

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9602-2:2013

ISO 13053-2:2011

PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH LƯỢNG TRONG CẢI TIẾN QUÁ TRÌNH - 6 - SIGMA - PHẦN 2: CÔNG CỤ VÀ KỸ THUẬT

Quantitative methods in process improvement - Six Sigma - Part 1: Tools and techniques

Lời nói đầu

TCVN 9602-2:2013 hoàn toàn tương đương với ISO 13053-2:2011.

TCVN 9602-2:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 69 *Ứng dụng các phương pháp thống kê* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 9602, chấp nhận bộ tiêu chuẩn ISO 13053, gồm các tiêu chuẩn dưới đây có tên chung "Phương pháp định lượng trong cải tiến quá trình - 6-Sigma":

- TCVN 9602-1:2013 (ISO 13053-1:2011), Phần 1: Phương pháp luận DMAIC

- TCVN 9602-2:2013 (ISO 13053-2:2011), Phần 2: Công cụ và kỹ thuật

Lời giới thiệu

6-Sigma¹⁾ là một phương pháp tiếp cận được xây dựng cho các doanh nghiệp và tổ chức mong muốn có được lợi thế cạnh tranh. Thực hành 6-Sigma được thiết kế làm công cụ trong

- hoạt động cải tiến quá trình và đưa ra các quyết định dựa trên cơ sở thống kê,
- đo lường kết quả kinh doanh với một mức độ tin cậy,
- phòng ngừa về độ không đảm bảo và sai số,
- kết hợp lợi nhuận và lợi ích cao trong ngắn hạn, trung hạn và dài hạn, và
- loại bỏ sự lãng phí khỏi mọi quá trình.

Trị số sigma (được viết $Z_{\text{giá trị}}$) là chỉ số chất lượng quá trình thể hiện hiệu năng quá trình về khả năng cung cấp sản phẩm hoặc dịch vụ đáp ứng các quy định và sự kỳ vọng của khách hàng cũng như bên thứ ba. Nó liên quan trực tiếp tới

a) tỷ lệ đầu ra (sản lượng) tốt hoặc đạt yêu cầu do quá trình tạo ra, hoặc

b) tỷ lệ đầu ra kém hoặc không đạt [% , phần triệu hoặc khuyết tật trên một triệu cơ hội (DPMO)] do một quá trình tạo ra.

Bảng sau đây giải thích $Z_{\text{giá trị}}$ như tỷ lệ khuyết tật được dự kiến.

Bảng 1 - Trị số Sigma

Giá trị DPMO được tính toán (Y_{DPMO})	Trị số sigma ($Z_{\text{giá trị}}$)
308 538,0	2
66 807,0	3
6 210,0	4
233,0	5

¹⁾ 6-Sigma là một nhãn hiệu thương mại của Motorola.

3,4	6
<p>CHÚ THÍCH 1: Bảng trị số 6-Sigma đầy đủ có thể thấy trong TCVN 9602-1:2013 (ISO 13053-1:2011), Phụ lục A.</p> <p>CHÚ THÍCH 2: Việc tính toán dựa trên độ trôi 1,5 sigma so với giá trị trung bình.</p>	

PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH LƯỢNG TRONG CẢI TIẾN QUÁ TRÌNH - 6 - SIGMA - PHẦN 2: CÔNG CỤ VÀ KỸ THUẬT

Quantitative methods in process improvement - Six Sigma - Part 1: Tools and techniques

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này mô tả các công cụ và kỹ thuật sử dụng tại mỗi giai đoạn của phương pháp tiếp cận DMAIC, được minh họa bằng các từ dữ kiện.

Phương pháp luận đưa ra trong Phần 1 của tiêu chuẩn này là khái quát và không phụ thuộc vào bất kỳ ngành kinh tế hay công nghiệp riêng biệt nào. Điều này làm cho các công cụ và kỹ thuật được mô tả trong tiêu chuẩn này thích hợp cho mọi lĩnh vực hoạt động và quy mô doanh nghiệp đang cố gắng để đạt được lợi thế cạnh tranh.

2. Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây.

2.1. Đối sánh chuẩn (benchmarking)

Phương pháp so sánh hiệu quả của các tổ chức hàng đầu trong một phân đoạn thị trường.

2.2. Tư duy tập thể (brainstorming)

Kỹ thuật sáng tạo nhóm được thiết kế để tạo ra nhiều lý tưởng.

2.3. Biểu đồ nguyên nhân và kết quả (cause and effect diagram)

Biểu đồ Ishikawa

Biểu đồ xương cá

Công cụ trực quan thường được sử dụng với tư duy tập thể để tổ chức hợp lý các nguyên nhân tiềm ẩn của một vấn đề.

2.4. Nguyên nhân thông thường (common cause)

Nguồn gây biến động quá trình vốn có trong quá trình theo thời gian.

2.5. Khoảng tin cậy (confidence interval)

Khoảng có thể dự kiến chứa một tham số được ước tính với xác suất $\geq 1 - \alpha$, thường là 95% hoặc 99%.

2.6. Dữ liệu liên tục (continuous data)

Dữ liệu được đo theo thang đo và có thể được chia nhỏ được.

2.7. Thiết yếu về chất lượng (critical-to-quality)

CTQ

Các đặc tính thiết yếu, các yêu cầu tính năng chất lượng phải được đáp ứng để thỏa mãn khách hàng.

2.8. Khách hàng (customer)

Tổ chức hay cá nhân tiếp nhận sản phẩm.

CHÚ THÍCH: Khách hàng có thể ở bên trong hay bên ngoài tổ chức.

[TCVN ISO 9000:2007 (ISO 9000:2005), 3.3.5].

2.9. Khuyết tật (defect)

Sự không đáp ứng yêu cầu liên quan đến việc sử dụng dự kiến hay quy định.

[TCVN ISO 9000:2007 (ISO 9000:2005), 3.6.3].

2.10. Cơ hội khuyết tật (defect opportunity)

Bất kỳ sự kiện đo lường được mà có thể tạo ra khuyết tật.

2.11. Đơn vị có khuyết tật (defective unit)

Đơn vị có một hoặc nhiều khuyết tật.

[TCVN 8244-2:2010 (ISO 3534-2:2006), 1.2.16]

2.12. Thiết kế thực nghiệm (design of experiments)

DOE

Phương pháp luận có hệ thống dùng cho việc thu thập thông tin để hướng dẫn cải tiến quá trình bất kỳ.

CHÚ THÍCH 1: Các mô hình thống kê được xây dựng để thể hiện quá trình được phân tích.

CHÚ THÍCH 2: Các công cụ mô phỏng và tối ưu hóa có thể áp dụng để kiểm nghiệm và xác nhận những cải tiến cụ thể.

2.13. Dữ liệu rời rạc (discrete data)

Dữ liệu có thể phân loại, nhưng không chia nhỏ được.

CHÚ THÍCH 1: Dữ liệu liên tục có thể được coi là rời rạc bằng cách nhóm hoặc cách phân loại khác.

CHÚ THÍCH 2: Dữ liệu được phân loại theo định tính khác nhau là rời rạc và được gọi là "dữ liệu định tính".

CHÚ THÍCH 3: Dữ liệu rời rạc xuất phát từ thang đo danh nghĩa hoặc thang đo thứ tự.

2.14. Khía cạnh môi trường (environmental aspect)

Hoạt động, sản phẩm hoặc dịch vụ có thể tương tác với môi trường.

2.15. Xem xét cổng (gate review)

Việc xem xét dự án do người tài trợ dẫn dắt mỗi khi hoàn thành giai đoạn DMAIC để xác nhận giá trị các kết luận của giai đoạn đó.

2.16. Đầu vào (input)

Nguồn lực hoặc dữ liệu, hoặc cả hai, cần thiết để thực hiện một quá trình.

2.17. Mô hình Kano (Kano model)

Công cụ quản lý chất lượng được sử dụng để ưu tiên các yêu cầu của khách hàng.

2.18. Phân tích hệ thống đo lường (measurement system analysis)

MSA

Chuỗi nghiên cứu giải thích cách thức hệ thống đo thực hiện.

CHÚ THÍCH: Việc xác nhận hệ thống đo tạo điều kiện đảm bảo tính chất nhất quán và tính ổn định của dữ liệu.

2.19. Ngăn ngừa sai lỗi (mistake proofing)

Poka yoke

Phương pháp phòng ngừa được thiết kế như một kỹ thuật đơn giản để phòng ngừa

- bất kỳ điều gì gây ra những thay đổi không được hoạch định hoặc không mong muốn cho hệ thống, hoặc

- bất kỳ lỗi nào tác động tiêu cực đến hệ thống.

2.20. Mục tiêu (objective)

Giá trị mục tiêu của một quá trình do khách hàng xác định.

2.21. Xác định thao tác (operational definition)

Mô tả rõ ràng, ngắn gọn về một phép đo và quá trình được sử dụng để thực hiện nó.

2.22. Đầu ra (output)

Các sản phẩm hoặc dịch vụ được tạo ra thông qua một quá trình.

2.23. Phân tích Pareto (Pareto analysis)

Phương pháp luận được sử dụng để đi sâu vào dữ liệu rời rạc nhằm đánh giá tần suất các khuyết tật theo các yếu tố phân loại.

2.24. Quá trình (process)

Tập hợp các hoạt động có liên quan lẫn nhau hoặc tương tác để biến đầu vào thành đầu ra.

2.25. Bản đồ quá trình (process map)

Trình bày một quá trình bằng đồ thị.

2.26. Thỏa ước dự án (project charter)

Tài liệu nêu rõ vấn đề cần giải quyết, các mục tiêu cải tiến, phạm vi dự án, các mốc quan trọng của dự án, vai trò và trách nhiệm của dự án.

2.27. Triển khai chức năng chất lượng (quality function deployment)

QFD

Phương pháp chuyển các yêu cầu của khách hàng thành các đặc trưng thiết kế và, cuối cùng, thành các yêu cầu kiểm soát quá trình.

CHÚ THÍCH: Phương pháp này sử dụng công cụ "Ngôi nhà chất lượng".

2.28. Phương án lấy mẫu (sampling plan)

Kế hoạch mô tả cách thức lựa chọn mẫu.

2.29. Bảng điểm (scorecard)

Phương pháp đánh giá do khách hàng quy định được sử dụng để theo dõi hiệu năng trong việc thỏa mãn các yêu cầu của khách hàng.

2.30. Nguyên nhân đặc biệt (special causes)

Nguồn gây biến động quá trình không phải là biến động vốn có của quá trình.

CHÚ THÍCH: Nguyên nhân đặc biệt là do các yếu tố đã biết hoặc yếu tố đặc biệt, đôi khi được gọi là các nguyên nhân không ngẫu nhiên gây ra.

2.31. Bên thứ ba (third party)

Cá nhân hoặc tổ chức có liên quan hoặc bị ảnh hưởng bởi vấn đề thực hiện đang đề cập.

2.32. Y cao nhất (top Y)

CTQ quan trọng nhất đối với cả khách hàng và tổ chức.

2.33. Đơn vị (unit)

Cá thể được sản xuất hoặc được xử lý.

2.34. Ý kiến của khách hàng (voice of the customer)

VOC

Thông tin từ khách hàng thể hiện sự kỳ vọng của họ.

CHÚ THÍCH: Điều này đòi hỏi khách hàng nêu rõ các mục tiêu mà họ cần và sẽ giúp nhà sản xuất hiểu được vị thế của khách hàng và hiểu được những kỳ vọng của họ.

3. Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt

3.1. Ký hiệu

b_0	phần chặn trong phương trình hồi quy
b_1	hệ số trong phương trình hồi quy
C	số tới hạn được sử dụng trong FMEA
c	số khuyết tật (sự không phù hợp)
D	phân thứ hạng khả năng phát hiện được sử dụng trong FMEA
d	độ chính xác (kết hợp với khoảng tin cậy)
L	giới hạn quy định dưới
N	cỡ tổng thể
n	cỡ mẫu
n_{CTQC}	số đặc trưng thiết yếu về chất lượng
O	phân thứ hạng khả năng xảy ra được sử dụng trong FMEA
p	tỷ lệ
r	hệ số tương quan
Σ	phép tổng
δ	ước lượng độ lệch chuẩn tổng thể
S	phân thứ hạng mức độ nghiêm trọng sử dụng trong FMEA
s	độ lệch chuẩn mẫu
U	giới hạn quy định trên
X	biến ngẫu nhiên (độc lập)
\bar{X}	giá trị trung bình của X
Y	biến ngẫu nhiên (phụ thuộc)
\bar{Y}	giá trị trung bình của Y
\hat{Y}	giá trị dự đoán của Y
	giá trị tính được của DPMO
Y_{ppm}	giá trị tính được theo ppm
$Z_{giá trị}$	trị số hoặc giá trị sigma

3.2. Thuật ngữ viết tắt

ANOVA	phân tích phương sai
COQ	chi phí chất lượng
COPQ	chi phí do chất lượng kém
CTQ	thiết yếu về chất lượng
CTQC	đặc trưng thiết yếu về chất lượng
DMAIC	xác định, đo lường, phân tích, cải tiến và kiểm soát CHÚ THÍCH 1: Phương pháp DMAIC về cải tiến quá trình hiện hành và đầu ra của nó có năm giai đoạn: xác định, đo lường, phân tích, cải tiến và kiểm soát.
DPMO	số khuyết tật trên một triệu cơ hội CHÚ THÍCH 2: DPMO có thể được sử dụng để xác định trị số sigma.
FMEA	phân tích kiểu và tác động của sai lỗi
FMECA	phân tích tính nghiêm trọng và tác động, kiểu của sai lỗi
GRR	nghiên cứu độ lặp lại và độ tái lập của thiết bị đo
ppm	phần triệu
RACI	trách nhiệm, khả năng giải trình, tư vấn, thông báo
ROI	lợi nhuận đầu tư
RPN	số ưu tiên của rủi ro
SIPOC	lưu đồ biểu thị mối quan hệ với Nhà cung cấp, Đầu vào, Quá trình, Đầu ra, Khách hàng

4. Trình tự quá trình DMAIC

4.1. Giai đoạn xác định

4.1.1. Mục tiêu

Mục tiêu của giai đoạn này là để

- nhận biết các yêu cầu và mong đợi của các bên liên quan,
- nhận biết ý kiến của khách hàng và bên thứ ba (CTQC, v.v...),
- lựa chọn nhóm dự án,
- xây dựng bản đồ quá trình (SIPOC), hiển thị dữ liệu (Pareto), và
- tạo ra một thỏa ước dự án.

4.1.2. Các bước

4.1.2.1. Xác định: Bước 1

Nhận biết khách hàng và bên thứ ba, hiểu các nhu cầu của họ và chuyển chúng thành các yêu cầu đo lường được. Thiết lập các mục tiêu cải tiến.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Khiếu nại của khách hàng, phản hồi thị trường, khảo sát	Tờ dữ kiện 04, TCVN ISO 9001 hoặc các tiêu chuẩn quản lý khác
Sự kỳ vọng của bên thứ ba, xem xét về đạo đức	Tờ dữ kiện 04, TCVN ISO 14001 hoặc các tiêu chuẩn quản lý khác
ROI, chi phí và trách nhiệm giải trình	Tờ dữ kiện 01

Các chỉ số 6-Sigma	Tờ dữ kiện 20
Biểu đồ mối quan hệ	Tờ dữ kiện 02
Mô hình Kano	Tờ dữ kiện 03
Các yêu cầu CTQ	Tờ dữ kiện 04
Ngôi nhà chất lượng	Tờ dữ kiện 05
Đối sánh chuẩn	Tờ dữ kiện 06

4.1.2.2. Xác định: Bước 2

Xác định và ghi lại các mục tiêu nhóm cho dự án: thời hạn cuối cùng, phần thưởng, ràng buộc, rủi ro, lợi nhuận về đầu tư, năng lực và phạm vi của dự án.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Thỏa ước dự án	Tờ dữ kiện 07
Công cụ hoạch định dự án: Biểu đồ Gantt, chương trình dự án	Tờ dữ kiện 08
Ma trận năng lực RACI	Tờ dữ kiện 28
ROI, chi phí và trách nhiệm giải trình	Tờ dữ kiện 01
Phân tích rủi ro dự án (trong thỏa ước dự án)	Tờ dữ kiện 07

4.1.2.3. Xác định: Bước 3

Mô tả hoạt động hoặc quá trình.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
SIPOC	Tờ dữ kiện 09
Vẽ sơ đồ quá trình và dữ liệu quá trình	Tờ dữ kiện 10

4.2. Giai đoạn đo lường

4.2.1. Mục tiêu

Mục tiêu là

- hiển thị dữ liệu (bằng biểu đồ xu hướng, biểu đồ tần số, v.v...), và
- đánh giá hiệu năng đường cơ sở đối với quá trình hiện tại để tăng cường mục tiêu dự án.

