمل من محطة عمل لأخرى داخل القسم الواحد كما هو موضح من خلال الشكل التالي:

الترتيب وفقاً لخط التجميع



ومن أهم مزايا الترتيب الداخلي وفقاً للمنتج ما يلي:

1. سهولة تدفق المواد والأجزاء تحت التشغيل، والبساطة في التحكم في سرعة تدفق العملية الإنتاجية.
2. تقليل مخزون المواد تحت التشغيل، ومن ثم تخفيض تكلفة الاحتفاظ بالمخزون من المواد نصف المصنوعة.
3. تخفيض تكلفة نقل المواد ومناولتها، نظراً لأن الآلات والمعدات قريب بعضها من بعض.
4. تبسيط نظم تخطيط الإنتاج ومراقبته وتبسيط نظم الإشراف، فهو يحتاج إلى أقل قدر من الإشراف.
5. الحاجة إلى مساحات أقل للعملية الإنتاجية.
6. انخفاض تكاليف الإنتاج بصورة عامة، لانخفاض تكاليف المناولة وكبر حجم الكميات المنتجة.

أما عيوبه ما يلي:

1. عدم المرونة في استغلال طاقة الخط الإنتاجي لإنتاج منتجات أخرى، ومن ثم عدم القدرة على الاستجابة لتغيرات في نوعية المنتجات أو في تصميم المنتج.
2. إن حدوث أي عطل في أي مرحلة من مراحل الخط الإنتاجي قد يؤدي إلى توقف خط الإنتاج بالكامل.
3. التكرار المستمر في أداء عمل روتيني قد يسبب وجود ملل لدى العاملين، ومن ثم خلق مشاكل متعلقة بانخفاض الروح المعنوية للعاملين.
4. ارتفاع رأس المال المستثمر في الآلات والمعدات.
5. صعوبة تحقيق التوازن بين محطات التشغيل على خط الإنتاج.

2-5 . الترتيب وفقاً للعملية الإنتاجية:

ترتيب الآلات والتسهيلات الإنتاجية (المعدات) على أساس طبيعة عملها أو الوظائف التي تؤديها، حيث يخصص قسم مستقل بذاته لكل نوع من الآلات والمعدات (قسم خراطة، قسم برادة، قسم لحام...إلخ) ، أي توضع كل الآلات والتسهيلات المتشابهة التي تؤدي نفس الوظيفة في قسم واحد، وذلك بغض النظر عن نوع المنتجات التي سوف يقوم القسم بإنتاجها، وبحيث تنتقل المواد من قسم لآخر حتى تصبح منتجاً نهائياً.

يرتبط هذا النوع من الترتيب الداخلي أساساً بنظام الإنتاج المتغير (المتقطع) أي الإنتاج حسب الطلب، الذي تتغير فيه مواصفات المنتج من وقت لآخر، ومن عميل لآخر حسب رغبات العملاء، والذي يتعامل مع منتجات متنوعة تختلف في متطلبات تشغيلها.

ومن أمثلة المنظمات التي يشيع فيها استخدام هذا الشكل من أشكال الترتيب الداخلي **شركات الغزل والنسيج، والمستشفيات، والمكتبات العامة، والمصارف، والجامعات.**

فالمصارف على سبيل المثال عادةً تقوم بترتيب عملياتها حسب نوع العملية، حيث نجد قسماً للاقتراض، وقسماً للشيكات، وقسماً للحسابات الجارية، بالإضافة إلى أقسام التحويلات الخارجية. كما أن شركات الغزل والنسيج نجد بها قسماً للغزل، وقسماً للنسيج، وقسماً للتجهيز، وكذلك قسماً للملابس الجاهزة في بعض الشركات.

مزايا الترتيب الداخلي حسب العملية الإنتاجية

1. المرونة
الكبيرة في
استخدام
الآلات
والأفراد.

