إدارة الإنتاج والعمليات


بسم الله الرحمن الرحيم



حقوق الطبع والنشر محفوظة لجامعة الأندلس

يطلب الكتاب من جامعة الأندلس – الجمهورية اليمنية – صنعاء

هاتف: 01675884 فاكس:01675885

الموقع الإلكتروني: http://andausuniv.net

البريد الإلكتروني: info@andalusuniv.net

رقم الإيداع بدار الكتب : ( )

المقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد وعلى آلة وصحبه أجمعين ومن تبعهم بإحسان الى يوم الدين وبعد:

يعد الإنتاج بشقيه المادي و الخدمي أساس و محور النشاط الإنساني الفردي و الجماعي, ونظراً لأهمية هذا العنصر "الإنتاج" في حياة الفرد و الجماعة و كذلك في استمرار نمو اقتصاديات الدول وتقدم المجتمعات اهتم الإنسان فرداً و جماعة بتنظيم و إدارة موارده المحدودة في وحدات إنتاجية مختلفة الأحجام والمهمات للحصول على الإنتاج المطلوب لإشباع حاجاته المتنامية, و مع تعقد و تشابك العلاقات الاجتماعية و الاقتصادية ظهرت الحاجة لمزيد من الجهود لتنظيم وإدارة الموارد و كذلك عمل الوحدات الإنتاجية المختلفة للحصول على الإنتاج بكفاية اقتصادية عالية.

ويتكون هذا الكتاب من ثلاثة عشر فصلاً تناول الفصل الأول التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات ، وتناول الفصل الثاني الإطار العام لوظيفة الإنتاج والعمليات، أما الفصل الثالث فقد تناول موضوع الإنتاجية والكفاءة والفاعلية، وفي الفصل الرابع تم تناول موضوع اختيار موقع المشروع، أما الفصل الخامس فقد تم توضيح كيفية الترتيب الداخلي للمصنع، أما الفص السادس فقد تناول موضوع أساليب التنبؤ بالطلب، وفي الفصل السابع تم تناول موضوع الطاقة الإنتاجية نظراً لأهميته، وفي الفصل الثامن تم تناول مراحل تصميم السلع والخدمات مع تطوير المنتج، إما الفصل التاسع والعاشر والحادي عشر والثاني عشر فقد تم تناول المواضيع التالية (تخطيط الإنتاج– الرقابة على الإنتاج والعمليات – الرقابة على الجودة – مناولة المواد) وفي الفصل الأخير (الثالث عشر تم شرح موضوع (الصيانة الإنتاجية الشاملة)

وأسأل الله أن أكون قد وفقت في تقديم مادة علمية مطورة وشاملة لخدمة أبنائنا وطلبتنا الأعزاء في جامعاتنا الموقرة وبما يسد النقص التي تعاني منه المكتبة اليمنية في هذا المجال ولا أدعي الكمال في عملي ولكني قد بذلت قصاري جهدي لكي يكون هذا الكتاب نواة لكتب أخرى يتطلع اليها المؤلفين في المستقبل قال تعالي((وقل اعملوا فسيري الله عملكم ورسوله والمؤمنون))

والله ولي التوفيق

دكتور مهندس .

إبراهيم بن إسماعيل بن علي بن حسين بن عبدالرحمن الناشري

إدارة الإنتاج والعمليات

****

تأليف:

د/إبراهيم إسماعيل الناشري

جامعة الأندلس للعلوم والتقنية

كلية العلوم الادارية

قسم / إدارة الاعمال

****

الطبعة الثانية

2018م

الأهداف العامة للمقرر

أن إدارة الإنتاج والعمليات ، هي احدى فروع علم الإدارة وتختص بقضية ذات أهمية حيوية كبيرة في منظمات الاعمال على اختلاف أنواعها وأحجامها ، وتنطلق موضوعات هذا المقرر من طبيعة ادارة الإنتاج والعمليات وأهميتها للمجتمعات على مدار التاريخ إلى الاتجاهات المعاصرة لها .

عزيزي الدارس :- بعد انتهائك من دراسة هذا المقرر يجب أن تكون قادراً على :-

استيعاب المعارف والفهم من خلال :

1. إظهار المعرفة بأسس ومبادئ العلوم الإدارية والانتاجية.
2. فهم طبيعة الموارد البشرية والمادية والتقنية المتنوعة.
3. فهم المبادئ الأساسية والاعتبارات الأخلاقية للأعمال.

اكتساب المهارات الذهنية من خلال :

1- تحلل وتقييم المواقف الإنتاجية والمالية والمعلوماتية والمشكلات.

2- تحلل حاجات ورغبات عملاء المنظمة.

التعمق في المهارات المهنية والعملية من خلال :

1- إدارة الوقت ويعزز السلوك الرشيد في استخدام الموارد.

2- إدارة الوحدات الانتاجية بكفاءة وفاعلية

تطبيق المهارات العامة من خلال :

1- تقيم الاداء ومراقبة وتنفيذ الخطط الانتاجية في الوحدات الانتاجية.

2- إعداد تقارير الإنتاج والعرض والتقديم والتواصل مع الاخرين والتأثير فيهم.

عزيزي الدارس :- ولضمان تحقيق الأهداف السابقة فقد تم تناول موضوعات المقرر على النحو الآتي:

الفصل الأول التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات ، وتناول الفصل الثاني الإطار العام لوظيفة الإنتاج والعمليات، أما الفصل الثالث فقد تناول موضوع الإنتاجية والكفاءة والفاعلية، وفي الفصل الرابع تم تناول موضوع اختيار موقع المشروع، أما الفصل الخامس فقد تم توضيح كيفية الترتيب الداخلي للمصنع، أما الفص السادس فقد تناول موضوع أساليب التنبؤ بالطلب، وفي الفصل السابع تم تناول موضوع الطاقة الإنتاجية نظراً لأهميته، وفي الفصل الثامن تم تناول مراحل تصميم السلع والخدمات مع تطوير المنتج، إما الفصل التاسع والعاشر والحادي عشر والثاني عشر فقد تم تناول المواضيع التالية (تخطيط الإنتاج- الرقابة على الإنتاج والعمليات - الرقابة على الجودة – مناولة المواد) وفي الفصل الأخير (الثالث عشر تم شرح موضوع (الصيانة الإنتاجية الشاملة)

المقدمة

الحمد لله أهل الحمد ومستحقه، حمداً لا نهاية لحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، سيدنا ونبينا محمد وعلى آلة وصحبه أجمعين، وبعد ...

يعد الإنتاج بشقيه المادي و الخدمي أساس و محور النشاط الإنساني الفردي و الجماعي, ونظراً لأهمية هذا العنصر "الإنتاج" في حياة الفرد و الجماعة و كذلك في استمرار نمو اقتصاديات الدول وتقدم المجتمعات اهتم الإنسان فرداً و جماعة بتنظيم و إدارة موارده المحدودة في وحدات إنتاجية مختلفة الأحجام والمهمات للحصول على الإنتاج المطلوب لإشباع حاجاته المتنامية, و مع تعقد و تشابك العلاقات الاجتماعية و الاقتصادية ظهرت الحاجة لمزيد من الجهود لتنظيم وإدارة الموارد و كذلك عمل الوحدات الإنتاجية المختلفة للحصول على الإنتاج بكفاية اقتصادية عالية.

ويتكون هذا الكتاب من ثلاثة عشر فصلاً تناول الفصل الأول التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات، وتناول الفصل الثاني الإطار العام لوظيفة الإنتاج والعمليات، أما الفصل الثالث فقد تناول موضوع الإنتاجية والكفاءة والفاعلية، وفي الفصل الرابع تم تناول موضوع اختيار موقع المشروع، أما الفصل الخامس فقد تم توضيح كيفية الترتيب الداخلي للمصنع، أما الفص السادس فقد تناول موضوع أساليب التنبؤ بالطلب، وفي الفصل السابع تم تناول موضوع الطاقة الإنتاجية نظراً لأهميته، وفي الفصل الثامن تم تناول مراحل تصميم السلع والخدمات مع تطوير المنتج، إما الفصل التاسع والعاشر والحادي عشر فقد تم تناول المواضيع التالية (تخطيط الإنتاج– الرقابة على الإنتاج– الرقابة على الجودة) وفي الفصل الثاني عشر مناولة المواد وفي الفصل الاخير تناول الصيانة الانتاجية.

وأسأل الله أن أكون قد وفقت في تقديم مادة علمية مطورة وشاملة لخدمة أبنائنا وطلبتنا الأعزاء في جامعاتنا الموقرة وبما يسد النقص التي تعاني منه المكتبة اليمنية في هذا المجال ولا أدعي الكمال في عملي ولكني قد بذلت قصاري جهدي لكي يكون هذا الكتاب نواة لكتب أخرى يتطلع اليها المؤلفين في المستقبل

وأخيراً نأمل أن يغطي هذا الكتاب مفردات خطة تدريب مادة إدارة الإنتاج والعمليات هذا وسأكون ممتناً جداً لملاحظات القارئ الكريم بخصوص هذا الجهد المتواضع والله الموفق.

صنعاء 2018

المؤلف

الأهداف العامة لمقرر إدارة الإنتاج والعمليات

عزيزي الدارس بعد فراغك من دارسة فصول هذا المقرر يتوقع أن تكون قادراً على أن:

1. تتعرف على التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات.
2. تتعرف على الإطار العام لوظيفة الإنتاج والعمليات.
3. تفهم معنى الانتاجية واحتسابها.
4. تفهم اتخاذ قرار اختيار موقع المشروع.
5. تتعرف على الترتيب الداخلي للمصنع.
6. تتعلم طرق التنبؤ بحجم الطلب.
7. تتعرف على الطاقة الانتاجية.
8. تتمكن من تصميم المنتجات (السلع والخدمات).
9. تدرك تخطيط الانتاج.
10. تجري الرقابة على الانتاج والعمليات.
11. تفهم الرقابة على الجودة الشاملة.
12. تستوعب معنى مناولة المواد.
13. تشرح الصيانة الإنتاجية.

حاول المؤلف ان يجمع خلاصة كل ما وثقة وكتبة ولاحظه من العلم الصريح بالإضافة للعلم الضمني الذي اكتسبه من خلال ممارسته وتدريسه لمادة الإنتاج و العمليات ودراسته لها في برنامجي الماجستير والبكالوريوس والتي استمرت 7 سنوات من عمر المؤلف وفي الاخير الكمال لله وحدة .

محتويات المقرر

محتويات المقرر

المقدمة العامة للمقرر 7
الاهداف العامة للمقرر 8
محتويات المقرر 9

الفصل الأول:

التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات

1-1	تطور إدارة الإنتاج والعمليات	18
2-1	تطور إدارة الإنتاج في العصر الحالي	23
3-1	تطور قطاع الخدمات	24
4-1	مجالات إدارة الإنتاج والعمليات	25
5-1	تخطيط ومراقبة الإنتاج	26
6-1	مناهج دراسة وظائف العمليات	27
7-1	الاتجاهات الحديثة لإدارة الإنتاج	30
8-1	خصائص إدارة الإنتاج والعمليات في العصر الحديث.	32
9-1	إدارة الإنتاج والتكنولوجيا المعاصرة	32
10-1	تكامل الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا	33
11-1	أهمية التصنيع في تطور المجتمعات	34

الفصل الثاني :

الإطار العام لوظيفة الإنتاج والعمليات

1-2	تعريف إدارة الإنتاج والعمليات .	40
2-2	وظائف الانتاج والعمليات الرئيسية .	42
3-2	إدارة الإنتاج و وظائف المنظمة المختلفة.	43
4-2	العلاقة بين وظيفة الإنتاج والعمليات و وظائف المنظمة الأخرى.	45
5-2	تبادل البيانات و المعلومات بين إدارتي الإنتاج و التسويق .	46
6-2	الاشكال المختلفة للنظام الإنتاجي .	48
7-2	أهم الفروق الأساسية بين نظم إنتاج السلع ونظم تقديم الخدمات.	49
8-2	وظائف ادارة الانتاج .	50
9-2	لماذا ندرس إدارة الانتاج والعمليات .	51
10-2	العلاقة بين إدارة الانتاج وبقية الإدارات .	52
11-2	نظام الانتاج والعمليات .	53

الفصل الثالث :

الإنتـــــاجـيـــــــــة

1-3	مفهوم الإنتاجية.	62
2-3	تقييم إنتاجيه المنظمة.	62
3-3	مفهوم الكفاءة الإنتاجية.	62
4-3	الفرق بين مفهوم الإنتاج والكفاءة الإنتاجية.	63
5-3	اهمية الكفاءة الإنتاجية.	64
6-3	العوامل المؤثرة في الكفاءة الانتاجية.	65
7-3	قياس الكفاءة الانتاجية.	67
8-3	اساليب تحسين الكفاءة الانتاجية.	76
9-3	الاساليب الفنية لتحسين الكفاءة الانتاجية.	79

الفصل الرابع :

اختيار موقع المشروع وطرق المفاضلة بين المواقع

1-4	اختيار موقع المشروع.	88
2-4	العوامل التي تؤثر في موقع المشروع.	88
3-4	أهمية اختيار موقع المشروع.	89
4-4	العوامل المؤثر في اختيار موقع المشروع.	89
5-4	خطوات عملية لاختيار موقع المشروع.	90
6-4	طرق المفاضلة بين مواقع المشروع.	92
7-4	حالات عملية لاختيار مواقع.	114

الفصل الخامس :

الترتيب الداخلي للمصنع

1-5	تعريف الترتيب الداخلي للمصنع.	122
2-5	أهمية الترتيب الداخلي للمصنع.	122
3-5	الفوائد (الأهداف)المتوقعة من الترتيب الداخلي.	123
4-5	العوامل التي ينبغي مراعاتها عند الترتيب الداخلي.	123
5-5	طرق ترتيب المصنع.	125
6-5	الطرق المستخدمة في ترتيب المصنع.	130
7-6	حاله عملية للترتيب الداخلي لمصنع.	136

الفصل السادس :

التنبؤ بحجم الطلب

1-6	مفهوم تقدير حجم الطلب (التنبؤ).	146
2-6	أهمية تقدير حجم الطلب (التنبؤ).	147
3-6	العوامل المؤثرة في تقدير حجم الطلب (التنبؤ).	147
4-6	أنواع الطلب.	151

5-6	الطرق المستخدمة في تقدير حجم الطلب .	151
6-6	الدقة في عملية التنبؤ.	161
7-6	تقدير الأخطاء المتعلقة بتقدير حجم الطلب.	161
	الفصل السابع : **الطاقة الإنتاجية**	
1-7	مفهوم الطاقة الإنتاجية.	170
2-7	أهداف تخطيط الطاقة الإنتاجية.	171
3-7	أنواع الطاقة الإنتاجية.	172
4-7	أهمية قرار تحديد الطاقة الإنتاجية، لماذا هو مهم؟	178
5-7	خطوات تخطيط الطاقة الإنتاجية.	178
6-7	العوامل التي تحدد حجم الطاقة الإنتاجية.	179
7-7	تحليل الطاقة الإنتاجية في ظل خطة الإنتاج.	180
8-7	أساليب تعديل الطاقة الإنتاجية.	180
9-7	تحديد المقادير الإنتاجية.	181
10-7	التصنيفات الرئيسية لتخطيط الطاقة الإنتاجية.	182
	الفصل الثامن : **تصميم السلع والخدمات**	
1-8	تصميم المنتج.	196
2-8	الأمور التي يجب مراعاتها عند تصميم المنتج.	198
3-8	المصطلحات والمفاهيم المتعلقة بتصميم المنتج.	199
4-8	مراحل تصميم المنتج وتطويره.	199
5-8	استراتيجيات يعمل بها عند تقديم منتج جديد	202
6-8	استراتيجيات تطوير منتج جديد	203
7-8	دورة حياة المنتج وعلاقتها بتطوير منتج جديد	204
8-8	إدارة دورة حياة المنتج	206
9-8	قياس فاعلية وجودة تصميم المنتج الجديد	208
10-8	أدوات تصميم وتطوير المنتج الجديد	209
11-8	أدوات أتخاذ القرار في أختيار المنتج الجديد	211
12-8	استراتيجيات تصميم المنتجات وتخطيط أشكالها	213
13-8	البحث والتطوير.	215
14-8	كيفية تطوير المنتج.	217
15-8	نماذج لتطوير المنتجات.	218
	الفصل التاسع : **تخطيط الإنتاج**	
1-9	تخطيط الإنتاج: Planning Product	224
2-9	خطة الإنتاج المستمر والمتقطع.	227

3-9	تخطيط الإنتاج في ظل نظام الإنتاج المستمر.	230
4-9	موازنة الخط الإنتاجي.	234
5-9	أهدف موازنة خط الإنتاج	236
6-9	تخطيط الإنتاج في ظل الإنتاج المتقطع.	239
	الفصل العاشر :	
	الرقابة على الإنتاج والعمليات	
1-10	مفهوم الرقابة على الإنتاج والعمليات.	246
2-10	أهداف الرقابة على الإنتاج والعمليات.	246
3-10	لماذا نراقب ؟ أهمية الرقابة على الإنتاج والعمليات.	247
4-10	خصائص نظام الرقابة الفعال(الجيد).	248
5-10	خطوات الرقابة على الإنتاج والعمليات.	250
6-10	الإجراءات التصحيحية.	251
7-10	أنواع الرقابة على الإنتاج والعمليات (ماهي مجالات الرقابة).	252
	الفصل الحادي عشر :	
	الرقابة على الجودة الشاملة	
1-11	مفهوم الجودة.	260
2-11	مفهوم الرقابة على الجودة.	260
3-11	اهمية الرقابة على المنتج.	272
4-11	تطور الرقابة على الجودة.	272
5-11	خطوات الرقابة على الجودة.	273
6-11	الموازنة بين الجودة والتكلفة.	273
7-11	مجالات الرقابة على الجودة.	274
8-11	خصائص الجودة.	274
9-11	تكاليف الجودة.	275
10-11	أهداف الجودة.	276
11-11	تصميم نظام الرقابة على الجودة.	276
12-11	خرائط الرقابة على الجودة.	277
13-11	انواع الرقابة على الجودة.	278
	الفصل الثاني عشر :	
	منـــاولة المـــواد	
1-12	مناولة المواد.	284
2-12	أنواع المناولة.	285
3-12	المجالات التي يشملها مصطلح مناولة المواد.	285
4-12	فوائد عملية مناولة المواد.	286
5-12	مزايا التخطيط الجيد لتدفق المواد.	287
6-12	مرتكزات التخطيط الجيد لانسياب المواد	287
7-12	أهداف مناولة المواد.	288

8-12	تخفيض تكاليف المناولة.	289
9-12	مخاطر عدم كفاءة المناولة.	290
		290
10-12	العوامل التي تؤثر على اختيار معدات مناولة المواد.	
11-12	معايير عند اختيار معدات مناولة المواد.	292
12-12	المناولة الفعالة للمواد تتطلب.	294
13-12	مبادئ مناولة المواد.	294

الفصل الثالث عشر

الصيانة الإنتاجية

1-13	فكرة عامة عن الصيانة الإنتاجية الشاملة	300
2-13	تعريف الصيانة الإنتاجية الشاملة او الكلية	302
3-13	السمات الأساسية التي تميِّز الصيانة الإنتاجية الشاملة عن الصيانة التقليدية	304
4-13	أهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM Targets	305
5-13	أنواع الصيانة Types of maintenance	306

المراجع

المراجع العربية	
الكتب	345
المراجع الاجنبية	346
القراءات الإضافية	348
مراجع أخرى	349

1 الفصل الأول :

التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات

1-1 تطور إدارة الإنتاج والعمليات

2-1 تطور إدارة الإنتاج في العصر الحالي

3-1 تطور قطاع الخدمات

4-1 مجالات إدارة الإنتاج والعمليات

5-1 تخطيط ومراقبة الإنتاج

6-1 مناهج دراسة وظائف العمليات

7-1 الاتجاهات الحديثة لإدارة الإنتاج

8-1 خصائص إدارة الإنتاج والعمليات في العصر الحديث.

9-1 إدارة الإنتاج والتكنولوجيا المعاصرة

10-1 تكامل الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا

11-1 أهمية التصنيع في تطور المجتمعات


1

أهداف الفصل:

بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على أن:

- تشرح تطور إدارة الإنتاج والعمليات
- تتعرف تطور قطاع الخدمات
- تحدد مجالات إدارة الإنتاج والعمليات
- تعدد تخطيط ومراقبة الإنتاج
- تشرح مناهج دراسة وظائف العمليات
- تتحدد الاتجاهات الحديثة لإدارة الإنتاج
- تتعرف خصائص إدارة الإنتاج والعمليات في العصر الحديث.
- تعرف إدارة الإنتاج والتكنولوجيا المعاصرة
- تشرح تكامل الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا
- تحدد أهمية التصنيع في تطور المجتمعات

1-1 تطور إدارة الإنتاج والعمليات

وإن كان ظهور علم الإدارة وإدارة الإنتاج بشكله الحديث جاء متأخرا في أواخر القرن الثامن عشر، إلاّ أننا نرى أن إدارة الإنتاج والعمليات إدارة قديمة قدم الإنسان الذي شيّد الحضارات القديمة. فمملكة سبأ في مأرب، ومملكة معين في الجوف، وقتبان في بيحان، وأهرامات البركل ونوري ومروي والكرو بالسودان والجيزة بالقاهرة والأقصر في جنوب صعيد مصر تقف شاهداً منذ أكثر من سبعة آلاف سنة لتوضح مفاهيم الإدارة وتنظيم العمل وإنجازه. ولم تكن وليدة البدايات الحديثة لعلم الإدارة في أواخر القرن الثامن عشر وإنما سبقت ذلك بعدة قرون. والحضارة اليونانية والحضارة الصينية أيضاً كلها شواهد لإدارة العمليات في عصور سبقت الميلاد.

لا شك أن البدايات الحديثة لتطور إدارة الإنتاج قد بدأت في القرن الثامن عشر **ويمكن تصور هذا التطور والنمو من خلال الطرح التالي:**

*** كتابات وأفكار آدم اسميث :**

ولعل العالم الاقتصادي آدم اسميث يعتبر مؤسس هذا العلم وذلك من خلال كتابه ثروة الأمم (Wealth Of Nations). نادى اسميث بتقسيم العمل من أجل إنتاج كميات كبيرة حيث عدد مزايا تقسيم العمل من حيث زيادة المهارة للعامل وتحقيق وفورات بجانب تجويد العمل وسرعة إنجازه كما يؤدي إلى تطوير العدد (Tools) والأساليب الفنية المتبعة ولا شك أن هذه الأفكار والملاحظات مثلت الأساس لتطور علم الإدارة والعمليات حتى أصبح تقسيم العمل بالمصانع من أولى الخصائص التي مثلت اللبنة الأولى لتطور التصنيع فيما بعد.

❖ إيلي وتني :

وقد استخدم (وتني) الأجزاء المتبادلة أي الأجزاء التي يمكن أن تحل قطعة محل قطعة من عدة أجزاء وهي ما يعرف فيما بعد أخرى إلى زيادة إنتاج الأصناف التي تتكون بالتنميط وقد أقام هذا العالم مصنعاً لصناعة البنادق طبق فيه مفاهيم حسابات التكاليف وأساليب مراقبة الجود .

❖ **تشارلس بابيج:**

طرح هذا المهندس أفكاره في كتاب بعنوان (On The Economy: Machines And Manufactures) تناول فيه استخدام الطرق العلمية في تحليل مشكلات المصنع من خلال دراسة الوقت وتحليل تكلفة الوحدة والبحوث والتطوير والمكافآت وربط الأجر بالمهارة ولعل الأخيرة ترتبط بأفكار آدم اسميث وهي تقسيم العمل. ولعل تشارلس المهندس والفيلسوف الرياضي ينسب إليه وضع البذور الأولى في مجال الحسابات التي تمثل أولى ثمرات التطور العلمي الهائل الذي شهده القرن العشرون.

❖ **فردريك تايلور (مدرسة الإدارة العلمية)**

لقد وجه هذا المهندس اهتمامه إلى المصانع بأمريكا محدثاً حركة علمية في مجال الإدارة عرفت بحركة الإدارة العلميةوكان يعمل في شركة ميديفيل للصلب وتبنى تايلور مجموعة من المعارف والأفكار والخبرات وقام بتنظيمها مشكلاً فلسفة إدارية متميزة في مجال العمليات في المصنع واعتقد أن الكفاءة في المصنع ترتبط بتخطيط العمل وتدريب واختيار وتنمية العاملين وخلق التعاون مع الإدارة.

وكانت فلسفة تايلور الجديدة تعني أن الطرق العلمية تستطيع أن تحل كل المشكلات التي تواجه الإدارة وأن الطرق الجديدة هي التي تتم من خلال الاستقصاء العلمي وحدد أربعة واجبات للإدارة لخصها فيما يلي:

أولاً: التطوير العلمي لطرق أداء أي وظيفة بدلاً عن الطريقة القديمة للإدارة.

ثانياً: الاختيار العلمي وتدريب العاملين وتنمية قدراتهم بدلاً من تركهم بقدراتهم المحدودة.

ثالثاً: تطوير روح التعاون بين العاملين والإدارة حتى يتم العمل بالطرق العلمية التي تحددها الإدارة.

رابعاً: تقسيم العمل بين العاملين والإدارة بحيث تقوم كل مجموعة وفق ما خطط وجهز لها بدلاً من تحكم المشرف بحسب أهوائه.

ولعل أفكار تايلور الأربعة السابقة مثلت أساساً قوياً لإدارة الإنتاج أحدثت تطوراً هائلاً فيما بعد حيث شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً أكبر بإجراء التجارب والبحوث كما مثلت أفكاره في البنود (2،3) فيما يخص العنصر البشري والإدارة في الاهتمام بالاختيار والتدريب والتنمية الإدارية والتعاون الذي مثل سر النجاح في كبرى الدول الصناعية كاليابان مثلاً بالإضافة إلى التوصية الرابعة التي تطورت كثيراً فيما بعد. وقد سار الكثيرون وفق فلسفة هذا العالم في مجال إدارة الإنتاج بوجه خاص. وقد نشر تايلور أفكاره هذه في كتاب عام 1912م سماه مبادئ الإدارة العلمية وقد عاصر تايلور في تلك الفترة الكثيرين من علماء الإدارة والمهتمين بتطويرها أمثال هنري فايول وفرانك جلبرت وزوجته وهنري فورد وهنري جانت إلتون مايو وشوهارت وسوف نتناول بعض هؤلاء وأهم إنجازاتهم خلال هذا المبحث.

❖ **هنري فايول**

ويعتبر المهندس الفرنسي فايول من أهم كتاب علم الإدارة الأوائل بفرنسا كما يعتبر من معاصري تايلور وجاءت أبحاثه ودراسته مكملة لجهود علماء الإدارة الأوائل بأوروبا وأمريكا وكان يعمل مهندساً بإحدى شركات التعدين الفرنسية ، وقد ترقى إلى مدير إداري وقام بأبحاثه هذه خلال فترة توليه وظيفة المدير الإداري حيث كان يبحث عن مبادئ وأصول علمية بسيطة يمكن استخدامها في شرح وظيفة المدير، واتسمت أبحاثه بالتركيز على الإدارة العليا والمدير الإداري متدرجة إلى أسفل، ولم يقدم فايول نظرية منطقية للإدارة وإنما قدم المبادئ والأصول التي لاحظها وطبقها في عمله وقام بتقسيم العمل للاستفادة من التخصص ومن ضرورة احترام النظم واللوائح.

وقد قسّم أوجه **النشاط بالمنظمة إلى ستة أقسام شملت:**

الوظائف **الفنية كالإنتاج** والتقنية والوظائف التجارية **والموارد المالية والبشرية والوظائف المحاسبية** ومن ثم **الوظائف الإدارية من توجيه وتخطيط وتنسيق ورقابة**

واهتم بتنظيم الموارد المادية والبشرية **وحدد أربعة عشر مبدءاً من المبادئ الإدارية** وهي:

1.مبدأ تقسيم العمل. 2.الانضباطية 3.وحدة الإدارة

4.التعويض العادل للعاملين 5.التسلسل الرئاسي 6.اتباع العدالة.

7.تشجيع روح الفريق 8.توازن السلطة والمسئولية 9.وحدة الأمر.

10.خضوع المصالح الشخصية للمصالح العامة.

11.درجة مناسبة من المركزية 12.تشجيع المبادرة والابتكار.

13.الاستقرار في الكوادر الإدارية 14.وحدة التوجيه.

ويعتبر فايول من أول كتاب الإدارة الذين قاموا بتحديد المبادئ الإدارية **وقدم فايول أيضاً عناصر أو وظائف الإدارة الرئيسة** والتي تشمل **التخطيط والتنسيق والرقابة والاتصالات كما اهتم بالتنظيم والخرائط التنظيمية**. ولعل أبحاثه أفادت كثيراً في مجال إدارة الإنتاج خاصة في الجوانب التي اهتمت بالتنظيم وعناصر الإدارة وتقسيم العمل والموارد البشرية.

- **فرانك جلبرت وزوجته ليليان:**

يعتبر فرانك جلبرت رائداً لدراسة الحركة بينما اشتهرت زوجته ليليان جلبرت بكتابها سيكولوجية الإدارة ويعتبر من الكتابات المبكرة في مجال السلوك التنظيمي.

- **هنري فورد:** وطبق أفكار إيلي وتني الخاصة بالتدفق المستمر للعمل محققاً بذلك الإنتاج الكبير في الصناعات الكبيرة واهتم بالعنصر الإنساني في الإنتاج.
- **هنري جانت:** وقدم هذا الرائد خرائطه المبتكرة في جدولة الإنتاج بالإضافة إلى نظم الحوافز وأثر العوامل النفسية.
- **إلتون مايو:** واشتهر بدراساته في مصانع حيث اهتمت بالعوامل السلوكية (الإنسانية والاجتماعية) في بيئة العمل محدثاً اتجاهاً جديداً في الإدارة بما عرف بالمدرسة السلوكية مؤكداً العلاقات الإنسانية في الإدارة.

❖ **ظهور إدارة التصنيع:** من القرن الماضي في الخمسينيات زاد الاهتمام بالإدارة الصناعية أي إدارة التصنيع بوجه خاص وبدأ الاهتمام بزيادة الإنتاجية والتي سنتحدث عنها بشيء من التفصيل في وحدة لاحقة، ولعل الاهتمام بزيادة الإنتاجية يمثل مدخلاً للتطور في مجال إدارة الإنتاج والعمليات حيث إنه كلما زادت كمية الإنتاج كلما انخفضت التكلفة .

❖ **ظهور نظرية النظم:**ولا شك أن ظهور نظرية النظم واستخدامها في مجال الإنتاج فيما يسمى بنظم الإنتاج يمكن من دراسة أي نظام من خلال مكوناته الأساسية من مدخلات وعمليات تحويلية ومخرجات، ولا شك أن سلوك وأداء النظام بكل مكوناته هو الذي يعطي المحصلة النهائية للنظام، أي بقدر تفاعل مكونات النظام. ولقد أدى استخدام منهج النظم في تحليل نظم الإنتاج دوراً عظيماً في تطوير إدارة الإنتاج والعمليات، واستفادت إدارة العمليات بشقيها (إدارة الإنتاج السلعي أو الخدمي) من رفع كفاءة أدائها بدراسة وتحليل مكوناتها ومن ثم قدرتها على مزج عناصر المدخلات بالصورة المثلى وبالتالي زاد ذلك من قدرتها على تحقيق أهداف الإنتاج. وليست أهداف الإنتاج هي استخدام الماكينة (الماكينات) أو الأوتوماتية بقدر ما هي تعني الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة المختلفة. استمر التطور في استخدام منهج النظم من خلال المفهوم الشامل لنظم الإنتاج واستخدام النظم المتكاملة في مجال الإنتاج وصولاً للإدارة بالمنظمة المتوازنة في مجال إدارة الإنتاج والعمليات. وسوف نتحدث بشيء من التفصيل عن نظم الإنتاج وما أحدثته من تطور في مجال إدارة الإنتاج والعمليات في وحدات لاحقة.

❖ **ظهور بحوث العمليات والحاسب العلمي**

في الخمسينيات أيضاً حيث شهدت هذه الفترة تطوراً في مجال نظرية النظم واستخدام الحاسب العلمي حيث أسهمت بحوث العمليات في تقديم نماذج رياضية ساعدت كثيراً في حل مشكلات إدارة الإنتاج من تخطيط وتنظيم ورقابة ومخزون وتصميم داخلي موفرة بذلك جهداً يدوياً ضخماً وظهرت مجالات أساليب شبكات الأعمال والمحاكاة والمباريات وجدولة الإنتاج والبرمجة الخطية وغيرها من مجالات بحوث العمليات والتي استفادت كثيراً من تطور استخدام الحاسب العلمي وتطورت



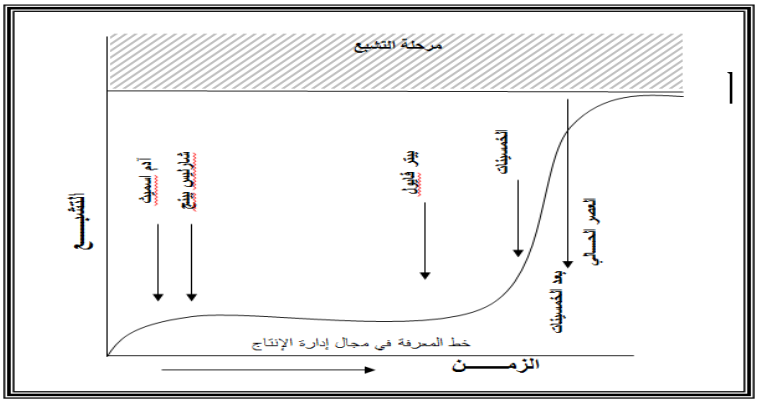
بالجانب الآخر المعرفة والمعلومات بدرجة كبيرة. وقد لعب تطبيق الرياضيات في مجال الحاسب العلمي دوراً أساسياً في تطور إدارة الإنتاج ولا شك أن للعالم هيرز الفضل في تطبيق وتطوير استخدام الرياضيات في هذا المجال حيث استطاع أن يطور نموذجاً للكميات الكبرى الاقتصادية للحالات البسيطة.

2-1 تطور إدارة الإنتاج في العصر الحالي

قد تطورت إدارة الإنتاج في العصر الحالي تطوراً سريعاً حيث بدأ بعد الحرب العالمية الثانية البحث في مجال العمليات من رجال الجيش الأمريكي (وزارة الدفاع) والذين أنتجوا تكنولوجيا رياضية وطوروا التكنولوجيا القديمة لمواجهة مشكلات العمليات الحربية ولعل هذا النظام الجديد قد انتقل بعد ذلك إلى مجال الصناعة واستخدمت البحوث في المجال الصناعي ومنهج النظم في مجالات مراقبة المخزون وجداول الإنتاج والمحاكاة (التمثيل) وخطوط الانتظار وكلها طرق علمية أدت إلى تحسين الأداء التكنولوجي، وبزيادة الاهتمام بإدارة الإنتاج في المجال الصناعي ظهرت مفاهيم إدارية للإدارة في المجال الصناعي، وبدأ الاهتمام بما يسمى بالإدارة الصناعية، وأدى هذا التطور إلى ظهور الأوتوماتية في الإنتاج الآلي والرجل الآلي في الصناعة.

لا شك أن التطور الذي وصلت إليه إدارة الإنتاج والعمليات بأوروبا وأمريكا لم يكن يحلم به آدم إسميث (أبو الاقتصاد) وحينما كبرت وتوسعت الأسواق وتطورت التكنولوجيا للإنتاج الكبير وتطورت المعرفة بتوافر المعلومات سمي العصر بعصر المعرفة وعصر المعلوماتية التي أحدثت ثورة في المجال الإقتصادي والصناعي، والرسم التالي يوضح تطور المعرفة والمعلومات في مجال إدارة الإنتاج والعمليات.

تطور المعرفة في مجال إدارة الإنتاج



3-1 تطور قطاع الخدمات

إن كان الإنتاج بمفهومه الضيق يعني إنتاج السلع المادية فهو بمفهومه الواسع يعني إنتاج السلع والخدمات أياً كان نوعها، ولعل التطور الهائل في مجال إدارة العمليات فيما بعد الخمسينيات من القرن الماضي وحتى اليوم لم يكن قاصراً على السلع وحدها وإنما شمل الخدمات أيضاً فحدث تطور في مجال التوزيع والتسويق ومجال الصحة ومجال التعليم ومجال الاتصال للتحسين في كفاءة الأداء ملازما لكل الخدمات ولم يكن مقصوراً على السلع فاستخدمت كل الأساليب العلمية لتطوير أداء الخدمات مثلما استخدمت داخل صالات الإنتاج ونلحظ فيها ما وصلت إليه تكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا الصحة والبيئة والتعليم. وكما يرى الدكتور رشاد الحملاوي فإن التطور في إدارة الأعمال لا يميز بين المديرين في القطاع العام والخاص والقطاع الذي يهدف إلى الربح والذي لا يهدف للربح، والتنظيمات غير الصناعية قد تكون أكثر تعقيداً من التنظيمات الصناعية وإن كان هنالك خيط رفيع بين الإدارة والتنظيم هنا وهناك.

وتشمل معظم الخدمات الصحة والتعليم والتأمين والبنوك والنقل والطيران والاتصال وخدمة المعلومات والتجارة والإدارة المالية والمحاسبة ...إلخ. ولا شك أن مجال الخدمات لا يقل أهمية عن مجال الإنتاج الصناعي. وإن كان المجال الصناعي والتطور الصناعي (مجال الإنتاج) هو الذي أدى إلى كل هذا التطور وأصبحت الدول

المتطورة صناعياً هي التي استطاعت أن تحقق لشعوبها الحياة الكريمة والرفاهية وهذا ما تشهده باليابان ودول الغرب بأوروبا وأمريكا. ومن ثم فإن التطور في المجال الصناعي أدى إلى التطور في المجال الخدمي حيث كانت الريادة لتطوير أساليب الإنتاج وتبعها تطبيق ذات المفاهيم والمبادئ في مجال الخدمات. فحينما تفوقت اليابان في مجال تكنولوجيا تصنيع الأجهزة الحاسبة (الكمبيوترات) تفوقت أمريكا في مجال إنتاج برامج الكمبيوتر التي تؤدي للاستفادة من هذه الأجهزة (الكمبيوترات) في مجال اتخاذ القرارات والتشغيل. وهكذا نجد أن الخدمات تكمل الصناعة والإنتاج السلعي في مجال خدمة المجتمع.

4-1 مجالات إدارة الإنتاج والعمليات

ومما سبق ذكره فإن مجالات إدارة الإنتاج لا تنحصر على المنظمات الصناعية فقط ولكنها تشمل المنظمات الخدمية كشركات الطيران والبنوك والفنادق والجامعات ويشمل أيضاً نشاطها الإداري توجيه الموارد البشرية والمادية والاستفادة منها في إنتاج السلع والخدمات بحيث يقوم المدير بإدارة موارده الداخلية من جهة أخرى فيستجيب للقوى الناتجة من البيئة الخارجية من جهة أخرى.

ولا شك أن مجالات إدارة الإنتاج مجالات واسعة حيث يقوم المديرون بالعديد من الأنشطة لمعالجة الموارد المختلفة وتحويلها إلى سلع أو خدمات. والمنظمة تتلقى كل مدخلاتها من البيئة الخارجية كما تستجيب لرغبات البيئة المحيطة أيضاً ومن ثم تقوم الإدارة بتصميم عملياتها التحويلية استجابة لهذه الرغبات وبالتالي تتكامل دورتها الإنتاجية تصنيعاً وتسويقاً مع احتياجات البيئة فهي تقدم عرضها وفقاً لرغبات البيئة المحيطة. كما تتكامل إدارة الإنتاج مع الإدارات الأخرى متعاونة لتحقيق الأهداف بحيث تتفاعل أنشطة إدارة الإنتاج والعمليات مع الأنشطة الأخرى بالمنظمة من أفراد وتسويق وتمويل ومشتريات وبحوث وتسويق. كما أوردها الدكتور رشاد الحملاوي في كتابه إدارة الإنتاج والعمليات.

حيث تبدأ بتحديد الطلب على السلع والخدمات، ثم تحديد المدخلات المختلفة، ثم مقومات التحول متمثلة في العناصر المختلفة للإنتاج، ومن ثم مقومات التحول وتتمثل مقومات التحول في العناصر التي لا تدخل ضمن المدخلات بينما لا يتم تحويل المدخلات إلى مخرجات إلاّ من خلالها كالأجهزة التي يتم استخدامها بالمستشفيات أو الأطباء والممرضين الذين يقومون بعملية المعالجة والرعاية الطبية للمرضى مثلاً. وتشمل أنشطة الإنتاج والعمليات أنشطة الضبط وتنظيم ورقابة الإنتاج كما وصفها دكتور العليش محمد الحسن في كتابه إدارة الإنتاج والعمليات.

- ✓ **التخطيط:** من حيث تحديد الأهداف ومن ثم السياسات والخطط اللازمة لتحقيق هذه الأهداف بحيث تشمل تحديد الطلب وتصميم المنتج المطلوب وتخطيط طاقة الإنتاج وتوفير احتياجاتها من المدخلات المختلفة وتصميم التخطيط الداخلي لمواقع الإنتاج ومن ثم يتم تحديد جداول الإنتاج.
- ✓ **التنظيم:** بحيث يتم تحديد أنشطة الإنتاج والهياكل اللازمة لتنفيذها وتحديد الوظائف اللازمة لإنجاز هذه الأعمال كتحديد سلطاتها ومسئولياتها وتحديد الهيكل التنظيمي اللازم لإنجاز المهام.
- ✓ **تحديد المعايير المطلوبة:** ولا بد أن تشمل عمليات التخطيط تحديد المعايير المطلوبة لمتابعة الأداء خطوة بخطوة حتى يمكن للإدارة أن تتابع سير الأداء من خلال متابعته لأوجه الرقابة المختلفة سواء كانت رقابة على الجودة أو على المواد أو على المخزون.

5-1 تخطيط ومراقبة الإنتاج

لا شك أن أنشطة إدارة الإنتاج تشمل الأنشطة الخاصة بعمليات التخطيط للإنتاج ومن ثم مراقبة عمليات التنفيذ اللازمة له، فالإدارة تخطط ثم توكل للإدارة التنفيذية أن تقوم بعمليات التحويل للموارد المختلفة ثم تراقب عمليات التحويل وفق المعايير التي حددتها في عمليات التخطيط. وبالتالي فإن الأعمال المطلوبة لإتمام تخطيط ومراقبة الإنتاج كما يراها الدكتور عاطف عبيد في كتابه (إدارة الإنتاج، 1981م) تشمل أنشطة تحديد الأهداف التي تسعى إلى تحقيقها ومن ثم العمليات اللازمة لتحقيق المبيعات

المتوقعة وتحديد تكلفة الوحدة من خلال تحديد الاحتياجات اللازمة من المدخلات المختلفة وتحديد العمليات الصناعية المطلوبة (أو العمليات الخدمية المطلوبة) وترتيب العمليات المختلفة وإعداد جداول الإنتاج وتوزيع العمل وإصدار أوامر التجهيز ومن ثم متابعة العمل ثم القياس ومتابعة الأداء وفق المعايير المحددة وإجراء التعديلات اللازمة عند وجود أي اختلافات. وسوف نتناول عمليات تخطيط الإنتاج ومراقبته بشيء من التفصيل في الفصول القادمة من هذا الكتاب.

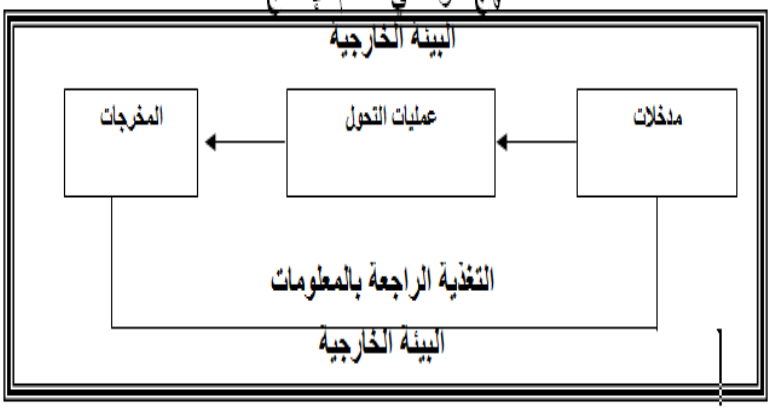
6-1 مناهج دراسة وظائف العمليات

ولدراسة وظائف إدارة الإنتاج والعمليات أصبحت هنالك مناهج مختلفة تتبع لإجراء هذه الدراسة نوردها فيما يلي:

أولاً: المنهج الوصفي

ويقوم هذا المنهج على دراسة الوظائف أو العمليات من خلال دراسة إدارة العمليات كنظام به مدخلات وتتم بداخله عمليات تحول وله مخرجات ويعمل في بيئة خارجية يؤثر بها "كما هو في الرسم التالي"

المنهج الوصفي لنظم الإنتاج



وتتخذ دراسة المدخلات سواء كانت مواد خام أو جهود أفراد أو منتجات شبه مصنعة (وهي منتجات لأجزاء غير مكتملة الصنع) أو منتجات تامة الصنع تأخذها

منظمة أو المصنع من منظمات أو مصانع بحيث تعتبر المدخلات لعمليات إنتاجية جديدة ولاشك أن المدخلات المختلفة تحتاج لمقومات تحول تتمثل في الآلات والمعدات والأفراد بحيث إنها تقوم بتحويلها إلى مخرجات كذلك تدرس العمليات التحويلية ولا شك أن عمليات التحول هذه تختلف من نشاط لآخر ومن سلعة أو خدمة لأخرى. **وهذه العمليات التحويلية قد تكون:**

"أ" **تحويلات مادية:** التحويلات التي تتم في عمليات التصنيع

"ب" **عمليات تصنيعية**."ج" **عمليات تبادلية:** كما هو في تجارة التجزئة.

"د" **عمليات جغرافية:** كما هو في أنشطة النقل والتوزيع.

"هـ" **عمليات تحويلية فسيولوجية** كما هو الحال في علاج

المريض حتى يشفى "و" **عمليات تحويلية لتحقيق الإشباع الذاتي** "

وبعد دراسة العمليات التحويلية المختلفة يتم دراسة المخرجات سواء كان سلعة أو خدمات من خلال هذا المنهج الوصفي. وتتم الدراسة لهذه العناصر الرئيسة. ويتميز هذا المنهج بسهولته. والمثال التالي يوضح تطبيق المنهج الوصفي على بعض المنظمات.

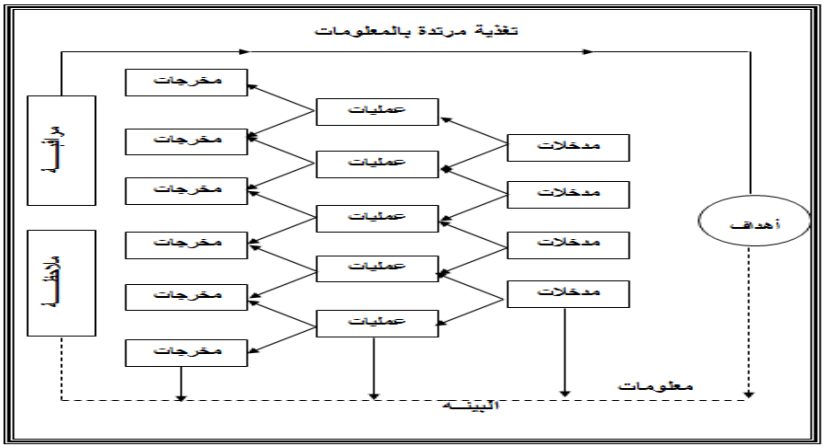
تطبيق المنهج الوصفي في المنظمات

النظام	المدخلات	مقومات التحول	عمليات التحول	الأهداف
مستشفى	مرضى	أطباء، ممرضات، معدات،.	رعاية صحية، مادية، فسيولوجية.	أشخاص أصحاء
مطعم	زبائن جياع	غذاء، مضيفون.	تجهيز طعام بطريقة قبولة "مادية–تبادل"	زبائن يشعرون بالرضا
مصنع سيارات	مواد خام	أدوات ومعدات وعمال	تصنيع وتجميع سيارات "مادية"	سيارات
كلية التجارة	خريجو الثانويات العامة	أساتذة، مكتبة، قاعات دراسة	لتزودالمعرفة، وتنمية المهارات	خريجون متعلمون

ثانياً: المنهج التصميمي Design Approach

إن كان المنهج الوصفي يتسم بالسكون (Static) في علاقته التي تجري في التوضيح فإن هذا المنهج –منهج التصميم– يتسم بالنظرة الديناميكية المتحركة للعمليات بحيث يسمح بإدخال تعديلات مستمرة على تصميم العمليات استجابة لأي تغيرات تحدث بالبيئة أو بالتنظيم الذاتي حيث تبدأ الدراسة وفق هذا المنهج لدراسة أهداف التنظيم "Goals" انظر الرسم أدناه رقم "5" والذي يوضح المنهج التصميمي على نظم المعلومات.

تطبيق المنهج التصميمي على نظم المعلومات



ولا شك أن هذا المنهج يأخذ بالاعتبار كل عمليات التحول وعند حدوث أي تغييرات في المخرجات نتيجة أي تغير في العمليات نجد أن التغذية المرتدة تلعب دوراً هاماً من خلال عمليات الرقابة وبالتالي تتم عمليات التعديل وإعادة التصميم للوضع المرغوب فيه. فالمخرجات لا بد أن تتطابق والأهداف المحددة للتنظيم. وحيث إن تغيرات البيئة مستمرة وبالتالي نجدها تؤثر في نظام المنظمة بما يستدعي التغير والتعديل المستمر لخلق نوع من التوازن بين المنظمة والبيئة الخارجية كذلك أيضاً التغيرات التي تحدث في الأنظمة الفرعية تؤثر أيضاً في الأنظمة الفرعية الأخرى مما

يستدعي المدير ألاّ يحصر نشاطه على واجبات عملياته المباشرة فقط وإنما يعمل على الموازنة كما في العمليات الأخرى.

7-1 الاتجاهات الحديثة لإدارة الإنتاج

لا شك أن التقدم التكنولوجي الهائل الذي حدث خلال النصف الثاني من القرن الماضي أي خلال فترة الخمسينات (1950م) وما بعدها بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية قد لازمه نمو وتطور الاتجاهات الحديثة في المجالات الإدارية والتكنولوجية الفنية والتي تكاملت جميعها لإحداث هذا الإيقاع السريع في حركة التطور والنمو المذهل في كافة المجالات الإنتاجية والخدمية. **وظهرت ملامح هذا التقدم التكنولوجي في النواحي الآتية:**

1. **كبر حجم المشروعات** الصناعية والتجارية والخدمية المختلفة.
2. زيادة الإنتاج أو فيما يسمى بالإنتاج الكبير (Mass Production).
3. **مبدأ التخصص في العمل** في إنتاج منتج واحد و أداء وظيفة واحدة في مستوى عالٍ من المهارة.
4. **الاتجاه نحو الآلية والأوتوماتكية** أي الاعتماد على الآلة. التشغيل والرعاية الذاتية واستخدام الرجل الآلي في أداء المهام التي يصعب فيها استخدام العنصر البشري.
5. **التطور الهائل في مجال الخدمات** والذي أدى بدوره إلى تكامل دورها مع قطاع الإنتاج والصناعة في دعم الاقتصاد القومي لكل الدول المتحضرة.

وقد كان هذا التطور نتيجة وثمرة لتطبيق العديد من الاتجاهات الحديثة نوجزها فيما يلي:

- ✓ **تطبيق الأسلوب العلمي** في مجالات التخطيط ورقابة الإنتاج والذي يعتمد على إتباع المنهج العلمي في دراسة مشكلات إدارة الإنتاج والتي سنتعرض لها في هذا الفصل أيضاً كما يتمثل استخدام المنهج العلمي في دراسة المشكلات في تحديد المشكلة موضع الدراسة وجمع البيانات المتعلقة بها ومن ثم تحليل وتشخيص المشكلة وتحديد البدائل المختلفة لها ثم اختيار البديل الأمثل.

- ✓ **استخدام بحوث العمليات** في مجال إدارة الإنتاج من حيث تخطيط ومراقبة الإنتاج من خلال استخدام الأساليب الرياضية والإحصائية والنماذج المختلفة والاستفادة من العلوم الأخرى لخدمة الجوانب المختلفة المؤثرة في دعم الإنتاج كالعلوم الاجتماعية المؤثرة في أداء العنصر البشري واستخدام المحاسبة والاقتصاد كتخصصات مساعدة ومكملة لإدارة الإنتاج والعمليات.
- ✓ **الاستخدام الواسع لمنهج النظم** في مجال نظم الإنتاج من تخطيط ورقابة وتشغيل وتصميم منتج وتسويق بجانب استخدامه –منهج النظم– في حل المشكلات التي تواجه إدارة الإنتاج.
- ✓ **الاستخدام الواسع للبحوث والتجارب العلمية** والانفاق عليها بسخاء دعماً لتطبيق كل الأفكار التي تؤدي لتطوير المنتج برفع جودته وخفض تكلفته وتلبيته لرغبات العملاء.
- ✓ **الاهتمام بنظم المعلومات** بشكل عام ونظم المعلومات الإدارية بشكل خاص والتقدم الهائل الذي أحدثه الحاسب العلمي في هذا الجانب في كافة المجالات حتى سمي هذا العصر بعصر المعلوماتية وقد أحدثت نظم المعلومات دعماً إيجابياً هائلاً وتجويد القرار الإداري سواء كان في مجال التخطيط أو التنظيم أو الرقابة أو المجالات الوظيفية كمجالات الإنتاج والتسويق والمشتريات والإدارة المالية.
- ✓ **الاتجاه نحو تطبيق الأوتوماتية** والاعتماد على الآلة.
- ✓ **التطور الهائل في مجال الاتصال** وانتشار الاتصال الإلكتروني مما ساعد على رفع كفاءة الاتصال والأداء الإداري بوجه عام.
- ✓ **التطور في مجال الخدمات المختلفة** والذي جاء مكملاً للتطور الصناعي حيث مثلت الخدمات حلقات متكاملة مع إدارة العمليات والإنتاج.
- ✓ **قيام الصناعات المشتركة** بين أكثر من دولة كطائرات الإيربص الفخمة.
- ✓ **تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة** كأسلوب حديث لتطبيق إدارة الإنتاج.
- ✓ **الاهتمام بالتعاون والمشاركة** بين العاملين وتشجيع فرق العمل.
- ✓ **الاهتمام بحماية البيئة.**



✓ **الاتجاه نحو حرية التجارة الدولية** ومما يترتب عليه من اشتداد المنافسة وإلقاء نظم الحماية والتعريفة الجمركية والذي بالطبع سيؤدي بدوره إلى زيادة تطور إدارة الإنتاج.

1-8 خصائص إدارة الإنتاج والعمليات في العصر الحديث

اتسمت إدارة الإنتاج والعمليات في العصر الحديث بعدة خصائص تمثلت في:

استخدام الأسلوب العلمي في كل جوانب ووظائف العملية الإدارية والعمليات الفنية في كافة المجالات، صناعية كانت أو خدمية.

تطبيق مبدأ التخصص في الإنتاج بإنتاج منتج واحد أو التخصص في إنتاج جزء واحد من السلعة كالتخصص في إنتاج نوع واحد من السيارات والتكامل مع صناعات أخرى تتخصص في إنتاج جزئية من السيارة كالتخصص في إنتاج الدينموهات والبطاريات وهكذا.

وبالجانب الآخر أيضاً التخصص الفني أيضاً في المهارات الفنية

استخدام الميكنة والتي أدت إلى الزيادة الهائلة في كميات الإنتاج ورفع الإنتاجية وتحقيق الإنتاج الكبير.

استخدام بحوث العمليات في مجال جدولة الإنتاج وحل المشكلات الإدارية واتخاذ القرارات.

استخدام الهندسة الصناعية من حيث الاهتمام بالتصميم وتحسين وتركيب نظم متكاملة من المواد والآلات والمعدات بالعمالة اهتمت بتقليل الوقت الضائع ورفع كفاءة الاستخدام وزيادة وقت التشغيل.

الاستخدام المتزايد للحاسبات في معالجة البيانات ونظم المعلومات الحديثة.

الإنتاج الكبير وتحقيق الإنتاجية العالية نتيجة التوسع في استخدام الميكنة.

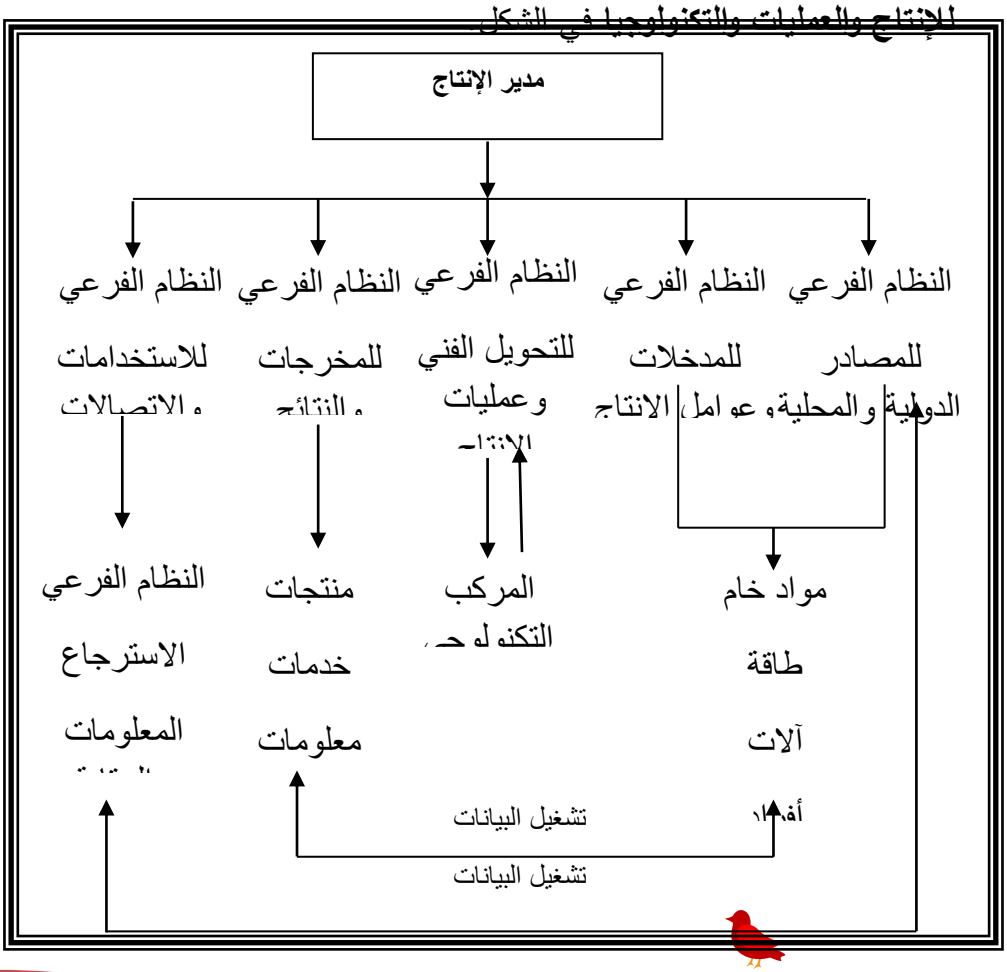
1-9 إدارة الإنتاج والتكنولوجيا المعاصرة

لا شك أن التطور التكنولوجي الذي تميزت به الدول الصناعية خلال هذا العصر والذي أدى إلى إحداث الإنتاج الكبير الذي صاحبه التطور السريع في نظم الإنتاج

والتشغيل والتحويل الفني لعناصر الإنتاج حيث زاد الاهتمام بتكنولوجيا الإنتاج الجديد إلى أن توصل التقدم التكنولوجي إلى استخدام النظم الآلية وإحلال الآلة محل الإنسان.

1-10 تكامل الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا

ولا شك أن مهمة مدير الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا تتمثل في كيفية قدرته على **خلق المزيج المناسب أو التوليفة المناسبة بين عناصر الإنتاج والمتمثلة في:**أ.الطاقة ب.المواد الخام ج.المواد المساعدة د.الآلات هـ–المعدات و.القوي البشرية من المهارات المختلفة وغيرها لإدخالها في نظام التحويل الفني والتشغيل ومن ثم في صور المنتج النهائي. وكما تتكامل وتتمازج هذه العناصر أو الموارد المختلفة تتكامل أيضاً عمليات التشغيل مع مدخلات الإنتاج ومقوماته من تكنولوجيا مختلفة تحقيقا لهدف المنظمة أو المصنع. والرسم التالي **يوضح النظام المتكامل للإنتاج والعمليات والتكنولوجيا في الشكل**



ومن الرسم يتضح أن النظام المتكامل يتكامل بين الأنظمة الفرعية للإنتاج والعمليات والتكنولوجيا والبيئة الخارجية واسترجاع المعلومات (التغذية المرتدة) والتي يتحقق من خلالها تحقق عمليات إعادة التحقيق ومراجعة العمليات مرة أخرى

ويورد الدكتور فريد النجار في كتابه (إدارة الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا، 1988م) مجموعة من المعلومات الأساسية الذي يطبقها نظام الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا وشملت مراقبة المخزون ومراقبة التكاليف وتقارير أوامر الإنتاج وجداول الإنتاج ومعايير الإنتاج والمواصفات والتنبؤ بالاحتياطات والرقابة على العمليات تحت التشغيل وإصدار أوامر الإنتاج والتشغيل ومراقبة الجودة وسجلات تحويل الآلات وكل ما يتعلق بالصيانة من تخطيط وجداول ورقابة وقرارات الاستثمار في التكنولوجيا من بيع وشراء وكل ما يتعلق بالقوي العاملة والتغيرات الهندسية ووسائل النقل والبحوث والاختراعات والاختناقات التي تحدث في عملية الإنتاج .

ولا شك أن التكنولوجيا أساسية لإدارة الإنتاج والعمليات ولعل كلمة التكنولوجيا تعني فن الصناعة والتقنية أو العلم التطبيقي للفنون الصناعية وهي ما يطلق عليه بالعربية التقنيات (فريد النجار 1988م) التكنولوجيا لا تعني مجرد الآلات والأجهزة التي تستخدم في الإنتاج وإنما أسلوب للاتصال والتبادل لاقتباس ما يتحقق منها في النمو الحضاري في المجتمع لمنع التدهور في القيم الاجتماعية والثقافية والأخلاقية بحيث يتم تسخير هذه التكنولوجيا لمنفعة البشرية لا لاستغلالها في اختراعات مثل ما يحدث في مجالات الحرب الكيماوية والطب الحيوي أو ما يسمي بفسيولوجيا التعذيب.

1-11 أهمية التصنيع في تطور المجتمعات

لا شك أن كل الدول المتقدمة والمتطورة في العصر الحديث التي استطاعت أن توفر لمجتمعاتها حياة كريمة واقتصاداً قوياً مكنها من تحقيق الرفاهية والرقي لمجتمعاتها وهى الدول التي اتسمت بالتطور الصناعي وما من دولة استطاعت النهوض الحضاري بأمتها في هذا العصر إلا وكان التصنيع طابعها وارتبط التصنيع بزيادة الإنتاجية

والإنتاج الكبير (Mass Production) الذي أدى لتحقيق الوفرة وزيادة الأرباح وبالتالي أتاحت الفرصة لاستثمارات جديدة وهكذا بخلاف ما نجده في الدول النامية والأقل نمواً من تدنٍّ في الإنتاج والإنتاجية وتخلف الأساليب الصناعية .

خلاصة الفصل الاول:

يهدف هذا الفصل لتوضيح التطور لإدارة الإنتاج والعمليات في الماضي وفي العصر الحالي وكيف تم تطوير قطاع الخدمات ومجالات إدارة الإنتاج والعمليات من خلال مدرسة الادارة العلمية الحديثة (1878م) : ومن ابرز روادها: هنري فايولر –فرانك جلبرت وزوجة فرانك "ليليان" – هنري جانت – هنري فورد – تشارلز بابيبج و آدم سميث ،وتخطيط ومراقبة الإنتاج ومناهج دراسة وظائف العمليات و الاتجاهات الحديثة لإدارة الانتاج والعمليات والخصائص في العصر الحديث لإدارة الإنتاج والعمليات ثم علاقة إدارة الإنتاج بالتكنولوجيا المعاصرة وعملية التكامل بين الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا وتم أخيراً معرفة أهمية التصنيع في تطور المجتمعات.