4.2.2. Các bước

4.2.2.1. Đo lường: Bước 1

Thực hiện các yêu cầu đo lường (Y) và lựa chọn một hoặc nhiều biến tới hạn (X) để cải tiến.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Ý kiến của khách hàng (ngôi nhà chất lượng, v.v...)	Tờ dữ kiện 05
Ý kiến của bên thứ ba (môi trường, trách nhiệm xã hội, tính bền vững)	Tờ dữ kiện 05
Biểu đồ cây CTQ	Tờ dữ kiện 04

4.2.2.2. Đo lường: Bước 2

Xác định dữ liệu cần thu thập để xác định những yếu tố tác động đến độ biến động quá trình (X).

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Các ma trận ưu tiên	Tờ dữ kiện 11
Biểu đồ nguyên nhân và kết quả	Tờ dữ kiện 12
Tư duy tập thể	Tờ dữ kiện 13
FMEA (phân tích kiểu và tác động của sai lỗi)	Tờ dữ kiện 14

4.2.2.3. Đo lường: Bước 3

Kiểm tra kép sự phù hợp của các thước đo được lựa chọn.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
MSA (phân tích hệ thống đo lường)	Tờ dữ kiện 15

4.2.2.4. Đo lường: Bước 4

Xây dựng một kế hoạch thu thập dữ liệu phân tầng (X và Y).

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Kế hoạch thu thập dữ liệu	Tờ dữ kiện 16
Xác định cỡ mẫu	Tờ dữ kiện 17

4.2.2.5. Đo lường: Bước 5

Hiểu và xác nhận giá trị của dữ liệu.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Kiểm nghiệm tính chuẩn và chuyển đổi dữ liệu không phân bố chuẩn	Tờ dữ kiện 18
Trình bày trực quan dữ liệu: Biểu đồ tần số; Biểu đồ hộp (biểu đồ hộp và ria) Biểu đồ Pareto; Biểu đồ loạt	Tờ dữ kiện 19
Biểu đồ kiểm soát	Tờ dữ kiện 30

4.2.2.6. Đo lường: Bước 6

Đo lường hiệu năng quá trình và/hoặc năng lực quá trình.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Các chỉ số: P_D , P_{pk} , C_p , C_{pk} , ppm, DPMO, $Z_{giá\ tri}$	Tờ dữ kiện 20

4.2.2.7. Đo lường: Giai đoạn 7

Xác nhận hoặc điều chỉnh lại các mục tiêu cải tiến.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
So sánh mục tiêu ban đầu với các chỉ số (thỏa ước dự án)	Tờ dữ kiện 07

4.3. Giai đoạn phân tích

4.3.1. Mục tiêu

Mục tiêu là

- a) nhận biết sự lãng phí,
- b) nhận biết các tác động tiêu cực về môi trường và xã hội,
- c) lựa chọn và phân thứ hạng các biến quá trình chính (X),
- d) thiết lập các mối quan hệ giữa X và Y,
- e) xác nhận nguyên nhân gốc (X) tác động tới Y,
- f) đánh giá các điểm yếu kém của thiết kế hiện tại.

4.3.2. Các bước

4.3.2.1. Phân tích: Bước 1

Phân tích quá trình để xác định các hoạt động không làm tăng giá trị hoặc các hoạt động cần cải tiến.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Phân tích nguyên nhân và kết quả	Tờ dữ kiện 12
Phân tích sự lãng phí	Tờ dữ kiện 21
Phân tích dòng giá trị	Tờ dữ kiện 22
Mô hình hóa cung cấp dịch vụ (phân tích quá trình dịch vụ)	Tờ dữ kiện 23
Lập sơ đồ quá trình	Tờ dữ kiện 10

4.3.2.2. Phân tích: Bước 2

Biểu đồ liên kết tiềm năng giữa X và Y.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Biểu đồ phân tán, biểu đồ Pareto và đồ thị phân tán	Tờ dữ kiện 19
Biểu đồ loạt	Tờ dữ kiện 19

4.3.2.3. Phân tích: Bước 3

Định lượng tác động của các biến quá trình chính X và mối tương tác tiềm ẩn của chúng.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Kiểm nghiệm giả thuyết	Tờ dữ kiện 24
Phân tích hồi quy	Tờ dữ kiện 25
Tương quan	Tờ dữ kiện 25

4.3.2.4. Phân tích: Bước 4

Sàng lọc thêm tác động được đánh giá của các biến quá trình chính bằng cách sử dụng phương pháp tiếp cận thực nghiệm để tìm các yếu tố mới.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Thiết kế thực nghiệm	Tờ dữ kiện 26
Phân tích hồi quy	Tờ dữ kiện 25
Kiểm nghiệm giả thuyết	Tờ dữ kiện 24

4.4. Giai đoạn cải tiến

4.4.1. Mục tiêu

Mục tiêu là

- a) nhận biết các giải pháp (lựa chọn),
- b) hoạch định và xây dựng một thực nghiệm thí điểm (ví dụ: sử dụng DOE),
- c) xây dựng một giải pháp ổn định (cập nhật FMEA),
- d) thực hiện các giải pháp được lựa chọn.

4.4.2. Các bước

4.4.2.1 Cải tiến: Bước 1

Xác định quá trình mục tiêu.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Hiện thị thống kê mô tả	Tờ dữ kiện 19

4.4.2.2. Cải tiến: Bước 2

Tạo ra các ý tưởng giải pháp/thiết kế lại.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Tư duy tập thể và các công cụ sáng tạo khác	Tờ dữ kiện 13
Thiết kế thực nghiệm	Tờ dữ kiện 26

4.4.2.3. Cải tiến: Bước 3

Kiểm tra.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Độ tin cậy	Tờ dữ kiện 27

4.4.2.4. Cải tiến: Bước 4

Đánh giá rủi ro.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
FMEA (phân tích kiểu và tác động của sai lỗi)	Tờ dữ kiện 14

4.4.2.5. Cải tiến: Bước 5

Lựa chọn.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Ma trận ưu tiên và các phương pháp ra quyết định khác	Tờ dữ kiện 11

4.4.2.6. Cải tiến: Bước 6

Tổ chức triển khai giải pháp.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Các công cụ hoạch định dự án: <ul style="list-style-type: none">• Biểu đồ Gantt;• Kế hoạch dự án	Tờ dữ kiện 08
Các công cụ quản lý nguồn lực (ma trận RACI, v.v...)	Tờ dữ kiện 28

4.4.2.7. Cải tiến: Bước 7

Thực hiện.

4.5. Giai đoạn kiểm soát

4.5.1. Mục tiêu

Mục tiêu là

- a) xem xét, kiểm tra xác nhận, xác nhận hiệu lực của cải tiến (kế hoạch kiểm soát),
- b) bảo toàn lợi ích (ví dụ: triển khai TPM),
- c) thể chế hóa những cải tiến (ví dụ: 5S, khả năng liên tục),
- d) đưa ra phản hồi và sự thừa nhận làm việc nhóm.

4.5.2. Các bước

4.5.2.1. Kiểm soát: Bước 1

Cập nhật kế hoạch kiểm soát.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Cập nhật FMEA	Tờ dữ kiện 14
Kế hoạch kiểm soát (được lập thành văn bản)	Tờ dữ kiện 29

4.5.2.2. Kiểm soát: Bước 2

Lập thành văn bản các hoạt động thực hành tốt nhất.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Soạn thảo các thủ tục quá trình	TCVN ISO 9001, TCVN ISO 14001, hoặc các tiêu chuẩn quản lý khác
Đào tạo	TCVN ISO 9001, hoặc các tiêu chuẩn quản lý khác

4.5.2.3. Kiểm soát: Bước 3

Giám sát giải pháp thực hiện.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Các biểu đồ kiểm soát	Tờ dữ kiện 30

4.5.2.4. Kiểm soát: Bước 4

Kiểm tra kép hiệu lực và hiệu quả của cải tiến.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Kiểm nghiệm thống kê, trình bày bằng đồ thị	Tờ dữ kiện 04, 19 và 24
Tính toán lợi ích đạt được	Tờ dữ kiện 01, TCVN ISO 9001, TCVN ISO 14001 hoặc các tiêu chuẩn quản lý khác
Năng lực quá trình	Tờ dữ kiện 20
Khảo sát về sự thỏa mãn	TCVN ISO 9001, hoặc các tiêu chuẩn quản lý khác
Điểm chuẩn (cập nhật)	Tờ dữ kiện 06

4.5.2.5. Kiểm soát: Bước 5

Tổng kết các bài học.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Xem xét dự án và ý kiến phản hồi về kinh nghiệm	Tờ dữ kiện 31
Báo cáo về những thành tựu: trên một mạng nội bộ, internet, v.v...	Tờ dữ kiện 07

4.5.2.6. Kiểm soát: Bước 6

Thế chế hóa.

Kỹ thuật	Tờ dữ kiện hoặc tiêu chuẩn
Đánh giá những lợi ích và rủi ro tiềm ẩn qua các ứng dụng kinh doanh khác	Tờ dữ kiện 07 TCVN ISO 9001, hoặc các tiêu chuẩn quản lý khác

4.5.2.7. Kiểm soát: Bước 7

Kết thúc dự án và tổ chức hoàn thành dự án.

PHỤ LỤC A

(tham khảo)

Tờ dữ kiện

Xem các tờ dữ kiện từ 01 tới 31.

Tờ dữ kiện 01 - ROI, chi phí và trách nhiệm giải trình

<p>NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?</p> <p>Dự án Sáu Sigma nhằm mục đích nâng cao lợi nhuận hoặc doanh thu hoạt động hoặc cả hai. Điều quan trọng để quản lý chương trình này giống như bất kỳ nhiệm vụ kinh doanh nào với</p> <p>a) các mục tiêu hoạt động và tài chính (ROI và chi phí),</p> <p>b) mô hình tính toán minh họa cho chi phí và thu nhập của dự án, và</p> <p>c) quá trình phân bổ ngân sách để giúp việc quản lý dự án 6-Sigma trên quy mô thời gian trung hạn.</p>
<p>NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?</p> <p>Việc tính toán ROI và chi phí chứng minh rằng dự án 6-Sigma sẽ mang lại các kết quả tài chính. Kỹ thuật ROI, kết hợp với mô hình tính toán thích hợp, giúp quản lý tiến trình của dự án và kiểm tra xác nhận rằng mỗi giai đoạn quan trọng đều nằm trong phạm vi mục tiêu tài chính.</p>
<p>CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?</p> <p>Có ba bước:</p> <p>1. Xây dựng mô hình tính toán chi phí cho dự án 6-Sigma.</p> <p>Dự án 6-Sigma được định hướng bằng nguyên tắc quá trình: giá trị của nó là hiệu số giữa giá trị đầu ra của các hoạt động và chi phí của chúng. Mỗi hoạt động đem lại doanh thu (được liên kết với đầu ra) nhưng cũng tạo ra một số chi phí. Việc tính toán chi phí là một sự phân tích về việc tính toán chung với một số tính toán cụ thể về chi phí và doanh thu của một hoạt động quá trình. Việc tính toán chi phí đưa ra cái nhìn đồng nhất cho cả bộ phận tài chính và vận hành về doanh thu và chi phí của quá trình. Điều quan trọng là bộ phận tài chính và bộ phận vận hành sử dụng cùng một mô hình tính toán cho hiệu năng kinh doanh.</p>

Kết quả là việc tính toán chi phí có thể đưa ra chi phí và doanh thu của mỗi đơn vị từ một quá trình, và xây dựng quá trình tính toán đối với chuỗi giá trị.

2. Thiết lập ROI cho dự án

Mục đích chính của bước này là đưa ra một khuyến nghị để tài trợ cho dự án hay không.

Việc tính toán ROI phải dễ hiểu trong mô hình tính toán chi phí được xây dựng ở Bước 1.

3. Xây dựng ngân sách và quản lý dự án.

Đối với dự án 6-Sigma trung hạn hoặc dài hạn, lịch trình của nỗ lực cải tiến, và lịch trình thu được lợi ích dự kiến sẽ khác nhau và nhiều khả năng chi phí sẽ xuất hiện trước khi có được bất kỳ lợi ích nào. Ngân sách là công cụ cho phép lập kế hoạch cho cả thu nhập và chi phí.

HƯỚNG DẪN

Việc tính toán ROI và chi phí là một quá trình liên tục hỗ trợ tất cả các hoạt động và quá trình.

TÌM HIỂU THÊM:

Tờ dữ kiện 02 - Sơ đồ mối quan hệ

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

"Sơ đồ mối quan hệ", đôi khi được gọi là "phương pháp KJ", do Jiro Kawakita đề xuất.

Phương pháp này bao gồm việc thu thập tất cả các ý tưởng, quan điểm và phản ứng được đưa ra thông qua các chủ đề hoặc vấn đề cụ thể và sau đó tổ chức và phân loại chúng để tạo thuận lợi cho việc phân tích và thảo luận có cấu trúc hơn.

Nhìn chung phương pháp này thực hiện sau phân tư duy tập thể (xem tờ dữ kiện 13).

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Sơ đồ mối quan hệ đưa ra cách tiếp cận trực tiếp đối với việc giải quyết các ý tưởng chủ quan, ấn tượng tác động hoặc nhận thức cá nhân cao. Công cụ này tạo ra đầu mối quan trọng cho việc nhận biết các nguyên nhân thực sự.

Sơ đồ mối quan hệ rất hữu ích để thúc đẩy sự tham gia của một nhóm người trong việc giải quyết các vấn đề và các mối quan tâm bằng cách làm cho mọi người tổ chức dữ liệu của mình thành một kết cấu tự nhiên đối với những người tham gia.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Thông qua làm việc nhóm theo chủ đề, mỗi người tham gia trình bày ý tưởng, mối quan tâm và cảm nhận của mình đối với chủ đề được đặt ra.

Từng ý tưởng được ghi vào giấy chú thích hoặc một "giấy dán". Người điều phối làm rõ những ý tưởng được trình bày khi thích hợp, và yêu cầu những người tham gia phân loại các ý tưởng có liên quan đến nhau thành các loại. Một ý tưởng có thể được phân thành nhiều loại khác nhau.

Giấy dán mang các ý tưởng "cá nhân" dường như không phù hợp được xếp cùng với phiếu chưa được phân loại.

Nhóm xem xét mô hình các loại và có thể chọn đưa ra các hạng mục phụ hoặc các nhóm mới.

Khi và chỉ khi, tất cả các phiếu dán được phân loại thỏa đáng, nhóm tập trung lựa chọn một tiêu đề cho mỗi loại.

Dạng cuối cùng của các mối quan hệ giữa các loại có thể được xem xét để nhấn mạnh và sau đó phân tích các nguyên nhân của vấn đề.

CÁC HƯỚNG DẪN

Công cụ này có thể được sử dụng cùng với các công cụ khác, dựa trên phép đo và thực tế nhiều hơn.

Sự kết hợp giữa các ý tưởng cần phải trực quan. Một loại duy nhất có thể chỉ bao gồm một phiếu ý tưởng.

