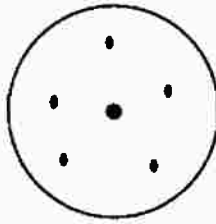


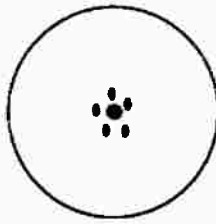
تصويب محدد لكن غير دقيق

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



غير محدد وغير دقيق

- اجتماع الطلقات الخمس معا في الهدف، أى في 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.

٤-١ منحنى التتابع الزمنى:

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

أول هذه الأشكال وضع البيانات فى منحنى طبقاً 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

٤-٢ تمثيل البيانات فى أشكال ومنحنيات

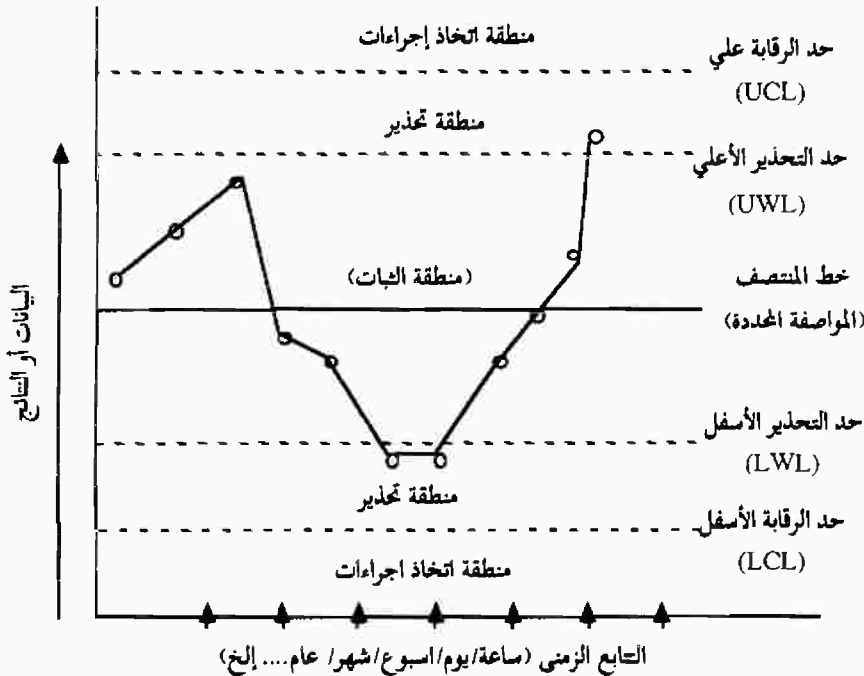
يعرض على الإدارة، والشكل رقم (٤-١) نموذج لمنحنى التتابع الزمني، حيث نجد أن بعض البيانات تقع في أحد المواضع التالية:

- 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 منعاً 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)، وأيضاً توجد منطقة الرقابة الأعلى، وأخرى الرقابة الأسفل (Upper & Lower Control Limits (UCL & LCL)).

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



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

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

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

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

- معدل التغير من فترة زمنية إلى أخرى.
- اتجاه التغير، هل يسير في 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، وفي الوقت المناسب، وصولاً إلى العودة أو الاقتراب ثانية من منطقة الثبات حول خط المنتصف، مع مراعاة بذل الجهد والتعديل والاصلاح لعدم تكرار هذا التجاوز مستقبلاً.

