การผลิตแบบลีน (Lean Production)

กาญจนา ศรีพฤทธิ์เกียรติ
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เนื้อหาในการบรรยาย

1. เกริ่นนำ

1.1 ความหมายของการผลิตแบบลีน

1.2 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

1.3 ความสูญเปล่าที่ไม่เพิ่มมูลค่า

2. เครื่องมือในการวิเคราะห์ด้วยแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

2.1 ความหมายของแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

2.2 ประโยชน์ของการใช้แผนผังสายธารแห่งคุณค่า

2.3 องค์ประกอบของแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

2.4 กระบวนการและสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

3. Workshop

การใช้โปรแกรมในการสร้างแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

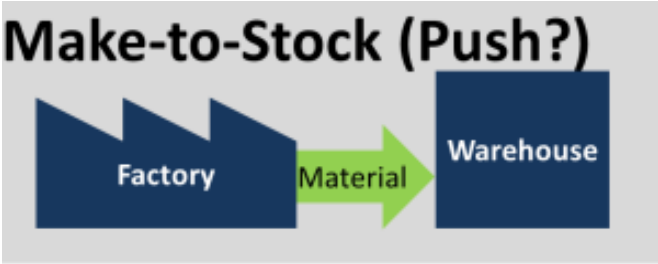
1. เกริ่นนำ

1.1 ความหมายของการผลิตแบบลีน

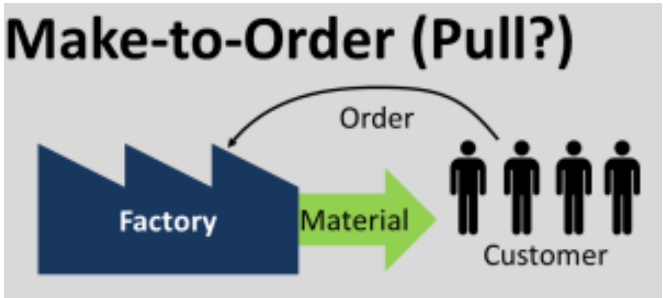
1.2 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

1.3 ความสูญเปล่าที่ไม่เพิ่มมูลค่า

การผลักและการดึง



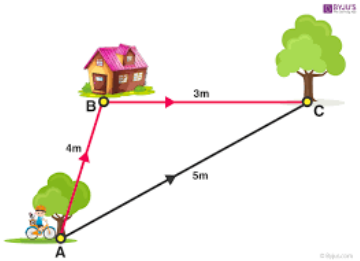
การผลิตเพื่อรอจำหน่าย (Make-to-stock) เป็นการผลิตตามแบบเดียวกัน รุ่นเดียว ประเภทเดียวกัน ตามความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายส่วน



การผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make-to-order) เป็นการผลิตตามความต้องการของลูกค้าแต่ละราย

1.1 ความหมายของการผลิตแบบลีน

- เป็นชุดเครื่องมือหรือเทคนิคที่ใช้**กำจัดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต**
- เน้นไปที่การ**วิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า การลดความสูญเสียของกระบวนการผลิต** และ**เพิ่มคุณค่าในกระบวนการผลิต**
- **เป้าหมาย**เพื่อให้ได้สินค้าที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้**ต้นทุนการผลิตต่ำ**และใช้**เวลาในการผลิตสั้นที่สุด** เพื่อส่งมอบสินค้าที่ลูกค้าต้องการอย่างมี**คุณภาพและทันเวลา**



1.2 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

1 **การนิยามคุณค่า**

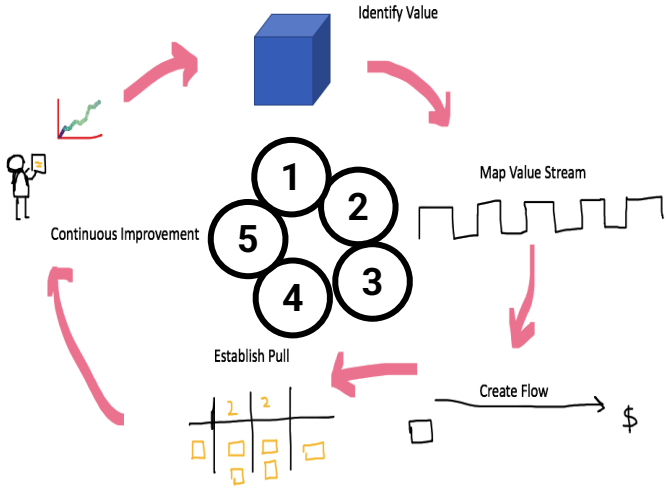
การกำหนดคุณค่าของสินค้าและบริการตามความต้องการของลูกค้า

2 **การวิเคราะห์สายธารคุณค่า**

การเขียนแผนภาพกระแสคุณค่าเพื่อแสดงคุณค่าในการดำเนินงานทุกขั้นตอน

3 **การสร้างการไหล**

การไหลของกระบวนการที่สร้างคุณค่าให้สินค้า



ความสมบูรณ์ 5

กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่าให้กับลูกค้าเท่านั้น

การดึง (Pull) 4

การสร้างความสมดุลของการผลิตตามความต้องการของลูกค้า

1.3 ความสูญเปล่าที่ไม่เพิ่มมูลค่า (8 ประการ)

