

# مقياس إدارة الإنتاج والعمليات

## الجزء الأول

### المحاور

- اختيار موقع المشروع الصناعي؛
- الترتيب الداخلي للمصنع؛
-

## مفاهيم عامة

في البداية نستعرض بعض المفاهيم المساعدة على الفهم السليم للفرقات المعالجة ضمن محاور هذا المقياس.

### 1- الإنتاج The Production

الإنتاج هو عبارة عن عملية خلق للمنتجات (السلع والخدمات)، من خلال مزج مختلف عوامل الإنتاج (يد عاملة ورأس المال ومواد أولية، الأرض...).

### 2- تسيير الإنتاج والعمليات Production and Operations Management

يقول ستار Star (حسين عبد الله حسين التميمي، 1994، ص18) إن تسيير الإنتاج والعمليات يعني تلك الأنشطة المتعلقة بخلق السلع والخدمات من خلال تحويل المدخلات إلى مخرجات. هذه الأنشطة تتعلق بكل المؤسسات التصنيعية والخدمية، إلا أن ما يطلق على هذه الأنشطة في المؤسسات الصناعية هو تسيير الإنتاج، أما ما يطلق عليها في المؤسسات الخدمية فهو تسيير العمليات.

### 3- أساليب الإنتاج

توجد ثلاثة أنواع من أساليب الإنتاج في المؤسسات وهي: أسلوب الإنتاج المستمر *Continous Production* وأسلوب الإنتاج المتقطع *Intermittant Production* وأسلوب الإنتاج المتكرر *Repetitive Production* وفي ما يلي شرح لكل منها:

- أسلوب الإنتاج المستمر: في ظل هذا الأسلوب فإن المؤسسات تعمل 24 ساعة في اليوم و7 أيام في الأسبوع، أي أن العملية الإنتاجية لا تتوقف، ومن أهم الصناعات التي تعمل بهذا الأسلوب، صناعة الحديد والصلب، صناعة الاسمنت، الصناعات التكريرية وغيرها، حيث تكون الكميات كبيرة وتنوع قليل في المنتجات. كما أن هذا الأسلوب لا يتطلب كفاءات عالية للعاملين ولا يتطلب آلات ومعدات قابلة لإعادة التصميم، نظرا لاستمراريتها في الإنتاج بوتيرة واحدة إلى حين انتهاء عمرها الإنتاجي أو تقادمها تكنولوجيا.

- أسلوب الإنتاج المتقطع: ويطلق على هذا الأسلوب على أسلوب الإنتاج بالطلب، ويتميز النشاط الإنتاجي وفق هذا الأسلوب بعدم الاستمرارية، كأن تعمل المؤسسة مع

زبائن معينين، حيث تنطلق العملية الإنتاجية كل ماوردت طلبيات جديدة وتتوقف متى تم إنتاج الطلبيات. إن ما يميز هذا الأسلوب هو قابلية الآلات والمعدات لإعادة التصميم، كما يتطلب كفاءة عالية للعمال، وهذا حتى تكون المؤسسة قادرة على تلبية طلبات الزبائن كما ونوعا ووفق الخصائص المتغيرة للمنتجات.

- **أسلوب الإنتاج المتكرر:** يستخدم هذا الأسلوب في المؤسسات التي تخضع منتجاتها لتأثيرات العامل الفصلي أو الموسمي، كصناعة الألبسة و المشروبات و غيرها وهذا الأسلوب يتميز بتكرار العملية الإنتاجية بانتظام، كما يتطلب عمال ذوي مهارات عالية وتوفير آلات ومعدات قابلة لإعادة التصميم بما يتوافق وتنوع أذواق المستهلكين.

# المحور الأول

## اختيار موقع المشروع الصناعي

## أولاً- ماهية اختيار موقع المشروع

### أ . مفهوم اختيار موقع المشروع

تتمثل عملية اختيار موقع المشروع الصناعي في البحث عن أفضل موقع لا نشاء المشروع الصناعي والذي يراد انشائه أول مرة لأول مرة أو ينشأ إلى جانب مشاريع أخرى.

### ب - عوامل اختيار موقع المشروع

هناك عدة عوامل تتحكم في اختيار موقع المشروع الصناعي نذكر أهمها:

#### 1 . عوامل متعلقة بمدخلات العملية الانتاجية:

عند اختيار موقع انشاء مشروع صناعي جديد، لا بد من أخذ بعين الاعتبار القرب من العوامل المتحكمة بمدخلات العملية الانتاجية والتي تتمثل في اليد العاملة، رؤوس الأموال، المواد الأولية، التكنولوجيا...

#### 2 . عوامل متعلقة بمتطلبات العملية الانتاجية:

عند اختيار موقع انشاء مشروع صناعي جديد، لا بد من أخذ بعين الاعتبار القرب من العوامل المتحكمة بمتطلبات العملية الانتاجية مثل (المياه، الغاز، الكهرباء، الصرف الصحي....)

3 . عوامل متعلقة بمخرجات العملية الانتاجية: أثناء اختيار موقع المشروع الصناعي لا بد من أخذ بعين الاعتبار القرب من القرب من الأسواق ومراكز التوزيع.

4 . عوامل متعلقة بسياسة الدولة: والمقصود بها بعض الامتيازات التي تمنحها بعض الدول لتشجيع المشاريع كالرسوم الجمركية، والضرائب، تخفيض أسعار الطاقة، قروض بدون فوائد...الح

5 . عامل مسقط رأس صاحب المشروع: كان ينشئ صاحب المشروع مشروع في مسقط رأسه.

ثانيا . الطرق الكمية لاختيار موقع المشروع الصناعي:

### أ . طريقة التعادل الموقعي

تعتبر هذه الطريقة من أكثر الأساليب بساطة وسهولة في استخدامها في اختيار الموقع، ويطلق عليها البعض بطريقة أو أسلوب تحليل نقطة التعادل، وبموجب هذه الطريقة يتم مقارنة عدد من المواقع على أساس اقتصادي، سواء بمقارنة مجموع التكاليف الثابتة والمتغيرة لكل موقع من المواقع البديلة مع أحجام مختلفة للإنتاج أو مقارنة الأرباح المتوقعة بين مختلف المواقع المتاحة.

