

# رقابة الجودة الإحصائية

## Statistical quality control

---

الدكتور: داوود المحمد  
كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية  
قسم إدارة الأعمال

## محاور المحاضرة

- مقدمة عن مفهوم الجودة وأهم تعريفاتها.
- التعريف بإدارة الجودة الشاملة.
- الفرق بين الإدارة التقليدية وإدارة الجودة الشاملة.
- التعرف على مفهوم الضبط الإحصائي للجودة
- التعرف على تكاليف الجودة وانواعها
- أدوات ضبط الجودة.
- آلية مراقبة الجودة إحصائياً.

## المخرجات المتوقعة

بنهاية المحاضرة، سيتمكن الطلاب من:

- استيعاب مفهوم الجودة وفهم أهم تعريفاتها ومكوناتها الأساسية.
- الإلمام بمفهوم إدارة الجودة الشاملة ومعرفة مبادئها وأهدافها في بيئات العمل.
- القدرة على التمييز بين الإدارة التقليدية وإدارة الجودة الشاملة.
- فهم أساسيات الضبط الإحصائي للجودة وأهميته في تحسين العمليات وتقليل العيوب.
- التعرف على تكاليف الجودة وأنواعها.
- التعرف على أدوات ضبط الجودة وكيفية استخدامها في تحسين الجودة.
- إتقان آليات مراقبة الجودة إحصائياً باستخدام الأساليب الكمية.

## تعريف الجودة

➤ تعددت محاولات تعريف الجودة، لكن بعض التعريفات فرضت نفسها لكونها موضوعية

ودقيقة، من التعريفات المعتمدة في الفكر الإداري:

❖ جوران J.M. Juran الجودة هي "مدى ملائمة المنتج للاستعمال".

❖ المعيار الأساسي: هل المنتج مناسب للاستخدام أم لا؟

❖ لا يُنظر إلى حالة المنتج بقدر ما يُنظر إلى ملاءمته للاستخدام.

❖ مدى المطابقة مع المتطلبات

❖ كلما طابق المنتج متطلبات العميل، كلما زادت جودته.



## تعريف الجودة

➤ المواصفة الدولية: ISO 9000:2000

الجودة تُعرّف بأنها "درجة تلبية مجموعة الخصائص الموروثة في المنتج".

تعتمد على تحقيق التوقعات والمعايير المحددة مسبقًا.



## أبعاد الجودة الأساسية:

- الأداء: قدرة المنتج على تحقيق وظيفته الأساسية.
- الموثوقية: استمرار أداء المنتج بجودة عالية مع مرور الوقت.
- المطابقة للمواصفات: مدى تطابق المنتج مع المعايير المحددة.
- المتانة: قدرة المنتج على تحمل الظروف المختلفة دون تدهور.
- القيمة مقابل السعر: تحقيق توازن بين الجودة والتكلفة.



## أبعاد الجودة

- الأداء Performance: الخصائص الأساسية للمنتج مثل وضوح الصورة أو سرعة الماكينة.
- المظهر Features: الخصائص الثانوية مثل الأمان أو جهاز التحكم عن بُعد.
- المطابقة Conformance: مدى التزام المنتج بالمواصفات ومعايير الصناعة.
- الاعتمادية Reliability: ثبات الأداء مع مرور الوقت وقلة الأعطال.
- الصلاحية Durability: العمر التشغيلي المتوقع للمنتج قبل الحاجة إلى استبداله.

## أبعاد الجودة

- الخدمات المقدمة Service سهولة حل المشكلات وسرعة الاستجابة للشكاوى.
- الاستجابة Response مدى تجاوب البائع مع العميل وأسلوب التعامل.
- الجمالية Aesthetics مظهر المنتج وتأثيره على إحساس العميل (مثل التشطيبات النهائية).
- السمعة Reputation خبرة العملاء السابقة وتأثيرها على قرارات الشراء.



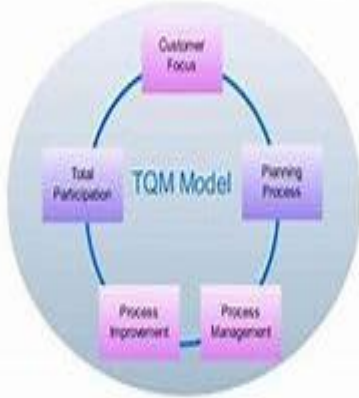
## تعريف إدارة الجودة الشاملة

وفقًا لمعهد المقاييس البريطاني:

"إدارة الجودة الشاملة هي فلسفة إدارية تشمل كافة نشاطات المنظمة لتحقيق احتياجات العميل والمجتمع وتحقيق أهداف المنظمة بأكفأ الطرق وأقلها تكلفة."

وفقًا لـ N. Chorn: "هي ثقافة تعزز الالتزام الكامل تجاه رضا العميل من خلال التحسين المستمر والإبداع في كافة جوانب العمل."

**TQM**  
**Total Quality Management**



## مكونات مصطلح إدارة الجودة الشاملة

- إدارة: تشمل التخطيط، التنظيم، التوجيه، والمراقبة لضمان تحقيق الجودة. تتطلب دعمًا وتوفير الموارد اللازمة.
- الجودة: تعني تلبية متطلبات العميل وتوقعاته.
- الشاملة: تعني إشراك جميع الموظفين وتحقيق التنسيق الفعال بينهم لتحسين الجودة.

## فوائد إدارة الجودة الشاملة

تحسين الوضع التنافسي للمنظمة في السوق.	تعزيز العلاقات مع الموردين.	رفع درجة رضا العملاء.	تحسين جودة المنتجات والخدمات.
تقليل التكلفة نتيجة تقليل الأخطاء ومعدلات التلف.	فتح أسواق جديدة وتعزيز الأسواق الحالية.	تنفيذ الأعمال بشكل صحيح من المرة الأولى.	زيادة سرعة الاستجابة للمتغيرات داخل المنظمة.
	تطوير قدرات الموظفين من خلال التدريب المستمر.	تحفيز العاملين من خلال المشاركة في الأهداف واتخاذ القرارات.	

## المبادئ الأساسية لإدارة الجودة الشاملة

التركيز على العميل كأولوية أساسية.

التحسين المستمر في العمليات والمنتجات.

إشراك جميع الموظفين في تحقيق الجودة.

اتخاذ القرارات بناءً على بيانات وتحليلات دقيقة.

التعاون مع الموردين كشركاء استراتيجيين.