Muda = Waste = DOWNTIME เวลาที่สูญเปล่า

Defect
การแก้งาน , งานเสีย

Over Production
การผลิตมากเกินไป

Waiting
การรองาน

Not utilized employee
ไม่ใช้ความสามารถของบุคลากร

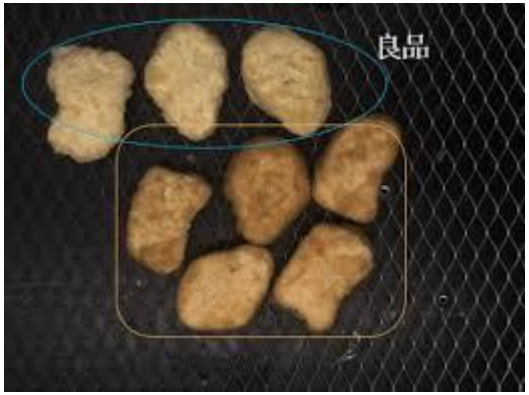
Transportation
การขนย้าย

Inventory
การเก็บสต๊อค

Motion
การเคลื่อนไหว

Excess Processing
กระบวนการผลิตที่
ไม่ได้สร้างมูลค่า

Defect

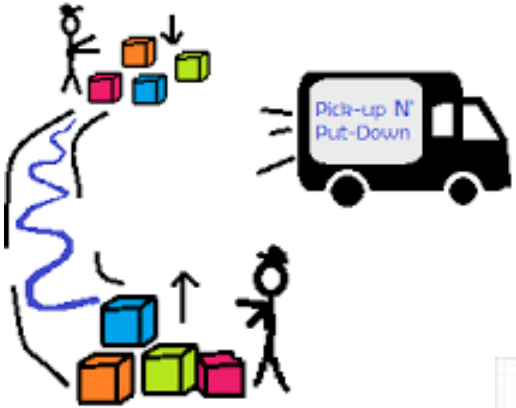


Over Production

Waiting

Not utilized employee

Transportation

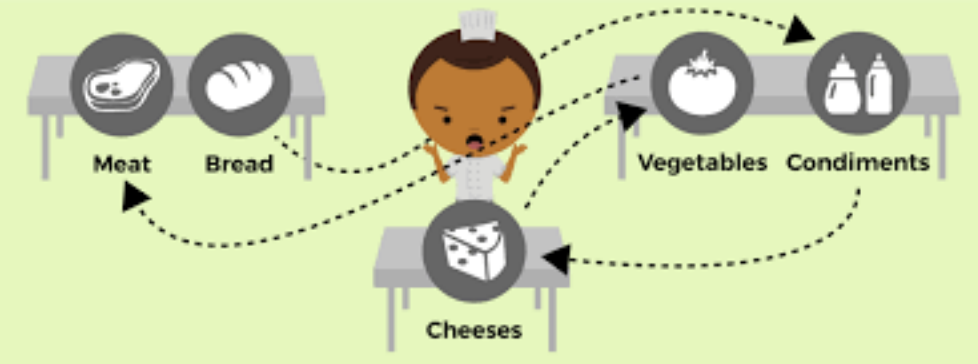


เพลงไม่เทรวม/

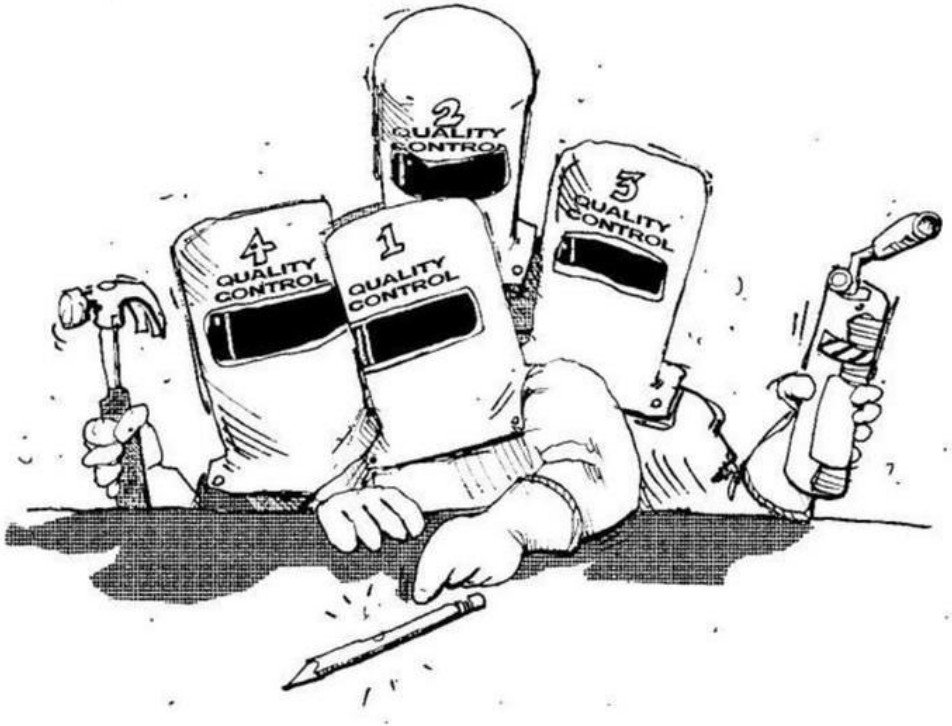
Inventory

INVENTORY WASTE
YOU'LL BE GLAD TO SEE THAT WE'RE HOLDING $1.3 MILLION OF YOUR STANDARD CARPET IN OUR WAREHOUSE.
GREAT. BUT WE'RE NOT OFFERING THAT STYLE AS STANDARD ANY LONGER...

Motion



Excess Processing (Over processing)



Doing more than needs doing e.g. excessive checking, re-processing, sorting & re-sorting, confirmation testing, etc…

8 Wastes

The 8 Wastes are eight types of process obstacles that get in the way of providing value to the customer.

Defects

Efforts caused by rework, scrap, and incorrect information.

Overproduction

Production that is more than needed or before it is needed.

Waiting

Wasted time waiting for the next step in a process.

Non-Utilized Talent

Underutilizing people's talents, skills & knowledge.

Transportation

Unnecessary movements of products & materials.

Inventory

Excess products and materials not being processed.

Motion

Unnecessary movements by people (e.g., walking).

Extra-Processing

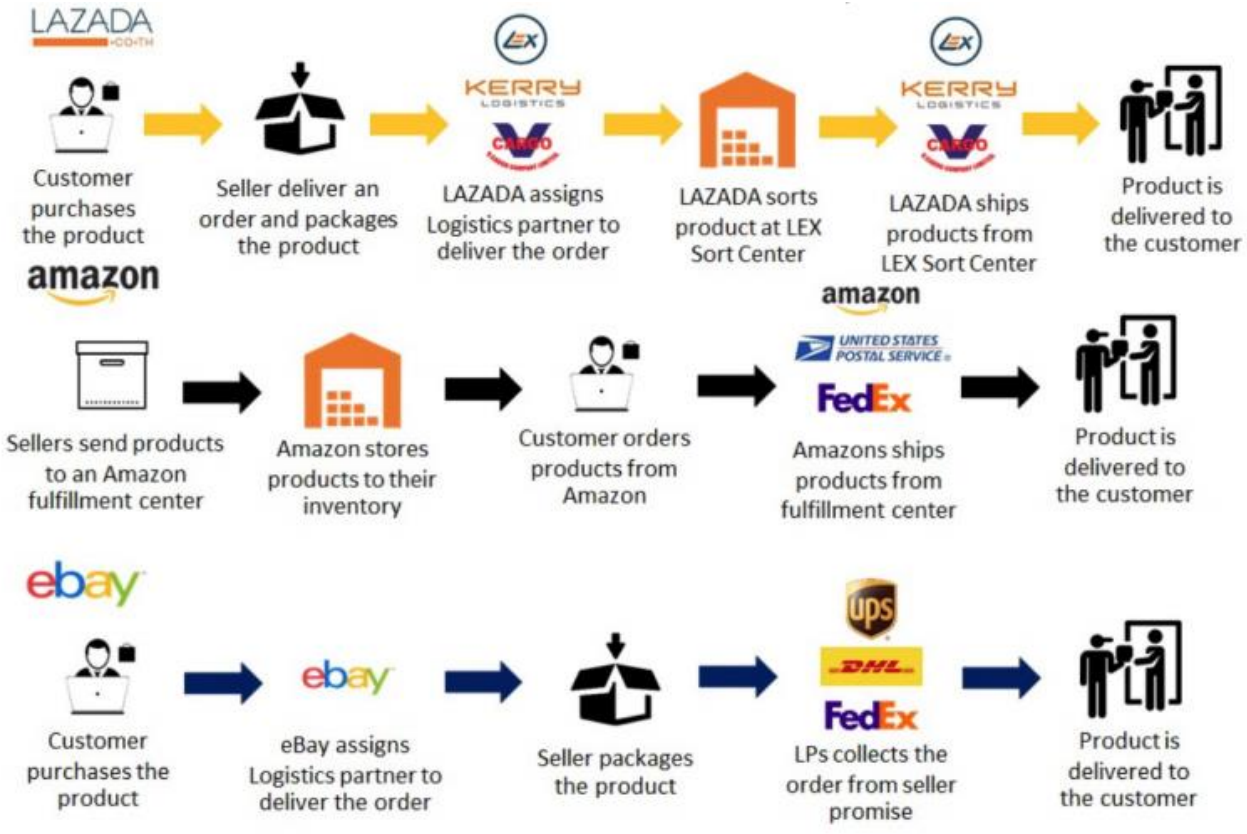
More work or higher quality than is required by the customer.

