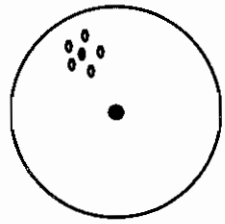
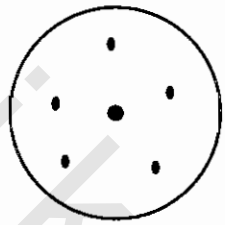


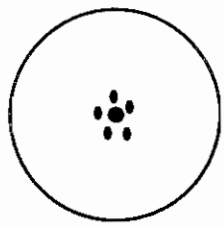
تصويب محدد لكن غير دقيق

– انتشار الطلقات الخمس بعيداً عن الهدف، مما يحمل صفة عدم التحديد، وأيضا عدم الدقة، مثال الصورة التالية:



غير محدد وغير دقيق

– اجتماع الطلقات الخمس معا فى الهدف، أى فى منتصف اللوحة، بذلك تكون الطلقات قد صوبت بدقة وتحديد، مثال الصورة التالية:



محدد ودقيق

لذلك من الهام والضرورى عند التقييم لأداء أى من العمليات تحديد ما الذى تحقق، وهل كان محدداً وغير دقيق، أم غير محدود وغير دقيق، أم محدد ودقيق، وهذا هو ما يتم السعى إليه.

٤- تمثيل البيانات فى أشكال ومنحنيات

٤-١ منحنى التتابع الزمنى:

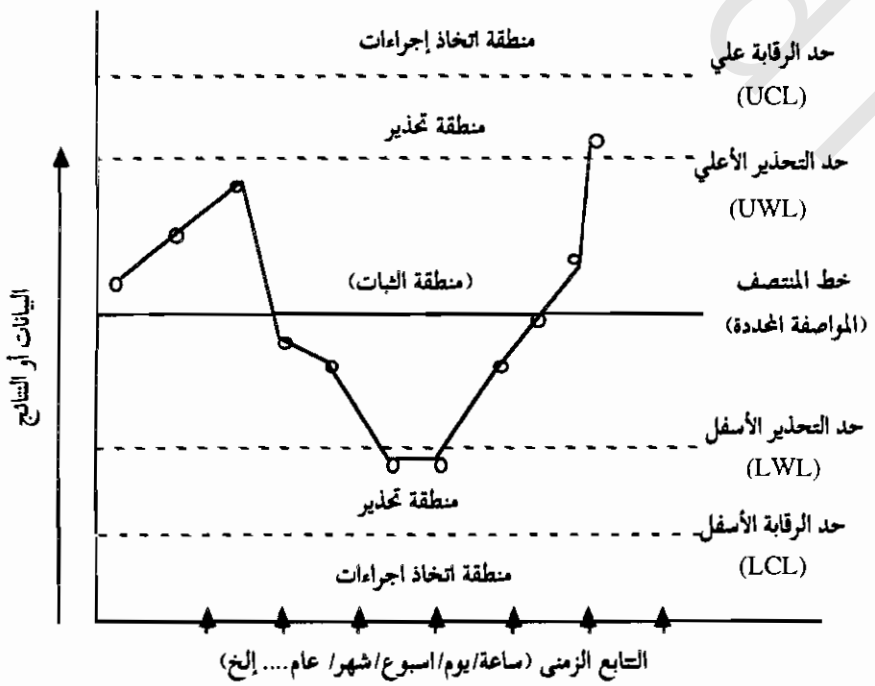
يعتبر تمثيل البيانات فى أشكال مختلفة، من أول الخطوات التى تتخذها الإدارة للتعامل مع البيانات والتوصل إلى تغيرات مقنعه لما تتضمنه.

