وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الأوسط التقنية
المعهد التقني كربلا
قسم التقنيات الميكانيكية : السنة الثانية

الحقيبة التعليمية

لمادة : الأدارة والسلامة المهنية

السنة الدراسية : 2022 - 2023

مدرس المادة

م.م جليل محمد صالح

الأسبـــــــوع الأول : (الأدارة)

(الإدارة و تطورها , مراحل وتطور الإدارة , المبادئ الأساسية للإدارة , خصائص الإدارة , مستويات الإدارة)

الإدارة : هي علم وفن استخدام الوظائف الإدارية من تخطيط وتنظيم وتنسيق وتوجيه ورقابة لانجاز الإعمال عن طريق الآخرين من اجل الوصول لتحقيق الأهداف المنشودة بأسرع وأحسن وارخص الطرق الممكنة ضمن الإمكانات المتاحة للمنشأة .

مراحل تطور الإدارة :

أولا / مرحلة العصور القديمة :

مورست الإدارة عند القدماء ولكن بشكل يختلف عما هو عليه الان نظرا لاختلاف الموارد المادية والبشرية المتاحة من جهة واختلاف التحديات التي تواجهها الإدارة من جهة أخرى ، فقد مارسها البابليون قديماً , إذ تعد لائحة حمورابي وما تضمنته من نصوص لتنظيم العلاقات بين الأفراد وتنظيم عمليات البيع والشراء أنموذجا متطورا للإدارة في تلك المرحلة ، كذلك عرف البابليون القدامى الحوافز عن طريق ربط الأجر بالإنتاجية ، كذلك مورست الإدارة عند المصريين القدماء حيث تعد الأهرامات المصرية التي بناها ملوك الفراعنة خير دليل على نضج وتطور العقلية الإدارية التي أوجدت هذه الأهرامات التي اشتغل فيها عدد كبير من الأفراد ولعدد من السنوات ، كذلك مورست بعض الفعاليات الإدارية من قبل السومريين والصينيين والإغريق وغيرهم في العصور الماضية .

وإذا أخذنا المجتمع العربي في مرحلة ما قبل الإسلام نجد أن العرب مارسوا الإدارة وبالأخص في العمليات الحربية نتيجة لإعطائهم الغزو أهمية استثنائية بسبب طبيعة العلاقات بين القبائل خلال تلك الفترة من حياة العرب ، ولإدارة شؤون القبائل كان هناك مجلس للقبيلة يقدم الاستشارة لرئيس القبيلة في الأمور الحربية والزراعية وكيفية حل المشاكل المختلفة التي تواجهها ، أي أن العرب قبل الإسلام عرفوا الصلاحية الاستشارية . أما في عصرالأسلام فقد تطورت الحياة الأقتصادية والأجتماعية كثيراً , ولذلك تطورت الأساليب والممارسات الأدارية في المجالات المختلفة . وقد وردت في القرآن الكريم الكثير من الآيات التي تنظم أمور البشر , كما وردت الكثير من الأحاديث النبوية الخاصة بتنظيم أمور الحلال والحرام وعلاقات الزواج والطلاق والميراث والبيع والشراء وغيرها .

ويعد الرسول العربي محمد (ص) أنموذجاً للقيادة العربية الأسلامية في الخصائص والمواصفات حيث إستطاع المسلمون من خلال الأقتداء به نشر الرسالة الأسلامية في بقاع العالم .

ثانياً / مرحلة الصناعات المنزلية :

تميزت هذه المرحلة بالآتي : (قلة الأنتاج , قلة الأيدي العاملة , قلة الأموال المستثمرة , بساطة الأدوات المستخدمة والأعتماد على مهارة اليد العاملة بشكل أساسي)

ثالثاً / مرحلة الثورة الصناعية والتي من أهم ميزاتها مايلي :

1- زياد ة إستخدام المكننة الذي أدى الى ...

أ- إنتاج أكثر ودقة أعلى من العمل اليدوي .

ب - البحث عن مواد أولية أوفر وأرخص وأيدي عاملة واسواق لتصريف المنتجات .

ج- تعدد مراحل التصنيع .

2- ظهور المنافسة والتي تتم على اساس : السعر, الجودة والخدمة المقدمة .

3- تطور وسائل الاتصال والنقل .

4- ظهور الشركات الكبيرة والتي من نتائجها : (إنفصال الملكية عن الادارة وضعف العلاقة بين العامل ورب العمل)

5- مشاكل العمال والتي تمثلت بما يلي : (تشغيل العمال ساعات اكثر , الاستغناء عن العامل الماهر, انخفاض معدلات الاجور , تشغيل العمال في ظروف سيئة , تشغيل الاطفال , تشغيل النساء في ظروف سيئة , عدم وجود قانون للضمان والتقاعد , عدم وجود ضمان للعامل عند اصابته , الافتقار الى ابسط اسس التعامل الانساني)

6- التدخل الحكومي وتركز في المجالات التالية :

أ - التدخل في نوعيات وكميات الانتاج . ب - التدخل في تحديد الاسعار .

ت - التدخل في طريقة ووسيلة الاعلان . ث - اصدار تعليمات تحدد ساعات العمل .

ج - اصدار قوانين التقاعد والضمان . ح - تحديد اجور الفئات المختلفة للعمال .

خ - تحديد اعمال الاحداث المسموح بتشغيلهم د- الزام المنشآت بتوفير ظروف عمل جيدة .

ذ - اصدار انظمة وتعليمات عمل المرأة .

مبادئ الإدارة :

المبدأ : المرشد في العمل للوصول الى الاهداف المحددة .

العملية الادارية الناجحة لابد ان تستند الى مبادئ اساسية منها : (التنبوء والتخطيط , التوازن , تحديد السياسات , التطور والنمو , القيادة , اتخاذ القرار , تساوي السلطة والمسؤولية ,

التخصص , وضع الشخص المناسب في المكان المناسب , التبسيط والتنميط , تطوير الكفاءة الانتاجية , التشجيع والمكافأة و الرقابة)

خصائص الادارة :

1- الادارة عملية هادفة - يجب أن يكون هناك هدف واضح تسعى الادارة بمختلف مستوياتها لتحقيقه.

2- الادارة عملية جماعية - لايمكن أن تمارس الادارة الا على البشر.

3- الادارة لاتمارس في فراغ - يجب أن تمارس الادارة في بيئة معينة .

مستويات الادارة :

يعتمد عدد المستويات الادارية على مايلي : حجم المنشأة

طبيعة عمل المنشأة

إختلاف نطاق الاشراف

نطاق الاشراف : عدد الافراد الذين يمكن للمدير ان يشرف عليهم بكفاءة ويتناسب عكسياً مع عدد المستويات الادارية .

إن تقليص او توسيع نطاق الاشراف يتأثر بعدة عوامل منها :

(مدى وضوح الصلاحيات المخولة , مستوى تدريب المرؤوس , نوع وسائل الاتصال , نوع المشرف , نوع العمل ونوع المرؤوس)

يمكن تقسيم الادارات الى : إدارة عليا

إدارة وسطى

إدارة دنيا

العمال التنفيذيون

الأسبـــــــــــــــــــــوع الثانـــــي : (الأدارة)

(الوظائف الأدارية , الأدارة الصناعية , وظائفها , الهندسة الصناعية , خصائص الأدارة الصناعية)

الوظائف الإدارية

اولاً : التخطيط : التنبؤ بالمستقبل ومن ثم التهيؤ له .

اما مبادئ التخطيط فهي : (الأسهام نحو الهدف , شمولية التخطيط , كفاءة التخطيط , أسبقية التخطيط , المرونة و إستمرارية التخطيط)

خطوات التخطيط : (تحديد الهدف , جمع المعلومات , وضع الفرضيات وإتخاذ القرار)

تقسم الخطط وفقا للمعايير الآتية :

1- وفقاً لمعيار درجة الشمول (الخطة القومية الشاملة , الخطة القطاعية , خطة المنشأ ة)

2- وفقا للمعيارالزمني : (طويلة الأجل من 5 الى 25 سنة) , (متوسطة الأجل من 3 الى 5 سنوات) و (قصيرة الأجل من سنة فأقل)

3 - وفقا لطبيعة النشاط : (تسويق , إنتاج , أفراد و تمويل)

ثانيا : التنظيم

هو تحديد الاطار الذي تتكامل او تتفاعل فيه المجهودات المختلفة للافراد مع المواد والمعدات والمستلزمات الاخرى بشكل يؤمن الوصول للهدف .

وهناك بعض المصطلحات المهمة المتعلقة بالتنظيم :

الصلاحية : القوة أوالحق القانوني في اصدار الأوامر لتنفيذ الاعمال . وهي اما رسمية او شخصية .

المسؤلية : هي تعهد او التزام المرؤوس بأداء عمل معين . وهي اما دائمية او وقتية .

التنظيم الرسمي : هو نوع التنظيم الذي تنص عليه الادارة وبموجبه تحدد من الرئيس ومن المرؤوس وواجبات وصلاحيات كل منهما .

التنظيم غير الرسمي : هو نوع التنظيم الذي لاتنص عليه الادارة وينمو تلقائيا ويوجد في مختلف أنواع المنشآت .

المركزية واللامركزية : إذا كانت معظم الصلاحيات التي يمتلكها الرئيس الأداري محصورة بيده فيقال ان المنشأة تعتمد المركزية وإذا خول قسما منها لمرؤوسيه تصبح المنشأة تعتمد اللامركزية .

السلطة التنفيذية : هي سلسلة الأوامروالتعليمات الصادرة من الرئيس الى المرؤوس وتكون ملزمة .

السلطة الاستشارية : هي السلطة التي تقدم المشورة أو النصح للرئيس الاداري (وتكون غير ملزمة) .

مبادئ التنظيم هي : (حتمية الهدف , التخصص , حدود السيطرة , تفويض الصلاحية , توصيف الوظائف , وحدة الأوامر , إنشاء عدد محدود من المستويات الأشرافية , تطوير التنظيم)

قواعد وأسس تجميع الانشطة :

1- الاساس الوظيفي : إنتاج , بيع , تمويل , أفراد , صيانة...ألخ
2- أساس المنتوج : قسم إنتاج الغسالات , قسم إنتاج الثلاجات
3- الموقع الجغرافي : فرع بابل , فرع نينوى
4- على أساس العملاء : جملة , مفرد , داخلية , خا رجية
5- المراحل والعمليات
6- التجميع المختلط

ثالثا:التوجيه :هو عملية قيادة مجهودات الافراد نحو تحقيق الهدف .

رابعا : تكوين وتنمية الأفراد : إختيار وتعيين وترقية وتدريب العاملين بشكل يجعل المنشأة قادرة على الأستمرار في تنفيذ الأعمال .

خامسا : الرقابة : هي المقارنة بين ما مخطط وما متحقق للتعرف على مقدار ونوع الانحرافات ان وجدت واسبابها ومن ثم معالجتها . ومن أنواع الرقابة على العموم :

الرقابة الداخلية وتمارسها الادارة العليا للمنشأة .

الرقابة الخارجية وتمارسها جهات من خارج المنشأة مثل ديوان الرقابة المالية .

الرقابة الشعبية وتمارس من قبل الجمهور .

ولغرض التفصيل والوضوح في ماذا يعني مصطلح الرقابة , تتم الرقابة على : (كمية الأنتاج , نوعية الأنتاج , كلفة الأنتاج , أداء العاملين و الفعاليات الآخرى)

أما مراحل الرقابة فهي :

1- وضع المعايير الرقابية (أ- كمية ب- نوعية جـ - كلفة د- زمنية)
2- مقارنة المعايير مع النتائج المتحققة
3- اتخاذ الاجراءات التصحيحية

الادارة الصناعية :هي النشاطات المبذولة لانجاز الاعمال المختلفة والتي تشكل صلب مهام المنشأة الصناعية بأوقاتها الملائمة وحسب المستويات المقررة وبالكميات المطلوبة لتحقيق أهداف المنشأة بالكفاءة المطلوبة .

وظائف الادارة الصناعية في مراحل أقامة المشاريع الصناعية :

1- مرحلة إعداد الدراسات الأولية للمشاريع
2- مرحلة التنفيذ للمشاريع المقررة
3- مرحلة التشغيل التجريبي والفعلي للمشاريع

مهام الادارة الصناعية في المرحلة الاولى (اعداد الدراسات)

ا - خلق التنسيق والتكامل بين الأجهزة المختلفة
ب - وضع خطط إعداد الدراسات بتسلسل زمني
ج - إعداد خطط لتوفير الكادر الكفوء لهذه المرحلة
د - متابعة سير العمل ومعالجة المشاكل
هـ - التنسيق بين أجهزة أعداد الدراسات والاجهزة العاملة في المراحل الاخرى
و- تقويم العاملين وقطع الطريق أمام أية محاولات لخلق المتاعب

الوظائف العامة للأدارة الصناعية :

1- إختيار وتصميم المنتجات
2- إختيار المعدات والمراحل
3- تصميم انتاج الاجزاء المراد تصنيعها
4- دراسة العمل
5- اختيار الموقع الملائم للمصنع
6- ترتيب المصنع
7- تحقيق التوازن في الخطوط الانتاجية

8- تخطيط ومراقبة الانتاج

9- تخطيط ومراقبة المخزون

10- مراقبة الجودة

11- وضع نظام للسلامة الصناعية

12- وضع نظام للصيانة

13- توجيه ومراقبة العاملين , والذي يتم كالاتي : (ا - وضع نظام للاجور والحوافز , ب - اعتماد اصول العلاقات الانسانية , ج - وضع نظام لتدريب العاملين)

خصائص الادارة الصناعية :

للادارة الصناعية خصائص او صفات تميزها عن غيرها من الأدارات وهذه الصفات هي :

1. التخصص
2. الآلية
3. تطبيق اساليب الهندسة الصناعية
4. تطبيق الاساليب العلمية في الادارة
5. تطبيق بحوث العمليات واستخدام الالات الالكترونية

الهندسة الصناعية :

تعتبر أدوات الأنتاج ووسائله المتمثلة بالمكائن من بين عناصر الأنتاج المهمة , وبناء على ذلك وعلى ما أفرزته معطيات الثورة التكنولوجية التي عمت عالم التصنيع تطورت المكائن الأنتاجية ولا تزال تتطور بشكل سريع وكبير من حيث نسب الآلية والدقة والطاقات الأنتاجية , مما يستدعي تطورا مماثلا بطرائق التصنيع ومهارات العمل ونظم إدارة الأنتاج بغية التمكن من إستغلال الطاقات الأنتاجية للمكائن وضمان زيادة الأنتاج وتحسين جودته وخفض كلفة تصنيعه . لذا فتطوير نظم الهندسة الصناعية بشكل مرادف لتطور المكائن والمعدات الأنتاجية أمر ضروري لضمان تحقيق الأهداف المرجوة والمستهدفة من تنفيذ الخطط الأنتاجية السنوية التي تعتمدها المنشآت الأنتاجية بجانب تحديث المعارف والدرايات الأدارية والفنية والتقنية للكادر المتقدم والمباشر لتمكينه من ترجمة النظم المتطورة للواقع الحالي بالكفاءة المطلوبة وبأقل النفقات الممكنة . ولضمان إدارة إنتاج المنشآت الصناعية بأفضل كفاءة أداء وبأقل الكلف المقرونة بالجودة المطلوبة للسلع المنتجة , يتوجب **تكييف أو إستخدام نظم لأدارة العمليات التصنيعية طبقا لمستوى تطور المكائن والمعدات الأنتاجية ووتائر سرعة المستجدات التكنولوجية وبما ينسجم**

مع متطلباتها . وقد أثبتت الوقائع والأحداث في الدول المتقدمة صناعيا , إن تطوير نظم الهندسة الصناعية وإعتماد نظم جديدة تتماشى ومستوى أتمتة المكائن ونسب آليتها يحسن من أساليب الأداء ونوع التنظيم ويعمل بشكل مباشر وغير مباشر إلى الأرتفاع بوتائر إنتاجية العمل .

لذا فإن أنشطة وفعاليات الهندسة الصناعية في ضوء المستجدات التكنولوجية السريعة والكبيرة يتوجب أن تتسم بصفة الديناميكية والتغير السريع المرادف لسرعة التغييرات التكنولوجية بالنظم وبإستخدام الأساليب الكمية المتطورة لأحكام عملية أي نشاط أوفعالية إنتاجية ضمن معيار كمي مستهدف لأستبعاد أي إجتهاد أو سوء تنظيم قد يترتب عليه هدر الطاقات الأنتاجية والمواد الأولية , فضلا عن إستخدام قوة العمل وعدم إستغلالها بالصيغ المطلوبة .

ولدراسة تطور نظم الهندسة الصناعية ومعطياتها لابد من معرفة مراحل التطور التاريخي لنسب آلية المكائن الأنتاجية منذ إندلاع الثورة الصناعية المتمثلة بإختراع الآلات البخارية من قبل جيمس واط في عام 1775م وإستخدامها كقوة محركة لتشغيل مكائن الغزل والنسيج , مما أدى الى تغيير المفاهيم التي كانت سائدة آنذاك بخصوص إقتصاديات التصنيع , لأن إستخدام الآلات البخارية حقق كميات كبيرة من الأنتاج في وحدة الزمن بالمقارنة مع الآلات اليدوية وبجودة أفضل وبكلف أقل , وترتب على ذلك أيضا الأستغناء عن الجهد الجسدي لعدد كبير من الأفراد العاملين بحقل التصنيع وخلق ضرورة ملحة لتطوير مهارات ودرايات العمل بما ينسجم مع نسب تطور المكائن ومتطلبات العمل عليها .

الأسبـــــــــــــــــــــــــــــــوع الثالث : (ترتيب الوحدة الصناعية)

(موقع وترتيب الوحدة الصناعية , العوامل الرئيسية المؤثرة على اختيار مواقع المشاريع الصناعية , ترتيب الوحدة الصناعية - الترتيب الأولي للمصنع - تصنيف أنواع تراتيب الوحدة الصناعية , مزايا ومحددات والحالات التي يطبق فيها الترتيب السلعي , الوظائفي والمختلط) .

موقع الوحدة الصناعية :

تستند عملية إختيار الموقع الجغرافي للوحدة الصناعية على طبيعة ونمط الأنتاج الصناعي كما إن ذلك يتطلب إجراء الدراسات الدقيقة للجدوى الفنية والأقتصادية للبدائل المقترحة ومن ثم إتخاذ القرار بإختيار الموقع الأنسب للمشروع الصناعي , لأن الأختيار غير المناسب هنا يؤدي الى خسائر جسيمة قد تؤدي الى إنهيار المشروع .

العوامل الرئيسية المؤثرة على اختيار مواقع المشاريع الصناعية :

أن حسن إختيار موقع المشروع الصناعي يعتمد على الدراسة الدقيقة والمتأنية للعوامل الآتية :

1- القرب من مصادر المواد الأولية ومصادر الطاقة والأسواق .
2- التوزيع الأفضل للعمل العام بين المناطق .
3- الظروف المناخية .
4- التوزيع الجغرافي للقوى العاملة .
5- وسائط النقل .
6- التمركز الصناعي وبناء المناطق الصناعية .
7- العوامل الأجتماعية والبيئية .

ترتيب الوحدة الصناعية : (الترتيب الأولي للمصنع)

إختيار افضل المواقع للمعدات والتجهيزات المختلفة والمراكز الانتاجية والافراد بحيث يؤدي الى الانسياب الكفوء للعمل بما يؤمن تقليص دورة الصنع وتقليل التكاليف ومعدلات الحوادث الصناعية ويعتمد على :

1. انواع السلع والاجزاء التي يتم تصنيعها .
2. العمليات والمراحل الانتاجية اللازمة للصنع .
3. طريقة التصنيع .
4. الكميات المطلوبة لكل نوع .

5. نوعية وطبيعة المواد الاولية او الاجزاء نصف المصنعة .
6. الوقت اللازم لأنجاز كل مرحلة وعدد المكائن المطلوبة .

تصنيف أنواع تراتيب الوحدة الصناعية :

أولا : الترتيب السلعي (الخطي)

يقسم المصنع الى عدة شعب (خطوط انتاجية) يضم كل خط انواعا مختلفة من المكائن (خراطة ، سباكة ، صباغة ----- الخ)

مميزات الترتيب السلعي : يمتاز هذا التجميع بما يأتي :

1. يقلل كلف المناولة ويشجع استخدام معدات المناولة الاوتوماتيكية .
2. يقلص دورة الصنع وبالتالي يقلل تكاليف الأنتاج .
3. يحتاج الى عدد قليل من العاملين وبمستويات مهارة متوسطة مما يخفض التكاليف .
4. يقلل معدلات الحوادث الصناعية .
5. يسهل وضع وتنفيذ البرامج التدريبية لأن العامل يقوم بأنجاز نفس العمل لفترة طويلة.
6. يشجع على تطبيق أنظمة الحوافز الجماعية .

محددات الترتيب السلعي :

1. قلة المرونة .
2. زيادة النفقات لشراء مكائن قد لاتتم الأستفادة منها بشكل كفؤء .
3. لا يشجع على تطبيق الحوافز الفردية .
4. لايؤمن تحقيق الأشراف المتخصص بسبب أختلاف المعدات في الشعبة الواحدة .

يطبق التجميع السلعي في الحالات التالية :

1. في المصانع التي تنتج نوعا واحدا أو أنواعا قليلة من المنتجات وبكميات كبيرة .
2. في المصانع التي يسهل فيها القيام بدراسة الوقت والحركة .
3. في المصانع التي يمكن فيها تحقيق التوازن بين المراحل الأنتاجية .
4. إذا كانت المكائن المستخدمة ليست من النوع ثقيل الوزن أو شديد الأرتفاع أو تحتاج لظروف خاصة لتشغيلها .

ثانيا : الترتيب الوظائفي وفيه يقسم المصنع الى عدة شعب إنتاجية تضم كل شعبة نوعا واحدا من المكائن تؤدي غرضا واحدا (شعبة اللحام.....)

يمتاز هذا النظام (التجميع) بما يلي :

1. درجة عالية من المرونة .
2. إستخدام المكائن ذات الأغراض العامة مما يؤدي الى تقليل النفقات الرأسمالية لشراء آلات متخصصة .
3. يشجع على تطبيق أنظمة الحوافز الفردية .
4. يحقق الدقة في الاشراف .
5. أمكانية تحديد مواقع الشعب التي تتصف عملياتها بالخطورة عن طريق وضعها في اطراف المصنع .

محدداته :

1. صعوبة تخطيط وجدولة الانتاج بسبب عدم معرفة الاوقات المستغلة والفائضة .
2. لايشجع على تطبيق أنظمة الحوافز الجماعية .
3. يزيد كميات الخزين تحت الصنع .
4. يزيد كلفة المناولة ولايشجع على أستخدام معدات المناولة الاوتوماتيكية .

يطبق الترتيب الوظائفي في الحالات الآتية :

1. في المعامل التي تختص بتصنيع نوع واحد أو عدة أنواع من الأجزاء وبكميات إنتاج قليلة .
2. في حالة عدم إمكانية تحقيق التوازن بين المراحل الأنتاجية .
3. في المصانع التي تستخدم معدات تحتاج الى معاملة خاصة .
4. يطبق في حالة صعوبة القيام بدراسة الوقت والحركة .

ثالثا : الترتيب السلعي الوظائفي (المشترك) : في هذا النوع من التجميع يضم المصنع نوعين من الشعب بعضها يرتب سلعيا والاخر وظائفيا حسب طبيعة وكمية السلع المراد تصنيعها وهو يجمع بين مزايا ومحددات النوعين السابقين للترتيب .

رابعا : الترتيب على أساس الموقع الثابت : تثبيت المواد في موقع معين وتجلب اليها المعدات والأدوات والأفراد ويستخدم هذا النوع من الترتيب في صناعة السفن وبناء الجسور .

الأسبـــــــــــــــــــــــــــوع الرابع : (دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية)

(فكرة عن دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية.أهمية دراسات الجدوى , مراحل دراسات الجدوى)

دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية :

يعتبر موضوع دراسا ت الجدوى الأقتصادية والفنية من المواضيع الأقتصادية الحديثة نسبيا , إلا أنه حظي بإهتمام كبير وبخاصة في الدول المتقدمة , كونه يمثل إحدى الوسائل التي يمكن من خلالها تحقيق الأستخدام والتوزيع الأمثل للموارد الأقتصادية المتاحة , إضافة الى كونه يمثل إحدى المتطلبات أو المقومات الأساسية التي تعتمد عليها عملية إتخاذ القرارات الأستثمارية الناجحة . وعلى هذا الأساس يمكن القول أن هناك علاقة وثيقة بين دراسات الجدوى الأقتصادية وطبيعة القرارات الأستثمارية , حيث كلما إعتمد إتخاذ القرار على دراسات شاملة ودقيقة وموضوعية وعلمية , كلما كانت القرارات أكثر نجاحا وأمانا في تحقيق الأهداف المحددة لها , أما إذا إتصفت تلك القرارات بالأرتجالية والعشوائية وعدم إعتمادها على مثل تلك الدراسات , فإن ذلك بالضرورة سوف يقود الى قرارات فاشلة , وما يترتب عليها من ظهور مشروعات فاشلة وغير مجدية إقتصاديا .

فكرة عن دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية :

إن دراسات الجدوى الأقتصادية والفنية هي دراسات علمية شاملة لكافة جوانب المشروع أو المشروعات المقترحة , والتي قد تكون أما بشكل دراسات أولية أو من نوع الدراسات التفصيلية أو الفنية والتي من خلالها يمكن التوصل الى إختيار بديل أو فرصة إستثمارية من بين عدة بدائل أو فرص إستثمارية مقترحة , ذلك البديل الذي يضمن تحقيق الأهداف المحددة .

ولكون هذه الدراسات ماهي إلا وسيلة يتم الأعتماد عليها في إتخاذ القرار الأستثماري , لذا لابد أن تتصف تلك الدراسات بالدقة والموضوعية والشمولية , وهذه الدراسات تمثل إحدى مراحل تقييم المشروعات , والتي على أساسها يتم إتخاذ أو تبني القرارات الأستثمارية المناسبة , أما بالتخلي عن المشروع المقترح أو العمل على تنفيذه . تجرى هذه الدراسات عادة من قبل فريق من المختصين , كل واحد منهم يتناول دراسة المشروع بما يتلائم مع اختصاصه , في محاولة للوصول الى تقرير مشترك يقدم للادارة العليا , ويترك لها اتخاذ القرار المناسب . وعلى هذا الأساس , يمكن القول , ان دراسات الجدوى الاقتصادية , ما هي الا بمثابة دراسات شاملة لكافة المشروعات المقترحة , وصولا الى اختيار البديل الأفضل الذي يضمن تحقيق الأهداف المحددة .