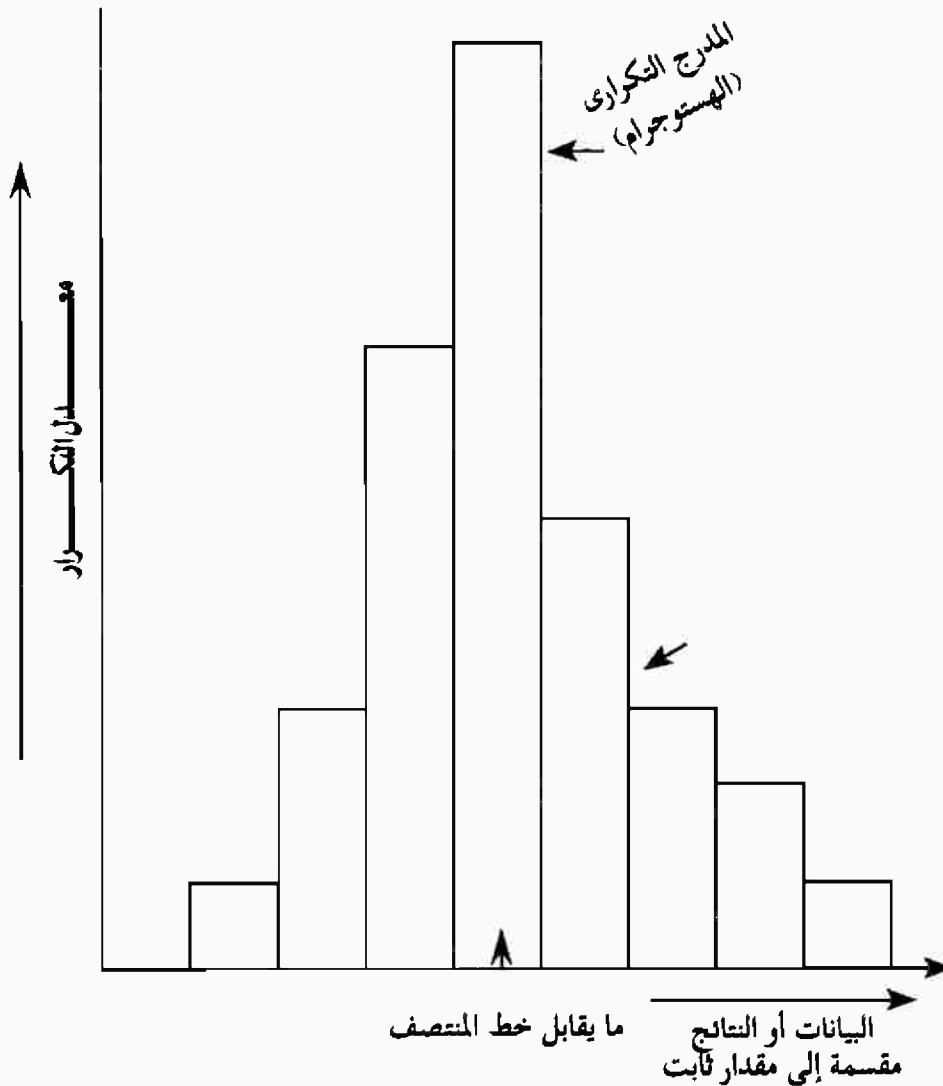
من الملاحظ أن الكثير من الشركات أو المنظمات تقوم بإعداد هذا المنحنى للتتابع الزمني، لكن البعض منها لا يوضح أين تقع حدود خطوط التحذير أو الرقابة، بذلك ينتفى أمام الإدارة ما هو المطلوب اتخاذه في الوقت المناسب، وعلى أن تتولى الإدارة توزيع منحنيات التتابع الزمني على القائمين بالعمل أو المشرفين على متابعته، وأيضاً على مسؤولي الجودة، ومختلف من ترى الإدارة وضعه تحت أنظارهم، على أن يكون ذلك العرض أيضاً في التوقيت الصحيح.

