

الإدارة الصناعية والسلامة المهنية

إعداد

المهندس طارق محمد بلال

مدرس مساعد - قسم الميكانيك

المعهد التقني - الموصل

هيئة التعليم التقني المعهد التقني موصل قسم الميكانيك

اسم المادة	المرحلة	عدد الساعات
الإدارة الصناعية والسلامة المهنية	السنة الدراسية الثانية	2 نظري

الهدف

تعليم الطالب لمفهوم الإدارة الصناعية والسيطرة لنوعية واهميتها في
الصناعات المختلفة وبشكل يخدم تحسين الإنتاجية وتقليل الكلف
ونسبة التالف.

والعملية الإدارة الإدارية

تعريف الإدارة: هي مجموعة المبادئ والأسس العلمية التي تتولى تخطيط ورقابة وتحفيز مجموعة من الأفراد لتحقيق الأهداف المشتركة للمنشأة.

المبادئ الإدارية

1. مبدأ تقسيم العمل: أي ان كل فرد يتخصص بأداة عمل معين داخل المنشأة

2. السلطة والمسؤولية: أي ان لا بد ان تتناسب السلطة المخولة لأحد الأفراد مع حجم المسؤوليات الملقاة على عاتقه.

3. الانضباط: وهي إطاعة واحترام الأوامر والتعليمات الصادرة.

4. وحدة الأوامر: وهي ان يتلقى المرؤوس التعليمات والأوامر من رئيسه المباشر.

5. أسبقية المصلحة العامة.

6. العدالة في المكافأة.

7. المركزية.

8. تدريج السلطة.
9. النظام والترتيب.
10. المساواة.
11. استقرار العاملين.
12. المبادرة والابتكار.
13. مبدأ روح الفريق.

المستويات الإدارية

مستوى الإدارة العليا:

ويتكون عادة من الأفراد الذين تقع عليهم مسؤولية تحديد الأهداف العامة للمشروع ورسم الخطط والسياسيات في المجالات السياسية والاقتصادية وتأثيرها على المنشأة.

مستوى الإدارة الوسطى:

وتتكون من الأفراد الذين يكونون مسؤولين عن وضع نظم العمل واجراءاته ورسم السياسات التنفيذية وتنسيق العمال.

مستوى الإدارة الدنيا:

وهي التي تكون على مساس مباشر مع العمل وتعمل على التأكد من تنفيذ البرامج اليومية.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
الوظائف الإدارية، الإدارة الصناعية، وظائفها، الهندسة الصناعية، خصائص، الإدارة الصناعية.	الثاني

الوظائف الإدارية ووظائف المنشأة

أولاً: التخطيط: ويعرف بأنه التنبؤ بالمستقبل والتهيؤ له.

وتقسم الخطط إلى عدة معايير:

1. وفقاً لمعيار درجة الشمول:

أ. الخطة القومية

ب. الخطة القطاعية

ج. خطة المنشأة

2. وفقاً للمعيار الزمني:

أ. الخطط طويلة الأجل (5-25) سنة.

ب. الخطط متوسطة الأجل (3-5) سنة.

ج. الخطط القصيرة الأجل وهي سنة فأقل.

3. وفقاً لطبيعة النشاط:

أ. خطة التسويق

ب. خطة التمويل

ج. خطة الأفراد

مبادئ التخطيط

1. الإسهام نحو الهدف.
2. شمولية التخطيط.
3. كفاءة التخطيط ومرونته.
4. اسبقية التخطيط.
5. الاستمرارية.

ثانياً: التنظيم: إنه تحديد لأوجه النشاط اللازمة لتحقيق الهدف وترتيبها في مجموعات يمكن إسنادها إلى الأفراد.

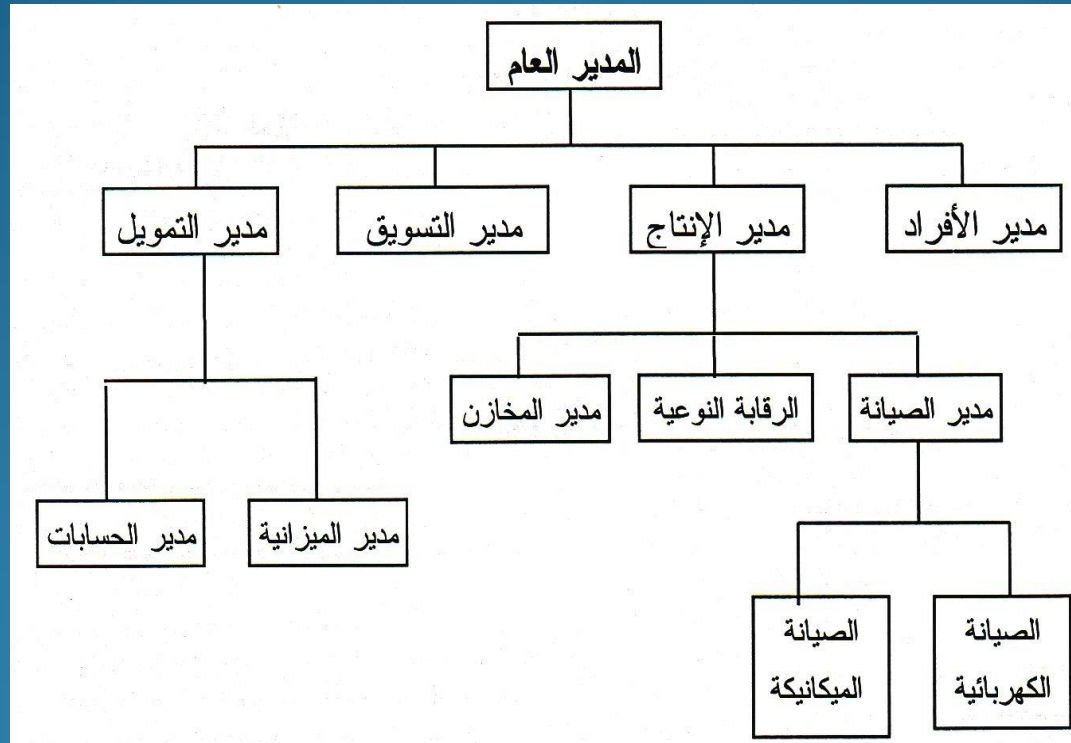
الهيكل التنظيمي: تعبير عن خطوط السلوك والمسؤولية ويتضمن تصميم Job Design العمل (متطلبات الوظيفة ومتطلبات شاغل الوظيفة) والتصميم التنظيمي (إقامة الوحدات والشعب والأقسام).

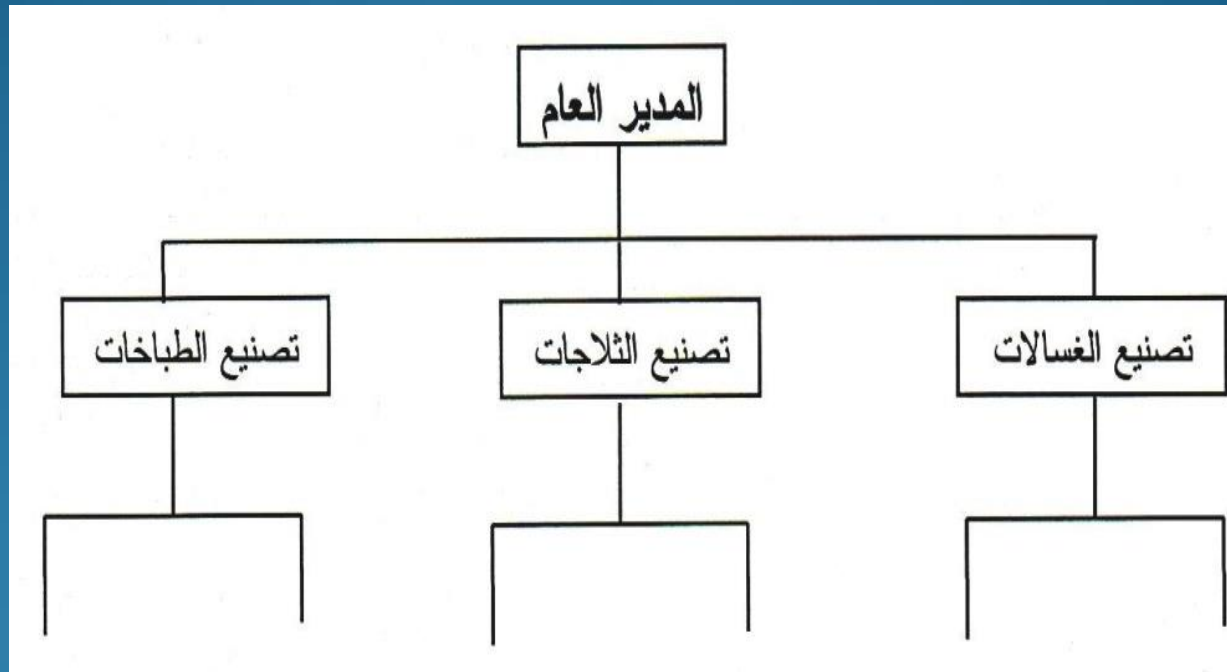
مبادئ التنظيم

1. حتمية الهدف
2. التخصيص
3. حد السيطرة
4. تفويض الصلاحية
5. توصيف الوظائف
6. وحدة الأوامر
7. إنشاء عدد محدود من المستويات الاشرافية.

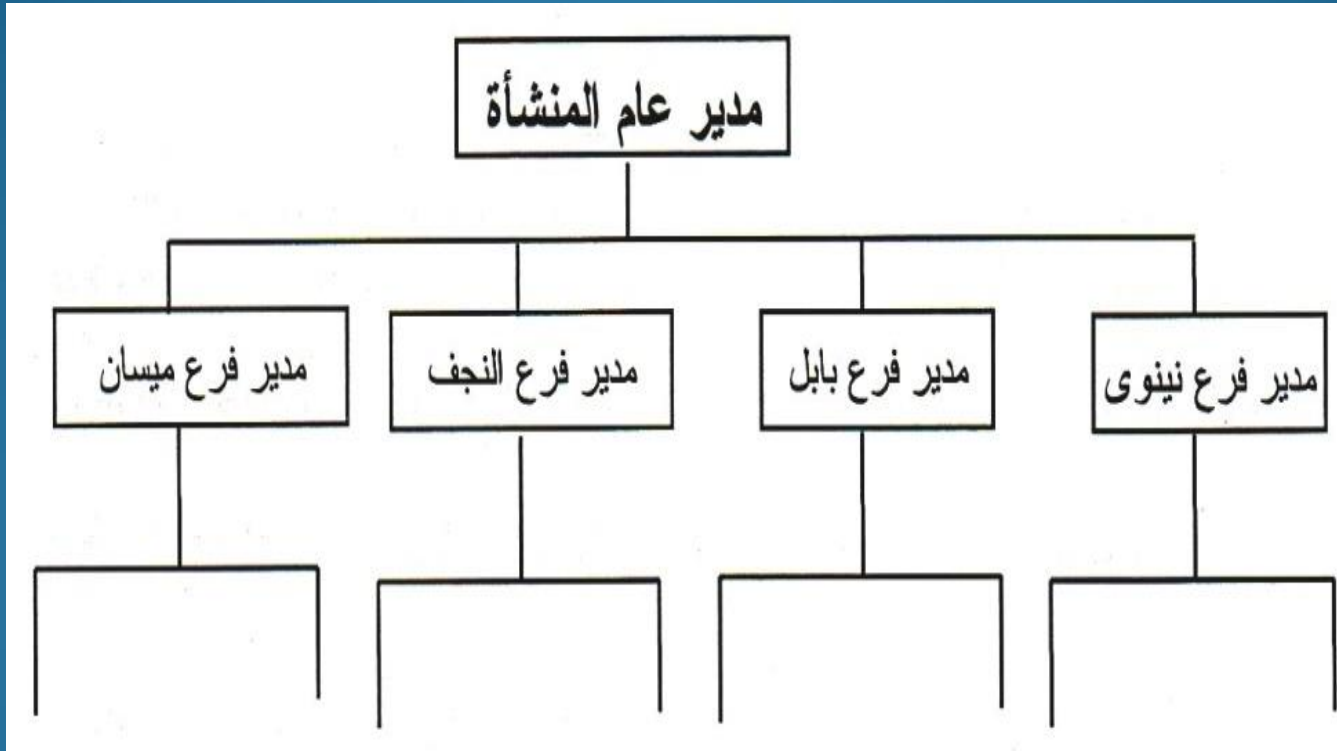
أسس تجميع الأنشطة والفعاليات في الإدارات

1. الأساس الوظيفي

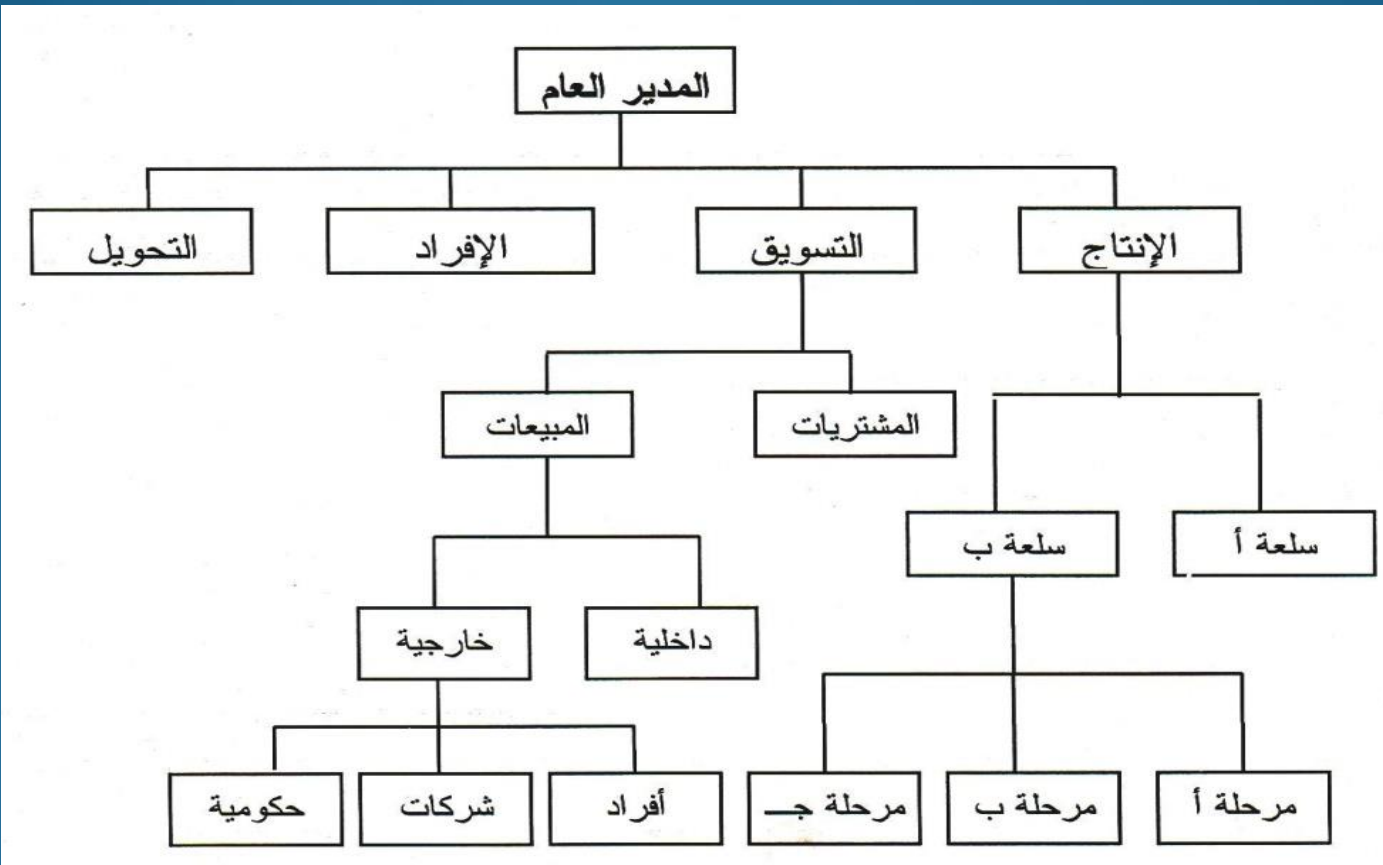




3. حسب المناطق الجغرافية



4. التجميع على أساس العملاء.
5. التجميع على أساس المراحل والعمليات.
6. التجميع المشترك.



ثالثاً: التوجيه: ممارسة العملية التوجيهية يمكن ان تقود مجهودات الافراد نحو تحقيق الاهداف وتتطلب الالمام الكامل بمكونات المنشأة وطبيعة العلاقات في المستويات الإدارية المختلفة أو هي تحفيز الاخرين لأداء الأعمال.

رابعاً: تكوين وتنمية الافراد.

خامساً: الرقابة: مقارنة المتحقق مع المخطط.

1. ما هي المبادئ الإدارية شرحها؟
2. عرف الإدارة وما هي المستويات الإدارية
3. عدد الوظائف الإدارية وشرح كل واحدة باختصار
4. ما هي معايير التخطيط
5. من أسس جميع الأنشطة والفعاليات الإدارية ارسم الأساس الوظيفي.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
<ul style="list-style-type: none"> - موقع وترتيب الوحدة الصناعية - العوامل الرئيسية المؤثرة على اختيار مواقع المشاريع الصناعية - ترتيب الوحدة الصناعية (الترتيب الأولي للمصنع). - تصنيف انواع تراتيب الوحدة الصناعية. - مزايا ومحددات والحالات التي يطبق فيها (الترتيب السلعي، الوظائفى، المختلط، المشترك). 	<p>الثالث</p>

- مزايا ومحددات والحالات التي يطبق فيها
(الترتيب السلعي، الوظائفى، المختلط،
المشترك).

ترتيب المصنع

ان اهمية ترتيب المصنع تنصب على اختيار أفضل المواقع للمعدات والتجهيزات المختلفة وكذلك اختيار افضل المواقع للمراكز الانتاجية والافراد ومعدات المناولة بحيث تؤدي إلى تحقيق الانسياب الجيد للعمل.

أنواع الترتيب او التجميع داخل المصنع

أولاً: التجميع السلعي (الخطي)

في هذا النوع يكون المصنع مقسم إلى عدة خطوط انتاجية وكل خط يحتوي على أنواع مختلفة من الماكائن كان تكون داخل الشعبة مكائن سباكة، خراطة، صيانة... الخ.

مزايا التجميع

السلعي:

1. تقليل كلف المناولة حيث يمكن استخدام وسائل النقل الأتوماتيكية.
2. تقليص دورة الصنع بسبب قصر المسافة التي تقطعها المواد.
3. قلة عدد الافراد العاملين.
4. قلة معدلات الحوادث الصناعية.
5. سهولة وضع وتنفيذ البرامج التدريبية.
6. تقليل كميات الخزين تحت الصنع في المراحل الانتاجية.
7. يشجع على تطبيق أنظمة الحوافز الجماعية.

