

مفهوم الترتيب الداخلي للمنظمة The Concept of Plant Layout

- يقصد بالتصميم او الترتيب الداخلي للمصنع الكيفية التي يتم بموجبها تحديد الموقع النسبي لكل ماكينة او مجموعة من الماكينات، وترتيب أماكن العمل داخل الاقسام الإنتاجية، ووضع الماكينات والمعدات بشكل يضمن تتابع العمليات الإنتاجية، وسهولة حركة وتدفق المواد الخام على خطوط الإنتاج.
- كما يشمل الترتيب الداخلي للمصنع اختيار الدوائر والاقسام والشعب، وتحديد مناطق الخدمات، والتسهيلات المستخدمة لإنتاج السلع والخدمات – مثل مراكز الاستلام والشحن، ومراكز الصيانة وأماكن التخزين، وغيرها من الأنشطة والتي تعتبر جزءاً من العمليات ضمن المصنع الواحد.

مفهوم الترتيب الداخلي للمنظمة The Concept of Plant Layout

- ❖ يعرف **William J. Stevenson** الترتيب الداخلي بأنه ترتيب الاقسام , مراكز العمل , والمعدات , مع تأكيد خاص على حركة العمل (زبائن أو مواد) خلال النظام .
- ❖ الترتيب الداخلي للمنظمات الإنتاجية والخدمية هو : عبارة عن خطة يمكن من خلالها الحصول على أفضل وضع للتسهيلات المادية ، المتمثلة بمحطات التشغيل ، ومراكز الإنتاج ، ومناطق الانتظار ، والتخزين ، والصيانة ، والتسهيلات البشرية المتمثلة بالعاملين والمتعاملين مع المنظمة ، وذلك بهدف تصنيع منتج معين ، أو تشكيله من المنتجات ، أو تقديم خدمة ، أو مجموعة من الخدمات بسهولة ويسر .
- ❖ يعرف الترتيب الداخلي للمصنع بأنه " تخطيط خط سير المواد منذ دخولها لخطوط الإنتاج حتى تصبح منتوجاً جاهزاً ، وهو يتضمن سير الاجزاء التي يتكون منها المنتج ، كما يتناول العمليات الصناعية التي تتكون منها عملية الإنتاج لتحقيق افضل النتائج الاقتصادية الممكنة ويعد ترتيب المكائن داخل الاقسام وترتيب الاقسام داخل المصنع من المكونات الرئيسية لعملية الترتيب الداخلي .

الأسباب التي تدعو الى اعادة التصميم او الترتيب الداخلي للمصنع القائم:

- وجود اختناقات في العمل مما يسبب انخفاض او عدم فاعلية العمليات
- كثرة الحوادث المصاحبة للترتيب الداخلي للمصنع
- تغيير تصميم المنتج الحالي
- الرغبة في انتاج منتج جديد
- تغيير حجم الانتاج، او زيادة تنوع المنتجات
- تغيير طرق واساليب الانتاج
- استبدال الماكينات القديمة بتكنولوجيا متقدمة
- عدم راحة العاملين بسبب ضيق مكان العمل

اثر الترتيب الداخلي للمصنع على مختلف الأنشطة في المصنع:

تؤثر الكيفية التي يتم بها الترتيب الداخلي للمصنع على الأنشطة التالية:

- الطريقة التي تستخدم في نقل ومناولة المواد
- مستوى وكفاءة استخدام الآلات والمعدات
- فاعلية الإشراف والرقابة على العاملين
- الوقت اللازم للعملية الإنتاجية
- معنوية وإنتاجية العاملين

الأهداف التي يحققها الترتيب الداخلي الجيد للمصنع :

- تخفيض راس المال المستثمر في المواد الأولية، وفي المواد تحت التشغيل
- الاستغلال الفعال للآلات والمعدات والتجهيزات
- تخفيض معدل توقف او تعطل العمل، وتسهيل مهمة الصيانة والإصلاح
- تحقيق أفضل استخدام للمساحة المتاحة في المصنع، لان المساحات غير المستغلة بشكل فعال تشكل تكلفة على المصنع (Space is Money)
- توفير بيئة عمل جيدة (درجة الحرارة المناسبة، الاضاءة الكافية، التهوية الجيدة، وسائل الراحة وامكنة الخدمات العمالية... وغيرها).
- تحقيق المرونة في التصميم والقابلية في التعديل واعادة الترتيب الداخلي للمصنع وبأقل التكاليف، عندما تستدعي الحاجة إلى ذلك في المستقبل
- تسهيل عملية الرقابة والاشراف على العمال
- تحقيق التوازن الانتاجي لمختلف المراكز والاقسام
- تقليل الوقت الضائع جراء تنقل العمال بين مختلف أقسام المصنع