٢-٤ المدرج التكرارى (الهيستوجرام):

إذا ما كانت 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 في 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 (٢-٤) نموذجاً لهذا المدرج التكرارى (الهيستوجرام)، وغالباً 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 (الهستوجرام)

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

جدول رقم (٤-١)

أطوال إنتاج عدد ١٠٠ قضيب من الحديد بطول ١٥٠ سم للواحد

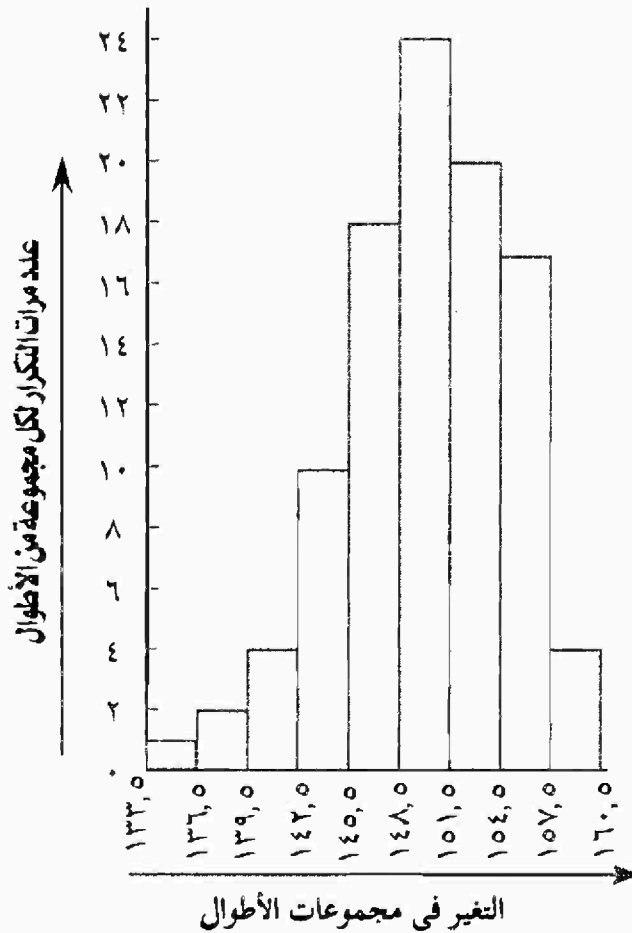
١٤٤	١٤٦	١٥٤	١٤٦
١٥١	١٥٠	١٣٤	١٥٣
١٤٥	١٣٩	١٤٣	١٥٢
١٥٤	١٤٧	١٥٢	١٤٨
١٥٧	١٥٣	١٥٥	١٥٧
١٥٧	١٥٠	١٤٥	١٤٧
١٤٩	١٤٤	١٣٧	١٥٥
١٤١	١٤٧	١٤٩	١٥٥
١٥٨	١٥٠	١٤٩	١٥٦
١٤٥	١٤٨	١٥٢	١٥٤
١٥١	١٥٠	١٥٤	١٥٣
١٥٥	١٤٥	١٥٢	١٤٨
١٥٢	١٤٦	١٥٢	١٤٢
١٤٤	١٦٠	١٥٠	١٤٩
١٥٠	١٤٦	١٤٨	١٥٧
١٤٧	١٤٤	١٤٨	١٤٩
١٥٥	١٥٠	١٥٣	١٤٨
١٥٧	١٤٨	١٤٩	١٥٣
١٥٣	١٥٥	١٤٩	١٥١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

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

جدول رقم (٤-٢)
حساب مرات التكرار لكل من الأطوال المنتجة

الطول	مرات التكرار	المجموع لكل طول
١٣٤	I	١
١٣٥	—	—
١٣٦	—	—
١٣٧	I	١
١٣٨	—	—
١٣٩	I	١
١٤٠	II	٢
١٤١	I	١
١٤٢	II	٢
١٤٣	II	٢
١٤٤	III	٤
١٤٥	III	٤
١٤٦	I-III	٦
١٤٧	III	٤
١٤٨	II-III	٧
١٤٩	III-III	٨
١٥٠	III-III	٩
١٥١	II-III	٧
١٥٢	III-III	٨
١٥٣	II-III	٧
١٥٤	I-III	٦
١٥٥	I-III	٦
١٥٦	III	٣
١٥٧	II-III	٧
١٥٨	II	٢
١٥٩	—	—
١٦٠	II	٢
المجموع الإجمالي		١٠٠

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 (٣-٤) .

