

Tổ chức năng suất Châu Á



Asian Productivity Organization



Feb 2019

Tháng 2/2019

6σ

series

DMADV Methodology

PHƯƠNG PHÁP DMADV





1. [Tổng quan khóa học](#)
1. Course Overview
[2. Giới thiệu phương pháp DMADV](#)
2. **About DMADV Methodology**
[3. Chi tiết về DMADV](#)
3. **DMADV Details**
[4. Phương pháp D-IDOV](#)
4. **D-IDOV Methodology**
[Giai đoạn Xác định](#)
5. **Define Phase**

6. [6. Giai đoạn xác định rõ](#)
6. Identify Phase
[7. Giai đoạn thiết kế](#)
7. **Design Phase**
[8. Giai đoạn tối ưu hóa](#)
8. **Optimize Phase**
[9. Giai đoạn kiểm chứng](#)
9. **Verify Phase**
[10. Giai đoạn theo dõi](#)
10. **Monitor Phase**
[11. Triển khai D-IDOV](#)
11. **D-IDOV Implementation**

TỔNG QUAN KHÓA HỌC

Course Overview



1. Course Overview – *Subtopics*

TỔNG QUAN KHÓA HỌC - CÁC TIỂU MỤC

1. Course Overview

1. Safety & RR Briefing
2. Introductions
3. Training Goals
4. The Time Control
5. Rules for Effective Learning

2. *About DMADV methodology*

1. Tổng quan khóa học

1. An toàn và RR
2. Giới thiệu
3. Mục tiêu đào tạo
4. Kiểm soát thời gian
5. Quy tắc học tập hiệu quả

2. Giới thiệu phương pháp DMADV

1-1. Safety & RR Briefing



1-1. An toàn và RR

- ◆ How the public will be alerted? (in case of fire or emergency)
Làm thế nào để báo động cho mọi người? (trong trường hợp cháy hoặc khẩn cấp)
- ◆ Where is the escape route?
Đâu là đường thoát hiểm?
- ◆ Where is the assembly area?
Đâu là nơi lắp ráp?
- ◆ Where are the washrooms?
Đâu là phòng rửa?
- ◆ Is there refreshment?
Có phòng nghỉ ngơi không?
- ◆ What about prayer time and place?
Thời gian và nơi cầu nguyện?



1-2. Introductions

1-2. Giới thiệu

State your..

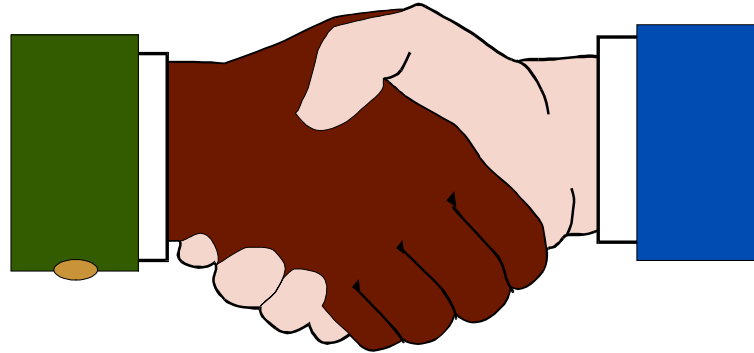
Giới thiệu bản thân

◆ Name
Tên

◆ Organisation
Đơn vị công tác

◆ Position/Job Function
Vị trí/Chức năng công việc

◆ Objectives for attending course
Mục tiêu tham gia khóa học



And myself....



1-3. Training Goals

1-3. Mục tiêu đào tạo



To provide an overview of DMADV methodology in enhancing product designs

Cung cấp tổng quan về phương pháp DMADV để nâng cao năng lực thiết kế sp



To learn about the tools designed to be used in DMADV phases

Học về các công cụ ứng dụng trong các giai đoạn của DMADV



To learn the roadmap for DMADV effective implementation in product design work

Học về lộ trình để triển khai DMADV hiệu quả trong công tác thiết kế sp



1-4. The Time Control

1-4. Kiểm soát thời gian

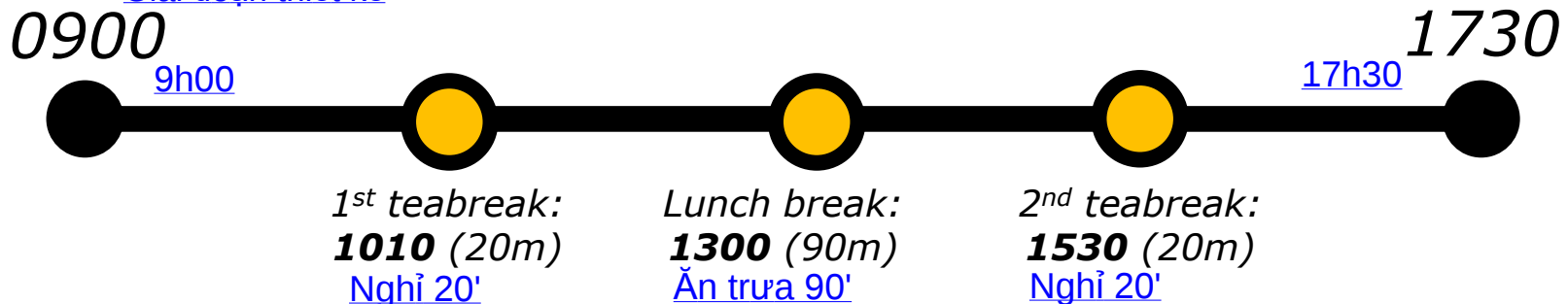
Day 1 [Ngày 1](#)

1. Course Overview
[Tổng quan khóa học](#)
2. About DMADV Methodology
[Giới thiệu về phương pháp DMADV](#)
3. DMADV Details
[Chi tiết về DMADV](#)
4. D-IDOV Methodology
[Phương pháp D-IDOV](#)
5. Define Phase
[Giai đoạn xác định](#)
6. Identify Phase
[Giai đoạn xác định rõ](#)
7. Design Phase
[Giai đoạn thiết kế](#)

Day 2 [Ngày 2](#)

8. Optimize Phase
[Giai đoạn tối ưu](#)
9. Verify Phase
[Giai đoạn kiểm chứng](#)
10. Monitor Phase
[Giai đoạn theo dõi](#)
11. D-IDOV Implementation
[Triển khai D-IDOV](#)

Finishes by lunch break





1-5. Rules for Effective Learning

1-5. Quy tắc học tập hiệu quả

Cân đối thời gian (bắt đầu học, nghỉ trưa, nghỉ giải lao, kết thúc,...)

Điểm danh

Kiểm tra

- **Timings (daily start & finish, lunch, breaks etc)**
- **Attendance Record**
- **Tests**



Tập trung vào bài giảng Tắt điện thoại, laptops

Thỏa thuận với giảng viên nếu bạn có tin nhắn khẩn

- **Please give the class your focus**
- **Switch-off mobiles, blackberries, laptops**
- **Discuss with trainer if you need to take urgent messages**



- **Your feedback is valued**
- **Please raise any concerns as we go about pace or content**
- **Feedback forms at the end of the course**



Phản hồi của học viên rất có giá trị

Đưa ra ý kiến của bạn đối với từng nội dung đào tạo

Trả lời phiếu phản hồi vào cuối khóa học

- **Take responsibility for your own learning**
- **Every question is a good question**
- **Share your opinions & experiences, but also listen to others**



Tự chịu trách nhiệm về việc học của chính bạn

Mọi câu hỏi đều quý giá

Chia sẻ quan điểm, kinh nghiệm và lắng nghe người khác

About DMADV Methodology

GIỚI THIỆU VỀ PHƯƠNG PHÁP DMADV



2. About DMADV Methodology –

2. Giới thiệu về phương pháp DMADV - Các tiểu mục *Subtopics*

1. Course overview

2. About DMADV Methodology

1. An Integrated Solution

2. New Product or Process Development

3. DFSS & Typical NPI

4. What Takes Place in DFSS?

5. DFSS vs DMAIC

6. Options in DFSS

7. DFSS vs DMADV, D-IDOV

1. Phương pháp tích hợp

2. Phát triển sản phẩm mới và quy trình mới

3. DFSS and NPI điển hình

4. Điều gì xảy ra tại DFSS?

5. DFSS và DMAIC

6. Các lựa chọn trong DFSS

7. DFSS và DMADV, D-IDOV

3. DMADV details



2-1. An Integrated Solution

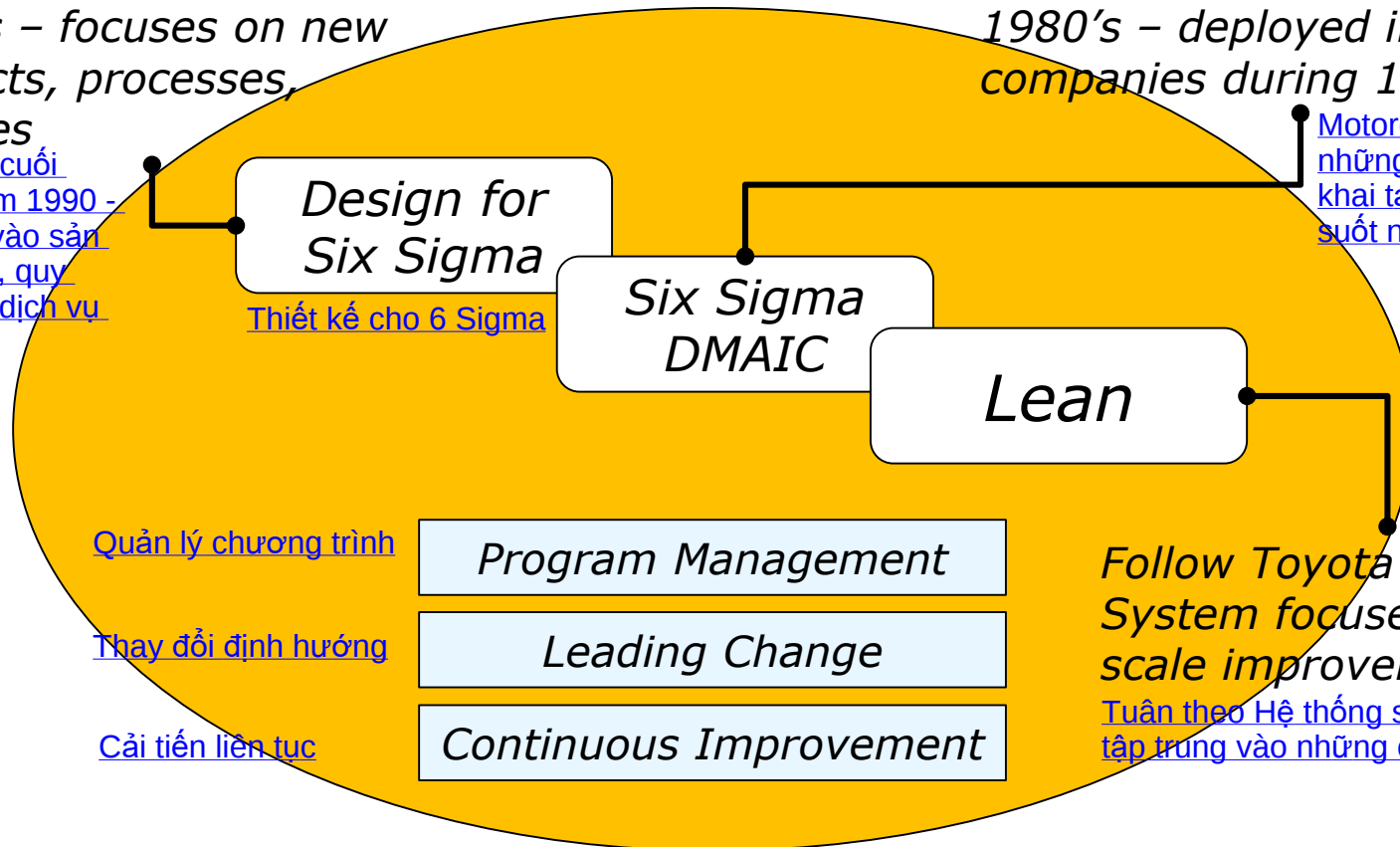
2-1. Phương pháp tích hợp

Made popular by GE in late 1990's – focuses on new products, processes, services

GE tạo ra cuối những năm 1990 - tập trung vào sản phẩm mới, quy trình mới, dịch vụ mới

Originated at Motorola in late 1980's – deployed in many companies during 1990's

Motorola tạo ra vào cuối những năm 1980 - đã triển khai tại nhiều công ty trong suốt những năm 1990



To be successful you need more than just Six Sigma

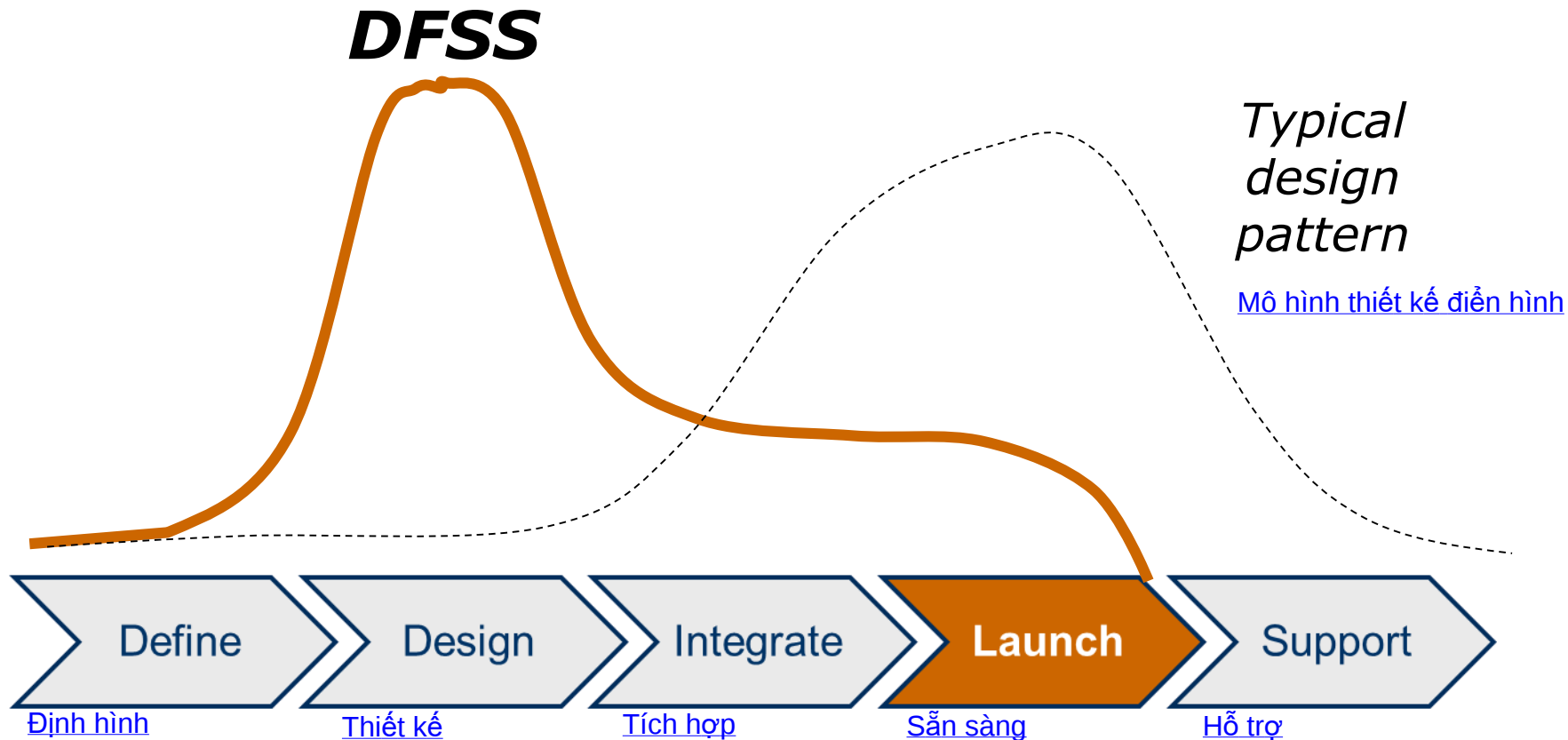
Để thành công, cần Six sigma và hơn thế





2-3. DFSS vs Typical NPI

2-3. DFSS và NPI điển hình



DFSS emphasizes resources to do something different in design stage (not necessary get more resources upfront).

DFSS nhấn mạnh vào các nguồn lực để tạo ra khác biệt trong giai đoạn thiết kế (không cần thiết phải thêm các nguồn lực trước đó)

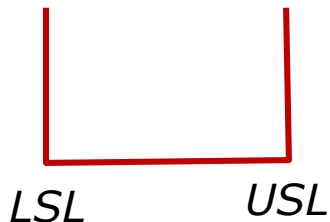


2-4. What Takes Place in DFSS?

2-4. Điều gì xảy ra trong DFSS?

Dịch những y/c của khách hàng thành các thông số kỹ thuật

Convert customer needs to technical specs



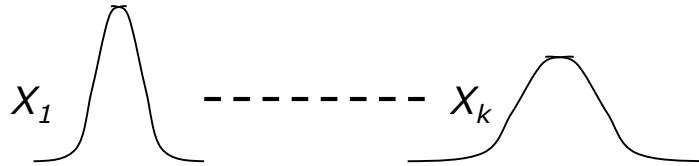
Requirement Analysis

Phân tích y/cầu

$$Y = f(x_1, \dots, x_k)$$

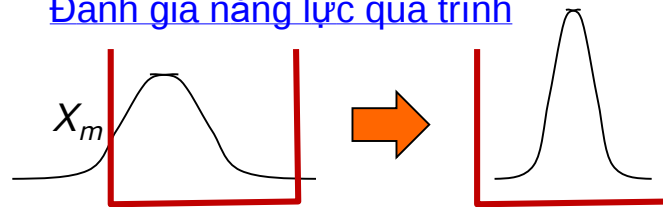
Requirement Flowdown

Hàm số của các y/cầu



Process Capability Assessment

Đánh giá năng lực quá trình



Gap Closing

Thu hẹp khoảng trống

Verify Predictions

Kiểm chứng dự đoán

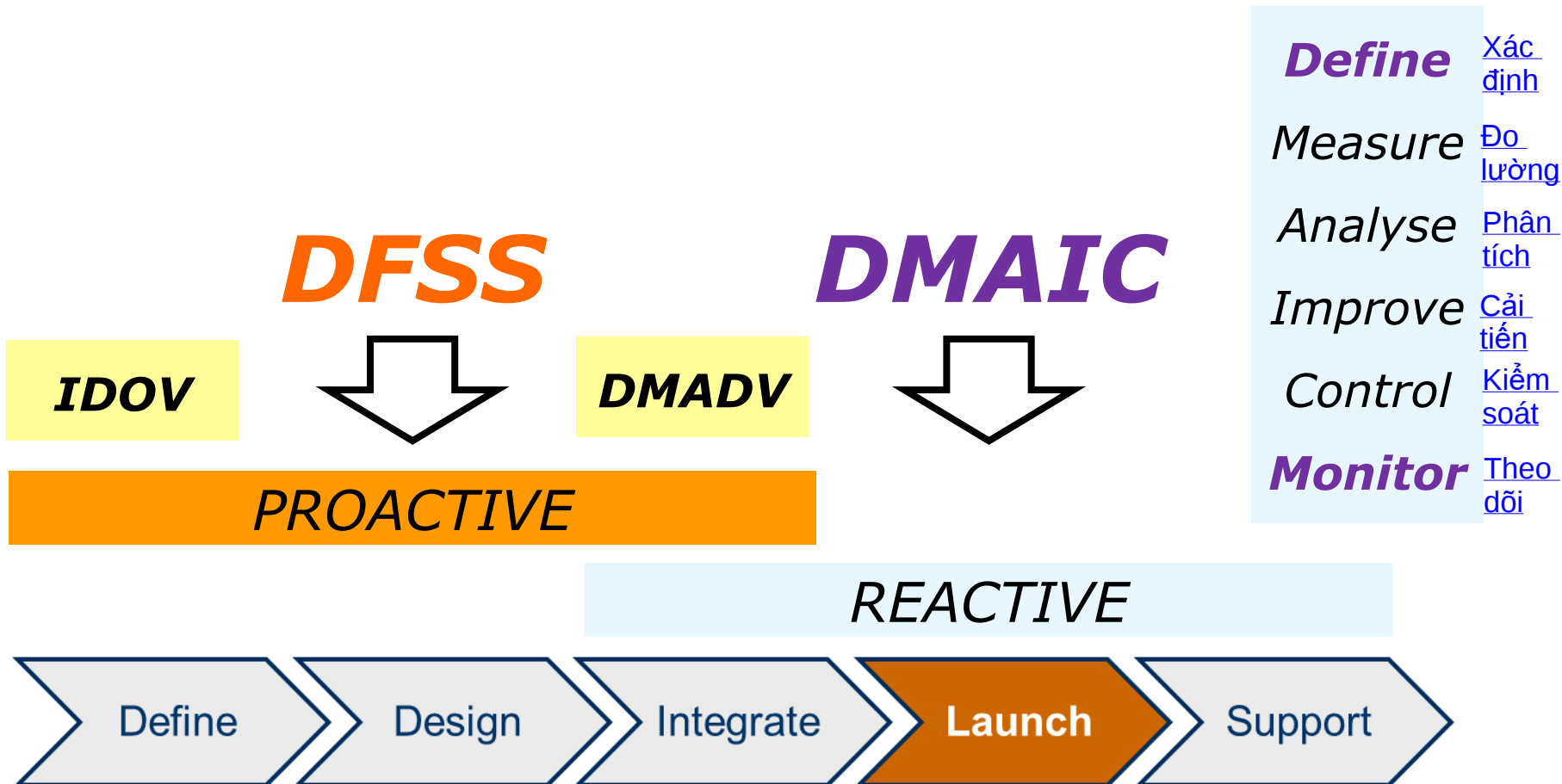
Thỏa mãn khách hàng

Satisfied customer



2-5. DFSS vs DMAIC

2-5. DFSS và DMAIC

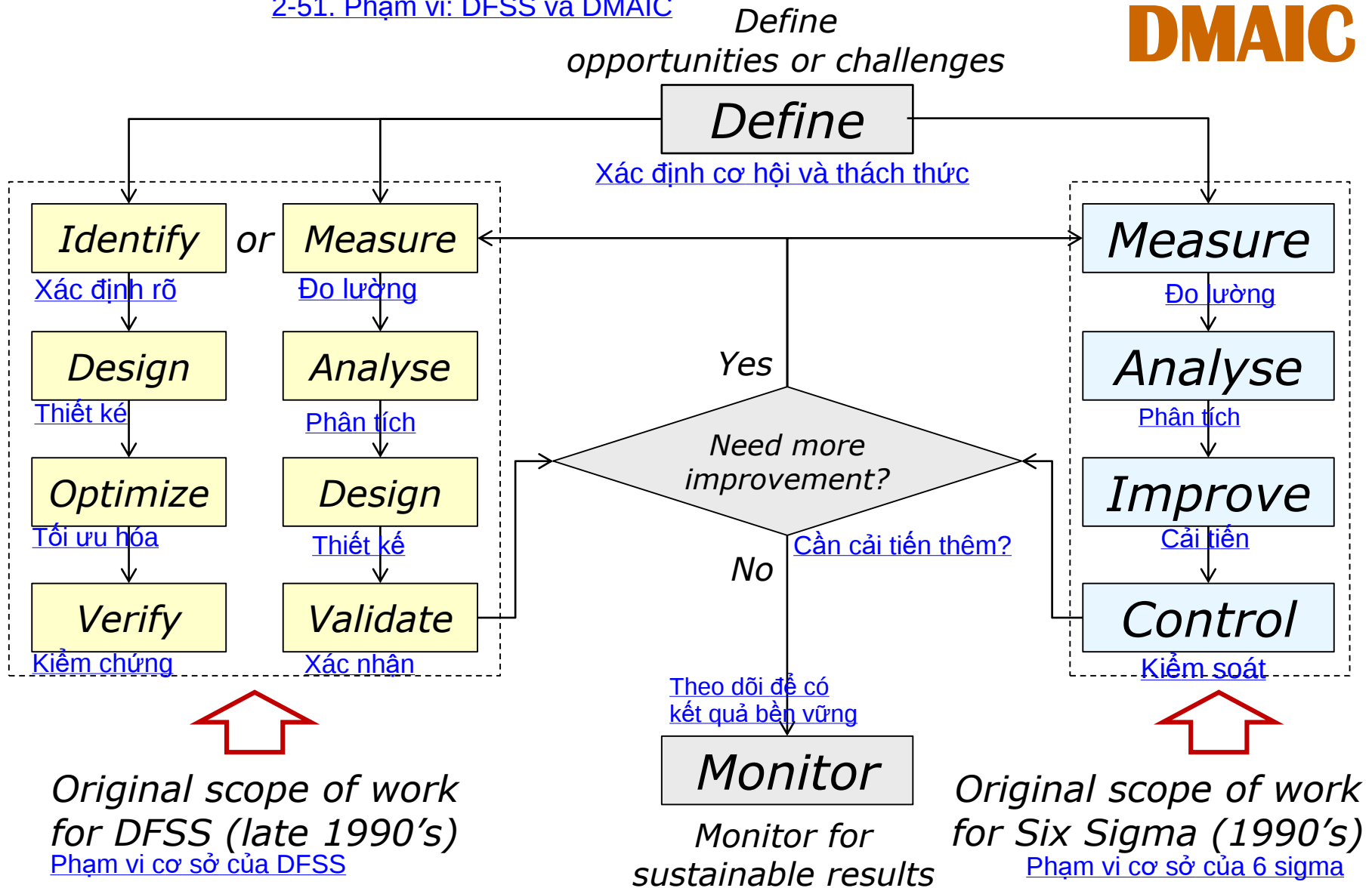


What the 'Monitor' does in DMAIC?