Việc duy trì quá trình phân loại ngắn nhất có thể sẽ cho phép ghép các loại một cách tự nhiên, bằng cách sử dụng bán cầu não phải, không dành thời gian cho việc lý giải và sự biện hộ hợp lý.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Brassard^[32] và Rochet^[45]

Tờ dữ kiện 03 - Mô hình Kano

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Mô hình Kano phân biệt sáu loại chất lượng sản phẩm:

1. chất lượng "hấp dẫn" (hoặc gây hứng thú). Một đặc trưng chất lượng không được khách hàng kỳ vọng nhưng có tác động lớn đến quyết định mua hàng của họ. Đây là đặc trưng chất lượng "điểm cộng", "đổi mới", có khả năng nhận được quyết định của người mua (để có một sản phẩm nổi trội trong số đồng, hấp dẫn hoặc giành chiến thắng hơn mong đợi).
2. chất lượng "1 chiều" (hoặc mong muốn). Nếu đặc trưng không được hoàn thành, khách hàng sẽ chú ý và không thỏa mãn. Ngược lại, nếu nó được thực hiện, khách hàng sẽ chú ý và do đó sẽ cảm thấy thỏa mãn.
3. chất lượng "phải có", như thấy ở tất cả các sản phẩm sẵn có trên thị trường. Đây là yêu cầu tối thiểu, vì khách hàng có thể từ chối sản phẩm không có chất lượng phải có này (kỳ vọng mấu chốt).
4. chất lượng "cung cấp", phù hợp với tình hình thị trường. Sự ưa thích của khách hàng thường sẽ được định hướng bởi chuẩn mực kinh tế (khuyến mại). Công nghệ phức tạp hơn ít nhiều có thể gây ảnh hưởng đến quyết định (các kỳ vọng hiệu năng).
5. "bàng quan". Đặc trưng chất lượng không có tác động, hoặc ảnh hưởng, đến sự thỏa mãn khách hàng.
6. "hoài nghi". Các đặc trưng có thể ảnh hưởng xấu đến khách hàng, nhưng người có thể từ chối lời đề nghị.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Mô hình Kano giúp cho người xây dựng xác định các chức năng, cấp độ hiệu năng, hoặc các đặc điểm sẽ tạo ra sự sôi nổi, đưa ra sự thỏa mãn ngày càng tăng (hoặc giảm), chỉ đáp ứng kỳ vọng cơ bản, hoặc sẽ được đáp ứng bằng sự thờ ơ. Theo một cách, mô hình Kano nắm bắt các nhu cầu khách hàng tiềm năng với sự hiểu biết tốt hơn về ý kiến của khách hàng. Câu trả lời trong khảo sát Kano có thể giúp nhận biết phân khúc thị trường tiềm ẩn.

Mô hình này có hai vai trò chính:

1. nhận biết cách thức các chức năng yêu cầu, các cấp độ hiệu năng, hoặc các tính năng tạo nên sự thỏa mãn hay không thỏa mãn của khách hàng: các khách hàng được thăm dò bằng các câu hỏi kết hợp đảo ngược cụ thể.
2. gắn kết các chức năng sản phẩm, các cấp độ tính năng và các đặc trưng với chuẩn mực chiến lược.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Có năm giai đoạn:

1. dự thảo bảng câu hỏi Kano;
2. nhận biết những người sẽ được thăm dò thông qua bảng câu hỏi;

3. chuẩn bị bố trí trong đó bảng câu hỏi sẽ được quản lý;
4. kiểm tra bảng câu hỏi; và
5. xử lý câu trả lời.

CÁC HƯỚNG DẪN

Thực hiện hệ thống triển khai chức năng chất lượng (QFD).

Sử dụng bảng câu hỏi Kano.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Fiorentino^[37], Kano^[39] và Vigier^[48]

Tờ dữ kiện 04 - Biểu đồ cây CTQ

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

CTQ (thiết yếu về chất lượng) là một công cụ trực quan được mô tả như một cây nằm ngang trong đó các nhánh đại diện cho thông tin được thể hiện thông qua các nhóm hướng vào khách hàng hoặc thông qua các quá trình thu thập kỳ vọng xác định hoặc không xác định của khách hàng.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Cây CTQ có thể chuyển các nhu cầu của số đông khách hàng thành các nhu cầu tập trung hơn, thậm chí đôi khi là của khách hàng có nhận thức cao hơn, trong đồng thời xác định những kỳ vọng của khách hàng đối với các đặc trưng thiết yếu về chất lượng.

CTQ được sử dụng ở bước 1 của giai đoạn "xác định" và bước 4 của giai đoạn "kiểm soát" trong phương pháp DMAIC.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Một nhóm làm việc với một biểu đồ Flip để xác định nhu cầu chính của khách hàng. Sau đó nhóm xác định lớp yêu cầu đầu tiên từ nhu cầu ban đầu của khách hàng tiếp tục xuống các lớp khác khi các yêu cầu mới được suy luận và đặc trưng thiết yếu về chất lượng mới xuất hiện.

VÍ DỤ:

- a. nhu cầu cốt lõi: "giao hàng hoàn toàn phù hợp";
- b. yêu cầu lớp đầu tiên: "thời hạn giao hàng", "giao hàng trong điều kiện tốt"; và
- c. các đặc tính thiết yếu: "người vận chuyển", "ngày giao hàng", "đóng gói hàng", "đơn hàng đầy đủ", v.v...

CÁC HƯỚNG DẪN

Điểm cốt lõi không phải là đưa ra các giả định về sự kỳ vọng của khách hàng mà phải luôn cùng với khách hàng kiểm tra kỹ các kỳ vọng đó.

Không nên có quá ba lớp trong cấu trúc cây.

Sử dụng công cụ này thường làm cho có thể nhấn mạnh các khuyết tật "khắc phục nhanh" mà có thể được loại bỏ ngay.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem TCVN ISO 9001^[8], TCVN ISO 14001^[14] và các tiêu chuẩn quản lý khác.

Tờ dữ kiện 05 - Ngôi nhà chất lượng

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

"Ngôi nhà chất lượng" là một công cụ ma trận để nhận biết và xây dựng các mối quan hệ giữa:

1. kỳ vọng của khách hàng và các mục tiêu được hướng tới; và
2. các giải pháp đưa ra hoặc các thực hành thường xuyên (các quy định về hoạt động).

Ngôi nhà chất lượng phụ thuộc vào quá trình triển khai chức năng chất lượng (QFD) bao trùm toàn bộ vòng đời của sản phẩm, từ kỳ vọng của khách hàng đến phân phối, duy trì và tìm kiếm sản phẩm/dịch vụ.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Công cụ này được thiết kế để xây dựng các chuẩn mực quy định khác nhau và các giải pháp kiểm tra chéo dựa trên kỳ vọng của khách hàng. Các bảng được đưa ra giúp có thể tập trung các quan điểm của nhóm với nhau và do đó tạo thuận lợi cho việc ra quyết định.

Phương pháp cũng làm cho có thể kết hợp những xem xét kỹ thuật thiết kế và nuôi dưỡng quan điểm hướng vào khách hàng.



CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Công cụ này hoạt động theo bốn bước:

1. nhận biết các giải pháp (các quy định chức năng) đề xuất và các mục tiêu hướng tới (ví dụ, kỳ vọng của khách hàng);
2. xác định các mối quan hệ bên trong:
 - a. các mối quan hệ và sự ràng buộc thiết kế giữa các giải pháp được đưa ra (quy định chức năng), và
 - b. các mối quan hệ và sự ràng buộc thiết kế giữa các mục tiêu hướng tới (kỳ vọng của khách hàng);
3. đánh giá cách thức các giải pháp được đưa ra phù hợp với các mục tiêu hướng tới; và
4. "xem xét" các giải pháp được đề xuất và các mục tiêu hướng tới.

CÁC HƯỚNG DẪN

Điều kiện tiên quyết đối với việc triển khai công cụ này bao gồm

- i. nắm bắt "ý kiến của khách hàng", ghi thành văn bản các mục tiêu hướng tới, các giải pháp đề xuất, v.v..., và
- ii. nhóm trọng tâm đa chức năng.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Fiorentino^[37], Mizuno^[41], Vigier^[48] và Yoji^[49].

Tờ dữ kiện 06 - Đối sánh chuẩn

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Đối sánh chuẩn là một công cụ cải tiến hiệu năng nhằm đo lường hiệu năng của các công ty khác nhau và nhận biết thực hành tốt nhất. Nó bao gồm một số kỹ thuật nhằm mục đích so sánh hiệu năng của một công ty nhất định với hiệu năng của một nhóm các công ty được biết đến nhiều trong cùng thị trường đó.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Trong quá trình cải tiến chất lượng hoặc cải tiến liên tục, đối sánh chuẩn là bước quan trọng cho điểm cấp độ hiệu năng quản lý quá trình của tổ chức. Mục đích là để so sánh thực hành riêng của công ty với thực hành của một nhóm các công ty hoạt động trong cùng thị trường.

Các loại hình đối sánh chuẩn khác nhau có thể được đưa ra:

- a. nội bộ;
- b. cạnh tranh; và
- c. chức năng hoạt động (ví dụ: nguồn nhân lực, mua sắm, R&D...).

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Có hai giai đoạn chính.

1. Giai đoạn hoạch định

Như là bước đầu tiên, hoạch định cách thức để thu thập dữ liệu về hiệu năng và tổ chức. Sau đó lựa chọn các công ty sẽ đại diện làm đối sánh chuẩn và thiết lập đánh giá đầu tiên về các cấp độ của họ.

2. Giai đoạn phân tích và cải tiến

Thiết lập thước đo và phân tích để nhận biết khoảng cách về hiệu năng giữa công ty mục tiêu và các công ty làm chuẩn. Một khi các khoảng trống đã được đánh giá, thực hiện các thực hành tốt nhất để đạt cấp độ hiệu năng mới.

CÁC HƯỚNG DẪN

Đối sánh chuẩn là cách hiệu quả để đưa các thực hành tốt nhất vào tổ chức.

Bắt đầu với đối sánh chuẩn nội bộ. Thiết lập điểm nội bộ cho các phòng ban chính của công ty. Sau đó, tiếp tục với điểm chuẩn cạnh tranh.

TÌM HIỂU THÊM:

Đăng ký một mạng lưới đối sánh chuẩn và trao đổi thông tin về các thực hành cải tiến.

Tờ dữ kiện 07 - Thỏa ước dự án

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Thỏa ước dự án là một hợp đồng được lập giữa người tài trợ dự án và nhóm dự án.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

1. Trình bày rõ vai trò và mục tiêu của nhóm dự án.
2. Duy trì nhóm dự án tập trung vào những ưu tiên của doanh nghiệp.
3. Chuyển dự án từ người tài trợ dự án sang nhóm dự án.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Dự thảo văn bản chính thức nêu rõ:

- a. tên gọi của vấn đề mục tiêu;

- b. trình bày vấn đề;
- c. những thách thức và lợi ích dự kiến của dự án;
- d. các mục tiêu phải đạt được;
- e. phạm vi dự án;
- f. phân tích rủi ro của dự án;
- g. vai trò của nhóm dự án;
- h. các bước chính, các mốc quan trọng và các kết quả dự kiến;
- i. ước lượng chi phí cho dự án;
- j. nguồn lực và các phương tiện cần thiết; và
- k. xác nhận giá trị của dự án ở xem xét "cổng" dự án đầu tiên.

CÁC HƯỚNG DẪN

Thỏa ước dự án chính thức hóa các thời hạn và các cam kết chuyển giao của nhóm.

Thỏa ước dự án phải được soạn thảo có sự cộng tác giữa người đứng đầu và người tài trợ dự án.

Thỏa ước dự án phải được người tài trợ, chủ sở hữu các quá trình liên quan, người đứng đầu dự án, và quản lý chung xác nhận và ký tên.

Có thể thay đổi thỏa ước trong khi dự án được thực hiện, trong trường hợp đó chính những người này cần xác nhận phiên bản được cập nhật.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Pillet^[44].

Tờ dữ kiện 08 - Biểu đồ Gantt

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Biểu đồ Gantt là công cụ hoạch định hiển thị thang thời gian tất cả các hoạt động của dự án trên một cuốn lịch duy nhất.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Biểu đồ Gantt là một trong những công cụ hoạch định thiết yếu của người quản lý dự án.

Bằng cách ghi rõ ngày bắt đầu và kết thúc của những hoạt động có thể được xử lý song song, người quản lý dự án có thể thấy được lịch trình thời gian.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Thiết lập một danh mục đầy đủ tất cả các hoạt động (hoặc các nhiệm vụ) của dự án. Trên biểu đồ Gantt, mỗi hàng là một hoạt động khác nhau.

Đối với mỗi hoạt động, đưa ra ngày bắt đầu và kết thúc được ước tính. Các cột mô tả theo lịch (ngày, tuần, năm).

Kết nối các hoạt động khác nhau bằng một mũi tên trong đó đầu ra của một hoạt động là đầu vào của hoạt động khác.

Trong suốt quá trình thực hiện một nhiệm vụ, biểu thị trên biểu đồ phần trăm hoàn thành hoạt động.

Lập lại với tất cả các hoạt động trong dự án, với một thứ tự liên tiếp giữa các hoạt động được chỉ thị bằng các mũi tên.

HƯỚNG DẪN

Xác định hướng đi then chốt đại diện cho chuỗi các nhiệm vụ thiết yếu cần thực hiện.

Sử dụng biểu đồ Gantt để trao đổi thông tin về sự tiến triển của dự án theo thời gian.

Mỗi bước quan trọng của dự án phải được chính thức hóa bằng một mốc quan trọng.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Minana^[40] và Sinit^[46].

Tờ dữ kiện 09 - SIPOC

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Vẽ sơ đồ toàn bộ quá trình và thiết lập lưu đồ quá trình.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

SIPOC là sự trình bày trực quan về quá trình hướng dẫn các nhóm nêu rõ ràng tất cả năm thực thể 'SIPOC' và do đó hiểu được toàn bộ quá trình.

Chúng ta có:

Nhà cung cấp: nhà cung cấp quá trình cần được nhận biết,

Đầu vào: đầu vào cần được mô tả,

Quá trình: phác thảo ngắn gọn về sự biến đổi đạt được thông qua quá trình,

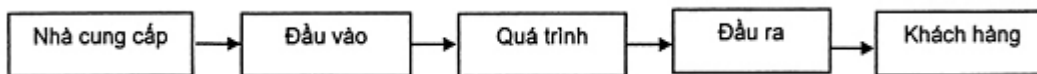
Đầu ra: kết quả (đầu ra) của quá trình cần được nhận biết,

Khách hàng: khách hàng của quá trình cần được nhận biết.

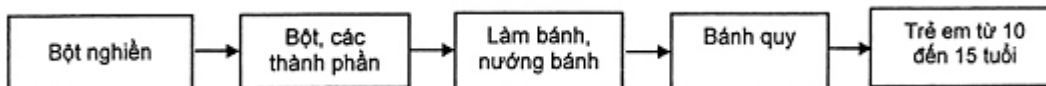
CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Tất cả năm hạng mục SIPOC phải được ghi vào bảng dưới dạng biểu đồ, do đó đảm bảo rằng không hạng mục nào có thể bị bỏ qua, và đưa ra một trình bày trực quan về tương tác giữa các chuỗi liên quan.

Biểu đồ SIPOC



Ví dụ trong ngành công nghiệp thực phẩm:



HƯỚNG DẪN

Biểu đồ SIPOC được sử dụng trong giai đoạn "xác định" của quá trình DMAIC về cải tiến liên tục.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem tài liệu về phương pháp 6-Sigma.

Tờ dữ kiện 10 - Vẽ sơ đồ quá trình và dữ liệu quá trình

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Sơ đồ dòng quá trình là công cụ hiển thị trực quan cho việc trình bày và phân tích dòng quá trình.

