وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التقني الشطرة
قسم التقنيات الميكانيكية/ فرع الانتاج

الحقيبة التعليمية

الادارة والسيطرة النوعية

لطلبة المرحلة الثانية / انتاج

مدرس المادة سلام عادل علي

الادارة والسيطرة النوعية

اسم المادة	المرحلة	عدد الساعات
الادارة والسيطرة النوعية	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.

الأسبوع	تفاصيل المفردات
الأول	مراحل وتطور الإدارة، المبادئ الأساسية للإدارة، خصائص الإدارة، مستويات الإدارة.

الإداره والعملية الإدارية

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

المبادئ الإدارية:

1. مبدأ تقسيم العمل: أي ان كل فرد يتخصص بأداء عمل معين داخل المنشأه.
2. السلطة والمسؤولية: أي ان لابد ان تتناسب السلطة المخولة لأحد الأفراد مع حجم المسؤوليات الملقاه 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 المنشأه.

مستوى الإدارة الوسطى:

وتتكون من الإفراد 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.

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

الوظائف الإدارية ووظائف المنشأه

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 المنشأه
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 التموين
   ج. خطة الإفراد

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.

الادارة والسيطرة النوعية

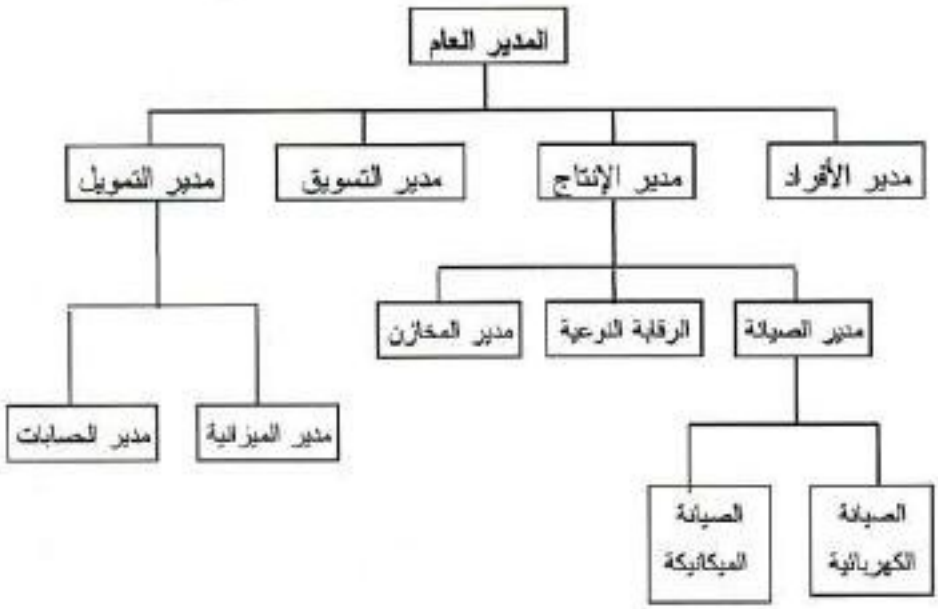
الهيكل التنظيمي: تعبير عن خطوط السلكة والمسؤولية ويتضمن تصميم العمل (متطلبات الوظيفة ومتطلبات شاغل الوظيفة) Job Design والتصميم التنظيمي (إقامة الوحدات والشعب والأقسام).

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 الانشطة والفعاليات في الادارات

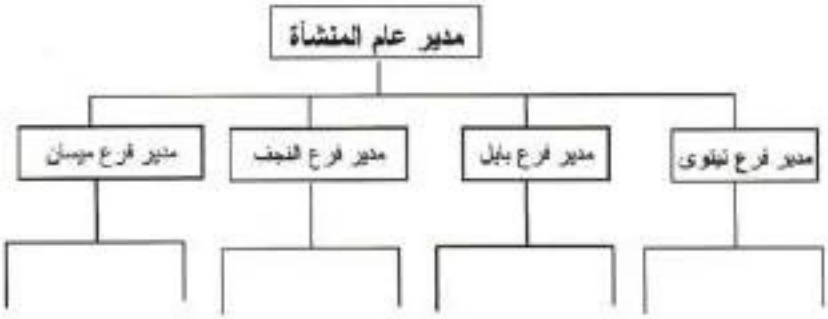
1. الأساس الوظيفي



الادارة والسيطرة النوعية

2. أساس المنتوج

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 واشرح كل واحدة باختصار
4. ما هي معاير التخطيط
5. من أسس تجميع الأنشطة والفعاليات الإدارية ارسم الأساس الوظيفي.

الأسبوع	تفاصيل المفردات
الثالث	– 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، الوظائفي، 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 أو التجميع داخل المصنع

أولاً: التجميع السلعي (الخطي)

في هذا النوع يكون المصنع مقسم إلى عدة خطوط انتاجية وكل خط يحتوي على أنواع مختلفة من المكائن 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 الوظائفي:

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

مزايا التجميع الوظائفي:

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 منها:

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 الانتاج 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. تمركز الصناعة.

8. الضرائب.

9. العوامل الدفاعية (خاصة المصنع الستراتيجية).

توازن الخطوط الانتاجية

ويعني التوازن محاولة مساواة مخرجات جميع المراحل الانتاجية المتعاقبة في الخط، وتتحقق هذه المساواة عندما تتطلب جميع المراحل المتعاقبة في خط الانتاج والتجميع نفس الوقت بحيث ينعدم الوقت الضائع في أي محطة فيحصل ما يسمى بالتوازن التام حيث تتدفق الوحدات بشكل منظم من مرحلة انتاجية 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 الاقسام أو إلى وجود وقت ضائع في أقسام أخرى.

ظاهرة الاختناق:

وفيها تكون انتاجية مرحلة معينة أقل من إنتاجية المرحلة السابقة لها مما يؤدي إلى تكدس الانتاج في هذه المرحلة وبسبب 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 اختيار موقع المصنع.
3. عدد أنواع الترتيب داخل المصنع.

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

التخطيط ومراقبة الانتاج

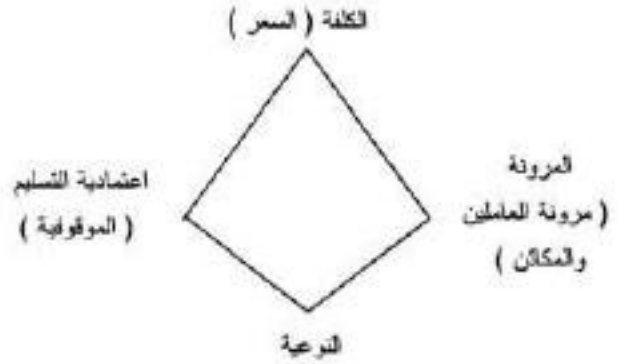
تعتبر وظيفة التخطيط ومراقبة الانتاج من الوظائف الاساسية في المنشأت المختلفة لأنها تساهم في تحقيقي أفضل استفادة من الموارد المادية والبشرية المتاحة وتقليل الضياع والهدر إلى أدنى حد ممكن.

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
- الامكانات 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 الانتاج

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

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

الأسبوع	تفاصيل المفردات
الخامس	– دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية: – فكرة عن دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية. – المشروع الصناعي – مراحل دراسات الجدوى – اهمية دراسات الجدوى

دراسة الجدوى

تعتمد فرصة المضي قدماً في تنفيذ أي مشروع وخروجه إلى حيز الوجود على نتائج دراسات الجدوى، إذ ليس من المعقول توظيف الاموال 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 بناءاً 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 سواءاً 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 والمواصفات التي سيطلبها 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.

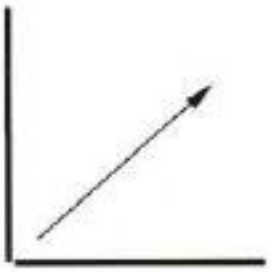
2. طريقة الانحدار المستقيم:

ان استخدام هذه الطريقة في تقدير الطلب يتم وفقاً للخطوات الآتية:

أ. اختيار المؤشرات الاقتصادية أو الاجتماعية بصورة آلية.

ب. رسم أشكال الانتشار لاختيار المؤشرات ذات العلاقة المستقيمة مع الطلب.

يمثل علاقة سالبة بين المؤشر والطلب



يمثل وجود علاقة مستقيمة بين الطلب ومؤشر معين

ج. ايجاد معامل الارتباط المستقيم لكل مؤشر 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 الاشه ر أو الاسابيع أو الايام.

$\bar{X}$ = الوسط الحسابي لقيم المؤشر الاقتصادي.

$\bar{Y}$ = الوسط الحسابي لقيم الطلب.

Ax = الانحراف المعياري لقيم المؤشر الاقتصادي أو الاجتماعي.

Ay = الانحراف المعياري لقيم الطلب.

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

$$Ax = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{N} - \bar{x}^2}$$

$$Ay = \sqrt{\frac{\Sigma y^2}{N} - \bar{y}^2}$$

أما معادلة الانحدار المستقيم فهي:

$$Y = Bx + C$$

ولايجاد قيم المجهولين C,B نحل المعادلتين الآتين:

$$\Sigma y = B\,\Sigma x + NC \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$
$$\Sigma xy = B\,\Sigma x^2 + C\,\Sigma x \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

مثال: البيانات الواردة في الجداول أدناه تمثل أقيام مبيعات المنشأة من الاجهزة الكهربائية بالألف الدنانير ومعدل دخل الاسرة اليومي لسبع سنوات كالآتي:

السنة	قيم المبيعات (y)	معدل دخل الاسرة (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:

(1) نوجد قيم X^2 و Y^2 و XY كالآتي:

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 حث ان أعلى قيمة له (+1)

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

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

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

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

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

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

(3)

$Y = Bx + C$
$\Sigma y = B\,\Sigma x + NC$ ..... (1)
$\Sigma xy = B\,\Sigma x^2 + A\,\Sigma x$ ..... (2)

بالتعويض بالأرقام في المعادلتين نحصل:

$532 = 98\,B + 7\,C$ .....(3)
$7610 = 1456\,B + 98\,A$.....(4)

نضرب المعادلة (3) * 14 نحصل:

$7448 = 1372\,B + 98\,A$ .....(5)
$7610 = 1456\,B + 98\,A$ .....(6)

يطرح (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:

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

$Y = 1.809 * 25 + 50.58 = 95.805$ ألف دينار

(3) طريقة السلاسل الزمنية:

السلسلة الزمنية هي مجموعة من البيانات التاريخية التي تعكس حجم الانشطة 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 البينات أدناه عن كميات مبيعات المنشأة العامة للصناعات الجلدية (بألاف 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:

$Y = Bx + A$

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

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

$-4B = -787.5$ بالطرح ينتج

$\therefore B = 196.8$ وهذ تمثل الميل

وبتعويض قيمة B في معادلة (١)

$1475 = 74.5 * 196.8 + A$

$\therefore A = -13186.6$

∴ اذن معادلة خط الاتجاه العام هي :

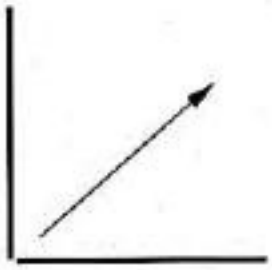
$Y = -13186.6 + 196.8\ X$

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.

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

أساليب التخطيط ومراقبة الانتاج

(1) البرمجة الخطية (تعاظم 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. ايجاد 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 الماكنات أسبوعياً والتي تسمى بطاقة التشغيل وإنه هناك منتج يستغرق تنفيذه ساعتان على هذه المكانة فإنه يمكن كتابة صيغة رياضية لهذه العلاقة:

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

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

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

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:

$6 X_1 + 4 X_2 \leq 48$ .....(3)

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

$X_2 \geq 4$ .....(4)

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

$MA\ XZ = 2 X_1 + 4 X_2$.....(5)

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

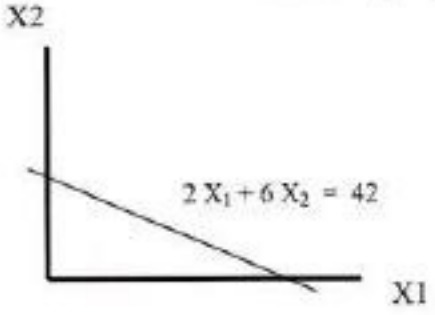
مثال: اجعل قيمة $z = 2X_1 + 4X_2$ أكبر ما يمكن (تعظيم الربح) مستوفياً القيود التالية؟

(1) $2 X_1 + 6 X_2 \leq 42$
(2) $6 X_1 + 4 X_2 \leq 48$
(3) $X_2 \geq 4$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

الحل: نرسم المعادلة الأولى والثانية رسماً بيانياً

$2_1 + 6 X_2 \leq 42$
اذا كانت $X_1 = 0$ $X_2 = 7$
اذا كانت $X_2 = 0$ $X_1 = 21$



وبنفس الطريقة نرسم المعادلة الثانية

وإذا أضفنا القيد الثالث $X_2 \geq 4$

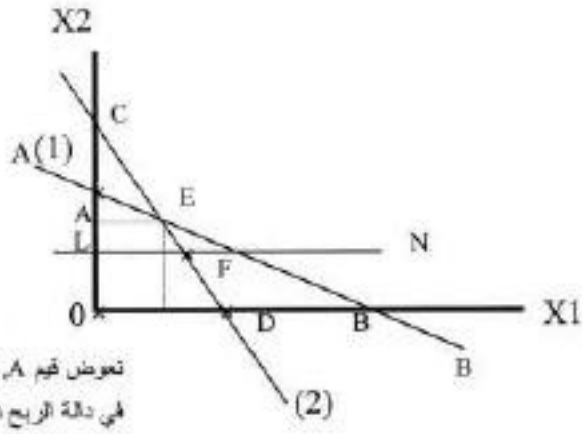
نحصل على الخط LN

نلاحظ ان نقطة E هي التي تمثل أفضل ربح

ومن هذه النقطة نقيم عمود على X_2 وعمودآخر على X_1 والتي تعطي:

$X_1 = 5$

$X_2 = 6$



نعوض قيم O,D,E ,A في دالة الربح نلاحظ ان نقطة E هي أكبر ربح

والآن نعوض قيم X_1 وX_1 في دالة معادلة (5)

$$MA\ XZ = 2X_1 + 4X_2$$

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

$Z = 34$ دينار أقصى ربح ممكن هو

(2) استخدام أسلوب النقل

مثل: كمية من الحبوب تنقل من سايلوات الموصل ربيعة تلعفر إلى المخازن في كركوك–بغداد–بابل. الكميات المتوافرة في السايلوات والكميات التي تحتاجها المخازن كالآتي:

	السايلوات	المخازن
الموصل	1000	1300 بغداد
ربيعة	800	500 كركوك
تلعفر	500	500 بابل
	2300	2300

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

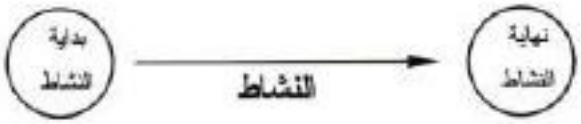
مخازن سايلوات	بغداد	كركوك	بابل	
موصل	1000	----	----	1000
ربيعة	300	500	----	800
تلعفر	----	----	500	500
المجموع	1300	500	500	2300

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.



وعند 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 الانشطة المختلفة ويرمز له بسهم فقط ولا يستغرق وقت لإنجازه.