2-51. Scope of Work: DFSS vs

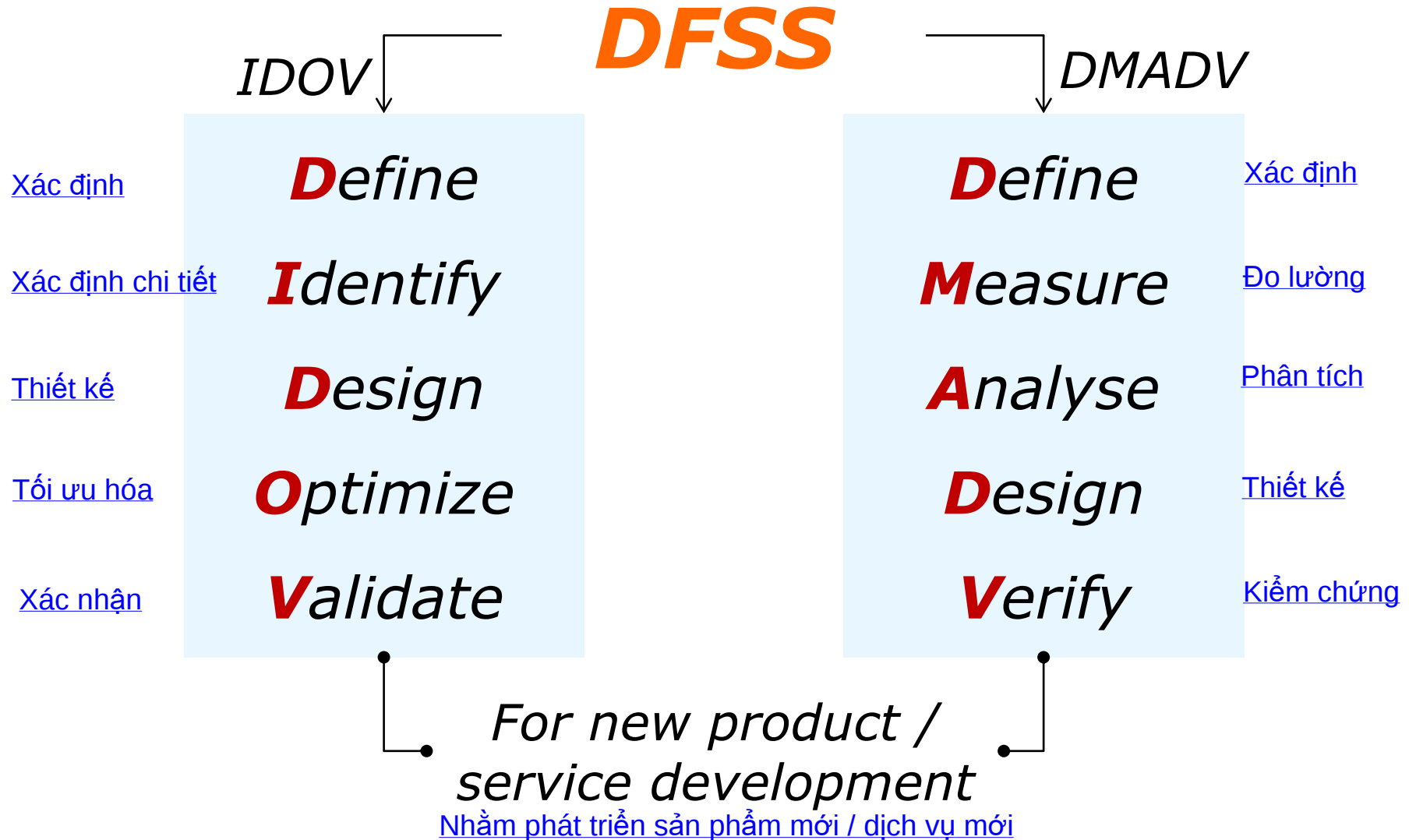
2-51. Phạm vi: DFSS và DMAIC





2-6. Options in DFSS

2-6. Các lựa chọn trong DFSS

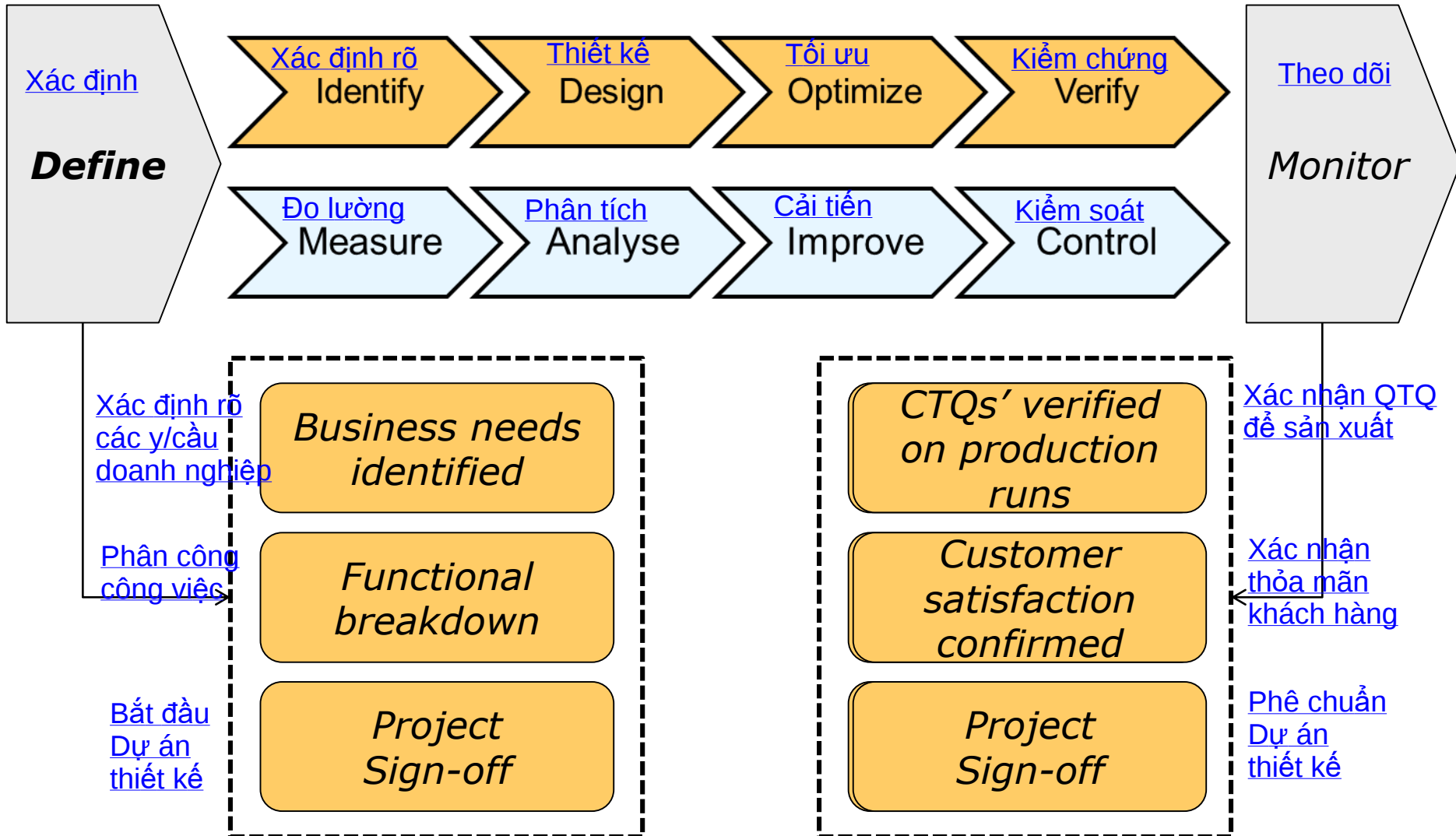




2-61. Define & Monitor

2-61. Các kết quả của Define và Monitor

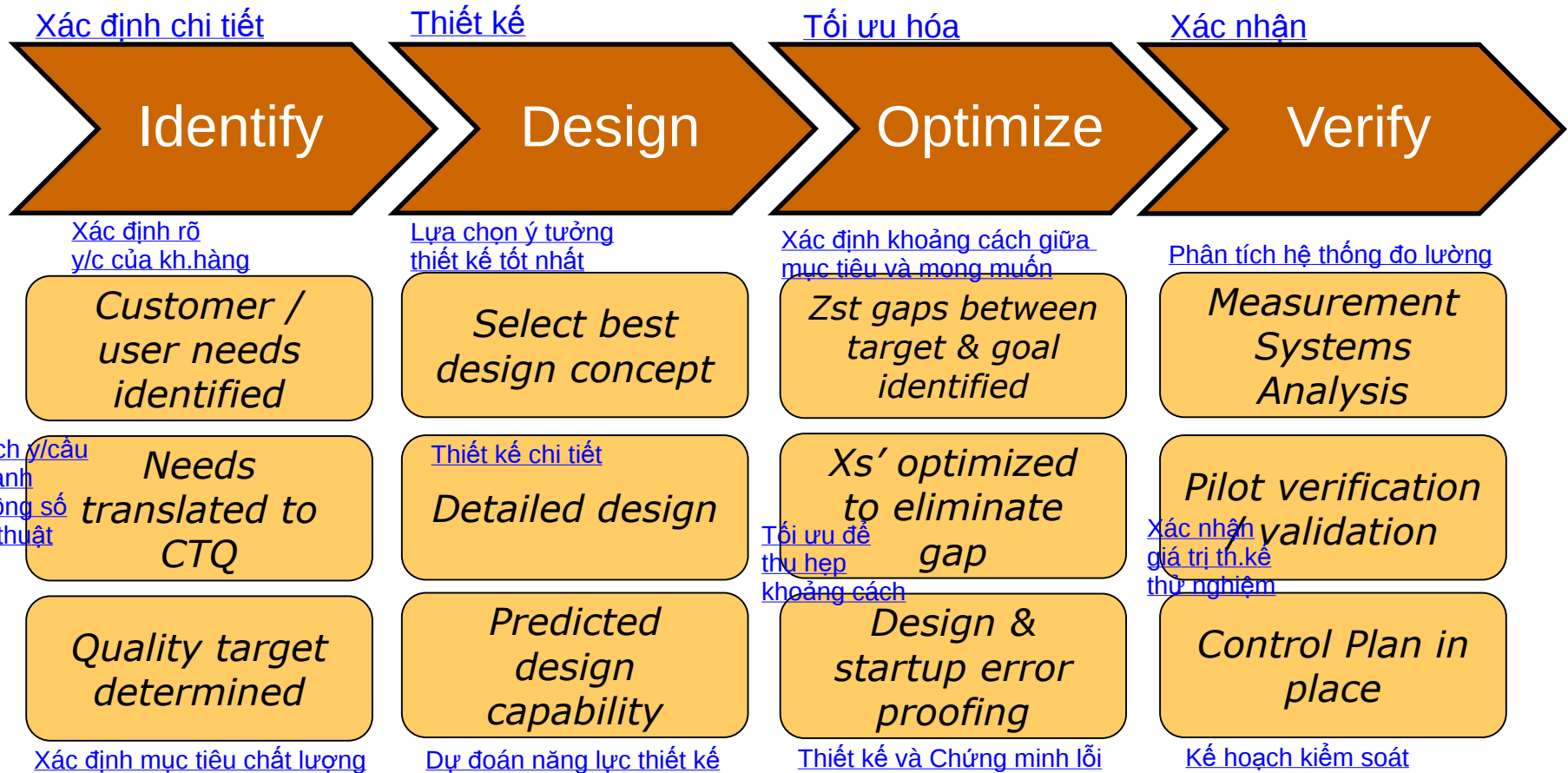
Deliverables





2-62. IDOV Deliverables

2-62. Kết quả IDOV



DMADV Details

CHI TIẾT VỀ DMADV



3. DMADV Details – *Subtopics*

[3. Chi tiết về DMADV - Các tiêu mục](#)

2. *About DMADV methodology*

3. DMADV Details

1. **DMADV Components**
2. **DEFINE Deliverables & Tools**
3. **MEASURE Deliverables & Tools**
4. **ANALYZE Deliverables & Tools**
5. **DESIGN Deliverables & Tools**
6. **VERIFY Deliverables & Tools**

- [1. Các thành phần của DMADV](#)
- [2. Công cụ và kết quả của DEFINE](#)
- [3. Công cụ và kết quả của MEASURE](#)
- [4. Công cụ và kết quả của ANALYZE](#)
- [5. Công cụ và kết quả của DESIGN](#)
- [6. Công cụ và kết quả của VERIFY](#)

4. *D-IDOV methodology*



3-1. **DMADV Components**

3-1. Các thành phần của DMADV

DMADV là p.pháp từng bước để phát triển sp mới/quy trình mới, hoặc để cách mạng hóa sp đã có mà chưa thỏa mãn y/c kh.hàng

◆ DMADV is the step-by-step method for developing new products or processes, or revolutionizing existing products that do not meet customer needs:

Xác định sp/quá trình cần phát triển

- **Define** the the product or process to be developed

Đo lường mức cơ sở của các chỉ số KPI

- **Measure** baseline performance KPIs (Key Performance Indicators)

Phân tích các lựa chọn để tạo ra sp tốt nhất với chi phí thấp nhất

- **Analyze** the options for producing the best product at the lowest cost.

Thiết kế, thử nghiệm và tối ưu hóa quá trình để thỏa mãn y/cầu kh.hàng

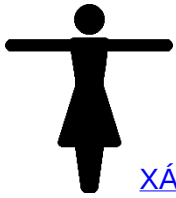
- **Design**, test and optimize the process to deliver customer requirements

Xác nhận khả năng thỏa mãn kh.hàng

- **Verify** the ability to deliver those customer requirements



3-2. DEFINE Deliverables & Tools



3-2. Kết quả và công cụ XÁC ĐỊNH

XÁC ĐỊNH PHẠM VI VÀ LÊN KẾ HOẠCH CÔNG VIỆC

SCOPE AND PLAN THE PROJECT

Define phase is about organising and planning the journey for your project. It is important to understand the purpose, rationale, and business case, as well as knowing who you might need to help you, and how you will go about managing things. The main aim is to scope and PLAN the project – so here it is important to understand the boundaries of the project, including the processes, markets, and customer involved.

Giai đoạn Xác định "Define":

- tổ chức và lên kế hoạch công việc
- quan trọng
- để hiểu được mục đích, cơ sở và đề án kinh doanh
- để biết được ai có thể giúp bạn
- để biết được cách thức quản lý công việc
- mục đích chính là xác định phạm vi và lên kế hoạch công việc
- > hiểu được ranh giới công việc, tức là xác định được quá trình, thị trường, người tiêu dùng



CÔNG CỤ XÁC ĐỊNH

DEFINE TOOLS

- ★ Project Charter Đề mục công việc
- ★ Voice of Customer Tiếng nói kh.hàng
- ★ CTQ Measures Đo lường CTQ
- ★ Affinity & Interrelationship Diagrams Sơ đồ mối quan hệ
- ★ Thought map Sơ đồ tư duy
- ★ Improvement Charter Hành động cải tiến
- ★ Customer Segmentation Phân khúc người tiêu dùng
- ★ SIPOC SIPOC
- ★ Stakeholder Analysis P.tích các bên liên quan
- ★ FMEA FMEA



3-3. MEASURE Deliverables & Tools

3-3. Kết quả và công cụ ĐO LƯỜNG



XÁC ĐỊNH NHU CẦU KH.HÀNG

DEFINE CUSTOMER NEEDS

The Measure phase focuses on planning and conducting the research necessary to understand the customer needs and requirement associated with the product or service. These are translated into measurable characteristics (Y-metric) that becomes the overall requirements for the product or service. The phase ends by setting target and spec limits for the Y-metric. The aim is to fully understand customer requirements and define the measures.

Giai đoạn Đo lường "Measure":

- tập trung vào việc lên kế hoạch và triển khai các nghiên cứu cần thiết để hiểu nhu cầu kh.hàng có liên quan tới sp/dịch vụ
- nhu cầu được dịch thành các tính năng đo lường được (hàm số Y), mô tả đặc tính sp/dịch vụ
- kết thúc bằng việc thiết lập được các giới hạn thông số và mục tiêu của hàm số Y
- mục đích là hiểu toàn diện y/c của kh.hàng và xác định được công cụ đo lường

DMADV Methodology 2019



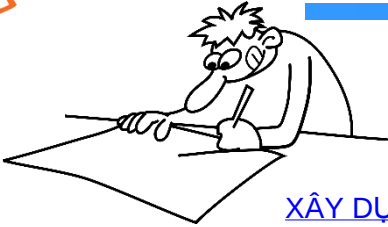
CÔNG CỤ ĐO LƯỜNG

MEASURE TOOLS

- ★ **Customer Segmentation** [Phân khúc ng.tiêu dùng](#)
- ★ Customer Research Method [Ph.pháp ng.cứu ng.tiêu dùng](#)
- ★ Data collection and sampling [Thu thập và lấy mẫu dữ liệu](#)
- ★ **QFD 1** [QFD 1](#)
- ★ Kano model [Mô hình KANO](#)
- ★ Control Charts [Biểu đồ kiểm soát](#)
- ★ Histograms [Biểu đồ tần suất](#)
- ★ Pareto Charts [Biểu đồ Pareto](#)
- ★ Performance benchmarking [Điểm chuẩn tính năng](#)
- ★ Design scorecard [Thẻ điểm thiết kế](#)



3-41. ANALYZE 1 Deliverables &



3-41. Kết quả và công cụ PHÂN TÍCH 1

XÂY DỰNG CÁC THÔNG SỐ TÍNH NĂNG

DEVELOP FUNCTIONAL SPECIFICATION

The Analyse phase starts the process of moving from WHAT the customer wants to HOW we might achieve it. This means mapping CTQs onto internal functions and starting to look at alternative concepts.

Giai đoạn Phân tích mở đầu cho quá trình chuyển từ "kh.hàng muốn CÁI GÌ" thành "chúng ta phải làm NHƯ THẾ NÀO để đạt được y/c đó"

Tức là, giai đoạn này phải lên được lộ trình CTQ của đơn vị nội bộ liên quan và bắt đầu các ý tưởng thiết kế

CÔNG CỤ PHÂN TÍCH 1

Công cụ chức năng

- Sơ đồ cây

- SIPOC

- Chức năng chuyển giao

NHÂN TỐ XÚC TÁC

QFD 2

Điểm chuẩn/Tiêu chuẩn

Ma trận Pugh/Ma trận cơ sở ưu tiên



Tools

ANALYSE 1 TOOLS

- ★ **Functional analysis**
 - Tree diagram
 - SIPOC
 - Transfer functions
- ★ **CATALYST**
- ★ **QFD 2**
- ★ **Benchmarking**
- ★ **Pugh Matrix / Priority Based Matrix**



3-42. ANALYZE 2 Deliverables &



3-42. Kết quả và công cụ PHÂN TÍCH 2

Tools



DEVELOP HIGH-LEVEL DESIGNS

Taking the most promising concepts, you can then start to identify requirements for a more detailed design. This usually involves creating several high-level designs, assessing the capability of each, and then selecting the best fit.

XÁC ĐỊNH YẾU TỐ THIẾT KẾ CHI TIẾT

Dựa trên các ý tưởng thiết kế khả thi nhất (thiết kế định hình), bạn có thể bắt đầu xác định cụ thể các y/c cho việc thiết kế chi tiết.

Đây là giai đoạn của sáng tạo cấp độ cao và cần phải đánh giá tính khả thi của từng phương án thiết kế, rồi lựa chọn được phương án tối ưu

CÔNG CỤ PHÂN TÍCH 2

QFD 3

Các yếu tố của giai đoạn thiết kế

Sơ đồ quá trình

Đánh giá năng lực

- Mô phỏng và mô hình hóa quá trình

- Thẻ điểm thiết kế

Ma trận Pugh/ Ma trận cơ sở ưu tiên

Xem xét thiết kế

FMEA

Thiết kế thử nghiệm (DOE)

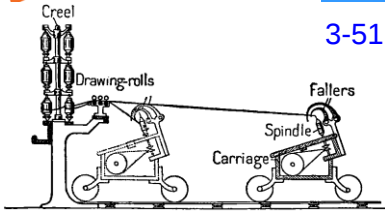
ANALYSE 2 TOOLS

- ★ QFD 3
- ★ Design elements
- ★ Process maps
- ★ Capability evaluation
 - Process modelling & simulation
 - Design scorecards
- ★ Pugh Matrix / Priority Based Matrix
- ★ Design review
- ★ FMEA
- ★ Design of Experiments (DOE)



3-51. DESIGN 1 Deliverables &

3-51. Kết quả và công cụ THIẾT KẾ 1



CREATE DETAILED DESIGN

The DESIGN phase takes the "HOW" thinking into more detail onto each element of the high-level design. The emphasis remains on developing designs that satisfy the requirements of the process outputs.