2. الاستغلال
الأمثل للآلات
والمعدات

3. انخفاض
رأس المال
المستثمر
في الآلات
والمعدات.

4. سهولة
إجراء
الصيانة
للآلات
ومعالجة
الأعطال

5. تشجيع
روح
التجديد
والابتكار
أمام
العمال
المهرة

6. عملية
الإشراف
والرقابة
تكون أدق
وأكثر
كفاءة

عيوب الترتيب الداخلي حسب العملية الإنتاجية

1. ارتفاع تكاليف مناولة المواد ونقلها من قسم لآخر.

2. زيادة رأس المال المستثمر في المخزون من الخامات

3. عدم التحكم في سرعة انسياب العمليات الإنتاجية.

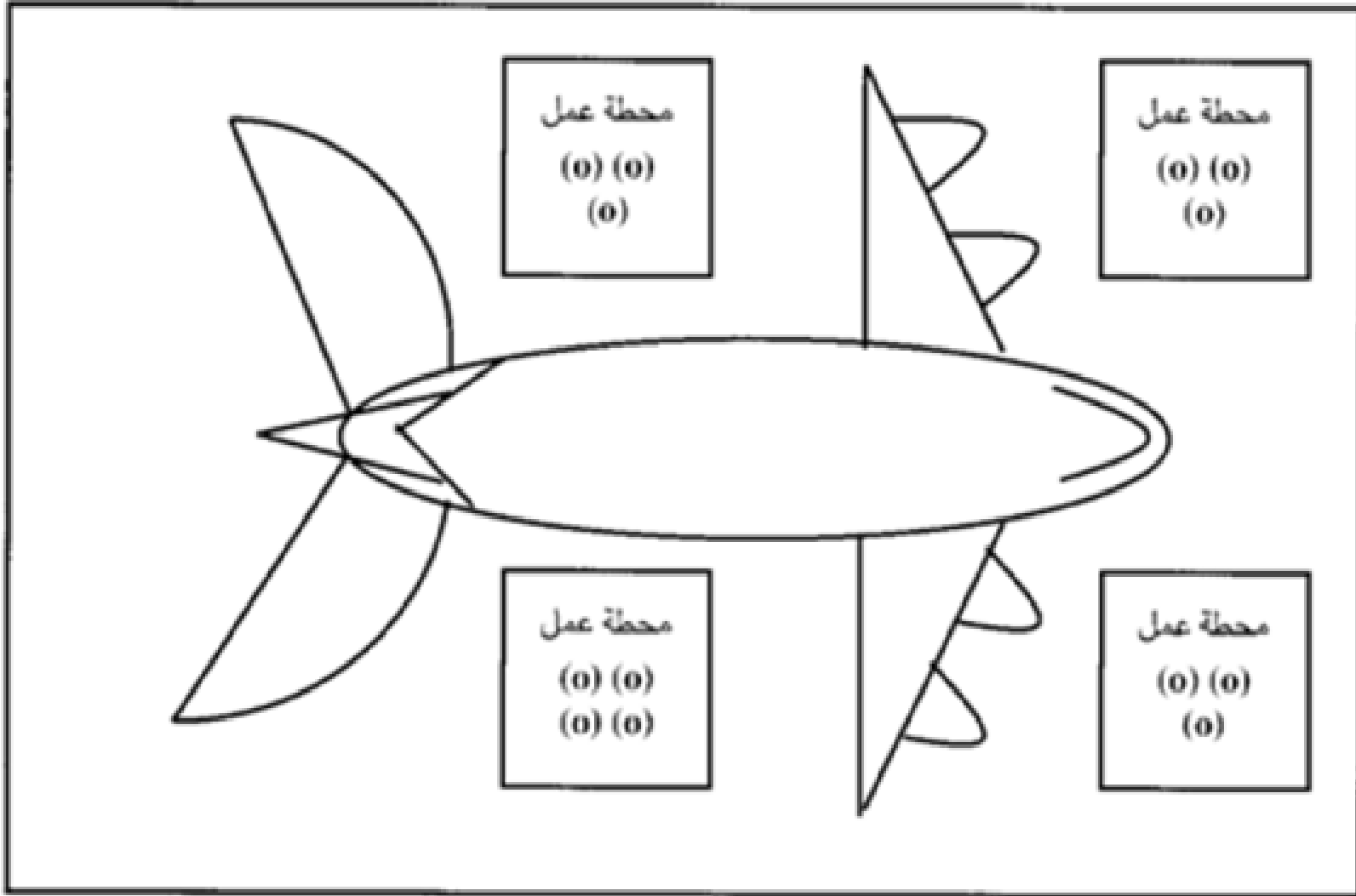
4. صعوبة استخدام أساليب المناولة الميكانيكية المتقدمة وأدواتها