أسئلة وتطبيقات:

1. حدِّد مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات ؟
2. تمر عمليات الإنتاج بثلاث مراحل رئيسة, اذكرها؟
3. حدِّد طبيعة إدارة الإنتاج والعمليات والأنشطة التي تحتويها؟
4. اذكر اثنين من أهداف إدارة الإنتاج؟
5. ماذا تعرف عن العالم الاقتصادي الذي يعتبر مؤسس علم إدارة الإنتاج؟
6. حدِّد مكونات المنهج الوصفي واشرح تسلسل الأحداث؟
7. بيِّن الاختلاف والاتفاق بين المنهج الوصفي والمنهج التصميمي؟

8. التطور الذي حدث في إدارة الإنتاج والعمليات كان نتيجة لتطبيق العديد من الاتجاهات الحديثة, اذكرها؟

9.ضع علامة صح او علامة خطأ امام العبارات التالية:

أ. ( )لا شك أن البدايات الحديثة لتطور إدارة الإنتاج قد بدأت في القرن الثامن عشر

ب.( ) فلسفة تايلور الجديدة تعني أن الطرق العلمية تستطيع أن تحل كل المشكلات

ج.( ) ظهور بحوث العمليات والحاسب العلمي في الخمسينيات

د.( )المنهج التحليلي ويقوم هذا المنهج على دراسة الوظائف أو العمليات

10.اختار الاجابة الصحيحة من بين الاقواس:

أ. مناهج دراسة وظائف العمليات ماعدا واحده

(المنهج الوصفي، المنهج التحليلي ، المنهج التصميمي)

ب. ظهرت ملامح التقدم التكنولوجي في النواحي الآتية ماعدا واحده

(كبر حجم المشروعات، مبدأ التخصص في العمل، انخفاض الإنتاج)

ج. خصائص إدارة الإنتاج والعمليات في العصر الحديث ماعدا واحده

(استخدام الأسلوب العلمي ،استخدام الهندسة الزراعية ، تطبيق مبدأ التخصص)

د. المزيج المناسب أو التوليفة المناسبة بين عناصر الإنتاج والمتمثلة في :

(الطاقة ،المواد الخام ،المواد المساعدة ، الآلات، جميع ما ذكر)

الفصل الثاني :

الإطار العام لوظيفة الإنتاج والعمليات

2-1 تعريف إدارة الإنتاج والعمليات .

2-2 وظائف الانتاج والعمليات الرئيسية .

2-3 إدارة الإنتاج و وظائف المنظمة المختلفة.

2-4 العلاقة بين وظيفة الإنتاج والعمليات و وظائف المنظمة الأخرى.

2-5 تبادل البيانات و المعلومات بين إدارتي الإنتاج و التسويق .

2-6 الاشكال المختلفة للنظام الإنتاجي .

2-7 أهم الفروق الأساسية بين كل من نظم إنتاج السلع ونظم تقديم الخدمات.

2-8 وظائف ادارة الانتاج .

2-9 لماذا ندرس إدارة الانتاج والعمليات (أهمية إدارة الإنتاج والعمليات) .

2-10 العلاقة بين إدارة الانتاج وبقية الإدارات .

2-11 نظام الانتاج والعمليات .


2

أهداف الفصل:

بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على أن:

1. تعرف إدارة الإنتاج والعمليات
2. تتعرف على وظائف الانتاج والعمليات الرئيسية
3. تشرح إدارة الإنتاج و وظائف المنظمة المختلفة.
4. تفهم العلاقة بين وظيفة الإنتاج والعمليات و وظائف المنظمة الأخرى.
5. تتعرف على تبادل البيانات و المعلومات بين إدارتي الإنتاج و التسويق.
6. تحدد الاشكال المختلفة للنظام الإنتاجي .
7. تشرح أهم الفروق الأساسية بين كل من نظم إنتاج السلع ونظم تقديم الخدمات.
8. تتعرف على وظائف ادارة الانتاج .
9. تفهم لماذا ندرس إدارة الانتاج والعمليات (أهمية إدارة الإنتاج والعمليات) .
10. تتحدد العلاقة بين إدارة الانتاج وبقية الإدارات.
11. تشرح نظام الانتاج والعمليات .

1-2 تعريف إدارة الإنتاج والعمليات

هي مجموعة الأنشطة الإدارية اللازمة لتصميم وتشغيل والرقابة على العملية التحويلية

تعريف وظيفة الإنتاج

النشاط المتعلق بتحويل المدخلات كالمواد الخام والعمالة والمعدات والأموال إلى مخرجات كالسلع والخدمات وذلك حسب مواصفات محددة

ويمكن تعريف وظيفة الانتاج

توليد المنافع الشكلية للسلع والخدمات ، وذلك بتحويلها إلى شكل أخر يشبع حاجات ورغبات المستهلكين، فهي الوظيفة التي عن طريقها يتم تحويل مجموعة من المدخلات إلى سلع وخدمات عن طريق العمليات الصناعية .

النتيجة

تختلف أهمية النشاط الإنتاجي باختلاف طبيعة عمل المنظمات خاصة بين المنظمات التي تعمل في الصناعة , وتلك التي تعمل في التجارة أو الخدمات .

من يقوم بهذه الوظيفة

وتقوم بهذه الوظيفة دائما وحدة إدارية متخصصة سواء على مستوى دائرة أو قسم تسمى " إدارة الإنتاج "وذلك في المنظمات الصناعية التي تعمل على إنتاج سلعة معينة بمواصفات محددة أما في المنظمات الخدمية , فتقوم بهذه الوظيفة وحدة إدارية تسمى " إدارة العمليات " .

ويتضح من التعريفات السابق ما يلي :

1. أن العملية التحويلية تتضمن أنشطة إدارية للتحكم وتحقيق أهداف الممارسات الفنية أو الهندسية (تخطيط ، تنظيم ، توجيه ، رقابة).

2. يجب أن تكفل هذه الأنشطة الإدارية نوع من التكامل بين الوظائف التي تمارس داخل الوظيفة الإنتاجية وبين الوظيفة الإنتاجية وباقي الوظائف الأخرى.

3. ممارسة الأنشطة الإدارية يتطلب معرفة كاملة بالأساليب التي يمكن أن تساعد مدير الإنتاج ومساعديه على اتخاذ قراراتهم بطريقة صحيحة.

4. وظيفة الإنتاج والعمليات تتضمن 3 وظائف (أنشطة) رئيسية وهي:

   أ- التصميم ب- التشغيل ج – الرقابة

5. أن هناك بعض المسميات التي تطلق على الشخص القائم بممارسة وظيفة المسؤل عن نظام الإنتاج والعمليات فقد يسمى: **مدير الإنتاج - مدير العمليات – رئيس قسم - رئيس عنبر - مدير التوزيع** (شركات بيع بالجملة) .

2-2 وظائف الانتاج والعمليات الرئيسية

الوظيفة	التوضيح	أهم القرارات
التصميم	**أنشطة تتعلق بتخطيط وتنظيم أسس النظام الإنتاجي** وهي مجموعة القرارات الاستراتيجية والتكتيكية الخاصة باختيار الطريقة التي يتم بها تحويل المدخلات الى مخرجات محددة و ابتكار طرق تستخدم في عملية التحويل ذاتها	– تصميم العملية الإنتاجية – اختيار التكنولوجيا – اختيار موقع المصنع – الترتيب الداخلي للموقع – تحديد حجم الوحدة الإنتاجية – تصميم طريقة الأداء – تصميم المنتج
التشغيل	**انشطة تتعلق بتخطيط وتنفيذ العملية التحويلية** وهي مجموعة القرارات التي تعطى للعملية التحويلية الصيغة الحركية وتبعث فيها الحياة وتتركز في عملية التخطيط للتشغيل	– تخطيط الطاقة – تخطيط الإنتاج الإجمالي السنوي – عملية الجدولة و توزيع الأعمال اليومية
الرقابة	**أنشطة تتعلق بالرقابة** وهي التأكد من التشغيل الفعلي يتم حسب الخطة الموضوعة واتخاذ اجراءات تحيط بالأداء داخل المنشأة وخارجها.	– الرقابة على المخزون – الرقابة على الجودة – تقييم أداء وظائف الإنتاج المختلفة – قياس الإنتاجية

3-2 إدارة الإنتاج و وظائف المشروع المختلفة

منشآت الأعمال بها خمس وظائف رئيسية وهي:

1 الإنتاج

2 التسويق

3 التمويل

4 الموارد البشرية

5 البحوث والتطوير

وأهمية تلك الوظائف تختلف من منشأة وأخرى حسب طبيعة نوع النشاط .

بعض القرارات التي تتخذها إدارة الإنتاج ولها ارتباط مباشر بالإدارات الاخرى

القرارات	الارتباط
تحديد مواصفات المنتج و تصميمه	يعتمد الإنتاج على التسويق في الحصول على معلومات عن رغبات المستهلك حول مواصفات المنتج وتصميمه، وكذلك مواصفات السلع البديلة المنافسة المتوفرة.
استبدال و شراء الآلات الجديدة	غالباً يتم عمل دراسة مشتركة بين إدارة الانتاج والإدارة المالية لصنع مثل هذا القرار
تخطيط الطاقة وإدخال منتج جديد	غالباً ما تشترك الإدارات الثلاثة لعمل دراسات الجدوى اللازمة لاتخاذ مثل هذه القرارات ويتضمن دراسة: الجوانب الفنية ، التسويقية ، المالية

– **تصميم نظام للرقابة على جودة الإنتاج** – **وضع جداول التشغيل** – **تصميم نظام للرقابة على المخزون**	قرارات تحتاج من إدارة الإنتاج اتصالات محدودة إلى حد ما بالإدارات الأخرى .

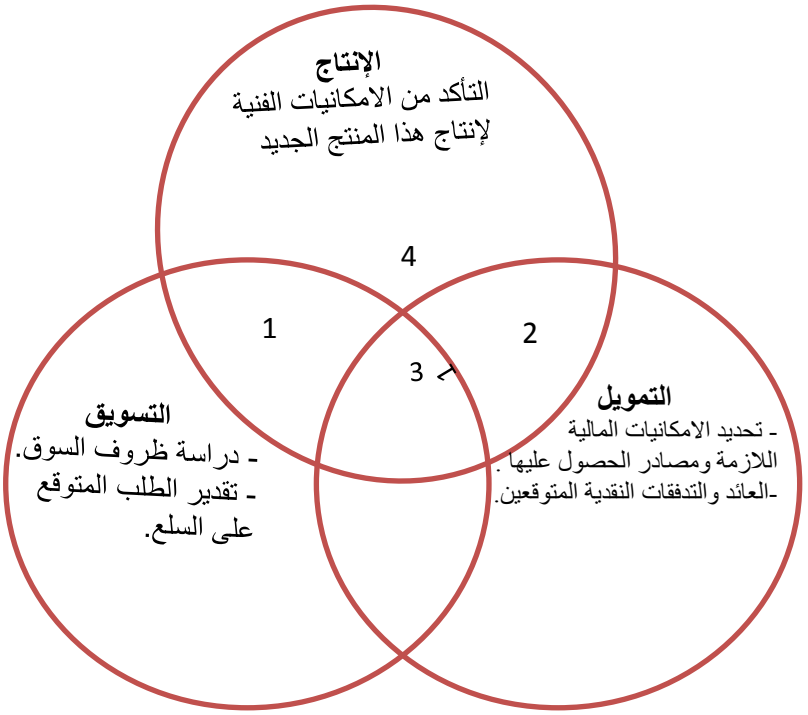
هدف وظيفة الإنتاج

هو إنتاج السلعة ذات المواصفات المحددة بكميات مقررة، في الوقت المناسب وبالجودة المناسبة بأحسن وأرخص الطرق الصناعية.

أهداف وظيفة الإنتاج

1. الإنتاج في الوقت المحدد وذلك من خلال التخطيط الجيد للإنتاج والجدولة المناسبة .
2. الإنتاج بالكمية المطلوبة ضمن معطيات الطاقة الإنتاجية المتاحة.
3. الإنتاج بالمواصفات المحددة وحسب مستوى الجودة المطلوب.
4. الإنتاج بأقل تكلفة ممكنة وضمن الإمكانات المادية المتوفرة .

4-2 العلاقة بين وظيفة الإنتاج والعمليات ووظائف المنظمة الأخرى



5-2 تبادل البيانات والمعلومات بين إدارتي الإنتاج والتسويق

البيانات والمعلومات التي يتم نقلها عادة من إدارة التسويق الى أدارة الإنتاج	البيانات والمعلومات التي يتم نقلها عادة من إدارة الإنتاج الى إدارة التسويق
الطلب المتوقع الإجمالي وكذلك الطلب على مجموعات الاصناف المختلف ودرجة موسمية هذا الطلب	جداول الإنتاج ومواعيد توافر السلع من الاصناف المختلفة والكميات التي سوف يتم توافرها
مواصفات السلع التي يرغبها المستهلك وأشكال العبوة والغلاف والحجم وكذلك مستوى الجودة المرغوب في الاسواق.	الشروط الفنية الواجب اتباعها أثناء عمليات نقل السلعة من المنتج إلى المستهلك مباشرة.
القيود الحكومية وقيود جمعيات حماية المستهلك على مواصفات بعض السلع	احتمالات التعديل في بعض الاصناف واحتمال اسقاط بعض المنتجات من خط الانتاج والتشكيلة والالوان .
حدود الأسعار التي يمكن أن يتم بها تسويق المنتج لتكون اساس لوضع المواصفات ومستوى الجودة	فترة الضمان للسلعة وشروط التمتع بها
مواصفات السلع المنافسة والتي يتم تقديمها في السوق	إرشادات عن طريقة استخدام السلعة والظروف الملائمة لاستخدامها
ظروف نقل السلعة وطريق توزيعها	بعض الخصائص الفنية العامة للسلعة والتي قد يستفسر عنها المستهلك .
درجة رضاء المستهلك عن الجودة والمشاكل الفعلية سلعة أثناء الاستخدام الفعلي لها	

حتى تتجنب المنشأة قيام كل وظيفة بتحقيق اهدافها على حساب الوظيفة الأخرى يجب التنسيق بين تلك الإدارات عن طريق الادارة العليا.

إن قيام الإدارة العليا في المنشأة بالتخطيط الاستراتيجي ووضع استراتيجية عامة تحكم كافة الوظائف وسياسات محددة لكل وظيفة من شأنه تفادي التعظيم الجزئي للأهداف على مستوى كل وظيفة .

وبالتالي تتجنب المنشأة أن تقدم كل وظيفة بتحقيق أهدافها الخاصة على حساب الوظائف الأخرى.

مثال / إن قيام إدراة الإنتاج بزيادة الانتاج من الأصناف التي لا تستطيع إدارة التسويق القيام بعبء توزيعه نظراً للمنافسة أو ارتفاع التكاليف

على الرغم من أن تحقيق الأرباح يظل هو الهدف الرئيسي للمشروعات إلا أن هناك بعض الأهداف الأكثر اتصالاً وقرباً من إدارة الإنتاج والعمليات ويمكن تقسيمها الى **نوعين وهي:**

1. **رضا المستهلك (إنتاج ما يرضي المستهلك):** إنتاج المنتج أو الخدمة التي يطلبها المستهلك (إنتاج بتكلفة معقولة وأن يتم تقديم السلعة أو الخدمة في الوقت المناسب وبمستوى الجودة المرغوب بها حسب المواصفات الموضوعة) وتعتبر هذه معايير هامة في تقييم كفاءة إدارة الإنتاج والعمليات.
2. **الإنتاجية المرتفعة:** أن يتم تحقيق هدف رضاء المستهلك ولكن ليس على حساب الكفاءة في استخدام الموارد (فقد يؤدي ذلك إلى الخروج تماماً من

السوق وفشل المشروع) لذلك يجب وضع المعايير التي يمكن استخدامها في قياس كفاءة استخدام الموارد (الكفاءة الإنتاجية) ومنها **معيار الإنتاجية**

6-2 الاشكال المختلفة للنظام الإنتاجي

الشكل	التوضيح
مادية ملموسة	تندرج تحتها كافة عمليات التصنيع (غزل نسيج، صناعة غذاء، صناعات هندسية).
مكانية	تندرج تحتها خدمات النقل المختلفة (سكك حديدية، طيران، نقل داخلي).
تبادلية	الأنشطة التي تتضمن تبادل السلع والخدمات (تجارة التجزئة والجملة).
تخزينية	المنشآت التي تقدم التخزين للأفراد أو المنشآت (مخازن حكومية ، مخازن موانى)
التحويل العضوي	المنشآت التي تقدم الخدمات الطبية والتعليمية والتي تتولى احداث تغيير على نوعية الأفراد المتقدمين للحصول على الخدمة (المدارس والجامعات والمستشفيات)
التحويل النفسي	منشآت تهدف الى تقديم الخدمات التي تهدف الى إحداث تغييرات على اتجاهات واحاسيس الأفراد (أماكن العلاج)

7-2 أهم الفروق الأساسية بين كل من نظم إنتاج السلع ونظم تقديم الخدمات

نظم إنتاج السلع	نظم تقديم الخدمات
تقديم سلعاً مادية ملموسة.	تقدم سلع غير ملموسة في شكل مادي.
تعتمد بشكل رئيسي على المواد المستخدمة والتسهيلات الإنتاجية (تكنولوجيا الإنتاج).	تعتمد على الأفراد القائمين بتقديم الخدمة .
يمكن تخزينها .	يصعب تخزين الخدمة المقدمة
يمكن شراء أو استخدام بعض السلع الملموسة دون معرفة الشركة المنتجة .	تقوم وتعتمد على الاتصال المباشر بين منتج الخدمة ومتلقيها.
كثير من منشآت الصناعة تعتمد على تقديم منتج نمطي ذو مواصفات ثابتة حتى يمكن تحديد مزايا اقتصادية.	صعوبة تقديم خدمة نمطية في منشآت الخدمات فكل حالة مستقلة (مريض ، قضية ، محاضرة).
يبنى قرار الموقع على قرب من المادة الخام والموردين.	تقديم الخدمات في اماكن قريبة من العملاء لأنها غير قابلة للتخزين.

ملاحظة / أضيف لفظ العمليات إلى إدارة الإنتاج ليوضح ان هذا العلم اتسع ليشمل تطبيق معظم اساليب إدارة الإنتاج في مجالات تقديم الخدمات.



8-2 وظائف ادارة الانتاج

1. التنبؤ بحجم الطلب على المنتج : عن طريق الدراسة والتحليل للبيئة وفي ضوء ارقام المبيعات المقدرة بواسطة الاحصاء والرياضيات وبحوث العمليات.
2. اختيار موقع المشروع: في ضوء عدد العوامل منها، القرب من مصادر الموارد ، وسوق التوزيع للسلع، والايدي العاملة، وتوفير البنية التحتية ، والتسهيلات الحكومية وغيرها .
3. تصميم المنتج وتطويره : عن طريق الدراسات والابحاث لتطوير السلع بما يتماشى مع اذواق ورغبات المستهلكين .
4. تخطيط الطاقة الانتاجية: من حيث الموارد الإنتاجية المتاحة مثل : الموارد البشرية ،الآلات والمعدات ، والمواد المستلزمات وغيرها من المواد .
5. الترتيب الداخلي للمصنع : بما يؤدي الى انسياب العملية الانتاجية وتسلسلها ويساعد على المناولة وبسهولة ويسر واستفادة من الأرضية ويسهل العمل ويقلل التأخير في الانجاز الى اقصى حد ممكن :
6. تهيئة البيئة الملائمة للعمل : من حيث النظافة والاضاءة والتهوية والتدفئة والمرافق الخدمية اللازمة كالمطاعم والبوفيهات واماكن الراحة وغيرها من الظروف التي تساعد على تحسين اماكن العمل والانتاج وتؤدي الى رفع كفاءة الانتاجية والعاملين.
7. تخطيط الانتاج والعمليات : يوضع الخطط الازمة للقيام بالأنشطة المختلفة وجدولتها زمنيا ، وتتضمن تحديد طرق الانتاج الأكثر كفاءة وتتابع وتسلسل



العمليات الانتاجية ، وتحديد الايادي العاملة والآلات والمعدات والتكاليف الخاصة بكل عمل .

8. الرقابة على الانتاج والعمليات : من حيث التكاليف ومعدات الانتاج والانواع المطلوب انتاجها والكميات المنتجة والمخططة ومعرفة اسباب الانحرافات ان وجدت .

9. الرقابة على الجودة : للمحافظة على مستوى الجودة ومطابقتها للمواصفات المحددة عن طريق الفحص والتفتيش المستمرين على المواد الأولية والمنتجات النصف مصنعة والتامة الصنع قبل واثناء وبعد انتهاء العملية الانتاجية .

10. ادارة المواد : من حيث توفرها في الوقت المناسب وبالكمية والجودة المناسبة .

11. الصيانة : بإجراء الصيانة الوقائية والعلاجية على الآلات والمعدات سليمة وصالحة ، بهدف استمرار العمليات الانتاجية دون توقف.

9-2 لماذا ندرس إدارة الانتاج والعمليات(أهمية إدارة الانتاج والعمليات)

1- انها متخصصة بإنتاج المنتجات والتي تعد العامل الرئيسي لنجاح المنظمة او فشلها.

2- انها تعد من أهم الإدارات في المنظمة والنشاط الانتاجي يعد من أهم الانشطة في المنظمة .

3- انها تمثل مكاناً مرموقاً داخل المنظمة (الاستحواذ على معظم موارد المنظمة).

4- لفهم ما يجري في العمليات الانتاجية ومن ثم اتخاذ القرارات المناسبة .



5- انها تمثل رفداً قوياً للاقتصاد الوطني .

6- انها المسؤولة عن النشاط الذي استثمر فيه الاجزاء الاكبر من راس المال .

10-2 العلاقة بين إدارة الانتاج وبقية الإدارات

العلاقة بين إدارة الانتاج والعمليات وبقية الإدارات الاخرى داخل المنظمة علاقة متكاملة ومتممة لبعضها البعض :

1- العلاقة بين إدارة الانتاج وإدارة التسويق : وضح من خلال ما تقدمة إدارة التسويق من معلومات عن السوق والمنافسين والعملاء وحاجاتهم مما يساعد إدارة الانتاج والعمليات على وضع خطط الانتاج من حيث الكمية والمواصفات والجودة المطلوبة كما تعتمد إدارة الانتاج والعمليات على إدارة التسويق لتغيير مواصفات المنتج بين الحين والاخر مما يتناسب مع أذواق المستهلكين في الوقت المناسب وبالكمية والجودة المطلوبة .

2- العلاقة بين إدارة الانتاج وإدارة التمويل : ان كل ما تحتاجه إدارة الإنتاج والعمليات من المواد الأولوية والمواد الخام ومستلزمات الانتاج والمستلزمات الخدمية المختلفة المباشرة وغير المباشرة وكذلك الآلات والمعدات وقطع الغيار والصيانة وغيرها كل ذلك يحتاج إلى اموال لتوفيرها بالكميات المطلوبة ، والإدارة المالية هي المسؤولة عن توفير تلك الاموال في الوقت المناسب ، كما أن الإدارة المالية هي التي تقوم بتحديد تكلفة ناتج الوحدة الواحدة من السلع والخدمات سوى ثابتة او متغيرة أو شبة متغيرة ، كما ان إدارة الانتاج والعمليات هي التي تقوم بتوفير السلع والخدمات التي تحقق الدخل المالي كأحد مصادر التمويل الرئيسية من الإدارة المالية .

3- العلاقة بين إدارة الانتاج وإدارة الموارد البشرية : أن إدارة الانتاج والعمليات تحتاج الى القوى العاملة المتخصصة من فنيين وإداريين وعمال مهرة وغير مهرة الإدارة المختصة بتوفيرهم هي إدارة الموارد البشرية حيث تقوم بتخطيط القوى العاملة واختيارهم وتعيينهم وتأهيلهم وتدريبهم ، كما انها المسؤولة عن التوظيف والترتيب الوظيفي ، ولذلك لا بد ان يكون هناك تنسيق تام بينهم لتحديد الاحتياجات الفعالة وتنفيذ برامج التدريب والتأهيل اللازمة والتي تؤدي الى تحسين وزيادة الكفاءة الانتاجية للعاملين .

4- العلاقة بين إدارة الانتاج وإدارة البحوث : أن من المهام الاساسية لإدارة البحوث هي القيام بالبحوث والدراسات والاختبارات المتصلة بالأنشطة الانتاجية ومنها : وضع التصميم والمواصفات المقترحة للمنتج ، وكذلك من مهامها تطوير العمليات وتطوير اساليب الانتاج والمرحلة الانتاجية ، وكذلك القيام بالبحوث التسويقية والتي تشمل المستهلكين والمواد البديلة والمنتجات المنافسة ، وهذه المهام وغيرها تستفيد من نتائجها إدارة الانتاج والعمليات بدرجة كبيرة في تطوير نشاطها العام .

5- العلاقة بين إدارة الانتاج و إدارة العلاقات العامة : وذلك من خلال معرفة ما يتم نشرة عن المنظمة وعن منتجاتها وإعداد البروشورات والأدلة عن المنتج .

11-2 نظام الانتاج والعمليات

يستخدم مصطلح النظام بصفه عامة : يعبر عن تجميع الأجزاء بحيث تكون شكلاً متكاملاً لتحقيق هدف معين .

1- **مفهوم نظام الانتاج والعمليات :** هو نظام يتكون من مجموعة من الانظمة الفرعية المتداخلة والمترابطة مع بعضها البعض بعلاقات منطقية تضمن تحقيق التكامل



والتنسيق في ما بينهم للقيام بأداء مهماتها الاساسية والمتمثلة بعملية تحويل المداخلات الى المخرجات .

2- خصائص النظام :

أهداف النظام ، أجزاء النظام ، مكونات النظام :

يتكون نظام الانتاج والعمليات من التالي :

أ- المداخلات : تتمثل في عناصر الانتاج الاساسية من المعلومات والمواد الخام الأولية والآلات والمعدات والعمالة والاموال .

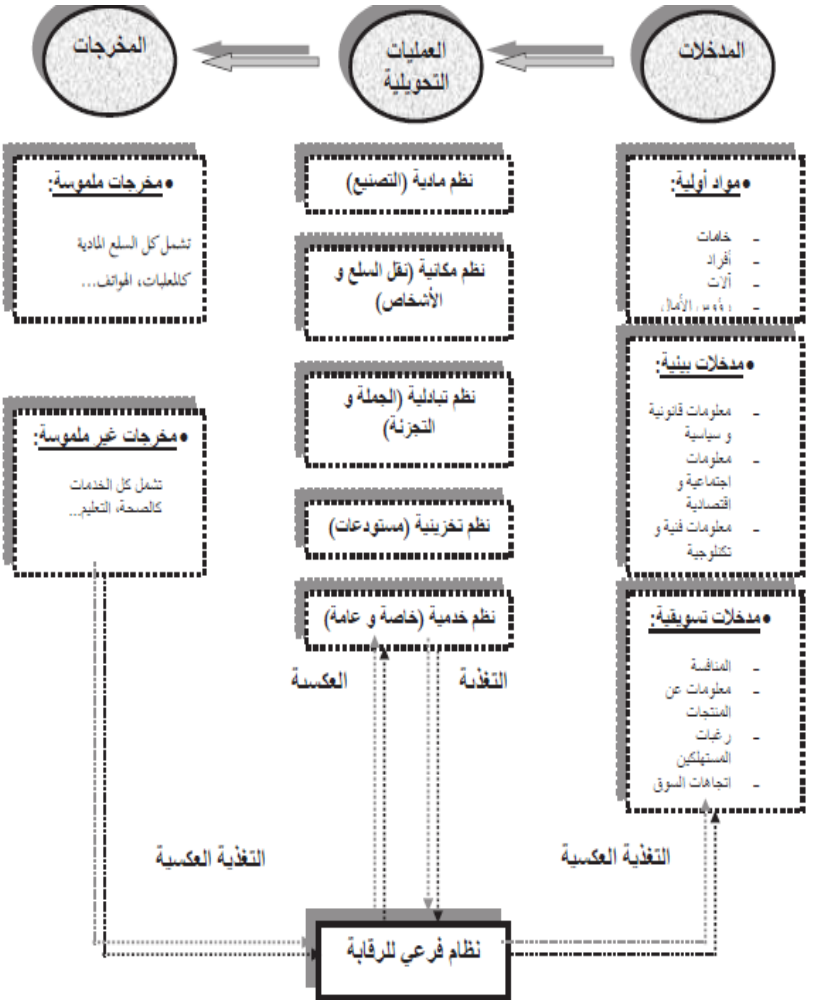
ب-العمليات التحويلية : تتكون من عمليات انتاجية يتم من خلالها القيام بمجموعة من الانشطة والوظائف الإدارية التي تقوم بها إدارة الانتاج والعمليات بهدف تحويل المداخلات إلى مخرجات ، وكذلك نظام عمل لتحديد المسؤوليات ، ونظام إشراف .

ج-المخرجات: والتي تتمثل بالسلع والخدمات والتي تمثل الهدف الذي انشأت المنظمة من أجلة .

د-التغذية المرتدة : التي تعكس المعلومات المرتدة عن المخرجات والتي يتم أعادتها كمداخلات للنظام لتجنب الاخطاء والانحرافات المحتملة والتي تنعكس على العملية التحويلية لتقويمها وتصويب اخطائها بما يضمن تحقيق مخرجات ذات جودة عالية .

3- **بيئة النظام** : العوامل البيئية تؤثر على نظام الانتاج والعمليات سوى على المداخلات او على العمليات التحويلية او على المخرجات وتنقسم الى قسمين : 1- البيئة الداخلية 2- البيئة الخارجية.

نظام الإنتاج والعمليات



Source: William J. Stevenson, " Operations Management" ,MCGraw-Hill Irwin Edition, USA, 2002, P: 09

خلاصة الفصل الثاني:

وظيفة الانتاج والعمليات: هي مجموعة الانشطة المتعلقة بخلق السلع او الخدمات التي تحقق اشباع احتياجات العملاء.

مفهوم الانتاج والعمليات:

هو عبارة عن الخطوات التي يتم من خلالها تحويل المواد من شكل الى اخر مختلف عبر عمليات تشغيلية بهدف زيادة فائدة المنتج.

ادارة الانتاج والعمليات:

هي الادارة المسؤولة عن تقديم السلع او الخدمات في منظمة الاعمال.

الانتاج:

هو عملية تحويل المدخلات الى مخرجات

العمليات:

هي جميع الانشطة المقترنة بعملية تحويل المدخلات الى مخرجات.

اهداف ادارة الانتاج او العمليات:

1- تحقيق اعلى ناتج من السلع او الخدمات باستخدام الكمية المناسبة من عناصر الانتاج المتاحة.

2- السعي لتخفيض تكاليف الانتاج

3- توفير السلع والخدمات في الوقت المناسب وبالجودة المطلوبة من قبل المستهلك النهائي

4- اشباع حاجات ورغبات المستهلك النهائي



5- الاستغلال الامثل لعناصر الانتاج المتاحة

وظائف ادارة الانتاج والعمليات:

هـي مجموعـة القـرارات الاسـتراتيجية والتكتيكيـة والتشـغيلية التـي تتعلـق بالعمليات الانتاجية اللازمة لتحويل المدخلات الى مخرجات.

نظام الانتاج:

يتكون من

1- مدخلات

2- عمليات

3- مخرجات

4_ والتغذية العكسية

أسئلة وتطبيقات:

1. حدِّد وظائف الانتاج والعمليات الرئيسية؟
2. وضح بالرسم العلاقة بين وظيفة الانتاج والعمليات ووظائف المنظمة الأخرى؟
3. حدِّد الأشكال المختلفة للنظام الإنتاجي؟
4. اذكر عشره من وظائف إدارة الإنتاج.
5. لماذا ندرس إدارة الانتاج والعمليات ؟
6. حدِّد علاقات إدارة الإنتاج والعمليات بالوظائف التالية:
   1. إدارة الموارد البشرية
   2. الإدارة المالية.
   3. إدارة التسويق.
   4. إدارة البحوث.
7. وضح بالرسم نظام الإنتاج والعمليات؟



3

الفصل الثالث :

الإنتـــاجيـــــة

1-3 مفهوم الإنتاجية.

2-3 تقييم إنتاجيه المنظمة.

3-3 مفهوم الكفاءة الإنتاجية.

4-3 الفرق بين مفهوم الإنتاج والكفاءة الإنتاجية.

5-3 اهمية الكفاءة الإنتاجية.

6-3 العوامل المؤثرة في الكفاءة الانتاجية.

7-3 قياس الكفاءة الانتاجية.

8-3 اساليب تحسين الكفاءة الانتاجية.

9-3 الاساليب الفنية لتحسين الكفاءة الانتاجية.


3

أهداف الفصل:

بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على أن:

- تشرح مفهوم الإنتاجية.
- تتعرف على تقييم إنتاجيه المنظمة.
- تعرف مفهوم الكفاءة الإنتاجية.
- تحدد الفرق بين مفهوم الإنتاج والكفاءة الإنتاجية.
- تشرح اهمية الكفاءة الإنتاجية.
- تحدد العوامل المؤثرة في الكفاءة الانتاجية.
- تفهم قياس الكفاءة الانتاجية.
- تعدد اساليب تحسين الكفاءة الانتاجية.
- تشرح الاساليب الفنية لتحسين الكفاءة الانتاجية.

3-1 مفهوم الإنتاجية

هي مقياس كفاءة الاستخدام للموارد في تحقيق الإنتاج الكلي للمنظمة من خلال قياس العلاقة بين المخرجات والمدخلات ويتم تحديد تلك العلاقة **كما يلي:**

$$\text{الإنتاجية} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}}$$

طرق قياس الإنتاجية:

$$\text{إنتاجية العمل} = \frac{\text{إجمالي المخرجات}}{\text{عدد العمال}}$$

$$\text{إنتاجية عمال الانتاج} = \frac{\text{إجمالي المخرجات}}{\text{إجمالي عمال الإنتاج}}$$

$$\text{إنتاجية ساعة العمل} = \frac{\text{إجمالي المخرجات}}{\text{إجمالي ساعات العمل}}$$

$$\text{إنتاجية الريال أجر} = \frac{\text{إجمالي المخرجات}}{\text{إجمالي الأجور المدفوعة}}$$

3-2 تقييم إنتاجيه المنظمة

أ) مقارنه إنتاجيه نفس المنظمة في سنوات متتالية وحساب معدلات النمو.
ب) مقارنه إنتاجيه المنظمة بإنتاجيه منظمات أخرى مشابهه.
ج) مقارنه إنتاجيه المنظمة بمتوسط إنتاجيه المنظمات.
د) مقارنه إنتاجيه وحدات (مصانع)مختلفة داخل نفس المنظمة.
هـ) مقارنه إنتاجيه الأنشطة المختلفة (إنتاج - تسويق- شراء).

3-3 مفهوم الكفاءة الإنتاجية

من المصطلحات الحديثة في مجال العلوم الاقتصادية والإدارية وإن الاهتمام بها بداية للتوسع في دراستها وتطبيقها.

- علاقة بين الانتاج والجهد الانساني (العمل) المبذول في انتاجية العمل
- مقياس لكفاءة الانتاج والعمليات من خلال :

1- تحديد العلاقات بين المخرجات والمدخلات
2- المقارنة بين كمية او قيمة السلع او الخدمات وكمية او قيمة الموارد المستخدمة في انتاجها.

- مقياس يعكس مدى قدرة المنشأة على حسن استغلال مواردها الإنتاجية لإنتاج المنتج المطلوب بالكمية والجودة المطلوبة وباقل تكلفة ممكنة وفي الوقت المناسب.
- مقياس لقياس كفاءة إدارة الإنتاج والعمليات في الاستخدام الامثل للموارد الإنتاجية المتاحة بغرض تحقيق اهداف المنشأة من خلال انتاج سلع وخدمات تزيد منفعتها عن قيمة ما استخدم في انتاجها من موارد.

مما سبق يمكن القول ان :

الكفاءة الإنتاجية: هي العلاقة بين الكمية المنتجة خلال فترة زمنية معينة وكمية الموارد المستهلكة لإيجاد هذه المخرجات خلال نفس الفترة الزمنية.

$$\text{الكفاءة الإنتاجية} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}}$$

حيث المدخلات هي (راس المال + العمال + المواد + الطاقة +الوقت)

4-3 الفرق بين مفهوم الإنتاج والكفاءة الإنتاجية

الانتاج يعني : انتاج السلع والخدمات باستخدام **(المواد – والأفراد - والمعدات الازمة لذلك)**

- **ومصطلح الانتاج :** يتضمن متغير واحد وهو المخرجات
- **والانتاج يعني :** كمية المخرجات المنتجة

أما الكفاءة الإنتاجية تعني:

حسن استخدام الموارد من المواد والافراد لإنتاج السلع والخدمات.

- **والكفاءة الإنتاجية تتضمن:** متغيرين هما المدخلات والمخرجات.
- **الكفاءة الإنتاجية تعني :** نسبة المخرجات المنتجة إلى المدخلات المستخدمة في إنتاجها .

وبالتالي فأن أي زيادة في الإنتاج لا تعني بالضرورة زيادة في الكفاءة الإنتاجية.

ويمكن التفريق بطريقه اخرى:-

1. **الإنتاج(Production) :** هو مجموعة من المراحل المتعاقبة أو غير المتعاقبة التي يتم من خلالها تحويل المواد الإنتاجية من شكل إلى أخر عن طريق استخدام الأيدي العاملة والآلات والمعدات الميكانيكية .
2. **الإنتاجية (Productivity):** المقياس الذي يستخدم لتحديد مستوى الإنجاز من المخرجات الذي تولد من استخدام موارد محددة في النظام الكلي للمنشأة.

او الانتاجية هي مقياس للعلاقة بين المحصول الإنتاجي والعوامل التي استخدمت في تكوين ذلك المحصول.

ولكي نقوم بزيادة الانتاجية فأن هناك خمس طرق لتحقيق هذه الغاية :

1. زيادة الإنتاج بشرط ثبات كمية أو قيمة او مواصفات الموارد المستخدمة في الإنتاج .
2. زيادة الإنتاج مع انخفاض كمية او قيمة أو مواصفات الموارد المستخدمة في الانتاج.

3. زيادة الإنتاج مع زيادة كمية أو قيمة أو مواصفات الموارد المستخدمة في الإنتاج ولكن بشرط أن تكون هذه الزيادة اقل من الزيادة في الإنتاج
4. ثبات الانتاج ولكن مع انخفاض كمية أو قيمة أو مواصفات الموارد المستخدمة في الإنتاج .
5. انخفاض الإنتاج مع انخفاض اكبر من كمية أو قيمة أو مواصفات الموارد المستخدمة في الإنتاج.

3. **الكفاءة (Efficiency):** كفاءة المشروع تعني مدى نجاحه في استخدام الموارد المتاحة أمامه .

فكلما كانت إدارة المشروع موفقة في تحقيق الاستخدام الأمثل للإمكانات البشرية والمادية المتوفرة كلما يعني ذلك أن هذه الإدارة أكثر كفاءة .

والكفاءة بذلك تعني الوصول إلى الأهداف الموضوعة مع وجود تحسين في المدخلات كتخفيض التكاليف واختصار مدة إنجاز المشروع .

تعريف اخر للكفاءة :- أي وحدة أو مؤسسة أو مشروع يمكن قياسها وتعريفها من حيث مقدرة هذه الوحدة أو المؤسسة أو المشروع على تحقيق النتائج المطلوبة نتيجة تكلفة محددة للموارد المستخدمة في إنتاج هذه المخرجات .

4. **الفعالية Effectiveness :** تتعلق الفعالية بأهداف المنظمة ونتائجها . وبالتالي فإن الفعالية يمكن التعبير عنها بنسبه قيمة المخرجات الفعلية إلى قيمة المخرجات المتوقعة أو المخططة. وتعني تحقيق الأهداف دون النظر الى الاستغلال الأمثل للموارد.

فيمكن تعريفها(**الفعالية**) من جهة أخرى بأنها درجة أو مستوى تحقيق الأهداف وبصورة أكثر تحديد إنها نسبه الهدف المتحقق إلى الهدف المخطط أو المرسوم مسبقا.

5-3 اهمية الكفاءة الإنتاجية

1- اهمية الكفاءة الإنتاجية على المستوى القومي :

أ- الكفاءة الإنتاجية تؤدي الى انخفاض معدلات التضخم من خلال تخفيض التكلفة الإجمالية للمنتجات .

ب- الكفاءة الإنتاجية تؤدي الى تحقيق أفضل عائد لرأس المال مما يؤدي الى نمو الاقتصاد وخلق فرص عمل .

ج- الكفاءة الإنتاجية تؤدي الى تشجيع الاستثمار طويل الاجل مما يؤدي الى توسيع انشطة المشاريع .

د- الكفاءة الإنتاجية تسهم في تحديد الاجور والاسعار على المستوى القومي .

هـ- الكفاءة الإنتاجية تسهم في تخفيض تكلفة المنتجات .

و- الكفاءة الإنتاجية تعكس مدى استغلال المجتمع لموارده المتاحة .

ز- الكفاءة الإنتاجية هي المحدد الرئيسي للمنافسة في الاسواق العالمية مما يؤدي الى الحصول على المزيد من العملات الصعبة

2- اهمية الكفاءة الإنتاجية على مستوى المنشأة :

أ- الكفاءة الإنتاجية تسهم في تحقيق اهداف المنشأة .

ب- الكفاءة الإنتاجية تعبر عن كفاءة إدارة المنشأة في حسن استخدام الموارد لتحقيق النتائج المطلوبة.

ج- الكفاءة الإنتاجية تسهم في تحقيق رضا العميل من خلال توفير السلع والخدمات التي يحتاج اليها في الوقت المناسب وبالكمية والجودة المطلوبة وبالسعر المناسب .

د- الكفاءة الإنتاجية تسهم في تحقيق الربح الذي تطمح اليه المنشأة .

هـ- الكفاءة الإنتاجية تمكن المنشأة من دخول مجالات عمل جديدة.

6-3 العوامل المؤثرة في الكفاءة الانتاجية

ان الكفاءة الانتاجية تتأثر بمجموعة من العوامل والتي يمكن تقسيمها الى اربعة انواع رئيسية على النحو الاتي :

1- العوامل الخارجية(SLEPT) : تؤثر العوامل الخارجية في الكفاءة الانتاجية بزيادة او نقصان علما بان هذه العوامل ليست تحت سيطرة الادارة ولا تستطيع التحكم بها ومنها العوامل والاجتماعية والقانونية والاقتصادية و السياسية والتقنية.

2-العوامل الإدارية : وتمثل الطرق التي يمكن للمنظمة من خلالها رفع كفاءتها الانتاجية في حال سعى المدراء الى تحقيقها وهي التخطيط والتحفيز والقيادة والاتصال والرقابة وصناعة القرار.

3- العوامل الفنية وتتمثل فيما يلي :

أ- عوامل فنية متصلة بالمواد : وهي مجموعة العوامل المتعلقة بمدى توفرها بالكمية المناسبة وبمستوى الجودة المطلوبة وفي الوقت المناسب وباقل تكلفة ممكنة.

ب- عوامل فنية متصلة بالآلات والمعدات : حيث انه كلما كانت الآلات والمعدات متطورة فنياً وتكنلوجياً فأنها ستؤدي الى رفع الكفاءة الانتاجية والعكس صحيح.

ج- عوامل فنية متصلة بطرق واساليب العمل : حيث انه كلما كانت اساليب وطرق العمل واضحة وسهلة كلما ادى ذلك الى فهم العمل لها بما يؤدي الى زيادة الكفاءة الانتاجية والعكس صحيح.

د- عوامل فنية متصلة بالمنتج : من حيث التصميم والتجانس والاستمرار حيث ان توفرها في المنتج بشكل جيد يؤدي الى زيادة الكفاءة الانتاجية والعكس صحيح .

4- العوامل البشرية وتتمثل فيما يلي :

أ- العوامل البشرية المتعلقة بالرغبة في العمل والتي يمكن حصرها بالاتي :

- ظروف العمل المادية : مثل الاضاءة , والرطوبة , والحرارة , والتهوية ,والنظافة ... الخ والتي يمكن ان تلعب دوراً ايجابيا وبالتالي تؤدي الى زيادة الكفاءة الانتاجية والعكس فأنها قد تلعب دوراً سلبيا بما يؤدي الى انخفاض الكفاءة الانتاجية.

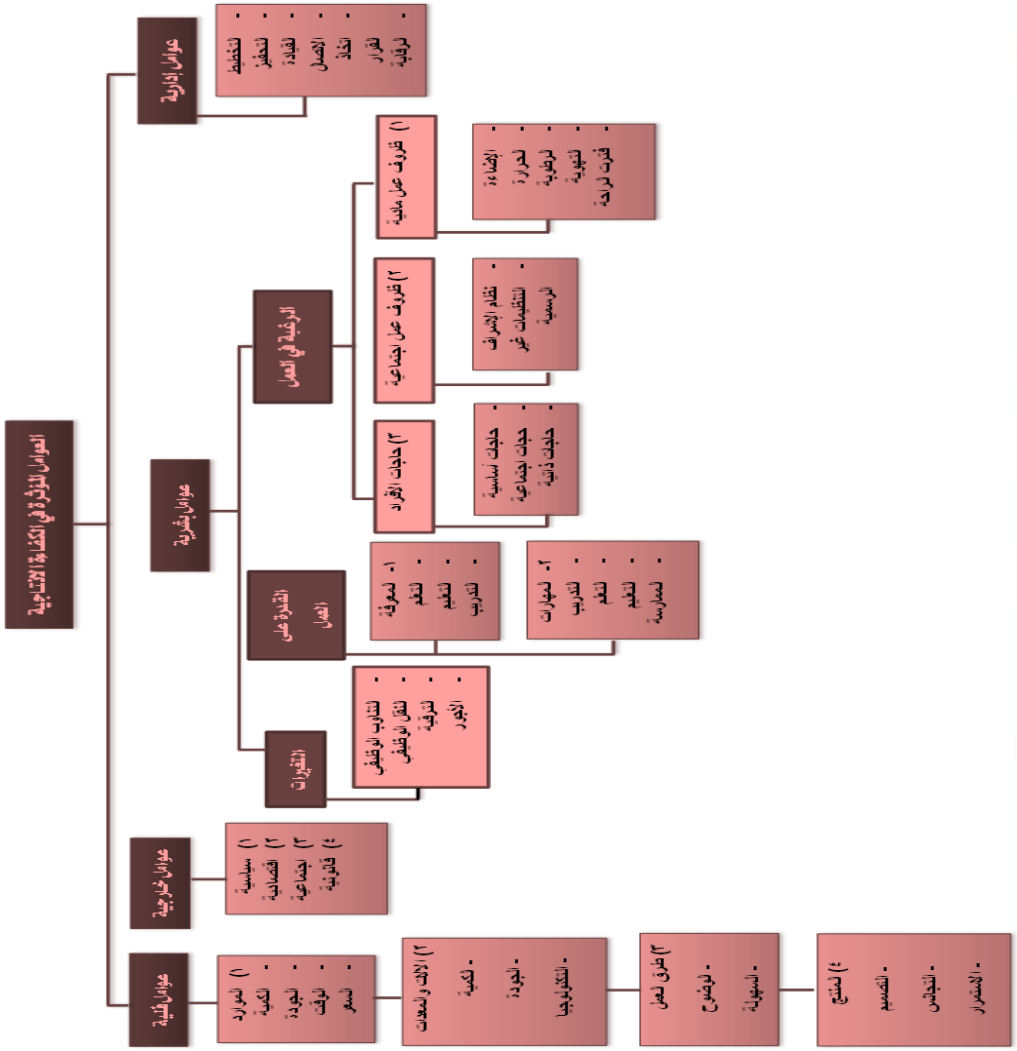
- **حاجة الافراد :** والمتمثلة بالحاجات الاولية او الاساسية والحاجات الاجتماعية وحاجات تحقيق الذات ... الخ , والتي كل ما تم اشباعها كلما ادى ذلك الى زيادة الكفاءة الانتاجية والعكس صحيح.

ب- العوامل البشرية المتعلقة بالقدرة على العمل والتي تتمثل بشكل اساسي بما يلي :

- **المعرفة :** التي تزيد كلما زاد مستوى التعليم والتدريب والخبرة.
- **المهارة :** التي تزيد كلما زاد مستوى التعليم والتدريب والخبرة والممارسة.

ج- العوامل البشرية المتعلقة بالتغيرات : والمتمثلة في التناوب الوظيفي والنقل الوظيفي والترقية والأجور والتي كل ما تم مراعاته وتوفره ادى ذلك الى زيادة الكفاءة الانتاجية والعكس صحيح .

والشكل التالي يوضح العوامل المؤثرة في الكفاءة الانتاجية .



7-3 قياس الكفاءة الانتاجية

يمكن قياس الكفاءة الانتاجية على المستوى الجزئي للمنشأة وعلى المستوى الكلي.

قياس الكفاءة الانتاجية الجزئية :

قياس الكفاءة الانتاجية للعمل :

قسمة الوحدات المنتجة من السلع او الخدمات على عدد من العاملين لاستخراج انتاجية العمل وتكون المعادلة كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للعمل = ((**الوحدات المنتجة**) / (**عدد العاملين**))

مثال1 :

اذا كان حجم الانتاج في احد المنشآت هو (**5000**) طن في السنة وعدد العاملين المباشرين هو (**200**) عامل فأن الكفاءة الانتاجية للعامل هي كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للعامل = (الوحدات المنتجة) / (عدد العاملين) = (**5000**) / (**200**) = (**25**) طن في السنة.

ويتم مقارنة النتيجة مع منشأة اخرى أو سنوات سابقة لمعرفة الكفاءة الانتاجية.

قسمة الوحدات المنتجة من السلع او الخدمات على عدد ساعات التشغيل السنوية لاستخراج انتاجية الساعة وتكون المعادلة كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للعمل = (**الوحدات المنتجة**) / (**عدد ساعات التشغيل السنوية**)

مثال2 :

اذا كان حجم الانتاج في احد المنشآت هو (**5000**) طن في السنة وعدد العاملين المباشرين هو (200) عامل وكانت المنشأة تعمل ستة ايام في الاسبوع ولمدة ثمان ساعات في اليوم فانه يمكن تحديد عدد ساعات التشغيل السنوية كما يلي :

(6 ايام x8ساعات x 4اسابيع x12 شهر) = 2304 ساعة.

والكفاءة الانتاجية للساعة كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للساعة =(**الوحدات المنتجة**) / (**عدد ساعات التشغيل السنوية**) = (**5000**) / (**2304**) = (**2.17**) طن في الساعة

ويتم مقارنة النتيجة مع منشأة اخرى او سنوات سابقة لمعرفة الكفاءة الانتاجية .

ج- قسمة الوحدات المنتجة من السلع او الخدمات على اجمالي تكلفة الاجور المدفوعة لاستخراج انتاجية كل ريال من الاجور والمرتبات وتكون المعادلة كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للعمل = (**الوحدات المنتجة**) / (**إجمالي الأجور والمرتبات**)

مثال3 :

فاذا فرضنا ان اجمالي الاجور والمرتبات في المنشأة السابقة هو (**500000**) ريال والحوافز (**150000**) ريال وتكاليف العمل الاخرى هي (**100000**) ريال فان اجمالي

تكلفة الاجور والمرتبات هي (750000) ريال فان الكفاءة الانتاجية للريال اجور ومرتبات هي كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للريال اجر = (الوحدات المنتجة) / (إجمالي الأجور والمرتبات)= (5000) / (750000) =(0.007) طن للريال اجور

ويتم مقارنة النتيجة مع منشاة او سنوات سابقة لمعرفة الكفاءة الانتاجية

قياس الكفاءة الانتاجية للمواد بطريقتين اساسيتين هما :

قسمة قيمة الوحدات المنتجة (المخرجات) من السلع او الخدمات على قيمة المواد لاستخراج انتاجية الريال من المواد وتكون المعادلة كما يلي : (قيمة وحدات المنتج) / (قيمة المواد)

مثال4 :

اذا فرضنا ان منشأة انتجت (300) طن من منتج ما وكان سعر الطن الواحد من هذا المنتج هو (6000) ريال وكانت قيمة المواد الداخلة في العملية الانتاجية هي (600000) ريال فأن الكفاءة الانتاجية للمواد هي كم يلي :

الكفاءة الانتاجية للريال مواد (قيمة وحدات المنتج) / (قيمة المواد)= (6000 x 300 طن) /600000 = (1800000)/600000 = (3) ريال

أي ان انتاجية الريال من المواد تساوي (3:1) بمعنى ان قيمة المواد تمثل ثلث قيمة المنتجات (33%)

قسمة كمية الوحدات المنتجة (المخرجات) من السلع او الخدمات على كمية المواد لاستخراج المواد وتكون المعادلة كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للمواد = (كمية الوحدات المنتجة) / (كمية المواد)

مثال5 :

اذا فرضنا ان كمية المواد الخام الداخلة في الانتاج لاحد المنشآت هي (50000) كيلو وكمية المنتجات (الوحدات المنتجة) هي (60000) كيلو من منتج معين فان الكفاءة الانتاجية للمواد هي كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للمواد = (كمية الوحدات المنتجة) / (كمية المواد) = (60000) / (50000) = 1.2 او 120%

أي ان نسبة الكفاءة الانتاجية (20%)

مثال6 :

ولو فرضنا ان كمية المواد الخام الداخلة في الانتاج لاحد المنشآت هي (50000) كيلو وكمية المنتجات (الوحدات المنتجة) هي (40000) كيلو من منتج معين فان الكفاءة الانتاجية للمواد هي كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للمواد = (كمية الوحدات المنتجة) / (كمية المواد) = (40000) / (50000) = 0.8 او 80%

أي ان نسبة الكفاءة الانتاجية منخفضة بنسبة (20%) وقد يعود هذا الانخفاض الى ارتفاع نسبة الفاقد او الضياع او الاسراف في استخدام المواد

1- قياس الكفاءة الانتاجية للآلات والمعدات :

ويمكن قياس الكفاءة الانتاجية للآلات بطريقتين هما :

قسمة عدد الوحدات المنتجة (المخرجات) من السلع و الخدمات على عدد الآلات لاستخراج متوسط انتاجية الالة من الوحدات المنتجة وتكون المعادلة كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للآلات = **(عدد الوحدات المنتجة) / (عدد الآلات)**

مثال7 :

اذا فرضنا ان منشاة لديها (100) الة وكانت كمية المنتجات التي انتجت في السنة هي (**30000**) طن فان الكفاءة الانتاجية للآلة هي كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للآلة = **(عدد الوحدات المنتجة) / (عدد الآلات) =**

(30000) / (100) = 300 طن

أي ان متوسط انتاجية الالة في السنة هو (300) طن

ويجب ان تتم مقارنة انتاجية الالة في هذه السنة مع سنوات سابقة لمعرفة نقاط القوة او الضعف في الآلات

قسمة (كمية او قيمة) الوحدات المنتجة (المخرجات) من السلع او الخدمات على قيمة قسط الاهلاك السنوي لاستخراج انتاجية الريال الواحد (من تكاليف الآلات) من (كمية او قيمة) الوحدات المنتجة.

ويقصد بقيمة قسط الاهلاك السنوي : قسط الاهلاك + تكاليف الصيانة والتشغيل والمصاريف الاخرى .

وتكون معادلة الكفاءة الانتاجية للآلات (على اساس الكمية) كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للآلات = **(عدد الوحدات المنتجة) / (قيمة قسط الإهلاك السنوي)**

وتكون معادلة الكفاءة الانتاجية للألأت (على اساس القيمة) كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للآلات = **(عدد الوحدات المنتجة) / (قيمة قسط الإهلاك السنوي)**

مثال8 :

اذا فرضنا ان كمية الانتاج في احد المنشآت (**400000**) كيلو وان سعر الكيلو الواحد هو **30** ريال وان قسط الاهلاك السنوي هو (**1200000**) ريال وكانت مصروفات الصيانة (**400000**) ريال وتكاليف التشغيل الاخرى (**400000**) ريال فان الكفاءة الانتاجية للآلات على اساس الكمية تكون كالاتي:

الكفاءة الانتاجية للآلات = **(كمية الوحدات المنتجة) / (م.التشغيل+ م.الصيانة + قيمة قسط الإهلاك) = (400000 /** **(400000+400000+1200000) =**

(400000) / (2000000) = 0.2 كيلو

أي ان انتاجية الريال الواحد من تكاليف الآلات (قيمة قسط الاهلاك السنوي) تساوي (0.2) كيلو (كمية)

والكفاءة الانتاجية للآلات على اساس القيمة تكون كما يلي :

الكفاءة الانتاجية للآلات = **(قيمة الوحدات المنتجة) / (قيمة قسط الإهلاك) = (سعر بيع الكيلو x الوحدات المنتجة) / (م.التشغيل+م.الصيانة+ قيمة قسط الإهلاك) = (30*400000)/(1200000+400000+400000)= 6 ريال**

أي ان انتاجية الريال الواحد من تكاليف الآلات (قيمة قسط الاهلاك السنوي) تساوي (6) ريال (قيمة)

ويجب ان تتم مقارنة انتاجية الالة في هذه السنة مع سنوات سابقة لمعرفة نقاط القوة او الضعف في الآلات

الكفاءة الانتاجية للآلات = **(كمية الوحدات المنتجة) / (قيمة قسط الاهلاك السنوي).**

الكفاءة الانتاجية للآلات = (قيمة الوحدات المنتجة) / (قيمة قسط الاهلاك السنوي).

2- قياس الكفاءة الكلية الانتاجية الكلية للمنشأة :

وذلك بقسمة اجمالي قيمة الانتاج (المخرجات) على اجمالي قيمة عناصر الانتاج (المدخلات) لان هناك صعوبة في قياس الكمية نظراً لتعدد كميات المخرجات وكمية المدخلات , ولذلك يجب توحيد وحدة القياس بالنسبة للمدخلات والمخرجات وبالتالي فان المعادلة الانتاجية تكون كما يلي :

الكفاءة الانتاجية الكلية = **(قيمة المخرجات) / (قيمة المدخلات)**

مثال9 :

فاذا فرضنا ان قيمة الانتاج الكلي لاحد المنشآت كان في احد السنوات (**10000000**) ريال وان قيمة المدخلات كانت (**8000000**) ريال فأن الكفاءة الانتاجية الكلية تكون كما يلي :

الكفاءة الانتاجية الكلية = **(قيمة المخرجات) / (قيمة المدخلات)= 10000000/ (8000000) = 1.25** ريال

أي ان انتاجية الريال الواحد مدخلات تساوي ريال وخمس وعشرون فلس مخرجات

أي ان نسبة الكفاءة الانتاجية **25%** ويتم الحكم عليها من حيث القوة والضعف بعد القيام بعملية المقارنة الزمنية والمكانية

الكفاءة الانتاجية الكلية تهم بالدرجة الاولى اجهزة الرقابة الخارجية والمستثمرين والمنافسين والقائمين بالتخطيط .

اما الكفاءة الانتاجية الجزئية فهي تهم ادارة المنشأة بالدرجة الاولى لكي تتعرف على مواطن القوة وتعمل على الاستفادة منها ومواطن الضعف وتعمل على علاجها وتصحيحها .

أمثلة أخرى :

بفرض أن إحدى الشركات الصناعية قد حققت الأرقام الإنتاجية التالية خلال عامين متتاليين

العام	1987	1988
إجمالي الإنتاج بالريال	1500	3200

كما أن قيمة الموارد المستخدمة في هذا الإنتاج خلال العامين كانت كما يلي:

العام	1987	1988
إجمالي الإنتاج بالريال	1200	3000

احسب إنتاجية الشركة للعامين وقارن بينهما ؟

إنتاجية عام 1987 = $\frac{1500}{1200}$ = 1.25 ريال .

هذا يعني أن كل ريال من الموارد المستخدمة قد حقق ما يعادل 1.25 ريال إنتاج.

إنتاجية عام 1988 = $\frac{3200}{3000}$ = 1.07 ريال .

هذا يعني أن كل ريال من الموارد المستخدمة قد حقق ما يعادل 1.07 ريال إنتاج

ويعني ذلك أن إنتاجية الشركة قد انخفضت من 1.25 في عام 1987 إلى 1.07 فقط في عام 1988 أي انخفاض في قدرة الشركة على استخدام مواردها (انخفاض الإنتاجية).

3- تحسين الإنتاجية : تهدف إلى تحقيق مستوى أفضل لكلاً من الإنتاجية الكلية وإنتاجية العناصر.

ويجب أن يراعى في عملية التحسين الخصائص الأساسية لها :

1. التحسين يجب أن يكون مستمراً (عملية دائمة).
2. عملية التحسين يجب أن تكون عن طريق برامج محددة لها أهدافها وعناصرها الزمنية والمالية والبشرية وليس طموحات ونوايا.
3. وسائل وأساليب تحسين الإنتاجية لا نهائية وقد تتعلق بالبيئة الداخلية والخارجية.

4. يجب أن يكون تحسين الإنتاجية شاملاً لكل الأقسام والوحدات داخل المنشأة ويجب إشراك الأطراف الخارجية (عملاء , موردين ,جهات حكومية).

تمرين1

فيما يلي البيانات المتعلقة بإحدى الشركات في عامي 1988- 1989

	1988	1989
الإيرادات الكلية	1.500.000	1.800.000
استهلاك التجهيزات الرأسمالية	560.000	600.000
أجور العمال	186.000	223.200
قيمة مواد خام	282.000	378.000
الخدمات المساعدة	110.000	122.000

والمطلوب:

1- حساب الإنتاجية الكلية.

2- حساب معدل نمو الإنتاجية للعام 89 م .

3- حساب الإنتاجية الجزئية للعناصر واستخدام ذلك في تفسير التغير في الإنتاجية الكلية.

الحـــل:

1- حساب الإنتاجية الكلية:

الإنتاجية الكلية ل 88 م :

المدخلات =560.000 + 186.000 +282.000 110.000

= 1.138.000 ريال

الإنتاجية الكلية لعام 88 = المخرجات / المدخلات = 1.500.000 / 1.138.000 = 1.318 ريال

الإنتاجية الكلية ل 89 م :

المـدخلات = 600.000+ 223.200 +378.000+122.000 = 1.323.200 ريال

الإنتاجية الكلية لعام 89 = المخرجات / المدخلات = 1.800.000 / 1.323.200 = 1.360 ريال

ويعني ذلك أن هناك زيادة في الإنتاجية الكلية لعام 89 عن الإنتاجية الكلية في عام 88.

2- حساب معدل نمو الإنتاجية :

$$\text{معدل نمو الإنتاجية} = \frac{\text{إنتاجية 89 – إنتاجية 88}}{\text{إنتاجية 88}} \times 100 = \frac{1.318 - 1.360}{1.318} \times 100 = 3.187\ \%$$

أي أن هناك زيادة سنوية في الإنتاجية بمعدل 3.187%

3- حساب الإنتاجية الجزئية :

إنتاجية التجهيزات الرأسمالية:

$$\text{إنتاجية التجهيزات الرأسمالية لعام 88} = \frac{\text{إجمالي المخرجات}}{\text{المدخلات الجزئية (التجهيزات الرأسمالية)}} = \frac{1.500.000}{560.000} = 2.68 \text{ ريال}$$

$$\text{إنتاجية التجهيزات الرأسمالية لعام 89} = \frac{\text{إجمالي المخرجات}}{\text{المدخلات الجزئية (التجهيزات الرأسمالية)}} = \frac{1.800.000}{600.000} = 3 \text{ ريال}$$

وهذا يعني أن هناك زيادة في إنتاجية التجهيزات الرأسمالية وكانت سبباً في الزيادة الكلية للإنتاج.

إنتاجية العمالة:

$$\text{إنتاجية الجنية لعام 88} = \frac{\text{إجمالي المخرجات}}{\text{المدخلات الجزئية (إجمالي أجور العمال)}} = \frac{1.500.000}{186.000} = 8.065 \text{ ريال}$$

$$\text{إنتاجية الجنيٰ لعام 89} = \frac{\text{إجمالي المخرجات}}{\text{المدخلات الجزئية (إجمالي أجور العمال)}} = \frac{1.800.000}{223.200} = 8.065 \text{ ريال}$$

وهذا يعني أنه لا يوجد تغير في إنتاجية العمالة فإن الزيادة الكلية للإنتاجية لم تحدث نتيجة للتغير في إنتاجية العمال .

إنتاجية المادة الخام :

إنتاجية المادة الخام لعام 88 = إجمالي المخرجات / المدخلات الجزئية (قيمة المواد الخام) = 1.500.000 / 282.000 = 5.32 ريال

إنتاجية المادة الخام لعام 89 = إجمالي المخرجات / المدخلات الجزئية (قيمة المواد الخام) = 1.800.000 / 378.000 = 4.76 ريال

وهذا يعني أن هناك نقص في إنتاجية المواد الخام ولم تكن سبباً في الزيادة الكلية للإنتاجية .

إنتاجية الخدمات المساعدة :

إنتاجية الخدمات المساعدة لعام 88 = إجمالي المخرجات / المدخلات الجزئية (الخدمات المساعدة) = 1.500.000 / 110.000 = 13.64 ريال

إنتاجية الخدمات المساعدة لعام 89 = إجمالي المخرجات / المدخلات الجزئية (الخدمات المساعدة) = 1.800.000 / 122.000 = 14.75 ريال

وهذا يعني أن هناك زيادة في إنتاجية الخدمات المساعدة وكانت سبباً في الزيادة الكلية الإنتاجية .

مما سبق يتضح أن سبب الزيادة في الإنتاجية الكلية يرجع إلى الزيادة في إنتاجية التجهيزات الرأسمالية وإنتاجية الخدمات المساعدة .

تمرين2

توافرت لديك البيانات التالية عن احد المستشفيات في عامين متتاليين :

	قسم الأطفال		قسم الرجال	
	1987	1988	1987	1988
عدد المرضى	2000	1700	600	7500
عدد الأطباء	6	7	10	12
عدد الممرضات	15	13	19	15

المطلوب :

1 - قياس إنتاجية كلاً من الأطباء والممرضات في القسمين خلال عام 1987م.

2 - حساب معدل نمو إنتاجية الممرضات في قسم الأطفال خلال عام 1988م بالنسبة لعام 1987م .

الحـــل :

1- قياس إنتاجية الأطباء والممرضات خلال عام 1987م .

الإنتاجية في قسم الأطفال :

إنتاجية الأطباء = المخرجات / المدخلات = 2000 / 6 = 333.3 مريض لكل طبيب .

إنتاجية الممرضات = المخرجات / المدخلات = 2000 / 15 = 133.3 مريض لكل ممرضة .

