

Giới thiệu về Minitab

Draft: Phạm Văn Trường

Date: 10/03/2023

01

Tổng quan về Minitab

02

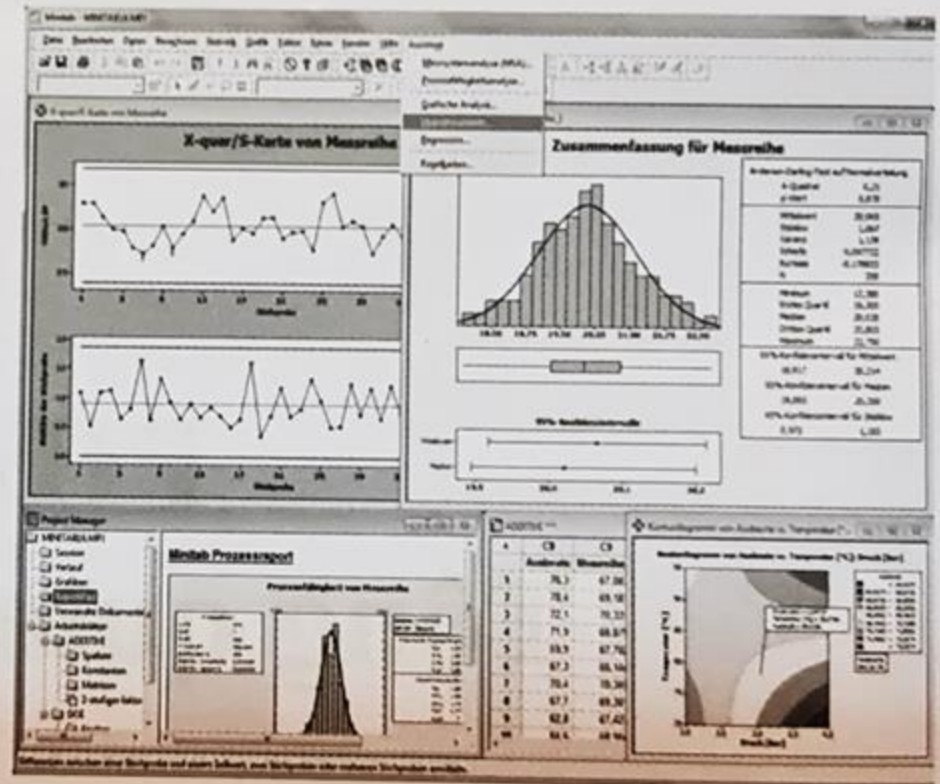
Phân tích năng lực quá trình

03

Phân tích biểu đồ trong Minitab

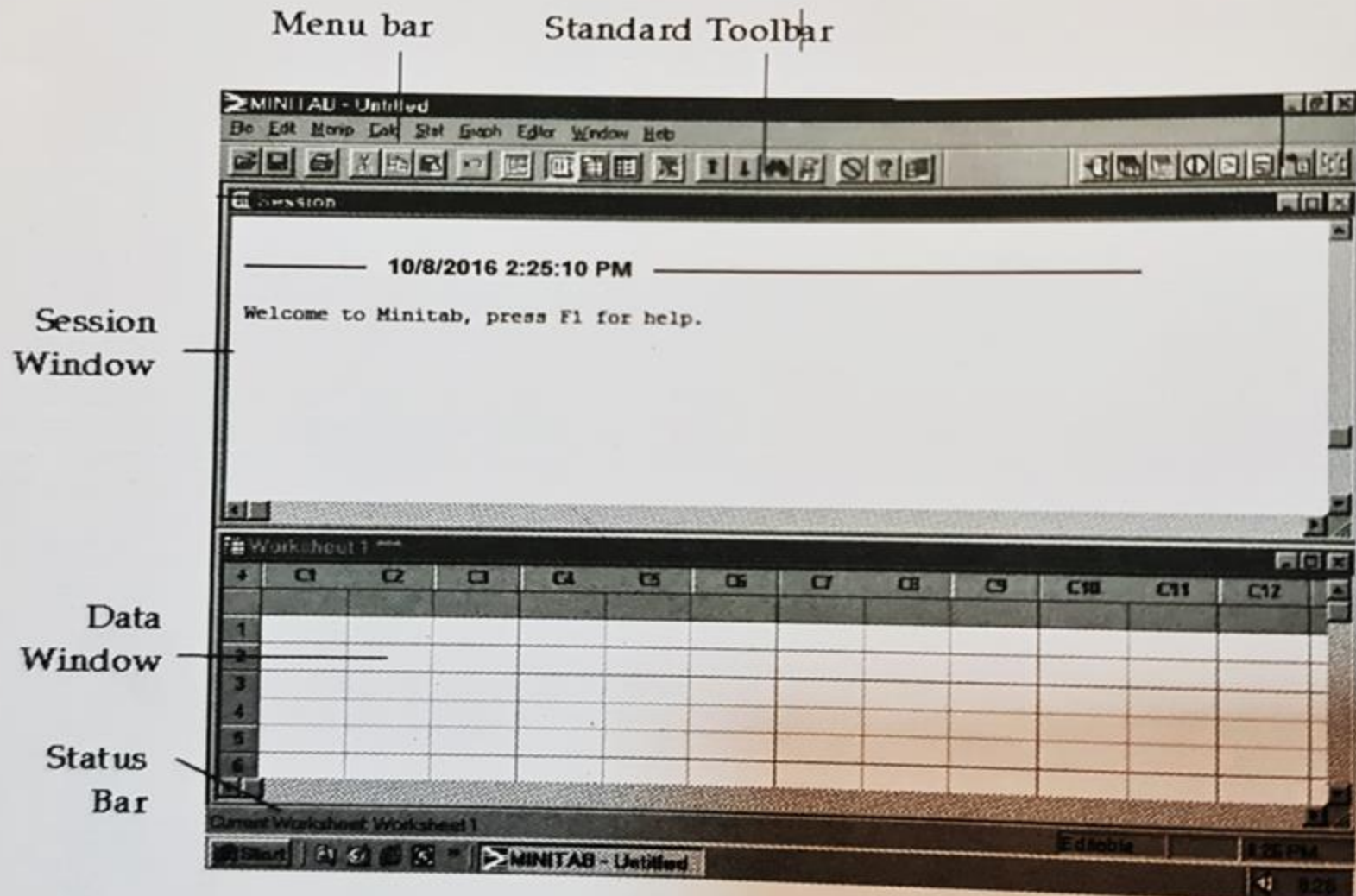
04

Thực hành phân tích biểu đồ



1. Tổng quan về Minitab

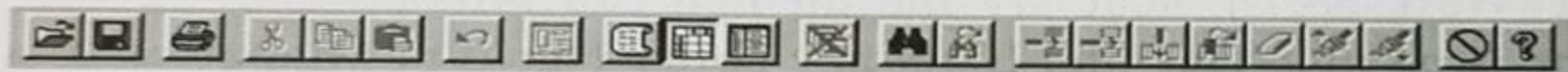
1.2 Giao diện và cách sử dụng



1. Tổng quan về Minitab

Menu bar giúp mở các menu và chọn các câu lệnh, nhấp chuột vào các mục trên thanh menu sau đó nhấp chuột vào các mục phụ thuộc để thực hiện lệnh hoặc mở hộp hội thoại. Khi các chức năng này không sử dụng được các hạng mục sẽ mờ đi.

Standard Toolbar thể hiện những nút các chức năng thường sử dụng, các nút này có thể thay đổi tùy vào chức năng sử dụng. Rê chuột đến các nút này để thấy tên của từng chức năng như hình dưới đây.



Status bar ở đáy màn hình thể hiện các câu giải thích cho các mục trên menu hoặc các các chức năng bạn đang sử dụng.

Session Window giúp tạo chương trình bằng cách gõ các câu lệnh. Thông thường các lệnh và kết quả sẽ được thể hiện trên cửa sổ này khi thực thi.

Data Window cho phép bạn nhập dữ liệu vào bảng tính bằng cách gõ hoặc xuất nhập các file dữ liệu từ bên ngoài.

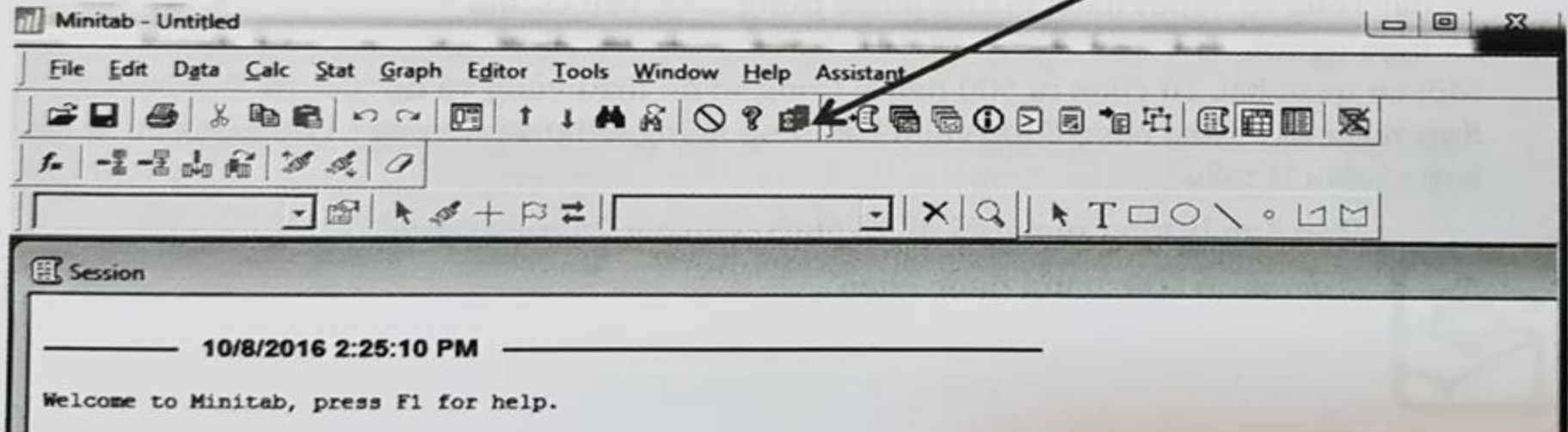
Worksheet: Dùng danh mục này cho các thông tin dạng Worksheet bao gồm cột, các biến cố định, số cột, các giá trị thiếu, và ma trận.

1. Tổng quan về Minitab

1.2 Giao diện và cách sử dụng

Các lệnh của Minitab có sẵn trong Menu hoặc thông qua ngôn ngữ trong phần Session Window. Có thể dùng cả hai cách để ghi câu lệnh. Ở đây chúng ta chỉ tập trung vào sử dụng các lệnh trên thanh Menu.

Để dùng các lệnh trên thanh lệnh (Menu Commands), nhấp chuột vào Menu, thực hiện lệnh, mở các mục phụ, mở các hộp đối thoại. Nếu như mục này mờ, có nghĩa là chức năng này không sử dụng được. Ví dụ, để mở cửa sổ dữ liệu, nhấp chuột vào mục **Window**, nhấp vào **Worksheet (Window > Worksheet)**.



2. Phân tích năng lực quá trình

❑ Định nghĩa năng lực quá trình là gì

Là năng lực vốn có của một quá trình nhằm tạo ra sản phẩm hoặc dịch vụ không lỗi đáp ứng yêu cầu khách hàng.

❑ Mục đích của việc phân tích năng lực quá trình (PCA)

- PCA xác nhận các thức mà quá trình thoả mãn được các tiêu chuẩn thực hiện.
- Đánh giá mức độ chất lượng của quá trình, cụ thể nó đánh giá mức biến động thực tế của quá trình thông qua độ lệch chuẩn σ của quá trình so với mức độ cho phép.

❑ Đo lường năng lực quá trình

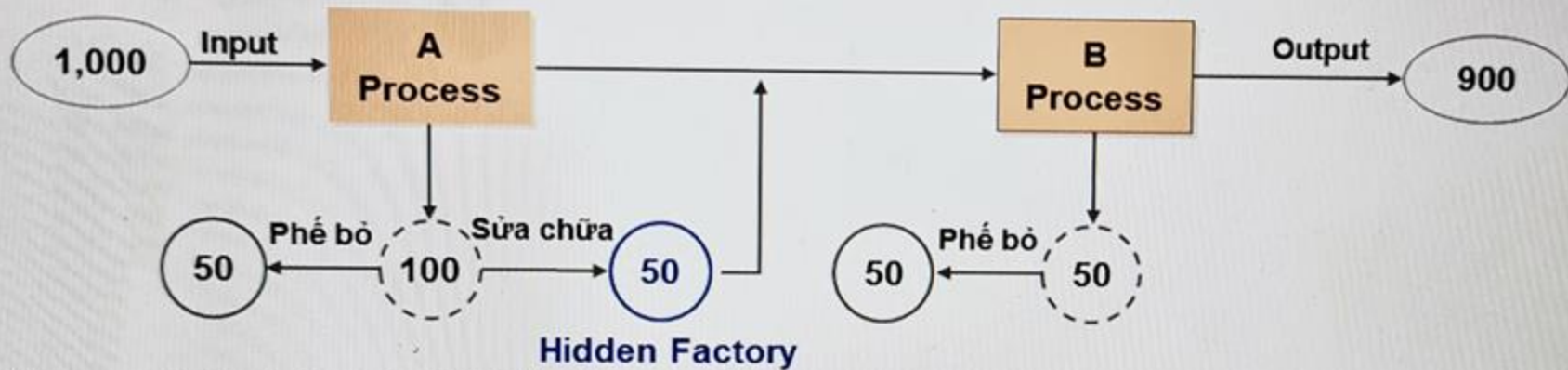
Năng lực quá trình có thể đánh giá thông qua:

- So sánh biểu đồ phân bố với giới hạn kỹ thuật
- Mật độ phân bố tự nhiên theo độ lệch chuẩn
- Chỉ số năng lực quá trình Cpk (Process Capability)

2. Phân tích năng lực quá trình

Hidden Factory nghĩa là hoạt động phi giá trị gia tăng không được tính bằng chi phí.