أهمية دراسات الجدوى الأقتصادية :

لقد حظي موضوع دراسات الجدوى الأقتصادية والفنية للمشروعات الأستثمارية بأهمية كبيرة وخاصة في الدول المتقدمة بعد الحرب العالمية الثانية كجزء من إهتمامها في ضرورة العمل على تحقيق الأستخدام والتوزيع الأمثل للموارد الأقتصادية المتاحة , ذلك الأهتمام الذي يظهر واضحا من خلال إتجاه جميع إدارات المشروعات سواء كانت عامة أو خاصة , كبيرة أو صغيرة , نحو إخضاع المشروعات المقترحة لمثل تلك الدراسات , من أجل ضمان مستوى معين من الأمان وتخفيف درجة المخاطرة التي يمكن أن تتعرض لها الأموال المستثمرة وهذا مايجعل أغلب المشروعات القائمة أو الجديدة تكون عادة من نوع المشروعات الناجحة والمجدية إقتصاديا .على عكس الحال في الدول النامية , فإن هذا الموضوع وحتى العقود الأخيرة , وعلى الرغم من أهميته الكبيرة لتلك الدول نظرا لعلاقته الوثيقة بتحقيق عملية التنمية الأقتصادية , لم يحظ بمثل ذلك الأهتمام الذي يستحقه , حيث يلاحظ من خلال ما أثبتته العديد من الدراسات التي أجريت في مجال تقييم المشروعات للعديد من المشروعات القائمة في تلك الدول , أن أغلب تلك المشروعات كانت من نوع المشروعات غير المجدية إقتصاديا وبكل المؤشرات الأقتصادية حيث أن أغلبها لم تشتغل بطاقاتها الأنتاجية القصوى أو أنها مشروعات تعتمد اساسا على مستلزمات الأنتاج والتكنولوجيا المستوردة , وبذلك فأن القيمة المضافة المتولدة فيها تتحول الى الخارج , وبذلك أصبحت عبئا على إقتصادات تلك الدول وليس عونا لها , أو مشروعات تتميز بإرتفاع تكاليف الأنتاج مما جعلها غير قادرة على المنافسة في الأسواق الخارجية , أو مشروعات ملوثة للبيئة ....الخ . ويعود سبب ذلك الفشل أساسا الى أن أغلب القرارات الأستثمارية المتعلقة بإقامة تلك المشروعات لم تستند على الحد الأدنى من مقومات القرار الأستثماري الناجح بل أن أغلب تلك القرارات كانت عادة بمثابة قرارات فردية وعشوائية .

لذلك إذا ما أرادت الدول النامية تحقيق برامجها الأنمائية فلابد أن تعطي هذا الموضوع الهام أهمية أكبر كونه يمثل الوسيلة الأساسية اللازمة لتحقيق الأستخدام والتوزيع الأمثل للموارد الأقتصادية المتاحة لديها , حيث من خلال ذلك الأتجاه والأهتمام يمكن أن تتجاوز مشكلة الهدر والتبذير في تلك الموارد , إذ أن ظهور المشروعات الفاشلة وغير المجدية إقتصاديا يعني خسارة في الموارد المتاحة إضافة الى أن الأهتمام بدراسات الجدوى سوف يساعد على توفير مستوى من الأمان للأموال المراد إستثمارها وما لذلك من تشجيع لعملية الأستثمار .

مراحل دراسات الجدوى :

يمكن التمييز بين ثلاثة مراحل من دراسات الجدوى الأقتصادية على الرغم من التداخل فيما بينها وهي :

أولا ـ دراسات الجدوى الأقتصادية الأولية

ثانيا ـ دراسات الجدوى الأقتصادية التفصيلية

ثالثا ـ دراسات الجدوى الفنية

أولا ـ دراسات الجدوى الأقتصادية الأولية :

تعرف دراسات الجدوى الأولية بأنها عبارة عن تقرير أولي يمثل الخطوط العامة عن كافة جوانب المشروع أو المشروعات المقترحة , والتي يمكن من خلالها التوصل الى إتخاذ قرار أما بالتخلي عن المشروع أو الأنتقال الى دراسة أكثر تفصيلا .

وهذا يعني أن دراسات الجدوى الأولية ماهي إلا وسيلة يمكن من خلالها معرفة مدى جدوى المشروع المقترح إقتصاديا . وبصورة عامة يمكن القول أن دراسات الجدوى الأولية عبارة عن دراسات مبسطة ومركزة قي آن واحد والتي يمكن من خلالها التوصل الى إجابات حول بعض الأسئلة عن المشروع المقترح , مثلا , ماهي الكلفة الأجمالية للمشروع المقترح ؟ وماهو حجم العوائد المتوقعة ؟ وماهي المنتجات التي يمكن إنتاجها ؟ كم الحاجة للقوى العاملة وماهي أجورها ؟ ماهي المواقع البديلة للمشروع المقترح ؟ وماهو الوقت اللازم لتنفيذ المشروع ؟ ....الخ .

تهدف دراسات الجدوى الأولية أساسا الى إعطاء فكرة أولية عن المشروع المقترح وهل يمكن قبوله من الناحية المبدئية ؟ فإذا كانت نتائج الدراسة الأولية غيرمشجعة فيمكن في هذه الحالة التخلي عن المشروع , أما إذا كانت النتائج إيجابية ومشجعة ومن أجل الوصول الى مستوى أمان أكبر فلابد من الأنتقال الى دراسة أكثر تفصيلا وعمقا حيث تكون الدراسة الأولية غير كافية .

المسائل التي تعالجها دراسات الجدوى الأولية :

لكي تكون دراسات الجدوى الأولية قابلة للتقييم ويمكن الأعتماد عليها في إتخاذ القرار الأولي بشأن المشروع المقترح فأنها لابد أن تضمن معالجة العديد من الجوانب المتعلقة بالمشروع والتي يمكن إجمالها بما يلي :

1- دراسة أولية عن الطلب المتوقع على منتجات المشروع المقترح .
2- دراسة أولية عن التكاليف الأجمالية للمشروع .

3- دراسة أولية عن مدى جدوى المشروع فنيا , ويتضمن هذا الجانب من الدراسة تحديد مدى حاجة المشروع المقترح الى المواد الأولية وحاجته الى المكائن والمعدات والقوى العاملة وتحديد أساليب الأنتاج الممكن إستخدامها وخدمات الصيانة والخزن والتسويق وتصميم المباني اللازمة .

4- دراسة أولية عن المواقع البديلة للمشروع المقترح .

5- دراسة للمنافع الوطنية للمشروع المقترح .

6- دراسة أولية عن مصادر تمويل المشروع المقترح .

7- دراسة أولية عن العوائد المتوقعة للمشروع المقترح .

8- دراسة أولية عن مدى تماشي المشروع المقترح مع العادات والتقاليد والقوانين السائدة في المجتمع .

ثانيا - دراسات الجدوى الأقتصادية التفصيلية :

هي دراسات لاحقة لدراسات الجدوى الأولية ولكنها أكثر تفصيلا ودقة وشمولا منها وهي بمثابة تقرير مفصل يشمل كافة جوانب المشروع المقترح والتي على أساسها تستطيع الأدارة العليا أن تتخذ قرارها أما بالتخلي عن المشروع نهائيا أو تأجيله أو الأنتقال الى مرحلة التنفيذ (قبول المشروع) . لذا يمكن القول أن دراسات الجدوى التفصيلية تصبح ضرورة لابد منها حيث تزداد أهمية مثل هذه الدراسات في حالة المشروعات الكبيرة التي يتطلب إقامتها رؤوس أموال كبيرة . وعلى هذا الأساس يمكن القول أن كل من دراسات الجدوى الأولية والتفصيلية ماهي إلا دراسات متكاملة ومتتالية وليست معوضة أي لا يمكن الأكتفاء بدراسة واحدة لكي تكون بديلا عن الدراسة الأخرى وأن كلاهما تهدفان الى الوصول الى قرار إستثماري ناجح .

المسائل التي تعالجها دراسات الجدوى الأقتصادية التفصيلية :

أن أهم المسائل التي تعالجها دراسات الجدوى الأقتصادية التفصيلية يمكن إجمالها بما يلي :

1- دراسة مفصلة حول طبيعة وإتجاهات الطلب على منتجات المشروع المقترح .

2- دراسة مفصلة عن طبيعة السلع التي ينتجها المشروع المقترح .

3- دراسة مفصلة عن عملية الأنتاج والأساليب الفنية الممكن إستخدامها في المشروع .

4- دراسة مفصلة عن التكاليف الأجمالية للمشروع بصورة دقيقة وشاملة .

5- دراسة مفصلة عن العوائد المتوقعة للمشروع المقترح .

6- دراسة مفصلة عن مصادر تمويل المشروع المقترح .

7- دراسة مفصلة عن الموقع المناسب للمشروع المقترح .

8- دراسة مفصلة للتأثيرات البيئية للمشروع المقترح .

9- دراسة مفصلة عن السعات والطاقات الأنتاجية المختلفة للمشروع المقترح .

10- دراسة مفصلة عن عملية الأحلال في عتاصرالأنتاج والتي أصبحت مظهراً من مظاهر الأنتاج الحديث .

11- دراسة مفصلة عن البنى التحتية ومدى توفرها في المنطقة المراد إقامة المشروع فيها .

12- دراسة مفصلة عن قوة العمل المتاحة سواء كانت الأدارية والفنية اللازمة لتشغيل المشروع.

ثالثا ـ دراسات الجدوى الفنية للمشروعات :

هي تلك الدراسات التي تهتم بكافة الجوانب الفنية المتعلقة بالمشروع المقترح والتي يمكن الأعتماد عليها في التوصل الى قرار إستثماري أما بالتخلي عن المشروع أو التحول الى مرحلة التنفيذ .

يحظى هذا النوع من الدراسات بأهمية كبيرة نظرا لأن لكل مشروع ظروفه وإحتياجاته الفنية والتي تختلف عن الظروف والأحتياجات الفنية لمشروع آخر فإحتياجات مستشفى لأمراض القلب من المباني والأجهزة والمعدات الطبية والكادر الطبي هي غير تلك الأحتياجات لمستشفى للأطفال أو العيون , كما أن الإحتياجات الفنية لمصنع لصناعة محركات السيارات هي غير الأحتياجات الفنية لمصنع لصناعة هياكل السيارات . إن الدراسة الفنية للمشروع المقترح يمكن أن تكون بمثابة أداة تساعد في الحكم على مدى توفر المستلزمات الفنية اللازمة لنجاح المشروع . وعادة فإن درجة التعمق والتفصيل في إعداد هذا النوع من الدراسات وما يتطلبه ذلك الأعداد من جهد ومال ووقت يعتمد على حجم المشروع ومدى تعقيد العمليات الأنتاجية , وعلى الفن الأنتاجي (طريقة الأنتاج) المراد إستخدامه ومدى بساطة أو تعقيد السلعة المراد إنتاجها وعدد البدائل الأنتاجية المتاحة . وتظهر أهمية دراسات الجدوى الفنية بصورة خاصة للمشروعات الجديدة التي لايوجد ما يماثلها من المشروعات السابقة والتي تمثل الأتجاه العام في إقامة المشروعات الجديدة في الوقت الحاضر, تلك المشروعات التي قد تنتج سلعا جديدة غير معروفة سابقا أو سلعا معروفة ولكن بمواصفات جديدة .إن مثل هذه المشروعات تتطلب تقديرات دقيقة للتكاليف الأجمالية والفنون الأنتاجية والقوى العاملة ومنافذ التسويق ...الخ . لذا فإن عدم كفاءة ودقة الدراسات الفنية قد يترتب عليه مشاكل ومخاطركبيرة وعلى رأسها المشاكل المالية والأنتاجية والتسويقية والتي قد تكون سببا في فشل المشروع .

المسائل التي تعالجها دراسات الجدوى الفنية :

إن أهم المسائل التي تعالجها دراسات الجدوى الفنية يمكن إجمالها بما يلي :

1- إختيار الحجم المناسب للمشروع .
2- موقع المشروع .
3- تقدير كلفة الأراضي والمباني اللازمة للمشروع .
4- تحديد نوع الأنتاج والعمليات الأنتاجية .
5- إختيار الفن الأنتاجي الملائم (طريقة الأنتاج) .
6- التخطيط الداخلي للمشروع (الترتيب الداخلي) .
7- تقدير إحتياجات المشروع من المواد الخام والمواد الأولية .
8- تقدير إحتياجات المشروع من القوى العاملة .

الأسبـــــــوع الخامـــــــس: (تخطيط الأنتاج)

(تخطيط الأنتاج , مفهوم تخطيط الأنتاج , أهداف تخطيط ورقابة الأتاج)

تخطيط الأنتاج :

تعد وظيفة تخطيط الأنتاج من الوظائف الأساسية في المنشآت المختلفة لأنها تساهم في تحقيق أفضل إستفادة من الموارد المادية والبشرية المتاحة وتقليل الضياع والهدر الى أدنى حد ممكن . فعندما تقرر إدارة المنشأة إنتاج سلعة معينة يكون من أولى واجباتها تحديد نوع الأنتاج وتحديد جميع العناصر الداخلة في إنتاجه كالمواد الأولية اللازمة والأيدي العاملة وأوقات العمل وغيرها , وكذلك كيفية إستغلال الطاقة والمصادر المتوفرة لها بأحسن الطرق وأكثرها فاعلية .

مفهوم تخطيط الأنتاج :

التخطيط نوع من السلوك الأداري أو هو القرارت الأدارية التي تتخذ لتحديد أسلوب العمل لفترة طويلة أو قصيرة قادمة . أوهوعبارة عن عملية تحديد أهداف واقعية تسعى المنشأة لتحقيقها خلال فترة زمنية معينة . عند التفكير بوضع خطة عمل لأحدى المنشآت الصناعية لابد أن تؤخذ بنظر الأعتبار العوامل التي تؤثر فيها بشكل مباشر أوغير مباشر , لأن العبرة ليست في وضع الخطة ورسمها وبرمجتها بل الأهم من ذلك هو دراسة الظروف والعوامل الداخلية و الخارجية التي تؤثر في عمل المنشأة , تلك العوامل التي يمكن حصرها بمايلي :

العوامل الداخلية :

1. طبيعة ومستوى الكادر الموجود في المنشأة .
2. الأمكانيات المادية المتوفرة .
3. مدى وفرة المواد الأولية وقطع الغيار .
4. كفاءة المكائن ونظم أستغلالها .
5. ظروف العملية الأنتاجية وطبيعتها .

العوامل الخارجية

1- خطط التنمية القومية .
2- سياسة الدولة الأقتصادية والمالية .
3- مدى توفر اليد العاملة .

4- مستوى الأنتاج أوالدخل الوطني .
5- معدل نمو السكان وطبيعة التوزيع الجغرافي .
6- القيم والتقاليد الأجتماعية والحضارية للمجتمع .

أهداف تخطيط ورقابة الأنتاج :

1- التأكد من إنتاج السلع بالكميات والنوعيات المطلوبة .
2- تقليص الخزين من المواد المختلفة الى أدنى حد ممكن .
3- الوفاء بمواعيد التسليم للسلع المتفق عليها .
4- تقليص تكدس المواد بين العمليات الأنتاجية الى أدنى حد ممكن .
5- تحقيق أفضل إستغلال لمساحات المصنع .
6- تحقيق أفضل أستخدام للأيدي العاملة والمكائن فنيا وأقتصاديا .

الأسبـــــــوع الســـــــــــــــــادس : (تخطيط الأنتاج)

(أنواع الأنتاج , طرائق تخطيط الأنتاج , أساليب البرمجة الخطية ,الطريقة البيانية وطريقة النقل)

أنواع الأنتاج :

يمكن تقسيم الأنتاج الى عدة أنواع هي :

1- **إنتاج واحد (مشروع خاص) :** أي إنتاج نوع واحد من السلع حسب طلب المستهلك وهذا الأنتاج لا يتوقع أن يعاد مرة أخرى لأن كلفته عالية مثل بناء السفن والطائرات والمولدات الكهربائية الضخمة , لذلك يجب أن تكون هناك عناية وتخطيط سليم لتغطية العمليات الأنتاجية كافة .

2- **الأنتاج المتناوب :** أي إنتاج نوع معين من السلع وبكميات محددة مثل السلع الأستهلاكية حيث يختلف عن النوع الأول بكون الوحدات المنتجة أكثر من واحد دائما . مثال على ذلك مصنع لأنتاج العصائرالمبردة صيفا (معبأة بعلب كرتونية) يمكن أن ينتج حليبا معقما معبا بنفس العلب الكرتونية مع تغيير العنوان المثبت كتابة على العلب .

3- **الأنتاج المستمر :** أي سير المواد بإستمرار وبمعدل واحد بعمليات متعاقبة الى النهاية كما في صناعة السيارات ومصانع الأسمدة الكيمياوية والمنتجات البترولية حيث يكون تخطيط الأنتاج ومراقبته لمثل هذا النوع من الأنتاج بسيطاً وسهلاً .

طرائق تخطيط الأنتاج : تنقسم الطرائق (الأساليب) المستخدمة في تخطيط الأنتاج الى مجموعتين أساسيتين :

المجموعة الأولى : فتشمل الأساليب التي تعتمد على المحاولة والخطأ والتي تعرف عادة بالطرق البيانية والتي لاتضمن الوصول الى الحل الأمثل ولكنها تقارن آثار التكاليف المترتبة على إتباع أكثرمن ستراتيجية إنتاجية ثم تختار الأفضل من بينها .

أما المجموعة الثانية : فهي مجموعة الأساليب الرياضية التي تتراوح بين مجموعة الأساليب التي تهدف الى الحل الأمثل (مثل البرمجة الخطية) ومجموعة أساليب الأجتهاد المنظم .

أساليب البرمجة الخطية : حدثت في العقود الأخيرة كثيراً من التغييرات في تركيب المجتمع العالمي , فقد أدى النموالأقتصادي السريع والزيادة الكبيرة في عدد السكان ودخول معظم الدول النامية مرحلة التصنيع متطلعة الى مستوى معيشي أفضل , كل هذا أدى الى تسليط الأضواء على الأنتاجية التي تعد

من أهم أهداف الأدارة الصناعية . وهنا يجب أن نفرق بين الأنتاج والأنتاجية , ***فالأنتاج هو ناتج القوى التي تعمل في العملية الأنتاجية*** أما ***الأنتاجية فهي مقياس لمقدار الناتج من العملية الأنتاجية.***
لذا فإن إرتفاع الأنتاجية في المدى الطويل لايرتبط بضخامة القوى العاملة في العملية الأنتاجية فقد ترتفع الأنتاجية نتيجة لزيادة رأس المال أو لأستخدام آلات أو معدات أفضل أو لتطبيق أساليب تنظيمية وإدارية رشيدة . يمكن رفع الأنتاجية بإستبدال العمال المهرة ونصف المهرة بآخرين على درجة عالية من الثقافة والمقدرة التحليلية , أي إستبدال العمال العاديين بالفنيين والمهرة الأداريين .
لقد أثبتت الدراسات التي أجراها أحد مراكز البحوث المتخصصة في الولايات المتحدة الأمريكية أن الأختلاف الجوهري بين الأنتاجية في الولايات المتحدة ودول غرب اوروبا لايرجع الى مقدار رأس المال أو نوع الآلآت المستثمرة في الصناعة فقط بل يرجع الى المقدرة الأدارية الموجودة في الصناعة الأمريكية . وقد ظهر في معظم البحوث التي أجراها هذا المركز أنه بالرغم من أن المصانع بدول غرب أوروبا مجهزة بنفس الآلات الموجودة بالمصانع الأمريكية فإن إنتاجها لا يتعدى ثلثي إنتاجية المصانع الأمريكية والسبب يرجع الى ضعف المقدرة الأدارية وقلة الخبرة التنظيمية بالصناعة الأوروبية . وهنا يمكن تعريف **البرمجة الخطية بأنها تطبيق الطرق العلمية والهندسية لدراسة العمليات والفعاليات لتطويرها وإتخاذ القرار الأمثل** .
تعد البرمجة الخطية واحدة من أهم الأساليب الأكثر إستخداماً من أساليب بحوث العمليات حيث تهتم بتعظيم الربح أو تقليل دالة الهدف لمجموعة من المتغيرات . أصبحت البرمجة الخطية أكثر إستخداماً بعد التطور الهائل في إستخدام الحاسوب . تستخدم البرمجة الخطية لأختيار المزيج الأنتاجي الأفضل في حدود المتغيرات والمحددات المتوفرة .

شروط البرمجة الخطية : يتطلب حل مشاكل البرمجة الخطية بعض الشروط التي يجب توفرها لغرض حل المشكلة وفق هذه الشروط :

1- دالة الهدف : توضح دالة الهدف المطلوب تحقيقه من قبل الأدارة كأن تكون معرفة المزيج الأنتاجي الذي يحقق أعلى ربحية أو أدنى كلفة , ولذلك فإن الدالة تتضمن عدد من المتغيرات كأن تكون دالة لتعظيم الربحية لمنتجين B,A ربحية الأول (5) دينار وربحية الثاني (4) دينار وبإعطاء رموز للمنتجين والتعبير عنهما بـ X_1 للمنتج A و X_2 للمنتج B فإن الدالة ستكون كالآتي :

$$\text{Max or (Min)} \quad Z = 5X_1+4X_2$$

2- القيود :

تعد القيود شرطاً من الشروط الواجب توفرها في حل مشاكل (مسائل) البرمجة الخطية وتضم مجموعة من المتغيرات ومتطلبات كل متغير من الوقت أو المواد أو أية مستلزمات أخرى تتضمنها المشكلة , فعلى إفتراض أن ما متوفر من مكائن هو ثلاثة مكائن والوقت المتوفر للعمل على كل ماكنة كالآتي :

M1 = 800 ساعة

M2 = 750 ساعة

M3 = 900 ساعة

وأن المنتج A يحتاج الى (1) ساعة على الماكنة M1

(1.5) ساعة على الماكنة M2

(0.5) ساعة على الماكنة M3

في حين أن المنتج B يحتاج الى (1.5) ساعة على الماكنة M1

(2) ساعة على الماكنة M2

(1) ساعة على الماكنة M3

وعليه فإن قيد الوقت سيكون كالآتي :

قيد الوقت للماكنة 1 $X_1+1.5\ X_2 \leq 800$

قيد الوقت للماكنة 2 $1.5\ X_1+2\ X_2 \leq 750$

قيد الوقت للماكنة 3 $0.5\ X_1+1\ X_2 \leq 900$

وهكذا لبقية الأحتياجات والمستلزمات , إذ يتم تنظيم القيود اللازمة لحل المشكلة .

أ - **الطريقة البيانية :**تستخدم هذه الطريقة لحل مسائل البرمجة الخطية التي تحتوي على متغير واحد أومتغيرين ويمكن إستخدامها لثلاثة متغيرات لكن المسألة تصبح أكثر تعقيداً .

مثال :

إحدى الشركات الصناعية تنتج منتجين هما (G , H) حيث يحقق كل منهما ربحاً مقداره (3) دينار و(4) دينار على التوالي , وكلا المنتجين يجب أن يمرا بالماكنة M1 والماكنة M2

يحتاج المنتوج (G) الى دقيقة واحدة على الماكنة M1 ودقيقتين على الماكنة M2

بينما يحتاج المنتوج (H) الى دقيقة واحدة على الماكنة M1 ودقيقة واحدة على الماكنة M2

علماً أن الوقت المتاح على المكائن خلال اليوم الواحد هو :

سبع ساعات ونصف على الماكنة M1

عشر ساعات على الماكنة M2

المطلوب إيجاد عدد الوحدات التي تصنع من المنتج G ومن المنتج H بما يعظم الربح .

الحل ...

نفرض أن عدد الوحدات المنتجة من المنتج $X_1 = G$ تحقق ربحاً مقداره $3X_1$

نفرض أن عدد الوحدات المنتجة من المنتج $X_2 = H$ تحقق ربحاً مقداره $4X_2$

الوقت المتاح على الماكنة الأولى :

$7 \times 60 + 30 = 420 + 30 = 450$ دقيقة

بشرط أن لايتجاوز 450 دقيقة

$X_1 + X_2 \leq 450$ ..... $m1$

الوقت المتاح على الماكنة الثانية :

$10 \times 60 = 600$ دقيقة

بشرط أن لايتجاوز 600 دقيقة

$2X_1 + X_2 \leq 600$ ..... $m2$

وعليه تكون دالة الهدف التي تتحقق عندها أعلى ربحية هي :

$$\boldsymbol{Max = 3x_1 + 4x_2}$$

لحل هذه المسألة بالطريقة البيانية نرسم مستوي مكوناً من محورين :

الأول على المحور السيني يمثل كمية المنتج الأول (x_1)

الثاني على المحور الصادي يمثل كمية المنتج الثاني (x_2)

سبع ساعات ونصف تساوي 450 دقيقة

عشرساعات تساوي 600 دقيقة

$x_1 + x_2 = 450$ 1

$2x_1 + x_2 = 600$ 2

المعادلتين 1 , 2 معادلتين من الدرجة الأولى أي أن كل منهما تمثل خط مستقيم .

جميع النقاط الواقعة على الخط الذي يمثل المعادلة الأولى تحقق المعادلة الأولى .
كذلك جميع النقاط الواقعة على الخط الذي يمثل المعادلة الثانية تحقق المعادلة الثانية , أي :

$x_1+x_2 = 450$ 1

$x_1 = 0$, $x_2 = 450$

$x_2 = 0$, $x_1 = 450$

أي أننا حصلنا على النقطتين (0,450) و (0 , 450) اللتين بالتوصيل بينهما نحصل على الخط الذي يمثل المعادلة الأولى .

$2x_1+x_2 = 600$ 2

$x_1 = 0$, $x_2 = 600$

$x_2 = 0$, $x_1 = 300$

وبملاحظة النقطتين (0,600) و (0 , 300) اللتين بالتوصيل بينهما نحصل على الخط الذي يمثل المعادلة الثانية .

الشكل الآتي يمثل معادلتي الخطين المستقيمين .

نقطة تقاطع خطي المعادلتين هي النقطة (E)

المنطقة الموضحة في الشكل رقم (1) والمحددة بالنقاط (A , E , B , O) هي المنطقة التي تحقق كل القيود وتسمى منطقة المنفعة .