العناصر الاساسية التي يجب ان تؤخذ ببيع الاعتبار عند التخطيط للترتيب الداخلي للمصنع:

- نوع المنتج Product ماذا سيتم انتاجه
- كمية او حجم المنتج Quantity كم سيتم انتاجه
- العملية الانتاجية Routing كيف سيتم انتاج السلع
- الخدمات المساندة Supporting Services باي شيء سيتم
- التوقيت Timing متى، إلى متى، سيتم انتاج السلع
- العلاقات بين مختلف الأنشطة او المناطق تحدد مكانها ومقدار قربها او بعدها عن بعضها البعض.
- عوامل اخرى يجب ان تؤخذ بعين الاعتبار (المخاطر المحتملة للعاملين والممتلكات، نوع الطاقة المستخدمة، نوعية
- الطاقة الانتاجية للمصنع في حالات الترتيب المختلفة
- التكلفة الرأسمالية لتنفيذ ترتيب معين، وتكلفة الانتاج في كل حالة على حدة

أهمية الترتيب الداخلى الجيد للمصنع

- تتوقف تكاليف الانتاج على كفاءة خط سير المواد بين العمليات الصناعية المختلفة للعملية الانتاجية.
- يحدد خط سير المواد طريقة ترتيب الاقسام داخل المصنع
- تحدد طريقة نقل ومناولة المواد داخل المصنع درجة كفاءة خط سير المواد
- تؤدي كفاءة خط سير المواد إلى زيادة كفاءة العملية الإنتاجية، وبالعكس.
- تؤدي زيادة كفاءة العملية الإنتاجية إلى انخفاض تكاليف الانتاج
- يؤدي انخفاض تكاليف الانتاج إلى رفع معدل الانتاجية وتعزيز القدرة التنافسية للمنتجات
- تكاليف إعادة الترتيب باهظة جدا
- الأثر الكبير على نشاط ومعنويات العاملين، لأنهم يكونوا قد اعتادوا على روتين معين يصعب عليهم تغييره.

مساوئ الترتيب الداخلى الغير جيد للمصنع

- يؤدي إلى ارتفاع تكاليف نقل ومناولة المواد
- كثرة نسب التالف من المواد اثناء اجراء العمليات الانتاجية عليها.
- التأخير في التنفيذ وفق الجداول المقررة.
- يؤدي إلى حركة بطيئة للمواد داخل المصنع.
- ازدحام العمل في بعض الاقسام الانتاجية، في حين افتقار الاقسام الاخرى إلى العمل.
- عدم صلاحية مراكز الخدمات الحالية
- عدم امكانية شحن البضاعة في التواريخ المتفق عليها مع العملاء.

مدخلات عملية تحديد الترتيب الداخلي

• العوامل المؤثرة في قرار اختيار الترتيب الأمثل :

- أهداف النظام الإنتاجي.
- حجم الطلب المتوقع على السلعة أو الخدمة.
- متطلبات العملية الإنتاجية.
- مساحة المكان المخصص للعملية الإنتاجية.

• أهم الأهداف للترتيب الداخلي المناسب هي:

- تخفيض نقاط الاختناق التي تعوق حركة الأفراد أو المواد أو الآلات داخل الموقع.
- تقليل تكلفة نقل ومناولة المواد إلى أقل حد ممكن.
- تخفيض درجة الخطر التي يتعرض لها العاملين أثناء الإنتاج.
- تحقيق أعلى درجة انتفاع من جهود العاملين ومن التجهيزات الفنية.
- تحسين الروح المعنوية بين الأفراد.
- تحقيق أعلى نسبة استغلال للمساحات المتاحة بشكل فعال.
- تحقيق نوع من المرونة واتاحة الفرصة لامكانية التعديل.
- تسهيل عملية الاشراف والمتابعة.