الإنتاجية في قسم الرجال :

إنتاجية الاطباء = المخرجات / المدخلات = 600 / 10 = 60 مريض لكل طبيب .

إنتاجية الممرضات = المخرجات / المدخلات = 600 / 19 = 31.6 مريض لكل ممرضة .

2- حساب معدل نمو إنتاجية الممرضات في قسم الأطفال خلال عام 1988 بالنسبة ل 1987 :

معدل نمو إنتاجية الممرضات 88 = (إنتاجية الممرضات لعام 88 – إنتاجية الممرضات لعام 1987) / إنتاجية الممرضات لعام 1987 X 100

$$= \frac{133.33 - 130.77}{133.33} = 100 \times 0.0192 = 100 \times \% 1.92$$

8-3 اساليب تحسين الكفاءة الانتاجية

عموما يمكن تحسين الكفاءة الانتاجية من خلال واحد او اكثر من البدائل الاتية :

- زيادة المخرجات مع ثبات المدخلات.
- زيادة المخرجات بنسبة اعلى من نسبة زيادة المدخلات.
- انخفاض المدخلات مع ثبت المخرجات.
- انخفاض المدخلات بنسبة اعلى من نسبة انخفاض المخرجات.

كما يمكن تقسيم اساليب تحسين الكفاءة الانتاجية الى قسمين رئيسيين وهما :

1- تتمثل الاساليب البشرية لتحسين الكفاءة الانتاجية في الاتي :

أ- اساليب تحسين الكفاءة الانتاجية المتعلقة بالعاملين :

وهذه الاساليب تؤثر على كل من الانتاجية الجزئية للعمال والانتاجية الكلية للمنشأة واهمها ما يلي :

1- **الحوافز :** وتهدف الى زيادة اقبال العاملين على العمل واهتمامهم به وتنمية الشعور في انفسهم بأن مصلحتهم ومصلحة المنشأة واحدة , والحوافز انواع مختلفة منها الحوافز الفردية والحوافز الجماعية وتنقسم الى حوافز مالية وحوافز معنوية وتقدمه الادارة لتشجيع لعاملين الذين يبذلون جهود اكبر من الازم عن طريق مزايا وخدمات مالية لحفزهم على بذل اقصى جهودهم وتحسين كفاءتهم .

2- **الترقية :** وهي احدى اشكال الحوافز المادية والمعنوية التي تودي الى زيادة الإنتاجية العاملين ،والتي تحتوي على ترفيع درجة الموظف او العامل من حالة او مركز معين الى حالة او مركز أعلى ، وتكون بحسب الأقدمية أو حسب الخبرة او الكفاءة .

3- **الاثراء والتوسع الوظيفي :** وهو تنوع المهام والواجبات الموكلة اليهم وزيادة مشاركتهم وانخراطهم في العمل ،الأمر الذي يؤدي الى تحقيق ذاتهم وزيادة انتاجهم وذلك من خلال اعطائهم مجال اكبر في اتخاذ القرارات وتشجيعهم على المشاركة والاحساس بالمسؤولية الشخصية تجاه العمل.

4- **التناوب الوظيفي :** يقوم على اساس تناوب أو نقل العاملين أو الموظفين بين وظائف العمل المختلفة ولفترة زمنية قصيرة ،وذلك لتعلم واداء المهام والاعمال التي لم يعينوا فيها ، وهذا يؤدي الى تنمية نفوسهم وتحسين انتاجهم .

5- **حلقات الجودة:** وهي تتكون من مجموعه من الموظفين او العاملين الذين يتعاونون في ما بينهم اختيارياً وبشكل طوعي لحل المشاكل المتعلقة بالإنتاج والجودة والصيانة وبيئة العمل.....الخ ،وهذا انتشرت في اليابان في الستينات ثم اخذت في

الانتشار في كثير من البلدان ،وهناك ايضا فرق الجودة الإنتاجية وهي امتداد لحلقات الجودة ،الا انها تختلف في بعض الجوانب ، وهي عبارة عن مجموعة صغيره من الافراد الذين يودون مهم متشابهة يتقابلوا بانتظام لاختيار وفحص وحل المشاكل المتعلقة بمكان العمل والمنتجات والخدمات والانتماء اليها طوعياً.

6- **التعليم والتدريب وتحسين المهارة :** ان ارتفاع مستو التعليم وتدريب وتنوع المهارات لدى العاملين او الموظفين ينعكس بالضرورة علي قدراتهم الإنتاجية ومهارتهم في التعامل مع الطرق والاساليب الإنتاجية المتقدمة .

7- **الإدارة بالأهداف :** بداءة من بداية الخمسينات وهي التي تهتم بقدرات الفردية والمسئولية الجماعية والتنسيق بين اهداف الافراد واهداف المنشأة.

8- **الاتصالات:** تعتبر هو حجر الزاوية في مجال العمل الاداري ، وتتوقف فاعلية الادارية وكفاءتها على مدى فاعلية وكفاءتها ، حيث وهو اساس صنع واتخاذ القرارات الإدارية في المنشأة والتي هي بمثابة القلب وعصب العملية الإدارية في المنشأة .

9- **تحسين ظروف العمل :** وظروف العمل هي جميع ما في مكان العمل من عناصر لها تأثير على سلوك العاملين او الموظفين وانتاجيتهم مثل الحرارة والرطوبة والتهوية والضوضاء والنظافة واماكن الراحة ، وذلك بالعمل على تحسينها حتى تتولد الرغبة في العمل بما يؤدي الى تحسين انتاجية العاملين وبالتالي تحسين الكفاءة الانتاجية .

10- **ادارة الوقت:** وذلك بتقليل او تخفيض العناصر المبددة او الضائعة من وقت عمل الموظفين او العاملين والمشرفين بما يؤدي الى تحسين كفاءتهم وتحسين الكفاءة الانتاجية للمؤسسة.

11- **التألف والموائمة :** يعني اندماج او تكامل مصالح اصحاب المنشأة والاداريين والعاملين بدرجه متماسكه وكل ذلك يؤدي الى تحسين الكفاءة الإنتاجية للمنشاة .

ب- اساليب تحسين الكفاءة الانتاجية والمتعلقة بالعمل : وهذه اساليب تأثير بشكل كبير على كفاءة المنشأة وهي عديدة من اهمها ما يلي:

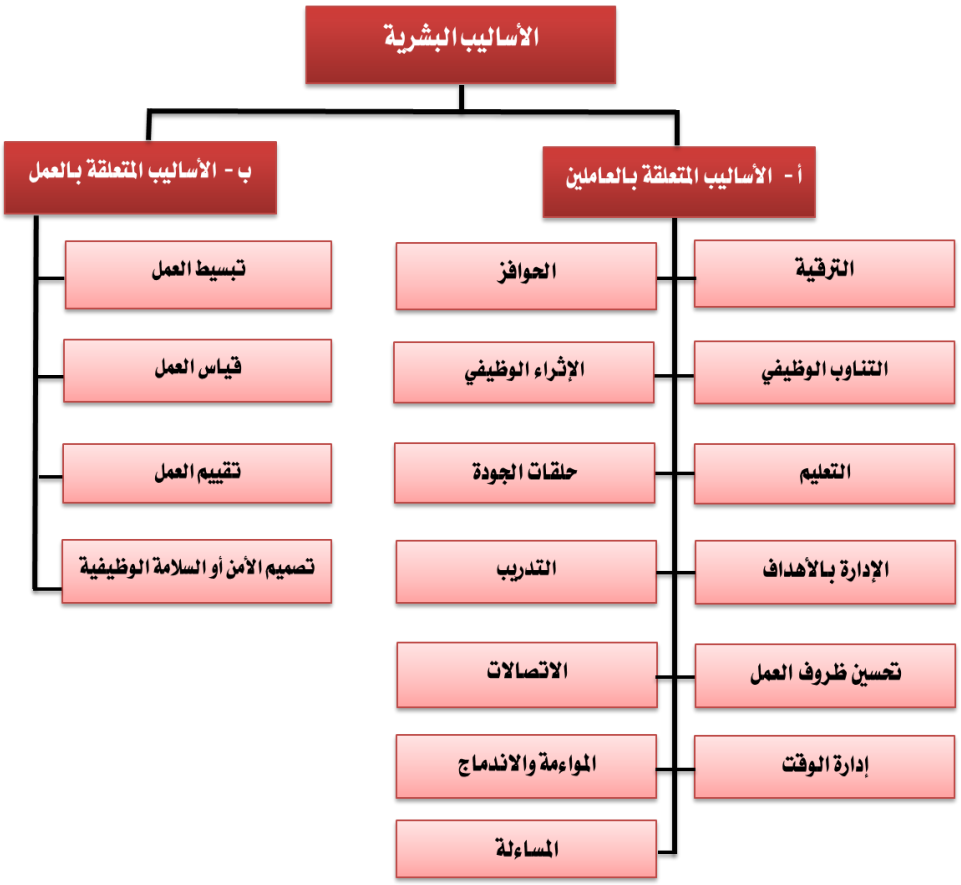
1- **تبسيط العمل :** وهو تحسين تنفيذ العمليات بقصد الاستغناء عن الخطوات غير الضرورية لتحقيق الاستخدام الامثل للموارد المادية والبشرية ، وتقليل الوقت وهذا يؤدي الى تحسين الكفاءة الانتاجية .

2- **قياس العمل :** يتم بغرض تحديد الوقت المطلوب لإداء عملية معينه بأسلوب او بطريقه معينة تحت ظروف معينه ، وتتم باستخدام ساعه توقيت او انظمه مقدره مسبقاً للوقت والحركة .

3- **تقييم العمل :** وضع مواصفات للشخص الذي يقوم بإنجاز هذا العمل .

4- **تصميم الامن او السلامة الوظيفية :** من خلال تحسين جوانب الامن وسلامة العمل ، حيث ان بيئة العمل الاكثر امنا وصحه وسلامة ستؤدي الى تخفيض الأجور الضائعة وتخفيض تكاليف التأمين والإقلال من النفقات الطبية وكل هذا سيؤدي الى زيادة الإنتاجية .

والشكل التالي يوضح الاساليب البشرية في تحسين الكفاءة الإنتاجية.



9-3 الاساليب الفنية لتحسين الكفاءة الانتاجية

تنقسم الاساليب الفنية لتحسين الكفالة الانتاجية الى التالي :

أ. اساليب تحسين الكفاءة الانتاجية المتعلقة بالتكنولوجيا :

من اساليب تحسين الكفاءة الانتاجية التي تعتمد على تطبيق التكنولوجيا الجديدة عديدة والتي من اهمها ما يلي:

1- **استخدام الحاسوب :** وأهم استخدام الحاسوب في الإدارة الانتاجية والعمليات في بداية الخمسينات في الولايات المتحدة وأروبا واليابان ، وأهم استخدامات الحاسوب في الإدارة الانتاج والعمليات تتمثل في بالمساعدة في تصميم المنتجات والعمليات والانظمة وتصميم الاجزاء الصغيرة وتجميعها وتصميم مكونات وأجزاء المكائن ، والصيانة وجدولة قطع الغيار , وتخطيط الطاقة وجدولة وتحميل الآلات.

2- **استخدام الروبوت :** وهو عبارة عن اذرع وايدي ميكانيكية لدية القدرة على اداء كثير من الاعمال والمهام التي تمتد من تشغيل الماكنة إلى عملية التجميع وقد انتشر استخدامها في الولايات المتحدة واليابان , ومن أهم استخداماتها انه يستطيع العمل ثلاث ورديات في اليوم ساعات كاملة بشكل متواصل , ويؤدي المهام الشاقة والتي يكون من المستحيل ان يقوم بها الانسان مثل مناولة الاجزاء الثقيلة والالواح المعدنية الساخنة والمواد السامة المشتعلة ويساعد في التغلب على نقص العمال والموظفين عندما لا يرغبون في أداء بعض الاعمال وهذه الاعمال لها اثر مباشر على تحسين الكفاءات الانتاجية

3- **استخدام تكنولوجيا الليزر :** وهي الاستخدام لأشعة الليزر في توليد الطاقة الحرارية التي تستخدم في مجالات عديدة ومن أهم استخدامات لتكنولوجيا الليزر تقطيع قضبان السكك الحديدة وعمليات لحام والتقسية والتشبيك وخلط المعادن او مزجها ، وغيرها من الاستخدامات ذات الفوائد الكبيرة في مجال الانتاج والعمليات المختلفة .

4- **أستخدم تكنولوجيا الطاقة :** اي استخدامات المصادر الجديدة للطاقة ، مثل استخدام الطاقة الكيماوية ، والطاقة الشمسية ، وطاقة حراراه الارض والطاقة الهيدروجينية.

5- **إدارة الصيانة :** ان الصيانة هي احد الاساليب الاساسية لتحسين كفاءة الآلات والمعدات وتحسين انتاجية راس المال الثابت ، وانتاج الطاقة ، وتؤدي الى ارتفاع نسبة الاستفادة من وقت الآلات والمعدات المتاح.

6- **تجيد المكائن القديمة :** والمتمثلة بتعديل المكائن الموجودة واعادة بنائها وتجديدها ، وهذا يتطلب وحدات قادرة على القيام بعملية التجديد ، واشراك العاملين في عملية التجديد ، وهذا الاسلوب له اثر ايجابي على تحسين الكفاءة الانتاجية

7- **تكنولوجيا حفظ الطاقة** من خلال الاستخدام الرشيد للتكنلوجيا حفظ الطاقة لجميع إدارتها والتي من مهامها الاساسية العمل على تخطيط استهلاك الطاقة بجميع أشكالها من دون أن يؤدي ذلك الى تخفيض كمية و نوعية المخرجات التي تدخل في انتاجها وكذلك التحليل الاقتصادي للخطط والمشاريع المتعلقة بالطاقة ، وإقرار نظام فعال للرقابة على الطاقة لتنفيذها وإعداد وتصميم المنتجات والعمليات الانتاجية من أجل استهلاك افضل للطاقة .

ب- اساليب تحسين الكفاءات الانتاجية المتعلقة بالمنتج :

هناك العديد من الاساليب الفنية المتعلقة بالمنتج والتي تؤثر على مستوى الكفاءات الانتاجية بطريقة ايجابية والتي من اهمها ما يلي :

1- **تحليل وهندسة القيمة:** والمقصود بها الفحص الانتقادي لوظيفة المنتج بهدف تنفيذها بدرجة عالية من الثقة وبأقل تكاليف ممكنة ، أي انها إجراء منظم لتشخيص الكفاء للتكليف غير الضرورية والتي يتم من خلالها بعد تحليل وظيفة المنتج تحديد التكلفة التي يمكن تخفيضها وبرغم من ان مفهوم تحليل القيمة وهندسة القيمة مترادفان ، الا ان هناك اختلاف كبير بينهما حيث أن تحليل القيمة يهتم بتعديل التصاميم الحالي للمنتج بهدف تخفيض التكاليف الكلية ، في حين ان هندسة القيمة تهتم بتطوير تصميم جديد للمنتج مع التركيز على سهولة الاستخدام وتكلفة الانتاج.

2- **تنويع المنتج:** يعني اضافة أنواع وموديلات جديدة الى المنتجات الحالية ، وذلك نظراً لان المنافسين ادخلوا منتجاً جديده او ان الموديلات الحالية لن تعود تتمشى مع رغبات المستهلكين ، او ان المنتجات الجديدة تكون مطلوبة من قبل المستهلكين ..... الخ .

3- **تبسيط المنتج:** اي ابعاد او التخلص من الخطوط والانواع والموديلات الغريبة من المنتج ، وتتضمن عملية التبسيط تخفيض في اصناف او كميات المواد وقطع الغيار المستخدمة بحيث يتم تحقيق وظيفة المنتج بأقل تكلفة ممكنة مع الحفاظ على رضاء المستهلك .

4- **تنميط المنتج :** اي توحيد المواصفات ، والاتفاق المنظم على مواصفات موحدة في ما يتعلق بالإداء او الجودة او التركيب او المقاسات ، او طرق الانتاج وذلك بهدف الاقلال من تكاليف الصنع والتوزيع والبيع والصيانة والتخزين وبالتالي تحسين كفاءة المنتج وكفاءة المنشآت الانتاجية.

5- **البحث والتطوير** حيث انه من الضروري القيام بعملية البحث والتطوير بغرض القيام بتطوير المنتجات الحالية وتصميم منتجات جديدة وتطويرها ، وذلك من خلال القيام بالبحوث الاساسية او المطلقة او القيام بالبحوث التطبيقية بهدف تصميم منتج معين يتطابق مع المواصفات المحدودة سلفاً ، وذلك لتحسين الكفاءة الانتاجية.

6- **الترويج والاعلان**: ان الترويج والاعلان فعال لتحسين الكفاءة الانتاجية لمنتج حيث يعتمد عليه عند انخفاض المبيعات من منتج معين او عند ادخال منتج جديد للسوق للمرة الاولى ، الامر الذي يؤدي الى زيادة الطلب على المنتج

ج- اساليب تحسين الكفاءة الانتاجية المتعلقة بالمواد :

وهي الاساليب التي تؤثر بشكل كبير على الكفاءة الانتاجية ، حيث ان عدم توفر المواد بالكمية والنوعية المطلوبة في الوقت المناسب يؤثر سلبياً على العمليات الانتاجية وعلى الكفاءة الكلية للمنشأة والعكس صحيح وفي ما يلي بعض من هذه الاساليب :

1- **نظام تخطيط الاحتياجات من المواد:** ويهدف الى ضمان توفر المواد اللازمة لكل مرحلة انتاجية في الوقت المناسب والكمية والجودة المناسبة بغرض ضمان تدفق استمرار العمليات الانتاجية وتقليل المستثمر في المخزون الى اقل حد ممكن ، اي انه يهدف الى وضع خطة زمنية لتوفر الاحتياجات من المواد تتضمن تحديد الانواع المطلوب بإصدار اوامر شرائها او انتاجها او تحديد موعد وصولها .

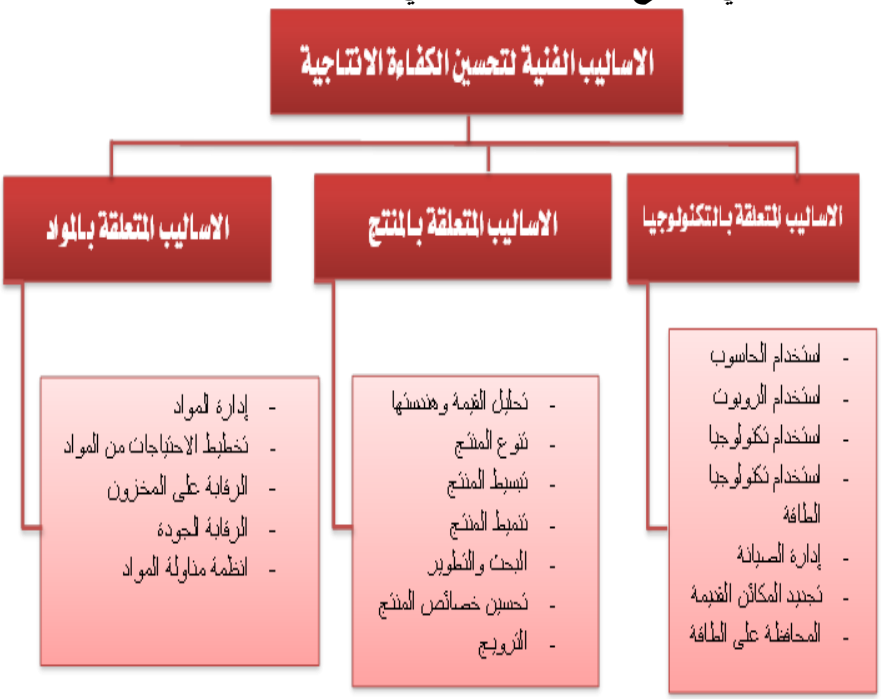
2- **إدارة المواد :** هي احد وظائف المنشأة الرئيسية المتعلقة بشراء المواد ونقلها وتخزينها ، وتوفيرها داخل وحدات الانتاج المختلفة والرقابة على المواد وتحديد مستوياتها من ما يؤدي الى تحسين الكفاءة الانتاجية .

3- **الرقابة على المخزون :** نظام الرقابة على المخزون يعمل على التأكد من كفاية المخزون ويهدف الى تقليل التكاليف ، وتسهيل مناولة المواد وايصالها الى الوحدات الطالبة لها في الوقت المناسب.

4- **الرقابة على الجودة :** هي مجموعة من الانشطة والاساليب والاجراءات التي تتخذ للتحكم في درجة جودة المنتج بغرض تلبية احتجاجات المستهلك وتختص بتصميم وقياس ورقابة جودة المواد الاولوية والاجزاء المركبة والمجمعة من ما يؤدي الى تحسين جودة المواد وتحسين الكفاءة الانتاجية الكلية للمنشأة .

5- **انظمة مناولة المواد :** ان نظم مناولة المواد يمثل احد العناصر الهامة في الانشطة المتعلقة بتحريك ونقل وتداول المواد من مكان الى اخر داخل المنشأة وذلك بهدف انسياب المواد بسهولة ويسر وباقل تكلفة ممكنة ، وبما يؤدي الى تحسين الكفاءة الانتاجية .

والشكل التالي يوضح الاساليب الفنية في تحسين الكفاءة الانتاجية .



خلاصة الفصل الثالث:

الانتاجيـة: هـي مقيـاس كفـاءة اسـتخدام المـوارد فـي تحقيـق الانتـاج الكلـي للمنظمة من خلال قياس العلاقة بين المخرجات والمدخلات كما يلي

الانتاجية = المخرجات/ المدخلات

مداخل تحسين الكفاءة الانتاجية:

1-مداخل فنية :

أ- مداخل فنية ذات اسس تكنولوجية. (كاستخدام الحواسيب والروبوت وتقنية الليزر والطاقة...الخ)

ب-مداخل فنية متعلقة بالمنتج (تحليل وهندسة القيمة، تنويع وتشكيل وتبسيط وتنميط المنتجات، البحث والتطوير، الاعلان والترويج، التقليد، الموثوقية)

ج- مداخل فنية متعلقة بالمواد (الرقابة على المخزون، نظام تخطيط الاحتياجات من المواد، ادارة المواد، تحسين انظمة مناولة المواد)

2- مداخل بشرية :

أ- مداخل متعلقة بالعاملين (الحوافز، الترقية، التوسع والتعاقب الوظيفي، مشاركة العاملين...الخ)

ب- مداخل متعلقة بالعمل (تبسيط/تقييم/قياس العمل والوظيفة، تصميم الامن والسلامة الوظيفية، هندسة العوامل البشرية)

أسئلة وتطبيقات:

1. حدِّد مفهوم الكفاءة الانتاجية ؟
2. تمر عمليات تقييم إنتاجية المنظمة بمراحل رئيسة, اذكرها؟
3. اكتب المعادلة التي تستطيع بها معرفة الآتي:

أ/ الإنتاجية .

ب/ إنتاجية عمال الانتاج.

ج/ إنتاجية ساعات العمل .

4. اذكر طرق زيادة الإنتاجية ؟
5. ماهو الفرق بين الانتاج والكفاءة الانتاجية ؟

6.ماهو الفرق بين الكفاءة والفعالية؟

البيان	عام 2010	عام 2011
ستهلاك التجهيزات الرأسمالية	4000000	4800000
أجور العمالة	1500000	1800000
قيمة المواد الخام	700000	1000000
الخدمات المساعدة	300000	400000

7.وضح بالرسم الاساليب البشرية في تحسين الكفاءة الانتاجية ؟

8.وضح بالرسم الأساليب الفنية لتحسين الكفاءة الانتاجية؟

9.توفرت لديك البيانات التالية عن احد المنظمات الإنتاجية

المطلوب تحديد:

أ- الانتاجية الكلية لعامي 2010،2011م.

ب- معدل نمو الانتاجية.

ت- الانتاجية الجزئية للعامين مع العلم أن إجمالي المخرجات للعامين 10.000.000،12.000.000ريال على التوالي.

10.توفرت لديك البيانات عن احدى المستشفيات:

	قسم الولادة		قسم الانف والاذن	
	2017	2018	2017	2018
عدد المرضى	600	740	1200	1120
عدد الأطباء	17	20	30	28
عدد الممرضات	20	22	35	32

المطلوب:

1- احتساب إنتاجية الأطباء للقسمين

2- احتساب إنتاجية الممرضات في القسمين.

3- احتساب معدل نمو الإنتاجية في القسمين.

الفصل الرابع :

4

اختيار موقع المشروع وطرق المفاضلة بين المواقع

4-1 اختيار موقع المشروع.

4-2 العوامل التي تؤثر في موقع المشروع.

4-3 أهمية اختيار موقع المشروع.

4-4 العوامل المؤثر في اختيار موقع المشروع.

4-5 خطوات عملية لاختيار موقع المشروع.

4-6 طرق المفاضلة بين مواقع المشروع.

4-7 حالات عملية لاختيار مواقع.


4

أهداف الفصل:

بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على

- معرفة اختيار موقع المشروع
- تحدد العوامل التي تؤثر في موقع المشروع.
- تتعرف على أهمية اختيار موقع المشروع
- تحدد العوامل المؤثر في اختيار موقع المشروع.
- تشرح خطوات عملية لاختيار موقع المشروع.
- معرفة طرق المفاضلة بين مواقع المشروع وصفياًوكمياً.
- تدرس حالات عملية لاختيار مواقع.

1-4 اختيار موقع المشروع

ان اختيار موقع المشروع يعتبر من أهم القرارات التي تتخذ في المنشأة وأكثرها مخاطرة وذلك لأن مثل هذا القرار يتخذ لمرة واحده في حياة المنشأة فهو يعتبر من القرارات الاستراتيجية طويلة الآجل والذي له أثار مباشرة على التكاليف والايرادات في المستقبل.

- هي تلك العملية الخاصة بتحديد موقع جغرافي لعمليات منظمة معينة , سواء في الصناعة أو الخدمات.
- عند اختيار موقع المشروع هنالك عوامل مهمة (القرب من العملاء أو الموردين – تكاليف العمالة و النقل – مدى توفر المرافق).
- اختيار الموقع من القرارات الاستراتيجية الهامة يجب أن تحظى بقدر كاف من الاهتمام و الدراسة.
- بالنسبة للمنظمات خدمية مثل البنوك ومطاعم الوجبات السريعة يدخل الموقع كجزء من استراتيجيتها التسويقية.

يعتبر قرار الموقع أحد القرارات الاستراتيجية الهامة التي تتخذها إدارة المنشأة.

2-4 العوامل التي تؤثر في موقع المشروع

1- المادة الخام ومستلزمات الإنتاج.
2- العمالة.
3- مواقع الأسواق ومنافذ التوزيع.
4- مصادر الطاقة والمياه.

ويمكن تقسيم هذه العوامل إلى قسمين :

1- عوامل يمكن قياسها مالياً.
2- عوامل لا يمكن قياسها مالياً.

الأساليب التي تستخدم في معالجة قرار الموقع :

الأساليب التي تأخذ في الحسبان العوامل المالية فقط :

أ- أسلوب تحليل التعادل (سيتم شرحه في فصل الطاقة الإنتاجية).

ب- أسلوب النقل.

3-4 أهمية اختيار موقع المشروع

تنال عملية اختيار موقع المشروع أهمية كبيرة لعدة أسباب ماهي ؟

1. انه يعتبر من القرارات الاستراتيجية طويلة الاجل والتي لا تتخذ الا مرة واحدة وصعوبة التراجع عنها.
2. إن له تأثير على التكاليف والإيرادات في المستقبل.
3. له تأثير علي الأجور والمرتبات والضرائب .
4. تكاليف النقل والطاقة ومدى توفرها.
5. تعظيم الدخل.
6. توفر العمالة من حيث الكم والمهارة .
7. يؤثر على التوسع في المستقبل .

4-4 العوامل المؤثر في اختيار موقع المشروع

هناك عوامل كثيرة تؤثر في اختيار موقع المشروع منها ما يلي :

1. **القرب من المواد الأولية** والتي تعتبر من المدخلات الهامة والرئيسية للعملية الإنتاجية.
2. **القرب من الأسواق والعملاء** وذلك لتقليل التكاليف النقل وكذلك سرعة الاستجابة لطلبات العملاء .
3. **القرب من الأيدي العاملة** من فنيين وإداريين وعمالة مهرة وذلك لأن مدخلاتهما من مدخلات العملية الإنتاجية .
4. **البنية التحتية** من طرق المواصلات والسكة الحديدية ووسائل الاتصالات وكذلك مصادر الطاقة المختلفة والكهرباء والمياه وغيرها.
5. **القرب من الموردين** لتلبية احتياجات المؤسسة لان ذلك سيؤدي الى تخفيض كلفة نقل المواد من المورد إلى المصنع.

6. **مناخ الأعمال المناسب** والذي يتضمن وجود مؤسسات الأعمال الشبيهة والمكملة، والقرب من الأنشطة المتقاربة .
7. **التسهيلات والمزايا الحكومية الممنوحة** مثل الاعفاء من الضرائب تسهيلات القروض ـ تسهيل إصدار التراخيص ـ الكهرباء.
8. **إنتاجية العمل** وذلك بالتركيز على الإنتاجية وأجرة العمال (كلفه العمل) وذلك من خلال العلاقة الآتية:

كلفة الوحدة الواحدة = كلفة العمل في الساعة ((من أجور عمال وغيرها) ÷ (إنتاجية العمل في الساعة (عدد الوحدات المنتجة في الساعة)).

5-4 خطوات عملية لاختيار موقع المشروع

خطوات عملية اختيار موقع المشروع أسلوب عام للاختيار من بين مواقع متعددة

تتم عملية اختيار موقع المشروع بعدة خطوات هي :

1. حدد معايير المفاضلة بين المواقع البديلة
2. حدد العوامل الهامة المؤثرة في اختيار الموقع, و صنفها إلى رئيسية و ثانوية.
3. خذ باعتبارك الأقاليم البديلة, ثم ضيق (قلل) الاختيارات الى بدائل بمناطق داخل الأقاليم, ثم بمواقع محددة بديلة داخل المنطقة.
4. اجمع معلومات عن البدائل
5. حلل المعلومات التي جمعتها
6. أدخل العوامل النوعية الخاصة بكل موقع موضع الدراسة في التقييم (اتجاهات المجتمع و الثقافة السائدة في المنطقة)
7. قيم البدائل. و خذ قرارك باختيار الموقع المختار



مراحل اختيار الموقع

- الإقليم أو المحافظة
- منطقة أو مدينة
- موقع داخل المدينة

1- بالنسبة للمرحلة الأولى الخاصة باختيار إقليم, يتعين توفر مجموعة بيانات و أهمها:

- التشريعات و القرارات الوزارية المنظمة للاستثمار.
- خصائص السكان – كعملاء مرتقبين.
- حجم الطلب المتوقع, وتوزيعه الجغرافي, والعوامل السكانية والاقتصادية المؤثرة عليه.
- مواقع مستلزمات الإنتاج, مثل الخامات والمياه و مواقع الموردين.
- طبيعة و حجم شبكة الطرق.
- طاقة الميناء البحري.
- مستويات أجور العمالة.
- تكلفة الأرض و البناء.
- الظروف المناخية.
- مدى حدة المنافسة.

2- بالنسبة للمرحلة الثانية و الخاصة باختيار منطقة من مناطق الأقاليم أو المحافظة, يلزم توفر مجموعة بيانات أهمها:

- حجم الموارد البشرية بالأعداد و التخصصات و مستويات المهارة.
- التوزيع الجغرافي لمواقع مستلزمات الإنتاج.
- حجم شبكة الطرق.
- مواقع المرافق, مثل الكهرباء والمياه و الصرف الصحي.
- القدر الممكن الحصول عليه من الطاقة المحركة و المياه و امكانيات الاتصالات السلكية واللاسلكية.
- مدى توافر المساكن و دور العبادة والمدارس و المستشفيات و التسوق و وسائل النقل و الترفيه.

3- بالنسبة للمرحلة الثالثة و الأخيرة و الخاصة باختيار مكان أو موقع محدد, يتطلب الأمر مجموعة بيانات:

- المناطق أو الإحياء التي تتركز فيها العمالة .
- المحاور و الطرق .

- المساحة التي يهيئوها الموقع و مدى كفايتها للتوسعات المستقبلية

6-4 طرق المفاضلة بين مواقع المشروع

أولا: الطرق الوصفية :

تستخدم في حالة وجود عوامل غير كمية بالإضافة للعوامل الكمية ، وكذلك تعتبر جيدة في المرحلة الأولى من مراحل إيجاد الموقع المناسب حيث هناك عدد كبير من البدائل ، وهي تفيد في تقليل البدائل .

من اهم هذه الطرق طريقة الأوزان :

أ- مفهومها : تقوم على إعطاء وزن معين لكل عامل من العوامل المؤثرة في تحديد موقع المنشاة وفقا لدرجة أهمية هذا العامل وكلما زادت أهمية العامل زادت مقدار الوزن المعطى له .

ب - خطوتها :

1. تحديد العوامل المؤثر في اختيار الموقع .
2. إعطاء وزن نسبي لكل عامل يعكس أهمية النسبة لأهداف المنظمة
3. إعطاء وزن لكل عامل لكل موقع من المواقع المتاحة.
4. تحديد مجموع النقاط لكل موقع من خلال ضرب وزن كل عامل بالنسبة للمنظمة في وزنه لكل موقع .
5. اختيار الموقع الذي حصل على أعلى النقاط .

مثال / منشأة قررت إجراء دراسة لاختيار الموقع المناسب لأنشأ مصنع لإنتاج نوع معين من الصابون ، وقد توفرت لديها معلومات عن ثلاثة مواقع يتم المقارنة بينها على ضوء العوامل التالية :

1. القرب من السوق .
2. القرب من المواد الخام .
3. التعليم والصحة .
4. الطاقة .

5. الضرائب .
6. النقل والمواصلات.

وكانت الأوزان المعطاة لكل عامل من العوامل السابقة في كل موقع كما يلي :

العامل	الموقع الأول	الموقع الثاني	الموقع الثالث
القرب من السوق	جيد	مقبول	سيئ
القرب من المواد الخ	جيد	ممتاز	جيد جدا
تكاليف العمل	سيئ	جيد	جيد
التعليم والصحة	ممتاز	جيد جدا	مقبول
الطاقة	جيد جدا	مقبول	جيد
الضرائب	مقبول	سيئ	جيد
النقل والمواصلات	سيئ	جيد جدا	ممتاز

وكان نظام التقييم كما يلي :

الفئة	ممتاز	جيد جدا	جيد	مقبول	سيئ
عدد الدرجات	5	4	3	2	1

وكانت الإدارة تعطي هذه العوامل درجة الأهمية النسبية التالية :

ـ القرب من السوق	3	ـ الطاقة	3
ـ القرب من المواد	3	ـ الضرائب	2
ـ تكاليف العمل	4	ـ النقل والموصلات	1
ـ التعليم والصحة	2		

المطلوب : تحديد افضل موقع من المواقع الثلاثة بموجب طريقة الأوزان ؟

الحـــــــ

تكاليف العمل	4	1	3	3
التعليم والصحة	2	5	4	2
الطاقة	3	4	2	3
الضرائب	2	2	1	3
النقل والمواصلات	1	1	4	5

ثانيا : يتم تحديد مجموع الدرجات التي يحصل عليها كل موقع عن طريق ضرب الأهمية النسبية للعامل في وزنة لكل موقع كما يلي : (الوزن × الأهمية النسبية)

العامل	الموقع الأول	الموقع الثاني	الموقع الثالث
القرب من السوق	3 × 3 = 9	3 × 6 =	3 × 3 =
القرب من المواد الخام	3 × 3 = 9	3 × 15 =	3 × 12 =
تكاليف العمل	4 × 4 = 4	4 × 12 =	4 × 12 =
التعليم والصحة	2 × 10 =	4 × 8 =	2 × 4 =
الطاقة	3 × 12 =	3 × 6 =	2 × 6 =
الضرائب	2 × 4 =	2 × 2 =	2 × 6 =
النقل والمواصلات	1 × 1 =	1 × 4 =	1 × 5 =
مجموع الدرجات	49	53	48

وبناء على ذلك فان الموقع الثاني هو الأفضل لحصوله على أعلى درجة .

ثانيا : الطرق الكمية : ـ

وهي

1) طريقة نقطة التعادل .
2) طريقة النقل (طريقه الركن الشمالي الشرقي، طريقه الركن الشمالي الغربي ، طريقه ادنى تكلفه)
3) طريقه فوجل التقريبية .

4)طريقة الوطء على الحجر(طريقة السير على الحجر).

5)طريقة براون – جبسون المعدلة (الطرق المختلطة)

1) طريقة نقطة التعادل: من أهم تطبيقات تحليل التعادل هو مقارنة الطرق البديلة لتحقيق الطاقة الإنتاجية, حيث أن نقطة التعادل هي النقطة التي تتساوى عندها التكاليف الكلية مع الإيرادات الكلية وبالتالي نستطيع من خلال هذا التحليل اختيار مستوى الطاقة الإنتاجية الذي يتلاءم مع مستوى معين للإنتاج.

- أسلوب تحليل التعادل.

هناك عدة مفاهيم أساسية يقوم عليها هذا الأسلوب وهي:

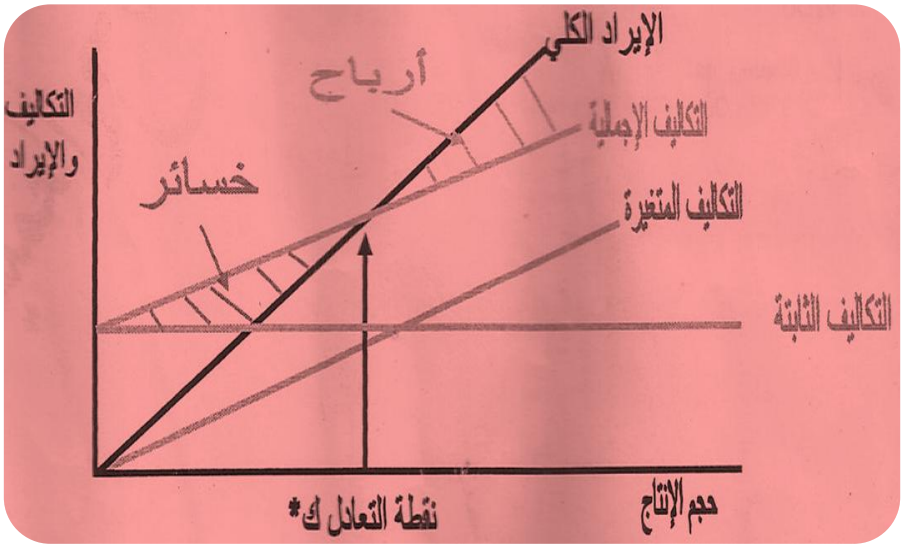
تقسم التكاليف الخاصة بالنشاط إلى مجموعتين وهي :

- **التكاليف الثابتة :** وهي التكاليف التي يتحملها المشروع ولا علاقة لها بحجم الإنتاج أو الطاقة بحدود معينة (مرتبات المديرين – تكلفة الإيجار – أقساط استهلاك الآلات).

- **التكاليف المتغيرة :** وهي التكاليف المرتبطة بشكل مباشر بعدد الوحدات التي يتم إنتاجها.

- **الإيراد العام للمنشأة :** هو التدفق الداخل للمنشأة سواء نقد او مستحق.
- **ويعرف** : بانه ما تحققه المنشأة او تحصل علية نتيجة ممارسة نشاطها .
- **تعرف نقطة التعادل**: بأنها النقطة التي تتعادل عندها التكاليف الكلية مع الإيرادات الكلية أي لا يوجد هناك خسائر أو أرباح.

شكل توضيحي لأنواع التكاليف، والإيراد العام، نقطة التعادل، الأرباح والخسائر



معادلات مهمة :

التكاليف الكلية = التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة.

- ✓ **عدد وحدات(حجم) التعادل =التكاليف الثابتة (ث) ÷(سعر بيع الوحدة (س) – التكاليف المتغيرة للوحدة (م))**
- ✓ **قيمة التعادل = حجم التعادل × سعر بيع الوحدة**
- ✓ **الكمية التي تحدد ربح معين = (التكاليف الثابتة + الربح) ÷ (سعر بيع الوحدة (س) – التكاليف المتغيرة للوحدة (م))**

تطبيقات عملية على تحليل التعادل :

بفرض أن التكاليف الثابتة في إحدى العمليات الصناعية هي : **200.000** ريال وأن التكاليف المتغيرة للوحدة (بالريال) هي 20 مادة رخام، 25 عمالة، 5 خدمات مساعدة.

المطلوب :

1. أحسب نقطة التعادل بالوحدات إذا كان سعر بيع الوحدة 100 ريال؟
2. أحسب قيمة التعادل؟

3. إذا كانت المنشأة تهدف إلى تحقيق ربح قدره 20.000 ريال أحسب حجم الإنتاج اللازم؟
4. إذا أنتجت الشركة وباعت فقط 3000 وحدة ما هو مقدار الخسارة التي تتحقق؟

الحل /

1- نقطة التعادل بالوحدات=التكاليف الثابتة (ث) ÷(سعر بيع الوحدة (س) – التكاليف المتغيرة للوحدة (م))

= 200.000 ÷ (100–50)
=200.000 ÷ *50*
= 4000 وحدة

1- قيمة التعادل = 4000 × 100 = 400.000

3- حجم الإنتاج عند ربح 20.000 = (التكاليف الثابتة+ الربح) ÷ (سعر بيع الوحدة (س) – التكاليف المتغيرة للوحدة (م))

= (200.000 + 20.000)÷(100 – 50)
= 220.000 ÷ 50
= 4400 وحدة

4- مقدار الخسارة إذا أنتجت الشركة 3000 وحدة
3000=(200.000–الخسارة)÷(100 – 50)
3000=(200.000 – الخسارة)÷ 50
3000 × 50 = 200.000 - الخسارة
150.000 = 200.000 – الخسارة
الخسارة = 200.000 – 150.000 = 50.000 ريال

مثال :أذا توافرت لديك البيانات التالية الخاصة بنشاط إحدى الشركات الصناعية عن العام 1992م.
40.000 حجم الإنتاج بالوحدات 200 سعر بيع الوحدة

550.000 تكلفة استهلاك الآلات 1.400.000 أجور العمال منها
100.000 أجور ثابتة
1.100.000 تكلفة المواد الخام 1.600.000 الخدمات المساعدة المتغيرة
250.000 خدمات مساعدة ثابتة 100.000 تكاليف إدارية ثابتة

المطلوب :

1- حساب حجم التعادل وقيمة التعادل؟
2- ما هو مقدار ربح الشركة أو خسارتها عند حجم إنتاج 8000 وحدة ؟
3- ما هو الحجم الذي يجب أن تخطط الشركة لإنتاجه لكي تحقق ربح مخطط قدرة 250.000 ريال؟

الحل

1- حجم التعادل = التكاليف الثابتة (ث) ÷ (سعر بيع الوحدة (س) - التكاليف المتغيرة للوحدة (م))

التكاليف الثابتة = تكلفة استهلاك الآلات + خدمات مساعدة ثابتة + تكاليف إدارية ثابتة + أجور ثابتة
=550.000+250.000 + 100.000 + 100.000 = 1.000.000 ريال

إجمالي التكاليف المتغيرة = أجور متغيرة + تكلفة المواد + الخدمات المساعدة المتغيرة
= 1.300.000 + 1.100.000 + 1.600.000 = 4.000.000
التكاليف المتغيرة للوحدة= إجمالي التكاليف المتغيرة ÷ حجم الإنتاج بالوحدات
=4.000.0000 ÷ 40.000
= 100 ريال

حجم التعادل=1.000.000 ÷ (200-100)
=10.000 وحدة.
قيمة التعادل = 10.000 × 200= 2.000.000 ريال

2- مقدار ربح الشركة أو خسارتها عند حجم إنتاج 8000 وحدة

يجب تحديد هل هو ربح أو خسارة

= الحجم المحدد – حجم التعادل = 8.000 – 10.000

= - (2.000)وحدة

إذن هنا خسارة لأنه سالب.

ك = (التكاليف الثابتة – الخسارة) ÷ سعر بيع الوحدة (س) – التكاليف المتغيرة للوحدة (م)

8.000 = (1.000.000 – الخسارة) ÷ (200 – 100)

8.000 =(1.000.000 – الخسارة) ÷ 100

8.000 × 100=1.000.000 – الخسارة

الخسارة = 1.000.000 – 800.000 = 200.000 ريال

3- الحجم الذي يجب أن تخطط الشركة لإنتاجه لكي تحقق ربح مخطط قدره 250.000 ريال

الحجم للربح المخطط (ك) = (التكاليف الثابتة + الربح) ÷ (سعر التكليف (س) – التكاليف المتغيرة للوحدة (م))

=(1.000.000+ 250.000) ÷ (200 – 100)

= 1.250.000 ÷ 100

=12.500

2)طريق النقل:

أ- **مفهومها:** وهي طريقة من طرق البرمجة الخطية الهدف منها تحديد أفضل أسلوب للنقل من المنشآت إلى مراكز التوزيع لتقليل تكاليف الإنتاج

ب- عناصرها :

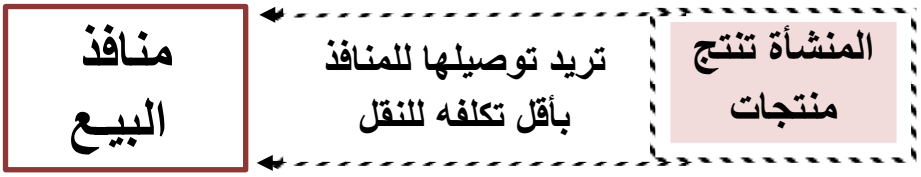
1. وجود مصادر إنتاج أو توزيع ، لكل مصدر طاقة إنتاجية محددة.
2. وجود طلب لفترات زمنية مختلفة ، لكل فترة طلب محدد.

3. تكلفة نقل محددة مسبقا لكل وحدة يتم نقلها من مراكز التوزيع إلى مراكز الاستهلاك.
4. وجود عدة بدائل لتغطية العجز في تلبية الطلب .

ج- خطواتها (باستخدام طريقة أقل تكلفة):

1. اختيار الخلية الأقل تكلفة وشحنها بأكبر كمية ممكنة.
2. نشطب الصف إذا كان العرض المناظر له =صفر أو العمود إذا كان الطلب المقابل له =صفرا.
3. كرر (1+2) حتى يتم شطب جميع الصفوف والأعمدة.
4. اختار الموقع (البديل) الذي حصل على أقل تكلفة.

نموذج النقل



لحل مشكله النقل يتم اعداد جدول النقل بأحد الـ (3) طرق والذى يتكون من :-

1) - صفوف عددها = عدد المصادر المراد النقل منها .
- اعمده عددها = عدد المنافذ المراد النقل اليها .

2) تقاطع كل صف مع كل عمود يسمى خليه ويوضع في الخلية (الكميه) المراد نقلها من المصادر الى المواقع .

3) كل خليه لها تكلفه نقل للوحدة من المصدر الى الموقع (توضع في مربع صغير) .

4) ليس من الضروري تساوى عدد المصادر مع عدد المواقع ولكن يجب تساوى مجموع طاقات المصادر مع مجموع احتياجات المواقع .

قاعده اساسيه :-

قبل حل أي تمرين لابد من التأكد من ان **أجمالي الطاقات = أجمالي الاحتياجات** **ويوجد هنا 3 احتمالات**

أ) أجمالي الطاقات = أجمالي الاحتياجات :-
.'. لا توجد مشكله

ب) أجمالي الطاقات > أجمالي الاحتياجات :-
.'. توجد مشكله عدم توازن ويتم :

اضافه عمود وهمى تكلفه نقله تساوي صفر	واحتياجاته = ق بين مج الطاقات ومج الاحتياجات

جـ) أجمالي الطاقات < أجمالي الاحتياجات :-
.'. توجد مشكله عدم توازن ويتم :

اضافه صف وهمى تكلفه نقله تساوي صفر	وطاقته = الفرق بين مج الاحتياجات ومج الطاقات

مثال:- شركه صناعيه تمتلك 3 مصانع هي أ1 , أ2 , أ3 طاقتها الإنتاجية 600 , 1000 , 1400 على التوالي .

وتقوم بتسويق انتاجها من خلال 3 منافذ للبيع هي ب1 , ب2 , ب3 وتبلغ طاقتها الاستيعابية (احتياجاتها) 1200 , 800 , 1000 وحده على التوالي.
فإذا علمت ان تكلفه نقل الوحدة من المصانع الى منافذ البيع كانت كما يلى :

المصانع / منافذ البيع	ب1	ب2	ب3
أ1	5	6	8
أ2	4	7	7
أ3	6	8	6

- وترغب الشركة في نقل انتاجها من المصانع الى منافذ البيع بأقل تكلفه ممكنه .

المطلوب

إعداد جدول النقل المبدئي باستخدام :-

1) طريقه الركن الشمالي الشرقي .
2) طريقه ادنى تكلفه .
3) طريقه فوجل التقريبية .

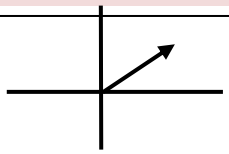
الحـــل

'.' إجمالي الطاقات = إجمالي الاحتياجات

1400 + 1000 + 600 = 1000 + 800 + 1200

3000 = 3000

'.' لا توجد مشكله



1) طريق الركن الشمالي الشرقي ::--

الخطوات :

1. يتم البدء بشغل الخلية الموجودة اعلى يمين الجدول (الخلية أ1 ب1) وذلك بعدد من الوحدات في حدود طاقة صفها او احتياجات عمودها ايهما اقل.
2. ثم يتم الانتقال لشغل الخلية المجاورة لها في صفها او عمودها في حدود طاقة صفها او احتياجات عمودها ايهما اقل .

3- وهكذا ويلاحظ انه سوف يكون وهناك عده خلايا فارغه نظر لان الخلايا المشغولة قفلت الطاقات والاحتياجات .

منافذ البيع / المصانع	ب1	ب2	ب3	الطاقات
أ1	5 | 600 ----	6 | ----	8 | ----	600
أ2	4 | 600	7 | 400	7 | ----	1000
أ3	6 | ----	8 | 400	6 | 1000	1400
الاحتياجات	1200	800	1000	3000

تكلفه النقل = (الكميه المراد نقلها في الخلية × تكلفه الوحدة لنفس الخلية)

= (5×600)+(4×600) +(7×400)+ (8×400) +(6×1000) =

17400

2) طريق أدنى تكلفه :--

الخطوات :

1- يتم البدء بشغل الخلية (ذات اقل تكلفة) في الجدول كله وذلك في حدود طاقة صفها واحتياجات عمودها ايهما اقل .

2- ثم يتم الانتقال الى الخلية الاكبر منها في التكلفة مباشرة وشغلها ايضا في حدود طاقة صفها واحتياجات عمودها ايهما اقل .

3- إذا وجد في الجدول أكثر من خليه لها نفس التكلفة يتم البدء بشغل الخلية التي تستوعب عدد اكبر من الوحدات .

منافذ البيع / المصانع	ب1	ب2	ب3	الطاقات
أ1	5 | 200	6 | 400	8 | ----	600
أ2	4 | 1000	7 | ----	7 | ----	1000
أ3	6 | ----	8 | 400	6 | 1000	1400
الاحتياجات	1200	800	1000	3000

تكلفه النقل = (الكميه المراد نقلها في الخلية × تكلفه الوحدة لنفس الخلية)
= (5×200)+(6×400) +(4×1000) +(8×400) +(6×1000) = **16600**

3) طريقه فوجل التقريبية ::--

الخطوات :

1- يتم حساب الفرق بين اقل تكلفتين لكل صف ولكل عمود وإذا تساوت اقل تكلفتين في الصف او العمود يكون الفرق = صفر .

2- يتم اختيار الصف او العمود الذى له اعلى فرق تكلفه ويتم شغل الخلية التي لها أقل تكلفه في هذا الصف أو العمود بعدد الوحدات في حدود طاقه صفها او احتياجات عمودها ايهما اقل.

3- إذا تساوت اعلى فرق تكلفه يتم اختيار الصف او العمود الذى يوجد فيه الخلية ذات اقل تكلفه .

4- إذا تساوت اقل تكلفه في الصف او العمود يتم اختيار الخلية التي يمكن ان تستوعب اكبر عدد ممكن من الوحدات .

5- يتم حذف العمود أو الصف الذى تم شغله بالطاقات والاحتياجات كامله.

6- يتم الحل على اكثر من جدول (أو في جدول واحد وسوف نأخذ الطريقتين).

☜ الجدول الأول :

المصانع / المنافذ	ب1	ب2	ب3	الطاقات	الفرق في الصفوف
أ1	5 ----	6 ----	8 ----	600	1
أ2	4 1000	7 ----	7 ----	1000	3
أ3	6 ----	8 ----	6 ----	1400	صفر
الاحتياجات	1200	800	100	300	
الفرق في العمود	1	1	1		

- اعلى تكلفه في الفروق هي (3) لذلك يتم ملئ الخانة صاحبه اقل تكلفه ففي هذا الصف في حدود الطاقة وقد تم حذف الصف لامتلائه .

☜ الجدول الثانى :

المنافذ / المصانع	ب1	ب2	ب3	الطاقات	الفرق في الصفوف
أ1	5 ----	6 ----	8 ----	600	1
أ3	6 ----	8 ----	6 1000	1400	صفر
الاحتياجات	200	800	1000	2000	
الفرق في العمود	1	2	2		

- اعلى تكلفه في الفروق هي (2 , 2) لذلك يتم اختيار العمود الذى يستوعب اكبر عدد ممكن من الوحدات (1000) ويتم البدء بالخانة صاحبه اقل تكلفه (6) .

☜ الجدول الثالث

المنافذ / المصانع	ب1	ب2	الطاقات	الفرق في الصفوف
أ1	5 --	6 600	600	1
أ3	6 200	8 200	400	2
الاحتياجات	200	800	1000	
الفرق في العمود	1	2		

- اعلى تكلفه في الفروق هي (2 , 2) لذلك يتم اختيار العمود أو الصف الذى يستوعب اكبر عدد ممكن من الوحدات (800) ويتم البدء بالخانة صاحبه اقل تكلفه (6) .

- ثم يتم استكمال الجدول عادى .

تكلفه النقل = (الكميه المراد نقلها في الخلية × تكلفه الوحدة لنفس الخلية)

= (4×1000)+(6×1000) +(6×600) +(8×200) +(6×200) =

16400

د إبراهيم إسماعيل الناشري

طريقه الجدول الواحد :

منافذ البيع / المصنع	ب1	ب2	ب3	الطاقا	الفروق في الصفوف		
أ1	5 ----	6 ----	8 ----	600	1	1	1
أ2	4 1000	7 ----	7 ----	1000	-	-	3
أ3	6 ----	8 ----	6 ----	1400	2	2	0
الاحتياجات	1200	800	1000	000			
الفروق في الأعمدة	1	1	1				
	1	2	2				
	1	2	--				

- ملء هذا الجدول سهل في الحل في جدول واحد اسهل بكثير من اكثر من جدول

اختبار مثاليه نموذج النقل المبدئى

وهناك طريقتان لاختبار المثالية

1) طريقه حجر الوطء(السير على الحجر) .
2) طريقه التوزيع المعدل.

1)طريقه حجر الوطء(السير على الحجر) .

الغرض من هذه الطريقة هو تحسين الحل الأولي الذي تم التوصل أليه بموجب قاعدة الركن الشمالي الشرقي وهو يمثل حلاً مثالياً.

خطوات طريقة حجر الوطء:

1. اختيار إي مربع خالي من المصفوفة .

2. البدء بالمربع الذي تم اختياره وتكوين مسار مغلق بدءاً منه والتحرك في اتجاه عقارب الساعة او عكسه رأسيا أو أفقياً عبر مربع مشغولاً أو خال.
3. وضع علامة **(+)** على المربع الخالي (المختار)أو غير المستخدم، بعد ذلك يتم وضع علامة **(-)** ثم علامة **(+)**، ثم علامة **(-)**، ويتم وضع هذه العلامات لتعبر عن اضافة كمية معينة من السلعة في المربعات التي تتضمن علامة موجبة وطرح الكمية نفسها من المربعات التي تتضمن علامة سالب بغرض تحقيق التوازن بين الطاقة الانتاجية المتاحة وحاجة مراكز التوزيع.
4. احتساب مؤشر تحسين الحل بإضافة أرقام تكاليف نقل الوحدة للعلامات الموجبة، وطرح تكاليف نقل الوحدة للعلامات السالبة.
5. اعادة المحاولة مرة أخرى بالخطوات السابقة نفسها، إلى ان يتم احتساب مؤشر تحسين الحل لجميع المربعات الخالية.

الجدول التالي يوضح خطوات طريقة السير على الحجر

مراكز التوزيع / المواقع	المركز (أ)	المركز (ب)	المركز (ج)	الطاقات
م1	50 (-) 200	40 (+)	30	200
م2	80 (+) 00	40 (-) 200	30	600
م3	90	70 200	50 400	600
الاحتياجات	600	400	400	1400

يتبين من الجدول أن المسار المغلق بدأ من المركز(ب) لكونه خالياً، حيث تم وضع علامة **(+)**، وأتجه نحو المركز(أ) وتم وضع علامة **(-)**، ثم اتجه نحو المركز (ب) وتم وضع علامة **(-)**، بالتالي تم تكوين مسار مغلق، ويجب التأكيد على أن المسار المغلق يجب أن يمر عبر المربعات المشغولة والخطوة الأخير هي احتساب مؤشر تحسين الحل كما يلي:

1- احتساب مؤشر تحسين الحل للمسار المغلق من الموقع الاول الي المركز (ب) بإضافة تكاليف الوحدة الواحدة بعلامة **(+)**، وطرح التكاليف من المربعات التي بعلامة **(-)**، وبذلك تكون تكاليف نقل الوحدة الواحدة لهذا المسار كما يلي:
30=40-80+50-40 ريال.
هذا يعني أن تكاليف النقل من الموقع الاول الى المركز (ب)سوف ترتفع بمقدار 30 ريال عما هي علية الآن إذا ما تم إتباع هذا المسار .
2- تحديد المسار المغلق للمربع الخالي من الموقع الاول الى المركز (ج) فأنه يمكن احتساب مؤشر تحسين الحل كما يلي:
40=50-70+40-80+50-30 ريال.
3- وإذا تم تحديد المسار المغلق من الموقع الثاني الى المركز (ج) فأنه بالإمكان احتساب مؤشر تحسين الحل كما يلي:
10=50-70+40-30 ريال.
4- إذا تم تحديد المسار المغلق الموقع الثالث إلي المركز (أ) فأن مؤشر تحسين الحل يكون كما يلي:
20-=80-40+70-90 ريال.

وهذا يعني أنه يمكن توفير 20 ريالا لنقل الوحدة الواحدة، أي أن أقل الحلول هو الحل السالب، لان ذلك يعني تخفيض تكاليف نقل السلع من الموقع الى مركز التوزيع.

الطرق المختلطة :

طريقة براون – جبسون المعدل :

أ – مفهومها : تقوم على أساس الأخذ بعين الاعتبار كل العوامل ذات العلاقة بالموقع سواء كانت عوامل (موضوعية – أو نوعية).

ب – خطواتها:

1. استبعاد أي موقع لا تتوافر فيه العوامل الرئيسة للصناعة .
2. احتساب العامل الموضوعي (الكمي) لكل موقع ،ويتم احتسابه على النحو التالي:

أ- المواقع الحدية من حيث التكاليف :
- الموقع ذو الكلفة الأقل يعطي العامل الموضوعي للموقع قيمة تساوي (1).

- الموقع ذو الكلفة الأعلى يعطي العامل الموضوعي للموقع قيمة تساوي (صفر).

ب- المواقع الوسيطة من حيث التكاليف (بين الأقل والأعلى) فتقدم المعادلة التالية لاحتساب العامل الموضوعي للموقع .

العامل الموضوعي للموقع أ × (ع م أ)= اكبر تكلفة للموقع – تكلفة الموقع (أ)

÷ اكبر تكلفة للموقع – اصغر تكلفة للموقع .

3. احتساب العامل النوعي لكل موقع : وهو العامل الذي لا يمكن قياسه كميا كما يمكن قياسه بضرب وزن العامل النوعي بالنسبة لبقية العوامل النوعية في وزن الموقع (أ) بالنسبة لبقية المواقع الأخرى وللعامل النوعي ثم جمعها.

4. احتساب معيار تفضيل الموقع وذلك من خلال العلاقة الأتية :

م ت م =(س ×ع م) + | (1- س)× ع ن |=

5. اختيار الموقع الذي معياره التفضيلي الأعلى.

مثال/ تفكر احد الشركات في اختيار موقع لفرعها الجديد وقد حددت أمامها ستة بدائل وفيما يأتي المعلومات المصاحبة :

الموقع	التكلفة بالمليون ريال(ع م)	العوامل النوعية (ع ن)			
		توفر الموصلات	توفر العمالة	الرقابة الإدارية	دعم المجتمع
1	3	جيد	جيد	وسط	عالي
2	5.5	ممتاز	وسط	جيد	عالي جدا
3	4.1	جيد	جيد	ممتاز	وسط
4	3.5	وسط	جيد جدا	جيدا	منخفض
5	3.9	جيد	وسط	جيد جدا	عالي
6	3.2	جيد جدا	ممتاز	جيد جدا	عالي جدا

المطلوب : استخدام مدخل بروان جبسون لمساعدة إدارة هذه الشركة في اختيار الموقع المناسب ؟

الحل:-

اولا: احتساب قيمة العامل الموضوعي ولكل موقع (ع م).

- العامل الموضوعي للموقع الاول=(1)(لأنه حاصل على اقل تكلفة).
- العامل الموضوعي للموقع الثاني=(0)(لأنه حاصل على اكبر تكلفة)
- بقية المواقع نستخدم المعادلة لاحتساب قيمة العوامل الموضوعية لها وكما يأتي:

العامل الموضوعي للموقع 3. (ع م 3) = $\frac{\text{اكبر تكلفة للموقع} - \text{تكلفة الموقع (3)}}{\text{اكبر تكلفة للموقع} - \text{اصغير تكلفة للموقع}}$

- العامل الموضوعي للموقع 3. (ع م 3) = $\frac{4.1 - 5.5}{3 - 5.5}$ = 0.56

- العامل الموضوعي للموقع 4. (ع م 4) = $\frac{3.5 - 5.5}{3 - 5.5}$ = 0.8

- العامل الموضوعي للموقع 5. (ع م 5) = $\frac{3.9 - 5.5}{3 - 5.5}$ = 0.64

- العامل الموضوعي للموقع 6. (ع م 6) = $\frac{3.2 - 5.5}{3 - 5.5}$ = 0.92

ثانيا :احتساب قيمة العامل النوعي للموقع وذلك بعد تحويل الكمات الى ارقام وكما يلي.

عالي جداً أو ممتاز = 1

عالي أو جيد جدا = 0.75

وسط أو جيد = 0.5

منخفض او ضعيف = صفر

- واوزان العوامل (0.1 , 0.4 , 0.3 , 0.2) على التوالي وتحدد من قبل المحلل)..

- والجدول التالي يبين ذلك:

الموقع	التكلفة بالمليون					
	ريال(ع م)	توفر الموصلات 0.1	توفر العمالة 0.4	الرقابة الإدارية 0.3	دعم المجتمع 0.2	العامل النوعي
1	0.4	0.5	0.5	0	0.75	0.4
2	0.45	1.0	0	0.5	1.0	0.45
3	0.65	0.5	0.5	1.0	0.5	0.65
4	0.45	0	0.75	0.5	0	0.45
5	0.425	0.5	0	0.75	75	0.425
6	0.9	0.75	1.0	0.75	1.0	0.9

وقد تم حساب العامل النوعي لكل موقع على النحو التالي:

- العامل النوعي للموقع (1) = (0.5x0.1)+(0.5x0.4)+(0.5 x 0.3)+(0.75+0.2)+(0) =0.4
- العامل النوعي للموقع (2) = (1.0x0.1)+(0x0.4)+(0.5x 0.3)+(1.0+0.2)=0.45
- العامل النوعي للموقع (3) = (0.5x0.1)+(0.5x0.4)+(.1x 0.3)+(0.5+0.2)=0.65

- العامل النوعي للموقع (4) = (0.5x 0.3)+(0.75x0.4)+(0x0.1)+(0+0.2)=0.45
- العامل النوعي للموقع (5) = (0.5x0.1)+(0x0.4)+(0.75x 0.3)+(0.75+0.2)=0.425
- العامل النوعي للموقع (6) = (0.75x0.1)+(1.0x0.4)+(0.75 x 0.3)+(1.0+0.2)=0.9

ثالثاً: احتساب معيار تفضيل الموقع ولكل موقع وذلك بافتراض ان وزن العامل الموضعي(س)=0.6 وذلك باستخدام المعادلة الاتية.

- معيار التفضيل لكل موقع =

س x العامل الموضعي للموقع + (1- س) × العامل النوعي للموقع
(س x ع م + (1 – س) x ع ن).

وكما يوضح الجدول الآتي:-

الموقع	العامل الموضوعي(ع م)0.6	العامل النوعي(ع ن)0.4	معيار تفضيل الموقع(م ت م)
1	1 x 0.6	0.4 x 0.4	0.76
2	0 x 0.6	0.45 x 0.4	0.18
3	0.56 x 0.6	0.65 x 0.4	0.596
4	0.8 x 0.6	0.45 x 0.4	0.66
5	0.64 x 0.6	0.425 x 0.4	0.554
6	0.92 x 0.6	0.9 x 0.4	0.912

بما ان الموقع السادس يصاحبه اعلى معيار تفضيل، فننصح الشركة باختيار الموقع السادس.