- **Rework, Repair** là hạng mục thuộc vào Hidden Factory



$$Y_F = \text{Output} / \text{Input} = 900 / 1,000 = 90.0\%$$

$$Y_{F,A} = \text{Output} / \text{Input} = 950 / 1,000 = 95.0\%$$

$$Y_{F,T,A} = (\text{Output} - \text{Sửa chữa}) / \text{Input} = 900 / 1,000 = 90.0\%$$

$$Y_{F,T,B} = (\text{Output} - \text{Sửa chữa}) / \text{Input} = 900 / 950 = 94.7\%$$

$$Y_{RT} = Y_{F,T,A} \times Y_{F,T,B} = 0.900 \times 0.947 = 85.26\%$$

$$Y_{NA} = \sqrt[n]{Y_{RT}} = \sqrt{0.8526} = 92.34\%$$

$$\text{Tỷ lệ lỗi} = 1 - 0.9234 = 0.0766$$

$$\Rightarrow 76,600 \text{ DPMO}^{1)}$$

$$\Rightarrow \text{Mức độ 2.93 Sigma (sigma level)}$$

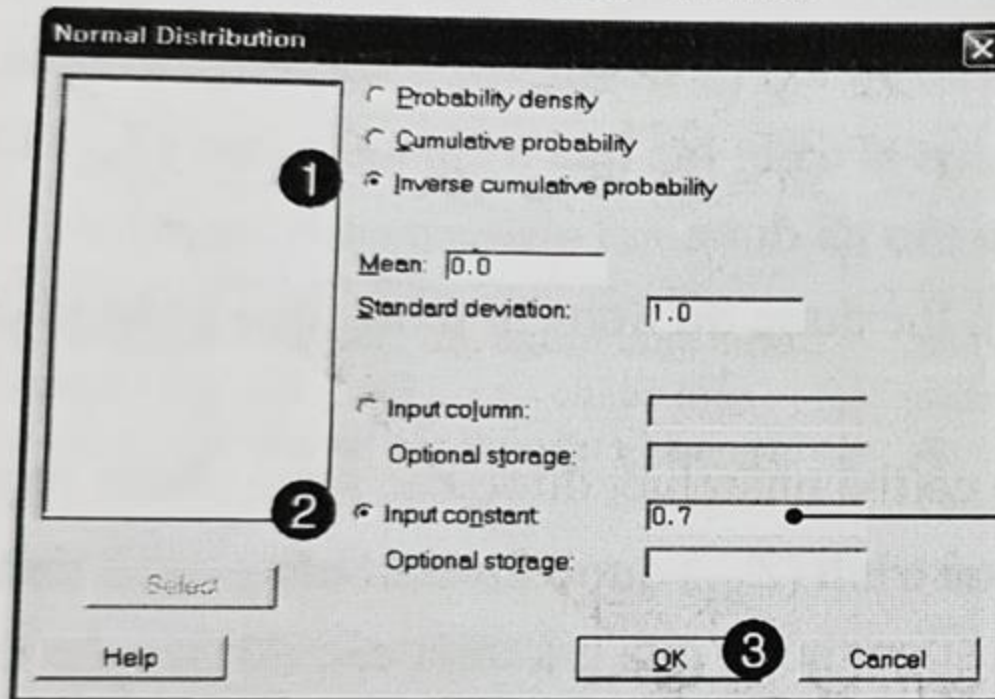
1) DPMO : defect per million opportunities

※ Mức độ 6 Sigma không nghĩa là 1 triệu cái đưa vào rồi ra Defect chỉ 3,4 cái thôi. Nó nghĩa là phát sinh vấn đề theo xác suất khoảng 3,4 phần 1 triệu từng mỗi giai đoạn của công việc hoặc công đoạn.

2. Phân tích năng lực quá trình

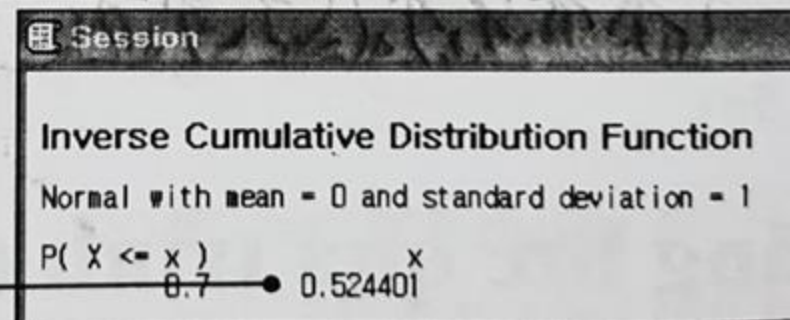
▪ Tính giá trị Z sử dụng Minitab

Calc > Probability Distributions > Normal

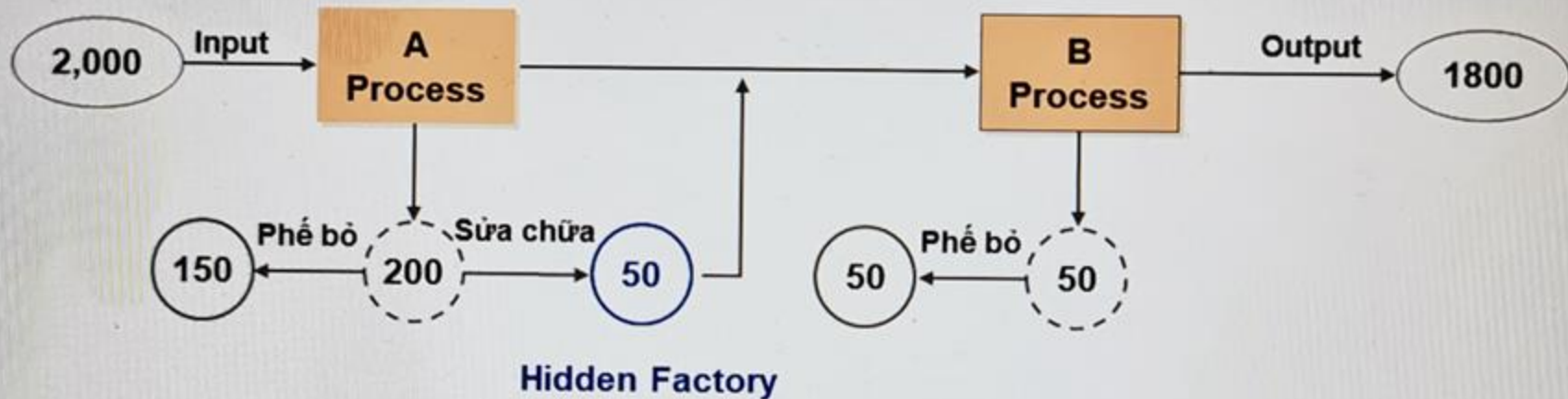


Nhập hiệu suất mà bạn muốn đạt được
(Tỉ lệ sản phẩm tốt)

Z_{LT}



BÀI TẬP: Tính mức Sigma bằng Minitab



- $Y_F = \text{Output} / \text{Input} = ?$
- $Y_{F,A} = \text{Output} / \text{Input} = ?$
- $Y_{F,T,A} = (\text{Output} - \text{Sửa chữa}) / \text{Input} = ?$
- $Y_{F,T,B} = (\text{Output} - \text{Sửa chữa}) / \text{Input} = ?$
- $Y_{RT} = Y_{F,T,A} \times Y_{F,T,B} = ? = ?$
- $Y_{NA} = \sqrt[n]{Y_{RT}} = ?$

- Tỷ lệ lỗi = $1 - Y_{NA} = ?$

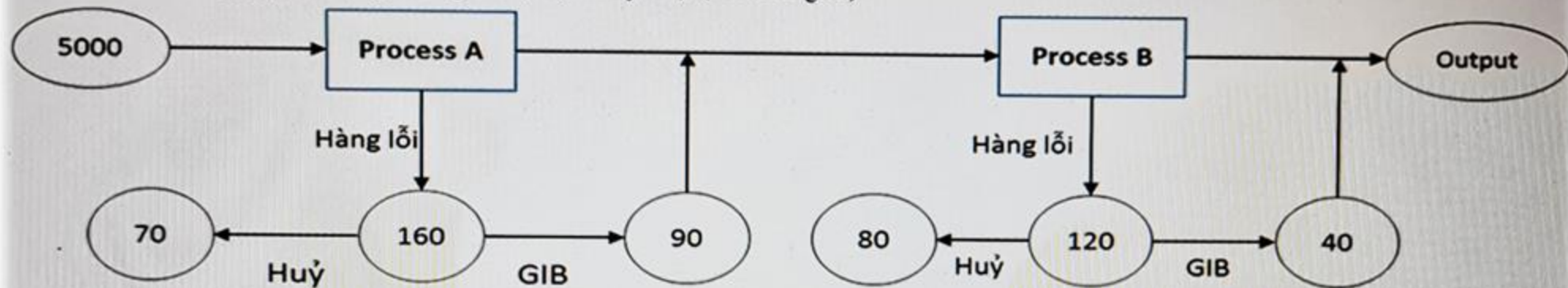
=> ? DPMO ¹⁾

=> Mức độ ? Sigma(sigma level)

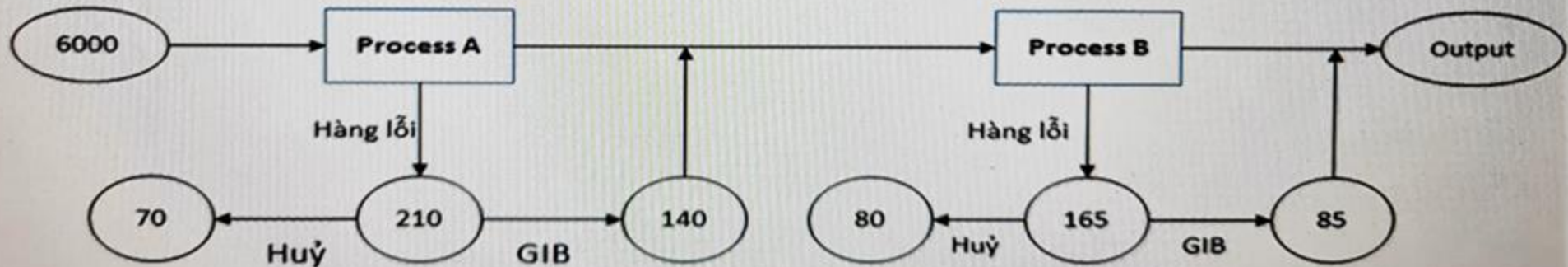
1) DPMO : defect per million opportunities

BÀI TẬP: Tính mức Sigma bằng Minitab

Câu 1: Tính : Y_{RT} và Mức sigma ngắn hạn (mỗi ý 5đ) (viết lời giải)



Câu 2: Tính : Y_{RT} và Mức sigma ngắn hạn (mỗi ý 5đ) (viết lời giải)



2. Phân tích năng lực quá trình

* Bài tập thực hành:

- Bài tập 1: Xây dựng biểu đồ Minitab cho kích thước Point 40: $1,47 \pm 0,03$ và đưa ra nhận xét.