لدينا في هذه الحالة: الربح = 0 بمعنى الإيرادات - التكاليف = 0

التكاليف: TC

الإيرادات: TR

$$TR - TC = 0$$

$$PQ - (TFC + TVC) = 0$$

$$PQ - (TFC + AVC \times Q) = 0$$

ومنه حجم التعادل  $Q^*$

$$Q^* = TFC : (P - AVC)$$

حيث:

TFC: التكاليف الثابتة و TVC: التكاليف المتغيرة

$$TVC = AVC \times Q$$

AVC: التكاليف المتغيرة للوحدة

تستخدم هذه الطريقة في حالة ثبات أسعار المواقع المتاحة المختلفة، ويتم اختيار المواقع على أساس أقل حجم تعادل  $Q^*$

**ملاحظة:** في حالة اختلاف الأسعار في المواقع المتاحة يتم الاعتماد على طريقة

الربحية في عملية المفاضلة بين المواقع:  $TR - TC =$  الربحية

التكاليف: TC

الإيرادات: TR

## ✓ مثال توضيحي:

ترغب إحدى المؤسسات المختصة في الصناعات الكهرومنزلية في انشاء مصنع جديد للمكيفات، وبعد دراسة العوامل التي تؤثر في اختيار موقع المشروع تم الوصول إلى اقتراح ثلاث بدائل للمشروع الصناعي وهي أ، ب، ج، أما تكاليف الإنتاج المفترضة لكل موقع فهي موضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم(01): توزيع التكاليف حسب المناطق الوحدة (دج)

الموقع أ	الموقع ب	الموقع ج	
200000	300000	460000	التكاليف الثابتة TFC
180	140	100	التكاليف المتغيرة/ وحدة AVC

فإذا علمت أن سعر بيع المكيف قدر بـ 280 دينار، فما هو الموقع الأمثل الذي يحقق أقل تكاليف للإنتاج؟، علما بان المؤسسة تتوقع أن تكون الطاقة النظرية للمصنع 1000 وحدة سنويا.

الحل:

1. الخطوة الأولى: حساب حجم التعادل لكل منطقة

- الموقع أ:

$$Q_1^* = 200000 / (280 - 180) = 2000 \text{ وحدة}$$

- الموقع ب:

$$Q_2^* = 300000 / (280 - 140) = 2145.85 \text{ وحدة}$$

- الموقع ج:

$$Q_3^* = 460000 / (280 - 100) = 2555.55 \text{ وحدة}$$

2- الخطوة الثانية: اتخاذ القرار

من النتائج المتوصل إليها في الخطوة الأولى يقع الاختيار على الموقع الأقل حجم تعادل وهي الموقع أ لإقامة المصنع.

## ب . طريقة الربحية:

تطبق هذه الطريقة في حالة اختلاف الأسعار في المواقع المتاحة، يتم الاعتماد على العلاقة

$$\text{الربحية} = \text{TR} - \text{TC}$$

الرياضية التالية:

التكاليف: TC

الإيرادات: TR

الموقع الأكثر ربحية هو الموقع المختار

مثال توضيحي: نأخذ معطيات المثال السابق، وإذا علمت أن السعر في المواقع المتاحة

يختلف بالشكل التالي:

الموقع أ: 400، الموقع ب: 450، الموقع ج: 465

$$\text{الربح} 1 = (1000 \times 400) - (180 \times 1000 + 200000) = 20000 \text{ ون}$$

$$\text{الربح} 2 = (1000 \times 450) - (140 \times 1000 + 300000) = 10000 \text{ ون}$$

$$\text{الربح} 3 = (1000 \times 465) - (100 \times 1000 + 460000) = 5000 \text{ ون}$$

ومنه نختار الموقع أ لأنه يحقق أكبر ربح

## ج . طريقة النقل

إن تكاليف نقل المواد الخام إلى المصنع، ونقل المواد تامة الصنع إلى مراكز البيع أو التخزين تعد من العناصر المهمة التي تؤخذ في الحسبان عند اختيار موقع المشروع الصناعي، وذلك لأن تلك التكاليف تؤثر في التكلفة النهائية للمنتوج.

وتعد طريقة النقل من الأدوات المفيدة في حل مسائل اختبار الموقع، ويستمد هذا الأسلوب تسميته من معالجته لمشاكل نقل المنتجات من مصانع متعددة إلى نقاط البيع مع تخفيض تكاليف النقل إلى أدنى حد ممكن أو تعظيم الأرباح المحققة جراء ذلك، مع الأخذ بعين الاعتبار قيود الطاقة الإنتاجية المتاحة والطلب على المنتجات في نقاط البيع المختلفة.

وتقوم هذه الطريقة على الافتراضات التالية:

- الهدف الرئيسي هو تخفيض تكاليف النقل إلى أدنى حد ممكن؛
  - تكاليف الإنتاج والنقل ثابتة لا تتغير؛
  - التعبير عن الطلب والإنتاج بوحدات قياس متشابهة؛
  - الوحدات المنتجة متشابهة بغض النظر عن الموقع الذي أنتجت فيه؛
- ولتوضيح كيفية استخدام طريقة النقل في اختيار موقع المشروع نورد المثال التالي:

#### ✓ مثال توضيحي:

قررت مؤسسة ما إنجاز مصنع بطاقة إنتاجية تقدر ب 10000 وحدة سنويا، وأمام المؤسسة الخيار بين ثلاث مواقع متاحة A، B و C ليتم توزيع منتجات هذا المصنع مستقبلا على ثلاث مراكز للتوزيع، والجدول التالي يبين تكاليف النقل المتوقعة للوحدة الواحدة والقدرات الإنتاجية للمواقع الثلاث واحتياجات مراكز البيع:

الجدول رقم (03): تكاليف النقل والإنتاج (دينار/وحدة)

القادرة الإنتاجية	المركز 3	المركز 2	المركز 1	مراكز	
				التوزيع	المواقع
6000	1	3	2	الموقع A	
11000	5	2	4	الموقع B	
8000	3	3	4	الموقع C	
25000	5000	12000	8000	الطلب	

الحل:

1 . الخطوة الأولى:

وضع المعطيات في جدول يعرف بجدول النقل كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (04): جدول النقل

القدرة الإنتاجية	المركز 3	المركز 2	المركز 1	مراكز التوزيع
				المواقع
6000	1	3	2	الموقع A
11000	5	2	4	الموقع B
8000	3	3	4	الموقع C
25000	25000	12000	8000	الطلب

2 . الخطوة الثانية:

- توزيع الإنتاج المتوقع للمواقع الثلاث على الاحتياج المقدر لمراكز التوزيع الثلاثة بإتباع طريقة الزاوية الشمالية الغربية، كما هو مبين في الجدول التالي:

الجدول رقم(05): توزيع الكميات حسب طريقة زاوية الشمال الغربي

القدرة الإنتاجية	المركز 3	المركز 2	المركز 1	مراكز التوزيع		
				المواقع		
6000	1	3	2	6000	الموقع A	
11000	5	2	4	9000	2000	الموقع B
8000	3	5000	3	3000	4	الموقع C
25000	5000	12000	8000		الطلب	

ملاحظة: التوزيع لا بد أن يحقق الشرط التالي:

$$\text{عدد الخانات المملوءة} = \text{عدد الأسطر } (n) + \text{عدد الأعمدة } (m) - 1$$

. حساب تكاليف النقل الإجمالية:

$$\text{تكاليف النقل} = 3 \times 5000 + 3 \times 3000 + 2 \times 9000 + 4 \times 2000 + 2 \times 6000 = 62000 \text{ دج}$$

### 3. الخطوة الثالثة

التأكد من أمثلية الحل، من خلال:

. حساب معاملات التحسين  $U_i, V_j$

$i$ : هو السطر

$j$ : هو العمود

نفترض دائما أن:

$$U_i = 0 \text{ وأن } C_{ij} = U_i + V_j$$

$C_{ij}$ : هي تكلفة النقل للوحدة الواحدة في السطر  $i$  والعمود  $j$  من الموقع  $i$  إلى المركز  $j$ .

- تحسب معاملات التحسين على أساس الخانات المملوءة فقط، كما هو مبين في الجدول التالي:

### الجدول رقم (06): تحسين الحل بطريقة القفز على الصخور

	القدرة الإنتاجية	مراكز					
		المركز 3	المركز 2	المركز 1	المركز 1	المركز 2	المركز 3
$U_1 = 0$	6000	1 [0]	3 [0]	2 6000			الموقع A
$U_2 = 2$	11000	5 [2]	2 9000+	4 2000 -			الموقع B
$U_3 = 3$	8000	3 5000	3 3000 -	4 + [5]			الموقع C
	25000	5000	12000	8000			الطلب
		$V_3 = 0$	$V_2 = 0$	$V_1 = 2$			

- حساب المجموع  $U_i + V_j$  بالنسبة للخانات الشاغرة.

- يتحقق شرط الأمثلية عند:  $UI + Vj \leq Cij$

#### 4 . الخطوة الرابعة:

في حالة عدم تحقق شرط الأمثلية تتم إعادة توزيع الوحدات المنتجة على المراكز الثلاث بإضافة إشارة + أو - ، ويؤخذ بعين الاعتبار الخانات التي لا تتوفر فيها شرط الأمثلية، كما هو مبين في الجدول التالي:

الجدول رقم (07): جدول الحل الأمثل

	القدرة الإنتاجية	مراكز			المواقع		
		المركز 3	المركز 2	المركز 1			
U1= 0	6000	1	[1] 3	[1] 2	6000	الموقع A	
U2= 1	11000	5	[2] 2	11000	[3] 4	الموقع B	
U3= 2	8000	3	5000	3	1000	4	الموقع C
	25000	5000	12000	8000		الطلب	
		V1=1	V1=1	V1=2			

- عدد الخانات المملوءة  $M+n-1=5 = 5$  (الشرط محقق).

- حساب تكاليف النقل الإجمالية:

$$= 60000 \text{ دج} = 3 \times 5000 + 3 \times 1000 + 4 \times 2000 + 2 \times 11000 + 2 \times 6000$$

- شرط الأمثلية:  $UI + Vj \leq Cij$  محقق.

إذن الحل الأمثل قد تحقق وهو يمثل أفضل أسلوب للنقل.

#### 5 . الخطوة الخامسة: اختيار أفضل موقع

يتم اختيار الموقع من خلال المفاضلة بين تكاليف النقل على النحو التالي:

. الموقع A:

$$\text{تكلفة الإجمالية للموقع A} = 2 \times 6000 = 12000 \text{ دج}$$

ومنه: تكلفة نقل الوحدة الواحدة =  $6000 / 12000 = 2$  دج

. الموقع B:

تكلفة الإجمالية للموقع B =  $2 \times 11000 = 22000$  دج

ومنه: تكلفة نقل الوحدة الواحدة =  $11000/22000 = 0.5$  دج

. الموقع C:

التكلفة الإجمالية للموقع C =  $3 \times 5000 + 3 \times 1000 + 4 \times 2000 = 26000$

ومنه: تكلفة نقل الوحدة الواحدة =  $8000/26000 = 0.3077$  دج

إن يقع الاختيار حسب معيار أدنى تكلفة على الموقع A أو الموقع B.