أول هذه الأشكال وضع البيانات فى منحنى طبقا للتتابع الزمنى أو ما يطلق عليه (Run Chart) أو منحنى الرقابة (Control Chart)، على أن يحدد فى هذا الشكل خط المنتصف أو ما يقابل المواصفة المحددة، أو ما هو المستهدف مقابلته، سواء كانت البيانات خاصة بالمبيعات أو مواصفات الأداء أو تقييم نتائج الأعمال، وغيرها مما

يعرض على الإدارة، والشكل رقم (٤-١) نموذج لمنحنى التتابع الزمنى، حيث نجد أن بعض البيانات تقع فى أحد المواضع التالية:

- بالقرب من خط المنتصف، أى فى هذه المنطقة المطابقة لما هو مطلوب، لذلك يطلق عليها منطقة الثبات.
- تبعد خارج منطقة الثبات، لتقع فى منطقة يطلق عليها منطقة التحذير، أى منطقة دق ناقوس الخطر، والتنبيه لأن هناك ما يلزم مراقبته منعا من تجاوز نطاق التحذير، وبالطبع توجد منطقة تحذير أعلى، أى فوق خط المنتصف وأخرى منطقة تحذير أسفل، أى أسفل خط المنتصف، (Upper & Lower Warning Limits - UWL, LWL)
- قد يزداد البعد ليصل إلى خارج نطاق التحذير، وهو ما يتطلب اتخاذ إجراءات علاجية أو تصويبية (رقابية)، وأيضًا توجد منطقة الرقابة الأعلى، وأخرى الرقابة الأسفل (Upper & Lower Control Limis (UCL & LCL) .

والهدف الأساسى من متابعة منحنى التتابع الزمنى هو العمل على خفض سعة ومرات التكرار، خاصة عند الوقوع بعيدا عن خط المنتصف، لذا يطلق عليها مسمى المتغيرات أو التغيير، حيث تصنف بأنها العدو الاساس لتحقيق الجودة، خاصة إذا ما كان تغيراً عشوائيًا، أى على نحو غير متوقع ويحمل صفه المفاجأة، حتى لو حدث أن تكرر، إنما يحقق الخروج عما هو مستهدف أو المُوجب الالتزام به.



شكل رقم (٤-١) تمثيل البيانات أو النتائج فى منحنى التتابع الزمنى

ومن اللازم قيام الإدارة بوضع هذه الحدود، سواء للتحذير أو الرقابة وإتخاذ اللازم، مع المتابعة المستمرة لما يتم أو يعرض عليها من منحنيات للتتابع الزمنى.

بذلك يكون هذا الشكل هو المفتاح أو الخطوة الأولى للمطلوب من الإدارة القيام به، على أن يتم إعداده فى التوقيت الصحيح.

واستقراء هذا المنحنى، من الممكن أن يوضح أمام الإدارة الآتى:

- معدل التغير من فترة زمنية إلى أخرى.
- اتجاه التغير، هل يسير فى اتجاه واحد أم متردد، أى بين ارتفاع ثم انخفاض أو العكس.
- مدى الاقتراب أو البعد عن خط المنتصف.
- مدى الاقتراب أو التجاوز لحدود مناطق التحذير، مما ينبه إلى أن هناك ما يستوجب التحذير، أو ما يعزى إلى حدوث سبب غير شائع أو عام، لذا يطلق عليه سبب خاص، وكلما زاد التجاوز، كان على الإدارة مضاعفة الجهد، وفى الوقت المناسب، وصولاً إلى العودة أو الاقتراب ثانية من منطقة الثبات حول خط المنتصف، مع مراعاة بذل الجهد والتبديل والاصلاح لعدم تكرار هذا التجاوز مستقبلا.