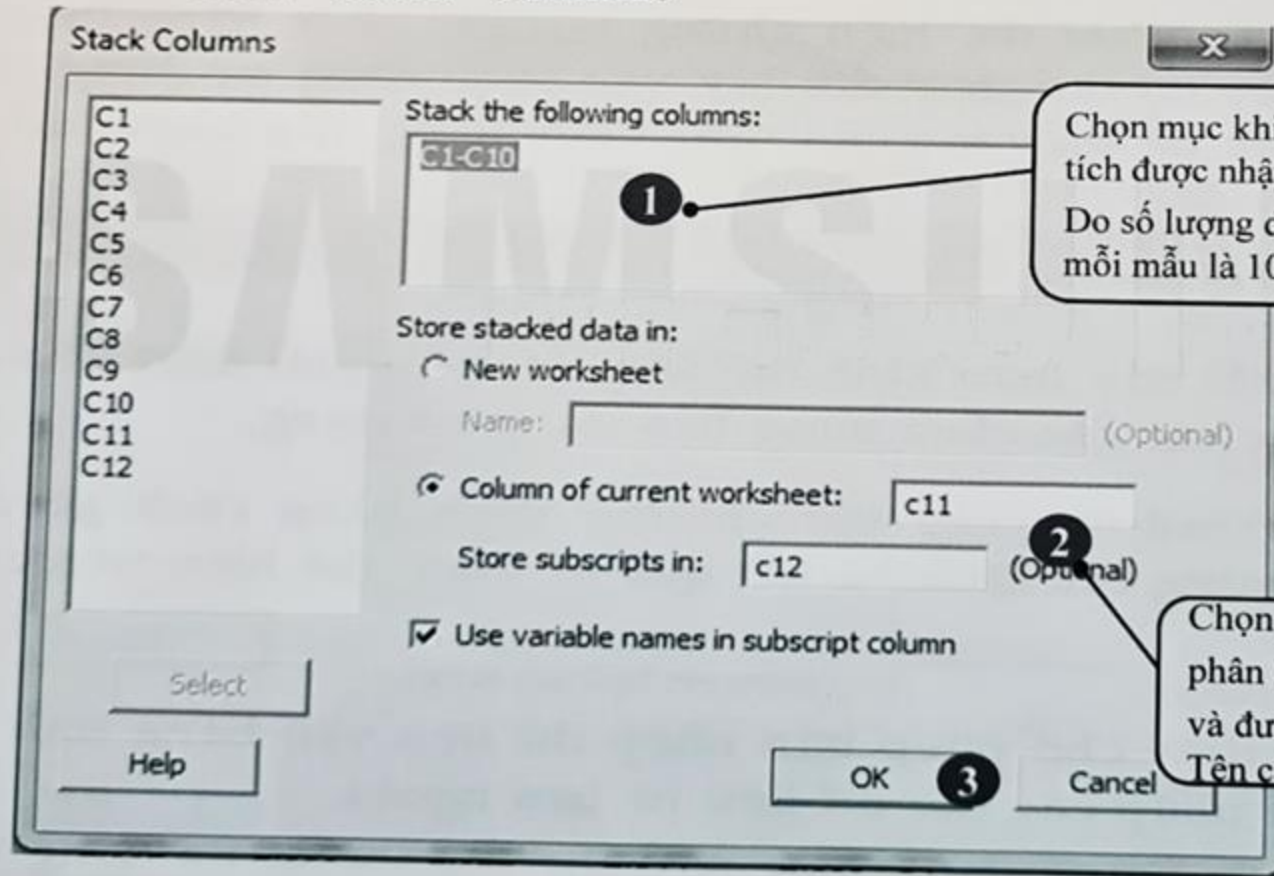
No	Kết quả đo									
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Lần 4	Lần 5	Lần 6	Lần 7	Lần 8	Lần 9	Lần 10
1	1,47	1,47	1,46	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,48
2	1,47	1,46	1,47	1,47	1,47	1,47	1,50	1,46	1,49	1,50
3	1,47	1,47	1,46	1,45	1,48	1,46	1,46	1,48	1,47	1,49
4	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,50	1,50	1,47
5	1,47	1,45	1,45	1,47	1,46	1,46	1,47	1,48	1,47	1,47
6	1,46	1,46	1,47	1,47	1,46	1,47	1,49	1,46	1,50	1,51
7	1,45	1,48	1,47	1,44	1,48	1,47	1,46	1,48	1,47	1,47
8	1,46	1,46	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,49	1,48	1,49
9	1,46	1,47	1,46	1,47	1,44	1,46	1,49	1,44	1,46	1,48
10	1,46	1,48	1,47	1,47	1,48	1,47	1,47	1,50	1,49	1,49

2. Phân tích năng lực quá trình

Bước 1 Nhập dữ liệu

Bước 2 Thực hiện xếp chồng dữ liệu

Data> Stack> Columns



Chọn mục khi dữ liệu đã được phân tích được nhập vào một cột
Do số lượng dữ liệu được lấy mẫu cho mỗi mẫu là 10 nên nhập C1-C10

Chọn mục khi dữ liệu được phân loại thành các phân nhóm và được nhập vào 1 cột: C11
Tên các dữ liệu cột: C12

2. Phân tích năng lực quá trình

Bước 3

Thực hiện vẽ biểu đồ Minitab với Subgroup bằng 10

Capability Analysis (Normal Distribution)

C1 Lăn 1
C2 Lăn 2
C3 Lăn 3
C4 Lăn 4
C5 Lăn 5
C6 Lăn 6
C7 Lăn 7
C8 Lăn 8
C9 Lăn 9
C10 Lăn 10
C11 Point 40

Data are arranged as

☒ Single column: 'Point 40'

Subgroup size: 10
(use a constant or an ID column)

☐ Subgroups across rows of:

Lower spec: 1,44 ☐ Boundary

Upper spec: 1,50 ☐ Boundary

Historical mean: (optional)

Historical standard deviation: (optional)

Transform...
Estimate...
Options...
Storage...

Select

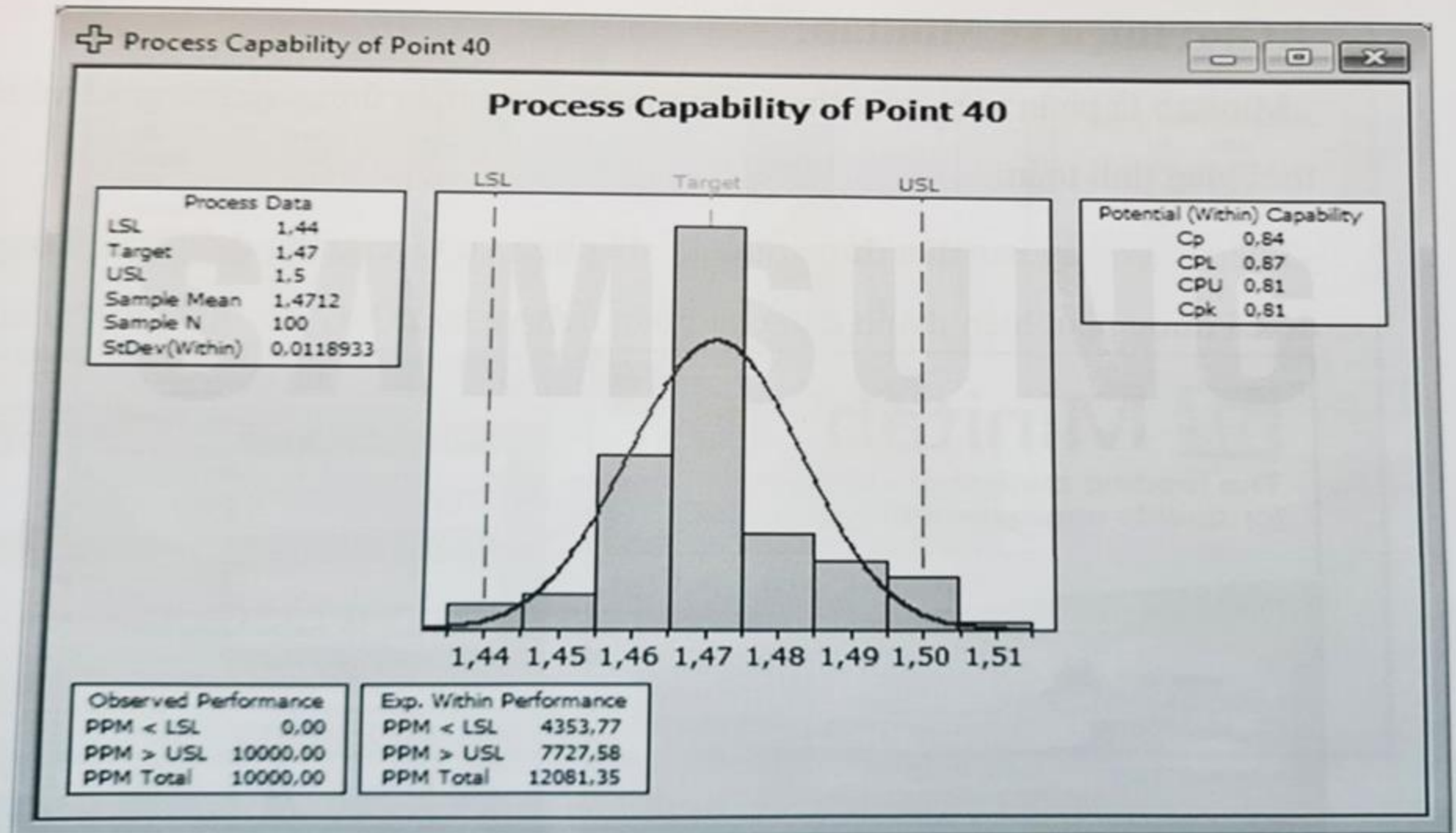
Help

OK
Cancel

2. Phân tích năng lực quá trình

Bước 4

Nhận xét biểu đồ kết quả thu được:



2. Phân tích năng lực quá trình

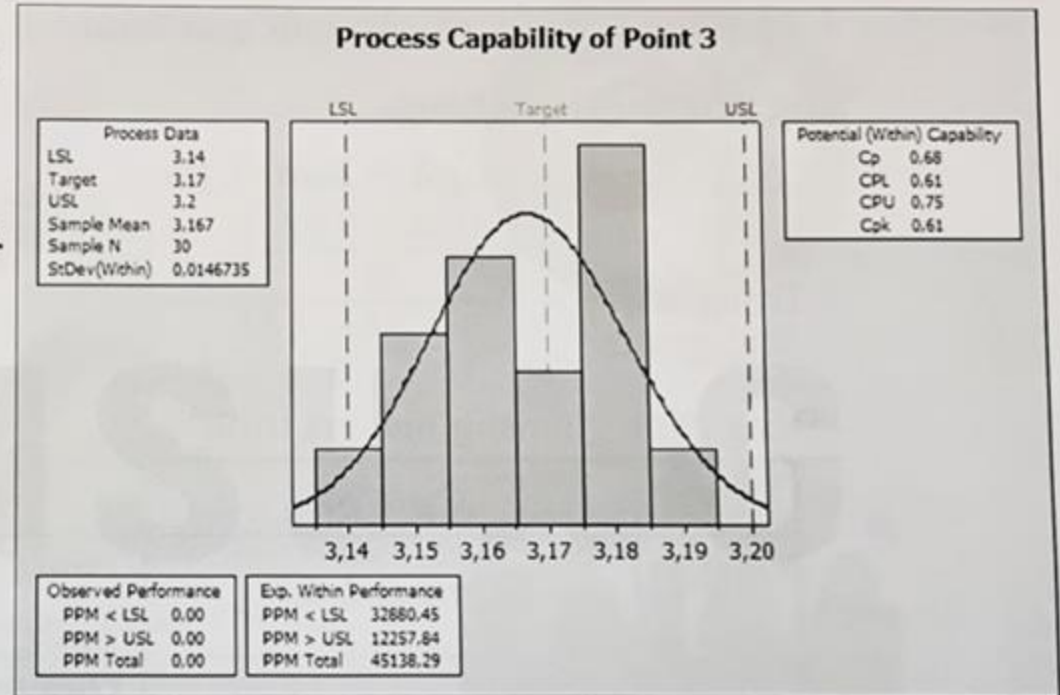
- Giải thích các thông số cơ bản trong biểu đồ Minitab:

+ **Sample Mean:** Giá trị trung bình của dữ liệu.

+ **Sample N:** Số lượng dữ liệu được lấy.

+ **PPM < LSL:** Số lượng sản phẩm bị Out Min khi tiến hành sản xuất 1 triệu sản phẩm.

+ **PPM > USL:** Số lượng sản phẩm bị Out Max khi tiến hành sản xuất 1 triệu sản phẩm.