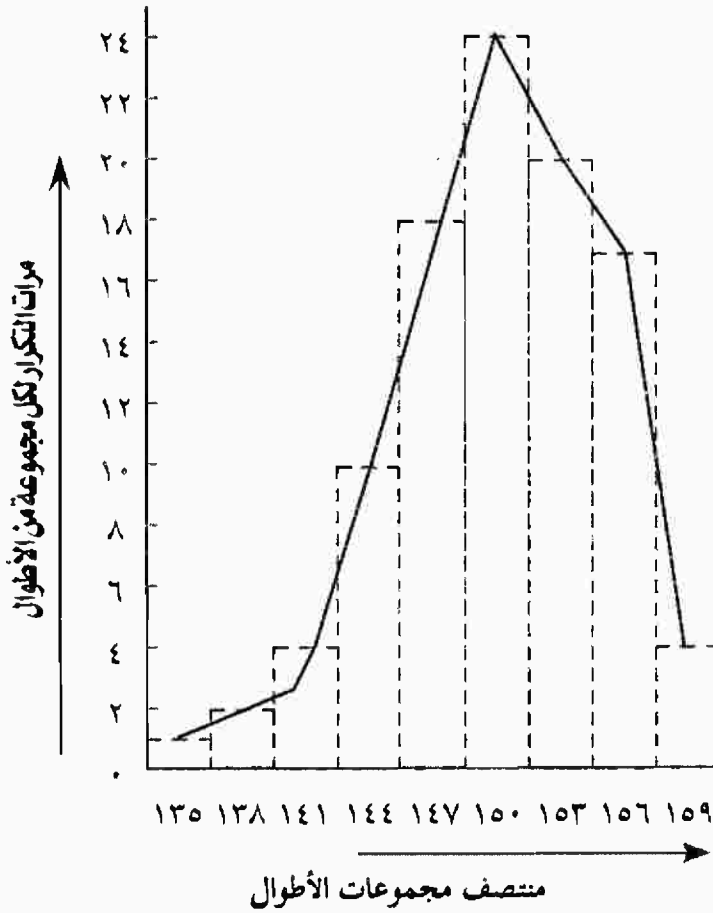


شكل رقم (٣-٤):

نموذج المدرج التكرارى (الهستوجرام) للقضبان المنتجة بطول ١٥٠ سم طبقا للاختلاف فى أطوالها

٣-٤ المنحنى التكرارى:

يستفاد من تمثيل النتائج فى المدرج التكرارى (الهستوجرام)، 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. أى 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 إيرادها بالجدول رقم (١-٤)، واحتساب مرات التكرار الواردة بالجدول رقم (٢-٤).