THIẾT KẾ CHI TIẾT

Giai đoạn THIẾT KẾ là giai đoạn tư duy về việc "LÀM THẾ NÀO" để chi tiết hóa từng phần làm sao để thỏa mãn các yêu cầu của đầu ra quá trình

CÔNG CỤ THIẾT KẾ 1

Các yếu tố của giai đoạn thiết kế

Sơ đồ quá trình

Sơ đồ cấu trúc

Tài liệu thiết kế chi tiết

Điểm chuẩn/Tiêu chuẩn quá trình

QFD 4

DOE

Tools



DESIGN 1 TOOLS

- ★ Design elements
- ★ Process maps
- ★ Architecture and Structure diagrams
- ★ Detailed design documents
- ★ Process benchmarking
- ★ QFD 4
- ★ DOE



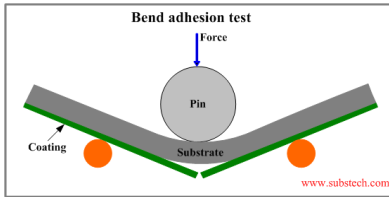
3-52. DESIGN 2 Deliverables &

Tools



DESIGN 2 TOOLS

- ★ FMEA/EMEA
- ★ Simulation software
- ★ Design scorecards
- ★ Capability evaluation
- ★ Control / Verification Plan
- ★ Pilot / Test Plan
- ★ DOE
- ★ TRIZ



3-52. Kết quả và công cụ THIẾT KẾ 2

PLAN AND TEST DESIGN

By this stage there should be enough detail to test and evaluate the capability of the design by preparing a pilot.

LÊN KẾ HOẠCH VÀ KIỂM TRA THIẾT KẾ

Đây là bước kiểm tra chi tiết và đánh giá tính khả thi của thiết kế để chuẩn bị sản xuất thử nghiệm

CÔNG CỤ PHÂN TÍCH 2

FMEA/EMEA

Phần mềm mô phỏng

Thẻ điểm thiết kế

Đánh giá tính khả thi

Kế hoạch kiểm soát/Xác nhận thiết kế

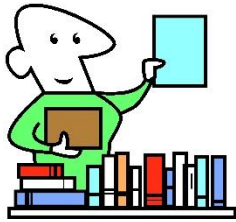
Kế hoạch kiểm tra/sản xuất thử nghiệm

DOE

TRIZ



3-61. VERIFY 1 Deliverables & Tools



[3-61. Kết quả và công cụ XÁC NHẬN 1](#)

IMPLEMENT AND STANDARDISE THE SOLUTION

In the VERIFY phase the design is piloted and accessed. All the facets of project, process, and change management then come together for a full-scale implementation and deployment of the new service process.

[TRIỂN KHAI VÀ TIÊU CHUẨN HÓA GIẢI PHÁP](#)

[Trong giai đoạn XÁC NHẬN, sp/dịch vụ được sản xuất thử nghiệm và đánh giá](#)
[Tất cả các khía cạnh của sp/dịch vụ, quá trình và quản lý sự thay đổi đều phải](#)
[đồng hành để triển khai toàn diện quá trình dịch vụ mới](#)

[CÔNG CỤ XÁC NHẬN 1](#)

[Quản lý quá trình](#)
[Sơ đồ kiểm soát](#)
[Tiêu chuẩn/Quy trình](#)
[Kế hoạch xử lý phản hồi](#)



VERIFY 1 TOOLS

- ★ *Process management*
- ★ *Control charts*
- ★ *Standards / Procedures*
- ★ *Control / Response Plans*



3-62. VERIFY 2 Deliverables &



3-62. Kết quả và công cụ XÁC NHẬN 2

Tools



ACCESS ACHIEVEMENTS AND LESSONS

The results of the implementation are verified against the original CTQs, specs, and targets. The project cannot be closed until the solution has been standardised and transitioned to Operations and Process Management.

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC VÀ BÀI HỌC KINH NGHIỆM

Xác nhận kết quả thiết kế dựa trên các chỉ số CTQ, các thông số kỹ thuật và các mục tiêu đặt ra

Các hành động cải tiến thiết kế sẽ tiếp tục cho đến khi thiết lập được các tiêu chuẩn kỹ thuật sp/dịch vụ và chuyển giao cho bộ phận sản xuất sp/dịch vụ ra thị trường

CÔNG CỤ XÁC NHẬN 2

Kế hoạch chi tiết phân tầng

Áp dụng quá trình

Sơ đồ kiểm soát

Trình bày các dữ liệu

VERIFY 2 TOOLS

- ★ Multi-Generation Plan
- ★ Process stapling
- ★ Control charts
- ★ Data displays

D-IDOV Methodology

PHƯƠNG PHÁP D-IDOV



4. D-IDOV Methodology

4. PHƯƠNG PHÁP D-IDOV - Các tiểu mục

– *Subtopics*

3. *DMADV details*

4. D-IDOV Methodology

1. Various DFSS Approaches for Comparison 1. Tiếp cận DFSS để So sánh

2. DMADV $\Leftrightarrow$ IDOV Transformation 2. Chuyển đổi DMADV $\Leftrightarrow$ IDOV

5. *DEFINE phase*



4-11. IDDOV Phases

4-11. Giai đoạn IDDOV

- Identify
 - Project Charter
- Define
 - Customer's needs & requirements
- Develop / Design Phase
 - TRIZ
 - Pugh Concept selection
 - FMEA
 - Use a QFD Matrix
 - FMEA Failure Mode Effects Analysis
 - Brainstorming
 - Taguchi Robust Design
 - DFX – Design for X
- Optimize
 - Parameter design
 - Tolerance Design
- Verify and Validate

Xác định rõ
Danh mục công việc

Xác định
Y/c và nhu cầu của ng. tiêu dùng

Giai đoạn thiết kế/phát triển

TRIZ
Lựa chọn ý tưởng Pugh
FMEA
Sử dụng ma trận QFD
Phân tích lỗi tiềm ẩn FMEA
Họp để lấy ý kiến
Thiết kế Taguchi
DFX- Thiết kế cho X

Tối ưu hóa
Thiết kế các thông số
Thiết kế dung sai

Xác nhận và kiểm chứng



4-12. DMADOV Phases

4-12. Giai đoạn DMADV

- DMADOV is an acronym that stands for:

- Define

- The goals
 - customer requirements

- Measure the opportunity

- Determine needs and specifications
 - benchmark opportunities

- Analyze

- Examine options
 - Determine creative solutions

- Design Phase

- Develop a product and process
 - Design experiments to verify design meets customer needs.

- **Optimize**

- Evaluate performance levels and impacts
 - Redesign as necessary

- Verify

- Process ability to meet customer needs
 - deploy the new process.

DMADOV là viết tắt của:

Define Xác định

- Mục tiêu
- Y/cầu kh.hàng

Measure Đo lường cơ hội

- Xác định y/cầu và thông số sp/d.vụ
- Xác định điểm chuẩn cơ hội

Analyze Phân tích

- Kiểm tra các phương án
- Quyết định giải pháp mang tính sáng tạo

Design Thiết kế

- Phát triển sp/quá trình
- Thiết kế thử nghiệm để xác nhận giá trị thiết kế

Optimize Tối ưu hóa

- Đánh giá các tính năng và các ảnh hưởng
- Thiết kế lại nếu cần

Verify Xác nhận thiết kế

- Năng lực quá trình có đạt y/cầu kh.hàng?
- Triển khai quá trình mới



- Define
 - Define project goals including customer focus
 - Use market forecast and competitor analysis
 - Create [project charter](#) and a [project plan](#).
- Measure
 - Determine, measure, and rank customer needs
 - Use surveys, interviews, [CTQ](#) matrix.
 - Create prioritized CTQ – perhaps via a [prioritization matrix](#).
- Analyze
 - Select the best, most innovative concept
 - Use an [affinity diagram](#), [brainstorm](#)
- [Design Phase](#)
 - Develop design to meet customer needs
 - Possible Design Tools
 - Use a [QFD Matrix](#)
 - [FMEA Failure Mode Effects Analysis](#)
 - [TRIZ](#)
 - [Brainstorming](#)
 - [Pugh](#)
 - [Taguchi Robust Design](#)
 - [DFX – Design for X](#)
- Verify
 - Validate with a [pilot run](#)
 - transition to operations team
 - close the DFSS team
 - Use flowcharts and checklists
 - Create a [plan for full implementation](#) and metrics to keep it measured.

[Define](#) Xác định

- [Xác định mục tiêu và tập trung vào kh.hàng](#)
- [Sử dụng dự báo thị trường và ph.tích đối thủ](#)
- [Đặt tên Dự án thiết kế và lập kế hoạch th.kế](#)

[Measure](#) Đo lường

- [Xác định, đo lường và phân loại nhu cầu kh.hàng](#)
- [Sử dụng khảo sát, phỏng vấn, ma trận CTQ](#)
- [Tạo ra CTQ ưu tiên \(ma trận ưu tiên\)](#)

[Analyze](#) Phân tích

- [Sử dụng ý tưởng tốt nhất, có tính sáng tạo nhất](#)
- [Sử dụng sơ đồ mối quan hệ và sơ đồ tư duy](#)

[Design](#) Thiết kế

- [Phát triển thiết kế nhằm thỏa mãn nhu cầu kh.hàng](#)
- [Công cụ thiết kế hữu ích:](#)

[Ma trận QFD](#)

[FMEA](#)

[TRIZ](#)

[Tổ chức họp lấy ý kiến](#)

[Pugh](#)

[Thiết kế Taguchi](#)

[DFX](#)

[Verify](#) Xác nhận giá trị th.kế

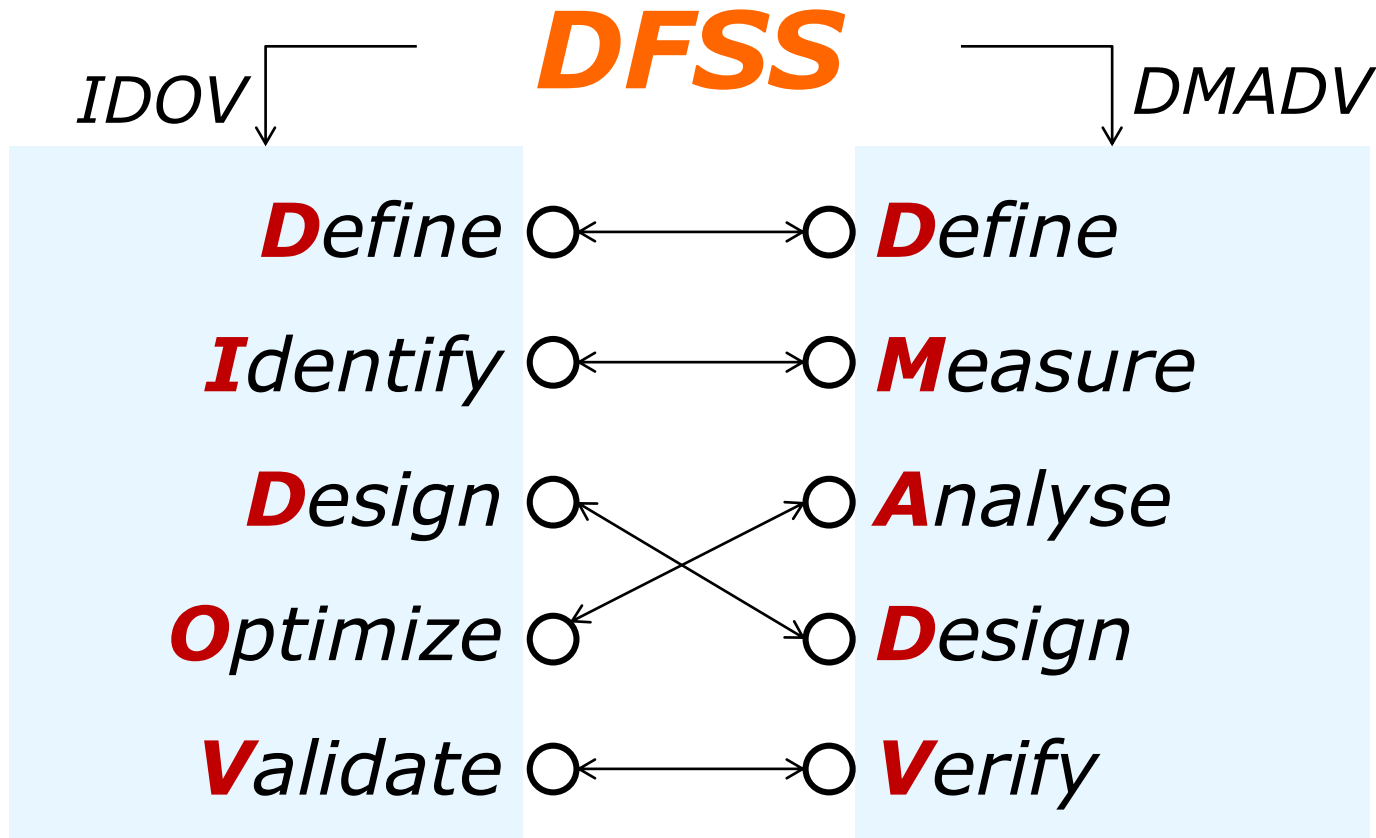
- [Kiểm chứng thiết kế bằng cách sx thử nghiệm](#)
- [Chuyển giao cho nhóm triển khai](#)
- [Dừng nhóm DFSS](#)
- [Sử dụng Sơ đồ dòng chảy và danh mục kiểm tra](#)
- [Lập kế hoạch triển khai toàn diện và đặt ra các tiêu chuẩn để đo lường](#)



4-2. DMADV $\Leftrightarrow$ D-IDOV

4-2. Chuyển đổi DMADV $\Leftrightarrow$ D-IDOV

Transformation



DEFINE Phase

GIAI ĐOẠN DEFINE - XÁC NHẬN



5. DEFINE Phase

5. Giai đoạn DEFINE Xác nhận - Các tiểu mục

Subtopics

4. *D-IDOV methodology*

5. DEFINE Phase

1. IPO Chart of DEFINE Phase
2. Business Needs Identified
3. Functional Breakdown
4. Project Kick-off

1. Sơ đồ IPO của Giai đoạn DEFINE
2. Xác định rõ y/cầu doanh nghiệp
3. Phân công công việc
4. Bắt đầu thiết kế

6. *IDENTIFY phase*



5-1. IPO Chart of DEFINE Phase

5-1. Sơ đồ IPO của Giai đoạn DEFINE

Selangor state school board requests for a standard podium for all the primary schools in the state. The podium will be placed in school hall to replace the old ones which are not standard and many has broken.

DEFINE
(scope & plan the project)

Business needs identified

X.định y/cầu doanh nghiệp

Functional breakdown

Phân công công việc

Project Sign-off

Bắt đầu th.kế



5-2. Business Needs Identified

5-2. Xác định rõ y/cầu doanh nghiệp

Business needs identified

Functional
breakdown

Project
Kick-off





Ví dụ 5-1

Example 5-1:

Business Needs Identified

Tầm nhìn là ...

Our Vision...

To be an established metering manufacturer and solution provider in Malaysia.

Nhiệm vụ là ...

Our Mission...

To help customers in lowering their cost of doing business in the highly competitive energy metering market.

Giá trị cốt lõi là ...

Our Values...

Quality, Customer Satisfaction, Integrity, Innovation, Productivity, and Independence.

Các ưu tiên:

- Quan hệ đối tác công nghệ
- Đổi mới sáng tạo leadtime
- Khu vực lắp ráp thiết bị đo



Nhà sx thiết bị đo thông minh

*Smart meter producer
(single phase, 3-phase)*

Business Priorities

- 🎯 Technology partnership
- 🎯 Lead time innovation drive
- 🎯 Meter assembly house



5-3. Functional Breakdown

5-3. Phân công công việc - Ví dụ

- Example

Business needs
identified

**Functional
breakdown**

Project
Kick-off

- ⊙ *Technology partnership*
 - **Meter technology partner (overseas)**
 - **PCB design partner (local)**

Quan hệ đối tác công nghệ:

- Đối tác nước ngoài về thiết bị đo
- Đối tác thiết kế PCB nội địa

- ⊙ *Lead time innovation drive*
 - **Weekly purchase of main raw material**
 - **One floor operation**
 - **JIT supply between section**

Đổi mới sáng tạo leadtime:

- Mua sắm các nguyên vật liệu mới hàng tuần
- Vận hành trên 1 mặt sàn
- Cung ứng JIT giữa các bộ phận

- ⊙ *Meter assembly house*
 - **Mounting section to allocate capacity for other PCB products**
 - **Assembly section to allocate capacity for other product assembling**

Khu vực lắp ráp thiết bị đo:

- Ngành hàn
- Ngành lắp ráp



5-4. **Project Kick-off**

*Business needs
identified*

*Functional
breakdown*

**Project
Kick-off**



*= Start off officially
the XXX initiative*

Bắt đầu chiến lược X



*Project Teams
present their
Project Charter*

Nhóm thiết kế lập Đề nghị thiết kế

*Project
Charter*



Ví dụ 5-2: Đề nghị thiết kế

Example 5-2: Project Charter

LEAN MANAGEMENT PROJECT CHARTER					
Project Title		Lead Time Reduction (Single Phase Meter)			
Champion		Razali Jamhari	Contact Number		0123733156
Team Leader		Nurul Shani Abd Wahab	Contact Number		0173260603
Start Date		Aug 2, 2018	Target Completion Date		Nov End, 2018
Element		Team Charter			
1. Project Description:		Currently, MIM produces single phase meters and three phase meters. Out of this, single phase meters have higher volume and occupies most of the workstation. For this reason we choose single phase meter in the VSM pilot project. The intent of this VSM pilot project is to reduce its Lead Time. Reducing the Lead Time means the process waste shall be eliminated or reduced. WIPs and Cycle Time shall be reviewed, Takt Time shall be the guideline in designing the process in each workstation. Upon completion of VSM project for single phase meters, the know-how will be replicated to three phase meters processes.			
2. Measurable Objective:		Parameter	Current	Target	Units
		Lead time (total)			Days
		Number of Micro Steps			Steps
		Number of Manpower			Headcount
3. Project Scope:		1Ph meters PO - 1Ph meters delivery			
4. Process Involved:		Order Processing, Manufacturing (SMT, Manual Insert 1, Manual Insert 2, Assembly, Calibration and Packaging), Delivery			
5. Team members:		Name		Department	
		Hawariah Dainial		Procurement	
		Nellyta Fitriyanti Syukir		QA	
		Mohd Rasyidi Md Yazid		Production	
		Norhaliza Binti Ahmad Zailun		Production	
		Mohamad Ferry Zulfiqha		Production	
		Baby Afrida Tanjung		Production	
		Mohd Asrul Bin Ab Rahman		Production	
		Junaidah Binti Anni		Production	
6. Benefit to Customers:		Internal			
		Operation cost reduced, profit margin increased, and manpower and machines utilization optimized.			
		External			
		Delivery date achieved and quality expectation fulfilled			
7. Schedule:		Develop CS Map	Aug 2 ~ 28	8. Support Required:	
		Develop FS Map	Aug 28 ~ Sep 5	1- Jigs fabrication (Maintenance)	
		CS - FS Gap Closing	Sep 5 ~ Nov Beg	2- Process re-layout (Production)	
		Standardize Work	Nov Beg ~ End		
Prepared by:		Approved by:		Approved by:	
Team Leader		Process Owner		Champion	
Signature		Signature		Signature	
Nurul Shani		Mohd Rasyidi Md Yazid		Razali Jamhari	
Name		Name		Name	



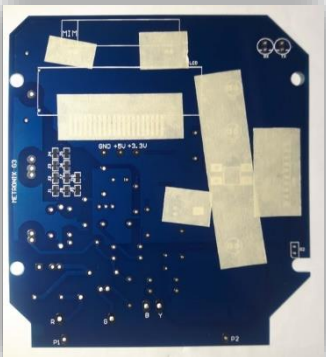
Ví dụ 5-3: Thực hiện Kaizen cho thiết kế PCB

Example 5-3:

PCB Design Kaizen Visualization

PCB hiện tại

Current system



1. Tape pasting
2. Remove tape
3. Solder components

1. Dán băng dính
2. Bóc bỏ băng dính
3. Vật tư hàn/mỗi hàn



6 ~ 12 months
6-12 tháng

PCB mong muốn

Future system

Add slit at identified copper pad

Tạo khe tại pad đồng



1. Tape pasting
2. Remove tape
3. Solder components

AIM: Eliminate rework due to PCB design related

Identify poor designs

Xác định rõ những điểm th.kế tồi

Deploy design enhancement

Triển khai tăng cường/ cải tiến thiết kế

Evaluate result

Đánh giá kết quả

Strategic expansion

Mở rộng chiến lược

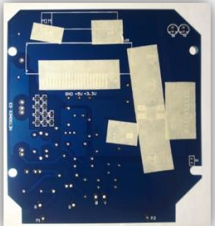


Ví dụ 5-3: Mốc cải tiến số 1.1

Example 5-3:

Milestones for Inno#1.1

Current system



1. Tape pasting
2. Remove tape
3. Solder components

Future system

Add slit at identified copper pad

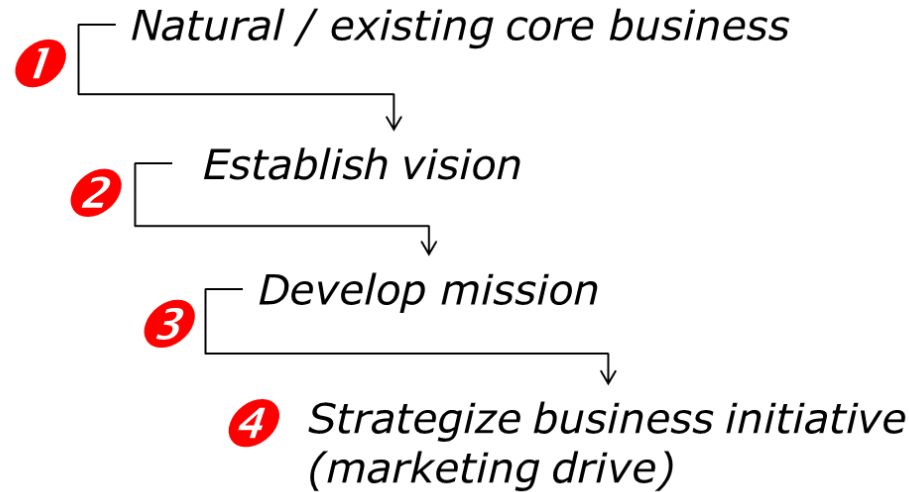


- ~~1. Tape pasting~~
- ~~2. Remove tape~~
- ~~3. Solder components~~

#	Activity Hoạt động	PIC	2018	19' 1	2	3	Q2~4
1	Develop detailed plan Kế hoạch th.kế chi tiết	■ □					
2	Prevent risks Ngăn chặn rủi ro			■ □			
3	Coordinate wt interfacers				■ □		
4	Finalize SOP of new method Hoàn thành SOP của p.pháp mới					■ □	
5	Implement new SOP (trial) Triển khai thử nghiệm SOP mới						■ □
6	Study E&E of new SOP Nghiên cứu E&E của SOP mới						■ □
7	Refine SOP (as needed) Cải tiến SOP (nếu cần)						■ □
8	Expansion plan Kế hoạch mở rộng						■ □



Determining Business Priorities



◆ Break into 2 groups, and develop business priorities of your company.