Sơ đồ quá trình là sự thể hiện chính thức một dòng. Sơ đồ quá trình cung cấp một bản đồ duy nhất mô tả tất cả các quá trình và mối tương tác của chúng. Sơ đồ quá trình kinh doanh được sử dụng để phân tích tương tác giữa nhiều quá trình. Bất kỳ quá trình riêng lẻ nào có thể bao gồm

một số dòng, nhưng không phải tất cả dòng kinh doanh được nêu trong quá trình này. Không có mối quan hệ một một giữa các quá trình và các dòng, vì nhiều lý do:

- a. một số dòng bị bỏ qua vì quá trình không mô tả tất cả các dòng thế giới thực liên quan trong hoạt động hay quá trình có thể được chính thức hóa kém.
- b. có nhiều dòng không cần phải chính thức hóa (chất hàng lên tủ, di chuyển giữa các xưởng, v.v...), quá trình chỉ cần vẽ sơ đồ các dòng quan trọng (nếu không thì nó không thể vận hành thông qua chúng); và
- c. tại mọi thời điểm nhất định theo thời gian, quá trình sẽ bao gồm các dòng chính, nhưng những thay đổi trong thực tế kết hợp với chiều hướng liên tục theo hướng cải tiến có nghĩa là một số dòng được loại bỏ trong khi các dòng mới được tạo ra và không có lý do cho những dòng mới này được đưa ra trong một quá trình duy nhất.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Đưa ra một trình bày chi tiết về các hoạt động của quá trình trong một dòng.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Mô tả bằng ký hiệu được thiết kế để thiết lập:

1. các di chuyển;
2. các bước quá trình (chuyển đổi hoặc lắp ráp) làm gia tăng giá trị cho khách hàng;
3. các bước quá trình "không gia tăng giá trị";
4. thời gian chờ đợi (bao gồm công việc trong quá trình lưu kho); và
5. tỷ lệ gia tăng giá trị.

HƯỚNG DẪN

Đào tạo cho người sử dụng.

Sử dụng thư viện ký hiệu.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Biseau^[30] và Crouhy^[34].

Tờ dữ kiện 11 - Ma trận ưu tiên

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

1. Phân loại các giải pháp/nguyên nhân gốc, v.v... theo tác động của chúng lên vấn đề mục tiêu.
2. Nhấn mạnh những bất đồng cơ bản để chúng có thể được giải quyết nhanh chóng.
3. Tập trung vào những điều tốt nhất để thực hiện, không phải tất cả mọi thứ đều có thể thực hiện được.
4. Nhấn mạnh chuẩn mực từng bước một như là các điểm kiểm soát bắt buộc trong chuỗi quá trình.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

1. Hỗ trợ quyết định khi một nhóm không thể đi đến sự đồng thuận về một giải pháp có thể, các giải pháp nhất định sẽ được đưa ra ưu tiên hơn những giải pháp khác.
2. Được thực hiện mỗi khi một tập hợp các nguyên nhân, các giải pháp và tác động nhận biết phải được phân thứ hạng, để đưa ra tập trung tốt hơn vào những ưu tiên hướng dẫn nhất định trong việc ra quyết định.
3. Cắt giảm số lượng các giải pháp có thể bằng cách phân thứ hạng chúng theo chuẩn mực được tuyên bố rõ ràng.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

1. Lựa chọn một mục tiêu cuối cùng.

Tất cả các thành viên của nhóm phải thống nhất về các mục tiêu. Mục đích nhất định sẽ tác động lớn đến việc lựa chọn chuẩn mực.

2. Tạo ra danh mục chuẩn mực.

Danh mục này có thể được tạo ra từ tư duy tập thể hoặc từ các tài liệu trước đó (báo cáo ngân sách, cam kết mục tiêu, v.v...). Điểm quan trọng nhất là nhóm đạt đến sự đồng thuận về chuẩn mực cuối cùng và ý nghĩa của chúng.

3. Cân đối chuẩn mực.

Đầu tiên, lập bảng trong đó các nguyên nhân/giải pháp và chuẩn mực được nhận biết được đưa ra. Sau đó, mỗi thành viên của nhóm chấm điểm từng chuẩn mực theo mức độ quan trọng.

VÍ DỤ:

Chuẩn mực rất quan trọng	9 điểm
Chuẩn mực quan trọng	3 điểm
Chuẩn mực chuẩn	1 điểm
Không quan trọng	0 điểm

Xem ví dụ dưới đây.

4. Sử dụng các kết quả.

Để tìm ra nguyên nhân/giải pháp nào là quan trọng nhất, cộng điểm cho từng chuẩn mực. Tổng điểm cho biết các nguyên nhân/giải pháp nào cần được xem xét trước tiên.

VÍ DỤ: Ma trận ưu tiên

	Chuẩn mực 1	Chuẩn mực 2	Chuẩn mực 3	Chuẩn mực 4	Tổng	Thứ hạng
Nguyên nhân A	9		9	1	19	1
Nguyên nhân B					0	5
Nguyên nhân C	3	9	1	3	16	2
Nguyên nhân D		1	3		4	4
Nguyên nhân E	1	3		9	13	3

CHÚ THÍCH: Nguyên nhân chính được nhận biết là Nguyên nhân A, được 19 điểm.

HƯỚNG DẪN

Nếu không có sự đồng thuận giữa nhiều nguyên nhân cạnh tranh thì khi đó giá trị chuẩn mực có thể được nhân thay vì tính tổng để phân biệt theo trọng số của tác động.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem từ dữ kiện trong các phương pháp 6-Sigma.

Từ dữ kiện 12 - Biểu đồ nguyên nhân và kết quả

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Biểu đồ nguyên nhân và kết quả hiển thị trực quan các nguyên nhân có thể có đối với một vấn đề. Nó cũng được biết đến như là "biểu đồ Ishikawa" hoặc "biểu đồ xương cá".

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

1. Nhận biết mối quan hệ nguyên nhân và kết quả (thay vì chuyển trực tiếp từ vấn đề đến giải pháp).
2. Khuyến khích những ý tưởng thông qua tư duy tập thể về các nguyên nhân gốc tiềm ẩn.
3. Phân loại và thể hiện trực quan các nguyên nhân gây ảnh hưởng.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

1. Nêu rõ ảnh hưởng mục tiêu.
2. Suy nghĩ về các nguyên nhân tiềm ẩn.
3. Phân loại các nguyên nhân thành các loại được sử dụng rộng rãi nhất, tương ứng với 5Ms+E: Máy móc, Nguyên liệu, Nhân lực, Phương pháp, Đo lường và Thiên nhiên (Môi trường).
4. Phác thảo biểu đồ xương cá, đặt kết quả lên đầu, với các hạng mục tương ứng là xương, xương có thể được tách ra thêm khi cần thiết.
5. Phân tách các nguyên nhân thành các hạng mục và tiểu mục.

HƯỚNG DẪN

Việc tư duy tập thể thêm có thể nhận biết các nguyên nhân khác trong các hạng mục trong đó một vài nguyên nhân đã được nhận biết.

Biểu đồ thể hiện các nguyên nhân tiềm ẩn. Khi hoàn thành biểu đồ, bước tiếp theo là kiểm tra xác nhận các nguyên nhân.

Sẽ hữu ích khi nhấn mạnh các nguyên nhân tiềm ẩn đóng vai trò là các yếu tố tác động chính của ảnh hưởng hoặc tác động của chúng đến các ảnh hưởng cần được kiểm tra xác nhận. Theo cách này, các ưu tiên có thể được hiển thị dễ dàng.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Ishikawa^[38] và ISO/IEC 31010:2009^[23].

Tờ dữ kiện 13 - Tư duy tập thể

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Tư duy tập thể là kỹ thuật sáng tạo nhóm trong giải quyết vấn đề và tạo ra số lượng lớn các ý tưởng trong khoảng thời gian rất ngắn.

Một bảng kẹp giấy được sử dụng để ghi chú và ghi chép tất cả các ý tưởng được trình bày.

Tập hợp các quy trình tư duy tập thể khác nhau được sử dụng trong các ngữ cảnh và kết quả mục tiêu khác nhau:

1. tư duy tập thể dự do mức cao, được sử dụng để khuyến khích tối đa sự sáng tạo: ví dụ từ việc quảng cáo là "tìm một thương hiệu mới"; hoặc
2. tư duy tập thể trực tiếp hơn, được sử dụng khi có ít không gian cho sự sáng tạo: ví dụ từ việc thiết lập kỹ thuật: "tìm một giải pháp đáp ứng chuẩn mực cụ thể".

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Tư duy tập thể là một cách có tính kỷ luật nhưng không bó buộc thúc đẩy các thành viên nhóm nghiên cứu các ý tưởng mới, tạo ra sự thiết lập thách thức những giả thiết và mô hình đang hiện hành.

Tư duy tập thể được thực hiện ở bước 2 của giai đoạn "đo lường" và bước 2 của giai đoạn "đổi mới/cải tiến" của DMAIC.

Tư duy tập thể có thể được sử dụng bất cứ lúc nào có nhu cầu để "tạo ra các ý tưởng".

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

- a. Tóm tắt bước và mục tiêu nhóm làm việc, thiết lập đầu ra mục tiêu cho cuộc họp tư duy tập thể.
- b. Thiết lập khung thời gian.
- c. Thống nhất tuyên bố hoặc các câu hỏi vấn đề cần được đưa ra thông qua cuộc họp tư duy tập thể; viết ra vấn đề mục tiêu rõ ràng, ở phía trên của bảng kẹp giấy.
- d. Tóm tắt các nguyên tắc cơ bản:
 - i. không phê bình các ý tưởng được tạo ra;
 - ii. không đánh giá các ý tưởng được tạo ra;
 - iii. khuyến khích các ý tưởng "sáng tạo";
 - iv. xây dựng dựa trên các ý tưởng của người khác; và
 - v. tất cả các ý tưởng sẽ được ghi lại.
- e. Bắt đầu làm việc với nhóm và đảm bảo mọi người trong nhóm có thể đọc được tất cả các ý tưởng tạo ra và liệt kê.
- f. Đảm bảo mỗi bên tham gia được dự do đưa ra đầu vào. Không để cho một cá nhân "người ba hoa" chi phối cuộc họp.
- g. Duy trì quanh bàn để giữ nhịp độ: những người tham gia "bỏ qua" khi họ không có ý tưởng ngay lập tức.
- h. Người điều phối không được cất xén hay giải thích các ý tưởng được tạo ra; vai trò của người điều phối là ghi lại tất cả các ý tưởng trên bảng kẹp giấy như nguyên bản.
- i. Khi nhóm các ý tưởng quan trọng đã được tạo ra, một số điểm cần phải làm rõ, vì không phải tất cả mọi người nhất thiết phải nắm được tất cả các ý tưởng.
- j. Khi cuộc họp tư duy tập thể kết thúc, bước vào kỹ thuật phân tích khác, như là phân tích nguyên nhân và kết quả, so sánh theo cặp, v.v...

HƯỚNG DẪN

Sử dụng một bảng kẹp giấy với các tờ có thể tách ra dễ dàng, bút đánh dấu tốt, và một cái gì đó để gắn phiếu vào tường.

Người điều phối đứng trong suốt cuộc họp, sao cho ý tưởng có thể được viết đúng.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Caplen^[33].

Tờ dữ kiện 14 - Phân tích kiểu và tác động của sai lỗi (FMEA)

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Cả FMEA và FMECA (phân tích kiểu sai lỗi, tác động và mức độ rủi ro) đóng một vai trò hữu ích trong việc đảm bảo chất lượng và có vai trò chủ chốt trong việc đảm bảo độ tin cậy. Cả hai phương pháp đều có thể áp dụng cho nhiều nhóm vấn đề tiềm ẩn trong hệ thống kỹ thuật. Chúng có thể được mở rộng hoặc điều chỉnh với các mức độ khác nhau theo mục tiêu đã được hướng tới. Việc phân tích có thể được thực hiện trong giai đoạn hoạch định và xác định của dự án, và được sử dụng rộng rãi trong một loạt các quá trình thiết kế hệ thống và thực thi. FMEA là một phương pháp quy nạp đối với việc thực hiện phân tích định lượng ở cấp độ thấp đến cấp độ cao về an toàn hay độ tin cậy của hệ thống.

Các biểu đồ độ tin cậy chức năng (các đồ thị độ tin cậy chức năng và chức năng phụ) và các đồ thị trạng thái (mô tả về cấu trúc giữa hai sự biến đổi) được vẽ dựa trên cấu trúc hệ thống có quan hệ mật thiết với FMEA. Các biểu đồ riêng biệt sẽ được yêu cầu theo

1. cách thức chuẩn mực xác định sai lỗi hệ thống khác nhau được xác định,

2. mức độ nghiêm trọng của sai lỗi chức năng hoặc tác động tiêu cực đến cấp độ được đảm bảo của hệ thống chức năng,

3. yếu tố an toàn, và

4. các giai đoạn chức năng quá trình khác.

Các ứng dụng khác của FMEA và FMECA bao gồm:

a. đánh giá các tác động và chuỗi các sự việc được gây ra bởi mỗi kiểu sai lỗi được nhận biết trong hệ thống - bắt kể nguồn gốc - ở các cấp độ chức năng khác nhau trong hệ thống đó;

b. xác định mức độ nghiêm trọng hoặc quan trọng của mỗi kiểu sai lỗi về tác động của nó đến chức năng hệ thống thông thường hoặc mức độ hiệu năng hệ thống, cũng như đánh giá tác động dựa trên độ tin cậy hay an toàn của chức năng hướng tới;

c. phân loại các kiểu sai lỗi được biết đến theo mức độ dễ dàng mà chúng có thể được nhận ra, chẩn đoán, mô phỏng, cách thức một thành phần có thể được thay đổi dễ dàng, và theo nguồn lực được huy động để đối phó với kiểu sai lỗi và duy trì hệ thống và hoạt động (sửa chữa, bảo trì và hậu cần, v.v...) cũng như mọi thông số liên quan khác.

d. thiết lập xác suất sai lỗi và phân loại tác động, miễn là có sẵn dữ liệu đầu vào cần thiết; và

e. tăng cường tính sẵn có của quá trình.

FMEA có ba lĩnh vực áp dụng chính: cấp độ hệ thống, sản phẩm và quá trình. Trong cả ba trường hợp, phương pháp FMEA có thể giúp dự đoán rủi ro và ưu tiên các điểm rủi ro nhiều nhất theo một chỉ số được gọi là tới hạn.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Mục đích là để giảm các rủi ro sai lỗi về độ tin cậy, khả năng bảo trì, tính sẵn có và an toàn. Việc phân tích hệ thống, sản phẩm hay quá trình giúp điều chỉnh các quy định kỹ thuật và nâng cao sự nỗ lực đưa ra những cải thiện với khách hàng có thể thấy.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Phương pháp bao gồm (sử dụng một thang phân loại từ 1 đến 10):

a. liệt kê các sai lỗi tiềm ẩn và cho điểm hậu quả tiềm ẩn của sai lỗi này, S;

b. xác định sự xuất hiện những nguyên nhân này của các sai lỗi tiềm ẩn, O;

c. đánh giá các phương thức phát hiện sai lỗi, D.

Tính tới hạn (C) còn được biết đến như là số ưu tiên rủi ro (RPN): $C = S \times O \times D$

Số tới hạn cao cho thấy một rủi ro lớn.

Trong hầu hết các trường hợp, nhóm trọng tâm sẽ tìm các giải pháp khác cho các hạng mục có trị số tới hạn không thể chấp nhận. Những hạng mục này sau đó sẽ được cho điểm theo các giải pháp có sẵn.

HƯỚNG DẪN

Phân tích FMEA (FMECA) yêu cầu:

a. nhóm trọng tâm chuyên trách, đa chức năng;

b. sự chuẩn bị quan trọng; và

c. theo dõi các hành động khắc phục với sự theo dõi về các kết quả thực sự của những hoạt động này đối với tính tới hạn.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem AIAG's FMEA ^[28], BS EN 60812:2006 ^[26], và ISO/IEC 31010:2009, B.13 ^[23].

Tờ dữ kiện 15 - Phân tích hệ thống đo lường (MSA)

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Danh mục sau đây đưa ra các nguyên nhân chính của độ không đảm bảo đo, trong trường hợp các biến liên tục.

1. **Độ phân giải:** số gia nhỏ nhất của biến đo lường mà thiết bị có khả năng phát hiện.
2. **Độ chính xác đo lường (độ chệch):** sự khác biệt giữa giá trị mà hệ thống đo "đọc" và giá trị thực.
3. **Sai số tuyến tính:** độ chệch đo lường do phạm vi không sử dụng được của hệ thống đo.
4. **Độ ổn định:** sự biến động trong các kết quả do hệ thống đo đưa ra khi đo cùng một đặc trưng và cùng một sản phẩm trong một khoảng thời gian dài.
5. **Độ lặp lại:** sự khác nhau giữa kết quả của các phép đo liên tiếp trên cùng một đại lượng đo (với tất cả các phép đo được thực hiện trong các điều kiện đo đồng nhất: cùng thủ tục đo; cùng người quan sát; cùng phương tiện đo; sử dụng trong cùng điều kiện vận hành, cùng địa điểm, lặp lại trong một khoảng thời gian ngắn).
6. **Độ tái lập:** sự khác nhau giữa các kết quả đo cùng đại lượng đo (với các phép đo được thực hiện trong các điều kiện đo khác nhau).