## أسئلة الفصل

- س1 . تكلم عن أساليب الإنتاج بالمؤسسة ومزايا كل منها.
- س2 . ما هي العوامل التي تؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار موقع المشروع الصناعي؟
- س3 . مؤسسة لصناعة الأحذية، ونظرا للطلب المتزايد على منتجاتها قررت إنشاء مصنع بطاقة إنتاجية 300000 وحدة. توفرت للمؤسسة خمسة مواقع A ، B ، C ، D و E والبيانات التالية تتعلق بالتكاليف المتوقعة و أسعار البيع عند كل موقع:

### الجدول رقم (08): تكاليف وأسعار البيع في المواقع

الموقع	التكلفة المتغيرة للوحة (دج)	سعر البيع (دج)
A	3	6
B	4	5.5
C	4.5	6.5
D	5	7
E	6	7

إذا علمت أن التكاليف الكلية التقديرية تمثل 75% من إجمالي الإيرادات لكل المواقع:

- 1- حدد الموقع البديل الأفضل لإنشاء المصنع .
  - 2- مثل بيانيا الموقع المختار
- س4 . شركة صناعية قررت استحداث مصنع جديد لها، بعد تزايد الطلب على منتجاتها، و قد توفرت لديها البيانات الآتية عن صلاحية ثلاثة مواقع هي أ، ب و ج. كما تم تقدير التكاليف المتغيرة و الثابتة لكل من هذه البدائل الثلاثة كما يوضح ذلك الجدول التالي:

### الجدول رقم (09): التكاليف الثابتة والمتغيرة في المواقع

الموقع	التكاليف الثابتة السنوية		
	المواد	العمل	تكاليف غير مباشرة
(أ)	0.25	0.45	0.35
(ب)	0.25	0.75	0.75
(ج)	1.5	1	1

- 1- رسم خطوط التكاليف للمواقع الثلاث.
- 2- عند أي حجم من الإنتاج يمكن أن يتحقق الوضع التنافسي للموقع.
- 3- بافتراض أن الطاقة النظرية هي 50000 وحدة و أن السعر موحد بالنسبة للمواقع الثلاث بالقيمة 5 دج ، فما هو الموقع الأفضل للشركة ؟

س 5 - يهدف التقليل من تكاليف النقل، و بناء على المعلومات التالية والمتعلق بالطاقات الإنتاجية للوحدات الإنتاجية وحجم الطلب عند كل مركز توزيع والتكلفة النقل بين مختلف المراكز و الوحدات طلبت منك مؤسسة ما تحديد أفضل أسلوب نقل بين وحداتها الإنتاجية ومراكز البيع :

الجدول رقم (10): الطاقات الإنتاجية وحجم الطلب

مراكز البيع الوحدة الإنتاجية	المركز (أ)	المركز (ب)	المركز (ج)	المجموع
الوحدة (أ)	4 دج	5 دج	3 دج	8000 وحدة
الوحدة (ب)	7 دج	6 دج	5 دج	1000 وحدة
الوحدة (ج)	3 دج	5 دج	8 دج	1600 وحدة
المجموع	1600 وحدة	6000 وحدة	3000 وحدة	10600 وحدة

لنفرض أن البيانات المبينة أعلاه تتعلق بوحدات إنتاجية افتراضية لثلاثة مواقع وأمام المؤسسة الاختيار فيما بينها ، فما هو القرار الأفضل بالنسبة للمؤسسة ؟

س 6 - قررت مؤسسة ما إنتاج السلعة G، وذلك بعد التوصل إلى أن الطلب على هذه السلعة يعرف تزايد ملحوظ. تتوفر المؤسسة على أربعة مراكز للبيع A ، B ، C و D وتتوفر على إمكانية إنتاج السلعة G في ثلاث وحدات إنتاجية تابعة لها، والبيانات التالية خاصة بطاقات البيع لكل مركز، تكاليف التوزيع للوحدة والطاقة الإنتاجية لكل وحدة:

الجدول رقم (11): تكاليف النقل بين الوحدات الإنتاجية والمراكز

مراكز البيع	المركز A	المركز B	المركز C	المركز D	الطاقة القصوى	تكلفة إنتاج الوحدة	مراكز
							الوحدات الإنتاجية
الوحدة 1	2 دج	5 دج	6 دج	2 دج	1000 وحدة	10 دج	
الوحدة 2	4 دج	5 دج	7 دج	4 دج	2000 وحدة	11.5 دج	
الوحدة 3	3 دج	4 دج	4 دج	3 دج	500 وحدة	9 دج	
الطاقة القصوى	1500 وحدة	1000 وحدة	800 وحدة	500 وحدة	---		

- 1- ابحث عن أفضل أسلوب للنقل مع حساب التكلفة الكلية للإنتاج.
- 2- بافتراض أن الوحدات الإنتاجية هي وحدات افتراضية وتقع في مواقع مختلفة والتكاليف الثابتة تمثل 25 % من التكلفة الكلية للإنتاج، وأمام المؤسسة اختيار أحدهم، فحدد الوضع التنافسي لكل وحدة إنتاجية.

**المحور الثاني**  
**الترتيب الداخلي للمشروع**

## تمهيد

يأتي الترتيب الداخلي للمشروع الصناعي في المرحلة الثانية من اتخاذ القرارات المتعلقة بنشاطات المشروعات الصناعية. والترتيب الداخلي هو عبارة عن خطة يتم من خلالها الحصول علي أفضل التسهيلات المادية وجهود الأفراد من اجل تصنيع منتج أو تشكيلة من المنتجات، وتعتبر أنظمة مناولة المواد من الأساليب الملائمة في اتخاذ القرارات المتعلقة بالترتيب الداخلي.

وفي هذا المحور سنتطرق إلى فقرات أساسية تتعلق بالترتيب الداخلي للمشروع

الصناعي وهي :

- الحاجة للترتيب الداخلي؛
- أهداف الترتيب الداخلي
- العوامل المؤثرة في الترتيب الداخلي؛
- أنواع الترتيب الداخلي؛
- تقييم بدائل الترتيب الداخلي.