$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$C_{pu} = \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma}$$

$$C_{pl} = \frac{LSL - \bar{X}}{3\sigma}$$

2. Phân tích năng lực quá trình

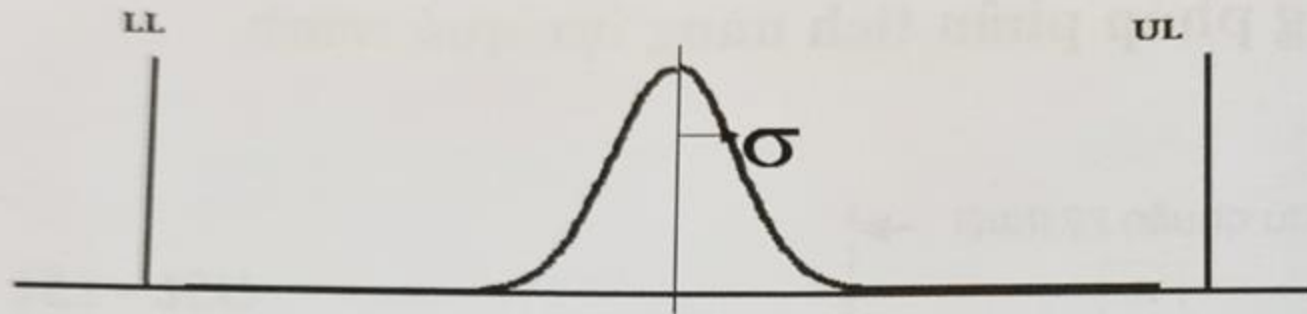
- Công thức tính: $Cpk = \min (Cpu, Cpl)$ Hoặc: $Cpk = (1 - k) \frac{(USL - LSL)}{6\sigma}$

+ Trong đó: $k = \frac{\left| \left(\frac{USL + LSL}{2} \right) - \bar{X} \right|}{\left(\frac{USL - LSL}{2} \right)}$

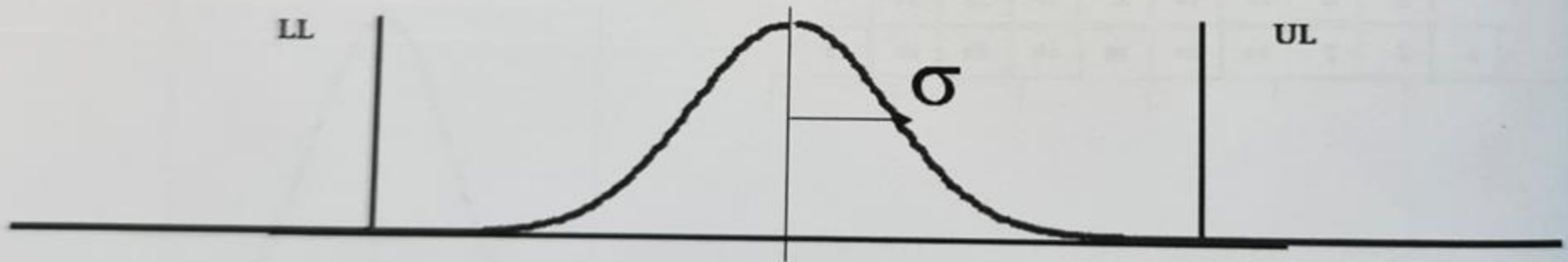
- Bảng đánh giá năng lực quá trình:

STT	Cp/Cpk	Ý nghĩa
1	$Cpk \geq 1.67$	Năng lực dư thừa, không cần phải lo lắng về sản xuất.
2	$1.67 > Cpk \geq 1,33$	Quá trình đủ năng lực. Đây là trạng thái lý tưởng. Hãy duy trì nó
3	$1.33 > Cpk \geq 1.00$	Tạm đủ nhưng phải đặt quá trình trong điều kiện kiểm soát
4	$1.00 > Cpk \geq 0.67$	Quá trình không đủ năng lực. Cần phải có những phương pháp cải tiến
5	$0.67 > Cpk$	Quá trình không đảm bảo được chất lượng

2. Phân tích năng lực quá trình

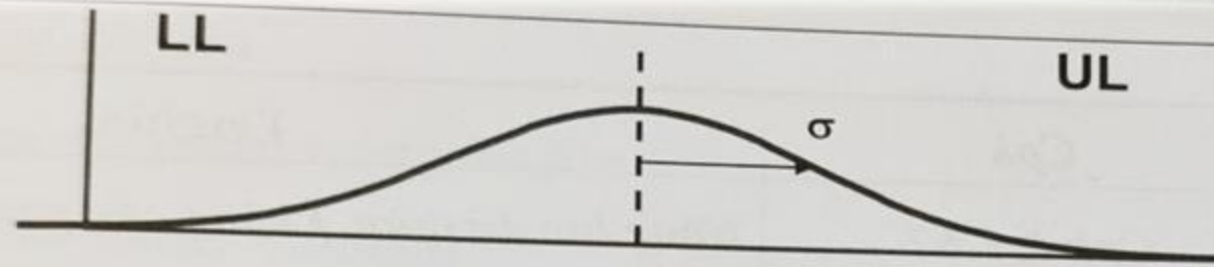


$C_p \geq 1,67$: Nhiều năng lực quá trình quá đủ. Không việc gì phải lo lắng ngay cả khi dãy chất lượng sản phẩm trải ra một chút. Hãy xem lại việc kiểm soát đơn giản hơn nhằm giảm bớt chi phí.

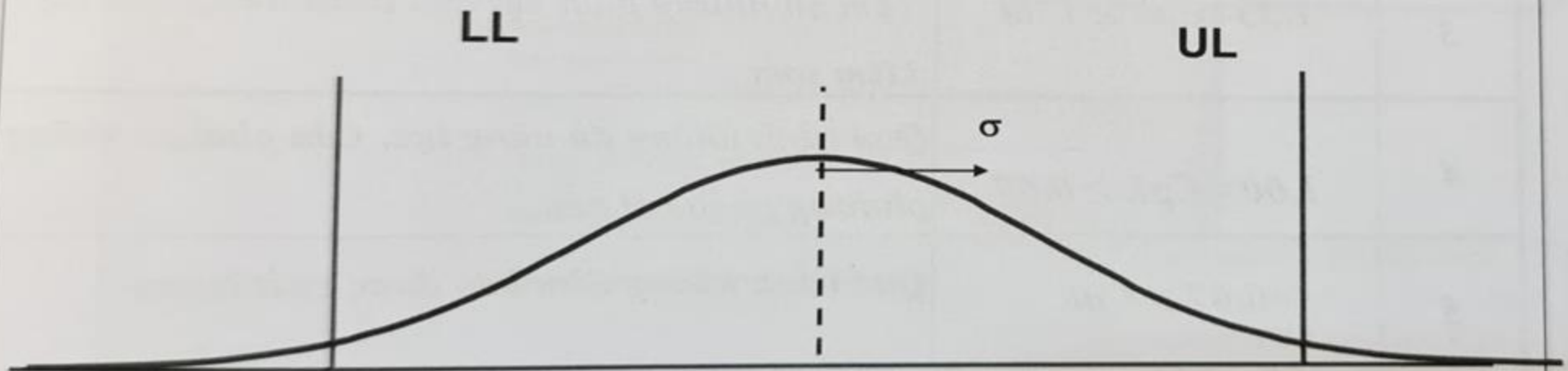


$1,67 > C_p \geq 1,33$: Năng lực quá trình đủ, Đây là trường hợp lý tưởng. Hãy duy trì.

2. Phân tích năng lực quá trình

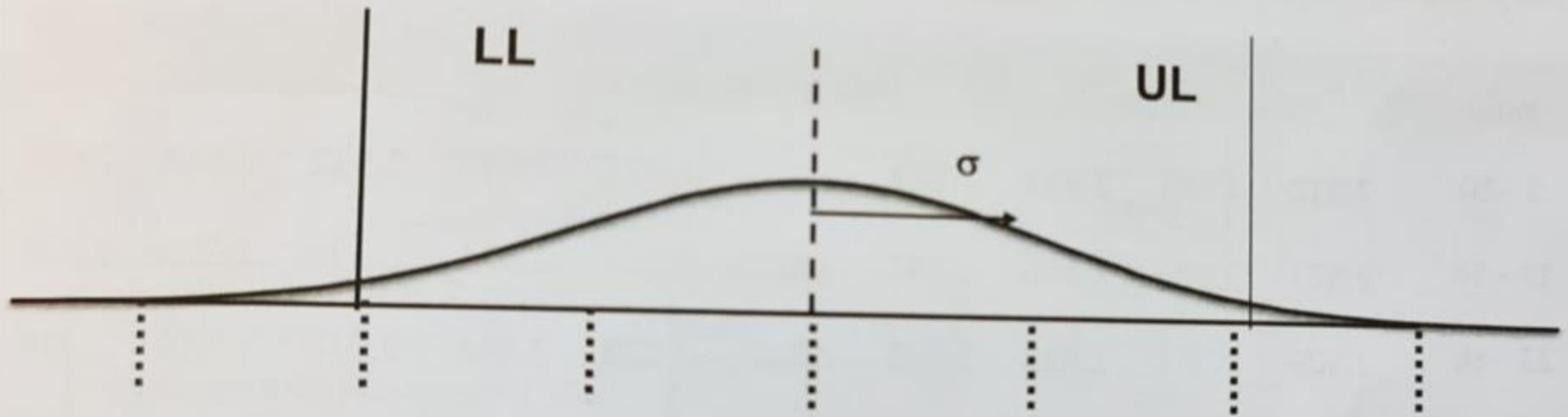


$1,33 > C_p \geq 1,00$: Không thể nói năng lực quá trình đủ. Hãy giữ việc kiểm soát chặt chẽ. Khi C_p tiến gần về 1, có thể có một số khuyết tật. Hãy xử lý các nguyên nhân gây ra khuyết tật này.



$1,00 > C_p \geq 0,67$: Không đủ năng lực quá trình. Một số sản phẩm không phù hợp. Hãy xử lý các nguyên nhân gây ra khuyết tật này.

2. Phân tích năng lực quá trình

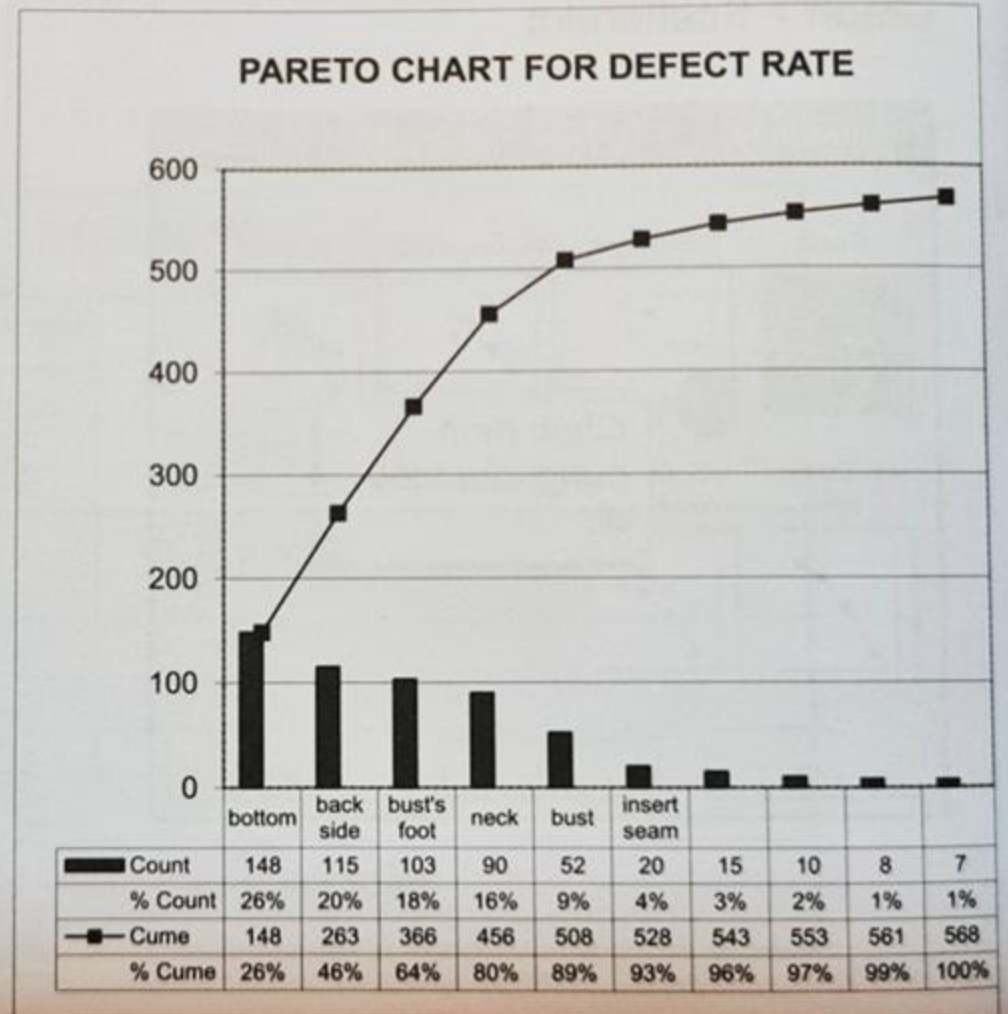


$0,67 > C_p$: Năng lực quá trình quá kém. Không đáp ứng yêu cầu chất lượng.
Phải cải tiến chất lượng và điều tra nguyên nhân ngay lập tức.

3. Phân tích biểu đồ trong Minitab

3.1 Biểu đồ Pareto

Là biểu đồ dạng cột trong đó chiều cao của các cột phản ánh tần suất hoặc mức độ tác động của các vấn đề. Các cột trên biểu đồ được sắp xếp theo thứ tự giảm dần từ trái sang phải.