[Chia thành 2 nhóm, xây dựng các ưu tiên kinh doanh của công ty](#)

◆ Present to the class after you finish – get comments from the other teams.

[Trình bày với lớp học - tiếp nhận các ý kiến đóng góp của các học viên và giáo viên](#)

IDENTIFY Phase

GIẢI ĐOẠN XÁC ĐỊNH RÕ/ XÁC ĐỊNH CHI TIẾT



6. IDENTIFY Phase

6. Giai đoạn xác định chi tiết - Các tiểu mục *Subtopics*

5. DEFINE phase

6. IDENTIFY Phase

1. IPO Chart of IDENTIFY Phase

2. Customer Needs Identified

1. How Voice of Customer (VOC) Originates?

2. Transforming VOC to Y-metrics

3. How Far Should We Cascade Down?

7. OPTIMIZE phase

6. Giai đoạn xác định chi tiết

1. Sơ đồ IPO của giai đoạn

2. Xác định rõ y/c kh.hàng

1. Tiếng nói kh.hàng VOC

2. Chuyển VOC thành hàm số Y

3. Chúng ta đáp ứng được đến đâu?



6-1. IPO Chart of IDENTIFY Phase

6-1. Sơ đồ IPO của giai đoạn Xác định chi tiết

Selangor state school board requests for a standard podium for all the primary schools in the state. The podium will be placed in school hall to replace the old ones which are not standard and many has broken.

IDENTIFY
(scope & plan the project)

Customer /
user needs
identified

Xác định rõ
y/c kh.hàng

Needs
translated to
CTQ

Chuyển y/c
thành CTQ

Quality target
determined

Xác định
mục tiêu
chất lượng



6-2. Customer Needs Identified

IDENTIFY
Deliverables

**Customer /
user needs
identified**

**Needs
translated to
CTQ**

**Quality target
determined**

Case 1: [Tr.hợp 1](#)
[Tự sản xuất](#)
[sp](#)
**Produce
own product**

[VOC là của người dùng cuối
và các bên liên quan](#)

*VOC is
obtained from
stakeholders
and end users*

- Stakeholder brainstorming
- End users surveys / interviews

Tools:

- **Affinity Diagram**
- QFD P1

Case 2: [Tr.hợp 2:](#)
[sản xuất](#)
[sp OEM](#)
**Produce
OEM product**

[VOC là của
1 kh.hàng nào đó](#)

*VOC is
obtained solely
from customer*

- Customer detailed requirements
- Stakeholder brainstorming

Tools:

- DMAIC
- Process FMEA
- QFD P1 if spec not specified



6-21. How Voice of Customer (VOC)

6-21. Tiếng nói khách hàng VOC

Originates



How the brainstorming is performed?

Tổ chức cuộc họp như thế nào?

How the surveying is performed?

Tổ chức khảo sát kh.hàng như thế nào?



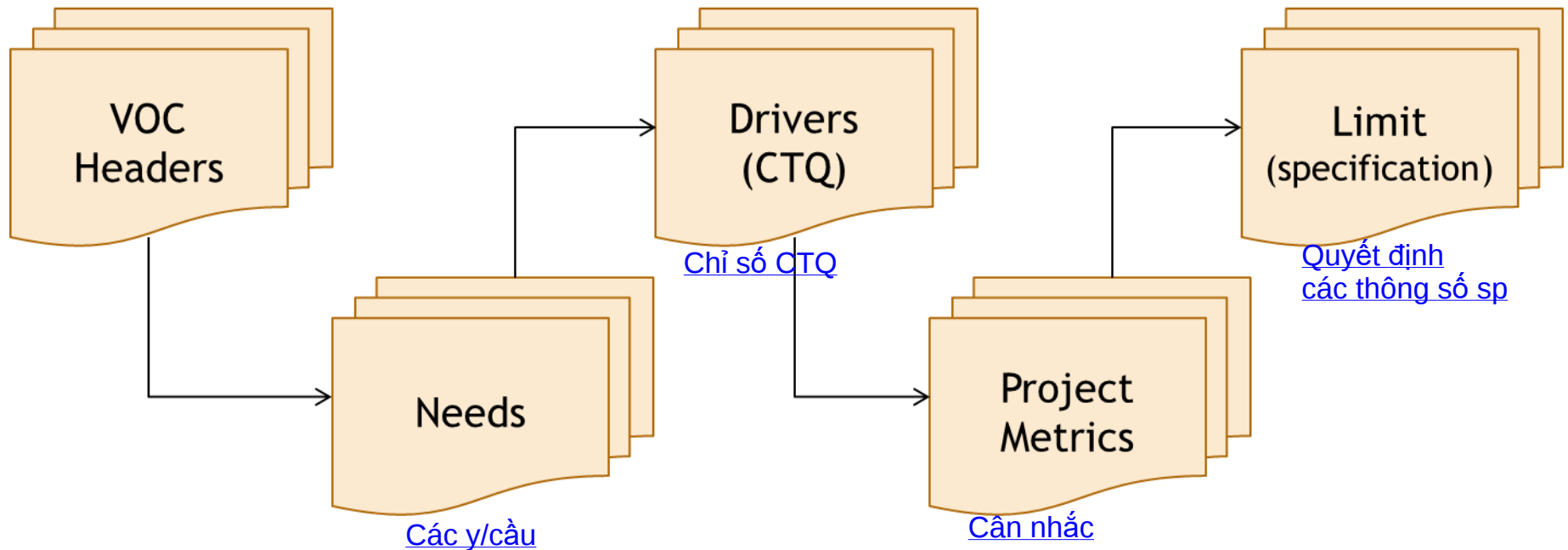
6-22. Transforming VOC to Y-metric

6-22. Chuyển VOC thành Hàm số Y

metric

VOC  Ymetric

Transforming VOC → Ymetric





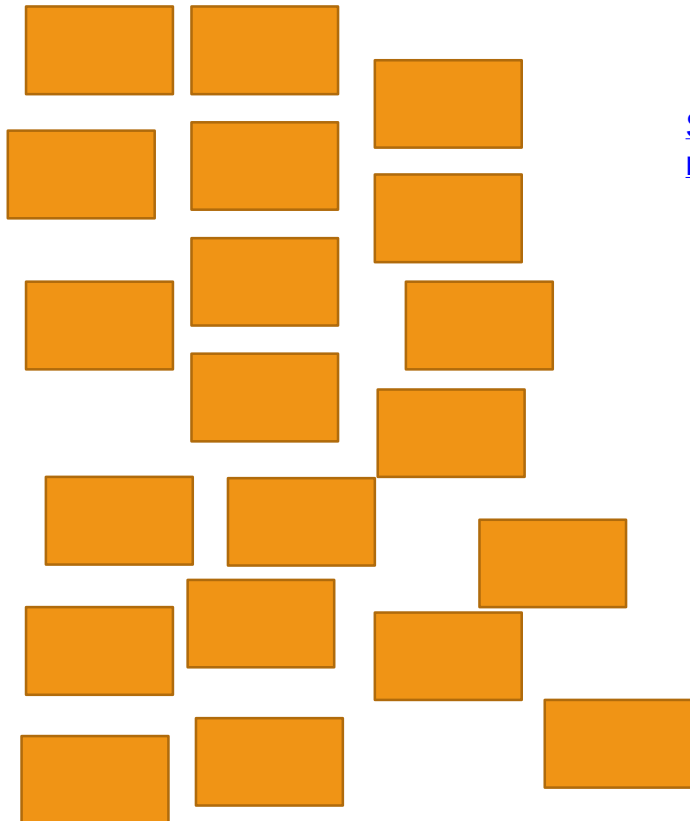
Ví dụ 6-1: Hộp các bên liên quan để có VOC

Example 6-1:

Brainstormed VOC → Headers

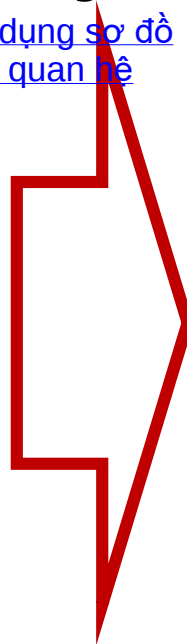
Hotel visitors survey on customer satisfaction

Khảo sát thỏa mãn khách hàng của 1 khách sạn

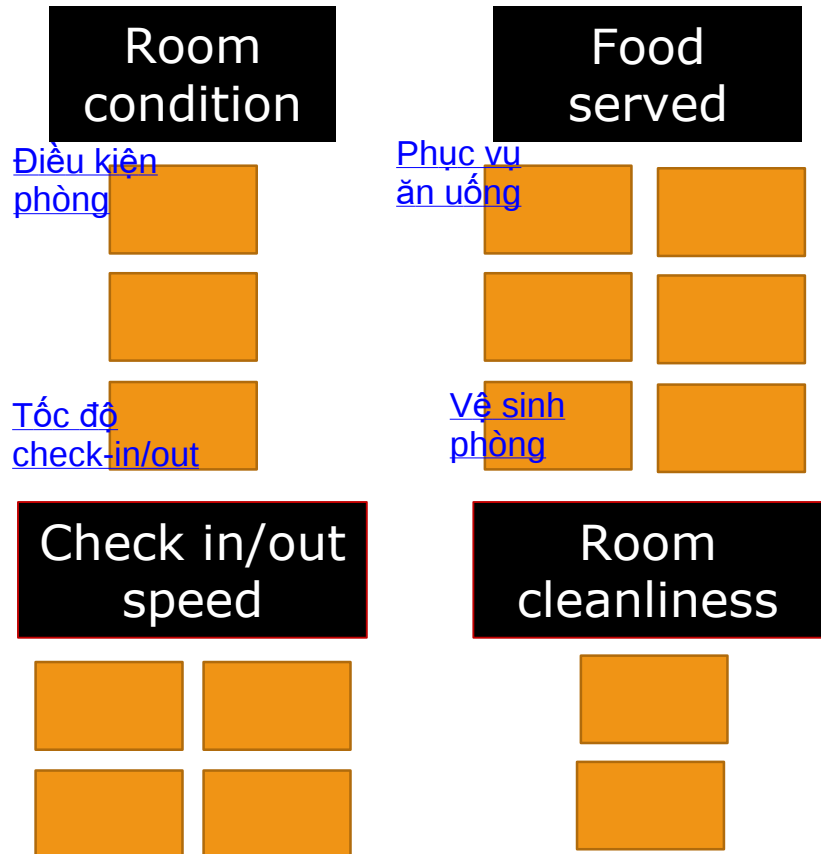


Use Affinity Diagram

Sử dụng sơ đồ mối quan hệ



VOC sorted by 'Headers'





(cont) Example 6-1: VOC Headers → Needs

VOC Headers

Needs Yêu cầu

Phục vụ
ăn uống

Food served

- Food serving should reflect a 5-star hotel

Phục vụ ăn uống cần phải bằng cấp độ kh.sạn 5 sao

Điều kiện
phòng

Room
condition

- Rooms to have modern furniture

Phòng phải có nội thất hiện đại

Tốc độ
check-in
check-out

Check in/out
speed

- Fast Check-in and Check-out

Check-in và Check-out nhanh

Vệ sinh
phòng

Room
cleanliness

- Rooms set up orderly

Chuẩn bị phòng theo thứ tự

Why we cannot use VOC headers to find Project metrics?

Tại sao chúng ta không thể sử dụng VOC header để lập Hàm số Y?



(cont) Example 6-1: *Needs → Drivers*

Needs Yêu cầu -----> Chỉ số CTQ **Drivers / CTQs**

- Food serving should reflect 5-star hotel
Phục vụ ăn uống phải bằng kh.sạn 5 sao
- Rooms to have modern furniture
Phòng phải có nội thất hiện đại
- Food to be served hot
- Ordered food from room delivered within 20min
- Menu to have daily variety
Đồ ăn phục vụ phải còn nóng
Thời gian mang đồ ăn trong vòng 20'
Thực đơn hàng ngày phải đa dạng
-
-

- **Need is made off by the drivers**
- **Drivers shall come from various natural angles**



(cont) Example 6-1:

Drivers → Project Metrics

Drivers Chỉ số CTQ -----> Hàm số Y

Y-metrics

- | | | |
|---|---|---|
| ○ Food to be served hot
<u>Đồ ăn phục vụ còn nóng</u> | → | ○ Duration for food traveling from chef counter to customer's table
<u>Thời gian mang thức ăn từ bếp tới bàn kh.hàng</u> |
| ○ Ordered food from room delivered within 20min
<u>Thời gian mang đồ ăn trong vòng 20'</u> | → | ○ Lead time from ordering to delivering
<u>Leadtime từ lúc đặt cho tới lúc mang thức ăn tới bàn kh.hàng</u> |
| ○ Menu to have daily variety
<u>Thực đơn hàng ngày phải đa dạng</u> | → | ○ Number of types of soup served per day.
<u>Số lượng các loại súp phục vụ mỗi ngày</u> |

What is the characteristics of Y-metric?

Đặc điểm của hàm số Y?



(cont) Example 6-1:

Project Metrics → Specs

Y-metrics

Hàm số Y -----> Thông số kỹ thuật

Specification

- Duration for food traveling from chef counter to customer's table

Thời gian mang thức ăn từ bếp tới bàn kh.hàng



- 1 ~ 5 min
1 - 5 phút

- Lead time from ordering to delivering

Leadtime từ lúc đặt cho tới lúc mang thức ăn tới bàn kh.hàng



- 18 min
18 phút

- Number of types of soup served per day.

Số lượng các loại súp phục vụ mỗi ngày



- 10 soups per day
10 bát súp mỗi ngày

What if the Y-metric does not have a limit?

Điều gì xảy ra nếu hàm số Y không có giới hạn?



Developing Project Metrics

- ◆ Work in your group to develop a project metric.
Cascade down from business priorities you have determined in earlier exercise.
- ◆ Present your project metric to the class and get feedback from the other group.

Làm việc theo nhóm để xây dựng ma trận công việc

Từ các ưu tiên kinh doanh, bạn phải xác định được các nhiệm vụ cần làm.

Trình bày ma trận công việc với lớp học và tiếp nhận ý kiến từ học viên và giáo viên.



Developing Project Metrics

- ◆ Base on the data given (assuming your project metric data), calculate the long term capability (**Pp**, **Ppk**) and short term capability (**Cp**, **Cpk**) of your project metric.

Dựa vào dữ liệu đã có, tính toán các chỉ số Pp, Ppk dài hạn và các chỉ số ngắn hạn Cp, Cpk

Y1	Y2
9.79	5.20
8.96	4.88
9.54	5.00
11.21	4.63
8.66	4.77
9.42	4.66
10.02	4.99
10.73	5.17
10.72	4.89
8.54	4.57
10.31	5.30
10.83	4.44
9.24	5.24
10.69	4.75
8.89	4.59
10.32	5.08
10.85	5.05
9.83	5.39
9.92	5.10
10.04	5.50

- ◆ Present your finding to the class and get feedback from the other group.

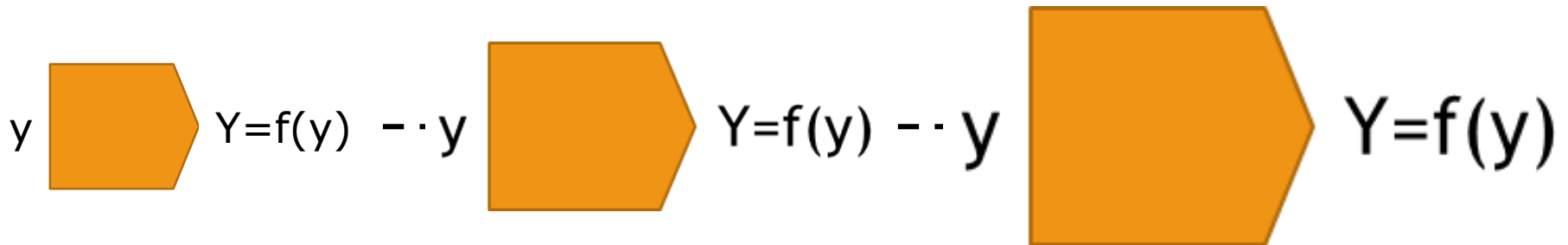
Trình bày kết quả của bạn cho lớp học và tiếp nhận ý kiến



6-23. How Far Should We Cascade Down?

- ◆ When identifying Y-metric of your business, how do you know if you have reached the Y-metric or you have actually reached the X factor.

Khi xác định rõ được hàm số Y, làm thế nào để biết được bạn nhận được giá trị Y hay nhận giá trị X?



How far do we cascade down Y-metric until we reach X factor?

DESIGN Phase

GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ



7. DESIGN Phase

7. Giai đoạn thiết kế - Các tiểu mục – *Subtopics*

6. *IDENTIFY phase*

7. DESIGN Phase

1. IPO Chart of DESIGN Phase
2. Select Best Design Concept
3. Detailed Design
4. Predict Design Capability by DOE

8. *OPTIMIZE phase*

7. Giai đoạn thiết kế

1. Sơ đồ IPO
2. Lựa chọn ý tưởng tối ưu
3. Thiết kế chi tiết
4. Dự đoán năng lực thiết kế bằng DOE



7-1. IPO Chart of DESIGN Phase

7-1. Sơ đồ IPO của giai đoạn thiết kế

Determined Items

- *Product concepts (with some options)*
- *Detailed product intended function*
- *Product draft design*
- *Product interfacing requirements*
- *Noise factors*

DESIGN
(create detailed design)

Select best design concept

Lựa chọn ý tưởng tối ưu

Detailed design

Thiết kế chi tiết

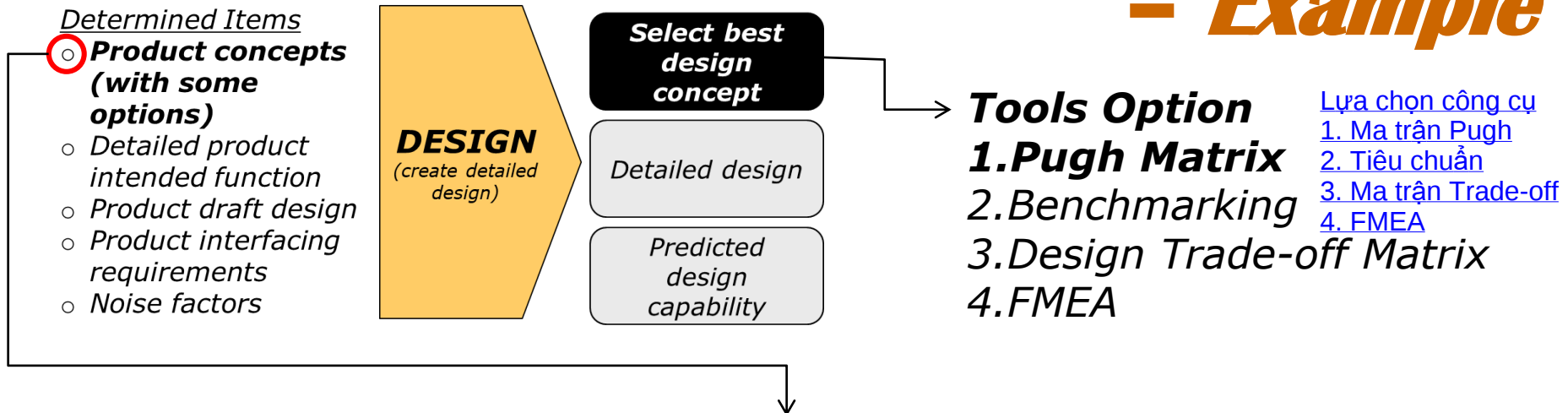
Predicted design capability

Dự đoán năng lực thiết kế



7-2. Select Best Design Concept

- Example



Requirements Yêu cầu

- A. *Producible as existing (30 rework points) [5]*
- B. *Eliminate temporary tape pasting [4]*
- C. *Eliminate additional solder [3]*
- D. *Solder quality reliable for 30 yrs [5]*
- E. *Cost effective (for modification) [4]*

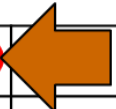
Design Options Lựa chọn thiết kế

- *Pattern O – Maintain current design*
- *Pattern A – With slit design*
- *Pattern B – With slit design and gas hole*
- *Pattern C – With slit design, dummy land, and HF land*



7-2. (cont) Select Best Design Concept – Example

Pugh Matrix for Design Option Selection

Criteria	Rating	Design Options					
		P0	PA	PB	PC		
Producible	5	S	+	+	+	 Pattern C – With slit design, dummy land, and HF land	
No taping	4	S	+	+	+		
No add solder	3	S	S	S	+		
Reliable 30yrs	5	S	S	S	+		
Cost effective	4	S	S	-	S		
Sum of Positive (+)		0	2	2	4		
Sum of Negative (-)		0	0	1	0		
Sum of Sames (S)		5	3	2	1		
Weighted sum of Positive		0	9	9	17		
Weighted sum of Negative		0	0	4	0		



7-3. Detailed Design (pattern C)

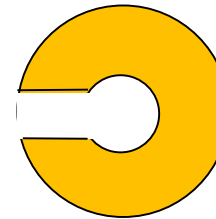
- Example

Select best
design concept

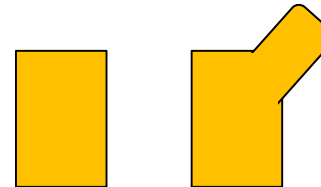
**Detailed
design**

Predicted
design
capability

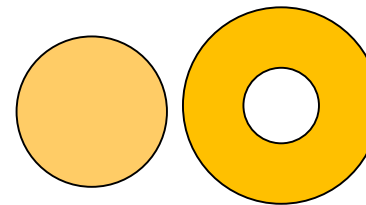
Mẫu tạo rãnh



Holes **left**
uncovered after
auto soldering



Dummy land to
attract solder –
**eliminate solder
skip case**



Dummy land to
supply
additional solder
to targeted point



Developing Pugh Matrix

- ◆ Referring to example given, create Pugh Matrix of your design concern.

Tham khảo các ví dụ, hãy xây dựng ma trận Pugh cho nhiệm vụ thiết kế của bạn

- ◆ Relate your design with the project metric you have developed earlier.

Liên hệ thiết kế của bạn với ma trận công việc mà bạn đã thực hiện trước đó

- ◆ Present your matrix and get feedback from the other group.