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

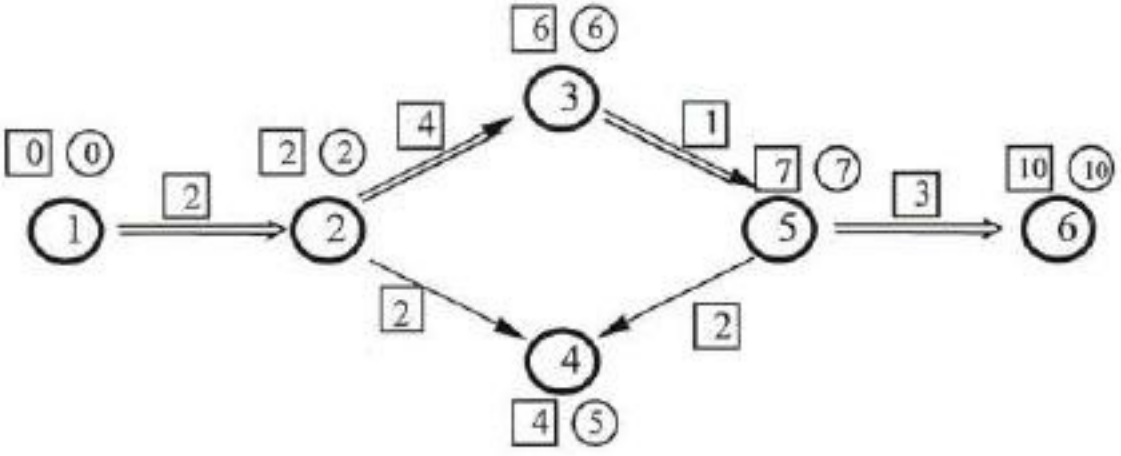
مثال: مشروع للصيانة يحتوي على ستة فعاليات والتي تستغرق وقتاً معيناً لكل فعالية وحسب المعلومات التالية:

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

المطلوب:

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

الحل: رسم الشبكة

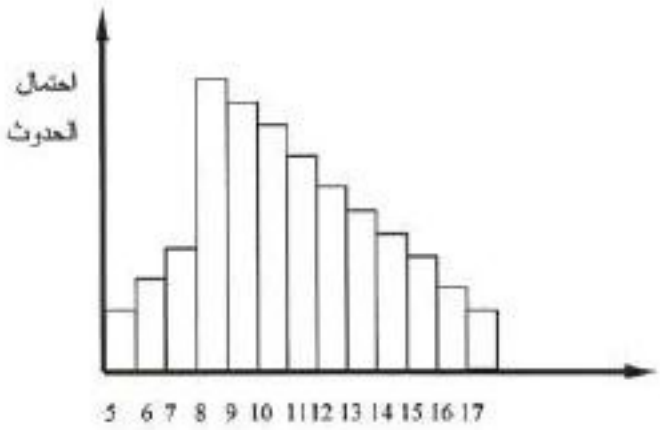


(4) أسلوب بيرت PERT

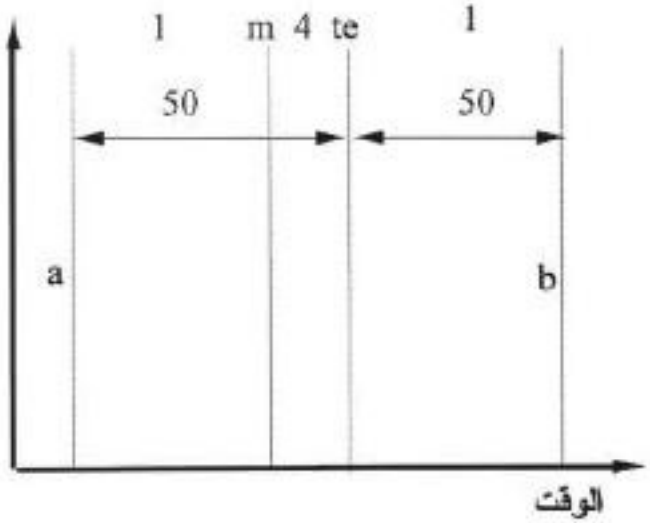
يعتمد أسلوب بيرت كما في طريقة المسار الحرج على رسم شبكة الاعمال لكنه يركز بصورة أساسية على عنصر الوقت وما قد تتعرض له المشاريع عند التخطيط والجدولة ومن عناصر التغير وعدم التأكد وأسلوب بيرت يعالج هذه المشكلة من خلال التقديرات الزمنية الثلاث لكل نشاط والاوقات اللازمة للتنفيذ. وهذه التقديرات هي:

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

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



التوزيع التكراري لوقت عملية الصيانة



الوقت المتفائل = a

الوقت المتشائم =b

الوقت الاكثر احتمالاً = m

الوقت المتوقع = te

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

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

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

(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 الأداء.
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 ايجاد 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:**

$$\text{معادل العائد} = \frac{\text{العائد من الطريقة المقترحة}}{\text{تكاليف الطريقة المقترحة}}$$

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 العلمية:

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.

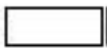
د- لوحة الكتروسيكولكراف.

هـ- لوحة الارتحال: هي تسجيل قائمة واظهار كمية المعطيات من التحركات العمال أو المواد في فترة محددة.

الرموز المستخدمة في التسجيل:

أ- **العملية**: وهي أي فعالية انتاجية ويرمز لها بشكل دائرة ○

ب- **الفحص**: وهو التأكد من العملية ويرمز له بشكل مربع □

ج- **النقل**: وهو نقل مادة من موقع إلى آخر دون تغير شكله 

د- **التأخير**: هو حدث يؤخر حركة المادة بسبب طارئ

هـ- **الخزن**: وهو الاحتفاظ بالمادة لفترة زمنية.

(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 الاستناجية: 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 للسماحات.

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 إداراتها.
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 فاذا افترضنا نفس المعلومات في المثال السابق يكون الأجر كما يلي:

6 * 100 = 600 دينار أجر ساعات العمل الفعلية

8/2 * 600 = 150 دينار قيمة المكافأة

المجموع الكلي للأجر = 600 + 150 = 750 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 أنشاء 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.

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

الصيانة

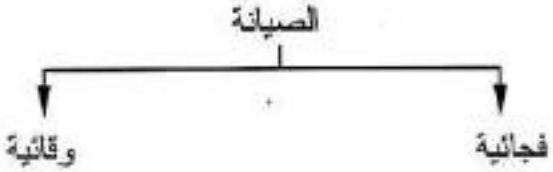
مفهوم الصيانة: هي كافة النشاطات التي يتم القيام بها بهدف المحافظة على النظام الانتاجي من اصلاح التلف الناتج عن الاستعمال وكذلك الوقاية من هذا التلف لتجنب وقوعه والمحافظة على القدرة لأداء الواجب بشكل اقتصادي.

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 المكائن 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:

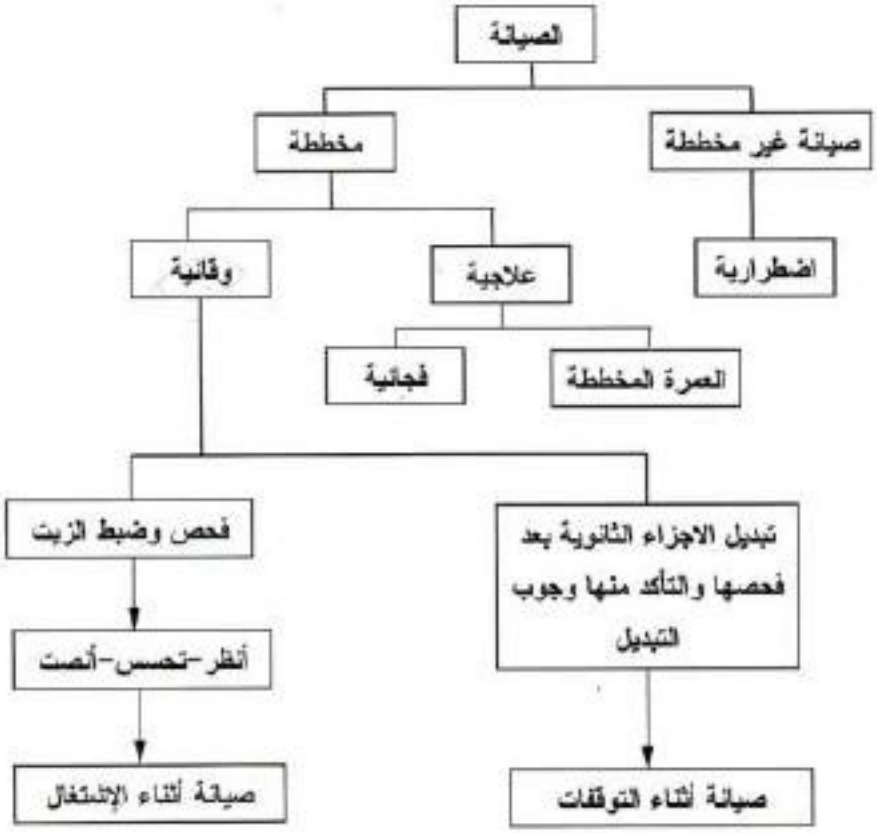
- توقف الانتاج نتيجة تعطل المكائن الفجائي.
- زيادة استهلاك قطع الغيار.
- قصر العمر الانتاجي للمعدات.
- زيادة تكاليف الانتاج.

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

1. الفحص الدوري للمعدات والمنشأت.
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 وتزييت مع اجراء تعديلات ثانوية في فترات مقررة وتبديل بعض الاجزاء الواجب استبدالا نتيجة الفحوصات.

الصيانة العلاجية: وهي 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.

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:

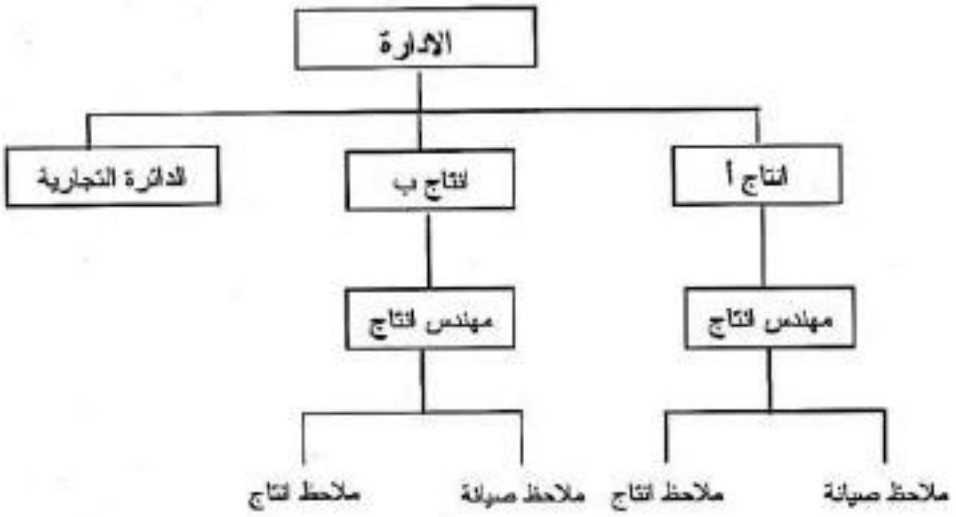
- انخفاض وقت الانتقال إلى مناطق العطلات.
- انخفاض وقت التصليح نتيجة زيادة خبرة العمال بالمعدات.
- حسن العلاقات بين مشرفي الانتاج وعمال الصيانة.

عيوب الصيانة اللامركزية:

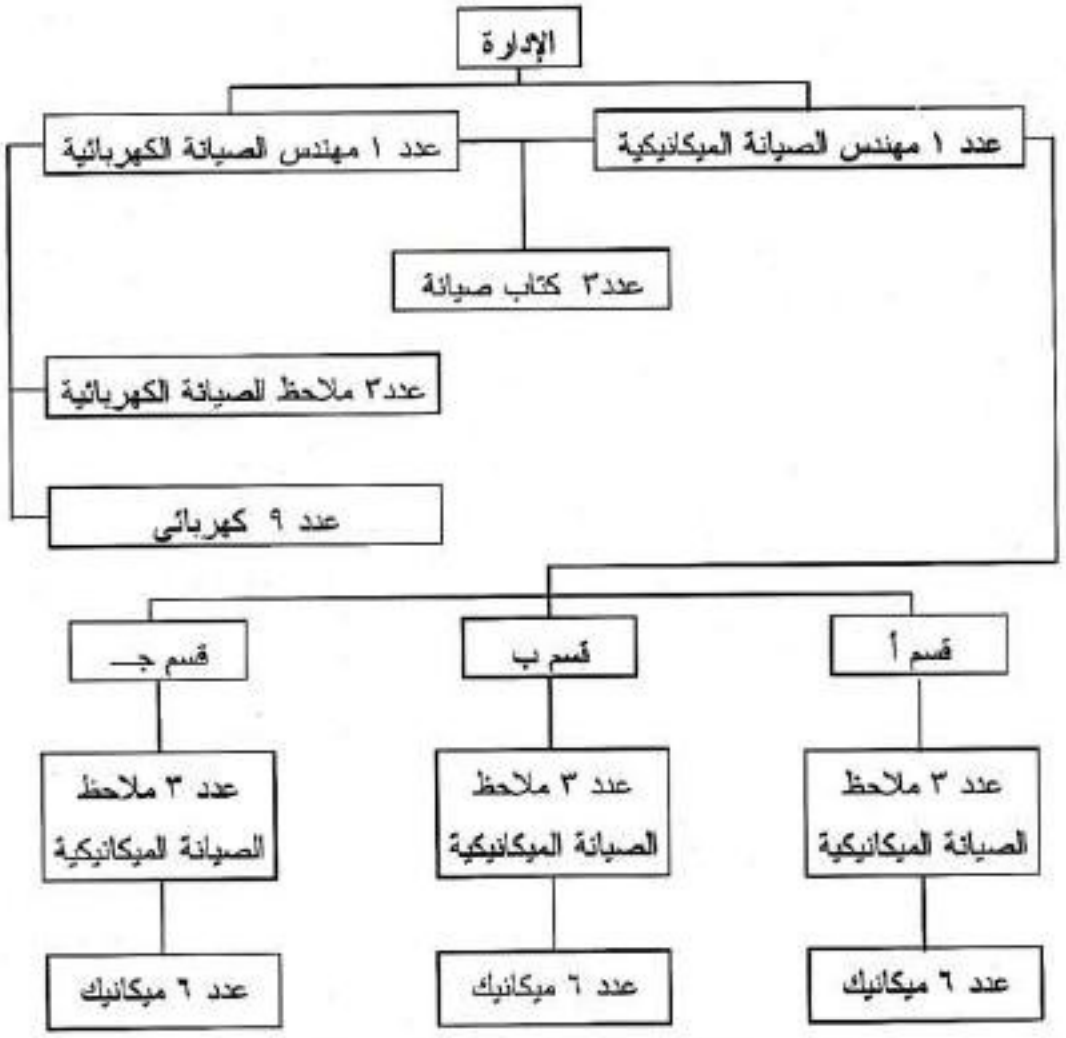
- زيادة عدد العاملين في الصيانة.
- عدم الاستفادة الكاملة من طاقة العمال.
- الحاجة إلى عدد كبير من السجلات.

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.

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

التكاليف وطرق دفع الاجور

هناك نوعين من التكاليف في العملية الانتاجية الأولى التكاليف الثابتة وهي الكلف التي لا ترتبط بكمية الانتاج ومن امثلتها المصروفات الإدارية ومصروفات الانارة 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 الاسابيع أو الاشهر.
2. على أساس طبيعة العمل: كأن تحدد الإدارة أجور محددة لكل وظيفة، عامل الصيانة، المهندس، الإداري... الخ.
3. على أساس القطعة: ويتم بموجبها تحديد أجرة انتاج القطعة الواحدة، فالفرد الذي ينتج 50 قطعة يومياً وأجرة 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% أو10% وهكذا.

مفهوم التكليف: 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 الارباح).
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 محدده بعد حدوثها ويمكن اثباتها حسابياً.

ب- **تكاليف تقديرية:** وهي تمثل أراء فنية على أساس تقديري.

3) التبويب 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 وتتناسب طردياً مع الإنتاج.

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

الاجور:

تعتبر الاجور المصدر الرئيسي لدخل فئات عديدة من أبناء المجتمع وهذه الاجور تختلف تبعاً لاختلاف نوع العمل الذي يؤديه الافراد ولابد ان يحقق الاجر المدفوع مبدأ العدالة

بحيث يتناسب مع مقدار الجهد البدني أو الذهني المبذول من قبل الافراد وكذلك يكون قادراً على تحقيق الحياة الحرة الكريمة للفرد.

أنواع أنظمة الاجور:

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: الاجر 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 الاجور حيث يتحدد أجر العامل بعدد الوحدات التي ينتجها.
2. **نظام ايموسون:** يتحدد أجر العامل عن طيق 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 أجرة الساعة 100 دينار والنسبة المئوية للوقت المقتصد 50% احسب أجر هذا العامل؟

أجر الساعات الفعلية = 6 * 100 = 600 دينار

يضاف إليه 50% مكافأة = 100 * 0.5 * 2 = 100 دينار

الاجر = 600 + 100 = 700 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.