نعود الى معادلة دالة الهدف $Max = 3x_1 + 4x_2$

بتعويض النقطة A (450 , 0) في دالة الهدف :

$x_1 = 0$ $x_2 = 450$

$\boldsymbol{Max(A)} = 3(0) + 4(450)$

$\boldsymbol{Max(A) = 1800}$

بتعويض النقطة E (300 , 150) في دالة الهدف :

$x1 = 150$ $x2 = 300$

$\boldsymbol{Max(E)} = 3(150) + 4(300)$

$\boldsymbol{Max(E)} = (450) + (1200)$

$\boldsymbol{Max(E) = 1650}$

بتعويض النقطة B (0 , 300) في دالة الهدف :

x1 = 300 x2 = 0

Max(B) = 3(300) + 4(0)

Max(B) = (900) + (0)

Max(B) = **900**

بتعويض النقطة O (0 , 0) في دالة الهدف :

x1 = 0 x2 = 0

Max(O) = 3(0) + 4(0)

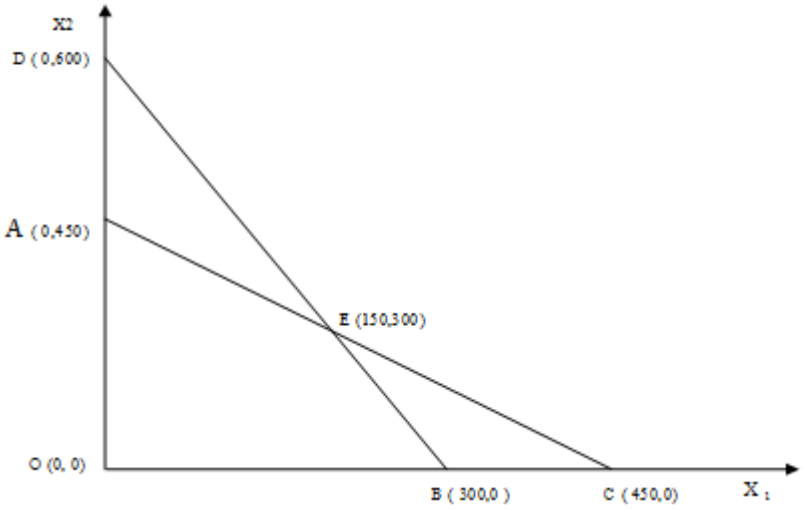
Max(O) = **0**

Max(A) = **0**

أي أن أقصى ربح ممكن هو(1800) دينار

يتحقق أعظم ربح عندما ننتج وحدات من المنتج (H) فقط ولا ننتج أية وحدة من المنتج(G) .

وذلك واضح في النقطة A في الشكل أدناه .



ب - طريقة النقل :

يستخدم أسلوب البرمجة الخطية في حل المشاكل المتعلقة بتخصيص الموارد النادرة من الأستخدامات البديلة المتاحة في أفضل تخصيص بهدف تعظيم دالة منفعة متخذ القرار وذلك بتخصيص الموارد المتاحة بصورة تحقق أقصى أرباح ممكنة إذا كان الهدف تعظيم الربح أو تقليل الكلفة.

إن أغلب مشاكل النقل يتم صياغتها بواسطة نموذج برمجة خطية على أساس تقليل كلفة النقل .

نموذج النقل : تقوم فكرة نماذج النقل على أساس النقل الأقتصادي للوحدات الأنتاجية المتجانسة من مصادر الأنتاج أو التسويق الى مواقع الطلب أو الأستهلاك , أو بعبارة أخرى فإن نموذج النقل هو خطة النقل لعدد من المنتجات (سلع أو خدمات) من عدد من مصادر الأنتاج أو التجهيز الى عدد من مواقع الطلب أو الأستهلاك بأقل كلفة نقل ممكنة .

إن نموذج النقل يعتمد على الأفتراضات الأساسية الآتية :

1 - إن جميع المواد المنقولة بين المصادر ومناطق الطلب متجانسة.

2 - عدم وجود عوائق للنقل بين أي مصدر للتجهيز وأي موقع للطلب .

3 - إن مجموع كمية الإنتاج المتوفرة لدى المصدر يساوي مجموع كمية الطلب في المواقع .

4 - إن تكاليف نقل المواد بين أي مصدر وأي موقع للطلب معروفة ولن تتغير في الأمد القريب .

5 - إن كلفة النقل بين أي مصدر وأي موقع لا تتغير بتغير كمية المواد المنقولة .

6 - إن الهدف الرئيس لمشكلة النقل هو تخفيض تكاليف النقل الكلية بين مصادر التجهيز ومناطق الطلب والأستهلاك .

الأسبـــــــــــــوع السابع : (مناقشة تقارير تقدم من قبل الطلبة)

الأسبـــــــــــــوع الثامن : (دراسة العمل والوقت القياسي)

(دراسة العمل , أساليب دراسة العمل , دراسة الطريقة , دراسة الوقت , قياس العمل)

دراسة العمل : هي الدراسة النظامية للعمل بهدف زيادة إنتاجية العمل والقضاء على الضياعات بالنسبة للمواد والمكائن والعمال .

تتلخص فكرة دراسة العمل في أن الخطوات والحركات غير الضرورية لأداء عمل ما تأخذ جزءً من الدورة التشغيلية ومن جهد العامل بالأضافة الى كونها تستغرق زمناً في ذلك . ومن هنا ظهرت الحاجة الملحة في دراسة كل عملية , من خلال المراجعة التفصيلية لمسارها كي يتسنى بعد البحث والتحليل معرفة المسار المناسب لأداء العمل وتحديد الوقت القياسي له بغية تلافي الأسراف في العمل والجهد البدني والفكري والأستفادة من الوقت الضائع (غيرالمنتج) قدر المستطاع وتحويله الى وقت منتج . إذن فدراسة العمل تهدف عموماً الى إكتشاف الوقت الضائع وتحديد الأجراءات اللازمة لتلافي مسبباته والوصول الى الوقت السليم (الأفضل) للأداء , لأن مصادر الوقت الضائع قد تكون بسبب وجود بعض العيوب في التصميم أو الأسلوب أو قد تكون بسبب وجود خطأ في أسلوب برمجة (جدولة) الأنتاج وطرق التشغيل , كما وقد ترجع الى بعض العيوب الأدارية كسوء أحوال وظروف العمل المادية والمعنوية أو خلل في أنظمة الصيانة وتداول وإنسياب (تدفق) المواد الأولية أو المواد تحت الصنع وأخيرا قد تعود تلك المسببات الى العامل نفسه لسوء إختياره وعدم كفاءته وتدريبه بالشكل المطلوب . يتضح مما تقدم بأن هناك أسلوبان لزيادة الكفاءة الأنتاجية في العمل :

الأول : زيادة الأستثمارات الرأسمالية

والثاني : تحسين أساليب الأدارة . وكلتا الحالتين لا تتم مالم تكون هناك دراسة للعمل .

أهداف دراسة العمل :

1- التوصل الى أسلوب محسن ومتطور لأداء العمل بأقل جهد بشري وبإقل كلفة ممكنة .
2- تحديد الوقت اللازم للأداء .
3- وضع نمط لوسيلة الأداء .
4- تدريب الأفراد على وسيلة الأداء الجديدة .
5- إعداد أسس سليمة للنظم التشجيعية في حساب الأجورلمكافأة الأفراد الذين يبذلون مجهوداً إضافياً .

أساليب دراسة العمل : تنقسم دراسة العمل الى قسمين .

1- **دراسة طريقة العمل :** وهي تسجيل نظامي وإختبارإنتقادي للطريقة القائمة والمقترحة لأداء العمل وكوسيلة لتطويروتطبيق طرق أكثر سهولة لأداء العمل بكلفة وجهد ووقت أقل .

2- **قياس وقت العمل :** هو تطبيق الأساليب المصممة لتحديد الوقت الخاص بعامل مؤهل ينجز عملاً معيناً بمستوى أداء محدد .

1 ـ دراسة طريقة العمل :

خطوات دراسة طريقة العمل : هي التسلسل المنظم لأداء عمل ما بشكل تتابعي حيث لا يجوز التغيير في سياق تسلسله ويشمل :

ا ـ الأختيار : تحديد طريقة العمل المراد دراستها .

ب ـ التسجيل : تثبيت رموز

1- للفعاليات الأنتاجية .

2- لأجراءات فحصها .

3- لعمليات نقل مادة معينة من مكان لآخر .

4- لأي تأخير بسبب طارئ يمكن معالجته .

5- للخزن .

ت ـ التحليل : يهدف التحليل الى معرفة جميع الحقائق التي تحيط بالمشكلة ومعرفة الأسباب الموجبة لكل فعالية بهدف الوصول الى طريقة عمل أفضل من البدائل المتاحة .

ث ـ التطوير : تتوقف هذه الخطوة على دقة المعلومات المسجلة والأجوبة التي تم جمعها من التحليل ,أما الهدف الأساسي من هذه الخطوة فهو إستنباط طريقة جديدة يتوافر فيها حصرالفوائد المتوخاة من خلال إجراء الموازنات بينها وبين الطريقة المستخدمة حيث يتوجب هنا وضع خطة لتطبيق الطريقة المقترحة ودراسة التأثيرات التي ستظهر على جميع الأقسام والأشخاص .

ج ـ التعريف : الأسلوب الشائع في مجال تعريف العاملين بالطريقة الجديدة هوما يسمى بـ (صحيفة تعليمات المشغل) إضافة الى الأساليب المتاحة الأخرى كالرسومات والجداول والنماذج والأفلام .

ح- التطبيق : أن الشخص الذي يقوم بتطبيق الطريقة يجب أن يكون إجتماعياً ويجيد التعامل مع كل من له علاقة بتطبيق الطريقة الجديدة , ويكون لديه معلومات متكاملة عن إستجابتهم للطريقة الجديدة لأن النجاح في قبول الطريقة له أهمية أولى قبل نجاحها الفني .

خ ـ المتابعة : بعد إقرار الطريقة الجديدة يجب إتخاذ كافة الأجراءات لغرض تأييدها وعدم السماح لأي من العاملين بالعودة الى الطريقة القديمة أو إدخال أي عنصر غير مسموح به ولغرض تاييد الطريقة يجب تعريفها ووصفها بوضوح وبيان أهميتها .

2 - قياس وقت العمل : هو الأسلوب الثاني المكمل لدراسة طريقة العمل ويهدف الى تطبيق أساليب قياسية لتحديد الوقت اللازم لأداء عمل معين وبمستوى أداء محدد وقياس محتوى الوقت الفعال لأستخدامه معياراً في أداء العمل للتوصل للوقت القياسي .

الوقت القياسي : هو الوقت الذي يستغرقه عامل متوسط المهارة في أداء عمل معين بما في ذلك السماحات .

خطوات قياس العمل : (الأختيار , التسجيل , التحليل , القياس , الأحتساب , التحديد , المتابعة)

طرق قياس العمل : هناك طرق متعددة لقياس العمل تختلف بإختلاف تكرار العمل ودوريته والعوامل المرافقة للأحداث المكملة الأخرى . ومن أبرز طرق قياس العمل : (دراسة الوقت , دراسة النشاط المتعدد , دراسة عينات العمل ,تنظيم وقت الحركة المحددة مسبقاً) .

دراسة الوقت :

تستخدم دراسة الوقت في إيجاد وتحديد الوقت اللازم للفرد ذو المستوى التدريبي الجيد وفي ظروف العمل الاعتيادية , لاداء الوظيفة أو الفعالية المعينة . وفي الوقت الذي تتعلق دراسة طريقة الاداء بالمسائل التصميمية لاداء العمل , فان دراسة الوقت تهدف الى ايجاد المعدلات القياسية للوقت اللازم للاداء (Standard Time) من خلال قياس العمل .

ان استخدام دراسة الوقت تخدم المجالات الآتية :

1- ايجاد ووضع برامج لجدولة الاعمال .
2- تحديد التكاليف القياسية (المعيارية) والمستخدمة في اعداد الميزانية التقديرية السنوية .
3- احتساب الكلفة التقديرية للسلع والمنتوجات قبل تصنيعها والتي تخدم في تحديد اسعار البيع ومستوى الربحية .
4- ايجاد وتحديد فاعلية الماكنة (او المكائن) وعدد المكائن التي بالامكان تشغيلها وخدمتها من قبل العامل (المشغل) الواحد بالاضافة الى تحديد فرق عمل الصيانة وفرق العمل الجماعية على الافران وخطوط الانتاج والتجميع وغيرها.
5- تستخدم معدلات الوقت القياسية كقاعدة اساسية في تحديد حجم الاجور والحوافز للعاملين .
6- كما تستخدم معدلات الوقت القياسية كأساس في السيطرة والرقابة على كلفة العمل .

وان الاجهزة المستخدمة في قراءة وتسجيل الوقت تشمل : (ساعات ضبط الوقت , الات التصوير المختلفة في تصوير طرق الاداء والحركات ومنها الات التصوير ذات السرعة العالية , مكائن تسجيل الوقت التي تستخدم في تسجيل وقت الابتداء ووقت الانتهاء باقصى ما يمكن من الدقة) .

الأسبـــــــــــوع التاســـــــع : (الصيانة)

(الصيانة , أهمية الصيانة , مفهوم النظام التكنولوجي)

الصيانة : هي مجموعة فعاليات تجرى على مكائن وأبنية لغرض المحافظة عليها وإعادتها الى مستوى أداء قياسي مقبول ومحدد مسبقاً .

أهمية الصيانة :

تحتل خدمات الصيانة أهمية كبيرة في المنشات الصناعية في الوقت الحاضر وذلك للتطور الكبير والسريع في حجم المؤسسات الانتاجية وعددها . والاستعمال الواسع للمكائن والمعدات الأوتوماتيكية التي تتميز بسرعتها ودقتها وارتفاع ثمنها , لذا يجب الاهتمام بوضع برامج متكاملة لصيانتها لان زيادة سرعة المكائن ترفع من كمية الانتاج ولكنها تسرع في استهلاكها واندثارها , اما الدقة العالية فتساعد على تحسين نوعية المنتوج الا انها تتطلب مهارة وقدرة وكلفة عالية لصيانتها .

في الصناعات الكبيرة في هذه الايام نجد ان معظم خطوط الانتا ج لا يعمل عليها عمال تشغيل بل يشرف عليها عمال مراقبة وعمال صيانة فقط الأمر الذي يجعل لنشاط الصيانة اهمية خاصة حيث ان توقف اي جزء ولو بسيط في مثل هذه المنشات يعني توقف الانتاج وما يصحبه من خسارة نتيجة ساعات العمل الضائعة ولا يتوقف الامر عند هذا الحد بل يتجاوزها الى خسارات قد تكون من الجسامة بشكل يهدد كيان المنشأة نفسها .

أصبحت المنشأة الحديثة في حاجة الى نظم انتاج متكاملة تعمل بكفاءة عالية بحيث يمكن تنفيذها ومتابعتها بكفاءة تتناسب مع طبيعة متطلبات الانتاج في العصر الحديث ومما يجعل الحاجة ملحة لوضع أنظمة صيانة هناك أسباب كثيرة لعل أهمها :

1- زيادة درجة المكننة .
2- زيادة تعقيد المكائن .
3- زيادة المخزون من اعداد ونوعيات قطع الغيار والاجزاء .
4- زيادة دقة التحكم في الانتاج .
5- زيادة الدقة في تحديد جداول التسليم .
6- زيادة متطلبات الجودة .
7- ارتفاع الأسعار .

مفهوم النظام التكنولوجي :

النظام : هو مجموعة من العناصر المرتبطة مع بعضها ، والتي تهدف إلى إنجاز أهداف محددة

عناصر النظام : (المدخلات , العمليات , المخرجات , التغذية الراجعة)

التكنولوجيا : أو التقانة أو التقنية هو التعريب الذي اقترحه مجمع اللغة العربية بدمشق واعتمدته جامعة الدول العربية وبعض الدول العربية. والتكنولوجيا لغوياً ، كلمة أعجمية ذات أصل يوناني ، تتكوّن من مقطعين الأول (**تكنو**) والتي تعني حرفة أو مهارة أو فن والثاني (**لوجي**) التي تعني علم أو دراسة. ليصاغ الكل في كلمة تكنولوجيا بمعنى علم الأداء أو علم التّطبيق . وقد أورد الكثير من العلماء تعريفات أخرى عديدة للكلمة .

تعرف التكنولوجيا (التقنية) : بأنها التطبيقات العلمية للعلم والمعرفة في جميع المجالات والعمل .

أو بعبارة أخرى كل الطرق التي إبتدعها وإستخدمها وما زال يستخدمها الناس في اختراعاتهم واكتشافاتهم لتلبية حاجاتهم وإشباع رغباتهم .

النظام التكنولوجي : هو عباره عن ترتيب أو تركيب إبتكره الأنسان او طوره لسد حاجاته مثل خنفية الماء , الثلاجة والغواصة .

النظام التكنولوجي كأي نظام آخر له نفس العناصر المذكورة في أعلاه .

فالمدخلات في النظام التكنولوجي هي كل مايتم إدخاله للنظام من مواد وطاقة وبيانات لغرض تحقيق الأهداف المطلوبة من النظام .

أما العمليات فهي كل مايجرى داخل النظام من عمليات بإتجاه تحقيق الهدف .

والمخرجات فهي النواتج المرغوبة وغير المرغوبة التي ينتجها النظام .

وبخصوص التغذية الراجعة فهي ما يستخلص من النظام بعد تشغيله من بيانات تساهم بعد دراستها في تحسين نوعية المخرجات وتطويرها .

فلو أخذنا مثلا ورشة الخراطة كنظام تكنولوجي تكون كل من المدخلات , العمليات والمخرجات كما في ما يلي :

المدخلات (عمود معدني , بيانات ووقود سائل أوطاقة كهربئية)

العمليات (قطع , تنعيم و قياس)

المخرجات (عمود معدني بقطر محدد)

وبإختصار فإن النظام التكنولوجي هو ماكنة أو جهاز تم توظيف التكنولوجيا لأيجاده والأستفادة منه .

الأسبـــــــــــــــــوع العاشر : (أنواع الصيانة , أنواع العطلات)

أنواع الصيانة : يشمل مفهوم الصيانة العديد من الأنشطة والفعاليات المختلفة لأنواع الصيانة التي تصنف عادة الى صنفين أساسيين هما :

أولاً : الصيانة الوقائية

ثانياً : الصيانة الدورية

الصيانة الوقائية : هي تلك الأعمال الموجهة للفحص وأحياناً إستبدال الأجزاء الحرجة خلال المرحلة التشغيلية للماكنة وفقاً للمؤشرات الفنية في جداول الصيانة التي تحدد في كتيب الماكنة .

تشمل الصيانة الوقائية الأنشطة التالية :

أ- المراقبة والتفتيش الدوري للمكائن .

ب- خدمة المكائن خلال التشغيل .

ج - الفحص والتنظيم .

د - الأستبدال .

الصيانة الدورية : هي جدولة الأعمال والأنشطة وفقاً لحجم الصيانة المطلوبة بصورة دورية والتي يجري تحديدها من خلال حجم العمل الذي تتطلبه هذه الأنشطة .

تشتمل الصيانة الدورية عادة على ثلاثة مراحل للتصليح هي :

1- التصليح البسيط : وهو أبسط أنواع الصيانة من حيث حجم العمل الذي يتطلبه , ويجرى عادة في إطار تغيير بعض الأجزاء السريعة الأستهلاك وخلال فترات تشغيلية قصيرة وبصورة دورية ومنها إستبدال شمعات الأحتراق في السيارة مثلاً .

2- التصليح المتوسط : ويعني الأعمال الأكثر تعقيداً والأكبر حجماً من التصليح البسيط ويشتمل على تغيير الأجزاء التالفة أو المتوقع عطلها خلال الفترة الزمنية اللاحقة بالأضافة الى أعمال الضبط والتنظيم للمكائن .

3- التصليح العام (الشامل) : والذي يسمى أحياناً التصليح الرأسمالي وذلك لضخامة حجم العمل الذي يتطلبه من جهة والتغيرات التي تنتج عنه في القدرات التشغيلية وكفاءة الماكنة من جهة أخرى . يجري خلال فترة التصليح الشامل فتح الماكنة كاملاً (تفكيكها) وتبديل الكثير من الأجزاء والوحدات نصف المجمعة أو المجمعة الرئيسية ومكونات الماكنة الأخرى بالأضافة الى تجديد وتحديث الماكنة وإعادة القياسات التصحيحية أو الأساسية لها .

يعيد التصليح العام المؤشرات الفنية والقياسية (المعيارية) للماكنة حيث تشتمل هذه الأعمال على تحديث ورفع كفاءتها التشغيلية . ينفذ التصليح العام عادة من قبل مجموعات أو فرق الصيانة الكفوءة وفقاً لبرامج زمنية محددة مع تهيئة كافة المتطلبات والمستلزمات الضرورية التي تشمل قطع الغيار والمواد ...وغيرها . كما يجري خلال أعمال التصليح العام تنفيذ جميع الأعمال المتعلقة بالتصليح البسيط والمتوسط . ونظراً لضخامة الأعمال التي تتم على الماكنة وكثرة الأجزاء التي يتم إستبدالها أثناء التصليح العام وكذلك التغييرات الكبيرة التي تحدث للماكنة بعد إجراء التصليح العام يسمى أحياناً بإعادة البناء .

أنواع العطلات : لغرض التعرف على أبعاد مايتعلق بالصيانة ومتطلباتها , أدناه أنواع العطلات التي تصيب المكائن .

1- العطلات الفجائية .
2- العطلات الجزئية أوالشاملة .
3- العطلات المؤدية الى حدوث الكوارث (وتشمل على شكل عطلات فجائية أو عطلات جزئية أو شاملة ولكنها تكون متداخلة فيما بينها) .
4- العطلات الأولية والتي تحدث عادة خلال الفترة التشغيلية الأولى من عمرالماكنة .
5- العطلات العشوائية والتي تسمى أحياناً بالعطلات الدورية . إن هذا النوع من العطلات يعتبر الأكثر صعوبةً وتعقيداً من أنشطة الصيانة وذلك لصعوبة إمكانية التنبؤ بحدوثها أو وقوعها .
6- العطلات التي تحدث نتيجة للأستعمال والأستهلاك الأعتياديين .
7- العطلات الناجمة بسبب العامل البشري وتحدث بسبب أخطاء الأشخاص الذين يتعاملون مع المكائن .

الأسبـــــــــــوع الحادي عشر : (التدريب)

(مفهوم التدريب , أهمية التدريب ,أساليب التدريب)

مفهوم التدريب : هو وسيلة لأحداث تغييرات معينة في مهارات وخبرات وسلوكيات الأفراد,بحيث تتواكب هذه التغييرات مع طبيعة العمل أو الوظيفة المناطة بذلك الفرد وتتناسب مع مستوى التطور الحاصل في المجالات التكنلوجية والأجتماعية . .

عملية التدريب قد تتم قبل ممارسة الأفراد للعمل أو أثنائها أو بعدها , ومنها ما هو مستمر أو لفترة قصيرة حسب متطلبات الحاجة. والتدريب قد يتم في موقع العمل أو خارجه حسب ظروف المنشاة والخبرات أو المهارات المراد تلقيها من قبل الأفراد . أن العملية التدريبية مكلفة لذا لا بد من التخطيط لها والموازنة بين تكاليفها والمردودات التي تحصل المنشأة عليها منها .

أهمية التدريب : تولي الدول والشركات المتخصصة بإنتاج السلع وكذلك بتقديم الخدمات للتدريب إهتماماً يتناسب مع أهميته التي تتزايد يوماً بعد يوم نظراً للفوائد التي تجنيها منه حيث يمكن التعرف على هذه الفوائد من خلال الأهداف الآتية للعملية التدريبية : .

أهداف التدريب :

1. زيادة الأنتاج كما ونوعا .
2. رفع الروح المعنوية .
3. تقليل معدل ترك العمل .
4. تقليل معدل الحوادث الصناعية .
5. تقليل الحاجة الى الأشراف .
6. تقليل التكاليف .

أساليب التدريب :

للتدريب عدة طرق ولكل منها مزايا وعيوب وكلفة معينة , لذا نجد ان كل منشاة قد تعتمد طرق معينة تختلف عن المنشآت الأخرى تبعا للأمكانات المالية لهذه المنشآت ونوع الأفراد المراد تدريبهم ونوع المهارة او الخبرة المراد إكتسابها والوقت المطلوب لكل منها . .

وأهم الطرق المعتمده في التدريب هي : (المحاضرات , التدريب أثناء العمل , الأفلام , التدريب بطريقة البرامج , المؤتمرات , دراسة الحالات , تمثيل الأدوار) .

الأسبـــــــــوع الثاني عشـــــر: (التكاليف الصناعية والأجور)

(التكاليف , تصنيف التكاليف , الأجور)

أن من المهام الأساسية للأدارة العليا في أي مؤسسة هي السيطرة على تكاليف الأنتاج والتشغيل وهذا يعني السيطرة على عناصر الأنتاج وهي المواد والمصاريف والعمل , أما مايخص السيطرة على التكاليف فيجب أن تكون دائمية ومنهجية وأن تتم بوسائل علمية وتتبع شكل نظام متكامل .

التكاليف : هي نفقة المواد والعمل والخدمات الداخلة مباشرة في إنتاج السلعة وتكون ثابتة أو متغيرة .تتكون التكاليف من عنصرين هما الكمية المستخدمة وسعر الوحدة .
لذلك فإن محاسبة التكاليف تساعد الأدارة العليا في رسم الخطط والرقابة على العمليات وتحديد المسؤوليات وقياس أداء الأفراد وإختيار أفضل السبل البديلة وأكثرها ربحاً للمؤسسة .

تصنيف التكاليف :
يمكن تصنيف (تبويب) التكاليف على أسس مختلفة يخدم كل منها غرضاً خاصاً وأهم التبويبات هي :
أولاً - التبويب الوظائفي : ويتبع الوظائف الرئيسية وهي الأنتاج والبيع والأدارة والتمويل ويمكن تصنيفها الى :

1- تكاليف صناعية , وتقسم الى ثلاثة أجزاء رئيسية هي :
   أ- تكلفة المواد الخام .
   ب- تكلفة العمل .
   ت- التكاليف الصناعية الأخرى كمصاريف الأيجار والتأمين وغيرها .
   ث- تكاليف البيع والتوزيع .
2- تكاليف إدارية
3- تكاليف مالية تتعلق بتوفير المال اللازم للأنتاج والبيع

ثانياً - التبويب الزمني ويكون على حساب وقت إعداد التكاليف وتصنَّف الى :
1 - تكاليف فعلية .
2 - تكاليف تقديرية .