## خطوات تطبيق إدارة الجودة الشاملة

التزام الإدارة العليا بتطبيق  
الجودة الشاملة.

تحديد رؤية ورسالة الجودة  
داخل المنظمة.

تدريب الموظفين على  
مبادئ الجودة.

تطوير ثقافة الجودة  
والتحفيز المستمر.

استخدام أدوات قياس  
الجودة مثل التحليل  
الإحصائي.

تنفيذ التحسين المستمر بناءً  
على التغذية الراجعة.

## مقارنة بين الإدارة التقليدية وإدارة الجودة الشاملة

إدارة الجودة الشاملة	الإدارة التقليدية
الرقابة الذاتية	الرقابة اللصيقة وتصيد الأخطاء
العمل الجماعي وروح الفريق	العمل الفردي
التركيز على المنتج والعمليات	التركيز على المنتج
اندماج الموظفين	مشاركة الموظفين
التحسين المستمر	التحسين وقت الحاجة
مرونة السياسات والإجراءات	جمود السياسات والإجراءات
تحليل البيانات وإجراء المقارنات البينية	حفظ البيانات
التركيز على رضا العملاء	التركيز على جني الأرباح
مشاركة الموردين	النظرة إلى الموردين على أنهم مستغلين
العمل الخارجي والداخلي	العمل الخارجي
الخبرة واسعة عن طريق فرق العمل	الخبرة ضيقة تعتمد على الفرد

## تكاليف الجودة



تكاليف الجودة هي المصاريف المرتبطة بمنع إنتاج منتجات معيبة أو اكتشاف وتصحيح الأخطاء في المنتجات. تهدف هذه التكاليف إلى تحسين كفاءة الإدارة وتقليل الهدر.

## أنواع تكاليف الجودة

### تكاليف الفشل الداخلية:

هي التكاليف التي تنتج عن اكتشاف المنتجات غير المطابقة للمواصفات أثناء عملية الإنتاج، وتشمل:

- ✓ الخردة والعدم: تكلفة المواد التالفة التي لا يمكن إصلاحها.
- ✓ إعادة العمل: تكلفة إصلاح المنتجات المعيبة داخل المصنع.
- ✓ إعادة الفحص: تكلفة التأكد من جودة المنتجات بعد إصلاحها.





## أنواع تكاليف الجودة

### - تكاليف الفشل الخارجية:

هي التكاليف التي تتحملها المنظمة عند اكتشاف العيوب بعد وصول المنتج إلى العميل، وتشمل:

شكاوى العملاء: تكلفة استقبال وحل مشاكل العملاء المتعلقة بالجودة.

الكفالة: تكلفة إصلاح أو استبدال المنتجات خلال فترة الضمان.

المردودات: تكلفة معالجة وإعادة المنتجات التي يتم إرجاعها بسبب العيوب.

فقدان السمعة: التأثير السلبي على ثقة العملاء بعلامة الشركة بسبب الجودة المتدنية.

## أنواع تكاليف الجودة

### - تكاليف التقويم

هي التكاليف المرتبطة بفحص المنتجات لضمان مطابقتها للمواصفات قبل بيعها، وتشمل:

- ✓ فحص المواد الداخلة: تكلفة التأكد من جودة المواد الخام والمعدات.
- ✓ فحص العمليات: تكلفة التفتيش أثناء عمليات الإنتاج للتأكد من جودتها.

- ✓ فحص المنتجات: تكلفة فحص المنتجات النهائية قبل إرسالها للعملاء.

## أنواع تكاليف الجودة

### تكاليف الوقاية

هي التكاليف التي تُصرف لمنع حدوث الأخطاء وضمان جودة المنتجات قبل إنتاجها، وتشمل:

- ✓ **تخطيط الجودة:** تكلفة وضع مواصفات الجودة المناسبة.
- ✓ **معدات الفحص:** تكلفة شراء أجهزة الاختبار لضمان الجودة.
- ✓ **التدقيق الداخلي:** تكلفة مراجعة العمليات الداخلية للتحقق من الالتزام بمعايير الجودة.

## أهمية التحكم في تكاليف الجودة

إدارة تكاليف الجودة بشكل فعال تساعد الشركات على:

✓ تقليل الهدر وزيادة الكفاءة.

✓ تحسين رضا العملاء وثقتهم.

✓ تقليل تكاليف إعادة العمل والإصلاح.

✓ تعزيز القدرة التنافسية في السوق.

## مفهوم التحسين المستمر

التحسين المستمر هو عملية متواصلة تهدف إلى تطوير الأداء والعمليات داخل المنظمة.

يعتمد على مراجعة مستمرة للأنشطة والمنتجات للتأكد من تحقيق أفضل النتائج.

يهدف إلى مواكبة التغيرات في بيئة العمل وتوقعات العملاء.

## المبادئ الأساسية للتحسين المستمر

التقييم المستمر: تحليل الأداء بشكل دوري.

المرونة: القدرة على التكيف مع المتغيرات.

المشاركة الجماعية: إشراك جميع العاملين في عملية التحسين.

التعلم المستمر: تطوير المهارات والمعرفة داخل المنظمة.

التركيز على العمليات: تحسين طرق العمل وليس فقط النتائج.

- ضبط الجودة هو وظيفة إدارية تهدف إلى التأكد من أن الانحرافات في التنفيذ لا تتجاوز الحدود المسموح بها.
- يتضمن الرقابة أثناء وبعد الإنتاج لاكتشاف وإزالة العناصر المعيبة.
- يعتمد على الفحص العشوائي والدوري للمنتجات لضمان الحفاظ على المعايير.