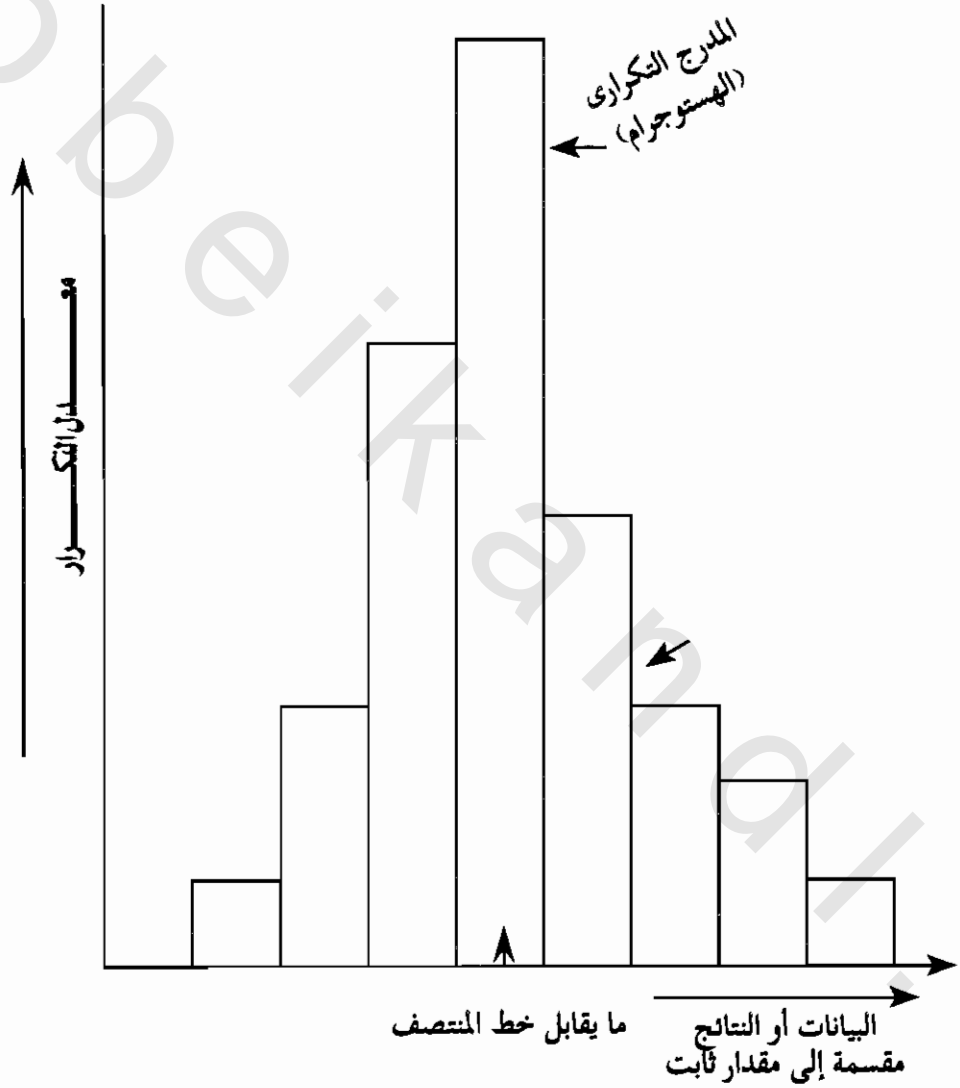
من الملاحظ أن الكثير من الشركات أو المنظمات تقوم بإعداد هذا المنحنى للتتابع الزمنى، لكن البعض منها لا يوضح اين تقع حدود خطوط التحذير أو الرقابة، بذلك ينتفى أمام الإدارة ما هو المتطلب اتخاذه فى الوقت المناسب، وعلى أن تتولى الإدارة توزيع منحنيات التتابع الزمنى على القائمين بالعمل أو المشرفين على متابعته، وأيضا على مسئولى الجودة، ومختلف من ترى الإدارة وضعه تحت أنظارهم، على أن يكون ذلك العرض أيضا فى التوقيت الصحيح.

٤-٢ المدرج التكرارى (الهيستوجرام):

إذا ماكانت البيانات والنتائج متعددة لكن البعض منها متكرر، لذا من المفيد أمام الإدارة التمثيل فيما يعرف بالمدرج التكرارى (الهيستوجرام)، حيث يتم حصر مرات التكرار لكل بيان أو نتيجة، ثم تمثيلها فى مستطيلات، عرض كل مستطيل ثابت ويشتمل على مقدار ثابت من المتغير أو النتائج الجارى تسجيلها، بينما ارتفاع المستطيل يمثل عدد مرات التكرار من كل من هذه المتغيرات أو النتائج.

