



أدوات الجودة

Quality Tools

○ أدوات تحليل السبب. Cause Analysis Tools.

- شكل (إيشاكاوا) عظم السمكة. Fishbone Diagram.

- شكل باريتو. Pareto Chart.

- شكل الانتشار. Scatter Diagram.

○ أدوات التقييم واتخاذ القرارات Evaluation and Decision-Making Tools.

- مصفوفة القرار. Decision Matrix.

- التصويت المتعدد. Multivoting.

○ أدوات تحليل العملية. **Process Analysis Tools.**

● **Flowchart.** خريطة التدفق (المسار)

● حالات التعثر (الفشل) وتحليل الأثر **Failure Modes and Effects Analysis (FMEA).**

● منع الأخطاء. **Mistake-Proofing.**

○ السبع أدوات الأساسية للجودة Seven Basic Quality Tools.

- شكل السبب - الأثر (شكل ايشاكاوا، عظم السمكة) Cause-and-Effect Diagram, Ishikawa Diagram.
- ورقة (جدول) التبويب Check Sheet.
- خريطة التحكم Control Chart.
- المدرج التكراري Histogram.
- خريطة (شكل) باريتو Pareto Chart.
- شكل الانتشار Scatter Diagram.
- التصنيف الطبقي Stratification.

○ أدوات جمع وتحليل البيانات Data Collection and Analysis Tools.

● ورقة (جدول) التبويب. Check Sheet.

● خريطة التحكم. Control Chart.

● تصميم التجارب. Design of Experiments

● المدرج التكراري. Histogram.

● شكل الانتشار. Scatter Diagram.

● التصنيف الطبقي. Stratification

● الاستقصاء. Survey.



○ أدوات توليد الأفكار. Idea Creation Tools.

- شكل أفينيّتي. Affinity Diagram.
- المقارنة المرجعية. Benchmarking.
- العصف الذهني. Brainstorming.
- تقنية المجموعة الإسمية Nominal Group
Technique :NGT.

○ أدوات تخطيط وتنفيذ المشروع Project Planning and Implementing Tools.

- خريطة قانت. Gantt chart.
- دورة خطط - نفذ - افحص - اعمل Plan-Do-Check-Act Cycle.

○ الأدوات السبع الجديدة للإدارة والتخطيط Seven New Management and Planning Tools.

- شكل أفينيته Affinity Diagram.
- شكل العلاقات Relations Diagram.
- شكل الشجرة Tree Diagram.
- شكل المصفوفة Matrix Diagram.
- تحليل مصفوفة البيانات Matrix data analysis.
- شكل السهم Arrow Diagram.
- خريطة برنامج قرار العملية Process Decision Program Chart : DPC

شكل إيشاكاوا (عظم السمكة)

شكل عظم السمكة

يتم من خلال هذا الشكل تحديد الأسباب المحتملة لحدث أو مشكلة ما، ويمكن الاستفادة به لعمل جلسة عصف ذهني ويتم من خلاله تصنيف الأفكار إلى فئات مفيدة.

○ متى نستخدم شكل عظم السمكة

- عند تحديد الأسباب المحتملة لمشكلة ما.
- يستخدم خاصة عندما تنحاز أفكار الفريق للتفاهات.

شكل إيشاكوا (عظم السمكة)