ثانياً: التجميع الوظيفي:

في هذا النوع من التجميع يكون المصنع مقسم إلى عدة شعب إنتاجية تضم نوع واحد من المكائن التي تؤدي غرض واحد فتكون شعبة للخراطة، شعبة اللحام، شعبة الصباغة... الخ.

مزايا التجميع الوظيفي:

1. مرونة عالية في العمل.
2. تقليل نفقات شراء الآلات.
3. يشجع على تطبيق الحوافز الفردية.
4. الدقة في الاشراف.
5. إمكانية توزيع الشعب الانتاجية حسب درجة خطورتها.

ثالثاً: التجميع المشترك (السلعي والوظائفي)

رابعاً: الترتيب على أساس الموقع الثابت

ويمكن ان يستخدم هذا النوع في صناعة السفن أو بناء الجسور.

خامساً: مساحة وموقع الشعب الانتاجية:

هناك عدة طرق مساحة الشعب الانتاجية من ها:

1. طريقة النسبة.
2. طريقة المراكز الانتاجية.
3. طريقة التقدير

الموقع الجغرافي للمصنع

يمثل الموقع الجغرافي للمصنع أهمية كبيرة في نجاح أو فشل العديد من الصناعات نتيجة علاقته بزيادة أو خفض كلف الإنتاج ومن ثم تحديد مقدار الربح والخسارة. ان اختيار الموقع الملائم للمصنع يجب ان يراعى فيه دراسة كافة المتغيرات المؤثرة مثل المواد، الافراد، مصادر الطاقة، سياسة الدولة... الخ.

العوامل المؤثرة على مواقع المصنع:

1. كلفة الأرض.
2. رأس المال.
3. المواد الأولية والطاقة.
4. توفر القوى العاملة.
5. السعر والسوق (القريب والبعيد من الأسواق).
6. كلفة النقل.
7. تركز الصناعة.
8. الضرائب.
9. العوامل الدفاعية (خاصة المصنع الاستراتيجية).

توازن الخطوط الإنتاجية

ويعني التوازن محاولة مساواة مخرجات جميع المراحل الإنتاجية المتعاقبة في الخط، وتتحقق هذه المساواة عندما تتطلب جميع المراحل المتعاقبة في خط الإنتاج والتجميع نفس الوقت بحيث ينعلم الوقت الضائع في أي محطة فيحصل ما يسمى بالتوازن التام حيث تتدفق الوحدات بشكل منظم من مرحلة إنتاجية إلى أخرى.

حالات عدم التوازن:

يعني عدم التوازن في الخطوط الانتاجية عدم تساوي الوقت اللازم لانجاز المراحل الانتاجية المتعقبة في خط الانتاج والتجميع وهذا يؤدي إما إلى حدوث اختناق في أحد الأقسام أو إلى وجود وقت ضائع في أقسام أخرى.

ظاهرة الاختناق:

وفيها تكون انتاجية مرحلة معينة أقل من إنتاجية المرحلة السابقة لها مما يؤدي إلى تكديس الانتاج في هذه المرحلة ويسبب ارباك للخط الانتاجي. ويمكن ايجاد الحلول المناسبة لهذه الظاهرة بعد دراسة معوقات المراحل الانتاجية والوقوف على السبب الحقيقي لحدوث الاختناق مثل (تحديث الأجهزة والآلات، إقامة دورات، زيادة الايدي العاملة... الخ).

ظاهرة الوقت

الضائع:

هي عكس ظاهرة الاختناق إذ فيها تكون انتاجية مرحلة معينة أكبر بكثير من المرحلة السابقة لها، ويمكن ايجاد الحلول المناسبة لها بعد اجراء دراسة عن المسببات الحقيقية لهذه الظاهرة وكيفية الاستفادة من الوقت الضائع في تشغيل خطوط انتاجية أخرى.

1. عرف التجميع السلعي (الخطي) وعدد مزاياه.
2. ما هي العوامل الرئيسية المؤثرة على اخبار موقع المصنع.
3. عدد أنواع الترتيب داخل المصنع.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
تخطيط الانتاج، مفهوم تخطيط الانتاج، اهداف تخطيط ورقابة الانتاج.	الرابع

التخطيط ومراقبة

الانتاج

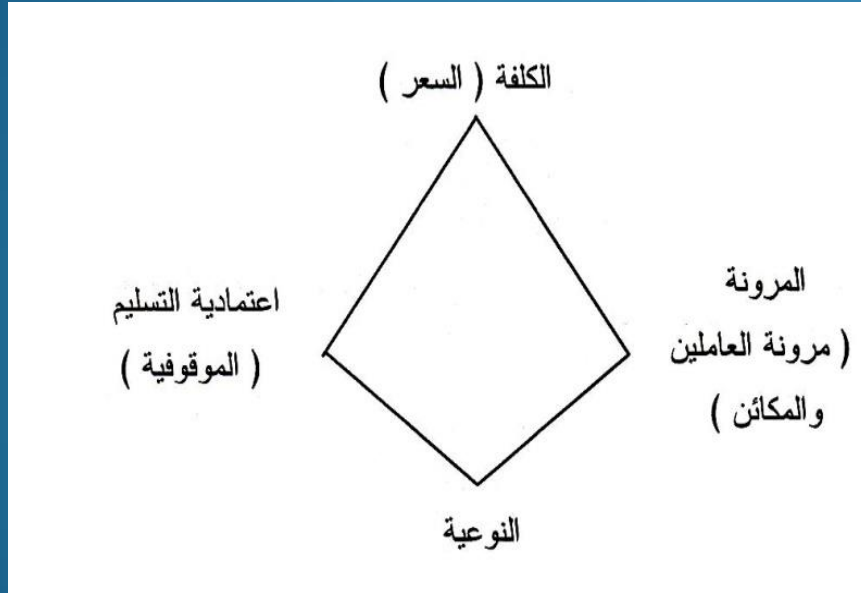
تعتبر وظيفة التخطيط ومراقبة الانتاج من الوظائف الاساسية في المنشآت المختلفة لأنها تساهم في تحقيقي أفضل استفادة من الموارد المادية والبشرية المتاحة وتقليل الضياع والهدر إلى أدنى حد ممكن.

والتخطيط: هو عبارة عن عملية تحديد أهداف واقعية تسعى المنشأة لانجازها خلال فترة زمنية معينة.

العوامل المؤثرة في عملية التخطيط:

أ. العوامل الداخلية:

- مستوى الكادر الموجود في المنشأة
- الامكانيات المالية
- توفر المواد الأولية وقطع الغيار
- جودة المكائن
- ظروف العمل وطبيعته



ب. العوامل الخارجية:

- خطط التنمية القومية
- سياسة الدولة الاقتصادية والمالية
- وفرة اليد العاملة
- مستوى الانتاج والدخل القومي
- القيم والتقاليد الاجتماعية والحضارية

أهداف التخطيط ومراقبة الإنتاج

1. إنتاج السلع بالكميات والنوعيات المطلوبة.
2. تقليص الخزين من المواد المختلفة.
3. الوفاء بمواعيد التسليم للسلع المتفق عليها.
4. تقليل تكس المواد بين العمليات الانتاجية.
5. تحقيقي أفضل استغلال لمساحات المصنع.
6. تحقيقي أفضل استخدام للأيدي العاملة والمكائن فنياً واقتصادياً.

1. عرف التخطيط وما هي العوامل المؤثرة فيه
2. ما هي اهداف التخطيط ومراقبة الانتاج.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
<ul style="list-style-type: none">- دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية:- فكرة عن دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية.- المشروع الصناعي- مراحل دراسات الجدوى- أهمية دراسات الجدوى	الخامس

دراسة الجدوى

تعتمد فرصة المضي قدماً في تنفيذ أي مشروع وخروجه إلى حيز الوجود على نتائج دراسات الجدوى، إذ ليس من المعقول توظيف الأموال عشوائياً بل حسب أهمية المشاريع وأولوياتها. وإلى جوانب العوامل غير المنظورة والسياسية وغيرها مما يصعب تقويمه تقويماً دقيقاً فهناك ثلاثة جوانب لدراسة جدوى أي مشروع هي:

1. الجدوى الفنية:

وفي هذا الجانب يقوم الخبراء والمهندسون بدراسة امكانية اقامة المشروع من الناحية الفنية وذلك بناءً على ظروف الموقع والمناخ والتضاريس وطبيعة المشروع حالة التربة... الخ.

2. الجدوى المالية:

ليس من الحكمة التفكير في مشروع ليس له مصدر لتمويله ومن هنا كانت دراسة الجدوى المالية هامة. إذ يجب ان يكون هناك مال كافي سواءً عن طريق الاقتراض من البنوك أو مساهمة الشركات أو الافراد كما يجب دراسة العوائد والارباح التي تحققها عملي الاستثمار في أي مشروع باستخدام أساليب متعددة مثل فترة استرداد رأس المال المستثمر وطريقة القيمة الحالية للنقد وغيرها.

3. الجدوى الاقتصادية:

ويتم خلال هذه الدراسة تقييم البدائل في ضوء الكلفة والعائد ودراسة السوق والمنافسين والاسعار وغيرها.

دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية:

لقيام أي مشروع صناعي يفترض ان يتم انشاءها على أساس دراسات علمية من حيث حاجة السوق لهذه المنتجات وكذلك دراستها فنياً وكذلك دراسة المشروعات من حيث ربحيتها التجارية.

1- دراسة السوق:

يقصد بدراسة السوق هي الدراسات التي تعد بقصد التعرف على الاشكال والموصفات التي سيطبها المستهلك، كذلك أرقام المبيعات المتوقعة من كل شكل وصنف من هذه المنتجات وأنسب طرق التوزيع. حيث من خلال هذه الدراسة يمكن اتخاذ القرارات الخاصة بالاستمرار في المشروع أو استبعاده سواء كان بالنسبة للمشروعات الخاصة أو الحكومية.

وكذلك يمكن الاستفادة من دراسات السوق في اعداد الدراسات الفنية ولتحديد الطاقة المطلوبة لإنتاج الكميات المنتظر بيعها.

محتويات دراسة السوق:

1. تحديد اشكال ومواصفات السلع المطلوب انتاجها.
2. تحديد هيكل الاسعار.
3. تحديد طرق التوزيع المباشر أو غير المباشر.
4. تحديد نوع ومقدار الخدمات المطلوب تقديمها للمستهلك.
5. تقدير وتحليل الطلب المتوقع على السلعة حالياً ومستقبلاً.

طرق تقدير الطلب هي:

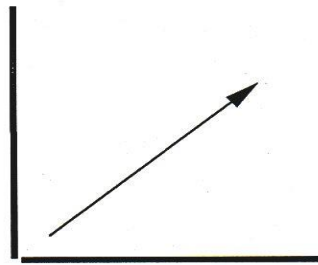
1. طريقة الرأي الاجمالي.
2. طريقة الانحدار المستقيم.
3. طريقة السلاسل الزمنية.

1. طريقة الرأي الإجمالي:

في هذه الطريقة يتم توزيع استعارة على عدد من الوكلاء أو المستهلكين لسلعة معينة ويطلب منهم تحديد أرقام المبيعات المتوقعة من السلع موضوع البحث وبعد ان تملأ هذه الاستمارات وترسل للجهة ذات العلاقة وتجري عليها الدراسة اللازمة واتخاذ القرارات الخاصة بالمنتج ومحاولة التطور بها للاستمرار بنجاح المشروع الصناعي.

2. طريقة الانحدار المستقيم:

ان استخدام هذه الطريقة في تقدير الطلب يتم وفقاً للخطوات الآتية:
أ. اختيار المؤشرات الاقتصادية أو الاجتماعية بصورة آية.
ب. رسم أشكال الانتشار لاختيار المؤشرات ذات العلاقة المستقيمة مع الطلب.



يمثل وجود علاقة مستقيمة بين
الطلب ومؤشر معين



يمثل علاقة سالبة بين المؤشر
والطلب

المستقيم لحل موسم مع

الطلب.

د. اختبار المؤشر النهائي

وايجاد معادلة الانحدار

المستقيم.

$$R = \frac{\Sigma xy - N(\bar{x})(\bar{y})}{N(Ax)(Ay)}$$

حيث أن:

X = تمثل قيم المؤشر الاقتصادي.

Y = تمثل قيم الطلب السنوي أو الفصلي أو الشهري أو الاسبوعي أو اليومي.

N = تمثل عدد السنوات من الفصول أو الأشهر أو

الاسابيع أو الايام.

X = الوسط الحسابي لقيم المؤشر الاقتصادي.

$Y =$ الوسط الحسابي لقيم الطلب.

$A_x =$ الانحراف المعياري لقيم المؤشر الاقتصادي أو الاجتماعي.

$A_y =$ الانحراف المعياري لقيم الطلب.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}, \quad \bar{Y} = \frac{\sum y}{N}$$

$$A_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \bar{x}^2}$$

$$A_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{N} - \bar{y}^2}$$

أما معادله الانحدار المستقيم

فهي:

$$Y = Bx + C$$

نحل المعادلتين الآتيتين: B, C ولإيجاد قيم المجهولين

$$\Sigma y = B \Sigma x + NC \dots\dots\dots (1)$$

$$\Sigma xy = B \Sigma x^2 + C \Sigma x \dots\dots\dots (2)$$

مثال: البيانات الواردة في الجداول أدناه تمثل أرقام مبيعات المنشأة من الأجهزة الكهربائية بالأف الدينانير ومعدل دخل الأسرة اليومي لسبع سنوات كالآتي:

السنة	قيم المبيعات (y)	معدل دخل الأسرة (X)
1975	65	9
1976	69	10
1977	74	12
1978	77	15
1979	78	16
1980	82	17
1981	86	19

المطلوب:

1. ايجاد معامل الارتباط بين قيمة المبيعات ومعدل دخل الاسرة.
2. ايجاد معادلة الانحدار المستقيم.
3. تقدير المبيعات المتوقعة عندما يصل معدل دخل الاسرة اليومي إلى (25) دينار في سنة 1988.

الحل:

كالآتي: XY و Y^2 و X^2 (1) نوجد قيم

YX	Y ²	X ²	X	Y	السنة
585	4225	81	9	65	1975
690	4761	100	10	69	1976
888	5476	144	12	74	1977
1156	5929	225	15	77	1978
1264	6241	256	16	79	1979
1394	6724	289	17	82	1980
1634	7396	361	19	86	1981

(2) نوجد معامل الارتباط حيث ان أعلى قيمة له (+1)

$$R = \frac{\Sigma xy - N(\bar{x})(\bar{y})}{N(Ax)(Ay)}$$

$$\bar{X} = \frac{\Sigma x}{N} = \frac{98}{7} = 14$$

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma y}{N} = \frac{532}{7} = 76$$

$$A_x = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{N} - (\bar{X}^2)} = \sqrt{\frac{1456}{7} - (14)^2} = 3.4$$

$$A_y = \sqrt{\frac{\Sigma y^2}{N} - (\bar{Y}^2)} = \sqrt{\frac{40752}{7} - (76)^2} = 6.7$$

$$R = \frac{7610 - 7 * 14 * y}{7 * 3.4 * 6.7} = 0.988$$

$$Y = Bx + C$$

$$\Sigma y = B \Sigma x + NC \dots\dots\dots (1)$$

$$\Sigma xy = B \Sigma x^2 + A \Sigma x \dots\dots\dots (2)$$

بالتعويض بالأرقام في المعادلتين نحصل:

$$532 = 98 B + 7 C \dots\dots(3)$$

$$7610 = 1456 B + 98 A \dots\dots(4)$$

نضرب المعادلة (3) * 14 نحصل:

$$7448 = 1372 B + 98 A \dots\dots(5)$$

$$7610 = 1456 B + 98 A \dots\dots(6)$$

ي طرح (5) من (6)

$$84 B = 162$$

$$\therefore B = 162/84 = 1.809$$

بالتعويض عن قيمة B في المعادلة 3 نحصل على قيمة A

$$532 = 177.9 + 7 A$$

$$A = 50.58$$

معادلة الانحدار المستقيم:

لايجاد قيمة المبيعات في سنة 1986 عندما يصل دخل الاسرة اليومي إلى 25 دينار نعوض قيمة X في معادلة خط الانحدار المستقيم:

$$Y = 1.809 * 25 + 50.58 = 95.805 \text{ ألف دينار}$$

(3) طريقة السلاسل الزمنية:

السلسلة الزمنية هي مجموعة من البيانات التاريخية التي تعكس حجم الأنشطة والفعاليات الاقتصادية المختلفة على طول فترة زمنية محددة. ويتم تحليل السلسلة الزمنية إلى العوامل المؤثرة بها وهي:

- أ. الاتجاه العام.
- ب. التغيرات الموسمية.
- ج. التغيرات المناخية.

طرق تعيين خط الاتجاه العام

(1) طريقة متوسطي نصفي السلسلة:

بموجب هذه الطريقة تقسم السلسلة إلى نصفين ان يكونا متساويين ثم نوجد الوسط الحسابي للقيم في كل قسم فنحصل على نقطتي على خط السلسلة الزمنية ثم نرسم مستقيماً بين النقطتين فيكون هو خط الاتجاه العام.

مثال: توفرت لديك البيانات أدناه عن كميات مبيعات المنشأة العامة للصناعات الجلدية (بالآلاف الوحدات) والثاني سنوات:

السنة	المبيعات بالآلاف
1973	1200
1974	1400
1975	1600
1976	1700
1977	1850
1978	2000
1979	2400
1980	2800

المطلوب:

1. ايجاد معادلة خط الاتجاه العام باستخدام طريقة متوسطي نصفي السلسلة.
2. تقدير كمية المبيعات سنة 1987.
3. توضيح خط الاتجاه العام بالرسم.

الحل:

نوجد الوسط الحسابي لقيم النصف الأول من السلسلة والوسط الحسابي للنصف الثاني:

$$\bar{X}_1 = \frac{1200 + 1400 + 1600 + 1700}{4} = 1475$$

وهذه تقابل سنة 1974

$$\bar{X}_2 = \frac{2800 + 2400 + 2000 + 1850}{4} = 2262.5$$

معادلة خط الاتجاه العام هي:

$$Y = Bx + A$$

$$1475 = 74.5 B + A \dots\dots\dots(1)$$

$$\pm 2262.5 = \pm 78.5 B \pm A \dots\dots(2)$$

$$- 4B = - 787.5$$

بالطرح ينتج

$$\therefore B = 196.8$$

وهذا تمثل الميل

وبتعويض قيمة B في معادلة (1)

$$1475 = 74.5 * 196.8 + A$$

$$\therefore A = - 13186.6$$

∴ ان معادلة خط الاتجاه العام هي :

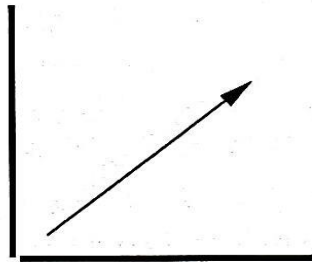
$$Y = - 13186.6 + 196.8 X$$

أما تقدير كمية المبيعات 1987 فيتم عن طريق التعويض عن X

$$Y = 196.8 X - 13186.6$$

$$Y = 196.8 * -13186.6$$

$$Y = 3935$$



خط الاتجاه العام للسلسلة

1. ما هي دراسة الجدوى وما هي الجوانب التي تهتم بدراسة الجدوى بها شرحها.
2. ما هي محتويات دراسة السوق.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
انواع الانتاج، طرائق تخطيط الانتاج، اساليب البرمجة الخطية والطريقة البيانية وطريقة النقل.	السادس

أساليب التخطيط ومراقبة الإنتاج

(1) البرمجة الخطية (تعظيم الربح):

وهو تطبيق الطرق العلمية والهندسية لدراسة العمليات والفعاليات لتطويرها واتخاذ القرار الأمثل، ويتضمن الفعاليات:

1. وصف هدف الدراسة (المستلزمات، القيود، الحدود).
2. تحليل النموذج (استخدام النموذج الرياضي المناسب).
3. إيجاد حل النموذج.
4. اثبات صحة النموذج (يعتمد على المعلومات السابقة).
5. وضع النتائج النهائية.