## نشأة وتطور ضبط الجودة

نشأة وتطور ضبط الجودة

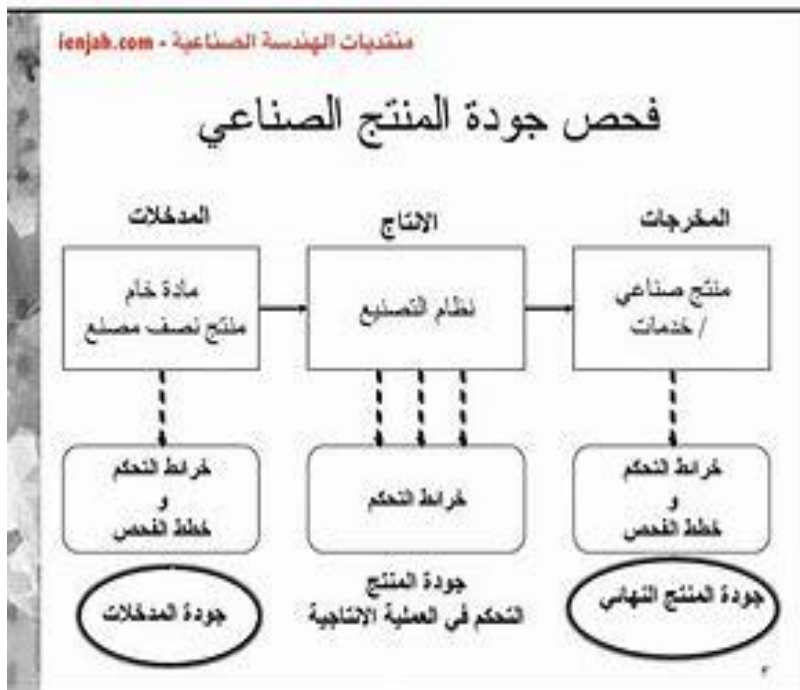
1924: شيورات Shewart استخدم لأول مرة لوحة ضبط الجودة

في معامل بل للتليفونات.

الحرب العالمية الثانية: ظهور طرق الفحص بالعينات وتطور كبير

في ضبط الجودة.

1956: دانكن ينشر أول بحث أكاديمي في مجال ضبط الجودة.





## تعريفات ضبط الجودة

- الجمعية الأمريكية لضبط الجودة ASQC نظام كلي من النشاطات يهدف إلى تزويد منتجات أو خدمات ذات جودة تلبي حاجة الزبائن.
- "المنظمة الأوروبية لضبط الجودة EOQC نظام لبرمجة نشاطات المجموعات المختلفة في المؤسسة والتنسيق بينها، للحفاظ على الجودة أو تحسينها عند مستوى اقتصادي محدد.
- "جوران Juran مجموعة من الإجراءات المنتظمة التي تتبعها المنظمة لقيادة الجودة، ومقارنة الأداء بالمواصفات المحددة، واتخاذ الإجراءات عند وجود اختلاف."

## دور ضبط الجودة في المؤسسات

- ❖ يشارك فيه جميع الأقسام الإنتاجية والفعاليات المساعدة.
- ❖ يستخدم الطرائق الحديثة لضبط الجودة وضبط المواصفات الأولية.
- ❖ يساعد في حل مشاكل الإنتاج والتسويق.
- ❖ يقدم المشورة للإدارة العليا حول السياسات العامة.

## حلقة ديمينج Deming Wheel

طوّر ديمينج منهجية تحسين الجودة المستمر.

تتألف الحلقة من أربع مراحل:

التخطيط Plan تحديد الأهداف ووضع استراتيجيات لتحقيقها.

التنفيذ Do تطبيق العمليات والإجراءات المخططة.

الفحص Check تحليل النتائج ومقارنتها بالمعايير المحددة.

التصحيح Act اتخاذ الإجراءات التصحيحية لضمان التحسين المستمر.



## الفوائد الأساسية لضبط الجودة

- ❖ تحسين رضا العملاء.
- ❖ تقليل نسبة العيوب وتحسين الكفاءة الإنتاجية.
- ❖ تقليل التكاليف الناتجة عن المنتجات المعيبة.
- ❖ تحسين سمعة المؤسسة وزيادة تنافسيتها.

## مهام ضبط الجودة

- تخفيض نسبة مردودات المبيعات، من خلال مطابقة المنتج للمواصفات والالتزام بالتسليم في الموعد المحدد.
- المحافظة على تطابق المنتج مع مواصفات التصميم، من خلال ممارسة مهام ضبط الجودة بشكل دقيق.
- تقليل حجم المواد المعيبة في التوريدات، لضمان عدم التأثير على جودة المنتجات النهائية.
- تخفيض عدد شكاوى العملاء، من خلال فحص الشكاوى وتحليل مقترحات العملاء وتقديمها لقسم التصميم.
- تقليل تكلفة الرقابة على الجودة، باستخدام تقنيات إحصائية مناسبة لضبط العملية الإنتاجية وزيادة الإنتاجية.
- تخفيض نسبة المواد التي يعاد تشغيلها بسبب انخفاض الجودة، من خلال تحسين تصميم المنتج وضبط جودة العملية الإنتاجية بشكل كامل.

## أنواع الرقابة على الجودة

تنقسم رقابة الجودة إلى ثلاث مراحل رئيسية:

➤ الرقابة الأمامية

➤ الرقابة الحالية

➤ الرقابة الخلفية



## الرقابة الأمامية على الجودة

التعريف: منع دخول المدخلات غير المطابقة للمواصفات.

الهدف: التأكد من أن المواد الخام والمكونات تلبي المعايير قبل دخولها في العمليات الإنتاجية.

الأدوات المستخدمة: فحص المواد الخام والموردين.

تحليل المواصفات والاعتماد المسبق.

تطبيق معايير الاختبار الأولي.

## الرقابة الحالية على الجودة

- التعريف: رقابة مستمرة أثناء عمليات الإنتاج، خاصة عند الانتقال من مرحلة إلى أخرى.
- الهدف: تقليل الأخطاء والعيوب خلال العمليات الإنتاجية لتجنب التكلفة العالية للإصلاح.
- الأدوات المستخدمة: التفتيش العشوائي.
- استخدام أدوات مراقبة العمليات الإحصائية
- تدريب العاملين على معايير الجودة.



## الرقابة الخلفية على الجودة

التعريف: فحص المنتج النهائي لضمان مطابقته للمواصفات المطلوبة.

الهدف: التأكد من جودة المنتج قبل وصوله إلى العميل.

الأدوات المستخدمة: الاختبارات النهائية.

تحليل العينات النهائية.

إجراءات إعادة التصنيع أو التخلص من المنتجات المعيبة.

## مقارنة بين أنواع الرقابة

العنصر	الرقابة الأمامية	الرقابة الحالية	الرقابة الخلفية
التوقيت	قبل الإنتاج	أثناء الإنتاج	بعد الإنتاج
الهدف	منع دخول مدخلات غير مطابقة	تصحيح الأخطاء خلال العملية	التأكد من المنتج النهائي
الأدوات	الفحص، المواصفات	المراقبة الإحصائية، التفتيش	الاختبارات النهائية

## تصنيف الإجراءات العملية لضبط الجودة

- توفير الإرشادات الفنية
- المتابعة المستمرة لمواصفات المنتج
- مقارنة المواصفات الفعلية مع المواصفات المحددة
- الإجراءات التصحيحية

## توفير الإرشادات الفنية

- ❖ تحديد المواصفات الفنية المطلوبة لكل منتج.
- ❖ تقديم وثائق وإرشادات واضحة للعاملين في الأقسام الإنتاجية.
- ❖ عناصر الإرشادات:
  - ✓ أنواع المواد المستخدمة.
  - ✓ الأبعاد والمقاييس.
  - ✓ تعليمات التشغيل والضبط.