○ إجراءات عمل شكل عظم السمكة

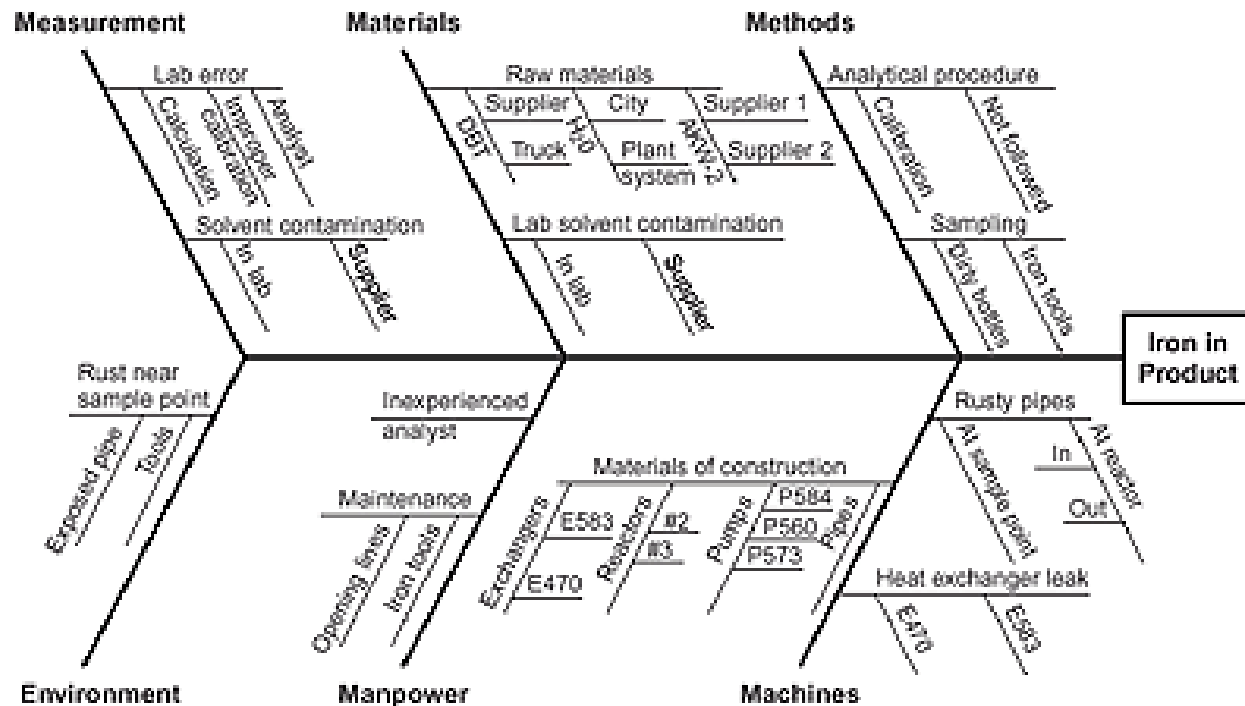
1. الاتفاق على مسمى المشكلة، وكتابته في منتصف يمين الخريطة.
رسم صندوق حوله ورسم سهم أفقي يتجه إليه.
2. اقتراح الفئات الرئيسية من أسباب المشكلة، وعند صوبة التحديد نستخدم المحاور التالية:
 - الطرق (العمليات)
 - الماكينات (المعدات)
 - الأفراد (الطاقة البشرية)
 - القياسات.
 - البيئة المحيطة.

شكل إيشاكوا (عظم السمكة)

3. كتابة فئات الأسباب بشكل فرعي من السهم الرئيسي.
4. اقتراح كل الأسباب المحتملة لتلك المشكلة. ونبدأ بالسؤال "لماذا حدثت هذه المشكلة؟" ويقوم المنسق بتسجيل الإجابات.
5. نسأل مرة أخرى "لماذا حدثت هذه المشكلة؟" ويتم تسجيل الأسباب الفرعية وتتكرر تلك العملية.
6. عندما تنتهي الأفكار، يتم التركيز على أماكن الخريطة التي بها أسباب قليلة.

شكل إيشاكوا (عظم السمكة)

في الشكل الموضح على سبيل المثال تحت العنوان "ماكينات" والفكرة "مواد التركيب" يظهر أربع أنواع من المعدات وبعد ذلك أرقام الماكينات، وهكذا باقي المحاور مع مراعاة الأرقام المكررة تحت أكثر من عنوان رئيسي.



خريطة باريتو

شكل خريطة باريتو

الهدف من الخريطة هو التوصل إلى معرفة المسببات التي تسهم بأكبر قدر في مشكلة الجودة في المشروع والتركيز عليها وبالتالي حصر هذه المسببات وتنفيذ بعض الإجراءات التصحيحية اللازمة.

○ متى نستخدم خريطة باريتو

- عند تحليل البيانات من حيث تكرار المشاكل وأسبابها في كل عملية.
- عندما يكون هناك العديد من المشاكل أو الأسباب ونريد التركيز على أكثرها معنوية.
- عند تحليل الأسباب العامة بالنظر إلى مكوناتها المحددة.
- عند التواصل مع آخرين من حيث بياناتك الخاصة.