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

المشتريات

ان وجود علاقة وثيقة بين تكاليف المشتريات ومقدار الارباح دفع كثير من الشركات الصناعية الكبيرة الاهتمام بهذه الوظيفة. ونتيجة لتعقد 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- تمركز 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:
ويمكن حـ

$$\text{الحد الادنى} = \text{معدل الاستهلاك الشهري} \times \text{معدل الترجيح} \times \sqrt{\text{فترة الانتظار}} + \text{معدل الاستهلاك} - \frac{\text{الحاجة السنوية}}{12}$$

معدل الترجيح : يستخرج من جداول خاصة

فترة الانتظار: هي الفترة المحصورة بين طلب المادة ولحين وصولها.

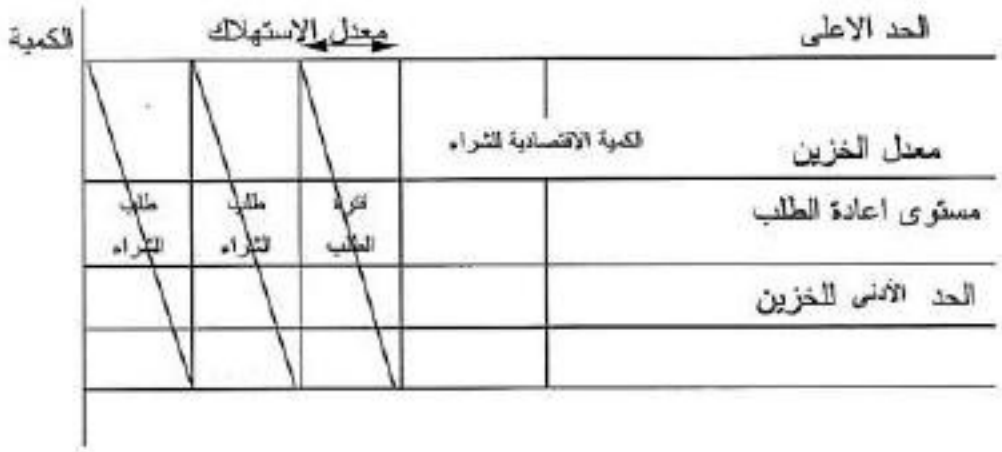
2. **الحد الأعلى للخزين:** وهو أعلى حد يمكن ان تصل إليه كمية المخزون ولا يجوز تجاوزه الحد الأعلى = الحد الأدنى + كمية الطلب المثالية

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

مستوى أعادة 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 الخزين 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 الأخر.

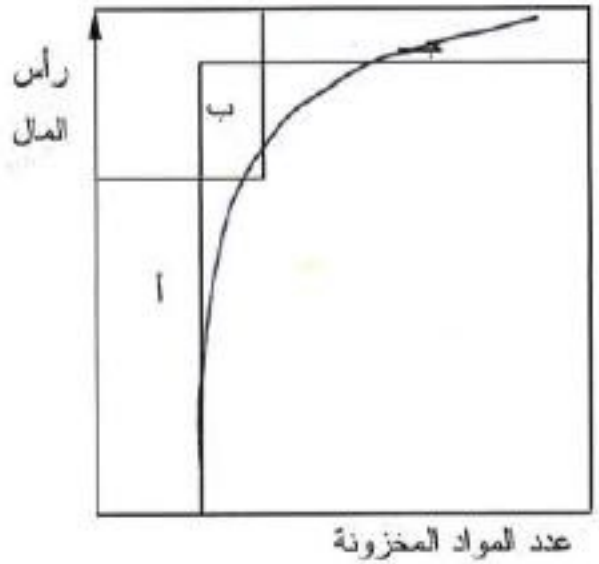
5. ضرورة توفر عنصر المرونة في النظام الموضوع توقعاً لحدوث تغيرات في عدد المواد وأنواعها.

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 اهميتها 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.



شكل يوضح تصنيف المواد المخزنية حسب قيمتها الاستهلاكية

كمية الطلب الاقتصادية:

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

$$\text{كمية الطلب الاقتصادية (Econome order quantity) } EOQ = \sqrt{\frac{2D\,C_o}{C_c}}$$

علماً بأن:

كمية الطلب السنوية = D

كلفة اعداد الطلب لواحد = C_0

كلفة الاحتفاظ بالوحدة الواحدة لكل سنة = C_c

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

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

= 100 وحدة في كل طلبية

الجرد:

يمكن تعريف الجرد بأنه عد (أو قاس أو وزن) وفحص كميات جميع الاصناف المحفوظة فقي 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 واقتر اح 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 الاسلوب من الجرد ن قبل المنشأت الكبير التي لا ترغب بإيقاف أعمالها خلال عمليات الجرد. ويمتاز هذا الاسلوب 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 سواء في المخازن الفرعية أو الرئيسية أو الموجود خارجها، ويتم هذ النوع في نهاية السنة.

2. **الجرد الجزئي:** ويتبع هذا الاسلوب على بعض الاصناف 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 ورقمها.
- 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 او 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.

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

السلامة المهنية والامن الصناعي

للأمن الصناعي أهمية كبيرة في المنشأت 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.

الحادثة: هي حدث غير متوقع يقع أثناء العمل ومن جرائه ويؤثر على المقدرة الانتاجية للعامل.

الإصابة: هي نتيجة الحادثة وقد تؤدي إلى الوفاة أو العجز الكلي أو الجزئي حسب طبيعتها.

أسباب وقوع الحوادث:

1. **الأسباب الخارجية:** العمل المتعب، السرعة، الإضاءة الغير الجيدة، درجة الحرارة، عوامل مادية.
2. **الاسباب الإنسانية:** العامل النفسي، السن، الخبرة، البصر، الصحة، الذكاء، الجنس.

$$\text{معدل التكرار} = \frac{\text{معدل الاصابات المعوقة}}{\text{مجموع ساعات العمل الفعلية}} \times 1000000$$

مجموع ساعات العمل الفعلية: عدد العاملين × أيام العمل الفعلية × عدد ساعات العمل اليومية مطروحاً منه ساعات العمل الضائعة بسبب الغياب والمرض.

مثال: منشأة يعمل فيها 2000 عامل وحدثت فيها 200 إصابة معوقة سنة 1982 وكان عدد أيام العمل الفعلية خلال السنة 300 يوم وعدد ساعات العمل الفعلية (8) ساعات وان عدد الساعات الضائعة 70000 ساعة وان ألـ (200) حادثة سبب ضياع 5000 يوم عمل. أوجد شدة الإصابة ومعدل التكرار؟

مجموع ساعات العمل الفعلية = 2000 * 300 * 8 = 480000 ساعة

480000 – 70000 = 4730000 ساعة

200
4730000

معدل التكرار = ——— * 1000000 = 42.28

معدل الإصابة أو شدة الإصابة = $\frac{1000 * 5000}{4730000}$ = 1.057 يوم ضائع

تأثير الأمن الصناعي على الكفاءة الانتاجية:

1. ان توفر الامكان الأمنة 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 أمكان العمل بصورة تسهل حركة العامل والآلة.
3. الحفاظ على الارضيات 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 تلتي 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 الابخرة والغازات لمنع حصول الحرائق.
12. ضرورة تجنب مناطق الخطر في الاجزاء 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 والساقي.
6. واقيات لمكافحة الحرائق.
7. حبل الامان.

الادارة والسيطرة النوعية

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

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

الادارة والسيطرة النوعية

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

تعريف النوعية: هي درجة ملائمة المنتوج 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 المنتوج.

الثانية: هي تحقيق مطالب المستهلكين ومتابعة اذواقهم من خلال الاهتمام بجودة المنتجات وتوفرها 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.

الضبط المتكامل لجودة الانتاج: هو النظام الفعال الذي بواسطته يمكن تكامل وتجميع عمل الوحدات المختلفة داخل المصنع والتي تعمل في مجالات تطوير وتحسين الجودة بالدرجة التي ترضي رغبات المستهلكين وبأقل تكاليف ممكنة.

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 والخزن.

5. ضبط جودة المنتج بعد البيع (الاعتمادية).

6. إدارة الجودة وتشمل التدريب والحوافز.

عناصر النوعية:

تتكون عناصر النوعية من عنصرين رئيسين هما:

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

العوامل المتحكمة في النوعية:

أ- العوامل الداخلية وهي:

1. مواصفات المواد الأولية المستخدمة في انتاج البضاعة.
2. نصب وتركيب المكائن 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 أداوت 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 الاقسام.
9. مدى كفاءة اجراءات الفحص والاختبار.
10. مدى إدراك الإدارة لأهمية النوعية ودرها في الاقتصاد والوطني وتلبية رغبات المستهلكين.
11. الاهتمام بالجوانب الاجرائية لتحديد معايير الجودة.
12. الاهتمام بدراسة النواحي المتعالقة بتخفيض التكاليف.
13. علاقة الإدارة بالعاملين في المصنع.

ب- العوامل الخارجية وهي:

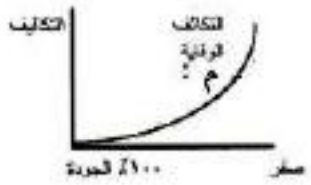
1. التعرف على رغبات المستهلكين وتفضيلاتهم.
2. المتغيرات السريعة في التصميم.
3. المنافسة السائدة في السوق.

المؤشرات الاساسية في تحسين وتطوير النوعية:

1. توسيع وتطوير انظمة المواصفات والتقييس المركزي.
2. تحسين وتطوير الطرق والاساليب التكنولوجية للإنتاج.
3. تحسين نوعية المواد الأولية.
4. تحسين وتوفير اجهزة ومعدات الفحص والقياس.
5. تجسين الاساليب التنظيمية للإنتاج والعمل.
6. تحسين تطوير العمليات التسويقية للمنتجات.
7. رفع وتطوير مهارات العاملين في المصنع.

تكاليف النوعية:

وهي التكاليف التي يتطلب انفاقها للوصول إلى مستوى جودة معين وتشمل ما



يلي :

1) تكاليف وقائية:

وهي التكاليف التي تنفق لغرض تلافي الاخطاء قبل وقوعها وتتكون هذه التكاليف :

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 المنتوج النهائي.
7. تكاليف المواد الازمة لعمليات الكشف والاختبار.
8. تكاليف مراجعة الجودة.
9. تكاليف صيانة الاجهزة ومعدات ضبط الجودة.
10. تكاليف الاختبار اثناء تركيب المنتوج وتجربته.

ب) تكاليف المعيب:

وهي التكاليف التي يسببها حدوث معيب أو مرفوض في الانتاج وتشمل:

1. تكاليف المعيب الذي لا يمكن اصلاحه (التلف).
2. تكاليف المعيب الذي يمكن اصلاحه.
3. تكاليف إدارية لغرض الاتصال بالموردين بسبب وجود عيوب في المواد المجهزة.
4. التكاليف التي يسببها شكاوي المستهلكين ورفضهم لبعض المنتجات نتيجة نقص في مستوى الجودة.
5. تكلفة اصلاح العيوب اثناء استخدام المنتوج بواسطة المستهلك.

التكاليف الكلية لضبط الجودة:

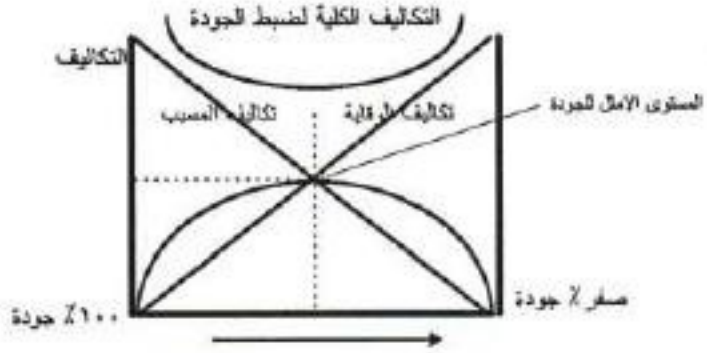
وهي مجموعة التكاليف التي ذكرت سابقاً

أ- تكاليف الوقاية.

ب- تكاليف الفحص والاختبار.

ج- تكاليف المعيب.

وتمثل التكاليف الكلية لضبط الجودة بهذا الرسم.



العلاقة بين اقسام التكاليف المختلفة ومستوى الجودة:

المستوى الامثل للجودة: وهو الحصول على احسن جودة ممكنة وبأقل تكاليف ممكنة.

التوحيد القياسي (التقييس):

هو النظام أو الاسلوب الذي يحقق وضع المواصفات القياسية التي تحدد الخصائص والابعاد ومعايير الجودة وطرق التشغيل والاداء للسلع والمنتجات التي تبسط وتحيد انواعها واجزائها وتيسير التبادلية في انتاج الحملة وقطع الغيار وتخفيض التكاليف ويشمل التوحيد القياس أيضاً توحيد الطرق والاساليب التي تتبع عند الفحص والاختبار للتأكد من مطابقة السلع والمنتجات للمواصفات المعتمدة وكذلك المصطلحات والتعاريف والرموز الفنية وأسس الرسم (التعبير) توحيد لغة التفاهم العلمي والفني في مجالات الصناعة والتجارة والعلوم.

أسس التوحيد القياسي:

يعتمد التوحيد القياسي على الأسس الثلاثة التالية:

أ- التبسيط.

ب- التوحيد.

ج- التوصيف.

أ- التبسيط:

هو عبارة عن اختصار عدد النماذج المنتجات إلى العدد الذي يكفي لمواجهة الاحتياجات في وقت معين وذلك عن طريق اختصار واستبعاد النماذج الزائدة أو اعتمدت نموذج جديد يحل محل مكان نموذجين أو أكثر على ان لا يؤثر ذلك على الوفاء بحاجات المستهلكين.

فوائد التبسيط بالنسبة للمنتج:

1- انخفاض رأس المال المستثمر.

2- تخفيض تكاليف الانتاج نتيجة:

أ- تقليل الوقت الضائع بسبب الانتقال من نوع إلى آخر من أنواع المنتجات.

ب- سهولة الكشف والاختبار على المنتجات وتقليل تكاليف الاختبار.

ج- تبسيط عمليات التخطيط والمراقبة والتفتيش على الانتاج والنقل والتوزيع والبيع.

فوائد التبسيط بالنسبة للعاملين:

سهولة تدريبهم وزيادة كفاءتهم ورفع مستوى الأجور.

فوائد التبسيط بالنسبة للمستهلك:

أ- تخفيض اسعار السلع.

ب- ار تفاع في مستوى جودة السلع.

ج- تسهيل عمليات صيانة وتوفير قطع الغيار للمنتوج في حالة عطله.

د- الحصول على المنتجات بطريقة سهلة.

ب- التوحيد

هو توحيد مواصفتين أو أكثر للحصول على مواصفات واحدة حتى يمكن تحقيق التبادلية بين المنتجات عند الاستخدام وبذلك فان التوحيد يهدف إلى تحقيقي قابلية تبادل المنتجات ونتيجة للتوحيد فقد امكن الانتاج الكبير أو تخفيض تكلفة الانتاج نتيجة تقليل حجم المخزون تقييس تطبيق نظم ضبط لجودة والانتاج بها.

ج- التوصيف

عبارة عن البيانات الموجز لمجموعة المتطلبات التي ينبغي تحقيقها في المنتوج أو مدة أو عملية معينة مع توضيح الطريقة التي يمكن بواسطتها التأكد من تحقيقي هذه المتطلبات وهذا يعني ان التوصيف هو تحديد خصائص المواد والمنتجات وكذلك الطرق والوسائل التي تكمن من التأكد من توفير هذه الخصائص وذلك يساعد على فهم المطلوب تحقيقي بين كل القائمين على الانتاج أو الشراء أو البيع في المجالات المختلفة.

مزايا التوحيد والقياس:

1. تخفيض التكالف.
2. رفع مستوى جودة الانتاج.
3. زيادة الكفاءة الانتاجية.
4. التوفير في استخدام المواد المختلفة.
5. وسيلة هامة من وسائل التفاهم بين الاطراف.
6. تسهيل العمليات التجارية وحماية المستهلكين من انواع الغش التجاري وضمان حقوقهم وتحسين وسائل الخدمة المقدمة لهم.