أنواع الصناعة

- ان الترتيب الداخلي للموقع يختلف من منشأة لمنشأة أخرى حيث يختلف في المنشآت الانتاجية الصناعية عن المنشآت الخدمية وتختلف اهمية قرار الترتيب الداخلي بناء على نوع الصناعة، هناك العديد من الأسس المختلفة التي تستخدم في تقسيم أنواع الصناعة، وحيث تقسم الصناعة إلى أربع أنواع رئيسية:

1. الصناعات التحويلية

وهي الصناعة التي تعتمد على تحويل مجموعة من المواد إلى مجموعة مختلفة من المنتجات النهائية التي قد يتم استخدامها بشكل مباشر أو يتم استخدامها كسلعة وسيطة تدخل في عملية إنتاجية أخرى. مثل صناعة الغزل والنسيج والصناعات الغذائية.

2. الصناعات التجميعية

وهي الصناعة التي تقوم بإنتاج منتج معين عن طريق تجميع بعض المكونات خلال مراحل إنتاجية مختلفة. مثل صناعة السيارات والأجهزة المنزلية الكهربائية والإلكترونية.

3. الصناعات التحليلية

وهي الصناعة التي تقوم بعمل فني أو تكنولوجي على أحد المنتجات بقصد تحليله إلى عدة منتجات تختلف في مواصفاتها الفنية عن المنتج الأصلي الذي تم استخدامه. مثل صناعة تكرير البترول.

4. الصناعات الاستخراجية

وهي الصناعة التي تقوم على مجرد استخراج بعض المواد من المصادر الطبيعية وجعلها بشكل يسمح لها بالاستخدام في مراحل أخرى. مثل استخراج المعادن وعمليات صناعة الأخشاب

أنواع الترتيب الداخلي Types of Layout

نذكر كلاً من (Stevenson ,1996, 268) أن أنواع الترتيب الداخلي هي كالتالي :

• الترتيب على أساس الموقع الثابت Fixed Position Layout	• الترتيب وفقاً للعملية Process Layout	• الترتيب وفقاً للمنتج Product Layout
عيوب مزايا i	عيوب مزايا i	عيوب مزايا i
• الترتيب الداخلي للمكاتب Office Layout	• الترتيب الداخلي لتكنولوجيا المجموعة Group Technology Layout	• الترتيب المختلط Mixed Layout
عيوب مزايا i	عيوب مزايا i	عيوب مزايا i

يكون الترتيب الداخلي للمصنع على عدة أنواع:



المنتج كبير وثقيل



حركته شبه مستحيلة

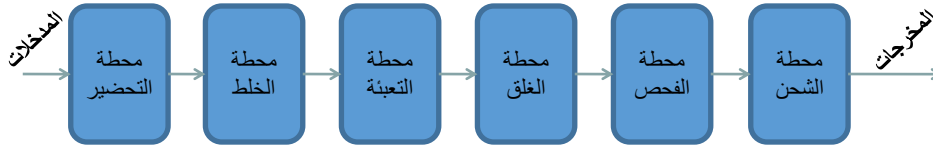
1- الترتيب على اساس الموقع الثابت Fixed Position Layout

- لما كانت السلعة المنتجة ضخمة الحجم او ثقيلة الوزن، فانه من الصعب تحريكها من محطة عمل إلى اخرى على خط الانتاج، لذلك فان المواد والآلات والمعدات والعمال تتحرك إلى موقع العمل في الوحدة الصناعية. وعادة ما يتبع هذا النوع من الترتيب في حالة صناعة السفن، والطائرات، والمركبات الفضائية، واقامة الجسور والسدود... وغيرها.

يكون الترتيب الداخلي للمصنع على عدة انواع:

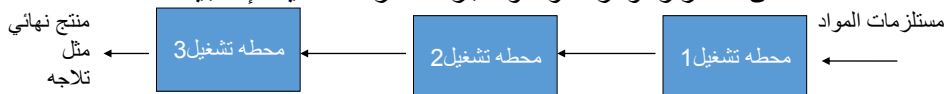
2. الترتيب على اساس المنتج Product Layout

- يعتمد هذا النوع من الترتيب في حالة الانتاج الكبير للسوق، أي انتاج سلعة بطريقة نمطية وعلى نطاق كبير ومستمر، وهنا يكون الترتيب على اساس المنتج المعني ويكون تابعا له، أي ان وضع ترتيب الآلات وعددها وقدرتها الانتاجية تتوقف كلها على نوع السلعة المنتجة، وعلى تتابع العمليات الإنتاجية التي تجري عليها.
- ويتم طبقا لهذا النوع من الترتيب وضع وسائل الانتاج وفقا لتتابع او تسلسل العمليات الانتاجية، حيث تناسب المواد الأولية من بداية الخط الانتاجي مارة بالمراحل المختلفة التي تتطلبها العملية الانتاجية حتى تصبح السلعة تامة الصنع في نهاية الخط الانتاجي.