يوضح الشكل رقم (٤-٢) نموذجا لهذا المدرج التكرارى (الهيستوجرام)، وغالبا ما يوجد عدد من التكرار أكثر من غيره، وقد يقع بالقرب من خط المنتصف للبيانات أو

النتائج الجارى تمثيلها، مما يدل على أن العملية الجارية تحقق النتائج أو البيانات المطلوبة أو المحددة بالمواصفات، والأخرى الأقل منها فى التكرار، وتختلف فى التقييم حسب موقعها بالقرب أو البعد عن خط المنتصف المتفق مع الأكثر تكرارا.



شكل رقم (٤-٢)
نموذج المدرج التكرارى (الهيستوجرام)

المثال التالى يوضح كيفية رسم المدرج التكرارى، فعند إنتاج قضبان من الحديد بطول ١٥٠ سم للقضيب الواحد، وبعد أن تم انتاج عدد ١٠٠ قضيب فقد وجد اختلاف فى أطوالها، حسبما يوضح الجدول رقم (٤-١).

جدول رقم (٤-١)

أطوال انتاج عدد ١٠٠ قضيب من الحديد بطول ١٥٠ سم للواحد

١٤٦	١٥٤	١٤٦	١٤٤
١٥٣	١٣٤	١٥٠	١٥١
١٥٢	١٤٣	١٣٩	١٤٥
١٤٨	١٥٢	١٤٧	١٥٤
١٥٧	١٥٥	١٥٣	١٥٧
١٤٧	١٤٥	١٥٠	١٥٧
١٥٥	١٣٧	١٤٤	١٤٩
١٥٥	١٤٩	١٤٧	١٤١
١٥٦	١٤٩	١٥٠	١٥٨
١٥٤	١٥٢	١٤٨	١٤٥
١٥٣	١٥٤	١٥٠	١٥١
١٤٨	١٥٢	١٤٥	١٥٥
١٤٢	١٥٢	١٤٦	١٥٢
١٤٩	١٥٠	١٦٠	١٤٤
١٥٧	١٤٨	١٤٦	١٥٠
١٤٩	١٤٨	١٤٤	١٤٧
١٤٨	١٥٣	١٥٠	١٥٥
١٥٣	١٤٩	١٤٨	١٥٧
١٥١	١٤٩	١٥٥	١٥٣
١٥٠	١٥٠	١٤٢	١٥٥
١٦٠	١٤٨	١٥٦	١٤٦
١٥٤	١٥٨	١٤٧	١٥٢
١٥١	١٥١	١٥٦	١٤٣
١٤٩	١٥٧	١٥٢	١٥١
١٥١	١٥٧	١٤٠	١٥٤

ثم لحساب مرات التكرار لكل من الأطوال التى تم إنتاجها، فيتم احتسابها على النحو الموضح بالجدول رقم (٤-٢)، وحيث للتسهيل يتم احتساب التكرار لخمس مرات على نحو (𝍸) أى مجموعة من خمس خطوط، ومما يوصل إلى حساب مرات التكرار.