Trình bày ma trận của bạn và tiếp nhận ý kiến đóng góp



7-4. Predict Design Capability by

DOE

7-4. Dự đoán năng lực thiết kế bằng DOE

Select best
design concept

Detailed design

**Predicted
design
capability**

Choice of Design

DOE Factorial

- Classical 2-level, 3-level experiments (with emphasis on interaction effects)
- **Meant for product external factor formulation**

Taguchi Method

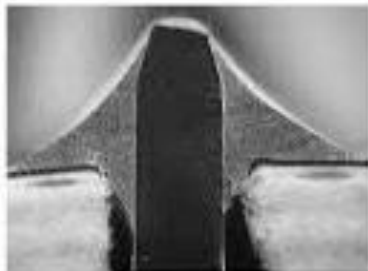
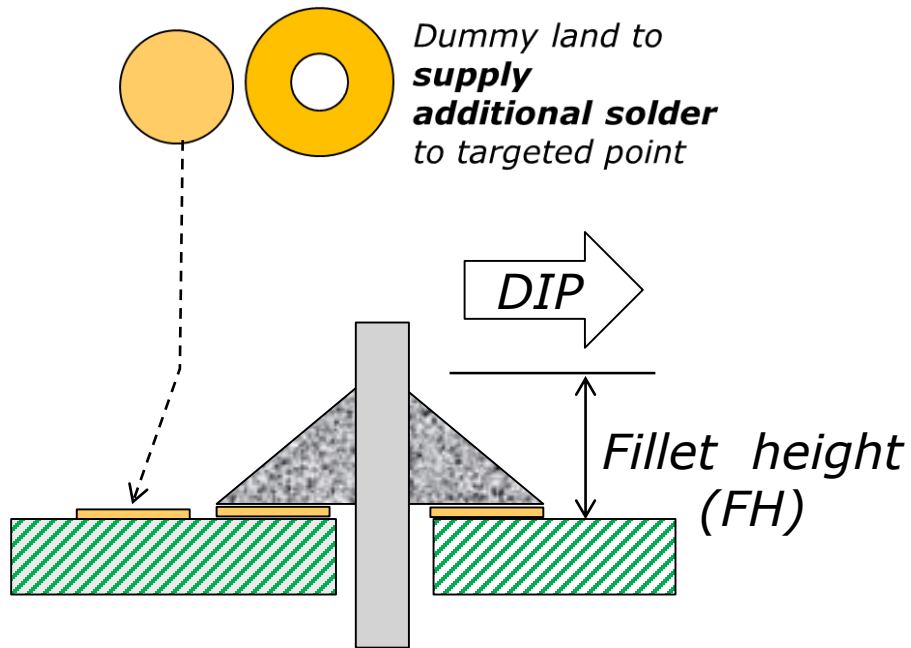
- 2-level, 3-level experiments (with less emphasis on interaction effects).
- **Meant for robust design**

DOE Mixtures

- Ration base technique
- **Meant for experimenting internal factors or product composition formulation**

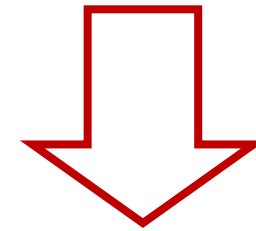


Example 7-1: Predicted Design Capability



FH Capability Req:

1. $C_p \geq 1.67$
2. $C_{pk} \geq 1.67$



FH Capability
shall be tested
by DOE

OPTIMIZE Phase

GIẢI ĐOẠN TỐI ƯU HÓA



8. OPTIMIZE Phase

8. Giai đoạn tối ưu hóa - Các tiểu mục – *Subtopics*

7. DESIGN phase

8. OPTIMIZE Phase

1. IPO Chart of OPTIMIZE Phase

2. Design Optimization by Taguchi Method

3. Design Start-up & Error Proofing

4. What is FMEA

5. What is Poka Yoke

1. Sơ đồ IPO

2. Tối ưu hóa bằng ph.pháp Taguchi

3. Xác định rủi ro

4. FMEA là gì?

5. Poka Yoke là gì?

9. VERIFY phase



8-1. IPO Chart of OPTIMIZE Phase

8-1. Sơ đồ IPO

Determined Items

- Hole coverage
- Solder skip case
- **Fillet height**
 - **$C_p \geq 1.67$**
 - **$C_{pk} \geq 1.67$**

OPTIMIZE
(optimize
design to meet
customer
expectation)

*Zst gaps between
target & goal
identified*

[Xác định
khoảng cách
giữa khả năng
đạt được và
mục tiêu đặt ra](#)

*Xs' optimized
to eliminate
gap*

[Tối ưu để rút
ngắn khoảng
cách](#)

*Design &
startup error
proofing*

[Xác định rủi ro](#)



8-2. Design Optimization by Taguchi Method – Example

Zst gaps between target & goal identified

Xs' optimized to eliminate gap

Design & startup error proofing

[Các bước của ph.pháp Taguchi](#)

1. Tạo Sơ sồ IPO
2. Xác định y/cầu
3. Xác định các yếu tố đầu vào
4. Xây dựng ma trận bên trong
5. Xây dựng ma trận bên ngoài
6. Lập kế hoạch TM
7. Thu thập dữ liệu
8. Phân tích dữ liệu
9. Kết luận giải pháp
10. Chuyển thành hành động (thực hiện giải pháp)

Taguchi Method

- 2-level, 3-level experiments (with less emphasis on interaction effects).
- **Meant for robust design**

Steps in Taguchi Method (TM)

1. Create IPO chart
2. Specify response requirements
3. Specify input factors parameter range
4. Develop inner array matrix
5. Develop outer array matrix (for robust design)
6. Plan TM execution
7. Collect data
8. Analyse data
9. Conclude stat solution
- 10. Convert to practical solution**



8-2. *(cont)* Design Optimization by Taguchi Method – Example

Zst gaps between
target & goal
identified

Xs' optimized to
eliminate gap

Design &
startup error
proofing

Inner Array

1. HF land diameter
2. Gap to targeted land
3. Position (front or back)
4. PCB hole size
5. Lead diameter



**Taguchi
Method**

Outer Array (noise environment)

1. Wave height
2. Flux SG
3. Conveyor speed

RESPONSES

1. FH uniformity
($Pp \geq 1.67$)
2. FH size
($Ppk \geq 1.67$)

*Taguchi Method module
shall be covered in
another program*



8-2. (cont) Design Optimization by Taguchi Method – Example

Zst gaps between target & goal identified

Xs' optimized to eliminate gap

Design & startup error proofing

Ph.pháp Taguchi dùng để tối ưu các giá trị biến số X để thu được giá trị tối ưu của hàm số Y

Taguchi Method will recommend optimized setting of X factors to obtain optimum result in Y-metrics

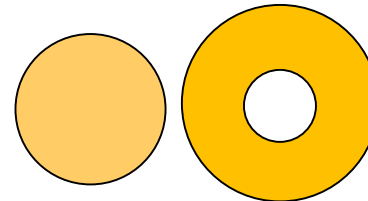
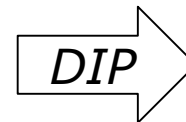
Phản hồi & Yêu cầu

RESPONSES & REQUIREMENTS

Độ đồng đều FH

1. FH uniformity ($Pp \geq 1.67$)
2. FH size Kích cỡ FH ($Ppk \geq 1.67$)

Taguchi Method



Example

1. HF land $\varnothing 2\text{mm}$
2. Gap: 0.3mm
3. Rear side of DIP
4. Hole $\varnothing 1.2\text{mm}$
5. Lead $\varnothing 0.6\text{mm}$



8-3. Design Start-up & Error

8-3. Chứng minh lỗi và bắt đầu th.kế

Proofing

*Zst gaps between
target & goal
identified*

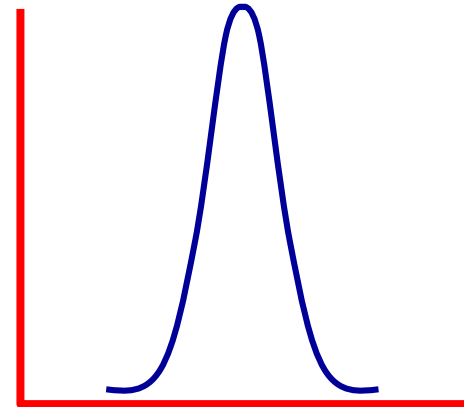
*Xs' optimized
to eliminate
gap*

**Design &
startup error
proofing**

1. HF land $\varnothing 2\text{mm}$
2. Gap: 0.3mm
3. Rear side of DIP
4. Hole $\varnothing 1.2\text{mm}$
5. Lead $\varnothing 0.6\text{mm}$

TM
**Confirmation
Runs**
[Xác nhận TM](#)

*If Confirmation Run
produces desired outcome,
the next task is to lock the
optimized parameters*



1. FH uniformity
($Pp \geq 1.67$)
2. FH size
($Ppk \geq 1.67$)



Exercise 8-1:

Determining Parameters to Lock

- ◆ Drop a card from 1.2m height for 20 times. Facilitator will explain how to get the score reading from every card drop. Calculate the long term capability (or performance).
- ◆ Repeat the card drop similarly but by a different person. Calculate the P_p , P_{pk} .
- ◆ Get the first person to drop the card similarly but at 1m height. Calculate the P_p , P_{pk} .
- ◆ Discuss with team members which parameter is more dominant in impacting the card drop performance.
- ◆ Discuss with the other team on their finding.



8-3. *(cont)* Design Start-up & Error Proofing

Zst gaps between target & goal identified

Xs' optimized to eliminate gap

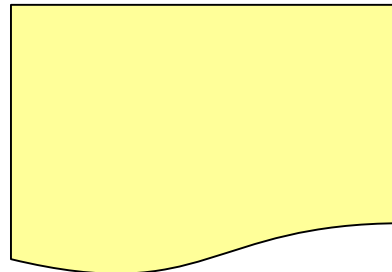
Design & startup error proofing

FMEA assesses which failures have high risk (high likelihood) of occurring

*The identified critical factors will be locked by **Poka Yoke jigs***

Parameters to lock  *FMEA*  *Poka Yoke*

1. HF land $\varnothing$ 2mm
2. Gap: 0.3mm
3. Rear side of DIP
4. Hole $\varnothing$ 1.2mm
5. Lead $\varnothing$ 0.6mm

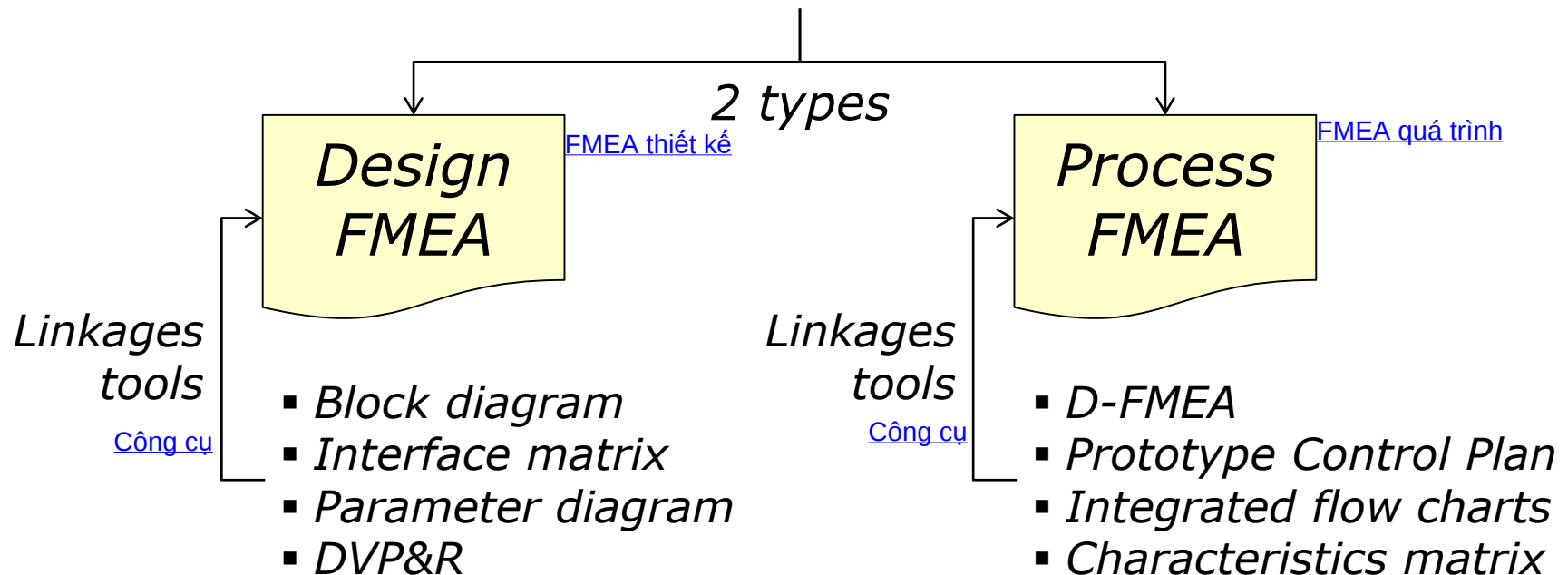




8-4. What is FMEA?

FMEA là phương pháp phân tích được dùng để xác định các vấn đề tiềm ẩn xảy ra trong suốt quá trình thiết kế sp và quá trình. Qua đó, FMEA giúp người thiết kế có những hành động để ngăn chặn hoặc giảm bớt các lỗi tiềm ẩn.

- ◆ FMEA is an analytical methodology used to ensure that potential problems have been considered and addressed throughout the product and process development. By having potential design problems and process problems forecasted in advance, its preventive action can be planned ahead.





8-41. How FMEA Looks Like

8-41. Ma trận FMEA

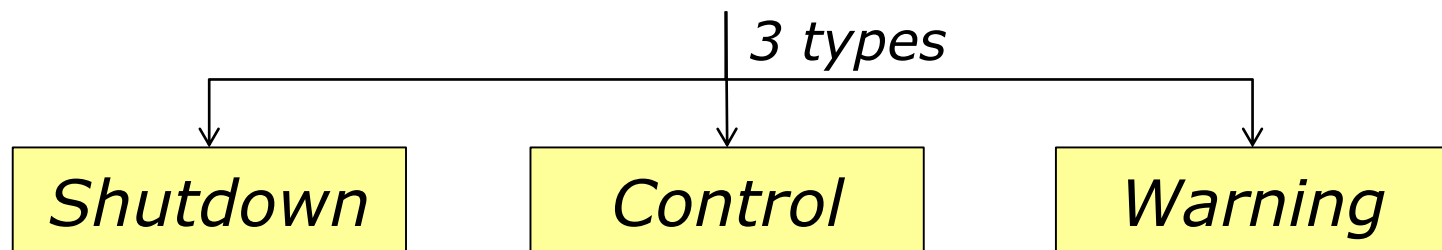
Process Step Function	Requirements			Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process Control Prevention	Occurrence	Current Process Control Detection	Detection	RPN
	ID	Product	Process										
Spray Fluxing	3		Spraying speed: 8±0.1MM	> 8.1MM	(EU) Short [8]	8		Wrong setting	Check display (SUC)	5	NA	10	400
					(IH) Bridging [3]			Calib error		3		10	240
				<8.1MM	(EH) Dry joint [8]	8		Wrong setting	Check display (SUC)	5	NA	10	400
					(IH) Resolder [3]			Calib error		3		10	240
				Inconsistent	(EU) Short, Dry joint [8]	8		IO error	Overhaul (annually)	2	NA	10	160
					(IH) Poor productivity [3]								
				Absent (not spraying)	(IH) Resolder [3]	3		Machine error	NA	2	Machine buzzer [5] Fback fr T Up oper [8]	5	30
				Degraded (upper or lower)	(EU) Short, Dry joing [8]	8		Calib error	NA	5	NA	10	400
					(IH) Bridging, Resolder [3]								



8-5. What is Poka Yoke

8-5. Poka Yoke là gì?

- ◆ Shigeo Shingo is credited with creating the concept of zero defect and the techniques of Poka Yoke, the Japanese terms for error-proofing or mistake-proofing. He defined poka-yoke as POKA – ‘Inadvertent mistake that everyone can make’ and YOKE – ‘To prevent or to proof’.... Poka-Yoke is a tool for ‘zero defect’ and even reduce or eliminate quality control. The approach seeks to remove the causes of defects; or when this is impossible, to inspect each item in an inexpensive manner to ensure that it passes the quality threshold – with no defects...



Là ý tưởng: lỗi/khuyết tật = 0, tiếp cận và loại bỏ nguyên nhân khuyết tật hoặc nếu có thể, kiểm tra từng vật tư/sp theo cách thức tốn ít chi phí để đảm bảo vật tư/sp đó đạt ngưỡng chất lượng mà không có khuyết tật

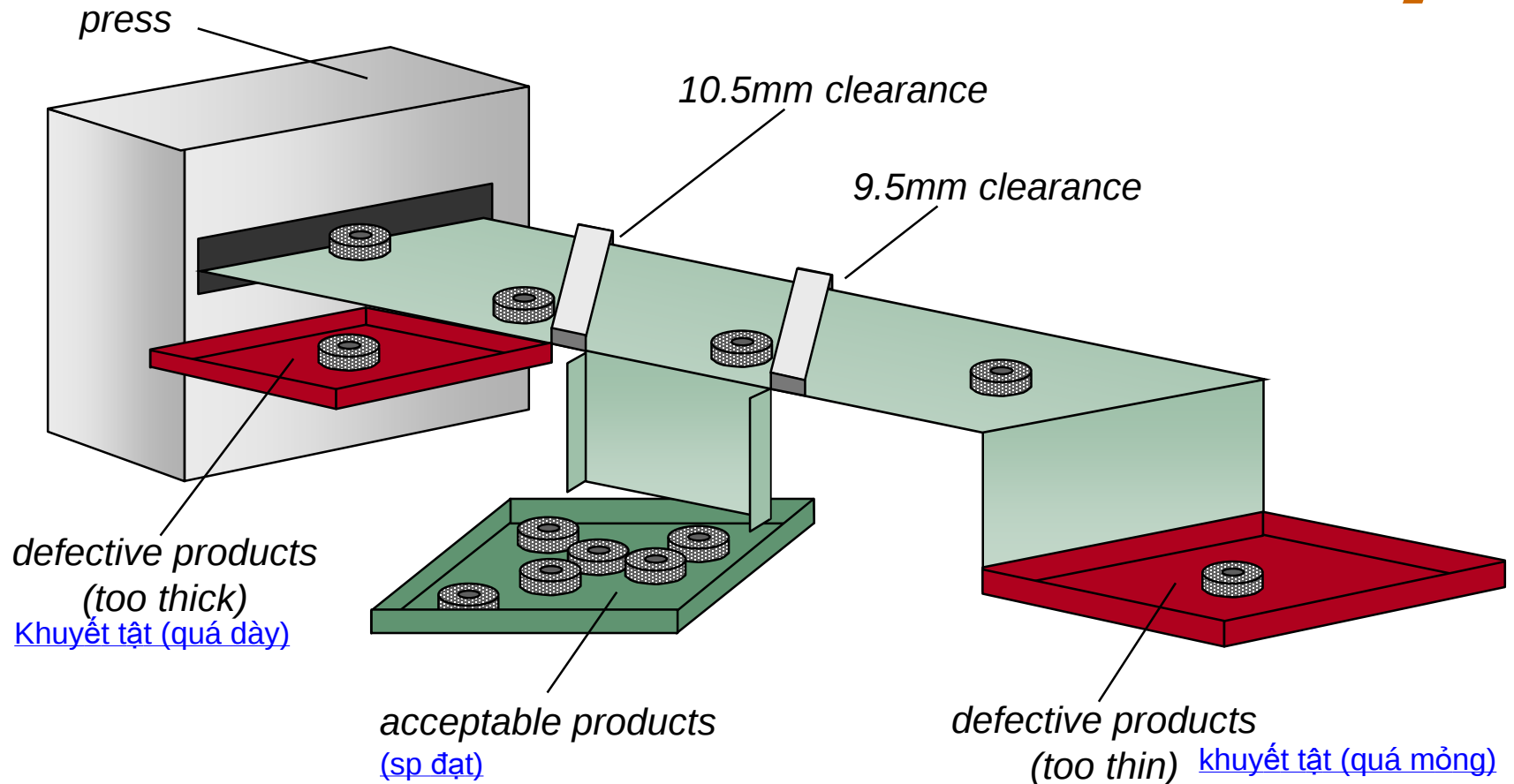
3 loại: Dừng, Kiểm soát và Cảnh báo



8-51. Poka Yoke Jig in Action

8-51. Ví dụ về Poka Yoke

- Example



Oversize & undersize product reliably sorted

Sp có kích thước không đạt đều được phân loại

VERIFY Phase

GIẢI ĐOẠN XÁC NHẬN



9. VERIFY Phase

9. Giai đoạn Xác nhận - Các tiểu mục *Subtopics*

8. OPTIMIZE phase

9. VERIFY Phase

1. IPO Chart of VERIFY Phase
2. Milestones for VERIFY Phase
3. Pilot Run in VERIFY Phase
4. Measurement Systems Analysis
5. Pilot Verification
6. Control Plan Development

1. Sơ đồ IPO
2. Các mốc của giai đoạn
3. Triển khai sx thử nghiệm
4. Phân tích hệ thống đo lường
5. Xác nhận thiết kế thử nghiệm
6. Xây dựng kế hoạch kiểm soát chất lượng

10. D-IDOV recap



9-1. IPO Chart of VERIFY Phase

9-1. Sơ đồ IPO

Determined Items

- Optimize model found
- Critical factors identified
- Control method for critical factors determined

VERIFY

(CTQ
performance
demonstrated
on pilot)

Measurement
Systems
Analysis

[Phân tích
hệ thống
đo lường](#)

Pilot verification
/ validation

[Xác nhận
th.kế thử
nghiệm](#)

Control Plan in
place

[Kế hoạch
kiểm soát
chất lượng](#)



9-2. Milestone of VERIFY Phase

9-2. Các mốc của giai đoạn Xác nhận

VERIFY Phase Tasks & Tools Matrix		Gage R&R	Calibration	Automated Testing	Capability Assessment	Normality Plot	PM / CE / CNX / SOP	Statistical Process Control (SPC)
Measurement System Analysis	Measurement System Analysis Is Acceptable for All Y's and X's							
	Environmental Equipment Calibrated							
Pilot Verification / Validation	Potential Sources of Variation Estimated for Long Term Samples							
	Auto Testers Running and Verifying Performance							
	Performance Verification / Customer Validation of CTQs Complete and Goals Met							
	Improvements Made as Needed Based on Pilots							
Control Plan in Place	Process FMEA Completed							
	Long Term Control Plan Developed and In Place							
	Design Dashboards Updated with Pilot and Gage R&R Data							
	IDOV Project Documentation Completed							
	Plan for Long Term Monitoring Completed							

Measurement Systems Analysis

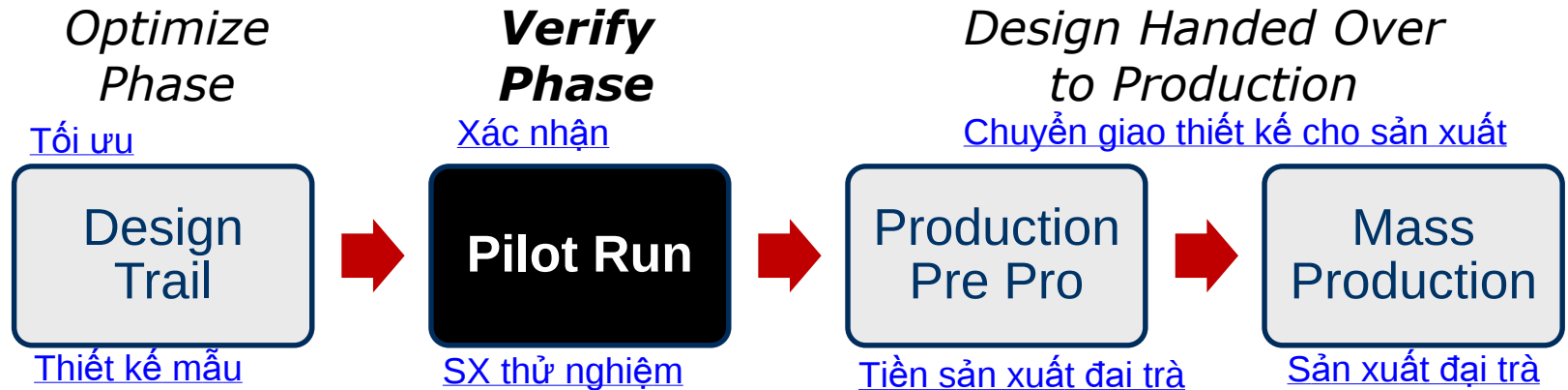
Pilot verification / validation

Control Plan in place



9-3. Pilot Run in Verify Phase

9-3. Triển khai sx thử nghiệm



AIM:

- To ensure CTQs expected performance are achievable in pilot run
 - **If CTQ performance are not achievable, the issue must be resolved before Production Pre-Pro**

Để đảm bảo đạt được CTQ thì các vấn đề có thể khiến cho CTQ không đạt phải được giải quyết/khắc phục trước giai đoạn tiền sản xuất đại trà.