مستويات التوحيد القياسي:

يحدد مستوى التوحيد القياسي مجموعات الافراد الذين يستخدمون المواصفات:

1. المواصفات القياسية للشركات.
2. المواصفات القياسية للاتحادات أو المواصفات المهنية.
3. المواصفات القياسية الوطنية.
4. المواصفات القياسية الاقليمية المواصفات القياسية الدولية.

المواصفات التي لا يمكن قياسها بوحدات القياس وتسمى (المواصفات الحسية) و(الجودة الحسية).

المواصفات القياسية:

تختص المواصفات القياسية بجميع الخصائص المميزة للمنتجات واداء الخدمات وطرق التصنيع التي تعير ضرورية للوصول إلى كفاية انتاجية متطورة. ويمكن تقسيم المواصفات القياسية إلى:

المواصفات القياسية الأساسية:

وهي المصطلحات، الوحدات، الرموز، طرق القياس، التوثيق، التصنيف، الترقيم.

المواصفات القياسية التطبيقية:

وتشمل الابعاد، جودة الانتاج، طرق سحب العينات، الرقابة على جودة الانتاج، المواصفات القياسية للأمن، أسس التصميم والتنفيذ والتركيبات والصيانة.

كما يمكن حصر المواصفات القياسية حسب طبيعة صدورها:

1. المواصفات القياسية للشركات.
2. المواصفات القياسية للاتحادات أو المواصفات المهنية.
3. المواصفات القياسية الوطنية.
4. المواصفات القياسية الاقليمية.
5. المواصفات القياسية الدولية.

الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند اعداد المواصفات القياسية:

1. يجب ان يتحمل المنتوج بعد تصنيعه الاجهادات الواقعة عليه.
2. استخدام الخامات والمواد الأولية في للإنتاج.
3. استعمال الاجزاء القياسية قدر الامكان لغرض تحقيقي التكاليف.
4. توفر المعدات الازمة لعمليات التشغيل المقترحة.
5. الوقوف على مدى خبرة العاملين القائمين بالإنتاج ومستوى مهارتهم.
6. الشروط الصحية الازمة 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 الاستغناء 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 واتاحة طرق سهلة للمقارنة.
6. تحسين جودة المنتوج.
7. ايجاد خدمة مركزية وتوفير المعلومات الازمة للاسترشاد.
8. التنسيق بين اعمال التصميم والانتاج.

الادارة والسيطرة النوعية

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.

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

المنظمات المخصصة بالمواصفات:

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

المنظمات المخصصة 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 طلبيات 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 الطبية تعتبر أيضاً سليمة وبالتالي يمكن قبولها والعكس إذا تكن العينة سليمة فإن الطلبية 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 للطلبية التي سحبت منها فإن بعض الطلبيات السليمة ترفض وبعض الطلبيات 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 الطلبية والمستويات المختلفة لجودة هذه الطلبية.

الرموز المستخدمة في منحنى خواص خطة عينات القبول:

احتمال قبول الطلبية = ح ل

الحد الأدنى لنسبة المعيب المسموح بها في الطلبة = س ع

نسبة المعيب الفعلية في الطلبة: س

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 منحني خواص خطة التفتيش الكلي (اختبار 100%) هو منحني 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 أو المتتابعة باستخدام الاختبار للوحدات السليمة.

تتصف العينة بحجمها وبشرط قبولها.

في حالة استخدام عينتين متتاليتين يكون:

ن1 = حجم العينة الأولى

ن2 = حجم العينة الثانية

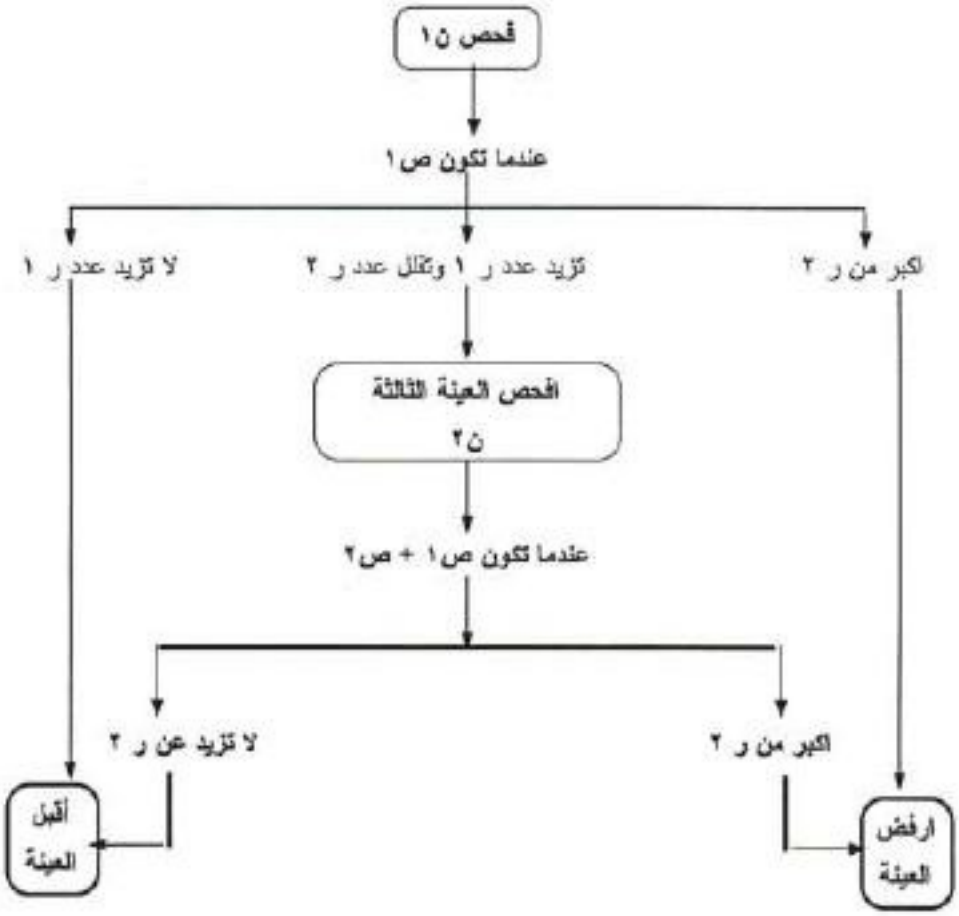
ر 1 = شرط قبولها

ص1 = الوحدات المعيبة في ن1

ص2 = الوحدات المعينة في ن2

ر 2 = شرط قبولهما معا

وكما مبين في الشكل



أنواع عينات الفحص

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

ومن واهم انواعها :

1- العينة العشوائية البسيطة:

يتم اختيار وحدات العينة العشوائية بحيث تتفر لكل وحدة في المجتمع الإحصائي فرصة كاملة ومستقلة لاختيارها ضمن هذه العينة بهذه الطريقة فانه من المحتمل جدا ان العينة ستحوي كافة الخصائص والصفات بنفس النسبة الموجودة في المجتمع الإحصائي وقد يكون هذا النوع من العينات من افضل الانواع إذ لم يكن هناك تبين في الصفات لوحدات المجتمع.

2- العينة الطبقية:

هي انواع العينات العشوائية حيث يقسم المجتمع الإحصائي في هذا الحالة إلى طبقات قبل سحب العينة وفقاً للفرق والاختلافات الموجودة بين وحدات المجتمع الإحصائي ثم 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 بمسحات 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، فاذا كانت النتائج جيدة فان المجموعة تقبل بكاملها أما إذا كانت النتائج غير مرضية فترفض المجموعة وإذا كانت النتائج بين الجالتين 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 التحمية (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:

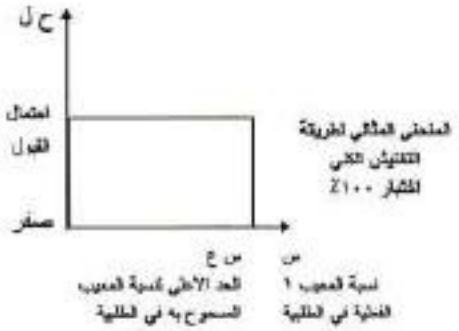
يتم اختيار مفردات هذه العينة بشرط ان تتوفر فيها بعض الصفات المعينة التي يقررها الباحث مقدماً والتي لها علاقة بموضوع الدراسية ومن البديهي ان تتوفر لدى الباحث في هذه الحالة كمعرفة صفات مفردات المجتمع لكي يتمكن من اختيار أفراد العينة.

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.

أسلوب شبه الحصر أو البتر:

ويستعمل هذا الاسلوب في بعض الأحيان عندما يرى الباحث ان يركز بحثه على مقاطعات معينة في المجتمع بالنظر لأهميتها لموضوع الدراسة ويهمل القطعات الأخرى لعدم اهميتها ولعدم توقع الحصول على معلومات سليمة منها (مثلاً القيام بالإحصاء الزراعي او الصناعي...).



المنحنى المثالي لطريقة التفتيش الكلي
اختبار ١٠٠٪

خطط الفحص لعينات القبول:

1- خطة الفحص للعينة الفردى: باستخدام الاختبار للوحدات السليمة:

نفرض ان عدد الوحدات في الطلبية (حجم الطلبية) = ن وحدة

عدد الوحدات في العينة (حجم العينة) = ن وحدة

عدد الوحدات المسموح بوجودها في العينة = م وحدة

(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 الفترات 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 تنحثر في كونها الأساس الذي يبنى عليه أي قرار بشأن الموضوع الذي تتعلق به تلك المعلومات.

1. قارن بين طريقة التفتيش الكلي 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.

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

مخططات السيطره النوعية

أولاً: المدرج التكراري (الهيستوكرام):

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 عموما 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- استاد الإدارة مدا مستوى كفاءة العاملين مساعدتها في تحديد احتياجاتهم للتدريب.

ثالثاً: مخطط التشتت:

هو وسيلة بيانية لتوضيح العلاقات ظاهرتين متغيرتين وإظهار كيفية تمثيل أحداهما 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 أسبقية معالجتها.

خامساً: مخطط الوسط الحسابي:

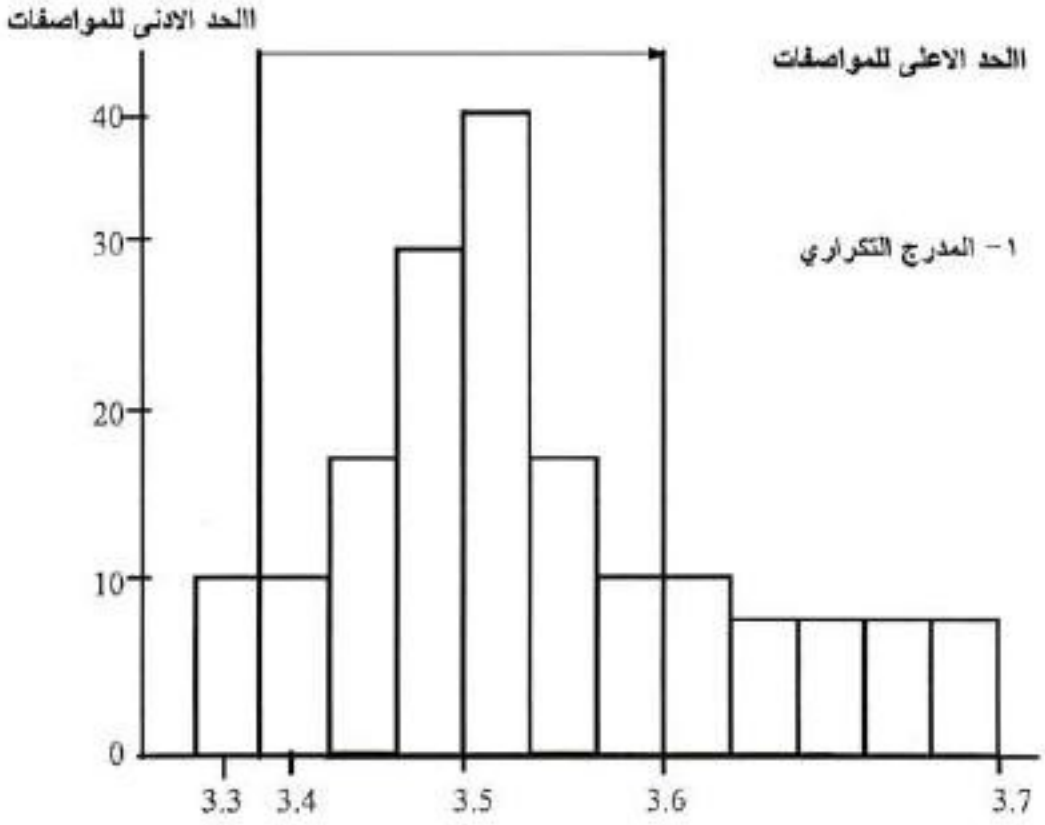
يحدث في كثير من الحالات وجود خاصية أو عدة خواص أساسية تحدد نوعية المنتوج وصلاحيته للفحص المعين له وتكون هذه الخاصية سهلة القياس ويستطيع الباحث الحصول على توزيع قياسي أو القيام بسحب عينة من مجتمع الوحدات المنتجة حيث تشكل أوساط هذه العينات توزيعاً قياسياً بغض النظر عن طبيعة التوزيع الأصلي الذي سحبت من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

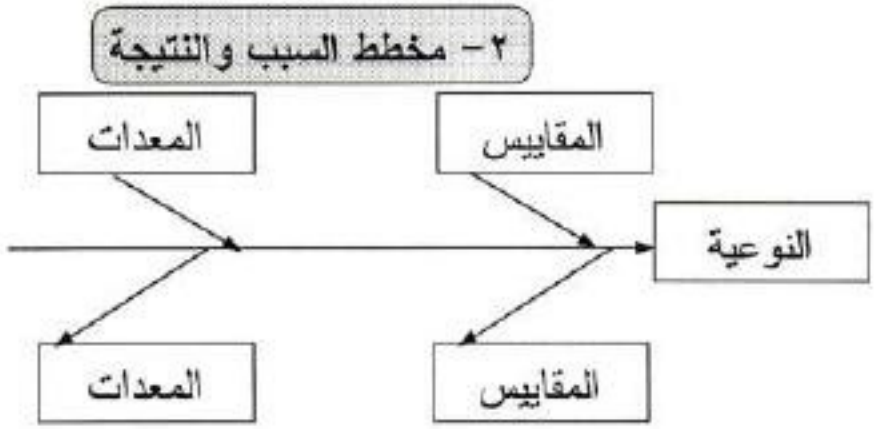
سادساً: مخطط المدى:

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 فان اغلب المنشآت الصناعية نتيجة الوقت الحاضر إلى استخدام المدى كمقياس للتشتت.