Trong trường hợp về có các thay đổi rõ ràng (thường gặp phải trong quá trình thực hiện), nguyên nhân chính của các sai số đo là do sự khác nhau trong đào tạo và chuyên môn của các tổ chức thuộc quá trình.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Nhận biết độ không đảm bảo đo đối với các biến liên tục là một bước quan trọng hướng tới việc chấp nhận một phương tiện đo liên quan đến dung sai của quá trình hoặc các đặc trưng của sản phẩm được đo. Sử dụng rộng rãi nhất là phép kiểm nghiệm GRR.

Phép kiểm nghiệm này so sánh độ không đảm bảo đo với khoảng dung sai của quá trình hoặc đặc trưng sản phẩm được đo, tính bằng phần trăm, để xác định khả năng chấp nhận phương tiện đo.

Chuẩn mực quyết định thông thường là:

- i. $GRR < 10\%$: hệ thống đo có thể chấp nhận;
- ii. $10\% < GRR < 30\%$: hệ thống đo cần cải tiến;
- iii. $GRR > 30\%$: hệ thống đo lường không phù hợp.

Đánh giá mức độ hài hòa giữa các tổ chức khác nhau của các quá trình trong việc ra quyết định cụ thể là một bước quan trọng trong việc xác định độ không đảm bảo đo đối với dữ liệu định tính.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

1. Lựa chọn các thành phần cần được đo.
2. Có những người vận hành khác nhau thực hiện các phép đo lặp lại (ví dụ, mỗi 10 thành phần được đo ba lần bởi ba người vận hành).
3. Phân tích các kết quả với bảng tính hoặc thông qua phần mềm thống kê chuyên dụng (tính toán và biểu thị bằng đồ thị).
4. Giải thích.
5. Quyết định xem hệ thống đo có thể chấp nhận được hay không.

HƯỚNG DẪN

Phần mềm chuyên dụng cần được sử dụng để chạy các tính toán và định dạng các kết quả. Các phép đo là giá trị bất thường phải bị loại trừ hoặc đo lại. Tuy nhiên, nguyên nhân của những giá

<p>trị bất thường này phải được nghiên cứu để ngăn ngừa tái diễn.</p> <p>Khi kết quả là không thể chấp nhận được, có thể cần tiến hành tư duy tập thể để nhận biết các yếu tố có thể ảnh hưởng đến độ không đảm bảo đo và sau đó làm giảm hoặc loại bỏ chúng.</p>
<p>TÌM HIỂU THÊM:</p> <p>Xem ISO/TR 12888^[12], ISO 22514-3^[20], AFNOR^[27] và AIAG's MSA^[29].</p>

Tờ dữ kiện 16 - Kế hoạch thu thập dữ liệu

<p>NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?</p> <p>Đưa ra phương tiện cần thiết để ghi lại một bộ dữ liệu đầy đủ về thông tin chính dưới định dạng xác định trước.</p> <p>Quy định dữ liệu nào và bao nhiêu dữ liệu được thu thập và trong khoảng thời gian nào.</p> <p>Đưa ra định nghĩa hoạt động của dữ liệu đo được và phân loại dữ liệu.</p> <p>CHÚ THÍCH: Thậm chí các phương pháp xử lý dữ liệu tốt nhất cũng đưa ra các kết quả không rõ ràng (và nguy hiểm) nếu dữ liệu sử dụng được xác định kém hoặc nếu chúng không được ghi lại đúng cách.</p>
<p>NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?</p> <p>Để đưa ra hình ảnh chính xác nhất có thể về tình trạng của các quá trình tổ chức, kỹ thuật, môi trường và thương mại khác nhau ở mọi thời điểm nhất định và cung cấp dữ liệu về các đặc trưng của sản phẩm ở các giai đoạn phát triển khác nhau của sản phẩm.</p> <p>Thông qua dữ liệu (thô hoặc đã được xử lý), đôi khi ở định dạng chỉ số, những người ra quyết định duy trì nắm bắt thông tin. Dữ liệu có thể được sử dụng để kiểm tra chéo theo các quy định, để hoạt động thông qua chu kỳ cải tiến, và xây dựng cơ sở dữ liệu và bộ nhớ chung.</p>
<p>CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?</p> <p>Không có công thức toán học cho việc thiết lập thông tin nào cần được thu thập.</p> <p>Khi thiết lập hình thức thu thập dữ liệu, sẽ hợp lý để đưa ra nhiều nguồn:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. các hình thức hiện đang dùng, có thể thích ứng; 2. thông tin do khách hàng (bên trong hoặc bên ngoài), chuyên gia đánh giá hoặc các nhà quản lý khác yêu cầu; 3. kinh nghiệm của người điều hành, nên được phối hợp và các điểm quan trọng được lập thành văn bản; và 4. các tiêu chuẩn. <p>Hình thức thu thập dữ liệu được dự thảo theo các mục tiêu cần được xác định rõ; có phần hình thức và nội dung.</p> <p>Nội dung sáng suốt, các điểm chính là:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. thông số nhận biết hạng mục liên quan; b. thông số liên quan đến môi trường - địa điểm, ngày tháng, người điều hành thu thập dữ liệu, v.v...; c. các đặc trưng mục tiêu; và d. các điều kiện vận hành quá trình và điều kiện môi trường quá trình tại thời điểm hồ sơ được lập. <p>Hình thức sáng suốt, các tùy chọn là:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. trả lời: "có" - "không";

- ii. định tính - văn bản đơn giản (có hoặc không có câu từ) hoặc được mã hóa; và
- iii. định lượng (các đơn vị được đo lường).

Nếu dữ liệu được thu thập trực tiếp vào máy tính, chúng hầu như chắc chắn đáp ứng các điều kiện về dạng thức.

Có thể cần thiết kế bước xác nhận đối với bộ dữ liệu nhất định.

HƯỚNG DẪN

Luôn luôn xác định rõ những gì cần phải thực hiện và tại sao cần thực hiện.

Đảm bảo chắc chắn rằng mọi người biết rõ về cách thông tin được đưa ra.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Ishikawa^[38] và ISO/IEC 19795-1:2006, Điều 7, *Thu thập dữ liệu*^[18].

TỜ DỮ KIẾN 17 - Xác định cỡ mẫu

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Xác định số lượng mẫu cần lấy từ một tổng thể các cá thể đặc trưng cho tổng thể.

Cỡ mẫu càng lớn sẽ cho các ước lượng chính xác hơn. Tuy nhiên, chi phí hoạt động đo tăng theo số lượng cá thể, n . Do đó, mục đích là sử dụng cỡ mẫu tối ưu.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Xác định và giảm thiểu số lượng cá thể được lấy mẫu từ tổng thể cỡ N (đã biết hoặc chưa biết) để tìm ra các đặc trưng tổng thể (giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, tần suất) ở một mức độ tin cậy cho trước.

1. Nếu trọng tâm là một đặc trưng tổng thể liên tục (ví dụ số lượng cá thể trong tổng thể người Pháp), giá trị trung bình (đặc trưng kích thước) và độ lệch chuẩn (các đặc trưng phân tán) có thể được sử dụng để mô tả tổng thể. Giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của mẫu cỡ n là ước lượng của giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của tổng thể cỡ N (đã biết hoặc chưa biết).

VÍ DỤ 1: Có bao nhiêu người cần được đo trước khi kích thước trung bình của tổng thể người Pháp có thể được tính đến độ chính xác ± 1 mm?

2. Nếu trọng tâm là một thuộc tính cá thể (ví dụ, màu mắt), tần suất những người mắt xanh trong một mẫu n cá thể được lấy từ tổng thể là một ước lượng tần suất những người mắt xanh trong tổng thể cỡ N (đã biết hoặc chưa biết).

VÍ DỤ 2: Có bao nhiêu người cần được quan sát trước khi phần trăm trung bình của những người mắt xanh trong tổng thể người Pháp có thể được tính với độ chính xác $\pm 1\%$?

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Có công thức được sử dụng rộng rãi cho việc tính toán cỡ mẫu.

VÍ DỤ 1: Để ước lượng giá trị trung bình, cỡ mẫu yêu cầu đưa ra 95% cơ hội đạt được giá trị trung bình nằm trong khoảng tin cậy $\pm d$, xấp xỉ $n \approx (2s/d)^2$ (trong đó s là độ lệch chuẩn n giá trị mẫu).

VÍ DỤ 2: Để ước lượng tần suất, cỡ mẫu yêu cầu đưa ra 95% cơ hội đạt được tần suất nằm trong khoảng tin cậy $\pm d$ là $n = p(1-p)/(2/d)^2$ (trong đó p là tỷ lệ các cá thể trong mẫu mang định tính).

HƯỚNG DẪN

Để nâng cao việc ước lượng giá trị trung bình hay tần suất, cần tăng cỡ mẫu. Nhân đôi cỡ mẫu chia độ chính xác d của kết quả cho $\sqrt{2}$.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem BS 600^[24] và ISO/TR 18532^[17].

Tờ dữ kiện 18 - Kiểm nghiệm tính chuẩn**NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?**

Một số lượng lớn các đặc trưng liên tục tuân theo phân bố chuẩn, hoặc phân bố Gaussian. Các phương pháp phân tích thống kê dễ dàng áp dụng khi phân bố nghiên cứu tuân theo phân bố như vậy.

Kiểm nghiệm xem đặc trưng có tuân theo phân bố chuẩn hay không có thể giúp phát hiện những bất thường và tìm hiểu xem các thuộc tính của phân bố chuẩn có áp dụng được hay không.

Nếu dữ liệu không theo phân bố chuẩn, đó có thể là

1. các đặc trưng không ổn định - có các nguyên nhân đặc biệt (xu hướng, độ trôi, giá trị bất thường, v.v...), hoặc
2. đặc trưng tự nhiên theo phân bố khác nhau.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Nó nhấn mạnh, thông qua kiểm nghiệm thống kê, nếu dữ liệu không theo phân bố chuẩn.

Nếu dữ liệu không theo phân bố chuẩn, có thể chuyển đổi dữ liệu để chúng thành chuẩn.

Sử dụng phân bố chuẩn làm cho có thể dự đoán số khuyết tật hoặc tỷ lệ đầu ra nằm ngoài quy định kỹ thuật.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

- a. Đưa ra đồ thị xác suất dữ liệu để biểu thị việc dữ liệu theo phân bố chuẩn.
- b. Tiến hành kiểm nghiệm Anderson-Darling các dữ liệu về tính không chuẩn.
- c. Tính toán độ bất đối xứng và độ nhọn của dữ liệu.

HƯỚNG DẪN

Đồ thị xác suất cho thấy tính không chuẩn nếu chệch khỏi đường thẳng khi thang đo sử dụng để vẽ đồ thị là từ phân bố chuẩn.

Kiểm nghiệm Anderson-Darling xác định độ sai lệch so với chuẩn của tập dữ liệu. Thông thường có một giá trị xác suất liên quan (giá trị p) được đưa ra phù hợp với nó. Nếu giá trị p này nhỏ hơn 0,05 thì hầu hết những người thực hành sẽ giải thích điều này theo nghĩa không thể giả định phân bố chuẩn đối với dữ liệu.

Có thuật toán chuẩn để chuyển đổi dữ liệu thành chuẩn. Phổ biến nhất là phép biến đổi Box-Cox và phép biến đổi Johnson. Thuật toán biến đổi sẽ không thể biến đổi một đặc trưng không ổn định (có nguyên nhân đặc biệt) và đôi khi phép biến đổi sẽ không thực hiện được. Trong trường hợp đề cập sau, người sử dụng nên tham khảo ý kiến của nhà thống kê chuyên môn.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem ISO 5479^[5] và TCVN 8006-4:2013 (ISO 16269-4:2010), 4.3.5^[15].

Tờ dữ kiện 19 - Công cụ trực quan thống kê mô tả**NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?**

Tổng hợp các thống kê đối với tập dữ liệu, cả bằng đồ thị và bằng số.

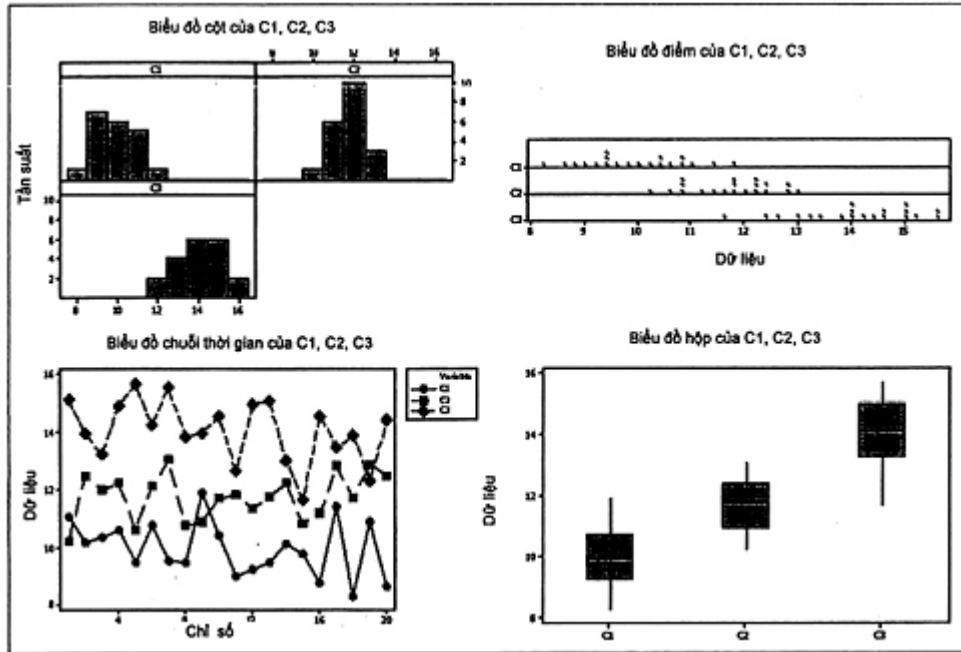
NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Mục tiêu của phân tích này là để hiểu độ biến động của các yếu tố (X). Điều này có thể liên quan đến sự phân tầng do cấp độ của yếu tố (X).

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Dữ liệu được phân tích bằng cách nhóm (phân tầng) dữ liệu thành các cấp độ khác nhau, nếu thích hợp.

VÍ DỤ: Biểu đồ chính dưới đây thể hiện sự phân tầng trọng tâm (C1, C2 và C3 là ba cấp độ biến động của một yếu tố (X)).



HƯỚNG DẪN

Trình bày bằng đồ thị làm cho có thể phát hiện những ảnh hưởng tiềm ẩn của một yếu tố lên đặc trưng. Thực hiện kiểm nghiệm thống kê để xác nhận xem ảnh hưởng đó đúng hay không.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Ishikawa ^[38].

TỜ DỮ KIỆN 20 - CHỈ SỐ

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Chỉ số là thước đo được thiết kế để theo dõi thay đổi của một đại lượng quan trọng, ở các khoảng thời gian xác định trước. Đặc điểm quan tâm nhất của chỉ số là nó gắn với chuẩn mực tính năng. Theo phương pháp tiếp cận 6-Sigma, các chỉ số được sử dụng rộng rãi nhất là:

1. chỉ số về tỷ lệ dữ liệu đầu ra hoặc dữ liệu đầu vào ảnh hưởng tiêu cực (hoặc khuyết tật) do một quá trình tạo ra: % (phần trăm), ppm (phần triệu) hoặc DPMO (khuyết tật trên một triệu cơ hội); hoặc
2. chỉ số năng lực quá trình hoặc tỷ lệ hiệu năng quá trình: C_p , C_{pk} , P_p , P_{pk} hoặc z , số lượng độ lệch chuẩn quá trình.