9-31. Knowledge & Skills Needed

During Pilot Run

9-31. Các kiến thức và kỹ năng cần thiết trong khâu sản xuất thử nghiệm

Pilot Run

- **MSA** – *There are a lot of CTQ or Project metric measurements – Measurements must be done adequately in terms of accuracy and precision.*
- **PM/CE/CNX/FMEA/SOP** *are tools that can be used in resolving issues.*
- **Control Plan** – *Compilation of standard operation within the whole production process of the product of concern.*

MSA: Đo lường các chỉ số CTQ phải chính xác

PM/CE/CNX/FMEA/SOP là các công cụ nên sử dụng để giải quyết các vấn đề

Kế hoạch kiểm soát: Tuân theo các tiêu chuẩn thực hiện trong suốt quá trình sản xuất



9-4. Measurement Systems

9-4. Phân tích hệ thống đo lường

Analysis

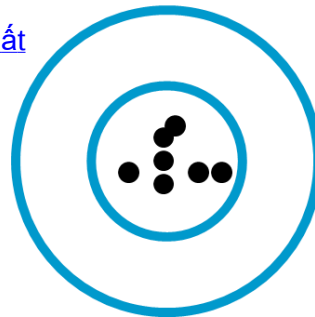
**Measurement
Systems
Analysis**

*Pilot verification
/ validation*

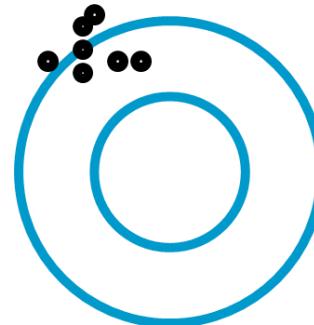
*Control Plan in
place*

Many engineering decisions are only as good as the data/measurement on which they are based. This is why it is essential to make sure that your measurement system, namely, your gages/measurement equipment, appraisers, and methods, is consistent and fit for the purpose.

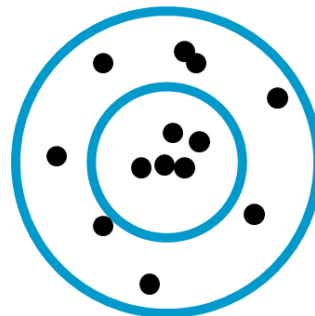
Phân tích hệ thống đo lường
để đảm bảo kết quả đo tin cậy nhất



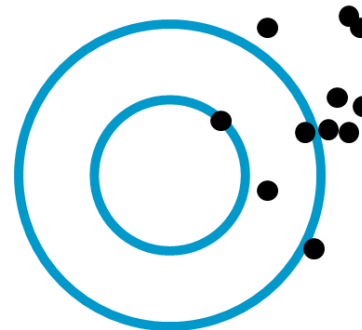
**Precise &
Accurate**



**Precise but
Not
Accurate**



**Not Precise
but
Accurate**



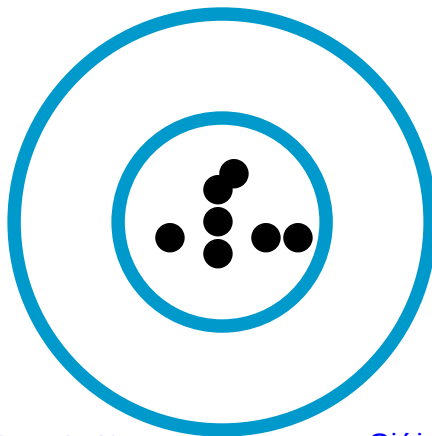
**Not
Precise &
Not
Accurate**

Precise: Đúng có dung sai lớn
Accurate: Chính xác có dung sai nhỏ



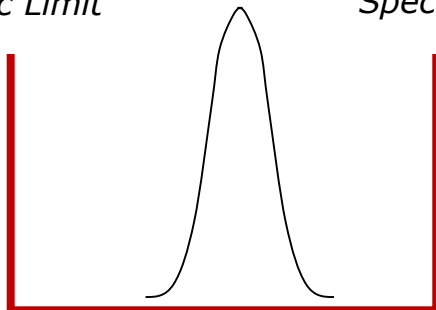
9-41. Statistical Representation of Accurate and Precise

Precise & Accurate



Giới hạn dưới

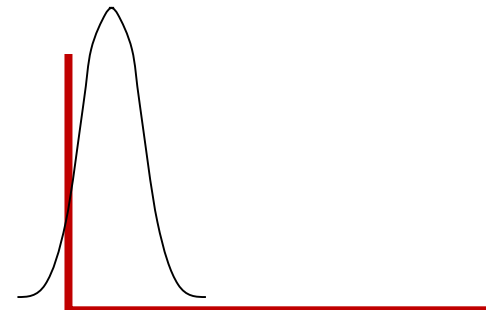
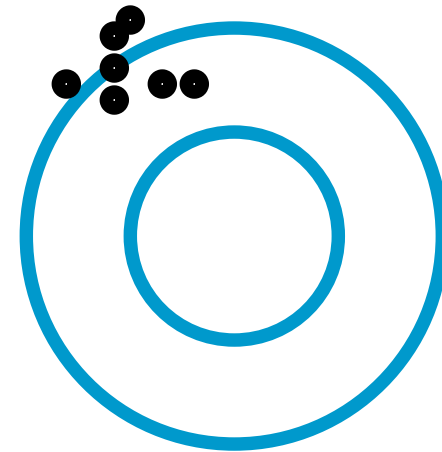
Lower
Spec Limit



Giới hạn trên

Upper
Spec Limit

Precise but Not Accurate

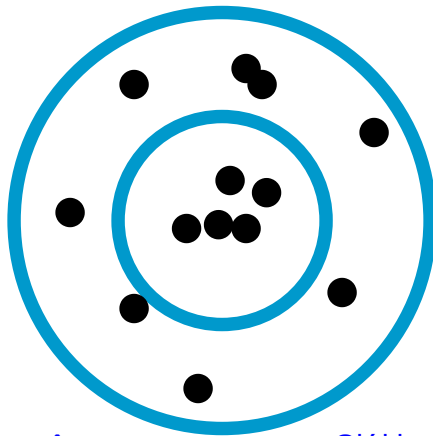




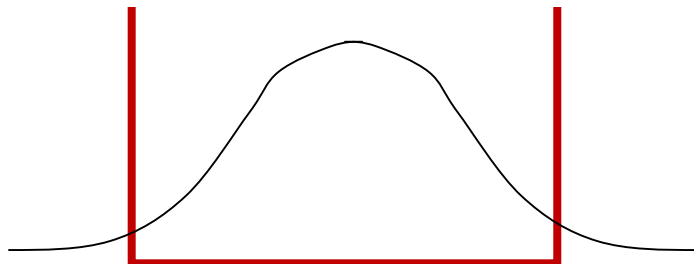
9-41. (cont) Statistical

Representation of Accurate and

*Not Precise &
but Accurate*

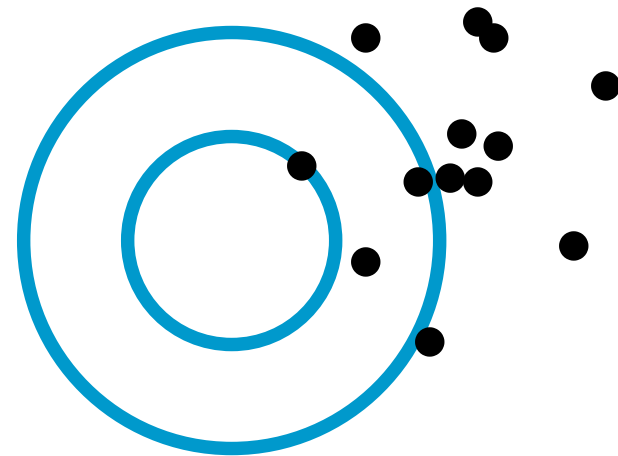


Giới hạn trên
Lower
Spec Limit

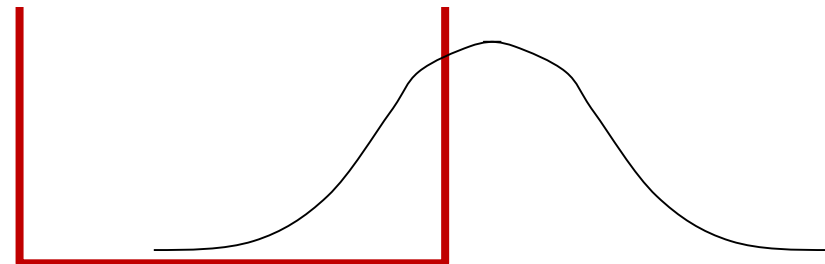


*Not Precise &
Not Accurate*

Precise



Giới hạn dưới
Upper
Spec Limit





9-42. Concerns of Adequate Measurements

9-42. Xem xét các kết quả đo lường

◆ How good is the measurement system?

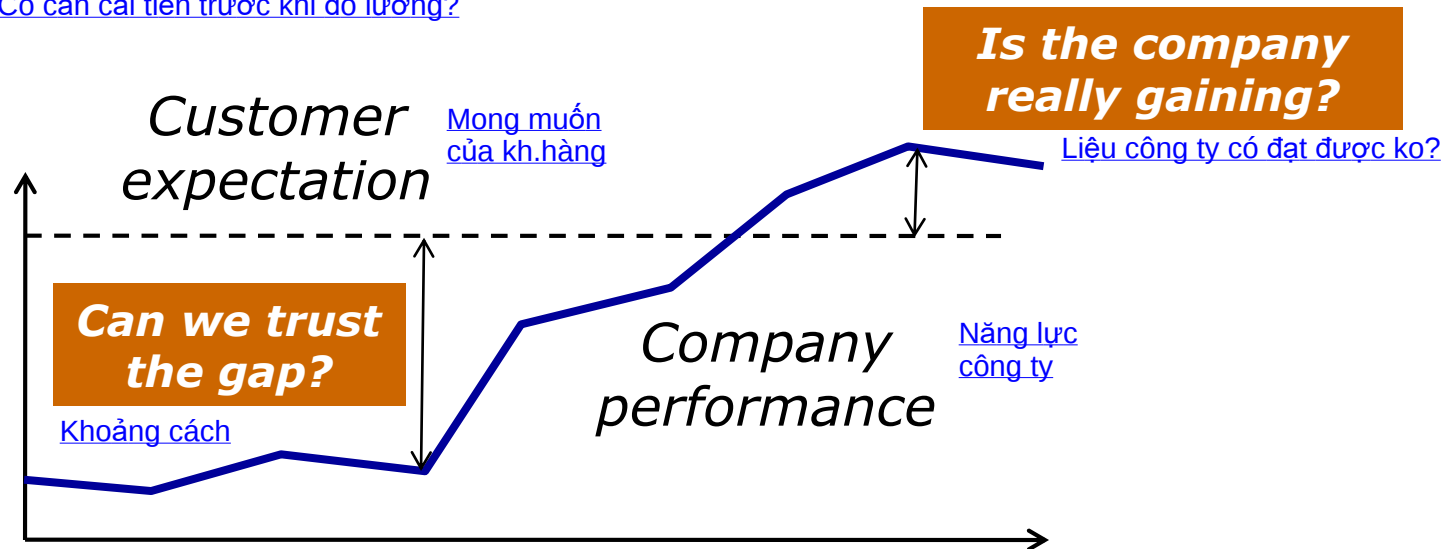
Hệ thống đo lường có tin cậy không?

- Are we be confident with the data collected?

Bạn có tự tin vào kết quả thu được không?

- Is improvement necessary before taking measurements?

Có cần cải tiến trước khi đo lường?



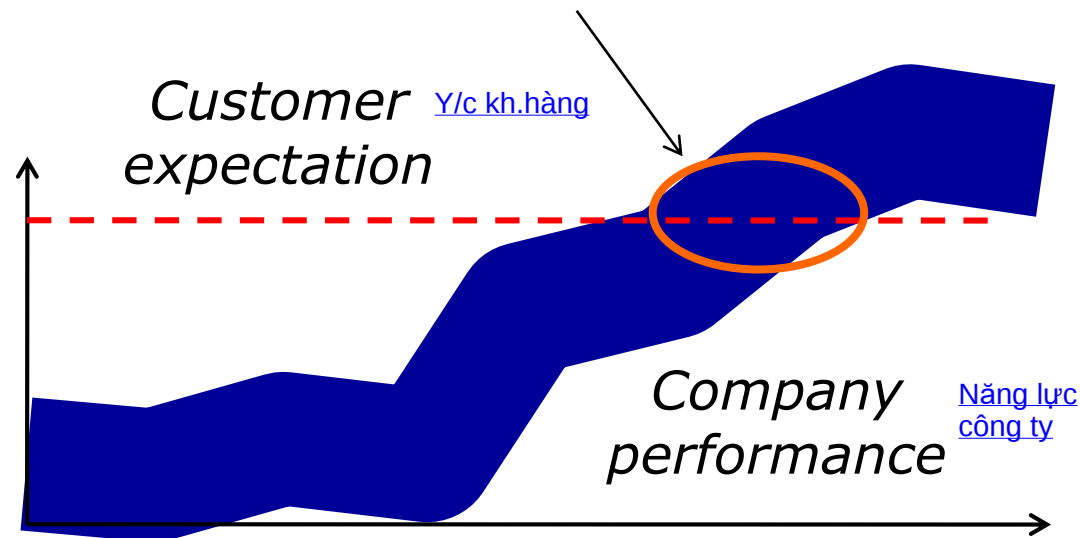


9-43. Risk of Blurred Measurements

9-43. Rủi ro trong đo lường

Quyết định sẽ trở nên khó khăn hơn khi kết quả đo lường có sai số lớn

Decision is rather difficult when measurement has large error





9-44. What Recorded Measurements Consist of?

9-44. Kết quả đo lường gồm những gì?

◆ For any measurement performed:

Với bất kỳ kết quả đo nào, đều gồm:

$$\begin{array}{ccccc} \boxed{11.987} & = & \boxed{11.977} & + & \boxed{0.010} \\ \text{Observed} & & \text{Actual Value} & & \text{Measurement} \\ \text{(recorded)} & & & & \text{Error Value} \\ \text{Kết quả thu được} & = & \text{Giá trị thực} & + & \text{Sai số phép đo} \end{array}$$



9-45. Where Measurement Errors Come From?

9-45. Sai số phép đo đến từ đâu?

- ◆ A measurement error contains both the
- 1 “variance of products themselves” and the
 - 2 “variance of measurement processes”.

Sai số phép đo gồm:

1. Bản thân sp có dung sai

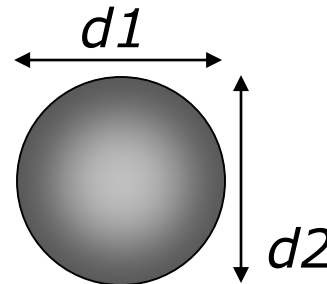
2. Sai số quá trình đo lường

... +

0.010

Measurement
Error Value

1



$d1 = d2?$

2



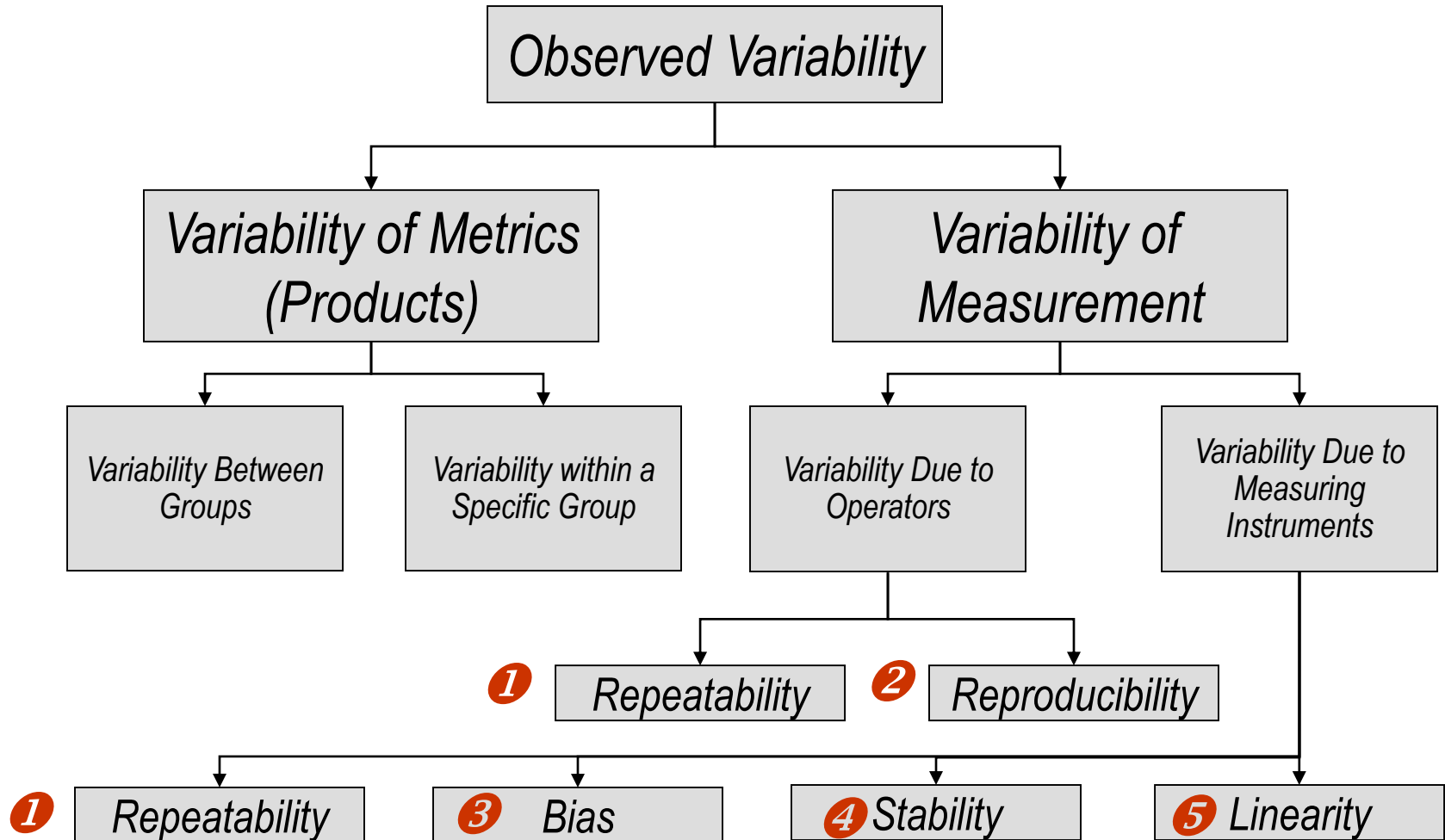
• Mr A, Mr B, ...

• Scale 1, Scale 2, ...



9-46. Sources of Variability in MSA

9-46. Các nguồn biến số/sai số trong phân tích hệ thống đo lường





Exercise 9-1:

Analysing Variation in Measurement

- ◆ Select 10 measurable samples (similar product) and get 3 persons to measure a similar characteristic of the sample.

Lựa chọn 10 mẫu tương tự để đo lường, chọn 3 người đo các thông số giống nhau

- ◆ Each of the 3 appraisers are to measure each of the 10 samples twice. A coordinator is needed to manage this exercise.

Mỗi người đo 2 lần mỗi mẫu. Cần 1 người điều phối công việc đo.

- ◆ Calculate the average and standard deviation of each appraiser measurement.

Tính toán giá trị trung bình và phương sai của mỗi kết quả đo

- ◆ Discuss the sources of variation in this exercise.

Thảo luận về các nguyên nhân gây sai số.



MSA là quá trình xác định rõ dung sai phép đo và đánh giá nó.

◆ MSA is a process of identifying the tolerance (variance) in measurement due to methods of measuring, and to evaluate it.