8 Wastes Check Sheet

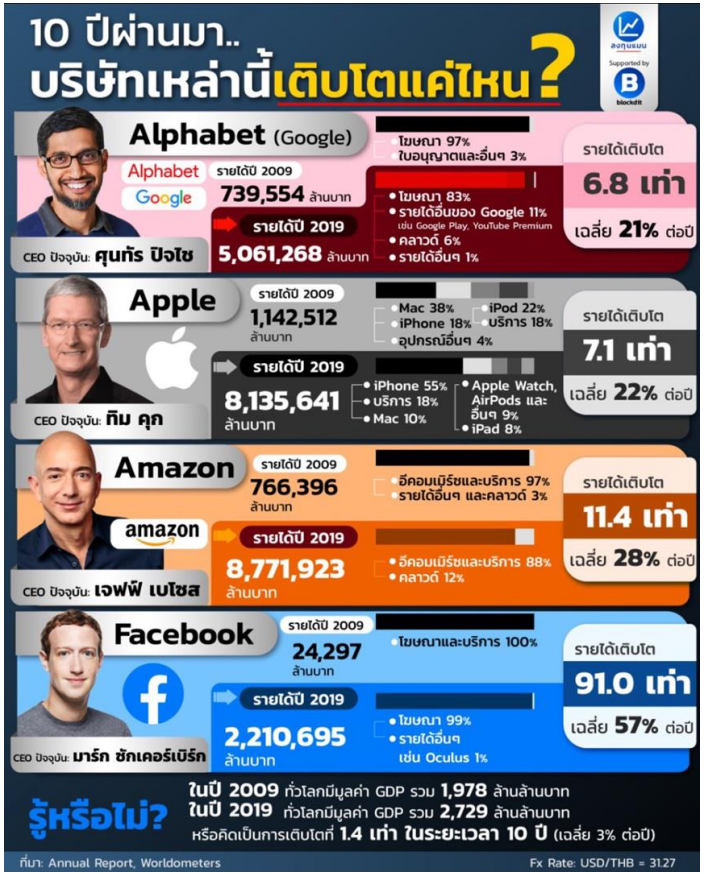
Process Area: **Date:**

	Waste	Definition	Examples	Type "High", "Medium", "Low"	Description of Issues
D	*Defects*	*Information, products and services that are incomplete or inaccurate*	*- Inaccurate applications* *- Broken parts* *- Missed deadlines*	*Low*	*Occasionally - Coffee orders are made with real milk when soy milk was requested*
D	**Defects**	Information, products and services that are incomplete or inaccurate	- Inaccurate applications - Broken parts - Missed deadlines		
O	**Overproduction**	Making more of something - making it earlier or faster- than it's needed	- Extra copies of reports - Redundant storage (hard & soft) - "Reply All" on emails		
W	**Waiting**	Waiting for information, equipment, materials, parts or people	- Waiting for approvals - Waiting for equipment - Waiting for large batches		
N	**Non-Utilized Talent**	Not properly utilizing people's experience, skills, knowledge or creativity	- Employees unable to make decisions - Employees not fully trained - Skilled employees doing unskilled tasks		
T	**Transportation**	Unnecessary movement of materials, information or equipment	- Hand-offs between functions - Multiple reviews - Sending, resending emails		
I	**Inventory**	Accumulation of parts, information, applications, etc. beyond what is required by the customer	- Stockpiling supplies - Information piling up for data entry - Keeping data longer than necessary		
M	**Motion**	Any movement by people that is not of value to the customer	- Repetitive key strokes - Walking between equipment - Switching applications		
E	**Extra-Processing**	Any steps that do not add value in the eyes of the customer	- Extra formatting, extra fields - Extra features, excess detail - Extra report information		

ตัวอย่างการขจัดความสูญเปล่าที่ไม่เพิ่มมูลค่าโดยการใช้ **E-commerce**



การเจริญเติบโตของรายได้ สำหรับบริษัทเทคโนโลยี



Facebook
รายได้ปี 2009
24,297
ล้านบาท
โฆษณาและบริการ 100%
รายได้เติบโต
91.0 เท่า
เฉลี่ย 57% ต่อปี
รายได้ปี 2019
2,210,695
ล้านบาท
โฆษณา 99%
รายได้อื่นๆ
เช่น Oculus 1%
CEO ปัจจุบัน: มาร์ก ซักเคอร์เบิร์ก
รู้หรือไม่?
ในปี 2009 ทั่วโลกมีมูลค่า GDP รวม 1,978 ล้านล้านบาท
ในปี 2019 ทั่วโลกมีมูลค่า GDP รวม 2,729 ล้านล้านบาท
หรือคิดเป็นการเติบโตที่ 1.4 เท่า ในระยะเวลา 10 ปี (เฉลี่ย 3% ต่อปี)
ที่มา: Annual Report, Worldometers
Fx Rate: USD/THB = 31.27

การบริการจาก **Amazon** เพื่อลดความสูญเปล่าที่ไม่เพิ่มมูลค่า

IBM RFID Commercial

Amazon Go

Amazon Locker

Amazon Key

Elon Musk New SHOCKED the Entire Industry

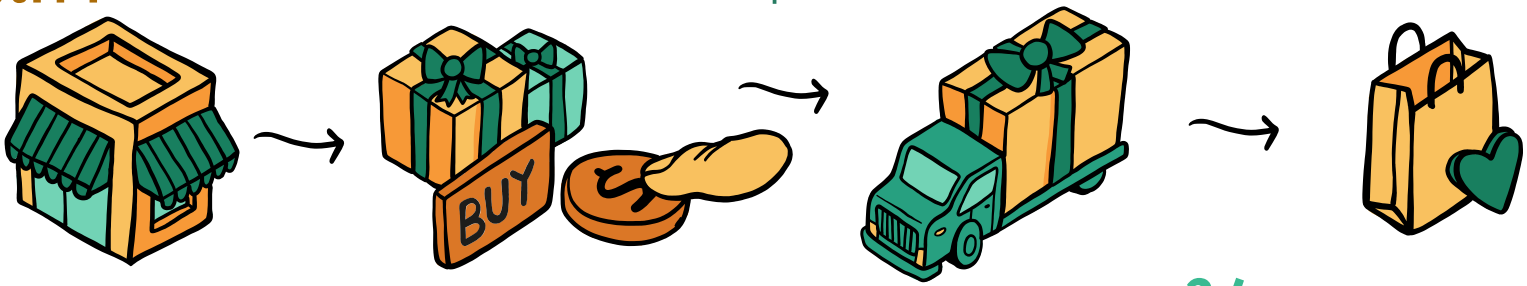
Dash cart

Inside the NEW Amazon Fresh "DASH CART" grocery stor

2. เครื่องมือในการวิเคราะห์ด้วยแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