1- الترتيب على اساس المنتج شروط الاستخدام

- متى يستخدم هذا النوع من الترتيب؟ ما هي شروط الاستخدام؟
- يستخدم عندما يكون:
- - طلب كبير يبرر التكلفة (خط لكل منتج)
- -انتاج نمطي (موحد المواصفات) او اختلافات بسيطة جدا (الالوان..)
- -طلب مستقر غير موسمي(لتجنب تكاليف المخزون)
- -تغيير اجزاء المنتج بسهولة (صناعة السيارات)
- - ضمان استمرار توافر المواد والأجزاء اللازمة للعملية الإنتاجية



الترتيب على أساس المنتج: يستخدم مع الشركات التي تنتهج استراتيجية المنتج

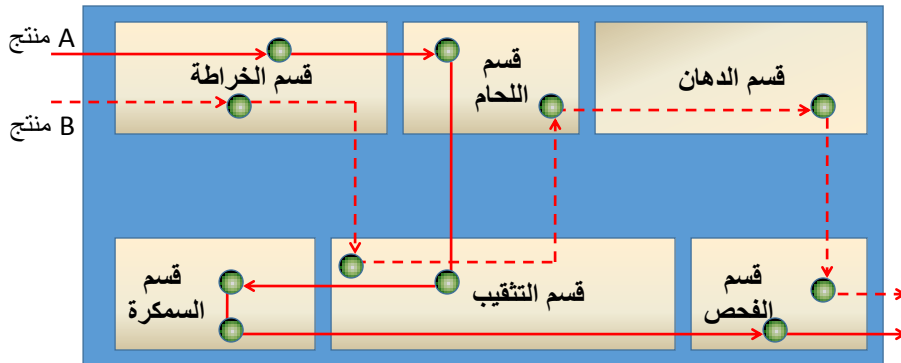
يكون الترتيب الداخلي للمصنع على عدة انواع:

3. الترتيب حسب العمليات Process Layout:

طبقا لهذا النوع من الترتيب يتم تخصيص قسم مستقل لكل عملية من عمليات الانتاج، بحيث ان العمليات الانتاجية المتشابهة تكون في مكان واحد، وتتبع قسم واحد من اقسام المشروع، وتجمع الآلات والمعدات المتشابهة والتي تؤدي نفس العمل في قسم واحد حسب العملية الانتاجية التي ستتم. فمثلاً الفعاليات ذات العلاقة بصناعة السلعة يتم تجزئتها وتوزيعها على اقسام مختلفة في المصنع، كل قسم يكون متخصصا للقيام بعملية واحدة او مجموعة من العمليات المتماثلة من الناحية التقنية او الفنية (كالخراطة، اللحام، التثقيب، الدهان). وتتبع هذه الطريقة في حالة الانتاج المتغير أي في حالة تصنيع منتجات متنوعة بكميات صغيرة نسبيا وعلى فترات منتظمة، مع اختلاف تتابع العمليات من امر انتاج إلى آخر.

2- الترتيب على أساس العملية

- مثل : تجميع معدات الأشعة في مشفى في قسم واحد
- في البنوك (قسم الاقتراض، صرف ايداع الشيكات،،،)
- في مصنع: كما في الشكل



في هذا النوع يكون تجميع العمليات المتشابهة في قسم واحد

أقسام الخدمات في المصنع:

يحتاج المصنع بغض النظر عن الاسلوب المتبع في الترتيب الداخلي إلى مجموعة من الاقسام الخدمية التي تساهم بشكل مباشر او غير مباشر بالعمليات الانتاجية، وقد تشتمل هذه الاقسام على ما يلي:

- قسم استلام المواد الاولية
- قسم الفحص
- قسم المخازن
- قسم الصيانة
- قسم الادوات الاحتياطية
- قسم تخطيط الانتاج ورقابته
- قسم البحث والتطوير
- قسم الرقابة على جودة المنتج

• وتتحدد مساحة كل قسم من الاقسام وموقعه وفقا لحجم المصنع الصناعية وطبيعة العمليات الصناعية ومستلزماتها. ويجب مراعاة اهمية الانسياب المنتظم للمواد الاولية عند تحديد مساحة كل قسم من الاقسام التي لها علاقة بالعمليات الانتاجية، مثل اقسام المواد الاولية والشحن.