obeikandl.com

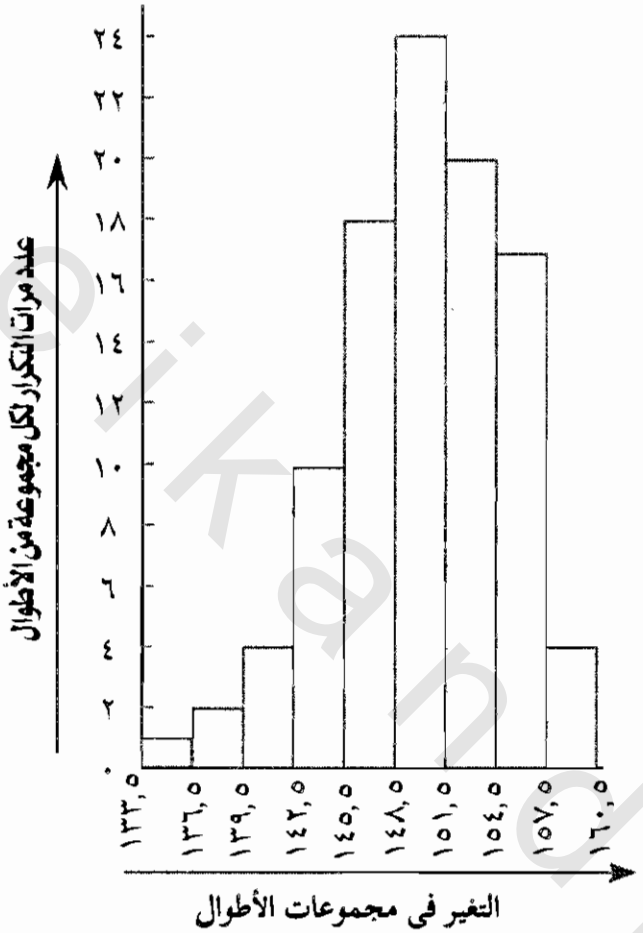
جدول رقم (٤-٢)

حساب مرات التكرار لكل من الأطوال المنتجة

الطول	مرات التكرار	المجموع لكل طول
١٣٤	ا	١
١٣٥	–	–
١٣٦	–	–
١٣٧	ا	١
١٣٨	–	–
١٣٩	ا	١
١٤٠	ال	٢
١٤١	ا	١
١٤٢	ال	٢
١٤٣	ال	٢
١٤٤	١١١١	٤
١٤٥	١١١١	٤
١٤٦	١١١١ ا	٦
١٤٧	١١١١	٤
١٤٨	١١١١ ال	٧
١٤٩	١١١١ ١١١	٨
١٥٠	١١١١ ١١١١	٩
١٥١	١١١١ ال	٧
١٥٢	١١١١ ١١١	٨
١٥٣	١١١١ ال	٧
١٥٤	١١١١ ا	٦
١٥٥	١١١١ ا	٦
١٥٦	١١١	٣
١٥٧	١١١١ ال	٧
١٥٨	ال	٢
١٥٩		–
١٦٠	ال	٢
المجموع الإجمالى		١٠٠

obeikandl.com

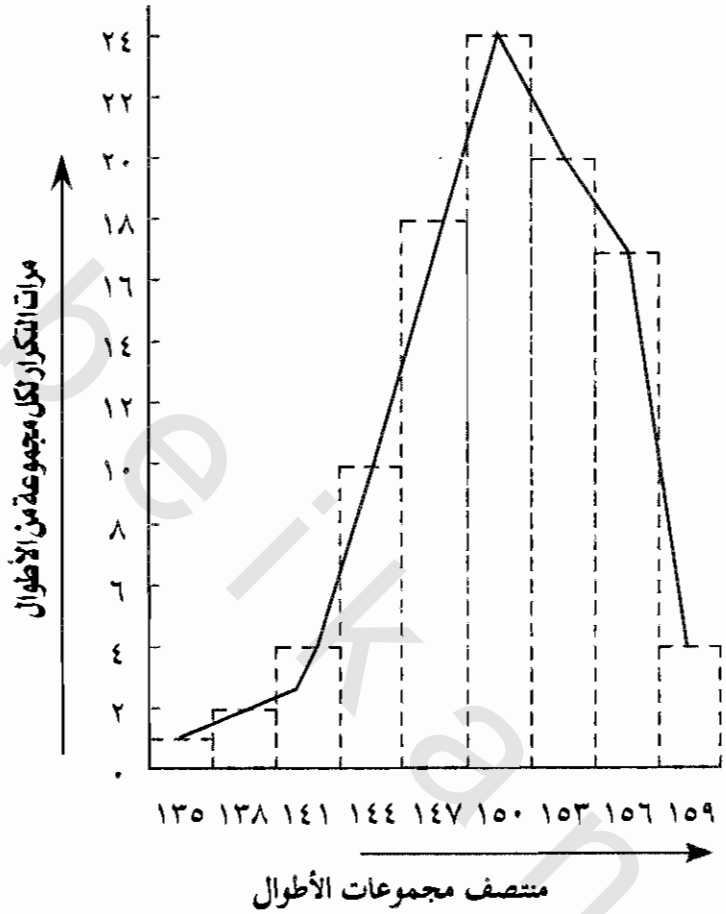
وعلى ضوء حساب مرات التكرار يتم رسم المدرج التكرارى، وذلك بالتقسيم إلى مجموعات متساوية، كل مجموعة تشتمل على ثلاث وحدات (أطوال) على النحو الوارد بالشكل رقم (٤-٣) .