## أولا . الحاجة للترتيب الداخلي

تتولد الحاجة لتخطيط الترتيب الداخلي للمشروعات الصناعية من متطلبات اقتصادية تتعلق بتصنيع منتج أو تشكيله من المنتجات، وحسب الأستاذان موذر وماكفرسن ( Muther & Mcpherson) فان المتطلبات الاقتصادية تتمثل في:

- جودة المنتج؛

- معدلات الإنتاج؛

- أساليب الإنتاج المستخدمة؛

- معدلات الطلب.

أما الاقتصادي ويلد WILD فيرجع الحاجة لتخطيط الترتيب الداخلي إلى ثلاثة عوامل أساسية وهي:

### أ . توسيع وتقليص بعض الأقسام

عندما يزيد الطلب على المنتجات المؤسسة مثلا لابد وأن يقابل بزيادة في الإنتاج، وزيادة معدلات الإنتاج تتطلب مستودعات تخزينية أكبر، مما يعني استغلال مساحات أوسع، كما أن الطلب على المواد الأولية يزيد، مما يتطلب توسيع المساحات المخصصة لمخزونان هذه المواد، هذه العملية تتطلب إعادة النظر في الترتيب الداخلي الكلي للمشروع القائم.

### ب . إزالة أو إضافة بعض الأقسام

إن التغيير في مواصفات المنتجات يتطلب إعادة النظر في عدد الأقسام المتواجدة، وهذا نظرا لتغير خطوط الإنتاج نتيجة التغييرات في المواصفات التقنية للمنتج أو تشكيلة المنتجات.

### ج . استبدال الآلات والمعدات

تتولد الحاجة لتخطيط الترتيب الداخلي عند تغيير الآلات والمعدات نتيجة التطور التكنولوجي أو انتهاء العمر الإنتاجي لها، فإكتساب آلات ومعدات جديدة ستكون مختلفة من حيث الحجم ومن حيث وتيرة إنتاجها، مما ينعكس على المساحات المخصصة لها وعلى الأقسام التي لها علاقة مباشرة بعمل هذه الآلات والمعدات.

## ثانيا . أهداف الترتيب الداخلي

يري الاقتصادي ويلد (WILD) بأن أهداف الترتيب الداخلي للمشروع الصناعي تتلخص في ثلاثة نقاط أساسية وهي:

### أ . تخفيض تكلفة نقل ومناولة المواد

الترتيب الجيد لمختلف الأقسام يسمح بانسياب وحركية ملائمة للمواد وجهود الأفراد، مما ينعكس إيجابا علي مرودية المشروع.

### ب . تفادي الازدحام والتأخير

وجود ترتيب داخلي ملائم يسمح بحركية وانسياب داخلي للمواد وجهود الأفراد، مما يمكن من تفادي تقاطع في انسياب ووصول المواد إلى موقعها (ازدحام)، كما يسمح بتفادي التأخير في وصول المواد إلي موقعها لما لهذا الأخير من تأثير مباشر على النشاط الكلي للمشروع.

### ج . الاستفادة القصوى من المساحات وجهود الأفراد

الترتيب الداخلي العقلاني يساعد على الاستغلال الاقتصادي للمساحات المخصصة لجهود الأفراد المشرفين على عمليات مناولة الموارد.

### ثالثا . العوامل المؤثرة في الترتيب الداخلي

يؤكد معظم الكتاب أن أهم العوامل المؤثرة في الترتيب الداخلي للمشروعات القائمة أو

المستقبلية:

أ . طبيعة المنتج.

ب . جودة المنتج.

ج . وتيرة أو معدل الإنتاج.

د . أسلوب أو نمط الإنتاج.

هـ . الآلات والمعدات المستخدمة في العملية الإنتاجية أو تلك المستخدمة في نقل ومناولة الموارد.

## رابعاً . أنواع الترتيب الداخلي

توجد ثلاثة أنواع أساسية للترتيب الداخلي وهي:

- الترتيب الداخلي على أساس المنتج (خط الإنتاج)

- الترتيب الداخلي على أساس العمليات

- الترتيب الداخلي على الموقع الثابت

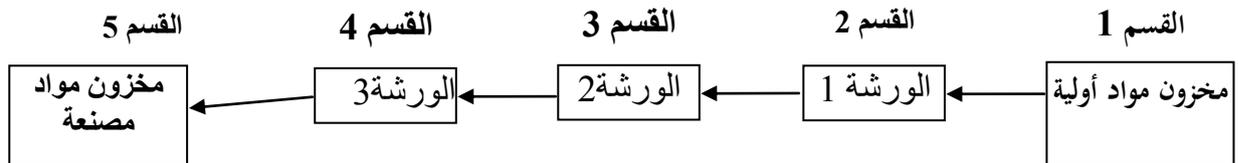
وفي ما يلي شرح لكل منها:

### أ . الترتيب الداخلي على حساب المنتج

وهو ترتيب يتناسب وأسلوب الإنتاج المستمر، أي مع المشروعات التي تصنع كميات كبيرة ولتشكيلة صغيرة من المنتجات، كالصناعات البتروكيميائية، صناعات الحديد والصلب، الصناعات المرتبطة بأشغال الهندسة المدنية. هذا الترتيب يتناسب مع خط الإنتاج ويتميز بصعوبة التدخل من طرف المهندسين أو مصالح الرقابة والصيانة .