4- توليفة الترتيب الداخلي-الترتيب الهجين

1. التعريف:

- استخدام اكثر من واحد من الانواع السابقة (وهو الاسلوب الشائع حتى يمكن تحقيق عدد من المزايا بشكل يلائم العملية الإنتاجية، حيث حجم الانتاج غير كبير ودرجة التنوع غير كبيرة

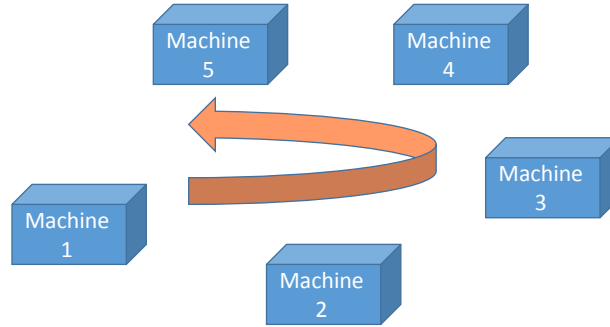
• مثال المستشفى

- (الترتيب على اساس العمليه عند انشاء اقسام علاجيه مختلفه)
- (الترتيب على اساس الموقع الثابت، داخل الاقسام (تجميع كل التسهيلات عند الجراحة)

يجمع مزايا الترتيب على اساس العملية والترتيب على اساس المنتج

اشكال الترتيب الهجين

أولاً: عامل واحد وعدة مكائن (One Worker Multiple Machines)



القدرة على تخفيض تكاليف العمل والخزين

اشكال الترتيب الهجين

ثانياً: ترتيب خلايا تكنولوجيا المجاميع (Group Technology Cells)

يتم تجميع المنتجات ذات الخصائص المتشابهة في عوائل على أساس الحجم أو الشكل أو متطلبات التصنيع أو التكنولوجيا
تنظم المكائن اللازمة لأداء العمليات في مساحات معينة تسمى خلايا

مزايا ترتيب خلايا تكنولوجيا المجاميع

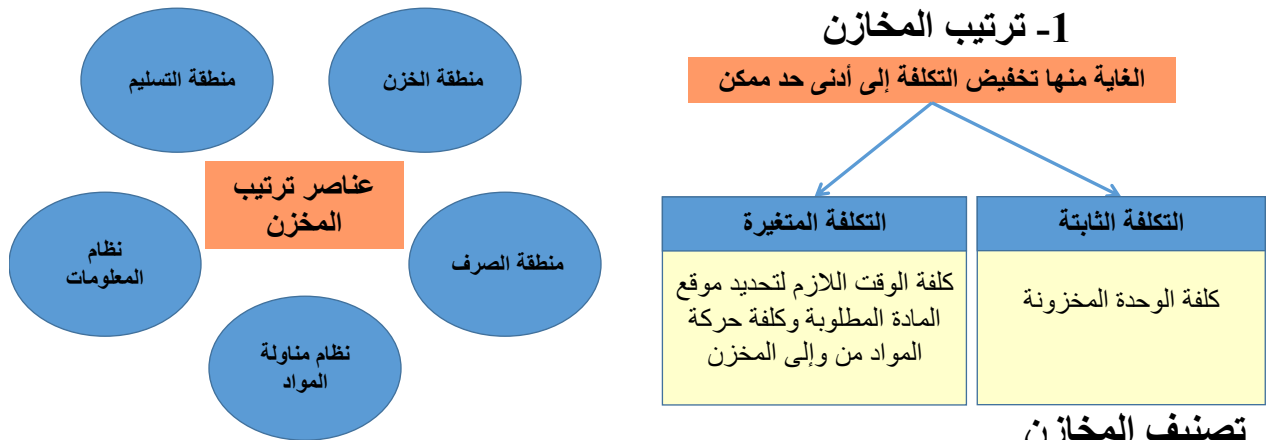
1. انخفاض وقت التهيئة والإعداد
2. انخفاض الخزين من المواد تحت التشغيل
3. انخفاض كلفة مناولة المواد
4. تقليل وقت دورة الإنتاج
5. زيادة الفرص لإدخال الأتمتة في الإنتاج

خامساً: الترتيب المتخصص

ويعني ملائمة الترتيب مجالات وأهداف خاصة

أنواع الترتيب المتخصص

- 1- ترتيب المخازن
- 2- ترتيب المكتب
- 3- ترتيب محلات البيع بالتجزئة (الأسواق المركزية)