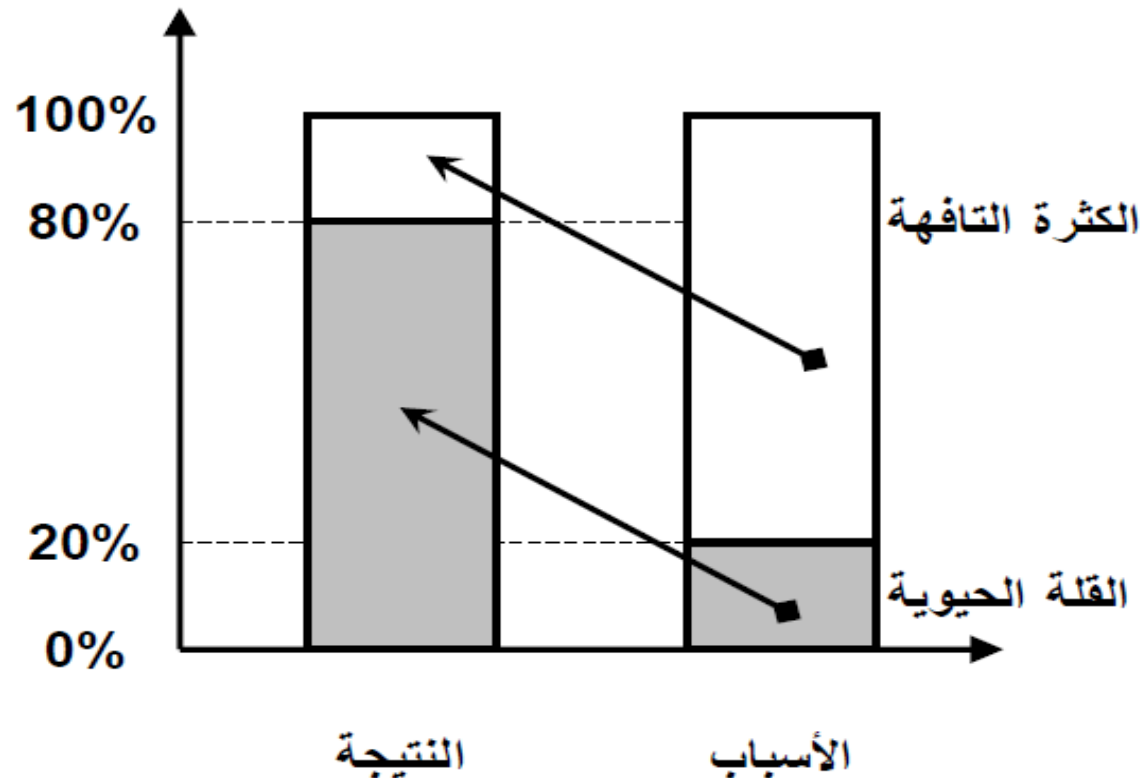
خريطة باريتو

طريقة الاستخدام

- تركز فكرة "باريتو" على قاعدة أن 80% من المشكلة هو نتيجة 20% من الأسباب الممكنة لحدوثها. بمعنى أنه غالبًا ما يكون هناك عدد محدود من الأسباب ذات تأثيرات كبيرة على مشكلة الجودة، لذا فإن هذه الوسيلة تستخدم للتعرف على المشكلات التي ينبغي التركيز عليها ومعرفة أسبابها على أن تكون خلال مدة زمنية محددة.
- وتعتمد هذه الوسيلة على استخدام الأعمدة الرئيسة حيث يمكن تصنيف البيانات على هيئة فئات متدرجة في ترتيب تنازلي من اليسار إلى اليمين مع الأخذ في الحسبان أن تكون على اليسار الأعمدة الأكثر طولاً على الجانب الأيسر بمعنى آخر أن القلة الحيوية على اليمين في الرسم البياني مما يساعد على ظهور صورة والكثرة التافهة واضحة عن الأسباب القليلة ذات التأثير الأكبر التي يجب أخذها في الحسبان أولاً.