كما أن توقف آلة في أحد الأقسام قد يسبب توقف جزئي أو كلي لجميع الأنشطة، ولا يتطلب أيدي عاملة ذات كفاءات عالية، ويأخذ هذا الترتيب عادة الشكل التالي:

### الشكل: الترتيب الداخلي على أساس المنتج



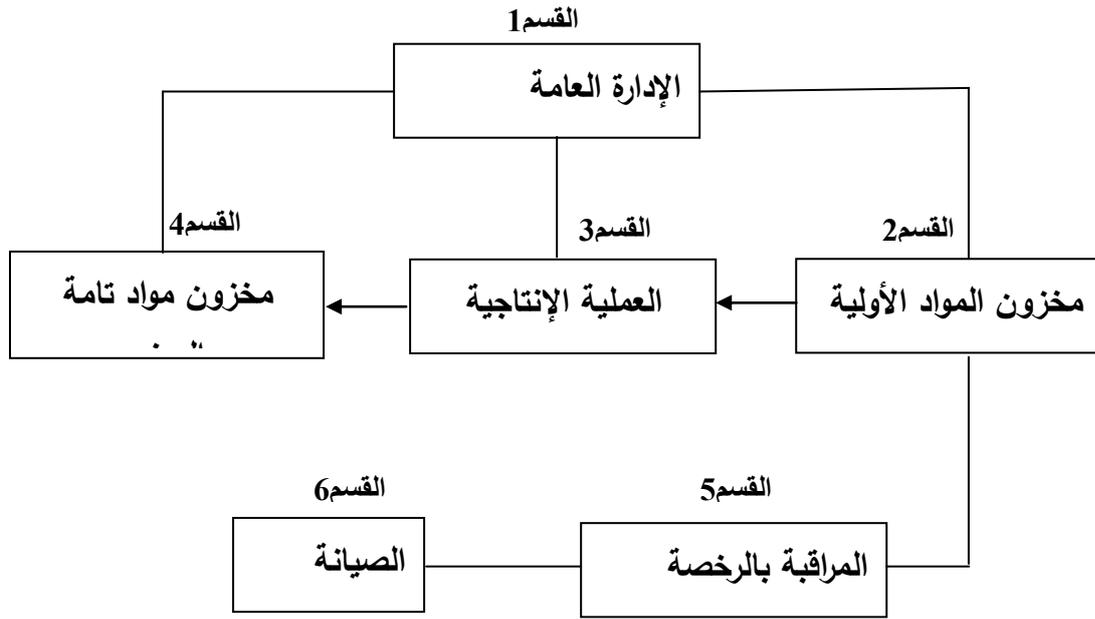
### ب . الترتيب على أساس العمليات

يتناسب هذا الترتيب مع أسلوب الإنتاج المنقطع وبالطلب، حيث تجمع كل الأنشطة المتشابهة للمشروع في قسم واحد.

ويتميز هذا الأسلوب بمرونة التدخل في العملية الإنتاجية من قبل المصالح المختصة كما أنه يتطلب أيدي عاملة ذات كفاءة عالية وتوقف آلة في أحد الأقسام لا يؤثر إلا بشكل جزئي على بقية الأنشطة في الأقسام الأخرى.

يأخذ الترتيب على أساس العمليات عادة الشكل التالي:

## الشكل: الترتيب الداخلي على أساس العمليات



### ج . الترتيب علي أساس الموقع الثابت

يقتصر هذا النوع من الترتيبات على بعض الصناعات، كصناعة الطائرات وبناء السفن أين تجمع أجزاء المنتج في موقع واحد إلى أن يصبح قابل للاستعمال النهائي، ولا توجد لهذا الترتيب بدائل، فهو يتغير فقط بتغير الشكل الخارجي للمنتج.

### خامسا . تقييم بدائل الترتيب الداخلي

يركز بعض الكتاب على التكاليف الرأسمالية والتكاليف التشغيلية للمشروع الصناعي في تقييم الترتيب الداخلي، أما ويلد فيرى أنه من الصعب تحديد هذه التكاليف عمليا، حيث اقترح الأخذ بعين الاعتبار تكلفة نقل ومناولة المواد في عملية المفاضلة بين الترتيبات الداخلية المتاحة للمشروع.

وتتضمن تكلفة نقل ومناولة المواد نفقات تشغيل آلات ومعدات المناولة وأجور العمال والمستخدمين الذين يشرفون على هذه العملية.

وسنتطرق في هذه الفصل إلى تقييم الترتيب الداخلي علي أساس العمليات على أن يترك تقييم بدائل الترتيب الداخلي على أساس المنتج للفصل المتعلق بإدارة وجدولة المشاريع، وذلك لتفادي التكرار.

## ✓ مثال توضيحي:

قررت شركة ما إنشاء مصنع جديد بهدف مواجهة الطلب المتزايد على منتجاتها، وبعد دراسة تقنية تتعلق بالمساحة الكلية للمصنع والطاقات المالية المتوفرة قررت الشركة إنشاء المصنع بستة أقسام ليشغل حيز إجمالي من المساحة المخصصة يقدر بـ: 4800م<sup>2</sup>، حيث تكون الأقسام متساوية من حيث المساحة. وبالإستعانة بخبراء تتوقع الشركة أن تكون طرق وعدد مرات تحميل المواد فيما بين مختلف أقسام المصنع كما هي مبينة في الجدول التالي:

**الجدول رقم (12): تحميل المواد بين القسمين i و j**

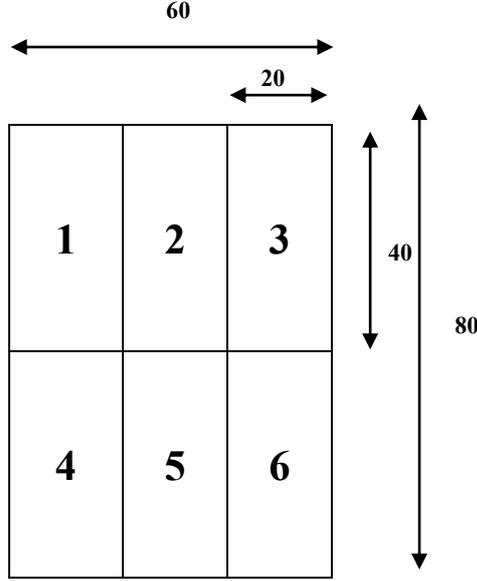
6	5	4	3	2	1	J
						I
10	10	00	20	10	00	1
00	00	50	30	00	00	2
00	100	10	00	00	00	3
150	50	00	00	00	00	4
50	00	00	00	00	00	5
00	00	00	00	00	00	6