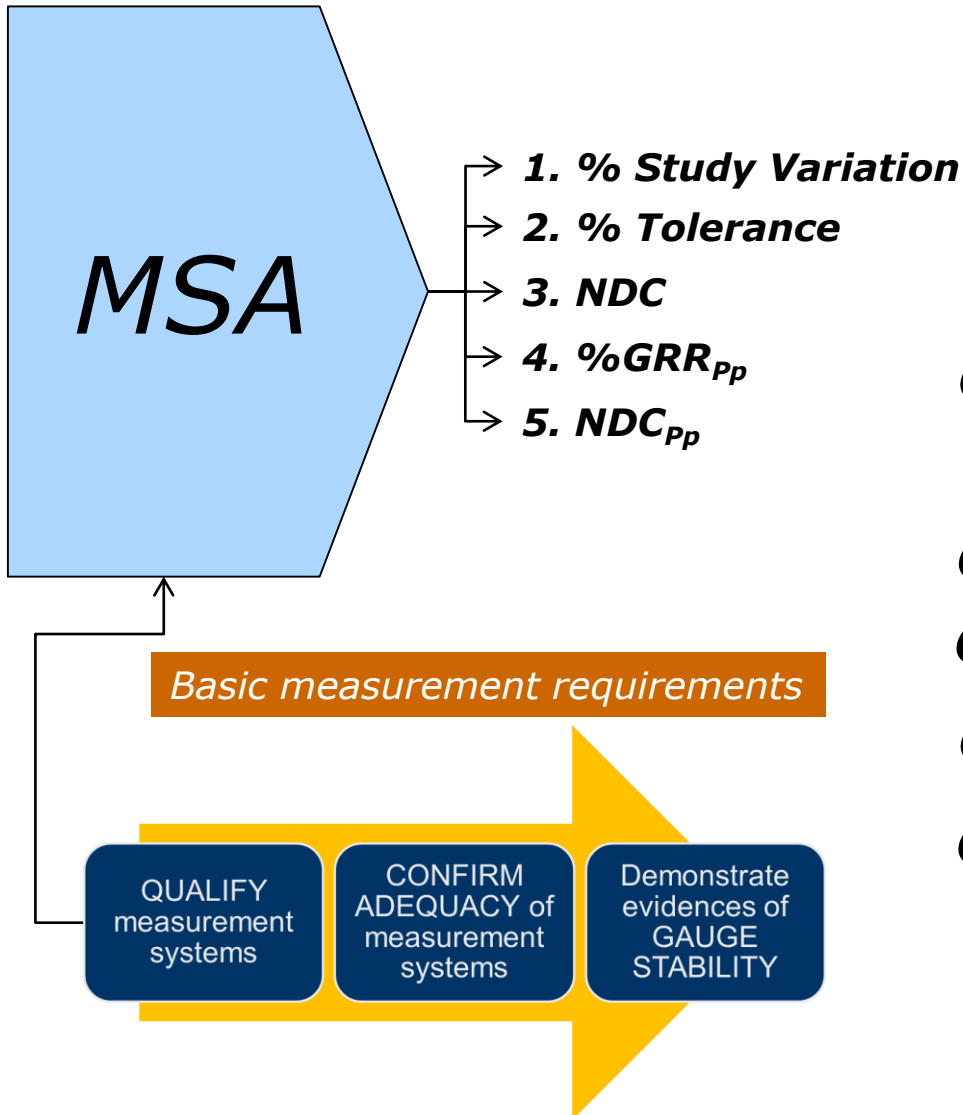
Example:

$$\bullet \quad \underbrace{10.355}_{\substack{\text{(Recorded,} \\ \text{Observed)} \\ \text{Kết quả thu được}}} = \underbrace{10.345}_{\substack{\text{(Actual)} \\ \text{Giá trị thực}}} + \underbrace{0.010}_{\substack{\text{Dung sai phép đo} \\ \text{(Tolerance – due to} \\ \text{measurement} \\ \text{process)}}}$$



9-48. Model for MSA Exercise

9-48. Mô hình MSA



	Acceptable	Unacceptable
1		
% Study Var	< 10%	> 30%
% Contribution	< 1%	> 9%
2		
% Tol	< 10%	> 30%
3		
NDC	≥ 5	< 5
4		
%GRR _{Pp}	Pp > 1 (or as req)	Pp < 1
5		
NDC _{Pp}	≥ 5	< 5



9-5. Pilot Verification / Validation

9-5. Xác nhận giá trị thiết kế

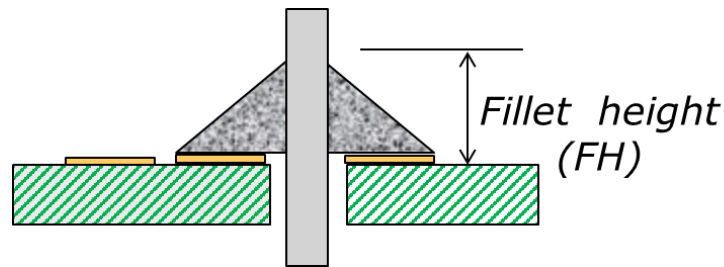
- Example

Measurement
Systems
Analysis

**Pilot
verification /
validation**

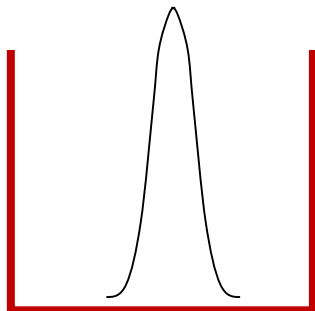
Control Plan in
place

Fillet Height requirement



1. $Pp \geq 1.33$
2. $Ppk \geq 1.33$

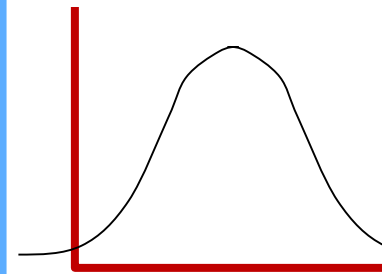
Performance Met



Set as Standard

- Design parameters
- Process parameters

Performance NOT Met



Close Gap

- PM study
- CE analysis
- ..
- ..



9-6. Control Plan Development

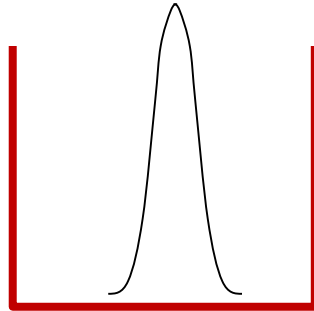
9-6. Xây dựng kế hoạch kiểm soát chất lượng

Measurement
Systems
Analysis

Pilot verification
/ validation

**Control Plan
in place**

Performance Met



Set as Standard

- Design parameters
- Process parameters

Thiết lập tiêu chuẩn:

- Thông số thiết kế
- Thông số quá trình

Develop

Lập kế hoạch

**Control
Plan**

Control Plan (CP) generation..

Prototype CP

làm mẫu



Pre Prod CP

Tiền sản xuất đại trà



Production CP

Sản xuất đại trà



9-61. What if CTQ Performance

9-61. Điều gì xảy ra khi không đạt CTQ?

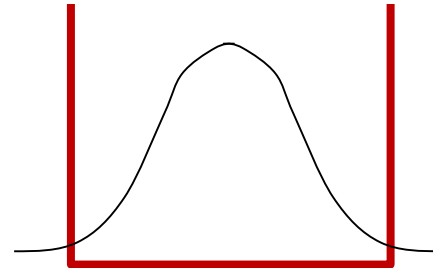
Not Met?

Measurement
Systems
Analysis

Pilot verification
/ validation

**Control Plan
in place**

Performance NOT Met



Close Gap

- PM study
- CE analysis
- ..
- ..

Develop

Analyse issue using
PM/CE/CNX/FMEA/SOP or other method

Problem Statement

Fillet height is inconsistent and below design spec. If issue not solved it will make product with unreliable joint reliability

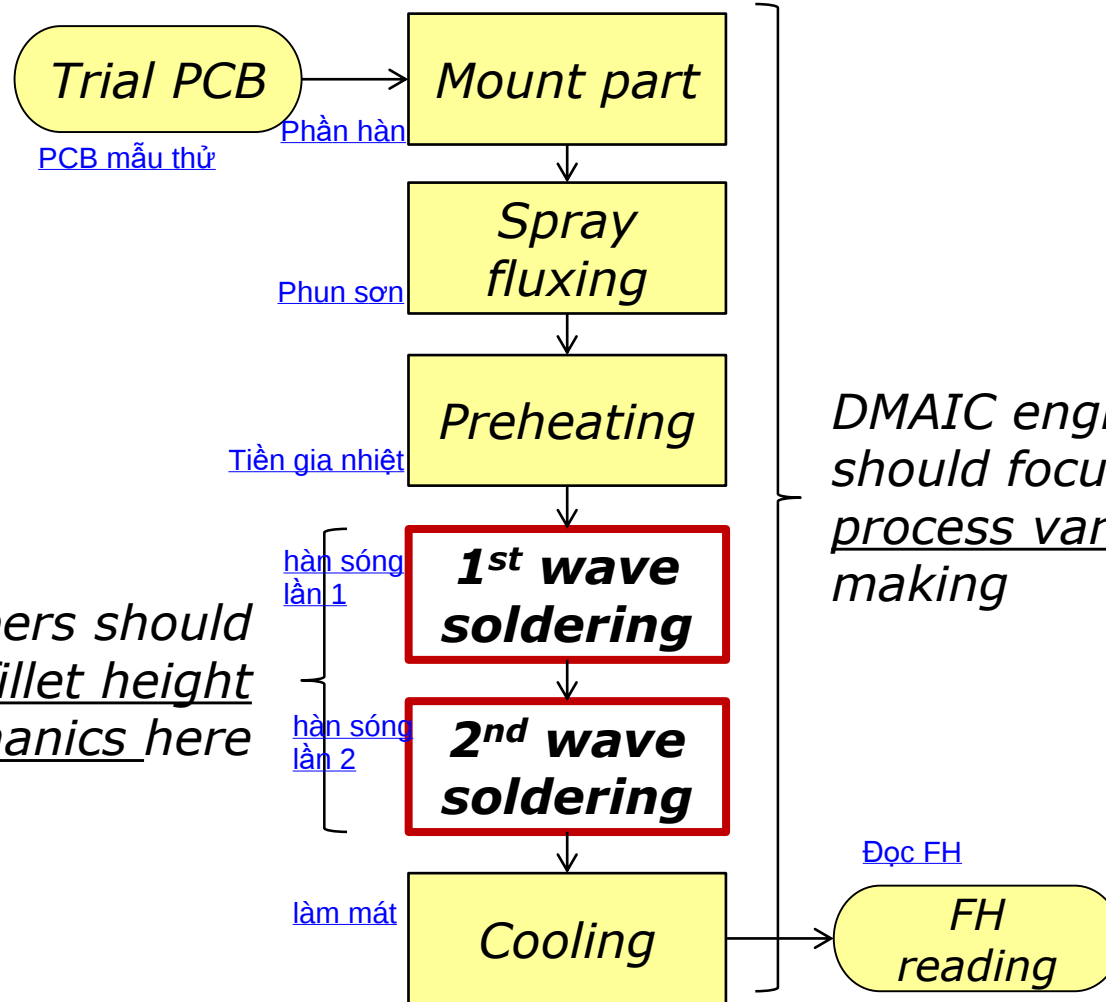


9-611. PM/CE/CNX/FMEA/SOP

Process mapping

Quá trình

D-IDOV engineers should focus on fillet height creation mechanics here



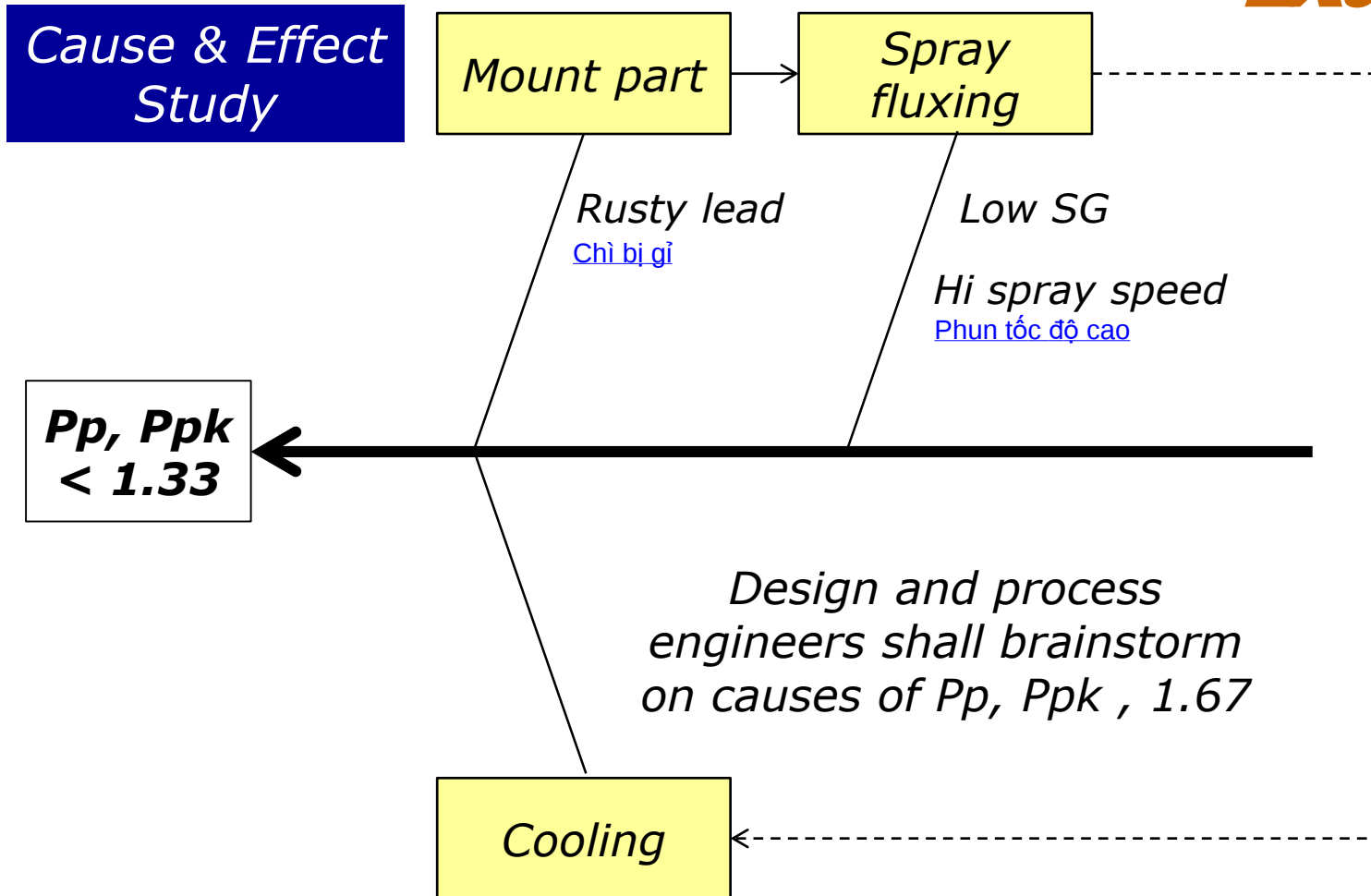
DMAIC engineers should focus on process variation in FH making



9-611. (cont)

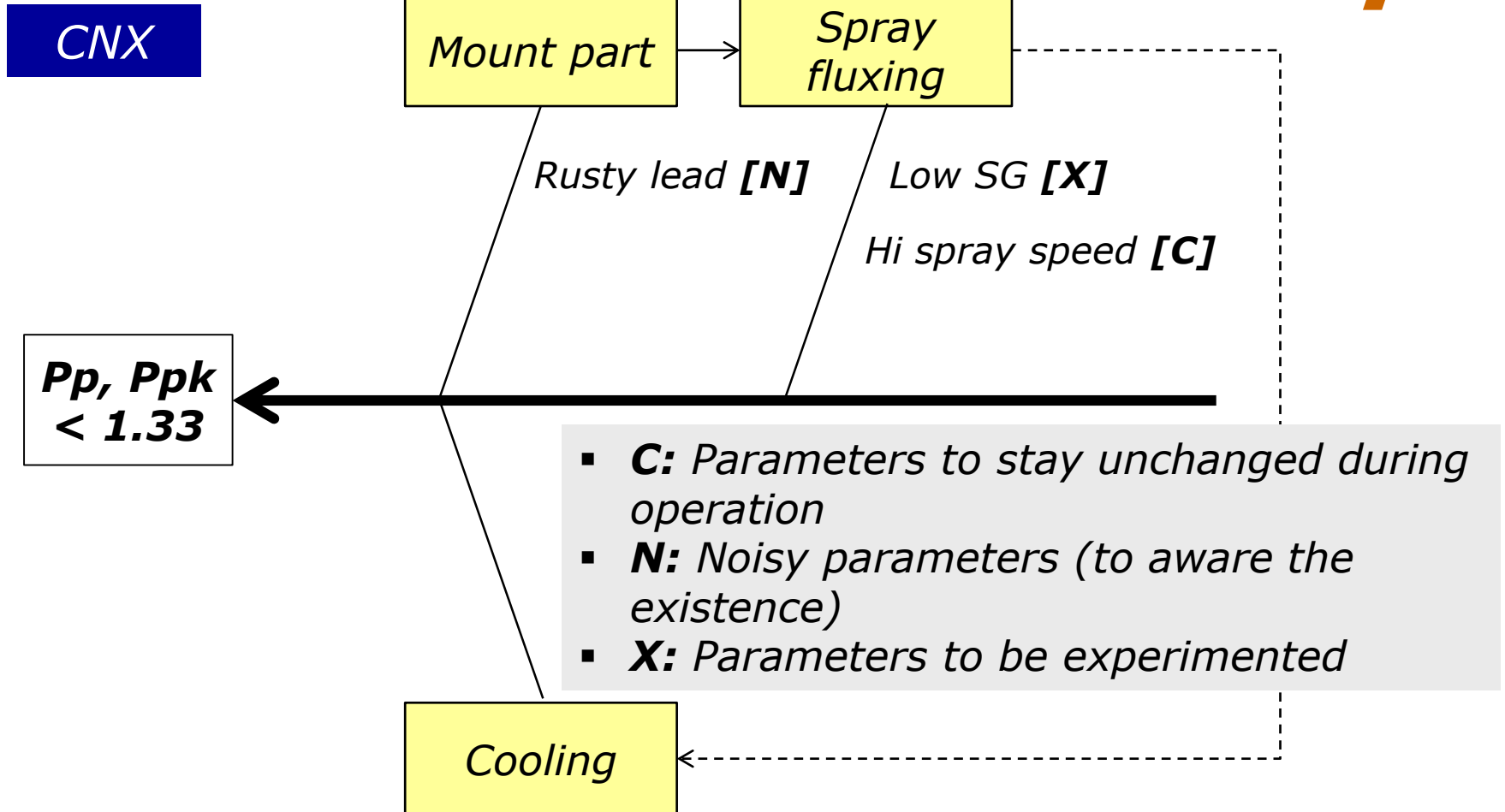
PM/CE/CNX/FMEA/SOP

- Example





PM/CE/CNX/FMEA/SOP - Example





9-611. (cont)

PM/CE/CNX/FMEA/SOP

– Example

CNX

Experimented X parameter

SG 0.810

SG 0.815

SG 0.820

Chiều cao phần vát

*Fillet height
(mm)*

Tốc độ phun

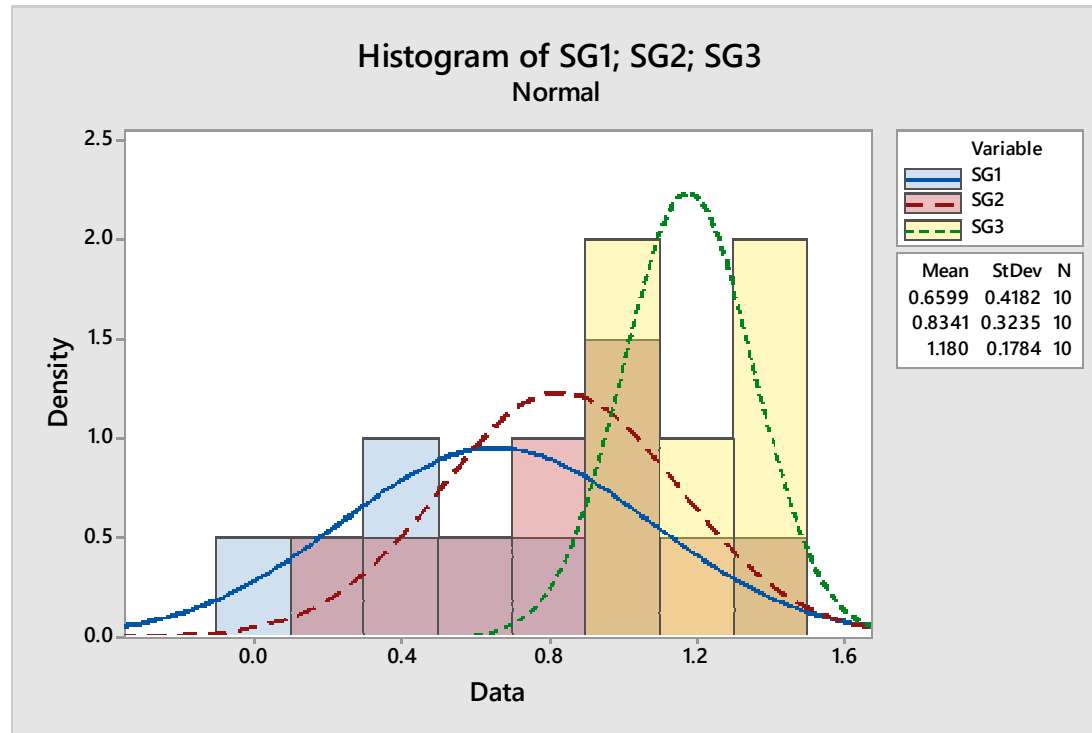
*Spray
speed [C]
locked at
30 rpm*

0.94	0.95	1.32
1.01	0.25	1.04
0.60	1.35	0.94
0.38	1.17	0.92
0.97	0.85	1.22
0.78	0.82	1.34
0.14	0.93	1.30
0.01	0.43	1.24
0.46	0.91	1.06
1.32	0.68	1.43



PM/CE/CNX/FMEA/SOP – Example

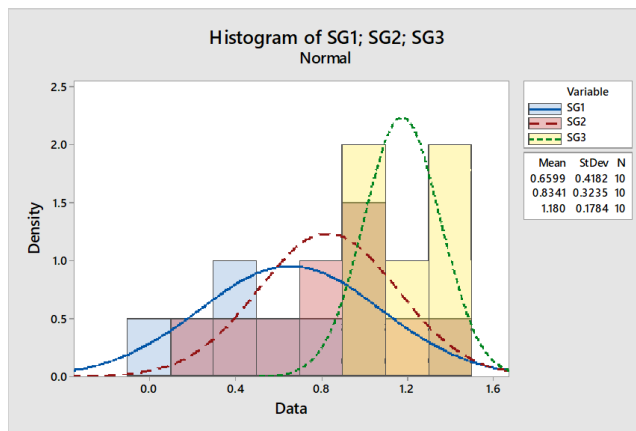
CNX



- ***In which SG setting FH has the smallest spread?***
- ***In which SG setting FH exceeds 1mm height?***



Developing a Control Plan



- ◆ Evaluate the performance of the 3 setting of flux SG in previous example. Choose the setting that satisfy your requirement.
- ◆ Develop a Control Plan for the right setting of the parameter to be applied and maintain through out the product life.