2.1 ความหมายของแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

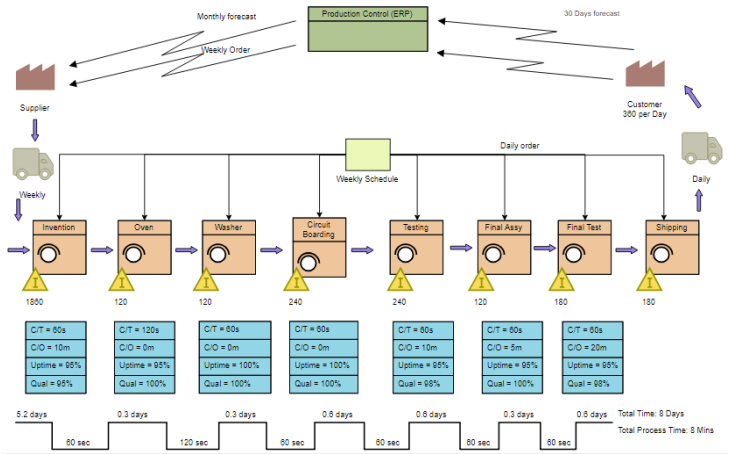
2.3 องค์ประกอบของแผนผังสายธารแห่งคุณค่า



2.2 ประโยชน์ของการใช้แผนผังสายธารแห่งคุณค่า

2.4 กระบวนการและสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

2.1 ความหมายของแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

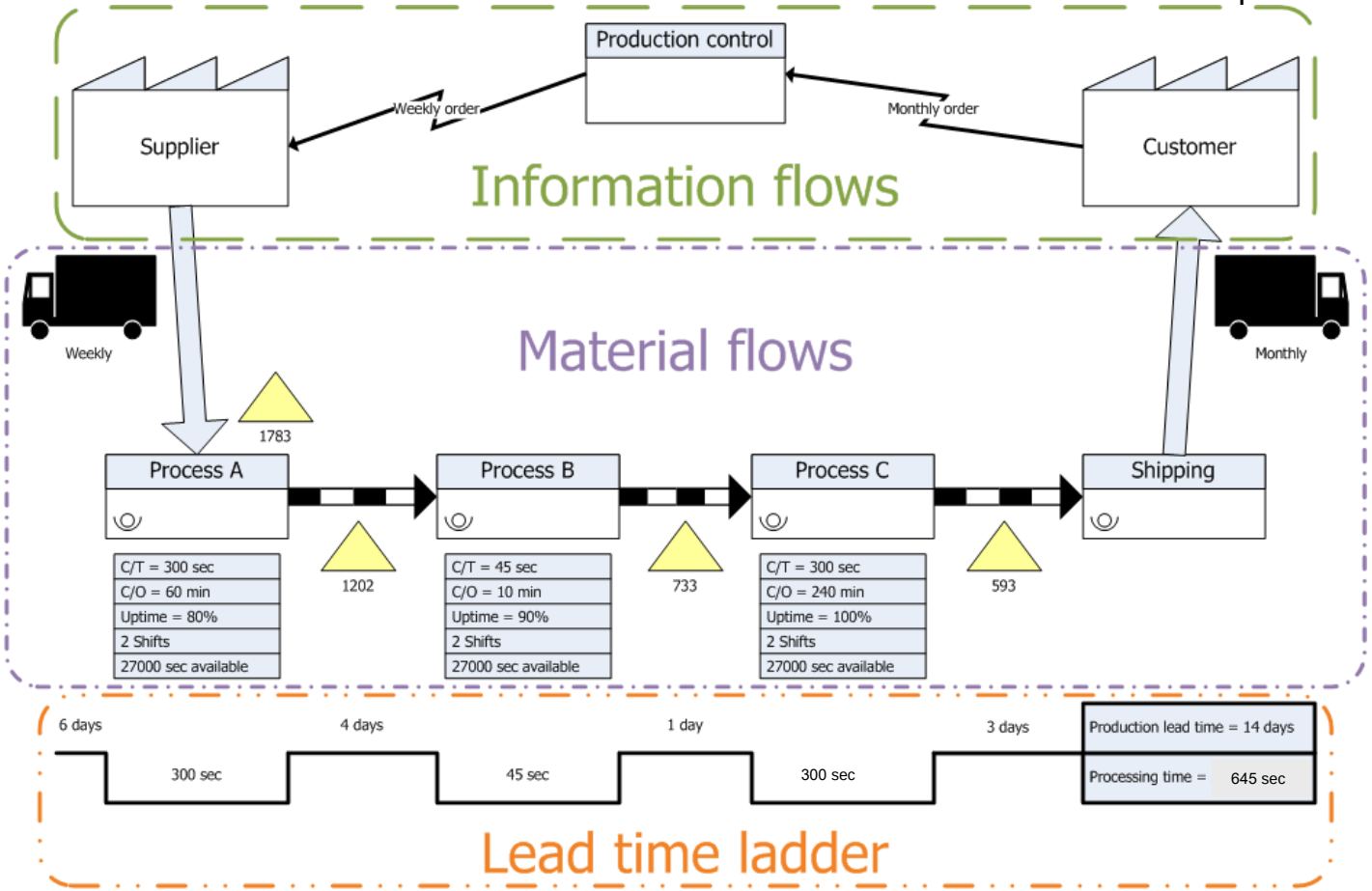


- **เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนแนวคิดแบบลีนเพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ**
- แสดงถึง**เส้นทางภาพรวมการไหลของผลิตภัณฑ์ ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมต่างๆ ที่มุ่งส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้าตลอดทั้งกระบวนการ (Holistic approach)**
- **ทำให้สามารถระบุขอบเขตและกิจกรรมที่จำเป็นโดยมุ่งกำจัดความสูญเปล่าที่ไม่ช่วยให้เกิดมูลค่าเพิ่ม และเน้นให้เกิด**ประสิทธิภาพสูงสุด **รวมถึงแนวทางการปรับปรุงที่มุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า**

2.2 ประโยชน์ของการใช้แผนผังสายธารแห่งคุณค่า

1. ทราบถึงภาพการไหลของข้อมูลและงานทั้งหมด ไม่ใช่เพียงจุดใดจุดหนึ่งของกระบวนการ
2. ทราบถึงต้นเหตุของความสูญเปล่า
3. เห็นการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลและงานว่าเป็นอย่างไร
4. ช่วยให้องค์กรสามารถจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมที่กำลังจะทำการปรับปรุงกระบวนการได้อย่างมีประสิทธิผล
5. ทำให้ให้คนในองค์กรมองเห็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับตนเองและพร้อมที่จะร่วมมือในการปรับปรุงเพื่อให้องค์กรดีขึ้น