شكل رقم (٤-٣):
نموذج المدرج التكرارى (الهيستوجرام) للقضبان المنتجة بطول ١٥٠سم طبقا للاختلاف فى أطوالها

٤-٣ المنحنى التكرارى:

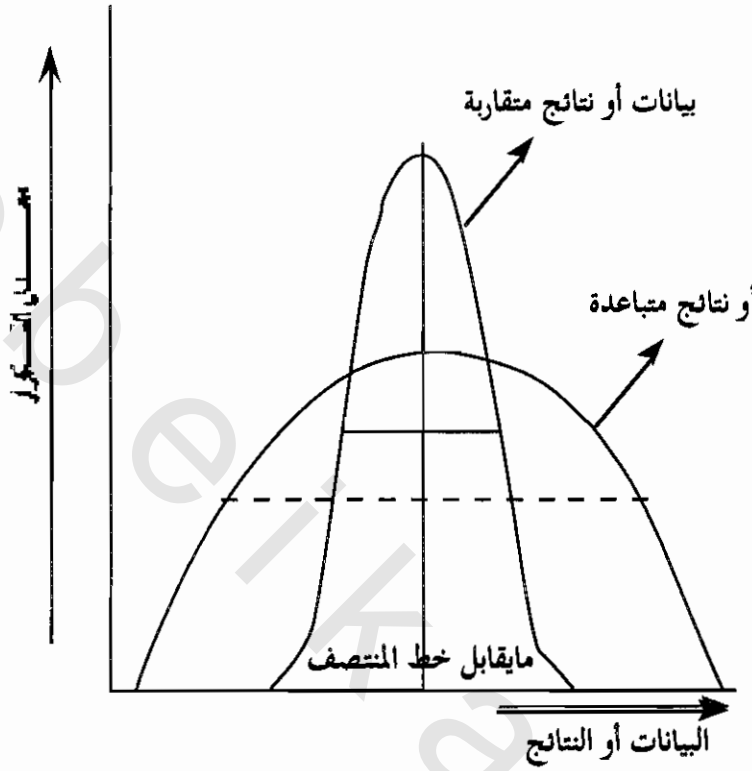
يستفاد من تمثيل النتائج فى المدرج التكرارى (الهيستوجرام)، برسم المنحنى التكرارى، حيث يمر فى منتصف كل قيمة أو كمية من البيانات أو النتائج أى منتصف عرض المستطيل الواقعة عليه، مثال النموذج الموضح بالشكل رقم (٤-٤). هذا المنحنى التكرارى يوضح مدى التوزيع، سواء الاختلاف أو الاتفاق فى البيانات والنتائج. إى أن الشكل رقم (٤-٤) يوضح المدرج التكرارى، وكذلك المنحنى التكرارى، للاختلاف فى إنتاج عدد ١٠٠ قضيب من الحديد بطول ١٥٠ سم للواحد، حسبما سبق إيراده بالجدول رقم (٤-١)، واحتساب مرات التكرار الواردة بالجدول رقم (٤-٢).