## المتابعة المستمرة لمواصفات المنتج

- تعيين مختصين لمراقبة الجودة خلال مراحل الإنتاج.
- التأكد من تطبيق المعايير المحددة في كل خطوة إنتاجية.
- دور فرق الجودة في تحقيق الامتثال.

## مقارنة المواصفات الفعلية مع المواصفات المحددة

- إجراء فحوصات دورية لمطابقة المنتجات بالمواصفات.
- الكشف عن الانحرافات وتحليل أسبابها.
- أهمية سرعة الكشف عن الأخطاء ومعالجتها.

## الإجراءات التصحيحية

- تحديد أسباب الانحرافات في المواصفات.
- تصحيح الأخطاء وفقاً لنوع المشكلة:
- إعادة تدريب العمال والمشرفين.
- ضبط المعدات وتحسين أدائها.
- تغيير المواد الأولية المستخدمة.
- قياس تأثير الإجراءات التصحيحية لضمان التحسين المستمر.

## الاختلافات التصنيعية

- تتجه الشركات إلى الإنتاج بكميات كبيرة من الوحدات المتماثلة.
- رغم تماثل التصاميم والمواصفات، قد تحدث اختلافات في الخصائص.
- تعرف هذه الاختلافات باسم الاختلافات التصنيعية Manufacturing Variations
- تعود هذه الاختلافات إلى خمسة مصادر تُعرف بـ 5 M



## مصادر الاختلافات التصنيعية

### ❖ الآلات Machinery

تقادم المعدات يؤثر على دقة الإنتاج.

### ❖ المواد Material

الاختلاف في جودة المواد الخام يؤثر على المنتج النهائي.

### ❖ القوى العاملة Man Power

مستوى التدريب والصحة العامة للعاملين يؤثر على الجودة.

### ❖ طريقة العمل Method

نقص الإجراءات المعيارية يؤدي إلى اختلافات كبيرة.

### ❖ القياس Measurement

اختلاف طرق القياس أو دقة الأدوات يؤثر على المنتج.

## أنواع مسببات التغير

### ☐ مسببات الفرصة Chance Causes

- ✓ تغيرات طبيعية عشوائية.
- ✓ تأثيرها بسيط وصعب التحديد.
- ✓ العملية تبقى مستقرة وتحت السيطرة الإحصائية.

### ☐ المسببات المحددة Assignable Causes

- ✓ تغيرات كبيرة الحجم.
- ✓ يمكن اكتشافها وتحديد أسبابها.
- ✓ تسبب خروج العملية عن السيطرة الإحصائية.

## العلاقة بين الاختلافات التصنيعية وجودة المنتج

- كلما زادت الاختلافات التصنيعية، انخفضت جودة المنتج.
- تؤثر الاختلافات على توافق المنتج مع المواصفات القياسية.
- عند ضبط العملية إحصائيًا، تكون التباينات نتيجة عوامل عشوائية فقط.
- عند وجود مسببات محددة، يجب البحث عن السبب وتصحيحه.

## أنواع الانحرافات في الإنتاج

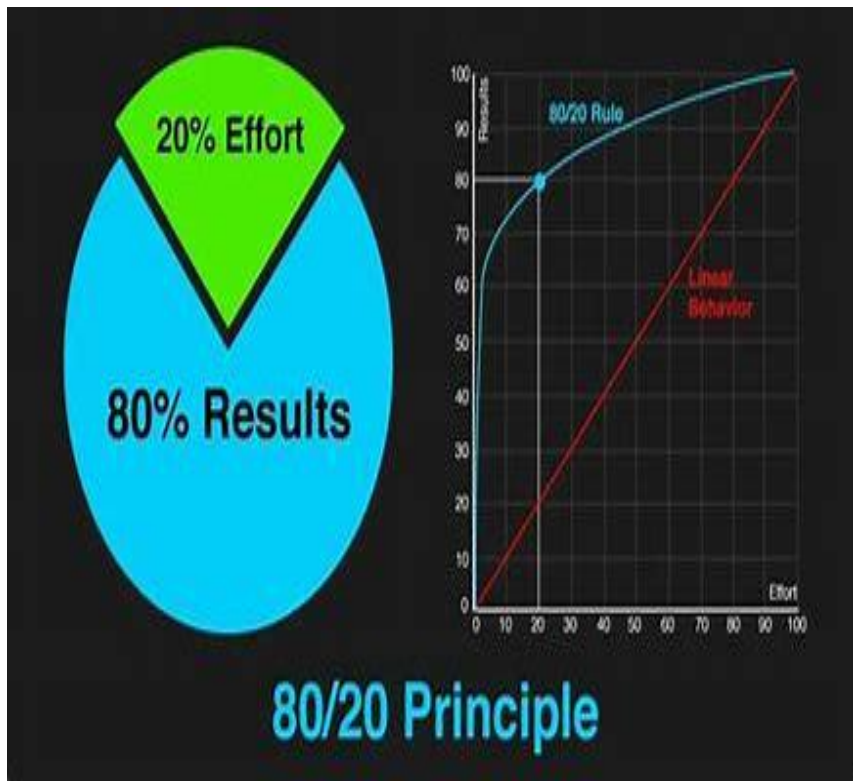
- الانحرافات داخل المنتج: اختلافات ضمن نفس الوحدة المنتجة.
- الانحرافات بين المنتجات: اختلافات بين وحدات تم إنتاجها في نفس الوقت.
- الانحرافات عبر الزمن: اختلافات في المنتجات المنتجة خلال أوقات مختلفة من اليوم.

## أدوات الضبط الإحصائي للجودة

- تعدد الأدوات الإحصائية وفقاً لحالات العمل المختلفة.
- تبني إدارة الجودة الشاملة لسبع أدوات أساسية أثبتت فعاليتها.
- تهدف هذه الأدوات إلى تشخيص مشكلات الجودة وضبط جودة المنتجات.
- تتمثل العملية في اختبار المنتج، ومقارنة النتائج بالمواصفات المطلوبة، واكتشاف الانحرافات، واتخاذ الإجراءات التصحيحية.