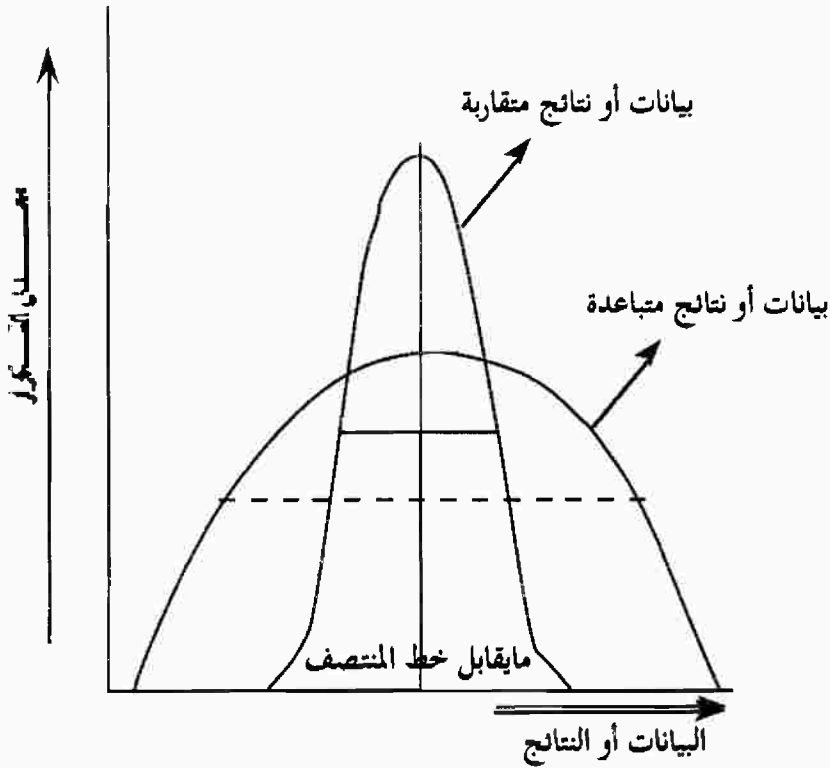


شكل رقم (٤-٤)

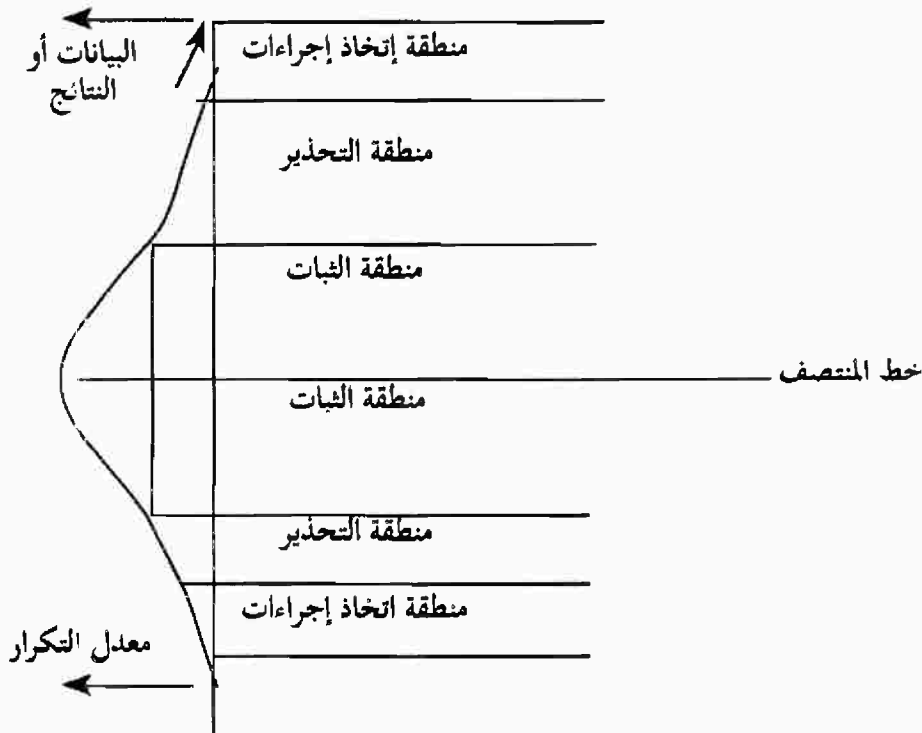
المدرج التكرارى والمنحنى التكرارى للاختلاف فى أطوال عدد ١٠٠ قضيبي من الحديد بطول ١٥٠ سم للواحد

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 نموذجاً للاختلاف فى النتائج بين الاقتراب أو السعة فيما بينهما.

أما الشكل رقم (٤-٦) فيوضح أمام الإدارة 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) وبما يعتبر مرشداً أمام الإدارة لاتخاذ اللازم أو المناسب طبقاً لما يظهره المنحنى التكرارى من مناطق الثبات والتحذير، أو مناطق اتخاذ الإجراءات اللازمة.



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



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