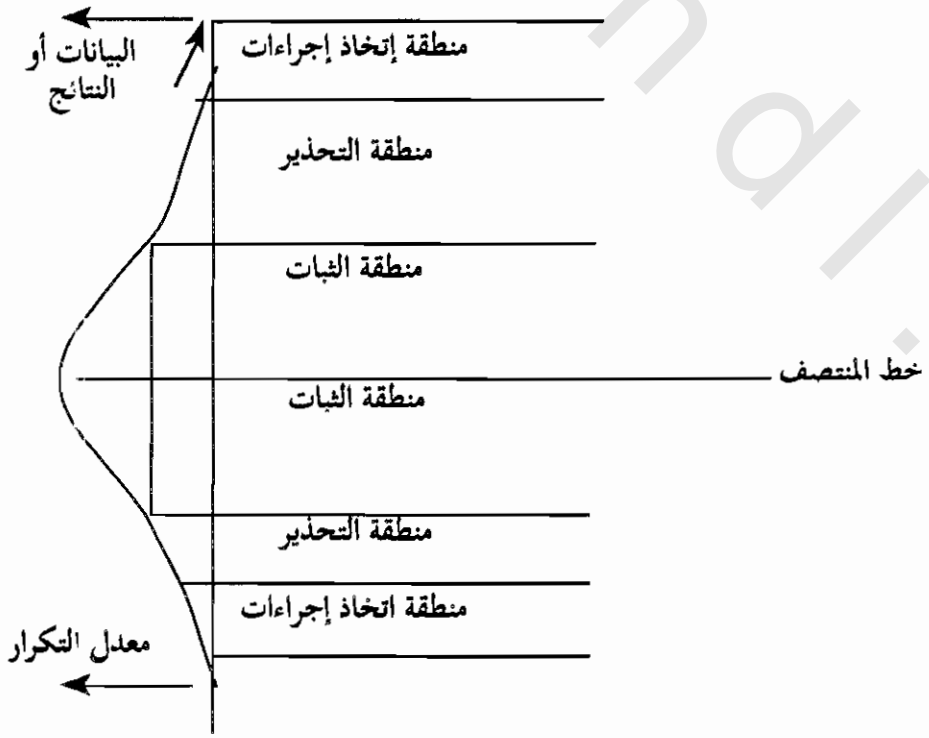
شكل رقم (٤-٤)
المدرج التكرارى والمنحنى التكرارى للاختلاف فى أطوال عدد ١٠٠ قضيب من الحديد بطول ١٥٠ سم للواحد

والمنحنى التكرارى الذى يوضح الاتساق فى مدى التوزيع للبيانات والنتائج، أى ليس له ذيول، سواء من اليمين أو اليسار، كذلك خلوه من المنحنيات الحادة، يطلق عليه التوزيع الطبيعى أو شكل الناقوس، حيث يقع فى اتساق حول خط المنتصف، مما يؤكد ارتفاع الجودة لما يتم إنتاجه، خاصة إذا كان اتساع هذا الناقوس فى الحدود الضيقة، أى أن هناك تقارباً فى النتائج، والعكس صحيح إذ تدل الزيادة فى اتساعه على التباعد فى تلك النتائج، والشكل رقم (٤-٥) يعطى نموذجا للاختلاف فى النتائج بين الاقتراب أو السعة فيما بينهما.

أما الشكل رقم (٤-٦) فيوضح أمام الادارة كيفية الاستفادة من المنحنى التكرارى بوضعه على النحو الموضح، أى على موقع خط المنتصف مع رسم مواقع حدود التحذير (الأعلى والأسفل)، كذلك حدود الرقابة (الأعلى والأسفل) ومما يعتبر مرشدا أمام الإدارة لاتخاذ اللازم أو المناسب طبقا لما يظهره المنحنى التكرارى من مناطق الثبات والتحذير، أو مناطق اتخاذ الإجراءات اللازمة.



شكل رقم (٤-٥): مدلول الاختلاف فى سعة المنحنى التكرارى



شكل رقم (٤-٦): وضع حدود مناطق: الثبات، التحذير، واتخاذ الإجراءات على المنحنى التكرارى