متى تظهر الحاجة للانتقال لموقع جديد ؟

1. زيادة حجم الطلب وتغير في التوزيع الجغرافي للطلب.
2. ظهور مناطق جديدة تستأثر باهتمام الدولة و تتوافر بها حوافز مشجعة للاستثمار.
3. الحاجة لتغيير الموقع بعد حريق أو كارثة طبيعية.
4. نضوب المادة الخام التي اختير الموقع بالقرب منها.

7-4 حالات عملية لاختيار مواقع

اعتبارات هامة في اختيار مواقع فروع البنك

1- الكثافة السكانية، وحجم الطلب.
2- مستوى الدخل.
3- مستوى الثقافي.
4- عمالة مؤهلة بالمنطقة.
5- العملاء المودعين والمقترضين.

اختيار موقع مستشفى

1- مكان هادئ و بعيد عن التلوث.
2- يكون قريب من محاور الطرق حتى يسهل الوصول إليه بيسر و سرعة.
3- يتيح الموقع مساحة كافية تتضمن مساحات لكل من المبنى و لانتظار السيارات و التوسعات الأفقية
4- يكون بجوار المنطقة السكنية.

إختيار موقع فندق

- يهيئ موقع الفندق 50% من مقومات نجاحه أو فشله
- هدف الفندق خدمة السياحة.

(دينية , علاجية , آثار , أعمال , رياضة)





خلاصة الفصل الرابع:

قرار اختيار موقع المشروع

من القرارات الاستراتيجية في ادارة المنشأة -صناعية او خدمية

- يؤثر على المشروع لفترات طويلة (يصعب النقل لارتباطه بالعديد من التكاليف بالإضافة الى التلف المصاحب لعمليات النقل)
- يؤثر قرار الموقع على ممارسة وظائف المشروع ومنها بعض وظائف الانتاج- التسويق- النقل- التخزين (امثلة تكلفة النقل-تكلفة التشغيل اليومية –العمال)

العوامل المؤثر في اختيار موقع المشروع

هناك عوامل كثيرة تؤثر في اختيار موقع المشروع منها ما يلي :

1.القرب من المواد الأولية 2.القرب من الأسواق والعملاء 3.القرب من الأيدي العاملة 4.البنية التحتية 5.القرب من الموردين لتلبية احتياجات المؤسسة 6.مناخ الأعمال المناسب 7.التسهيلات والمزايا الحكومية الممنوحة 8.إنتاجية العمل

الاساليب التي تستخدم في اختيار الموقع

1- الاساليب المعتمدة على العوامل المالية فقط مثل اسلوب تحليل التعادل وأسلوب النقل
2- الاساليب المعتمده على العوامل المالية و العوامل الغير المالية مثل اسلوب المعامل العام
3- الاساليب المستخدمه في اختيار موقع الخدمات قاعدة الوسيط ومركزالجاذبيه

يمكنك المفاضلة بين المواقع المقترحه؟ (ما هي الاساليب التي يمكن ان تساعدك على عملية المفاضلة بين العوامل السابقه لتحديد موقع المنشأة يمكن تقسيمها الى

1- عوامل يمكن قياسها ماليا
2- عوامل لا يمكن قياسها ماليا

أسئلة وتطبيقات:

1. ما مفهوم اختيار الموقع؟

2. ما هي العوامل المؤثرة في اختيار موقع المشروع ؟

3. ماهي أهمية اختيار موقع المشروع؟

4. اذكر الخطوات العملية لاختيار موقع المشروع ؟

5. إذا توافرت لديك البيانات التالية الخاصة بنشاط إحدى الشركات الصناعية عن العام 1992م:

1.000 حجم إنتاج الشركة	66 سعر بيع الوحدة
190.000 تكلفة استهلاك الآلات	12.000 أجور العمالة
9.000 تكلفة المواد الخام	6.000 تكلفة خدمات مساعدة متغيرة
5.000 تكلفة خدمات ثابتة.	

المطلوب :

1-حساب حجم التعادل وقيمة التعادل.

2-ماهو مقدار ربح الشركة أو خسارتها عند حجم إنتاج 4000 وحدة؟

3- ما هو الحجم الذي يجب أن تخطط الشركة لا نتاجه لكي تحقق ربح مخطط قدرة 58.500؟



6ـ شـركة إبـراهيم الناشـري لهـا مركـزين توزيـع لمنتجاتهـا فـي محافظتي صنعاء وتعز وتحتاج إلى مركز ثالث لتوزيع منتجاتها إلية ولديها بديلين (عدن ، أب) في الجدول التالي محدد مقدار العرض والطلب وتكلفة نقل الوحدة الواحدة من المصانع إلى مراكز التوزيع:-

	صنعاء	تعـز	أب	عدن	العرض
المصنع (1)	200	100	300	100	200
المصنع (2)	300	100	200	300	300
المصنع (3)	200	300	100	400	400
الطلب	300	400	200		900

باستخدام طريقة النقل

أ- الركن الشمالي الشرقي ب- طريقة أقل تكلفة

ب- ما هو الموقع المناسب الذي تنصح الشركة باختياره ؟

ج- لماذا ؟

7.أستخدم طريقة الركن الشمالي الغربي لإيجاد الحل الأساسي لمشكلة النقل المبينة في الجدول التالي:-

المخازن / المصانع	w	X	y	Z	العرض
A	1	5	9	12	1000
B	9	7	11	13	1500
C	16	16	12	14	600
الطلب	650	550	1650	250	3100 / 3100

5

الفصل الخامس :

الترتيب الداخلي للمصنع

5-1 تعريف الترتيب الداخلي للمصنع.

5-2 أهمية الترتيب الداخلي للمصنع.

5-3 الفوائد (الأهداف)المتوقعة من الترتيب الداخلي.

5-4 العوامل التي ينبغي مراعاتها عند الترتيب الداخلي.

5-5 طرق ترتيب المصنع.

5-6 الطرق المستخدمة في ترتيب المصنع.

5-7 حاله عملية للترتيب الداخلي لمصنع.


5

أهداف الفصل:

بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على أن:

- تعريف الترتيب الداخلي للمصنع
- تشرح أهمية الترتيب الداخلي للمصنع.
- تحدد العوامل التي ينبغي مراعاتها عند الترتيب الداخلي.
- تفهم الفوائد (الأهداف)المتوقعة من الترتيب الداخلي.
- تحدد طرق ترتيب المصنع.
- تشرح الطرق المستخدمة في ترتيب المصنع.
- تدرس حاله عملية للترتيب الداخلي لمصنع.

1-5 تعريف الترتيب الداخلي للمصنع

- 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 واماكن التخزين، وغيرها من الانشطة والتي تعتبر جزءاً من العمليات ضمن المصنع الواحد.

- **(تعريف خاص بالمنشأة)** اختيار الموقع المناسب لكل إدارة ، قسم ، شعبة ، مكانة ، فرد ، الأعمال المساعدة ، أي نشاط ما والتي تعد جزءاً من العمليات ضمن المصنع الواحد.
- **(تعريف خاص بالمصنع)** تحديد مواقع الأقسام الإنتاجية وتحديد محطات الإنتاج ومناطق الانتظار والتخزين والصيانة بما يؤدي إلى حسن استخدام الحيز المكاني والآلات والمعدات والمواد المختلفة أفضل استخدام ممكن. وبما يؤدي إلى سهولة تحرك العاملين والمتعاملين وسهولة مناولة المواد الأولية والنصف مصنعة والتامة الصنع وبما يؤدي إلى تحقيق الانسياب المنظم للعمليات الإنتاجية ما بين الأقسام والمراحل الانتاجية المختلفة.

2-5 أهمية الترتيب الداخلي للمصنع

1- أن الترتيب الداخلي للمصنع يتطلب استثمارات كبيرة.
2- أن الترتيب الداخلي للمصنع يعد إلزاماً طويل الأجل. وهذا يعني صعوبة تجاوز الأخطاء إن حدثت.

3- أن الترتيب الداخلي للمصنع يؤثر في التكلفة النهائية للمنتج.
4- وجود علاقة بين الترتيب الداخلي للمصنع والحوادث في المنطقة.
5- أن القيام بالترتيب الداخلي للمصنع بشكل جيد **يحقق الآتي :**

- ❖ تخفيض وقت الدورة الانتاجية.
- ❖ حل المشكلات الناجمة عن ارتفاع التكاليف والاختناقات.
- ❖ يساعد على التغلب على مشكلات نقل المواد ومناولتها.
- ❖ القضاء على الحركات غير الضرورية.

3-5 الفوائد (الأهداف) المتوقعة من الترتيب الداخلي

1. تقليل الاختناقات.
2. تقليل تكلفة نقل المواد.
3. الاستخدام الفعال للموارد البشرية.
4. استخدام المساحة المتاحة بشكل جيد.
5. تسهيل عملية الرقابة.
6. تسهيل حركة دخول وخروج المواد والمنتجات والأشخاص.
7. الاهتمام بجودة المخرجات وإجراءات الأمن والسلامة.
8. تقليل المخاطر والحوادث المصاحبة للترتيب الداخلي للمصنع.
9. رفع الروح المعنوية للعاملين.
10. تحسين كفاءة المنظمة وفعاليتها.

4-5 العوامل التي ينبغي مراعاتها عند الترتيب الداخلي

1- **نوع المنتج** : يؤثر على الترتيب الداخلي للمصنع ولهذا يجب دراسته من حيث أجزاءه، والمواد الداخلة في إعداده ، والفترة الزمنية اللازمة لإنتاجه ، ونوع الآلات والمعدات اللازمة لإنتاجه وغيرها.

2- **تتابع العمليات الإنتاجية** : يتوقف على النظام المتبع، هل هو نظام الإنتاج المستمر أو المتقطع، حيث لكل نمط الإنتاج ترتيب معين يختلف عن الآخر.

3- **الصيانة:** عند وضع الترتيب الداخلي يتم تحديد المساحات اللازمة لأعمال الصيانة للآلات التي قد تحتاج إلى إصلاح أو صيانة (وقائية أو علاجية) أو تنظيف أو غيره.

4- **المعدات** : عند القيام بالترتيب الداخلي يجب معرفة طبيعة ومواصفات الأجهزة والآلات التي سيتم تركيبها لكي يتم تحديد الموقع المناسب لها، وبما يؤدي إلى حسن تشغيلها واستخدامها.

5- **الرقابة على الجودة :** حيث تتطلب أماكن مخصصة للفحص والرقابة، وأحياناً من متطلبات الجودة لبعض المنتجات توفر مواصفات معينة لمباني المنشأة وبعض غرفها، ولهذا يجب أخذ ذلك بعين الاعتبار عند الترتيب الداخلي.

6- **العاملين :** عند إعداد الترتيب الداخلي يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار متطلبات الأفراد العاملين ، مثل توفير المطاعم والبوفيهات والملاعب وأماكن الراحة ودورات المياه وغيرها.

7- **مناولة المواد :** وذلك بتحديد المساحات المطلوبة لصالات الإنتاج والممرات والمخازن وموقعها السليم في المنشأة، وكذلك تحديد مواصفات المعدات المطلوبة لمناولة المواد، وتوفير العدد الكافي من الممرات التي تسمح بالحركة بسهولة ويسر.

ان أية تخطيط لترتيب الوحدات الانتاجية داخل المنشأة يجب ان يأخذ بعين الاعتبار:

- **العلاقات Relationships** وتشمل درجة القرب النسبي المرغوبة بين مختلف الوحدات
- **الحيز Space** كمية وحجم وشكل الاشياء موضوع التخطيط والترتيب.
- **التكيف Adjustment** وتعني ترتيب الاشياء بالطريقة الملائمة، مع امكانية التعديل في المستقبل.

مبادئ موجنسن في الترتيب الداخلي (Mogensen's Principles):

1. الغاء Eliminate – هل العملية ضرورية، ام يمكن الغاؤها.
2. توحيد Combine – هل بالإمكان توحيدها وضمها إلى عمليات اخرى.
3. تغيير Change - التتابع، المكان، الاشخاص- هل يمكن لهذه العناصر ان ترتب وتنظم او يعاد ترتيبها وتنظيمها.
4. التحسين Improvement – هل يمكن تحسين طريقة اداء العمل او الفعل، او تحسين التجهيزات.

اعتبارات الحجم وتنوع المنتجات تشمل:

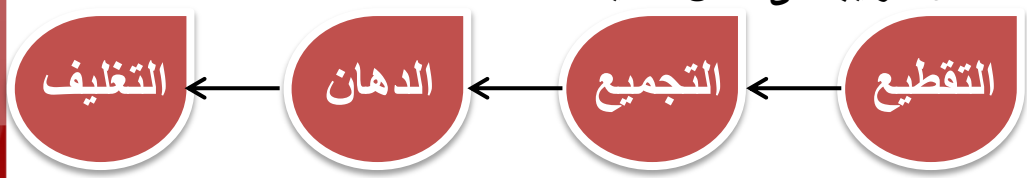
- الاحجام العالية للإنتاج مؤشرا للإنتاج الكبير المؤتمت.
- التنوع الكبير يفرض استخدام العمال الماهرين ، ومعدات ذات استعمال متعدد.
- توافق المخزون مع الطلب على المنتج.

5-5 طرق ترتيب المصنع

1) الترتيب على أساس العمليات (الترتيب الوظيفي)

هو ترتيب كل الأفراد والمكائن الذين يقومون بأداء نفس العمل مع بعض في قسم، بحيث تمر جميع المنتجات التي يتم انتاجها على ذلك القسم ثم تتحول إلى القسم الثاني ثم الثالث وهكذا حتى تمر على جميع الأقسام. والشكل الآتي يبين ذلك.

✓ **شكل الترتيب على أساس العمليات**



❖ هذا الترتيب يناسب الإنتاج المتقطع، يتم إنتاج السلعة حسب الطلب وبكميات صغيرة وتشكيلة كبيرة من السلع، ولا يناسب هذا الترتيب الإنتاج النمطي.

أهم إيجابيات وسلبيات الترتيب على أساس العمليات :

- **الإيجابيات :**

1- المرونة العالية والمصاحبة للمكائن والأفراد (العاملين).
2- استثمار قليل في المعدات والآلات.
3- اكتساب الخبرة والمهارات بالنسبة للأفراد العاملين.
4- تنوع الأعمال وهذا يؤدي إلى زيادة الرضا لدى كثير من العاملين لا سيما الذين يحبون التغيير في أعمالهم.

5- لا تتوقف كل الآلات إذا توقفت آلة معينة نتيجة تعطل ما وبالتالي لا تتوقف العملية الإنتاجية بالكامل .

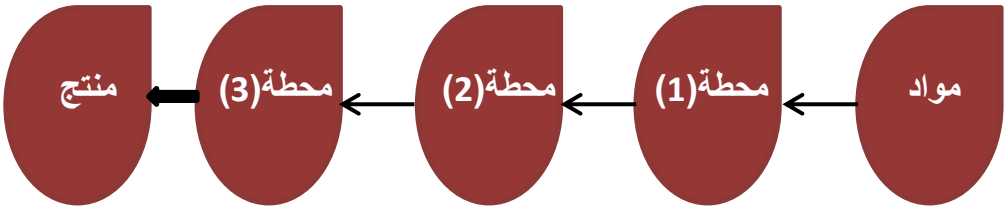
- **السلبيات :**

1- النقص في كفاءة نقل المواد وعدم الفاعلية في نقل المواد.
2- عدم الفاعلية والكفاءة في ما يتعلق بالوقت.
3- تعقيد عملية التخطيط ومراقبة الإنتاج واعداد كثيرة من المنتجات.
4- كلفة عالية لأن العاملين يجب أن يكونوا ذوي مهارات واسعة وبذلك يجب دفع مرتبات عالية لهم.
5- انخفاض في الإنتاج لأن كل وظيفة تختلف عن الأخرى وبالتالي تهيئة مختلفة للآلات والمعدات.

2) الترتيب على أساس المنتج (الترتيب السلعي أو التجميعي).

هو عبارة عن ترتيب الآلات بشكل متتابع بحسب تحرك المنتج واحتياجاته. والشكل الآتي يوضح ذلك.

✓ **شكل الترتيب على أساس المنتج**



❖ يتناسب هذا الترتيب مع المنشآت التي تقوم بالإنتاج بكميات كبيرة وتشكيلة صغيرة من المنتجات أو عدد قليل منها كصناعة السيارات والمعدات الكهربائية ... الخ.

أهم إيجابيات وسلبيات الترتيب على أساس المنتج :

- **الإيجابيات :**

1- تقليل كلفة نقل المواد.
2- تقليل كمية الخزن في محطات العمل.
3- تقليل الوقت الكلي للإنتاج وإنهاء العملية.
4- تسهيل عملية التخطيط والرقابة على الإنتاج.
5- تبسيط الأعمال مما يسهل إمكانية التعلم بالنسبة للعاملين وبشكل سريع أيضاً.
6- يتطلب عدد قليل من المشرفين المتخصصين نظراً لكون العمل نمطي.

- **السلبيات :**

1- عدم توفر المرونة، أي تغيير في مواصفات المنتج يعني تغيير في الآلة أو تعديلها.
2- عدم توفر المرونة ، فيما يتعلق بالوقت.
3- اعتماد الخط بشكل كامل وبالتالي أي توقف في آلة واحدة يؤدي إلى توقف في الخط بالكامل.
4- التكرار في العمليات والأنشطة قد يؤدي إلى حالة من السأم والملل والضجر بالنسبة للعاملين.
5- استثمار كبير في الآلات والمعدات.

3) الترتيب الثابت :

يتمثل في إحضار الآلات والمعدات اللازمة لإداء عمل معين إلى المكان الذي سيتم فيه هذا العمل، بحيث تبقى السلعة في مكان ثابت ويتم تحريك الآلات والمعدات والكوادر البشرية إلى موقع السلع المطلوب انتاجها، مثل إنتاج السفن والطائرات والجسور والكباري.



- **حوض بناء السفن**

أهم إيجابيات وسلبيات الترتيب الثابت :

- **الإيجابيات :**

1- تقليل حركة المواد اللازمة للعمل للحد الأدنى، ويؤدي ذلك إلى تقليل كلفة النقل والحركة، وكذلك تقليل الأضرار المصاحبة.
2- الاستمرارية في تحديد الأعمال والواجبات للأفراد.

- **السلبيات :**

1- الاحتياج إلى عمال مهرة – زيادة التكلفة.
2- حركة الأفراد والمعدات من والي مكان العمل يمكن أن تكون مكلفة.
3- استخدام المعدات والآلات قد لا يكون فعلاً (ليس عالياً على الأقل).

4) الترتيب المختلط

هو استخدام مزيج من أنواع الترتيب السابق ذكرها مثل (صناعه الثلاجات)

5) التصميم المنمذج Modular Layout Design:

هو التصميم القابل للتعديل والمكون من عدة أجزاء او نماذج، والذي يمكن تنفيذه بعدة طرق، بحيث يعطينا ترتيبات او تصاميم مختلفة لمكونات الوحدة الصناعية، حسب الحاجة. فعندما تكون هناك ضرورة لعمل ترتيب جديد للمصنع، فكل ما هو مطلوب اعادة ترتيب هذه الاجزاء، او تحريك بعضها، ازالة البعض منها، او اضافة بعض الاجزاء الجديدة إلى تلك الموجودة في التصميم.

6)الترتيب الخلوي :Cellular Layout

هو اسلوب للإنتاج يحاول الاستفادة من الانسياب السريع والسلس والكفوء للترتيب على اساس المنتج، وكذلك ميزات المرونة التي يتصف الترتيب على اساس العمليات، لإنتاج سلع متنوعة بكميات قليلة. في هذا النوع من الترتيب توضع الماكينات في مجموعات مع بعضها البعض.

وهو شكل من اشكال تنظيم الانتاج يقوم على انشاء خلايا متميزة تضم التجهيزات المهارات الانسانية العالية اللازمة لإنتاج مجموعات من المنتجات التي تتطلب خطوات تصنيعية متماثلة. فيتم وضع المنتجات المتشابهة في التصميم في مجموعات تسمى GroupTechnology وذلك ضروري من اجل فعالية الانتاج الخلوي. ويتم وضع الاجزاء المتشابهة في مجموعات للاستفادة من تشابهها في التصميم وعملية التصنيع. وتوضع الاجزاء المتماثلة في مجموعات عائلية اعتماداً على الحجم والشكل، او بسبب تماثل الخطوات التصنيعية. ويتم بناءاً على ذلك ترتيب الآلات والمعدات في الخلايا الانتاجية التي تنتج مجموعات عائلية ذات الاجزاء والقطع المتشابهة الاشكال والاحجام.

6-5 الطرق المستخدمة في ترتيب المصنع

1) في حالة الترتيب على أساس العمليات:

- هناك عدة أنواع من الطرق المفيدة والتي يمكن استخدامها لترتيب المصنع على أساس العمليات منها الطرق الرياضية، وطرق الحاسب الإلكتروني، وطرق الرسم، وسنقتصر هنا على بعض الطرق الرياضية.
- الهدف هنا هو تقليل التدفق غير الضروري بين الدوائر والشعب المختلفة، وذلك بترتيب الآلات بحسب حجم التدفقات لتقليل الكلفة.

الطريقة الكمية : هي من الطرق المستخدمة بشكل كبير في حالة الترتيب على أساس العمليات، وتأخذ بنظر الاعتبار كلاً من الحركة بين الدوائر والشعب المختلفة والمسافات المقطوعة، وبشكل عام فالهدف هو تقليل الكلفة.

الخطوات المتبعة :

أهم الخطوات المتبعة في حالة الترتيب على أساس العمليات (الطريقة الكمية).

1- تقدير حجم الوحدات المرسلة بين الأزواج المختلفة من الدوائر وخلال فترة زمنية محددة.
2- تحديد المسافة المقطوعة بين كل الأزواج للدوائر المختلفة، وهذا يعتمد على ترتيبك الأولي.
3- إذا كانت الكلفة غير متساوية فيجب تقدير الكلف المصاحبة.
4- استخدام الطريقة المناسبة للتأكد من كفاءة وفاعلية الترتيب الأولي، وبناء على النتائج يمكنك تعديل الترتيب الأولي وذلك لتقليل كلفة النقل، ثم إعادة ذلك إلى أن تتأكد من عدم إمكانية تحسين الحل.

مثال : يتكون أحد المصانع من (6) شعب وقد أعطيت الترتيب الحالي وكذلك حجم التدفقات بين الشعب المختلفة والمطلوب تطوير ترتيب أفضل بناء على المعلومات المتاحة.

1- الترتيب الحالي :

3	4	2
1	5	6

2- الحركة بين الشعب :

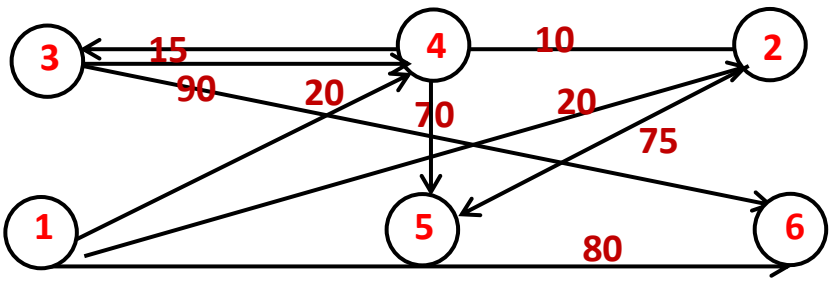
6	5	4	3	2	1	
80		20		20		1
	75		10			2
90		15				3
	70					4
						5
						6

3- افرض أن الكلفة تساوي ريال واحد للمسافة الواحدة(متقارب) وريالين للمتباعد .

(مفتاح للحل الخط المائل +وجود قسم بين قسمين يعتبر بعيد)

الحـــــــل

أ- نحسب التكلفة بناء على الترتيب الحالي :



مجموع التكاليف =

من(1-4)= (20×2)=40

من(1-2)= (20×2)=40

من(1-6)= (80×2)=160

من(2-3)= (10×2)=20

من(2-5)= (75×2)=150

من(3-4)= (15×1)=15

من(3-6)= (90×2)=180

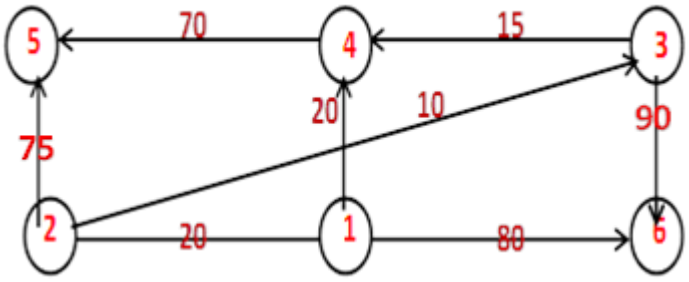
من(4-5)= (70×1)=70

70 + 180 + 15 + 150 + 20 + 160 + 40 + 40 =

675 =

ب- نقوم بتعديل الترتيب حتى نقلل التكلفة ، وذلك بتقريب الشعب أو الدوائر التي حجم التدفق بينها كبير إلى بعضها البعض بشكل تنازلي على النحو التالي:

(3 ، 6 – 1 ، 6 - - 2 ، 5 – 4 ، 5).



مجموع التكاليف =

(1 × 20) + (1 × 80) + (2 × 10) + (1 × 75) + (1 × 15) + (1 × 90) + (1 × 70)

= 20 +80 +20+75+15+90+70 = 355

- وهذا الحل يعتبر جيد ومعقول لأنه أقل تكلفة من الحل الأول، وأن الحركة بين الشعب تتضمن مسافة واحدة ماعدا الحركة بين (2 ، 3) تضمنت مسافتين وهي تتضمن أقل تكلفة بين الحركات.
- وهذ الحل يعتبر واحد من حلول كثيرة، وذلك لأنه يوجد لمصنع واحد يتكون من (6) شعب (16) مضروب أو (720) ترتيب محتمل ، وفي حالة التعامل مع ترتيب المصنع فإنه من النادر الوصول إلى الحل الأمثل، وبالمقابل فإننا نكتفي بحل مرض والذي يمكن التواصل إليه بعد محاولات قليلة.

في حالة الترتيب على أساس المنتج(التجميعي، السلعي ،المستمر):

في الترتيب على أساس المنتج فإن المنتج يتحرك على ناقل شريط أو خط تجميعي ومن خلال سلسلة من محطات العمل وحتى الانتهاء من هذا المنتج كاملاً مثل (مصانع السيارات ، مصانع صناعة أجهزة التلفزيون ، ومصانع تعبئة المشروبات الغازية ...الخ).

مثال لتصميم خط الإنتاج

تتوافر لديك البيانات التالية الخاصة بمجموعة الأنشطة اللازمة لإنتاج إحدى السلع في أحد خطوط التجميع:

النشاط	الوقت اللازم	النشاط السابق مباشرة
أ	60 ثانية	—
ب	80 ثانية	أ
جـ	30 ثانية	أ
د	40 ثانية	جـ
هـ	40 ثانية	ب، د

و	50 ثانية	أ
ز	100 ثانية	و
ح	70 ثانية	د, ز
ط	30 ثانية	هـ، ح

فإذا كانت الشركة ترغب في تصميم خط إنتاج طاقته 160 وحدة في اليوم، وبفرض أن المصنع يعمل ثمانية ساعات يومياً.

المطلوب:

- **أوجد عدد محطات التشغيل اللازمة والتخصيص المفضل للأنشطة عليها.**
- **أحسب كفاءة الخط الذي قمت بتصميمه:**

الحلـــــــــــــ:

مجموع وقت الأنشطة اللازمة للوحدة = 60 + 80+ 30 + 40 + 40 + 50 + 100 +70 + 30 = 500 ثانية

زمن الدورة المرغوب = اليوم ÷ (معدل الانتاج المرغوب فيه)

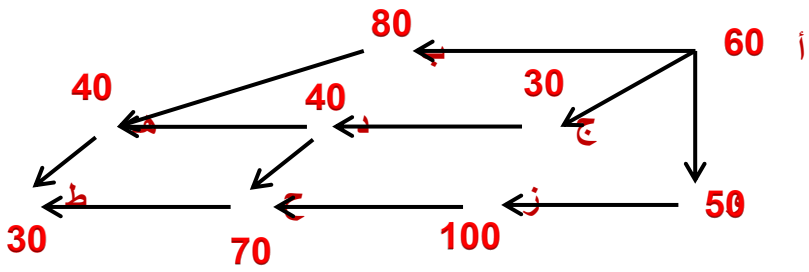
$$= \frac{1 \text{ يوم} \times 8 \text{ ساعة} \times 60 \text{ دقيقة} \times 60 \text{ ثانية}}{160}$$

=180 ثانية لكل وحدة

عدد محطات العمل = $\frac{\text{مجموع وقت الأنشطة}}{\text{زمن الدورة المرغوب}} = \frac{500}{180} = 2.78$

= تقريباً 3 محطات

1-التخصيص المفضل:



على أساس التتابع ثم على أساس ذو الوقت الأكبر

المحطات	العنصر الذي يخصص	وقت العنصر المخصص	وقت المستغل للمحطة	وقت العاطل
محطة 1 = 180 ثانية	أ	60	170	10
	ب	80		
	جـ	30		
محطة 2 =180 ثانية	و	50	150	30
	ز	100		
محطة 3 = 180 ثانية	ح	70	180	صفر
	د	40		
	هـ	40		
	ط	30		

نستنتج من التخصيص السابق أن:

مجموع الوقت المتاح في الدورة الواحدة = 180 × 3 = 540 ثانية
مجموع الوقت المستغل في الدورة الواحدة = 170 +150 +180 = 500 ثانية.

كفاءة خط الإنتاج =مجموع الوقت المستغل للدورة الواحدة × 100
مجموع الوقت المتاح

$$= \frac{\text{مجـ (ث)}}{\text{ن} \times \text{ز}} \times 100$$

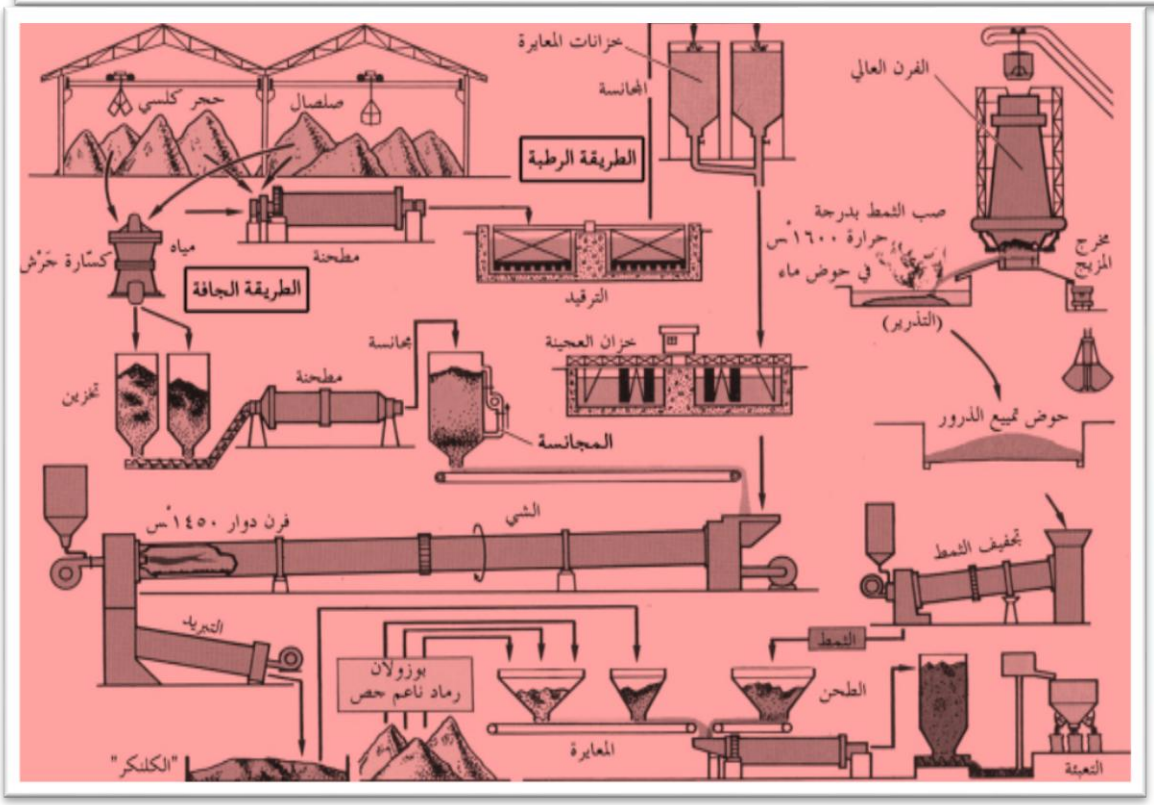
$$= \frac{500}{540} \times 100 = 0.926 \times 100 = 92.6\ \%$$

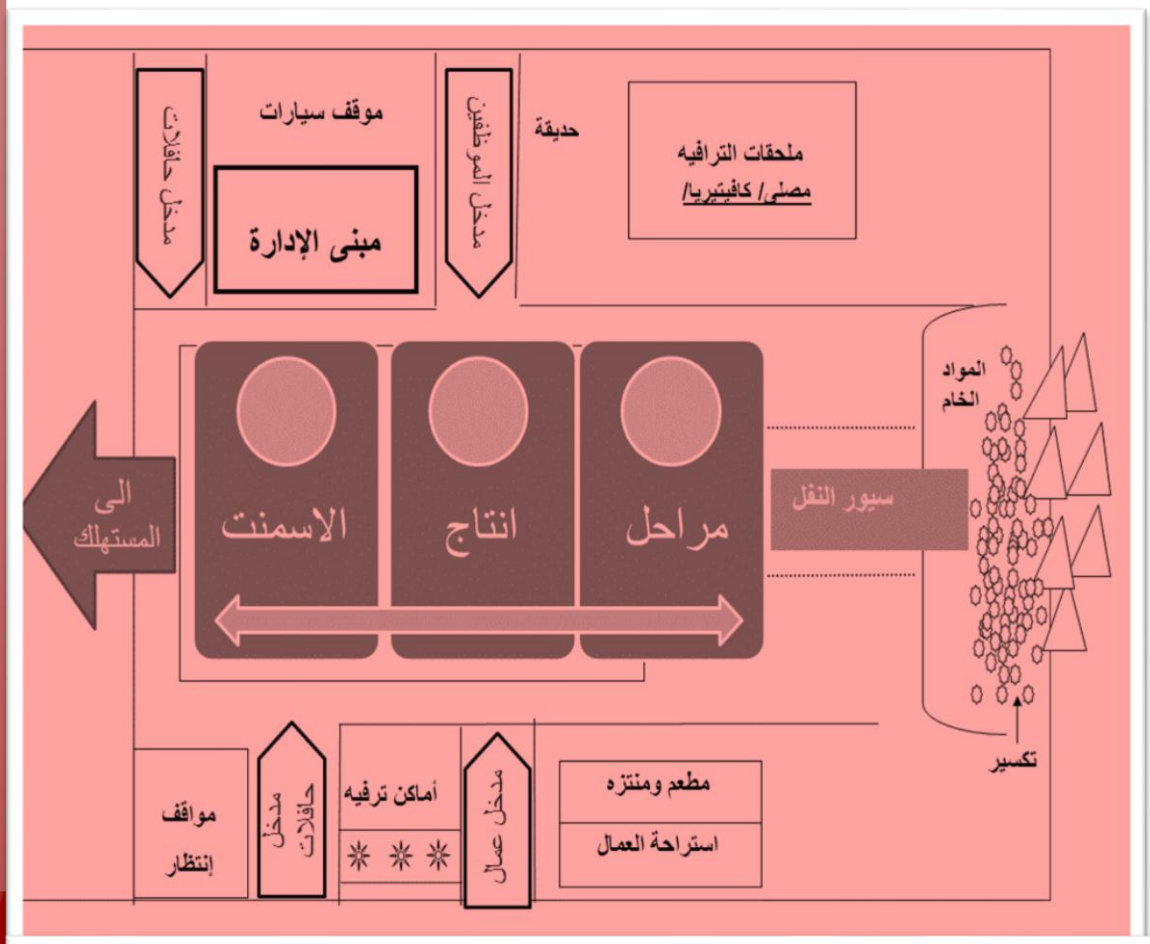
نسبة العطل = 100- 92.6 = 7.4% من طاقة الخط .

7-5 حاله عملية للترتيب الداخلي لمصنع

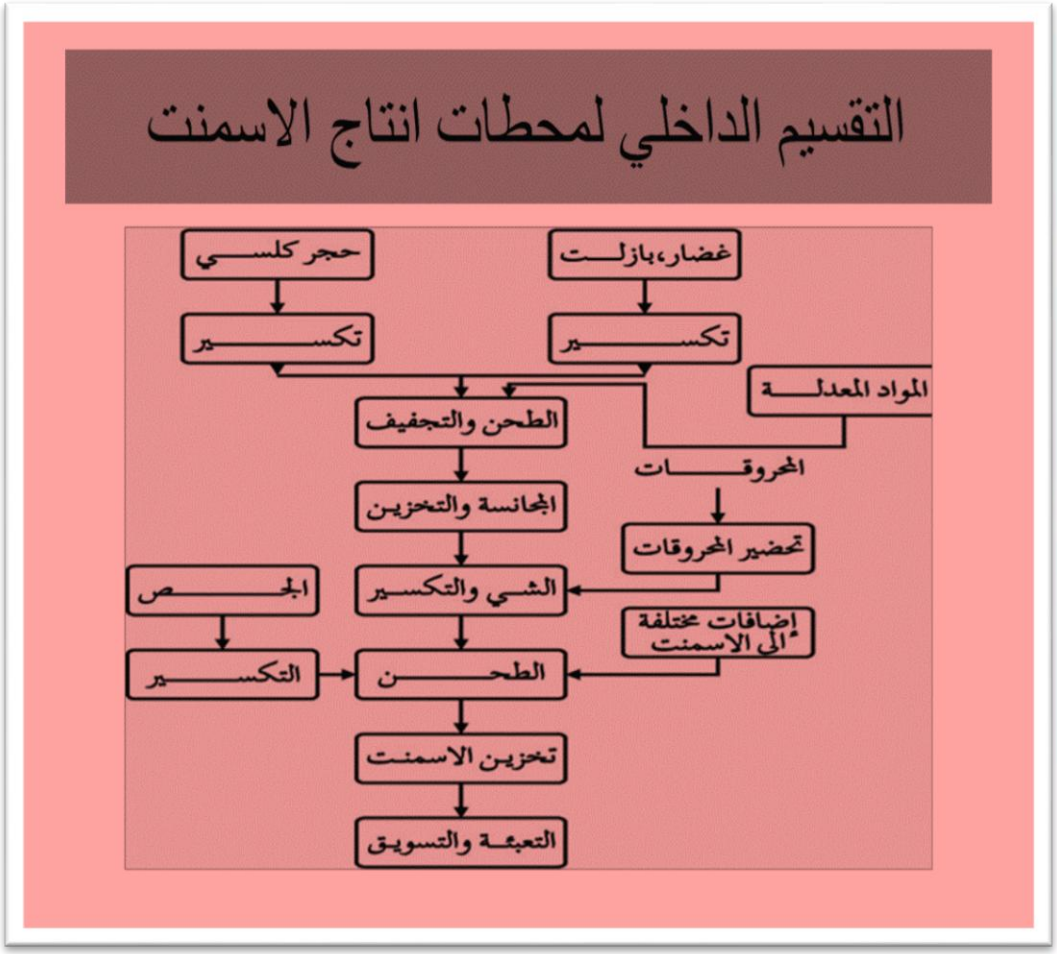
مقترح الترتيب الداخلي لمصنع الإسمنت






مدخل حافلات
موقف سيارات
مبنى الإدارة
مدخل الموظفين
حديقة
ملحقات الترافيه
مصلى/ كافيتيريا/
المواد الخام
سيور النقل
مراحل
انتاج
الاسمنت
الى المستهلك
تكسير
مطعم ومنتزه
استراحة العمال
مدخل عمال
أماكن ترفيه
مدخل حافلات
مواقف إنتظار


المراحل الاساسية لعملية الانتاج
العمليات
التجميع والتجفيف
المجانسة والتخزين
الشي والتكسير
الداخلية
الطحن النهائي
تخزين الاسمنت
للانتاج
التعبئة والتسويق



يسمى هذا النوع بالترتيب على أساس الخط المستمر أو الخط التجميعي ذلك أن المكائن والمعدات سيتم وضعها في مكان معين **Assembly Line** لغرض تحرك المنتج بتسلسل واحتياجاته، أي أن ترتيب الآلات والمعدات سيتم بناء على العمليات المتعاقبة التي ستجرى على المنتج كي يتحول من الحجارة إلى الشكل المرغوب فيه وهو الشكل المعروف للأسمنت المستخدم في البناء.

الأهداف المتوخاة من هذا الترتيب :

- تقليل الاختناقات المصاحبة لنقل المواد وتنقلات الأفراد وتقليل الكلفة.
- تقليل المخاطر المصاحبة للعمليات ، وتحقيق الاستخدام الفعال للقوى العاملة.
- الاستخدام الامثل للمساحة المتاحة و توفير جو من المرونة ، وتسهيل عملية الرقابة

كيف يتم التحقق من كفاءة و فاعلية الترتيب على أساس المنتج

يتم التحقق من ذلك من خلال الآتي:

- الإيفاء باحتياجات الطاقة الإنتاجية المرغوب بها (كفاءة) ⟺ أي افتتاح الوحدات اللازمة
- التسلل ممكن وعملي من الناحية الفنية. (فاعليه) ⟺ الخط الإنتاجي فعال ويوفر الوقت

خلاصة الفصل الخامس:

التصميم الداخلي للمصنع:

يقصد به كيفية ترتيب وتحديد أفضل المواقع للإدارات والأقسام، والتسهيلات الانتاجية (مراكز الصيانة، والنقل والمناولة، والاستلام والشحن، والتخزين، والكافتيريا..الخ) ومواقع المعدات والآلات داخل اقسام المصنع.

يهدف التصميم الداخلي للمصنع الى:

1- الاستخدام الامثل للمساحات، والتسهيلات، والطاقة الانتاجية.

2- تخفيض تكلفة الحركة والمناولة لمنع تكدس المواد والاجزاء تحت التشغيل. وهو ما يؤدي الى تخفيض تكاليف الانتاج.

3-تحسين وزيادة معدل دوران النظام الانتاجي. (القضاء على حالات الاختناق وحالات الوقت الضائع).

4-ضمان التنسيق الفعال بين العمليات ، وضمان سلامة العاملين ورفع معنوياتهم.

5- تخفيض رأس المال المطلوب استثماره في الالات والمعدات وفي المواد الاولية والمواد تحت التشغيل.

6- تخفيض تكلفة الوحدة الواحدة.

7- تسهيل مهمة الصيانة.

8- تسهيل عملية الرقابة والاشراف.

9- توفير بيئة عمل جيدة.

10- امكانية انجاز الاعمال المطلوبة بأقل تكاليف.

11- تحسين الانتاجية والجودة.

أنواع التصميم الداخلي للمصنع:

1- التصميم الداخلي حسب المنتج.

من مزاياه: - حجم محدود من مخزون المواد تحت التشغيل. - تخفيض الوقت اللازم لانتاج الوحدة وتقليل تكلفة انتاجها. -استخدام كبير للعمال غير المهرة او ذوي المهارة المتوسطة. - يسهل عملية الرقابة -سهولة المناولة والنقل. -سهولة انسياب المواد . -عمليات متكررة وسهلة

من سلبياته: -ارتفاع التكاليف الاستثمارية -عدم مرونة التسهيلات الانتاجية.

- ارتفاع درجة المخاطرة. - توقف العمل في الخط الانتاجي عند تعطل إحدى وسائل الانتاج. - لا يسمح بدرجة كبيرة من التخصص. - ارتفاع تكاليف الصيانة.

2- التصميم الداخلي للمصنع حسب العمليات:

من مزاياه:-المرونة العالية -انتاج سلع غير نمطية بأحجام مختلفة

- الانتاج في شكل وجبات او حصص - الآلات المستخدمة غير متخصصة

- عدم توقف الانتاج اذا تعطلت الة واحدة. - انخفاض الحاجة الى تخزين المواد تامة الصنع - تقليل تكاليف الصيانة.



3-التصميم على أساس الموقع الواحد:

(مصانع السفن والطائرات) **من مزاياه:** - عدم تكرر العمليات

- الانتاج لمرة واحدة وسلعة واحدة - يتطلب مهارة عالية

4- التصميم الداخلي الهجين للمصنع :

يجمع بين مزايا الترتيب على اساس المنتج والترتيب على اساس العمليات

أسئلة وتطبيقات:

1- ترغب احدى المنظمات الانتاجية في وضع الترتيب الداخلي السليم لأقسامها الإنتاجية الستة بغرض تخفيض تكلفة مناوله المواد بين هذه الاقسام ومساحة كل قسم هي (400) قدم مربع ومساحة البناية التي تضم الاقسام طولها (60) قدم وعرضها (40) قدم والمساحة الكلية (2400) قدم مربع والجدول التالي يوضح انسيابية المواد بين الاقسام وعدد مرات التحمل في الاسبوع

جدول انسياب المواد بين الاقسام المختلفة.

عدد مرات التحميل

	1	2	3	4	5	6
1		20	100	صفر	صفر	20
2			30	50	10	صفر
3				20	صفر	100
4					50	صفر
5						صفر
6						

والمطلوب: احتساب تكلفه المناولة الإجمالية مع العلم ان تكلفه التحميل بين الاقسام المتقاربة للمرة الواحدة هي 10ريالات وبين الأقسام غير المتجاورة تساوي 20 ريال للمرة الواحدة.

2- حدِّد مفهوم التصميم الداخلي للمصنع.

3-وضِّح أهمية التصميم الداخلي للمصنع في أربعة نقاط.

4-أذكر الاهداف المتوقعه من الترتيب الداخلي للمصنع؟

5-عدد العوامل التي ينبغي مراعاتها عند الترتيب الداخلي للمصنع؟

6-اشرح طرق ترتيب المصنع؟

7-هنالك أسباب تدعو لإعادة الترتيب الداخلي للمصنع, ما هي؟

8- ضع مقترح للترتيب الداخلي لمصنع ما؟

9- تتوافر لديك البيانات التالية الخاصة بمجموعة الأنشطة اللازمة لإنتاج إحدى السلع في أحد خطوط التجميع:

النشاط	الوقت اللازم	النشاط السابق مباشرة
أ	60 ثانية	—
ب	80 ثانية	أ
جـ	30 ثانية	أ
د	40 ثانية	جـ
هـ	40 ثانية	ب، د
و	50 ثانية	أ
ز	100 ثانية	و
ح	70 ثانية	د, ز
ط	30 ثانية	هـ، ح

فإذا كانت الشركة ترغب في تصميم خط إنتاج طاقته 180 وحدة في اليوم، وبفرض أن المصنع يعمل عشر ساعات يومياً.

المطلوب:

1-أوجد عدد محطات التشغيل اللازمة ؟

2-التخصيص المفضل للأنشطة عليها؟

3-أحسب كفاءة الخط الذي قمت بتصميمه؟



الفصل السادس : 6

التنبؤ بحجم الطلب

1-6 مفهوم تقدير حجم الطلب (التنبؤ).

2-6 أهمية تقدير حجم الطلب (التنبؤ).

3-6 العوامل المؤثرة في تقدير حجم الطلب (التنبؤ).

4-6 أنواع الطلب.

5-6 الطرق المستخدمة في تقدير حجم الطلب .

6-6 الدقة في عملية التنبؤ.

7-6 تقدير الأخطاء المتعلقة بتقدير حجم الطلب.


6

أهداف الفصل:

بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على أن:

- شرح مفهوم تقدير حجم الطلب (التنبؤ).
- الإلمام بأهمية تقدير حجم الطلب (التنبؤ).
- تحدد العوامل المؤثرة في تقدير حجم الطلب (التنبؤ).
- تعدد أنواع الطلب.
- فهم الطرق المستخدمة في تقدير حجم الطلب .
- قياس الدقة في عملية التنبؤ.
- تقدير الأخطاء المتعلقة بتقدير حجم الطلب.

1-6 مفهوم تقدير حجم الطلب (التنبؤ)

(ويقصد به الطلب الذي يأتي من خارج المنشأة على السلعة)

وأرقام الطلب المتوقعة التي تنتج من التنبؤ يمكن أن تستخدم في ثلاثة أغراض أساسية في المنشأة **وهي:**

1. للتأكد من أن الطلب المتوقع يكفي لتحقيق العائد المرغوب من جانب المشروع.
2. لتحديد احتياجات تخطيط الطاقة طويلة الأجل.
3. للوقوف على درجة التذبذب الموجودة في الطلب في فترات قصيرة الأجل (أسبوع إلى 12 شهر).

عندما نخطط فإننا نتنبأ , فالتنبؤ جزء من التخطيط فلا يمكن أن يكون هناك تخطيط من دون تنبؤ.

- ✓ يعرف التنبؤ بشكل عام : بأنه توقع ما يمكن حدوثه مستقبلاً والاستعداد له.
- ✓ تقدير حجم الطلب : هو تقدير الطلب المستقبلي بالاعتماد على معلومات الماضي.
- ✓ تقدير حجم الطلب على مخرجات نظام الإنتاج والعمليات لفترة زمنية قادمة.
- ✓ التنبؤ قد يكون لفترة زمنية قصيرة (تمتد إلى سنة) , أو لفترة متوسطة (من سنة إلى ثلاث سنوات) ,أو طويلة (قد تمتد إلى خمس سنوات أو أكثر) .
- ✓ والتنبؤ قد يعتمد على أساليب وصفية (القائمة على التوقع الشخصي أو الخبرة أوالموهبة) , أو أساليب كمية (مثل : الإحصاء والرياضيات وبحوث العمليات).

✓ كما يمكن أن يتم الجمع بين الأسلوبين.

2-6 أهمية تقدير حجم الطلب (التنبؤ)

1. التنبؤ يعد مدخلاً أساسياً للتخطيط والرقابة (نقدر حجم الطاقة الإنتاجية – كل ما يمكن أن نملكه من معدات وتجهيزات).

2. التنبؤ يعد اساساً لتقدير حجم المواد الخام الداخلة في الإنتاج.

3. التنبؤ يعد أساساً لتحديد الآلات والمعدات ونوع التكنولوجيا والعمالة.

4. التنبؤ يعد أساساً لتحديد موقع المشروع.

5. إيجاد عملية توازن ما بين طلب المستهلكين وعرض المنتجين .

6. إعداد جداول الإنتاج والمخزون والشراء والاحتياجات من الأيدي العاملة والموارد المالية.

3-6 العوامل المؤثرة في تقدير حجم الطلب (التنبؤ)

وتتمثل أهم هذه العوامل في الآتي :

1. **المنتج :** من حيث (دورة حياة المنتج , تصميم المنتج , جودة المنتج , السعر , التسويق)وذلك بالزيادة أو النقص في حجم الطلب وهذا العامل من العوامل المهمة في عملية التنبؤ بالطلب على السلع او الخدمات وذلك لما له من أثر على حجم المبيعات على المدى

البعيد حيث ان المنتجات لا يتم بيعها على مستوى ثابت خلال دورة حياة المنتج وبالتالي لا يكون الطلب عليها كذألك ،

حيث ينقسم الطلب على المنتج سواء كانت سلعه او خدمة الى خمس مراحل هي :

- مرحلة البحوث والتطوير
- مرحلة التقديم
- مرحلة تنمية الطلب على المنتج
- مرحلة نضوج واستقرار المنتج
- مرحلة توقف واضمحلال المنتج وخروجه من السوق .

كل مرحله من المراحل تحتاج الى التنبؤ بالطلب على المنتج ، تختلف من مرحله الى اخرى ، ففي المرحلة الاولى يكون الطلب معدوماً ،ويكون في الثانية والثالثة منخفضاً، وبالتالي فأنها تحتاج الى التنبؤ بالطلب عليها لفتره اطول من المنتجات التي تمر بمرحلة النضوج والاضمحلال بمجرد ان يصبح المنتج معروفاً بالأسواق ويصل معدل الانتاج والتكاليف الى حده الاقصى بتخفيض سعره ،وانخفاض السعر يؤدي الى ارتفاع حجم الطلب ،ويستمر الطلب في الزيادة الى وقت طويل معتمداً على تدفق عدد المستهلكين نتيجة الانخفاض للسعر فاذا لم يتم تطوير المنتج باستمرار مع بعض الجهود التسويقية فانه يضمحل ويتوقف ويخرج من السوق ليحل محله منتج جديد وهناك عوامل اخرى تتعلق بالمنتج على حجم

الطلب عليه ، مثل تصميم المنتج الذي كلما كان دقيقاً وعلى مستوى عال فانه يؤدي الى زيادة حجم الطلب والعكس صحيح ،وذلك فان مستوى جودة المنتج كلما كان عالياً ادى الى زيادة حجم الطلب ، والسعر كلما كان معقولاً فانه يودي الى زيادة حجم الطلب وكلما كان مرتفعاً فانه يؤدي الى انخفاضه ، وكذلك الجهد التسويقي كلما كان كبيراً فانه يؤدي الى زيادة حجم الطلب على السلع والخدمات والعكس صحيح .

2. **الأوضاع الاقتصادية :** من حيث (الدخل الفردي , وحجم الأموال المتاحة , وسياسة الإقراض ,والضرائب ,ومعدلات البطالة) وذلك بالزيادة أو النقصان في حجم الطلب ، حيث ان تقدير الحالة الاقتصادية باي بلد مثل دخل الفرد ومعدل الفائدة وحجم الأموال المتاحة وسياسة الاقراض ، والضرائب ،ودورة الأعمال ، ومعدلات التضخم ، ومعدلات البطالة ، الناتج القومي الإجمالي ، تؤثر على التنبؤ بالطلب على السلع او الخدمات بالزيادة و النقصان فزيادة الاموال المتاحة وانتعاش الاعمال والزيادة في الدخل يؤدي الى زيادة حجم الطلب على السلع او الخدمات ، اما زيادة معدل الفائدة والضرائب وارتفاع معدل البطالة والتضخم فانه يؤدي الى انخفاض الطلب على السلع او الخدمات .

3. **السوق :** ان طبيعة وهيكل وظروف السوق تؤثر على حجم الطلب على السلع او الخدمات بالزيادة او النقصان ، وكلما زادت درجة مساهمة المنظمة في السوق كلما ادى ذلك الى دقة تقدير حجم الطلب

4. **المنافسة :** كلما زادت حدة المنافسة من قبل المنظمات الأخرى كلما أدى ذلك إلى انخفاض حجم الطلب ،كلما زادت درجة مساهمة المنظمة في السوق كلما أدى ذلك إلى دقة تقدير حجم الطلب ,كما أن حجم الطلب يتأثر بالعلامة التجارية والشهرة والتي كلما كانت شائعة وأكثر انتشاراً فإن ذلك يؤدي إلى زيادة حجم الطلب على السلع والعكس صحيح.

5. **عوامل اخرى :**

هناك عوامل اخرى لها تأثيرها الواضح على التنبؤ بالطلب وعلى السلع والخدمات مثل العوامل الديموغرافية المتصلة بالتوزيع الديموغرافي للسكان الإجراءات والتعليمات الحكومية : من قوانين وتشريعات ، دورة الأعمال، ردود أفعال المستهلكين ومستوى الخدمة المقدمة لهم . وغيرها والتي تؤثر على حجم الطلب بالزيادة أو النقصان سواء بطريقة مباشره او غير مباشرة .

4-6 أنواع الطلب

1- أنواع الطلب بحسب المدة الزمنية :

- ✓ طلب طويل الأجل.
- ✓ طلب متوسط الأجل.
- ✓ طلب قصير الأجل.

2- أنواع الطلب بحسب الحجم :

- ✓ طلب كبيير.
- ✓ طلب متوسط.
- ✓ طلب محدود.

3- أنواع الطلب بحسب الثبات :

- ✓ طلب ثابت.
- ✓ طلب متقلب.
- ✓ طلب مزيج من 1 + 2.

5-6 الطرق المستخدمة في تقدير حجم الطلب

أولاً : العوامل التي ينبغي مراعاتها عند اختيار طريقة التنبؤ :

1- **الكفاءة والخبرة :** فكلما كان لدى المؤسسة كفاءة وخبرة عالية يمكنها استخدام الطرق الوصفية , أما إذا لم يكن لديها كفاءة وخبرة عالية فعليها أن تستخدم الطرق الكمية .

2- **الدقة :** كلما كانت الدقة عالية تستخدم الطرق الكمية ولا تستخدم الطرق الوصفية .

3- **تـوافر المعلومـات التاريخيـة :** كلمـا كـان هنـاك معلومـات كافيـة وأجهزة قادرة على استخدامها وأجهزة مساعدة يتم استخدام الطرق الكمية.

4- **دورة حياة المنتج :** وتختلف من مرحلة إلى أخرى بحسب الجدول الآتي :

م	المرحلة	المعلومات	الفترة المشمولة	الطرق المستخدمة
1	تقديم السلعة	غير متوفرة والاعتماد هنا على معلومات	فترة أو أجل طويل	طرق وصفية :الحكم الشخصي, مسح السوق, طريقة دلفي, كبار المدراء.
2	النمو	هناك بعض المعلومات المتوفرة للتحليل.	لا زلنا نركز على الأجل الطويل وهناك ضرورة للتعرف على الاتجاه والعلاقات	المسح السوقي ,المقارنات التاريخية, الانحدار والمحاكاة (وصفي مزج)
3	النضج	متوفرة بشكل جيد.	التركيز على الأجل القصير مع الاهتمام بالأجل	السلاسل الزمنية , الانحدار والارتباط , ...الخ
4	الانحدار	متوفرة ولكنها مشوشة نسبياً.	التركيز على الأجل القصير	نستخدم الطرق المستخدمة المرحلة الثالثة قدر الامكان استخدام الأحكام الشخصية والمسح السوقي والتحليل التاريخي

ثانياً : طرق تقدير حجم الطلب :

أ- الطرق الوصفية :

استخدام الطرق الوصفية لتقدير حجم الطلب: متى يتم استخدام الطرق الوصفية لتقدير حجم الطلب ؟

تستخدم الطرق الوصفية لتقدير حجم الطلب في عدد من الحالات من **اهمها ما يلي :**

1. في حالة كون التقدير مطلوباً على وجه السرعة .
2. في حالة عدم توفر وقت كافٍ لجمع وتحليل البيانات الكمية.
3. في حالة حصول بعض التغيرات أو القرارات الجديدة في المجالات السياسية والاقتصادية.
4. في حالة كون البيانات المتاحة متقادمة ويصعب استحداثها.
5. في حالة تقديم منتج جديد إلى السوق.
6. في حالة إعادة تصميم المنتج أو المنتجات الجديدة.

- أنواع الطرق الوصفية :

1- طريقة دلفي : وهي طريقة صممت لتجميع الأفكار الشخصية لمجموعة من الخبراء , وهي تعتمد على التكرار وذلك من خلال الطلب من الخبراء تقديم تقديراتهم للطلب على سلعة معينة وبشكل فردي, ومن ثم جمعها ومقارنتها , ثم إعادتها لهم لمراجعتها وتكرار الطريقة لغاية الوصول إلى إجماع. وتعتبر هذه الطريقة جيدة

في مجال التنبؤ التكنولوجي , ويؤخذ عليها أنها تحتاج إلى وقت طويل نسبياً وأن الدقة المصاحبة تتراوح بين مقبول وجيد ونادراً ما تكون عالية.

2- الطريقة الجماعية : (اللجنة التنفيذية) وتتم عن طريق مجموعة من الأشخاص ذوي الخبرة الجيدة من (7-10 أشخاص) يجلسون معاً في غرفة واحدة مع سابق معرفة لبعضهم البعض ولكن بدون التحدث مع بعضهم البعض ويقوم المنسق أو المشرف على الاجتماع بتوزيع أو طرح السؤال (المشكلة) المراد عمل التنبؤ له على أوراق مكتوبة أو يكتبها على اللوح الأسود ثم:

أ- يطلب من كل واحد منهم أن يدون آراءه المتعلقة بحل هذه المشكلة.

ب-يطلب المنسق من كل شخص أن يقدم للمجموعة أفكاره حيث يقوم شخص آخر بتدوين تلك الأفكار حتى يتسنى لكل شخص إبراز آراءه.

ج- في هذه المرحلة تبدأ عملية المناقشة وإبداء المبررات لكل الأفكار المقدمة , وتضم الأفكار المتشابهة معاً.

د- بعد الانتهاء من المناقشة يتم التصويت حيث يتم تبني الفكرة أو الأفكار التي حصلت على أعلى الأصوات.

3- توقعات رجال البيع : حيث يقوم كل رجل بيع بتقدير الطلب على السلعة التي يسوقها في المنطقة التي يعمل فيها , ومن ثم يتم

تجميعها على مستوى المناطق والمحافظات ثم على مستوى البلد كلها , ومن مميزات هذه الطريقة أنها تساعد على إعطاء فكرة عن ظروف المنافسة والقدرة الاستيعابية للسوق , والتعرف على أذواق المستهلكين وانتقاداتهم وذلك لدراستها ومن ثم تعديلها.

4- تقديرات كبار رجال الإدارة : وهي مجموعة صغيرة من كبار المدراء في المنشأة , مثل مدير الانتاج والعمليات ,مدير التسويق المدير المالي , ومدير الشئون الفنية والهندسية بغرض تبادل الآراء حول تقدير حجم الطلب المتوقع, ويتخذ القرار بعد أخذ متوسطات التقديرات الفردية للأعضاء ويتم التوصل إلى قرار موحد ، وتمتاز هذه الطريقة بالدقة في عملية التقدير.

5- أسلوب الاستقصاء : حيث يتم طرح قائمة استقصاء تحتوي على مجموعة من الأسئلة الموجهة مباشرة إلى المستهلكين لاستطلاع آرائهم حول جودة السلعة أو سعرها أو مدى أهميتها بالنسبة لهم وعن الكمية المتوقع أن يشترونها خلال الفترة القادمة وعن طريق تجميع هذه المعلومات وتفريغها وتحليلها يمكن تقدير حجم الطلب , ويتم توزيع الاستقصاء بشكل مباشر أو بالبريد أو من خلال التلفون أو المقابلة المباشرة ويمكن استخدام هذه الطريقة للتنبؤ بالطلب للأجل القصير والمتوسط والطويل , وتعتبر الدقة ممتازة بالنسبة للأجل القصير , وجيدة للأجل المتوسط , ومقبولة للأجل الطويل , ومن عيوبها أنها مكلفة وتحتاج إلى وقت كبير للقيام بها.

ب- الطرق الكمية ومنها الآتى :

1- طريقة المعدل البسيط : وتقوم هذه الطريقة على احتساب متوسط الطلب للفترات السابقة ليمثل حجم الطلب للفترة المتوقعة , أي أن حجم الطلب للفترة القادمة يساوي متوسط الطلب للفترات الماضية .ويمكن احتساب المعدل البسيط بموجب المعادلة التالية :

$$\text{المعدل البسيط} = \frac{\text{مجموع الطلب للفترات السابقة}}{\text{عدد الفترات السابقة}}$$

مثال :-

باستخدام أرقام الطلب الفعلية المتوفرة عن احدى السلع خلال الخمسة سنوات السابقة, أحسب رقم الطلب المتوقع للفترة السادسة باستخدام (3 فترات) متوسط محرك ؟

السنة	1980	1981	1982	1983	1984
الطلب	**24**	**46**	**84**	**44**	**26**

الحل:

$$\text{م}_{1985} = \frac{26 + 44 + 84}{3} = 51{,}3$$

✓ بفرض أن رقم المبيعات الفعلي ل 1985 يبلغ 50 وحدة فقط فكم يكون الطلب المتوقع ل 1986م .

الحل :

$$\text{م} = \frac{50 + 26 + 44}{3} = 40 \text{ وحدة}$$

2- طريقة مبيعات الفترة السابقة : وتقوم هذه الطريقة على استخدام آخر رقم مبيعات حققته المنشأة لتقدير حجم الطلب المتوقع خلال الفترة المقبلة , فمثلاً : لو كان حجم المبيعات لشهر سبعة يساوي (23000) قطعة , فإنه يمكن تقدير حجم الطلب المتوقع لشهر ثمانية على أساس مبيعات شهر سبعة وهو (23000) قطعة وهي مبيعات الفترة السابقة.

3- طريقة المعدل البسيط المتحرك : وتقوم هذه الطريقة بأخذ الوسط الحسابي للظاهرة في فترتين زمنيتين أو ثلاث أو أربع فترات , فإذا تم اعتماد المتوسط المتحرك لشهرين فيتم جمع الطلب للشهرين الأول والثاني ويقسم على اثنين لتوقع الطلب في الشهر الثالث , ومن ثم جمع الطلب للشهرين الثاني والثالث ويقسم على اثنين لتوقع الطلب للشهر الرابع وهكذا حتى نهاية الفترة المطلوبة , وذلك بنفس الطريقة إذا تم اعتماد ثلاثة أشهر أو أربعة أشهر مع أخذ الطلب لثلاثة أشهر وقسمتها على ثلاثة أو جمع الطلب لأربعة أشهر وقسمتها على أربعة. والقاعدة التي يعتمد عليها في احتساب المعدل البسيط المتحرك هي :

المعدل البسيط المتحرك = ((مجموع الطلب خلال (ن) من الفترات السابقة)÷(ن)).