مفهوم البرمجة الخطية رياضياً

(1) تعظيم الربح:

كل برمجة هي في الواقع مناظرة لكلمة تخطيط فاذا فرضنا مثلاً أنه لدينا (42) ساعة متاحة لتشغيل إحدى الماكينات أسبوعياً والتي تسمى بطاقة التشغيل وإنه هناك منتج يستغرق تنفيذه ساعتان على هذه الماكينة فإنه يمكن كتابة صيغة رياضية لهذه العلاقة:

$$2X \leq 42 \quad \dots\dots\dots(1)$$

نفرض أنه يمكننا ان ننتج على نفس الماكنة منتجاً آخر
يستغرق انتاج الوحدة منه ستة ساعات فان التعبير الرياضي
يكون في هذه الحالة:

$$2 X_1 + 6 X_2 \leq 42 \text{(2)}$$

فاذا فرضنا أنا أردنا ان نشغل المنتج الأول على ماكنة
أخرى حيث يستغرق ستة ساعات والمنتج الثاني أيضاً
يشغل على نفس الماكنة الثانية ويستغرق انتاجه أربعة
ساعات فان الصيغة الرياضية تكون:

$$6 X_1 + 4 X_2 \leq 48 \text{(3)}$$

وإذا اشترط المتعاقد ألا تقل كمية X_2 عن أربعة قطع المسلم إليه أسبوعياً فإن:

$$X_2 \geq 4 \quad \dots\dots\dots(4)$$

وإذا كان الربح المتوقع من المنتج الأول دينارين والربح المتوقع من المنتج الثاني اربع دنانير فان دالة الربح:

$$MAXZ = 2X_1 + 4X_2 \dots\dots\dots(5)$$

ان المعادلات 1, 2, 3, 4, 5 تسمى القيود

مثال: اجعل قيمة $z = 2X_1 + 4X_2$ أكبر ما يمكن (تعظيم الربح) مستوفياً القيود التالية؟

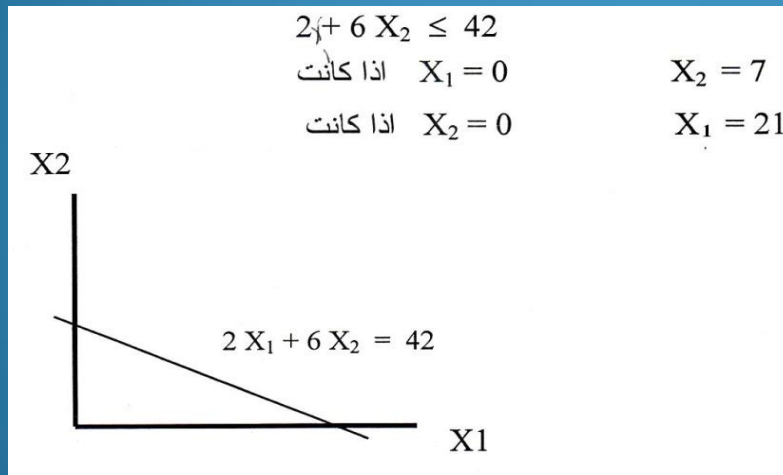
$$(1) \quad 2X_1 + 6X_2 \leq 42$$

$$(2) \quad 6X_1 + 4X_2 \leq 48$$

$$(3) \quad X_2 \geq 4$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

الحل: نرسم المعادلة الأولى والثانية رسماً بيانياً

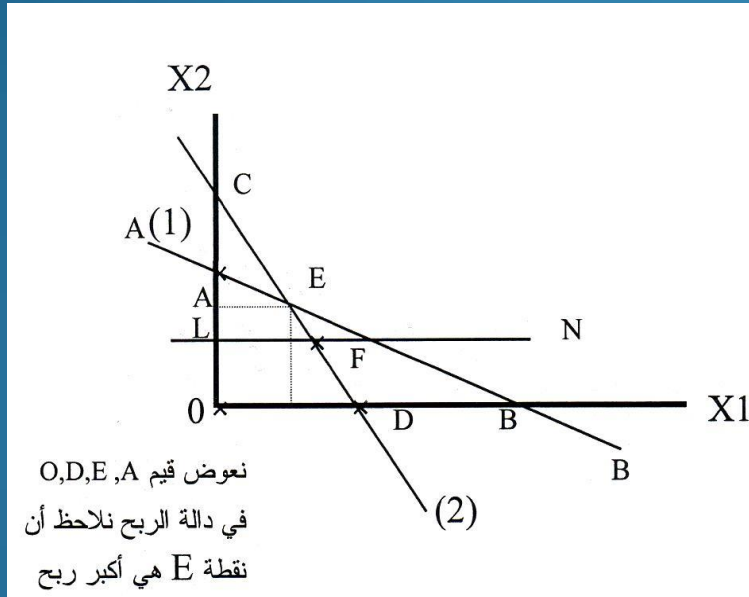


وبنفس الطريقة نرسم المعادلة الثانية

وإذا أضفنا القيد الثالث $X_2 \geq 4$

نحصل على الخط LN

نلاحظ ان نقطة E هي التي تمثل أفضل ربح



والتي تعطي:

$$X_1 = 5$$

$$X_2 = 6$$

والآن نعوض قيم X_1 و X_2 في دالة معادلة (5)

$$\text{MAX } Z = 2X_1 + 4X_2$$

$$Z = 2 * 5 + 4 * 6$$

$Z = 34$ دينار أقصى ربح ممكن هو

(2) استخدام اسلوب

النقل

مثل: كمية من الحبوب تنقل من سائلوات الموصل رببعة تلعفر إلى المخازن في كركوك-بغداد-بابل. الكميات المتوافرة في السائلوات والكميات التي تحتاجها المخازن كالآتي:

المخازن	السائلوات	
1300 بغداد	1000	الموصل
500 كركوك	800	رببعة
500 بابل	500	تلعفر
2300	2300	

كلف النقل للطن الواحد من السائلوات إلى المخزن توضحها المصفوفة الآتية، المطلوب نقل تلك الكميات إلى مخازنها بطريقة أقل الكلف (طريقة الركن الشمالي الغربي)؟

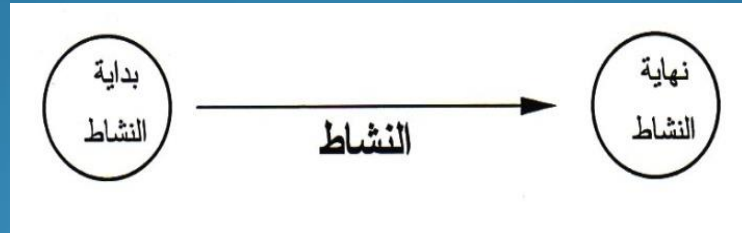
مخازن سائلوات	بغداد	كركوك	بابل	
موصل	1000	----	----	1000
ربيعة	300	500	----	800
تلعفر	----	----	500	500
المجموع	1300	500	500	2300

Total cost (T.C) = 1000 * 3 + 300 * 4 + 500 * 3 + 500 * 4 = 7200 دينار

1300	1000
600	800
500	500
2300	2300

(3) استخدام شبكات الاعمال في تخطيط الانتاج:

تمثل شبكة الاعمال للمشروعة المراد تخطيطه على شكل نموذج يتكون من عدة أسهم مجزئة بدوائر فالسهم يمثل النشاط والدائرة تمثل الحدث.



و عند رسم أي شبكة أعمال يجب مراعاة النقاط التالية:

1. لا يجوز تقاطع الاسهم ف الشبكات.
2. رسم الاسهم تكون على شكل خطوط مستقيمة.
3. لكل نشاط (سهم) وقت لإنجازه.

النشاط الوهمي: يستعمل النشاط الوهمي لإظهار تتابع الأنشطة المختلفة ويرمز له بسهم فقط ولا يستغرق وقت لإنجازه.

المسار الحرج: هو المساء أو المسارات التي تستغرق أطول فترة زمنية.

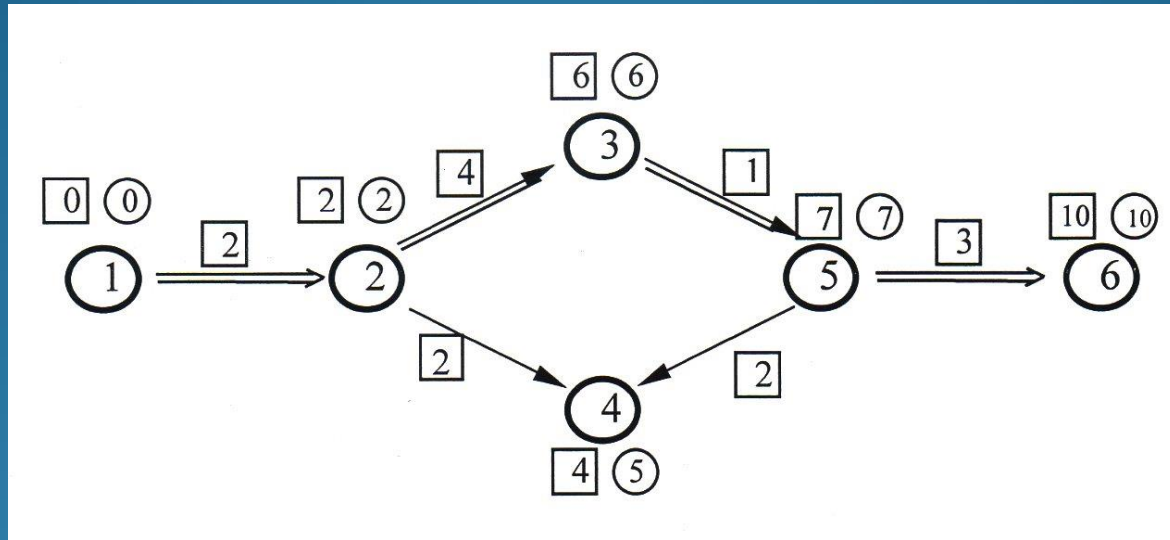
مثال: مشروع للصيانة يحتوي على ستة فعاليات والتي تستغرق وقتاً معيناً لكل فعالية وحسب المعلومات التالية:

الوقت (اسبوع)	النشاط
2	2-1
4	3-2
2	4-2
1	5-3
2	5-4
3	6-5

المطلوب:

1. رسم شبكة الاعمال.
2. احسب الزمن المبكر والمتأخر للمشروع.
3. زمن السماح لكل حدث.
4. المسار الحرج.

الحل : رسم الشبكة

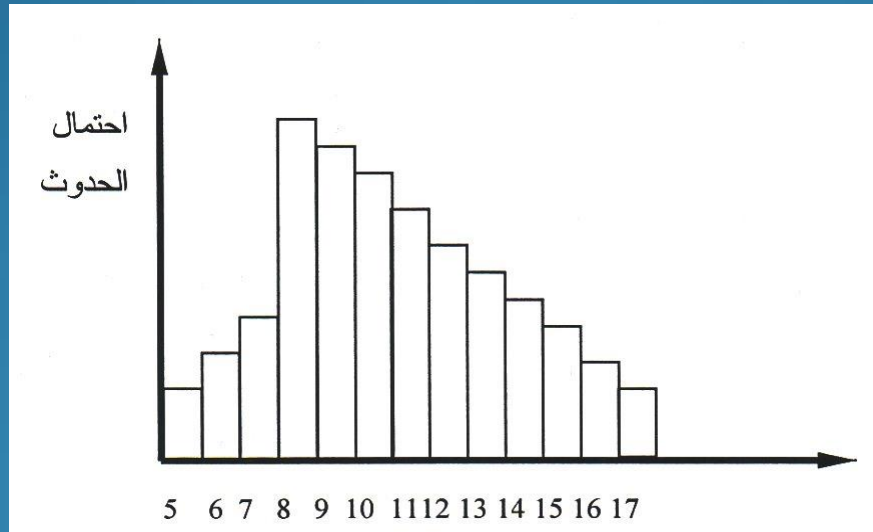


(4) أسلوب بيرت PERT

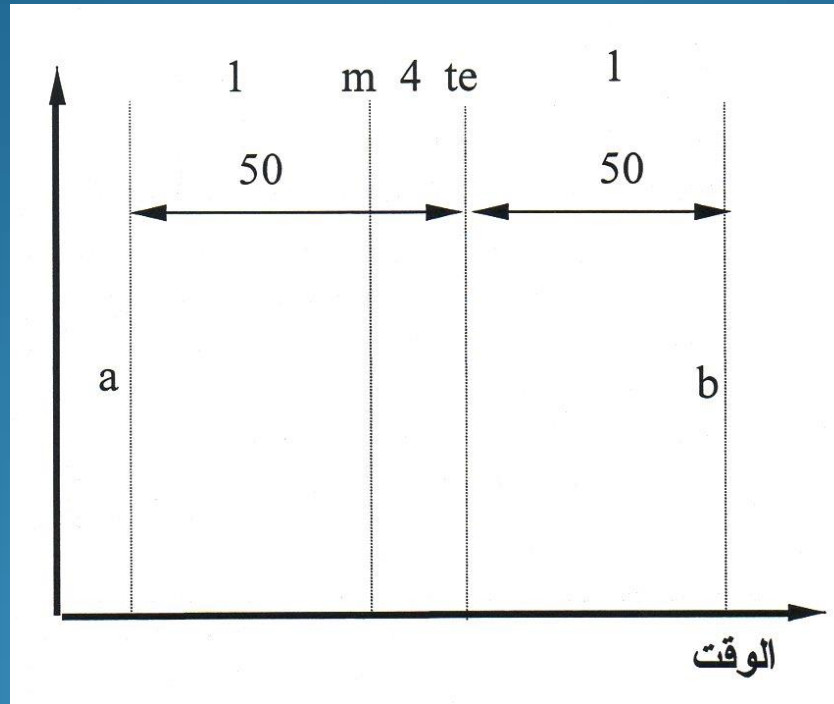
يعتمد أسلوب بيرت كما في طريقة المسار الحرج على رسم شبكة الاعمال لكنه يركز بصورة أساسية على عنصر الوقت وما قد تتعرض له المشاريع عند التخطيط والجدولة ومن عناصر التغير وعدم التأكد وأسلوب بيرت يعالج هذه المشكلة من خلال التقديرات الزمنية الثلاث لكل نشاط والاقوات اللازمة للتنفيذ. وهذه التقديرات هي:

1. الوقت المتفائل.
2. الوقت المتشاءم.
3. الوقت المعتدل.

مثال: عند تقدير الوقت اللازم لإنهاء عملية الصيانة لخط انتاجي معين وجد أنه يمكن إجراء الصيانة في (8) ايام ولكن إذا سمحت الظروف تتم العملية في (5) أيام ولكن في ظروف أخرى سيئة حدثت في السابق تم إنهاء عملية الصيانة في (17) يوماً وإذا أردنا توقع القيم على شكل بياني سوف يكون تكرار حدوثها كما في الشكل التالي:



التوزيع التكراري لوقت عملية الصيانة



a = الوقت المتفائل

b = الوقت المتشائم

m = الوقت الأكثر احتمالاً

te = الوقت المتوقع

$$te = \frac{(1)a + 4m + (1)b}{6}$$

1. ما هي أساليب التخطيط ومراقبة الانتاج. عددها مع شرح موجزتها.
2. عرف ما يلي. شبكة الاعمال. النشاط الوهمي المسار الحرج.
3. اشرح لسلوب بيرت.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
دراسة العمل، أساليب دراسة العمل، دراسة الطريقة، دراسة الوقت، قياس العمل.	الثامن

(2) الدراسات الفنية:

يقصد بالدراسات الفنية هي الدراسات التي تعد لتحديد كافة احتياجات المشروع الجديد واللازمة لإنشائه وتشغيله من الارض والمباني والآلات الوقود والخدمات والمواد والعمال.

أهمية الدراسات الفنية:

1. الاستفادة منها في تقدير رأس المال اللازم للمشروع.
2. تساعد في اختيار المواقع البديلة للمشاريع الصناعية.
3. تحديد مصادر الحصول على الاحتياطات واعداد قوائم الاستيراد أو الحصول عليها محلياً.

محتويات الدراسات الفنية:

1. توضيح نوع الانتاج والطاقة الانتاجية القصوى لإشكال وأنواع ومواصفات السلع التي يمكن للمشروع انتاجها حالياً ومستقبلاً.
2. تحديد طرق التصنيع.
3. تحديد التجهيزات والمستلزمات المطلوبة.
4. تحديد أجهزة الخدمات المطلوبة لضمان انتظام العمليات الانتاجية.
5. محاولة تحديد الخدمات العامة اللازمة للمشروع قبل خدمات الشراء الحسابات، شؤون الافراد والارشيف... الخ.

دراسة العمل:

في تصميم المشروعات الصناعية الجديدة تعتبر دراسة العمل احدى الاساليب العلمية المستخدمة لرفع الانتاجية وتحسين معدلات ومستوى الاداء لان هذه الدراسة تأخذ بنظر الاعتبار العوامل الإنسانية، العدد والآلات، الخدمات الأخرى.

تعريف دراسة العمل:

هي الدراسة النظامية للعمل بهدف زيادة في انتاجية العمل والقضاء على الضياعات بالنسبة للمواد والمكائن والعمال.

أهداف دراسة العمل:

1. التوصل إلى أسلوب محسن لأداء العمل بأقل جهد بشري وبأقل كلفة.
2. تحديد الوقت اللازم إلى الأداة.
3. وضع وسيلة الأداء.
4. تدريب الأفراد على وسيلة الأداء الجديدة.
5. اعداد أسس لنظام الحوافز والاجور

أساليب دراسة العمل: تقسم دراسة العمل إلى قسمين:

(1) دراسة الطريقة: تهدف إلى إيجاد أفضل وسائل الانتاج الممكنة بأقل وقت ممكن والذي لا يسبب الاعياء إلى العاملين.