علما بأن تكلفة التحميل تقدر بـ 5 دج للمرة الواحدة فيما بين الأقسام المتجاورة و8 دج فيما بين الأقسام غير المتجاورة. المطلوب: أوجد الترتيب الملائم للمصنع. الحل:

1 . إيجاد ترتيب ملائم للمصنع:

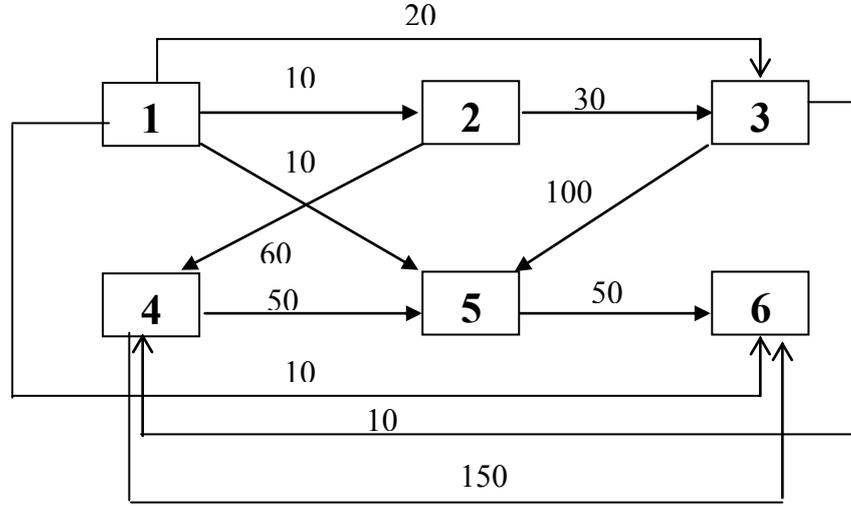
. الخطوة الأولى: إعداد مخطط المساحات والذي يظهر الطول والعرض للمساحة الإجمالية ولمختلف أقسام المصنع، كما هو مبين في الشكل التالي:

الشكل رقم (07): مخطط المساحات



. الخطوة الثانية: إعداد شبكة العلاقات والتي تظهر تتابع الوظائف والمهام فيما بين أقسام المصنع، كما هو مبين في الشكل الموالي:

الشكل رقم (08): شبكة العلاقات



. الخطوة الثالثة: حساب تكلفة نقل ومناولة المواد، وذلك من خلال توفر المعلومات المتعلقة بالتكاليف والتجاور بين الأقسام، وتتم عملية حساب التكاليف كما هو مبين في الجدول التالي:

الجدول رقم (13): تكاليف التحميل بين القسمين i و j

القسم i	القسم j	تكاليف نقل ومناولة المواد
1	2	$50=5 \times 10$
1	3	$160=8 \times 20$
1	5	$80=8 \times 10$
1	6	$80=8 \times 10$
2	3	$150=5 \times 30$
2	4	$480=8 \times 60$
3	4	$80=8 \times 10$
3	5	$800=8 \times 100$
4	5	$250=5 \times 50$
4	6	$1200=8 \times 150$
5	6	$250=5 \times 50$
المجموع		3580 دج

2. تحسين الحل: ويتضمن الخطوات التالية:

. الخطوة الأولى: إعداد مخطط المساحة جديد يتلاءم وتخفيض التكاليف كما هو مبين في

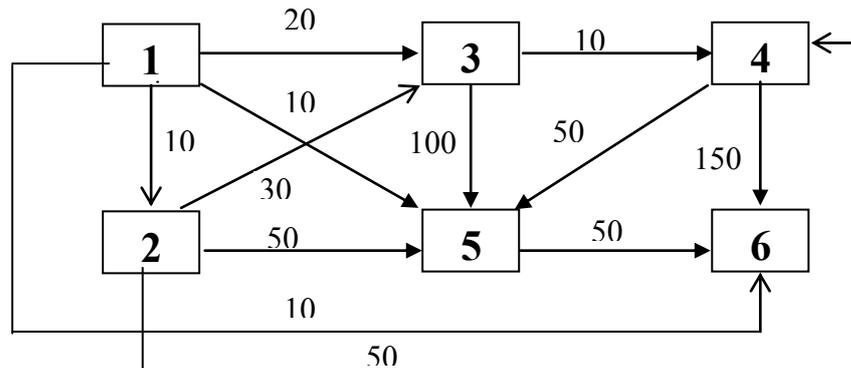
الشكل التالي:

الشكل رقم (09): مخطط المساحات

1	3	4
2	5	6

. الخطوة الثانية: إعداد شبكة علاقات جديدة

الشكل رقم (10): شبكة العلاقات



. الخطوة الثالثة: إعادة حساب تكلفة نقل ومناولة المواد

الجدول رقم(14): تكاليف التحميل بين القسمين i و j

القسم i	القسم j	تكاليف نقل ومناولة المواد
1	2	$50=5 \times 10$
1	3	$100=5 \times 20$
1	5	$80=8 \times 10$
1	6	$80=8 \times 10$
2	3	$240=8 \times 30$
2	4	$480=8 \times 60$
3	4	$50=5 \times 10$
3	5	$500=5 \times 100$
4	5	$400=8 \times 50$
4	6	$750=5 \times 150$
5	6	$250=5 \times 50$
المجموع		2980 دج

ما يلاحظ أنه عند عملية تحسين الحل تم تخفيض في التكاليف من 3850 دج إلى

2980 دج، وهو ما يدل على أن القرار الثاني هو قرار أكثر ملائمة لترتيب مصنع الشركة.

ملاحظة: لا يكون للترتيب الداخلي للمشروعات حل أمثل، بل حل بديل أفضل أو نقول حل أكثر ملائمة.