ثالثاً - التبويب على أساس تضمين كل التكاليف للمنتج أوللمخزون السلعي وتصنَّف الى :

1 - تكاليف المنتج , وهي التكاليف المتعلقة بإنتاج السلع التي تدخل في حساب تكلفة السلعة .

2 - تكاليف المدة , وهي تكاليف متعلقة بالمدة وليس بالأنتاج أي أن قيمتها تتحدد على أساس مضي الوقت وليس على أساس الأنتاج .

رابعاً- التبويب على أساس نسبة التكاليف الى المنتج وتصنَّف الى :

1 - تكاليف مباشرة .

2 - تكاليف غير مباشرة .

خامساً- التبويب على أساس سلوك التكاليف أزاء التغيير في حجم الأنتاج وتصنَّف الى :

1 - تكاليف متغيرة

2 - تكاليف ثابتة

الأجـــــــــــور :

تختلف الأجور تبعاً لأختلاف نوع العمل الذي يؤديه الأفراد ومستوى المعيشة ومستويات الأسعار وحجم الأستثمار والدخل القومي ونوع النظام السياسي ففي النظم الرأسمالية تعد فرص العمل سلعاً تتأثر بقوى العرض والطلب . وبغض النظر عن نوع النظام لابد أن يحقق الأجر المدفوع مبدأ العدالة بحيث يتناسب مع مقدار الجهد البدني أو الذهني المبذول من قبل الأفراد وأن يكون الأجر قادراً على تحقيق الحياة الكريمة للأفراد .

الأسبـــــــــوع الثالث عشـــــر : (التكاليف الصناعية والأجور)

(طرق حساب الأجور , الحوافز , أنواع الحوافز)

طرق حساب الأجور :

يوجد نظامان رئيسيان لحساب ودفع الأجور هما الأجر الزمني والأجر على أساس الأنتاج .

أولاً : الأجر الزمني - وهو الأجرالذي يدفع للعامل على أساس الساعة أو اليوم أو الأسبوع أو الشهر الذي يقضيه العامل في عمله بغض النظر عن عدد الوحدات التي ينتجها , أي أن العامل يتقاضى أجره في نهاية هذه الفترات الزمنية أنتج أم لم ينتج , وأهم مزايا نظام الأجر الزمني هي :

1- سهولة إحتساب ما يستحقه العامل وسهولة تطبيقه .
2- يضمن للعامل دخلاً ثابتاً ومستقراً يحصل عليه في نهاية كل فترة زمنية .
3- يلائم الأعمال الكتابية أو الأشرافية وحتى العمليات الأنتاجية التي يصعب فيها تحديد أو إحتساب عدد الوحدات التي ينتجها كل عامل .

ثانياً : الأجر حسب الأنتاج - أي أن أجرالعامل يتناسب مع مقدار إنتاجه أو مع متوسط إنتاج مجموعة من العاملين . وهذا النظام يقوم على أساس دفع مكافأة للعامل عند تجاوزه للحد المقرر من الوحدات أو عند تحقيقه وفرة في الوقت اللازم لأنجاز العمل .

إن نظم الأجر حسب الانتاج متعددة منها :

1- الأجر بالقطعة : وهو من الأنظمة الشائعة في دفع الأجور , إذ يتحدد أجر العامل بعدد الوحدات التي ينتجها , فكلما زاد عدد الوحدات المنتجة يحصل على أجر أعلى والعكس صحيح , فلوإفترضنا أن أجر الوحدة الواحدة هو (5000 دينار) وقد تمكن عامل من إنتاج (10) وحدات من سلعة معينة فإن أجره يكون كالآتي :

50000 = 5000x10 دينار وهو أجر ذلك العامل لذلك اليوم .

2- نظام إيمرسون : وفيه يتحدد أجر العامل عن طريق الموازنة بين عدد ساعات العمل الفعلية التي بذلت من قبل العامل مع عدد ساعات العمل القياسية , فإذا تمكن العامل من الأنجاز بساعات أقل مما هو محدد تمنح له مكافأة معينة إضافة الى أجره الزمني أما إذا لم يتمكن من ذلك فعندها يدفع له الأجر الزمني فقط .

3- نظام هالسي : وبموجب هذا النظام يحدد للعامل وقت معين لأنتاج سلعة معينة أو لانجاز عمل محدد, فأذا تمكن من أنجازه ضمن الوقت المحدد أو تجاوزه يدفع له أجر زمني محدد , أما أذا

تمكن من أنجازه بوقت أقل مما هو محدد له فعادة يكون اجره مساويا لأجر الساعات الفعلية تضاف لها نسبة مئوية من الوقت المقتصد . وكما هو موضح في المثال التالي .

مثا ل :

حددت (8) ساعات كوقت قياسي لأنجاز عمل معين في إحدى المنشآت وقد تمكن أحد العاملين من إنجاز ذلك العمل بوقت قدره (6) ساعات, علماً أن أجرة الساعة الواحدة (10000) دينار وكانت النسبةالمئوية للوقت المقتصد تساوي (50%) تحسب على أساسها المكافأة ,المطلوب : إحتساب أجرة العامل .

الحل :

أجرة الساعات الفعلية =10000x6=60000 دينار

يضاف اليه 50%كمكافأة عن كل ساعة عمل تم توفيرها

10000 = 10000 x 2 x 0.5 دينار

70000 = 10000 + 60000 دينار أجرة العامل

4- **نظام راون :** وهو شبيه بنظام هالسي إلا أن العلاوة تحسب على أساس الوقت المقتصد بالقياس الى وقت العمل الكلي , فلو إفترضنا نفس المعلومات الواردة في المثال الوارد في نظام هالسي فعند ذاك يحسب أجر العامل كالآتي :

أجرة الساعات الفعلية =10000x6=60000 دينار

يضاف اليه (8\2) من الأجر القياسي :

حيث يمثل العدد (2) في بسط الكسر عدد الساعات التي تم توفيرها

و يمثل العدد (8) في مقام الكسر عدد ساعات الوقت القياسي

60000 + 60000 x (8\2)

75000 = 15000 +60000 دينار أجرة العامل

5- **نظام جانت :** يحدد للعامل أجر زمني معين ومعدل قياسي للأنتاج حيث يدفع له الأجر كالآتي

أ - إذا لم يتمكن من الوصول لمعدلات الأنتاج القياسية يدفع له الأجر على الأساس الزمني .

ب - إذا تمكن من الوصول لمعدلات الأنتاج القياسية فتدفع له مكافأة بنسبة 20% من الأجر الزمني إضافة للأجر الزمني .

ت - أما إذا تمكن من إجتيازمعدلات الأنتاج القياسية فيدفع له الأجرعلى أساس القطعة .

6- نظام تايلور: إهتم تايلور بدراسة الوقت والحركة لتمكين العامل من أداء عمله بالطرق العلمية الصحيحة عن طريق حذف بعض الحركات غير الضرورية التي يقوم بها أثناء العمل . حدد تايلور مستوىً قياسياً للأنجاز تحسب على أساسه الأجور , فالعامل الذي يتمكن من الوصول للمستويات القياسية تدفع له أجور أعلى من أجور العامل الذي يكون إنتاجه دون هذه المستويات .

الحوافز والدوافع :

لكل سلوك دوافع معينة تهدف الى تحقيق غاية معينة , وهذه الدوافع لا تهدأ إلا بتحقيق تلك الغايات , وقد يتعرض الأفراد للأحباط عند فشلهم في تحقيقها . هذه الدوافع تختلف بين الأفراد بسبب وجود الفوارق الفردية , كما تختلف عند الفرد الواحد من فترة لأخرى . ولكي تكون الحوافز معبرة لابد من دراسة نوع الدافع ومن ثم إختيار الحافز الملائم .

أنواع الحوافز : توجد عدة أنواع من الحوافز منها :

1- **الحوافز الأيجابية والسلبية : الحوافز الأيجابية** تتمثل في تقديم الأجور أو الخدمات التي تدفع الأفراد الى بذل جهود إستثنائية ومثلها توفير فرص الترقية والأشادة بجهودهم وغيرها . وعادة تساهم هذه الحوافز في تحقيق زيادة في إنتاجية الأفراد على المدى البعيد. أما **الحوافز السلبية** فتتمثل في سياسة التخويف والتهديد بقطع الراتب أو النقل أو عدم منح الأجازة وغيرها من الأمور القسرية , وهذا النوع من الحوافز يؤدي الى تحقيق زيادة في الأنتاج على المدى القصير غير أن له مردودات سلبية تتمثل في كثرة الشكاوي وتذمر الأفراد والرغبة في النقل .

2- **حوافزمادية ومعنوية : تتمثل الحوافز المادية** في دفع أجور نقدية أو عينية للأفراد أو المشاركة في الأرباح أو منح المكافآت والعلاوات .

أما الحوافز المعنوية فتتمثل في تقديم كتب الشكر والتقدير وتثبيت صور المبدعين في لوحة الأعلانات ومنح الأوسمة والأنواط وعبارات الثناء والتقدير .

3- **الحوافز الجماعية :** هي التي تعطى لمجموعة من الأفراد يشتركون في إنجاز عمل معين . ويطبق هذا النوع من الحوافز إذا كانت طبيعة العمل لاتسمح بتحديد ما أنجزه كل واحد بشكل دقيق , وهذا النوع من الحوافز ينمي المسؤولية التضامنية عند الأفراد .

الأســـــــــــبوع الرابع عشر : (إدارة المشتريات)

(المشتريات , خطوات الشراء , المخزون , أنواع المواد المخزونة واساليب السيطرة عليها)

المشتريات :

تعد وظيفة المشتريات من الوظائف المهمة في المنشآت المختلفة سواء أكانت صناعية أو تجارية أو خدمية , لأن القيام بهذه الوظيفة بالشكل الصحيح يمكن ان يؤدي الى ضمان استمرار العمليات الأنتاجية والتسويقية المختلفة عن طريق توفير المواد أو السلع بالكميات والنوعيات والسعر والوقت المناسب وكذلك تقليل رؤوس الاموال المجمدة في الخزين عن طريق التنسيق مع ادارة المخازن والادارات ذات العلاقة , بالاضافة الى انها تعمل على تنمية وتمتين العلاقات مع الموردين وتوفير المعلومات المطلوبة عن الأسواق للادارات المختلفة بالمنشآة . وبالتأكيد فأن قيام ادارة المشتريات بهذه الاعمال سيكون له دور مباشر في تخفيض كلفة الانتاج وزيادة الربح .

خطوات الشراء

1- تحديد كمية ونوعية المواد .
2- أختيار الموردين والمفاضلة تتم على الأسس التالية :

أ- العلاقات السابقة ب- الأسعار ج – تكاليف النقل د- تركيز عمليات الشراء

3- أصدار أمر التوريد .
4- متابعة أمر التوريد .
5- التسليم والفحص .
6- تدقيق المستندات .

المخزون :

التخزين مرحلة أساسية من سلسلة مراحل تمر خلالها المعدات والمكائن وقطع الغيار والوقود بأنواعه والمنتوجات الصناعية في اثناء تدفقها من مصادر الأنتاج الى مناطق الاستهلاك . لذلك فالتخزين نشاط تمارسه جميع المنشآت وبنسب متفاوتة تعتمد على حجم الأعمال التي تقوم بها هذه المنشآت وطبيعتها . تعد السيطرة على مستوى الخزين للمواد الأولية والأحتياطية من الامور الأساسية الضرورية في زيادة الكفاءة الانتاجية لأي منشأة وأن كلفة المواد الأولية لاتكمن في ثمن الشراء فحسب بل أن كلفة طلبها وشحنها وتأمين خزنها كلها عناصر تضاف الى ثمن الشراء .

أنواع المواد المخزونة :

يعرف المخزون بأنه المواد والممتلكات التي لها قيمة والتي تحفظ بصورة منسقة لحين طلبها وتشمل: (المواد الخام , المواد في طور الصنع , السلع الجاهزة للتسليم , تجهيزات التصليح والصيانة)

أساليب السيطرة على المواد المخزونة :

السيطرة على الخزين هي عملية تحديد مستويات المواد المخزنية ومتابعة حركتها بصورة مستمرة وإكتشاف الأنحرافات عن هذه المستويات في الوقت المناسب تلافياً لحدوث إختناقات بالعملية المخزنية . تتم عمليات السيطرة على الخزين بإتباع أنظمة خاصة بذلك تسمى أنظمة السيطرة على الخزين وهي مجموعة من الخطوات والأستمارات والسجلات التي تسهل توفيرالخزين بالوقت وبالكمية المطلوبة وبالشكل الذي يؤمن إستغلال الموارد المتاحة بصورة أفضل , بإستعمال معادلات حسابية لأيجاد الكمية الأقتصادية للطلب أو لأيجاد الكمية التي تحقق التوازن بين ما تحتاجه المؤسسة وبين مواردها المتوفرة . هناك أنواع كثيرة من أنظمة السيطرة على الخزين تختلف من حيث درجة التعقيد ومن حيث المادة المسيطر عليها (كأن تكون مادة أولية أوإحتياطية) ومن حيث الصناعة وأخيراً من حيث سياسة المؤسسة وأهدافها .

الأسبـــــــــــــوع الخامس عشر : (السلامة الصناعية)

(السلامة الصناعية , الحادثة , انواع الحوادث , طرق الوقاية من الحوادث ,معدات الوقاية وانواعها)

السلامة الصناعية :

تعطى للسلامة والامن الصناعي في المنشآت المختلفة أهمية كبرى نظرا للتطور المستمر للمعدات وتعقيدها وزيادة إستخدام المكننة في العمليات الصناعية وزيادة الآثار المترتبة على الحوادث الصناعية من جهة أخرى .

الحـــــــادثة : هي حدث غير متوقع يقع أثناء العمل ومن جرائه ويؤثر على المقدرة الأنتاجية للعامل .

أســـــــــــباب الحوادث :

أسباب خارجية	أسباب إنسانية
1.العمل المتعب	1. العامل النفسي
2. السرعة	2. السن (العمر)
3. درجة الحرارة غير الملائمة	3. الخبرة
4. الأضاءة غير الجيدة	4. البصر
5. عوامل مادية أخرى	5. الصحة
	6. الذكاء
	7. جنس العامل (ذكر أم أنثى) .

طرق الوقاية من الحوادث :

1- اشراف الادارة العليا المباشر على العمليات الخطرة .
2- احاطة الاعمال الخطرة بسياج مناسب .
3- تصميم اماكن العمل بطريقة مناسبة يسهل الحركة ويقلل الحوادث .
4- الحفاظ على الارضيات جافة وخالية من المواد التي تعيق الحركة .
5- تحديد ارتفاعات اماكن العمل بما يتناسب وطبيعة أرتفاع المكائن المستخدمة .
6- الاستفادة من الاضاءة الاصطناعية عند عدم كفاية الاضاءة الطبيعية .
7- خلق مناخ مناسب للعاملين من درجة حرارة وسرعة هواء ورطوبة مناسبة .
8- فحص السلالم المختلفة للتأكد من سلامتها ومن ثم صيانتها وضرورة استخدامها الصحيح .
9- استخدام افضل الطرق في تخزين وتنضيد المواد حسب طبيعتها وحجمها .

10- تقليل عمليات المناولة اليدوية والاستعاضة عنها بالمناولة الآلية .

11 - عدم استخدام العدد غير المعزولة بالقرب من التأسيسات الكهربائية .

12- التنبيه لمخاطر التيار الكهربائي والتأكد من ان جميع التأسيسات الكهربائية بحالة جيدة ومقبولة.

13- التأكيد على اهمية الصيانة المبرمجة للمعدات والاجهزة .

14- استخدام التوصيل الارضي بين غلاف الجهاز الكهربائي الموصل للتيار وبين اللوح الارضي.

15- انجاز الاعمال التي تنتج عنها غازات قابلة للانفجار في اماكن معزولة مع السحب المستمر لهذه الغازات .

16- عدم تعريض الاسلاك الكهربائية المعزولة بالمطاط للشمس والحرارة .

17- وضع لوحات السيطرة الكهربائية بعيدة نسبيا عن مواقع العمل التي تتسرب اليها الابخرة والغازات .

18- تجنب مناطق الخطر في الأجزاء المتحركة عند تشغيل المعدات المختلفة .

19- إستخدام المفك بطريقة صحيحة لتجنب الاخطار الناجمة عند سوء الاستعمال .

معدات الوقاية الشخصية : إن تحديد نوع معدات الوقاية الشخصية يعتمد بشكل رئيسي على نوع العمليات التي ينجزها العامل وكذلك نوع الخطورة الصادرة عنها والفترة الزمنية التي تستخدم فيها معدات الوقاية الشخصية وصعوبة أو سهولة إستعمالها وطريقة صيانتها. ومن أنواعها :

1- واقيات الرأس .

2- واقيات الآذن .

3- واقيات الوجه والعينين .

4- واقيات التنفس .

5- حبل ألأمان .

6- واقيات القدم والساق .

7- معدات مكافحة الحرائق .

الأسبـــــــــــــــــــــــــــــوع السادس عشر : (السيطرة النوعية)

(السيطرة النوعية , معنى الضبط , معنى الجودة)

السيطرة النوعية :

إن أحد أهم أهداف الانشطة الخاصة بقسم السيطرة النوعية في المصنع هو ضبط وتحسين عملية الانتاج ، من خلال الكشف عن الانحرافات فيها ، اذ بالامكان تحديد تلك الانحرافات بشكل نظامي ومتعاقب ، والعمل على اختبارها للوصول الى مرحلة العملية المنضبطة إحصائيا ، واجراء التغييرات على العمليات كالقيام بتحسينها او إعادة هندستها لجعلها ضمن مستوى المنافسة .

وفي ظل التنافس الحاصل بين المنشآت الصناعية في مجال تقديم منتجات بمواصفات عالية ، وتصميم أنظمة إنتاج ذات عمليات انتاجية منضبطة ، ظهرت الحاجة الى وضع منظومات فرعية ضابطة تتولى السيطرة على المتغيرات والانحرافات التي من الممكن ان تظهر عند تشغيل تلك الانظمة والتي تكون مسؤولة عن تأمين تطبيق المعايير النوعية الخاصة بمستويات الجودة المطلوبة في المنتوج . أحد هذه المنظومات الفرعية نشاط السيطرة النوعية (Quality Control - QC) الذي يعد النظام الفعال الهادف الى تكامل جهود جميع الاقسام ذات العلاقة بالنوعية داخل المنشات بهدف تطوير الجودة وتحسينها لضمان تقديم المنتجات بالنوعية الملائمة التي تلبي رغبات المستهلكين واحتياجاتهم وباقل التكاليف الممكنة .

الجودة :

عرفها معجم اللغة (الوسيط) بأنها آتية من الفعل أجاد , أي أتى بالجيد من قول أو عمل , وأجاد الشيء صيره جيداً , والجيد نقيض الرديء , وجاد الشيء جوده بمعنى صار جيداً .

وعرفت بأنها المطابقة لمتطلبات أو مواصفات معينة .

وعرفها المعهد الأمريكي للمعايير بأنها (جملة الخصائص والسمات للمنتج أو الخدمة التي تجعله قادراً على الوفاء بإحتياجات معينة) .

من وجهة نظر تقنية فإن الجودة هي عبارة عن مجموعة من خواص (مواصفات) المنتج أو ***الخدمة*** تحدد مدى ملائمة المنتج أوالخدمة لكي يقوم بأداء الوظيفة المطلوبة منه كما يتوقعها المستهلك . فالمواصفات تعتبر المحدد الأساسي لجودة المنتج أو الخدمة بحيث تعبر عن خصائصه المطلوبة لكي يؤدي الغرض المرجو منه . ومن خلالها يمكن لجميع الأطراف التفاهم مع بعضها البعض .

مفهوم ضبط الجودة :

عرفنا فيما سبق الجودة بأن يكون المنتج أو الخدمة مناسبا لأداء الغرض المصمم من أجله بحيث يلبي رغبات و متطلبات المستهلك . ولا يمكن تحقيق ذلك إلا بوجود (مواصفات قياسية) و متابعة تحقيقها و التدخل لإصلاح أي انحراف أو حدوث عيوب في المنتج أو الخدمة ومنه يعرَّف **ضبط الجودة بأنه مجموعة الأنشطة و الجهود والأجراءات التي يبذلها جميع العاملين و التي تسمح بتحقيق المستويات القياسية للجودة** . فليس المقصود من ضبط الجودة إنتاج سلعة أو خدمة خالية من العيوب بل وفائها بمتطلبات و رغبات المستهلك و توصيلها إليه و هي بدرجة الجودة المطلوبة حتى تؤدي وظيفتها على الوجه الأكمل . إن أهم أغراض ضبط الجودة هو ضمان جودة المنتج أو الخدمة بأقل تكلفة ممكنة . فعمليا لا يمكن تحقيق ذلك إلا بالتحكم في العمليات الإنتاجية لتقليل الأنحرافات عن المواصفات .

هناك أربع خطوات عملية لضبط جودة المنتجات الصناعية :

1- تحديد مستوى الجودة المطلوب من خلال أبحاث السوق و تصاميم المنتج و وضع المواصفات .

2 - تقييم المطابقة بين المنتج و المواصفات : ويتم هذا عن طريق أخذ عينات منتظمة من خط الإنتاج ثم إجراء عمليات قياس على خصائصها . و مقارنة النتائج مع مثيلاتها المحددة في المواصفات ثم تحديد قيم الاختلافات الموجودة فيما بينها .

3 - تقييم و تحليل الأسباب المؤدية إلى هذه الاختلافات و إتخاذ الإجراءات التصحيحية و الوقائية .

4 - التخطيط للتحسين المستمر للجودة ويتم هذا عن طريق مراجعة جميع عناصر الجودة .

الأسبـــــــــــــــــــــــــــــوع السابع عشر : (السيطرة النوعية)

(تعريف النوعية , مواصفات النوعية , العوامل المتحكمة بالنوعية , تطوير وتحسين النوعية , التصميم , نوعية المطابقة , المواصفات القياسية العالمية والعراقية)

النوعية :

هي مجموعة من الخصائص والمواصفات التي تعبر عن درجة وفاء منتوج معين لأحتياجات ورغبات فئة من المستهلكين . وهي بذلك ليست شيئاً مطلقاً , ولكنها دائماً في حالة نسبية ترتبط درجتها بمدى وفائها في تحقيق هذه الأحتياجات .

مواصفات النوعية :

أن المعايير التي تسخدم في قياس النوعية للمنتوجات والخدمات كثيرة ومتباينة وفقاً لتباين المنتوجات والخدمات والسبب في ذلك يعود الى العدد الكبير للصفات والخصائص الفردية للمنتوجات والخدمات والتي تميز كل واحدة منها .

العوامل المتحكمة بالنوعية :

هناك جوانب عديدة تؤثر في النوعية بصورة مباشرة وغير مباشرة (إدارية , إقتصادية , فنية , إجتماعية ...وغيرها) مما يقتضي عند دراستها بعمق الى ضرورة الأحاطة بتلك الجوانب المعقدة والمتشابكة . ولغرض الوصول الى مستويات أفضل ونظم أكثر فاعلية للنوعية تتجه مختلف المنظمات الصناعية الى التعرف على العوامل المؤثرة فيها ودراستها . ونظراً لكثرة الدراسات التي حاولت تحديد تلك العوامل فقد برزت الحاجة الى تلخيصها بمجموعتين رئيسيتين :

أولاً : مجموعة العوامل الداخلية :

وهي تلك العوامل الخاضعة لسيطرة الأدارة والمرتبطة بإمكانية الجهاز الأنتاجي للقيام بالعمليات الصناعية بطريقة تؤدي الى إنتاج سلعة وفق المواصفات التي يحددها التصميم , ومن أهم هذه العوامل مايأتي :

1- مواصفات المواد الأولية والأجزاء المستخدمة في إنتاج السلعة .
2- طرق نصب وتركيب المكائن والمعدات وخدمات الصيانة .
3- أساليب تداول أو تخزين أو إيصال البضاعة الى المستهلك .
4- أسلوب تعبئة وتغليف المنتوجات المعروضة في السوق .

5- مدى توفر أدوات وأجهزة الفحص والأختبار .
6- جهود البحث والتطوير بما يسهم في توفير سلع بالنوعية المناسبة .
7- الأهتمام بتعريف المستهلك بالمنتوج أو الخدمة وبمجالات إستخدامه والمحافظة عليه .
8- مستوى الكادرالفني المتوفر في الأقسام الأنتاجية أوالخدمات الأجتماعية والأهتمام بتدريبه .
9- مدى كفاءة إجراءات الفحص والأختبار والأهتمام بإستخدام الأحدث منها .
10- مدى إدراك الأدارة لأهمية النوعية ودورها في الأقتصاد وتلبية رغبات المستهلكين .
11- الأهتمام بالجوانب الأجرائية لتحديد معايير النوعية وتصحيح الأنحرافات .
12- الأهتمام بد راسة النواحي المتعلقة بتخفيض التكاليف .
13- علاقة الأدارة بالعاملين ومدى إدراكهم لأهمية تطبيق الأرشادات والتعليمات والأنظمة .

ثانياً : مجموعة العوامل الخارجية :

وهي تلك العوامل التي ترتبط بظروف السوق وحاجات المستهلكين ورغباتهم ومن أهمها ما يأتي

1- التعرف على رغبات المستهلكين وتفضيلاتهم ومدى تغير أذواقهم وأنماطهم الشرائية .
2- المتغيرات السريعة في التصاميم ونوعية السلع المطلوبة من قبل المستهلك ومدى التغير المرافق لها في المكائن والمعدات والخبرات البشرية المستخدمة في الأنتاج .
3- المنافسة السائدة في السوق وتوافر السلع البديلة وإستقرار الطلب على المنتوج .

تطوير وتحسين النوعية :

بالعودة الى تعريف النوعية في أعلاه والذي وردت فيه العبارة التالية :

(النوعية ليست شيئاً مطلقاً ولكنها دائماً في حالة نسبية ترتبط درجتها بمدى وفائها في تحقيق إحتياجات ورغبات فئة من المستهلكين) .

أي أن مفهوم النوعية متطور بطبيعته بتطور وتغير المستهلكين ورغباتهم .

ولغرض الأحاطة بكافة جوانب تطوير وتحسين النوعية, يجب معرفة **أهم المؤشرات المؤثرة في تحسين وتطوير النوعية وهي :**

1- تحسين وتطوير أنظمة المواصفات والتقييس والمركزي .
2- تحسين وتطوير الطرق والأساليب التكنولوجية للأنتاج بما فيها تطوير مهارة العاملين .
3- تحسين نوعية المواد الأولية .
4- تحسين وتطوير أجهزة ومعدات الفحص والقياس .
5- تحسين الأساليب التنظيمية للأنتاج والعمل والتسويق .