## تعريف مخطط باريتو



- ما هو؟
- مخطط باريتو هو رسم بياني يستخدم لتحديد المشكلات الأكثر تكرارًا.
- المبدأ الأساسي: يعتمد على قاعدة 80/20، حيث أن 80% من المشاكل تعود إلى 20% من الأسباب.
- التسمية: سمي بهذا الاسم نسبة إلى عالم الاقتصاد الإيطالي "باريتو"، وتم ترويجه في مجال الجودة بواسطة "جوران".

## أهداف مخطط باريتو

- تحليل المشكلات بكافة جوانبها.
- التنبؤ بالإجراءات اللازمة للتحسين.
- ترتيب المشكلات من الأكثر أهمية إلى الأقل أهمية.
- تحسين الأداء وتقليل التكاليف من خلال التركيز على الأسباب الجوهرية.

## خطوات إعداد مخطط باريتو

- تحديد البيانات: اختيار المشكلة أو الظاهرة المستهدفة.
  - جمع البيانات: لفترة زمنية محددة مسبقاً.
  - تنظيم البيانات: وضعها في جدول بشكل تنازلي.
  - إعداد الرسم البياني:
- رسم المحورين الأفقي والعمودي. إدخال وحدات التدرج على المحور العمودي. رسم أعمدة المخطط بترتيب تنازلي. حساب النسبة التراكمية لكل فئة. رسم الخط المنكسر للنسب التراكمية. وضع عنوان المخطط وتوضيح فترة جمع البيانات.



## تفسير مخطط باريتو

- ❖ يساعد في تحديد المشكلة الأكبر في العملية.
- ❖ يمكن استخدامه في تحسين مختلف المجالات مثل:
  - كفاءة الأداء.
  - تقليل تكاليف الإنتاج والطاقة.
  - تحسين جودة المنتجات والخدمات.
  - يمكن تمثيل العلاقة بين المشاكل والأسباب من خلال رسم بياني واضح.

## قاعدة 80/20 في تحليل باريتو

### القاعدة الأساسية:

❖ 80% من المشاكل تنتج عن 20% من الأسباب.

❖ 20% من النتائج تعود إلى 80% من الأسباب.

### التطبيق في الجودة:

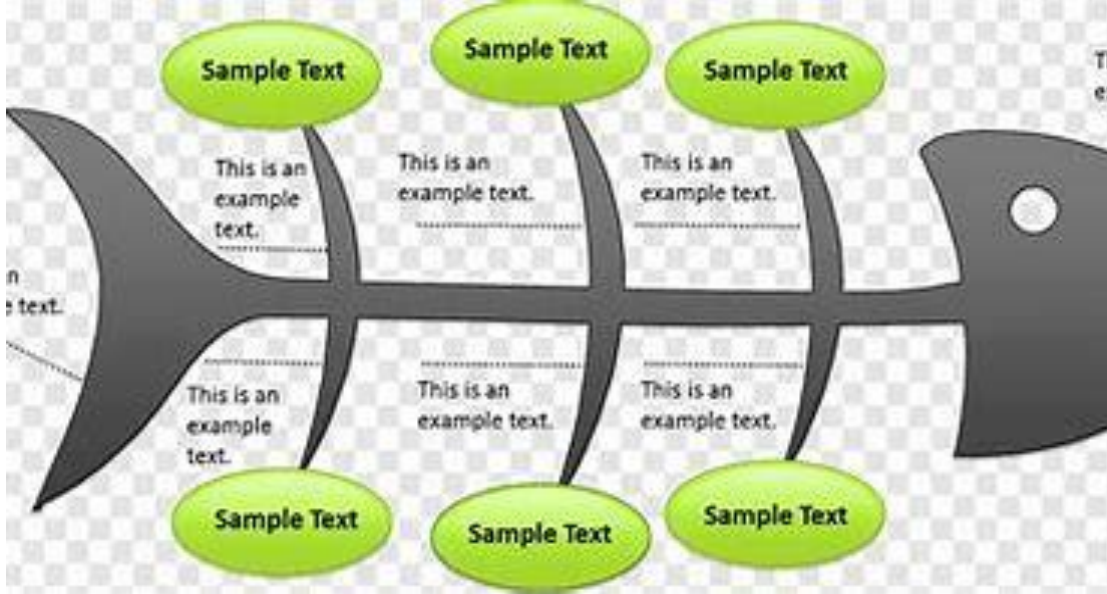
✓ يساعد الإدارة على تحديد المشكلات الأكثر تأثيرًا.

✓ يتيح توجيه الجهود نحو المشكلات الحرجة.

## أمثلة على استخدام مخطط باريتو

- تحليل شكاوى العملاء لتحديد الأسباب الأكثر شيوعًا.
- تحسين عمليات الإنتاج من خلال التركيز على العيوب المتكررة.
- تحديد العوامل الرئيسية التي تؤثر على كفاءة الأداء.

## خريطة السبب والأثر (مخطط إيشيكاوا)



- يوضح العلاقة المنتظمة بين نتيجة محددة والأسباب المرتبطة بها
- يساعد في تحليل المشكلات واكتشاف الأسباب الجذرية
- يُعرف أيضًا بمخطط عظم السمكة

## أهمية خريطة السبب والأثر

- تحسين جودة العمليات والمخرجات
- تحديد الأسباب الجذرية للمشاكل
- تسهيل اتخاذ القرارات التصحيحية
- تعزيز مشاركة الفرق العاملة في حل المشكلات

## المكونات الأساسية لخريطة السبب والأثر

- ✓ الأثر (المشكلة المراد تحليلها)
- ✓ الأسباب الرئيسية (الإدارة، العامل، الطريقة، الأدوات، المقياس، الماكينة، المواد)
- ✓ الأسباب الفرعية المتفرعة من الأسباب الرئيسية

## خطوات إعداد خريطة السبب والأثر

- كتابة المشكلة أو النتيجة في صندوق على الجانب الأيمن من الورقة.
- رسم سهم سميك من اليسار إلى اليمين يمثل مجرى سير العمليات.
- تحديد الأسباب الرئيسية للأثر وكتابتها كعناوين كبيرة.
- تقسيم الأسباب الرئيسية إلى أسباب فرعية حتى الوصول إلى مستوى المعالجة.
- الإشارة إلى الأسباب الأكثر أهمية باستخدام دائرة مغلقة أو ألوان مميزة.
- توثيق المعلومات مثل اسم المنتج، العملية، مكان العمل، واسم الفريق.