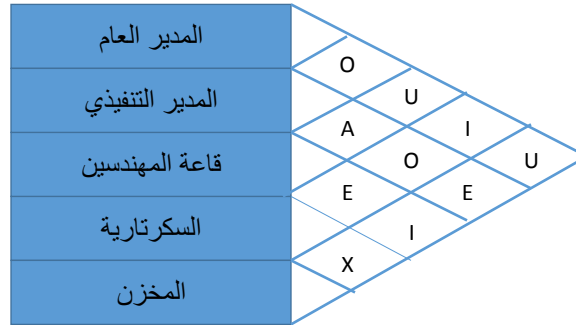


تصنيف المخازن

1. المخزن اليدوي: يتم خزن مواد خفيفة سهلة الحمل والنقل باليد
2. المخزن الآلي: يستخدم فيه الرافعات الشوكية والأحزمة الناقلة ويتطلب ذلك ممرات واسعة لتسمح بحركة الرافعات الشوكية ويمكن أن يصل ارتفاع رفوف الخزن إلى 8 أمتار
3. المخزن المؤتمت (الذاتي): يرتب هذا المخزن ليسمح باستخدام الانسان الآلي والآت الخزن والصرف الذاتية

2- ترتيب المكاتب

يهدف ترتيب المكاتب إلى تنظيم العاملين ومعدات العمل والمساحات اللازمة في إطار يحقق الراحة و الأمان في أثناء العمل و يضمن سهولة تدفق المعلومات بين المكاتب .



مصفوفة العلاقات

3- ترتيب محلات البيع بالتجزئة

يستند ترتيب محلات البيع بالتجزئة على فكرة مفادها ان المبيعات و الربحية تتباين مع درجة تعرض الزبائن للسلع المعروضة

من القواعد المفيدة في إعداد ترتيب الأسواق المركزية ما يأتي :

- وضع المنتجات ذات الطلب العالي على اطراف السوق من هذه المنتجات الحليب المبستر والخبز .
- تخصيص مواقع ثابتة للمنتجات التي تحقق هامس ربح عالي .
- توزيع المنتجات التي تشكل أكبر جزء من مشتريات الزبون على مناطق مختلفة .
- استغلال نهايات وبدايات الممرات لعرض سلع جديدة تعرض لأول مرة .

تقييم بدائل الترتيب الداخلي

تتم عملية الترتيب الداخلي للمصنع وفقا لعامل تخفيض التكاليف وتنقسم التكاليف الي :-

1- تكاليف الاستثمار :

وتشمل التكلفة الأولية للتسهيلات الجديدة مثل المباني والمكانن والمعدات والتكاليف الملحقة وتتضمن تكاليف الأدوات ومعدت المناولة والحاويات والاثاث وغيرها .

2- تكاليف التشغيل:

وتشمل تكاليف المواد الخاصة بالإنتاج وتكلفة التالف والعدم وتكاليف تجهيز المواد وتغليفها وتكاليف المواد الخاصة بالصيانة وأيضا تكاليف اعمال الفحص واعمال المخازن .

تقييم بدائل الترتيب الداخلي

نتناول فيما يلي كيفية تقييم كل من الترتيب الداخلي على أساس العمليات والترتيب الداخلي على أساس المنتج:

أولا الترتيب الداخلي علي أساس العمليات:

من اكثر الأساليب شيوعا والترتيب الداخلي علي أساس العمليات هو ترتيب او تنظيم الأقسام او مراكز العمل وباعتماد معايير مناولة المواد باقل التكلفة ممكن وفي كثير من الحال فان المكان الأمثل للأقسام او مراكز الاعمال مرتبط بتقليل تكاليف مناولة المواد وهذا يستلزم اختيار المكان المناسب للأقسام ومراكز العمل وبعد الاخذ بعين الاعتبار تتحقق انسيابية عالية للمواد والافراد بين الأقسام.

ثانيا : الترتيب الداخلي علي أساس المنتج:

المشكلة الأساسية في الترتيب الداخلي علي أساس المنتج هو موازنة خط الإنتاج في كل محطة عمل في خط الإنتاج والذي يكون نفسة (الإنتاج) تقريبا في حين يمكن الحصول علي الكمية المطلوبة في انتاجها في كل محطة حيث ان التوازن في خط التجميع يحقق الاستخدام الأفضل للأفراد .