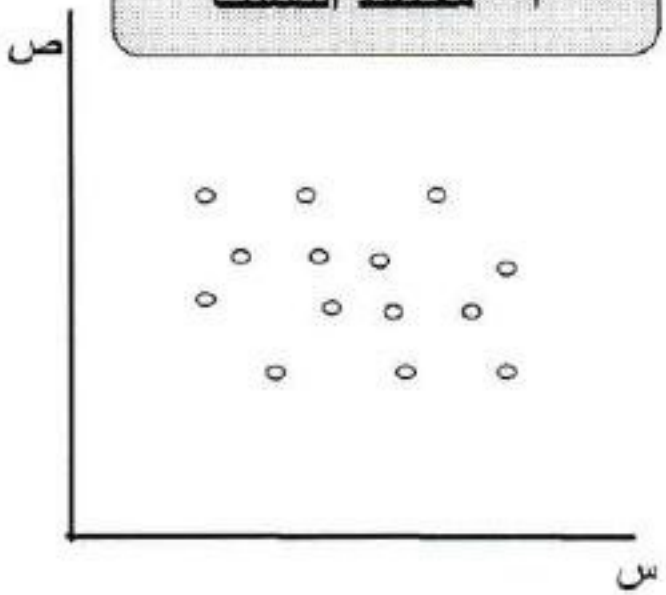
سابعاً: مخطط عدد العيوب:

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

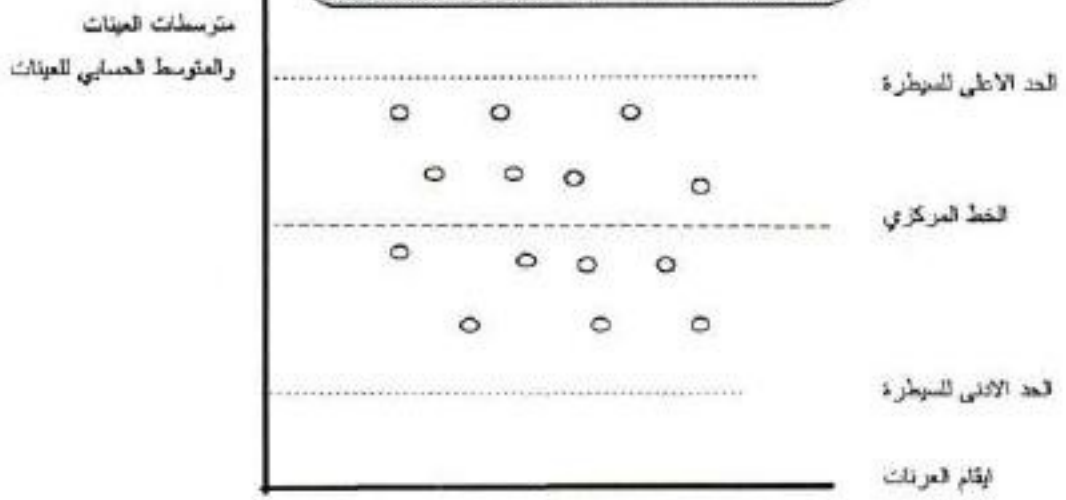

الحد الادنى للمواصفات
الحد الاعلى للمواصفات
١- المدرج التكراري
40
30
20
10
0
3.3
3.4
3.5
3.6
3.7


٢- مخطط السبب والنتيجة
المعدات
المقاييس
النوعية
المعدات
المقاييس

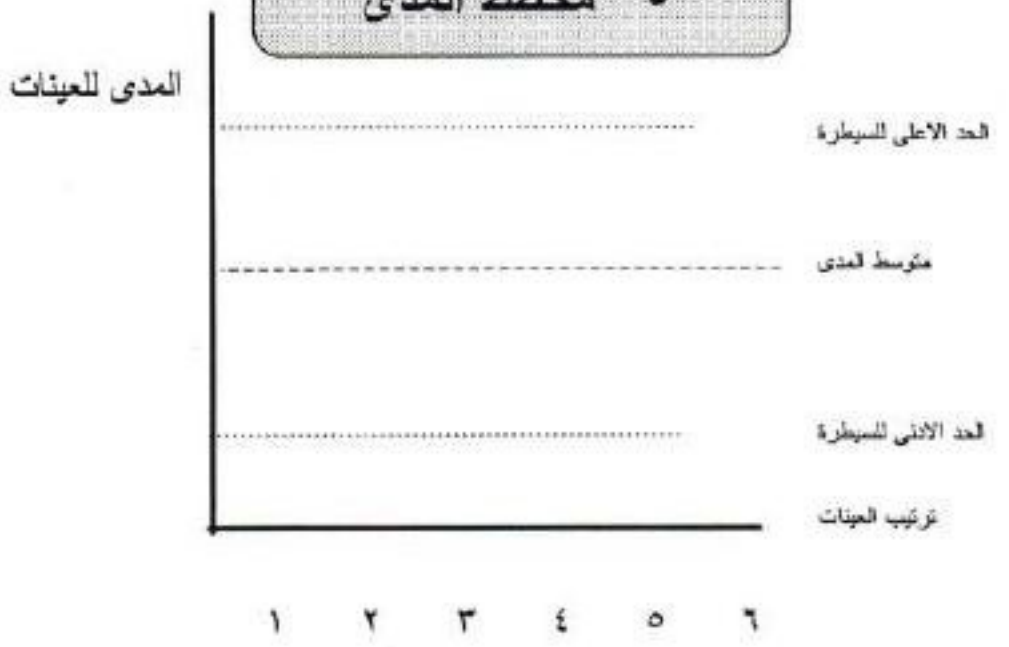
٣- مخطط التشتت



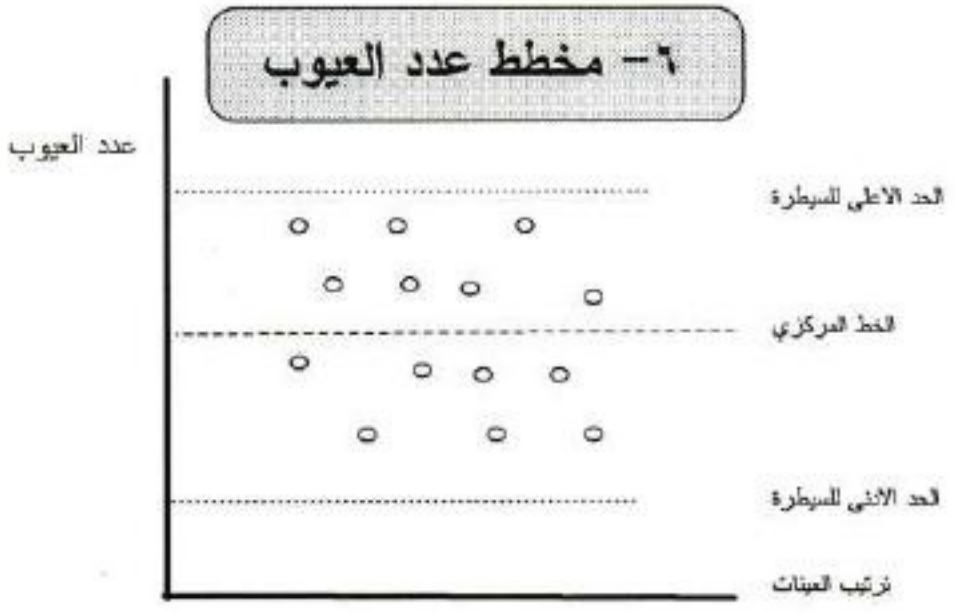
٤- مخطط الوسط الحسابي



٥- مخطط المدى



٦- مخطط عدد العيوب



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

العملية الإحصائية وتشمل:

1. جمع البيانات.
2. تنظيم البيانات.
3. معالجة البيانات.
4. التفسير والاستنتاج.

التوزيع التكراري:

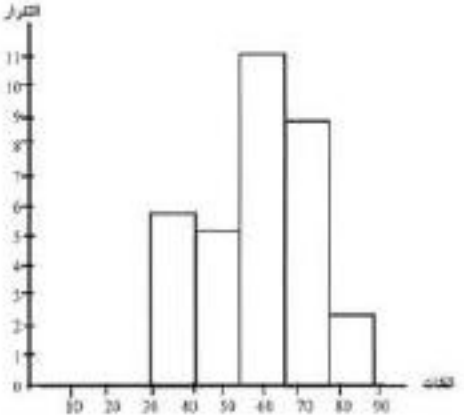
مثال: نتائج اختبار الصلادة لعدة عينات كالآتي:

68, 87, 82, 75, 70, 63, 55, 40, 43, 52, 60, 50, 60, 75, 73, 63, 60, 65, 38, 32, 35, 30, 45, 53, 72, 46, 53, 76, 79, 65, 68, 53, 37, 39, 63, 73, 44, 56, 82, 73.

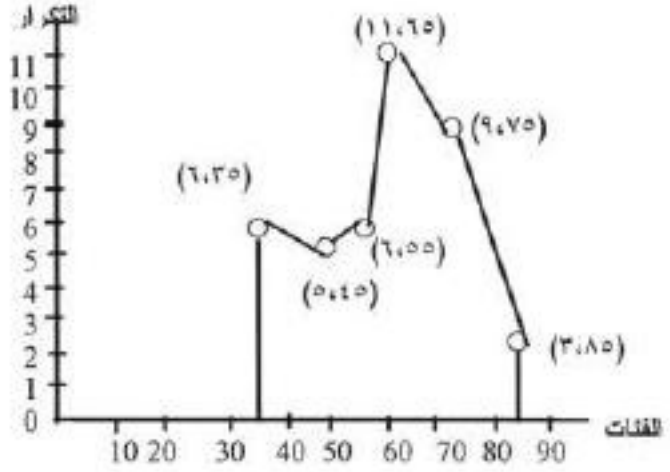
نقوم بتوزيع البيانات حسب فئات التسهيل العمل كما يلي:

الفئة	مركز الفئة	التكرار
39-30	35	6
49-40	55	5
59-50	55	6
69-60	65	11
79-70	75	9
89-80	85	3
		40

المدرج التكراري: يمكن تمثيل البيانات الواردة في المثال السابق بالمدرج التكراري، وكما يلي:



المنحنى التكراري: وهو الخط الواصل بين النقاط الناتجة من مركز الفئات والتكرارات بشكل خط منحني وهو أوضح شكل هندسي لتمثيل التوزيعات التكرارية.



الوسط الحسابي: Mean

$$\text{Mean} = \bar{\chi} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}} = \frac{\sum_1^n \chi i}{n}$$

مثال :- كانت نتائج فحوصات الصلادة لعدة عينات هي

٨٤،٧٠،٨٠،٦٥،٥٥،٦٠

احسب الوسط الحسابي

$$\text{الوسط الحسابي Mean} = \frac{٨٤+٧٠+٨٠+٦٥+٥٥+٦٠}{٦} = ٦٩$$

لأن 6 تمثل عدد العينات.

مثال: أحسب الوسط الحسابي من الجدول الآتي:

الفئات	مركز الفئة%	التكرار	مركز الفئة × التكرار $f.x$
49–45	47	4	188
54–50	52	10	520
59–55	57	11	627
64–60	62	6	272
69–65	67	6	402
74–70	72	2	144
79–75	77	1	77
		N = 40	2330
		عدد القراءات	**المجموع العام**

الوسط الحسابي = $\frac{\Sigma f \cdot \chi}{n}$ = $\frac{٢٣٣٠}{٤٠}$ = Mean

= $\frac{\text{المجموع العام}}{\text{عدد##}}$ = ٥٢

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 81 = 71–98

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 □.

2. استخراج انحراف كل قيمة عن وسطها الحسابي $\sum(\chi - \chi)$.

3. تربع الانحرافات $(\chi - \chi)^2$

4. تجمع مربعات الانحرافات $\Sigma(\chi - \chi)^2$

5. يقسم النتاج على عدد القيم أو القراءات = $\frac{\Sigma[(\chi - \bar{\chi}]\Big)^2}{\square}$

6. تستخرج الجذر التربيعي للنتائج الأخير، وهو الانحرافات المعياري

$$S = \sqrt{\frac{\sum(\chi - \chi)2}{n}} \quad \text{أو} \quad S = \sqrt{\frac{\sum \chi^2}{n} - \chi 2}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum f(\chi - \chi)2}{n}} \quad \text{أو} \quad S = \sqrt{\frac{\sum \chi 2 f}{n} - \bar{\chi}^2}$$

مثال: أحسب الانجراف المعياري للقيم الآتية:

34, 25, 21, 32, 29, 24, 28, 23

الحل: عدد القيم = 8= N، الوسط الحسابي = 27 =

χ	χ-χ	$(\chi$-$\chi)^2$
26	23–27–4	16
28	1	1
24	–3	9
29	2	4
32	5	25
21	–6	36
25	–2	4
34	7	49
		144

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma(\chi - \chi)^2}{n}} = \sqrt{\frac{144}{8}} = 4.242$$

هو الانحراف المعياري المطلوب.

مثال: أحسب الانحراف المعياري من الجدول التكراري الآتي:

الفئة	15-	25-	35-	45-	55-	65-	75-85
التكرار f	6	12	18	24	20	12	8

الحل: تكون الجدول الآتي:

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

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

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma \chi^2 \cdot f}{f} - \chi^2} \qquad \sqrt{\frac{284660}{1000} - (50.8)} =$$

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

المصادر:

1- الإدارة الصناعية-هيئة المعاهد الفنية 1990. ايسر سومسان، فراس جعبار شلاش.

2- الهندسة الصناعية-دار الكتب للطباعة والنشر-جامعة البصرة-الطبعة الأولى 2000م.د. عادل عبد الملك كوريال.

3- إدارة الجودة الشاملة ومتطلبات الايزو 2009-2000، الطبعة الأولية 2001، مطبعة الاشقر-بغداد د. خليل العاني، د. إسماعيل إبراهيم القزاز، د. عادل عبد المالك كوريال.

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.

السيطرة النوعية

لسيطرة لنوعية *Quality Control*

النوعية *Quality* تعني تطابق مجموعة الصفات التي يتميز بها المنتوج والتي تم تثبيتها عند وضع التصميم والمواصفات بحيث تجعل المنتوج قادراً على تحقيق رغبات ومتطلبات المستهلك .

إن تحقيق النوعية المطلوبة هو ليس مسؤولية قسم أو فرد معين من مؤسسة إنتاجية بل إنها مسؤولية ذات طابع شمولي يشترك فيها جميع العاملين وتضم مسؤوليات متعددة منها تحليل كلفة النوعية ووضع وتحديد مواصفات النوعية وضمان مدى نجاح أو فشل إسلوب الفحص المعتمد ونتائج الفحص والإختبار الخاص بالمنتوج . من الواضح إن هناك إحتمالاً لظهور الأخطاء في كل مرحلة من مراحل العملية الإنتاجية وينشأ عنها منتوج بمواصفات تتفاوت على المواصفات المطلوب تحقيقها ومن بين مسؤولية أقسام السيطرة النوعية قبول أو رفض المنتوج في مختلف مراحله الإنتاجية وهذا يعني عزل المنتجات غير المطابقة للمواصفات وإعتبارها بالتالي مرفوضة وكما موضحة في المخطط التالي:

وعليه فإن السيطرة النوعية *Quality Control* على العمليات الإنتاجية تعني مجموعة من الإجراءات التي تطبق لتحسين النوعية أو الحد من الإنحرافات المحتملة في مستويات النوعية التي من الممكن حدوثها خلال العملية الإنتاجية بسبب العوامل العشوائية والإسنادية التي تسبب تغير النوعية .

أما نظم السيطرة النوعية فتكون :

1- نظم السيطرة على المواد الأولية .
2- نظم السيطرة على أجهزة وأدوات الفحص والقياس .
3- نظم السيطرةعلى العمليات الإنتاجية .
4- نظم السيطرة على نوعية المنتوج النهائي .
5- نظم السيطرة على النوعية إثناء التداول والتخزين .

تختلف الوحدات المنتجة فيما بينها وذلك نتيجة لما يلي :

أ- عملية الإنتاج : إذ تتعرض الوحدات الإنتاجية إلى ظروف إنتاجية مختلفة نتيجة لتقادم المعدات وإهتزازات المكائن وتذبذب الطاقة الكهربائية .

ب- المواد الأولية : للمواد الأولية تأثير كبير على المنتجات إذ تتباين في مواصفاتها مثلاً درجة التركيز ، السمك ، التحمل ، نسبة الرطوبة ... إلخ .

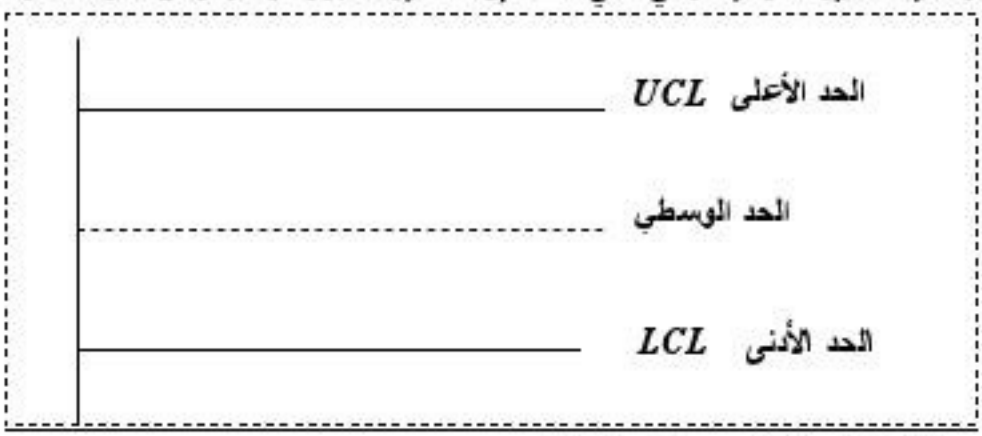
ج- اليد العاملة : إن إختلاف خبرة العامل ودرجة إلتزامه بتعليمات الإنتاج وحالتهم النفسية والبدنية قد يكون المصدر الأساسي للتباين ما بين الوحدات المنتجة .