## أسئلة الفصل

- س1 . ما هي أسباب ودوافع الترتيب الداخلي؟.
- س2 . أذكر أنواع الترتيب الداخلي.
- س3 . فيما تتمثل أهمية الترتيب الداخلي؟.
- س4 . قررت شركة صناعية استحداث ثمانية أقسام إنتاجية جديدة مساحة كل منها 480 متر مربع ( 20 X 24 ) والمساحة الكلية تساوي 3840 متر مربع ( 40 X 96 )، و في نية الشركة إعداد الترتيب المناسب للأقسام على ضوء المعلومات الواردة في الجدول التالي الذي يبين مرات تحميل المواد في الأسبوع بين الأقسام الثمانية:

### الجدول رقم (15): مرات التحميل بين القسمين i و j

	8	7	6	5	4	3	2	1	
1	75	00	20	00	00	100	100	-	1
2	00	80	00	20	50	00	-	-	2
3	10	00	00	30	30	-	-	-	3
4	20	00	00	20	-	-	-	-	4
5	10	15	20	-	-	-	-	-	5
6	00	30	-	-	-	-	-	-	6
7	60	-	-	-	-	-	-	-	7
8	-	-	-	-	-	-	-	-	8

- المطلوب:** تقديم الاستشارة للشركة بشأن الترتيب الداخلي المناسب، علماً بأن تكلفة مناولة المواد بين الأقسام المتجاورة 4 دج وبين الأقسام غير المتجاورة 6 دج.
- س5 . مؤسسة V. Electronics قامت باستئجار مصنع يتكون من ستة مساحات متساوية للإنتاج، وتقتصر إنشاء ستة أقسام إنتاجية A ، B ، C ، D ، E و F. والجدول التالي يبين عدد مرات التحميل بين مختلف الأقسام:

الجدول رقم (16): مرات التحميل بين القسمين i و j

	A	B	C	D	E	F
A	-	5	10	-	3	2
B	-	-	-	12	-	-
C	10	4	-	8	-	-
D	-	-	16	-	-	-
E	-	-	7	-	-	-
F	-	-	8	-	-	-

المطلوب:

1. رتب الأقسام حسب مرات التحميل مع بعضها البعض.
2. بافتراض أن تكلفة التحميل بين الأقسام المتجاورة هي 10 دج والأقسام غير المتجاورة 15 دج، اقترح الترتيب الملائم للمصنع.

## قائمة المراجع

### أولا/ المراجع باللغة العربية

- 1- أحمد طرطار، الترشيد الاقتصادي للطاقات الإنتاجية في المؤسسة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر. 1993.
- 2- أحمد عبد إسماعيل الصفار، ماجدة عبد الطيف محمد، الأساليب الكمية في الإدارة، دار المجدلاوي للنشر والتوزيع: عمان، 1999.
- 3- أحمد محمد المصري، التخطيط و المراقبة الإدارية، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 2004.
- 4- أكرم شقرا، إدارة المنظمات الصناعية، مطبعة الروضة، ط2، دمشق، 2002-2003.
- 5- بوقرة رابح، بحوث العمليات، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 2009.
- 6- حسن علي مشرقي، نظرية القرارات الإدارية مدخل كمي في الإدارة، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن 1997.
- 7- حسين عبد الله حسين التميمي، إدارة الإنتاج والعمليات، دار الحكمة اليمانية، صنعاء، 1994.
- 8- خليل محمد عطية، دراسة الجدوى الاقتصادية، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، القاهرة، 2008.
- 9 - سونيا محمد البكري، تخطيط وإدارة الإنتاج، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر،(دون ذكر سنة الطبع).
- 10 - سونيا محمد البكري، استخدام الأساليب الكمية في الإدارة( مطبعة الإشعاع للنشر والتوزيع، مصر 1997
- 11- شوقي ناجي جواد، إدارة الأعمال - منظور كلي، دار مكتبة الحامد للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان الأردن، 2000.
- 11- طلعت أسعد عبد الحميد، مدير المبيعات الفعال، مكتبة عين الشمس، القاهرة، 1997.
- 12- عبد الغفار الحنفي، رسمية زكي قرياص، الإدارة الحديثة في إدارة الإمداد والمخزون، ( الدار الجامعية، الإسكندرية-مصر، 2004.

- 13- علي السلمي، الأساليب الكمية في الإدارة، دار المعارف، القاهرة، 1975.
- 14- علي الشرفاوي، المشتريات و إدارة المواد و المخازن ، (الدار الجامعية، مصر، 1994.
- 15- فتحي خليل حمدان، رشيق رفيق مرعي، مقدمة في بحوث العمليات (الطبعة الرابعة؛ دار وائل للنشر:عمان، 2004.
- 16- مأمون الدرادكة، طارق الشلبي، و آخرون، إدارة الجودة الشاملة، دار الصفا للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، عمان، 2001
- 17- محمد توفيق ماضي، إدارة وجدولة المشاريع، الطبعة الثانية، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2000.
- 18- محمد عبيدات وآخرون، إدارة المبيعات والبيع الشخصي، دار وائل للنشر، ط4؛ عمان، 2005.
- 19- نجم عبود نجم، مدخل إلى إدارة العمليات، ط01؛ دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان-الأردن، 2007.

### ثانيا/ المراجع باللغة الأجنبية

- 1- Davis, McKeown & Rakes, Management Science – An Introduction, Jent Publishing Compagny, England, 1986.
- 2- Gérald baillargeon, Programmation Linéaire Appliquée Outil D'aide A La Décision, Edition SMG, Canada, 1996.
- 3- P. Berthier et A. Spalanzani, La gestion des stocks, édition Sirey, Grenoble, France, 1979
- 4- S. Frensh, R. Harley & L. C. Thomas, Operational Research Techniques, Camelot Press Ltd, England, 1986.
- 5- T. Lucey, Quantitative Techniques, DP Publications Ltd, Third Edition ; England 1988.
- 6- WM. Harper & H. c. Lim, Operational Research, Pitman Publishing Ltd, Second Edition, England, 1987.

7- Lavina Yves, Audit la maintenance, Les Editions d'Organisation, Paris, 1994.