(2) دراسة العمل: وتهدف إلى الوصول إلى تطبيق الاساليب الخاصة بالإنتاج لتحديد الوقت الخاص وبمستوى أداء جيد واستخدام المصادر المتاحة، العمال ورأس المال والمكائن.

خطوات دراسة طريقة العمل:

(1) الاختيار: ان اختيار طريقة العمل المراد دراستها تتأثر بالعوامل التالية:

أ. العامل الفني: توفر الخبرة الهندسية والتخصصية التي تساهم في تحسين وتطوير طريقة العمل.

ب. العامل الاقتصادي:

معادل العائد = العائد من الطريقة المقترحة
تكاليف الطريقة المقترحة

ج- العامل الإنساني: أي توفير الجو المناسب للقيام بالدراسة دون تأثير سلبي على أداء العاملين.

(2) التسجيل:

تسجيل المعلومات بصورة دقيقة تعطي صورة واضحة على المشاريع الصناعية.

أهم وسائل التسجيل هي:

أولاً: لوحات تبين تتابع تسلسل العملية:

أ. لوحة مجمع العملية.

ب. لوحة تتابع العملية/ مادة وفيها عمليات تتابعية تشمل ما يحدث للمادة.

ج. لوحة تتابع العملية/ عامل وفيها عمليات تتابعية ما يفعله العامل.

د. لوحة تتابع العملية/ آلة وفيها عمليات تتابعية كيف تستعمل المعدات

ثانياً: لوحات تستعمل مقياس عملي:

- أ- لوحة نشاط مشترك تعبر عن النشاطات المختلفة في العملية بتدرج زمني.
- ب- لوحة سيمو تستخدم تحليل فلم بواسطة اجزاء مختلفة من جسم العامل على قياس رسم مشترك.
- ج- لوحة B. M. T. S تستعمل فيه الواقات الموضوعة للحركات الإنسانية الأساسية.

ثالثاً: لوحة البيانات الموضحة للحركة:

- أ- لوحة بيان الانسياب تستخدم لتوضيح انسياب العمل في المصنع (مواقع الآلات وامكان العمل).
- ب- لوحة بيان خيطي وهو خط بمقياس رسم معين يستعمل فيه خيط للدلالة على حركة العمال والمواد.
- ج- لوحة سيكولكراف وفيه يستخدم مصدر ضوء يوضع في يد العامل تعكس أثر الحركة.
- د- لوحة الكترولسيكولكراف.
- هـ- لوحة الارتحال: هي تسجيل قائمة واطهار كمية المعطيات من التحركات العمال أو المواد في فترة محددة.

(3) التحليل: وهي معرفة جميع الحقائق التي تحيط بالمشكلة ومعرفة الاسباب الموجبة لكل فعالية بهدف الوصول إلى أفضل طرق العمل ويتم ذلك بتوجيه أربع أنواع من الأسئلة:

الأسئلة الأولية: معرفة الواقع الحالي.

الأسئلة الثانوية: معرفة مبررات هذا الواقع.

الأسئلة الاستنتاجية: معرفة البدائل الممكنة.

الأسئلة المحددة: معرفة البديل المناسب.

(4) التطوير: وتعتمد على دقة المعلومات من التحليل وفي هذه الخطوة استنباط جديد يتوفر فيها حصر الفوائد المتوخاة من خلال اجراء المقارنات بينها والطريقة المستخدمة. ان الهدف من التطوير هو التوصل إلى أقل وقت أو جهد أو كلفة أو جميعها وذلك من خلال:

أ- حذف الاعمال غير الضرورية ودمج العمليات المشتركة.

ب- اختصار المسافات وتقليل التنقلات.

ج- تحقيقي انسياب منطقي للعمل.

د- التقليل من الوقت الضائع.

(5) التعريف: هو اعداد تقرير يعطي كل التفاصيل عن الطريقة الحالية والطريقة المقترحة ويوضح هذا التقرير ما يلي:

- أ- كلفة المواد والعمال في كل من الطريقتين.
- ب- كلفة اقرار الطريقة الجديدة.
- ج- الاعمال التنفيذية المطلوبة لإنجاز الطريقة الجديدة.

(6) **التطبيق:** وقبل تطبيق الطريقة الجديدة يجب القيام بمناقشة عملية من خلال اللقاء بممثل العمال والإدارة ووضع خطة تدريبية مناسبة للطريقة الجديدة.

(7) **المتابعة:** بعد اقرار الطريقة الجديدة يجب تأييدها ومتابعتها وعدم السماح للعمل بالعودة إلى الطريقة القديمة أو ادخال عنصر غير مسموح به. وتعتمد على عنصرين:

أ- قسم دراسة العمل.

ب- العامل الذي يؤدي عمله عليها.

قياس العمل: وهو الوقت الذي يستغرقه العامل متوسط المهارة في أداء عمل معين ويكون متضمناً للمساحات.

أنواع السماحات:

1. سماح الطوارئ.
2. سماح الاستراحة.
3. السماح الشخصي.
4. سماح التأخير.

فوائد قياس العمل:

1. يوازن عمل أعضاء المجموعات.
2. يحدد للفرد عدد المكائن التي يمكنه العمل عليها أو إدارتها.
3. التزود بالمعلومات التي يعتمد عليها في تخطيط الانتاج واستغلال الطاقة المتاحة.
4. وضع قياسات استغلال الماكنة (تحديد الحوافز).
5. اعطاء المعلومات لتحديد ورقابة تكاليف العمل.

خطوات قياس العمل:

1. الاختبار.
2. التسجيل.
3. التحليل.
4. القياس.
5. الاحتساب.
6. التحديد.
7. المتابعة.

4. نظام راون: في هذا النظام تحسب العلاوة على أساس الوقت المقتصد نسبة إلى وقت العمل الكلي فإذا افترضنا نفس المعلومات في المثال السابق يكون الأجر كما يلي:

$$600 = 100 * 6 \text{ دينار أجر ساعات العمل الفعلية}$$

$$150 = 600 * 2/8 \text{ دينار قيمة المكافأة}$$

$$\text{المجموع الكلي للأجر} = 600 + 150 = 750 \text{ دينار}$$

5. نظام بيدو: في هذا النظام حدد الوقت القياسي لإنجاز العمليات المختلفة اعتماداً على دراسات الوقت والحركة وقد قسم الساعة إلى 60 دقيقة كل وظيفة تمثل نقطة معينة وحدد للعامل أجر زمني معين ثم تحسب المكافأة على أساس 75% عن كل دقيقة يقتصد بها.

6. نظام جانت.

7. نظام تايلور.

1. ما هي الدراسة الفنية وما هي اهميتها في إنشاء المشاريع الصناعية.
2. عرف دراسة العمل وما هي اهدافها.
3. عدد أساليب دراسة العمل.
4. ما هي الرموز المستخدمة في طريقة التسجيل.
5. ما هي خطوات قياس العمل وما هي فوائدها.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
الصيانة، أهمية الصيانة، مفهوم النظام التكنولوجي	التاسع
أنواع الصيانة، أنواع الطلات	العاشر

الصيانة

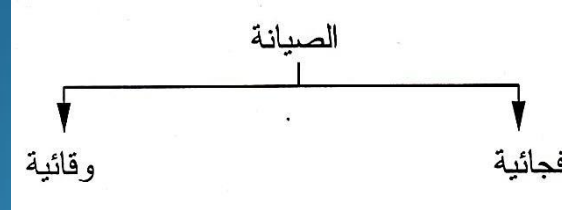
مفهوم الصيانة: هي كافة النشاطات التي يتم القيام بها بهدف المحافظة على النظام الانتاجي من اصلاح التلف الناتج عن الاستعمال وكذلك الوقاية من هذا التلف لتجنب وقوعه والمحافظة على القدرة لأداء الواجب بشكل اقتصادي.

أهمية خدمات الصيانة:

لقد ازدادت أهمية دور الصيانة خلال العصر الحديث نتيجة استعمال وادخال المعدات ذات الطاقات العالية والتي تزيد من معدل اندثارها. كذلك لاستخدام الآلات ذات التحكم التلقائي والتي تحتاج إلى مهارات اضافية ثم ان زيادة كلفة توقف المكين اضافة إلى ارتفاع اسعارها يتطلب مضاعفة الجهود للاستفادة منها أكبر ما يمكن.

طرق تصنيف الصيانة

المفهوم القديم لتصنيف أعمال الصيانة:



الصيانة الفجائية: وتعرف بأنها تصليح العطب بعد وقوعه. يلائم هذا النوع من الصيانة المكائن والمعدات السريعة الاستهلاك وتكون كلفتها منخفضة على المدى القصير.

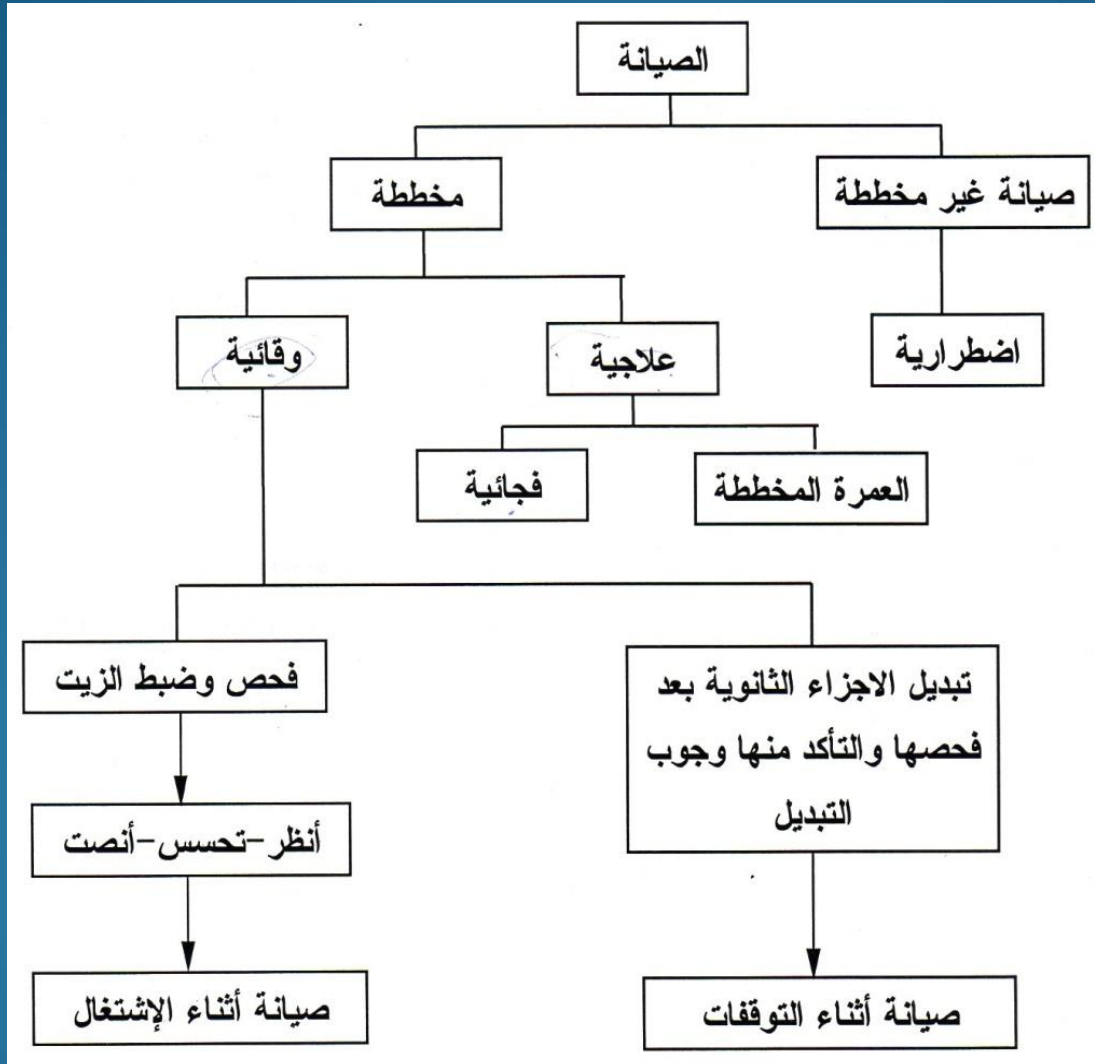
عيوبها:

- توقف الانتاج نتيجة تعطل المكين الفجائي.
- زيادة استهلاك قطع الغيار.
- قصر العمر الانتاجي للمعدات.
- زيادة تكاليف الانتاج.

الصيانة الوقائية: وتعرف بأنها الصيانة التي تتم وفق برنامج زمني مخطط ومن أهم نشاطاتها:

1. الفحص الدوري للمعدات والمنشآت.
2. اخبار المسؤولين عن نتائج الفحص.
3. تدارك وعلاج العطلات في مراحلها الأولى.
4. المحافظة على المعدات بحالة جيدة.
5. التزييت والتشحيم.

المفهوم الحديث للصيانة:



الصيانة المخططة: تعرف بأنها أعمال الصيانة الضرورية والتي تخضع لخطة مسبقة لتنفيذها ومتابعتها ووجود سجلات لها ويمكن ان تكون وقائية أو علاجية.

الصيانة الوقائية: وتشمل الفحوصات على أساس أنظر، تحسس، أنصت وضبط وتترت مع اجراء تعديلات ثانوية في فترات مقرررة وتبديل بعض الاجزاء الواجب استبدالاً نتيجة الفحوصات.

الصيانة العلاجية: وعي أعمال الصيانة التي تجري لإعادة الماكنة التي توقفت وتشمل الضبط والتصليح.

الصيانة الغير مخططة: وهي أعمال الصيانة الضرورية الواجب عملها فوراً لتجنب الخسارة الكبيرة في الانتاج أو الضرر الكبير في الموجودات.

الصيانة أثناء الاشتغال: وهي الاعمال التي يمكن القيام بها أثناء استعمال الماكنة وهذه الصيانة تحدث فقط في الوقائية.

تخطيط عمليات الصيانة

1. صيانة عادية روتينية.
2. الفحص الدوري.
3. الاعمال الطارئة.

تنظيم خدمات الصيانة:

1) الصيانة المركزية: وتعني ان جميع أعمال الصيانة يتم توجيهها من الورش المركزية وينتقل طاقم الصيانة من قسم إلى آخر لمعالجة العطلات والتوقفات حسب حدوثها.

مميزات الصيانة المركزية:

- استمرار سير الانتاج.
- انخفاض كلفة الصيانة.
- زيادة مهارة عمال الصيانة.
- امكانية توجيه الطاقات المتوفرة للحالات الطارئة.
- تطور تكنولوجيا الصيانة بشكل واسع.

عيوب الصيانة المركزية:

طول خط سير الاتصالات بين المشرفين على الانتاج وعمال الصيانة.

انعدام الاشراف الإداري من قبل مشرفي الانتاج على عمال الصيانة مما يخلق صعوبات بين الانتاج والصيانة.

عيوب الصيانة المركزية:

- طول خط سير الاتصالات بين المشرفين على الانتاج وعمال الصيانة.
- انعدام الاشراف الإداري من قبل مشرفي الانتاج على عمال الصيانة مما يخلق صعوبات بين الانتاج والصيانة.
- (2) الصيانة اللامركزية:** وتعني انشاء شعبة صيانة لكل قسم أو وحدة انتاجية يعمل بها عدد من العمال المهرة مزودين بالأدوات اللازمة للصيانة.

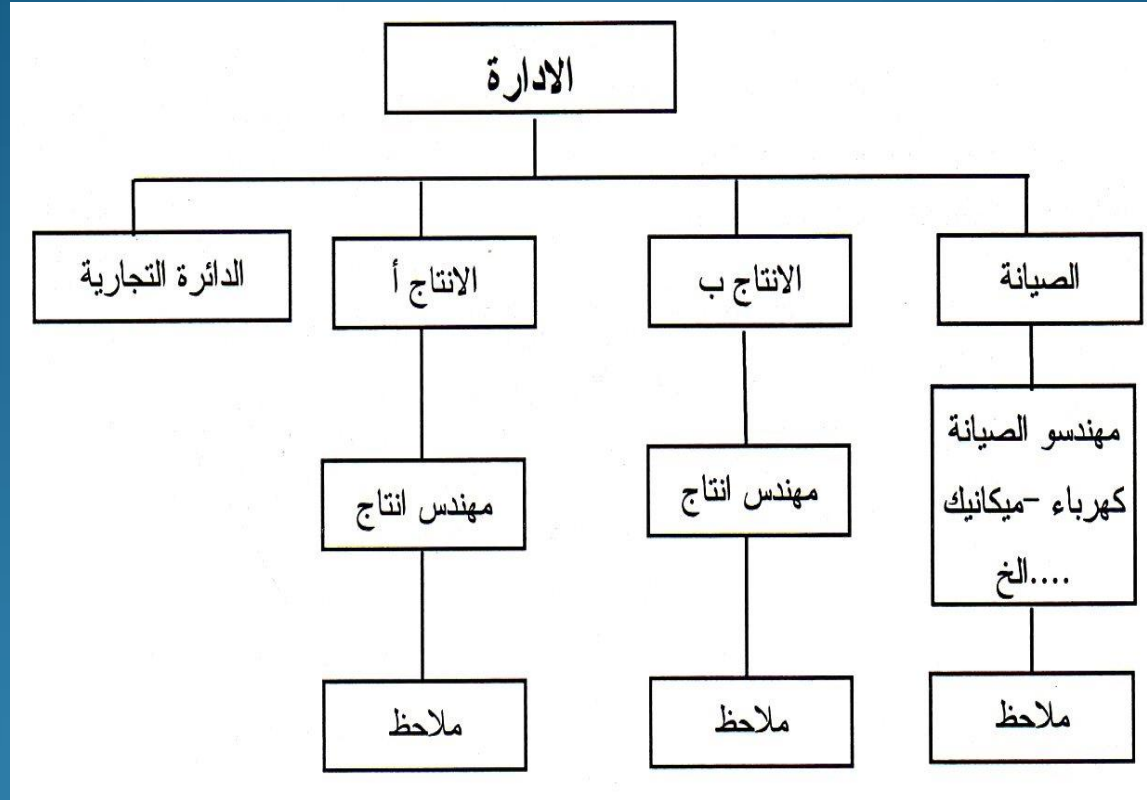
مميزات الصيانة اللامركزية:

- انخفاض وقت الانتقال إلى مناطق العطلات.
- انخفاض وقت التصليح نتيجة زيادة خبرة العمال بالمعدات.
- حسن العلاقات بين مشرفي الانتاج وعمال الصيانة.