3.1 Biểu đồ Pareto

☐ Nguồn gốc biểu đồ Pareto

- Do tiến sĩ J.M.Juran kết hợp phương pháp biểu đồ Loren và học thuyết Pareto để phân loại vấn đề chất lượng theo nguyên nhân trọng yếu và nguyên nhân thứ yếu

☐ Ứng dụng

- Sử dụng để lựa chọn vấn đề giải quyết
- Biết được hiệu quả của cải tiến sau khi thực hiện
- Sử dụng làm báo cáo hoặc hồ sơ

☐ ĐẶC TÍNH

- Có thể chỉ ra vấn đề nào là vấn đề lớn nhất
- Có thể cho thấy tỷ lệ trật tự của các vấn đề
- Có thể cho thấy số lượng của một vấn đề trong tổng thể
- Hiện một cách trực quan tỷ lệ các vấn đề → có sức thuyết phục lớn
- Có thể dễ dàng dựng mà không cần tính toán phức tạp

3.1 Biểu đồ Pareto

CÁC ĐIỂM LƯU Ý

1. Các mục khác trong bảng dữ liệu không nên dồn vào chúng khi tỷ lệ quá lớn
2. Có thể lập biểu đồ Pareto tương ứng với chi phí để so sánh và quyết định
3. Không phải lúc nào việc xử lý cũng bắt buộc cho các nguyên nhân gây khuyết tật có tỷ lệ cao nhất là khi phải đầu tư công nghệ, tiền bạc, nguồn lực quá nhiều
4. Nếu một loại khuyết tật nào có thể xử lý ngay bằng phương pháp đơn giản, nên thực hiện ngay, kể cả khi nó ít quan trọng.

3.2 Thực hành vẽ biểu đồ Pareto

Biểu đồ Pareto

- ❑ Phát triển biểu đồ Pareto sử dụng Minitab

(File name: Graph_Pareto.mtw)

BƯỚC 1 Nhập dữ liệu vào bảng tính-Worksheet

GRAPH_PARETO2.MTW		
↓	C1-T Item	C2 Claim
1	TV	24
2	Refrigerator	141
3	Computer	58
4	Audio	18
5	Washer	10
6	Telephone	2
7	MWO	10
8		

Kiểu dữ liệu có thể là rời rạc,
như số của các sản phẩm phế,
số của lỗi, số của khiếu nại...
hay tổng mất mát.

3.2 Thực hành vẽ biểu đồ Pareto

Bước 2 Stat > Quality Tools > Pareto Chart

Pareto Chart

C1 Item
C2 Claim

Defects or attribute data in: Item 1

Frequencies in: Claim 2 (optional)

BY variable in: (optional)

Options...

☒ Default (all on one graph, same ordering of bars)
☐ One group per graph, same ordering of bars
☐ One group per graph, independent ordering of bars

☒ Combine remaining defects into one category after this percent: 95 3
☐ Do not combine

Select

Help

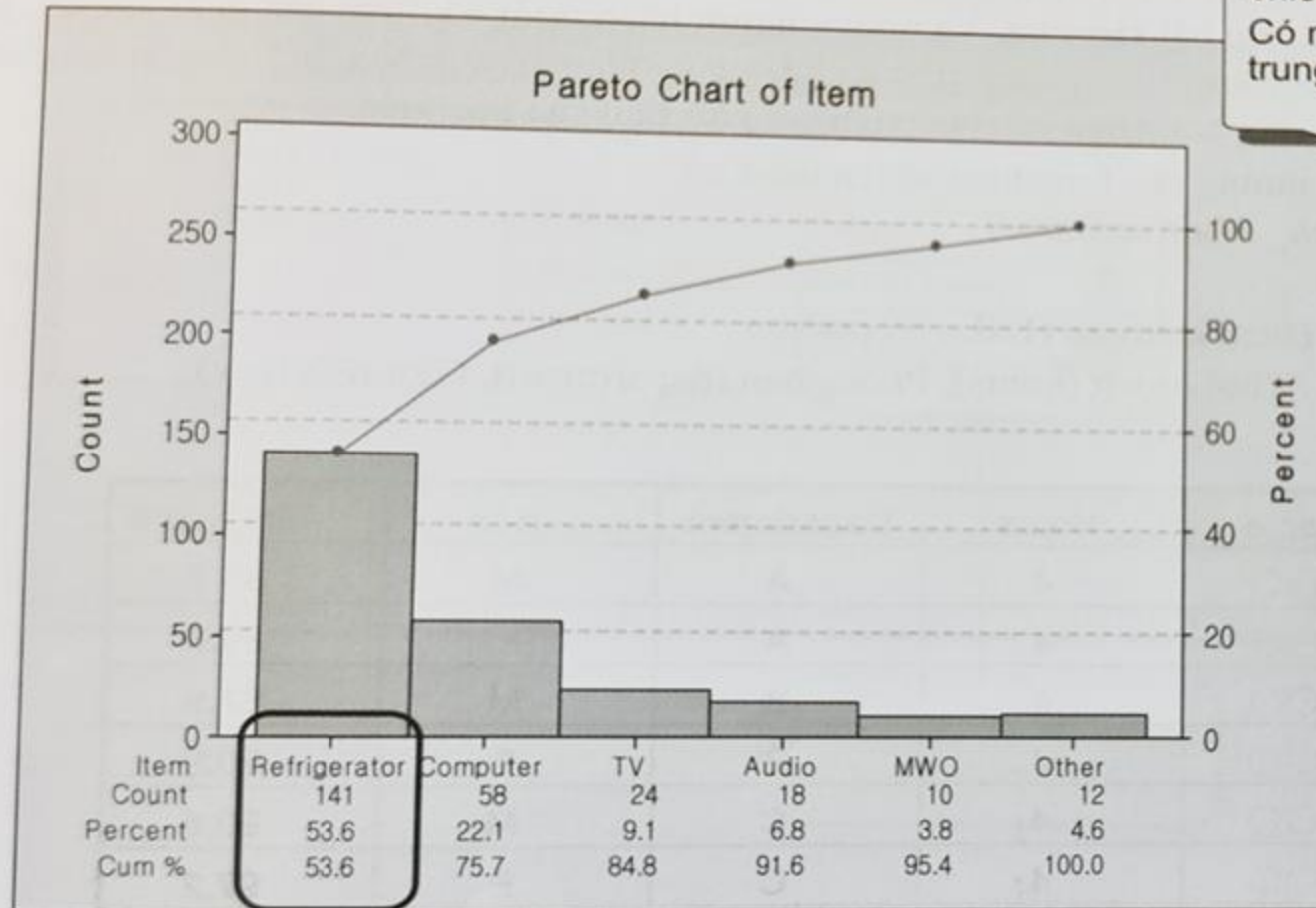
4 OK
Cancel

Khi sự tích lũy trở thành giá trị cụ thể, phần còn lại sẽ rơi vào 'Others'

Lựa chọn các cột chứa "nhãn" và "tần xuất"

3.2 Thực hành vẽ biểu đồ Pareto

Bước 3 Giải thích các kết quả



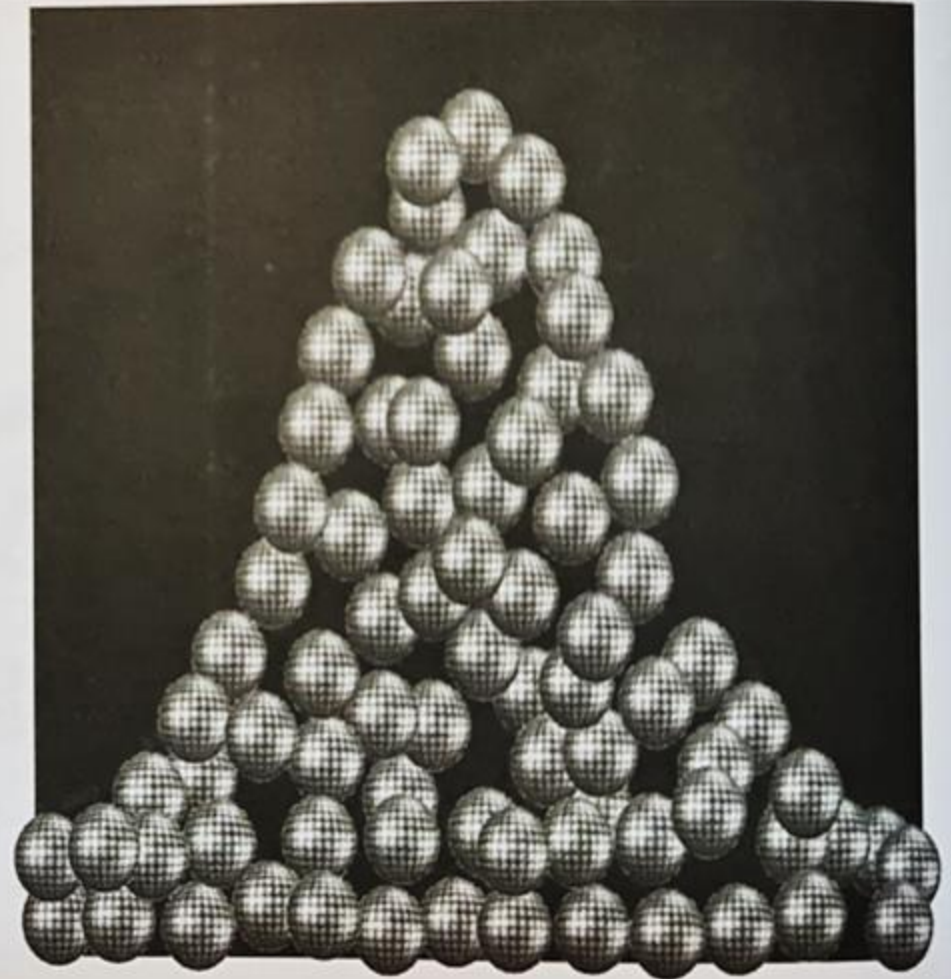
Oh~ ! Lỗi của tủ lạnh (Refrigerator) chiếm 53.6% trên tổng số.
Có nghĩa là nỗ lực cải tiến cần tập trung vào sản phẩm này trước.



Nguyên tắc Pareto: Nguyên tắc này tuyên bố rằng mặc dù có nhiều nguyên nhân và hiện tượng sai hỏng, chỉ một vài vấn đề thực sự và gây ra sai hỏng lớn nhất hay tổng lớn nhất của mất mát.



3.3 Biểu đồ Histogram

Là đồ thị trình bày số liệu dưới dạng các cột giúp chúng ta dễ phỏng đoán quy luật, tình trạng biến thiên của các thông số đo chỉ tiêu chất lượng của mẫu để qua đó phân tích, đánh giá tổng thể một cách khách quan.



3.3 Biểu đồ Histogram

HÌNH DẠNG BIỂU ĐỒ PHÂN BỐ

HÌNH DẠNG	Ý NGHĨA
<p>Dạng chuông hay chuông treo</p> 	<p>Thể hiện trạng thái ổn định của công đoạn</p>
<p>Dạng nhấp nhô hay dạng hàm răng</p> 	<p>Thể hiện trạng thái bất ổn định cần tìm hiểu công đoạn và cách đọc dữ liệu của người kiểm tra</p>

3.3 Biểu đồ Histogram

HÌNH DẠNG BIỂU ĐỒ PHÂN BỐ

HÌNH DẠNG

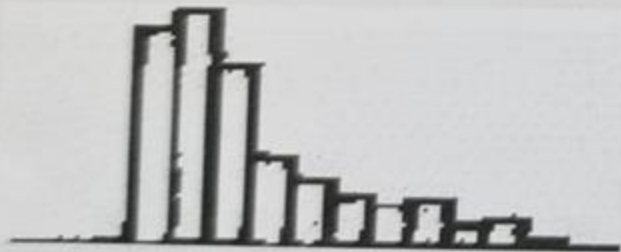
Ý NGHĨA

Dạng vát phải hay vát trái



Giá trị trung bình lệch về bên phía trái/phải nhiều hơn.
Không có đối xứng phải trái

Dạng lệch hẳn về bên trái (hoặc
lệch hẳn về bên phải)



Năng lực công đoạn yếu hoặc sai lệch trong quá trình đo
đặc

3.3 Biểu đồ Histogram

HÌNH DẠNG BIỂU ĐỒ PHÂN BỐ

HÌNH DẠNG

Ý NGHĨA

Dạng cao nguyên

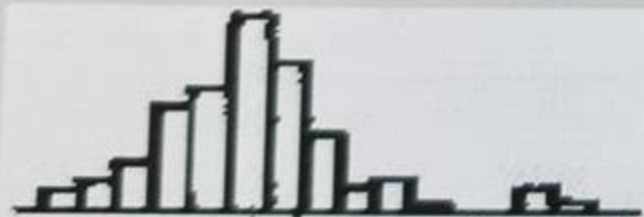


Tần suất trong các khoảng không thay đổi nhiều. Thể hiện các loại phân bố hòa trộn lẫn nhau và có giá trị trung bình ít thay đổi



Thể hiện trường hợp hai loại phân bố có giá trị trung bình thay đổi hoà trộn vào nhau.