2.3 องค์ประกอบของแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

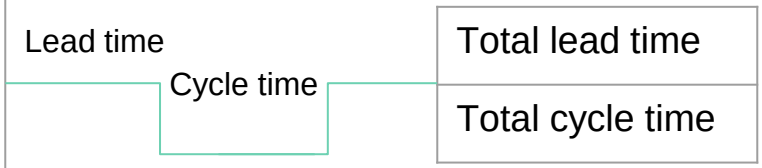
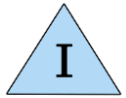
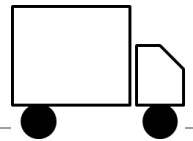


Data Boxes

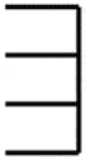
2.4 กระบวนการและสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	ลูกค้าหรือผู้จัดส่งวัตถุดิบ
C/T C/O Avail	**ข้อมูลคุณสมบัติ (Data box)** ประกอบด้วย 1. รอบเวลาการผลิต (Cycle Time: CT) 2. เวลาในการเตรียมเพื่อการผลิต (Changeover Time: C/O) 3. เวลาในการปฏิบัติงานทั้งหมด (Total Available Time) 4. ร้อยละของเวลาที่ใช้ในการทำงานจริง
Uptime Process 	**กระบวนการผลิต** **พนักงาน:**

2.4 กระบวนการและสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนผังสายธารแห่งคุณค่า (ต่อ)

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	**Timeline**
	**สินค้าคงคลัง**
	**การขนส่ง**
	การผลักวัสดุ (Push)
	การสื่อสารด้วยอิเล็กทรอนิกส์
	การสื่อสารด้วย Manual

2.4 กระบวนการและสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนผังสายธารแห่งคุณค่า (ต่อ)

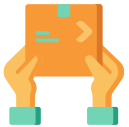
สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	**Supermarket system** การเก็บวัสดุและคอยตรวจเช็ควัสดุที่เปลี่ยนแปลงและคอยเติมวัสดุให้เหมาะสมกับความต้องการ
	Kanban หรือ Pull Scheduling เป็นสัญญาณการเติมเต็มสำหรับการผลิตและวัสดุให้คงไว้อย่างเป็นลำดับและการไหล(Flow) ของวัตถุดิบตลอดทั้งกระบวนการอย่างมีประสิทธิภาพ
	การดึงวัสดุ (Pull)

การเขียนแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

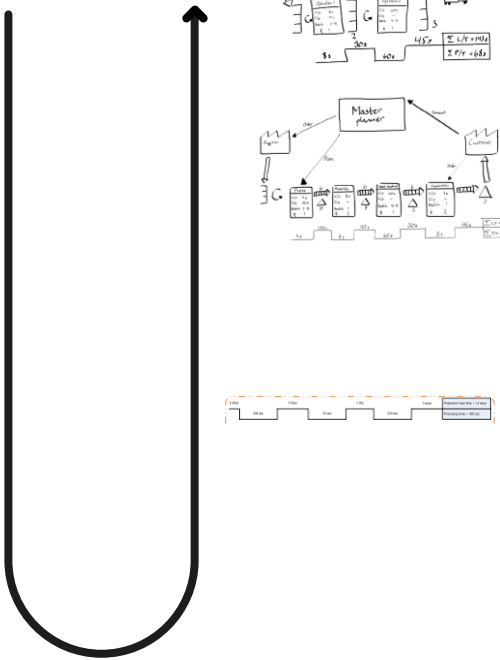
1 ระบุผู้ที่เกี่ยวข้อง (ลูกค้า/ซัพพลายเออร์) และกระบวนการ

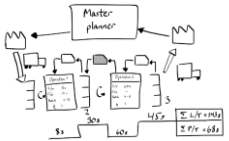
2 แสดงการไหลของข้อมูลและวัสดุ

3 เพิ่มข้อมูลในกระบวนการ*



*Customer demand, Cycle time (C/T) , Process time(P/T), Changeover time (C/O), Number of operators, Capacity, Available time, Uptime/downtime, Defect rate, Batch size, Inventory level





สร้างแผนผังสายธารคุณค่าอนาคต 6

วิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าปัจจุบัน 5

เพิ่ม Timeline และคำนวณ 4

กระบวนการผลิตชีสเชคไส้สับปะรด

กระบวนการที่ 1
เตรียมแผ่นขนมปัง

กระบวนการที่ 2
นำขนมปังใส่ไส้สับปะรด

กระบวนการที่ 3
อบขนมปัง

กระบวนการที่ 4
ตรวจสอบคุณภาพและบรรจุลงในกล่อง

จัดกระบวนการผลิตอย่างไรเพื่อให้มีการสูญเสียน้อยที่สุด

ตัวอย่างการเขียนแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

ผู้ผลิตมีเวลา 12 นาที ในการผลิตชิ้นส่วนหัวตุ๊กตา ซึ่งลูกค้าต้องการจำนวน 48 ชิ้น
การผลิตหัวตุ๊กตาของเลโก้มี 4 กระบวนการ คือ

กระบวนการที่ 1 Pressing Station: นำแผ่นพลาสติกเข้าเครื่องปั๊มหน้าตุ๊กตาสีเหลือง

กระบวนการที่ 2 Assembly Station นำหน้าตุ๊กตาสีเหลืองที่ได้มาประกอบร่วมกับส่วนครอบสีแดง

กระบวนการที่ 3 Furnace Station กระบวนการอบ

กระบวนการที่ 4 Inspection Station กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ

How LEGO Bricks Are Made

ตัวอย่างการเขียนแผนผังสายธารแห่งคุณค่า (ต่อ)

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับพนักงาน

กระบวนการที่ 1 พนักงาน 1 คน
กระบวนการที่ 2 พนักงาน 2 คน
กระบวนการที่ 3 พนักงาน 1 คน
กระบวนการที่ 4 พนักงาน 2 คน