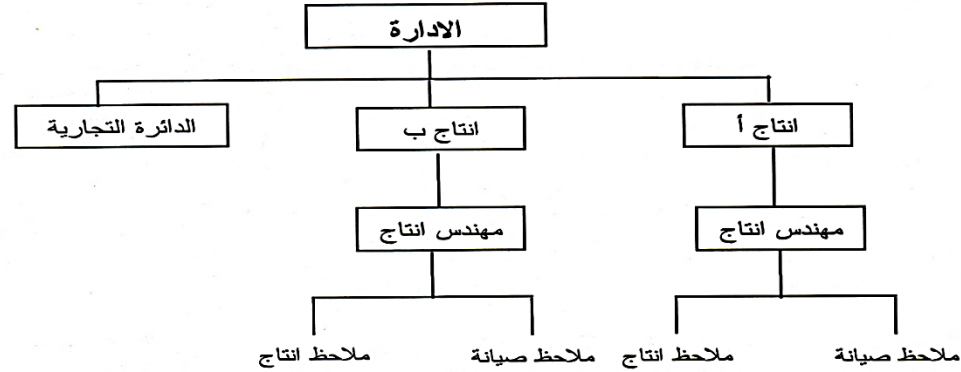
عيوب الصيانة اللامركزية:

- زيادة عدد العاملين في الصيانة.
- عدم الاستفادة الكاملة من طاقة العمال.
- الحاجة إلى عدد كبير من السجلات.

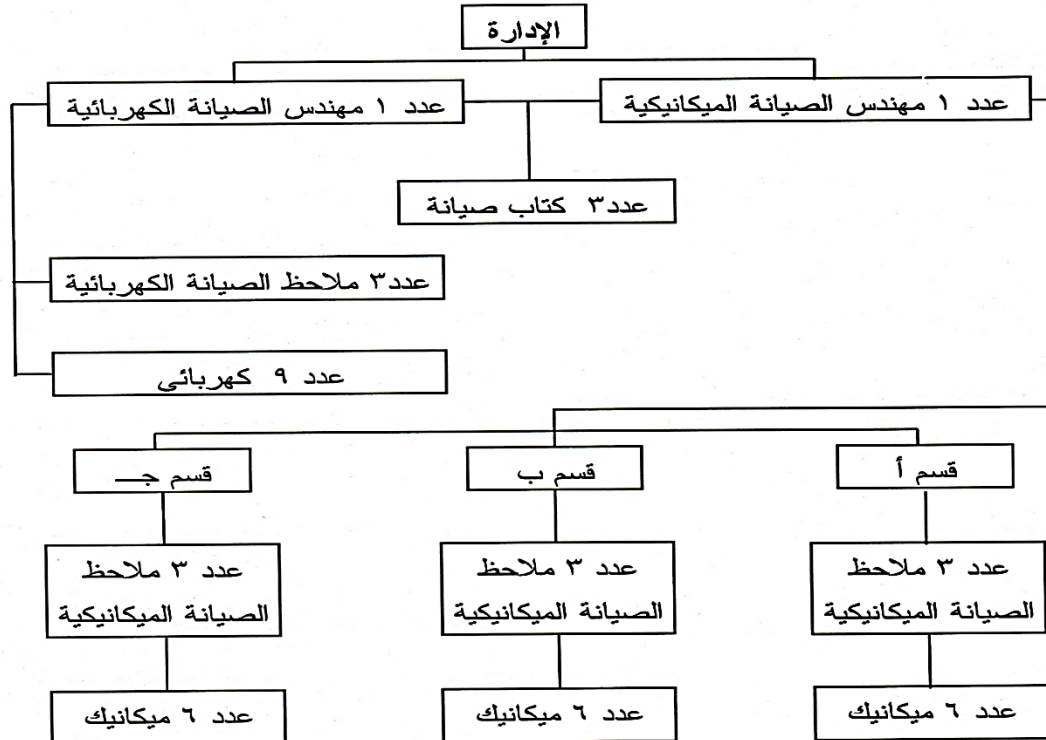
الجمع بين الصيانة المركزية واللامركزية: اثبتت التجربة ان الجمع بين الصيانة المركزية واللامركزية يؤدي إلى أحسن النتائج نظراً للاستفادة من مميزات كل منها وتفادي عيوبها.



شكل يمثل الصيانة المركزية



شكل يمثل الصيانة اللامركزية



شكل يوضح الجمع بين المركزية واللامركزية في الصيانة

1. عرف الصيانة الفجائية وما هي عيوبها.
2. عرف الصيانة المخططة-الصيانة الوقائية-الصيانة العلاجية-الصيانة المركزية.
3. ما هي مميزات الصيانة المركزية.
4. ارسم شكلاً يمثل الصيانة المركزية.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
التكاليف، تصنيف التكاليف، الأجور.	الثاني عشر
طرق حساب الأجور، الحوافز، انواع الحوافز.	الثالث عشر

التكاليف وطرق دفع الاجور

هناك نوعين من التكاليف في العملية الانتاجية الأولى التكاليف الثابتة وهي الكف التي لا ترتبط بكمية الانتاج ومن أمثلتها المصروفات الإدارية ومصروفات الإنارة والإيجار ومصروفات البيع والإعلان والدعاية واستهلاك الآلات وغيرها.

أما الثابتة فهي التكاليف المتغيرة وهي التي ترتبط بكمية الانتاج فهي تزداد تبعاً لزيادتها وتنقص لنقصانها، ومن أمثلتها تكاليف الخامات والمواد الأولية وتكلفة الاجور والمصاريف الصناعية المباشرة.

طرق دفع الاجور:

1. على أساس الوقت: ويقوم على أساس دفع الاجر المتفق عليه إما حسب الساعات أو الأيام أو الاسبوع أو الأشهر.
2. على أساس طبيعة العمل: كأن تحدد الإدارة أجور محددة لكل وظيفة، عامل الصيانة، المهندس، الإداري... الخ.
3. على أساس القطعة: ويتم بموجبها تحديد أجره إنتاج القطعة الواحدة، فالفرد الذي ينتج 50 قطعة يومياً وأجره القطعة الواحدة 100 دينار يتقاضى أجراً يومياً مقداره (5000) دينار.
4. على أساس النسبة: وبموجب هذه الطريقة يتم تحديد دفع الاجور على أساس نسبة مئوية من الناتج 5% أو 10% وهكذا.

مفهوم التكاليف: وهي نفقة المواد والعمل والخدمات الداخلة مباشرة في انتاج السلعة وتكون إما ثابتة أو متغيرة، تتكون التكاليف من عنصرين هما الكمية المستخدمة وسعر الوحدة.

أهداف محاسبة التكاليف:

1. أعداد القوائم المالية (الميزانية وحساب الأرباح).
2. الحصول على بيانات التكاليف الضرورية للرقابة على التكاليف.
3. الحصول على بيانات التكاليف الضرورية لإعداد واتخاذ القرار.

تبويب التكاليف:

(1) التوبيب الوظيفي:

- أ- تكاليف صناعية: وتشمل كلفة المواد الخام وكلفة العمل وكلف الصناعية أخرى مثل الايجار والتأمين، الطاقة الكهربائية والقوى المحركة.
- ب- تكاليف بيع وتوزيع: وتشمل تكاليف التخزين والدعاية والإعلان وتكاليف اللف والحزم والشحن.

(2) التوبيب الزمني:

- أ- تكاليف تاريخية أو فصلية: وهي تكاليف محددة بعد حدوثها ويمكن اثباتها حسابياً.
- ب- تكاليف تقديرية: وهي تمثل آراء فنية على أساس تقديري.

(3) التوبيب على أساس تضمين كطل لتكاليف للمنتج أو للمخزون السلعي.

أ- تكاليف المنتج وهي التكاليف المتعلقة بإنتاج السلعة.

ب- تكاليف المدة: وهي تكاليف متعلقة بالمدة وليس بالإنتاج أي ان قيمتها تحدد على أساس مضي الوقت.

(4) التوبيب على أساس نسبة التكاليف إلى المنتج:

أ- تكاليف مباشرة: وهي التكاليف المخصصة لوحدة الإنتاج وتشمل كلفة المواد الأولية وكلفة الخدمات الانتاجية.

ب- تكاليف غير مباشرة: وهي مصاريف الإدارات والمصاريف العامة.

(5) التوبيب على أساس سلوك التكاليف إزاء التغير في حجم الإنتاج:

أ- تكاليف متغيرة: وهي التكاليف المسموح بها لاستخدام الطاقة في الإنتاج وتسويق وحدات الإنتاج وتناسب طردياً مع الإنتاج.

ب- تكاليف ثابتة: وتشمل الضرائب العقارية والحد الأدنى للاستهلاك وأقساط التأمينات

الأجور:

تعتبر الأجور المصدر الرئيسي لدخل فئات عديدة من أبناء المجتمع وهذه الأجور تختلف تبعاً لاختلاف نوع العمل الذي يؤديه الأفراد ولا بد أن يحقق الأجر المدفوع مبدأ العدالة بحيث يتناسب مع مقدار الجهد البدني أو الذهني المبذول من قبل الأفراد وكذلك يكون قادراً على تحقيق الحياة الحرة الكريمة للفرد.

أنواع أنظمة الأجور:

- أولاً: الاجر الزمني: وهو الاجر الذي يدفع على أساس الساعة أو اليوم أو الاسبوع أو الشهر وأهم ميزاته:
1. سهولة احتسابه وتطبيقه.
 2. يضمن للعامل دخل ثابت ومستقر.
 3. يساهم في تخفيض النفقات الإدارية.
 4. يلائم الاعمال الكتابية أو الأشرافية وحتى العمليات الانتاجية.
 5. يلائم الاعمال التي لا تحتاج إلى اشراف مركز.
 6. يجنب المنشأة كثير من المنازعات التي تحصل حول طريقة احتساب الاجور.

ثانياً: الأجر حسب الإنتاج:

أي ان أجر العامل يتناسب مع مقدار انتاجيته أو مع متوسط انتاج مجموعة من العمال المهرة وتشمل:

1. الأجر بالقطعة: وهو نظام شائع في دفع الأجر حيث يتحدد أجر العامل بعدد الوحدات التي ينتجها.

2. نظام ايموسون: يتحدد أجر العامل عن طريق المقارنة بين ساعات العمل الفعلية التي بذلت من قبل العامل مع عدد الساعات القياسية فاذا تمكن العامل من الإنجاز بساعات أقل مما هو محدد تمنح له مكافأة إضافة إلى أجره الزمني، وإذا لم يتمكن من ذلك يدفع له الأجر الزمني فقط.

3. نظام هالسي: وفيه يحدد أجر العامل كما يلي:

الأجر = أجر الساعات الفعلية + نسبة مئوية من الوقت المقتصد.

مثال: الوقت القياسي في أحد المصانع (8) ساعة وقد تمكن أحد العامل
انجاز العمل بـ(6) ساعات وكانت أجره الساعة 100 دينار والنسبة
المئوية للوقت المقتصد 50% احسب أجر هذا العامل؟

$$\text{أجر الساعات الفعلية} = 6 * 100 = 600 \text{ دينار}$$

$$\text{يضاف إليه } 50\% \text{ مكافأة} = 0.5 * 2 * 100 = 100 \text{ دينار}$$

$$\text{الاجر} = 600 + 100 = 700 \text{ دينار}$$

- 1- ما هي طرق دفع الاجور؟
- 2- عدد اهداف محاسبه التكاليف
- 3- كيف يتم تبويب التكاليف؟
- 4- عرف الاجر وما هي انواع انظمة دفع الاجور.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
إدارة المشتريات: المشتريات، خطوات الشراء، انواع المواد المخزونة واساليب السيطرة عليها.	الرابع عشر

المشتريات

ان وجود علاقة وثيقة بين تكاليف المشتريات ومقدار الارباح دفع كثير من الشركات الصناعية الكبيرة الاهتمام بهذه الوظيفة. ونتيجة لتعدد النشاط الصناعي وتخصصه فان عملية الشراء اصبحت في حاجة إلى خبراء لهم دراية كبيرة في التمويل والإنتاج والهندسة والتسويق وفكرة عامة عن نوع وطبيعة النشاط الذي تؤديه الشركات الصناعية التي يعملون فيها.

علاقة المشتريات بالإدارات الأخرى:

1. علاقة المشتريات بإدارة التصميم.
2. العلاقة بين المشتريات وإدارة الإنتاج.
3. العلاقة بين المشتريات والمخازن.
4. العلاقة بين المشتريات والإدارة المالية.

خطوات الشراء:

1. تلقي طلبات الشراء من الاقسام المختلفة يتضمن نوع المادة وكمياتها.
2. التأكد من توقيع المسؤولين في هذه الاقسام.
3. اختيار الموردين.
 - أ- العلاقات مع الوردين السابقين.
 - ب- الاسعار.
 - ج- تكاليف النقل.
 - د- تمرکز عمليات الشراء.
4. اصدار أمر الشراء.
5. متابعة أمر الشراء.
6. الاستلام والفحص.
7. تدقيق المستندات.

السيطرة على الخزين

من المشاكل التي تواجه أي شركة صناعية تحديد الكميات الواجب توافرها في المخازن من المواد المختلفة في التواريخ المعينة. ذلك ان كمية المخزون إذا كانت أقل من اللازم تسبب توقف خط الانتاج. وإذا كانت كبيرة تؤدي إلى ارتفاع تكاليف الخزين ويجمد مقدار كبير من رأس المال فيها. هذا بالإضافة إلى احتمال تلفها أو ظهور أنواع جديدة منها في الأسواق أفضل من الانواع المخزونة، وبصفة رئيسية يشمل المخزون المواد المختلفة ولكنه يشمل أيضاً المعلومات والبيانات والنقود السائلة والمعدات والآلات والافراد والخبراء والفنيين والمباني وما إلى ذلك.

تعريف الخزين: وهي المواد والممتلكات التي لها قيمة والتي تحفظ بصورة منسقة لحين طلبها.

السيطرة على الخزين: هي عملية تحديد مستويات المواد المخزونة ومتابعة حركتها بصورة مستمرة واكتشاف الانحرافات عن هذه المستويات في الوقت المناسب.

الحدود القياسية للخزين: وهي كما يلي:

1. الحد الأدنى للمخزون: وهي عبارة عن الكمية الاحتياطية التي تستخدم فقط عند الطوارئ وهو الحد الذي لا يمكن تجاوزه في الحالات الاعتيادية.

ويمكن حسابه:

$$\text{الحد الأدنى} = \text{معدل الاستهلاك الشهري} \times \text{معدل الترجيع} \times \sqrt{\text{فترة الانتظار}}$$
$$\text{معدل الاستهلاك} = \frac{\text{الحاجة السنوية}}{12}$$

معدل الترجيع : يستخرج من جداول خاصة

فترة الانتظار: هي الفترة المحصورة بين طلب المادة ولحين وصولها

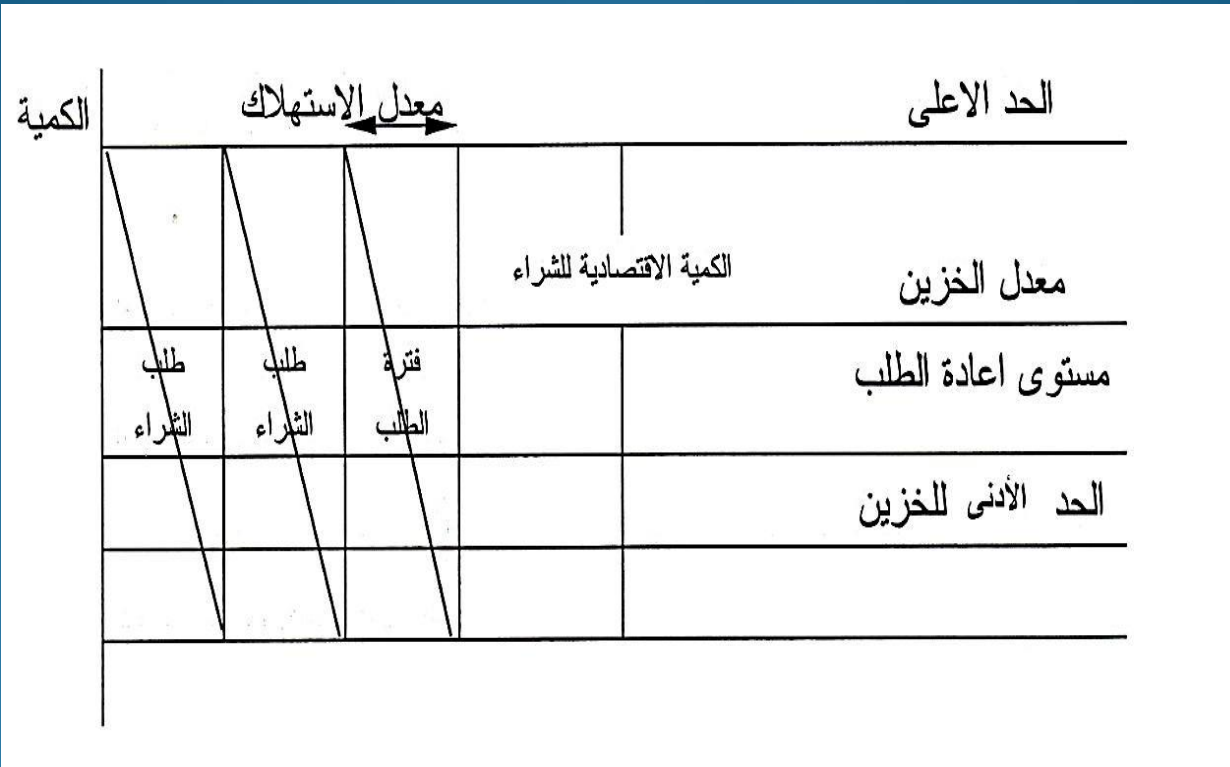
2. الحد الأعلى للخزين: وهو أعلى حد يمكن ان تصل إليه كمية المخزون ولا يجوز تجاوزه الحد الأعلى = الحد الأدنى + كمية الطلب المثالية

3. مستوى اعادة الطلب: وهو المستوى أعلى من الحد الأدنى بكمية من المواد تكفي للاستهلاك لحين ورود الدفعة الجديدة.

مستوى إعادة الطلب = الحد الأدنى + احتياجات فترة الانتظار

4. مستوى النفاذ: وهو المستوى الذي يكون فيه رصيد المخزون مساوياً للصفر.

5. فترة الانتظار: وهي الفترة الزمنية الواقعة بين اصدار أمر الشراء واستلام المادة.



العلاقة بين مستويات التخزين وفترة الطلب والتوقيت

ترميز المواد المخزونة: ان الترميز الذي يقوم على أسس عملية وعملية يمكن جميع الجهات المتعاملة بالمواد داخل المنشأة من التعرف على تلك المواد بشكل دقيق وبسهولة وسرعة ويمنع الالتباس الذي قد يحدث نتيجة الاختلاف في تسمية المواد من قبل تلك الجهات.

أنظمة الترميز: نذكر فيما يلي الانظمة المهمة المستخدمة في ترميز المواد وهي:

1. النظام الهجائي البسيط.
2. النظام الرقمي البسيط.
3. النظام المختلط البسيط.
4. النظام الحتمي: وهو النظام الذي يستخدم نفس الرموز المعتمدة من قبل المنتج أو المجهز.
5. النظام الرقمي المركب.