4- طريقة المعدل الموزون المتحرك : وهي تعطي أوزاناً مختلفة للفترات حيث يعطى وزن أكبر للفترة الأحدث وكلما تم التدرج إلى فترات سابقة فإن الأوزان تقل شيئا فشيئاً وهذه الأوزان تسمى معاملات الترجيح ويتم تحديدها بالاعتماد على خبرة الجهة القائمة بعملية التنبؤ , وتكون القاعدة المستخدمة في احتساب المعدل الموزون المتحرك هي :

المعدل الموزون المتحرك =(مجموع(الطلب للفترة ن) (وزن الفترة ن)) ÷ (مجموع الأوزان)).

مع ملاحظة أنه في حالة أن الأوزان تكون نسب فإنه لا يتم القسمة على مجموع الأوزان .

مثال

فيما يلي بيانات الطلب الفعلي الخاص بإحدى السلع للفترات الأربعة الأخيرة .

الفترة	1	2	3	4
الطلب الفعلي	58	60	62	65

المطلوب: تحديد رقم الطلب المتوقع باستخدام (4 – فترة) متوسط متحرك وعلى أساس الأوزان النسبية وهي (0,7 -0,1 -0,1 (0,1 -

الحل :

تستخدم المعادلة التالية :

مَ$_5$ = ت$_4$ x النسبة الأعلى + ت$_2$ x النسبة الأقل.....

مَ$_5$ = (0 ,7 x 65)+ (0,1 x 62) +(0,1 x 60)+(0,1 x 58)

63,5 =

- لو افتراضنا ان الاوزان كانت (1-2-3-4) فيجب ان نقسم على مجموع الاوزان الذي هو 10

6- طريقة التلطيف الأسي أو التمهيد الأسي : وتعتبر من أكثر الطرق دقة لأنها تعطي للمعلومات حجم أكبر مما كانت عليه في الماضي , فإن حجم الطلب المتوقع في فترة ما يساوي تقديرات الفترات السابقة بالإضافة إلى نسبة مئوية من الفارق بين تلك التقديرات والطلب الفعلي في هذه الفترة وهذه النسبة تسمى بمعامل التلطيف الأسي , ويستخرج بواسطة المعادلة التالية :

التنبؤ الجديد = معامل التلطيف (أحدث طلب فعلي)+(1 – معامل التلطيف) ×(أحدث طلب متوقع)

التنبؤ الجديد = a (أحدث طلب فعلي) + (1 – a) ×(أحدث طلب متوقع)

✓ a – (ألفا) = معامل تلطيف وهو قيمة ثابتة والتي تمثل الوزن الذي أعطي للمعلومات السابقة , و a دائماً تقع بين صفر وواحد. ويمكن احتساب قيمة a كما يلي :

$$a = \frac{2}{\text{ن} + 1}$$

حيث ن = عدد الفترات.

مثال :

فيما يلي الطلب الفعلي بآلاف الريالات لأربعة فترات :

الفترة	1	2	3	4
الطلب الفعلي	100	120	110	90

بافتراض أن a = 0.9 وأن رقم الطلب المتوقع للفترة الأولى 90

احسب الطلب المتوقع لفترات من الثانية إلى الخامسة باستخدام الطريقة الأسية ؟

الحل :

نطبق القانون :

التنبؤ الجديد = a (أحدث طلب فعلي) + (1 – a) ×(أحدث طلب متوقع)

الطلب المتوقع للفترة الثانية = a سيجما x الطلب الفعلي + متمم سيجما x المقدر

ويكون الحل :

$$م_2 = ,9 \times 100 + ,1 \times 90 = 99$$

$$م_3 = ,9 \times 120 + ,1 \times 99 = 117,9$$

$$م_4 = 9, \times 110 + 1, \times 117,9 = 110,79$$

$$م_5 = 9, \times 90 + 1, \times 110,79 = 92,1$$

6-6 الدقة في عملية التنبؤ

من الصعب الوصول إلى ما يسمى بالتنبؤ التام فغالباً ما يكون هناك فرق بين أرقام الطلب الفعلي وأرقام الطلب المقدرة ويرجع ذلك إلى:

1. أن العوامل المؤثرة في الطلب متشابكة ومعقدة .
2. عدم الاستقرار في الظروف الاقتصادية والاجتماعية والسياسية.
3. التنبؤ لفترات طويلة يصعب معه التقدير الدقيق فهناك علاقة طردية بين عدم التأكد وطول الفترة التي يتم التنبؤ عنها.

فيجب قياس مقدار الخطأ في التنبؤ حتى يمكن المقارنة بين فعاليات الأساليب المختلفة للتنبؤ ومنها :

1. الخطأ المعياري. 2.التباين.3.متوسط الخطأ المطلق.
4. إشارات الانتباه .

وأكثرها شيوعاً هو : متوسط الخطأ المطلق

6-7 تقدير الأخطاء المتعلقة بتقدير حجم الطلب

- تقدير حجم الطلب قد يرافقه عدم تطابق بين الطلب المقدر والطلب الفعلي والفرق بينهما يسمى بخطأ تقدير الطلب .

❖ إن تحديد مقدار خطأ التقدير يعطي فكرة عن مدى ملاءمة الطريقة المستخدمة في التقدير.

❖ ويتم استخراج خطأ تقدير الطلب **بواسطة عدة طرق منها الآتي:**

1– المعدل المطلق للانحرافات : وهو عبارة عن معدل الأخطاء التي حصلت نتيجة استخدام أحد نماذج (طرق) تقدير الطلب عبر سلسلة من الوقت (الفترات), دون الأخذ بنظر الاعتبار إذا كان هناك مبالغة أو تحفظ في عملية التقدير(القيمة المطلقة) ,ويسمى أحياناً بمعدل الخطأ المطلق هذا ويحسب بواسطة **المعادلة التالية:**

المعدل المطلق للانحرافات = مجموع (| الطلب الفعلي – الطلب المتوقع|))÷(ن)).

✓ ولا تؤخذ الإشارة الجبرية في الحسبان , كما يتم أخذ المعدل الأقل.

2- معدل الخطأ في التقدير أو التحيز : بمعنى أننا يجب ألا نبالغ في تقدير الطلب وفي نفس الوقت يجب ألا نقلل من قيم الطلب المتوقع , إذا كان نموذج (طريقة) تقدير الطلب غير متحيز فإن معدل الخطأ في التقدير سيكون قريباً جداً من الصفر . ويمكن احتسابه بواسطة **المعادلة التالية:معدل الخطأ في التقدير أو التحيز =((مجموع (الطلب الفعلي – الطلب المتوقع))÷(ن)).** وتؤخذ الإشارة الجبرية في الحسبان , ويتم أخذ المعدل الأقل .

3- معدل مربعات الأخطاء : وهو عبارة عن مجموع مربعات الأخطاء التي وصلت في فترات زمنية معينة مقسوماً على عدد هذه الفترات . ويستخرج بواسطة **المعادلة التالية:معدل مربعات الأخطاء =((مجموع (الطلب الفعلي – الطلب المتوقع)2)÷(ن)).**

4- **نسبة المعدل المطلق للانحرافات** : وهي عبارة عن المجموع المطلق للانحرافات مقسوماً على الطلب الفعلي مقسوماً على عدد الفترات .نسبة المعدل المطلق للانحرافات **=مجموع ((الطلب الفعلي – الطلب المتوقع) ÷(الطلب الفعلي))÷ن)))**

5- **نسبة معدل الخطأ في التقدير** : وهي عبارة عن مجموع الانحرافات التي حصلت خلال فترات زمنية مقسوماً على الطلب الفعلي مقسوماً على عدد الفترات(القانون السابق كنسبة وليس مطلق يتأثر بالإشارة الجبرية).

خلاصة الفصل السادس:

التنبؤ بالطلب:

هو عملية تقدير حجم الطلب في المستقبل على منتج معين من خلال تحليل البيانات الوصفية أو التاريخية الكمية. (وهي من المهام

الاساسية لادارة التسويق، وتستخدمها ادارة الانتاج لتحديد حجم الانتاج واتخاذ القرارات الانتاجية طويلة الاجل.)

العوامل المؤثرة في التنبؤ بالطلب:

أ- عوامل داخلية (يمكن التحكم بها، وتتعلق بالمنتج من حيث التصميم، السعر، الكمية، الحصص البيعية، الحملات الترويجية، التوسع/ التقليص في المناطق البيعية المستهدفة)

ب- عوامل خارجية (لا يمكن التحكم بها، كحالة البلاد الاقتصادية، التصرفات والقرارات الحكومية، اذواق المستهلكين، الانطباع العام عن المنتج لدى المستهلكين، تحركات المنافسين، مدى توفر المنتجات البديلة وتكلفتها)

طرق التنبؤ بالطلب:

الطرق التقليدية:

1- طرق وصفية (تقديرات رجال البيع، طريقة ديلفي، بحوث السوق، دراسة احتياجات العملاء)

2- طرق كمية :

أ- طريقة المتوسط البسيط المتحرك

ب- المتوسط المتحرك المرجح

ج- الطريقة الاسية

تقدير الأخطاء المتعلقة بتقدير حجم الطلب



1-المعـدل المطلـق للانحـراف 2– معـدل الخطـأ فـي التقـدير او التحيـز3- معـدل مربعـات الأخطـاء 4– نسـبة المعـدل المطلـق للانحرافات 5- نسبة معدل الخطأ في التقدير

أسئلة وتطبيقات:

1. ما هو مفهوم تقدير حجم الطلب (التنبؤ)؟
2. وضح أهمية تقدير حجم الطلب (التنبؤ)؟
3. حدِّد اهم العوامل المؤثرة في حجم الطلب؟
4. اذكر ثلاثة من انواع الطلب ؟
5. ماهي العوامل التي ينبغي مراعاتها عند اختيار طريقة التنبؤ؟
6. حدِّد طرق تقدير حجم الطلب ؟
7. من الطرق الوصفية طريقة دلفي اشرحها ؟
8. عدد طرق تقدير الأخطاء المتعلقة بحجم الطلب؟

9. فيما يلي بيانات الطلب الفعلي الخاص بإحدى السلع للفترات الأربعة الأخيرة .

الفترة	1	2	3	4
الطلب الفعلي	60	62	64	67

المطلوب:

1- تحديد رقم الطلب المتوقع باستخدام (4 – فترة)

متوسط متحرك وعلى أساس الأوزان النسبية

وهي (0,7 ,0,1- 0,1- 0,1 - 0,1)؟

2- باستخدام (3 فترات) معدل متوسط بسيط ؟

3- باستخدام الطرق المختلفة المذكورة في هذا الفصل؟

الفصل السابع :

الطاقة الإنتاجية

7-1 مفهوم الطاقة الإنتاجية.

7-2 أهداف تخطيط الطاقة الإنتاجية.

7-3 أنواع الطاقة الإنتاجية.

7-4 أهمية قرار تحديد الطاقة الإنتاجية، لماذا هو مهم؟

7-5 خطوات تخطيط الطاقة الإنتاجية.

7-6 العوامل التي تحدد حجم الطاقة الإنتاجية.

7-7 تحليل الطاقة الإنتاجية في ظل خطة الإنتاج.

7-8 أساليب تعديل الطاقة الإنتاجية.

7-9 تحديد المقادير الإنتاجية.

7-10 التصنيفات الرئيسية لتخطيط الطاقة الإنتاجية.


7

أهداف الفصل:

بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على أن:

- تشرح مفهوم الطاقة الإنتاجية
- تحديد أهداف تخطيط الطاقة الإنتاجية
- تعدد أنواع الطاقة الإنتاجية
- فهم لماذا قرار تحديد الطاقة الإنتاجية
- تشرح خطوات تخطيط الطاقة الإنتاجية
- تتحدد العوامل التى تحدد حجم الطاقة الإنتاجية
- تتعرف الى تحليل الطاقة الإنتاجية في ظل خطة الإنتاج
- تفهم أساليب تعديل الطاقة الإنتاجية
- تحديد المقادير الإنتاجية
- تشرح التصنيفات الرئيسية لتخطيط الطاقة الإنتاجية.
- حل تمارين الطاقة الإنتاجية والكفاءة .

1-7 مفهوم الطاقة الإنتاجية

بعد ان تم تقدير حجم الطلب على السلع او الخدمات يجب على إدارة المنظمة تقدير الطاقة الإنتاجية اللازمة للقيام بالعملية الإنتاجية بغرض الموائمة او التوفيق بين حجم الطلب على السلع او الخدمات والطاقة الإنتاجية.

يقصد بالطاقة الإنتاجية : هي توفير الموارد الإنتاجية من مواد ومستلزمات إنتاجية او خدمية مختلفة.

وكذلك يعرف بـــ كمية المخرجات القصوى لنظام الإنتاج والعمليات المختلفة خلال فترة زمنية معينة .

وتعرف بـــ كمية الموارد الإنتاجية المتاحة للمؤسسة خلال فترة زمنية معينة مثل (الموارد البشرية ،الآلات والمعدات، المواد والمستلزمات الإنتاجية)

حيث تقدر الطاقة الإنتاجية بناء على حجم الطلب حيث انه لا يمكن تقدير الطاقة الإنتاجية لأي منظمة الا بعد تقدير حجم الطلب.

وعلى هذا يمكن تحديد مفهوم الطاقة الإنتاجية على انه اعلى كمية من المخرجات لنظام ما خلال فترة زمنية معينة .

حيث يعبر عن الطاقة الإنتاجية بالكميات المنتجة مثل :

1- عدد الاطنان.
2- الكيلومترات.
3- اليارادات التي تستخدم لقياس الاقمشة.
4- الوقت المتاح سواء سنه شهر أسبوع يوم ساعة.
5- عدد المقاعد.
6- عدد الأسر.
7- عدد اللترات.
8-



نوع النشاط	الطاقة الإنتاجية كمدخلات	الطاقة الإنتاجية كمخرجات
الخطوط الجوية	المقعد المتاح لمسافة ميل في السنة	طلبات الحجز في السنة
المستشفيات	عدد العمليات في الشهر	المرضى المسجلين في الشهر
مصنع ما	عدد الوحدات المنتجة في اليوم	المواد المستخدمة في اليوم
مطعم	عدد الوجبات المقدمة في اليوم	عدد الزبائن في اليوم
الجامعات	عدد الخريجين في عام	الطلاب المقبولين في العام
مصانع تجميع السيارات	عدد السيارات المجمعة في اليوم	الأجزاء المستلمة في اليوم

2-7 أهداف تخطيط الطاقة الإنتاجية

- **التكاليف:**

تتأثر التكاليف المتعلقة بالإنتاج في اعتماد الموازنة الحقيقة بين الطاقة الإنتاجية والطلب المتوقع في الأسواق.

- **العوائد المتحققة:**

تتأثر العوائد المتحققة بذات الصورة التي تتأثر بها التكاليف ولكن بصورة عكسية إذ أن الموازنة بين الطاقة الإنتاجية والطلب المتوقع يشكل منطلقاً أساسياً في تحقيق العوائد حيث أن الطاقة الإنتاجية كلما كانت مساوية أو أكثر من الطلب فإن ذلك يعني تحقيق الإشباع وعدم الهدر بالعوائد المرتقبة.

- **رأس المال التشغيلي:**

يتأثر رأس المال التشغيلي بدرجة اهتمام المنظمة الصناعية بالاحتفاظ بالمخزون من السلع التامة لمواجهة الطلب المرتقب على المنتجات لذلك يتطلب الأمر لتحقيق ذلك توقع بيع تلك المنتجات وتقليص فترات الاحتفاظ بها كمخزون سلعي.

- **نوعية السلع والخدمات:**

يعتمد ذلك على طبيعة الطاقة الإنتاجية ودرجة التذبذب بالطلب الواقع ودرجة الحاجة إلى طاقات بشرية لمواجهة تلك الحاجات سيما إذا كانت القوى العاملة المستخدمة ذات خبرة قليلة فأن ذلك يؤدي لزيادة الأخطاء وبالتالي تتأثر النوعية بذلك.

- **درجة الاستجابة للمستهلكين:**

إن درجة استجابة المنظمة الصناعية أو الخدمية لحاجات المستهلكين يعتمد على توفير كميات مخزنيه من السلع أو لمواجهته بواسطة الإنتاج أو عن طريق توفير قدرات فائضة من الطاقة لمواجهة مثل هذه الحالات والتخلص من حالات الانتظار.

- **الاعتمادية في التجهيز:**

تتأثر هذه الحالات عادة بدرجة التفاوت بين الطاقات الإنتاجية والطلب المرتقب فكلما كانت ملائمة بين هذين العاملين كلما توفرت قدرات المنشأة في تحقيق درجة الاعتمادية الكبيرة في تجهيز المستهلكين وبالعكس.

- **المرونة:**

و خصوصاً ما يتعلق بمرونة الحجم إذ لو توفرت حالات التوازن بين الطاقة الإنتاجية والطلب المتوقع فان إدارة الإنتاج والعمليات لا تواجه أي حالة من حالات عدم الوفاء بالتزاماتها للمستهلكين غير المتوقعة وهكذا.

3-7 أنواع الطاقة الإنتاجية

حيث تقسم الطاقة الإنتاجية الى عدة مستويات و هي:

1- الطاقة الإنتاجية النظرية (المصممة): وهي الطاقة التصميمية التي تمثل اعلى طاقة إنتاجية يمكن تحقيقها خلال فترة زمنية محددة في

ظل ظروف عمل مثالية، حيث ان معظم المؤسسات تعمل بمعدلات اقل من طاقتها الإنتاجية (المصممة) كأن يكون معدل الاستخدام 90% من الطاقة المصممة.

فالطاقة التصميمية السنوية المعبر عنها بساعات العمل هي :-

= (عدد المكائن من نفس النوع ×عدد الاسابيع في السنة ×عدد ايام العمل في الاسبوع × عدد دويات العمل باليوم × عدد ساعات العمل في الدورية الواحدة)

2- الطاقة الإنتاجية المعدلة : وهي عبارة عن تعديل الطاقة المصممة بالزيادة او النقصان(+-)

3- الطاقة الإنتاجية المتاحة : وهي الطاقة المتوقع الوصول اليها كنسبة من الطاقة الإنتاجية النظرية والتي تكون في الاغلب بنسبة85% من الطاقة النظرية وهذا يعني عدم الوصول الى استخدام الطاقة النظرية بكاملها مع استبعاد العوامل التي يمكن ان تحدث وبعض الصعوبات.

وتقاس الطاقة المتاحة =(الطاقة التصميمية – الطاقة الضائعة)

الطاقة الضائعة هي الطاقة المخصصة للصيانة الدورية وتهيئه واعداد المكائن او بسبب التلف المسموح به, اي انها تمثل الضياعات الطبيعية المخطط لها .

4- الطاقة الإنتاجية المستغلة(الفعلية): وهي الطاقة الإنتاجية الفعلية أي مستويات الإنتاج الفعلي التي تم انتاجه خلال فترة زمنية معينة والمتمثلة بقيمة او كمية الإنتاج في المنظمة او في احد اقسامها او في خط انتاجي معين .

وبشكل عام فيمكن قياس الطاقة بطرقتين:-

- الطاقة بالوحدات =الطاقة بوقت العمل × عدد الوحدات المنتجه بالساعه

الطاقة بالوحدات

- الطاقة بوقت العمل = _____

عدد الوحدات المنتجة بالساعة او الدقيقة

كما يمكن حساب الطاقة (عدد الوحدات المنتجة خلال فترة معينة) بمعادلة ادناه:

الزمن المتاح للانتاج

الطاقة بالوحدات =_____

الزمن اللازم لإنتاج الوحدة الواحدة

فالطاقة بالوحدات بالساعة هي

ساعة واحدة

عدد الوحدات المنتجة بالساعة =_____

الزمن اللازم لإنتاج الوحدة الواحدة

5- الطاقة الإنتاجية العاطلة: وهي الجزء الغير مستغل من الطاقة الإنتاجية المتاحة نتيجة لأسباب إدارية او تغيب العاملين لأسباب غير عادية او عدم وجود برنامج كفء للصيانة او انقطاع التيار الكهربائي او عدم توفير قطع الغيار او المواد الأولية.

6- الطاقة الإنتاجية المخططة(Planed Capacity): يمثل عدد الوحدات المراد إنجازها استناداً للخطط المستقبلية للمنظمة الصناعية, ويستند اعتمادها وفقاً لطبيعة الطلب المرتقب وعند اتخاذ القرارات المتعلقة بالطاقة الإنتاجية يجب الاهتمام بما يلبي الأسواق وعند اتخاذ القرارات المتعلقة بالطاقة الإنتاجية يجب الاهتمام بعدد المخرجات المنتجة التي تم التخطيط لإنتاجها.

وتعني ايضا الطاقة المخططه وهي الطاقة اللازمه لانجاز اوامر الانتاج المخططه للاطلاق ويعبر عنها بالمعادله الاتية :

الطاقة المخططة = مج (اوامر الانتاج المخططه للاطلاق× المهل الزمنية لانجاز امر)

7- الطاقة الإنتاجية المقدرة: وهي مقياس لأعلى طاقة إنتاجية يمكن الوصول اليها والتي يمكن تحديدها من خلال تحديد الطاقة النظرية والطاقة المستغلة ونسبة الكفاءة الإنتاجية حسب المعادلة التالية:

الطاقة المقدرة = الطاقة المصممة × معدل الاستخدام او ما تسمى (الطاقة المستغلة) × الكفاء

مثال:- توجد في احد المنظمات الإنتاجية ثلاث خطوط انتاج وهي تعمل 7 أيام في الأسبوع وبثلاث ورديات في اليوم وكانت مدة الوردية 8 ساعات وكل خط انتاجي صمم لإنتاج 500 وحدة في الساعة

المطلوب: تقدير الطاقة الإنتاجية لهذه المنشأة في الأسبوع اذا علمت ان نسبة الطاقة المستغلة هي 70% وان هذه المنظمة تعمل بمستوى كفاءة80% ؟

**الحـــــــ

اما مستوى الكفاءة (E) فيعكس النسبة المئوية للطاقة الفعلية الى الطاقة المتاحة .
ويتم احتسابه بالمعادلة الاتية :-

$$\text{مستوى الكفاءة (E)} = \frac{\text{الطاقة الفعلية}}{\text{الطاقة المتاحة}} \times 100$$

اما مؤشر الانتاجية للوحدة الانتاجية فيمكن التعبير عنه بالمعادله ادناه :-

$$\text{انتاجية ساعة عمل الماكنة} = \frac{\text{الطاقة الفعلية بالوحدات للماكنة خلال الفترة}}{\text{الطاقة المتاحة بالساعات خلال نفس الفترة}}$$

ومن الضروري التأكيد هنا بان مستوى الاستخدام لا يمكن ان يكون اعلى من مستوى الكفاءة باي شكل من الاشكال لان مستوى الاستخدام يعكس العلاقة بين الطاقة الفعلية الى التصميمية, في حين يمثل مستوى الكفاءة العلاقة بين الطاقة الفعلية الى الطاقة الفاعلة او المتاحة ، ولكون الطاقة المتاحة هي اقل من الطاقة التصميمية وهذا يعني ان مقام معادلة مستوى الاستخدام سيكون اكبر من مقام معادلة مستوى الكفاءة.

كما ان مستوى العبء او التحميل للوحدة الانتاجية)ماكنه او محطة عمل او مصنع او عامل (يمكن حسابه بالمعادله ادناه :

مستوى التحميل للوحدة الانتاجية =الطاقة اللازمه لانجاز الاعمال المخططة خلال فترة زمنيةمعينة ÷ الطاقة المتاحة للوحدة الانتاجية خلال نفس الفترة × 100

ان ارتفاع مستوى التحميل عن(100%) يؤشر على الزيادة بالتحميل (over load), اي حصول حاله الاختناق (Bottleneck) ,اما انخفاض مستوى التحميل عن (100%) فيعكس حالـه قلـة التحميل (Under load) ممـا يسـاهم فـي ظهور الوقت العاطل (Idell Time) .

4-7 أهمية قرار تحديد الطاقة الإنتاجية ، لماذا هو مهم؟

1- يمكن ان نستوعب الطلب او نرفض الطلب أي انه:

- ✓ اذا كانت الطاقة الإنتاجية المتاحة كافية وقادرة على تلبية الطلب نقبل الطلب.
- ✓ اذا كانت الطاقة الإنتاجية المتاحة غير كافية وغير قادرة على تلبية الطلب نرفض الطلب (وهنا ضياع فرصة).

2- ان قرار تحديد الطاقة الإنتاجية يرتبط بالتكاليف (الطاقة الإنتاجية تؤثر في التكلفة (الصيانة والتشغيل))

3- قرار تحديد الطاقة الإنتاجية لها علاقة بالعوائد.

4- ان الطاقـة الإنتاجيـة المناسـبة لا تولـد فـائض فـي الطاقـة وهـذا يمثـل خسـارة للمنظمة(راس مال غير مستثمر)

5- ان الطاقـة الإنتاجيـة المناسـبة لا تولـد عجـز فـي الطاقـة الإنتاجيـة المناسبة(ضـياع فرصة)

تقدير حجم الطلب ⬅ تقدير الطاقة الإنتاجية ⬅ نضع خطة الإنتاج

5-7 خطوات تخطيط الطاقة الإنتاجية

حيث هناك مجموعة من الخطوات التي يمكن الاعتماد عليها في مجال تخطيط **الطاقة الإنتاجية وهي:**

1- تقدير الطاقة الإنتاجية اللازمة للمستقبل بافتراض مستوى طلب معين للسلع او الخدمات وتحديد مستوى الطاقة الإنتاجية.

2- تحديد الفجوة بين الطاقة اللازمة والطاقة المتاحة (في حالة وجود طاقة إنتاجية حالية).

3- تطوير البدائل التي سيتم الاختيار من بينها لتساعد على سد هذه الفجوة مع الاخذ بعين الاعتبار لـ:

- ✓ تحديد نوعية الآلات والمعدات.
- ✓ مركزية ولا مركزية المنظمة.
- ✓ تحديد إمكانية اللجوء الى الغير.

4- تحديد إمكانية الاستفادة من البدائل المتاحة لتعديل الطاقة الإنتاجية.

5- تقسيم البدائل التي سيتم الاختيار من بينها للمساعدة على سد الفجوة بين الطاقة اللازمة والطاقة المتاحة من الجوانب التالية:

- ✓ الجوانب الاقتصادية كـ التكلفة والعائد والمخاطر.
- ✓ الجوانب الاستراتيجية كـ المنافسة المرونة النوعية.
- ✓ التعديلات الإدارية والتنظيمية اللازمة.
- ✓ اختيار البديل الأفضل لتنفيذ الخطة.

6-7 العوامل التي تحدد حجم الطاقة الإنتاجية

ان الطاقة الإنتاجية في المنظمة تحدد أساسا بحجم وطاقة الموارد الإنتاجية الموجودة والمتمثلة بحجم وطاقة الموجودات او الأصول الإنتاجية كالآلات والمعدات الموجودة لدى المنظمة ولكن قد يختلف حجم الطاقة الإنتاجية من منشاة الى أخرى بسبب وجود عدد من العوامل التي تؤثر على حجم الطاقة الإنتاجية **ومن هذه العوامل ما يلي:**

1- **مستوى الإنتاج او درجة كثافة الاستخدام:** حيث هذا العامل يتوقف على نظام العمل المتبع في المنظمة ومدى الاستفادة من وقت العمل المتاح.

2- **طبيعة ودرجة تقدم الآلات والمعدات:** حيث ان ادخال الآلات او أجهزة جديدة ومطورة يتيح إمكانية تنفيذ طرق انتاج اكثر تقدما وقد يؤدي الى تخفيض في الوقت الازم لإنجاز العمليات الإنتاجية.

3- **طبيعة المواد الخام وخواصها:** حيث ان حجم الطاقة الإنتاجية تتأثر بطبيعة المواد الخام المستخدمة ودرجة جودتها .

4- **طرق الإنتاج المستخدمة:** يتوقف حجم الطاقة الإنتاجية على طبيعة طرق الصنع المستخدم في انتاج المنتجات حيث انه يمكن انتاج أي منتج باستخدام طرق عدة.
5- **درجة تخصص المنظمة:** فالطاقة الإنتاجية للآلات والمعدات ومعدل استخدامها يتوقف على درجة ثبات تشكيلة المنتجات على النحو الذي لا ينتج عنه كثرة الآلات.
6- **درجة مهارة وتدريب العاملين وعلاقة ذلك بالعملية الإنتاجية:** فالعامل المدرب صاحب المهنة يمكنه ان يستوعب التكتيك الحديث بسهولة وان يرفع معدل إنتاجيته وذلك يؤدي الى زيادة حجم الطاقة الإنتاجية للآلات والمعدات.
7- **مستوى تنظيم العمل والإنتاج:** وهو العامل الحاسم الذي يؤثر على حجم الطاقة الإنتاجية.

7-7 تحليل الطاقة الإنتاجية في ظل خطة الإنتاج

ينبغي وضع خطة الإنتاج في ضوء الطاقة الإنتاجية المتاحة للمنظمة للتأكد ان خطة الإنتاج

وضعت في ضوء الطاقة الإنتاجية المتاحة للمنظمة ينبغي الإجابة على الأسئلة التالية:

1- هل خطة الإنتاج ممكنة التنفيذ؟
2- هل هناك استغلال للطاقة الإنتاجية افضل استغلال؟
3- هل خطة الإنتاج مقبولة من حيث الجودة و الالتزام بمواعيد التسليم والشحن؟

7-8 أساليب تعديل الطاقة الإنتاجية

هناك اسلوبان لتعديل الطاقة الإنتاجية هما أسلوب قصير الاجل وأسلوب طويل الاجل.

أولا: أساليب قصيرة الاجل ومنها:

1- التوظيف والتسريح: تعتمد المنشاة الى توظيف عمال جدد في حالة ارتفاع الطلب والى تسريح جزء من العمال في حالة انخفاض الطلب.

2- العمل الإضافي /الاجير للغير: عملة جدولة للعمل الإضافي في حالة ارتفاع الطلب.
3- المخزون: الإضافة الى المخزون في حالة زيادة الإنتاج عن الطلب والسحب من المخزون في حالة زيادة الطلب عن الإنتاج.
4- الطلب من العملاء الانتظار (الطلب المؤجل).
5- التعاقد مع موردين اخرين ينتجون نفس المنتج.
6- تدريب العاملين.
7- الورديات.
8- فك الاختناق.
9- تأخير برامج الصيانة: للآلات والمعدات في حالة ارتفاع الطلب.

ثانيا :الأساليب طويلة الاجل منها:

1- في حالة وجود فائض في الطاقة الإنتاجية
- انتاج منتج جديد .
- التخلص من الطاقة الإنتاجية .
- تأجير الفائض لمدة زمنية طويلة.
- اكثر من أسلوب.

2- في حالة وجود عجز في الطاقة الإنتاجية
- شراء الات جديدة.
- استئجار الات لفترات زمنية طويلة .
- اكثر من أسلوب.

9-7 تحديد المقادير الإنتاجية

بعد تحديد الطاقة الإنتاجية الملائمة يجب ترجمتها الى موارد مختلفة وللقيام بعملية الترجمة **ينبغي توافر الاتي:**

1- فعالية العنصر الإنتاجي.
2- الوقت اللازم للصنع لكل وحدة.
3- طول الفترة التشغيلية .
4- حجم الإنتاج المطلوب.

حيث يتم تحديد المقادير الإنتاجية وفق المعادلة التالية

عدد الآلات اللازمة او عدد العمال=الإنتاج المطلوب × وقت صنع الوحدة بالساعات او بالدقيقة / فترة التشغيل للآلة × فاعلية الالة.

ويمكن احتساب الوحدات الواجب انتاجها بعد استخراج نسبة العيب بواسطة المعادلة الاتية

عدد الوحدات التي يجب انتاجها=الوحدات المطلوبة / 1- نسبة العيب او الخطاء

مثـــــال نفترض ان احدى الشركات طلبت ان يكون انتاجها 1000 وحدة وان وقت الصنع هو 1.5دقيقة/وحدة وان الالة تعمل في اليوم 8 ساعات وبفعالية إنتاجية 90%

المطلوب:

1- كم عدد الآلات اللازمة للإنتاج.

2- كم عدد الوحدات التي يجب انتاجها اذا افترضنا ان نسبة العيب او الخطاء2%.

**الـــ

لإيجاد عدد الآلات اللازمة نستخدم القانون الاتي:

عدد الآلات اللازمة = الإنتاج المطلوب × وقت الصنع / وقت عمل الالة × الفعالية الإنتاجية

اذا عدد الآلات اللازمة =1000×1.5/60×8×0.90

= 3.5 الة أي تقريبا 4 الة.

عدد الوحدات التي يجب انتاجها = الوحدات المطلوبة/1- نسبة العيب او الخطاء

=1000/(1-0.02)

= 1020وحدة.

10-7 التصنيفات الرئيسية لتخطيط الطاقة الإنتاجية

1.استراتيجية الاستباق Lead strategy: وتشمل زيادة الطاقة الإنتاجية تحسبا لزيادة الطلب، او لتلبية الطلب غير المتوقع. تضيف قدرة تحسبا لزيادة في الطلب. وتهدف هذه الاستراتيجية إلى جذب الزبائن بعيدا عن المنافسين للمنظمة. والعيب المحتمل لهذه **الاستراتيجية هو** أنها غالبا ما تؤدي إلى فائض في المخزون، الذي يشكل تكلفة وفاقدا في كثير من الأحيان.

2. استراتيجية التأخر Lag strategy: يشير إلى عمل المنظمة بأقصى طاقتها الإنتاجية عند زيادة الطلب على منتجاتها. هذه الاستراتيجية أكثر تحفظا من الأولى، لأنها تقلل من حدوث الفواقد، ولكنها قد تؤدي إلى فقدان الزبائن..

3. استراتيجية التوافق Match strategy: زيادة الطاقة الإنتاجية بمقادير قليلة تحسبا لاحتمال زيادة الطلب على منتجات المنظمة. وهذه الاستراتيجية أكثر اعتدالا من سابقاتها، لذا فإنها تسمى أيضا باستراتيجية المعدل Average

strategy. إنها استراتيجية معتدلة- تحتفظ بالزبائن وتقلل الفاقد. فمن جهة، فإنها تلبي طلب الزبائن أو جزءاً منه، ريثما يتم إنتاج الكمية المطلوبة. ومن جهة ثانية، فهي تقلل من حجم الفاقد، فيما لو لم يكن الطلب على المنتجات حسب ما كان متوقعاً..

وتتماثل هذه الاستراتيجية مع إحدى استراتيجيات التصنيع المرن lean manufacturing وهي موازنة الإنتاج Production Leveling، وذلك بإنتاج كميات صغيرة من كل منتج كل يوم، وبمعدل ثابت، بحيث لا تكون هناك حاجة لإنتاج كميات كبيرة من المنتج عند حدوث طلب على المنتج. ويساعد ذلك على تقليل التقلبات fluctuations في الإنتاج.

ويمكن أن يؤدي سوء تخطيط الطاقة الإنتاجية إلى فقدان الزبائن. كما ان الفائض من الطاقة الإنتاجية يمكن أن يستنفذ موارد المنظمة، ويحدّ من الاستثمار في مشاريع أكثر ربحية.

- لقياس مستويات الطاقة ومستوى الاستخدام والكفاءة لماكنة واحدة او عدة مكائن متشابهة

مثال: ورشة تملك ماكنة تم تصميمها لإنتاج (150) وحدة بالساعة وتعمل الورشة بوجبة واحدة في اليوم بمعدل(8) ساعات عمل للوجبة، وخمسة إيام في الاسبوع، وقد قدر الوقت المطلوب للصيانة الوقائية للماكنة (15%) من الوقت لعمل الماكنة اسبوعيا . وتعكس سجلات الانتاج بان معدل الانتاج الفعلي للماكنة (900) وحدة يوميا .

المطلوب:

ا- تحديد مستويات الطاقة اسبوعيا بالوحدات وبالوقت (ساعات العمل)؟

2- تحديد مستوى الاستخدام والكفاءة للماكنة؟

3— انتاجية ساعة عمل للماكنة ؟

اولا: مستويات الطاقة الاسبوعية بالوحدات

الطاقة الفعلية بالوحدات اسبوعيا = الطاقة الفعلية بالوحدات يومياx عدد ايام العمل في الاسبوع

= 900 X 5=4500وحدة اسبوعياً

الطاقة التصميمية الاسبوعية= عدد ايام العمل بالأسبوع × عدد الوجبات X عدد ساعات العمل في الوجبة × حجم الإنتاج بالوقت(ساعات)

=5إيام × 1وجبة×8ساعات ×150وحدة
= 6000 وحدة اسبوعيا

الطاقة الضائعة اسبوعيا = الطاقة التصميمية بالوحدات X نسبة التوقف

بسبب الصيانة = 6000 X 15%= 900 وحدة اسبوعيا

الطاقة المتاحة الأسبوعية = (الطاقة التصميمية) بالوحدات - (الطاقة الضائعة) بالوحدات

= 6000 - 900 = 5100 وحدة / اسبوع.

ثانيا : مستويات الطاقة بالساعات العمل اسبوعيا

الطاقة الفعلية بالوحدات اسبوعيا

الطاقة الفعلية (ساعة عمل اسبوعيا) = _____

حجم الانتاج بالساعة

4500

= _____ = 30 ساعة عمل اسبوعيا

150

الطاقة التصميمية بالوحدات اسبوعيا

الطاقة التصميمية (ساعة عمل اسبوعيا) = _____

حجم الانتاج بالساعة

6000

= _____ =40 ساعة عملاسبوعيا

150

الطاقة المتاحة بالوحدات

الطاقة المتاحة (ساعة عمل اسبوعيا) = _____

حجم الانتاج بالساعة

5100

= _____= 34 ساعة عمل اسبوعيا

150

الطاقة الفعلية

مستوى الاستخدام(u)=_____ × 100

الطاقة التصميمية

4500

مستوى الاستخدام(U) = _____ × 100 = 75%

6000

الطاقة الفعلية

مستوى الكفاءة (E)= _____ ×100

الطاقة المتاحة

4500

مستوى الكفاءة (E)= _____ ×100= 88%

5100

الطاقة الفعلية بالوحدات للماكنة خلال فترة معينة

انتاجية ساعة عمل الماكنة = _____

الطاقة المتاحة بالساعات خلال نفس الفترة

4500 وحدة اسبوعيا

= _____ = 132.4وحدة/ ساعة

34 ساعة عمل اسبوعيا

ومن أهم الأدوات والأساليب العلمية المستخدمة في تخطيط الطاقة الإنتاجية:

- معادلة الاتجاه العام.
- نظرية القرارات.

أولا: معادلة الاتجاه العام

إن معادلة الاتجاه العام تأخذ الشكل: $y = a + b(x)$

حيث y تمثل مستوى الطاقة المطلوب خلال فترة معينة
X تمثل متغير الزمن وهو متغير مستقل
أما الثابتان a,b فيتم حسابهما كما يلي:

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

مثال:
كانت بيانات الطاقة الإنتاجية مقدرة بساعات التشغيل المطلوبة أسبوعياً خلال أشهر عام 2000 في شركة لإنتاج حقائب السفر معطاة كما يلي:

الشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
الإنتاجية	240	260	190	200	220	230	215	180	175	185	195	250

فإذا أردنا تقدير الطاقة الإنتاجية بعدد ساعات التشغيل الأسبوعية للأشهر الثلاث الأولى من عام 2001 , نقوم بما يلي:

الأشهر	الزمن(x)	الطاقة الإنتاجية (y)	x * y	x^2
1	0	240	0	0
2	1	260	260	1
3	2	190	380	4
4	3	200	600	9
5	4	220	880	16
6	5	230	1150	25
7	6	215	1290	36
8	7	180	1260	49
9	8	175	1400	64
10	9	185	1665	81
11	10	195	1950	100
12	11	250	2750	121
مجموع	66	2540	1358	506

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{66}{12} = 5.5$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} = \frac{13585 - 12(5.5 * 211.66)}{506 - 12(5.5)^2} = -2.69$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 211.6 - (-2.69 * 5.5) = 196.85$$

وبالتالي تصبح معادلة الاتجاه العام كما يلي:

$$y = 196.85 - 2.69x$$

الطاقة المقدرة لشهر يناير كانون الأول 2001 حيث (x=12)

$$y = 196.85 - 2.69(12) = 164.57$$ ساعة أسبوعياً

الطاقة المقدرة لشهر فبراير 001

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{2540}{12}$$

$$y = 196.85 - 2.69(13) = 161.88$$ ساعة أسبوعياً

الطاقة المقدرة لشهر مارس 2001 حيث (x=14)

$$y = 196.85 - 2.69(14) = 159.19$$ ساعة أسبوعياً

ثانياً : نظرية القرارات

عادة نستخدم نظرية القرارات ونماذج الاحتمالات عندما تكون تقلبات مستوى الطلب كبيرة

مثال:

تعتزم شركة نقل توزيع طاقتها الإنتاجية, واستطاعت الشركة تطوير مجموعة من البدائل وهي:

1. تحسين حالة وسائط النقل المملوكة لها, حيث إذا كان الطلب مرتفع فإنها ستحقق أرباح إضافية قدرها (20000) ريال في الشهر, أما إذا كان الطلب منخفض فإنها ستخسر (5000) ريال في الشهر
2. شراء حافلات كبيرة, حيث ستحقق في ظروف الطلب المرتفع أرباح إضافية تصل إلى (200000) ريال في الشهر, وفي ظروف الطلب المنخفض ستخسر (100000).
3. شراء حافلات متوسطة الحجم, حيث ستحقق في ظروف الطلب المرتفع أرباح إضافي قدرها (100000) ريال شهرياً, وفي ظروف الطلب المنخفض ستخسر (40000) ريال في الشهر.
4. شراء سيارات صغيرة, تحقق في ظروف الطلب المرتفع (80000) ريال شهرياً, وفي ظروف الطلب المنخفض ستخسر (30000) ريال شهرياً.

وبفرض أن احتمال زيادة الطلب تبلغ (0.60) واحتمال انخفاض الطلب (0.04).

ولجأت الشركة إلى أسلوب نظرية القرارات لتقييم البدائل كالتالي:

قيمة البديل الأول: 0.60 (20000) + 0.40 (-5000) = 10000 ريال

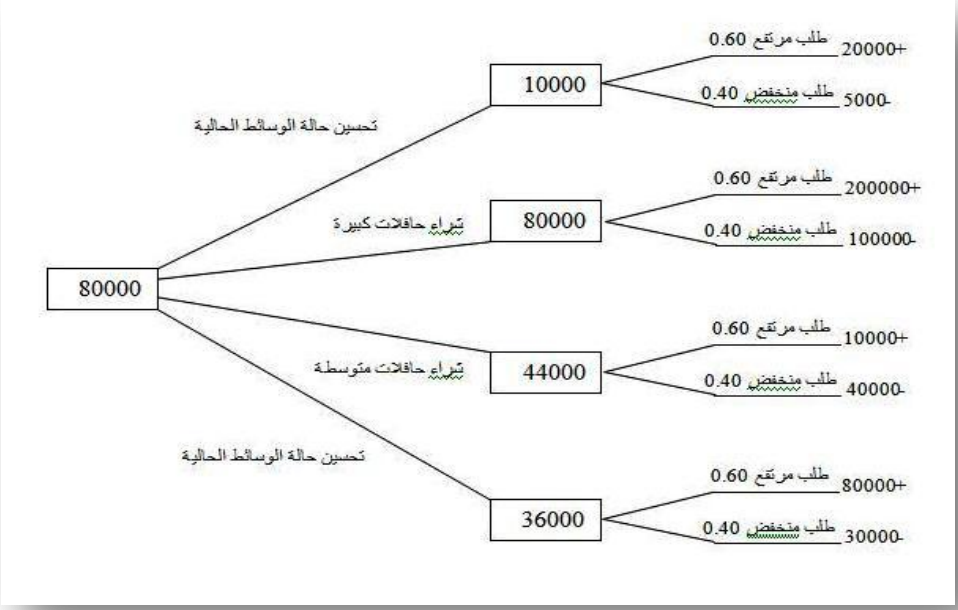
قيمة البديل الثاني: 0.60 (200000) + 0.40 (-100000) = 80000 ريال

قيمة البديل الثالث: 0.60 (100000) + 0.40 (-40000) = 44000 ريال

قيمة البديل الرابع: 0.60 (80000) + 0.40 (-30000) = 36000 ريال

إذاً البديل الأفضل هو البديل الثاني لأنه يحقق أعلى قيمة متوقعة يليه البديل الثالث فالبديل الرابع وأخيراً البديل الأول.

ويمكن تمثيل هذا البديل على شجرة القرارات كما يلي:



خلاصة الفصل السابع:

مفهوم الطاقة الإنتاجية:

يشير مفهوم الطاقة الإنتاجية إلى عدد الوحدات التي يستطيع المشروع الإنتاجي القيام بصناعتها خلال الوحدة الزمنية المعتمدة, ولكي يكون التحديد واضحاً للطاقة الإنتاجية فلابد من القيام بتحديد أمرين هما:

1- الوحدة الزمنية التي يتم اعتمادها في قياس الطاقة الإنتاجية كالأساس السنوي أو الفصلي أو الشهري وهكذا.
2- عدد وحدات العمل التي تم انتاجها في الوحدة الزمنية إذ يتحدد بموجبها مقدار الطاقة الإنتاجية المتحققة.

كما يقصد بها توفير الموارد الإنتاجية من مواد والآت انتاجية ومن القوى العاملة اللازمة للقيام بالعمليات الإنتاجية.

و من الضروري تحديد المفاهيم الأساسية للطاقات الإنتاجية المعتمدة في المنظمات الصناعية وهي:

أولاً: الطاقة التصميمية:

تمثل عدد الوحدات التي يتم إنتاجها وفقاً للشروط والمواصفات الفنية المحددة في المكائن والمعدات والأجهزة...

ثانياً: الطاقة المتاحة:

تمثل عدد الوحدات التي يمكن أن يتم إنجازها فعلاً وفقاً لتوفر الأعداد المحددة من العاملين والمواد والمعدات آخذين بعين الاعتبار حالات التلف والتأخيرات الضرورية في الأداء الإنتاجي.

ثالثاً: الطاقة المخططة:

يمثل عدد الوحدات المراد إنجازها استناداً للخطط المستقبلية للمنظمة الصناعية, ويستند اعتمادها وفقاً لطبيعة الطلب المرتقب وعند اتخاذ القرارات المتعلقة بالطاقة الإنتاجية يجب الاهتمام بما يليفي الأسواقوعند اتخاذ القرارات المتعلقة بالطاقة الإنتاجية يجب الاهتمام بما يلي

رابعاً: الطاقة الفعلية (الحقيقية):

يمثل عدد الوحدات التي تم انجازها فعلاً خلال وحدة زمنية معينة.

أهداف تخطيط الطاقة الإنتاجية

التكاليف، العوائد المتحققة، رأس المال التشغيلي ، نوعية السلع والخدمات، درجة الاستجابة للمستهلكين، الاعتمادية في التجهيز، المرونة.

أسئلة وتطبيقات:

1- ما هو مفهوم الطاقة الإنتاجية ؟ وماهي أنواعها ؟

2- هل يمكن أن تكون الطاقة الإنتاجية المستغلة اكبر من الطاقة الإنتاجية المصممة ؟

3- هل يمكن زيادة الطاقة الإنتاجية ؟ وضح ذلك من خلال الأساليب القصيرة الأجل ؟

وضح إجابتك بالآثار المترتبة على ذلك ؟

تمرين (1):- نفترض ان احدى الشركات طلبت ان يكون انتاجها 5000 وحدة (حجم الانتاج المطلوب) وان وقت الصنع هو 2دقيقة/وحدة وان الالة تعمل في اليوم 10 ساعات وبفعالية إنتاجية للآلات 90%.

المطلوب:

1- كم عدد الآلات اللازمة للإنتاج.
2- كم عدد الوحدات التي يجب انتاجها اذا افترضنا ان نسبة العيب او الخطاء3%؟

تمرين(2):- ورشة تملك ماكنة تم تصميمها للعمل بوجبتين في اليوم بمعدل **(8)** ساعات عمل للوجبة، وخمسة إيام في الاسبوع، علما ان الوقت اللازم للإنتاج الوحدة الواحدة **(24)** ثانية وقد قدر الوقت المطلوب للصيانة الوقائية **(12)** ساعة اسبوعيا. وتعكس سجلات الانتاج بان معدل الانتاج الفعلي للماكنة **(900)** وحدة يوميا.

المطلوب:

1- تحديد مستويات الطاقة اسبوعيا؟
2- تحديد مستوى الاستخدام والكفاءة للماكنة ؟
3- انتاجية ساعة العمل للورشة؟

الفصل الثامن :

8

تصميم وتطوير المنتجات

1-8 تصميم المنتج.

2-8 الأمور التي يجب مراعاتها عند تصميم المنتج.

3-8 المصطلحات والمفاهيم المتعلقة بتصميم المنتج.

4-8 مراحل تصميم المنتج وتطويره.

5-8 استراتيجيات يعمل بها عند تقديم منتج جديد

6-8 استراتيجيات تطوير منتج جديد

7-8 دورة حياة المنتج وعلاقتها بتطوير منتج جديد

8-8 إدارة دورة حياة المنتج

9-8 قياس فاعلية وجودة تصميم المنتج الجديد

10-8 أدوات تصميم وتطوير المنتج الجديد

11-8 أدوات أتخاذ القرار في أختيار المنتج الجديد

12-8 استراتيجيات تصميم المنتجات وتخطيط أشكالها

13-8 البحث والتطوير.

14-8 كيفية تطوير المنتج.

15-8 نماذج لتطوير المنتجات.


8

أهداف الفصل:

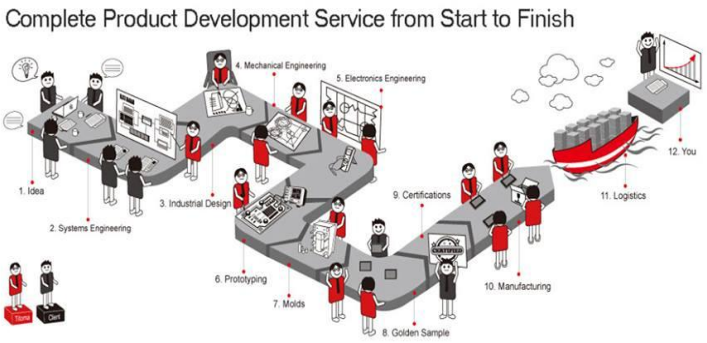
بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على أن:

- تتعرف على تصميم المنتج.
- تشرح الأمور التي يجب مراعاتها عند تصميم المنتج.
- تحدد المصطلحات والمفاهيم المتعلقة بتصميم المنتج.
- تعدد مراحل تصميم المنتج وتطويره.
- تشرح مناهج دراسة وظائف العمليات
- تتحدد الاتجاهات الحديثة لإدارة الإنتاج
- تتعرف خصائص إدارة الإنتاج والعمليات في العصر الحديث.
- تفهم علاقة إدارة الإنتاج والعمليات بالوظائف الأخرى
- تعرف إدارة الإنتاج والتكنولوجيا المعاصرة
- تشرح تكامل الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا
- تحدد أهمية التصنيع في تطور المجتمعات

1-8 تصميم المنتج

ما المقصود بتصميم المنتج؟

- نعني بتصميم المنتج وضع الخصائص والأشكال الخاصة بمنتج معين "سلعة أو خدمة" في قالب يمكن المؤسسة من الوفاء باحتياجات المستهلكين في السوق.
- هي تحديد الهيكل العام للسلعة المطلوب إنتاجها والمكونات الداخلية لهذه السلعة وارتباط هذه المكونات مع بعضها وتركيبها وطريقة استعمالها وصيانتها
- أو هيكلة الأجزاء المكونة للمنتج أو الأنشطة اللازمة ومن ثم الشكل الذي يمكن من خلاله تقديم قيمة محددة ولا بد أن تحقق فوائد للأطراف المختلفة ولا بد أن تشبع حاجات المستهلك وأهداف المنظمة



المفهوم والأهمية:-

من بين المهام الرئيسية الملقاة على عاتق إدارة العمليات (الإنتاج) والتي تزايدت أهميتها هي القرار الخاص بتحديد نوع المنتجات وتصميم هذه المنتجات التي سوف تقوم بإنتاجها سواء كان هذا الإنتاج منتج صناعي أو نوع من الخدمة (أي منتجات ملموسة أو غير ملموسة) حيث أن أول قرار يتخذ لإيجاد نظام الإنتاج هو تحديد نوع المنتجات "أي مزيج من السلع والخدمات التي سوف تقدم بواسطة النظام الإنتاجي "فنظام الإنتاج يعتمد في وجوده على تخطيط وتصميم عناصر الإنتاج" مخرجات لهذا النظام والمقصود هنا بتصميم المنتجات هو وضع الخصائص والوظائف والأشكال الخاصة بمنتج معين أو خدمة في قالب يمكن المنشأة من الوفاء باحتياجات

المستهلكين وهذا التعريف يوضع أن البقاء والاستمرارية لأي منشأة تتطلب تكيف النظام الإنتاجي وخدماته لمواجهة احتياجات المستهلكين الحالية والمستقبلية وللتصميم والتطوير أهمية بالغة تظهر في المحاور التالية:

1- يتطلب إدراك المنافسة وفرص السوق، تصميم منتج جديد أو أكثر لإشباع الحاجات غير المشبعة ومن ثم استغلال فرصة أو فرص سوقية، كذلك تتطلب المنافسة تطوير أحد أو بعض المنتجات لتتفوق على منتجات المنافسة.

2- تتغير وتتجدد الحاجات والرغبات والأذواق في السوق، وتتغير أنماط الحياة الاجتماعية والظروف الاقتصادية والتقدم الفني المستمر وهذا يتطلب جهد مستمر لتصميم وتطوير منتجات جديدة وهنا يفترض أن تتجه كمنظمات لتحديد المنتجات التي ينخفض عليها الطلب وذلك من خلال تتبع مراحل أو دورة حياة المنتج وتحري إمكانية تطويرها أ و إلغائها أو الحاجة لإضافة منتجات جديدة إلى خط المنتج أو مزيج المنتجات.

3- تتلاحق التطورات الفنية أو التكنولوجية بدرجات متباينة في خصائص المنتجات أ وحتى في خصائص الآلات وطرق الإنتاج وتعيين تطوير المنتج سواء لمعالجة ما قد يظهره من قصوره أو حتى لا تختلف المنظمة فنيا في جودة منتجاتها.

4- يؤدي التصميم الجديد أو المطور إلى وفورات في التكاليف وإلى تحسين الجودة وزيادة عائد المبيعات ومن ثم يؤثر في رفع الكفاءة الإنتاجية حيث أظهرت العديد من الحالات بشأن التعديلات التي تدخل في عملية تصميم المنتج أنها قد حققت وفورات كبيرا في تكاليف الإنتاج تتراوح ما بين 20%-40%.

5- كذلك تكتسب وظيفة تصميم وتطوير المنتجات أهميتها من كونها محددا أساسيا لمدى سلامة استعمال بعض المنتجات، فمثلا يؤدي أي تصور في تصميم سيارة أو طائرة إلى احتمالات متباينة للحوادث وقد شهدت السوق

العالمية أكثر من مرة قيام بعض الشركات المنتجة للطائرات أو السيارات بسحب بعض الطرز من منتجاتها من السوق لتدارك عيوب أو أخطاء في التصميم وقد تم ذلك في بعض الحالات بعد وقوع حوادث لها شأنها أضرت بمستعملي هذه المنتجات.

2-8 الأمور التي يجب مراعاتها عند تصميم المنتج

من الأمور التي يجب مراعاتها عند تصميم المنتج حتى يكون التصميم ناجحا ما يلي:

1- معرفة الهدف الرئيسي للمنظمة من عملية تصميم المنتج ودراسته هل الهدف ربحي أو خدمي .

2- تحديد الموارد الإنتاجية اللازمة لتصميم المنتج ومواصفاتها.

3- تحديد احتياجات السوق مثل :

- حجم الطلب هل الطلب (كبير أو متوسط أو صغير)
- المواصفات من حيث(الشكل- الحجم- الأداء الوظيفي – الاعتمادية)

4- ترجمة الاحتياجات إلى مستوى معين من الجودة.

5- إشراك العملاء.

6- إشراك الموردين.

7- مراعاة البيئة وظروفها.

ماهي الجهة المعنية في المنظمة بتصميم المنتج؟

هناك بعض الجهات المعنية في المنظمة بتصميم المنتج حيث تختلف من منشأة إلى أخرى بحسب المنشأة نفسها فهناك في بعض المنشآت لديها إدارة تسمى إدارة البحوث والتصميم ؛ والبعض الأخر لديها إدارة التسويق والبيع فقط وهي تتولى تصميم المنتج بسبب صغر المنشأة ، وهناك منشآت لديها عدد كبير من الإدارات , وبذلك يختلف من منشأة إلى أخرى ولكن كلما اشترك في تصميم المنتج عدد كبير من الإدارات كلما كان أفضل.

3-8 المصطلحات والمفاهيم المتعلقة بتصميم المنتج

هناك عدة مفاهيم وعدة مصطلحات متعلقة بتصميم المنتج ومنها:

1- تبسيط المنتج : ويقصد بتبسيط المنتج تخفيض التنوع فيها أي تخفيض عدد وأشكال المنتجات المنتجة وحذف الأشكال المعقدة والمركبة حيث يتميز بتخفيض تكاليف الإنتاج والتسويق وتبسيط العمل الإداري والاستفادة من الآلات والمعدات.

2- تنميط المنتج: وهو جعل المنتج نمطي أي توحيد مواصفاته سواء كان ذلك من حيث أداءه أو جودته أو مقاساته أو طرق وأساليب إنتاجه وتقديمه بحيث يكون مطلوب من قبل الجميع بنفس المواصفات وهذا يؤدي إلى تقليل كلفة التصميم والإنتاج والتسويق.

3- تنويع المنتج: ويقصد به زيادة عدد الأنواع المنتجة من المنتجات وذلك بغرض إشباع حاجات ورغبات المستهلك النهائي

4- مواصفات المنتج: ويقصد به المكونات الخاصة بالشكل الخارجي والتصميم الوظيفي والحجم والجودة والقوة والمتانة ...الخ.

4-8 مراحل تصميم المنتج وتطويره

تمر عملية تصميم المنتج وتطويره بعدة مراحل وهي:

المرحلة الأولى:- مرحلة تقديم الأفكار وتنقسم إلى:

- ✓ فكرة منتج جديد.
- ✓ فكرة إعادة تصميم منتج وتطويره.

مصادر تقديم الأفكار

هناك مصدرين رئيسيين لتقديم الأفكار مصدر داخلي ومصدر خارجي:

1- **المصادر الداخلية** :-

- ✓ وتشمل كافة المصادر المتوفرة داخل المنظمة ممثلة بأفرادها و العاملين في المنظمة بشكل عام ورجال البيع و مراكز البحوث في المنظمة عن طريق دراسة السوق و وحداتها التنظيمية والتي تشكل مصدرا غنيا للحصول على معلومات قيمة حول فرص تطوير المنتجات والتي تشمل :

(قسم البحث والتطوير –التسويق –المبيعات-خدمة العملاء– مهندسين الإنتاج.....الخ)

2- **المصادر الخارجية** :-

و تشمل كافة المصادر المحيطة حول بيئة عمل المنظمة الخارجية مثل البيئة و الأنظمة السياسية ،الدراسات و التقارير الحكومية ، التطورات والتوقعات والتغيرات الاجتماعية والاقتصادية، شركات الدراسات والابحاث والمنافسين والموردين والعملاء.

مهما تعددت المصادر وتنوعت المهام على الإدارة التبني للعملية والدعم والالتزام واكتشاف الفرص وترجمتها على أرض الواقع وإدارتها عند التطوير والتحسين على المنتج أو الخدمة .

المرحلة الثانية:- مرحلة تنقيح الأفكار

حيث يتم رفض أو عدم قبول الأفكار التي يصحبها خلل أو عيب أو الأفكار المتعلقة بالمنتجات ألتي :

1- يصعب إنتاجها أو تقديمها.
2- تم تجربتها ولم يكتب لها النجاح.
3- تمثل إعادة لمنتجات موجودة.
4- لا تناسب إمكانات المنظمة من موارد بشرية أو مادية.
5- عدم توافر خبرات أو مهارات وكوادر متميزة لإنتاجها ووجود صعوبة توفير ذلك.
6- أفكار لا تتوافق مع عادات وقيم المجتمع.

المرحلة الثالثة:- مرحلة التصميم الأولى وتسمى بـــ

(دراسة الجدوى الفنية).

حيث تقيم الأفكار المقدمة من الناحية الفنية وذلك لمعرفة فيما إذا كان ممكن إنتاج منتج ذوي العلاقة من قبل المنظمة حيث تستثناء50% من الأفكار التي بقيت من المرحلة الأولى.

المرحلة الرابعة:- مرحلة التحليل السوقي والاقتصادي وتسمى بـ (دراسة الجدوى الاقتصادية).

في هذه المرحلة يتم تحليل جدوى إنتاج المنتج من خلال تحليل السوق والتعرف على إمكانية تسويق المنتج والمنافسة المتوقعة و ربحيته وحجم الاستثمار اللازم والعوائد المتوقعة ويتم رفض بعض الأفكار التي ثبتت جدواها الفنية لكنها غير مجدية اقتصاديا لأن المنتج المجدي هو الذي تثبت جدواه الفنية والاقتصادية.

ودراسة الجدوى الاقتصادية من خلال التالي:-

- تحليل السوق بمعرفة الطلب على المنتج وكذلك المنافسة على المنتج
- التحليل الاقتصادي يهدف إلى تقدير تكاليف الإنتاج والتطوير ومقارنتها بالطلب على المنتج
- التحليل الفني والاستراتيجي يهدف إلى معرفة التكنولوجيا المستخدمة وإمكانية توفيرها وكذلك إمكانية إنتاج المنتج بناءً على العمليات التشغيلية الحالية والطاقة المتاحة
- كتابه مواصفات المنتج

المرحلة الخامسة:- مرحلة التصميم النهائي للمنتج.

بعد ثبات الجدوى الفنية والاقتصادية تأتي مرحلة التصميم النهائي وتعتبر **من أهم المراحل ولابد أن نراعي عند التصميم النهائي الاتي :**

أ- أن يكون التصميم علميا

ب- أن يكون أقل تكلفة

ج- أن يكون قابل للتنفيذ.

د- أن يكون جذاب للمستهلك من ناحية الشكل والسعر...الخ.

هـ- أن يكون سهل الصنع ولا توجد صعوبة عند إنتاجه (خطوات التصميم أقل ما يمكن).

المرحلة السادسة:- مرحلة اختبار المنتج في السوق.

أي تقديم عينات للسوق مع استبيان يوزع لاكتشاف هل المنتج هذا مرغوب أو لا، حيث تمثل هذه المرحلة الاختبار الأول لجدوى التخطيط ولإمكانية نجاح المنتج ويقوم العملاء في هذه المرحلة بتقييم المنتج بالمقارنة مع المنتجات الأخرى **بناء على عدد من العوامل من أهمها:**

- السعر.
- توافر المنتج.
- وفي حالة عدم نجاح المنتج يتم سحبة بشكل سريع من السوق.

المرحلة السابعة:- مرحلة التسويق الواسع في السوق.

في هذه المرحلة يتم إنزال المنتج إلى السوق بشكل نهائي وكبير حتى يتم تغطية السوق بالكامل وفق استراتيجيات وسيتم شرحها في فصل لاحق.

8- 5 استراتيجيات يعمل بها عند تقديم منتج جديد

هناك 3 استراتيجيات يعمل بها عند تقديم منتج جديد

1- إستراتيجية قيادة السوق (Market Driven Strategy)

ينبغي ان تنتج ما تستطيع ان تبيع وبالتالي فان احتياج المستهلك هو الأساس في اختيار المنتجات الجديدة وعلية سيتم الاعتماد على بحوث السوق لتحديد تلك المنتجات.

2- إستراتيجية قيادة التكنولوجيا(Technology Driven Strategy)

تعتمد هذه الإستراتيجية على مبدأ ينبغي ان تبيع ما تستطيع ان تنتج وتتطلب هذه الإستراتيجية عمل تسويقي مميز لخلق طلب على المنتجات الجديدة. تتطلب هذه الإستراتيجية مركز أو قسم للبحث والتطوير (R&D)

3- إستراتيجية التفاعل المتبادل (Interfunctiona Strategy)

وهي إستراتيجية تقع في منتصف الطريق بين الاستراتيجيات السابقة حيث يقوم فريق عمل يمثل جميع وظائف المنظمة بتطوير المنتج الجديد.

8- 6 استراتيجيات تطوير منتج جديد

باستثناء إستراتيجية تخفيض الأسعار وإستراتيجية رفع مستوى الجودة هناك مجموعة من الاستراتيجيات المتبعة لتطوير المنتج ومنها:

1- تنوع المنتج Product Variety
تصميم عمليات انتاج مرنه تمكن المنظمة من تقديم اشكال مختلفة من المنتج بدون التاثير على جودة المنتج وتكلفة انتاجه.

2- كسب ميزه تنافسية بواسطة التصميم
Design as a competitive edge
ان يمتاز تصميم المنتج بالجاذبية و الجمال و كذلك الامان وسهولة الاستخدام والصيانة وغيرها من المميزات التي تجعلها مختلفة عن المنتجات المنافسة بشكا ايجابي.

3- العروض الابداعية Innovatitive Offerings
القدرة على تحويل التقنيات الجديدة الى منتجات من خلال التركيز على البحث والتطوير

4- الخدمة Service:
تقديم خدمات ذات قيمة مضافة للمنتج الجديد كجزء مكمل للمنتج.