PM/CE/CNX/FMEA/SOP

- Example

FMEA SOP

Design components requirements

Y/cầu thiết kế

D-FMEA

Xác định các yếu tố rủi ro cao trong th.kế và đưa ra các hành động ưu tiên

High risk design components identified & prioritized for action



Action

- ⊙ Automation
- ⊙ Poka Yoke
- ⊙ Control Charts
- ⊙ SOP



Process Steps requirements

Yêu cầu các bước trong quá trình

P-FMEA

High risk process parameters identified & prioritized for action

Xác định các yếu tố rủi ro cao trong quá trình và đưa ra hành động ưu tiên

MONITOR Phase

GIAI ĐOẠN ĐIỀU HÀNH



10. MONITOR Phase

– Subtopics

9. VERIFY phase

10. MONITOR Phase

1. IPO Chart of MONITOR Phase
2. CTQs' Verified on Production Runs
3. Control Charts on Production Runs
4. Project Sign-off

1. Sơ đồ IPO
2. Xác nhận CTQ và sản xuất
3. Sơ đồ kiểm soát và sản xuất
4. Phê chuẩn Dự án th.kế

11. D-IDOV Implementation



10-1. IPO Chart of MONITOR Phase

10-1. Sơ đồ IPO

Example

Prepared Items

- Trial performance general report
- Critical items for monitoring
 - ★ Flux SG 0.820 ± 0.03
 - ★ Component lead diameter $0.6 \pm 0.05\text{mm}$

MONITOR
(customer & stakeholders satisfaction verified)

CTQs' verified on production runs

Xác nhận CTQ và sản xuất

Customer satisfaction confirmed

Xác nhận thỏa mãn kh.hàng

Project Sign-off

Phê chuẩn Dự án th.kế



10-2. CTQs' Verified on Production

10-2. Xác nhận CTQ và sản xuất

Runs - Example

CTQs' verified
on production
runs

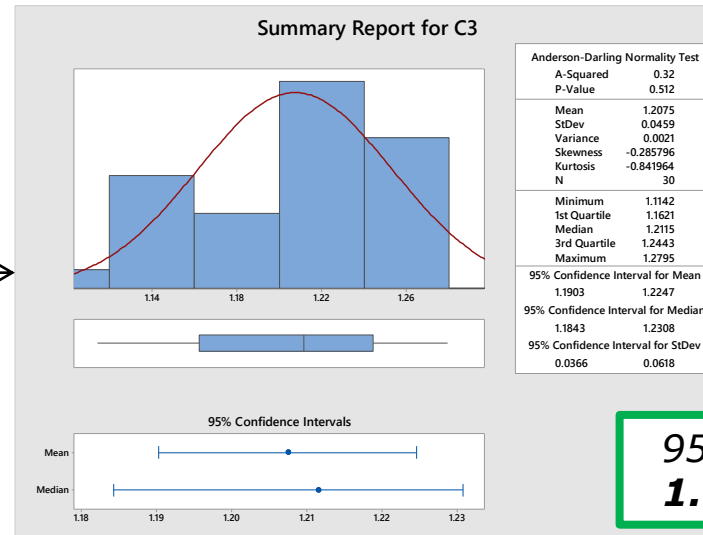
Customer
satisfaction
confirmed

Project
Sign-off

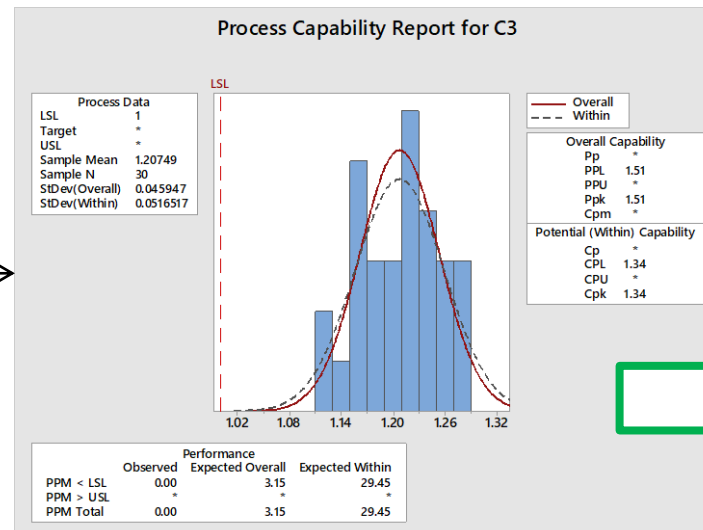
Chiều cao phân vát

Fillet height (mm)
During Trial

1.208	1.160	1.129
1.159	1.257	1.228
1.208	1.235	1.211
1.280	1.155	1.183
1.243	1.273	1.223
1.152	1.163	1.254
1.182	1.138	1.229
1.212	1.221	1.267
1.273	1.114	1.231
1.247	1.202	1.187



95% boundaries:
1.19 ~ 1.22mm



Ppk: 1.51



10-2. (cont) CTQs' Verified on Production Runs - Example

CTQs' verified
on production
runs

Customer
satisfaction
confirmed

Project
Sign-off

X_1 Flux SG is kept **in control**
within 0.820 ± 0.03

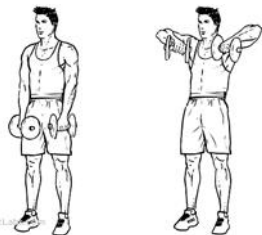
X_2 Lead $\emptyset$ is kept **in control**
within 0.6 ± 0.05 mm

Fillet
Height

95% boundaries:
1.19 ~ 1.22mm

Ppk: 1.51

In order to achieve FH Ppk > 1.33, two parameters
(**Flux SG and Lead $\emptyset$**) are found critical and must
be put in statistical control **using Control Charts**



Exercise 10-1:

Calculating 95% CI Boundaries

SG 0.810

0.94
1.01
0.60
0.38
0.97
0.78
0.14
0.01
0.46
1.32

SG 0.815

0.95
0.25
1.35
1.17
0.85
0.82
0.93
0.43
0.91
0.68

SG 0.820

1.32
1.04
0.94
0.92
1.22
1.34
1.30
1.24
1.06
1.43

- ◆ Use data provided to calculate the 95% CI boundaries for each.
[Sử dụng dữ liệu thu được để tính toán 95% CI](#)
- ◆ Interpret the scenario based on the boundary range you calculated.
- ◆ Discuss with other group and check if both groups obtain similar answer.



10-3. Control Charts in Production

Runs - Example

CTQs' verified
on production
runs

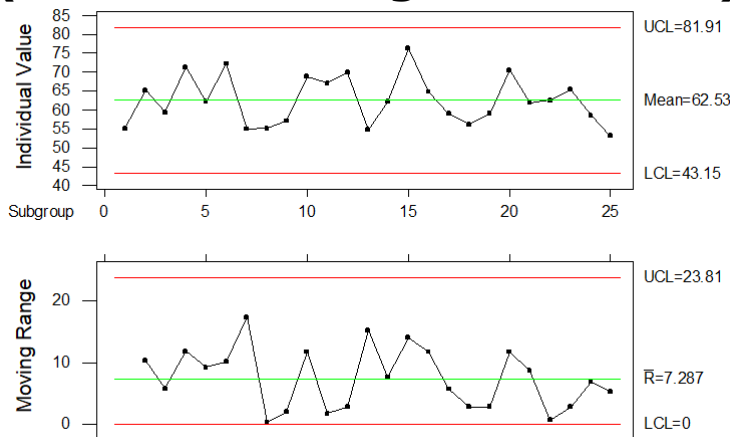
Customer
satisfaction
confirmed

Project
Sign-off

Sản xuất (theo dõi trong 6 tháng)

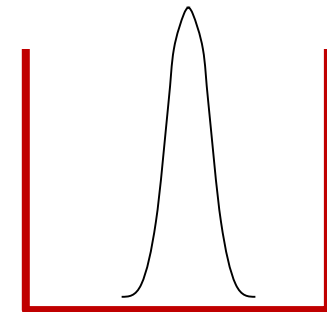
Production runs

(close monitoring in 6 months)



Fillet
Height

Mục tiêu của năng lực chiều cao
phần vát
FH Capability



Statistically, keeping X1, X2 in control, FH capability ($C_p, C_{pk} \geq 1.33$) shall be sustained

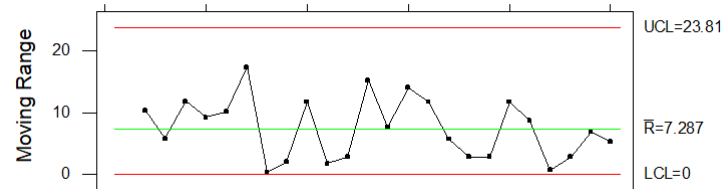
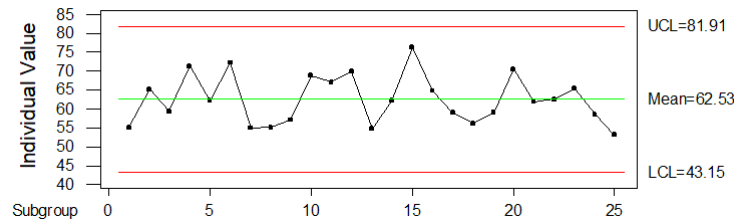
Thống kê các giá trị X1, X2, để xác định các chỉ số năng lực của chiều cao phần vát $C_p, C_{pk} \geq 1.33$



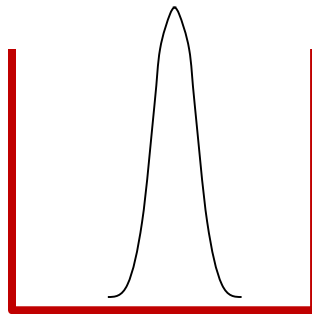
10-3. (cont) Control Charts in Production Runs – Example

X_1

X_2



Fillet Height



[Theo dõi trong 6 tháng](#)

Monitor for 6 months

- X_1, X_2 keep in statistical control appropriately
- FH capability monitor regularly
- Any abnormality requires immediate action

[X1, X2 là 2 biến số được kiểm soát](#)
[Theo dõi Chiều cao phần vật thường xuyên](#)
[Có hành động ngay khi có bất thường](#)



10-4. Project Sign Off

- Example

10-4. Phê chuẩn thiết kế

CTQs' verified
on production
runs

Customer
satisfaction
confirmed

**Project
Sign-off**

Kế hoạch kiểm soát quá trình

Process Management Plan

- ⊙ Process Description
- ⊙ Monitoring
- ⊙ Response Plan

[Sơ đồ mô tả quá trình](#)
[Theo dõi](#)
[Phản hồi](#)

Báo cáo kết quả

Project Closure Report

- ⊙ Project Highlights
- ⊙ Project Improvement
- ⊙ Project Closure
- ⊙ Long Term Plans

[Các điểm chính](#)
[Cải tiến](#)
[Kết thúc](#)
[Kế hoạch dài hạn](#)



Developing I–MR Control Chart

- ◆ Facilitator will guide how data can be obtained from card drop exercise. Each group to produce own data from 30x card drop.
- ◆ From the data, develop Individual Moving Range control chart to represent the card drop process. Calculate the control limits for both Individual chart and Moving Range chart.
- ◆ Share control chart to the other group and discuss all the process situation you can interpret from the charts.

D-IDOV

Implementation

TRIỂN KHAI D-IDOV



11. D-IDOV Recap

– *Subtopics*

11. D-IDOV - Các tiểu mục

10. *MONITOR phase*

11. D-IDOV Implementation

1. Why Do Transformation Efforts Fail?
2. Barriers to Changes
3. Kotter's 8 Stage Process for Change
4. Stay Focused with the Methodology

- 1.
- 2.
- 3.
4. Tập trung vào phương pháp



11-1. Why Do Transformation Efforts Fail?

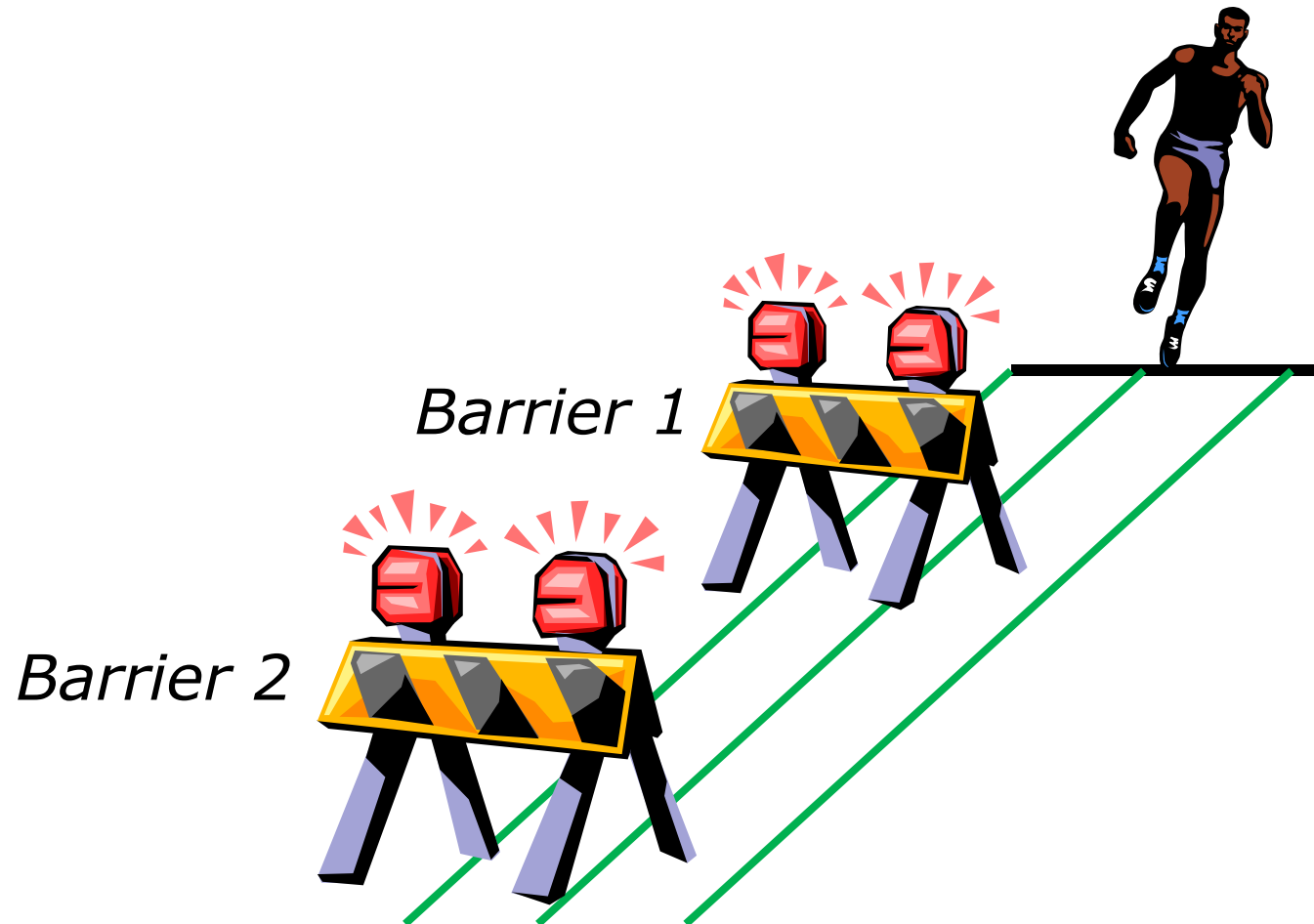
1. Not establishing a sufficient sense of urgency
2. Not creating a powerful enough leadership coalition
3. Not creating a vision
4. Under-communicating by a factor of 10
5. Not removing obstacles to the vision
6. Not planning for short-term wins (*Momentum*)
7. Declaring victory too soon
8. Not anchoring changes in the culture (*Embedding*)

John Kotter, Harvard Business School



11-2. Barriers to Changes

*Improvement
(CI)*





11-2. (cont) Barriers to Changes



Commitment

- Lack of visible management support
- Insufficient funding
- Poor communication of vision
- Initiative overload
- Short term thinking



Culture Change

- Output is King !
- Too Busy Fire-fighting!
- Demarcation - **Not My Job!**
- Employees are not Paid to Think!
- Fear of Change
- Fear of Doing Yourself Out of a Job!
- Blame Culture - Fear of Failure



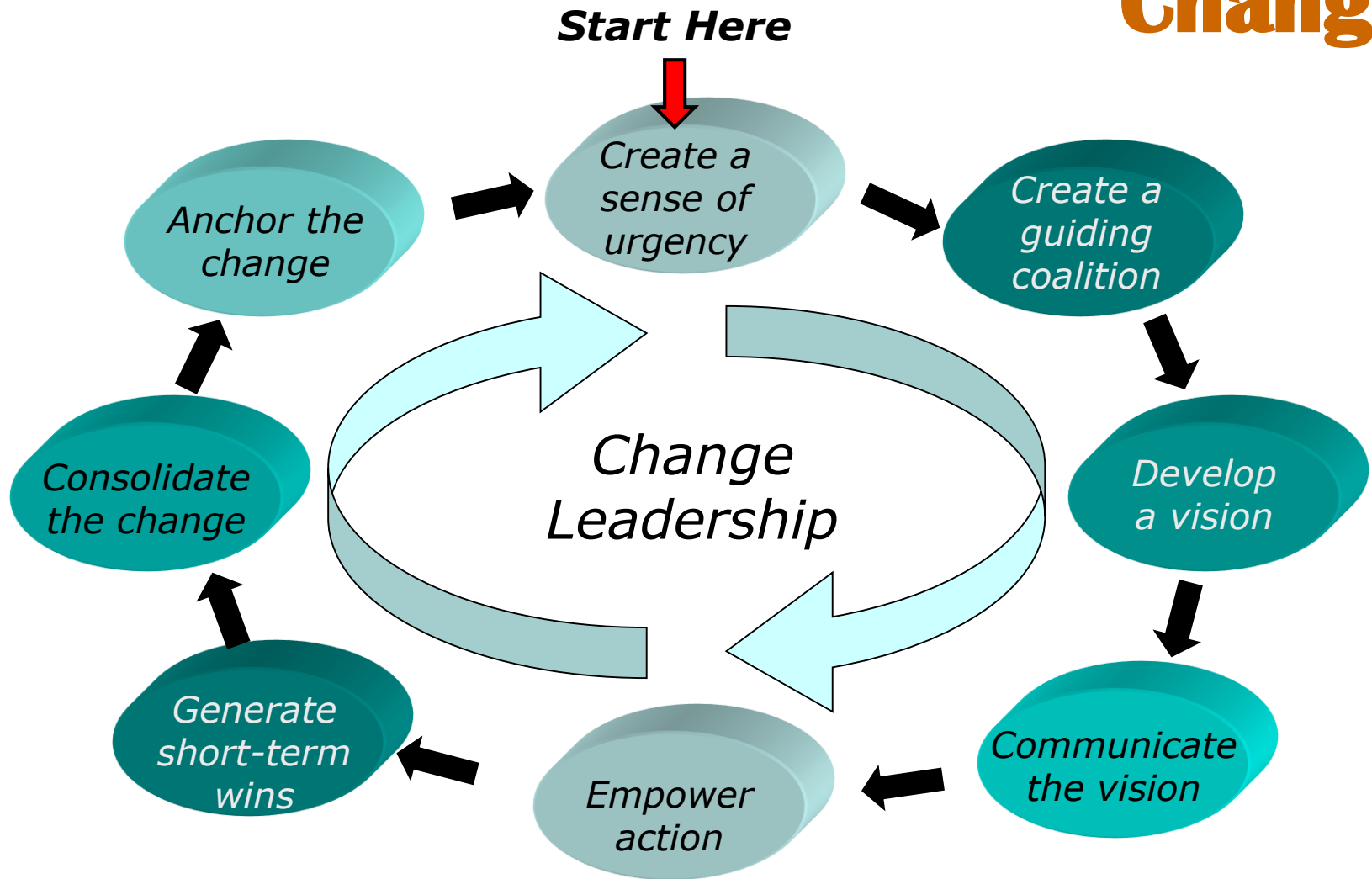
Not My Job – Example



Winner of the "Not My Job"
Award - ADOT
Litchfield Park, AZ 85



11-3. Kotter's 8 Stage Process for Change

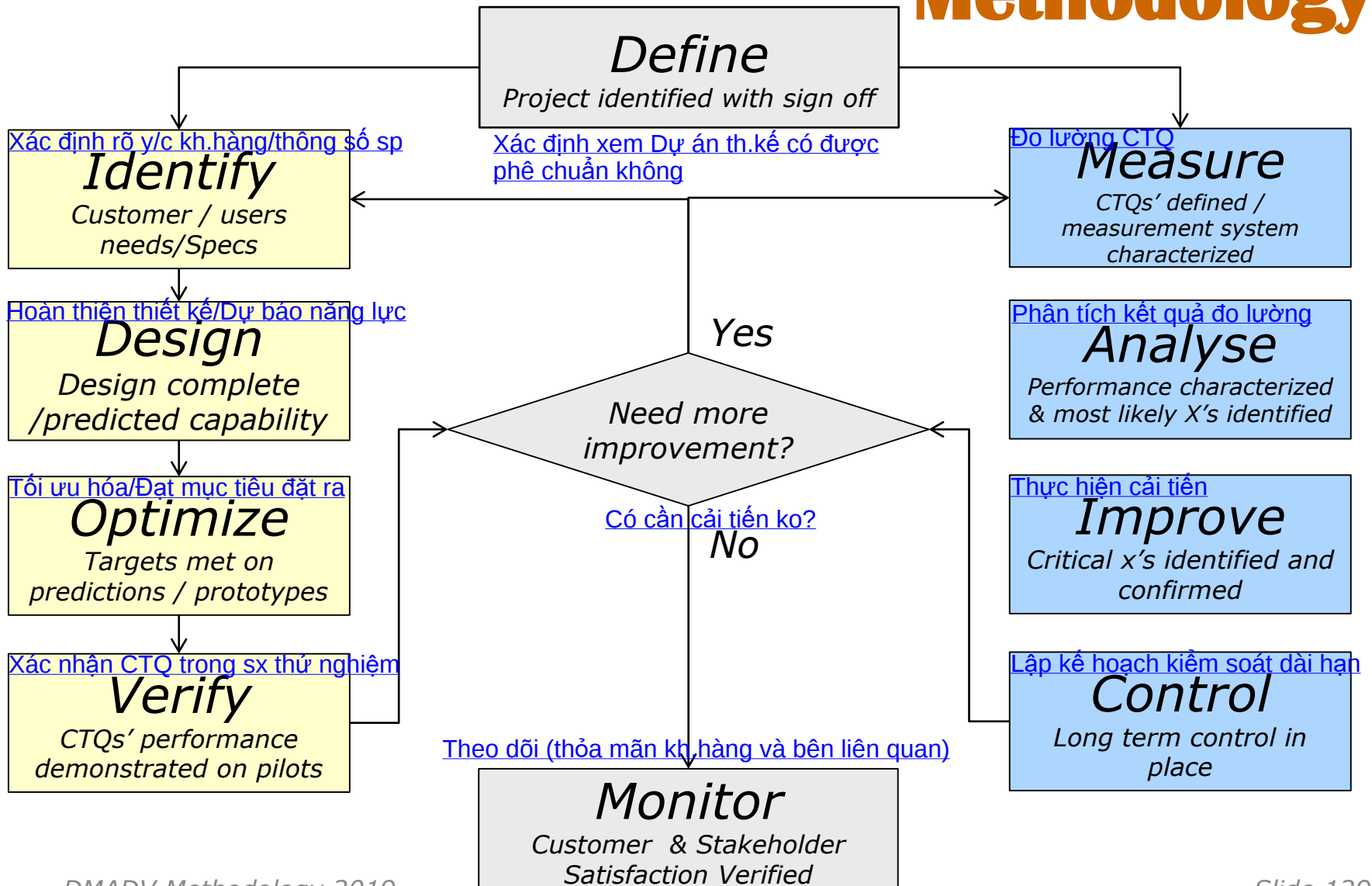




11-4. Stay Focused with the

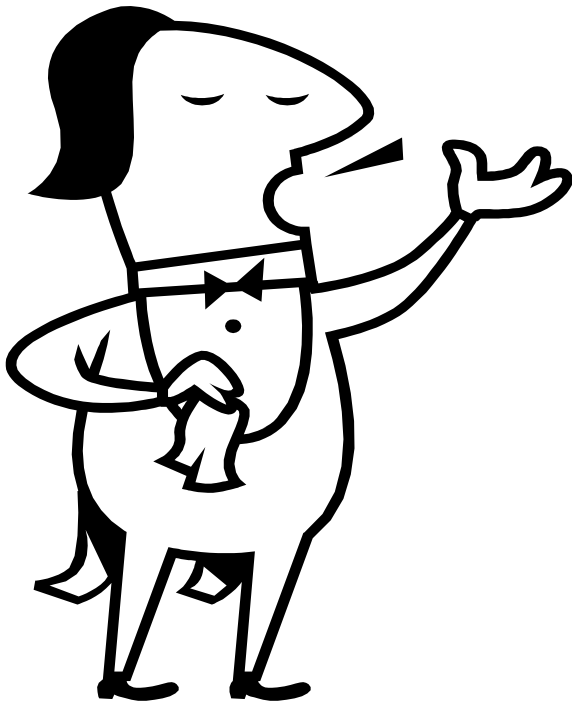
11-4. Tập trung vào phương pháp

Methodology





MODULE OBJECTIVES DELIVERED..



***Can I take
your last order Sir?***