خريطة باريتو

الشكل الموضح على سبيل المثال يبين القلة الحيوية والكثرة التافهة وسهولة التعرف عليها.



خريطة باريتو

خطوات تصميم خريطة باريتو:

1. تحديد طريقة تبويب البيانات وذلك حسب المسألة أو المشكلة المراد حلها، وعلى سبيل المثال:

- معرفة رضا العميل عن الخدمات المقدمة أو السلع المنتجة والعوامل المؤثرة عليها.
- معرفة تكاليف تشغيل وصيانة الأجهزة في المنشأة ومعرفة أسباب التكاليف غير الضرورية.
- معرفة أنواع الأعطال في الأجهزة وأسبابها.
- معرفة أنواع الإنتاج المعيب وأسبابه.
- معرفة الأرباح المحصلة من أنواع مختلفة من السلع المنتجة أو الخدمات المقدمة.
- معرفة أنواع الإجراءات المتبعة في منشأة معينة، وكم يستغرق كل إجراء لتنفيذه.
- الرغبة في تقليل عدد أخطاء معينة لارتفاع معدلات تكرارها.

خريطة باريتو

2. تحديد قوائم المراجعة ووحدات المقارنة

- وذلك من اجل استخدامها لتجميع البيانات اللازمة خلال فترة زمنية محددة.

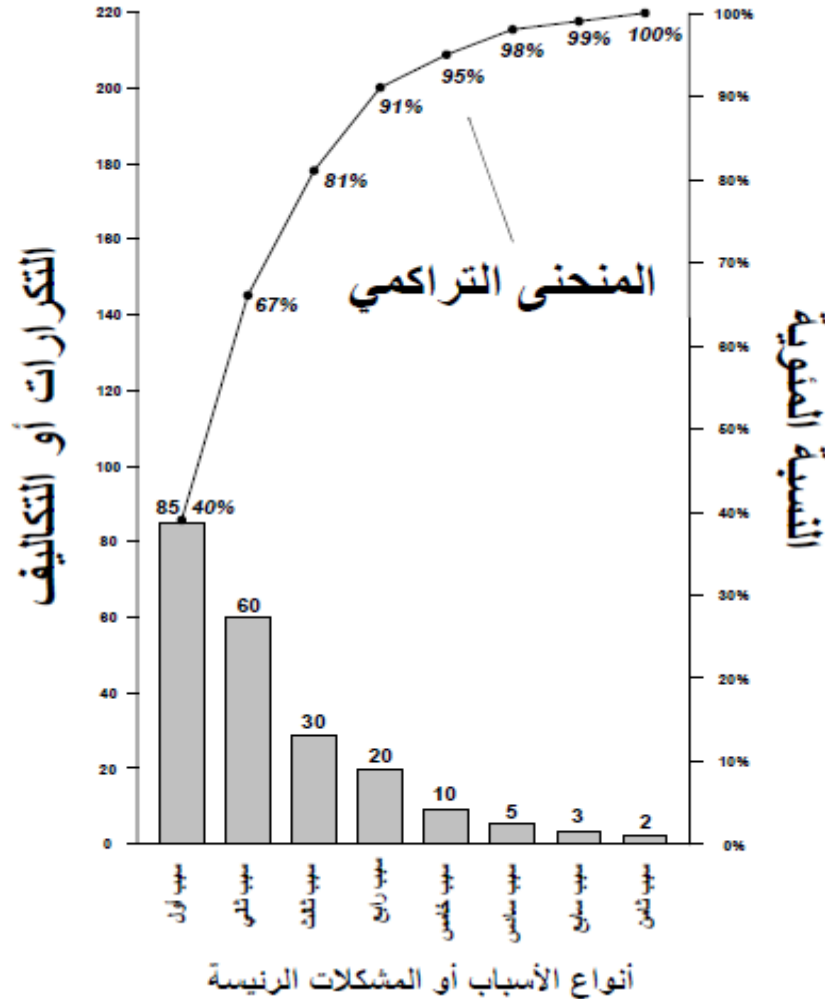
3. تلخيص البيانات

- يتم تلخيص البيانات المدونة في قوائم المراجعة وترتيبها في فئات من الأكبر إلى الأصغر، وبعد ذلك حساب المجموع الإجمالي والنسب المئوية لكل فئة وكذلك النسب المئوية التراكمية،