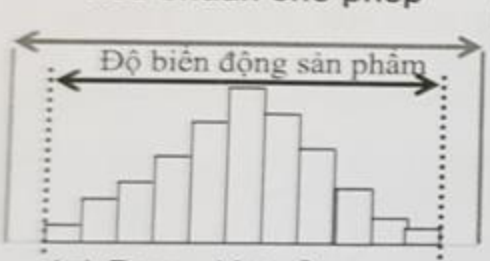
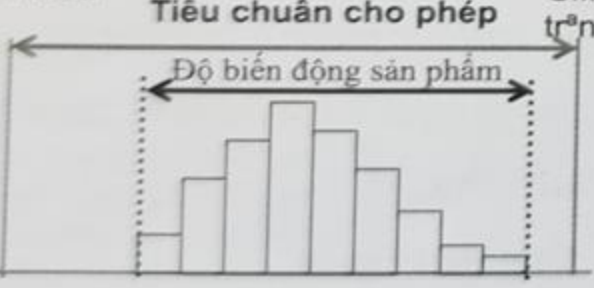
Dạng đảo nhỏ phân ly



Thể hiện trường hợp số liệu từ các loại phân bố khác nhau hơi hoà trộn một chút, hoặc trường hợp phát sinh bất thường

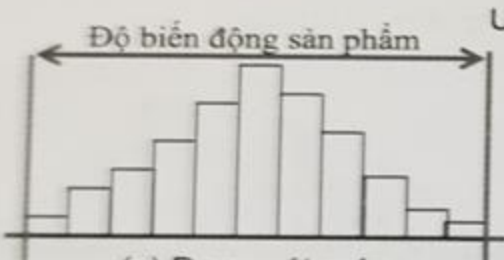
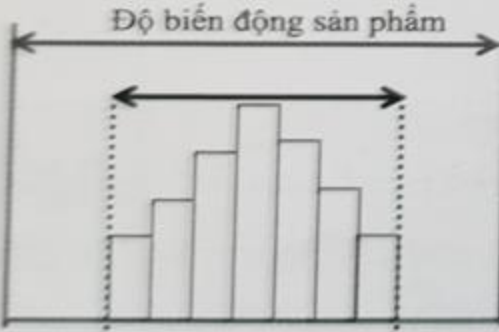
3.3 Biểu đồ Histogram

SO SÁNH PHÂN BỐ VỚI TIÊU CHUẨN

HÌNH DẠNG	Ý NGHĨA
<p>LSL Tiêu chuẩn cho phép USL</p>  <p>Độ biến động sản phẩm</p> <p>(a) Dạng lý tưởng</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Độ biến động của sản phẩm < Tiêu chuẩn. ➤ Giá trị trung bình nằm giữa đường biểu diễn. ➔ Kết quả sản xuất/dịch vụ rất tốt.
<p>Giới h¹n d³i Tiêu chuẩn cho phép Giới h¹n tr³n</p>  <p>Độ biến động sản phẩm</p> <p>(b) Dạng lệch trái (hoặc phải)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Độ biến động của sản phẩm vẫn trong tiêu chuẩn qui định. ➤ Giá trị rất gần US (upper Spec.) hay với SI (lower Spec.) . ➔ SP vượt quá tiêu chuẩn cho phép khi có sự dao động nhỏ của quá trình SX/DV

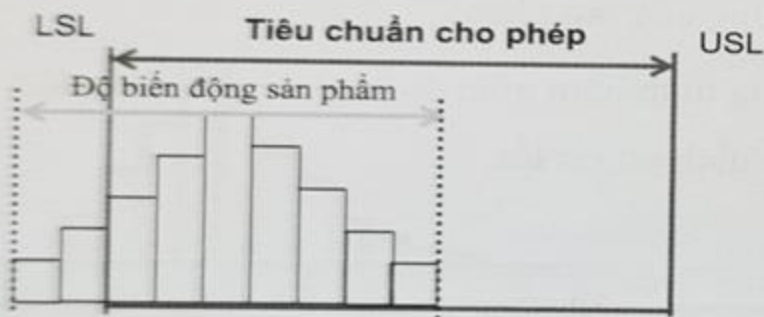
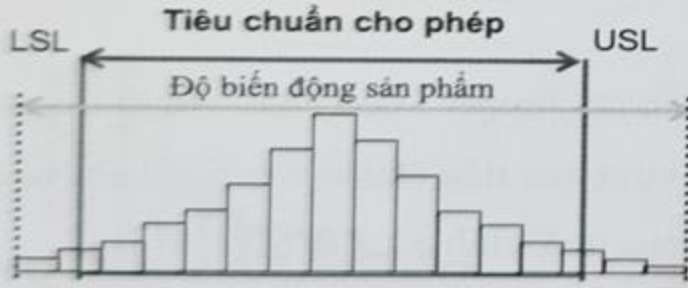
3.3 Biểu đồ Histogram

SO SÁNH PHÂN BỐ VỚI TIÊU CHUẨN

HÌNH DẠNG	Ý NGHĨA
<p>LSL</p> <p>Tiêu chuẩn cho phép</p> <p>Độ biến động sản phẩm</p> <p>USL</p>  <p>(c) Dạng sát mép</p>	<p>↪ Cần một dao động nhỏ là sản phẩm vượt ngoài tiêu chuẩn cho phép ngay.</p>
<p>LSL</p> <p>Tiêu chuẩn cho phép</p> <p>Độ biến động sản phẩm</p> <p>USL</p>  <p>(d) Dạng cách quãng hai mép</p>	<p>Tiêu chuẩn cho phép >> độ biến động của sản phẩm. ↪ Sửa đổi tiêu chuẩn nghiêm ngặt hơn.</p>

3.3 Biểu đồ Histogram

SO SÁNH PHÂN BỐ VỚI TIÊU CHUẨN

HÌNH DẠNG	Ý NGHĨA
 <p>LSL Tiêu chuẩn cho phép USL</p> <p>Độ biến động sản phẩm</p> <p>(e) Dạng quá giới hạn lệch trái hoặc phải</p>	<p>u Độ biến động của sản phẩm không đáp ứng với tiêu chuẩn ➔ Cần phải chỉnh công nghệ cho dời về chính giữa.</p>
 <p>LSL Tiêu chuẩn cho phép USL</p> <p>Độ biến động sản phẩm</p> <p>(f) Dạng vượt quá giới hạn</p>	<p>Độ biến động của sản phẩm > tiêu chuẩn cho phép. ➔ cải tiến lại quá trình SX/DV, tăng cường việc kiểm tra.</p> <p>Có thể nới rộng tiêu chuẩn.</p>

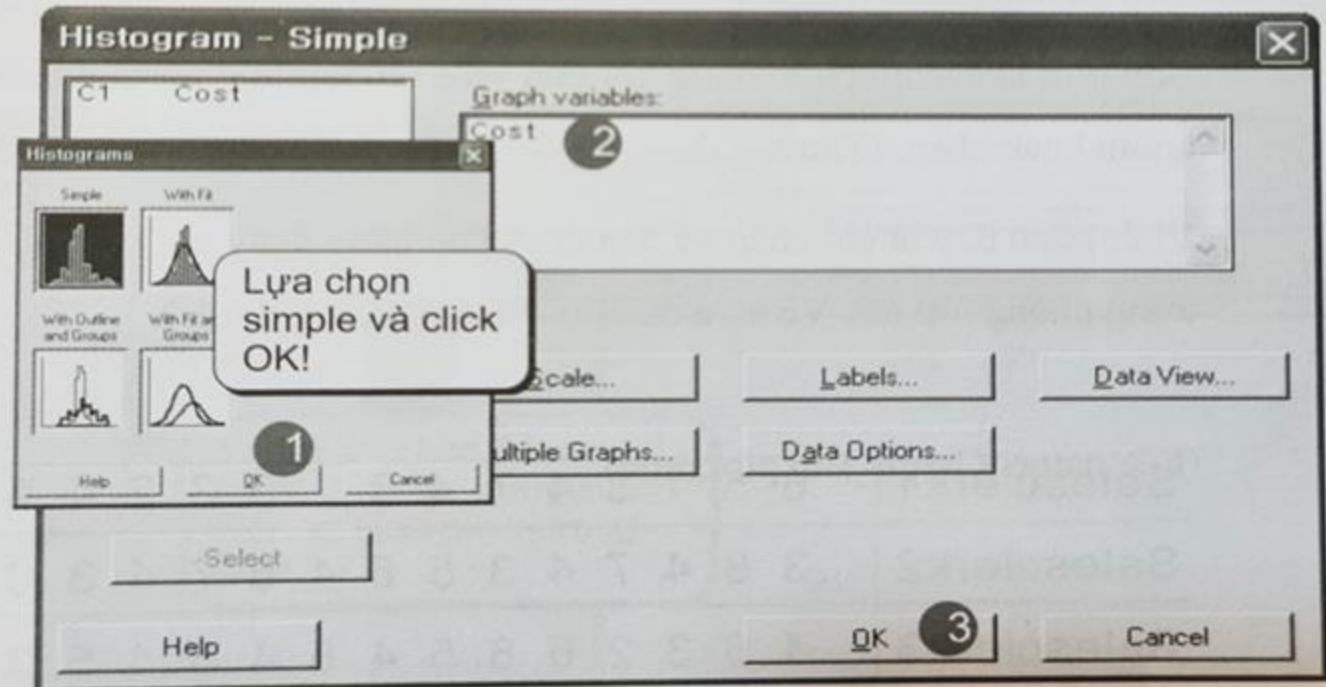
3.3 Thực hành vẽ biểu đồ Histogram

Bước 1 Vào dữ liệu vào bảng tính Worksheet

GRAPH_HISTOGRAM		
	C1	C2
	Cost	
1	29.57	
2	29.99	
3	30.58	
4	31.00	
5	31.34	
6	31.26	
7	31.17	
8	30.96	
9	30.50	
10	29.99	
11	29.48	
12	29.06	
13	28.91	
14	28.60	
15		
16		
17		
18		
19	28.34	
20	28.26	

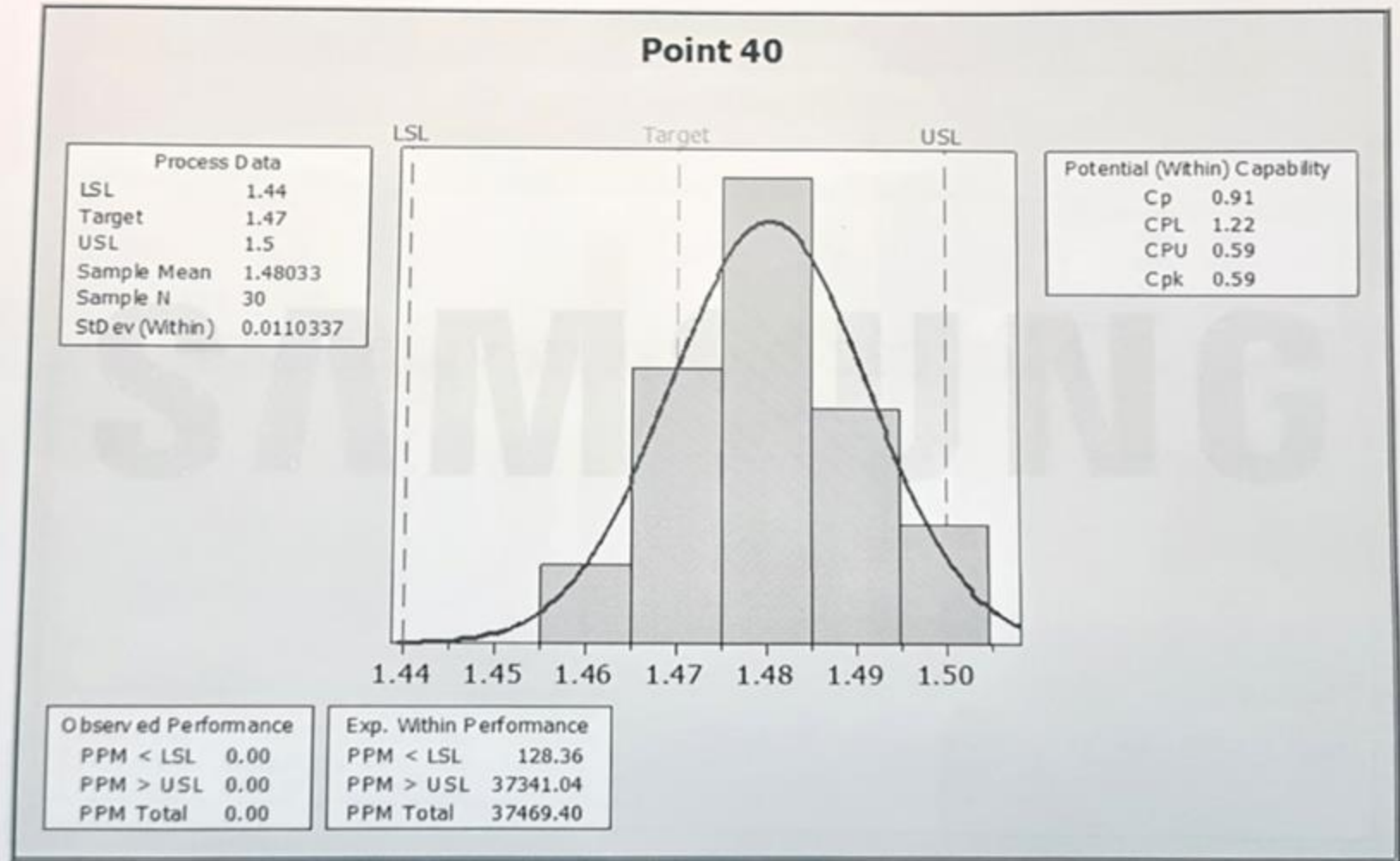
Lời khuyên là nên sử dụng 50 hoặc nhiều dữ liệu hơn để vẽ histogram