أسس الترميز:

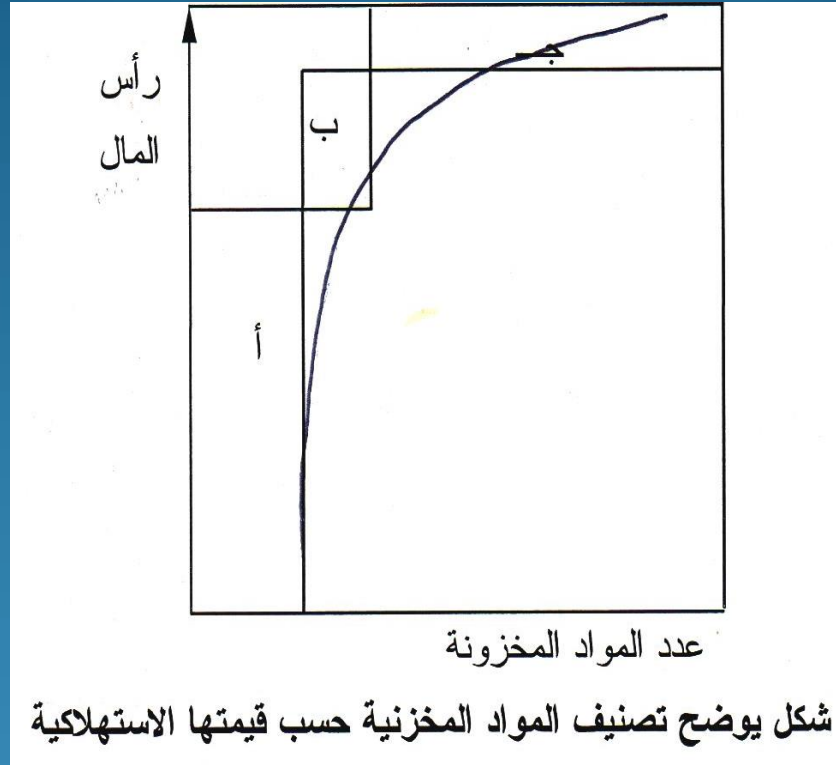
1. يخصص رمز واحد فقط لكل مفردة من مفردات المواد المخزنية.
2. وضع رموز مبسطة وواضحة يمكن قراءتها وكتابتها ونقلها إلى السجلات بسهولة.
3. ضرورة وضع نفس الرمز للمادة عند التعامل بها من قبل جميع الجهات.
4. تخصيص رموز متشابهة للمواد الرابطة المكملة للبعض الآخر.
5. ضرورة توفر عنصر المرونة في النظام الموضوع توقعاً لحدوث تغيرات في عدد المواد وأنواعها.

تصنيف المواد المخزونة: ان عملية تصنيف المواد المخزنية تتمثل في فرز مفردات المواد المختلفة وحصرها ضمن مجموعات محددة وهناك أسلوب مهم في تصنيف المواد حسب طريقة (أ، ب، ج) وفيها تقسم المواد إلى ثلاثة أصناف حسب أهميتها وهي:

1- مواد الدرجة (أ): ووهي المواد التي تحتاج إلى عناية ورعاية خاصة ومتابعة مستمرة للسيطرة على مستوياتها ونسبتها 10% ولكن قيمتها قد تصل إلى 60% من قيمة المخزن.

2- مواد الدرجة (ب): هذا النوع من المخزون يقل أهمية عن النوع الأول وتتراوح نسبته 20% أما قيمتها فتتراوح 30% من قيمة المواد المخزونة.

3- مواد الدرجة (ج): هذا النوع من المخزون تشكل المواد نسبة تصل إلى 70% من مجموع المواد المخزونة ولكن قيمها منخفضة تتراوح 10% من قيمة المخزون وعليه يمكن شراء كميات كبيرة منه دون تحمل نفقات كبيرة.



كمية الطلب الاقتصادية:

تستخدم المنشآت أسلوب كمية الطلب الاقتصادية في عمليات الرقابة على المخزون بغية تقليل التكاليف الكلية وتستخدم المعادلة الآتية:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2D C_0}{C_c}}$$

(Economic order quantity)

علماً بأن:

D = كمية الطلب السنوية

C_0 = كلفة اعداد الطلب لوحد

C_c = كلفة الاحتفاظ بالوحدة الواحدة لكل سنة

مثال: إذا كانت كمية الطلب السنوية من المادة (X) تساوي 1000 وحدة سنوياً، وكلفة اعداد كل طلب هي 10 دنانير، وتحمل المنشأة كلفة استثمار في المخازن مقدارها (2) دينار خلال السنة لكل وحدة، المطلوب ايجاد كمية الطلب الاقتصادية التي تحقق أمثل حجم للشراء في كل مرة؟

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(1000)(10)}{2}}$$

وحدة في كل طلبية 100 =

الجرد:

يمكن تعريف الجرد بأنه عد (أو قاس أو وزن) وفحص كميات جميع الاصناف المحفوظة ففي المخازن في نهاية فترة زمنية وتسجيل نتائج تلك العمليات في قوائم خاصة، تسمى قوائم الجرد.

أهداف الجرد:

1. تحديد الاصناف وكمياتها الموجودة في المخازن.
2. اكتشاف النقص أو العجز والزيادة في الكميات المخزونة.
3. التأكد من صلاحية الاصناف المخزونة للبيع أو الإنتاج.
4. اكتشاف نقاط الضعف في النظام المخزني واقتراح البدائل الممكنة.
5. التحقق من دقة المعلومات المثبتة في السجلات المخزنية.
6. معرفة قيمة البضاعة الموجودة في وقت الجرد في المخازن.
7. تحديد أصناف وكميات وقيم المواد التالفة والمتقادمة والبطيئة الحركة.

أنواع الجرد:

- 1. الجرد الدوري:** وينفذ هذا النوع من الجرد في نهاية مدة معينة (نصف سنة أو نهاية السنة المالية).
- 2. الجرد المستمر:** يطبق هذا الأسلوب من الجرد ن قبل المنشآت الكبير التي لا ترغب بإيقاف أعمالها خلال عمليات الجرد. ويمتاز هذا الأسلوب بأنه يساهم في اكتشاف الانحرافات ومعالجتها خلال فترات قصيرة.
- 3. الجرد المفاجئ:** ويعني قيام المنشأة بجرد المخزن في اوقات غير محددة جرداً فعلياً ومقارنة نتائج الجرد الفعلي مع الأرصدة الظاهرة في السجلات المخزنية بهدف معرف الفروقات واسبابها والمسؤولية عنها.

أنواع الجرد الفعلي للمخزون حسب درجة الشمول:

1. **الجرد الشامل:** ويتم جرد جميع المواد المخزنية سواءً في المخازن الفرعية أو الرئيسية أو الموجود خارجها، ويتم هذا النوع في نهاية السنة.
2. **الجرد الجزئي:** ويتبع هذا الأسلوب على بعض الأصناف المخزونة لمعرفة صلاحيتها للإنتاج أو البيع، ويمكن ان يتبع أيضاً في حالات حدوث السرقات أو الاختلاسات وكذلك في حالات التسليم والاستلام.

قائمة الجرد:

- رقم قائمة الجرد.
- تاريخ الجرد.
- اسم المادة ورقهما.
- الوحدة القياسية المستخدمة.
- الكمية الموجودة في المخازن عند الجرد والكمية المسجلة في السجلات وكمية الفرق بينهما.
- سعر الوحدة الواحدة.
- قيمة المخزون السلعي.
- ملاحظات عن أسباب الزيادة أو النقص.

كيفية القيام بالجرد:

1. يتولى أعضاء لجنة الجرد بعد أو وزن أو قياس البضاعة الموجودة.
2. عدم ظهور الارصدة الدفترية أمام القائمتين بالعد حتى لا يلجأ إلى الإهمال في الجرد الفعلي.

1. اذكر أهم خطوات الشراء.
2. عرف حامل الخزين: الحد الأدنى للخزين- مستوى إعادة الطلب- مستوى النفاذ-فترة الانتظار.
3. ما هي أسس الترميز في المخازن.
4. كيف تصنف المواد المخزنية.
5. ما هو أهداف الجرد.
6. اذكر أهم انواع الجرد مع الشرح.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
السلامة الصناعية، أنواع الحوادث، الطرق من الحوادث، معدات الوقائية وأنواعها.	الخامس عشر

السلامة المهنية والامن الصناعي

للأمن الصناعي أهمية كبيرة في المنشآت المختلفة نظراً لتطور وتعقد المعدات المختلفة، بالإضافة إلى زيادة استخدام المكننة في العمليات الصناعية وزيادة الآثار السلبية المترتبة على الحوادث الصناعية من جهة أخرى ومن هنا يجب إحاطة العامل قبل استخدامه بمخاطر مهنته ووسائل الوقاية الواجب عليه اتخاذها ويجب ان يثبت في مكان ظاهر بيان يوضح مخاطر المهنة ووسائل الوقاية منها وفق التعليمات التي تصدرها الجهات الإدارية المختصة.

وقبل التطرق إلى تكرار الحوادث وشدتها لابد من توضيح مفهوم
الحادثة

$\text{€} \approx 1982 \text{ €} \sqrt{200} \text{ €} \approx 2000 \text{ €}$
 $\text{€} \approx 8 \text{ €} \cdot 300 \text{ €} \approx 300 \text{ €}$
 $\text{€} \approx 5000 \text{ €} \cdot 70000 \text{ €}$
 $\text{€} \approx \text{€}$

$$480000 = 8 * 300 * 2000 = \text{€}$$

$$4730000 = 70000 - 480000$$

$$42.28 = 1000000 \frac{200}{4730000} * = \text{€}$$

$$\text{€} \approx 1.057 \frac{1000 * 5000}{4730000} = \text{€}, \text{€}$$

تأثير الأمن الصناعي على الكفاءة الإنتاجية:

1. ان توفر الامكان الأمانة للعمل يقلل من مخاوف العاملين ويساهم في رفع الروح المعنوية لهم وزيادة الانتاجية.
2. قلة الحوادث تكون عاملاً في جذب الافراد للعمل والاستقرار فيه.
3. زيادة معدل الإصابة والحوادث تؤدي إلى زيادة التكاليف.
4. ان وقوع الحوادث في المنشأة يؤدي إلى ضياع الوقت.
5. قلة كفاءة العامل الذي يتعرض للإصابة بعد رجوعه إلى العمل.

قواعد ونظم عامة للوقاية من

الحوادث:

1. العمل على إحاطة العمليات بسياج مناسب يمنع وقوع الحوادث مثل أماكن عمل الرافعات والمعدات الثقيلة.
2. تصميم أماكن العمل بصورة تسهل حركة العامل والآلة.
3. الحفاظ على الأرضيات والممرات جافة وخالية من المواد التي قد تسبب إعاقة حركة العامل أو تسبب الانزلاق وقد يستخدم الرمل أو نشارة الخشب لمنع وقوع هذه الحوادث.
4. يجب ان تكون إضاءة أماكن العمل جيدة.
5. يجب ان تكون الظروف المناخية جيدة داخل المنشأة من درجة الحرارة والرطوبة والتهوية.
6. فحص السلالم المتحركة والتأكد من صلاحيتها للعمل.

7. عدم استخدام العدد الغير معزولة جيداً بالقرب من التأسيسات الكهربائية.
8. ضرورة تنبيه العاملين عن مخاطر استخدام التيار الكهربائي.
9. التأكيد على الصيانة المبرمجة للمعدات والأجهزة الكهربائية يقلل الحوادث.
10. وصل جميع الأجهزة والمعدات تلتى تعمل بالطاقة الكهربائية بسلك أرضي لكي يساعد في قطع الدائرة الكهربائية في حالة حدوث مس كهربائي.
11. يجب وضع لوحات التوزيع الكهربائي والمفاتيح في أماكن بعيدة نسبياً عن مواقع العمل التي تنتشر فيها الأبخرة والغازات لمنع حصول الحرائق.
12. ضرورة تجنب مناطق الخطر في الأجزاء المتحركة ميكانيكياً أوتوماتيكياً عند تشغيل المعدات المختلفة.

معدات الوقاية الشخصية:

1. واقيات الرأس.
2. واقيات الأذن.
3. واقيات الوجه والعينين.
4. واقيات النفس.
5. واقيات القدم والساقين.
6. واقيات لمكافحة الحرائق.
7. حبل الامان.

1. عرف الحادثة، الإصابة وماهي اسباب وقوع الحوادث.
2. أذكر اهم قواعد ونظم السلامة والوقاية من الحوادث.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
معنى الضبط، معنى الجودة.	السادس عشر
تعريف النوعية، مواصفات النوعية، العوامل المتحكمة بالنوعية، تطوير وتحسين النوعية، التصميم، نوعية المطابقة، المواصفات القياسية العالمية والعراقية.	السابع عشر

السيطرة النوعية: هي مجموعة من الفعاليات التي بواسطتها نضمن تحقيقي اغراض ومواصفات المنتج.

تعريف النوعية: هي درجة ملائمة المنتج للغرض الذي صنع من أجله ومواصفات المنتج.

تعريف الجودة: هي وفاء المنتج لرغبات المستهلك.

السيطرة النوعية: هي نظام فعال يعتمد على تكامل جهود المجموعات المختلفة في المصنع بهدف تطوير النوعية وتحسينها لضمان توفير السلع والخدمات بأفضل مستوى اقتصادي يلائم رغبات المستهلكين ويتفق مع احتياجاتهم.

ويستدل من هذا التعريف بان السيطرة النوعية ترتبط بناحيتين مهمتين:

الأولى: هي التوزيع الواسع لمسؤولية تحقيقي جودة المنتج.
الثانية: هي تحقيق مطالب المستهلكين ومتابعة ادواقهم من خلال الاهتمام بجودة المنتجات وتوفيرها بأقل تكلفة ممكنة وكما موضح في الشكل الذي يمثل (لولب التطور في الجودة).

الهدف من السيطرة النوعية:

1. تحقيقي طاقة انتاجية التصحيحية.
2. تحقيقي درجة جودة معينة.
3. ارضاء رغبات المستهلكين.
4. تحقيقي تكاليف الانتاج وتقليل نسبة العوادم.

عناصر الضبط المتكامل لجودة الانتاج:

1. وضع المواصفات المنتج ويعتمد على المستهلك وقسم التصميم وهندسة الانتاج.
2. ضبط جودة المواد الأولية.
3. ضبط جودة المنتج اثناء التشغيل (التفتيش والانتاج).
4. ضبط جودة المنتج النهائي ويعتمد على جودة التغليف والتعبئة والخرن.
5. ضبط جودة المنتج بعد البيع (الاعتمادية).
6. إدارة الجودة وتشمل التدريب والحوافز.

عناصر النوعية:

تتكون عناصر النوعية من عنصرين رئيسيين هما:

1. **نوعية التصميم:** وهي درجة الجودة في التصميم التي تتناسب مع المتطلبات المستهلكين.
2. **نوعية التنفيذ (المطابقة):** وهي درجة تطابق المنتج مع التصميم الموضوع له مسبقاً.

العوامل المتحكمة في النوعية:

أ. العوامل الداخلية وهي:

1. مواصفات المواد الأولية المستخدمة في إنتاج البضاعة.
2. نصب وتركيب المكين والمعدات وخدمات الصيانة.
3. اساليب تداول أو تخزين ايصال البضاعة إلى المستهلك لغرض المحافظة على الجودة.
4. اسلوب تعبئة وتغليف المنتجات المعروضة في السوق.
5. مدى توفر أدوات واجهزة الفحص والاختبار.
6. جهود البحث والتطوير بما يسهم في توفير النوعية المناسبة.

7. الاهتمام بتصريف المستهلك بالمنتوج ومجالات استخدامه.
8. مستوى الكادر الفني المتوفر في الأقسام.
9. مدى كفاءة إجراءات الفحص والاختبار.
10. مدى إدراك الإدارة لأهمية النوعية ودرها في الاقتصاد والوطني وتلبية رغبات المستهلكين.
11. الاهتمام بالجوانب الإجرائية لتحديد معايير الجودة.
12. الاهتمام بدراسة النواحي المتعلقة بتخفيض التكاليف.
13. علاقة الإدارة بالعاملين في المصنع.

ب- العوامل الخارجية وهي:

1. التعرف على رغبات المستهلكين وتفضيلاتهم.
2. المتغيرات السريعة في التصميم.
3. المنافسة السائدة في السوق.

المؤشرات الأساسية في تحسين وتطوير النوعية:

1. توسيع وتطوير أنظمة المواصفات والتقييم المركزي.
2. تحسين وتطوير الطرق والأساليب التكنولوجية للإنتاج.
3. تحسين نوعية المواد الأولية.
4. تحسين وتوفير أجهزة ومعدات الفحص والقياس.
5. تحسين الأساليب التنظيمية للإنتاج والعمل.
6. تحسين تطوير العمليات التسويقية للمنتجات.
7. رفع وتطوير مهارات العاملين في المصنع.

1. تكاليف التخطيط للجودة.
2. تكاليف مراقبة العمليات.
3. تكاليف تطوير اجهزة ومعدات ضبط الجودة.
4. تكاليف التدريب لرفع مستوى الجودة.
5. تكاليف اختبار المواد اثناء التشغيل.
6. تكاليف اختبار جودة المنتج النهائي.
7. تكاليف المواد الازمة لعمليات الكشف والاختبار.
8. تكاليف مراجعة الجودة.
9. تكاليف صيانة الاجهزة ومعدات ضبط الجودة.
10. تكاليف الاختبار اثناء تركيب المنتج وتجربته.

الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند اعداد المواصفات القياسية:

1. يجب ان يتحمل المنتج بعد تصنيعه الاجهادات الواقعة عليه.
2. استخدام الخامات والمواد الأولية في للإنتاج.
3. استعمال الاجزاء القياسية قدر الامكان لغرض تحقيقي التكاليف.
4. توفر المعدات اللازمة لعمليات التشغيل المقترحة.
5. الوقوف على مدى خبرة العاملين القائمين بالإنتاج ومستوى مهارتهم.
6. الشروط الصحية اللازمة اتباعها.
7. طرق الفحص والاختبار لضمان حسن الاداء.
8. متابعة التطورات الحديثة في الصناعة.

أهمية تطبيق المواصفات في الصناعة:

1. الاقتصاد في رأس المال عن طريق الاستفتاء عن المخزون غير الضروري.
2. تخفيض النفقات الإضافية والاعمال المكتبية.
3. اطلاق ايدي المعينين للقيام بأعمال خلاقة وأكثر تطوراً.
4. تقليل عدد الرسومات الجديدة وعدد المتغيرات والاختلافات.
5. توفير نظام سهل للمراجع واطاحة طرق سهلة للمقارنة.
6. تحسين جودة المنتج.
7. ايجاد خدمة مركزية وتوفير المعلومات اللازمة للاسترشاد.
8. التنسيق بين اعمال التصميم والانتاج.