## قائمة المراجعة Check Sheet

الجدول (13 - 4): قائمة مراجعة بأنواع العيوب وتكرار حدوثها لقائي تعبئة الع

ت	عناصر العيوب	تسجيل تكرار حدوث العيب وقت وقوعه Tally
1	شقوق	//// //
2	خصائص مختلفة	//
3	خدوش	//// //// //// //// //// //// //// ////
4	المسامية	//// ////
5	تلوث	///
المجموع		

➤ تعريف قائمة المراجعة:

أداة لجمع البيانات بطريقة منظمة وبسيطة، تمنع الإهمال في أعمال التفتيش، وتساعد على ترتيب المشكلات حسب أهميتها.

➤ أهمية القائمة: تساهم في جمع وتحليل البيانات المتعلقة

بالأخطاء أو العيوب في المنتجات أو العمليات.



## الأنواع الرئيسية لقوائم المراجعة

- قوائم المراجعة المتعلقة بالتوزيع: هدفها جمع البيانات حول توزيع التكرارات على متغير معين.
- قوائم المراجعة المتعلقة بمواقع العمل: ترتيب المشكلات حسب مواقع العمل لتحسين الأداء في الأماكن ذات الأخطاء المتكررة.
- قوائم المراجعة المتعلقة بالأسباب: متابعة تكرار أسباب المشكلات مع التركيز على الحلول الأكثر تكرارًا.

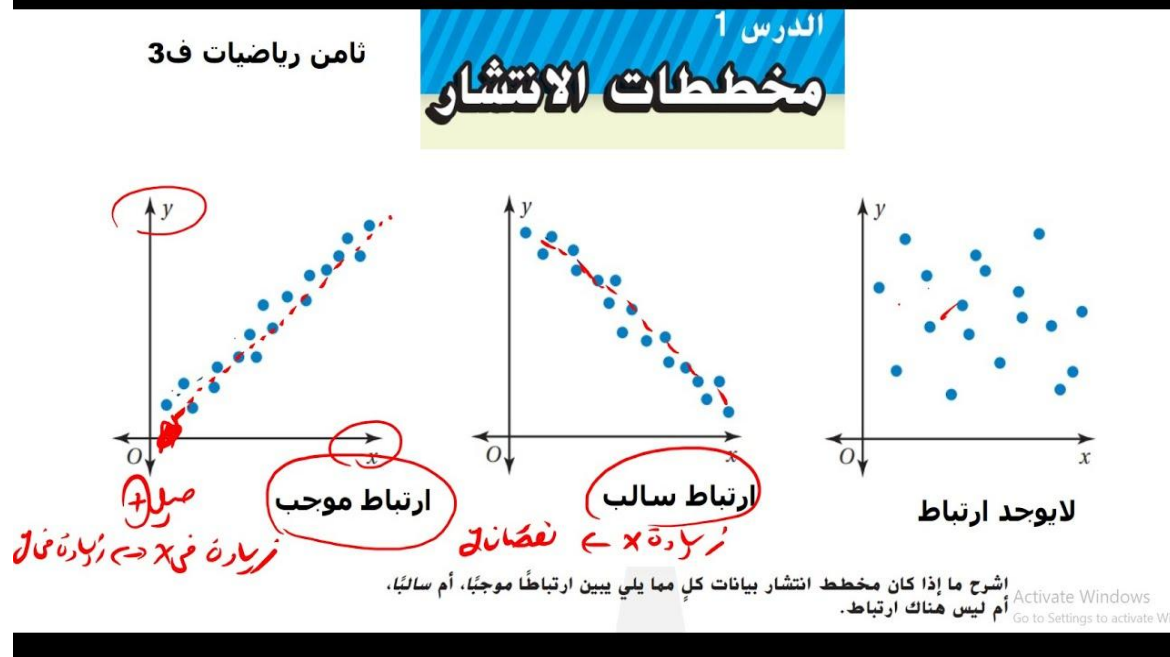
## خطوات إعداد قائمة المراجعة

- تحديد أنواع الأحداث: يجب أن تكون الأنواع لا تتجاوز 15 نوعًا، مع تعريف دقيق لكل نوع.
- تحديد وحدة القياس: مثل عدد مرات وقوع الحدث.
- تصميم القائمة واختبارها: اختبار النموذج ثم تعميمه على الأشخاص المعنيين بجمع البيانات.
- جمع البيانات وتحليلها: بعد جمع البيانات، يتم تجميعها وتحليل النتائج لتحديد الأسباب الرئيسية للأخطاء.

# شكل الانتشار Scatter Plot

## تعريف شكل الانتشار:

هو مخطط يتيح فحص العلاقة المتبادلة بين مجموعتين من البيانات، ويظهر مستوى العلاقة بينهما من خلال نقاط تمثل القيم المتغيرة.



## مفهوم العلاقة بين المتغيرين

خط الملائمة الأفضل:

يتم رسمه لتمثيل خط الانحدار، ويتيح مقارنة النقاط حوله.

التفسير:

العلاقة القوية: عندما تكون النقاط قريبة من الخط.

العلاقة الضعيفة: عندما تكون النقاط متبعثرة بعيداً عن الخط.

## أنواع الارتباط بين المتغيرين

ارتباط طردي:

عندما يزداد  $y$  مع زيادة  $x$ .

ارتباط عكسي:

عندما يتناقص  $y$  مع زيادة  $x$ .

## فوائد شكل الانتشار

### تقليص النفقات والوقت:

يساهم المخطط في تقليل الوقت والموارد اللازمة لإجراء الفحص والاختبار.

### استبعاد الفحوصات غير المجدية:

يمكن استبدال الفحوصات التي لا تفيد بأخرى فعالة.

### ضبط العمليات:

يتيح ضبط العمليات بناءً على نتائج العلاقة بين المتغيرين.

### إيجاد المستوى الأمثل:

يساهم في تحديد العوامل القيمة بناءً على العلاقة بين المتغيرات (مثل العلاقة بين الجودة وخصائص المخرجات).

## خريطة المتابعة Run Chart

تستخدم خرائط المتابعة لعرض بيانات ظاهرة يتم تتبعها على مدار فترة معينة، وتساعد في التأكد من استمرارية ثبات القراءات أو مشكلة معينة أو تذبذبها بين فترات مختلفة.