Các chỉ số kinh doanh khác được sử dụng trong thực tiễn như tỷ lệ trả lại sản phẩm, giao hàng đúng hạn, hoặc số lượng khiếu nại của khách hàng, cùng với thước đo tổng thể về chất lượng được gọi là COQ (chi phí chất lượng) hoặc COPQ (chi phí do chất lượng kém).

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

1. Cung cấp thông tin theo thời gian cho nhóm 6-Sigma về cách thức một quá trình được thực hiện.

2. Được sử dụng để thể hiện cấp độ của CTQC (đặc trưng thiết yếu về chất lượng).

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

1. Tính phần triệu: ppm

$$y_{\text{ppm}} = \frac{C}{n} \times 1\,000\,000$$

2. Tính số khuyết tật trên một triệu cơ hội (hoặc không phù hợp: DPMO)

$$Y_{\text{DPMO}} = \frac{C}{n_{\text{đơn vị}} \times n_{\text{CTQC}}} \times 1\,000\,000$$

3. Tính chỉ số năng lực quá trình hoặc một tỷ lệ năng lực quá trình: C_p

$$C_p = \frac{U - L}{6\hat{\sigma}}$$

HƯỚNG DẪN

1. Cho rằng quá trình được cải tiến liên tục, các cấp độ hiệu năng của chúng được cải tiến thường xuyên, đến điểm sử dụng các đơn vị % (ví dụ 0,0015%) trở nên hoàn toàn không thực tế, do đó dẫn đến sự chuyển đổi sang ppm đưa ra các giá trị hữu ích hơn.

2. Các ví dụ minh họa

a. quá trình dẫn đến 11% viên gạch có khuyết tật, nghĩa là: 110 000 ppm, hoặc

b. vượt quá thời hạn cuối cùng 0,0015%, nghĩa là: 15 ppm.

3. Quá trình bất kỳ có thể có nhiều loại khuyết tật khác nhau. DPMO tính toán tính đến thực tế này.

4. Các ví dụ minh họa về quá trình giao bánh pizza: ba loại khuyết tật (giao hàng muộn, pizza nguội và pizza không phù hợp theo đơn hàng), tổng số 36 khuyết tật, 50 000 lần giao hàng:

$$Y_{\text{DPMO}} = \frac{C}{n_{\text{đơn vị}} \times n_{\text{CTQC}}} \times 1\,000\,000 = \frac{36}{50\,000 \times 3} \times 1\,000\,000 = 240$$

5. Đảm bảo rằng nhóm hoàn toàn thông thuộc các nguyên tắc thống kê làm cơ sở cho cách thức tính toán C_p và z.

6. Trước khi tính toán C_p hoặc z, kiểm tra dữ liệu được phân bố chuẩn vì việc tính toán là khác nhau khi phân bố không chuẩn.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem ISO/TR 22514-4^[21].

Tờ dữ kiện 21 - Phân tích lãng phí

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

"7 sự lãng phí" ban đầu được Taiichi Ohno ở Toyota mô tả là các hoạt động không tạo ra giá trị gia tăng mà lại gia tăng thêm chi phí.

Mặc dù chúng thường đặc trưng trong các thiết lập sản xuất, "7 sự lãng phí" này có thể được mô tả dễ dàng trong các dịch vụ, kinh doanh và trong các chức năng quản trị khu vực tư hoặc công.

1. **Lãng phí do sản xuất thừa:** nguy hiểm nhất trong tất cả, vì nó quyết định các dạng thức lãng phí khác thông qua việc sản xuất nhiều hơn cần thiết hoặc bằng cách sản xuất các hạng mục sớm hơn dự định, ví dụ: nguyên liệu quảng cáo, các hạng mục hoàn thành trước kế hoạch, v.v...

2. **Lãng phí do thời gian chờ đợi:** sử dụng thời gian chờ đợi cái gì đó xảy ra, ví dụ: đợi sửa chữa, hết nguyên liệu thô, các cuộc họp không hiệu quả, v.v...

3. **Lãng phí do các hoạt động vận chuyển không cần thiết:** bao gồm bất kỳ sự di chuyển thiết bị nào hoặc các phần không mang lại giá trị gia tăng, ví dụ: sử dụng các dịch vụ vận chuyển đặc biệt để vận chuyển một phần do sản xuất một phần chậm kế hoạch, v.v...
4. **Lãng phí do xử lý quá mức:** các thủ tục phức tạp, rườm rà do thiết kế quá trình quá phức tạp không phù hợp với nhu cầu thực tế: ví dụ: thói quen liêu giấy tờ.
5. **Lãng phí do hàng tồn kho dư thừa:** hàng tồn kho nhiều hơn cần thiết, ví dụ: khi một số lượng lớn được mua với cố gắng để hưởng lợi từ giảm giá theo số lượng.
6. **Lãng phí do sự di chuyển:** di chuyển không cần thiết do bố trí thiết kế kém, ví dụ: thành phẩm lưu kho cách xa bên vận chuyển.
7. **Lãng phí do khuyết tật sản phẩm:** sản xuất các sản phẩm bị loại bỏ ở khâu kiểm soát chất lượng, hoặc các dịch vụ không thỏa mãn, ví dụ: khách hàng trả về.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Nhấn mạnh "7 sự lãng phí" này làm cho có thể bắt đầu loại trừ hầu hết tất cả các yếu tố tạo ra "sự lãng phí", cắt giảm đáng kể chi phí và tăng hiệu suất lao động.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Lãng phí cần được phát hiện, xử lý, loại trừ và thường xuyên kiểm tra kỹ lưỡng để ngăn ngừa sự tái diễn không mong muốn.

- a. Sơ đồ quá trình.
- b. Thành lập lực lượng đặc biệt để nhận biết các bước quá trình có sự lãng phí.
- c. Xác định chi phí hàng năm.
- d. Ưu tiên các hoạt động cần đưa vào.
- e. Tái thiết kế các quá trình, lần này loại trừ nguồn gây lãng phí.

HƯỚNG DẪN

Các công cụ "7 sự lãng phí" cần được xử lý cẩn trọng, vì lãng phí thường giảm với thực tiễn lâu dài và thậm chí đôi khi với cả kết cấu tổ chức phổ biến.

Các công cụ "7 sự lãng phí" là một thành phần quan trọng trong quản lý tinh gọn hoặc phương pháp tiếp cận vừa đúng lúc.

TÌM HIỂU THÊM:

Tra cứu thông tin trên Hệ thống Sản xuất Toyota (TPS), ví dụ, Ohno^[42].

Tờ dữ kiện 22 - Phân tích dòng giá trị (VSM)

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Là hệ thống nơi làm việc để đạt được - ít nhất là chi phí - chỉ các chức năng sản phẩm hoặc dịch vụ cần thiết trong khi đồng thời tạo ra các cải tiến phát sinh trong các yếu tố mà chi phối chất lượng, sự an toàn, tính bền vững và thiết kế của chúng.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

1. Phân tích dòng giá trị là một công cụ kinh tế chính đối với bất kỳ doanh nghiệp nào.
2. Cắt giảm các chi phí sản xuất tới mức tối thiểu bằng cách chỉ sản xuất những gì thực sự cần thiết.
3. Xây dựng các khái niệm mới như một phần của cố gắng cắt giảm chi phí sản xuất nhằm đáp ứng nhu cầu của khách hàng tốt hơn.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Phân tích giá trị gia tăng được thực hiện theo lịch trình "kế hoạch công việc" theo bảy giai đoạn sau:

- a. định hướng các hành động kỹ thuật 'giá trị';
- b. thu thập thông tin;
- c. phân tích chức năng và chi phí - xác nhận nhu cầu và mục tiêu;
- d. tạo ra các ý tưởng và hướng giải pháp tiềm năng;
- e. kiểm nghiệm và đánh giá các giải pháp;
- f. dự báo - trình bày các giải pháp lựa chọn - ra quyết định; và
- g. thực hiện.

HƯỚNG DẪN

i. Đây là phương pháp cần được sử dụng ngay sau khi sản phẩm hoặc dịch vụ có dấu hiệu lỗi thời, không đủ tính cạnh tranh, quá tải hoặc - tổng quát hơn - không phù hợp với nhu cầu của khách hàng hoặc nhu cầu thị trường.

ii. Áp dụng cho mọi cấp độ của quá trình sản xuất: từ thiết kế đến bán hàng và đến sản xuất.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Boulet^[31] and Petidmange^[43].

Tờ dữ kiện 23 - Mô hình cung cấp dịch vụ

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Cung cấp dịch vụ là quá trình cần thiết đối với một doanh nghiệp sản xuất dịch vụ mà doanh nghiệp đang tiếp thị.

Mô hình cung cấp dịch vụ nhấn mạnh ba thành phần quá trình chính:

1. "vai trò của khách hàng", có thể khác nhau giữa mức độ tham gia cao trong đó khách hàng được mô tả là tích cực và mức độ liên quan thấp, trong đó khách hàng bị 'chi phối'.
2. "vai trò liên kết của khách hàng", có thể khác nhau giữa sự tham gia cao và thấp, và
3. "phương tiện truyền thông vật lý", thực hiện các yêu cầu của hiệu năng "kinh nghiệm dịch vụ": phong cách và các cảm giác liên quan, và hiệu năng "chức năng" được thiết kế để tạo thuận lợi cho cung cấp dịch vụ về điều kiện vật chất.

Dịch vụ được một thực thể nhận biết có thể được liệt kê và đánh giá theo một số chuẩn mực chất lượng và hiệu năng. Ví dụ: đi du lịch từ một quốc gia này đến một quốc gia khác là một thực thể dịch vụ do một cơ quan thực hiện. "Thực thể dịch vụ" này có thể có chất lượng tốt hoặc kém và có chi phí. Thực thể dịch vụ này được khách hàng khởi động bằng sự tương tác nhất định với một "giao diện" và được hỗ trợ bởi một số phương tiện truyền thông vật lý.

Các dịch vụ tiếp thị điện tử và web là các công cụ trực tuyến cho sản xuất dịch vụ.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Các mô hình cung cấp dịch vụ giống như bất kỳ sơ đồ quá trình nào có thể được sử dụng để chi tiết hóa tất cả các dòng cung cấp dịch vụ và xác định các CTQ dựa trên ba thành phần được nhấn mạnh,

Xây dựng các mô hình cung cấp dịch vụ đối với mỗi dịch vụ riêng lẻ là một phương pháp hiệu quả để hiểu rõ được về cách thức dịch vụ cần được tổ chức, với quan điểm đứng trên quan điểm của khách hàng.

Mô hình cung cấp dịch vụ được sử dụng ở bước 3 của giai đoạn "xác định" và bước 1 của giai đoạn "phân tích".

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Thiết lập hướng đi (tuyến đường, đi lại, khảo sát...) của khách hàng và tập trung vào những điểm chính khi một số sự lựa chọn được đưa ra.

Sau đó, theo hướng này, mô tả các điểm tiếp xúc khác nhau với các vai trò liên kết của họ. Cuối cùng, chỉ ra hỗ trợ vật chất chính được sử dụng cùng với hướng đi đó. Điều này đưa ra mô hình cung cấp dịch vụ.

HƯỚNG DẪN

Sử dụng phương pháp tiếp cận này đối với các hoạt động dịch vụ như du lịch, đi lại, thời gian nhàn rỗi, vui chơi giải trí, trong đó quản lý chi phí và sự thỏa mãn của khách hàng (CTQ) là các vấn đề cốt lõi.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Eiglier^[36].

Tờ dữ kiện 24 - Kiểm nghiệm giả thuyết

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Thực hiện kiểm nghiệm thống kê trên các giá trị hoặc đẳng thức của các tham số thống kê như

- giá trị trung bình,
- phương sai hay độ lệch chuẩn, hoặc
- tỷ lệ của một hoặc nhiều thuộc tính trong dữ liệu (ví dụ: "tốt" hay "xấu").

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

1. Kiểm nghiệm thống kê so sánh một hoặc nhiều mẫu dữ liệu được sử dụng để trả lời hai tình huống kinh điển sau.

- Đối với một mẫu cho trước đại diện một giải pháp ứng cử: giải pháp này có cho phép chúng ta đạt được mục tiêu hoặc giá trị mục tiêu mà chúng ta đang tìm kiếm không?
- Giữa hai mẫu, mỗi mẫu đại diện cho một giải pháp khác nhau: một trong những giải pháp này đưa ra các kết quả khác biệt đáng kể so với giải pháp kia không hoặc, một cách khác, một trong những giải pháp tốt hơn hoặc kém hơn nhiều so với giải pháp kia không?

2. Điều này có nghĩa rằng các kiểm nghiệm này có thể được sử dụng để

- kiểm tra xem một giải pháp có mang lại các kết quả kỳ vọng hay không, hoặc
- so sánh các kết quả giữa các giải pháp ứng cử khác nhau.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Bảng dưới đây nhấn mạnh các kiểm nghiệm thống kê phổ biến nhất được sử dụng.

Tham số	So sánh với giá trị mục tiêu hoặc mục tiêu	So sánh giữa hai giá trị
Giá trị trung bình	Kiểm nghiệm t	Kiểm nghiệm-t hoặc ANOVA
Phương sai hay độ lệch chuẩn	Kiểm nghiệm khi bình phương	Kiểm nghiệm F Kiểm nghiệm LEVENE Kiểm nghiệm SNEDECOR
Tỷ lệ hoặc tần suất	Kiểm nghiệm nhị thức Kiểm nghiệm Poisson	Kiểm nghiệm xấp xỉ phân bố chuẩn

	Kiểm nghiệm xấp xỉ phân bố chuẩn	
--	----------------------------------	--

HƯỚNG DẪN

TÌM HIỂU THÊM:

Xem ISO 2854^[1] and ISO 11453^[10].

Tờ dữ kiện 25 - Hồi quy và tương quan

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

1. Thu thập dữ liệu "theo cặp" (X và Y).
2. Đưa ra đồ thị phân tán của dữ liệu.
3. Tính toán một đường thẳng "khớp nhất" thông qua các điểm được vẽ.
4. Đo lường mức độ hợp lý X dự đoán giá trị của Y.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Để kiểm tra và/hoặc chứng minh mối quan hệ định lượng giữa hai biến.

VÍ DỤ: Độ dài của bàn chân người = f (chiều cao của người) + f (chiều dài trẻ sơ sinh).

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

1. Thu thập dữ liệu "theo cặp" (X và Y).
2. Đưa ra một đồ thị phân tán dữ liệu và kiểm tra mọi mối quan hệ. Xử lý nếu có mối quan hệ tuyến tính hợp lý. Nếu không thì, tìm sự giúp đỡ của chuyên gia.
3. Tính toán đường thẳng tốt nhất bằng cách sử dụng mô hình sau đây:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X$$

trong đó b_0 và b_1 được tính từ dữ liệu bằng cách sử dụng các phương trình sau đây:

$$b_1 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum(X_i - \bar{X})^2} \text{ và } b_0 = \bar{Y} - b_1\bar{X}$$

4. Tính hệ số tương quan bằng cách sử dụng phương trình sau đây:

$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 \sum(Y_i - \bar{Y})^2}}$$

HƯỚNG DẪN

Khuyến nghị trình bày bằng đồ thị về đồ thị phân tán (X_i , Y_i) để đánh giá xem mô hình cấp độ đầu tiên có phù hợp không, vì có thể cho r là $> r_{\text{chuẩn mức}}$ mà không cần mô hình cấp độ đầu tiên này thực sự là tốt nhất.

Sự tương quan đo mức độ mối quan hệ tuyến tính giữa hai hoặc nhiều biến ngẫu nhiên. Để chứng minh mối quan hệ định lượng giữa hai biến X và Y, ý nghĩa của hệ số tương quan r mô tả mức độ phụ thuộc giữa hai biến X và Y phải được thiết lập. Giải thích như sau:

$r = 0$: không có mối quan hệ tuyến tính giữa X và Y.

$r = -1$ hoặc $+1$: có mối quan hệ tuyến tính hoàn hảo: tất cả các điểm (X_i , Y_i) tiệm cận âm hoặc dương.