1. عرف السيطرة النوعية - وما هو الهدف منها.
2. ما المقصود بالضبط المتكامل للجودة وما هي اهم عناصرها.
3. ما هي المؤشرات الاساسية في تحسين وتطوير النوعية.
4. ما هي اهم تكاليف النوعية اشرحها مع الرسم.
5. اشرح اسس التوحيد القياسي.
6. ما هي مستويات التوحيد القياسي.
7. ما هي الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند اعداد المواصفات القياسية.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
أساليب ضبط الجودة، أساليب الفحص والتفتيش، خطوات ضبط الجودة، طرق العينات، جدول الفحص بالعينات.	الثامن عشر
منحنى خاصية التشغيل، نوعية التصميم، جمع البيانات (انوعها وتحليلها).	التاسع عشر

المنظمات المختصة بالموصفات:

1. المنظمة الدولية للتقييس (ISO).
2. الشعبة الدولية للكهربائية.

المنظمات المختصة بالمقاييس:

1. المنظمة الدولية للخارجية القانونية.
2. المنظمة الدولية للأوزان والمقاييس.

المنظمات المختصة بضبط جودة الانتاج:

1. المنظمة الأوروبية لضبط الجودة (TOQC).
2. المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس.
3. منظمة الامم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO).

الطرق المختلفة للتفتيش على جودة المواد الداخلة واستلامها:

- (أ) طرق التفتيش الكلي أو اختبار 100% (Inspection)
100%.
- (ب) طريقة التفتيش باستخدام عينات القبول (Accepeptance)
(Sampling).
- (ج) طريقة عدم اجراء التفتيش

(أ) طرق التفتيش الكلي أو اختبار 100% (Inspection)

وهي طريقة تعني أنه يجب التفتيش على جودة جميع الوحدات الموجودة في طلبات المواد الداخلة.

مزايا طريقة التفتيش الكلي:

1. زيادة تكاليف التفتيش نتيجة للوقت الطويل الذي يمر لكي يتم اختبار كل الوحدات.
2. يؤدي تكرار عمليات الفحص والاختبار لكل العدد الكبير من وحدات الانتاج إلى كل العاملين بعملية التفتيش.
3. في بعض الحالات لا يمكن من الناحية العلمية اجراء هذه الطريقة في التفتيش وذلك حالة الاختبارات التدميرية مثل اختبار الذي يجري للتفتيش على جودة (طلقات الرصاص).

(ب) طريقة عينات القبول.

تستخدم هذه الطريقة للحكم على جودة:

1. المواد الداخلة.
2. الوحدات المنتجة اثناء العمليات الانتاجية.
3. المنتج النهائي.

تتلخص الطريقة في:

1. أخذ عينة عشائية من طلبة.
2. اختبار وحدات هذه العينة.

3. تبعاً لقواعد معينة إذا كانت اعينة سليمة فإن الطيبة تعتبر أيضاً سليمة وبالتالي يمكن قبولها والعكس إذا تكن العينة سليمة فإن الطيبة ترفض ولذلك سميت (عينات القبول).

مزايا طريقة عينات القبول:

1. تكلفة استخدام قليلة بالمقارنة بعملية التفتيش الكلي.
2. تتميز هذه الطريقة بأنها مثالية في حالة إذا ما كان الاختبار الذي يجب اجراءه على المنتجات للحكم على جودتها اختبار من النوع التدميري أذن لا يصلح للحكم على جودتها إلا طريقة عينات القبول.
3. الوقت الازم للتفتيش بطريقة عينات أقل من الوقت الازم في حالة التفتيش الكلي اختبار 100%.

عيوب عينات القبول:

في بعض الاحوال إذا لم تكن العينة ممثلة تماماً للطلّبية التي سحبت منها فإن بعض الطلّبيات السليمة ترفض وبعض الطلّبيات المعينة تقبل.

وهذه هي المخاطرة في استخدام عينات القبول وان كانت المخاطرة من الممكن حسابها عند اختبار طريقة معينة أو خطة محددة من خطط عينات القبول.

خطط عينات القبول:

توجد خطط عديدة للتفتيش بواسطة عينات القبول منها:

1- خطة العينة المفردة:

وذلك بأخذ عينة واحدة لكي يتم التفتيش عليها وبها يكون الحكم على الطلبية.

2- خطة العينة المزدوجة:

وذلك عند اخذ عينتين للحكم على جودة الطلبية.

3- خطة العينات المتتابعة:

وذلك عند اخذ عينات متتابعة للحكم على جودة الطلبية.

منحنى خواص عينات القبول:

وهو المنحنى الذي يمكن بواسطته وصف خطة عينات القبول وذلك بتمثيل العلاقات بين احتمال قبول الطلبة والمستويات المختلفة لجودة هذه الطلبة.

الرموز المستخدمة في منحنى خواص خطة عينات القبول:

احتمال قبول الطلبة = C

الحد الأدنى لنسبة المعيب المسموح بها في الطلبة = S

نسبة المعيب الفعلية في الطلبة: S

مخاطر المستهلك:

وذلك إذا صممت خطة معينة لعينات القبول وكانت هذه الخطة غير مناسبة فانه سوف يكون محتمال قبول طلبية غير رسمية نتيجة ان الخطة التفتيش غير دقيقة وفي حالة التفتيش الكلي ومنحنى (اختبار 100%) فإن هذا الاحتمال أي احتمال قبول غير سليمة يضعف جدا ويصل إلى الصفر. لذلك يقال بأنه في حالة التفتيش الكلي ان مخاطر المنتج تساوي صفرا وهذه المخاطرة لن تكون كذلك في حالة استخدام عينات القبول من التفتيش الكلي ومن ذلك نستنتج منحنى خواص خطة التفتيش الكلي (اختبار 100%) هو منحنى امثالي لان مخاطرة المستهلك ومخاطرة المنتج تساوي صفرا أي أنه لا توجد مخاطرة سواء للمنتج أو المستهلك بل هناك ضمان أكيد لمصلحة الطرفين.

2- طريقة الفحص للعينات المزدوجة او

المتابعة باستخدام الاختبار للوحدات السليمة.

تتصف العينة بحجمها وبشرط قبولها.

في حالة استخدام عينتين متتاليتين يكون:

ن₁ = حجم العينة الأولى

ن₂ = حجم العينة الثانية

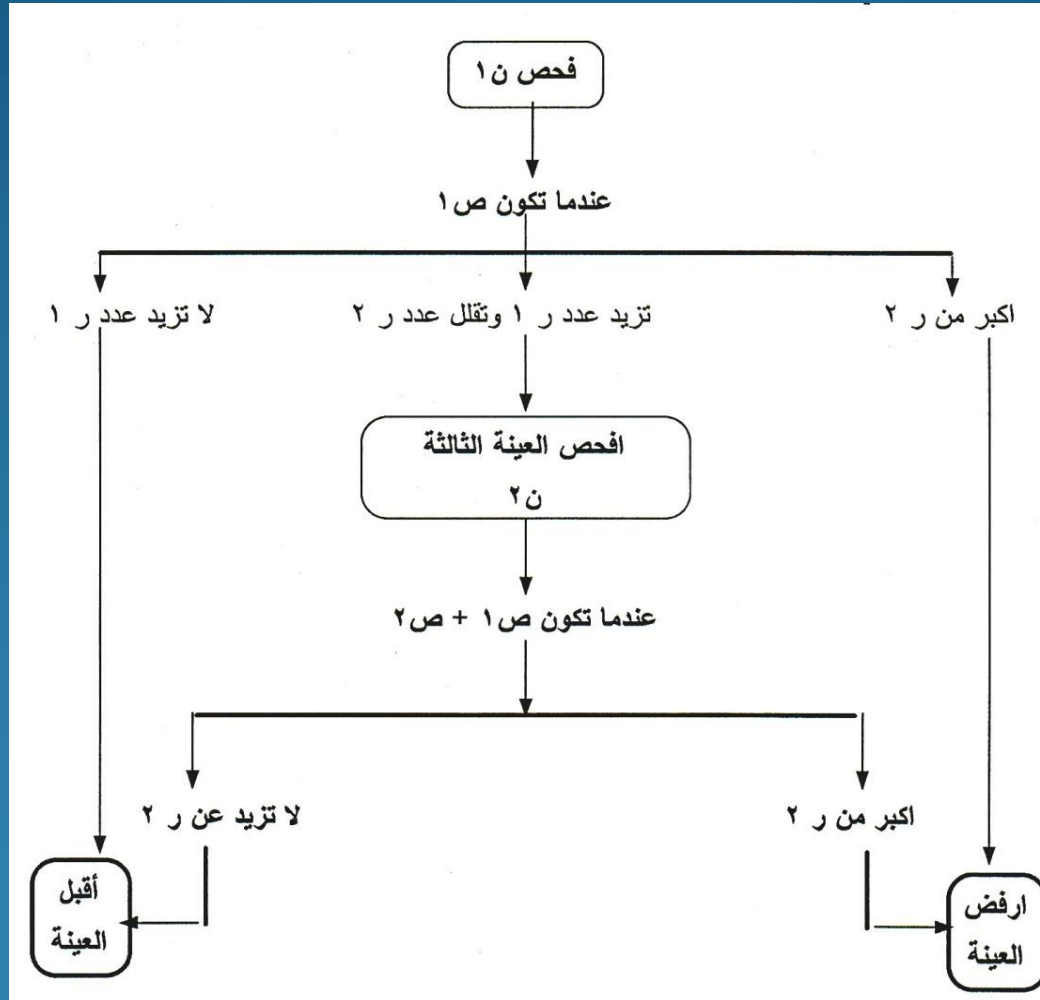
ر₁ = شرط قبولها

ص₁ = الوحدات المعيبة في ن₁

ص₂ = الوحدات المعيبة في ن₂

ر₂ = شرط قبولها معا

وكما مبين في الشكل



أنواع عينات الفحص

1- العينة الاحتمالية: وهي العينات التي يتم اختبار مفرداتها بصورة عشوائية والتي يمكن قياس احتمال اختبار كل من هذه- المفردات بواسطة تطبيق نظرية الاحتمالية.

ومن اهم انواعها:

1- العينة العشوائية البسيطة:

يتم اختبار وحدات العينة العشوائية بحيث تتوفر لكل وحدة في المجتمع الإحصائي فرصة كاملة ومستقلة لاختيارها ضمن هذه العينة بهذه الطريقة فإنه من المحتمل جداً أن العينة ستحتوي كافة الخصائص والصفات بنفس النسبة الموجودة في المجتمع الإحصائي وقد يكون هذا النوع من العينات من أفضل الأنواع إذ لم يكن هناك تبين في الصفات لوحدات المجتمع.

2- العينة الطبقية:

هي أنواع العينات العشوائية حيث يقسم المجتمع الإحصائي في هذا الحالة إلى طبقات قبل سحب العينة وفقاً للفريق والاختلافات الموجودة بين وحدات المجتمع الإحصائي تم سحب عينة عشوائية من كل طبقة من هذه الطبقات قبل سحب العينة وفقاً للفروض والاختلافات الموجودة بين وحدات المجتمع الإحصائي ثم تسحب عينة عشوائية من كل طبقة من هذه الطبقات.

3- العينة المنتظمة:

تستعمل العينة المنتظمة عندما تكون مفردات المجمع غير متجانسة ويمكن تصنيعها إلى مجموعات، أو عندما وضع المفردات في ترتيب تصاعدي أو تنازلي أو أي ترتيب آخر منتظم، وان درجة الاعتماد على العينات المنتظمة هي أكثر من الاعتماد على العينات العشوائية وخاصة عند تقسيم المجتمع إلى طبقات أو مجموعات غير متساوية عدداً ولكنها متجانسة بالنسبة لقياساتها.

4- العينة المساحية:

يتم اختيار العينة المساحية بعد تقسيم المنطقة التي يراد دراستها إلى مناطق عدة (الوحدة الأولية) والتي يتم تحديد عددها عشوائياً وقد لا يتكون هذه المناطق بمساحات متساوية ولكنها تحوي نفس العدد من الميزات ثم يقوم الباحث بدراسة بعض أو جميع المفردات الموجودة ضمن كل منطقة.

5- العينة المتعددة والمتعاقبة:

قد يؤدي فحص العينات في بعض الأحيان إلى تلفها ولذلك فانه من المفيد التوصيل إلى الاستنتاجات في هذه الحالة بفحص قليل من المفردات حيث تسحب عينة صغيرة من المجموع وتفحص، فإذا كانت النتائج جيدة فان المجموعة تقبل بكاملها أما إذا كانت النتائج غير مرضية فترفض المجموعة وإذا كانت النتائج بين الجاليتين يتم اخبار عينة اخرى من المجموع وعلى أساس هاتين العينتين تقبل المجموعة أو ترفض وهكذا.

6- عينة النقاط العشوائية:

يتم اختبار العينات بهذه الطريقة بعد تعيين نقاط بصورة عشوائية على الخريطة للمنطقة التي يراد دراستها، ثم تؤخذ المفردات التي تكون قريبة من تلك النقاط لتكون مفردات العينة.

ب- العينات التجميعية (غير الاحتمالية):

وهي العينات التي لا يتم اختبار بطريقة عشوائية وإنما بطريقة تحكمية يقررها الباحث، بحيث يضمن ان تكون تلك العينات ممثلة للمجموع ومن أهم أنواعها:

1- العينة الحصصية:

تم اختيار العينة بهذه الطريقة على أساس تقسيم المجتمع الذي يراد دراسته إلى طبقات أو مجموعات بالنسبة إلى بعض الضوابط المعينة التي تتعلق بموضوع البحث (المستوى الثقافي، المستوى المعاشي، المستوى العلمي...) ثم يتم اختيار العينات من هذه الطبقات أو المجموعات بشرط ان تكون عدد وحدات هذه العينات يتناسب مع حجم الطبقة أو المجموعة التي سحبت منها العينة.

2- العينة العمدية أو الفرضية:

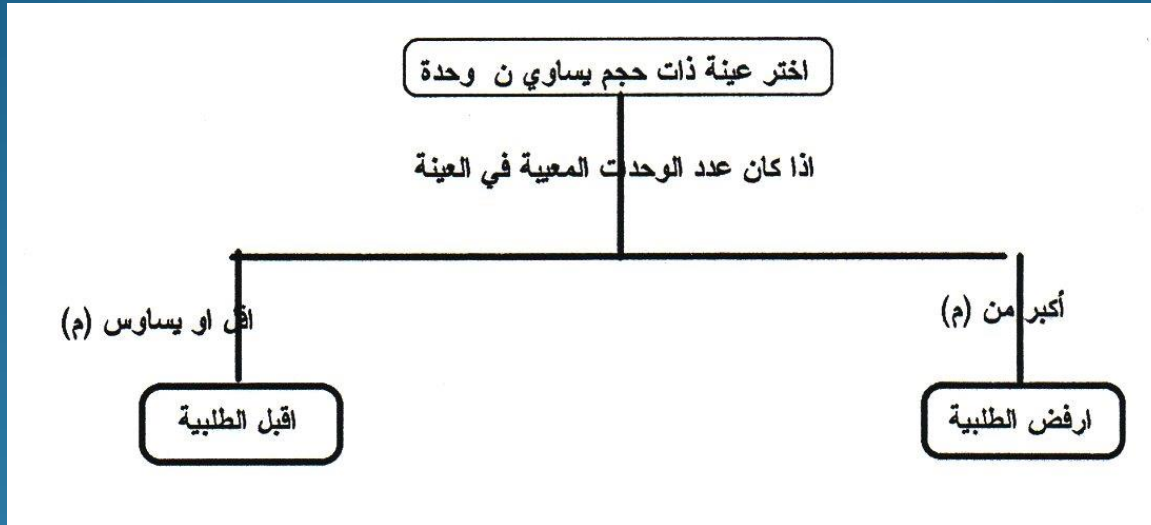
يتم اختيار مفردات هذه العينة بشرط ان تتوفر فيها بعض الصفات المعينة التي يقرها الباحث مقدماً والتي لها علاقة بموضوع الدراسة ومن البديهي ان تتوفر لدى الباحث في هذه الحالة كمعرفة صفات مفردات المجتمع لكي يتمكن من اختيار أفراد العينة.

3- العينة الاتفاقية أو الارتجالية:

في هذه الحالة يتم اختيار العينة من المفردات التي يحصل عليها كيفما اتفق والتي يعتقد بأنها تمثل المجموع بالنسبة لموضوع الدراسة التقويم بها الباحث.

الخطوة الأولى: اختيار عينة ذات حجم يساوي ن وحدة

1- إذا كان عدد الوحدات المعينة في العينة أكبر من (م) ارفض الطلبية



الخطوة الثانية: إذا كان عدد الوحدات المعينة في العينة أقل أو يساوي (م) اقبل الطلبية

الخطوة الثالثة: إذا كان عدد الوحدات المعينة في العينة أكبر من (م) ارفض الطلبية

الخطوة الرابعة: إذا كان عدد الوحدات المعينة في العينة أكبر من (م) ارفض الطلبية

(1) أساليب السيطرة النوعية:

أ- أسلوب التفتيش الكامل.

ب- أسلوب التمحص بالعينات.

(2) جمع البيانات والمعلومات:

يمكن تقسيم المعلومات إلى نوعين رئيسين بالنسبة لمصدرها.

أ- **المعلومات الداخلية:** وهي المعلومات التي تتعلق باعمال نفس المؤسسة التي تقوم بالبحث والدراسة ويمكن الحصول بها من سجلات الشركة.

ب- **المعلومات الخارجية:** والتي يمكن الحصول عليها خارج المؤسسة حيث سبق وان تم جمعها ونشرها من قبل مؤسسة أخرى.

طرق جمع المعلومات:

- أ- طريقة العدادين: تجمع المعلومات بهذه الطريقة بواسطة عدادين يرسلون إلى المناطق التي يراد جمع المعلومات فيها.
- ب- طريقة المراسلة: بموجب هذه الطريقة ترسل الاستمارة الإحصائية بالبريد إلى الأشخاص الذين يطلب منهم الإجابة عليها.
- ج- طريقة التسجيل: وتستخدم هذه الطريقة في بعض الدوائر الحكومية كالمستشفيات لتسجيل الولادات والوفيات.

(3) أساليب جمع المعلومات:

أ- أسلوب العينات: يستعمل هذا الأسلوب لجمع المعلومات عن طريقة جزء من المجتمع الإحصائي يسمى بالعينة.

(4) تصنيف المعلومات:

أ- التصنيف الكمي: يتبع هذا النوع من التصنيف للمعلومات عندما يكون الاختلافات فيها قابلة للقياس بوحدة ثابتة.

ب- التصنيف النوعي: تصنف المعلومات بالنسبة لأنواعها كالخواص التي يمكن قياسها.

ج- التصنيف الزمني: وتستخدم لحساب ظاهرة معينة حسب الفترة الزمنية المختلفة التي تحدث فيها.

د- التصنيف الجغرافي: قد يكون من المفيد أحياناً تصنيف المعلومات بالنسبة إلى حدوثها في المناطق الجغرافية.