د- عوامل أخرى : مثل درجة الرطوبة ، درجة الحرارة ، شدة الضوء ...إلخ .

إذا كانت حدود التباين بين الوحدات المنتجة مقبول فالعملية الإنتاجية مسيطر عليها نوعياً وإنها تحت السيطرة ، أما إذا كان التباين كبيراً ويمكن تشخيص أسبابه غير العشوائية فالعملية الإنتاجية ليست تحت السيطرة النوعية .

وتعتبر مخططات السيطرة من أهم الوسائل التي تميز إستخدامها إذا كان التباين بين الوحدات المنتجة يعود إلى أسباب عشوائية وغير عشوائية عند وجود إنحراف ما بين المنتج الفعلي والمواصفات الموضوعة له .

10-1- مخطط لسيطرة *Control Chart* : هو رسم بياني يتكون من ثلاثة خطوط متوازية يمثل خط الوسط منها القيمة الوسطى لمتغير النوعية والخطين الأدنى والأعلى يمثلان القيمتين الدنيا والعليا لمتغير النوعية وهي التي تحدد إن المتغير مقبول أو مرفوض . وكما موضح أدناه :



هناك إسلوبان لفحص النوعية هما :

1- إسلوب الفحص الشامل : إذ تفحص كافة وحدات الإنتاج ويمتاز بالخصائص التالية :

أ- كلفة الفحص عالية .

ب- يستغرق الفحص وقتاً طويلاً .

ج- يوفر معلومات أكثر دقة .

د- يحتاج إلى جهد قليل في التخطيط لعمليات الفحص وتحديد النتائج .

هـ -لايصلح في الفحوصات التدميرية التي تنتهي صلاحية المنتج نتيجة الإستخدام مثل صناعة الأدوية والكتل الكونكريتية وعتاد الأسلحة وغيرها .

2-إسلوب الفحص بالعينة : إذ تسحب عينة من الوحدات الإنتاجية (أي دراسة جزء من الإنتاج وبنسبة تتراوح عادةً بين %(20 – 10) من الإنتاج الكلي) ويمتاز هذا الإسلوب بالخصائص التالية :

أ- كلفة الفحص قليلة .

ب- يحتاج الفحص إلى وقت قليل قياساً بالفحص الشامل .

ج- يوفر معلومات أقل دقة وتزداد الدقة كلما كان إختيار العينة سليماً بحيث تمثل الوحدات المتبقية .

د- يحتاج إلى جهد كبير في التخطيط لعمليات الفحص وتحديد النتائج .

هـ -- يصلح في الفحوصات التدميرية .

وفي هذا المجال يجب الأخذ بنظر الإعتبار مايلي :

1. نوع العينة : إذ تعتمد العشوائية في إختيار مفردات العينة لأنها تحقق فرص متكافئة في إختيار المفردة إضافة إلى العينة المنتظمة ***Systematic Sample*** .
2. حجم العينة : أن يتراوح بين(8 – 4) مفردات لكل عينة .
3. عدد العينات : أن يتراوح بين (25 – 20) عينة .
4. سحب العينات : إذا كان الهدف من سحب العينة ضبط الإنتاج تستخدم طريقة أخذ عينة بعد تراكم الإنتاج . أما إذا كان الهدف ضبط الماكنة تستخدم طريقة أخذ العينة من خطوط الإنتاج خلال فترات زمنية محددة .

<u>أنواع مخططات السيطرة</u> :

1- مخططات السيطرة للمتغيرات : وتستخدم هذه المخططات إذا كانت المواصفات النوعية للمنتج قابلة للقياس الكمي مثل الطول ، الوزن ، الكثافة ، درجة الحرارة ، ... إلخ . ومن أهمها :

أ- مخطط السيطرة للوسط الحسابي $\overline{X}$ – ***Chart*** .

ب- مخطط السيطرة للمدى ***R- Chart*** .

ج- مخطط السيطرة للإنحراف المعياري σ – ***Chart*** .

2- مخططات السيطرة للصفات : تستخدم للسيطرة على المواصفات النوعية التي لا يمكن قياسها كمياً ، لذا تقسم إلى حالتين فقط ، أحدهما مقبولة والأخرى غير مقبولة (مرفوضة) . ومن أهمها :

أ- مخطط السيطرة لنسبة الوحدات المعيبة ***P – Chart*** .

ب- مخطط السيطرة لعدد العيوب في مفردة واحدة ***C – Chart*** .

ج- مخطط السيطرة لمتوسط عدد العيوب في مجموعة من المفردات ***U -Chart*** .

10-1-1- مخطط لسيطرة لنوعية للوسط لحسابي $\overline{X}-Chart$:

تبين التغير الحاصل في قيمة متوسط العملية الإنتاجية ، إذ يحدد في هذه المخططات حدي ال سيطرة الأدنى والأعلى بحيث يقع المتوسط ما بين هذين الحدين بإحتمال 99.7% ، إذاكانت العملية الإنتاجي ة تحت السيطرة أي إنه 0.3% من الحالات يتخذ القرار الخاطيء بأن العملية الإنتاجية خارج السيطرة في حين إنها في الواقع تحت السيطرة ويحسب الحدين المذكورين كالآتي :

أ- يسحب ما لايقل عن 25 عينة ويحسب الوسط الحسابي $\overline{X}_i$ لكل عينة $\overline{X}_i=\frac{\sum_{j=1}^{m}X_{ij}}{m}$ ثم يحسب الوسط الحسابي للأوساط الحسابية للعينات المسحوبة $\overline{\overline{X}}=\frac{\sum_{i=1}^{n}\overline{X}_i}{n}$ ، إذ إن :

$$j=1,2,\ldots,m \quad and \quad i=1,2,\ldots,n$$

m تمثل حجم كل عينة .

n تمثل عدد العينات المسحوبة .

X_{ij} تمثل المفردة j الواقعة في العينة i .

ب- إيجاد الوسط الحسابي لمديات كل عينة $\overline{R}$ إذ يحسب من العلاقة :

$$\overline{R}=\frac{\sum_{i=1}^{n}R_i}{n} \quad where \quad R_i=X_{iL}-X_{iS}$$

إذ إن X_{iL} يمثل أكبر قيمة من وحدات العينة i .

X_{iS} يمثل أصغر قيمة من وحدات العينة i .

ج- يحسب حدي السيطرة الأعلى والأدنى الأوليين ،كما يلي :

الحد الأعلى $UCL(\overline{X})=\overline{\overline{X}}+A_2\overline{R}$.

الحد الأدنى $LCL(\overline{X})=\overline{\overline{X}}-A_2\overline{R}$.

إذ إن A_2 قيمة جدولية تعتمد على عدد المشاهدات في كل عينة m .

د- إذا وقعت متوسطات كافة العينات ضمن حدي السيطرة الأعلى والأدنى الأوليين يعتبر هذان الحدان نهائيان ،أما إذا وقع الوسط الحسابي لواحدة أو أكثر من العينات خارج الحدين الأوليين يعاد حساب حدي السيطرة بعد إستبعاد العينات الواقعة خارج الحدين الأوليين .

10-1-2- مخطط لسيطرة لنوعية للمدى $R-Chart$:

توضح درجة إنتظام العمليات الإنتاجية ومدى تباين المواصفات فيما بينها . إذ يحسب حدي السيطرة الأعلى والأدنى للمدى بحيث يقسم المدى بأخذ 99.7% ما بين الحدين ، ويكون الإحتساب كما يلي :

أ- يسحب ما لا يقل عن 25 عينة ثم يحسب الوسط الحسابي لمدياتها : $\overline{R} = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i}{n}$

ب- يحسب حدي السيطرة الأعلى والأدنى الأوليين كما يلي :

$$UCL(R) = D_4 \overline{R} \quad and \quad LCL(R) = D_3 \overline{R}$$

حيث D_4 , D_3 قيم جدولية تعتمد على حجم العينة m .

ج- يعتبر حدي السيطرة الأوليين نهائيين إذا وقعت مديات كافة العينات بين الحدين ، أما إذا وقع مدى إحدى العينات أو أكثر خارج حدي السيطرة الأوليين فيعاد حساب الحدين بعد إستبعاد العينة (العينات) الواقعة خارج حدي السيطرة .

10-1-3- <u>مخطط لسيطرة لنوعية للإنحراف لمعياري $\sigma - chart$</u> : تبين هذه اللوحة درجة توزيع الوحدات حول الوسط الحسابي لها وتعد أدق اللوحات من حيث إستنتاجها لمسببات التغير وعدم إنتظام العمليات الإنتاجية والتي يمكن حصرها بما يلي :

أ- عدم تناسب مهارة العامل المنفذ للعمليات الإنتاجية مع متطلبات الدقة المطلوب تحقيقها أو إبتعاده عن طرق الإداء الصحيحة وإجراء القياسات المطلوبة بإفتراض إستخدام مواد أولية بمواصفات مطلوبة.

ب- قصور بإداء الماكنة من حيث الدقة بسبب إندثار بعض أجزائها وعدم صيانتها بالشكل المطلوب أو تقادمها .

ولإعداد لوحة الإنحراف المعياري نتبع الخطوات التالية :

1. حساب الوسط الحسابي لكل عينة وللعينات ككل.
2. إيجاد الإنحراف المعياري لكل عينة وللعينات ككل بإستخدام :

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{m} X_{ij}^2 - m\overline{X}_i^2}{m-1}} \quad and \quad \overline{\sigma} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \sigma_i}{n}$$

3. يحسب حدي السيطرة الأعلى والأدنى الأوليين ،كما يلي :

$$UCL(\sigma) = B_2 \overline{\sigma} \quad and \quad LCL(\sigma) = B_1 \overline{\sigma}$$

4. يعتبر حدي السيطرة الأوليين نهائيين إذا وقعت الإنحرافات المعيارية لكافة العينات بين الحدين ، أما إذا وقعت إحداهما أو أكثر خارج حدي السيطرة الأوليين فيعاد حساب الحدين بعد إستبعاد العينة (العينات) الواقعة خارج حدي السيطرة .

أما الجداول الخاصة بقيم D_4, D_3, B_2, B_1, A_2 هي :

m	A_2	B_1	B_2	D_3	D_4
2	1.880	0	3.267	0	3.268
3	1.023	0	2.568	0	2.574
4	0.729	0	2.266	0	2.282
5	0.577	0	2.-089	0	2.114
6	0.483	0.030	1.970	0	2.004
7	0.419	0.118	1.882	0.076	1.924
8	0.373	0.185	1.815	0.136	1.864
9	0.337	0.229	1.761	0.816	1.816
10	0.308	0.284	1.716	0.223	1.777

مثال-1 : الجدول الآتي يبين القطر الداخلي *(mm)* للوشرات المنتجة في إحدى الورش الصناعية ل 25 عينة . المطلوب : إيجاد الحدين النهائيين للسيطرة النوعية لكل من :

أ) الوسط الحسابي ، ب) المدى و ج) الإنحراف المعياري .

no. of sample	X_1	X_2	X_3	X_4	no. of sample	X_1	X_2	X_3	X_4
1	36	40	40	39	14	35	36	35	36
2	39	40	36	36	15	35	36	36	36
3	36	36	36	39	16	35	35	39	36
4	40	39	36	40	17	37	40	41	39
5	39	39	40	39	18	35	36	36	39
6	40	36	36	36	19	36	40	39	36
7	36	36	39	36	20	35	34	34	34
8	41	41	40	37	21	36	40	35	35
9	36	35	35	36	22	36	36	35	36
10	36	36	36	36	23	35	39	37	41
11	36	39	39	40	24	39	40	40	39
12	36	36	36	36	25	36	36	36	39
13	36	36	36	39					

الحل : نجد الوسط الحسابي $\overline{X}_i$ والمدى R_i لكل عينة :

no. of sample	$\overline{X}_i$	R_i	no. of sample	$\overline{X}_i$	R_i
1	38.75	4	14	35.50	1
2	37.75	4	15	35.75	1
3	36.75	3	16	36.25	4
4	38.75	4	17	39.25	4
5	39.25	1	18	36.50	4
6	37.00	4	19	37.85	4
7	36.75	3	20	34.25	1
8	39.75	4	21	36.50	5
9	35.50	1	22	35.75	1
10	36.00	0	23	38.00	6
11	38.50	4	24	39.50	1
12	36.00	0	25	36.75	3
13	36.75	3	$\sum$	929.25	70

ثم نجد الوسط الحسابي العام $\overline{\overline{X}}$ ومتوسط المدى $\overline{R}$:

$$\overline{R} = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i}{n} = \frac{70}{25} = 2.8 \qquad \text{و} \qquad \overline{\overline{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \overline{X}_i}{n} = \frac{929.25}{25} = 37.17$$

أ) حدي السيطرة النوعية للوسط الحسابي $\overline{X} - Chart$ بحيث $A_2 = 0.729 \quad with \ n=4$.

$$UCL(\overline{X}) = \overline{\overline{X}} + A_2\overline{R} = 37.17 + 0.729 * 2.8 = 39.211$$

$$LCL(\overline{X}) = \overline{\overline{X}} - A_2\overline{R} = 37.17 - 0.729 * 2.8 = 35.129$$

من المخطط للسيطرة النوعية للوسط الحسابي نلاحظ إن المتوسطات الخارجة عن السيطرة تتمثل بالعينات التي تحمل التسلسلات التالية :

no. of sample	$\overline{X}_i$	R_i
5	39.25	1
8	39.75	4
17	39.25	4
20	34.25	1
24	39.50	1

بإستبعاد هذه العينات التي متوسطاتها خارجة عن حدي السيطرة ، سيكون المتوسط العام $\overline{\overline{X}}_{new}$ ومتوسط المدى $\overline{R}_{new}$ الجديدان :

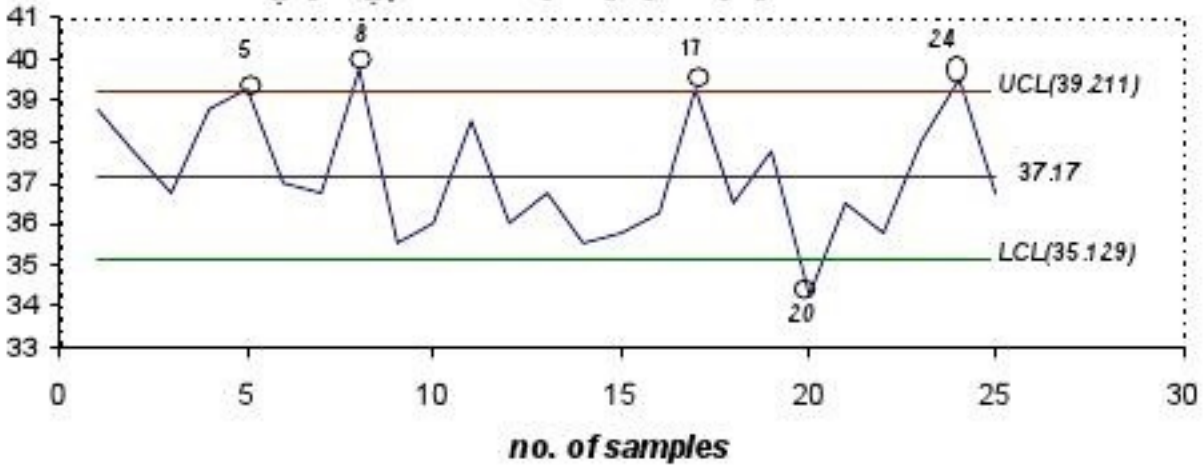
$$\overline{\overline{X}}_{new} = \frac{929.25 - 192}{25 - 5} = 36.86 \quad and \quad \overline{R}_{new} = \frac{70 - 11}{25 - 5} = 2.95$$

لذا فحدي السيطرة النوعية النهائيان للوسط الحسابي سيكونان :