$0 < r < 1$: điều này nghĩa là ta có thể nêu rõ, với rủi ro sai cho trước (α) là r khác 0 đáng kể nếu giá trị tuyệt đối cho 'r' lớn hơn $r_{\text{chuẩn mức}}$ được cho trong bảng dưới đây.

Giá trị tới hạn đối với hệ số tương quan ($r_{\text{chuẩn mực}}$) khi $\alpha = 5\%$									
n-2	2	5	7	10	15	20	30	50	100
$r_{\text{chuẩn mực}}$	0,950	0,755	0,666	0,576	0,482	0,423	0,349	0,273	0,195

VÍ DỤ:
 $n = 12$, nghĩa là: 12 cặp (X_i, Y_i) , cho $r = 0,65$
 Đối với $\alpha = 5\%$ tra trong bảng đối với $n - 2 = 10$ cho $r_{\text{chuẩn mực}} = 0,576$
 $r = 0,65 > r_{\text{chuẩn mực}} = 0,576$: mối quan hệ có ý nghĩa quan trọng.

TÌM HIỂU THÊM:
 Xem TCVN 8244-1 (ISO 3534-1)^[2].

Tờ dữ kiện 26 - Thiết kế thực nghiệm (DOE)

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

1. Quyết định đáp ứng (Y) nào được quan sát và hệ số (X) nào được sử dụng.
2. Xác định có bao nhiêu cấp độ mỗi yếu tố được nắm giữ trong thời quá trình thực nghiệm.
3. Lựa chọn bố trí thực nghiệm và xác định cần bao nhiêu lần chạy và lần lặp.
4. Tiến hành thực nghiệm và thu thập dữ liệu.
5. Phân tích kết quả.
6. Thực hiện hoạt động xác nhận để kiểm tra xác nhận những phát hiện.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

1. Thiết kế thực nghiệm là công cụ dùng cho các tác động mô hình hóa như quan sát đo lường (giống như kết quả của một quá trình hoặc hoạt động) để chúng có thể được phân tích và hiểu rõ. Mục đích thường là có được sự hiểu biết tốt hơn về những ảnh hưởng này và để giải quyết mọi vấn đề mà chúng có thể gây ra.
2. Thu thập càng nhiều thông tin càng tốt (nghiên cứu càng nhiều nguyên nhân càng tốt) thông qua càng ít phép thử càng tốt.
3. Tiết kiệm thời gian và nâng cao hiệu quả.
4. Tìm các giải pháp về các cá thể định lượng.
5. Chứng minh, định lượng và mô hình ảnh hưởng của các nguyên nhân (các tham số hoặc yếu tố và mối tương tác).

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

1. Nêu rõ vấn đề.
2. Xác định các mục tiêu và chuyển đổi các mục tiêu thành đáp ứng có thể đo lường được.
3. Lựa chọn các yếu tố và các cấp độ tại đó chúng hoạt động.
4. Nhận biết mọi sự tương tác tiềm ẩn.
5. Xây dựng thiết kế thực nghiệm, sử dụng các bảng thử chuẩn hóa, ví dụ: dãy cỡ điển hoặc Taguchi.
6. Thực hiện các phép thử được đưa ra trong thiết kế thực nghiệm.
7. Xử lý kết quả.
8. Vẽ đồ thị yếu tố và những tác động tương tác.

9. Xác định các yếu tố quan trọng và mối tương tác (phân tích phương sai).
10. Tiến hành hoạt động xác nhận bằng cách sử dụng các thiết lập ưu tiên được chỉ ra đối với các yếu tố được xác định từ thực nghiệm và xác nhận các phát hiện ban đầu.

HƯỚNG DẪN

1. Trình bày ảnh hưởng với "Y" đo được (đầu ra quá trình) đối với câu trả lời.
2. Đảm bảo rằng các nguyên nhân, tham số hoặc các yếu tố được kiểm soát và độc lập.
3. Thành lập nhóm phân tích vấn đề có kinh nghiệm về sự ảnh hưởng được nghiên cứu.
4. Tiến hành các biện pháp để đảm bảo rằng tất cả thiết bị thử nghiệm sẽ duy trì hoạt động sẵn trong suốt các thử nghiệm.
5. Lựa chọn để sử dụng các phạm vi biến động giới hạn trong các nguyên nhân, các tham số hoặc các yếu tố.
6. Thực hiện các phép thử đưa ra trong thiết kế thực nghiệm.
7. Dựa trên vấn đề nút thắt văn hóa và sức bền tự nhiên vốn có đối với thiết kế thực nghiệm và những gì có khả năng tạo độ biến động trong một số các yếu tố đồng thời.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem ISO 3534-3^[4], ISO/TR 13195^[13], ISO/TR 12845^[11] và ISO/TR 29901^[22].

Tờ dữ kiện 27 - Độ tin cậy

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Độ tin cậy là một đặc trưng của cá thể, thành phần, cụm lắp ráp phụ, quá trình, hệ thống hoặc mạng lưới chỉ ra khả năng của cá thể đó thực hiện mục đích của nó trong một khoảng thời gian nhất định và trong một tập hợp các điều kiện cho trước. Các cá thể không thể sửa chữa có nghĩa là sai lỗi bằng không từ thời điểm chúng được đưa vào hoạt động.

Vì thiết bị sửa chữa được có thể cần phải bảo trì khắc phục hoặc phòng ngừa, độ tin cậy được thể hiện như tính sẵn có, tỷ lệ thời gian ở trạng thái sẵn sàng so với tổng thời gian cá thể được yêu cầu.

Thiết bị được giữ dự phòng (như là thiết bị an toàn) hoặc lưu kho và cần phải vận hành hoàn toàn ngay khi các xu hướng được yêu cầu phải được thiết kế để đáp ứng các tính năng về độ tin cậy cụ thể.

Độ tin cậy phần mềm được quản lý thông qua các phương pháp riêng theo lĩnh vực cụ thể.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Độ tin cậy mang lại sự tin tưởng. Độ tin cậy không chỉ là điểm tiêu thụ lớn, mà còn là thông tin quan trọng về cách thức tổ chức sử dụng thiết bị: dự đoán khoảng thời gian hoạt động vận hành không gián đoạn, với tác động của nó đến năng suất, thực hiện hỗ trợ bằng các kế hoạch bảo trì theo lịch trình (tần suất, cấp độ, các nguồn lực được sử dụng), đánh giá số lượng đơn vị các bộ phận thay thế và kho thiết bị.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Độ tin cậy được xác định trên các khoảng thời gian sai lỗi.

Các chỉ số độ tin cậy (kiểm nghiệm) trực tuyến hoặc ngoại tuyến là MTTF (thời gian sai lỗi trung bình) và MTBF (thời gian trung bình giữa những sai lỗi). Trước tiên là thời gian trung bình một cá thể duy trì hoạt động trước khi nó hỏng lần đầu. Chỉ số cho các cá thể sửa chữa được là MTBF, thời gian trung bình giữa hai sai lỗi liên tiếp.

Phân bố xác suất sai lỗi theo thời gian thu được bằng cách điều chỉnh dữ liệu thời gian sai lỗi cho khớp với các phân bố thống kê - phân bố lũy thừa âm đối với các hệ thống điện tử, và phân

bổ Weibull đối với các hệ thống cơ khí.

Chỉ số độ tin cậy đối với nhóm thiết bị là tỷ lệ thiết bị sẵn có phục vụ tại thời điểm nhất định hoặc lấy trung bình trong một khoảng thời gian cho trước.

Dự đoán độ tin cậy là một phương pháp tiếp cận được sử dụng từ trước giai đoạn phát triển sản phẩm mới, hoặc trước khi đưa ra những thay đổi, nghĩa là: khi các quy định được soạn thảo hoặc như một phần của giai đoạn thiết kế. Phụ thuộc vào đầu vào sẵn có, phương pháp tiếp cận rút ra từ phản hồi về những sản phẩm trước hoặc các sản phẩm tương tự, về cơ sở dữ liệu, và ý kiến chuyên gia, vì các chuyên gia có thể đưa ra một sự hiểu biết ưu tiên.

Để duy trì độ tin cậy trong khoảng thời gian dài, việc triển khai kế hoạch TPM (duy trì năng suất tổng thể) được khuyến nghị.

HƯỚNG DẪN

Độ tin cậy phụ thuộc vào thu thập dữ liệu phù hợp, bao gồm cả hồ sơ các sự việc và các sự kiện kỹ thuật, qua mọi giai đoạn trong vòng đời của sản phẩm.

Đối với thiết bị sửa chữa được, chọn phương pháp RCM (duy trì tập trung vào độ tin cậy).

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Crowder^[35] và chi tiết, BS 5760^[25].

Tờ dữ kiện 28 - Ma trận năng lực RACI

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

RACI là viết tắt của cụm từ trách nhiệm, khả năng giải trình, tư vấn, thông báo. RACI là một phương pháp quản lý năng lực phân công các vai trò và trách nhiệm khi đưa ra thay đổi kinh doanh.

Các mô tả được phân tích như sau:

Trách nhiệm: người được giao nhiệm vụ đảm bảo quá trình hoạt động đúng;

Trách nhiệm giải trình: người đưa ra sự phê chuẩn là các quá trình hoạt động đúng;

Tư vấn: cá nhân hoặc nhiều người tư vấn về quan điểm của họ đối với hoạt động của quá trình;

Thông báo: cá nhân hoặc nhiều người cần được duy trì cập nhật về các kết quả.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Lý giải là sự thay đổi của quá trình không thể tự xảy ra, và mọi người phải được phân công các hoạt động cụ thể để thực hiện thay đổi. Mục đích là để đảm bảo chắc chắn rằng tất cả các hoạt động đều được bao quát và để làm rõ ràng các vai trò và trách nhiệm đó được phân công một cách thích hợp.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

Phương pháp đơn giản nhất là đưa ra một ma trận trong đó các hoạt động chịu tác động bởi thay đổi nằm trong các hàng và (các vai trò) con người nằm trong các cột. Các ô giao nhau sẽ đưa ra một trong bốn chữ cái từ RACI viết tắt để xác định trách nhiệm của mỗi cá nhân (trong cột) trong mối quan hệ với hoạt động (hàng) của họ. Biểu đồ có thể được gọi là ma trận vai trò và trách nhiệm.

	Người đứng đầu dự án	Chuyên gia tư vấn	Cố vấn pháp luật	Giám đốc
Quá trình 1	R	I	I	A
Quá trình 2	I	R	I	A
Quá trình 3	I	A	R	I

HƯỚNG DẪN

Nếu có sự chông chéo, mâu thuẫn cần được giải quyết để đạt được quy trình có thể chấp nhận được (các vai trò (R) lặp lại cần được phân bổ lại). Nếu có các trách nhiệm chưa được phân bổ (không có R hoặc không có A đối với một quá trình) thì cần chỉ định người để hoàn thành vai trò đó.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem Tonnelé^[50].

TỜ DỮ KIỆN 29 - Kế hoạch theo dõi/kiểm soát

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

1. Kế hoạch kiểm soát (theo dõi) là một kế hoạch chất lượng bao trùm quá trình và các kết quả sản phẩm đầu ra của nó; đó là tài liệu quy định các thủ tục (một cách thức tuyên bố rõ ràng để thực hiện một hoạt động) và các nguồn lực liên quan được sử dụng, khi nào, và bởi ai, đối với một sản phẩm và quá trình của nó. Kế hoạch bao gồm từng hoạt động trong quá trình, đưa ra các biện pháp hoạch định về.

- a. theo dõi và đo lường chất lượng cả sản phẩm và quá trình, và
- b. các phương tiện/nguồn lực đảm bảo và/hoặc duy trì kỹ năng của nhân sự liên quan.

2. Kế hoạch kiểm soát là bản mô tả về các quá trình và hệ thống bằng văn bản cần thiết để kiểm soát hoàn toàn chất lượng sản phẩm.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Kế hoạch có thể có hai mục tiêu, bằng cách biên soạn và tóm tắt các giải pháp đo lường và theo dõi được thực hiện để quản lý từng quá trình riêng lẻ.

- a. đảm bảo chất lượng đầu ra sản phẩm của quá trình;
- b. đưa ra sự tin tưởng đối với khách hàng của quá trình (một số người trong số họ yêu cầu một kế hoạch theo dõi chất lượng): khách hàng của quá trình biết những gì đang được theo dõi về sản phẩm được thiết kế cho họ và về các quá trình liên quan của nó

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

1. Nhận biết các hoạt động trong quá trình.
2. Bắt đầu 5S nếu cần thiết.
3. Đối với mỗi hoạt động, danh mục các giải pháp theo dõi và đo lường mong muốn hoặc cần thiết để kiểm soát hoàn toàn quá trình, tập trung đặc biệt vào
 - a. yêu cầu của khách hàng (ví dụ, thông qua ma trận QFD),
 - b. các mục tiêu, và
 - c. những rủi ro trong quá trình và các hoạt động của nó.
4. Đối với mỗi giải pháp theo dõi và đo lường, mô tả
 - a. phương pháp và hệ thống theo dõi và đo lường (hoặc kiểm soát) làm theo,
 - b. mức độ kiểm soát: mức 1, mức 2 hay mức 3,
 - c. kỹ thuật poka-yoke được triển khai,
 - d. kế hoạch kiểm soát, và
 - e. các loại ghi chép được sử dụng để lưu hồ sơ.

VÍ DỤ 1: Kế hoạch theo dõi (mô hình 1) - Quá trình "đào tạo cho khách hàng về sản phẩm".

Theo dõi và đo lường (sản phẩm, quá trình)	Các hoạt động
1. Phần trăm của việc thiết kế liên tục a. Phương pháp, theo dõi và đo lường: xem xét thiết kế b. Mức độ: 1 và 2 (người đào tạo và nhà quản lý) c. Tần suất: đồng nhất với việc xem xét. d. Loại ghi chép: các báo cáo xem xét thiết kế 2 (khoảng thời gian các hoạt động bắt đầu)/(tổng thời gian đào tạo)	1. Thiết lập kế hoạch 2. thiết kế các đơn vị đào tạo.

VÍ DỤ 2: Kế hoạch theo dõi (mô hình 2) - Quá trình "đào tạo cho khách hàng về sản phẩm".

Sẽ thích hợp, hoặc thậm chí khuyến nghị đối với các sản phẩm hữu hình, khi phân biệt các hoạt động theo dõi và đo lường được thực hiện trực tiếp trên sản phẩm với những hoạt động được thực hiện trên quá trình (5M). Điều này để chứng minh rằng quá trình được kiểm soát hoàn toàn, như là với chìa khóa để thu hẹp nghĩa vụ đo lường và theo dõi sản phẩm. Kế hoạch theo dõi có thể thực hiện sau đó theo dạng thức như sau:

Sản phẩm	Quá trình		
Theo dõi và đo lường	Hoạt động	Theo dõi và đo lường	Bảo trì/hỗ trợ
	Hoạt động (n)...		

HƯỚNG DẪN

Phân biệt rõ nhất có thể giữa sản phẩm (đầu ra quá trình) và bản thân quá trình đó.

TÌM HIỂU THÊM:

Xem TCVN ISO/TS 16949:2011^[16] và các tiêu chuẩn quản lý.

TỜ DỮ KIỆN 30 - Biểu đồ kiểm soát

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

Biểu đồ kiểm soát bao gồm việc lựa chọn đặc trưng sản phẩm hoặc tham số từ quá trình và lấy mẫu theo thời gian. Dữ liệu được vẽ trên biểu đồ kiểm soát. Biểu đồ có các dòng kẻ trên cho biết giá trị trung bình và các giới hạn thống kê. Các nguyên tắc dựa trên thống kê được sử dụng để xác định xem các đặc trưng được vẽ nằm trong tầm kiểm soát hay mất kiểm soát.

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Kế hoạch có thể có hai mục tiêu, bằng cách biên soạn và tóm tắt các giải pháp đo lường và theo dõi được thực hiện để quản lý từng quá trình riêng lẻ.