Bước 2 Graph > Histogram > Simple



4. Thực hành phân tích biểu đồ

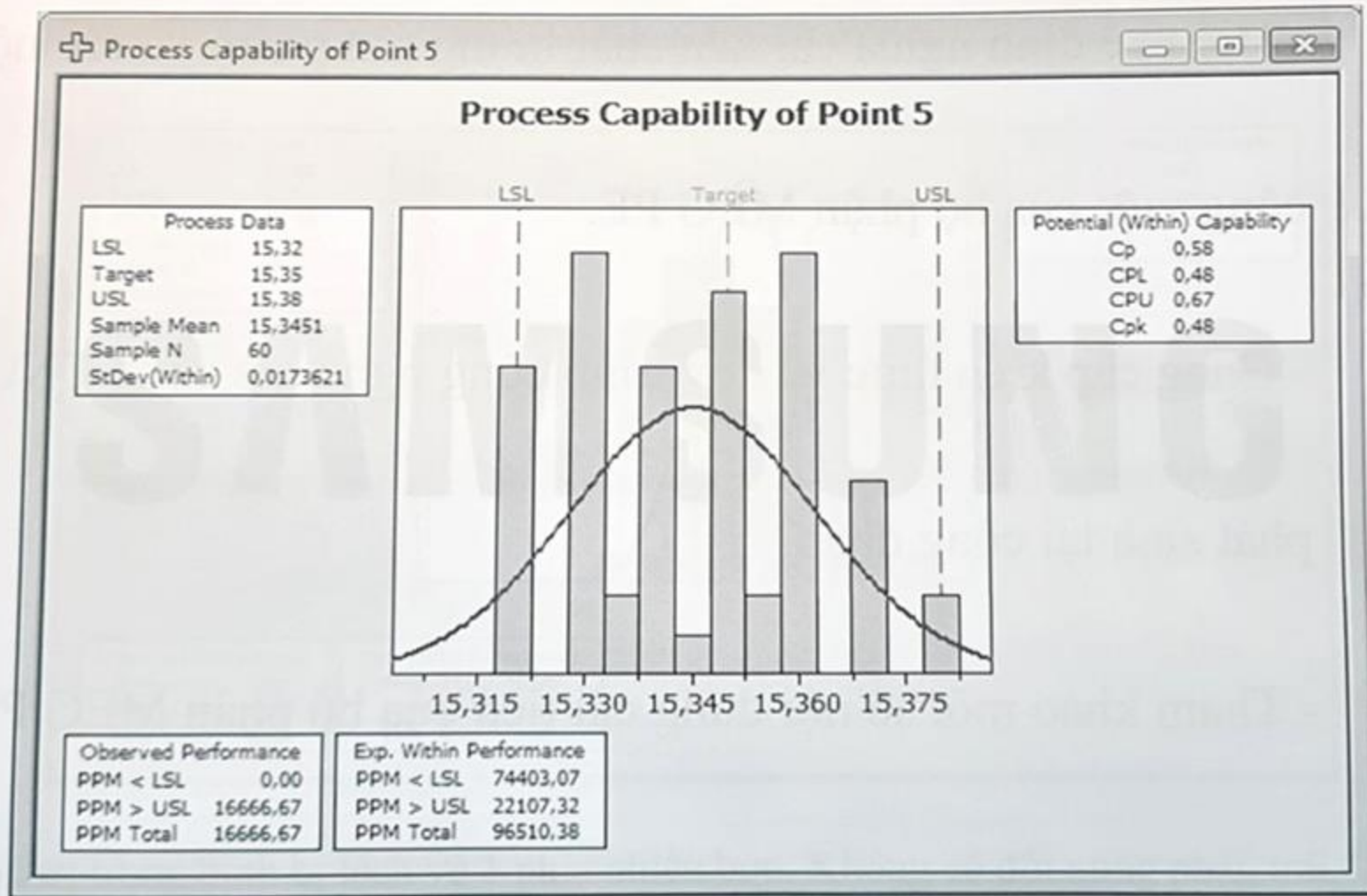
- Dạng biểu đồ phân bố thông thường:



➤ Biểu đồ dạng chuông thể hiện trạng thái ổn định của công đoạn.

4. Thực hành phân tích biểu đồ

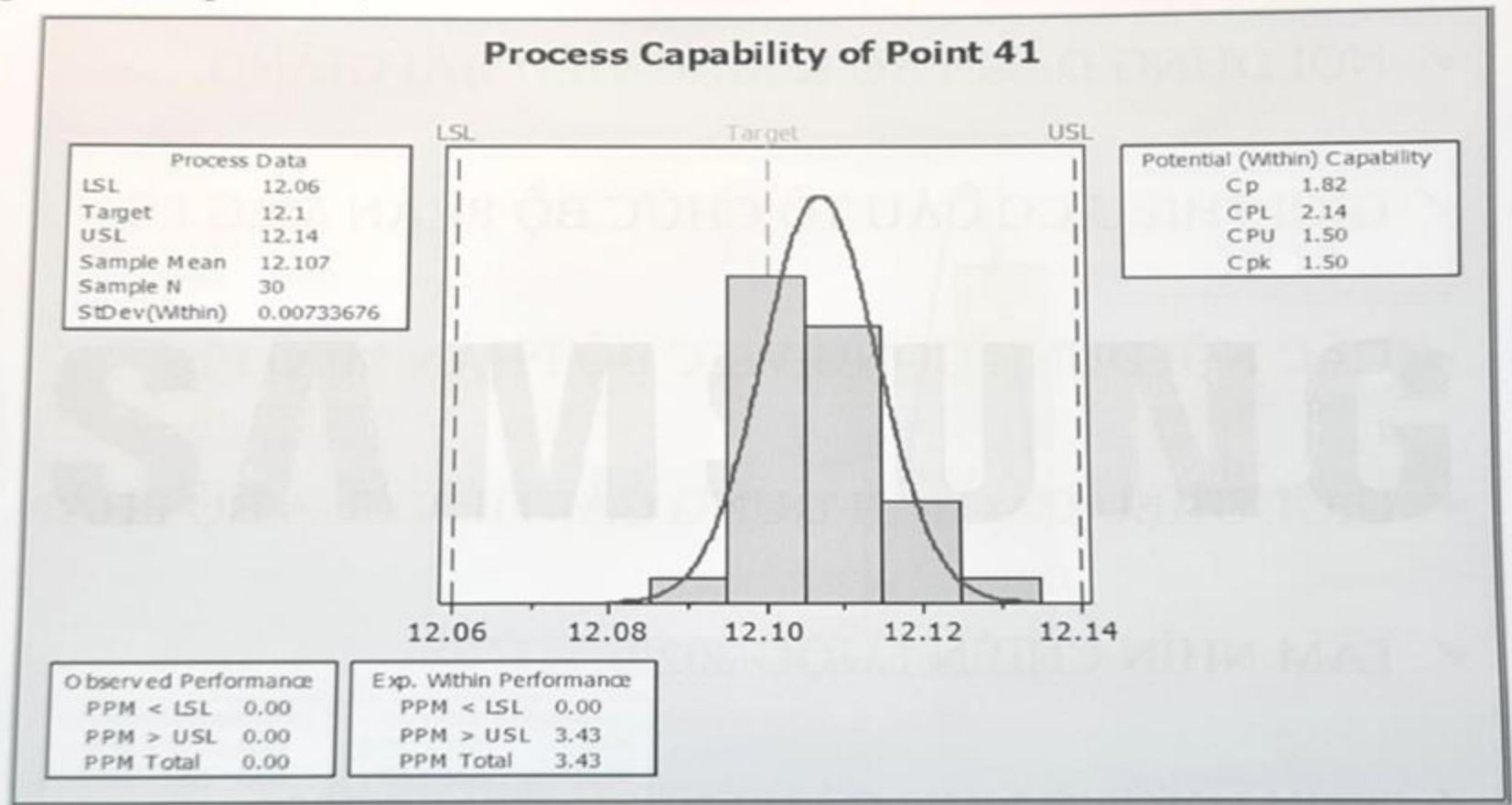
- Dạng biểu đồ nhấp nhô (Dạng hình lược hoặc răng cưa):



➤ Biểu đồ thể hiện trạng thái bất ổn định của công đoạn, cần kiểm tra lại dữ liệu đo.

4. Thực hành phân tích biểu đồ

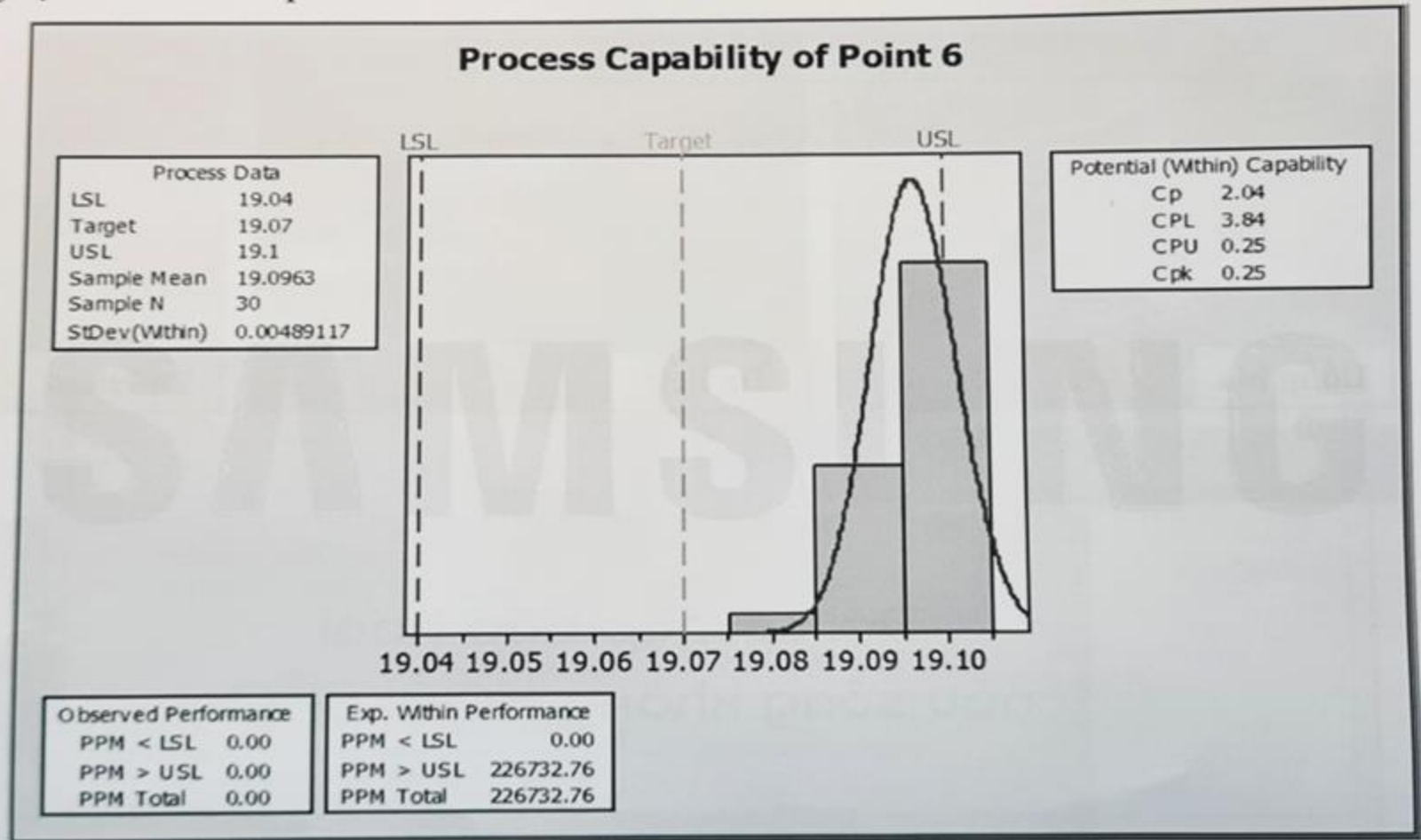
- Dạng vát lệch phải hoặc vát trái:



- Giá trị trung bình bị lệch về 1 phía nhiều hơn. Không có đối xứng phải, trái.
- Cần tăng số lượng mẫu đo để đưa biểu đồ về dạng phân bố thông thường.