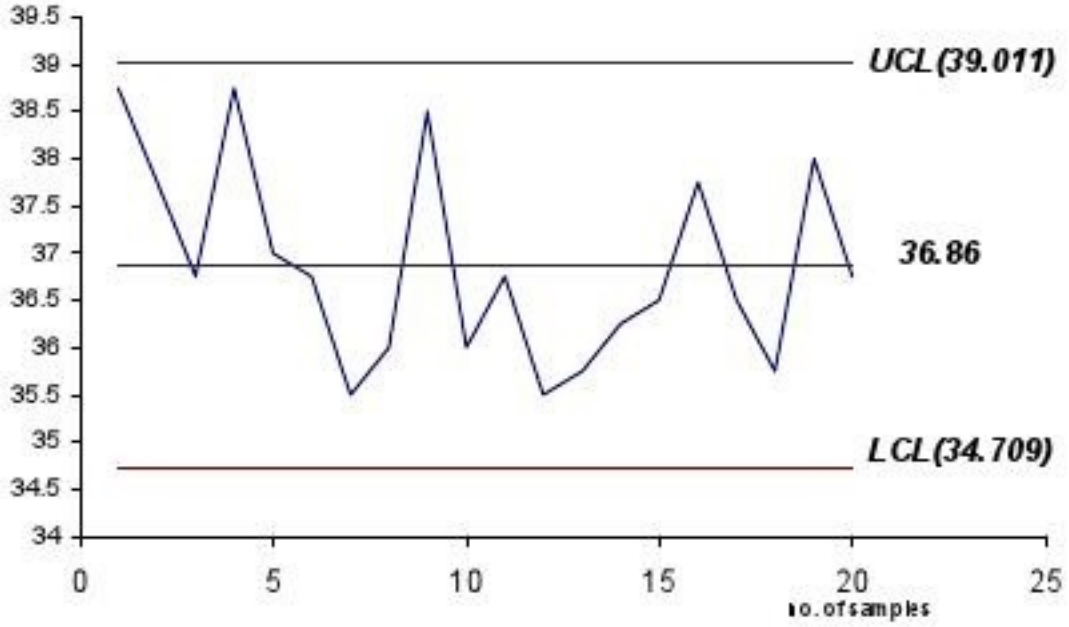
$$UCL(\overline{X})_{new} = \overline{\overline{X}}_{new} + A_2\overline{R}_{new} = 36.86 + 0.729 * 2.95 = 39.011$$

$$LCL(\overline{X})_{new} = \overline{\overline{X}}_{new} - A_2\overline{R}_{new} = 36.86 - 0.729 * 2.95 = 34.709$$

مخطط السيطرة النوعية للوسط الحسابي الأولي



المخطط النهائي للسيطرة النوعية للوسط الحسابي

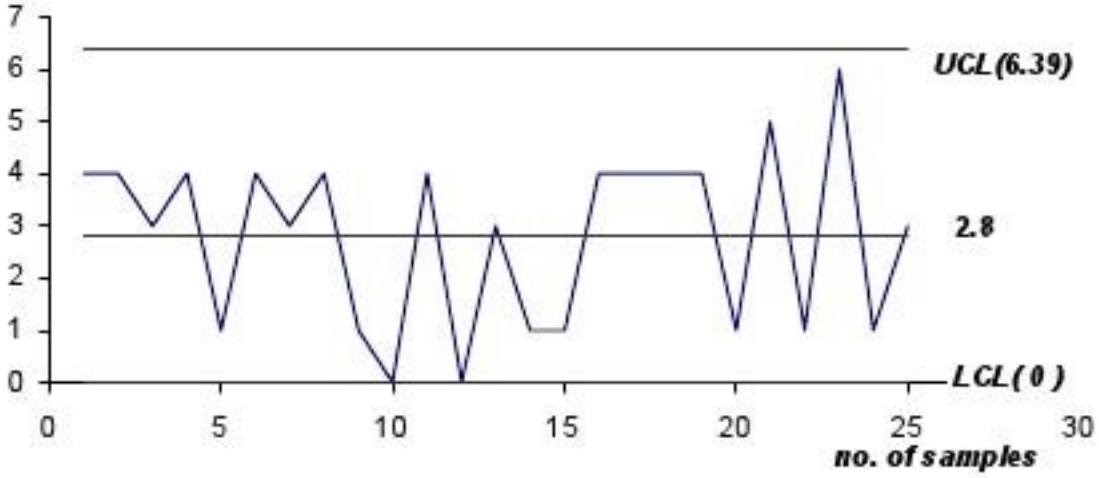


ب) حدي السيطرة النوعية للمدى *R-Chart* :

$\overline{R} = 2.8 \quad , \quad D_3 = 0 \quad , \quad D_4 = 2.282$

$UCL(R) = D_4\overline{R} = 2.282 * 2.8 = 6.39 \quad and \quad LCL(R) = D_3\overline{R} = 0 * 2.8 = 0$

مخطط السيطرة النوعية للمدى



من المخطط أعلاه نلاحظ إن جميع المديات R_i تقع داخل حدي السيطرة ، لذا يصبح الحدان أعلاه هما الحدان النهائيان .

ج-حدي السيطرة النوعية للإنحراف المعياري σ- chart :

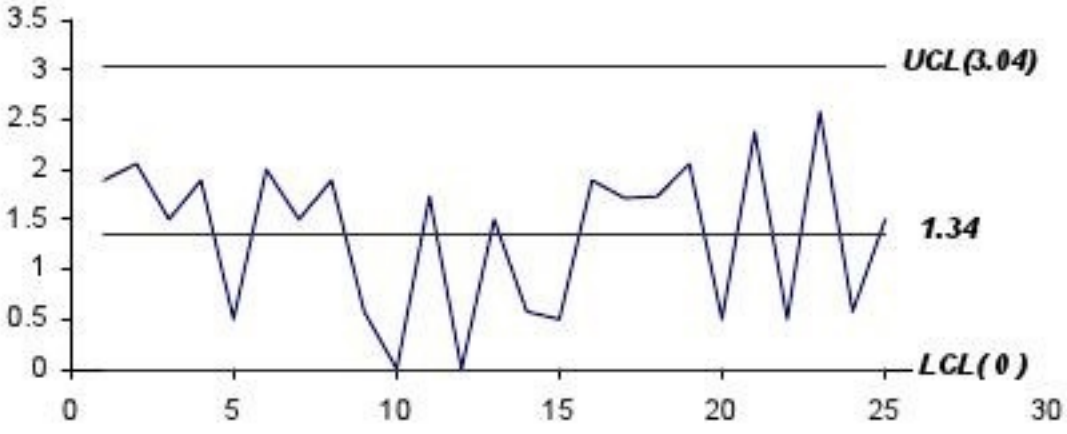
no. of samples	σ_i		no. of samples	σ_i
1	1.89		14	0.58
2	2.06		15	0.50
3	1.50		16	1.89
4	1.89		17	1.71
5	0.50		18	1.73
6	2.00		19	2.06
7	1.50		20	0.50
8	1.89		21	2.38
9	0.58		22	0.50
10	0.00		23	2.58
11	1.73		24	0.58
12	0.00		25	1.50
13	1.50		$\sum$	33.55

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{m} X_{ij}^2 - m\overline{X}_i^2}{m-1}} \quad \Rightarrow \quad \sigma_1 = \sqrt{\frac{36^2 + 40^2 + 40^2 + 39^2 - 4*(38.75)^2}{4-1}} = 1.89 \quad ....etc.$$

$$\overline{\sigma} = \frac{33.55}{25} = 1.34$$

$$UCL(\sigma) = B_2 \times \overline{\sigma} = 2.266 \times 1.34 = 3.04 \quad and \quad LCL(\sigma) = B_1 \times \overline{\sigma} = 0 \times 1.34 = 0$$

مخطط السيطرة النوعية للإنحراف المعياري



من المخطط أعلاه نلاحظ إن جميع الإنحرافات المعيارية σ_i تقع داخل حدي الـ سيطرة لـ ذا يـ صبح الحدان أعلاه هما الحدان النهائيان .

10-1-4- مخطط لسيطرة لنوعية لنسبة لوحدات لمعابة *P- Chart* :

يتم إستخدام هذا النوع من المخططات للسيطرة على النوعية فيما يخص نسبة المعاب ضمن المفردات المنتجة لمنتوج معين أو لماكنة معينة أو لوجبة عمل معينة . ويكون حدي السيطرة النوعية الأوليين ، كما يلي :

$$UCL(\overline{P}) = \overline{P} + 3 * \sqrt{\frac{\overline{P}(1-\overline{P})}{m}} \quad and \quad LCL(\overline{P}) = \overline{P} - 3 * \sqrt{\frac{\overline{P}(1-\overline{P})}{m}}$$

إذ إن m تمثل حجم العينة لكل وجبة عمل .

$\overline{P} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i}{n}$ تمثل متوسط نسبة الوحدات المعابة للعينة المختارة .

ثم نقارن نسبة الوحدات المعابة مع حدي السيطرة الأوليين ، فإذا وقعت جميعها ضمن حدي السيطرة النوعية فيعتبر هذان الخطان نهائيان ، أما إذا وقعت واحدة أو أكثر من قيم P_i خارج حدي الـ سيطرة فيعاد إحتساب حدي السيطرة النوعية بعد إستبعاد العينات الواقعة خارج حدي السيطرة الأوليين .

أما الشروط اللازمة لإعداد هذه اللوحة هي :

1. يكون سحب العينات بصورة متتابعة وبفترات زمنية محددة ومنظمة .
2. تساوي حجم العينة المسحوبة ويفضل سحب عينات بعدد كبير من المفردات تكون بين *(100 – 30)* مفردة .

مثال-2 : سحبت 25 عينة من منتوج ما لإحدى المصانع تتكون كل عينة من *200* وحدة إنتاجية ، فوجد إن عدد الوحدات المعابة في كل منها كالآتي :

2 , 3 , 4, 0 , 5, 2 , 13 , 2, 3 , 10, 3 , 0 , 4, 2 , 1, 4 , 5 , 3, 5 , 4, 1 , 2, 6 , 2,5

أوجد حدي السيطرة النوعية لنسبة الوحدات المعابة .

الحل :

n	*defective*	P_i	n	*defective*	P_i
1	*2*	*0.010*	*14*	*2*	*0.010*
2	*3*	*0.015*	*15*	*1*	*0.005*
3	*4*	*0.020*	*16*	*4*	*0.020*
4	*0*	*0.000*	*17*	*5*	*0.025*
5	*5*	*0.025*	*18*	*3*	*0.015*
6	*2*	*0.010*	*19*	*5*	*0.025*
7	*13*	*0.065*	*20*	*4*	*0.020*
8	*2*	*0.010*	*21*	*1*	*0.005*
9	*3*	*0.015*	*22*	*2*	*0.010*
10	*10*	*0.050*	*23*	*6*	*0.030*
11	*3*	*0.015*	*24*	*2*	*0.010*
12	*0*	*0.000*	*25*	*5*	*0.025*
13	*4*	*0.020*	$\sum$	*91*	*0.455*

$$\overline{P} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i}{n} = \frac{0.455}{25} = 0.0182$$

$$UCL(P) = \overline{P} + 3 * \sqrt{\frac{\overline{P}(1-\overline{P})}{m}} = 0.0182 + 3 * \sqrt{\frac{0.0182 * (1-0.0182)}{200}} = 0.0466$$

$$LCL(P) = \overline{P} - 3 * \sqrt{\frac{\overline{P}(1-\overline{P})}{m}} = 0.0182 - 3 * \sqrt{\frac{0.0182 * (1-0.0182)}{200}} = -0.010 \cong 0$$

ومن مقارنة قيم P_i مع حدي السيطرة الأوليين أعلاه ، نلاحظ إن قيم P_i التي تقع خارج هذين الحدين هما :

n	$Def.$	P_i
7	13	0.065
10	10	0.050
$\sum$	23	0.115

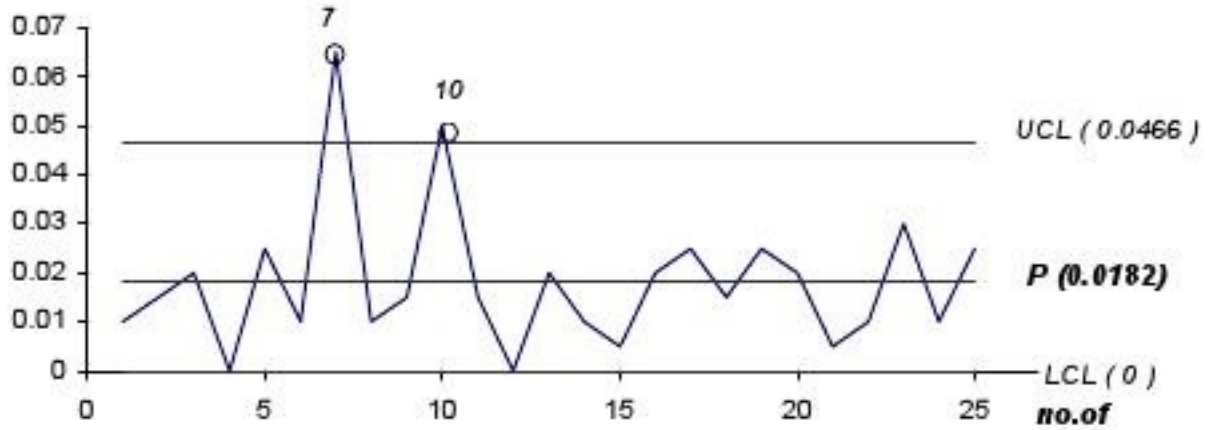
وبإستبعادهما نحصل على حدي السيطرة النهائيين ، وكما يلي :

$$\overline{P}_{new} = \frac{0.455 - 0.115}{25 - 2} = 0.0147$$

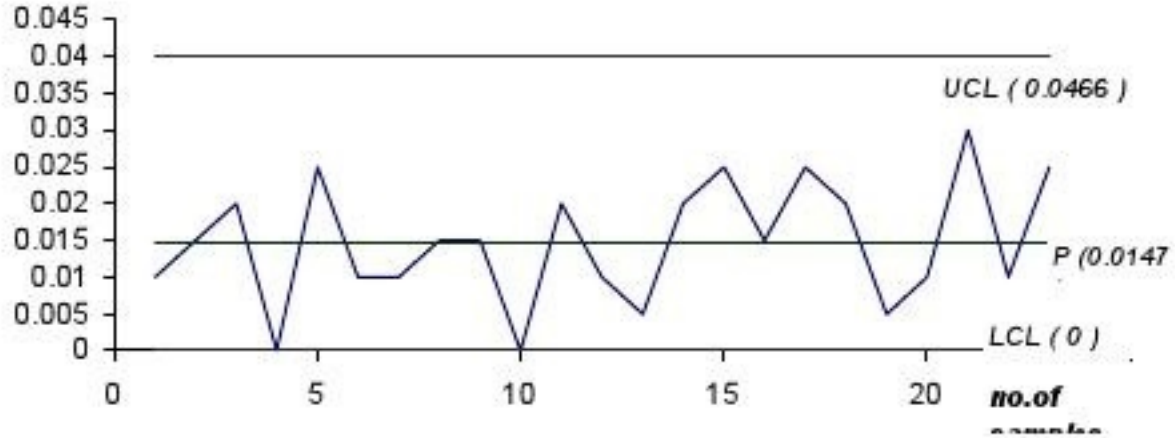
$$UCL(P)_{new} = 0.0147 + 3 * \sqrt{\frac{0.0147 * (1-0.0147)}{200}} = 0.0402$$

$$LCL(P)_{new} = 0.0147 - 3 * \sqrt{\frac{0.0147 * (1-0.0147)}{200}} = -0.0108 \cong 0$$

المخطط الأولي للسيطرة النوعية لنسبة الوحدات المعابة



المخطط النهائي للسيطرة النوعية لنسبة الوحدات المعابة



10-2- مستوى الجودة :

لتقييم مستوى الجودة لا بد من مطابقة حدود لوحة السيطرة مع حدود لوحة المواصفات ، فإذا كانت نتيجة المطابقة وقوع حدي لوحة السيطرة ضمن حدي لوحة المواصفات ، فإن هذا يدل على أحكام السيطرة على العمليات الإنتاجية ، أما إذا كانت نتيجة المطابقة خروج أحد حدود لوحة السيطرة أو كلا الحدين عن حدود لوحة المواصفات فهذا يشير إلى إن الإنتاج غير مرضي مما يتطلب إتخاذ الإجراءات اللازمة لضمان تحقيق المواصفات وبحدود السماحات المثبتة والتي وضعت أساساً بعد التأكد من إن قابلية العمال ودقة المكائن قادرة على تحقيقها .

وللتأكد من مستوى الجودة لا بد من إستخدام بعض الأساليب الرياضية التي يمكن خلالها التعرف على مدى مطابقة الإنتاج للمواصفات المحددة مسبقاً .