***هناك استراتيجيات اخرى لتطوير المنتجات الجديدة**

راتيجيات إضافة منتجات جديدة	استراتيجيات تحسين المنتجات القائمة	استراتيجيات إضافة خطوط إنتاج	إستراتيجية التعديل أو التطوير على 4 ps
افة منتجات جديدة على الخطوط السلعية وجودة (توسع في العمق) وذلك بسب : المنافسة +التغير في الأذواق + استغلال إمكانيات غير مستغلة + دورة حياة المنتج +دخول أسواق جديدة + يجاد تكامل بين المنتجات بنفس الخط	التحسين أو التعديل على منتج حالي من خلال إضافة بعض أو إلغاء بعض الخصائص الداخلية أو الشكلية مثل الوظيفة – الجودة –الشكل – الوزن .	إضافة خطوط إنتاج جديدة إما مع الخطوط القديمة أو إذا تم إلغاءها (التوسع الأفقي) و بسبب المنافسة +التغير في الأذواق + استغلال إمكانيات غير مستغلة + دورة حياة المنتج +دخول أسواق جديدة + أو إيجاد تكامل بين خطوط المنتجات	التعديل أو تطوير أو تحسين أو التغيير على منافذ التوزيع أو الترويج أو التسعير أو الأفراد المقدمين للخدمة أو على العمليات أو على البيئة المادية

8- 7 دورة حياة المنتج وعلاقتها بعملية تطوير المنتج الجديد

المنتج بشكل عام يتبع دورة حياة نمطية تتكون من مجموعة من المراحل نختصرها كما يلي:

1- مرحلة تخطيط المنتج Product Planning
حيث يتم اقتراح مجموعة من المنتجات الجديدة و تصفيتها بما يتناسب مع رسالة المنظمة وعملياتها الإنتاجية وكذلك ميزانياتها. حيث أن الإنتاج لم يبدأ بعد فإن أرباح المنتج تكون سلبية.

2- مرحلة تقديم المنتج إلى السوق Introduction
غالبا ما يكون الطلب على المنتج في هذه المرحلة متواضع وبالتالي فإن كميات الإنتاج تكون قليلة مما يؤدي إلى ارتفاع تكلفة الوحدة الواحدة وبالتالي

انخفاض الأرباح. قد تبقى الأرباح سالبة في هذه المرحلة وقد تنتقل إلى الموجب لكنها ستكون أرباح قليلة وذلك بسبب تكاليف مرحلة تخطيط المنتج.

3- مرحلة النمو Growth

يزداد قبول المستهلكين للمنتج وبالتالي يزاد الطلب على المنتج بشكل سريع وعلية فان الأرباح ترتفع بشكل ملحوظ.

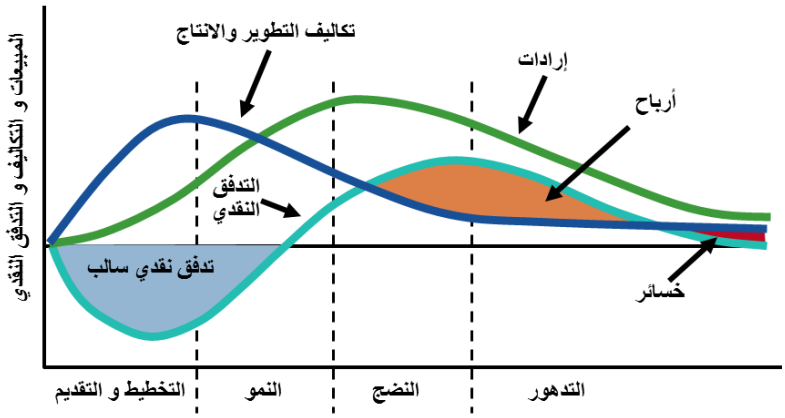
4- مرحلة النضج Maturity

يستقر الطلب على المنتج إلى أن تشتد المنافسة على المنتج وقد ينخفض الطلب في نهاية هذه المرحلة. الملاحظ هنا ان تكلفة الوحدة الواحدة تستمر في الانخفاض مع توالي المراحل في دوره حياة المنتج.

5- مرحلة التدهور والانسحاب Decline and Withdrawal :

ينخفض الطلب على المنتج بشكل ملحوظ بسبب تقادم المنتج و ظهور منتجات بديلة جديدة ذات جوده أعلى وقد تكون اقل سعرا بسبب التقدم التكنولوجي. هذا الانخفاض قد يصل إلى مستوى يكون الاستمرار في إنتاج المنتج غير مجدي اقتصاديا للمنظمة وبالتالي تقرر المنظمة التوقف عن إنتاج المنتج.

طول الفترة الزمنية لمراحل دورة حياة المنتج تختلف من منتج لآخر وبالتالي فإن معرفة المرحلة التي وصل إليها المنتج (على الرغم من صعوبة ذلك) تساعد المنظمة بالتنبؤ الجيد للطلب. والشكل التالي يوضح هذه المراحل:-



الشكل يبين دورة حياة المنتج وعلاقتها بعملية تطوير المنتج الجديد

8- 8 إدارة دورة حياة المنتج

1- دورة حياة المنتج والخيارات الاستراتيجية لإدارة العمليات:

- تخطيط وتطوير المنتج:
التأكد من قدرة المنظمة على إنتاج المنتج بما يتناسب مع رسالة المنظمة وعملياتها الإنتاجية
- التقديم:
وجود المنتج في هذه المرحلة قد يتطلب تكاليف بحثية لمعرفة رضا المستهلك مما يترتب علية تكاليف تطوير المنتج التي قد يصاحبها تكاليف في تعديل مواصفات خط الإنتاج. مع الأخذ في الاعتبار إنتاج وحدات قليلة لمقابلة الطلب المتواضع للمنتج والتأكد من التحول إلى إنتاج كميات أكبر عند زيادة الطلب.
- النمو:
في هذه المرحلة يكون تصميم المنتج قد اكتمل بنسبة كبيرة وبالتالي لابد من وجود أساليب تنبؤ فعالة لمعرفة الطلب المتزايد وكذلك محاولة زيادة الطاقة الإنتاجية لمواكبته.
- النضج:
بمجرد وصول المنتج لهذه المرحلة فإن المنافسون قد تم تحديدهم بشكل واضح. وبالتالي لابد من زيادة النمطية وتقليل خيارات تنوع المنتج ومحاولة تخفيض تكاليف الإنتاج من خلال الاستثمار في التكنولوجيا إن أمكن.
- التدهور:
مدير العمليات يجب أن يتعامل بقسوة مع المنتجات التي تصل لمرحلة التدهور لأنها تكون منتجات من غير المجدي استثمار الجهد الإداري والمواد الخام فيها. إلا في حال كان المنتج يؤثر في سمعة المنظمة أو ان له هامش ربع عالي جداً بالتالي فإن مدير العمليات يجب علية محاولة تحسين المنتج لإطالة عمره ما أمكن.
2- مراجعة وتدقيق دورة حياة المنتج:
يتم تحديد مرحلة المنتج لكي يتسنى لمدير العمليات اتخاذ القرارات المناسبة

- المبيعات والتكاليف والأرباح خلال دورة حياة المنتج:
يتم ذلك من خلال مراقبة المنحنى الخاص بالمبيعات والأرباح للمنتج وبالتالي تقدير مرحلة تقدم المنتج في دورة الحياة ثم اتخاذ القرارات المناسبة.
- كشف المنتج بواسطة تحليل القيمة:
قائمة يدرج بها منتجات المنظمة بترتيب تنازلي وفقا لعائد الوحدة الواحدة بالإضافة إلى إدراج عائد المساهمة الكلي لكل منتج. وعلية تستطيع المنظمة التركيز على المنتجات ذات المساهمة الأعلى وكذلك اتخاذ خطوات مناسبة لكل منتج حسب وضعة في الجدول.
مثال توضيحي:-

المنتج	عائد المساهمه للوحدة الواحدة ($)	المساهمة الكلية السنوية ($)
أ	4	2000
ب	3	12000
ج	2	5000
د	0.5	30000
ه	0.1	1000

3- دورة الحياة واستراتيجيات الدخول والخروج:
- ✓ إستراتيجية الدخول المبكر والخروج المتأخر (عندما تقوم المنظمة بتقديم المنتج لأول مرة)
- ✓ إستراتيجية الدخول المبكر والخروج المبكر (ميزه تنافسية بتقديم منتجات جديدة)
- ✓ إستراتيجية الدخول المتأخر والخروج المتأخر (تدخل المنظمات بعد ضمان نجاح المنتج وتحاول المنافسة بتخفيض الاسعار)

8- 9 قياس فاعلية وجودة تصميم المنتج الجديد

تحتاج المنظمة الى 3 مجموعات من المبادئ والاعتبارات و المقاييس التي تساعدها في توجية إدارة انشطة تصميم المنتج الجديد وبالتالي التأكد من فاعلية وجودة التصميم:

1- مبادئ تصميم المنتج الجديد لتبسيط العمليات:

1. تقليل عدد الأجزاء المستخدمة في انتاج المنتج
2. إستخدام أجزاء مشتركة وعمليات مشتركة مع منتجات اخرى من خلال تصميم اجزاء لاستخدامات متنوعة
3. استخدام أجزاء نمطية كلما أمكن ذلك
4. تجنب استخدام المعدات اليدوية وعند الضرورة استخدم معدات نمطية
5. أستخدم التصميم المعياري Modularity للاجزاء لتحقيق التنوع في المنتوج
6. تحديد مواصفات ومرونة معقولة للمنتج
7. تجنب إستخدام المثبتات (الصواميل)

2- اعتبارات تصميم المنتج لملائمة متطلبات المستهلك:

1. التكلفة: انتاج المنتج باقل تكلفة ممكنة
2. إقتصادية الاستخدام: التصميم الجديد يساعد على تخفيض تكلفة استخدام المنتج
3. الجودة: يجب ان يكون المنتج ذا جودة عالية أو مقبولة
4. الصفات الكمالية والجمالية: يجب ان يكون التصميم جذاباً
5. وظائف الاداء: ان يخدم تصميم المنتج رضاء المستهلك ويؤدي الغرض الذي صنع من اجله.
6. الحجم والطاقة والمتانة
7. استمرار المنتج في تقديم الوظيفة التي صنع من اجلها
8. المعولية Reliability
9. القابلية على الصيانة
10. الأمان عند الاستخدام

3- مقاييس جودة تصميم المنتج الجديد على المدى الطويل

1. ان تكون الاجزاء المكونة للمنتج اقل ما يمكن
2. زيادة نسبة الاجزاء النمطية التي يمكن استبدالها بسهولة
3. استخدام عمليات الانتاج الموجودة حالياً كلما أمكن
4. تزداد جودة التصميم اذا كانت تكلفة انتاج اول دفعة من المنتج منخفضة
5. تكلفة التغييرات الهندسية لتطوير المنتج في مراحلة الاولى (كلما نقصت التكاليف كلما كان ذلك مؤشراً لجودة التصميم)
6. تكلفة الصيانة في السنة الاولى (الاقل يعني افضل جودة في التصميم)
7. انخفاض التكلفة الاجمالية للمنتج (تكاليف التصميم و تكاليف الاستثمار في التكنولوجيا وغيرها من التكاليف الثابتة بالإضافة الى تكاليف الانتاج)
8. المبيعات الكلية للمنتج (يدل على قابلية تسويقه)
9. قابلية التطوير المستمر للمنتج

توثيق المنتج الجديد*

أ- رسومات التجميع Assembly Drawings وهي أشكال مبسطة توضح أجزاء المنتج وكيفية تركيبها

ب- مخطط التجميع Assembly Chart وهو شكل يوضح كيفية تجميع الأجزاء المكونة للمنتج و أماكن تجميعها

ت- صحيفة المسار Route Sheet : صحيفة تحتوي على العمليات الضرورية لإنتاج احد أجزاء المنتج مع المواد اللازمة لذلك

ث- أمر العمل Work Order والذي يتم على أساسة طلب المواد الخام من المخازن من خلال تحديد عدد الوحدات المرغوب إنتاجها

ج- إشعارات التغيير الهندسي Engineering Change Notes وهي إشعارات تشير إلى التغيير في مواصفات المنتج او إحدى وثائقه المذكورة سابقاً

8-10 أدوات تصميم وتطوير المنتج الجديد

هناك مجموعة من التقنيات والأساليب المهمة في تطوير وتصميم المنتج التي تدعم الميزة التنافسية للمنظمة ومنها:

1- التصاميم الصديقة للبيئة والتصنيع الأخضر:

- تصنيع منتجات قابلة لإعادة التدوير
- التخلص من المنتج بغرض تخفيف تأثيره على البيئة
- استخدام مكونات اقل خطرا على البيئة
- تخفيض الحاجة إلى المواد الأولية والطاقة في التصنيع

2- نشر وظيفة الجودة:

- يهدف إلى تحديد رغبات المستهلك وترجمة تلك الرغبات إلى خواص تصميم لإنتاج منتج يرضي رغبات المستهلك.
- يستخدم في ذلك مخطط يسمى بيت الجودة Quality House

i. تحديد رغبات المستهلك
ii. تطوير مواصفات تصميم المنتج
iii. بناء مصفوفة العلاقات بين رغبات المستهلك ومواصفات المنتج
iv. تطوير مصفوفة العلاقات الكيفية التي تقدمها المنظمة (العلاقة بين مواصفات المنتج)
v. حساب النقاط الموزونة لكل صفة من صفات تصميم المنتج
vi. تقييم منتجات المنافسين
vii. التقييم الفني للخواص التقنية

3- القابلية على التصنيع وهندسة القيمة وتحليل القيمة:

- هي الانشطة التي تساعد على تصميم وانتاج المنتج وتوفير قابلية للاستخدام والصيانة.

4- التصميم ذو المتانة

- تقليل التباين الطبيعي الذي قد يحدث بين صفات المنتج خلال التصنيع
- جعل اداء المنتج اقل حساسية لتلك التباينات

5- التصميم المعياري

- وهو التصميم الذي يوفر القدرة على تجزئة اجزاء المنتج الى مكونات تسمح بتحقيق تبادلية الاجزاء واستبدالها بسهولة

6- التصميم بمساعدة الحاسوب (Computer-Aided Design (CAD

7- التصنيع بمساعدة الحاسوب Computer-Aided Manufacturing ((CAM

8- 11 أدوات اتخاذ القرار في اختيار المنتج الجديد

1- تحليل مستوى التعادل Break-Even Analysis

ان هدف تحليل مستوى التعادل هو ايجاد النقطة بالمبلغ او الوحدات التي تتساوى فيها التكاليف الكلية TC مع الايرادات الكلية TR . وتسمى هذه النقطة نقطة التعادل .

$$TR = TC$$

$$P*Q = F + V*Q$$

$$F = P*Q - V*Q$$

$$F = Q(P - V)$$

$$Q_{BEP} = \frac{F}{P - V}$$

حيث

Q = عدد الوحدات المنتجة

F= التكاليف الثابتة

VQ = التكاليف المتغيرة (V هو تكلفة تصنيع الوحدة الواحدة)

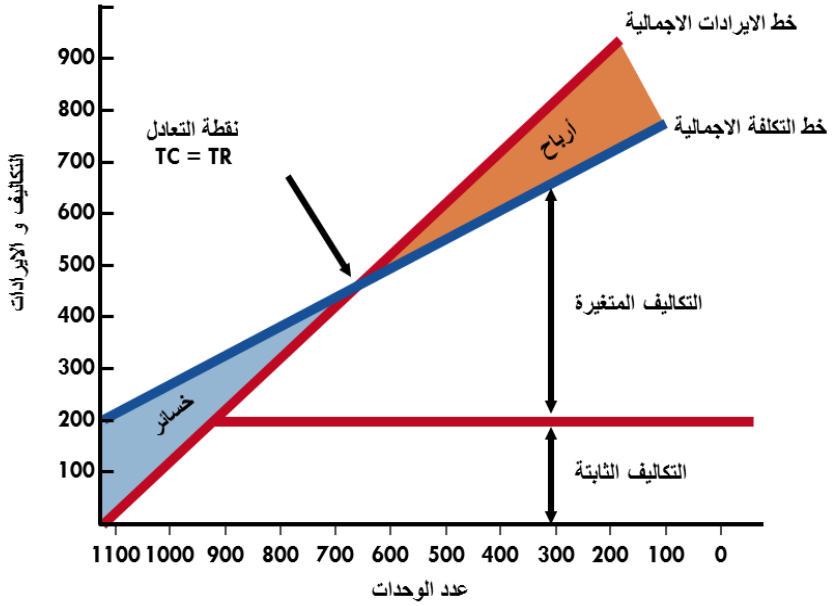
P = سعر بيع الوحدة الواحدة

ولإيجاد نقطة مستوى التعادل بالمبالغ (الدولار مثلا) نستخدم الصيغة التالية

$$BEP(\$) = \frac{F}{1 - (\frac{V}{P})}$$

ويمكن ايجاد عائد المساهمة C لكل وحدة (هو عبارة عن ربح الوحدة الواحدة والتي سوف تساهم بتغطية التكاليف الثابته)

C = P – V



2- تحليل الحساسية

يتم تحديد مجموعة من الحالات المتوقعة و الممكن حصولها و تحليل نقطة التعادل لكل حالة ثم اتخاذ القرار بناءً على أداء المنتج في الظروف المختلفة. مثلا احتمال تغير سعر البيع او تكلفة التصنيع او حتى تغير مستوى الطلب.

3- مصفوفة المفاضلة

يعتمد هذا الاسلوب على الخبرة والحكم الشخصي لمجموعة من العوامل التي من شئنها تفضيل منتج على آخر. وخطواتها كالتالي:

- ترتيب المنتجات المقترحة بناءً على معايير عدة يتم تحديدها حيث يتم اعطائها نقاطا ضمن مقياس معين.
- يتم تحديد وزن نسبي لكل معيار حيث لا يزيد مجموع الاوزان عن 100
- يتم ضرب النقاط (من الخطوة الاولى) بالأوزان النسبية لكل معيار
- يتم جمع النقاط الموزونة لكل منتج بديل.
- المنتج الحاصل على اعلى مجموع هو المنتج الافضل.



8- 12 إستراتجيات تصميم المنتجات وتغطيط أشكالها

تتعدد الاستراتيجيات التي تتبعها المنظمات في تصميم منتجاتها وخدماتها وبالرغم من التفرقة التي يحدثها البعض بين المنتجات الملموسة وغير الملموسة والخدمات فإن عملية التصميم لها قد تحدث ارتباط أو ازدواج بينهما، فعندما تقدم منتج معين ملموس فيمكن تعميمه على الفرد مثلاً إنتاج كرسي معين، فالتعميم هنا ينصب عل الجودة والتكلفة والشكل الخارجي، دون النظر لاعتبارات مرتبطة.

بينما عند تعميم الخدمة فالأمر مختلف، فالا يمكن الفصل بين الخدمة غير الملموسة والمنتج الملموس، فعند تقديم خدمة الاتصالات السلكية على سبيل المثال خدمة غير ملموسة لابد أن تقدم معها سلعة ملموسة جهاز التلفون والأسلاك ومبنى الاتصالات، الأمر الذي يجعلنا أمام حقيقة معينة هي أن المستهلك لخدمة معينة لا يشتري خدمة فقط بل سلعة مادية معها وهذا يتطلب عند تصميم الخدمة أن يقدم للمستهلك خطة مناسبة من الخدمة ومستلزماتها المادية بحيث تحقق الخدمة لإشباع المتوقع والمنتظر منها وعند تصميم الخدمة يجب أن تراعى الاعتبارات التالية:

أ/ التركيز الكبير على المستهلك:

لابد من التعرق بدقة متناهية على توقعات المستهلك من طلبه للخدمة ومحاولة تحقيقها بدقة متناهية أيضاً، كما أن المستهلك قد يتفاعل بنفسه مع المنتج المرتبط بأداء الخدمة ففي هذه الحالة يجب ان يكون تصميم المنتج آخذاً في اعتباره رغبات وتوقعات وأفكار هؤلاء المستهلكين.

ب/ التوازن السليم لمفردات الخدمة:

سبق أن أوضحنا أن أداء خدمة معينة يتطلب مراعاة السلع المادية المرتبطة بها عند تصميمي لهذه الخدمة، كذلك الأمر يتطلب خدمة نقل وخدمة فندقية ما.

فالتوازن السليم بين هذه المفردات يساهم مساهمة فعالة في تحقيق درجة الإشباع المرغوبة والمنتظرة من أداء الخدمة الأصلية.
أما إستراتيجيات التصميم للمنتجات والخدمات في مجال العمليات الفنية المتعددة ونذكر منها علي سبيل المثال ما يلي:

1/ إستراتيجية التراخيص:
بعض المنظمات تلجأ إلي طلب ترخيص لتصميم معين من إحدى الشركات المالية بدلاً من عمل تصميم خاص بمنتجاتها فكثيراً ما نشاهد سلع متشابهة ولكنها منبثقة من علاقة تجارية مشهورة، فتأخذ إحدى المنظمات ترخيص من الشركة الأم بإنتاج منتج معين بتصميم معين أقرته الشركة الأم، وتلجأ بعض الشركات والمنظمات لهذه الإستراتيجية للاعتبارات التالية:

أ. تحقيق الشهرة والإنتاج الواسع
ب. الإعفاء من التفكير في تصميمات جديدة.
ج. الدخول في مجال ثبت نجاحه وقبوله لدى المستهلكين.

وللشركة الممنوحة لهذا الترخيص عليها التزامات معينة منها:

أ. الالتزام باسم المنتج وعلامته التجارية
ب. الالتزام بكافة جزئيات التصميم من حجم ومكونات وشكل.
ج. الالتزام بالترخيص واسم الشركة الأم.

2/ إستراتيجية التصميم الذاتي:
كثيراً من المنظمات تلجأ إلي إعداد وتصميم خاص بها يحقق الإشباع المنتظر للمستهلك من وراء شراء المنتج أو الخدمة، هذا التصميم يبنى بدرجة كبيرة على درجة مستفيضة ومنتج للسوق لاستنباط حاجات ورغبات وتوقعات المستهلكين بخصوص منتج معين ثم تقوم المنظمة بإعداد تصميم لهذا المنتج، يراعى فيه تحقيق هذه الرغبات وتلك الحاجات وعادة تتخذ مجموعة من المراحل المرتبة في إعداد هذا التصميم الجديد يمكن تركيزها وذكر بعضها في هذه النقاط التالية:

أ. مرحلة الاختيار: الأفكار التي تتولد بخصوص المنتجات الجديدة ليست صالحة لتحويلها إلي منتجات، الأمر الذي يتطلب مرحلة اختبار الفكرة التي تصلح لتحويلها لمنتج معين.

ب. مرحلة التصميم التمهيدي للفكرة المختارة: فيما يتم وضع تصميم تمهيدي للفكرة التي وقع الاختيار عليها في المرحلة السابقة والتي اختارت إنتاج معين دون غيره طبقاً للمحددات السابق ذكرها.

ج. مرحلة تكوين نموذج للمنتج واختياره: بعد استقرار الرأي على تصميم تمهيدي لفكرة منتج جديد يتم تكوين نموذج لهذا المنتج (أي يمثل شكل بسيط في الواقع العملي يهتم فيه بالعناصر الأساسية التي لها أثر على الغرض من تكوين النموذج).

د. مرحلة التصميم النهائي: عملية الإنتاج، وفيما تكون كل الرسومات والمواصفات الخاصة بالمنتج تم تحديدها تحديداً نهائياً بعد إجراء التعديلات النهائية اللازمة.

فالمدير الناجح هو الذي يستخدم قواعد توحيد المواصفات وتنوع الأشكال وتخطيطها وتبسيط عمليات الإنتاج ليدير ويطور العمل بشركته، وكذلك من خلال تبسيط عمليات الإنتاج تنخفض التكاليف وتتلاشى تعقيدات العمل.

8- 13 البحث والتطوير

لم يكن هناك اهتمام في تطوير المنتج والبحث كيف يتم تطويره حتى نهاية القرن19.

1- مفهوم البحث:

هناك عدة تعاريف للبحث أهمها:

- هو مجموعة من الأنشطة التي يمارسها مجموعة من المختصين للوصول إلى معارف ودراسات جديدة



- هو مجموعة من الأنشطة التي يمارسها مجموعة من المتخصصين بهدف حل المشكلات التي تواجهها المنظمة وذلك بهدف خدمة المنظمة والمجتمع معا.

2- مؤسسات البحوث وتنقسم إلى مؤسسات داخلية وخارجية

- ✓ الجامعات.
- ✓ مراكز البحوث المتخصصة.
- ✓ المعاهد والأكاديميات.
- ✓ المنشأة نفسها.

3- أنواع البحوث:

هناك عدة أنواع للبحوث ولكن في هذه المادة نتطرق إلى معرفة بحثين مهمين هما:

1-البحوث الأساسية: وهي البحوث الهادفة إلى التعرف على المعرفة لأجل المعرفة دون وجود هدف للاستفادة من المعرفة في المجال العلمي.

2- البحوث التطبيقية : وهي البحوث الموجهة لحل مشكلة معينة أو لتطوير سلعة أو خدمة معينة.

يمكن الجمع بين البحث الأساسي والتطبيقي للحصول على معرفة جديدة من أجل حل مشاكل معينة.

4- موضوعات البحث:

1- **بحوث التسويق ويختص بالسوق**: وهي عبارة عن الأبحاث الموجهة نحو السوق لدراسة احتياجات ورغبات المستهلك وكذلك القدرة الشرائية عند المستهلك وكذلك دراسة المنافسين وغيرة.

2- **بحوث السلع :** وهي الأبحاث التي توجه نحو السلعة وتركز على (السلعة نفسها- مكونات السلعة - كيفية تطوير السلعة - تجديد السلعة)

3- **بحوث التجهيزات والعملية الإنتاجية.**

14-8 كيفية تطوير المنتج

يقصد بتطوير المنتج

تمييز المُنتج عن المُنتجات الأخرى الموجودة عن طريق تحسين أداء المُنتج والقيام بتغييرات شكلية وجوهرية للمُنتج

أو إضافة مميزات ومواصفات جديدة للمُنتج بهدف تنشيط عملية التسويق ونستطيع تطوير المُنتج عن طريق:

- تطوير تعبئة وتغليف المُنتج
- تطوير لون وشكل وحجم المُنتج
- إضافة خدمات ومزايا للمُنتج

علينا قبل أن نبدأ في عملية تطوير المُنتج أن نعرف ما هي احتياجات السوق فيجب أن يكون هناك حاجة إلي المُنتج في البداية، ثم معرفة ما الذي يحتاج إليه المُستهلك من هذا المُنتج وما المواصفات التي يرغب المُستهلك توافرها في المُنتج.

فإذا كان هناك حاجة إلي المنتج فيجب علينا أن نعلم أن أي منتج نقوم بإنتاجه له مُنافسين وهذا ما نقصده بتطوير المُنتج.

وحتى نستطيع تطوير المنتج بغرض تيسير عملية التسويق علينا أن نتعرف علي مُنتج المُنافس وما هي مزايا مُنتجه وما هي عيوبه

وعلينا أن نعلم أن المُنافس الأقدم منا لديه فرصة أكبر في التسويق لمُنتجه وإذا لم يكن أقدم منا فإن الفرص التسويقية لدينا مُتساوية.

ولكي نتخلص من مرحلة المُنافسة هذه علينا أن نعمل علي تطوير المنتج.

لماذا نحتاج إلي تطوير المُنتج؟ ولماذا تلجأ المشروعات والشركات إلي تطوير مُنتجاتها؟

- نحتاج إلي تطوير المنتج للتوازن والتغلب علي المنافسين
- نحتاج إلي تطوير المُنتج عند وجود صعوبات في تسويق المنتج
- نحتاج إلي تطوير المُنتج عند حاجة المستهلك والسوق إلي ذلك التطوير

حيث أن الهدف من تطوير المُنتج هو تلبية رغبات و احتياجات المُستهلك وجذب مُستهلكين جُدد

15-8 نماذج لتطوير المنتجات

مثال: صناعة الشمع

- قد بدأ صناعة الشمع بهدف الإنارة فكان يكفي صناعته بشكل تقليدي لأن الغرض كان الإنارة.
- وبعد ظهور وسائل أخري للإنارة أفضل من الشمع ،استخدام الشمع للزينة.
- فكانت الحاجة إلي صناعته بشكل أفضل أي تطوير شكل المُنتج.
- ثم تم تطويره عن طريق إضافة العطر إلي الشمع (الشمع المعطر).
- ثم بدأ تطوير أشكال الشمع من خلال القوالب وغيرها.
- وهذا مثال لتطوير مُنتج ما وقد أدي تطوير المنتج في كل مرحلة إلي رفع كفاءته وسهولة تسويقه.

1)تطوير المُنتج من حيث الشكل والوظيفة



مثال: تطوير معجون أسنان يفتح من الجهتين

قام صاحب هذا التطوير بعمل معجون أسنان يفتح من الجهتين

حيث أن الناس تجد صعوبة في التوصل إلي الجزء الأخير من المعجون وهي فكرة بسيطة جداً ولكنها تعد ابتكار وقد حقق أهدافه من هذا التطوير إذ أن المبيعات ارتفعت بنسبة ملحوظة.

2) تطوير المُنتج من حيث الشكل

تطوير الشكل التقليدي للتليفون المنزلي:



وهو عبارة تليفون منزلي لا يحتوي علي إمكانيات زائدة غير الشكل

عند النظر إلي هذا النموذج نجد أنه لم يخترع أي شيء فهو تليفون عادي ولكن الشكل مُختلف ومُميز وقد نجح هذا النموذج نجاحاً عالياً وحقق نتائج تسويقية غير متوقعة.

3) تطوير المنتج من حيث سهولة الاستخدام والوظيفة

مثال: تطوير جهاز تحديد نسبة السكر:



- وهو جهاز علي شكل ساعة وهو يوضع علي يد المريض يقوم بقياس مستوي السكر من خلال الذبذبات الإلكترونية.
- وعند حاجة المريض إلي الأنسولين فالجهاز يقوم بتحديد الكمية المطلوبة من الأنسولين عن طريق ذبذبات فوق صوتية.
- وهذا الجهاز يزود بالأنسولين وعند حاجة الجسم إلي كمية من الأنسولين يقوم الجهاز بتحديد هذه الكمية وحقنها تلقائيا إلي المريض دون الحاجة إلي إبرة حقن.

خلاصة الفصل الثامن

- تصميم السلعة : تحويل السلعة إلى أوصاف ورسوم هندسية .
- تصميم العملية الإنتاجية : تطوير العمليات الصناعية وزيادة كفاءتها .

وإمكانيات إلالة إلى أدوات الإنتاج
- تصميم الأدوات المستعملة في الإنتاج : ترجمة متطلبات السلعة للسلعة.
من الأمور التي يجب مراعاتها عند تصميم المنتج حتى يكون التصميم ناجحا ما يلي:
- معرفة الهدف الرئيسي للمنظمة من عملية تصميم المنتج ودراسته هل الهدف ربحي أو خدمي .
- تحديد الموارد الإنتاجية اللازمة لتصميم المنتج ومواصفاتها.
- تحديد احتياجات السوق مثل :
حجم الطلب هل الطلب (كبير أو متوسط أو صغير)
المواصفات من حيث(الشكل- الحجم- الأداء الوظيفي – الاعتمادية)
- ترجمة الاحتياجات إلى مستوى معين من الجودة.
- إشراك العملاء.
- إشراك الموردين.
- مراعاة البيئة وظروفها.

مراحل تصميم المنتج وتطويره

تمر عملية تصميم المنتج وتطويره بعدة مراحل وهي:
المرحلة الأولى:- مرحلة تقديم الأفكار
المرحلة الثانية:- مرحلة تنقيح الأفكار
المرحلة الثالثة:- مرحلة التصميم الأولى وتسمى بـ (دراسة الجدوى الفنية)
المرحلة الرابعة:- مرحلة التحليل السوقي والاقتصادي وتسمى بـ (دراسة الجدوى الاقتصادية).
المرحلة الخامسة:- مرحلة التصميم النهائي للمنتج.
المرحلة السادسة:- مرحلة اختبار المنتج في السوق.
المرحلة السابعة:- مرحلة التسويق الواسع في السوق.

أسئلة وتطبيقات:

1. وضح مفهوم وأهمية تصميم المنتجات؟
2. ما هي مراحل تصميم المنتج؟
3. أذكر مع الشرح استراتيجيات تصميم المنتجات؟
4. ما هي أشكال تخطيط تصميم المنتجات؟
5. وضح بالرسم دورة حياة المنتج وعلاقتها بعملية تطوير المنتج الجديد؟
6. كيف يتم قياس فاعلية وجودة تصميم المنتج الجديد؟
7. وضح أدوات تصميم وتطوير المنتج الجديد؟
8. من خلال رسم جدول بين الاربع استراتيجيات في لتطوير المنتجات الجديدة؟

الفصل التاسع :

تخطيط الإنتاج والعمليات

9-1 تخطيط الإنتاج: Planning Product

9-2 خطة الإنتاج المستمر والمتقطع.

9-3 تخطيط الإنتاج في ظل نظام الإنتاج المستمر.

9-4 موازنة الخط الإنتاجي.

9-5 أهدف موازنة خط الإنتاج

9-6 تخطيط الإنتاج في ظل الإنتاج المتقطع.


9

أهداف الفصل:

بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على أن:

- تشرح تخطيط الإنتاج.
- تعرف خطة الانتاج المستمر والمتقطع.
- تحدد تخطيط الإنتاج في ظل نظام الإنتاج المستمر.
- تعمل على موازنة الخط الإنتاجي.
- تشرح أهداف موازنة خط الإنتاج.
- تخطيط الإنتاج في ظل الإنتاج المتقطع.

1-9 تخطيط الإنتاج: Planning Product

التخطيط هو: وضع الأهداف والاستراتيجيات والطرق اللازمة لتحقيق الأهداف، التخطيط يعني التحديد، التدبير، الترتيب.

فأولاً لابد من تحديد الأهداف ثم تدبيرها أو امتلاك وسائل تحقيقها ثم ترتيب الإمكانيات المتاحة لتنفيذها حسب الطلب.

ويعتبر التخطيط من أهم الوظائف الإدارية فهو بالضرورة يسبق جميع الوظائف الإدارية كالتنظيم والتنسيق، والرقابة وغيرها. والتخطيط في أدنى مستوياته يكون رقابة كما أن الرقابة السابقة يمكن أن تكون تخطيط.

إذن الفرق بين التخطيط والرقابة هو أن التخطيط يكون قبل العمليات أما الرقابة فتكون بعد أو أثناء العمليات.

أنواع التخطيط:

يصنف التخطيط من حيث طبيعة التخطيط ومن حيث المدى الزمنية إلي ثلاث أصناف هي:

1/ التخطيط طويل المدى (الإستراتيجي):

وهو يرمز إلي السياسات والقرارات التي يراد لها أن تستمر خلال فترة زمنية طويلة ولا من السهل نقصها، ومن أمثلة التخطيط الإستراتيجي في المجال الصناعي نجد:

أ. اختيار العمليات وتصميم المنتجات.

ب. تصنيف الوظائف وكمية العمل.

ج. اختيار موقع الصناعة المعين.

ترتيب المعدات والآلات داخل المنشاة التي تحدد فيها مراحل العمل بواسطة خطوط الإنتاج بصورة معينة في بعض المنشآت لا تكون هنالك ضرورية لترتيب المعدات كما الحال في الورش.



2/ التخطيط متوسط المدى:

وهو يرمز إلي القرارات والعمليات التي يراد لها أن تستخدم زمناً محدوداً ونحن هنا لا نقصد بالزمن أو المدى الزمني عدد السنين وذلك لأن نوع العمل هو الذي يحدد عدد السنين، فمصنع سكر كنانة مثلاً يعمل منذ فترة طويلة ولكنه بصورة متقادمة فالآلات لا تتغير. إذن فالتخطيط الزمني هو التخطيط المراد له أن يستمر إما لمدة طويلة أو متوسطة (موسمية) او قصيرة في الدول المتقدمة.

ومن أمثلة التخطيط متوسط المدى في مجال الصناعة نجد:

أ. تخطيط كمية العمالة الموسمية.

ب. تخطيط كمية المخزون والمعدات والآلات الإضافية سوى أن كانت مستهلكة أو مؤجرة.

ج. كمية العمل الإضافي.

د. التعاقدات الجانبية الفرعية.

مراحل التخطيط متوسط المدى:

1. مرحلة تخطيط الإنتاج الشامل أو الإجمالي.
2. مرحلة تخطيط الإنتاج المفصل أو جدولة الإنتاج (الأساسي).

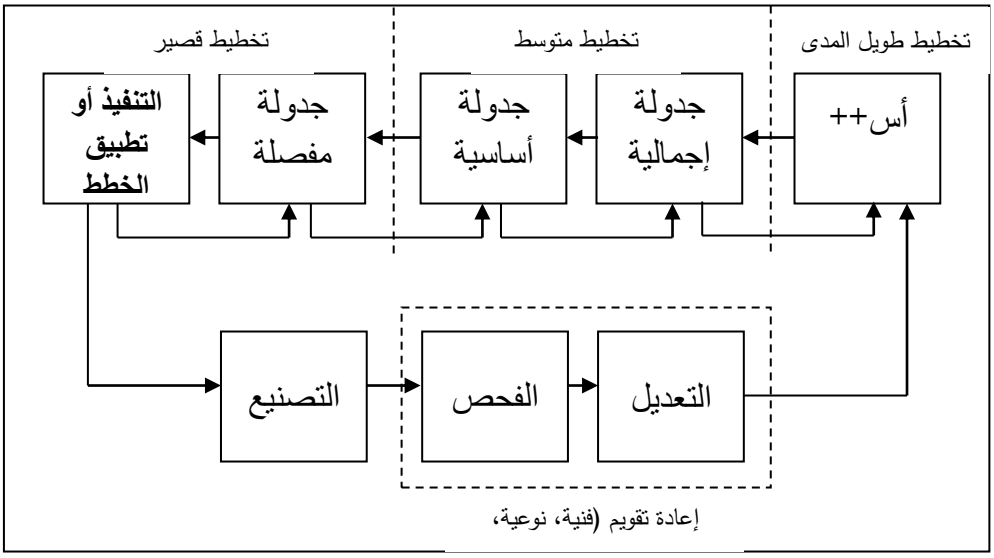
ملحوظة: سوف يكون تركيزنا في التخطيط متوسط المدى أو في المستوى الإداري المتوسط حيث تقع إدارة الإنتاج.

3/ التخطيط قصير المدى أو التكتيكي: ويرمز له إلي الجدولة المفصلة لعمليات الإنتاج من حيث: الطلب عليها – المسار الخاص بها – الرقابة على المنتج في المراحل المختلفة.

نجد أن هنالك علاقة وثيقة جداً بين هذه الأنواع الثلاثة من التخطيط فالتخطيط قصير الأجل ينبع من التخطيط متوسط الأجل والتخطيط متوسط الأجل ينبع من التخطيط طويل الأجل وهو إذن يكون في شكل دورة،

ويمكن توضيح دورة تخطيط الإنتاج بالنموذج التالي:

دورة تخطيط الإنتاج



1. الوضوح وعدم الغموض أي أن تكون مصطلحاتها مفهوم لدى الأطراف المنفذة لها.
2. أن تكون مقبولة بحيث لا تكون قابلة للمعاكسات من جانب الأطراف المنفذة لها فهناك ما يسمى بالمفتاح السحري لإقناع الآخرين.
3. أن تكون مفهومة والفرق هنا بين الفهم والوضوح هو أن المستوى SCOP الذي توضع فيه الخطة يجب أن يفهمه المنفذ.
4. أن تكون قابلة للمراجعة والتعديل حسب الظروف والمعدات أي مرنة (Flesiple) ولعل هذا ما يشجع التخصص الواسع على التخصص الضيق في المعدات.
5. أن تتماشى مع القيود والمعوقات (ونقصد بالمعوقات هنا محدودية المواد سواء أن كانت بشرية أو مادية).

أن يمكن التحكم فيها أي أن يكون فيها نوع من المعقولية.

أن تكون حركية (ديناميكية) وذات دفعة وتحفيز للعمل وحشد للهمم.

التخطيط الشامل:

ونعني به جدولة إنتاج متوسطة المدى لمجموعة من المنتجات من نفس العائلة وتعتمد الخطة أساساً على التوقعات الخاصة بالطلب خلال الموسم المعين فإذا كان مثلاً الطلب في الموسم من منتج ما 2400 وحدة وإذا كان الموسم شهري فإنه في هذه الحالة يكون الإنتاج 200 وحدة في الشهر وهذه طريقة مثلى. ولكن عادة الطلب لا يكون متساوياً في كل الأزمان فهو يختلف من شهر إلي آخر ومن موسم إلي آخر إذن فهو متذبذب وهذا التذبذب يجعل مهمة المخططين صعبة لأن الأساس في الإنتاج هو استقرار معدل الإنتاج.

2-9 خطة الإنتاج المستمر والمتقطع

- خطة الانتاج:- هى الخطة التى نصل اليها من نتائج التخطيط الاجمالى ، ولكنها تعد من الخطط المتوسطة الاجل و مدتها عام تقريبا ، ويتم تقسيم هذه الخطة الى مستوى تفصيلى واحد ، ولكن يتم تكوين مجموعات رئيسية قابلة لاعادة التقسيم مرة اخرى وذلك دون الالتزام بخصائص معينة (مثل النموذج او اللون ... الخ) .

- تستخدم خطة الانتاج لكى تبين الموارد المطلوبة وكذلك لكى تظهر التغييرات التى تحدث مستقبلا فى الانتاج ، ومن امثلتها:-

1) الاحتياجات من العمالة .
2) مستويات المخزون من المواد والخامات .
3) حدود الطاقة المتاحة .
4) معدلات الانتاج من السلع او الخامات .

أبرز الاختلاف في خطة الإنتاج المستمر والمتقطع

الإنتاج المستمر	الإنتاج المتقطع
خطة الإنتاج مستمرة بنفس النمط والمواصفات	خطة الإنتاج في كل دفعة لها مواصفات

أنماط الانتاج:

1. الإنتاج على أساس الدفعات (Batch Production)
2. الإنتاج على أساس الطلب (Job Production)
3. الإنتاج المستمر (Flow Production)

1. الإنتاج على أساس الدفعات Batch Production

وهو عبارة عن إنتاج سلعة معينة لفترة معينة من السنة، ثم يتم إجراء تعديل في الآلات والأدوات ليتم إنتاج سلعة أخرى فترة أخرى من العام ، وقد يتم أيضا الانتقال إلى سلعة ثالثة ، ثم يعود المصنع إلى إنتاج السلعة الأولى فترة ثم ينتقل إلى الثانية وهكذا ،أي يتم الإنتاج على شكل دفعات وليس على شكل تدفق مستمر.

ويمتاز نمط الإنتاج بالدفعات بصفة الإنتاج المتقطع الذي يتطلب مهارات وكفاءة عاليتين في عمليات البرمجة والجدولة الموجهة للعمليات الإنتاجية وخير مثال على ذلك الصناعات الكهربائية .

إلا أن مشكلة الإنتاج على أساس الدفعات أنه لا يمكن إطلاق أي وحدة من الوحدات المنتجة إلا بعد الانتهاء من صنع كافة الوحدات فأن الوحدة الأولى التي يتم إنتاجها سوف تضطر إلى الانتظار حتى إنتاج اخر وحدة في الدفعة.

2. الإنتاج على أساس الطلب Job Production

وهو إنتاج عديد من السلع بمواصفات مختلفة ، حيث تستخدم آلات عامة غير متخصصة تصلح لإنتاج عديد من السلع بعد إجراء تعديلات طفيفة عليها ، بحيث لا تغير تلك التعديلات من طبيعة الآلة ولا تحمل المصنع تكاليف عالية . ومن أمثلة هذا النوع من الإنتاج مصانع إنتاج الطلبيات التي يتوقف صنعها على المواصفات التي يقررها المشتري.

وتتميز المصانع التي تقوم بالإنتاج على أساس الطلب بالصفات التالية:

1. الإنتاج يصنع في كميات صغيرة نسبيا وحسب الطلب .
2. التجهيز الداخلي للمصنع يكون على أساس جمع الآلات المتشابهة في قسم واحد.

3. سوف يوجد في بعض الأحيان عدم توازن بين أعباء الأقسام (بعد الأقسام سوف تحتاج إلى أوقات عمل إضافية في حين أن الأقسام الأخرى ليس عندها عمل).

4. تتصف الآلات بهذا النوع من الإنتاج بأنها ذات استخدام عام (General Purpose) مثل المثقب الكهربائي الذي يمكن أن يستخدم في عمل ثقوب يتراوح قطرها من 1\10 بوصة وحتى 3 بوصه مثلا .

5. يجب أن يتميز العمال بدرجة عالية من المهارة وذلك للحاجة إعداد الآلات باستمرار وذلك للأعمال الجديدة المطلوب تنفيذها حسب الطلبات .

6. يحتاج العمال إلى تعليمات عديدة ودقيقة ومفصلة حتى يكونوا على دراية بالأعمال المطلوب تنفيذها بالنسبة لكل طلبيه (متى وأين يقومون بالعمل , الكميات المطلوبة, رفع التقارير عن الإنجاز في كل مرحلة) .

3. الإنتاج المستمر Flow Production

وهو إنتاج نفس السلع طوال العام بتدفق منتظم وبمعدل محدد مقدما، ويتميز بكميات الانتاج الكبيرة وتخصص المعدات وانخفاض تكلفة إنتاجه، والاستغلال الجيد للآلات والأدوات مثل صناعة السلع الغذائية.

من صفات المصانع التي تتبع هذا النمط من الإنتاج:

1. إنتاج كميات كبيرة من السلع المتماثلة.
2. قدرات الآلات متوازنة بحيث لا يكون هناك تعطيل بين آلة وأخرى.
3. يمكن استخدام الآلات المتخصصة.
4. يستخدم عمال غير مهرة لإدارة الآلات بأعداد قليلة من العمال.
5. إن المهارة التي يحتاجها المصنع تكون في الأشخاص الذين يقومون بأعمال التخطيطية والرقابة .

6. إن الصيانة الوقائية هي عنصر هام جدا في هذا النظام الإنتاجي لضمان سير الخطوط الإنتاجية.
7. يمكن استخدام أدوات نقل ومناولة ثابتة مثل السيور المتحركة.
8. أماكن التخزين تكون قليلة والممرات بين الخطوط الإنتاجية صغيرة .

3-9 تخطيط الإنتاج في ظل نظام الإنتاج المستمر

1- مفهوم نظام الإنتاج المستمر:

إنتاج السلع أو تقديم الخدمات من قبل الشركات بشكل متواصل وبدون توقف لفترة زمنية طويلة وبنفس المواصفات والمقاييس وبنفس الطرق و الأساليب الإنتاجية.

2- خصائص نظام الإنتاج المستمر

1- استمرار الإنتاج طوال الوقت.

2- كمية الإنتاج كبيرة ومستقرة.

3- عدد المنتجات قليلة جدا.

4- نمطية المنتجات.

5- سهولة الرقابة على الإنتاج.

6- العمليات الإنتاجية لا تتطلب درجة عالية من المهارة للعاملين في الإنتاج لأنه إنتاج نمطي.

7- الاستفادة القصوى من الآلات.

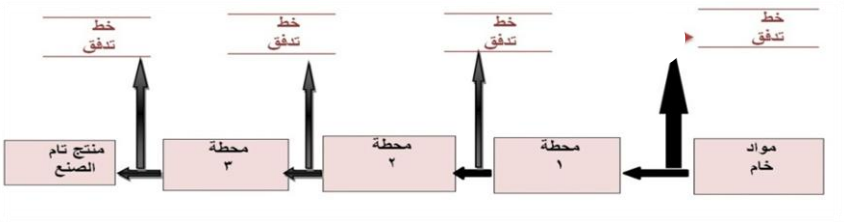
8- تقليل التكلفة.

9- توقيف الخط الإنتاجي في حالة توقف أي آلة.

10- غير مرن.

11- عملية التخزين كبيرة.

3- خطوط الإنتاج المستمر:



وقت الدورة:- هو الوقت اللازم الذي يعطي لكل محطة لأداء مهمتها وقد يكون وقت منتج، وقت غير منتج، وقت غير مستغل ويكون أكبر من وقت الخدمة.

وقت الخدمة:- هو الوقت اللازم لإنجاز المهمة في كل محطة من المحطات.

$$\text{وقت الدورة} = \frac{\text{الوقت اللازم لإنجاز المهام}}{\text{معدل الإنتاج اليومي (معدل الإنتاجية)}}$$

$$\text{أو وقت الدورة} = \frac{\text{مجموع الوقت اللازم للإنجاز}}{\text{معدل الإنتاج اليومي (معدل الإنتاجية)}}$$

$$\text{الحد الأدنى لعدد المحطات} = \frac{\text{مج الوقت المطلوب بإنجاز المهام}}{\text{وقت الدورة}}$$

عيوب نظام الإنتاج المستمر:

- نظام غير مرن.
- إذا توقفت أي آلة يتوقف الخط الإنتاجي بالكامل.
- يحتاج إلى مخازن كبيرة لأن كمية الإنتاج كبيرة وعدد المنتجات قليلة.

مثال1

قامت أحد المنشآت الصناعية بتحديد المهام اللازمة لإنتاج منتج ما ووقت إنجازها على النحو التالي:

المهام	المهام السابقة	إنجاز المهام بالدقائق
1	—	0.4
2	—	0.5
3	1	0.6
4	1	0.7
5	4.2.1	0.5
6	3.1	1
7	6.5.4.3.2.1	0.6
8	7.6.5.4.3.2.1	0.5

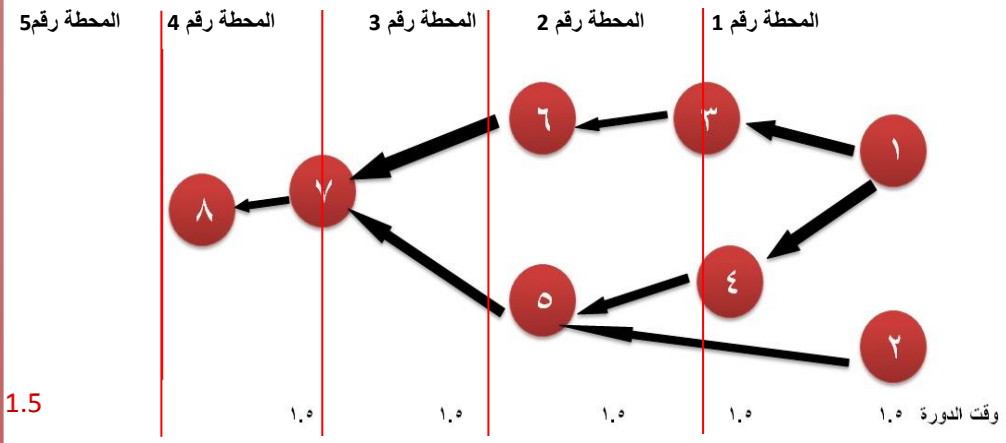
علماً بأن خبراء الإنتاج توقعوا أن يكون معدل الإنتاجية في الساعة الواحدة 40 وحدة.

المطلوب:

1- احتساب وقت الدورة.
2- رسم مخطط الاسبقيات.
3- تحديد ما إذا كان الحل معقول وكفء
4- تحديد عدد محطات العمل.

الحـــــــ

ثانيا رسم مخطط الاستبيان



ثالثاً:-الحل معقول لأن وقت الدورة أكبر من وقت أي مهمة.

و حتى نعرف هل الحل كفؤ نصمم الجدول التالي:

المحطة	المهام	ت انجاز المهام	جموع وقت انجاز المهام	لغير مستغل/الخسارة
1	1 2	0.4 0.5	0.9	0.6 =0.9-1.5
2	3 4	0.6 0.7	1.3	0.2 =1.3-1.5
3	5 6	0.5 1	1.5	0= 1.5 – 1.5
4	7	0.6	0.6	0.9 =0.6-1.5
5	8	0.5	0.5	1 =0.5-1.5

الوقت الغير مستغل (وقت الخسارة) = وقت الدورة – مجموع وقت إنجاز المهام للمحطة الواحدة.

-إجمالي الأوقات الغير مستغلة =(0.6 +0.2+ 0 +0.9+1)=2.7دقيقة

إذا مجموع الوقت الغير مستغل /الخسارة = 2.7 دقيقة

- **مجموع الاوقات المتاحة للمحطات** = وقت الدورة x عدد المحطات.

= 1.5 x 5 = 7.5 دقيقة

نسبة الخسارة= وقت الخسارة / الوقت المتاح للمحطات = 2.7 / 7.5 * 100 = 36%

الحل غير كفؤ لان نسبة الكفاءة من 5الى 10 %

(4) لحساب عدد المحطات نطبق القانون التالي

الحد الأدنى لعدد المحطات = **مج الوقت المطلوب بإنجاز المهام** / وقت الدورة

الحد الأدنى لعدد المحطات = **(0.5+0.6+1+0.5+0.7+0.6+0.5+0.4)** / 1.5

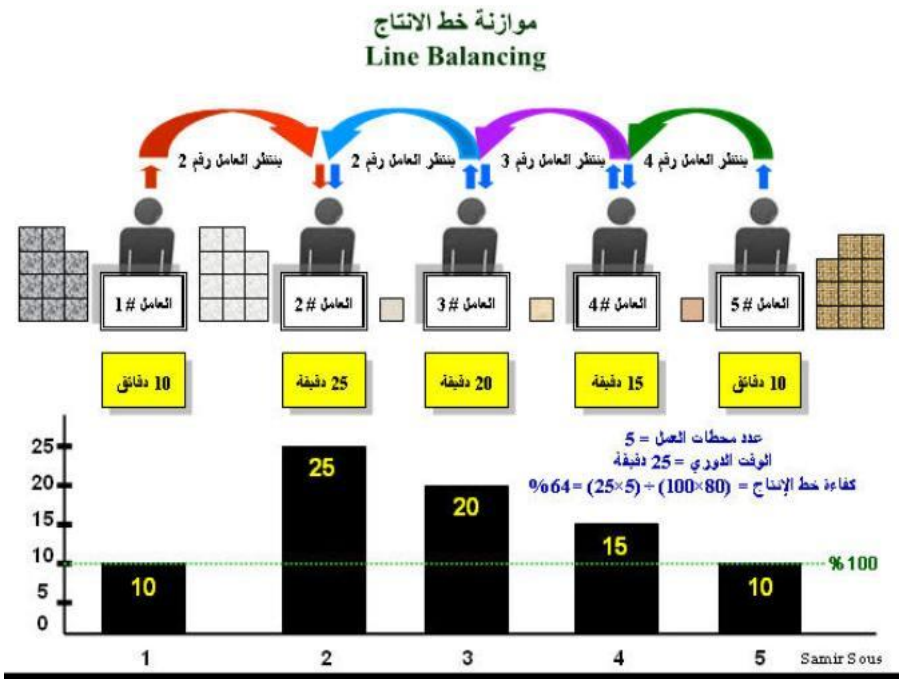
= 3 محطات .

4-9 موازنة الخط الإنتاجي

تبدا الانتاجية العالية من التخطيط الجيد لموازنة خطوط الانتاج. فالفهم الجيد للطبيعة الديناميكية لتوازن خطوط الانتاج سوف يؤدي إلى زيادة درجة الاستجابة للكثير من التغيرات التي تحدث يوميا. من هنا فانه من الحيوي جدا ان يتم اعادة توازن خطوط الانتاج في اقصر مدة ممكنة، من اجل رفع وتعزيز الانتاجية.

ان المصانع ذات خطوط الانتاج غير المتوازنة تواجه العديد من المشاكل، مثل عدم القدرة على انجاز الاهداف، العمالة الزائدة عن الحاجة، ضياع الكثير من الوقت، مشاكل في الجودة، اختناقات وانقطاعات في مجرى العمل وبالتالي انخفاض الانتاجية، وارتفاع مستوى المخزون من المواد تحت التشغيل. High level of WIP

لهذا، فان من اهم الخطوات التي يجب اتخاذها لتحسين الانتاجية في الوحدة الصناعية هو اعادة النظر في مجمل نظام توازن خط الانتاج.



- **مفهوم الخط الإنتاجي :**

- يعني مصطلح موازنة خط الانتاج، ترتيب الخط الانتاجي بالشكل والاسلوب الذي يحدث الانسياب السهل والمنتظم للعمليات الانتاجية من إحدى محطات العمل (Work Station) إلى الاخرى التي تليها، بحيث لا يكون هناك أي تأخير او تعطل في اية محطة عمل، والتي من شانها ان تتسبب في توقف المحطة التالية لها عن العمل، أي في حالة تعطل (Slack Time)، في انتظار وصول المواد او الاجزاء لإتمام العمليات التصنيعية اللازمة عليها. أي يعني توزيع الوقت الإنتاجي بشكل متساوي بين المحطات.

ويشير التوازن إلى حالة تناسب مخرجات جميع المراحل الانتاجية المتعاقبة في الخط الانتاجي، ويتحقق هذا التناسب عندما تتطلب جميع المراحل في خط الانتاج او التجميع نفس الوقت، بحيث تأخذ كل عملية من العمليات الانتاجية على خط الانتاج نفس الكمية من الوقت لإنجازها، فلا يكون هناك أي تعطل او انتظار لإتمام العمليات الانتاجية اللاحقة، وبذلك ينعدم الوقت الضائع في اية محطة، فيحصل ما يسمى بالتوازن التام، حيث تتدفق الوحدات بشكل منتظم

من مرحلة انتاجية إلى مرحلة اخرى. ويؤدي انعدام حالة عدم التوازن إلى حدوث ظاهرتي الاختناق Bottleneck والوقت الضائع (المتعطل) Slack Time. وتقوم عملية موازنة خط الانتاج على اساس التحكم او تعديل المهام الموكلة لكل عامل، او تعيين المهام لمحطات العمل بحيث يتساوى وقت العمل على المحطة الواحدة مع وقت العمل على المحطات الأخرى (أي ان يكون لكل محطة نفس الوقت من العمل تقريبا) بما يكفل التدفق السلس للإنتاج، والتقليل الى الحد الأدنى التقلبات في مستويات الإنتاج، ووقت التعطل، وذلك من خلال اعادة تصميم خط الانتاج، او زيادة الكفاءة التي بها تنجز المهمة المحددة.

ويطلق على الوقت اللازم لإنجاز المهمة على المحطة بالوقت الدوري (Cycle Time)، حيث يحدد بأقصى وقت مطلوب لإنجاز العمل على المحطة، ولا يمكن للخط الانتاجي ان يسير بأسرع من ابطئ محطة على خط الانتاج، وتسمى هذه المحطة بنقطة الاختناق (Bottleneck).

5-9 أهداف موازنة خط الانتاج:

تهدف موازنة خط الانتاج الى رفع الكفاءة الانتاجية من خلال اختيار التركيب المناسب من المهمات لأدائها على المحطة، لكي يكون اداؤها بطريقة تتابعية واضحة وفي اوقات متقاربة على كل محطة، حتى نتمكن من اختيار العدد الأنسب من المحطات والعاملين على خط الإنتاج، ويمكن اجمال اهداف الموازنة فيما يلي:

- تحديد اي خطوة من العمليات التصنيعية التي تتراكم عليها اعمال غير منجزة Backlog، والتي ستكون هي نقطة الاختناق Bottleneck على خط الإنتاج وستحدد بالتالي قدرة كامل النظام.
- تحديد او تقليل عدد محطات العمل وعدد العمال
- زيادة كفاءة خط الانتاج
- تحديد الفعاليات او الانشطة التي ستنجز في كل محطة
- تقليل دورة الوقت، وزياده الانتاجية
- تخفيض الوقت الدوري
- تخفيض التكاليف

- رفع كفاءة خط الانتاج
- تقليل وقت التعطل او فقدان التوازن
- توزيع الفاقد في التوازن بالتساوي بين محطات العمل
- تجنب أي ارباك في العملية الانتاجية

طرق موازنة الخط الإنتاجي:

- تحديد المهمات والعمالة اللازمة لإنتاج السلعة.
- تحديد الوقت المطلوب لإنجاز كل مهمة
- تحديد أي من المهمات يمكن ان تدمج مع المهمات الاخرى
- تحديد الوقت الدوري المستهدف، او تحديد عدد المحطات على خط الانتاج

1- طريقة مخطط الأسبقيات : وهي الطريقة التي يتم فيها توزيع المهام لإنتاج المنتج بحسب الأسبقيات.

رسم مخطط الأسبقية Precedence Diagram (شبكة تظهر ترتيب محطات العمل في تتابع انتاجي)

حساب كفاءة خط الإنتاج (كلما كانت اوقات المهام متقاربة، كانت نسبة الكفاءة اعلى)

تقييم كفاءة الخط الانتاجي
اعادة موازنة الخط اذا لم تتحقق الكفاءة، او لم تكن مُرضية

الوقت الدوري Cycle Time
هو اطول وقت يقضيه المنتج على أي محطه من محطات العمل

وقت التدفق Flow time (Production flow time)
هو الوقت الذي يستغرقه المنتج حتى تتم عليه العمليات التصنيعية على جميع محطات العمل.

حالة الترتيب السلعي فان المهام التي تؤدى من اجل انتاج سلع نمطية Standardized Items تُعين لكل محطة من محطات العمل وبتلك الطريقة التي تكفل التدفق السلس للعمل. وعملية تقرير اي المهام تحدد لهذه المحطة او تلك على طول خط الانتاج هو ما يعرف بموازنة خط الانتاج Line Balancing، والذي سيكون له تأثير كبير على شكل وتصميم Configuration محطات العمل، وبالتالي، على الترتيب الداخلي للوحدة الصناعية.

ان تصميم وترتيب محطات العمل يجب ان يكون بطريقة تؤدي إلى تقليل وقت التعطل (Slack Time) إلى ادنى حد ممكن، وعلى طول خط الانتاج.

2- طريقة كليبرج و وستر: وهي الطريقة التي يتم من خلالها إعطاء أرقام لكل مهمة تعبر عن عدد المهام السابقة ثم يتم ترتيب المهام طبقا للمهام التي تسبق كل مهمة.

مثال: من المثال السابق بافتراض أن وقت الدورة هو 1.6 بطريقة كليبرج ووستر .

المطلوب: موازنة الخط الإنتاجي بثلاث محطات عمل بحيث تكون الكفاءة 100%. **الحل:**

المحطة	المهام	ت انحاز المهام	جموع وقت انجاز المهام	لغير مستغل/الخسارة
1	1 2 4	0.4 0.5 0.7	1.6	0 = 1.6 – 1.6
2	3 6	0.6 1.0	1.6	0 = 1.6 – 1.6
3	5 7 8	0.5 0.6 0.5	1.6	0= 1.6 – 1.6

هنا الكفاءة 100% لأن الوقت الغير مستغل (الخسارة)=صفر.

6-9 تخطيط نظام الإنتاج المتقطع

1. مفهوم نظام الإنتاج المتقطع:

هو إنتاج غير نمطي في مخرجاته, و لا يتم إنتاجه إلا بعد تحديد المواصفات من طرف العميل أو المستهلك المباشر؛ وقد يكون نمطياً في مدخلاته.

و المقصود بأنه غير نمطي في مخرجاته, أنّ مخرجاته تختلف من حيث الشكل و النوع و التخصص وذلك حسب أذواق المستهلكين و حسب طلبهم. و يتقسم بدوره إلى قسمين:

أولاً: إنتاج دفعات متكررة للطلب:

هو إنتاج متقطع, نمطيا في مدخلاته, و غير نمطي في مخرجاته, يخضع للمواصفات التي يقدمها العميل, و الميزة الخاصة أنها تنتج دفعات حسب الخصائص المطلوبة أو المواصفات التي يطلبها العميل.

و الشرط الرئيسي لاستعماله هو تغيير المواصفات من عميل لآخر, والشرط موضوعي و ضروري, وقد يكون غير ضروري مثل الآلات التي تنتج إنتاج متقطع فهي آلات غير متخصصة, و السبب في التغيير لا يكمن في المواصفات و إنما عدد الآلات.

و الحل هو تقليل عدد المنتجات أو زيادة عدد الآلات و يمكن أن المؤسسة تعدد منتجاتها و محدودة في المخازن فتبدأ في تغيير الإنتاج, و السبب الموضوعي الوحيد هو تغيير المواصفات و الحل يكمن في إنتاج دفعات متكررة للتخزين.

ثانياً: إنتاج دفعات متكررة للتخزين:

فإذا كان السبب الذي جعل المؤسسة تنتج إنتاج دفعات متكررة للطلب غير موضوعي (ليس تغيير المواصفات) تحول المؤسسة الإنتاج إلى إنتاج دفعات متكررة للتخزين.

و عليه إما أن نخصص الوقت أو الآلات أو المخازن لإنتاج دفعات متكررة للتخزين, مثل صناعة الألبسة (حسب الفصول), فنستعمل الإنتاج

المستمر خلال الفصل, و الإنتاج المتقطع خلال السنة, وهذا لتفادي مشاكل التخزين و ضيع الوقت.

2.خصائص النظام الإنتاجي المتقطع:

1) يستخدم في إنتاج المنتجات ذات الطلب المتغير، كمية الإنتاج صغيرة. إنتاج منتجات ذات تشكيلية مختلفة.
2) يتم الإنتاج حسب الطلب.
3) عدم توازن الخط الإنتاجي.
4) وجود منتجات غير تامة الصنع بين الأقسام.
5) يتم تخطيط الإنتاج لكل دفعة على حدة.
6) غالبا ما يتم الإنتاج بعد البيع او التعاقد مع العملاء، نظام الإنتاج مرن- وصعوبة الرقابة.
7) كل طلبيه تختلف من حيث المواصفات عن الطلبيات الأخرى.
8) يتم ترتيب الآلات على أساس وظيفي.