5. ارتفاع أجور العمال والمشرفين المهرة

6. يحتاج إلى نظام رقابي دقيق ومباشر على الإنتاج

3-5 . الترتيب على أساس الموقع الثابت:

يختلف هذا الشكل عن الشكلين السابقين، حيث يظل المنتج ثابتاً في موقعه، بينما يتم إحضار الآلات والمعدات والمواد والعمالة للقيام بالعملية الإنتاجية في هذا الموقع. ولهذا فإنه يصلح في حالة مشروعات المقاولات أو الإنشاءات الضخمة ذات المواصفات الخاصة، مثل بناء جسر أو سفينة فضاء أو غواصة، أو طائرة، أي إنه غالباً ما يناسب نظام المشروعات كأحد نظم الإنتاج الخاص بتصميم العمليات الإنتاجية.



الترتيب على أساس الموقع الثابت:

4-5 . الترتيب الداخلي المختلط:

إن كل شكل من الأشكال السابقة يناسب نوعاً معيناً من أنواع نظم الإنتاج، إلا أنه في الواقع نجد كثيراً من المنظمات تعتمد على توليفة من تلك الأشكال تمثل خليطاً أو مزيجاً منها لكي تحقق عدة مزايا، **على سبيل المثال** تتبع المستشفيات الترتيب على أساس العملية في أقسامها العلاجية المختلفة، و رغم ذلك فإنها تستخدم الترتيب على أساس الموقع الثابت في قسم الجراحة حيث يتم تجميع كل التسهيلات اللازمة لإجراء العملية في موقع إجراء الجراحة (أجهزة، أطباء، ممرضات، معلومات) .

6. الأشكال الحديثة للترتيب الداخلي:

1-6. نظام المجموعات الآلية : (GT) Group

Technology

تعد من أهم التطورات في مجال إدارة العمليات، حيث يستفاد من المزايا الناجمة عن تطبيق نظام الإنتاج المستمر، من حيث سرعة تدفق العمل، وخفض وقت الانتظار، ويتم التعامل مع حجم إنتاج صغير لعدة منتجات، ويتم إنتاج المنتجات التي لها متطلبات تشغيل واحدة في مجموعات وتتكون الخلايا من عدد من محطات العمل المرتبطة بشكل متسلسل، والمنتجات تتبع التوجيه الثابت بين محطات العمل، وفي كل محطة عمل يتم تنفيذ مهمة واحدة، كما هو الحال في مصانع المعدات الكهربائية ومصانع السيارات.

مثال:

الشركة الهندية الهندسية طبقت نظام تكنولوجيا المجموعات بنجاح على مصنعها الذي ينتج 3500 منتج تشمل مختلف الوصلات والمثبتات بكميات تتراوح بين وحدة واحدة و 9000 وحدة، حيث تحتاج كل قطعة منتجة إلى عمليات تصنيع تتراوح بين عملية واحدة و 18 عملية، يستخدم المصنع 120 ماكينة، بعضها ماكينات تشكيل والبعض الآخر ماكينات تشغيل، وهذه الماكينات موزعة على شكل مخطط داخلي قائم على نوع عملية التصنيع ، مكون من ستة أقسام، كل قسم له ملاحظ مستقل.