4. Thực hành phân tích biểu đồ

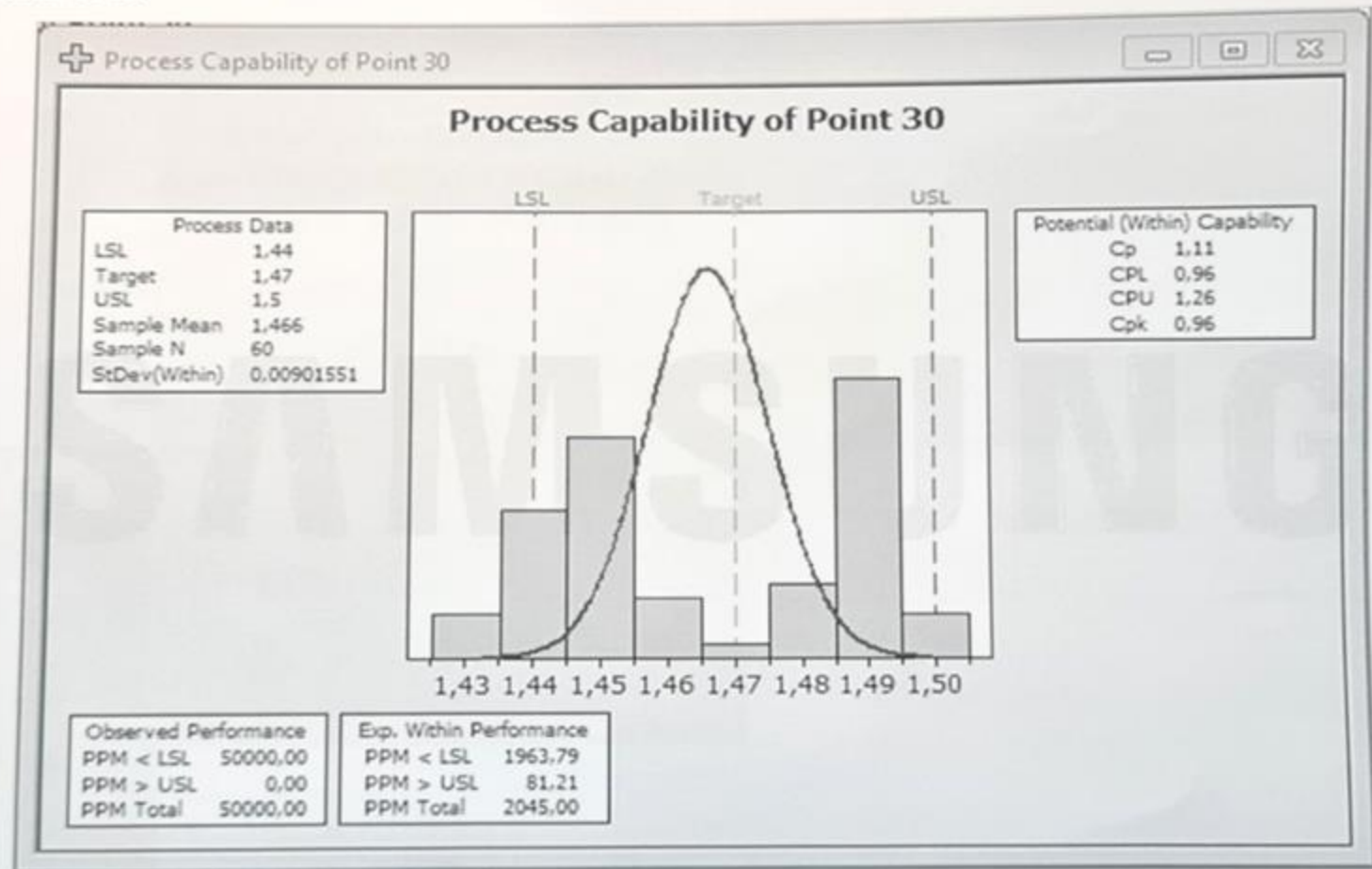
- Dạng lệch hẳn về 1 phía:



- Năng lực công đoạn yếu hoặc sai lệch trong quá trình đo đạc.
- Cần kiểm tra lại cách ghi dữ liệu của người đo.

4. Thực hành phân tích biểu đồ

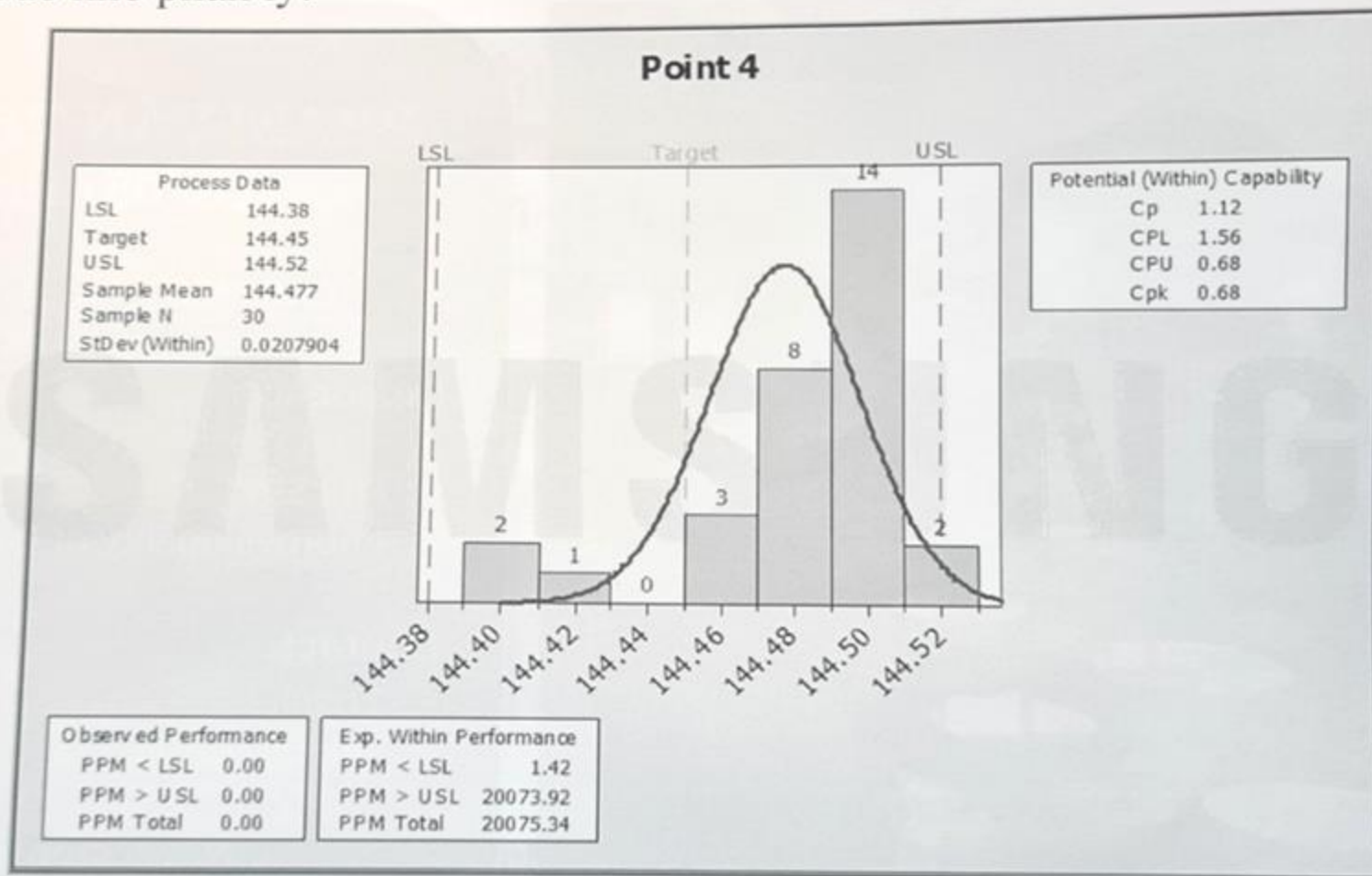
- Dạng núi đôi:



- Thể hiện trường hợp 2 quá trình riêng biệt hòa trộn vào nhau.
- Cần thống nhất phương pháp đo và lấy dữ liệu với quá trình mới nhất.

4. Thực hành phân tích biểu đồ

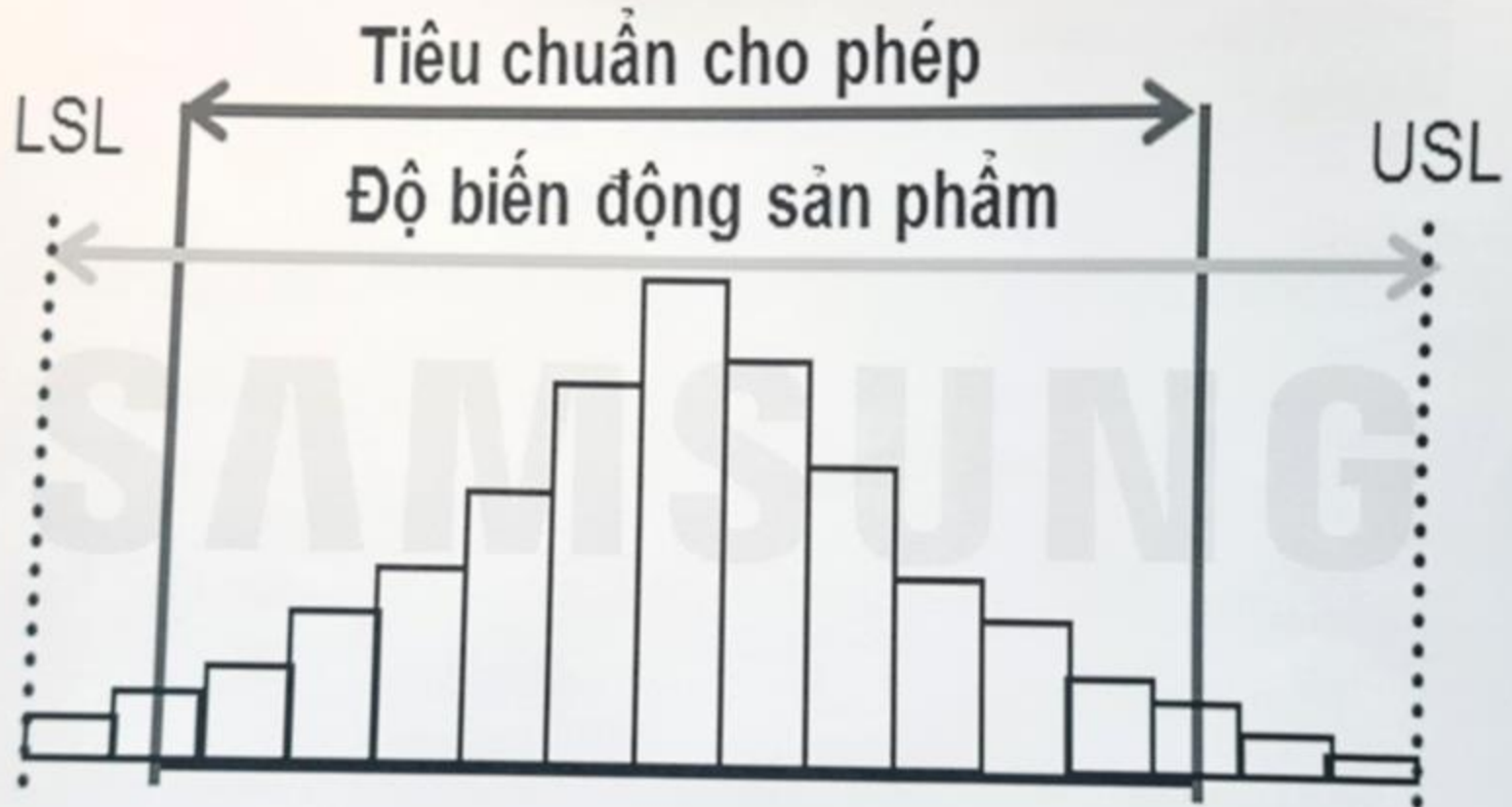
- Dạng đảo nhỏ phân ly:



- Thể hiện trường hợp dữ liệu phát sinh bất thường.
- Cần kiểm tra lại những trường hợp dữ liệu phát sinh bất thường.

4. Thực hành phân tích biểu đồ

- Dạng tràn ra cả 2 phía:



- Thể hiện độ biến động của sản phẩm lớn hơn tiêu chuẩn cho phép.
- Cần cải tiến lại quá trình sản xuất, tăng cường việc kiểm tra. Có thể nới rộng tiêu chuẩn.

THANK YOU