1. Biểu đồ kiểm soát là công cụ được sử dụng để theo dõi, kiểm soát và cải tiến hiệu năng quá trình theo thời gian.
2. Thiết lập xem quá trình có nằm trong tầm kiểm soát hay không.
3. Hiện thị độ biến động quá trình.
4. Giúp phát hiện và chỉ ra nơi các hoạt động cần được thực hiện để bảo vệ chống các nguyên nhân xa hơn gây sự cố trong quá trình.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

1. Lựa chọn quá trình để lập biểu đồ.
2. Thiết lập phương pháp lấy mẫu.

- a. Xác định tần suất lấy mẫu và cỡ mẫu.
 - b. Thu thập khoảng 25 mẫu để thiết lập thống kê và giới hạn kiểm soát.
3. Bắt đầu thu thập dữ liệu
- a. Thu thập mẫu mà không có bất kỳ thay đổi nào đối với quá trình.
 - b. Ghi lại dữ liệu trên biểu đồ kiểm soát.
4. Tính toán số liệu thống kê thích hợp.

Các thống kê thích hợp bao gồm các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, phạm vi, số lượng không phù hợp, số lượng các đơn vị không phù hợp..., v.v.

5. Tính toán giới hạn kiểm soát trên và giới hạn kiểm soát dưới.
6. Xây dựng biểu đồ kiểm soát.

Vẽ các giới hạn kiểm soát và giá trị trung bình của các số liệu thống kê trên biểu đồ.

HƯỚNG DẪN

Các tình huống như sau sẽ chỉ ra một quá trình mất kiểm soát. Khi chúng xảy ra, những điều này sẽ được xử lý bằng các hành động cụ thể, được xác định trước (điều chỉnh thiết bị, giao cho kỹ thuật viên, v.v...):

1. một hoặc nhiều điểm nằm ngoài đường kiểm soát;
2. dạng 7 điểm liên tiếp đều nằm về cùng một phía của đường tâm;
3. chuỗi 7 khoảng liên tiếp đều tăng hoặc đều giảm;
4. 14 điểm liên tiếp luân phiên tăng sau đó giảm ("zic zác").

Có thể bổ sung thêm các nguyên tắc để xác định xem một quá trình mất kiểm soát hay không bằng cách xác định một số khu vực trong phạm vi ranh giới của đường kiểm soát (vùng A,B và C).

TÌM HIỂU THÊM:

Xem ISO 7870-1^[6].

Tờ dữ kiện 31 - Xem xét dự án

NÓ BAO GỒM NHỮNG GÌ?

1. Kiểm tra các kết quả đạt được bằng cách so sánh với các kỳ vọng được xác định chính xác trong giai đoạn xác định.
2. Thu thập phản hồi về các điểm của dự án đưa ra cần được cải tiến.
3. Nhận biết các hoạt động (phi dự án) cần được bao trùm.
4. Xác định ai là người chịu trách nhiệm cho các hoạt động tiếp theo.
5. Trao đổi thông tin về dự án kết thúc và đưa ra phản hồi về những thay đổi được thực hiện (quá trình mới được xác định, v.v...).

NÓ ĐÓNG VAI TRÒ GÌ?

Bước xem xét dự án là khi việc kết thúc dự án được lập thành văn bản và nhóm dự án giải thể, và nó đưa ra cơ hội để trao đổi thông tin về hồ sơ dự án.

CẦN PHẢI LÀM NHỮNG GÌ?

1. Nhóm dự án đưa ra phản hồi, trong việc trả lời các câu hỏi sau đây.
 - a. Cái gì đã tốt?

- b. Cái gì chưa tốt?
- c. Cần phải thay đổi những gì và như thế nào?
- d. Các bài học đã được học là gì và các yếu tố thành công là gì?
- e. Phản hồi này cần được chia sẻ với ai?

2. Dự thảo một cuộc khảo sát về sự thỏa mãn và chuyển nó tới "các khách hàng".

3. Dự thảo một báo cáo xem xét dự án đưa ra các hành động được thực hiện trong năm giai đoạn dự án DMAIC và nêu rõ các kết quả của dự án. Lý tưởng là tài liệu này phải được các thành viên của nhóm dự án, người đứng đầu và người tài trợ dự án ký tên.

Tài liệu này có thể bao gồm các điểm sau đây.

Tóm tắt dự án, mục tiêu ban đầu, nhóm dự án, phương pháp luận và các công cụ được triển khai, phản hồi, thành tựu đạt được, các hoạt động còn tồn tại và các hoạt động được thực hiện để đảm bảo dự án trong dài hạn, những lợi ích và các cơ hội trong tương lai, v.v...

4. Trao đổi thông tin. Một số phương tiện trao đổi thông tin khác nhau có thể phù hợp, như bài báo trong bản tin nội bộ, bản ghi nhớ trên mạng nội bộ, cuộc họp kết thúc dự án cụ thể, đăng tải trên trang web, v.v...

HƯỚNG DẪN

Một chương trình nghị sự cơ bản thiết yếu là để thực hiện một buổi họp phản hồi với tất cả các bên liên quan.

TÌM HIỂU THÊM:

Tham khảo tổ chức lớn về những tài liệu quản lý dự án được công bố.

Tham khảo các tiêu chuẩn quản lý dự án.

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] ISO 2854, *Statistical interpretation of data - Techniques of estimation and tests relating to means and variances* (Giải thích dữ liệu thống kê - Kỹ thuật ước lượng và thử nghiệm liên quan đến trung bình và phương sai)

[2] TCVN 8244-1 (ISO 3534-1), *Thống kê học - Từ vựng và ký hiệu - Phần 1: Thuật ngữ chung về thống kê và thuật ngữ dùng trong xác suất*

[3] TCVN 8244-2:2010 (ISO 3534-2:2006), *Thống kê học - Từ vựng và ký hiệu - Phần 2: Thống kê ứng dụng*

[4] ISO 3534-3, *Statistics - Vocabulary and symbols - Part 3: Design of experiments* (Thống kê học - Từ vựng và ký hiệu - Phần 3: Thiết kế thực nghiệm)

[5] TCVN 9603:2013 (ISO 5479:1997), *Giải thích dữ liệu thống kê - Kiểm nghiệm sai lệch so với phân bố chuẩn*

[6] ISO 7870-1:2007, *Control charts - Part 1: General guidelines* (Biểu đồ kiểm soát - Phần 1: Hướng dẫn chung)

[7] TCVN ISO 9000:2007, *Hệ thống quản lý chất lượng - Cơ sở và từ vựng*

[8] TCVN ISO 9001:2008, *Hệ thống quản lý chất lượng - Các yêu cầu*

[9] TCVN 7781:2008 (ISO/TR 10017:2003), *Hướng dẫn sử dụng kỹ thuật thống kê trong TCVN ISO 9001:2000*

[10] ISO 11453, *Statistical interpretation of data - Tests and confidence intervals relating to proportions* (Giải thích dữ liệu thống kê - Thử nghiệm và khoảng tin cậy liên quan đến tỷ lệ)

- [11] ISO/12845, *Selected illustrations of fractional factorial screening experiments* (Minh họa về các thực nghiệm sàng lọc giai thừa phân bố được lựa chọn)
- [12] ISO/TR 12888, *Selected illustrations of gauge repeatability and reproducibility studies* (Minh họa về nghiên cứu độ tái lập và độ lặp lại của thiết bị đo được lựa chọn)
- [13] ISO/TR 13195, *Selected illustrations of response surface method* (Minh họa về phương pháp bề mặt phản ứng được lựa chọn)
- [14] TCVN ISO 14001:2010, Hệ thống quản lý môi trường - Các yêu cầu và hướng dẫn sử dụng
- [15] TCVN 8006-4:2013 (ISO 16269-4:2010), Giải thích dữ liệu thống kê - Phần 4: Phát hiện và xử lý giá trị bất thường
- [16] TCVN ISO/TS 16949:2011 (ISO/TS 16949:2009), Hệ thống quản lý chất lượng - Yêu cầu cụ thể đối với việc áp dụng TCVN ISO 9001:2008 cho các tổ chức sản xuất ô tô và phụ tùng liên quan
- [17] ISO/TR 18532, *Guidance on the application of statistical methods to quality and to industrial standardization* (Hướng dẫn áp dụng các phương pháp thống kê cho chất lượng và tiêu chuẩn hóa công nghiệp)
- [18] ISO/IEC 19795-1:2006, *Information technology - Biometric performance testing and reporting - Part 1: Principles and framework* (Công nghệ thông tin - Báo cáo và thử nghiệm hiệu năng sinh trắc - Phần 1: Nguyên tắc và khuôn khổ)
- [19] ISO 21500, *Guidance on project management* (Hướng dẫn quản lý dự án)
- [20] ISO 22514-3, *Statistical methods in process management - Capability and performance - Part 3: Machine performance studies of measured data on discrete parts* (Các phương pháp thống kê trong quản lý quá trình - Năng lực và hiệu năng - Phần 3: Nghiên cứu hiệu suất máy móc đối với dữ liệu đo được trên các phần riêng lẻ)
- [21] ISO/TR 22514-4:2007, *Statistical methods in process management - Capability and performance - Part 4: Process capability estimates and performance measures* (Các phương pháp thống kê trong quản lý quá trình - Năng lực và hiệu năng - Phần 4: Ước lượng năng lực quá trình và thước đo hiệu năng)
- [22] ISO/TR 29901:2007, *Selected illustrations of full factorial experiments with four factors* (Minh họa các thực nghiệm giai thừa đầy đủ được lựa chọn với bốn yếu tố)
- [23] ISO/IEC 31010:2009, *Risk management - Risk assessment techniques* (Quản lý rủi ro - Kỹ thuật đánh giá rủi ro)
- [24] BS 600:2000, *A guide to the application of statistical methods to quality and standardization* (Hướng dẫn áp dụng các phương pháp thống kê về chất lượng và tiêu chuẩn hóa)
- [25] BS 5760, *Reliability of systems, equipment and components* (Độ tin cậy của hệ thống, thiết bị và linh kiện thành phần)
- [26] BS EN 60812:2006, *Analysis techniques for system reliability. Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)* (Kỹ thuật phân tích độ tin cậy của hệ thống. Thủ tục phân tích tác động và mô hình sai lỗi)
- [27] AFNOR (ed.). *Estimation et utilisation de l'incertitude des mesures et des résultats d'analyses et d'essais*. Recueil Normes, 2005, 717 pp. ISBN 2-12-210911-4 (Ước lượng và sử dụng độ không đảm bảo đo và kết quả phân tích và kiểm tra)
- [28] AIAG (Automotive Industry Action Group). *Potential Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Reference Manual 4th Edition*. 2008, 151 pp. ISBN: 978-1-60534-136-1 (Mô hình sai lỗi tiềm ẩn và phân tích tác động (FMEA)).

- [29] AIAG (Automotive Industry Action Group). *Measurement Systems Analysis (MSA), Reference Manual 4th Edition*. 2010, 241 pp. ISBN: 978-1-60534-211-5. (Phân tích hệ thống đo (MSA)).
- [30] BITEAU, R. and BITEAU, S. *Maitriser les flux industriels. Les outils d'analyse*. Editions d'organisation, 1998, 219 pp. ISBN 2-7081-2176-6 (Nắm vững các dòng chảy công nghiệp. Công cụ phân tích)
- [31] BOULET, C. and BALLIEU, J. *L'analyse de la valeur*. AFNOR, 1995, 37 pp (Phân tích giá trị)
- [32] BRASSARD, M. and RITTER, D. *The Memory Jogger II: A Pocket Guide of Tools for Continuous Improvement and Effective Planning*. GOAL/QPC, 1994 (Sách hướng dẫn bỏ túi về các công cụ cải tiến liên tục và hoạch định hiệu quả)
- [33] CAPLEN, R.H. *A practical approach to quality control*. Hutchinson Publishing Group, London. 1982. ISBN 0091735815 (Phương pháp tiếp cận thực tế về kiểm soát chất lượng).
- [34] CROUHY, M. and GREIF, M. *Gérer simplement les flux de production du plan directeur au suivi des ateliers: la stratégie du juste-à-temps*. Editions du moniteur, Paris. 1991, 268 pp (Quản lý quy trình công việc theo các hội thảo kế hoạch tổng thể chiến lược với thời gian thích hợp)
- [35] CROWDER, M.J., KIMBER, A., SWEETING, T. and SMITH, R. *Statistical Analysis of Reliability Data*. Chapman & Hall, 1991 (Phân tích thống kê về dữ liệu đáng tin cậy)
- [36] EIGLIER, P. and LANGEARD, E. *Servuction: Le marketing des services*. Ediscience International, 1994, 205 pp (Dịch vụ tiếp thị).
- [37] FIORENTINO, R. *Qfd, Quality Function Deployment*. AFNOR, A Savoir, 1993 (Triển khai chức năng chất lượng)
- [38] ISHIKAWA, K. *Guide to Quality Control*. Asian Productivity Organisation. 1991 (Hướng dẫn kiểm soát chất lượng).
- [39] KANO, N., SERAKU, N., TAKAHASHI, F. and TSUJI, S. *Attractive Quality and Must-Be Quality*. Tokyo: Japan Society for Quality Control. Translated by G. MAZUR. *Hinshitsu*. 1984, 14(2), pp. 39-48 (Chất lượng hấp dẫn và chất lượng phải có)
- [40] MINANA, M. *Conduite de projet - Volume 2: les outils de l'exploitation du planning et de la maîtrise des délais*. AFNOR Editions, 2002, 43 pp (Quản lý dự án - Tập 2: Các công cụ lịch trình điều hành và quản lý thời hạn)
- [41] MIZUNO, S. and AKAO, Y. *QFD: The Customer Driven Approach to Quality Planning and Deployment*. Translated by G. MAZUR and Japan Business Consultants, Ltd. Tokyo: Asian Productivity Organization. p. 94. ISBN 92-833-1122-1 (Phương pháp tiếp cận định hướng khách hàng về hoạch định và triển khai chất lượng).
- [42] Ohno, T. *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity, Press, 1988. ISBN 0-915299-14-3 (Hệ thống sản xuất của Toyota: Vượt ngoài sản xuất quy mô lớn).
- [43] PETITDEMANGE, P. *Conduire un projet avec le management par la valeur*. Méméto AFNOR, AFNOR Editions, Paris, 2001 (Hướng dẫn dự án với giá trị quản lý)
- [44] PILLET, M. *Six Sigma: Comment l'appliquer*. Editions d'organisation, 2004 (6-Sigma: Làm thế nào để áp dụng).
- [45] ROCHET, C. *Le Diagramme d'affinités (Méthode KJ)*. May 1998 [viewed 2011-04-29]. Available from: <http://claudio.rochet.pagesperso-orange.fr/publi.html> (Sơ đồ mối quan hệ (phương pháp KJ)).
- [46] SINIT, J. *The story of Henry Laurence Gantt - The inventor of the Gantt Chart*. (ed. Lamar Stonecypher), May 2009 (Câu chuyện về Henry Laurence Gantt - Người phát minh ra biểu đồ Gantt)
- [47] Toyota Production System (TPS) (Hệ thống sản xuất của Toyota)

[48] VIGIER, M.G. *La pratique du Q.F.D.: Quality function deployment*. Editions d'organisation, 1992 (M.G. Thực hành Q.F.D.: Triển khai chức năng chất lượng)

[49] YOJI, A. *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*. Translated by Glenn MAZUR. Cambridge, MA: Productivity Press. 1990. ISBN 0-915299-41-0 (Triển khai chức năng chất lượng: Kết hợp các yêu cầu của khách hàng vào thiết kế sản phẩm).

[50] TONNELÉ, A. *65 outils pour accompagner le changement individuel et collectif*. Editions d'organisation, 2011 (65 công cụ hỗ trợ sự thay đổi cá nhân và tập thể).

MỤC LỤC

Lời nói đầu

Lời giới thiệu

1. Phạm vi áp dụng

2. Thuật ngữ và định nghĩa

3. Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt

3.1. Ký hiệu

3.2. Thuật ngữ viết tắt

4. Chuỗi quá trình DMAIC

4.1. Giai đoạn xác định

4.2. Giai đoạn đo lường

4.3. Giai đoạn phân tích

4.4. Giai đoạn cải tiến

4.5. Giai đoạn kiểm soát

Phụ lục A (tham khảo) Tờ dữ kiện

Thư mục tài liệu tham khảo