عناصر النوعية : ينظر بعض المختصون الى النوعية بأنها مكونة من عنصرين رئيسيين هما :

1- **نوعية التصميم :** ويقصد بها درجة الجودة في التصميم التي تتناسب مع متطلبات المستهلكين وبمعنى آخر أن نوعية التصميم هي مستوى النوعية المقررة أو المستهدفة من قبل الأدارة والتي تنسجم مع سياستها الأنتاجية .

2- **نوعية التنفيذ (المطابقة) :** وهي درجة تطابق المنتوج مع التصميم الموضوع له مسبقاً .

وهناك من المختصين من يضيف عنصراً ثالثاً بالأضافة الى العنصرين السابقين وهو :

3- **عنصر الأداء (أو الأعتمادية) :** ويقصد به قدرة المنتوج على أداء وظيفته المحددة في الظروف الطبيعية للأستعمال ولفترة محددة مسبقاً .

المواصفات القياسية : هي الأسس والتنظيمات والقواعد التي تحدد خواص المنتوج أو الخدمة والتي تسهل تداوله في الأسواق المحلية والعالمية والأستفادة القصوى منه , حيث تختص المواصفات القياسية بجميع الخصائص المميزة للمنتجات أو الخدمات وطرق التصنيع . أن المواصفات القياسية هي الأسلوب التكنولوجي الذي تحدد به الخصائص والأبعاد والدقة التي يلزم توافرها في المواد والمنتجات والخدمات لكي يتهيأ لها من الجودة وحسن الأداء وإنخفاض التكاليف بما يحقق النفع والفائدة للمنتج والمستهلك على السواء .

المواصفات القياسية العالمية : هي المواصفات التي تصدرها منظمات عالمية وتبيعها الى دول وجهات تطلبها لكي تستفيد منها مثل المواصفات التي تصدرها المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس والمنظمة الأوربية لضبط الجودة والمنظمة الدولية للتقييس (الآيزو) والتي تقوم بإصدار المواصفات القياسية الدولية وإعداد الدراسات الفنية اللازمة لها .

المواصفات القياسية العراقية : يتمتع العراق بعضوية العديد من المنظمات العالمية والأقليمية المختصة بشؤون المواصفات والمقاييس إضافةً لوجود الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية وهو مؤسسة حكومية تهتم بتشريع وإصدار المواصفات القياسية وله صلاحيات محددة وواضحة ويمتلك الحق في تشريع المواصفات والمعايرة والأختبار , كما يمارس المركز نشاط وضع المواصفات القياسية للمواد الخام والمنتجات الصناعية والزراعية وأسس التصميم وشروط التنفيذ وتوحيد طرق الفحص والأختبار وطرق أخذ العينات .

الأسبـــــــــــــــوع الثامن عشر: (أساليب ضبط الجودة وخطط الفحص بالعينات)

(أساليب ضبط الجودة , أساليب الفحص والتفتيش , خطوات ضبط الجودة , طرق العينات , جداول الفحص بالعينات)

يرى بعض المختصون بأن هناك فرقاً بين مصطلحي الجودة والنوعية , وذلك بالأعتماد على تعريف محدد لكل مصطلح . ولكننا نرى أن الفرق بين المصطلحين إن وجد فلا يدل على إختلاف بينهما في ماذا يعنيان بل يتعلق بفترة شيوع مصطلح النوعية لوحده منذ بداية النشر في مجال نوعية المنتجات ولغاية بداية العقدين الأخيرين من القرن الماضي والذي ساد فيه مصطلح الجودة وغطى على مصطلح النوعية وذلك بفضل مؤلفات ومنشورات ديمنج وكوران وإيكيشاوا وغيرهم في مجال الجودة . وبناءً على ماسبق سيكون كل من مصطلحي النوعية والجودة بمثابة مرادفاً لغوياً لأحدهما مكان الآخر أينما وردا لاحقاً .

أساليب ضبط الجودة :

يمكن للأدارات أن تمارس نشاط السيطرة النوعية أو (ضبط الجودة) بأسلوبين رئيسيين :

1- **أسلوب الفحص الشامل :** حيث تفحص كافة الوحدات المنتجة , وبذلك يمتاز هذا الأسلوب بالخصائص التالية :

أ- كلفة عالية للفحص .

ب- يستغرق وقتاً طويلاً .

ت- يوفر معلومات أكثر دقة .

ث- يحتاج الى جهد قليل في التخطيط لعمليات الفحص وتحديد النتائج .

ج- لا يصلح في الفحوصات التدميرية التي تنتهي صلاحية الوحدة المنتجة عند فحصها مثل صناعة الأدوية والكتل الكونكريتية والطابوق وعتاد الأسلحة وغيرها .

2- **أسلوب الفحص بالعينات :** وفيه تتم دراسة جزء من الأنتاج وبنسبة معينة من الأنتاج الكلي . حيث يمتاز هذا الأسلوب بالميزات والخصائص التالية :

أ- كلفة الفحص قليلة .

ب- يحتاج الفحص الى وقت قليل مقارنة بالفحص الشامل .

ت- يوفر معلومات أقل دقة حيث تزداد الدقة كلما كان إختيار العينات سليماً .

ث- يحتاج الى جهد كبير في التخطيط لعمليات الفحص وتحديد النتائج .

ج- يصلح في الفحوصات التدميرية .

خطوات ضبط الجودة :

1- تحديد المنتج أو الخدمة المطلوب ضبط جودتها .
2- تحديد العناصر أو السمات المطلوب ضبطها في المنتج أو الخدمة .
3- جمع البيانات اللازمة عن كل عنصر أو سمة مطلوب ضبطها في المنتج أو الخدمة .
4- تحديد الأسلوب الواجب إتباعه لضبط كل عنصر أو سمة .
5- المراجعة المستمرة للخطوات والأجراءات والتصحيح المستمر لأي إنحراف في الأجراءات.
6- تشخيص الأنحرافات والعيوب في المنتج أوالخدمة وإعداد الخطط والمستلزمات اللازمة لتصحيح الأنحرافات والعيوب ومن ثم المباشرة في التصحيح مع المراجعة المستمرة .

طرق العينات : يتم في جميع طرق العينات دراسة جزء من المجتمع الأحصائي (مجمل الأنتاج) ويسمى هذا الجزء العينة ، ثم تعميم خصائص وصفات تلك العينة المنتخبة على المجتمع بأكمله . وهنا يجب ملاحظة أن من الضروري جداً ان يتم إختيار العينة بحيث تكون ممثلة للمجتمع الذي سحبت منه تمثيلاً كاملاً لكي يتم تعميم النتائج التي يتم التوصل إليها على المجتمع بأكمله وبدرجة كبيرة من الأطمئنان . حيث يستخدم هذا الأسلوب (الفحص بالعينات) عندما تكون الأمكانيات المتوفرة لا تسمح بالفحص الشامل , ولعل أفضل إستعمال لأسلوب العينات هو عندما تكون مفردات المجتمع متجانسة ومتطابقة ، فيكون من المنطق عندئذ دراسة عينات منه بدلاً من دراسة كافة وحداته . عند إستعمال أسلوب العينات فإن أهم مايقرره الباحث هو إختيار النوع الملائم من العينات الذي يحقق أكبر قدر ممكن من الدقة في النتائج .

جداول الفحص بالعينات : هي جداول وضعت لتسهيل عمل الباحثين بحيث تستوعب كافة الأحتمالات . تعتبر هذه الجداول من الطرق الحديثة التي تستخدم في الحكم على الجودة . هنا نرى إعتماد هذه الوسيلة على فحص عينة مفردة أوعينتين متتاليتين أو عدة عينات متتالية فإذا وجدت وحدات معيبة تزيد عن حد معين في تلك العينة تُرفض الكمية ويُجرى عليها الفحص الشامل لكي يتم فرز الوحدات السليمة عن المعيبة ..وأهم جداول الفحص بالعينات مايأتي :

أ- الجداول الحربية : عرفت بهذا الأسم لأن وزارة الدفاع الأمريكية هي التي ساهمت بالنصيب الأكبر في وضعها . تتضمن هذه الجداول وصف دقيق وتعريف للدفعة وحجمها وأصناف العينات

والعيوب حيث تفرق هذه الجداول بين ثلاث درجات من الفحص هي الفحص الدقيق والفحص العادي والفحص المختصر, كما توفر هذه الجداول مجالاً كبيراً للأختيار مراعاةً لكافة الأحتياجات من مستويات الجودة . ولغرض إستخدام هذا النوع من الجداول يجب معرفة مايأتي :

1- حجم الطلبية .
2- نسبة المعيب المسموح بها في الطلبية وهذه النسبة يتفق عليها مقدماً بين البائع والمشتري

ب- جداول دودج وروميج : عرفت بهذا الأسم نسبة للباحثين اللذين عملا على إصدارها بمؤلف. ولغرض إستخدام جداول دودج وروميج يجب معرفة الآتي :

1- حجم الطلبية .
2- أكبر متوسط جودة نهائية يتفق عليها بين المنتج والمشتري .
3- المتوسط العام للمعيب الذي يحسب بقسمة عدد الوحدات المعيبة على العدد الكلي للوحدات المفحوصة .

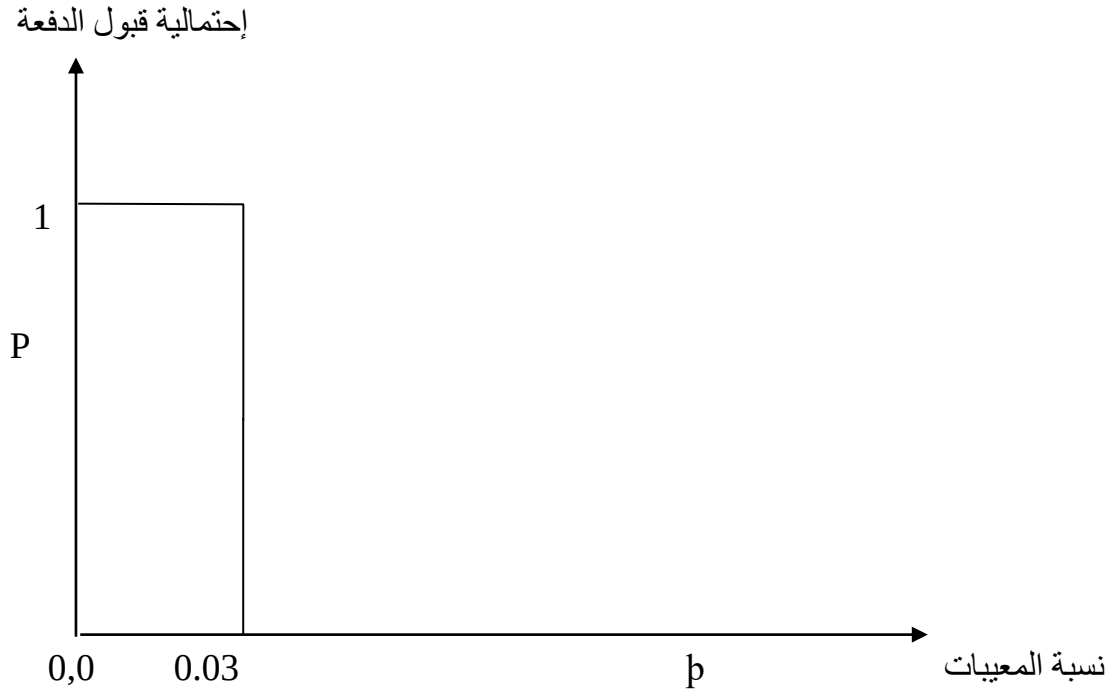
ج – جداول جامعة كولومبيا : وهي جداول مشابهة لما سبقتها من الجداول حيث وضعتها مجموعة من الباحثين لحساب البحرية الأمريكية أثناء الحرب العالمية الثانية .

الأسبـــــــــــــــوع التاسع عشر : (أساليب ضبط الجودة وخطط الفحص بالعينات)

(منحنى خاصية التشغيل , نوعية التصميم , جمع البيانات - أنواعها وتحليلها)

منحنى خاصية التشغيل : هو منحني بياني يمثل العلاقة بين نسبة المعيبات في الطلبية المقدمة للتفتيش (أي الفحص) وبين إحتمالية قبول هذه الطلبية بموجب خطة معينة لسحب النماذج .

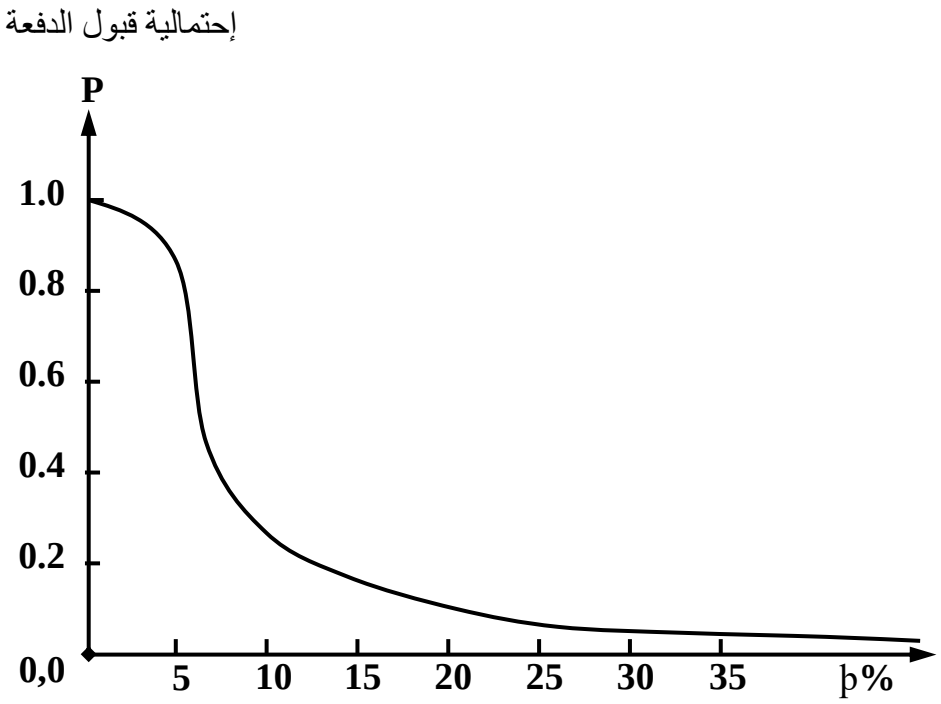
الشكل أدناه يمثل نموذج مثالي لمنحني الخاصية التشغيلية وفيه يتضح أن نسبة المعيبات المسموح بها في الطلبية لاتزيد عن 3% أي أن الطلبية سوف تقبل إذا كانت نسبة المعيبات أقل من أو مساوية الى 3% حيث تكون إحتمالية القبول مساوية الى (1) , أما إذا كانت نسبة المعيبات أكثر من 3% فأن الطلبية ترفض حيث تكون إحتمالية القبول مساوية للصفر .



منحني خاصية التشغيل المثالي

والطريقة الوحيدة للحصول على مثل هذه الحالة المثالية هي الفحص الكامل أي فحص كل وحدة من الوحدات المنتجة التي تحتوي عليها الدفعة من الأنتاج وهو أمر غير ممكن عملياً .

أما من الناحية العملية فإن منحني خاصية التشغيل يأخذ الشكل المبين في أدناه .



منحني خاصية التشغيل الحقيقي

إن قبول أو رفض الطلبيات لا بد أن يحمل بعض المخاطرة من قبل المنتج والمستهلك على حد سواء في رفض طلبية جيدة أو قبول طلبية غير جيدة , حيث أن أهم فائدة من هذه المنحنيات هو إستخدامها للسيطرة على أية مخاطرة . غالباً ماتؤخذ مخاطرة المنتج بنسبة 5% من كامل الطلبية , أما مخاطرة المستهلك فغالباً ماتؤخذ بنسبة 10 % من كامل الطلبية .

جمع البيانات : قبل الشروع في دراسة أي موضوع أو ظاهرة معينة يتعين على الباحث أن يقوم بجمع البيانات والمعلومات حول ذلك الموضوع أو الظاهرة . ولضمان صحة النتائج يجب مراعاة الحذر التام عند القيام بجمع المعلومات لأن صحة النتائج تعتمد بالدرجة الأولى على صحة المعلومات المتوفرة ومدى دقتها . أن كفاية المعلومات وتمثيلها للمجموع تمثيلاً صحيحاً قد تكون من الأهمية بمكان للوصول الى أستنتاجات صحيحة .

أنواع المعلومات : يمكن تقسيم المعلومات الى نوعين رئيسيين بالنسبة لمصدرها وهي :

ا- **المعلومات الداخلية** : وهي تلك المعلومات التي تتعلق باعمال نفس المؤسسة التي تقوم بالبحث والدراسة والتي يمكن الحصول عليها عند الرجوع الى سجلات الشركة نفسها .

ب- **المعلومات الخارجية** : وهي تلك المعلومات التي لا تتعلق بأعمال المؤسسة التي تقوم بالبحث وانما بأعمال مؤسسات أخرى , حيث يمكن الحصول عليها من خارج المؤسسة ، وفي حالة عدم توفر المعلومات المطلوبة في تلك المصادر فقد يضطر الباحث الى القيام بجمعها بنفسه .

المعلومات الأولية والمعلومات الثانوية : تسمى المعلومات التي سبق جمعها ونشرها من قبل أفراد أو مؤسسات اخرى (بالمعلومات الثانوية) بالنسبة لمن يستفيد منها .
أما المعلومات التي يقوم الباحث بجمعها والأستفادة منها تسمى (المعلومات الأولية) وهكذا تكون المعلومات أولية بالنسبة للشخص الذي قام بجمعها ولكنها ثانوية بالنسبة لشخص آخر .

طرق جمع البيانات والمعلومات : عندما يقوم الباحث بدراسة موضوع معين، فقد يكون بأستطاعته إختيار المعلومات التي يحتاجها أما من مصادر قامت بجمع تلك المعلومات سابقاً أو القيام بجمعها بنفسه ، وعند إضطرار الباحث الى جمع المعلومات بنفسه فقد يلجأ الى إحدى الطرق التالية :
(ا- طريقة العدادين , ب- طريقة ألمراسلة , ت - طريقة التسجيل)

تحليل المعلومات : أن مجرد الحصول على المعلومات المطلوبة لدراسة موضوع معين لا يكفي لغرض الوصول الى النتائج المرجوة من هذه الدراسة وأن الأطلاع على هذه المعلومات لأول مرة قد يدلنا على بعض الأستنتاجات الظاهرية ولكن توجد إستنتاجات أخرى قد تكون أكثر أهمية لا يمكن التوصل إليها إلا بعد إجراء تحليل دقيق لهذه المعلومات . ولغرض الأستفادة من تحليل المعلومات يجب على الباحث تصنيفها أولاً الى مجموعات متجانسة , لذلك فإن عملية تحليل المعلومات تكاد تكون ملازمة ومتداخلة مع عمليتي جمعها وعرضها , ولعل أبسط طرق تحليل المعلومات تبدأ عند عرض المعلومات بشكل جدولي أو بياني ومحاولة إستقراء الإستنتاجات منها للتعرف على بعض خصائصها أو إستخلاص بعض النتائج منها . كما توجد طرق أخرى لتحليل المعلومات مثل (المتوسطات لأيجاد النسب , قياس التشتت , قياس الأرتباط ..... الخ) .

تفسيرالمعلومات : بمساعدة الطرق الأحصائية يتمكن الباحث من تفسير المعلومات المتوفرة لديه وإعطاء التوصيات الصحيحة بصددها . أن دقة تفسيرالمعلومات من قبل الباحث تتوقف الى درجة كبيرة على مدى معرفته لمعنى تلك المعلومات ودرجة دقتها والطريقة التي جمعت بها ومن ذلك كله يستطيع الباحث أن يدرك الحدود التي تقف عندها نتائج بحثه وكذلك فإن لتجارب الباحث الشخصية في ميدان البحث أثر كبير في الحكم على النتائج وتقديرها .

الأسبـــــــــــــــــــــــوع العشرون: (مخططات السيطرة)

من المعلوم أن أي منظمة لا تستطيع إنتاج كل منتجاتها بنفس المستوى من الدقة على طول الزمن , إذ لابد من وجود إختلافات في الأنتاج والتي قد تعود الى أحد المصادر الآتية :

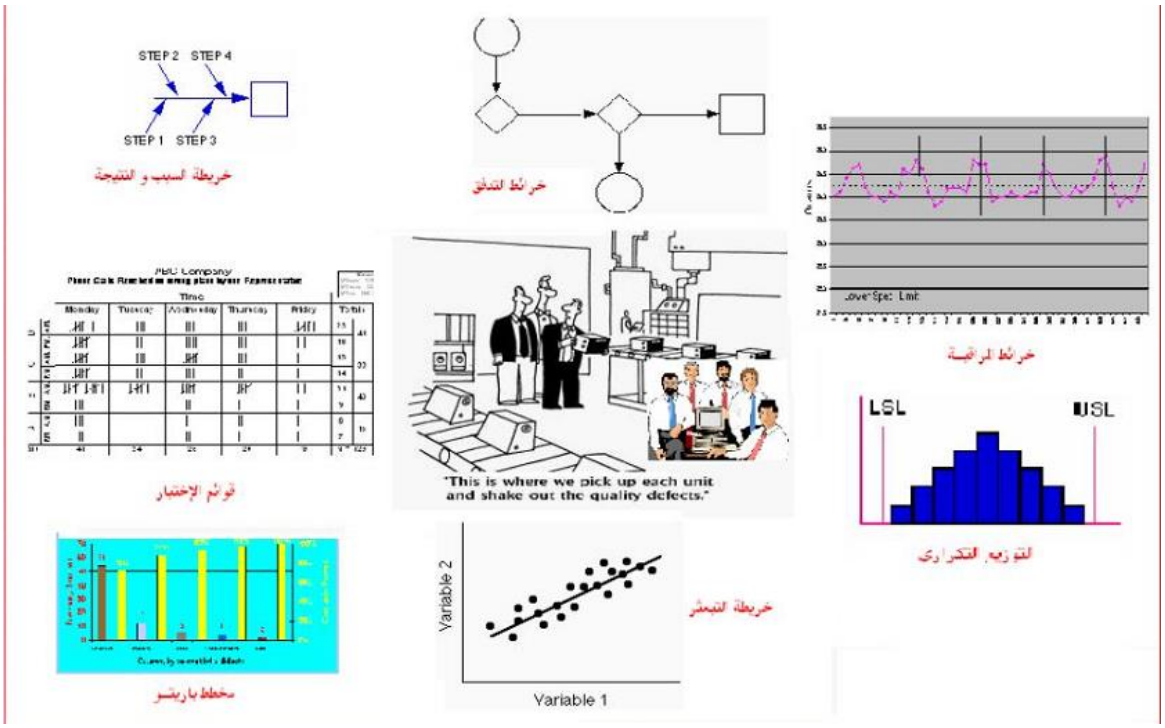
1 - المكائن , 2 - المواد , 3 - القوى العاملة , 4 - طريقة العمل والأنتاج و 5 - القياس

ويمكن أن يشترك مصدران أو أكثر في التسبب بظهور إختلافات في الأنتاج .

تطورت أساليب ضبط جودة المنتجات بجهود المختصين في هذا المجال , حيث كللت هذه الجهود بما توصل اليه خبير الجودة الياباني **كاورو إيشيكاوا** وذلك بتبنيه مايعرف حالياً :

بالأدوات السبع لضبط الجودة .

تساعد - الأدوات السبع للسيطرةعلى الجودة - المنظمة على جمع المعلومات , توليد الأفكار , تحليل وتطوير وتقييم العمليات التصنيعية .



الأدوات السبع لضبط الجودة تشمل كما موضح في الشكل أعلاه :

1 - خرائط المراقبة , 2 - التوزيع التكراري , 3 - خرائط التدفق , 4 - خريطة التبعثر , 5 - خريطة السبب والنتيجة , 6 - قوائم الأختبار و 7 - مخطط باريتو

حسب رأي إيشيكاوا فإن (95%) من المشاكل المتعلقة بالجودة يمكن حلها بإستخدام هذه الأدوات السبع . ويعتمد نجاح حل مشاكل الجودة على مدى التشخيص الصحيح للمشكلة , وإستخدام الأداة المناسبة إعتماداً على طبيعة المشكلة . يقول إيشيكاوا إن إدارة المنشأة تستطيع أن تختار من الأدوات

المتعددة ماتشاء لتحسين جودة العمليات التصنيعية , لكن الأهم من ذلك هو معرفة الأداة أو الأدوات التي يجب أن تستخدمها لكل حالة من الحالات .

وبشكل عام يمكن البدء بإستخدام مخطط باريتو ومخطط السبب والنتيجة قبل إستخدام الأدوات الأخرى , فهذان الأداتان تستخدمان بشكل كبير من قبل فرق تحسين الجودة .

تقسم الأدوات السبع لضبط الجودة الى مجموعتين :

المجموعة الأولى : مجموعة الأدوات غيرالأحصائية لضبط الجودة وتشمل ثلاث أدوات هي :

قوائم الأختبار , مخطط باريتو و مخطط السبب والنتيجة .

أما المجموعة الثانية : مجموعة الأدوات الأحصائية لضبط الجودة وتشمل أربعة أدوات هي :

خرائط التدفق , مخطط الأنتشار (التبعثر) , المدرج التكراري و مخططات السيطرة .

مخططات السيطرة :

هي خرائط بيانية تستخدم في التعرف على موقف العملية الأنتاجية وتحديد مواقع الضعف فيها والتوجيه بإتخاذ الأجراءات الوقائية لمنع وقوع الأخطاء .

يتكون مخطط السيطرة من شكل بياني يمثل فيه الأحداثي الصادي الصفة الخاصة بالنوعية المدروسة كأن يكون وزن المنتوج أو طوله أو حجمه ...الخ , أما الأحداثي السيني فيشير الى الزمن أو ترتيب الأنتاج أو ترتيب العينات .

يتضمن مخطط السيطرة الحد الأعلى للسيطرة والحد الأدنى للسيطرة والخط المركزي , كما هو مبين بالشكل أدناه .