## خطوات بناء خريطة المتابعة

- جمع البيانات: جمع أكبر قدر ممكن من البيانات المتعلقة بالموضوع
- رسم المحور X: لتمثيل الوقت.
- رسم المحور Y: لتمثيل المتغير المراد دراسته.
- وضع نقاط التقاء المتغيرين: عند كل مستوى.
- وصل النقاط بخطوط مستقيمة: لتوضيح الاتجاه.
- تحليل الشكل: لتفسير النتائج وفهم السلوك



## فائدة خريطة المتابعة

- التأكد من الاستمرارية: يمكن استخدامها لمراقبة الاستمرارية أو التذبذب في البيانات.
- تحليل التغيرات: يساعد في معرفة ما إذا كان هناك تغير أو تقلبات في البيانات عبر الوقت.
- تفسير الاتجاهات: يتيح للمسؤولين عن الجودة تتبع الأداء ومعرفة النقاط التي تحتاج إلى تحسين.

# خريطة تدفق العمليات Process Flow Chart

تستخدم لتحديد طريقة أداء العملية وتحليل خطواتها  
بهدف توضيح الصورة بشكل تسلسلي ومنظم.

## أهداف خريطة تدفق العمليات

- توضيح الصورة أمام العاملين: سواء الجدد أو القدامى لفهم سير العملية بشكل سلس.
- توحيد طرق العمل: لضمان تنفيذ العمليات بنفس الطريقة.
- تحديد أماكن التحسينات: تساعد في الكشف عن الأماكن التي يمكن تحسينها في العملية.

## استخدام خريطة تدفق العمليات

- وصف عملية الإنتاج: تستخدم الخريطة لوصف خطوات الإنتاج بشكل تسلسلي.
- توثيق العمليات في نظم الجودة: بدلاً من استخدام الطرق الأخرى التي قد تستغرق وقتاً أطول.
- الرموز المستخدمة: تم تصميم الرموز المستخدمة في بناء الخريطة من قبل جمعية المهندسين الميكانيكيين الأمريكية عام 1947، وتوضح النشاطات الرئيسية التي تشملها عملية الإنتاج.

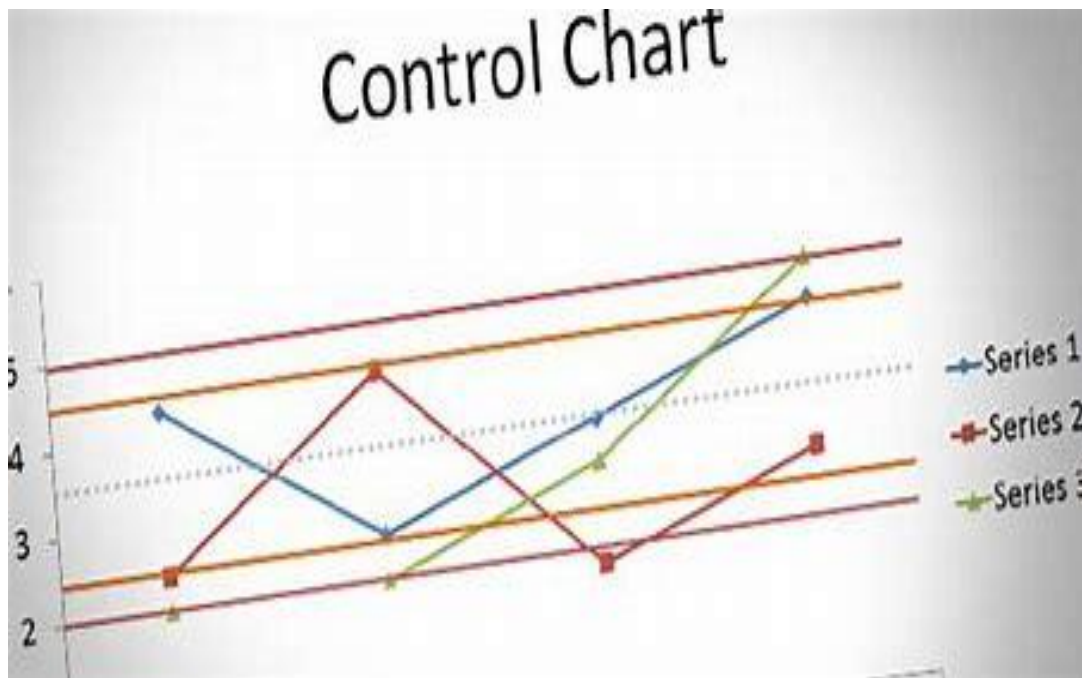
## شروط استخدام خريطة تدفق العمليات

➤ العملية المادية: يجب أن تكون العملية التي يتم تحسينها مادية بحيث يمكن تجسيدها عبر الخريطة.

➤ أولوية المعالجة: ينبغي أن تتم معالجة المشكلات الأكثر حدة وتأثيرًا على العملية.

➤ المقياس المناسب: يحدد بناءً على تأثير المشكلة على تلبية حاجات العملاء مثل مشكلات المنتجات، شكاوى الخدمة، توقفات الآلات، أو تأخيرات في التسليم.

## خرائط الضبط Control Charts



- خرائط الضبط هي أداة إحصائية لمراقبة جودة المنتج.
- تهدف إلى اكتشاف الانحرافات عن المواصفات المحددة.
- ذات طبيعة تشخيصية وليست علاجية.
- تساعد في اتخاذ قرارات تصحيحية بناءً على البيانات.

## تعريف خرائط الضبط

- ✓ تمثل سجلاً بيانياً للعينات يوضح حدود السماح لكل صفة.
- ✓ تُظهر نسبة الوحدات التالفة عبر عمليات الإنتاج.
- ✓ تساعد في اتخاذ قرارات سريعة لتجنب تجاوز الحدود المسموح بها.
- ✓ تتكون من محورين:
- ✓ عمودي: يمثل خصائص الجودة.
- ✓ أفقي: يمثل الزمن أو العينة المحددة.

## مكونات خرائط الضبط

### الخط المركزي CL – Central Line

يمثل الوسط الحسابي للظاهرة.