خلاصة الفصل التاسع

تخطيط المنتج

يمر اي منتج سواء كان سلعة او خدمة بخمس مراحل هي :

1- مرحلة تخطيط المنتج (توليد الافكار اما من الداخل او من الخارج، تصفيتها، التطوير والاختبار، تصميم المنتج النهائي)

2- مرحلة التقديم 3-مرحلة النمو 4- مرحلة النضج 5- مرحلة الانحدار،وقد يفشل المنتج ويخرج من السوق في المراحل الأولى.

استراتيجيات التنافس بين النظم الانتاجية:

1- التكلفة. (ربح الوحدة = سعر البيع- التكلفة)

2- الجودة (وتعني سلامة المنتج وصلاحيته للاستخدام، او هي مواصفاته، وقوة تحمله، وامكانية صيانته..الخ)

3- المرونة (وهي القدرة على التغير بأقل تكلفة وأقل وقت تأخير)

3- الاعتمادية (امكانيات الاعتماد على نظام الانتاج في تسليم الكميات المتفق عليها وفقا للجداول الزمنية المتفق عليها)

توازن الخط الانتاجي:

يعني مساواة الطاقة الانتاجية او المخرجات لكل مرحلة من المراحل الانتاجية المتعاقبة والمتسلسلة على الخط الانتاجي. بحيث يؤدي إلى عدم وجود حالة الاختناق / الوقت الضائع (مثال عنق الزجاجة)

معالجة حالات عدم التوازن الانتاجي:

1-تغيير عدد محطات العمل وعدد الآلات.

2- تعديل الاوقات القياسية لإنتاج الوحدة في كل مرحلة.

3- اشتراك الخطوط الانتاجية في موقع عمل واحد.

أسئلة وتطبيقات:

1. عرف التخطيط وأذكر أنواعه؟
2. وضح بالرسم دورة تخطيط الإنتاج؟
3. أذكر أهداف موازنة خط الانتاج ؟
4. أذكر طرق موازنة الخط الانتاجي ؟
5. إحدى الشركات قامت بتحديد المهام بحسب التوزيع الاتي :

- المطلوب:

موازنة الخط الإنتاجي بوسطة طريقة كليبرج و وستر بواسطة (3) محطات

،،علما بان وقت الدورة= =3.2، مجموع الوقت اللازم لإنجاز المهام =9.6

المهام	المهام السابقة	وقت اللازم لتنفيذ المهام بالدقائق	عداد	الترتيب
1	ـــــ	0.8	صفر	1
2	ـــــ	1.0	صفر	1
3	1	1.2	1	2
4	1	1.4	1	2
5	1،2،3	1.0	3	4
6	1،2	2.0	2	3
7	1،2،3،4،5،6	1.2	6	5
8	1،2،3،4،5،6،7	1.0	7	6
مجموع الوقت اللازم		9.6		

الفصل العاشر: 10

الرقابة على الإنتاج والعمليات

10-1 مفهوم الرقابة على الإنتاج والعمليات.

10-2 أهداف الرقابة على الإنتاج والعمليات.

10-3 لماذا نراقب ؟ أهمية الرقابة على الإنتاج والعمليات.

10-4 خصائص نظام الرقابة الفعال(الجيد).

10-5 خطوات الرقابة على الإنتاج والعمليات.

10-6 الإجراءات التصحيحية.

10-7 أنواع الرقابة على الإنتاج والعمليات (ماهي مجالات الرقابة).


10

أهداف الفصل:

بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على أن:

- تشرح مفهوم الرقابة على الإنتاج والعمليات.
- تتعرف على أهداف الرقابة على الإنتاج والعمليات
- تحديد أهمية الرقابة على الإنتاج والعمليات (لماذا نراقب ؟)
- تعدد خصائص نظام الرقابة الفعال(الجيد).
- تشرح خطوات الرقابة على الإنتاج والعمليات.
- تتبين الإجراءات التصحيحية.
- تتعرف على أنواع الرقابة على الإنتاج والعمليات (ماهي مجالات الرقابة).

1-10 مفهوم الرقابة على الإنتاج والعمليات

الرقابة بمفهومها العام :

- عملية يتم من خلالها مقارنة بين مستوى التنفيذ الفعلي والخطط الموضوعة لكشف الانحرافات ، وتحديد أسبابها واقتراح الإجراءات التصحيحية.
- استباق الأحداث لتلافي الانحرافات .

اما مفهوم الرقابة على الإنتاج والعمليات

- بأنها العملية التي يتم من خلالها التأكد من أن ما يتحقق في إطار الانتاج أو ما تحقق فعلاً مطابق لما تقرر في الخطة المعتمدة.
- هناك ارتباط وثيق بين وظيفة الرقابة والوظائف الأخرى وخاصة وظيفة التخطيط حيث ان الوظيفتين مكملات لبعضها البعض بل فكلاهما تعتبران وجهان لعملة واحدة فالتخطيط مطلب أساسي للقيام بوظيفة الرقابة.

- تمثل الرقابة على الإنتاج المرحلة الأخيرة من مراحل العملية الإدارية المتعلقة بوظيفة الإنتاج فالرقابة الجيدة في هذا المجال تعتبر من المتطلبات الأساسية لنجاح أي منظمة صناعية أو تجارية أو زراعية أو خدمية.

و منشئات الأعمال الإنتاجية والخدمية يجب إن يكون لها نظام رقابي فعال سواء كان ذلك للرقابة على مدخلات نظام الإنتاج والعمليات أو للرقابة على الإنتاج أو العمليات أو للرقابة على مخرجات نظام الإنتاج والعمليات والمتمثل بالرقابة على النوعية أو جودة المنتجات.

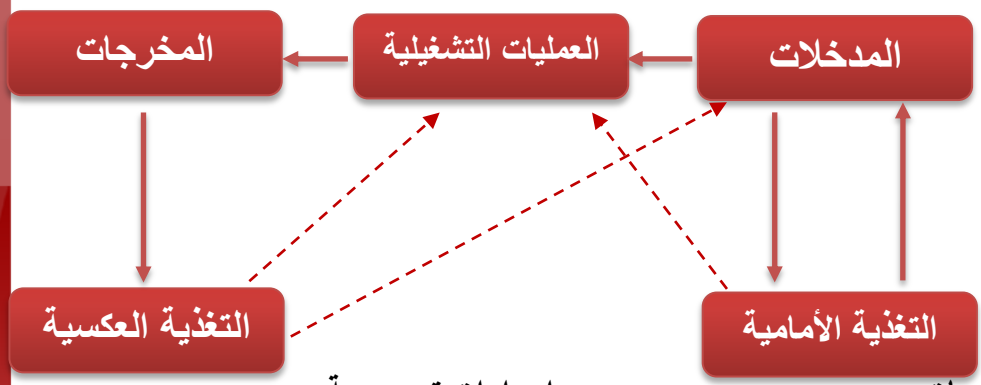
2-10 أهداف الرقابة على الإنتاج والعمليات

1. التأكد من الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة لتحقيق أفضل مستوى من الكفاءة الإنتاجية.
2. الحصول على بيانات ومعلومات عن:-

❖ سير العمل في المنطقة وأقسامها المختلفة.
❖ الأداء في المراحل الإنتاجية لمقارنتها بالخطط المرسومة.

3. تقديم صورة واضحة عن كميات الإنتاج الفعلية الجيدة أو المرفوضة منها مقارنة مع المخططة.
4. تقديم صورة واضحة عن مستوى الجودة مقارنة بمستوى الجودة المطلوبة.
5. إعطاء تصور واضح عن حجم الأعطال ونوعها في خطوط الإنتاج.
6. معرفة الطاقة الإنتاجية المستغلة مقارنة بالمتاحة.
7. التحسين في الأداء المستقبلي من خلال معرفة الأخطاء وأسبابها والعمل على منعها مستقبلاً.

نموذج الرقابة على الانتاج والعمليات



❖ معلومات..... إجراءات تصحيحية.

3-10 لماذا نراقب ؟ أهمية الرقابة على الإنتاج والعمليات

❖ **تنبع أهمية الرقابة من الاتي:-**

1- وجود فجوة زمنية بين وقت وضع الخطة ووقت التنفيذ وخلال هذه الفترة قد تحدث ظروف غير متوقعة تسبب انحرافاً في الإنجاز عن الأداء المرغوب

فيه وهنا تظهر أهمية الرقابة في تحديد هذا الانحراف واتخاذ الإجراءات اللازمة لتصحيحه.

2- معرفة مدى التطور والنمو في أداء المنظمة ككل وأيضا التعرف على مدى كفاءة الإدارات والأقسام الإدارية والفنية في تحقيق أهداف المنظمة.

3- وجود اختلاف بين أهداف العاملين وأهداف المنظمة أن توقعات العاملين وأهدافهم الشخصية قد يتعارض مع ما تسعى المنظمة إلى تحقيقه والرقابة الفعلية تسعى إلى ضمان أن عمل العاملين موجه أساسا نحو تحقيق أهداف المنظمة من خلال الملائمة بين أهداف المنظمة وأهداف العاملين فيها.

4- القضاء على الإسراف والتلاعب في الموارد الإنتاجية المتاحة وضياع الوقت والتعرف على مواقع الضعف المؤدية للانحرافات والتصدي لها.

5- تخفيض تكاليف الإنتاج والقضاء على اعراض التسيب والانحراف والضياع كما يساعد على إبراز المواقف الايجابية للعاملين في المنظمة الأمر الذي يساعد على وضع نظام سليم وفعال لنظام الأجور والمكافآت.

6- اتخاذ قرارات سليمة.

7- تحقيق عدة أهداف (سبق ذكرها).

4-10 خصائص نظام الرقابة الفعال(الجيد)

هناك مجموعة من الخصائص التي يجب ان تتوافر في نظام الرقابة حتى يكون فعالاً من أهم هذه الخصائص ما يلي.

1- يجب أن يكون نظام الرقابة اقتصادي(قلة التكلفة):-

أي يجب أن يكون ذا تكلفة منخفضة وعائد مرتفع بحيث يؤدي على تحقيق منافع للمنظمة تفوق التكلفة المترتبة على تطبيقه.

2- يجب إن يكون نظام الرقابة بسيط وسهل الفهم:-

بحيث يجب إن يتصف بالبساطة في مكوناته وسهولة الفهم والاستيعاب من قبل من يقوم بتطبيقه.

3- يجب إن يرتبط نظام الرقابة بمراكز اتخاذ القرار.

أي يجب إن يرتبط بمراكز المسؤولية القادرة على اتخاذ القرارات والقادرة على الإقناع وتصحيح الأوضاع الخاطئة عند اللزوم.

4- يجب إن يتصف نظام الرقابة بسرعة تسجيل الانحرافات.

وذلك من خلال اكتشاف المشاكل قبل حدوثها من خلال استخدام الأساليب والأدوات الرقابية الفعالة.

5- يجب إن يكون نظام الرقابة مرن.

أي يتصف بالقدرة على التكيف مع الظروف المتغيرة وإجراء التغيرات المطلوبة.

6- يجب أن ينظر نظام الرقابة إلى الإمام والقيام بالعمل التصحيحي انطلاقاً من كون نظام الإنتاج والعمليات نظاماً ديناميكياً.

7- ان يكون أنساني.

8- ان يعتمد على معلومات كافية وحديثة.

9- ان يكون شامل وان يكون مستمر.

10.ان يكون مهيئ لأي ظروف مناخية.

11. ان يكون موضوعياً.

12 القدرة على اكتشاف الانحرافات في الوقت المناسب.

5-10 خطوات الرقابة على الإنتاج والعمليات

1- تحديد معايير الأداء.

أن أول خطوة في عملية الرقابة على الإنتاج والعمليات هي تحديد المعايير الرقابية المتمثلة بالخطط الإنتاجية المختلفة حيث تعتبر هذه الخطط والأهداف والسياسات والبرامج والميزانيات التقديرية بمثابة معايير للأداء والتي بموجبها يتم قياس الأداء وبدونها لا تتم عملية قياس الأداء وبالتالي لا نعرف الانحرافات ولا يتم تصحيحها.

وهناك أنواع مختلفة من معايير الأداء التي يمكن استخدامها إلا أن المعايير المرتبطة بأهداف معينة أو برامج عملية معينة تعتبر من أفضل المعايير لمعرفة مدى كفاءة الانجاز كما يفضل أن تكون هذه المعايير على شكل مادي ملموس أو قابل للقياس مثل كميات الإنتاج أو ساعات عمل معينة.. إلخ).

2- قياس الأداء الفعلي.

وتعتبر الخطوة الثانية ويقصد بها.

أ – قياس الإعمال الإنتاجية التي تمت فعلاً.

وفي الواقع العملي تظهر الكثير من الاختلافات ومهمة القياس في هذه الحالة هي التأكد من قيام الإفراد والإدارة والأقسام الإنتاجية لتنفيذ الخطط والمهام المطلوبة.

وتعتمد صعوبة أو سهولة قياس الأداء على مدى الكفاءة في وضع معايير يمكن تنفيذها بسهولة فكلما كانت معايير الأداء مناسبة وكانت الوسائل متاحة لتحديد ماذا يجب أن يفعل الإفراد كلما سهلت عملية القياس.

ب- قياس كل من المدخلات ، العمليات، المخرجات.

3- مقارنة الأداء الفعلي بالأداء المستهدف وتحديد الانحرافات.

أ- تطابق:-

ويعني أن يتطابق الأداء الفعلي مع الأداء المخطط.

ب- انحراف ايجابي:-

أي أن الإنتاج الفعلي يزيد عن الإنتاج المخطط فلا بد من القيام ببعض **الإجراءات التصحيحية ومن أهمها.**

1- استمرار الأداء الفعلي بنفس مستواه حتى تكتمل الكمية المطلوبة ثم يتم توقف العمل بعد ذلك.

2- تخفيض سرعة الخط الإنتاجي بما يقلل من الأداء الفعلي ليتفق مع الأداء المخطط.

3- القيام بدراسة السوق والتنبؤ بحجم الطلب فقد يمكن إن يستوعب السوق الكميات الزائدة في الفترة الزمنية القريبة.

ج- انحراف سلبي:-

أي أنه يقل حجم الإنتاج المخطط فيجب التحري عن الأسباب المؤدية إلى ذلك واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة والمناسبة لكل سبب مع التأكيد على عدم التركيز على علاج الانحرافات وفقاً لأسبابها بل الأجدى هو اتخاذ التدابير للحيلولة دون حدوث هذه الانحرافات في الفترة التشغيلية القادمة.

4- تحليل الانحرافات ومعرفه أسبابها وتصحيحها:

10- 6 الإجراءات التصحيحية

الإجراءات التصحيحية تنقسم إلى قسمين هما:-

أ- الإجراءات التصحيحية قصير الأجل:-

تنطوي على التصرف السريع والعلاج الفوري للانحرافات التي قد تظهر في احد المجالات فاذا ما تبين مثلاً أن قسم الغزل في أحدى المنشآت لم يحقق الخطة الأسبوعية والخطة الشهرية المحددة سابقاً فقد يهتم المدير بإرجاع معدل الإنتاج إلى حالته الطبيعية **عن طريق:-**

1- تشغيل العمال وقتاً إضافياً أو زيادة عدد الورديات.

2- زيادة عدد الآلات المستخدمة أو تشغيل الآلات وقتاً إضافياً .

3- تعديل معدلات تشغيل الآلات أو معدلات التحميل عليها .

4- تشجيع العاملين وتحفيزهم لزيادة الإنتاج.

5- زيادة الرقابة والإشراف على العمليات الإنتاجية.

وبعد علاج الانحرافات بصورة سريعة وإرجاع معدلات الإنتاج إلى ما هو مخطط له قد يلزم الأمر وقت اكبر واهتمام أكثر لمعرفة أسباب تدهور الإنتاجية.

ب- الإجراءات التصحيحية طويلة الأجل:-

لتفادي حدوث انحرافات مستقبلاً يجب أن يتخذ إجراءات وقائية طويلة الأجل كما يلي:-

1- توظيف عمالة جديدة.

2- شراء آلات جديدة أو تعديل الآلات الحالية.

3- توضيح الاختصاصات والعلاقات بين الأقسام الإنتاجية.

4- إحداث تغيرات في المناصب الإدارية والإفراد.

5- إحداث تعديل تنظيمي في تبعية الأقسام والوحدات الإنتاجية.

6- استحداث وحدات جديدة تابعة لبعض الأقسام.

7-10 أنواع الرقابة على الإنتاج والعمليات(ماهي مجالات الرقابة)

1- الرقابة على نظام الإنتاج والعمليات:-

هناك نوعين رئيسين من أنظمة الإنتاج والعمليات **هما:**

1. **نظام الإنتاج المستمر.**
2. **نظام الإنتاج المتقطع.**



أ- الرقابة على نظام الإنتاج والعمليات المستمر.

تتم عملية الرقابة وفقاً للخطوات التالية:-

1- متابعة تقدم وسير العمل.

2- مقارنة التقدم في المستويات الفعلية بالخطة الموضوعة.

3- اتخاذ الإجراءات التصحيحية.

ب- الرقابة على نظام الإنتاج والعمليات المتقطع.

تتم عملية الرقابة وفقاً للخطوات التالية:-

1- أعداد استمارة تنفيذ الخطة الموضوعة.

2- متابعة تقدم وسير العمل

3- اتخاذ الإجراءات التصحيحية.

2- الرقابة على المواد:-

أن تكلفة المواد تمثل جزء أساسي وكبير لمعظم المنشآت الإنتاجية من سعر البيع النهائي للمنتج وتتمثل تكلفة المواد بتكلفة شرائها وتكلفة الاحتفاظ بها على شكل مخزون وعلى تكلفة الشراء وإنها عملية غير مقدوره لإدارة المنظمة التحكم فيها في حين أن تكلفة الاحتفاظ بالمخزون يمكن التحكم فيها والمواد يتم تقسيمها إلى نوعين المواد المباشرة وهي التي يمكن تحميل تكلفتها على مراكز التكلفة مواد غير مباشرة هي التي لا يمكن تحميل تكلفتها على مراكز التكلفة والمواد سوء كانت مباشرة أو غير مباشرة فإنها تتطلب القيام بالرقابة عليها بشكل محكم.

3- الرقابة على التكاليف:-

أن تخفيض تكاليف الإنتاج يعتبر من أهم الأهداف لأي منظمة من منظمات الأعمال وخاصة الإنتاجية منها ومتابعة إنتاج الوحدة يعتبر أمر هام وحيوي لضمان تسويق هذا المنتج بالسعر المناسب وبما يحقق هامش ربح معقول.

وقد تم تقسيم تكاليف الإنتاج إلى تكلفة المواد كما إن طرق تحليل تكاليف عناصر الإنتاج تتعدد:

1- تكاليف ثابتة.

2- تكاليف متغيرة.

3- تكاليف مباشرة.

4- تكاليف غير مباشرة.

واستخدام التكاليف في الرقابة يتوقف على توافر بيانات دقيقة عن التكاليف مع سرعة الحصول على هذه البيانات وقت الحاجة إليها.

4- الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات:-

إن الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات من أهم الأمور لما يمثل الوقت من أهمية حيث إن قيمة السلع والخدمات بالنسبة لكل من المستهلك والمنتج تتمثل أو تتحدد بتوافرها في الوقت المناسب.

ويعتبر جدول الإنتاج والعمليات من أهم الجداول المستخدمة في عملية الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات أنه يحدد أنواع العمليات الإنتاجية المطلوب أدائها والوقت اللازم لكل عملية مع تحديد مواعيد البدء والانتهاء من كل عملية بما يتفق مع مواعيد التسليم والمتفق عليها مع العملاء.

الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات:-

إعداد المواصفات الخاصة بالمنتج والتي من خلالها سوف يتم تطوير معايير جودة المنتج وتختلف المواصفات والمعايير المستخدمة باختلاف مراحل التصنيع.

1- مرحلة المواد الخام.

2- مرحلة الإنتاج تحت التشغيل.

3- مرحلة المنتج النهائي ويجب إن تشكل هذه المواصفات والمعايير وتبلغ للقائمين على الإنتاج والمشرفين.



خلاصة الفصل العاشر

يهدف هذا الفصل الى شرح مفهوم الرقابة على الانتاج والعمليات بأكثر من تعريف ،وماهي اهداف الرقابة على الانتاج والعمليات مع نموذج الرقابة على الانتاج والعمليات ولماذا نراقب ونعني أهمية الرقابة على الانتاج والعمليات واين توجد الفجوة التي يجب علينا تصحيحها في المدى الطويل والقصير من خلال خصائص الرقابة الجيدة ،وتم التعرف على خطوات الرقابة على الانتاج والعمليات من

1- تحديد معايير الأداء

2- قياس الأداء الفعلي

3- مقارنة الأداء الفعلي بالإداء المستهدف وتحديد الانحرافات

وأخيراً القينا الضوء على أنواع الرقابة على الانتاج والعمليات ومجالاتها المختلفة من

1- الرقابة على نظام الإنتاج والعمليات

2- الرقابة على المواد

3- الرقابة على التكاليف

4- الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات

5- الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات

أسئلة وتطبيقات:

1. ما مفهوم الرقابة على الانتاج والعمليات ؟
2. وضح بالرسم نموذج الرقابة على الانتاج والعمليات؟
3. لماذا نراقب ؟
4. أذكر خصائص نظام الرقابة الفعال ؟
5. ما هي خطوات الرقابة على الانتاج والعمليات ؟
6. سمي الإجراءات التصحيحية قصير الأجل وطويلة الأجل ؟
7. أذكر فقط بدون شرح انواع الرقابة على الانتاج والعمليات ؟



11 الفصل الحادي عشر:

الرقابة على الجودة الشاملة

11-1 مفهوم الجودة.

11-2 مفهوم الرقابة على الجودة.

11-3 اهمية الرقابة على المنتج.

11-4 تطور الرقابة على الجودة.

11-5 خطوات الرقابة على الجودة.

11-6 الموازنة بين الجودة والتكلفة.

11-7 مجالات الرقابة على الجودة.

11-8 خصائص الجودة.

11-9 تكاليف الجودة.

11-10 أهداف الرقابة على الجودة.

11-11 تصميم نظام الرقابة على الجودة.

11-12 خرائط الرقابة على الجودة.

11-13 انواع الرقابة على الجودة.

11

أهداف الفصل:

بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على أن:

- تعرف مفهوم الجودة.
- تشرح مفهوم الجودة الشاملة.
- تفهم اهمية الرقابة على المنتج.
- تتمكن من تطوير الرقابة على الجودة.
- تحدد خطوات الرقابة على الجودة.
- تعقد مقارنة بين الموازنة بين الجودة والتكلفة.
- تقدم مجالات الرقابة على الجودة.
- تسمي خصائص الجودة.
- تشرح تكاليف الجودة.
- تحدد أهداف الرقابة على الجودة.
- تشرح تصميم نظام الرقابة على الجودة.
- تقدم خرائط الرقابة على الجودة.
- تذكر انواع الرقابة على الجودة.

1-11 مفهوم الجودة

التعريف الشامل للجودة:

درجة التفوق لمنتج ما يتصف بمجموعة من الصفات والخصائص المطابقة لما هو مخطط له والتي تتطلب عملية تطوير مستمر بما يلبي حاجات الزبون ورغباته وبسعر معقول وبأقل تكلفة ولابد ان يكون ذات جودة.

ويمكن القول ان هناك عدة مداخل لتعريف الجودة من وجهة نظر المؤلف :

أ- مدخل التعريف غير المحدد: هي المجموع الكلي للصفات والخصائص التي يتصف بها منتج ويجعل المنتج قادر على ان يريح الزبون.

ب - مدخل التعريف المبني على المنتج: عباره عن الخصائص التي يتصف بها منتج وخلو المنتج من اي عيب او نقص.

ج - مدخل التعريف المبني على المستخدم النهائي: هو مدى قدرة المنتج على تلبية توقعات الزبون او تجاوزها.

د- مدخل التعريف المبني على التصنيع: هو مدى مطابقة المنتج للمواصفات المحددة.

و- مدخل التعريف المبني على القيمة: هو إمداد الزبون بمنتج ذات جودة معقوله وسعر معقول.

ي- مدخل التعريف المبني على المجتمع: إنتاج منتج دون أن يلحق أي أذى أو ضرر بالمجتمع .

2-11 مفهوم الرقابة على الجودة

مجموع الخطوات التي تقوم بها الإدارة لتحقيق جودة المنتج وفق المواصفات المحددة.

مفهوم آخر: هي جانب من جوانب عملية ضمان الجودة التي تتكون من الأنشطة المستخدمة في كشف وقياس التباين في الخصائص لمنتوجات او مخرجات نظام إنتاج ما او عملية ما ويشمل ذلك الأعمال التصحيحية.

مراقبة جودة الإنتاج

1- مفهوم مراقبة الجودة:

تنطوي مراقبة الإنتاج في المفهوم العلمي على مراقبة كمية الإنتاج في فترة زمنية معينة، وضبط جودة الإنتاج في ضوء مواصفات موضوعية حيث لا يكفي لتقييم نشاط الوحدة الإنتاجية أو أي من أقسامها الصناعية، ان تكون كمية الإنتاج فقط هي مقياس المقارنة بين التخطيط والتنفيذ، فإن التأكد من مطابقة المنتجات للمواصفات المطلوبة وتحقيقها لمستوى معين من الجودة أمر ضروري حيث أن درجة الجودة من أهم خصائص العملية الإنتاجية.

ويقصد بمراقبة الجودة على الإنتاج متابعة العملية الصناعية في جميع مراحلها، ومراقبة المتغيرات التي تؤثر في جودة السلعة المنتجة، وفي سبيل التأكد من ملائمة المنتجات للطلب عليها، تبدأ الوحدة الإنتاجية بوضع مواصفات السلعة طبقاً لحاجات السوق، ثم تأكد من إمكانية تحقيقها مع اتخاذ اللازم من إجراءات تصحيحية في حالة عدم تحقيقها، ثم العمل على تحسين المواصفات باستمرار.

وتختلف مراقبة الجودة عن طرق الفحص العادي في أن هذه الطرق تبحث عن الخطأ بعد وقوعه بينما تعمل مراقبة الجود على منع حدوث الخطأ الذي يمثل انحرافاً عن المواصفات.

2- هدف الرقابة على جودة الإنتاج:

تهدف الرقابة على الجودة إلي ضمان تحقيق مستوى الجودة المحدد بأقل تكلفة ممكنة عن طريق منع إنتاج وحدات معينة وليس معنى ذلك الوصول إلي حد الكمال بالنسبة للمعايير والمواصفات التي حددها تصميم المنتجات ولكن عدم تعدي التغيرات وانحرافات التنفيذ عن الحدود المسموح بها كما حددها التصميم ذاته ذلك لأن التصميم يفترض ظروف مثالية لا يمكن توافرها عادة عند التنفيذ الفعلي للأسباب التالية:

أ- حالات الآلات والمعدات: نوع المعدات والآلات وعمرها الإنتاجي وفي أي مراحل تعمل.

ب- ظروف الإنتاج: ممثلة في البيئة المحيطة بالعملية الصناعية كالحرارة العادية لموقع الإنتاج أو درجة الحرارة التي يمكن أن ترتفع إليها الآلة نتيجة التشغيل كذلك الإضاءة والتهوية وغيرها من العوامل.

ت- خدمات الصيانة: وتؤثر دقة ضبط الآلات والمعدات والالتزام ببرامج الصيانة الدورية وانتظام التيار أو القوى المحركة ودرجة اهتزاز الماكينات وتآكل القطع والأجزاء وكل ما يترتب علي خدمات الصيانة من مؤشرات على جودة المنتجات.

ث- حالة العمال: تؤثر الحالة الجسمانية والصحية والنفسية في أداء العامل يصرف النظر عن درجة مهارته وقدراته التدريبية، مما ينعكس أثره على مستوى الجودة.

ج- المواد والأجزاء المصنوعة: يؤثر مدى توافقها مع متطلبات الإنتاج على مستوى جودته.

3- حدود التجاوز في الجودة:

تعمل الرقابة على الجودة على التأكيد في أن انحرافات النوع التي تحدث نتيجة لأي من الأسباب السابقة لا تخرج عن الحدود المسموح بها في تصميم المنتج ولا شك أنه كلما ضاقت الحدود هذه كلما كان لذلك أثره في الصيانة والتكاليف نتيجة لما يلي:

أ- زيادة حجم المفحوصات من السلع المنتجة

ب- ارتفاع معدل توقف العمليات الإنتاجية لإجراء التصحيح اللازمة وما يترتب علي ذلك من زيادة الوقت الضائع.

ت- تضخم تكاليف الرقابة على الجودة.

ث- الالتزام بمعدلات حياته أعلى وما يترتب على ذلك من إعادة وتكرار عمليات ضبط الآلات والمعدات واستبدال القطع والأجزاء على فترات، **لذا كان هناك عدد من العوامل الواجب أخذها في الحسبان عن وضع حدود التجاوز وأن من أهم هذه العوامل:**

- حالة الآلات والمعدات وظروف تشغيلها مع ملاحظة العمر الإنتاجي الذي وصلت إليه الماكينات ومعدلات تحميلها ومستوى العاملين عليها.

- معدلات الصيانة وأوعيتها وبرامجها ومدى الالتزام بها وتوافر مهامها ومداتها وخبرة القائمين بها.
- أثر انحرافات التنفيذ في مرحلة سابقة على العمليات اللاحقة ومدى تأثر المنتج النهائي بها.
- تكلفة ومدى إمكانية الرقابة على الجودة.

4- مراحل ضبط الجودة:

يجب أن تفحص المنتجات في مراحل أولية حتى يمكن اكتشاف الوحدات المعنية وتحديد أسباب الخطأ وعلاجها في الوقت المناسب وإذا كانت أسباب الخطأ راجعة إلي اختلال الآلات والعمليات ولعامل الوقت أهمية مضاعفة حيث يمكن تدارك الأمر قبل أن تتضاعف آثاره على الجهاز الإنتاجي وتصل إلي حد الخطورة وليس بالنسبة للمنتجات فحسب بل وبالنسبة للآلات والمعدات وخاصة الأجهزة الدقيقة.

إذا اكتشفت الوحدات المعيبة في مراحل متقدمة قد يصعب تصحيحها وحتى في حالة إمكان تصحيحها فسوف يكون ذلك على حساب مضاعفة التكاليف كذلك قد تؤثر الأجزاء المعيبة في المنتج على أجزاء أخرى إذا ما تأخر اكتشافها فضلاً عن استمرار الإنفاق على الجزء المعيب حتى يكتشف على أنه لا توجد قاعدة محددة بالنسبة لمراحل الفحص ويمكن تحديدها بصفة عام فيما يلي:

1/ مرحلة الشراء والاستلام:

ينبغي مراعاة متطلبات جودة المنتج النهائي عند تحديد مواصفات ما يدخل في صناعة من مستلزمات الإنتاج فمواصفات المواد الأولية والخامات بل العدد والآلات المستخدمة في الإنتاج لها تأثيرها المباشر على جودة المنتجات وعند استلام هذه المستلزمات ينبغي إخضاعها لنظام الفحص وضبط الجودة بما يقيم توافر المواصفات المحددة لها.

2/ المراحل الأولى لعمليات الصناعية:

كما هو الحال في الصناعات التجميعية حتى يصعب اكتشاف الجزء المعيب بعد إتمام الصنع.

3/ مراحل الصنع المتعاقبة:

تتعمد عمليات الفحص وضبط الجودة بتعدد العمليات الصناعية وتتابعها كما هو الحال في الصناعات المناسبة الكيماوية.

4/ بعد انتهاء الصنع:

تجري عمليات الفحص ومراقبة الجودة بعد الانتهاء من الإنتاج وذلك لأن المنتج النهائي يحتاج إلي ضبط بعد إتمام صنعه أو لأن المنتج لا تظهر عيوب صنعه إلا بعد إنتاجه.

5- الصيانة وكمية الإنتاج التي تفحص:

هناك علاقة وثيقة بين فعالية مقومات الإنتاج وحجم العينة التي تخضع لعمليات الفحص وضبط الجودة في إنتاج الوحدات المتماثلة حيث يتوقف مدى التماثل بين الوحدات المنتجة على دقة ضبط الآلات وأعدادها لعمليات صناعة معينة وطالما تم الإعداد السليم للمعدات وجرى ضبطها بدقة تكون الكمية المنتجة من منتج معين مماثلة تمام التماثل من حيث المواصفات والخصائص ومستوى الجودة ويكفي في مثل هذه الحالات فحص عينة فقط من الكمية المنتجة وكلما كان ضبط الآلات دقيقاً وإعدادها سليماً كلما أمكن الاكتفاء بعينة ذات حجم صغير نسبياً ولا شك أن لهذا الأسلوب من أساليب ضبط الجودة أثر في خفض التكاليف.

وهناك من الوحدات الإنتاجية من تثبت سياسة التركيز على مستوى جودة منتجاتها للاحتفاظ لها بسمعة أو شهرة خاصة أو لمواجهة منافسيها وبذلك تعتمد على فحص عينة كبيرة الحجم زيادة التأكيد على مستوى جودة الوحدات المنتجة وضماناً لمركزها في الأسواق.

ومن ناحية أخرى هناك من المنتجات ما تستلزم طبيعتها وأغراض استخدامها تضيق حدود التجاوز فيها بتخفيض الانحرافات المسموح بها في الوحدات المنتجة إلي أدنى حد ممكن وبذلك تكون العينة الخاضعة للفحص ذات حجم كبير بل قد تخضع دفعة الإنتاج كلها لعملية الفحص وضبط الجودة مع بالتكاليف نظراً لأهمية السلعة وأثرها على صحة المستهلك أو حياته أو لضرورتها الحيوية في الاستخدام كما هو الحالي بالنسبة لصناعات الأدوية والطائرات والساعات المرتفعة القيمة.

وعلى العكس من ذلك هناك من المنتجات ما تستوجب طبيعتها إجراء الفحص بالعينة حتى يترتب على فحصها تعديلها أو تغير مواصفاتها مثال ذلك لمبات الإضاءة والتصوير ومواد كيماوية والمتفجرات وتقوم الصيانة في مثل هذه الصناعات لدور كبير من حيث إعداد وضبط الجهاز الإنتاجي بطريقة تضمن أعلى نسبة ممكنة من الإنتاج الجيد، ذلك لأنه في حالة رفض العينة نتيجة



فحصها تعتبر دفعة الإنتاج كلها معيبة ومن ناحية أخرى فإن قبول العينة الذي يترتب عليه قبول الدفعة كلها لا ينبغي ولا يعني بالضرورة أن كمية الإنتاج كلها صالحة.

ويتوقف حجم عينة المنتجات التي تخضع للفحص على مدى الدقة المطلوبة في المنتج ودرجة الاهتمام بمستوى الجودة وكلما انخفض حجم العينة كلما انخفضت التكاليف وقد استحدثت وسائل ضبط الجودة جديدة تستخدم الأشعة لتجنب تدمير أو تغير مواصفات الوحدات الخاصة الخاضعة للفحص إلا أن هذه الوسائل مكلفة في حد ذاتها.

6- مراقبة جودة الإنتاج:

هي مجموعة من الخطوات المحددة مسبقاً التي تهدف إلى التأكد من أن الإنتاج المحقق يتطابق مع المواصفات والخصائص الأساسية الموضوعة للمنتج، ويتضح من هذا التعريف عدة حقائق أهمها:

1.يجب أن يكون هناك خطوات محدده مسبقاً للرقابة على الجودة، فهي إجراءات تم تخطيطها مسبقاً، ويجب إتباعها بشكل مستمر مع الوحدات التي يتم التأكد من جودتها. فاختلاف إجراءات الفحص من وحدة إلى أخرى قد يؤدي إلى نتائج متغيرة في الحكم على جودة الإنتاج وعادة ما تكون هذه الإجراءات هي:

أ. اختيار الوحدات التي يتم التأكد من جودتها.

ب. فحص النظام الإنتاجي لتحديد أسباب عدم المطابقة.

ت. تصحيح أو منع الأخطاء وذلك بغرض الحفاظ على مستوى الجودة المطلوب والمحدد مسبقاً.

2.إن وظيفة الرقابة على الجودة هي التأكد من المطابقة للمواصفات وليس إنتاج مستوى جودة مرتفع.فسواء كانت الجودة المرغوبة مرتفعة او منخفضة فالوظيفة الأساسية هي التاكد من المطابقة للمواصفات الفنية الموضوعة فقرار اختيار مستوى الجودة الملائم هو أحد مكونات النظام الكامل لإدارة الجودة. ولكنه ليس جزءاً من عملية الرقبة على الجودة.

3.تستلزم وظيفة الرقابة على الجودة وجود مواصفات محددة للتعبير عن مستوى الجودة حيث يعد ذلك فرضاً ضمنياً في كل نظم الرقابة على الجودة. ويقصد بالمواصفات مجموعة من الخصائص الأساسية للمنتج التي يمكن قياسها للمنتج ككل أو لبعض الأجزاء كل على حده.

4.على الرغم من وجود نظاماً للرقابة على الجودة، إلا أنه ليس هناك تأكداً تاماً من أنه سوف لاتصل إلى يد المستهلك أية وحدة معيبة، فدائماً هناك احتمالا للخطأ في عملية القياس أو في عملية الحكم على المجتمع بسبب الاعتماد على العينات. ويكون الهدف من نظام الرقابة على الجودة هو تخفيض هذا الخطأ إلى أقل حد ممكن.

5.إن الرقابة على الجودة لا تهتم فقط بالرقابة على جودة المنتج النهائي، ولكنها تشمل أيضاً الرقابة على جودة المدخلات والرقابة على العملية الإنتاجية أثناء مراحل التشغيل المختلفة.

أغراض نظام الرقابة على الجودة :

أوضح إن نظام الرقابة على الجودة يمكن أن يكون له أهداف عامة يجب تحقيقها مثل:

1.تخفيض نسبة العادم أثناء العملية الإنتاجية.
2.تخفيض نسبة مردودات المبيعات بسبب انخفاض مستوى الجودة.
3.المحافظة على درجة تطابق المنتج النهائي مع مواصفات التصميم الأصلية التي تم وضعها لهذا المنتج.
4.تقليل حجم المعيب من المواد المشتراة حتى لا يؤثر ذلك على درجة جودة المنتجات النهائية.

وعلى الرغم من تنوع هذه الأهداف وتحديدها لمجالات مختلفة لتحسين الأداء، إلا أنه من المفضل أن تكون الأهداف أكثر تحديداً ووضوحاً مثل:

1.تخفيض عدد شكاوى العملاء من مستوى الجودة إلى 3% على الأكثر.
2.تخفيض مردودات المبيعات بسبب الجودة إلى 2% على الأكثر.
3.تخفيض نسبة المواد التي يعاد تشغيلها مرة أخرى بسبب الجودة إلى 5% على الأكثر.

4.خفض تكلفة الرقابة على الجودة والفحص للوحدة الواحدة من المنتج بنسبة 10%.

وفي نهاية الفترة الزمنية لخطة الجودة يجب أن يتم تحليل درجة تحقق هذه الأهداف، كما أنه يجب الاستمرار في إعادة النظر في هذه الأهداف وتحديثها، على ضوء نتائج الأداء المحققة.

8- القرارات الأساسية لنظام الرقابة على الجودة :

هناك مجموعة من القرارات الإستراتيجية التي تنطوي عليها عملية إدارة الجودة . مثل تحديد مستوى الجودة الذي ترغب المنشأة في تقديمه للسوق من السلع أو الخدمات التي تقدمها. و تحديد دورة جودة المنتج كوسيلة تنافسية. إلا أن هناك مجموعة من القرارات التكتيكية التي يتعين على القائمين على نظام الرقابة على الجودة الإجابة عليها، و هي :

1.ما هي النقاط في مرحلة الإنتاج التي سوف يتم عندها القيام بالاختبار لمستوى الجودة ؟ ففي العادة يتم الإنتاج على مراحل مختلفة وفي هذه الحالة يكون هناك عدة بدائل:

- أن يتم الفحص لكل المواد الخام والأجزاء الداخلة في العملية الإنتاجية أي أن يتم الفحص في أول العمليات الإنتاجية لكل المدخلات.
- أن يتم الفحص قبل مراحل الإنتاج ذات التكلفة الأعلى أو ذات القيمة المضافة الأكبر أو ذات الاستثمارات الأكثر أو على أساس كم المخزون تحت التشغيل بالمرحلة.
- أن يتم الفحص قبل المراحل التي من المعتاد أن ترتفع فيها نسبة التالف.
- أن يتم الفحص بعد إتمام كل العمليات الإنتاجية بمعنى الفحص للمخرجات النهائية.

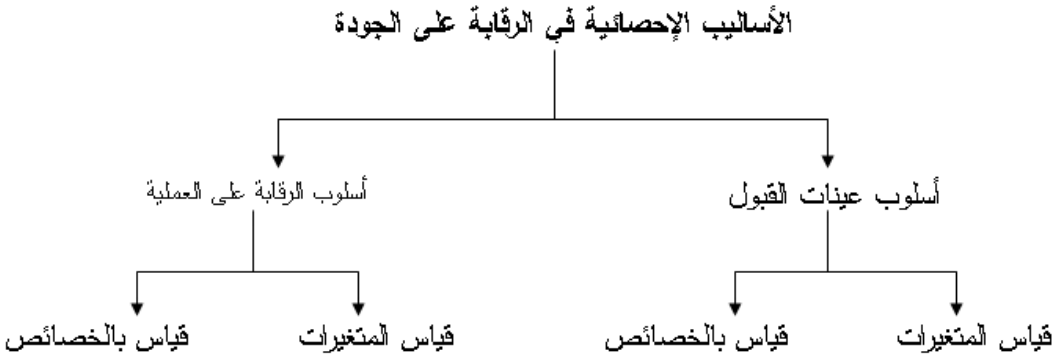
2.ما هو أسلوب الفحص الواجب إتباعه؟ ويقصد بذلك القيام بفحص كل الوحدات (فحص شامل) التي يتم الرقابة على جودتها؟ و هو ما يعرف بـ 100% فحص . أم سوف يتم الاعتماد على العينات . و في حالة العينات , كيف يتم تحديد حجم العينة التي تكون صالحة إحصائيا؟

3.ما الذي سوف يتم عمله بالنسبة للوحدات المعيبة، هل يتم استبعادها أم إصلاحها؟

وأخيراً هل من اللازم إعادة النظر في المعايير الموضوعة للجودة لتتناسب مع الظروف الحقيقية للتشغيل؟ وإذا كانت الإجابة بنعم فما هي الظروف التي يتم فيها الإجابة بذلك.

9- الرقابة على الجودة إحصائياً:

يمكن تقسيم الأساليب الإحصائية في الرقابة على الجودة إلي مجموعتين أساسيتين كما في الشكل التالي:



ويقوم أسلوب قياس عينات القبول على اختيار عينة من الشحنة المراد فحصها، وبعد فحص العينة يتم قبول أو رفض الشحنة المراد بناءاً على النتائج من فحص العينة.

أما أسلوب الرقابة على العملية فيعتمد على فحص العينات من الإنتاج أثناء التشغيل الفعلي للعملية الإنتاجية والحكم على درجة انضباط العملية الإنتاجية بناءاً على نتائج فحص العينة.

أما من حيث عملية القياس ذاتها فإن قياس المتغيرات يقتضي القيام بعملية القياس الفعلي لأحد مواصفات المنتج (مثل الوزن أو الطول أو السمك) ثم مقارنة نتيجة القياس بالحدود المسموح بها للحكم على جودة المنتج.

أما أسلوب قياس الخصائص فيقوم على تحديد خاصية هامة للمنتج يمكنه القيام بهذه الخاصية من عدمه، فإذا لم يتوفر ذلك اعتبرت العينة رديئة أو الوحدة رديئة وسوف نرى في الأجزاء التالية أن أسلوب قياس المتغيرات يكون أكثر

شيوعاً في حالة الرقابة على العملية على حين أن قياس الخصائص هو الأكثر شيوعاً في ظل أسلوب عينات القبول.

اولا : مجالات الرقابة على الجودة :

ان رقابة الجودة على المنتج اثناء استخدامه تعتبر ضرورة ملحة لان المنتجات قد تفقد جودتها بسبب سوء التعبئة او التخزين او سوء النقل او التوزيع او سوء استخدام المنتج، لذلك فالرقابة هنا تصبح عملية كاملة تمكن من ضمان جودة المنتج منذ بداية انتاجه وحتى استهلاك اخر وحدة فيه. وهذا سوف يمكن من تجنب اى قصور فى رقابة الجودة بما يضمن استمرار جودة المنتج بعد انتاجه وبعد مطابقته للمواصفات وما يتطلبه المستهلك حتى يحقق الرضا المطلوب من جانبهم.

ثانيا : رقابة جودة التعبئة والتغليف :

ان مراعاة المبادىء السليمة والاساليب والقواعد الصحيحة للتعبئة والتغليف سوف تمكن من المحافظة على جودة المنتج المطلوبه. فقد يفقد المنتج فى بعض الحالات جودته بسبب سوء التعبئة او التغليف. ان الرقابة على الجودة تظهر هنا من اجل اختبار وسائل التعبئة الصحيحة وطرق التغليف الملائمة للسلعة وللمستهلك بحيث توفر المواصفات اللازمة للمحافظة على سلامة المنتج. كما ان الاعتناء بالجودة فى اختيار العبوة من حيث المتانه والشكل والالوان وما الى ذلك تساعد على جذب المستهلك لشراء المنتج.

ثالثا : رقابة جودة النقل والتخزين للمنتج :

ان نقل ومداولة وتخزين المنتج تعتبر من اهم المراحل التى يتطلب الرقابة لضمان المحافظة على المستوى المطلوب للجودة. لذلك يجب تحقيق التكامل بين عمليات التصنيع وبين عمليات النقل والمداولة والتخزين وذلك لخفض التكاليف وتقليل معدلات التلف والحفاظ على المواصفات المتعلقة بالجودة بما يضمن رضا المستهلك النهائى.

ومن اهم المبادىء التى تساعد على تحقيق الاقتصادية والحفاظ على الجودة فيما يتعلق بالنقل والمبادلة والتخزين الاتى :

- النقل من خلال اقصر الطرق لخفض معدلات الوقت والتآلف

- التعبئة فى عبوات اقتصادية تمكن من خفض التكلفة مع الحفاظ على الجودة.
- اختيار المكان المناسب للتخزين من حيث سهولة الدخول والخروج وايضا بقربها من موقع الانتاج لتقليل عمليات المناولة لتقليل التلف والحفاظ على الجودة.
- التخزين بالصورة الصحيحة فى اماكن بعيدة عن التلوث والحشرات للحفاظ على المنتج من التلف.

رابعا : رقابة جودة التسويق للسلعة :

وفيها يتم الرقابة على جميع جوانب وادوات التسويق مثل التنبؤ، التحليل، رقابة اثر بيع السلع الاخرى، القرارات التسويقية، المزيج التسويقى ومدى ملائمته للسلعة، رقابة مدى قبول المستهلك للسلعة ... الخ.

خامسا : رقابة جودة استخدام السلعة :

وتتضمن رقابة مدى اداء السلعة للوظيفة المتوقعة منها فى ظروف الاستخدام العادى ولمدة معينة. وتشمل رقابة الجودة على استخدام السلعة رقابة مدى كفاءة تقديم خدمات اضافية للسلعة مثل الصيانة، الاصلاح.. الخ. كما تشمل ايضا مدى توافر البيانات الكامنه والمعلومات الصحيحة والدقيقة عن المنتج والارشادات اللازمة لاستخدام المنتج.

ادوات ادارة الجودة

هناك عدة وسائل او ادوات يمكن استخدامها لتحسين الاداء وتوكيد الجودة بالنسبة للمنتج أو للخدمة المقدمة لتحوز على رضاء المستهلك منها :-

1- التدقيق الداخلى : ويتطلب نظام ادارة الجودة ضرورة قيام المؤسسة بأعمال التدقيق الداخلى (مراجعة ومتابعة وتأكد) للتأكد من مدى الالتزام بنظام ادارة الجودة ومدى ملائمته وفاعليته . ويعتبر التدقيق الزاميا وعاملا مساعدة لتطوير نظام ادارة الجودة.

2- الفحص بأخذ العينات: وتعتبر من أهم الادوات المستخدمة لتحقيق الجودة . وهى تستخدم فى الضبط الاحصائى للجودة وهى تهدف إلى ضبط الجودة عن طريق أخذ عينه من الدفعه.

3- الضبط الاحصائى للعمليات: ويعتبر أحد الاساليب المستخدمة فى الضبط الاحصائى للجودة ويهدف إلى تحسين المنتج عن طريق ضبط التغيرات الحاصلة فى العمليات الانتاجية .

4- قياس المستوى :وهى اداة للمقارنه المستمر للعمليات فى المؤسسة مع ما هو الافضل منها لدى الآخرين وذلك بلهدف وضع الاهداف لها وتحسين العمليات فيها .

5- استخدام الخطوات الخمس (s5) :هو برنامج خمس خطوات لتنظيم صاله العمل وهى : التصفيه ، والترتيب ، والتنظيف، والتقييسى، والتدريب.ويساعد هذا البرنامج على تكوين بيئة أفضل كما يتضمن انتاج منتجات ذات جودة عاليه ، كما يحافظ على سلامة العاملين.

6- التأهيل المستمر : هو لجوء المؤسسة إلى تدريب وتأهيل العاملين لديها طيله فترة استخدامهم.

7- توزيع وظائف الجودة : وهى الاداء التى تساعد المؤسسة على تحديد حاجات الزبائن وايصال هذه المعلومات إلى كافة الاقسام المعينة لديها .

8- نماذج عمل مشكلات الجودة :- وهى يجب تدريب المديرين والعاملين على كيفية استخدامها ومنها :
- العصف الذهنى
- تحليل السبب والأثر وتحليل البيانات
- الجداول الاحصائية والرسوم البيانية المدرجة والخطية والاساليب الاحصائية الاخرى.
- لوحات التشتت
- خرائط المراقبة.

مقايس الجودة العالية

فى الحقيقة أن تطبيق المقاييس العالمية للجودة أو المواصفات العالية للجودة كما يطلق عليها أيضا يساعد أى منشأة على التواجد فى السوق العالمى واكتساب

القدرة على المنافسة – بل لقد أصبحت الآن شرط اساسى للتعامل فى الاسواق العالمية .

المواصفات القياسية :-

هى وضع وتطبيق قواعد لتنظيم نشاط معين لصالح جميع الاطراف المعنية لتحقيق اقتصاد متكامل أمثل مع الاخذ فى الاعتبار ظروف الاداء ومتطلبات الامان فى المنتج .

11-3 اهمية الرقابة على المنتج

تنبع اهمية الرقابة على الجودة في الاتي:

1- ان للجودة اهمية استراتيجية كبيرة للمنشأة والبلدان التي تعمل فيه.

2- اعتماد سمعة المنظمة وشهرتها على مستوى جودة منتجاتها.

3- ان الانتاج بجودة عالية يخفض التكلفة .

4- ان تحقق الجودة يحقق فوائد للأطراف المختلفة ذات العلاقة(الموردين، الزبون(زبون داخلي – زبون خارجي) ، العاملين ،المالكين ،الادارة ، المجتمع).

5- يمكن ان يؤدي الى زيادة الحصة السوقية وتعظيم الإنتاج.

6- ضمان توفر الصيانة وقطع الغيار للمنتج عند تعطله بسعر مناسب وفي الوقت المناسب.

7- توفر السلعة في الوقت الذي يطلبها المستهلك فيه.

11-4 تطور الرقابة على الجودة

مرت الرقابة على الجودة بالمراحل الآتية:

1. مرحلة الرقابة بوساطة العامل(قبل عام 1900).
2. مرحلة الرقابة بوساطة مشرف العمال(1900-1920).
3. مرحلة الفحص والتفتيش (1920-1940).

4. مرحلة الرقابة الإحصائية للجودة(1940-1960).
5. مرحلة تأكيد الجودة وضمانها (1960-1970).
6. مرحلة إدارة الجودة الشاملة (1970-1980).
7. مرحلة إدارة الجودة الشاملة(1980-الان).

11-5 خطوات الرقابة على الجودة

1- تحديد الإرشادات الفنية من قبل الإدارة للقائمين بعملية الانتاج وفقا للمواصفات المعتمدة.
2- المتابعة الفنية للمواصفات الفعلية للمنتج.
3- المقارنة بين المواصفات الفعلية للمنتج والمواصفات المتعددة.
4- تحديد مستوى الجودة المطلوب من خلال أبحاث السوق وتصاميم المنتج ووضع المواصفات.
5- تقييم المطابقة بين المنتج والمواصفات عن طريق اخذ عينات منتظمة من خط الإنتاج ثم إجراء عمليات قياس على خصائصها .ومقارنة النتائج مع مثيلاتها المحددة في المواصفات وتحديد قيم الاختلافات الموجودة بينهما
6- تقييم وتحليل الاسباب المؤدية الى هذه الاختلافات واتخاذ الاجراءات التصحيحية والوقائية.
7- التخطيط للتحسين المستمر للجودة عن طريق مراجعة مواصفات المنتج.

11-6 الموازنة بين الجودة والتكلفة

من اهداف المنظمة هي : إنتاج المنتج بجودة عالية وبأقل تكلفة الانتاج بجودة عالية أو الإنتاج بجودة منخفضة.

ولكي تقدم المنظمة منتجات ذات جودة عالية عليها أن تحدد أهم الاستراتيجيات المتبعة في مجال الجودة
1- تولي الإدارة العليا ضبط الجودة. 2- تدريب الجودة المكثف.

3-التركيز على العملاء. 4- تحسين الجودة

7-11 مجالات الرقابة على الجودة

1- الرقابة على جودة المدخلات:

أ. المواد الخام.

ب. الآلات والمعدات.

ج. مستلزمات الإنتاج.

د. العمالة.

2- الرقابة على جودة العمليات الإنتاجية:

أ- الرقابة على العملية الإنتاجية وكيفية سيرها.

ب- الرقابة على جودة العمليات ومراقبة الاحتياجات.

ج- الإشراف على خطوط الإنتاج .

3- الرقابة على جودة المخرجات :

أ- التأكيد ان المخرجات مطابقة للمواصفات وإنها تلبي حاجات الزبون .

ب- الرقابة أثناء التجهيزات النهائية والتغليف وكذلك النقل.

ج- عمر المنتج الافتراضي من خلال شكاوي المستهلكين.

8-11 خصائص الجودة

✓ **يمكن تصنيف خصائص الجودة الى مجموعات كما يلي:**

1- الخصائص الهيكلية:

وتشمل (الطول – الوزن– الصلابة – التردد- ...الخ)

2- الخصائص الحسية :

وتشمل (جمال الشكل للمنتج – مذاق الطعم الجيد – النكهة والرائحة الجيدة).

3- الخصائص التجارية :

وتشمل (الضمان – إمكانية الصيانة للمنتج – إمكانية الاعتماد علية).

4- الخصائص الأخلاقية :

وتشمل (الوفاء – الصدق – اللطف).

5- خصائص المتغيرات :

وهي الخصائص التي يمكن قياسها على شكل أرقام او فئات مثل : اللون ، الكثافة ، .... الخ

9-11 تكاليف الجودة

1- تكلفة منع ظهور وحدات معيبة :

وتضم عناصر التكلفة الخاصة بإجراءات المحافظة على جودة المنتج وتضم تكلفة تخطيط نظام الجودة مثل تكاليف تخطيط المنتج، تحديد إجراءات متابعة الجودة ، تجميع البيانات ، تطوير نظم مراقبة الجودة ، زيارات مواقع العمل ، بالإضافة الى ذلك تكاليف تدريب العاملين في أجهزة الرقابة على الجودة مثل تشغيل نظم مراقبة الجودة .

2- تكاليف تقييم جودة المنتجات سواء اثناء او بعد الإنتاج:

أ- الاختيار.
ب- فحص واستلام المواد ومستلزمات الإنتاج.
ج- الإعداد والتجهيز لعمليات الفحص والاختيار.
د- التحليلات والاختبارات المعملية.
ه- الاستقصاءات الميدانية.

3- تكاليف الوحدات المعيبة :

أ- تكلفة التخزين .
ب- تكاليف إعادة التشغيل.
ج- الدراسات والبحوث الخاصة بأسباب ظهور الوحدات المعيبة.
د- تكاليف الإصلاح.
ه- تكاليف الوقت الضائع وإنتاج وحدات معيبة.

4- تكلفة ظهور وحدات معيبة لدى العميل (عدم رضا العميل عن المنتج):

أ- شكاوي العملاء وعدم رضاهم.

ب- فقدان العملاء.

ج- تكاليف الضمان.

د- تكاليف الإستبدال.

ه- تكاليف مردودات المبيعات.

و- تكاليف توتر العلاقات مع العملاء والموزعين.

ز- تكلفة فقدان السمعة.

10-11 أهداف الرقابة على الجودة

1- تخفيض المعيب في المواد المشتراه الى اقل من 1% من المستوى الحالي البالغ 5%.

2- زيادة الإنتاج في كل العمليات الإنتاجية المختلفة.

3- زيادة عمر المنتج النهائي والاعتماد عليه.

4- تخفيض تكلفة الفحص والاختبار، واستخدام الأساليب الإحصائية في الرقابة على الإنتاج.

5- التحليل الدقيق لشكاوي العملاء ومعرفة اسبابها واتخاذ الخطوات الضرورية للحد منها.

6- زيادة الوعي بالجودة وبأهميتها لجميع العاملين في وكذلك العملاء والمستهلكين.

11-11 تصميم نظام الرقابة على الجودة

1- إعداد المواصفات الخاصة بالمنتج والتي من خلالها سوف يتم تطوير معايير جودة المنتج.

2- تحديد مكان الفحص ويتوقف ذلك على طبيعة المنتج و المواد المستخدمة ، نوعية التجهيزات المطلوبة ، طبيعة العمليات الصناعية **والبدائل المتاحة :**

أ- المعامل المتخصصة داخل وخارج المنشأة.

ب- اماكن التخزين.



ج- قسم مراقبة الجودة.

د- مواقع الإنتاج وخاصة لاختبار جودة التشغيل والمنتجات تحت التشغيل.

3- تحديد طريقة الفحص وتتوقف طريقة الفحص على العوامل التالية:

أ- معدات الفحص.

ب- طبيعة المنتج.

ج- طريقة التصنيع.

د- التكنولوجيا المستخدمة ومدى تدخل العنصر البشري.

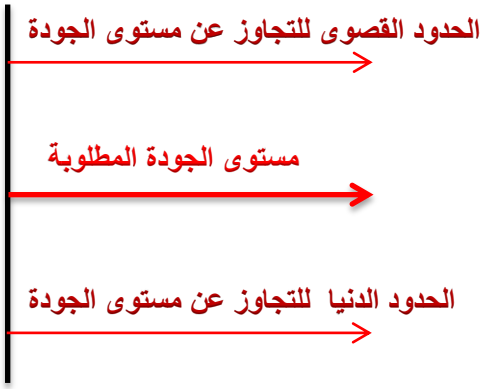
12-11 خرائط الرقابة على الجودة

1. **مفهومها :** عبارة عن رسم بياني يعطي صورة فعلية للتغيرات الحاصلة في مستوى الجودة للمنتج او خواصه مع مرور الزمن مع إيضاح السبب.
2. **الفكرة الاساسية لخرائط الجودة :**إجراء تحليل إحصائي مستمر لمعرفة التغير في مستوى جودة المنتج او في خواصه الرئيسية بهدف ضبط الجودة
3. **مكوناتها :** تتكون خريطة الرقابة من **ثلاث خطوط افقية هي** :

- ✓ **الخط الاوسط :** يعبر عن مستوى الجودة المطلوب.
- ✓ **خط الحد الأعلى :** يعبر عن الحدود القصوى للتجاوز عن مستوى الجودة نتيجة لعوامل الصدفة.
- ✓ **خط الحد الادنى :** يعبر عن الحدود الدنيا للتجاوز عن مستوى الجودة نتيجة لعوامل الصدفة.

4. **فوائد خرائط الجودة :**

- ✓ مراقبة سير العملية الإنتاجية لمعرفة مدى تطابق المنتجات من حيث الجودة.
- ✓ تحسين الاداء الحالي او المستقبلي .
- ✓ تعد مقياس للحكم على مستوى الأداء.
- ✓ تخفيض التكاليف.
- ✓ تحقيق رضا العاملين .



13-11 انواع الرقابة على الجودة

1. **خرائط الرقابة على الخصائص**

1.خرائط عدد المعيب. 2.خرائط نسب المعيب.

2. **خرائط الرقابة على المتغيرات**

1- خرائط المدى. 2- خرائط المتوسط.

خلاصة الفصل الحادي عشر:

هي استخدام الاساليب والانشطة في تحقيق مدى تحسين جودة المنتج او الخدمة وتشمل تكامل الاساليب والانشطة المرتبطة بها وعند استخدامنا مصطلح جودة فعادة ما نفكر في منتج ممتاز او خدمة ممتازة تلبي توقعاتنا او تزيد هذه التوقعات وتكون مبنية على الاستخدام المطلوب وسعر البيع, ويمكننا ان نعرف المشكلة بانها اجمالي السمات والخواص لمنتج او خدمة تحمل على مقدرتها لتحقيق احتياجات مشمولة او محددة تحدد الاحتياجات المحددة عن طريق العقود بينما الاحتياجات المشمولة تكون دالة في السوق ويجب ان تحدد وتعرف هذه الاحتياجات وتشمل الامن, الاتاحة, القابلية للصيانة, العملية الاستخدامية, الاقتصاديات, السعر, البيئة, ويعرف السعر بسهولة بوحدة نقدية وتعرف الاحتياجات الاخرى عن طريق ترجمة السمات والخواص لمنتجات المنتج او لتسليم الخدمة الى مواصفات مطابقة المنتج او الخدمة مع هذه المواصفات يكون قابلا للقياس ويقدم تعريفا كميا وعمليا للجودة فاذا لم تحقق المواصفات احتياجات العميل مناسبة الاستخدام فيجب ان تتغير الاحتياجات على مدار الوقت مما يجعلها تتطلب اعادة تقويم دورية للمواصفات والرقابة على الجودة ذات اهمية بالغة في خدمة الفرد والمجتمع وراحته النفسية والاطمئنان بان الرقابة على الجودة حاصلة من قبل المنتج وان المواد الاستهلاكية جيدة والبلد الذي ينتجها ذو تقنية متطورة وخبرة طويلة وكذلك حماية المنتج من الخداع والتعدي وايضا حماية المستهلك من الضرر والحرص على تطبيق المواصفات القياسية

أسئلة وتطبيقات:

1. ما مفهوم الجودة ؟ما مفهوم الرقابة على الجودة؟
2. أذكر مراحل الرقابة على الجودة وأشرح خطوات الرقابة؟
3. ما هي مجالات الرقابة على الجودة ؟وأذكر أهداف الرقابة على الجودة ؟
4. وضح كيف يمكن تصميم نظام الرقابة على الجودة ؟
5. وضح برسمه مبسطه خرائط الرقابة على الجودة ؟

12

الفصل الثاني عشر:

مناولة المواد

12-1 مناولة المواد.

12-2 أنواع المناولة.

12-3 المجالات التي يشملها مصطلح مناولة المواد.

12-4 فوائد عملية مناولة المواد.

12-5 مزايا التخطيط الجيد لتدفق المواد.

12-6 مرتكزات التخطيط الجيد لانسياب المواد

12-7 أهداف مناولة المواد.

12-8 تخفيض تكاليف المناولة.

12-9 مخاطر عدم كفاءة المناولة.

12-10 العوامل التي تؤثر على اختيار معدات مناولة المواد.

12-11 معايير عند اختيار معدات مناولة المواد

12-12 متطلبات المناولة الفعالة للمواد .

12-13 مبادئ مناولة المواد.


12

أهداف الفصل:

بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على أن:

- تصف مناولة المواد وتذكر انواع المناولة
- تقدم المجالات التي يشملها مصطلح مناولة المواد
- تشرح فوائد عملية مناولة المواد
- تحديد مزايا التخطيط الجيد لتدفق المواد
- تسمي مرتكزات التخطيط الجيد لانسياب المواد
- تقدم أهداف مناولة المواد وتتمكن من تخفيض تكاليف المناولة
- تشرح مخاطر عدم كفاءة المناولة و تحدد العوامل التي تؤثر علي اختيار معدات مناولة المواد
- تسمي المعايير عند اختيار معدات مناولة المواد
- تقدم متطلبات المناولة الفعالة للمواد وتسمي مبادئ مناولة المواد

1-12 مناولة المواد

تعريف

يتضمن اصطلاح مناولة المواد كل عمليات نقل وتحريك رفع وحمل ودفع وسحب وإنزال للمواد الاولية او اجزاء او منتجات تحت الصنع او تامة الصنع، من مكان إلى آخر في نطاق المصنع، سواءً بين المخازن والوحدات الانتاجية، او بالعكس بين الوحدات الانتاجية ذاتها. وتعرفها جمعية المهندسين الميكانيكيين مناولة المواد كما يلي: **"مناولة المواد هي علم وفن يشمل حركة وتعبئة وتخزين المواد والاجزاء والسلع الجاهزة الصنع".** وتظهر المشكلة في كيفية القيام بهذه العملية بأقصى درجة من الكفاءة وباقل كلفة ممكنة، مع الاخذ بنظر الاعتبار ضمان سلامة العمال وتحقيق التدفق المنتظم والسليم للمواد الخاضعة للنقل.