4. تمثيل البيانات

- تنفيذ الجدول السابق بيانياً وذلك على شكل أعمدة، بحيث يتم وضع الأعمدة الأطول على أقصى اليسار ومن ثم حساب النسب المتراكمة للفئات، كما يمكن استخدام مقياسين مقياس على اليسار إما أن يكون تكرارات أو ريالات والمقياس الآخر على اليمين ويمثل النسب المئوية. كما يمثل المحور الأفقي أنواع الفئات كالأسباب أو المشاكل أو نوعية الأخطاء (الشكل الموضح).

مخطط باريتو



5. تحديد الأسباب أو المشكلات الرئيسية

- وبعد رسم الأعمدة حسب التوضيح السابق يمكن عندئذ رسم خط منحنى واحد يبدأ من أعلى العمود الأول متجهاً إلى اليمين، كما هو موضح بالشكل هذا المنحنى التراكمي سيساعد في معرفة القلة الحيوية وتميزها عن الكثرة التافهة.

شكل الانتشار

شكل الانتشار

يتم من خلال زوج من البيانات الرقمية بمتغير واحد على المحورين للبحث عن العلاقة بينهما. إذا كانت البيانات مرتبطة فإن النقط تقع على خط مستقيم أو تأخذ شكل منحنى، وأفضل ارتباط يكون كلما كانت النقط أقرب للخط.

○ متى نستخدم شكل الانتشار

- عندما يكون عندنا زوج من البيانات الرقمية.
- عندما يكون للمتغير التابع قيم متعددة لكل قيمة من المتغير المستقل.
- عند محاولة تحديد ما إذا كان هناك علاقة بين متغيرين.

شكل الانتشار

○ إجراءات عمل شكل الانتشار

1. جمع أزواج البيانات المتوقع وجود علاقة بينهما.
2. رسم المتغير المستقل على المحور الأفقي والتابع على المحور الرأسي.
3. النظر للنقط التي تم رسمها ومعرفة ما إذا كانت هناك علاقة واضحة بينها أم لا (إذا كانت العلاقة واضحة لا تكمل)

4. قسم النقط إلى أربع أرباع

- عد النقط $2/x$ من أعلى لأسفل وارسم خط أفقي.
- عد النقط $2/x$ من اليسار لليمين وارسم خط رأسي.
- إذا كان عدد النقط فردي ارسم الخط من منتصف النقطة الوسطية.

شكل الانتشار

5. عد النقط في كل ربع ولا تعد النقط التي على الخط.
6. قم بإضافة الربع القطري المقابل واوجد أقل مجموع والمجموع الكلي للنقط في كل الأرباع.
 - أ = النقط أعلى شمال + أسفل يمين.
 - ب = النقط أعلى يمين + أسفل شمال.
 - ك = القيمة الأقل من أ، ب.
 - ن = أ + ب.
7. ابحث القيمة المجدولة لـ ك عند ن من جدول اختبار الانحياز trend.
 - إذا كانت ك أقل من القيمة المجدولة فإنه توجد علاقة بين المتغيرين.
 - إذا كانت ك أكبر من أو تساوي القيمة المجدولة فإن ما حدث جاء محض الصدفة.

شكل الانتشار

في الشكل الموضح:

$$6 = 3 + 3 = \text{ب} \quad 18 = 9 + 9 = \text{أ}$$

$$24 = 6 + 18 = \text{ن} \quad 6 = \text{ك}$$

ك = القيمة المجدولة أي أن ما حدث جاء محض الصدفة

Table 5.18 Trend test table.

N	Limit	N	Limit
1-8	0	51-53	18
9-11	1	54-55	19
12-14	2	56-57	20
15-16	3	58-60	21
17-19	4	61-62	22
20-22	5	63-64	23
23-24	6	65-66	24
25-27	7	67-69	25
28-29	8	70-71	26
30-32	9	72-73	27
33-34	10	74-76	28
35-36	11	77-78	29
37-39	12	79-80	30
40-41	13	81-82	31
42-43	14	83-85	32
44-46	15	86-87	33
47-48	16	88-89	34
49-50	17	90	35