عندما قررت الشركة التحول إلى نظام حديث مبني على تكنولوجيا المجموعات استطاعت أن تعيد تنظيم المصنع على شكل 14 خلية تصنيع تراوحت أعداد الماكينات فيها ما بين ماكينتين و 13 ماكينة، بينما تراوح عدد القطع المنتجة في كل خلية ما بين 36 منتجاً و 729 منتجاً.
الفوائد التي جنتها الشركة من هذا التحول:
تخفيض عدد الماكينات من 120 ماكينة إلى 94 ماكينة
تحسنت النسبة السنوية لاستغلال ماكينات التصنيع من 51% إلى 74%.

انخفض حجم المنتجات غير مكتملة التصنيع وكذلك النقص في القطع المكتملة التصنيع اللازمة لعمليات التجميع نتيجة للتخفيض في الزمن الكلي للتصنيع.
نقصت مساحة الأرضية اللازمة لوضع الماكينات بنسبة 21%.

تحقيق تحكم في الإنتاج أكثر سهولة وفعالية.

2-6. أنظمة التصنيع المرنة: Flexible Manufacturing Systems (FMS)

تستخدم هذه الأشكال أساساً في حالة الإنتاج المتقطع ، ولكنها تستفيد من المزايا الناجمة عن الترتيب وفقاً للمنتج. وتعد نظم التصنيع المرنة من أكثر نظم الإنتاج شيوعاً في العالم، وهي تعتمد على استخدام آلات مبرمجة، يتم تشغيلها آلياً ويتراوح عددها بين، ثلاث آلات كحد أدنى إلى اثنتي عشرة كحد أقصى، وذلك حسب حجم النشاط وطبيعة عمليات التصنيع المطلوبة.

7. الترتيب الداخلي للمخازن والمستودعات

يأخذ الترتيب الداخلي للمخازن أشكالاً مختلفة، إذ يتعلق بطبيعة المواد أو السلع المراد تخزينها، من حيث حجمها ونوعيتها. وتأخذ أحد الأشكال التالية:

أ. يدوياً: Manual باستخدام اليد العاملة، حيث تنقل وترفع المواد والسلع المخزنة وتوضع على رفوف متجاورة لا يزيد ارتفاعها عادة عن المترين.

ب. ميكانيكياً: Mechanized أي بواسطة الروافع، كما في تحميل الصناديق الثقيلة الوزن ونقلها، وهنا تحتاج عملية الترتيب إلى ممرات واسعة من أجل حركة الرافعة، وإلى ارتفاع بناء المستودع الذي قد يصل أحياناً لأكثر من 12 متر.

ج. آلياً: Automated وهنا يتم استخدام عربات مسيره آلياً، أو بواسطة الإنسان الآلي Robot من وإلى المخزن.

8. الترتيب الداخلي للمكاتب

يركز على حركة العاملين والمعلومات التي يمكن الحصول عليها بإحدى الطرق التالية: إما وجهاً لوجه، أو في لقاءات، أو بالهاتف من خلال نظام اتصالات داخلية، أو بالحاسب من خلال البريد الإلكتروني. أو من خلال الكتابة الورقية. فإذا كانت أغلب اتصالات المنظمة تتم بشكل غير مباشر، فإن حجم الحركة في المكاتب سيكون في حدوده الدنيا، ولا مانع من وجود المكاتب منفصلة، أما عندما تفرض طبيعة العمل الاحتكاك المستمر أو اللقاء المباشر بين العاملين في أثناء تأديتهم لأعمالهم، والمراجعين أصحاب العلاقة فإن المكاتب يجب أن تكون قريبة من بعضها.



نموذج لترتيب المكاتب

وشكراً

إدارة العمليات والإنتاج- الفصل السادس- الترتيب الداخلي للتسهيلات الإنتاجية