وفى المجال الصناعي نجد أن عمليات مناولة المواد تمثل جزءًا هامًا من تكاليف الإنتاج، حيث تتمثل هذه العمليات في نقل المواد الخام إلى المخازن ومن المخازن إلى الأقسام الإنتاجية، ومنها إلى المخازن كسلعة تامة الصنع. كما وتمر بعض المنتجات بمراحل التعبئة والتغليف، ثم يتم نقلها إلى المستهلك أو العميل. وحيث أن عمليات المناولة تعتبر ضياعًا للموارد، حيث أنها تكلفة لا تغير في شكل المواد أو المنتج Dead Cost لذلك فإن التخلص من أي جزء او تقليل سلسلة عمليات المناولة، وتقليل المخاطر الناتجة عنها، تعتبر مكسبًا حقيقيا للشركة.

والتصميم الجيد لعمليات المناولة يؤدي إلى تحسين كفاءة وفاعلية أداء العمل، حيث يمكّن من زيادة سهولة الاستخدام، والثقة في الأداء، وزيادة الأمان والراحة، وتقليل تعب وإجهاد العاملين، مما يزيد من إنتاجية وفاعلية أنظمة العمل.



2-12 أنواع المناولة

1. **المناولة اليدوية :** تتضمن المناولة اليدوية معظم العمليات مثل الرفع والنقل والفتح والملء والوزن والدفع والسحب ....إلخ، ويتم أداء هذه العمليات عادةً داخل محطات عمل.

2. **المناولة المميكنة:** وتشمل استخدام المعدات الأوتوماتيكية العالية السرعة في عمليات المناولة، وتغطى كل أجزاء العمليات التي تتضمن النقل والقياس وتمييز العبوة. وتشمل أجهزة النقل الاقشطة الناقلة والاسطوانات والمنزلقات وسلاسل الحمل والروافع. وتتضمن معدات القياس قضيب وصمدات الأركان والبوابات وملفات الحركة وماصّات الصدمات وأسلاك الاحتكاك وأجهزة الدفع. أما تمييز العبوة فيمكن أن يتم عن طريق الأشعة الضوئية وأجهزة التشفير وأذرع المجسات والدوائر الميكرو نية، وقد يتضمن التمييز أيضاً البحث عن العناصر الغريبة مثل المعادن داخل العبوة.

3-12 المجالات التي يشملها مصطلح مناولة المواد

- التعبئة والتغليف في مصنع المورّد.
- التحميل من مصنع المورّد.
- الشحن إلى مصنع المستخدم (المستورد).
- عمليات المناولة خارج المصنع.
- انشطة التفريغ.
- الاستلام.
- التخزين.
- المناولة المتعلقة بالعمليات المساعدة.
- مناولة المواد على خطوط الانتاج.
- تخزين المواد الواردة من خطوط الانتاج.
- المناولة بين محطات العمل.
- المناولة بين الأقسام والشعب والوحدات Interdepartmental handling.

- المناولة داخل الأقسام والشعب والوحدات Intradepartmental handling.
- تخزين المنتجات الجاهزة.
- التعبئة والتغليف.
- التحمل والشحن إلى الزبون.
- المناولة داخل المصنع.

4-12 فوائد عملية مناولة المواد

ان تحسين عملية مناولة المواد يمكن ان تعود بعددٍ من الفوائد التالية:

1. تحسين تدفق المواد.
2. تقليل الحركات غير الضرورية.
3. تقليل المناولة غير الضرورية.
4. تخفيض المناولة اليدوية.
5. زيادة القدرة الانتاجية.
6. تدفق للمواد اكثر كفاءة.
7. زيادة الانتفاع من المكان، لان المكان يعني تكلفة "Space is money".
8. زيادة معدل الانتفاع من القوى العاملة.
9. زيادة معدل الانتفاع من المعدات الانتاجية.
10. تقليل تعب العاملين.
11. تقليل مخاطر العمل.
12. تقديم خدمات افضل للزبائن.
13. التحكم في تدفق المواد.
14. تحسين عمليات التستيف stow والترتيب والتخزين.
15. تخفيض الدورة الانتاجية.
16. تقليل المخزون تحت التشغيل Work in process.
17. معدل اعلى لدوران المخزون Higher inventory turnover.
18. تقليل تكاليف الانتاج.
19. زيادة الارباح.

5-12 مزايا التخطيط الجيد لتدفق المواد

ويحقق التخطيط الجيد لتدفق المواد مجموعة من المزايا تتمثل فيما يلي:

- تسهيل العملية الانتاجية.
- تقليل مسافات تحرك المواد بين الانشطة الصناعية المختلفة، الامر الذي يؤدي إلى تخفيض تكاليف نقل ومناولة المواد داخل المصنع.
- تخفيض مقدار الوقت اللازم للعملية الصناعية بتوفير المواد اللازمة للإنتاج في مكان قريب من العامل المنتج، ومن شأن ذلك ان يؤدي إلى سرعة دوران راس المال بتقليل المخزون من المواد اللازمة للعملية الصناعية.
- تخفيض التكاليف الرأسمالية نتيجة لارتفاع كفاءة اجهزة النقل والمناولة، وبالتالي تخفيض التكاليف الكلية لإنتاج إلى اقل ما يمكن.

6-12 مرتكزات التخطيط الجيد لانسياب المواد

ويرتكز التخطيط الجيد لانسياب المواد على الاعتبارات الرئيسية التالية:

- تحرك المواد مباشرة من نشاط انتاجي إلى آخر داخل العملية الانتاجية كلما امكن ذلك، وتحرك المواد مباشرة من عملية انتاجية إلى اخرى داخل المصنع.
- دمج نشاطين انتاجيين او اكثر إلى بعضهما اذا ادى ذلك إلى الاستغناء عن عملية نقل المواد بينهما.
- انتظام تدفق المواد في العمليات الصناعية المختلفة.
- ان تكون مواقع الاقسام الصناعية بالقرب من أماكن استلام المواد خاصة اذا كانت ثقيلة الوزن، او كبيرة الحجم، او قابلة للكسر او التلف السريع.
- ان يقلل تحرك العامل ما امكن بين مراحل العملية الصناعية حتى يتفرغ للنشاط الصناعي ذاته.

- ان لا تخزن الا كمية قليلة من المواد في مناطق العمل.

7-12 أهداف مناولة المواد

- تخفيض تكاليف نقل ومناولة المواد حيث يؤدي ذلك إلى تخفيض التكاليف الكلية للوحدة المنتج. Lower the unit material handling costs
- تخفيض وقت الدورة التصنيعية، اذ ان الوقت اللازم لتصنيع المواد يتوقف على درجة كفاءة مناولتها، وهذه بالتالي تتوقف على السرعة، التي تنقل بها المواد وطول المسافات المطلوب نقلها فيها. ان التخفيض الناجح لوقت الدورة التصنيعية سيخفض بالتالي حجم المخزون تحت التشغيلReduce the manufacturing-cycle time
- التحكم في تدفق وانسياب المواد خاصة بالنسبة للعمليات الانتاجية التي تتطلب عددا من العمليات الصناعية المتتابعة، ويمكن التحكم في سرعة خط الانتاج عن طريق التحكم في سرعة خط تدفق المواد. Better control of the flow of goods
- تحقيق اكبر قدر ممكن من الامان للعاملين اثناء عملية المناولة، الامر الذي يؤدي إلى التقليل من الحوادث الصناعية، ويؤدي إلى خفض معدل دوران العمل، ورفع الكفاية الانتاجية للعاملين.
- الاستغلال الامثل لمناطق التخزين بطريقة علمية وعملية. Optimal utilization of storage space.
- تحقيق اكبر معدل في الكفاية الانتاجية، واقل التكاليف في العملية الصناعية. Gain higher productivity at lower manufacturing costs.
- التقليل من نسبة الفاقد في المواد والاجزاء المنقولة، وتحقيق الجودة في السلع الجاهزة Provide for fewer rejects and a better quality level of the goods produced.

8-12 تخفيض تكاليف المناولة

ويمكن تخفيض تكاليف المناولة بأخذ الامور التالية بعين الاعتبار:

- استخدام الاجهزة الميكانيكية ما امكن في نقل المواد.
- تحريك المواد في خطوط مستقيمة قدر الامكان.
- تصميم شبكة طرق وممرات (ارضية و/او معلقة) كافية ومناسبة داخل المصنع لتنفيذ عمليات النقل والمناولة بالكفاءة المطلوبة، وتقصير المسافات المطلوب نقل المواد فيها.
- نقل المواد بالمجموعة وليس بالوحدة.
- استخدام اجهزة ومعدات النقل والمناولة السريعة، والتي تتناسب مع وتيرة العمليات الصناعية.
- الصيانة الدائمة لأجهزة المناولة Maintenance
- ان التصميم الجيد للترتيب الداخلي للمصنع Optimized Layout يؤدي إلى تحسين الانتاجية، وتحقيق الامان، الجودة في المنتجات.
- كما ان الترتيب الداخلي الجيد للوحدة الصناعية يساعد على تجنب المناولة غير الضرورية للمواد, وهذا يشمل:

1. المسافات التي تتحركها المواد.
2. نوع التجهيزات اللازمة لمناولة المواد.
3. الطاقة اللازمة لتحريك المواد بعكس الجاذبية.

9-12 مخاطر عدم كفاءة المناولة

- تسبب المناولة الرديئة التأخير والارباك في تدفق المواد الاولية والاجزاء ومستلزمات الانتاج المادية الاخرى إلى مواقع الانتاج او التجميع، وبالتالي تأخير تنفيذ العمليات الصناعية وفقا لبرامج الانتاج المخططة.

- كما تسبب عدم كفاءة المناولة في تكدس المواد في المصنع او في المخازن لفترات زمنية طويلة، وهذا من شأنه ان يؤدي إلى عرقلة العمليات الصناعية، وبالتالي انخفاض الكفاءة الانتاجية في المصنع.

- عدم وجود مساحات شاغرة، وازدحام كبير في المواد.
- التخزين الفائض عن الحاجة في أماكن العمل.
- حجم قليل من المواد مبعثر في مساحة واسعة.
- حجم كبير من المواد في أماكن ضيقة.
- تراكم المواد على ارضية المصنع.
- احتقان حركة المرور داخل المصنع traffic congestion
- تخزين المواد خارج المصنع.
- صعوبة الوصول إلى المواد والسلع الجاهزة.
- تذمر الزبائن.
- منتجات معطوبة او محطمة.
- حاويات وبالات وصناديق كبيرة غير مناسبة للاستخدام.
- استعمال وسائل المناولة الغير المناسبة، من حيث الحجم المطلوب، او نوع الحاوية او العبوة المطلوبة.
- الممرات الخاصة بمناولة المواد اما ضيقة جدا، او واسعة جدا.
- استخدام المعدات الصغيرة في الممرات الكبيرة، واستخدام المعدات الكبيرة في الممرات الضيقة.
- عمل ورقي غير ضروري Unnecessary Paperwork

10-12 العوامل التي تؤثر على اختيار معدات مناولة المواد

ان اختيار معدات مناولة المواد يتطلب احراز توازن حقيقي بين حجم الانتاج المطلوب، الامكانيات المتاحة لمعدات المناولة، اصناف المواد للمناولة، حجم



ووزن المواد المزمع مناولتها، الترتيب الداخلي للمصنع، ابنية المصنع، والعنصر البشري المنخرط في مختلف الانشطة الانتاجية. والمقصد النهائي بالطبع هو الوصول إلى اقل تكلفة لكل وحدة واحدة من المواد المناولة.

لذا يجب ان تُؤخذ العوامل التالية بعين الاعتبار:

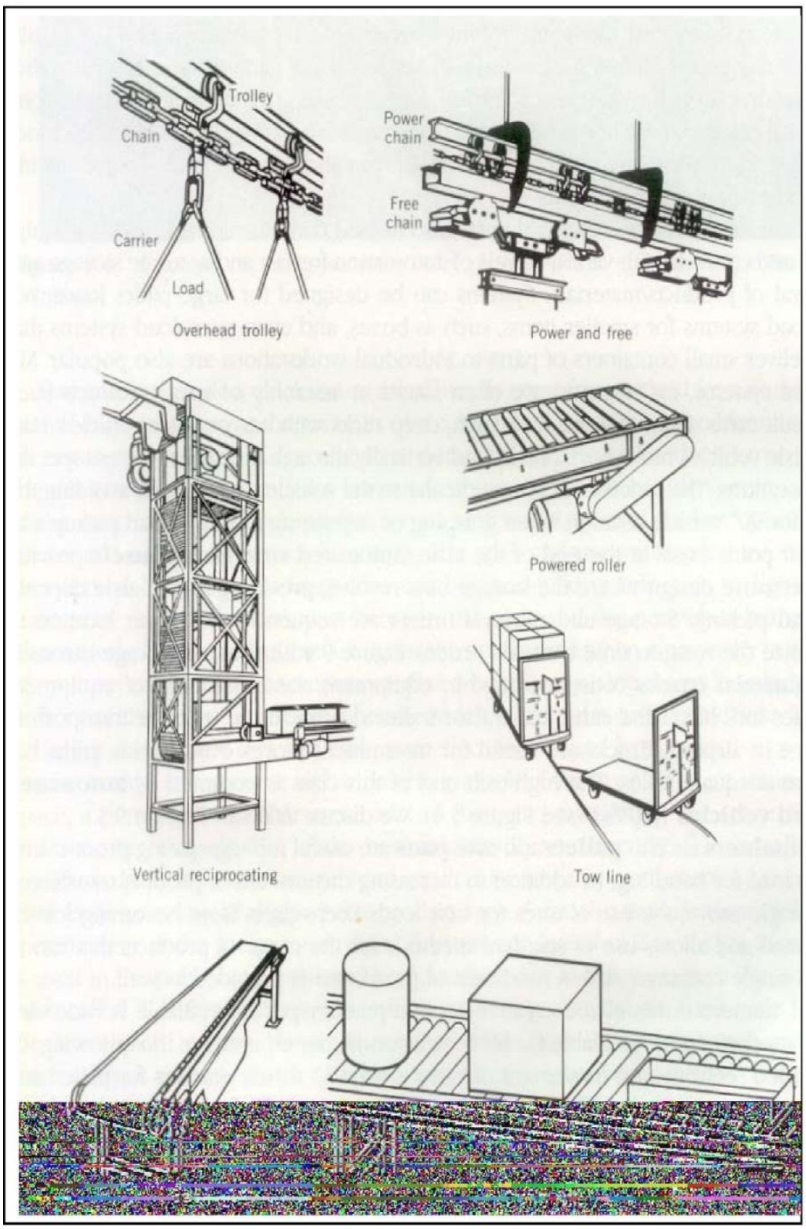
- **التكيفية Adaptability**: يجب ان تتلاءم عمليات التحميل وحركة معدات مناولة المواد مع مشاكل مناولة المواد التي من الممكن ان تظهر.
- **المرونة Flexibility**: يجب ان يكون لدى المعدات المرونة الكافية في مناولة عدة انواع من المواد، سواء من حيث النوع او الحجم او الوزن.
- **القدرة التحميلية Load Capacity**: يجب ان تتمتع المعدات المختارة خصائص تحميليه لإنجاز العمل بفعالية.
- **السرعة Speed**: السرعة في تحريك المواد، ضمن حدود العمليات الانتاجية او السلامة المهنية في المصنع.
- **متطلبات المكان Space Requirements**: ان المكان المطلوب لتشغيل معدات مناولة المواد هو من العوامل المهمة في تحديد نوع ومواصفات هذه المعدات.
- **الرقابة المطلوبة Supervision Required**: يعتمد هذا على درجة الأتمته المصممة في معدات المناولة.
- **سهولة الصيانة Ease of Maintenance**: ان تكون هناك سهولة في عملية الصيانة لمعدات المناولة، وبتكلفة معقولة.
- **الطاقة Power**: توفر الطاقة المطلوبة لتشغيل معدات المناولة.
- **البيئة Environment**: المعدات المختارة يجب ان تتوافق مع متطلبات البيئة.
- **التكلفة Cost**: تكلفة معدات النقل له الدور الحاسم في عملية الاختيار.

11-12 معايير عند اختيار معدات مناولة المواد

ويمكن كذلك مراجعة عددا من المعايير عند اختيار معدات مناولة المواد، من خلال اسداء التساؤلات التالية:

- هل المعدات المختارة Selected equipment مناسبة لنظام المناولة؟
- هل توجد امكانية للدمج بين عملية المناولة وعمليات اخرى مثل الانتاج، التخزين، التفتيش، التعبئة.
- هل تمكن هذه المعدات من تحقيق التدفق الامثل للمواد؟
- هل تساعد المعدات المختارة على توفير البساطة والممارسة العملية Practicability & Simplicity
- هل تُمكن المعدات من الانتفاع من الجاذبية اينما كان ذلك ممكنا
- هل المعدات بحاجة إلى مساحة صغيرة ام كبيرة؟
- هل تستطيع المعدات مناولة احمال ثقيلة؟
- هل المعدات قادرة على تامين الامن والسلامة في الحركة للأفراد والمواد؟
- هل توفر المعدات المرونة والتكيفية Adaptability & Flexibility؟
- هل تستخدم المعدات الوقت القليل من عامل التشغيل؟
- هل تتطلب المعدات الحد الادنى من التحميل والتنزيل، واعادة المناولة؟
- هل المعدات تحتاج إلى القليل من الصيانة، والتصليح، والطاقة، والوقود؟
- هل للمعدات عمر انتاجي معقول؟
- هل تمكن المعدات من الانتفاع من الطاقة الانتاجية؟
- هل يمكن ان تؤدي المعدات عمليات المناولة بكفاءة عالية وبصورة اقتصادية؟

❖ انواع الناقلات



12-12 متطلبات المناولة الفعالة للمواد

1. تحديد جميع الطرق الجيدة لمناولة المواد او المنتجات واختيار اجهزة المناولة المناسبة.
2. عمل ابحاث عن مناولة المواد والأجهزة المستخدمة لهذا الغرض.
3. تدريب العاملين في المصنع على الممارسة الجيدة لمناولة المواد.
4. عمل رقابة على التكاليف الحالية من خلال تحليل التكاليف.

13-12 مبادئ مناولة المواد

1. بالنسبة للتخطيط Related Planning:

- التخطيط المسبق لجميع الانشطة المتعلقة بمناولة المواد.
- تخطيط نظام تتكامل Integrated وتندمج فيه كافة انشطة المناولة العملية، وتنسيق مدى كامل العمليات
- تخطيط التتابع في العمليات وترتيب المعدات بحيث تحقق التدفق الامثل للمواد
- الغاء او تخفيض الحركات الغير الضرورية والمعدات الغير الضرورية
- الانتفاع من الجاذبية لتحريك المواد، واينما كان ذلك ممكناً
- الاستغلال الامثل لمساحة المصنع
- زيادة كمية، وحجم، ووزن المواد قيد المناولة
- تحقيق الامان والسلامة في طرق ومعدات المناولة.

2. بالنسبة للمعدات Related of Equipment:

- استخدام اجهزة المناولة الممكننة والمؤتمتة كلما كان ذلك ممكنا
- عند اختيار معدات المناولة، يجب الاخذ بعين الاعتبار مواصفات المواد التي سيتم مناولتها، وكيفية حركتها، وطول المسافة التي ستتحركها المواد، والطرق التي ستستخدم لحركة المواد، بحيث تكون محصلة ذلك التوفير في تكاليف المناولة
- وضع المعايير لطرق المناولة، وكذلك انواع واحجام معدات المناولة

- توفير المرونة في الطرق ومعدات المناولة المستخدمة، بحيث من الممكن ان تؤدي مهام متنوعة وعديدة.
- تخفيض نسبة الاحمال الساكنة deadweight = حمل غير قابل للتغيير من حيث الموقع او المقدار كالحمل الناشئ عن ثقل المواد المستخدمة في انشاء السقف او الجسر.
- ان تكون معدات النقل قابلة للحركة من مكان لآخر.
- تقليل وقت التعطل Idle time، او الوقت غير المنتج Unproductive time، لكلا معدات المناولة والقوى العاملة.
- التخطيط للصيانة الوقائية، والتصلحيات الدورية لمعدات المناولة.
- استبدال معدات المناولة البالية والقديمة بأخرى جديدة، وكذلك استبدال طرق المناولة بطرق حديثة ذات كفاءة اعلى.

3. بالنسبة للعمليات Related to operations:

- ان تساهم معدات المناولة في تحسين الرقابة على الانتاج، والرقابة على المخزون، وطلبات المناولة.
- استخدام معدات المناولة التي تساعد على انجاز مستوى عالٍ من الطاقة الانتاجية
- تحديد كفاءة اداء عمليات المناولة من خلال معرفة تكلفة المناولة للوحدة الواحدة من المواد التي تمت مناولتها.

خلاصة الفصل الثاني عشر:

يهدف هذا الفصل الى شرح وتوضيح مناولة المواد وأنواع المناولة والمجالات التي شملها مصطلح مناولة المواد والفوائد العلمية لمناولة المواد والمزايا والمرتكزات للتخطيط الجيد لاستيعاب المواد والأهداف المرتبطة بمناوله المواد مع كيفية العمل علي تخفيض تكاليف المنولة وايضاح العوامل التي تؤثر على اختيار معدات المناولة للمواد والمعايير عند اختيار معدات المناولة ،وحيث ان متطلبات المناولة الفعالة للمواد:-

1. تحديد جميع الطرق الجيدة لمناولة المواد او المنتجات واختيار اجهزة المناولة المناسبة.
2. عمل ابحاث عن مناولة المواد والأجهزة المستخدمة لهذا الغرض.
3. تدريب العاملين في المصنع على الممارسة الجيدة لمناولة المواد.

4. عمل رقابة على التكاليف الحالية من خلال تحليل التكاليف.

أسئلة وتطبيقات:

1. عرف مناولة المواد؟
2. وضح بالرسم انواع الناقلات ؟
3. أذكر مزايا التخطيط الجيد لمناولة المواد ؟
4. أذكر مع الشرح العوامل التي تؤثر على اختيار معدات مناولة المواد ؟
5. ما هي المعايير عند اختيار معدات مناولة المواد ؟
6. أذكر أهداف مناولة المواد ؟
7. أذكر طرق تخفيض تكاليف المناولة ؟
8. عدد مبادئ مناولة المواد ؟



13

الفصل الثالث عشر:

الصيانة الإنتاجية

13-1 فكرة عامة الصيانة الإنتاجية الشاملة

13-2 تعريف الصيانة الإنتاجية الشاملة او الكلية

13-3 السمات الأساسية التي تميِّز الصيانة الإنتاجية الشاملة عن الصيانة التقليدية

13-4 أهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM Targets

13-5 أنواع الصيانة Types of maintenance


13

أهداف الفصل:

بعد فراغك من دراسة هذا الفصل يجب أن تكون قادراً على أن:

- التعرف على الصيانة الإنتاجية الشاملة او الكلية.
- فهم السمات الأساسية التي تميِّز الصيانة الإنتاجية الشاملة عن الصيانة التقليدية.
- توضيح أهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM Targets.
- تحديد أنواع الصيانة Types of maintenance.

13- 1 فكرة عامة عن الصيانة الإنتاجية الشاملة

نظرا للتكلفة الرأسمالية العالية للأصول الإنتاجية، فمن الطبيعي أن يتم المحافظة على تلك الأصول العالية القيمة من خلال صيانتها وتشغيلها بالطريقة السليمة لئلا تتعرض للتلف السريع وانتهاء عمرها الافتراضي مبكراً. ويتم أجراء الصيانة الصحيحة المخططة والمدروسة لجميع أصول المنشأة بدون استثناء، وبشكل مستمر. وتكمن المشكلة في بعض الأحيان في أن المنشأة تتجاهل تطبيق الصيانة الصحيحة بجميع أنواعها، بدافع توفير المصاريف لزيادة الأرباح، وتعتمد هذه مثل المنشأة في العادة أنظمة الصيانة التقليدية القديمة، وهي الصيانة الطارئة Emergency maintenance- أي صيانة الإصلاح وقت حدوث الأعطال فقط. وعند حدوث الأعطال تتكبد هذه المنشأة خسائر كبيرة نتيجة توقف الإنتاج، وتأخير طلبيات الزبائن، وضياع فرص جيدة للبيع.

فمن اجل الحفاظ على الأصول الثابتة لهذه المنشآت، لا بد من وجود قسم للصيانة فيها، والذي يجب ان يضم أكفأ العناصر وتكون مهمته التخطيط وإعداد برامج الصيانة وتنفيذها بشكل يضمن الحفاظ على الآلات وتحسين أدائها.

وتعود فكرة الصيانة الإنتاجية الشاملة اليابانية في أصولها إلى عام 1951م، عندما تم اطلاع اليابان على منهج الصيانة الوقائية الذي كانت تطبقه الشركات الأمريكية، وتم تطبيقها في اليابان في شركة Nippondenso أحد فروع شركة تويوتا، وكانت وقتئذٍ أول شركة في اليابان تطبق هذا النظام في مصانعها عام 1960م. وفي نظام الصيانة الوقائية يقوم العاملين على الماكينات بإنتاج السلع باستخدام الماكينات، بينما كان فريق الصيانة تقوم بأعمال الصيانة لهذه الماكينات.

وهكذا ظهر مفهوم جديد للصيانة وهو الصيانة الإنتاجية الشاملة، التي جمعت بين النظام الأمريكي التقليدي للصيانة الوقائية والسيطرة الشاملة على الجودة والانخراط الكامل لكل العاملين، من اجل خلق ثقافة جديدة يطوّر فيها المشغلين إحساساً بالملكية لمعداتهمdevelop a sense of ownership of their equipment، ويصبحون شركاء بالكامل مع عمال ومهندسي الصيانة وإدارة الصيانة، لتأمين ان تكون المعدَّة قادرة على العمل بشكل جيد وفي كل وقت.

فالصيانة الإنتاجية الشاملة هي طريقة جديدة للنظر إلى الصيانة، ففيها يقوم مشغِّل المعدَّة بنفسه بالكثير من مهام الصيانة الروتينية، والهدف من ذلك هو إحداث عملية تقارب بين المشغل والمعدَّة، وتخلق لديه شعور بتملك المعدَّة، ويكون فخورا بصيانتها والمحافظة عليها، ولا يكتفي بالإبلاغ عن الأعطال لقسم الصيانة.

وعندما تم تطبيق برنامج الجودة الشاملة في الصناعات اليابانية، وجد أن بعض المفاهيم لا تتناسب مع ظروف وبيئة الصيانة في هذا الوقت، حيث كانت تتبع نظم الصيانة الوقائية، والتي كانت تطبق حرفيا كما وردت في تعليمات الصيانة الخاص بالمعدَّات بغض النظر عن الاحتياجات الواقعية للمعدات، ولم يشترك العامل على المعدَّات في برنامج الصيانة، حيث اقتصرت مهمته على الإنتاج فقط، بينما يقوم فريق الصيانة بكل اعمال الصيانة- البسيطة والمعقَّدة. كما أن الجهاز الفني المكلف بالصيانة لم يكن على المستوى المطلوب من التدريب، بحيث اقتصر تدريبه على محتويات كتالوجات الصيانة، التي ترسلها الشركة المنتجة، والتي قد تحوي معلومات غير كافية للإبقاء على التشغيل الجيد للمعدات.

ونظرا لافتقار اليابان الى الموارد الطبيعية، جعل من الطبيعي بالنسبة لليابانيين اعتبار ان من الكمال القضاء على كل أشكال الفاقد والهدر، كطريق لتحقيق المكاسب الاقتصادية.

ويتجسّد مضمون الصيانة الإنتاجية الشاملة في مصطلحاتها الثلاثة وهي:

1- **صيانة Maintenance:** The work of keeping something in proper condition. مجموع الإجراءات الفنية والإدارية وسلسلة العمليات المستمرة التي تقوم بها ادارة الصيانة بهدف المحافظة على الأصل الإنتاجي، والحد من الاعطال، وجعل الاصل في الوضع التشغيلي الجيد، أو عادته إلى الحالة الطبيعية الجيدة التي يتمكن فيها من تأدية الغرض المطلوب، ضمن نظام محدد وتكلفة معقولة حتى يكون جاهزاً للإنتاج حسب المواصفات المطلوبة، وتحقيق أقصى درجة ممكنة من الاستخدام خلال العمر الإنتاجي للأصل.

2- إنتاجي Productive:

تنفذ عمليات الصيانة بينما يستمر الإنتاج وبدون توقف ' تقليص مشاكل الإنتاج الى ادنى حد ممكن.

- ✓ صفر في العيوب Zero defects
- ✓ صفر في الأعطال Zero breakdowns
- ✓ صفر في الفاقد Zero losses
- ✓ صفر في التلوث Zero pollution
- ✓ صفر في الحوادث Zero accidents
- ✓ صفر في الأمراض المهنية Zero health damage

3- كلي او شامل Total:

المشاركة الشاملة لكل العاملين من القمة إلى القاعدة- كل الوظائف وكل المستويات - للمحافظة على أداء المعدَّات والآلات والتجهيزات بكفاءة وفعالية.

2-13 تعريف الصيانة الإنتاجية الشاملة او الكلية

تجسد التعاريف التالية كل أوجه انشطة الصيانة الإنتاجية الشاملة، وهي:

- ❖ سلسلة من الطرق طورت من قبل شركة تويوتا، بحيث تضمن ان كل ماكينة على خط الإنتاج تكون قادرة، وبشكل دائم على اداء مهامها المطلوبة بكفاءة وفعالية، وبذلك لا يمكن ان يحدث انقطاع او توقف في العملية الإنتاجية.
- ❖ مجموع الأنشطة التي تهدف الى منع حدوث أي خلل، من خلال تصميم نظام في موقع العمل shop-floor بحيث يساعد على تحقيق نسبة صفر 0.00% في الأخطاء Zero errors ، صفر في العيوب Zero defects، صفر في حوادث العملZero accidents ، وصفر في التعطلات Zero breakdowns، وصفر في الخسائر Zero loss ، وذلك طوال حياة المشروع .
- ❖ نظام للصيانة طوال العمر الانتاجي للمعدة، ويشمل كافة الأنشطة، بما فيها التخطيط والتصنيع والصيانة، ويهدف إلى تخفيض إلى الحد الأدنى لتعطل المعدَّات، وزيادة طاقة الإنتاجية للتجهيزات والماكينات إلى الحد الأعلى، والتحسين المستمر لهذه التجهيزات. أنها في الواقع تبتكر نظام جديد لإدارة التجهيزات والمعدَّات، ومحاولة التعرف المسبق على الأعطال أو المشاكل المحتمل وقوعها.

- جهود المنظمة التي تستند الى العمل الجماعي الشامل، الذي ينخرط فيه خطوط الإنتاج في صيانة المعدَّات، من اجل بناء الجودة في المعدَّات، ولتحسين الفاعلية الكلية للمعدات Improve overall equipment effectiveness.
- مجموعة الأساليب لإدارة صيانة الأعطال Breakdown maintenance، والصيانة الوقائية Preventive maintenance، والصيانة التنبئوية Predictive maintenance، والصيانة الاستشعارية Detective maintenance ، وتستخدم الطرق العلمية لإدارة هذه البرامج، ولإدارة المعدَّات.

والصيانة الإنتاجية الكلية هي فلسفة صيانة مصممة لدمج عملية صيانة التجهيزات في نفس العملية التصنيعية. والهدف من برنامج TPM هو المحافظة على التجهيزات والاستمرار في انتاج المنتجات الجيدة، وبأسرع ما يمكن وبدون حدوث اية أعطال غير متوقعة

لقد كان يُنظر الى الصيانة على انها وظيفة خارج نطاق العملية التصنيعية. لكن بعد ذلك أخذت المنظمات تعي أهمية ودور الصيانة في العمليات الإنتاجية، وبدا يظهر التحول التدريجي في التفكير. وقد ظهرتTPM كنتيجة للحاجة الى دمج الصيانة في عملية التصنيع لتحسين الإنتاجية، والإبقاء على جاهزية الأصل للعمل Asset availability.

وترتكز الصيانة الإنتاجية الشاملة على عدة ركائز من أهمها:

1. تعظيم الفعالية الكلية للمعدة OEE Overall Equipment Effectiveness (وتصل هذه النسبة 85% في الشركات من الدرجة الأولى)
2. وضع نظام شامل للصيانة الوقائية على مدار عمر المعدَّة
3. مشاركة جميع إدارات الصيانة والتشغيل والشؤون الهندسية في عمليات الصيانة الإنتاجية الشاملة
4. مشاركة كافة المستويات من الإدارة العليا إلى العمال في موقع العمل
5. تشجيع الصيانة الذاتية وأنشطة المجموعات الصغيرة
6. خلق ثقافة للمنظمة تعظم فعالية نظام الإنتاج
7. تشمل كل الوظائف بما فيها الإنتاج - التطوير - المبيعات

8. تحقيق نسبة صفر في الفاقد Zero waste من خلال أنشطة مجموعات العمل الصغيرة ذات التخصصات المتنوعة.

3-13 السمات الأساسية التي تميّز الصيانة الإنتاجية الشاملة عن الصيانة التقليدية:

أ- بينما يتم الفصل التام في الصيانة التقليدية بين التشغيل والصيانة، فإن من السمات الرئيسية التي تنفرد بها الصيانة الإنتاجية الشاملة، هي انخراط جميع العاملين على المعدَّات في عمليات الصيانة اليومية للمحافظة على المعدَّات وإبقائها بحالة جيدة باستمرار.

ب- الاعتناء بنظافة المعدَّات ومكان العمل: الصيانة الإنتاجية الشاملة تهتم جدا بنظافة المعدَّات، لأن ذلك يساعد على الاكتشاف المبكر للأعطال، وكذلك تهتم بجعل بيئة العمل نظيفة وآمنة ومرتبة لأن هذا يساعد على تقليل الحوادث والارتفاع بالروح المعنوية للعاملين وتيسير عمليات التعامل مع المعدَّات.

ج- المحافظة على المعدَّات بحالة جيدة جدا تماثل حالتها عند بدء تشغيلها: المحافظة على المعدَّة في جميع الأوقات في حالة جيدة جدا أمر مكلف، وتركها تعمل في ظل وجود العديد من العيوب بها أكثر كلفة. فعندما يحدث خلل ما في المعدَّة، ثم نتركها تعمل ثم يحدث خلل آخر ثم نتركها تعمل فإن النتيجة النهائية تكون حدوث عطل كبير من حيث تكلفة الإصلاح وزمن الإصلاح، وصعوبة تحديد أسباب هذا العطل، لأن المعدَّة كانت أساساً تعمل وهي بحالة غير طبيعية. بالإضافة الى ذلك فإن المعدَّة التي تعمل مع وجود خلل بها سترفع نسبة المنتجات المعيبة أو التي تحتاج إعادة تشغيل.

د- تحليل جميع مشاكل المعدَّات، وعدم قبول تكرار أي للأعطال، حتى ولو كانت أعطالاً بسيطة. فكثيراً ما نتقبل أن مشكلة ما أصبحت أمرا طبيعيا لمعدة ما، ولكن الصيانة الإنتاجية الشاملة تنظر إلى هذه المشكلات على أنها مشكلات مزمنة، يجب التخلص منها بدراستها ثم إزالتها من جذورها.

ه- تشجيع المجموعات الصغيرة على تحليل المشاكل وتطوير المعدَّات: الصيانة الإنتاجية الشاملة تشجع على قيام مجموعات من العاملين بدراسة مشاكل المعدَّات وبيئة العمل ودراسة حلول هذه المشاكل. فالتطوير المستمر النابع من كافة مستويات الهيكل التنظيمي هو سمة من سمات الصيانة الإنتاجية الشاملة.

و- التطبيق الدقيق لبرامج الصيانة المخططة: كثيرٌ من المؤسسات لديها أنظمةُ صيانة وقائية ولكن الكثير منها لا يطبقها بشكل جيد. الصيانة الإنتاجية الشاملة تهتم جدا بالتطبيق الجيد والدقيق لبرامج الصيانة الوقائية والذي يتفاعل مع بقية مكونات الصيانة الوقائية من أعمال نظافة وأنشطة المجموعات الصغيرة وتطوير المعدَّات وذلك للوصول بالأعطال للحد الأدنى.

ز- التخلص من جميع أنواع الفواقد في تشغيل المعدَّة.

- ✓ الصيانة التقليدية تهدف إلى تقليل الفواقد ممثلة في الأعطال المفاجئة بينما تهدف الصيانة الإنتاجية الشاملة إلى التخلص من جميع انواع الفواقد.
- ✓ الأنواع الأخرى من فواقد تشغيل المعدَّة هي فواقد بسبب تجهيز الماكينة لمنتج جديد أو تضبيط الماكينة.
- ✓ فواقد بسبب عدم القدرة على تشغيل الماكينة عند السرعة القصوى نتيجة خلل ما.
- ✓ فواقد بسبب توقف المعدَّات نتيجة مشاكل في خط الإنتاج، فواقد بسبب عيوب في المنتجات.
- ✓ فواقد بسب عيوب المنتج عند بداية تشغيل الماكينة أو خط الإنتاج.

4-13 أهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM Targets :

1. المحافظة على المعدات ضمن حدود المواصفات التصميمية والتشغيلية لتأمين كفاءة إنتاجية عالية، بحيث تقوم انشطة الصيانة بإعادة تلك المعدات إلى المواصفات التصميمية، كلما انخفضت عنها.
2. التقليل إلى الحدود الدنيا التوقفات غير المبرمجة للمعدات وكذلك تقليل الفواقد في المواد الأولية، وفي وقت العمل كذلك.
3. تحقيق أعلى درجات الكفاءة مع أعلى درجات من السلامة للعاملين، وذلك باتخاذ كافة الإجراءات اللازمة للحد من حوادث العمل، وكذلك منع التلوث والأمراض المهنية.
4. تحسن الفاعلية الكلية لنظم الإنتاج وكل ما يتعلق بالإنتاجية والتكلفة والجودة والتسليم والسلامة ومعنويات العاملين.

تهدف الصيانة الإنتاجية الشاملة إلى تحقيق ما يلي:

- منع كل أنواع الفواقد في ظل التغير السريع للبيئة الاقتصادية- (الفاقد في الحوادث، الفاقد في الجودة، الفواقد في المواد الأولية، الفاقد في أعطال المعدَّات).
- إنتاج منتجات سليمة وخالية من العيوب
- تخفيض التكاليف الصناعية (تكلفة العمالة، تكلفة التصنيع، تكلفة الصيانة والإصلاح، تكلفة المخزون، تكلفة الطاقة).
- تعظيم الفعالية الكلية للمصنع Overall Plant Effectiveness (OPE)، والفعالية الكلية للمعدات Overall Equipment Effectiveness (OEE)طوال العمر الإنتاجي لهذه المعدَّات.
- تحسين كفاءة وفعالية الصيانة Improve maintenance efficiency and effectiveness. والفعالية هي تحقيق الأهداف المطلوبة، أي عمل الشيء الصحيح Doing the right things، في حين أن الكفاءة هي أن يتم تحقيق الأهداف بأقل تكلفة ممكنة، أي عمل الأشياء بالشكل الصحيح Doing things right.

ومن بعض الخصائص المميزة لفرق او مجموعات العمل:

1. خطط وجداول يومية وأسبوعية وشهرية
2. اجتماعات يومية ومناقشات حول انجاز اليوم السابق وقوائم مراجعة لكل معدة
3. تغذية عكسية منتظمة يومية وفورية
4. التحسين المستمر لمهارات ومعارف فريق العمل
5. شعور فريق العمل بملكية كل شيء ينجزونه .

5-13 أنواع الصيانة Types of maintenance:

تشمل الصيانة أنواعا عديدة، يختص كل نوع منها بمهام ومسؤوليات محددة، ومنها:

1. الصيانة المخططة Keikaku Hozen - Planned Maintenance :

تعني تنفيذ أعمال الصيانة من خلال التخطيط والرقابة والتنظيم للمعلومات المتعلقة نشاطات الصيانة وطرقها والمواد والعمالة والأزمنة المطلوبة. وتهدف الصيانة المخططة الى ضمان أداء المعدَّات في أفضل حالاتها مع الحد الأدنى من تكاليف الصيانة، وبما يمكِّن المعدَّات من العمل على المستوى الأمثل في كل الأوقات.

والصيانة المخططة هي أحد ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة. وتشجع الصيانة الإنتاجية الشاملة على القيام بالصيانة المخططة بصورة أفضل وتشجع تفاعلها مع باقي ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة.

وتسعى الصيانة المخططة إلى القضاء على الأسباب الجذرية للمشاكل في المعدَّات، ومنع الإخفاقات، وزيادة الوقت المتاح للإنتاج للمصنع ككل ، بهدف تحقيق رضا وولاء العملاء. كما تسعى إلى إطالة العمر الإنتاجي للمعدة، وتقليل التكاليف الكلية للصيانة Overall maintenance costs.

ومن الأمور التي تميز الصيانة المخططة في الصيانة الإنتاجية الشاملة ما يلي:

- **الاكتشاف المبكر للأعطال**: تهدف الصيانة المخططة إلى الاكتشاف المبكر للأعطال، بدلا من انتظار حدوث انهيار أو تلف في جزء أو في أجزاء من المعدَّة. يوجد أسلوبان للصيانة يحققان الاكتشاف المبكر للأعطال وهما: الصيانة الدورية والصيانة التنبؤية.
- **تقليل وقت التوقف لإصلاح المعدَّات:** هناك عدة أساليب لتقليل وقت الإصلاح مثل: - تحضير قطع الغيار الصحيحة وأدوات الصيانة المناسبة؛ إجراء فريق الصيانة لعملية الإصلاح في نفس الوقت، تجميع بعض الأجزاء من المعدَّة في المخازن، بحيث يتم تغييرها دفعة واحدة، بدلا من تجميعها جزءاً جزءا في وقت التوقف.. وهكذا.
- **منع تكرر الأعطال:** تهدف الصيانة الإنتاجية الشاملة إلى منع تكرار الأعطال ويتم ذلك من خلال تحليل أسباب الأعطال لتفادي الأعطال قبل وقوعها، والمحافظة على المعدَّة في حالتها الجيدة في كل الأوقات.
- **الاستجابة السريعة:** من إدارة الصيانة والمباشرة بإعمال الإصلاح حتى لا يتفاقم العطل.

- **وضع مواصفات قياسية لأعمال الصيانة:** يتم إتباع خطوات قياسية مسجلة عند القيام بأعمال الصيانة. بهذه الطريقة تضمن أن أعمال الصيانة ستتم بنفس المستوى الجيد في كل مرة، وبغض النظر عمن يقوم بها.
- **التفاعل مع باقي ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة:** يوجد تعاون كبير بين الصيانة والتشغيل عند القيام بأعمال الصيانة الوقائية، فالعمال المشتغلين على المعدَّات يقومون بتنظيف المعدَّات وتفقد أي خلل فيها، ويقومون بأعمال الصيانة الذاتية، وهم مدربون لحل المشاكل البسيطة، ولا يتدخل طاقم الصيانة إلا عند الضرورة، وكذلك يشترك الجميع في تحليل أسباب المشاكل وتبادل المعلومات.

2. صيانة الأعطال Breakdown Maintenance

عمليات الإصلاح واستبدال الأجزاء التي تجرى على المعدَّة في حال فشلها في أداء وظائفها المصممة، وذلك بهدف إرجاعها الى حالتها الطبيعية، بعد صولها الى حالة الإخفاق والتوقف عن العمل.

3. الصيانة الوقائية: 1951- Preventive maintenance

تعتبر الصيانة الوقائية ركيزة من الركائز الأساسية للصيانة الإنتاجية الشاملة وتشمل الصيانة الوقائية مجموعة الأنشطة والإجراءات التي تقوم بها إدارة الصيانة للحفاظ على المعدَّات في ظروف تشغيل جيدة، ومحاولة تجنب الأعطال والخلل المفاجئ، من خلال معالجة أي قصور إن وجد قبل وصوله إلى حالة التعطل او الإخفاق، وجعل الأصول في حالة تشغيلية جيدة في كل الأوقات، او إعادتها الى الحالة الطبيعية الجيدة عندما تتعطل، وذلك للحفاظ على استمرارية عملها على خطوط الإنتاج، ضمن نظام محدد وتكلفة معقولة، حتى تكون جاهزة للإنتاج حسب المواصفات المطلوبة، من حيث كمية ونوعية وجودة المنتجات ومتطلبات السلامة والصحة المهنية، لحماية العاملين والممتلكات من أية أخطار، وللحفاظ على البيئة.

أهمية الصيانة الوقائية:

تساعد الصيانة الوقائية على تحقيق ما يلي:

1. **زيادة الفعالية الكلية للمعدات Overall Equipment Effectiveness :** تساعد الصيانة على الحد من أعطال الآلات والمعدَّات والتجهيزات وجعلها في الحدود

الدنيا، وتحرص على تحقيق لفعالية الكلية للمعدَّات، والمحافظة على جودة المنتجات، وجعل المخرجات في حدود الكميات المطلوبة والتكاليف المنخفضة، فهي بذلك تجعل العمليات الإنتاجية أكثر ملائمة وأكثر كفاءة واقل تكلفة.

2. **تحقيق رضا وولاء المستهلك لمنشأة أعمال Satisfaction & Customer Loyalty:** الصيانة الوقائية الجيدة تحد من التوقف والانقطاع في العمليات الإنتاجية، مما يؤدي إلى وفاء المنظمة بالتزاماتها تجاه الزبائن من حيث النقل والتسليم في الوقت المحدد.
3. **منتجات ذات جودة عالية: High Quality Products** تؤدي الصيانة الوقائية الجيدة الى ارتفاع جودة المنتج بمطابقته للمواصفات المحددة.
4. **تجنب الأعطال المفاجئةBreakdown Avoidance:** تعمل الصيانة الوقائية المستمرة على عدم حدوث أعطال كبيرة مفاجئة تؤدي إلى التوقف عن العمل.

أنشطة الصيانة الوقائية:

تتم أنشطة الصيانة الوقائية باستخدام الحواس البشرية، الفحص، التثبيت، الضبط، النظافة، التزييت والتشحيم :

1. **الحواس Human senses**

يستخدم المشغل وعامل الصيانة حواسهما في أثناء قيامهما بواجبهما اليومي بالمرور على جميع مكونات المعدَّات للتأكد من سلامتها. فيقوم المشغل على سبيل المثال باستخدام حاسة البصر ً في مراجعة قراءة العدادات المختلفة ومراجعة مستوى زيوت التزييت ومراجعة التوصيلات المختلفة لاكتشاف أي تسرب للمياه أو الزيوت واستهلاك الوقود أو طاقة الكهربائية، أو ملاحظة اي اختلاف في لون دخان عادم محركات الاحتراق الداخلي. كما يستخدم حاسة السمع في تمييز الأصوات غير العادية التي تنجم عن هزات غير عادية في الآلات الدوارة او في اجزائها، نتيجة ارتخاء البراغي وصواميل التثبيت .

2. **الفحص Inspection**

لا بد من إجراء الفحوصات اللازمة لأي آلة أو منشأة من وقت لآخر فهي تفيد في الوقوف على حالة الأجزاء المختلفة للآلة والتعرف على الأجزاء التي أوشكت على التلف لاستبدالها

3. التربيط (الشدّ والتثبيت) Bolting

الربط بأحكام وشدّ وتثبيت أجزاء المعدَّات كالبراغي والصواميل، أمر هام لضمان سلامتها كما تقلل كثيرا من أعطال المعدَّات. فقد يؤدي وجود برغي غير مربوط بشكل جيد إلى حدوث عدم استقامة بين الآلة والمحرك الكهربائي، مما يؤدي إلى زيادة الاهتزازات وتآكل ناقل الحركة من المحرك إلى الآلة.

4. التضبيط Adjustment

يجب إعادة ضبط المعدَّات بما يلاءم العملية الإنتاجية وقدرتها التصميمية ، من حيث السرعة او الحرارة او الضغط. فعلى سبيل المثال، يساعد إعادة ضبط فراغ صمامات الهواء في محركات الاحتراق الداخلي في الحفاظ على كفاءة وقدرة المحرك.

5. النظافة Cleaning

النظافة تساعد على أن تعمل الآلات والأجهزة الدقيقة كالأجهزة الكهربائية وأجهزة الحماية والتحكم والقياس بصورة جيدة. كما تساعد النظافة على اكتشاف الأعطال وإصلاحها.

6. التزييت والتشحيم Lubrication

إن إتباع تعليمات الجهات الصانعة والجهات المختصة بإنتاج زيوت التزييت في اختيار أنواع الزيوت والشحوم المناسبة لكل آلة وظروف تشغيلها والزيوت والشحوم التي تناسب الصيف والشتاء. كما يجب الالتزام بتغيير الزيوت بعد إنقضاء ساعات تشغيلها.

أهداف الصيانة الوقائية:

أ- تحقيق أقصى تشغيل لأوقات الانتاج واستخدام التسهيلات المتاحة بأقل تكلفة

ب-المساعدة في خلق ظروف عمل آمنة لكل الاقسام الانتاجية وطاقم الصيانة، وذلك بالمحافظة على معايير الصيانة التي يجب ان يلم بها جميع العاملين بقسم الصيانة.

ج-تطوير مهارات طاقم الصيانة من خلال برامج تدريبية متخصصة.

د- تدريب العاملين على الماكينات للقيام بأعمال الصيانة الوقائية اليومية، وكذلك الالمام بتصليح الاعطال البسيطة التي قد تتعرض لها الماكينات، دون الحاجة الى استدعاء طاقم الصيانة.

الأثر الاقتصادي للصيانة الوقائية:

كلما زاد الاعتماد على الصيانة الوقائية كلما انخفضت كلف الصيانة والاصلاح وكذلك تنخفض الخسائر في الإنتاج نتيجة التوقفات المستمرة والمتكررة.

خطة الصيانة الوقائية Plan of Preventive Maintenance

يقصد بخطة الصيانة الوقائية جميع الخطوات اللازم اتخاذها لوضع نظام متكامل للصيانة الوقائية لأي مصنع. وتختلف هذه الخطة من مصنع لأخر، فخطة صيانة وقائية لمصنع للطوب تختلف عن خطة الصيانة لمصنع للإلكترونيات. كما وتتفاوت خطط الصيانة الوقائية من حيث التعقيد بتفاوت حجم المصنع وتعقيده.

وبناءاً على ذلك يجب اخذ ما يلي بعين الاعتبار:

1. التقيد بتعليمات المنتج المتعلقة بأعمال الصيانة والتشغيل
2. تطبيق الصيانة الوقائية بشكل صحيح، وبالمقدار اللازم والكافي وعدم المغالاة فيها، لان ذلك يرفع من تكلفتها بدون مبرر. فزيادة العمر الإنتاجي للماكينة قد لا توازي الزيادة في تكلفة الصيانة الزائدة عن الحاجة.
3. عدم الإهمال في صيانة المعدة، لان التوفير في مصاريف الصيانة قد يؤدي الى أعطال فيها قد تكلف اكثر من قيمة التوفير، الناجم عن التقليل من اعمال الصيانة الوقائية.
4. ضرورة وضع برامج للصيانة الوقائية وضرورة تمتع هذا البرنامج بالديناميكية والمرونة اللازمتين، بمعنى ان يتغير هذا البرنامج بتغير ظروف عمل وتشغيل الماكينة المراد اجراء الصيانة الوقائية عليها.
5. كلما زاد وقت تشغيل المعدة (في حال زيادة الطلب على منتجات المصنع)، زادت الحاجة الى تغيير برنامج صيانتها، ورفع درجة الصيانة لها للحفاظ عليها وإبقائها دوما في حالة جيدة، لضمان عملها باستمرار لئلا تتوقف عن العمل فيتوقف الانتاج، مما يؤدي الى عدم الالتزام بمواعيد التسليم، وبالتالي عدم رضا الزبائن.

6. في حالة عمل الماكينة بشكل موسمي يتوجب ملائمة عمل الصيانة للظروف التشغيلية المتغيرة، وطول فترة التوقف.

فوائد استخدام الصيانة الوقائية:

1. تامين أقصى درجة من السلامة للعاملين
2. تقليل أوقات التعطل (توقف الآلة عن العمل)
3. تقليل تكرار أعمال التصليح
4. تقليل تكلفة التصليحات
5. وتشمل الصيانة الوقائية كل من الصيانة الدورية، والصيانة التوقعية، والصيانة الذاتية:

أ- الصيانة الدورية Periodic maintenance (Time based maintenance) - TBM :

تشمل الصيانة الدورية التنظيف والفحص والتفتيش الدوري على المعدَّة، واستبدال بعض الأجزاء والمكونات قبل تلفها، لمنع الإخفاق المفاجئ للمعدة، وبالتالي تعطل العملية الانتاجية. ولذلك فان الفترة الدورية للتغيير تعتمد على العمر الافتراضي المعتاد أو المتوقع لهذا الجزء. ويتم تخطيط هذه الصيانة مسبقا دون خروج المعدَّة عن الخدمة، طبقا لتوصيات الشركة المنتجة، وحسب جدول الصيانة الموضوع لذلك. وتؤدي الصيانة الدورية إلى تقليل الأعطال نتيجة استبدال القطع والأجزاء قبل حدوث تلف بها. وتعتمد فترات الصيانة الدورية على ما هو مذكور في كتيب تشغيل وصيانة المعدَّة أي توصيات المصنع، وكذلك خبرة العاملين وسجل تاريخ صيانة المعدَّة.

ب- الصيانة التنبؤية أو التوقعية Predictive Maintenance (Condition (based maintenance- CBM

وتشمل جميع أعمال الصيانة التي تتم للمحافظة على أجزاء المعدَّة المهمة حتى نهاية عمرها الافتراضي (Useful life)، من خلال المراقبة الدورية لبعض العناصر التشغيلية الأساسية، لملاحظة أي تغير قد يتسبب في الإقلال من كفاءة الأداء، وذلك قبل وصولها إلى حالة الإخفاق الكامل. وهذا النوع من الصيانة يحاول اكتشاف الأعطال عن طريق التنبؤ بحالة المعدَّة الداخلية، من خلال فحص درجة الحرارة في بعض النقاط على المعدَّة عن طريق لمسها باليد، وكذلك قياس الاهتزازات على نقاط

معينة للمعدات، أو ملاحظة بعض الأصوات غير الطبيعية، وبناء على نتائج الفحص والتشخيص وتحليل البيانات، تتضح اتجاهات الإخفاق.

ج. الصيانة الذاتية

يتم تطبيقها كجزء من برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM، وتعتبر الصيانة الذاتية حجر الزاوية لنظام الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM. وتنطلق الصيانة الذاتية من فكرة أن العامل Operator على المعدَّة هو الذي يجب أن يقوم بصيانتها، حيث يقوم بنفسه بكل أو بعض أعمال الصيانة الروتينية للمعدة، فيتعرف على أدق تفاصيلها، ويحافظ عليها كما لو كانت ملكاً له.

وقد تشمل التصليحات الصغيرة المهام التالية:

- شد البراغي والصواميل المرتخية
- استبدال القطع المستهلكة
- الربط بإحكام للوصلات والصواميل
- إجراء الفحوص الدقيقة
- ضبط المجسات او أجهزة الاستشعار

وطبقا لمعهد صيانة المشاريع فى اليابان JIPM، فان المهارات الرئيسية الواجب توافرها في المشغل فى الصيانة الذاتية تشمل ما يلي:

أ- القدرة على استكشاف الأحداث غير الطبيعية (الشاذة) فى تشغيل المعدَّة أو مكوناتها

ب- القدرة على التعامل مع المعدَّة واستعادة المعدَّة لوظائفها

ج- القدرة على ضبط المعدَّة فى أمثل ظروف تشغيلها

د- القدرة على المحافظة على المعدَّة وإبقائها في ظل الظروف التشغيلية المُثلى.

وتوجد أربعة مستويات لمهارات المشغل للصيانة الذاتية:

1. القدرة على التعرف على أيّ حدث غير عادي في تشغيل المعدَّة أو مكوناتها والقدرة على تشخيص أسباب الأعطال
2. القدرة على التعرف على مكونات المعدَّة ووظائفها، بحيث يمكنه من تشغيلها بدون مشاكل
3. القدرة على فهم العلاقة بين المعدَّة والجودة، أي التعرف على أسباب عيوب الجودة الناتجة من المعدَّة
4. القدرة على عمل إصلاحات للمعدة:
5. القدرة على فك وتركيب قطع الغيار
6. توقع عمر قطعة الغيار الافتراضي
7. القدرة على التعرف على أسباب العطل

ومن فوائد الصيانة الذاتية، انه يتولد لدى العاملين الإحساس بالمسؤولية تجاه المحافظة على المعدَّات، حيث يقومون ببعض أعمال الصيانة اليومية، مثل التنظيف والتزييت والتفتيش وتفقد أجزاء المعدَّة، مثل البراغي او الصواميل المرخية، القطع او الاجزاء المكسورة او التالفة او الصدئة او حتى البراغي المفقودة، وهو الأمر الذي ينتج عنه أن يكتشف المشغِّل كثيرا من الأعطال في وقت مبكر، قبل ان تتفاقم وتصبح أعطالاً كبيرة، قد يصعب إصلاحها وقد ترتفع كثيرا تكاليف صيانتها. فإذا لاحظ المشغِّل أي تغيُّر في أداء المعدَّة- مثل ارتفاع في درجة الحرارة، أو صدور أصوات غير عادية، أو حدوث اهتزاز زائد في أجزاء المعدَّة، يقوم على الفور بإبلاغ قسم الصيانة، ويزوّده بالمعلومات التي تسهل اكتشاف المشاكل ومعالجتها بسرعة. كما ان إلمام المشغل ببعض مبادئ الصيانة تساعده على اكتشاف الأعطال مبكراً، وتمكنه

من حل بعضها، والمشاركة في حل البعض الآخر. وبذلك يتم تخصيص وقت القائمين بالصيانة للأعمال التي تحتاج مهارات خاصة وليس للأعمال البسيطة التي من الممكن أن يقوم بها المشغل.

خلاصة الفصل الثالث عشر:

الصيانة المخططة أو الوقائية التي تُؤدَّى بشكل جيد هي من أهم ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة. وللوصول إلى صيانة مخططة جيدة لابد من توفر بنية تحتية أساسية. هذه البنية قد لا نهتم بها ولا نعيرها اهتمامنا مما يؤدي إلى فشلنا في عمليات الصيانة. السبب في ذلك هو الاهتمام الكبير بعملية تشخيص الأعطال بشكل سريع والاعتقاد بأن هذه هي المهارة الأساسية والأهم لمسئول الصيانة. هذا يؤدي إلى التسرع في تشخيص الأعطال ورفض دراسة المشاكل بتعمق وكذلك يؤدي إلى إهمال البنية التحتية للصيانة على اعتبار أنها ليست ذات أهمية. نناقش في هذه المقالة بعض جوانب البنية التحتية مع إلقاء الضوء على أهميتها والأخطاء الشائعة فيها.

أسئلة وتطبيقات:

1. عرف الصيانة الإنتاجية الشاملة ؟
2. وضح ركائز الصيانة الانتاجية الشاملة ؟
3. أذكر مع الشرح أهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة ؟
4. عدد انواع الصيانة الوقائية ؟
5. طبقا لمعهد صيانة المشاريع في اليابان **JIPM**، فان المهارات الرئيسية الواجب توافرها في المشغل في الصيانة الذاتية تشمل أذكرها؟



المراجع

المراجع العربية:-

الكتب

1. حسين التميمي, "إدارة الانتاج والعمليات (مدخل كمي)" ,عمان ,1997.
2. سليم الحسنية, مبادئ نظم المعلومات الإدارية, مؤسسة الوراق للنسر و التوزيع, الأردن, 1998.
3. سمير علام ، إدارة الانتاج والعمليات ، 1992 م .
4. سمير مرجان ، إدارة العمليات الإنتاجية ، دراسة تحليليه للعمليات الإنتاجية في المشروعات الصناعية ، كلية المحاسبة ، غربان ، 1993 م .
5. سونيا محمد البكري، إدارة الإنتاج والعمليات مدخل النظم، الدار الجامعية، الاسكندرية /مصر/،2001،ص 175).
6. سونيا محمد البكري, نظم المعلومات الإدارية " المفاهيم الأساسية", الدار الجامعية للطباعة و النشر و التوزيع, الإسكندرية, 1998.
7. سليمان خالد عبيدات ،مقدمة في إدارة الانتاج والعمليات،دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة،عمان،الاردن،2010.
8. صلاح الشنواني ، إدارة الانتاج ، مركز الإسكندرية للكتاب ، الإسكندرية ، 1996م .
9. عاطف محمد عبيد، تخطيط ومراقبة الإنتاج، القاهرة: 1981م.
10. عبيدات , سليمان خالد "مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات ",عمان ,الأردن ,دار المسيرة للنشر ,2010.
11. العلاقي، مدني عبد القادر، الإدارة – دراسة تحليلية للوظائف والقرارات الإدارية، تهامة، جدة: 1989م.

12. العلي , عبد الستار محمد , " إدارة الانتاج والعمليات (مدخل كمي)" ,اربد ,الأردن, دار وائل للنشر ,2000.
13. فريد النجار , إدارة العمليات الاستراتيجية , الدار الجامعية , الإسكندرية , 2006 .
14. كاسر نصر المنصور, إدارة الإنتاج و العمليات, دار حامد للنشر و التوزيع, عمان, 2000.
15. محمد أبديوي الحسين , تخطيط الإنتاج ومراقبته , دار المناهج , عمان , 2004 .
16. محمد أبديوي الحسين , مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات , دار المناهج , عمان , 2003 .
17. محمد إسماعيل بلال , إدارة الإنتاج والعمليات , دار الجامعة الجديدة الإسكندرية , 2004 .
18. محمد الحسين وآخرون , إدارة الإنتاج عمليات ومدخل كمي , جامعة حلب , مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية , 1424 / 2003 .
19. محمد العزاوي، (2006)، "الإنتاج و إدارة العمليات – منهج كمي تحليلي "، دار اليازوردي العلمية للنشر و التوزيع، عمان، الأردن .
20. محمد الفاتح محمود بشير المغربي، إدارة الإنتاج والعمليات، جامعة القرآن الكريم والعلوم الإسلامية – السودان 2015م.
21. محمد توفيق ماضي ، إدارة الانتاج والعمليات – مدخل اتخاذ القرارات – ، كلية التجارة ، الإسكندرية ، 1997 م .
22. محمد رشاد الحملاوي وآخرين، إدارة الإنتاج، دار المعرفة الإنسانية، عين شمس: 1995م.
23. منعم جلوب ، مدخل حديث في إدارة الانتاج والعمليات ، 1393 هـ .
24. مؤيد ,الفضل ,حاكم ,محمد, "إدارة الانتاج والعمليات ", عمان ,الأردن ,دار زهران ,2006.

المراجع الاجنبية:-

1. Adam, Everett E. & Ebert, Ronald J. (1996). Production & Operations Management:Concepts, Models & Behavior (5th ed.). Prentice.

2. Adam Smith, The Wealth Of Nations, New York, the .modern library
3. AFT, Lawrence, s , fundamentals of Industrial Quality Conrtrol Reading, Mass 1986.
4. Amrine, H. J. Manufacturing Organization And .Hall, 1966 Management, Engle Wood Cliffs, N. J. Prentice
5. Buffa, Elwood S. (1993).Modern Production/Operations Management (7th ed.) WileyEastern Limited, New Delhi
6. Buffa, Elwood Spencer, Modern Production Management, (Santa Barbara : Wiley Hamiltion, Calif, 1997
7. n Production Buffa, Elwoods & Sarin, Rakesh S. Moder .Operations, Management, 8th ed, John Wiely & Sons, 1998
8. Buffa, Elwoods. & Dayer, James S. 1977, Management Science, Operation Research. Santa Barha, A wiley, .Hamiton Publication 366
9. Buffa, Es, Modern Production Management, 3rd ed, N. Y. .Wiley & Sons, 1969 John
10. Ducker, peter. The Practice Of Management, New .York's Harper and Brose, 1954
11. Evans, James R. (1993). Applied Production & Operations Management (4th ed.).West Publishing, USA.
12. Fayol, Henri, General and Industrial Management, .ir Issac and Sons, 1949London: S

13. Jacobs F . Robert and Chase Richard ,Operations and Supply Management; The Core , McGraw – Hill,2007 .

14. Kraj Ewshi, Lee, And Ritzman, Larry, Operations Management, Strategy And Analysis, 5thed, Massachusetts, .Wesly, 1999-Addison

15. cky, K. etal, 1988, Production And Operation Lo .Management, 5th , London, Pitman Publishing Ltd

16. Lockyer , keith, Production Mangement, 4th ed., (London : Pitman Books Limited,1983.(

17. Raid R . Dan and Sanders – Nada R ., Operation Management , 3rd edition,wiley,2007.

18. Starr, M.K. Production Management, 2nd, Englewood .Hall, N.J, 1972-Cliffs, Prentice

19. Wild, R., Production and Reactions Management, 3rd .ed, Easbourne, 1986

القراءات الإضافية :

1. http://www.iad.gov.qa/arabic/index.php?option=com_content&task=view&id=112&Itemid=
2. http://www.ipa.edu.sa
3. http://www.arado.org.eg/AradoActivitiesDetails.asp?type=M&id=1059
4. http://www.managementhelp.org/ops_mgnt/ops_mgnt.htm
5. http://www.themanager.org/Knowledgebase/Operations/Operations.htm

6. http://www.themanager.org/Knowledgebase/Operations/Operations.htm
7. http://www.managementhelp.org/ops_mgnt/ops_mgnt.htm Houseman, John. "Production Concepts – Facility Layout".
8. http://road.uww.edu/road/housemaj/Ch08FacilityLayout.ppt
9. http://www.ba.cmu.ac.th/~chaiyot/download_files/Yon
10. http://www.tkne.net/vb/showthread.php?t=24322

مراجع أخرى:

1- تخطيط الإنتاج , مقال إلكتروني , www . arab.eng .org

2- دروس و محاضرات المهندس الدكتور "إبراهيم إسماعيل الناشري", في مادة "الانتاج والعمليات ", للسنة الجامعية من 2010 الى 2016.