عند ما تظهر نتائج الفحص للعينات المأخوذة من الأنتاج على شكل سلسلة متقلبة ضمن حدي السيطرة الأعلى والأدنى حينئذ يقال إن العملية الأنتاجية ضمن حدود السيطرة والأنتاج يسير بشكل جيد , أما إذا ظهرت قسم من النتائج خارج حدود السيطرة العليا والدنيا فيقال أن العملية الأنتاجية خارج حدود السيطرة ويعتمد ذلك على نسبة القيم الواقعة خارج حدود السيطرة من عدد القيم الكلي , وحينها يجب وضع الحلول والمعالجات اللازمة لتصحيح ذلك الخلل من خلال إبلاغ الأقسام الأنتاجية بذلك .

أنواع مخططات السيطرة :

يوجد نوعان رئيسيان من مخططات السيطرة :

النوع الأول : مخططات السيطرة للمتغيرات , يستخدم هذا النوع من المخططات عندما يمكن التعبير عن خصائص المنتوج بوحدات قياس , مثل (وزن , حجم , طول ....الخ)..ويشمل هذا النوع :

أ – مخطط السيطرة للمدى R - Chart

ب – مخطط السيطرة للوسط الحسابي X - Chart

جـ - مخطط السيطرة للأنحراف المعياري σ - Chart

النوع الثاني : مخططات السيطرة للمميزات , يستخدم هذا النوع من المخططات عندما يكون مجموع الخصائص المحددة للمنتج لا يمكن تحديد قيمها عن طريق القياسات وإنما بالعد والحساب مثل أعداد القطع المعيبة أو عدد القطع الصالحة ... ويشمل هذا النوع :

أ - مخطط السيطرة لنسبة الوحدات المعيبة P - Chart

ب - مخطط السيطرة لعدد العيوب في مفردة واحدة C - Chart

جـ - مخطط السيطرة لمتوسط عدد العيوب في مجموعة المفردات U - Chart

الأسبـــــــــــــــــــــوع الحادي والعشرون : (مخططات السيطرة)

(إعداد مخطط المتابعة وإستخدامه , إعداد مخطط باريتو وإستخدامه)

مخطط المتابعة Run Chart

يستخدم مخطط المتابعة عند عرض بيانات ظاهرة أو مشكلة ما يتم تتبعها لفترة معينة , بحيث يستطيع مسؤول الجودة (مسؤول السيطرة النوعية) بواسطة مخطط المتابعة التأكد من إستمرارية ثبات القراءات للظاهرة أو المشكلة المعينة , أو التعرف على تذبذب وإختلاف هذه القراءات بين فترة وأخرى .

مثـــال :

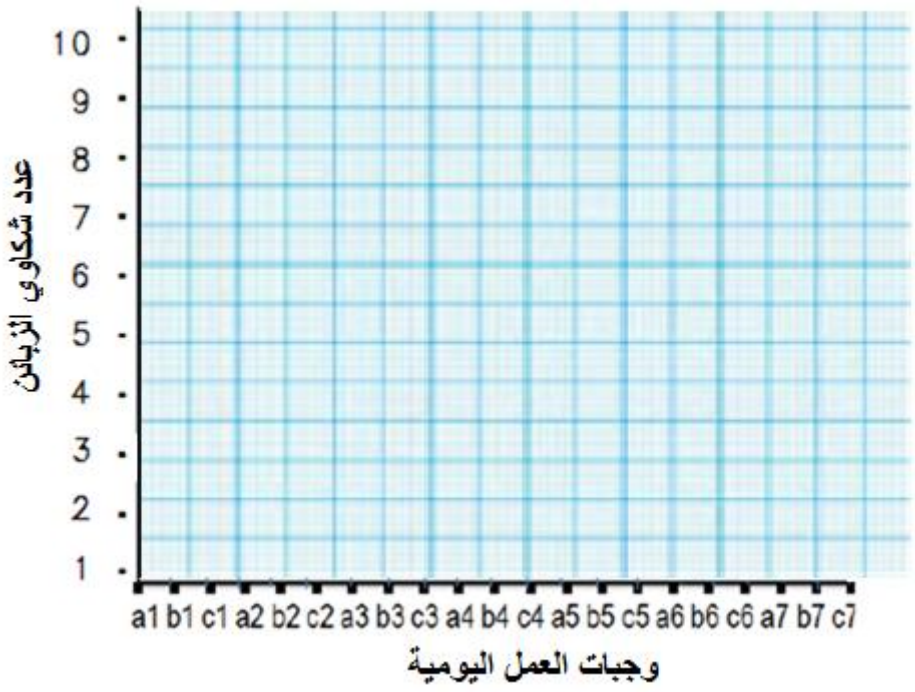
الجدول الآتي يمثل عدد شكاوي الزبائن لسبعة أيام عمل في منظمة معينة (شركة) , وبفرض أن موظفي الشركة يعملون بثلاث وجبات عمل في اليوم الواحد (ثمان ساعات لكل وجبة عمل) الوجبة A - تبدأ من الثامنة صباحاً حتى الرابعة عصراً , الوجبة B - تبدأ من الرابعة عصراً حتى الثانية عشرة عند منتصف الليل , أما الوجبة الثالثة C - فتبدأ من الساعة الثانية عشر عند منتصف الليل وحتى الساعة الثامنة من صباح اليوم التالي .

اليوم	الوجبة A	الوجبة B	الوجبة C
الأول	3	2	6
الثاني	4	4	7
الثالث	2	3	5
الرابع	3	3	6
الخامس	4	3	6
السادس	5	8	6
السابع	4	3	6

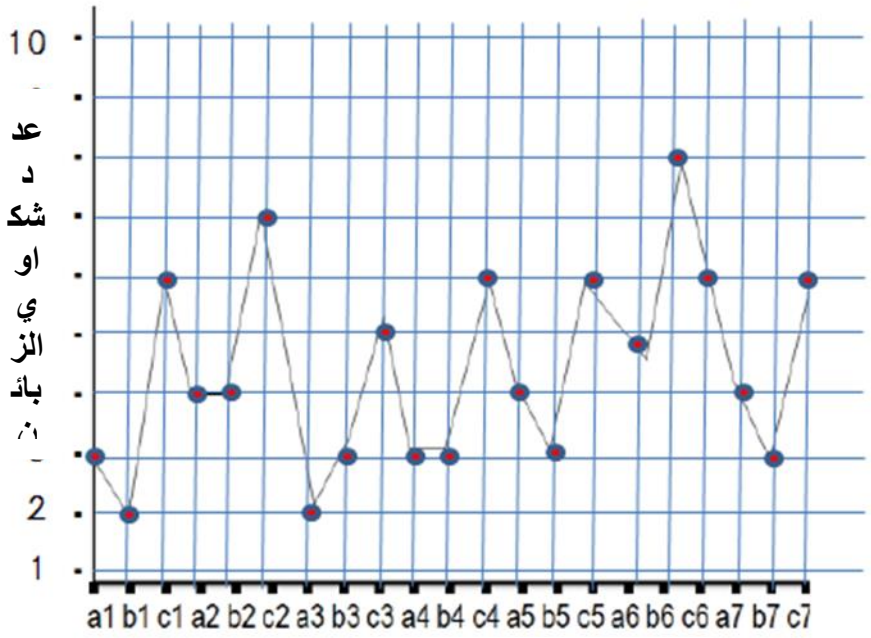
المطلوب : رسم مخطط المتابعة , ومناقشة النتائج التي يتم إستنتاجها بعد رسم المخطط .

الحل : نرسم على ورقة خطوط بيانية محورين متعامدين , المحور العمودي على جهة اليسار (المحور الصادي) ونضع على تدريجاته (المتغير المراد دراسته وهو شكاوي الزبائن) .

نختار هنا التدريجات من صفر الى عشرة , أي أعلى من أعلى رقم مسجل للشكاوي (8) .
أما المحور الأفقي فنضع عليه وجبات العمل اليومية (لكل يوم عمل ثلاث وجبات مشار لها بـ 1 , 2 , 3) .



وبالتقاطع بين الخطوط العمودية المارة بوجبات العمل اليومية مع الخطوط الأفقية المارة بعدد الشكاوي الخاصة بتلك الوجبات نحصل على 21 نقطة , وبالتوصيل بين تلك النقاط نحصل على مخطط المتابعة المطلوب .



وجبات العمل اليومية

مناقشة النتائج :

يلاحظ من المخطط الناتج زيادة عدد شكاوي الزبائن في وجبات العمل الآتية خلال الأسبوع والمؤشرة بـ (**c1 , c2 ,c3 , c4 ,c5, b6 ,c6,c7**) على المحور السيني .

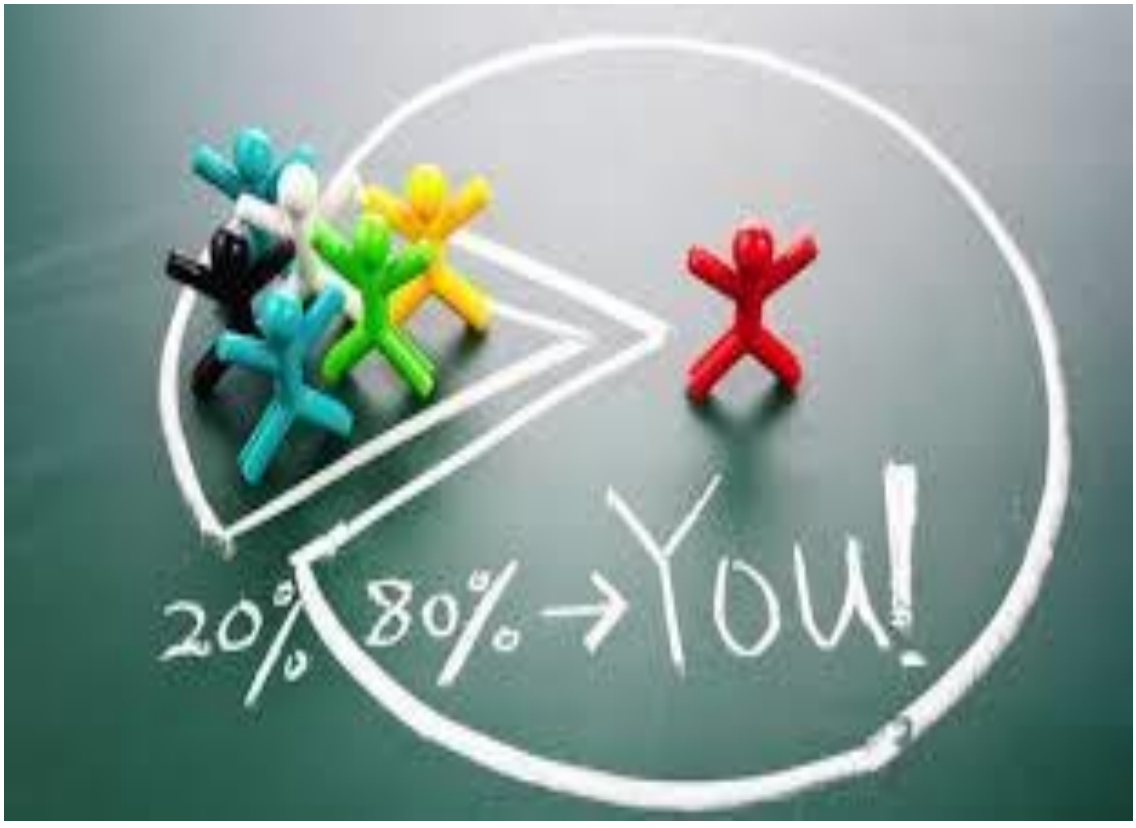
وهنا يأتي دور إدارة السيطرة النوعية في البحث عن أسباب كثرة الشكاوي في وجبات العمل المشار إليها ودراستها وذلك لغرض إتخاذ الأجراءات التصحيحية والوقائية والتي تمنع حدوث المشاكل مرة أخرى وبالنتيجة التخلص من شكاوي الزبائن أوفي الأقل تقليلها الى أدنى حد ممكن .

مخطط باريتو Pareto Chart

هو عبارة عن رسم من الأعمدة البيانية العمودية التي تبين التكرار النسبي للأحداث , مثل عيب أو خلل في المنتج أو الخدمة . يساعد مخطط باريتو في تحديد المشاكل الواجب حلها , بالأستعانة بالمعلومات والبيانات التي يتم جمعها عن طريق قوائم الإختبار أو غيرها من طرق جمع البيانات . وبذلك يتم توجيه الجهود لحل المشاكل الحقيقية المهمة والتي تظهر على شكل أعمدة أو مستطيلات طويلة , بدلاً من تشتيت الجهود الى المشاكل الأقل أهمية متمثلة بالأعمدة القصيرة .

يستخدم مخطط باريتو لتنظيم البيانات بشكل يظهر أكثر العوامل تسبباً في حدوث الخلل ويتدرج الى أقلها أهمية . ترتب الأعمدة في مخطط باريتو بشكل تناقصي من جهة اليسار الى جهة اليمين , بحيث يظهر أكثر العوامل تسبباً للحالة قيد الدراسة الى جهة اليسار , يليه الأقل تسبباً فالأقل , وهكذا الى أن نصل الى أقل العوامل تسبباً في أقصى جهة اليمين .

يساعد تحليل باريتو (20 / 80) الأدارة في التركيز على المشاكل التي لها أهمية نسبية أكبروحلها , حيث يقوم هذا التحليل على قاعدة أساسية مفادها أن 80% من المشاكل ترجع الى 20% من الأسباب ومهمة تحليل باريتو هنا , هي إظهار الأسباب الأكثر تكراراً لغرض لفت نظرالأدارة إليها لتتم دراستها ووضع الحلول لها , ثم الأسباب الأقل فالأقل تكراراً .



مثـــــــــال :

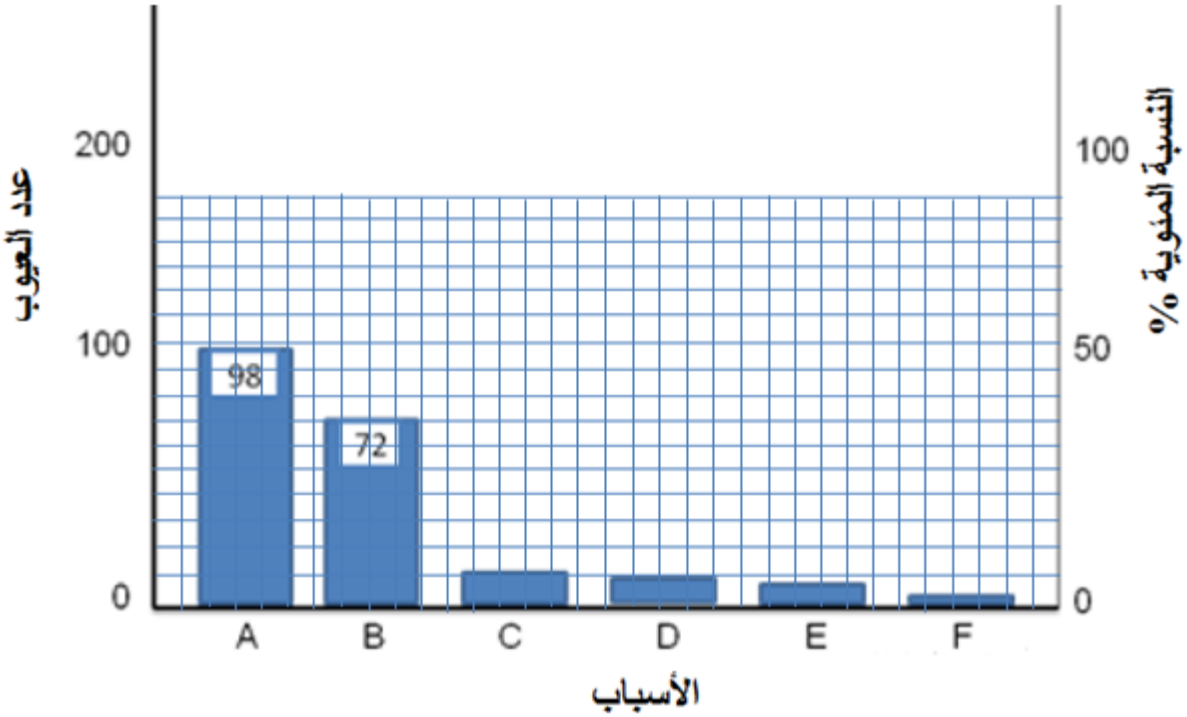
ظهر تقرير أحد المطابع حول الأخطاء التي أرتكبت خلال شهر كانون الثاني عام 2022 مصنفة حسب أسبابها كما في الجدول الآتي :

العيوب	العدد	النسبة المئوية من عدد العيوب الكلي
تشويش في الطباعة (A)	98	%49
حبر زائد (B)	72	%36
تداخل في الألوان (C)	12	%6
ثنيات (D)	10	%5
تداخل الطباعة (E)	6	%3
أخرى (F)	2	%1
المجموع	200	%100

المطلوب : رسم مخطط باريتو لغرض إيضاح أولوية حل المشاكل الظاهرة في الجدول ومناقشة النتائج .

الحل :

بإستخدام ورقة الخطوط البيانية , نرسم المحور الصادي عمودياً على يسار الورقة ونضع عليه تدريجات عدد العيوب , ثم نرسم المحور السيني ونضع عليه مستطيلات منفصلة ومتساوية العرض تمثل أسباب العيوب مع الأشارة لها بالحروف الأنكليزية المناظرة لها , على أن نبدأ بأكبر الأعداد من جهة اليسار. يمكننا كذلك وضع النسب المئوية للعيوب على الجهة اليمنى من المخطط والمناظرة لعدد العيوب على المحور الصادي للمخطط .



مناقشة النتائج :

من ملاحظة مخطط باريتو المرسوم , نرى أن أكبر المستطيلات العمودية على المحور السيني هو العمود الأول من جهة اليسار والذي يمثل 98 عيباً في الأنتاج و المؤشر بالحرف الأول من حروف اللغة الأنكليزية . بالعودة الى السؤال نجد أن هذا العدد الأكبر من العيوب أساسه تشويش في الطباعة ويشكل نسبة 49 % أي ما يقارب نصف عدد العيوب المسجلة في الأنتاج وعليه سوف تتحرك إدارة المطبعة لدراسة أسباب مشكلة التشويش في الطباعة وإيجاد الحلول المناسبة لها بالسرعة الممكنة .

بعد ذلك ننتقل الى المستطيل الثاني والذي يمثل 72 عيباً , بنسبة 36% من عدد العيوب والذي يتوجب على إدارة المطبعة دراسة مشكلة الحبر الزائد ومعالجتها كما تصرفت بشأن المستطيل الذي يمثل مشكلة التشويش في الطباعة . وهنا تكون نسبة المشاكل التي تسبب العيوب قد تجاوزت 80% ووصلت الى 85% . إذن يمكن لأدارة المطبعة أن تركز جهودها لغرض السيطرة على المجموعتين الأولى والثانية لغرض منع العيوب الناتجة بسببها . أما بشأن الأربعة الأخيرة فيمكن التحرك عليها ودراستها بعد الأنتهاء من المجموعتين الأولى والثانية , كذلك يمكن لأدارة المطبعة تأجيل دراسة المشاكل المسببة للمجموعات الأربعة الأخيرة لوقت آخر يكون فيه للأدارة متسع من الوقت لذلك .

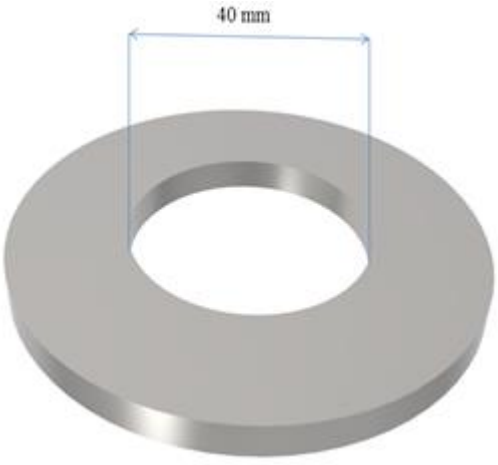
الأسبـــــــــــــــــــــوع الثاني والعشرون : (مخططات السيطرة)

إعداد مخطط السيطرة للأنحراف المعياري σ^- Chart

يبين هذا المخطط درجة توزيع الوحدات المنتجة حول الوسط الحسابي لها , حيث يعد هذا المخطط أدق المخططات من حيث إستنتاجها لمسببات التغير وعدم إنتظام العمليات الأنتاجية . ولغرض إعداد مخطط الأنحراف المعياري نورد المثال الآتي :

مثـــــال :

الجدول الأتي رقم (1) يبين القطر الداخلي (mm) للواشرات المنتجة في إحدى الورش الصناعية لـ (25) عينة . المطلوب رسم مخطط السيطرة للأنحراف المعياري , ومناقشة مايظهر من نتائج .



	أقطار الواشرات mm			
رقم العينة	الواشر 1	الواشر 2	الواشر 3	الواشر 4
1	39	40	40	36
2	36	36	40	39
3	39	36	36	36
4	40	36	39	40
5	39	40	39	39
6	36	36	36	40
7	36	39	36	36
8	37	40	41	41
9	36	35	35	36
10	36	36	36	36
11	40	39	39	36
12	36	36	36	36
13	39	36	36	36
14	36	35	36	35
15	36	36	36	35
16	36	39	35	35
17	39	41	40	37
18	39	36	36	35
19	36	39	40	36
20	34	34	34	35
21	35	35	40	36
22	36	35	36	36
23	41	37	39	35
24	39	40	40	39
25	39	36	36	36

جدول رقم (1) أقطار الواشرات المنتجة

الحـــــــل :

لغرض رسم مخطط الأنحراف المعياري يمكن إتباع الخطوات الآتية :

1 - نحسب المتوسط الحسابي $\overline{X_i}$ لقيم مفردات كل عينة وذلك بقسمة مجموع قيم وحدات العينة على عدد الوحدات في العينة , ولنبدأ بالعينة رقم 1 , والتي قيم مفرداتها (36 , 40 , 40 , 39)

$36 + 40 + 40 + 39 = 155$

$\overline{X_i} = 155 / 4 = 38.75$ و هكذا بالنسبة لبقية العينات .

رقم العينة	الوسط الحسابي $\overline{X}_i$
1	38.75
2	37.75
3	36.75
4	38.75
5	39.25
6	37.00
7	36.75
8	39.75
9	35.50
10	36.00
11	38.50
12	36.00
13	36.75
14	35.50
15	35.75
16	36.25
17	39.25
18	36.50
19	37.58
20	34.25
21	36.50
22	35.75
23	38.00
24	39.50
25	36.75
المجموع	929.25

جدول رقم (2) المتوسط الحسابي لقيم مفردات العينات

2 - نرتب قيم المتوسط الحسابي للعينات في جدول رقم (2) المبين أعلاه .

3 - نحسب إنحراف كل وحدة من وحدات كل عينة وذلك بطرح الوسط الحسابي لكل عينة من قيمة كل وحدة من وحدات العينة على حدة , ثم نرتب النتائج في جدول :

للعينة الأولى :

36 - 38.75 = - 2.75

40 - 38.75 = 1.25

40 - 38.75 = 1.25

39 - 38.75 = 0.25

4 - نربع القيم الناتجة من الخطوة (3) أعلاه ومن ثم نجمع النتائج . بعدها نطبق قانون إيجاد الأنحراف المعياري لكل عينة على حدة .

الأنحراف المعياري لكل عينة = ناتج الخطوة (4) أعلاه مقسوماً على عدد وحدات العينة منقوصاً منه واحد و من ثم نجد الجذر التربيعي للناتج , وهكذا بالنسبة لبقية العينات . بعدها نرتب قيم الأنحراف المعياري للعينات في جدول رقم (3) .

$$(- 2.75)^2 + (1.25)^2 + (1.25)^2 + (0.25)^2 = 10.75$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{10.75}{4-1}} = 1.89$$

5 - نجد قيمة الأنحراف المعياري الكلي ($\bar{\sigma}$) , والذي يمثل الخط المركزي في المخطط وذلك بجمع القيم الناتجة من الخطوة (4) أعلاه وقسمتها على العدد الكلي للعينات .

$$\bar{\sigma} = 33.55 / 25 = 1,34$$

6 - نجد حدي السيطرة للأنحراف المعياري (العلوي والسفلي) بإستخدام القانونين أدناه وقيم الثوابت من الجدول رقم (4) المبين في أدناه .

$$\text{UCL } (\sigma) = \text{B2 } (\bar{\sigma}) = 2.266 \text{ X } 1.34 = 3.04$$

$$\text{LCL } (\sigma) = \text{B1 } (\bar{\sigma}) = 0 \text{ X } 1.34 = 0$$

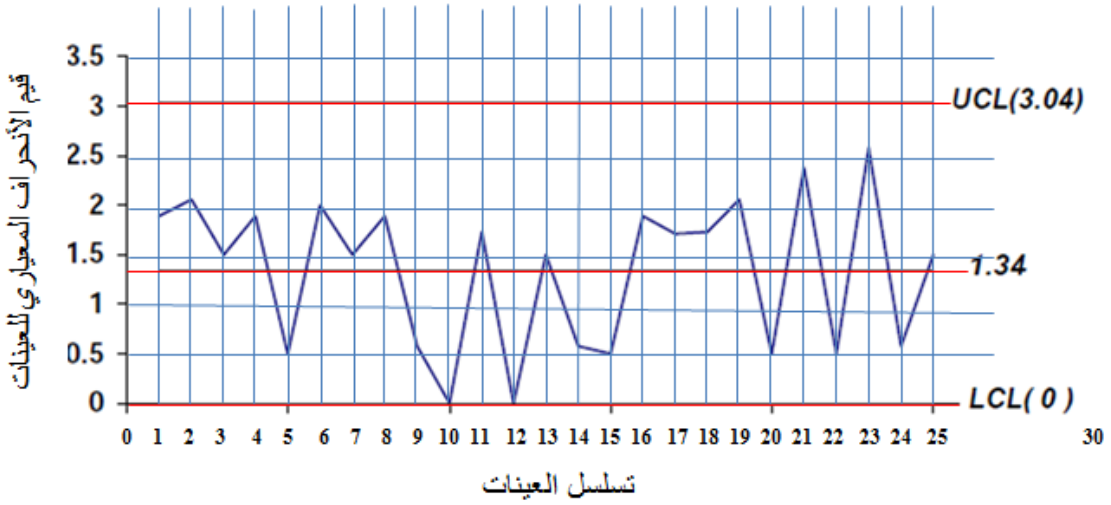
رقم العينة	الأنحراف المعياري لها σi
1	1.89
2	2.06
3	1.50
4	1.89
5	0.50
6	2.06
7	1.50
8	1.89
9	0.58
10	0.00
11	1.73
12	0.00
13	1.50
14	0.58
15	0.50
16	1.89
17	1.71
18	1.73
19	2.06
20	0.50
21	2.38
22	0.50
23	2.58
24	0.58
25	1.50
المجموع	33.55

جدول رقم (3) الأنحراف المعياري للعينات

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

جدول رقم (4) قيم ثوابت إيجاد حدي السيطرة للأنحراف المعياري (mعدد مفردات العينة)

7 - بإستخدام ورقة الخطوط البيانية نضع أرقام العينات على المحور السيني وقيم الأنحراف المعياري المناظرة لها على المحور الصادي (على يسار الورقة البيانية) , ومن تقاطع الخط العمودي المار برقم العينة على المحور السيني مع الخط الأفقي المار بقيمة الأنحراف المعياري المناظرة لتلك العينة على المحور الصادي يتم تحديد 25 نقطة , بالتوصيل بينها نحصل على مخطط الأنحراف المعياري المطلوب .