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง

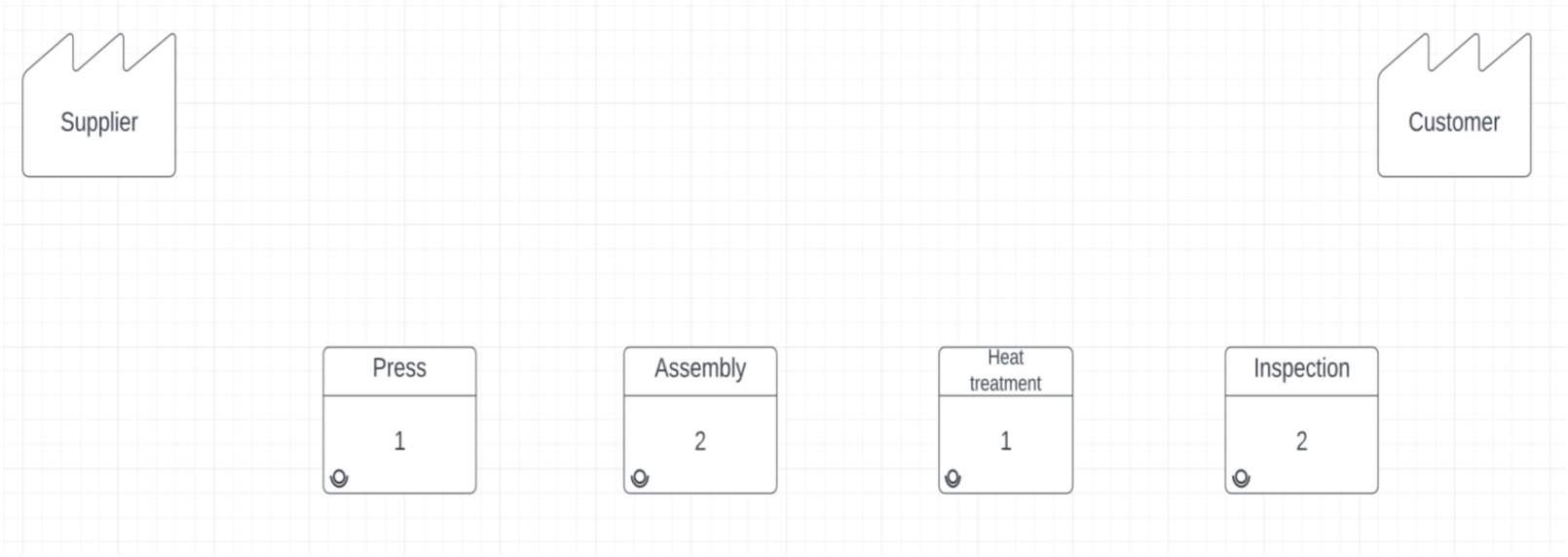
ระหว่างกระบวนการที่ 1 และ 2 มีสินค้าคงคลัง 10 ชิ้น
ระหว่างกระบวนการที่ 2 และ 3 มีสินค้าคงคลัง 8 ชิ้น
ระหว่างกระบวนการที่ 3 และ 4 มีสินค้าคงคลัง 2 ชิ้น
หลังกระบวนการที่ 4 มีสินค้าคงคลัง 3 ชิ้น

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการดำเนินการในแต่ละกระบวนการ

	กระบวนการที่ 1	กระบวนการที่ 2	กระบวนการที่ 3	กระบวนการที่ 4
Cycle time (วินาที)	16	8	60	3
Changeover time (วินาที)	30	-	-	-
Batch (ชิ้น)	2-8	1	4-8	1

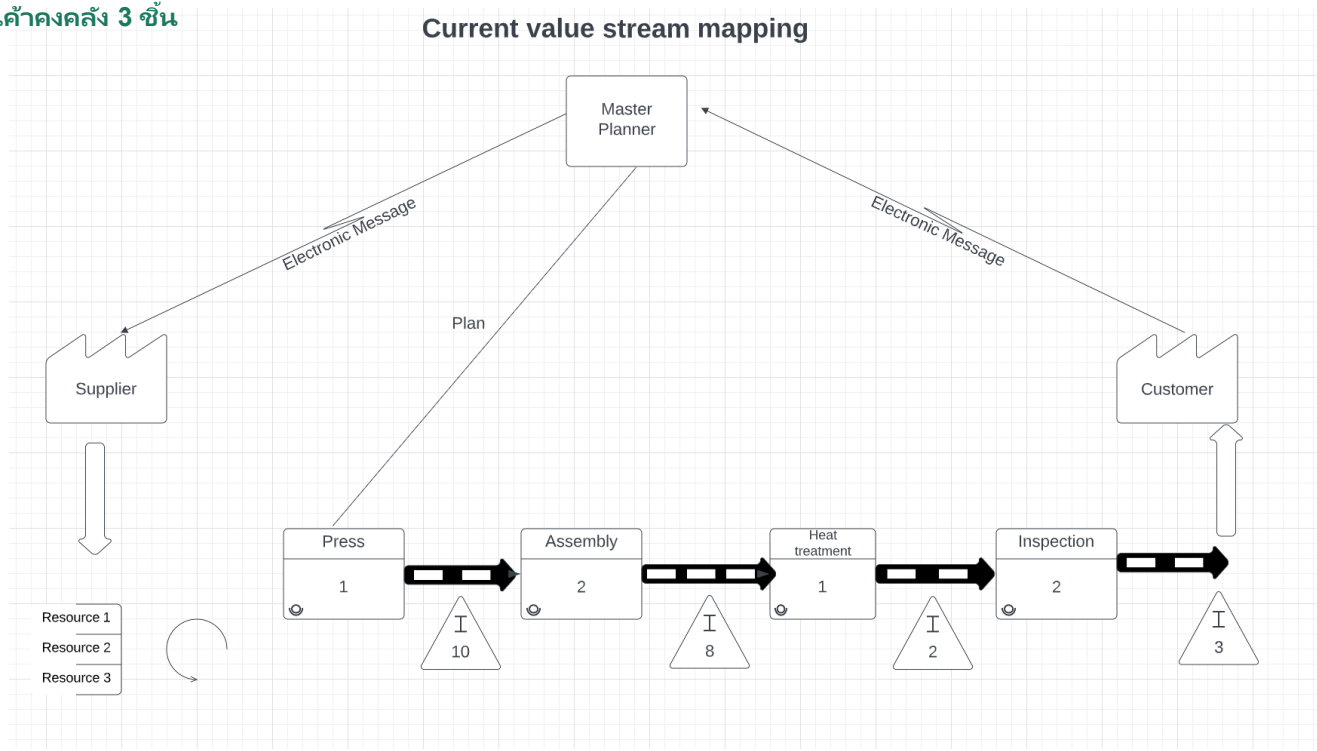
ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับพนักงาน
กระบวนการที่ 1 พนักงาน 1 คน
กระบวนการที่ 2 พนักงาน 2 คน
กระบวนการที่ 3 พนักงาน 1 คน
กระบวนการที่ 4 พนักงาน 2 คน