### الحد الأعلى للرقابة UCL – Upper Control Limit

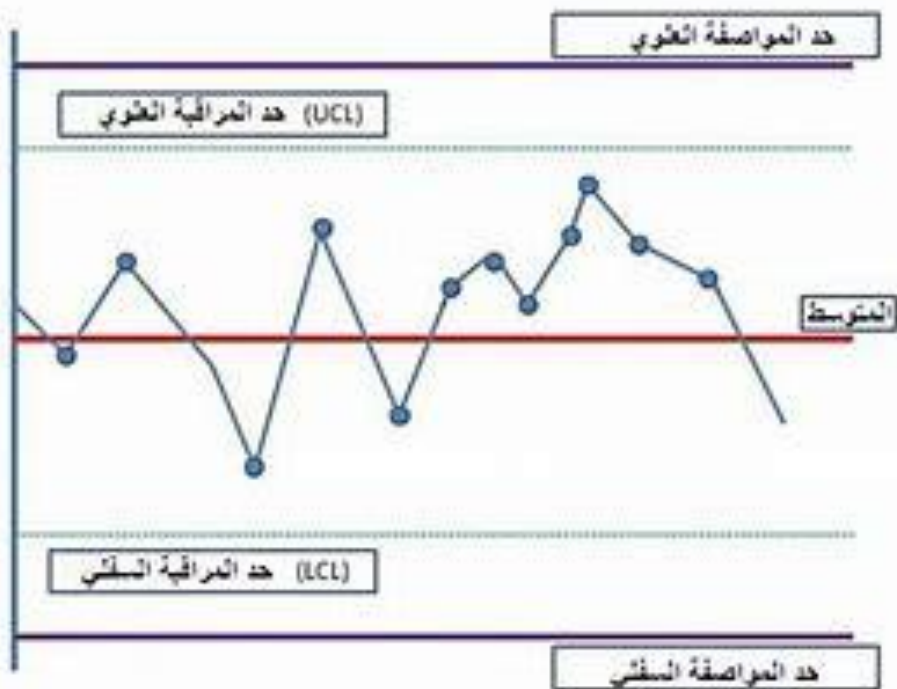
أقصى مستوى مسموح به للمتغير.

إذا تجاوزته القيم، يدل ذلك على وجود خطأ.

### الحد الأدنى للرقابة LCL – Lower Control Limit

أدنى مستوى مسموح به للمتغير.

إذا كان سالبًا، يتم تعيينه بالقيمة صفر.





## أهمية استخدام خرائط الضبط

- تحديد الأسباب العامة للانحرافات في العملية الإنتاجية.
- توضيح وقت ومكان الانحرافات الخاصة عند حدوثها.
- التمييز بين الانحرافات الناتجة عن النظام وتلك الناتجة عن الأفراد.
- تجنب متابعة الانحرافات العشوائية غير المؤثرة.
- رفع وعي العاملين بأهمية الرقابة الإحصائية على الجودة.

## خطوات إعداد خرائط الضبط

### تحديد الهدف

المتغير الذي سيتم قياسه.

وحدة القياس المستخدمة.

حجم العينة ومعدل أخذها.

### جمع البيانات

حساب الوسط الحسابي والحدود العليا والدنيا.

رسم الخريطة الإحصائية

تحليل البيانات واستنتاج الأخطاء الأولية.

تحديث الحدود إذا لزم الأمر، وضع بيانات الرقابة على الخريطة

## خرائط الرقابة على الجودة

- تهدف خرائط الرقابة على الجودة إلى ضبط العمليات الإنتاجية.
- يمكن تصنيفها إلى مجموعتين:
  - ✓ خرائط ضبط المتغيرات
  - ✓ وخرائط ضبط المواصفات.

## خرائط ضبط المتغيرات

- تستخدم للرقابة على المتغيرات القابلة للقياس مثل (الحجم، الوزن، الطول).
- تحدد مدى انحراف العملية الإنتاجية عن القيم المستهدفة.
- تشمل:
- ✓ خريطة الوسط الحسابي X-Chart
- ✓ خريطة المدى R-Chart

## خريطة الوسط الحسابي

تُستخدم لضبط جودة المنتجات من خلال تحليل اختلاف الأوساط الحسابية للعينات.

يتم حساب:

الوسط الحسابي للعيينة.

الحدود العليا والدنيا للضبط الإحصائي.

رسم البيانات على المخطط البياني لتحديد مدى الاستقرار الإحصائي.

إذا كانت البيانات ضمن الحدود، تكون العملية مستقرة؛ وإلا، يلزم التدخل لتصحيحها.

## خريطة المدى R-Chart

تُستخدم لقياس تشتت القيم داخل العينات.

حساب المدى لكل عينة ثم إيجاد:

الحدود العليا والدنيا للضبط.

الحد الأوسط للمدى.

تُستخدم مكملة لخريطة الوسط الحسابي لتقييم استقرار العملية الإنتاجية.

## خرائط ضبط المواصفات

تُستخدم لمراقبة جودة المنتجات بناءً على خصائص وصفية.  
تشمل:

خريطة نسبة الوحدات التالفة P-Chart

خريطة عدد العيوب في الوحدة C-Chart

## خريطة نسبة الوحدات التالفة

تُستخدم عندما يكون المنتج إما مقبولا أو تالفاً.  
تعتمد على حساب النسبة المئوية للوحدات التالفة.  
يتم حساب:  
الحدود العليا والدنيا للضبط.  
الوسط الحسابي لنسبة الوحدات التالفة.  
تُستخدم في صناعات مثل الملابس والتغليف.



## خريطة عدد العيوب في الوحدة

تُستخدم عندما يحتوي المنتج على عدد معين من العيوب.

يتم حساب:

الوسط الحسابي لعدد العيوب.

الحدود العليا والدنيا للضبط.

تُستخدم في الصناعات التي تهتم بعدد العيوب لكل وحدة إنتاجية.

## مقارنة بين أنواع الخرائط

المعيار	خريطة الوسط الحسابي والمُدَى	خريطة نسبة الوحدات التالفة	خريطة عدد العيوب
الاستخدامات	قياس المتغيرات مثل الوزن والطول	قياس نسبة العيوب في المنتجات	قياس عدد العيوب في الوحدة الواحدة
البيانات المطلوبة	بيانات قابلة للقياس	بيانات وصفية عن العيوب	بيانات وصفية عن العيوب
الميزات	توفر معلومات تفصيلية عن العملية الإنتاجية	سهولة الفهم وتعطي صورة شاملة عن الجودة	بسيطة وسهلة الفهم
العيوب	تحتاج إلى تدريب لفهمها	لا تعطي تفاصيل دقيقة عن المتغيرات	لا تعطي تفاصيل دقيقة عن المتغيرات

مأمون سليمان الدرادكة، إدارة الجودة الشاملة وخدمة العملاء، دار صفاء، عمان، 2008،  
محمد عبد الوهاب العزاوي، إدارة الجودة الشاملة، دار اليازوري، عمان، 2005

شكراً لكم