مخطط السيطرة النوعية للأنحراف المعياري

المناقشة والأستنتاجات :

بملاحظة مخطط الأنحراف المعياري المبين أعلاه , نلاحظ أن قيم الأنحراف المعياري لجميع العينات (من العينة 1 الى العينة 25) , تقع بين حدي السيطرة الأعلى (3.04) والأدنى (0)

نستنتج من ذلك أن الأنتاج تحت السيطرة وليس هناك أي إحتمال من إعادة بعض العينات من قبل مسؤول السيطرة النوعية , والنتيجة النهائية أن جميع الواشرات التي تم فحص (25) عينة منها صالحة ويمكن تسويقها للزبائن .

الأسبـــــــــــــــوع الثالث والعشرون : (مخططات السيطرة)

(مخطط التشتت - الأنتشار - طريقة إعداد مخطط التشتت)

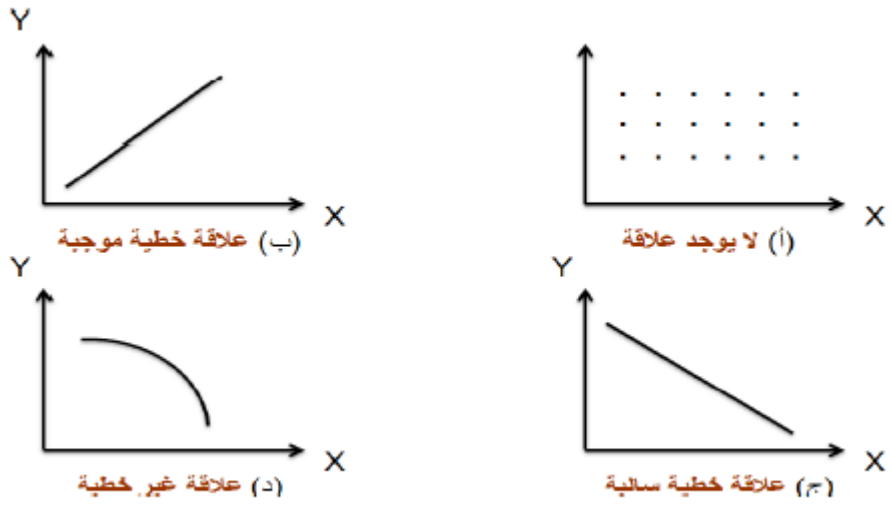
مفهوم التشتت : التشتت (أي الأنتشار Scatter) في أي مجموعة من القيم يقصد به التباعد بين مفرداتها أو التفاوت أو الأختلاف بينها .

وهذا التشتت يكون صغيراً إذا كان التفاوت بين مفردات القيم صغيراً أي تكون تلك القيم قريبة من بعضها , ويكون التشتت كبيراً إذا كان التفاوت بينها كبيراً أي إذا كانت القيم متباعدة عن بعضها . وعلى ذلك يمكننا أن نتخذ مقدار التشتت (قليلاً كان أم كبيراً) كدليل على تجمع القيم وقربها عن بعضها أو تباعدها عن بعضها وهكذا يكون لدينا مقياس لمقدار تجانس المجموعات الأحصائية أو عدم تجانسها .

مخطط التشتت (الأنتشار) Scatter Diagram

هو وسيلة بيانية لتوضيح العلاقة بين ظاهرتين متغيرتين وإظهار كيفية ميل إحداهما الى متابعة الأخرى في تغيرها . وهل أن هناك علاقة بين الظاهرتين المتغيرتين ؟. وإن وجدت علاقة فما هي هذه العلاقة ؟. أي تحديد طبيعة العلاقة بين الظاهرتين المتغيرتين .

المخططات أ , ب , جـ , و د تبين أهم الحالات التي يظهر عليها مخطط التشتت .



أهم الحالات التي يظهرعليها مخطط التشتت

إعداد مخطط التشتت : يتطلب إعداد مخطط التشتت جمع البيانات حول الظواهر التي يراد دراستها ورسم محورين متعامدين بحيث تمثل الظاهرة المستقلة على المحور الأفقي (مثل محتوى المواد , درجة الحرارة , ... الخ) والتي من الممكن أن تكون هي السبب في حدوث التغير , أما المحور العمودي فيعبر عن خصائص الجودة والتي تعتبر نتيجة للسبب المبين على المحور الأفقي .
بعبارة أخرى , نضع على المحور الأفقي - السيني - المتغير الذي يحدث أولاً , والذي يسمى أيضاً **المتغير المستقل** , أما المحور العمودي - الصادي - فنضع عليه المتغير الذي يحدث نتيجة لحدوث المتغير الأول , والذي يسمى أيضاً **المتغير التابع** .

مثـــــال :
قررت إدارة شركة معينة شراء ماكنة مستعملة لأستخدامها في مصنعها إضافة الى المكائن الموجودة في المصنع . البيانات الآتية تمثل سعر كل ماكنة معروضة للبيع مقارنة مع عمرها .

سعر الماكنة (x 1000) دولار	عمر الماكنة (سنة)
40	2
35	3
31	4
27	5
26	6
24	7
18	8

مطلوب رسم شكل التشتت (الأنتشار) , أي مخطط التشتت لعرض طبيعة العلاقة بين سعر الماكنة وعمرها , مع مناقشة النتائج .

الحـــــل :
1 - نحدد المتغيرين اللذين سنرسم لهما مخطط التشتت .
وهما هنا عمر كل ماكنة وسعرها . والآن مطلوب منا تحديد ماهو المتغير الذي يحدث أولاً .. هل هو عمر الماكنة أم سعرها ؟ بعبارة أخرى ماهي المعلومة التي سنعلمها أولاً ؟ هل هي عمر الماكنة أم سعرها المناظر لذلك العمر ؟

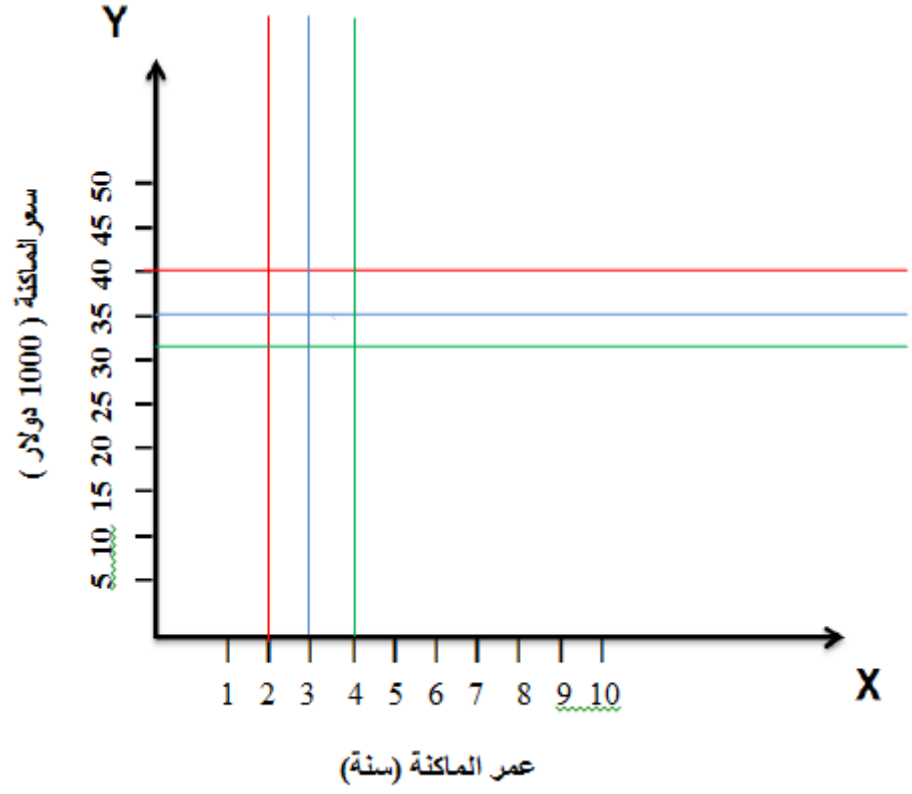
الأكيد أننا سنسأل أولاً عن عمر الماكنة وهو المتغير المستقل والذي سنضعه حتماً على المحور الأفقي . وبعد أن نعلم عمر الماكنة سنسأل عن سعرها أي أن سعر الماكنة والذي هو متغير كذلك لايمكن معرفته إلا بعد أن نعلم عمرها , إذن فسعر الماكنة هنا متغير تابع لعمرها ولذلك نضعه على المحور العمودي .

2 - نضع تدريجات المتغير المستقل (عمر الماكنة بالسنوات) على المحور الأفقي , ونضع تدريجات المتغير التابع (سعر الماكنة) على المحور العمودي .

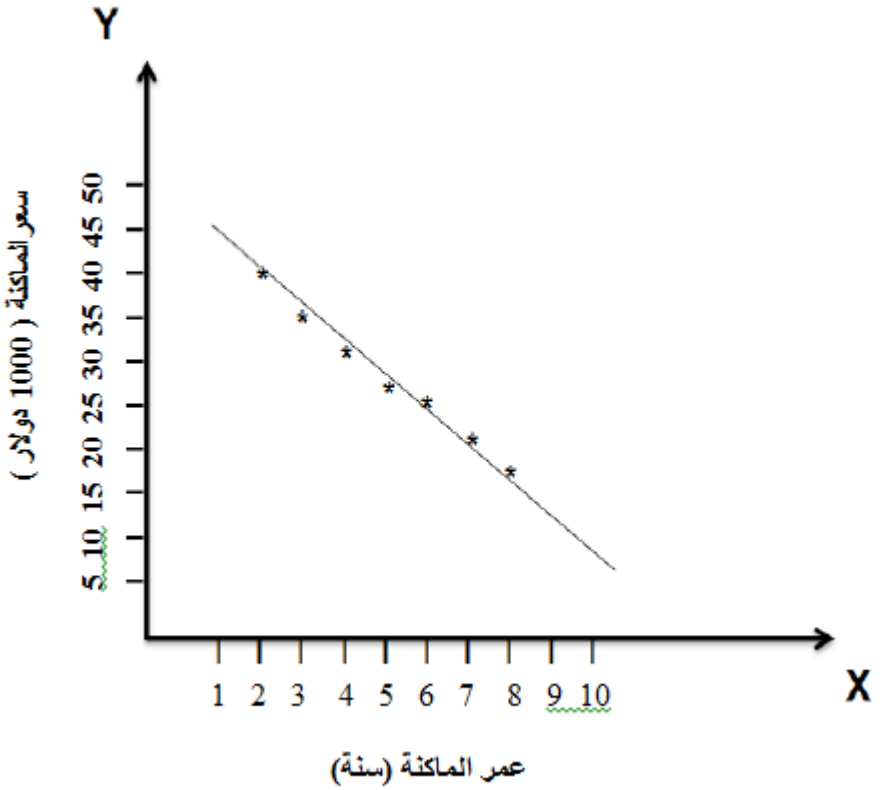
3 - ستكون لدينا التدريجات من (2 الى 8) على المحور الأفقي , بينما ستكون لدينا التدريجات من (18 الى 40) على المحور العمودي .

4 - لتحديد النقطة الأولى للمخطط المطلوب نختار أول قيمة لعمر الماكنة على المحور السيني والتي هي 2 (من الجدول) ونرسم خطاً عمودياً يمر بالنقطة 2 على المحور السيني ليتقاطع مع الخط الأفقي المار بالنقطة المقابلة للنقطة 2 على المحور الصادي وهي النقطة 40 .

5 - نقطة تقاطع الخطين العمودي والأفقي , المرسومان في الخطوة 4 أعلاه هي النقطة الأولى في المخطط المطلوب , نحددها ثم نعود لتحديد النقطة الثانية والنقطة الثالثة وبنفس الطريقة لبقية النقاط .



6 - بعد إكتمال تحديد النقاط وبإستخدام مسطرة مدرجة (يفضل أن تكون مصنوعة من مادة شفافة) نحاول تحديد ورسم خط تكون جميع أو معظم النقاط التي تم تحديدها واقعة على الخط المرسوم أو قريبة منه , كما في الشكل أدناه .



مناقشة النتائج :

من ملاحظة الشكل الناتج ومقارنته بالحالات الأربعة التي يمكن أن يظهر عليها مخطط الأنتشار نرى أن الشكل الذي نتج لنا مشابه للشكل (جـ - علاقة خطية سالبة) أي أن زيادة عمر الماكنة والذي يمثل المتغير المستقل في المسألة هنا يقابلها نقصان في سعرها وبطريقة خطية منتظمة .

الأسبـــــوع الرابع والعشرون : (مخططات السيطرة)

مخطط السيطرة النوعية لنسبة الوحدات المعيبة P - Chart

بالعودة لمحاضرة الأسبوع (20) والتي ورد فيها إن مخططات السيطرة نوعان هما مخططات السيطرة للمتغيرات ومخططات السيطرة للمميزات . ينتمي مخطط السيطرة النوعية لنسبة الوحدات المعيبة للنوع الثاني - أي لمخططات السيطرة للمميزات والتي تستخدم عندما يكون مجموع الخصائص المحددة للمنتج لا يمكن تحديد قيمها عن طريق القياسات وإنما بالعد والحساب مثل أعداد القطع المعيبة أو عدد القطع الصالحة .

مخطط السيطرة النوعية لنسبة الوحدات المعيبة P - Chart

يعد هذا المخطط من أكثر أنواع مخططات السيطرة إستعمالاً . قبل البدء برسم مخطط السيطرة النوعية لنسبة الوحدات المعيبة نقوم بتسجيل البيانات الخاصة بنوعية القطع المنتجة بقائمتين الأولى تدرج فيها القطع المنتجة المطابقة لخصائص الجودة المعيارية , والثانية تدرج فيها القطع المنتجة غير المطابقة لتلك الخصائص . يتم حساب نسبة المعيب عن طريق قسمة عدد الوحدات المعيبة على مجموع عدد الوحدات في المجتمع الأحصائي .

مثال :

شركة صناعية تصنع قطع ميكانيكية لمحركات الديزل . أخذت (10) عشرعينات من خط الأنتاج , تحتوي كل عينة على (100) مئة قطعة , حيث تم فحصها في قسم السيطرة النوعية حسب مواصفات محددة مسبقاً , وتم عزل الوحدات المعيبة عن الوحدات الصالحة لكل عينة ورتبت في الجول الآتي :

رقم العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عدد الوحدات المعيبة	5	2	3	8	4	1	2	6	3	4

المطلوب رسم مخطط السيطرة النوعية لنسبة الوحدات المعيبة ومناقشة النتائج .

الحل :

عدد العينات $m = 10$

عدد القطع في كل عينة $n = 100$

متوسط نسبة المعيب للعينة الأولى $= 5 \div 100 = 0.05$

متوسط نسبة المعيب للعينة الثانية = 2 ÷ 100 = 0.02

متوسط نسبة المعيب للعينة الثالثة = 3 ÷ 100 = 0.03

وهكذا بالنسبة لبقية العينات , حتى نحصل على عشر قيم نضيفها للجدول السابق , فينتج لنا الجدول الآتي :

رقم العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عدد الوحدات المعيبة	5	2	3	8	4	1	2	6	3	4
نسبة المعيب في العينة	0.05	0.02	0.03	0.08	0.04	0.01	0.02	0.06	0.03	0.04

متوسط نسبة المعيب في جميع العينات = مجموع نسب المعيب في جميع العينات مقسوماً على عدد العينات :

$$\bar{p} = \frac{0.05 + 0.02 + 0.03 + 0.08 + 0.04 + 0.01 + 0.02 + 0.06 + 0.03 + 0.04}{10}$$

$$\bar{p} = 0.038$$

هنا ($\bar{p}$) تمثل الخط المركزي (CL) Center Line في مخطط السيطرة

أما حدي السيطرة العلوي والسفلي فيمكننا إيجادهما بتطبيق القانونين الآتيين :

حد السيطرة العلوي (UCL) Upper Control Limit

$$UCL = \bar{p} + Z \left(\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \right)$$

$$UCL = O.038 + 3 \left(\sqrt{\frac{0.038(1-0.038)}{100}} \right) = 0.095$$

حد السيطرة السفلي (LCL) Lower Control Limit

$$LCL = \bar{p} - Z\left(\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}\right)$$

$$LCL = O.038 - 3\left(\sqrt{\frac{0.038(1-0.038)}{100}}\right) = -\ 0.02 \rightarrow 0$$

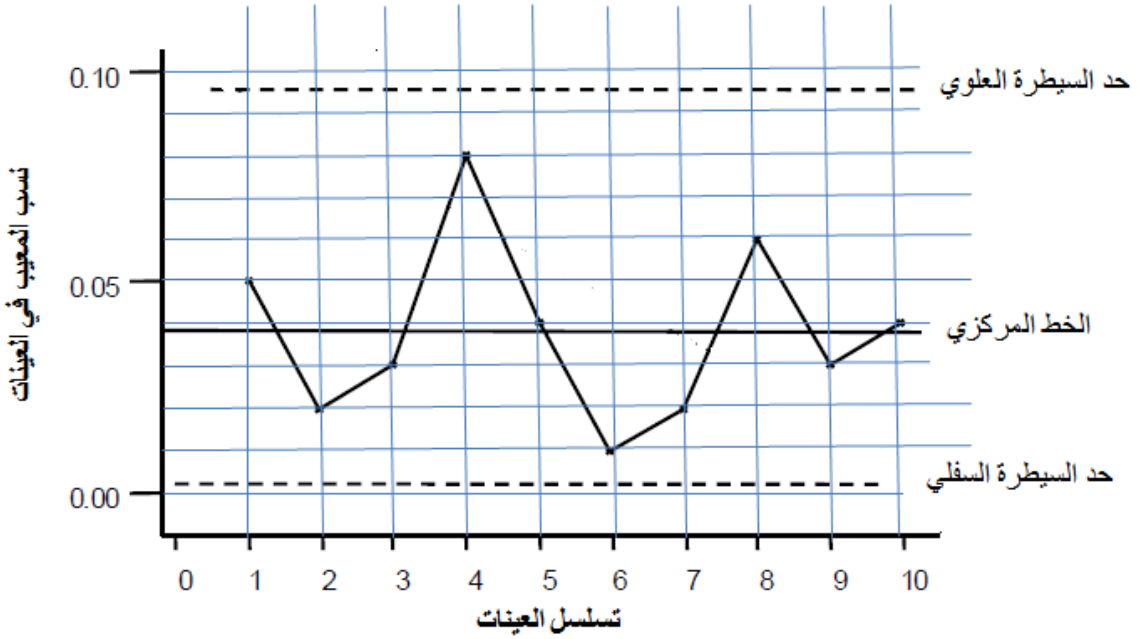
أما قيمة Z فتؤخذ = 3 حسب ما موضح بالشكل بعد المناقشة والأستنتاجات .

UCL = 0.095

LCL = 0

CL = 0.038

والآن يمكننا رسم المخطط كما تعلمنا سابقاً وذلك بوضع تسلسل العينات على المحور السيني والمتغير الآخر(نسب المعيب في العينات) على المحور الصادي .



المناقشة والأستنتاجات :

يلاحظ أن كافة العينات تقع ضمن حدي السطرة العلوي والسفلي وهذا يعني إن الأنتاج تحت السيطرة وإن العملية الأنتاجية مسيطر عليها .

ملاحظة : في حالات أخرى لاعلاقة لها بالمثال أعلاه , إن وقعت عينة أو أكثر أعلى من حد السيطرة

العلوي أو أدنى من حد السيطرة السفلي فإن هذا يستوجب دراسة طبيعة الظروف المحيطة بالعينات الشاذة لمعرفة وتشخيص أسباب الأنحراف ومعالجتها .

التوزيع الطبيعي

هو عبارة عن توزيع نظري للبيانات المتجمعة , ويظهر على شكل جرس مقلوب يسمى منحني كاوس حيث يكون التوزيع متماثلاً عندما تتطابق فيه قيم مقاييس النزعة المركزية (المتوسط , الوسيط والمنوال) . يتوقف شكل منحني التوزيع للبيانات على طبيعة العينة وطبيعة الأختبارات التي تجرى عليها , وكلما كان إختيارالعينات مناسباً وطبيعياً وكذلك طبيعية الأختبارات على العينات كلما إقتربنا من توزيع البيانات توزيعاً إعتيادياً وطبيعياً .

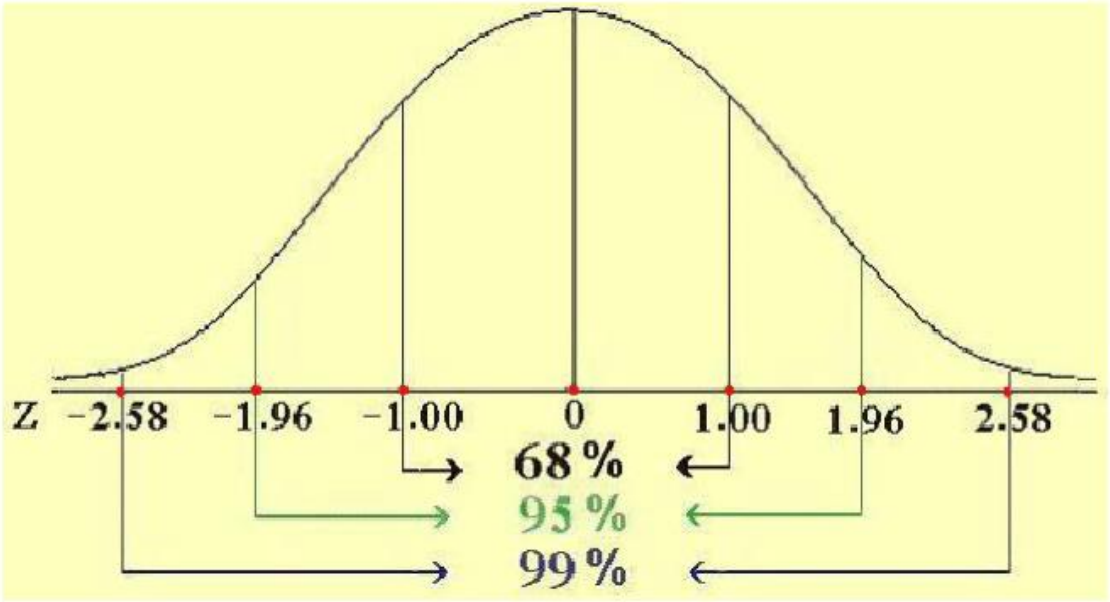
في التوزيع الطبيعي تتوزع البيانات على النحو الآتي :

68.28 % من البيانات تقع بين +1 و -1

95.44% من البيانات تقع بين +2 و -2

99.73% من البيانات تقع بين +3 و -3

كما مبين في الشكل التالي والتي تظهر فيه قيمة Z :



منحني التوزيع الطبيعي

الأسبوع الخامس والعشرن : (أنواع مخططات السيطرة)

مخطط السيطرة للمتغيرات (مخطط السيطرة للوسط الحسابي X - Chart)

مخطط السيطرة للوسط الحسابي : X - Chart

يستعمل هذا المخطط مع مخطط المدى لمراقبة العمليات الأنتاجية والخدمية إذا كان حجم العينات المسحوبة صغيراً نوعاً ما , أي (10 عينات أو عشر ملاحظات) أو أقل . وهنا يستعمل المدى كمقياساً للتشتت بدلاً من الأنحراف المعياري للعينة . يعتبر هذا المخطط من أهم مخططات السيطرة على جودة المنتجات خلال عمليات التصنيع , حيث يسمح هذا المخطط بدراسة تغير القيم المتوسطة في العملية التصنيعية على فترات الأنتاج .

إعداد مخطط السيطرة للوسط الحسابي :

بعد أخذ العينات من خط الأنتاج نحسب كلاً مما يلي :

1 - حساب المتوسط لكل عينة ($\bar{x}$) وذلك بقسمة مجموع قيم وحداتها على عددها .

2 - حساب متوسط المتوسطات ($\bar{\bar{x}}$) وذلك بقسمة مجموع قيم المتوسطات لكل العينات على عدد العينات .

3 - حساب حدود السيطرة للمتوسط الحسابي .

فإذا كانت UCL تمثل الحد الأعلى للسيطرة لمخطط الوسط الحسابي .

و LCL تمثل الحد الأدنى للسيطرة لمخطط الوسط الحسابي .

و $\bar{R}$ تمثل متوسط مدى جميع العينات (نحصل عليه من قسمة مجموع مديات العينات مقسوماً على عددها) .

أما A_2 فهو معامل ثابت نحصل عليه من جدول الثوابت أدناه .

D_4	D_3	B_4	B_3	A_3	A_2	حجم العينة
3.267	0	3.267	0	2.659	1.880	2
2.575	0	2.568	0	1.954	1.023	3
2.282	0	2.266	0	1.628	0.729	4
2.115	0	2.089	0	1.427	0.577	5
2.004	0	1.970	0.030	1.287	0.483	6
1.924	0.076	1.882	0.118	1.182	0.419	7

قيم المعاملات الثابتة المستعملة في مخططات السيطرة للمتغيرات

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}$$

$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}$$

مثال : إحدى الشركات الصناعية تخطط لتصنيع كميات كبيرة من البراغي المقلوظة من مادة خاصة تم طلبها من قبل أحد زبائنها ، حيث يعتبرقطرالقلاووظ من أهم خصائص جودة هذا المنتج . ولغرض فحص جودة المنتج تم اختيار(5) عينات تحتوي كل عينة على (4) قطع على فترات مختلفة . تم اجراء عمليات قياس دقيقة لأقطار القطع المختارة وسجلت النتائج في الجدول أدناه . المطلوب إعداد مخطط السيطرة للوسط الحسابي وبيان الملاحظات حول سيرالعملية الأنتاجية .