ขั้นตอนที่ 1 ระบุผู้ที่เกี่ยวข้อง (ลูกค้า/ซัพพลายเออร์) และกระบวนการ



ขั้นตอนที่ 2 แสดงการไหลของข้อมูลและวัสดุ

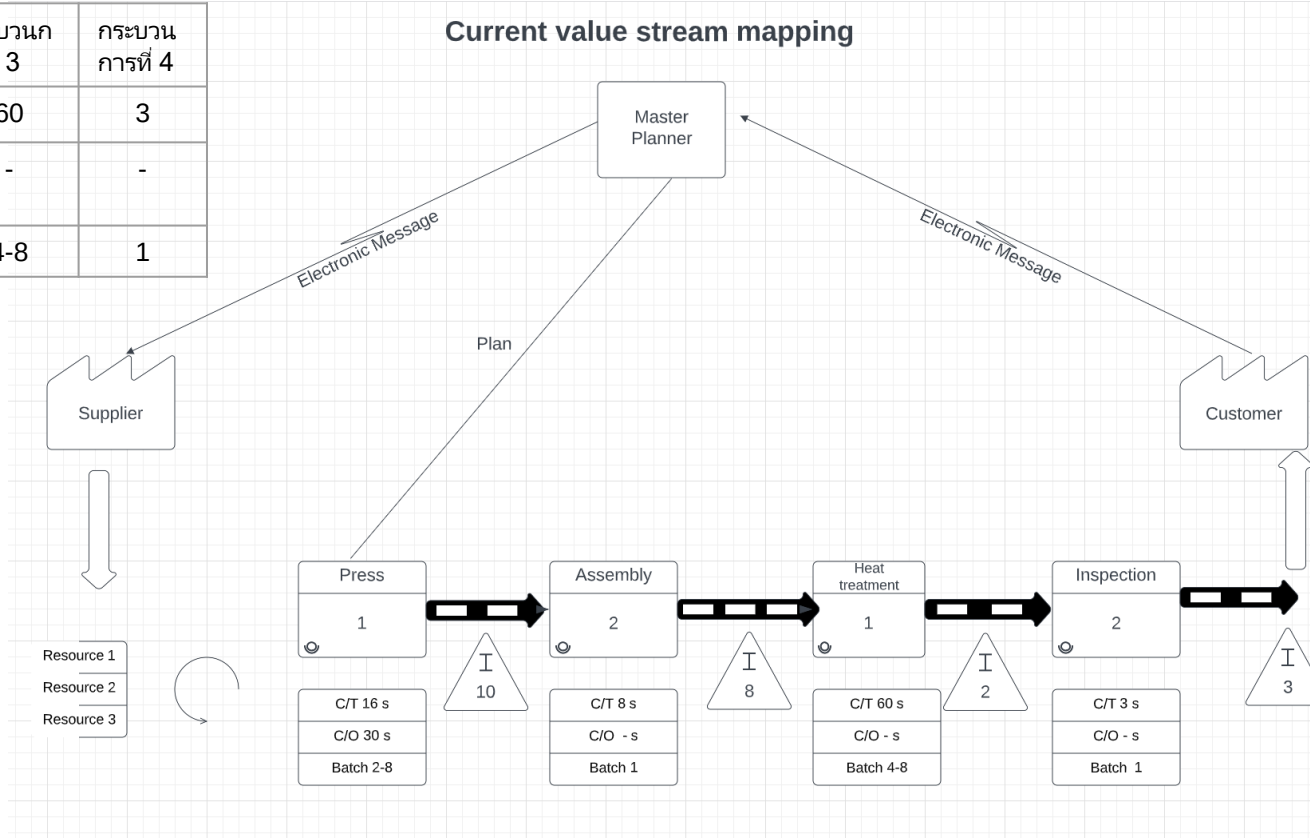
ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง
ระหว่างกระบวนการที่ 1 และ 2 มีสินค้าคงคลัง 10 ชิ้น
ระหว่างกระบวนการที่ 2 และ 3 มีสินค้าคงคลัง 8 ชิ้น
ระหว่างกระบวนการที่ 3 และ 4 มีสินค้าคงคลัง 2 ชิ้น
หลังกระบวนการที่ 4 มีสินค้าคงคลัง 3 ชิ้น



ขั้นตอนที่ 3 เพิ่มข้อมูลในกระบวนการ

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการดำเนินการในแต่ละกระบวนการ

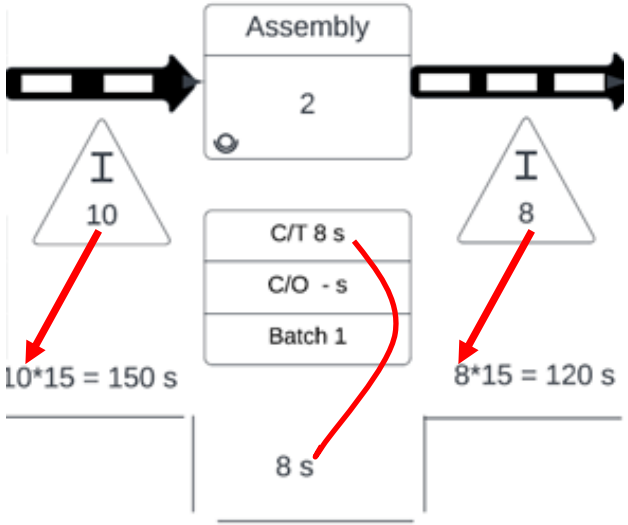
	กระบวนการที่ 1	กระบวนการที่ 2	กระบวนการที่ 3	กระบวนการที่ 4
Cycle time (วินาที)	16	8	60	3
Changeover time (วินาที)	30	-	-	-
Batch (ชิ้น)	2-8	1	4-8	1



ขั้นตอนที่ 4 เพิ่ม Timeline และคำนวณ

Takt time = Available time/Customer demand
= 12 min*60s /48 pieces = 15 s/piece

เนื่องจากมีเวลา 12 นาที ลูกค้าต้องการสินค้า 48 ชิ้น ดังนั้น ต้องเช็คดูก่อนว่าการผลิต 1 ชิ้น ใช้เวลาเท่าใด เพื่อที่จะส่งสินค้าให้ลูกค้าได้ทันเวลา พบว่าใช้เวลาในการผลิต 1 ชิ้น เท่ากับ 15 วินาที



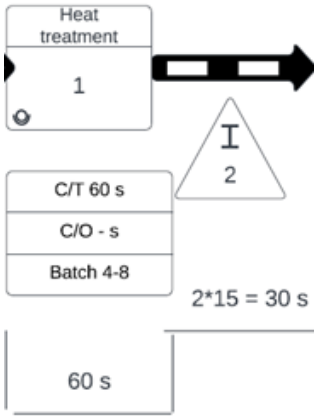
คำนวณ Lead time โดยนำ takt time*จำนวนสินค้าคงคลังที่อยู่ในกระบวนการ

คำนวณ Lead time ก่อนกระบวนการ Assembly
(ก่อนกระบวนการที่ 2 หรือหลังกระบวนการที่ 1)
Lead time = takt time* No. Inventory
= 15*10
= 150 sec

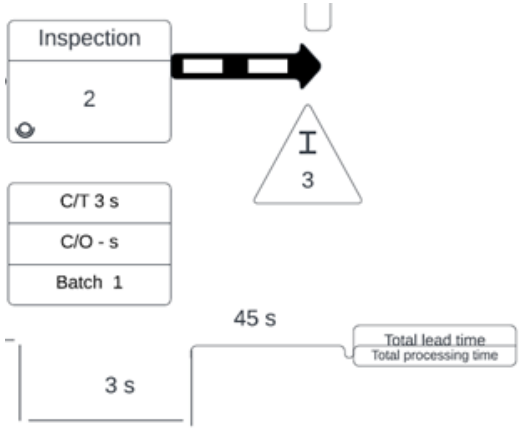
คำนวณ Lead time หลังกระบวนการ Assembly
(หลังกระบวนการที่ 2)
Lead time = takt time* No. Inventory
=
=