(5) عرض المعلومات:

أ- العرض الوصفي: تستخدم هذه الطريقة لعرض المعلومات بأسلوب إنشائي بسيط وعندما تكون هذه المعلومات قليلة وغير معقدة.

ب- العرض البياني: بموجب هذه الطريقة تترجم المعلومات إلى خطوط أو مستطيلات بيانية أو أشكال هندسية.

ج- العرض الجدولي: تعرض المعلومات في هذه الطريقة على شكل جداول إحصائية.

(6) تحليل المعلومات: ان مجرد الحصول على المعلومات المطلوبة لدراسة موضوع معين لا يكفي لغرض الوصول إلى النتائج المطلوبة.

(7) تفسير المعلومات: ان أهمية المعلومات المتوفرة تنحصر في كونها الأساس الذي يبني عليه أي قرار بشأن الموضوع الذي تتعلق به تلك المعلومات.

1. وطريقة عينات القبول من ناحية
المزايا.

2. عدد أنواع عينات الفحص مع شرح
موجز لكل واحدة.

3. ما هي طرق جمع المعلومات
أشرحها.

4. كيف يتم تصنيف المعلومات.

تفاصيل المفردات	الأسبوع
مخططات السيطرة	العشرون
أعداد مخطط الوسط واستخدامها. إعداد مخطط باريتو واستخدامها.	الحادي والعشرون
إعداد مخطط مع الانحراف المعياري. إعداد مخطط العيوب.	الثاني والعشرون
مخطط التشتت، طريقة إعداد مخطط التشتت.	الثالث والعشرون

مخططات السيطرة النوعية

أولاً: المدرج التكراري (الهيستوگرام):

هو وسيلة عرض بيانية للتوزيعات التكرارية بقصد التصرف على الشكل العام لهذه التوزيعات حيث يعتبر شكل المدرج التكراري لأي مجموعة من البيانات عن الخواص هذه المجموعة التي تميزها عن غيرها وباختصار عندما يقوم الباحث بجميع المعلومات وغالباً ما تكون هذه المعلومات كثيرة العدد مما يجعل دراستها صعبة للغاية لذا يقوم بترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً للتعرف على خواصها تمهيداً لدراستها هذه العملية يفضل ان توزع مجموعة البيانات الأصلية إلى مجموعات جزئية تشمل كل واحدة منها على عدد من القيم المتقاربة من بعضها تسمى كل منها (فئة) من هذه الفئات تشمل جميع المفردات أو القيم التي تقع بين حدين مناسبين يقررها الباحث (أي تعيين حدين أعلى وأدنى لكل فئة).

استخدام المدرج التكراري:

- 1- جداول تستخدمها للتعرف على موقع العملية الإنتاجية وبيان فيما إذا كانت تحت السيطرة أم خلال ذلك.
- 2- يوضح المدرج التكراري كيفية توزيع المفردات عموماً تم الاستلال على بعض خواصها كدرجة تجانسها وتقاربها من بعضها أو تباينها أو تشتتها من بعضها.
- 3- يبين المدرج التكراري أسباب الخطأ والانحراف الناشيء في توزيعها المفردات وفيما ان كان هذا الخطأ ناتج عن أسباب طبيعية أم غير ذلك.

ثانياً: مخطط السبب والنتيجة:

هو وسيلة تخطيطية تستخدم في تحليل الظواهر المختلفة التي تحدث في العمليات الإنتاجية عن مصادرها وتقف أسبابها وإظهار العلامات القائمة بينها بصورة منتظمة تمهيداً لاتخاذ الإجراءات المناسبة بشأن معالجتها.

استخدام مخطط السبب والنتيجة:

1- مساعدة الإدارة وتعريفها بمخططات المشاكل التي تحدث في العمليات الإنتاجية.

2- جمع المعلومات عن مختلف المشاكل الإنتاج وتزويد المعنيين بمعلومات صناعية تتصل بصميم اعمالهم.

3- استناد الإدارة مدا مستوى كفاءة العاملين مساعدتها في تحديد احتياجاتهم للتدريب.

ثالثاً: مخطط التشنت:

هو وسيلة بيانية لتوضيح العلاقات ظاهرتين متغيرتين وإظهار كيفية تمثيل أحدهما إلى متابعة الأخرى في تقيدها سواء كان هذا التغير طردياً أو عكسياً.

رابعاً: مخطط باريتو:

هو أداة تستخدم في التعرف على الأهمية النسبية للأسباب المتصلة بمشاكل النوعية وبيان تأثير كل منها على المشكلة وتحديد أسبابية معالجتها.

خامساً: مخطط الوسط الحسابي:

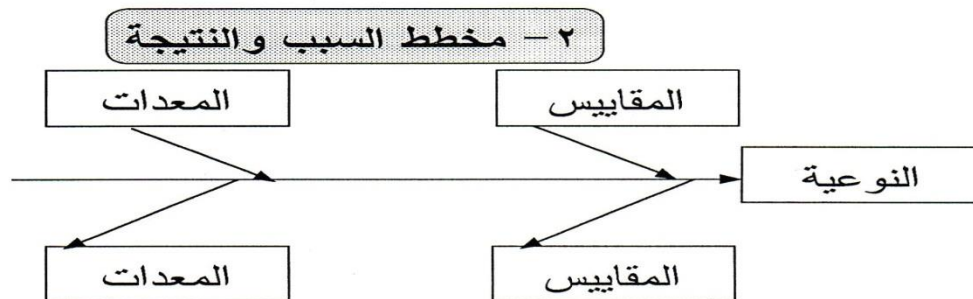
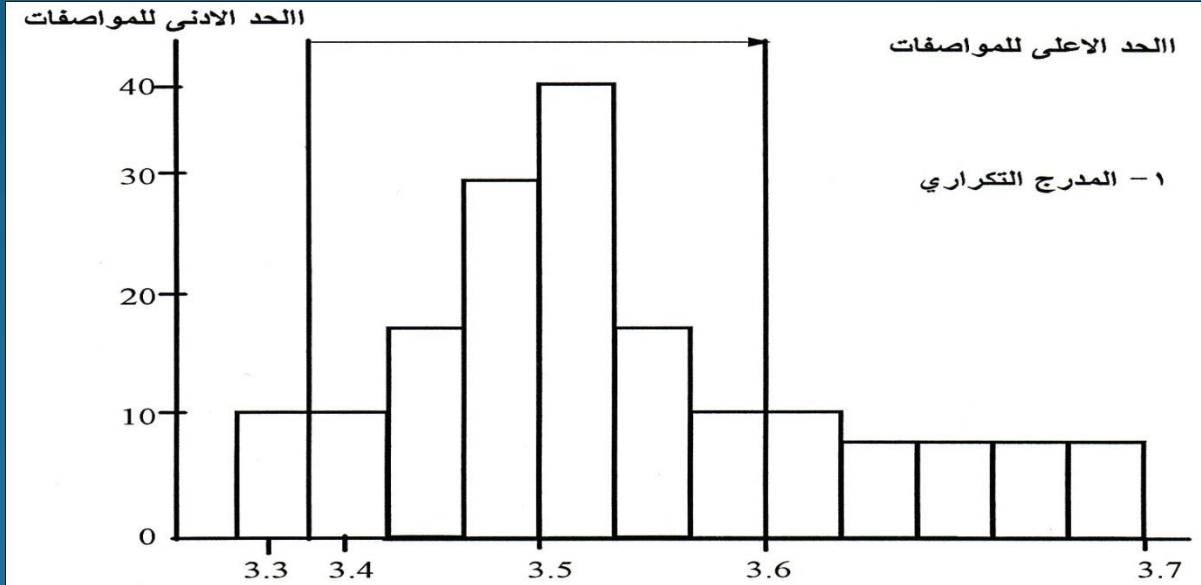
يحدث في كثير من الحالات وجود خاصية أو عدة خواص أساسية تحدد نوعية المنتج وصلاحيته للفحص المعين له وتكون هذه الخاصية سهلة القياس ويستطيع الباحث الحصول على توزيع قياسي أو القيام بسحب عينة من مجتمع الوحدات المنتجة حيث تشكل أوساط هذه العينات توزيعاً قياسياً بغض النظر عن طبيعة التوزيع الأصلي الذي سحبت من هذه العينات.

سادساً: مخطط المدى:

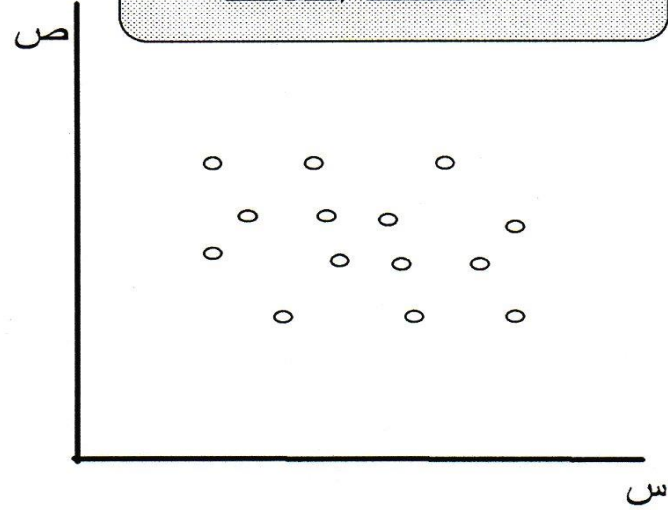
المدى هو الفرق بين أعلى وأقل قيمة يتم الحصول عليها حيث يعتبر هذا المقياس أكثر انتشاراً وأفضل عملياً لأغراض السيولة النوعية وبالرغم من صحة استخدام الانحراف المعياري لقياس التشتت لمجموع الوحدات فإن أغلب المنشآت الصناعية نتيجة الوقت الحاصر إلى استخدام المدى كمقياس للتشتت.

سابعاً: مخطط عدد العيوب:

هو عملية رصد عدد العيوب لكل عينة في المخطط تم ملاحظتها فيما إذا كانت جميع النقاط واقعة ضمن حدي السيطرة فإن العملية الإنتاجية تحت السيطرة وعلى العكس من ذلك فإذا وقعت بعض النقاط خارج حدود السيطرة فتعتبر العملية غير مسيطرة عليها.

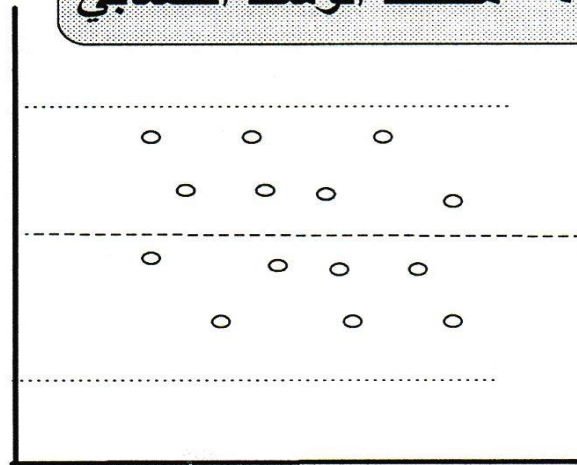


٣ - مخطط التشتت



٤ - مخطط الوسط الحسابي

متوسطات العينات
والمتوسط الحسابي للعينات



الحد الاعلى للسيطرة

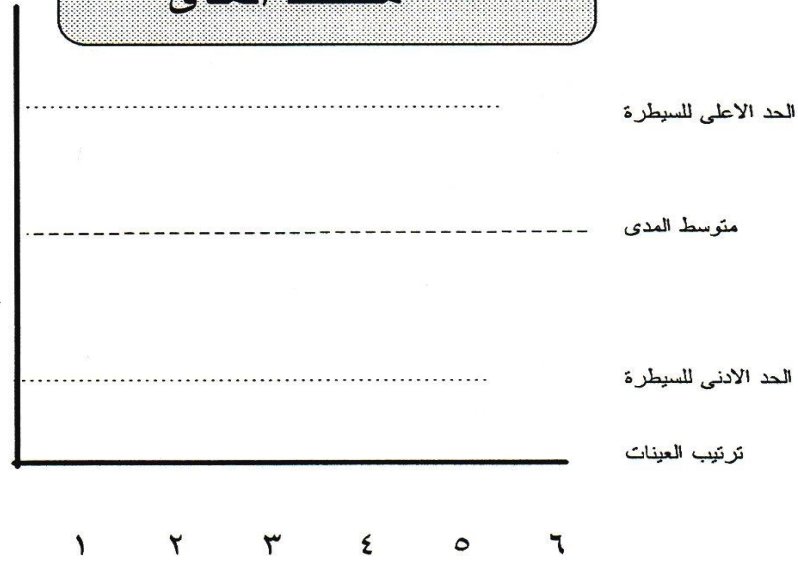
الخط المركزي

الحد الادنى للسيطرة

ايقام العرناات

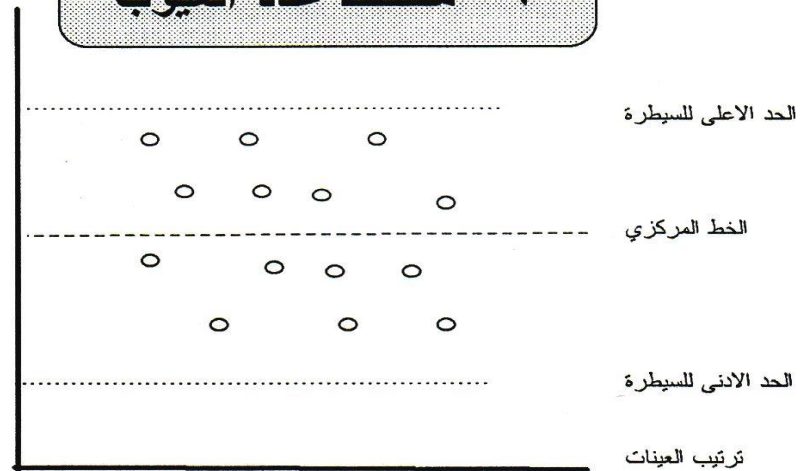
٥- مخطط المدى

المدى للعينات



٦- مخطط عدد العيوب

عدد العيوب



تفاصيل المفردات	الأسبوع
مخططات السيطرة: مخططات السيطرة النوعية المعياري ولنسبة الوحدات المعالجة. المدرج التكراري (أعداده واستخدامه)	الرابع والعشرون
أنواع مخططات السيطرة: مخططات السيطرة للمتغيرات (مخطط السيطرة لوسط الحسابي X-chart).	الخامس والعشرون
أنواع مخططات السيطرة: مخططات السيطرة للمتغيرات (مخطط السيطرة للمدى R-chart ومخطط السيطرة للانحراف المعياري O-chart).	السادس والعشرون
أنواع مخططات السيطرة: مخططات السيطرة للمميزات (مخطط السيطرة لنسبة الوحدات المعيبة P-chart).	السابع والعشرون
أنواع مخططات السيطرة: مخططات السيطرة للميزات (مخطط السيطرة لعدد العيوب في مفردة واحدة C-chart).	الثامن والعشرون
أنواع مخططات السيطرة: مخططات السيطرة للمميزات (مخطط السيطرة لمتوسط عدد العيوب في مجموعة المفردات U-chart).	التاسع والعشرون
مناقشة تقارير تقدم من قبل الطلبة مع اختبار.	الثلاثون

Mean : □

$$\text{Mean} = \chi = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

مثال :- كانت نتائج فحوصات الصلادة لعدة عينات هي

٨٤, ٧٠, ٨٠, ٦٥, ٥٥, ٦٠

احسب الوسط الحسابي

$$\text{Mean} = \frac{\text{الوسط الحسابي}}{6} = \frac{٨٤+٧٠+٨٠+٦٥+٥٥+٦٠}{6} = ٦٩$$

« »

∴ $\sum f_i \cdot x_i = 2330$, $\sum f_i = 40$

$f \cdot x$	f	%	«
188	4	47	49- 45
520	10	52	54- 50
627	11	57	59- 55
272	6	62	64- 60
402	6	67	69- 65
144	2	72	74- 70
77	1	77	79- 75
2330	N = 40		
$\sum f_i \cdot x_i$	$\sum f_i$		

$$\text{Mean} = \frac{2330}{40} = \frac{\sum f \cdot x}{n} = \text{الوسط الحسابي}$$

$$52 = \frac{\text{المجموع العام}}{\text{عدد}} =$$

المدى : Range

الفرق بين أعلى قيمة وأقل قيمة في البيانات

مثال: المدى بين 10م, 90م, هو 80م

المدى بين 7م, 93م, هو 86م

المدى بين 17, 82, 81, 70, 30, 98.

هو $98 - 17 = 81$

الانحراف المعياري: Standered Deviation

هو القيمة الموجبة للجذر التربيعي لمتوسط مربعات انحرافات قيم مفردات التوزيع عن وسطه الحسابي ويرمز له [S].

حساب الانحراف المعياري لقيم تكرارية أو في توزيع تكراري.

1. استخراج الوسط الحسابي \bar{x} .
2. استخراج انحراف كل قيمة عن وسطها الحسابي $\sum(x - \bar{x})$.
3. تربيع الانحرافات $(x - \bar{x})^2$.
4. تجميع مربعات الانحرافات $\sum (x - \bar{x})^2$.
5. يقسم الناتج على عدد القيم أو القراءات = $\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}$.
6. تستخرج الجذر التربيعي للناتج الأخير، وهو الانحرافات المعياري.

$f \cdot \chi^2$	$f \cdot \chi$	$\chi \sum f - \sum f \chi$	χf	« $\sum f$
2400	120	20	6	15- 24
1088	360	30	12	25- 34
28800	720	40	18	35- 44
6000	1200	50	24	45- 54
72000	1200	60	20	55- 64
58800	840	70	12	65- 74
51200	640	80	8	75- 85
28400	5080			

$$\chi = \frac{5080}{100} = 50.8$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum \chi^2 f}{f} - \chi^2}$$

$$\sqrt{\frac{284660}{1000} - (50.8)^2} =$$

$$\sqrt{2840 - 2580.64} = 16.1$$

المصادر :

- 1- الإدارة الصناعية-هيئة المعاهد الفنية 1990. ايسر سوسان، فراس جعبار شلاش.
- 2- الهندسة الصناعية-دار الكتب للطباعة والنشر-جامعة البصرة-الطبعة الأولى 2000م. د. عادل عبد الملك كوربال.
- 3- إدارة الجودة الشاملة ومتطلبات الايزو 2000-2009، الطبعة الأولى 2001، مطبعة الأشقر-بغداد د. خليل العاني، د. إسماعيل إبراهيم القزاز، د. عادل عبد المالك كوربال.
- 4- Hammdy A. Taha "Operations Research: an introduction" 6th edition (1997), Prentice-Hall.
- 5- prem Kumar Gupta and D.S Hira "Operation Research: an introduction" 2rd edition (1989) s. Chand Company LTD, New Delhi.
- 6- Charles E. Ebeling "An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering" (1997), Mc Graw-Hill.
- 7- Phillips, D.T. Ravindran, A.Solberg, J. "Operation Research: Principles and Pactice" (1976) John Wiley.