رقم العينة	نتائج قياس القطر لكل قطعة (mm)			
	X_1	X_2	X_3	X_4
1	50.14	50.22	50.09	50.27
2	50.21	50.41	50.24	50.20
3	50.18	50.26	50.35	50.23
4	50.08	50.34	50.24	50.15
5	50.41	50.56	50.34	50.47

النتائج المسجلة لوحدات العينات

الحـــــــــــــــل :

1 - نحسب المتوسط لقيم أقطار القطع لكل عينة على حدة :

$$\bar{X}_1 = \frac{50.14 + 50.22 + 50.09 + 50.27}{4} = 50.18$$

$$\bar{X}_2 = \frac{50.21 + 50.41 + 50.24 + 50.20}{4} = 50.27$$

$$\bar{X}_3 = \frac{50.18 + 50.26 + 50.35 + 50.23}{4} = 50.26$$

$$\bar{X}_4 = \frac{50.08 + 50.34 + 50.24 + 50.15}{4} = 50.20$$

$$\bar{X}_5 = \frac{50.41 + 50.56 + 50.34 + 50.47}{4} = 50.45$$

2 - نحسب متوسط المتوسطات للعينات ($\bar{\bar{x}}$)

$$\bar{\bar{X}} = \frac{50.18 + 50.27 + 50.26 + 50.20 + 50.45}{5}$$

$$\bar{\bar{X}} = \frac{251.36}{5} = 50.27mm$$

3 - حساب المدى (R) لكل عينة وهو الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة في بيانات العينة ونرتب النتائج في جدول .

$$R = X_L - X_s$$

$$R_1 = 50.27 - 50.09 = 0.18$$

$$R_2 = 50.41 - 50.20 = 0.21$$

$$R_3 = 50.35 - 50.18 = 0.17$$

$$R_4 = 50.34 - 50.08 = 0.26$$

$$R_5 = 50.56 - 50.34 = 0.22$$

رقم العينة	(mm)				المدى R	المتوسط $\bar{X}$
	X_1	X_2	X_3	X_4		
1	50.14	50.22	50.09	50.27	0.18	50.18
2	50.21	50.41	50.24	50.20	0.21	50.27
3	50.18	50.26	50.35	50.23	0.17	50.26
4	50.08	50.34	50.24	50.15	0.26	50.20
5	50.41	50.56	50.34	50.47	0.22	50.45

النتائج المسجلة لمديات وحدات العينات

4 - حساب متوسط مدى العينات :

$$\bar{R} = \frac{0.18 + 0.21 + 0.17 + 0.26 + 0.22}{5} = 0.208$$

$$\bar{R} = 0.208mm$$

5 - حساب حدي السيطرة الأعلى والأدنى للوسط الحسابي حسب القانونين الآتيين :

$$\mathbf{UCL = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}}$$

$$\mathbf{LCL = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}}$$

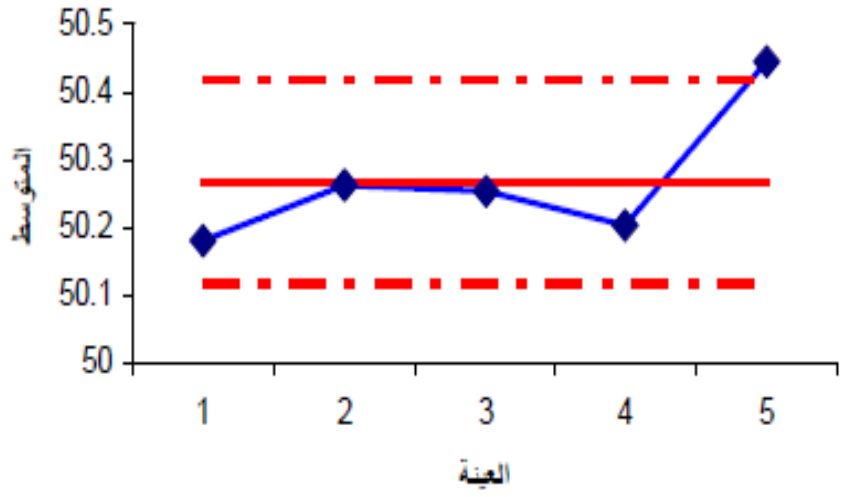
أما قيمة الثابت (A2) فنحصل عليها من جدول الثوابت في بداية المحاضرة و بما أن حجم العينة (أي عدد وحداتها 4) , ستكون قيمة الثابت (A2) تساوي 0.729 وعليه تكون قيم حدي الضبط كما يلي :

$$LCL = \overline{\overline{X}} - A_2.\overline{R}$$
$$LCL = 50.27 - (0.729 \times 0.208) = 50.12$$

$$UCL = \overline{\overline{X}} + A_2.\overline{R}$$
$$UCL = 50.27 + (0.729 \times 0.208) = 50.42$$

رسم خريطة المراقبة للمتوسط : بعد أن تم حساب متوسط كل عينة و القيمة المتوسطة للمتوسطات ($\overline{\overline{X}}$) وحدود الضبط للمتوسط (UCL_X, LCL_X) نقوم برسم الخريطة وهي تمثل تغيرات قيم المتوسطات بدلالة رقم العينة كما هو موضح أدناه .

تحليل الخريطة : من خلال هذه الخريطة يتضح وجود النقطة الخاصة بالعينة رقم 5 خارجة عن حدود الضبط وهذا دليل على وجود أسباب معينة (Assignable Causes) يجب البحث عنها و إزالتها من العملية، ومن أجل تحديد حدود المراقبة للعملية في المستقبل يجب التخلص من هذه النقطة و إعادة حساب حدود الضبط الجديدة.



الأسبـــــوع السادس والعشرون : (أنواع مخططات السيطرة)

مخطط السيطرة للمتغيرات (مخطط السيطرة للمدى R – Chart)

مخطط السيطرة للمدى : يستخدم هذا المخطط لقياس درجة التشتت في وحدات المنتج , ومن خلال هذا المخطط يمكن دراسة تغير قيم المدى للعينات تحت الدراسة خلال زمن الأنتاج . يمكن أن يكون هذا المخطط بديلاً لمخطط الأنحراف المعياري (محاضرة الأسبوع 22) وذلك لسهولة إعداده مقارنةً بإعداد مخطط الأنحراف المعياري .

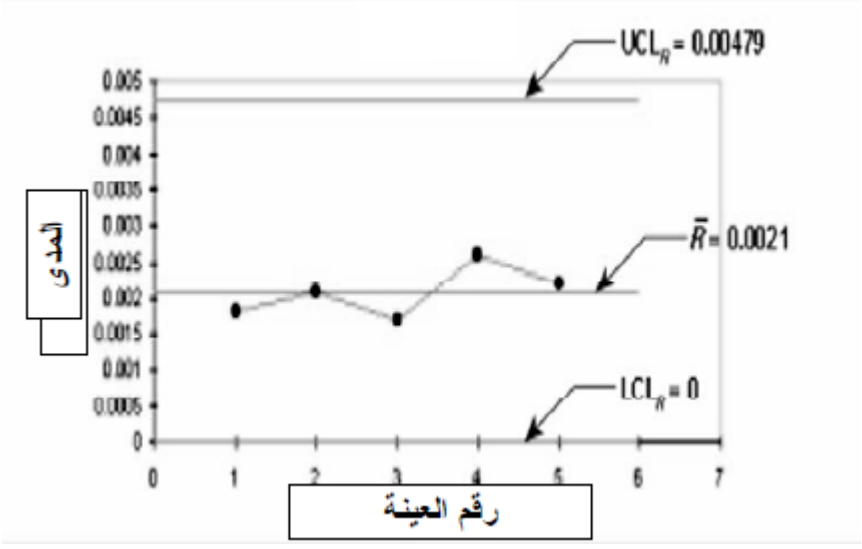
ولغرض ايضاح هذا المخطط وكيفية استخدامه يمكننا إستخدام بيانات المثال الوارد في الأسبوع الخامس والعشرون بعد قسمة نتائج قياس القطر لكل قطعة على 100 لغرض إعادة إجراء الحسابات نجد الآن مدى كل عينة وهوالفرق بين أكبر قيمة وأقل قيمة مسجلة لوحدات العينة .

و الحدين الأعلى و الأدنى للسيطرة والخاص بمخطط المدى : حيث $\bar{R}$ متوسط مدى العينات = مجموع قيم المدى للعينات مقسوماً على عدد العينات 4

أما D4 وD3 معاملات ثابتة نحصل عليها من جدول الثوابت في محاضرة 25

$$\mathbf{UCL} = \mathbf{D_4}\,\bar{\mathbf{R}} = 2.282 \times 0.0021 = 0.00479$$

$$\mathbf{LCL} = \mathbf{D_3}\,\bar{\mathbf{R}} = 0 \times 0.0021 = 0$$



مخطط المدى

الأسبـــــوع السابع والعشرون : (مخططات السيطرة)

مخطط السيطرة للمميزات (مخطط السيطرة لنسبة الوحدات المعيبة P - Chart)

مخططات السيطرة للمميزات تعتمد على الصفات المميزة للوحدات المنتجة (غير المقاسة) , أي أن هذه المخططات تعتمد تصنيف المنتجات أثناء الفحص الى معيبة وغير معيبة , أي أن القرار بخصوص المنتوج بعد الفحص سيكون مطابقاً أو غير مطابقاً للمواصفات من دون الحاجة الى قياس الصفة المميزة أو التعبير عنها رقمياً . ولا بد هنا من التمييز بين مصطلحين هما العيب والمعيب (أو الوحدة المعيبة), **فالعيب** يقصد به عدم مطابقة الوحدة المنتجة لأي من شروط المواصفات الموضوعة أما **المعيب** فيقصد به تلك الوحدة التي لاتصلح تماماً للأستعمال بسبب إحتوائها على عيب أو أكثر .

إن من أشهر مخططات السيطرة للمميزات وأكثرها إستخداماً هي :

1 – مخطط السيطرة لنسبة الوحدات المعيبة P - Chart

2 – مخطط السيطرة لعدد العيوب في مفردة واحدة C - Chart

3 – مخطط السيطرة لمتوسط عدد العيوب في مجموعة المفردات U - Chart

مخطط السيطرة لنسبة الوحدات المعيبة P - Chart

لأعداد مخطط السيطرة لنسبة الوحدات المعيبة نتبع الخطوات الآتية :

1 – حساب نسبة الوحدات المعيبة (المرفوضات) في كل عينة (**P**) وذلك بقسمة عدد الوحدات المعيبة على حجم العينة (عدد الوحدات المنتجة ـ المفحوصة ـ في العينة الواحدة)

$$\mathbf{P} = \text{نسبة الوحدات المعيبة في كل عينة} = \frac{\text{عدد الوحدات المعيبة في العينة}}{\text{حجم العينة}}$$

2 – حساب متوسط نسب المعيب ($\bar{P}$) $= \frac{\text{مجموع عدد الوحدات المعيبة في جميع العينات}}{\text{مجموع حجوم العينات}}$

3 – حساب الخطأ المعياري (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

حيث ($\bar{n}$) يمثل معدل عدد الوحدات التي تم فحصها $= \frac{\text{عدد الوحدات التي تم فحصها}}{\text{عدد العينات}}$

4 – حساب الحد الأعلى للسيطرة $U = \bar{P} + 3\sigma$

5 – حساب الحد الأدنى للمخطط $L = \bar{P} - 3\sigma$

مثال : مطلوب إعداد مخطط السيطرة لنسبة الوحدات المعيبة في مصنع لأنتاج المحركات الكهربائية والجدول أدناه يبين عدد الوحدات التي يتم فحصها وعدد العيوب المحددة ونسب المعيب خلال فترة أسبوع بين عينة وأخرى .

رقم العينة	عدد المحركات التي تم فحصها	عدد المحركات المعيبة	نسبة المعيب
1	724	48	0.067
2	763	83	0.109
3	749	70	0.094
4	743	85	0.144
5	724	45	0.062
6	727	56	0.077
7	725	43	0.060
8	719	67	0.093
9	764	37	0.044
10	745	52	0.070
11	785	47	0.064
12	739	50	0.066
13	723	47	0.065
14	748	57	0.76
15	720	51	0.060
16	756	71	0.066
17	719	53	0.074
18	757	43	0.045
19	760	29	0.036
المجموع	14090	1030	
المعدل	741.6	54.2	0.073

الحل :

$$\bar{P} = \frac{1030}{14090} = 0.073$$

$$\bar{n} = \frac{14090}{19} = 741.6$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0.073\ (1-0,073)}{741.6}}$$

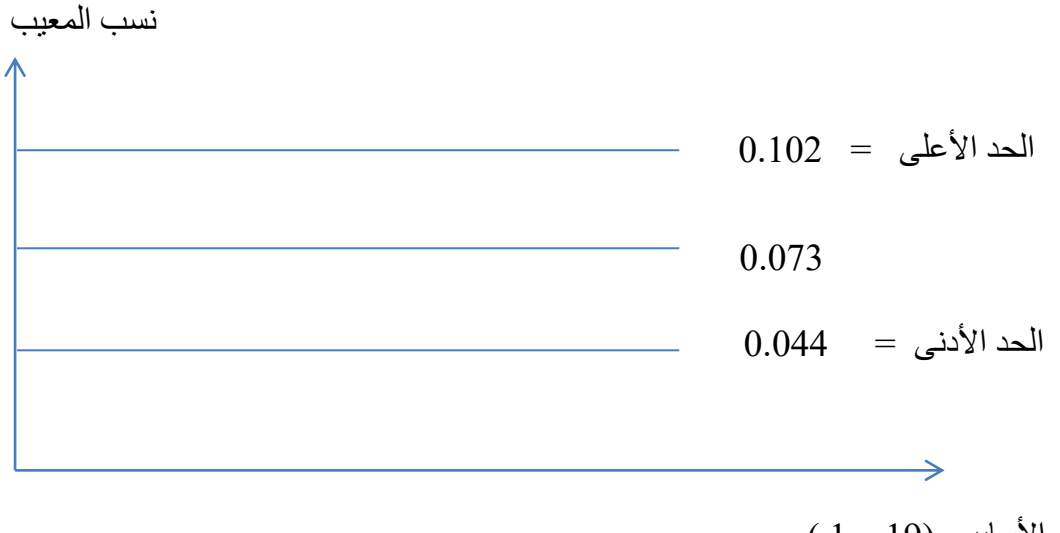
$$= 0.00955$$

$$3 \times \sigma = 3 \times 0.00955 = 0.02865$$

$$U = 0.073 + 0.02865 = 0.1016$$

$$L = 0.073 - 0.02865 = 0.04435$$

من ملاحظة الحد الأعلى والحد الأدنى لمخطط السيطرة (والتي تمثل نسب المعيب في العينات المختارة) ومقارنتها بقيم نسب المعيب في الجدول نلاحظ أن معظم قيم نسب المعيب تقع بين الحدين الأعلى والأدنى وذلك مايعني أن العملية الأنتاجية مسيطراً عليها وأن نسب العيوب مقبولة .



الأسبـــــوع الثامن والعشرون : (أنواع مخططات السيطرة)

مخطط السيطرة للمميزات (مخطط السيطرة لعدد العيوب في مفردة واحدة C - Chart)

لأيضاح كيفية إعداد مخطط عدد العيوب في مفردة واحدة نورد المثال الآتي :

معمل لأنتاج لوحات السيطرة الكهربائية (بوردات) , أرادت إدارة المصنع أن تتبين مدى كون الأنتاج تحت السيطرة أم لا وذلك بتكليف قسم السيطرة النوعية بإعداد مخطط السيطرة لعدد العيوب في مفردة واحدة (C – Chart) . تم أخذ 26 عينة من الأنتاج على فترات زمنية متساوية , حيث رتبت النتائج المستحصلة عن عدد اللوحات الكهربائية المعيبة في كل عينة , في الجدول أدناه :

رقم العينة	عدد اللوحات المعيبة	رقم العينة	عدد اللوحات المعيبة
1	21	14	19
2	24	15	10
3	16	16	17
4	12	17	13
5	15	18	22
6	5	19	18
7	28	20	39
8	20	21	30
9	31	22	24
10	25	23	16
11	20	24	19
12	24	25	17
13	16	26	15

وبجمع عدد الوحدات المعيبة لجميع العينات نجد أنها = 516

وبقسمة هذا العدد على العدد الكلي للعينات :

$$C^- = \frac{516}{26} = 19.85$$

ويمكننا أن نجد حدي السيطرة الأعلى (UTL)

و الأدنى (LCL)

و الخط المركزي (Center line)

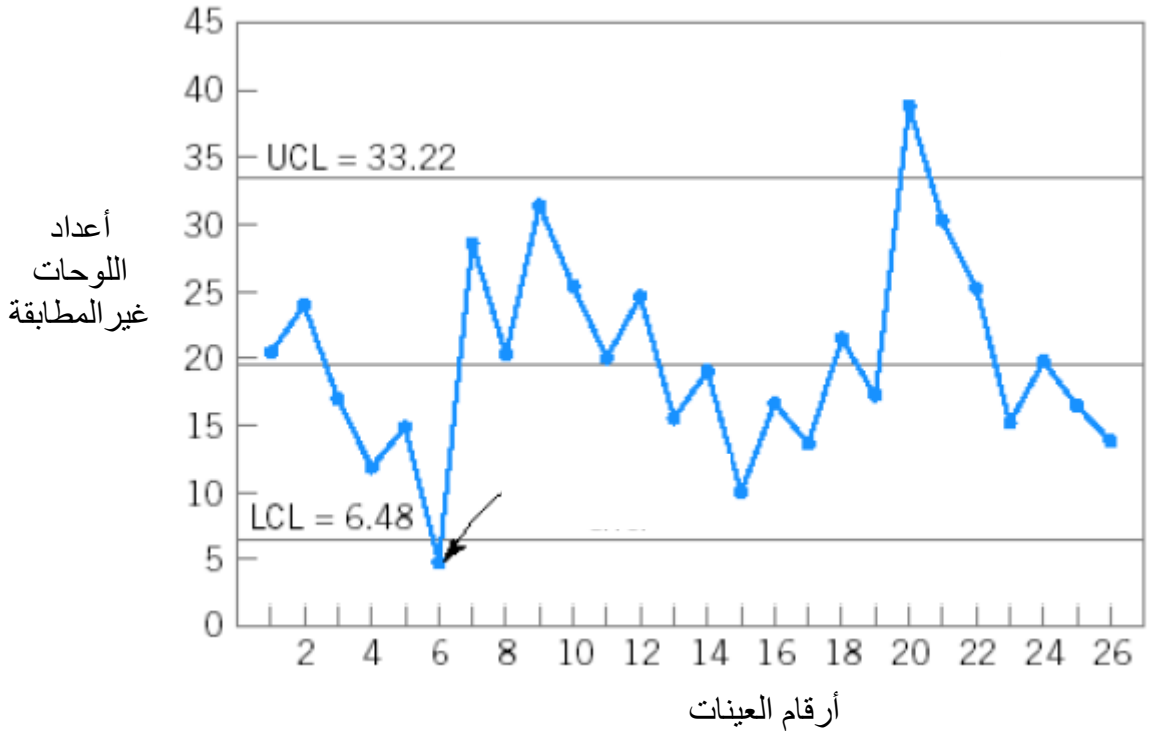
كما يلي :

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} = 19.85 + 3\sqrt{19.85} = 33.22$$

$$\text{Center line} = \bar{c} = 19.85$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} = 19.85 - 3\sqrt{19.85} = 6.48$$

والآن يمكننا أن نرسم مخطط (C - Chart) وذلك بوضع أرقام العينات على المحور السيني وأعداد اللوحات غير المطابقة للمواصفات لكل عينة على المحور الصادي ليظهر لنا المخطط الآتي :



نلاحظ من المخطط أن العينتين رقم (6) و (20) فقط قد خرجتا من عن حدي السيطرة , لذا يمكننا إستبعاد هاتين العينتين ونعيد حساباتنا السابقة وبناءً على الحسابات الجديدة يمكننا أن نعيد رسم المخطط السابق ونلاحظ فيما إذا خرجت نقاط جديدة عن حدي السيطرة أم لا .

الأسبـــــوع التاسع والعشرون : (أنواع مخططات السيطرة)

مخططات السيطرة للمميزات :

(مخطط السيطرة لمتوسط عدد العيوب في مجموعة المفردات U – Chart)

يمكن إيضاح كيفية إعداد مخطط السيطرة لمتوسط عدد العيوب في مجموعة المفردات U – Chart وذلك من خلال المثال الآتي :

مثال : شركة لأنتاج أعمدة معدنية . إرتأت إدارة الشركة أن تطمأن على وضعية الأعمدة المنتجة ومدى مطابقتها للمعايير الموضوعة وذلك من خلال إعداد مخطط U – Chart .

تم سحب عينة كل أسبوع وبواقع (50) عمود لكل عينة (لمدة 20 أسبوع) , كذلك تم تحديد عدد العيوب في كل عينة .

تم ترتيب النتائج في الجدول المبين أدناه .

عدد الوحدات في العينة الواحدة = حجم العينة = n = 50 .

عدد العينات = عدد الأسابيع = 20

عدد العيوب في كل عينة = Xi

رقم العينة	حجم العينة n	عدد العيوب في كل عينة Xi	معدل العيوب في العينة Ui
1	50	2	0.04
2	50	3	0.06
3	50	8	0.16
4	50	1	0.02
5	50	1	0.02
6	50	4	0.08
7	50	1	0.02
8	50	4	0.08
9	50	5	0.10
10	50	1	0.02
11	50	8	0.16
12	50	2	0.04
13	50	4	0.08
14	50	3	0.06
15	50	4	0.08
16	50	1	0.02
17	50	8	0.16
18	50	3	0.06
19	50	7	0.14
20	50	4	0.08
		74	1.48

يمكن إيجاد الحد المركزي للسيطرة والحدين الأعلى والأدنى للسيطرة بإستخدام المعادلات الآتية :

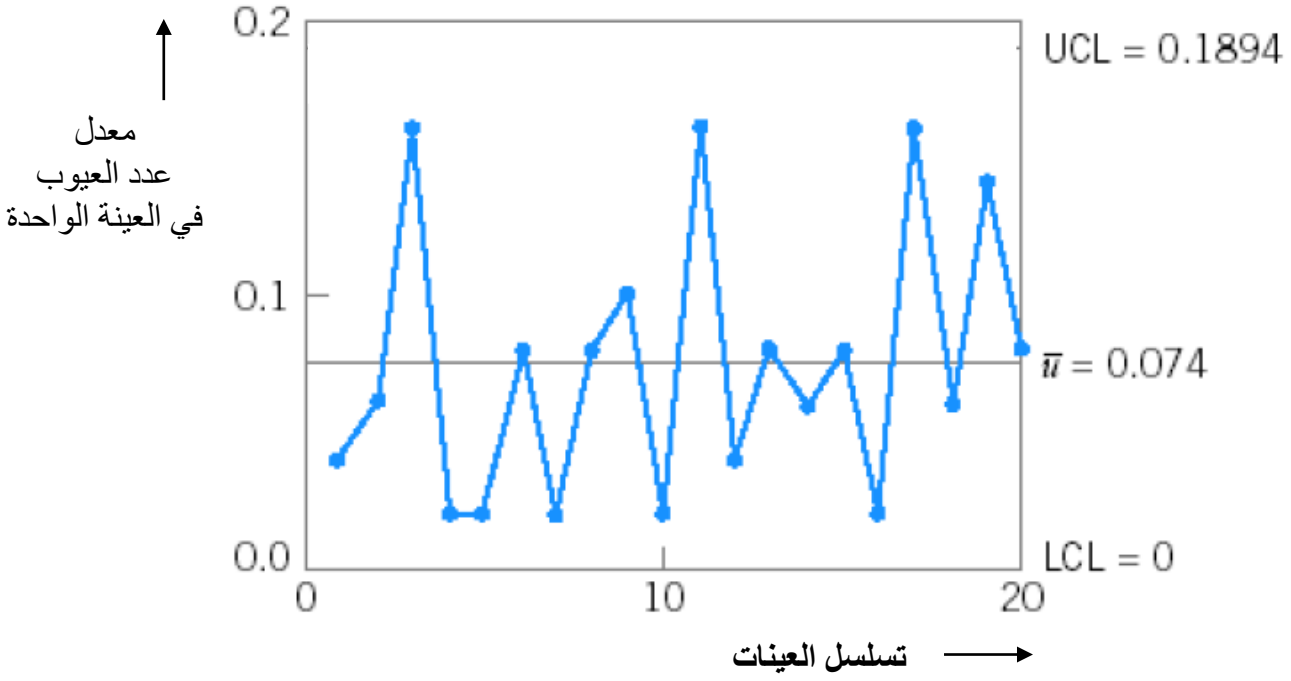
$$\bar{u} = \frac{\sum_{i=1}^{20} u_i}{20} = \frac{1.48}{20} = 0.0740$$

$$\text{UCL} = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} = 0.0740 + 3\sqrt{\frac{0.0740}{50}} = 0.1894$$

$$\text{Center line} = \bar{u} = 1.93$$

$$\text{LCL} = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} = 0.0740 - 3\sqrt{\frac{0.0740}{50}} = -0.0414$$

ولغرض رسم المخطط المطلوب نضع تسلسل العينات (من 1 الى 20) على المحر السيني و معدل عدد العيوب في العينة الواحدة على المحور الصادي ونحدد النقاط على المحاور ليظهر لنا المخطط المبين في الشكل أدناه .



مخطط U – Chart

الأسبـــــــــــــوع الثلاثـــــــــون : مناقشة تقارير تقدم من قبل الطلبة مع إختبار

المصادر :

1 – د.عبد الستار محمد علي – إدارة الأنتاج – مطبعة جامعة البصرة – الطبعة الأولى – 1984

2 – زيد علي أحمد – المرشد لتحقيق النوعية – مطبعة الزمان – بغداد – الطبعة الأولى - 1988

3 – أيسر سوسان – فارس جعباز شلاش – الأدارة الصناعية – مطابع التعليم العالي - 1990

4 – ضبط الجودة المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني – المملكة العربية السعودية .

5 – د . سعد صبر محمد . محاضرات في السيطرة النوعية (خرائط المراقبة) .

6 – د . محمد عيشوني . (مجموعة محاضرات) – جامعة حائل – المملكة العربية السعودية .

7 – Attributes Control Charts – Statistical Quality Control .

D . C . Montgomery .