وإن أحد هذه الأساليب هو : $\frac{3\sigma}{T} \le 1$ حيث إن T تمثل مقدار السماح .

كما يمكن إيجاد عدد الإنحرافات المعيارية N_σ من العلاقة : $N_\sigma = \frac{T}{\sigma}$.

من الجدول أدناه ، يمكن إيجاد نصف المساحة تحت المنحني الطبيعي والنسبة للوحدات المعابة :

N_e	1/2 area	Def. %
0.00	0.500	100.0
0.25	0.401	80.2
0.50	0.309	61.8
0.75	0.227	45.4
1.00	0.159	30.8
1.25	0.106	21.2
1.50	0.067	13.4
1.75	0.040	8.0
2.00	0.023	4.6
2.25	0.012	2.4
2.50	0.006	1.2
2.75	0.003	0.6
3.00	0.001	0.2

وكما موضح في الشكل أدناه :

مثال-3 : من بيانات المثال الول ، أوجد مستوى جودة انتاج ونسبة الوحدات المعابة .

الحل : رجوعاً لبيانات المثال-1 نجد إن $\sigma = 1.34$ وإن مقدار السماح لحدي السيطرة النهائي للوسط الحسابي هو : $T = 39.011 - 36.86 = 2.151$ ، وعليه فإن مستوى الجودة يكون :

$$\frac{3\sigma}{T} = \frac{3 * 1.34}{2.151} = 1.87 > 1$$

ولكون خارج القسمة أكبر من الواحد فهذا يعني إن الإنتاج واقع خارج حدود السيطرة وإنه يحتوي على كمية من الوحدات المعابة .

لحساب النسبة المئوية للوحدات المعابة نجد عدد الإنحرافات المعيارية :

$$N_e = \frac{T}{\sigma} = \frac{2.151}{1.34} = 1.6$$

وبإستخدام الجدول السابق ، نجد إن 1.6 من الإنحرافات المعيارية يقابل نسبة وحدات معابة مقدارها 11% تقريباً ويمكن تمثيله بالشكل الآتي :

لفحص بالعينات :

مما لاشك فيه إن أبسط طريقة لضبط الجودة تتمثل بالفحص الشامل لجميع السلع المنتجة وعزل المعاب منها ولكن هذه الطريقة غير إقتصادية واحياناً يستحيل تطبيقها ولأسباب سبق ذكرها سابقاً .

لذا فإن إتخاذ القرار لقبول الإنتاج أو رفضه بإستخدام أسلوب الفحص العيني يعتمد على نسبة المعاب في العينة المسحوبة بطريقة عشوائية .

وفي الواقع العملي ، إذاكانت عدد الوحدات المعابة المتفق عليها لقبول الدفعة أقل من d ، قد يظهر بالصدفة في عينة معينة أقل من d مفردة معابة لذا تقبل الدفعة على هذا الأساس في حين كان يجب رفضها لإحتوائها على مفردات معابة أكثر من النسبة المتفق عليها وهذا يشكل مخاطرة المستهلك ***Consumer's risk*** وقد يظهر في الصدفة في عينة أخرى d من المفردات المعابة وترفض هذه الدفعة على هذا الأساس ،في حين كان يجب قبولها لإحتوائها على مفردات معابة أقل من النسبة المسموح بها وهذا يشكل مخاطرة المنتج ***Producer's risk*** .

وعلى فرض إن مستوى الجودة للقبول هو d_1 ومستوى الجودة المحددة هو d_2 . فعند d_1 يكون إحتمال قبول الدفعة هو P_1 لهذا فإحتمال رفضها يكون $(1-P_1)$ إذ تمثل مخاطرة المنتج (إحتمال رفض الدفعة خطأ ويفترض إنها تقبل) ، أما إذا تعرضت دفعة معينة لمستوى d_2 أو أقل بسبب فحص عينة قليلة العيوب بالصدفة وقبلت الدفعة في حين كان المفروض رفضها فإن هذا يشكل مخاطرة المستهلك وليكن P_2 ، وكما موضحة في الشكل :

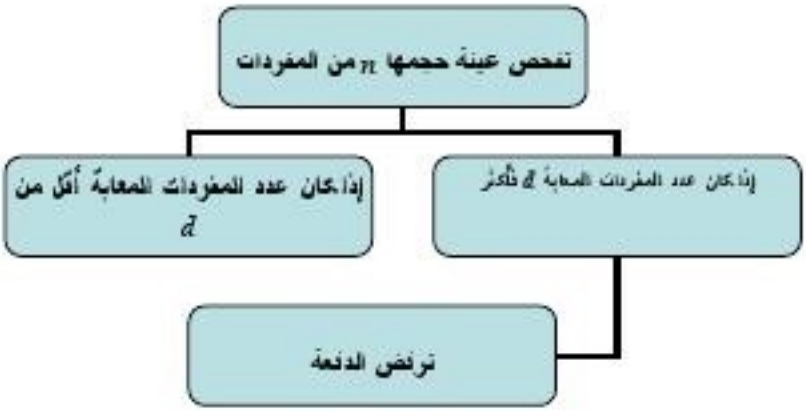
أما أنواع الخطط للفحص العيني فهي :

أ- <u>الفحص العيني الأحادي</u> : يعتمد قرار قبول أو رفض المنتج طبقاً لهذه الخطة على نتائج فحص عينة واحدة مسحوبة بطريقة عشوائية من الإنتاج ويتخذ القرار إستناداً إلى عدد الوحدات المسموح بها من القطع المعابة في العينة .

إذا سحبت عينة عشوائية بحجم n مفردة وكانت عدد الوحدات المعابة المتفق عليها لقبول الدفعة أقل من d فنتيجة الفحص تكون :

- إذا وجد في العينة أقل من d مفردة معابة تقبل الدفعة .
- إذا وجد في العينة d من المفردات المعابة أو أكثر ترفض الدفعة أو تفحص فحصاً شاملاً.

وكما في الشكل أدناه :



ب- الفحص العيني الثنائي : يعتمد إتخاذ القرار في حالة الفحص العيني الثنائي إستناداً لنتائج فحص عينتين وبالترتيب التالي :

تسحب عينة وتفحص الحالات التالية :

العينة جيدة – لهذا تقبل الدفعة .

العينة غير جيدة – ترفض الدفعة .

العينة ليست جيدة ولاسيئة – لهذا تؤخذ عينة ثانية وتفحص .

إتخاذ القرار في هذه الحالة يعتمد على عدد الوحدات المعابة في العينتين معاً ، وكما موضحة في الشكل أدناه بإفتراض إن :

d_1 يمثل أقل عدد من الوحدات المعابة المسموح بها في العينة الأولى .

d_2 يمثل أكبر عدد من الوحدات المعابة المسموح بها في العينة الأولى .

d_3 يمثل أكبر عدد من الوحدات المعابة المسموح بها في العينتين معاً .

ج- الفحص العيني المتعدد : في حالة عدم التوصل لإتخاذ قرار بإتباع الفحص العيني الثنائي تتحتم ضرورة سحب عينة ثالثة أو عدد من العينات . ويعتمد هذا العدد على كلفة الفحص ودرجة الدقة المطلوبة وطبيعة العمليات التصنيعية ومستوى مهارة المنفذين لها . والشكل ادناه يوضح هذه الحالة بإفتراض إن :

d_{11} يمثل أقل عدد من الوحدات المعابة المسموح بها في العينة الأولى .

d_{12} يمثل أكبر عدد من الوحدات المعابة المسموح بها في العينة الأولى .

d_{21} يمثل أقل عدد من الوحدات المعابة المسموح بها في العينتين معاً .

d_{22} يمثل أكبر عدد من الوحدات المعابة المسموح بها في العينتين معاً .

:

:

d_r يمثل عدد الوحدات المعابة المسموح بها في كل العينات r .

توزيع ثنائي الحدين ***Binomial distribution*** : إذا سحبت عينة عشوائية بحجم n من الوحدات الإنتاجية وبإفتراض إن نسبة الوحدات المعابة في الإنتاج هو p ، فإن إحتمال الحصول على x من الوحدات المعابة في العينة المسحوبة حسب توزيع ثنائي الحدين سيكون :

$$P(x) = C_x^n . p^x (1-p)^{n-x}, \quad x = 0,1,2,...,n$$

$$Where: \quad C_x^n = \frac{n!}{x!.(n-x)!} \quad , \quad n! = n(n-1)(n-2)....2.1$$

مثال 4 : في مصنع لإنتاج المصابيح تنص خطة فحص الإنتاج على سحب عينة بحجم 10 مفردات بطريقة عشوائية خلال كل ساعة من ساعات وجبة العمل . وإزاء ذلك إذا لم يظهر في العينة إي مصباح معاب فعندئذ تقبل الدفعة ، أما إذا ظهر فيها أكثر من مصباحين معابين فإنه يجب رفض هذه الدفعة وضرورة إخضاع الإنتاج للفحص الشامل . وفي حالة ظهور مصباح واحد أو إثنين معابين يجب عند ذلك سحب عينة بحجم 20 مفردة وخلال ذلك إذا وجد في العينة بين مصباحين أو أقل تقبل الدفعة إلا إنه إذا ظهر خلاف ذلك أي أكثر من مصباحين معابين فعندئذ ينبغي رفض الدفعة وإخضاع الإنتاج للفحص الشامل .

أوجد معادلة إحتمال قبول الدفعة بدلالة نسبة المعاب بين 0.01 و 0.03 ومعرفة إحتمال مخاطرة المنتج عند نسبة معاب 0.025 وكذلك إحتمال مخاطرة المستهلك عند نسبة معاب 0.20.

الحل: يمكن توضيح المسألة أعلاه بالمخطط التالي :

إحتمال قبول أي من الدفعتين P = إحتمال عدم ظهور مصباح معاب في العينة الأولى + إحتمال ظهور مصباح معاب في العينة الأولى وعدم ظهور مصباح معاب في العينة الثانية + إحتمال ظهور مصباح معاب في العينة الأولى ومصباح معاب واحد في العينة الثانية + إحتمال ظهور مصباحين معابين في العينة الأولى وعدم ظهور مصباح معاب في العينة الثانية .

$$P = P_1(0) + P_1(1) \cdot P_2(0) + P_1(1) \cdot P_2(1) + P_1(2) \cdot P_2(0)$$

بإعتبار إن $P_1(x)$ يمثل إحتمال ظهور x من المصابيح المعابة في العينة الأولى .

$P_2(x)$ يمثل إحتمال ظهور x من المصابيح المعابة في العينة الثانية .

لذا فإن :

$$P_1(x) = C_x^{20} p^x (1-p)^{20-x} \quad , \quad x = 0,1,2,...,10$$

$$P_1(0) = C_0^{20} p^0 (1-p)^{20-0} = (1-p)^{20}$$

$$P_1(1) = C_1^{20} p^1 (1-p)^{20-1} = 10p(1-p)^9$$

$$P_1(2) = C_2^{20} p^2 (1-p)^{20-2} = 45p^2(1-p)^8$$

$$P_2(x) = C_x^{20} p^x (1-p)^{20-x} \quad , \quad x = 0,1,2,...,20$$

$$P_2(0) = C_0^{20} p^0 (1-p)^{20-0} = (1-p)^{20}$$

$$P_2(1) = C_1^{20} p^1 (1-p)^{20-1} = 20p(1-p)^{19}$$

$$P(p) = (1-p)^{20} + 10p(1-p)^9 (1-p)^{20} + 10p(1-p)^9 .20p(1-p)^{19} + 45p^2(1-p)^8 (1-p)^{20}$$

$$P(p) = (1-p)^{20}\left[1 + 10p(1-p)^{18}(1+23.5p)\right]$$

وعند تعويض قيم مختلفة فيما يخص نسب المعاب p في المعادلة أعلاه نحصل على الجدول :

p	0.01	0.03	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
P	0.998	0.955	0.857	0.524	0.269	0.129	0.062	0.029

لذا فإحتمال مخاطرة المنتج بنسبة معاب 0.025 تكون :

$$1 - P(0.025) = 1 - (1-0.025)^{10}\{1 + 10 * 0.025 * (1-0.025)^{18}(1+23.5*0.025)\}$$
$$= 0.03$$

أي إحتمال مخاطرة المنتج هو 3% .

أما إحتمال مخاطرة المستهلك بنسبة معاب 0.20 من الجدول أعلاه تكون 12.9% .

تمارين لفصل لعاشر

1- سحبت عينة عشوائية يومياً تتكون من 50 دائرة كهربائية تستخدم لصناعة إحدى الأجهزة الأليكترونية ولمدة 20 يوماً ، وبعد فحصها كانت عدد الدوائر المعابة لكل يوم كالآتي :

1 ، 2 ، 3 ، 1 ، 2 ، 2 ، 5 ، 2 ، 3 ، 5 ، 3 ، 9 ، 2 ، 3 ، 1 ، 3 ، 6 ، 2 ، 3 و 4

أوجد حدي السيطرة النوعية لنسبة الوحدات المعابة . *(ans.0 , 0.1533)*

2- سحبت 10 عينات عشوائية من مصنع لتعبئة الأسماك البحرية وكل عينة تحتوي على 5 علب ، كانت أوزانها (باوند) كالآتي :

n	measurements				
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
1	1.04	1.01	0.98	1.02	1.00
2	1.02	0.97	0.96	1.01	1.02
3	1.01	1.07	0.99	1.03	1.00
4	0.98	0.97	1.02	0.98	0,98
5	0.99	1.03	0.98	1.02	1.01
6	1.02	0.95	1.04	1.02	0.95
7	1.00	0.99	1.01	1.02	1.01
8	0.99	1.02	1.00	1.04	1.09
9	1.03	1.04	0.99	1.02	0.94
10	1.02	0.98	1.00	0.99	1.02

أوجد حدي السيطرة النوعية : أ) للوسط الحسابي و ب) للمدى .

(ans. a) 0.9679 , 1.0429 , b) 0 , 0.137)

3- كون مخطط سيطرة نوعية مناسب للعملية الإنتاجية المتمثلة بالبيانات التالية التي جمعت خلال شهر معين :

Date	Sample size	No. of defectives		Date	Sample size	No. of defectives
1	200	3		12	200	3
2	200	1		13	200	6
3	200	0		14	200	8
4	200	2		15	200	5
5	200	4		16	200	9
6	200	1		17	200	3
7	200	2		18	200	1
8	200	0		19	200	0
9	200	3		20	200	2
10	200	2		21	200	3
11	200	1		22	200	1

(ans. 0 , 0.0332)

4- أوجد مخطط السيطرة النوعية للإنحراف المعياري للبيانات التالية :

N	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
1	0.498	0.492	0.510	0.505	0.504	0.487
2	0.482	0.491	0.502	0.481	0.496	0.492
3	0.501	0.512	0.503	0.499	0.498	0.511
4	0.498	0.486	0.502	0.503	0.510	0.501
5	0.500	0.507	0.509	0.498	0.512	0.518
6	0.476	0.492	0.496	0.521	0.505	0.490
7	0.483	0.487	0.495	0.488	0.502	0.486
8	0.502	0.500	0.511	0.496	0.500	0.503
9	0.492	0.504	0.472	0.515	0.498	0.487
10	0.511	0.522	0.513	0.518	0.520	0.516
11	0.488	0.512	0.501	0.498	0.492	0.498
12	0.504	0.502	0.496	0.501	0.491	0.496
13	0.501	0.413	0.499	0.496	0.508	0.502
14	0.489	0.491	0.496	0.510	0.508	0.503
15	0.511	0.499	0.508	0.503	0.496	0.505

(ans. 0.0002 , 0.0158)

5-تم سحب 25 عينة ، حجم كل منها 4 مفردات للسيطرة على خاصية نوعية منتج صناعي . وجد الباحث إن مجموع قيم الأوساط الحسابية $\sum \overline{X}_i = 160.25$ ومجموع قيم المديات $\sum R_i = 2.19$ ومجموع قيم الإنحرافات المعيارية $\sum \sigma_i = 2.05$.عند أخذ عينة واحدة كانت نتائج قياس الخاصية النوعية لها (بالملليمتر) كالآتي : 6.58 ، 6.28 ، 6.44 و 6.38 ، المطلوب : هل إن العينة تقع ضمن حدود السيطرة النوعية :

أ) للوسط الحسابي ، ب) للمدى و ج) للإنحراف المعياري .

(ans. a) yes , b) no , c) yes)