ขั้นตอนที่ 4 เพิ่ม Timeline และคำนวณ (ต่อ)

คำนวณ Lead time หลังกระบวนการ Heat Treatment (หลังกระบวนการที่ 3)
Lead time = takt time* No. Inventory
=
=



คำนวณ Lead time หลังกระบวนการ Inspection (หลังกระบวนการที่ 4)
Lead time = takt time* No. Inventory
=
=



สมมติ Lead time ส่วนอื่นๆ = 75 วินาที

ขั้นตอนที่ 4 เพิ่ม Timeline และคำนวณ (ต่อ)

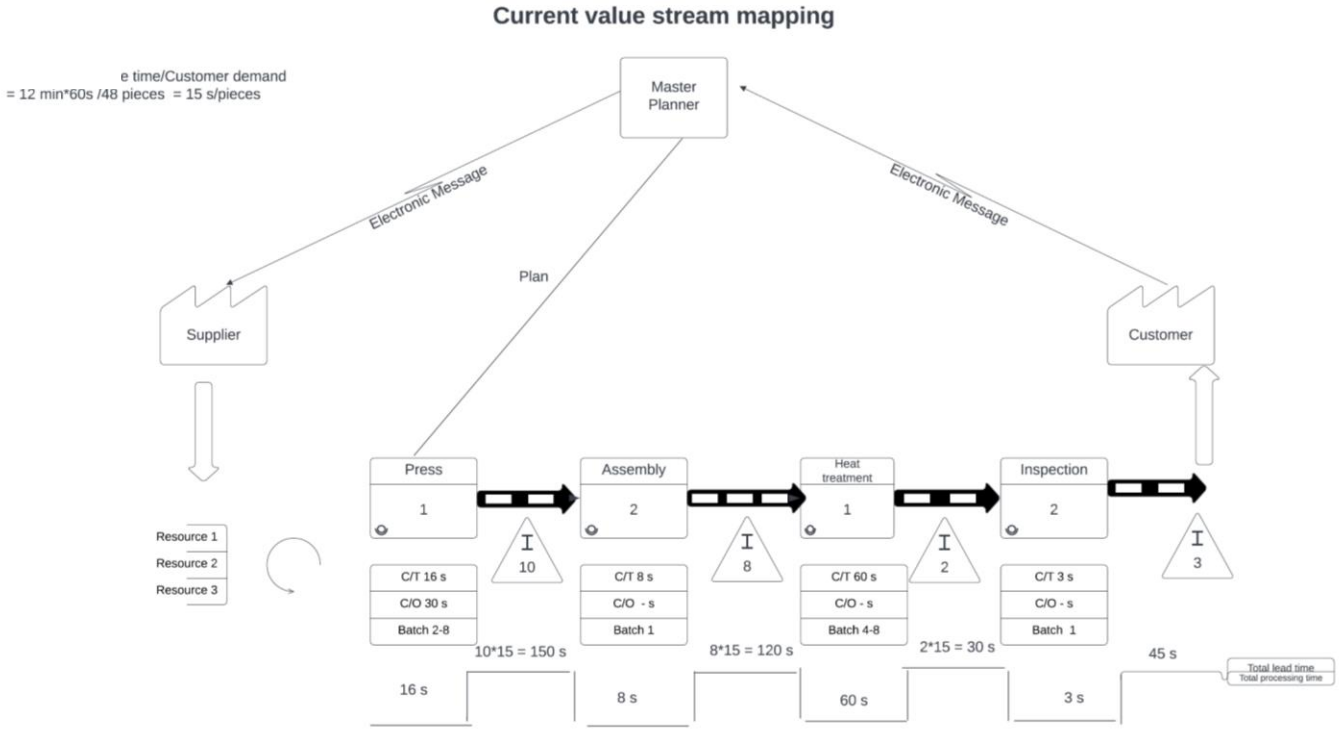
คำนวนประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process efficiency)

$$= \frac{\text{Total processing time}}{\text{Total lead time}}$$

$$= \frac{16+8+60+3}{150+120+30+45+75}$$

$$= \frac{87}{420} = 0.2071 = 20.71\%$$

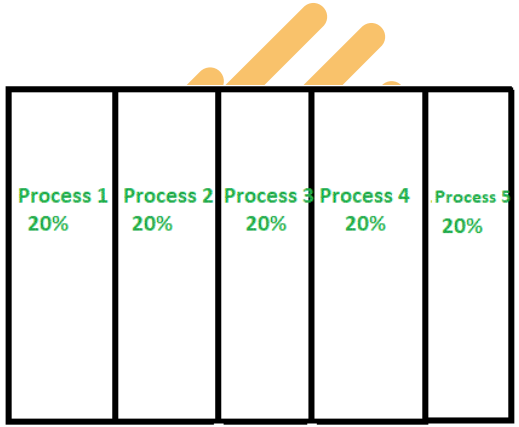
ความหมาย คือ เวลานำ 100 วินาที เพิ่มมูลค่าให้สินค้าได้เพียง 20.71 วินาที หรือมีการสูญเสียในกระบวนการถึง 79.29 วินาที



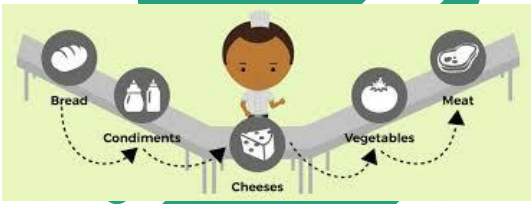
ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าปัจจุบัน

เป้าหมายในขั้นตอนนี้ คือ หาความสมดุล (Balance) ใน 3 ขั้นตอน คือ

1. สมดุลระหว่าง**ความต้องการของลูกค้า**กับ**ศักยภาพของกระบวนการ**



2. **สมดุลในแต่ละกระบวนการซึ่งควรมีเวลาดำเนินการเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน**



3. **สมดุลในลำดับของการผลิตสินค้า เพื่อให้แน่ใจได้ว่าสามารถพยากรณ์การผลิตและมีกระบวนการผลิตที่แน่นอน**

ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าปัจจุบัน (ต่อ)

1. สมดุลระหว่างความต้องการของลูกค้ากับศักยภาพของกระบวนการ

- พิจารณาว่าแต่ละกระบวนการที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วยน้อยกว่า Takt time หรือไม่
- กระบวนการที่ 1 มีการผลิต Batch ละ 4 หน่วย ดังนั้น

  Average cycle time = 16/4 = 4 วินาทีต่อหน่วย

  Average changeover time = 30/4 = 7.5 วินาทีต่อหน่วย

- กระบวนการที่ 2 มีการผลิต Batch ละ 1 หน่วย ดังนั้น

  Average cycle time = 8/1 = 8 วินาทีต่อหน่วย

  Average changeover time = 0/1 = 0 วินาทีต่อหน่วย

- กระบวนการที่ 3 มีการผลิต Batch ละ 8 หน่วย ดังนั้น

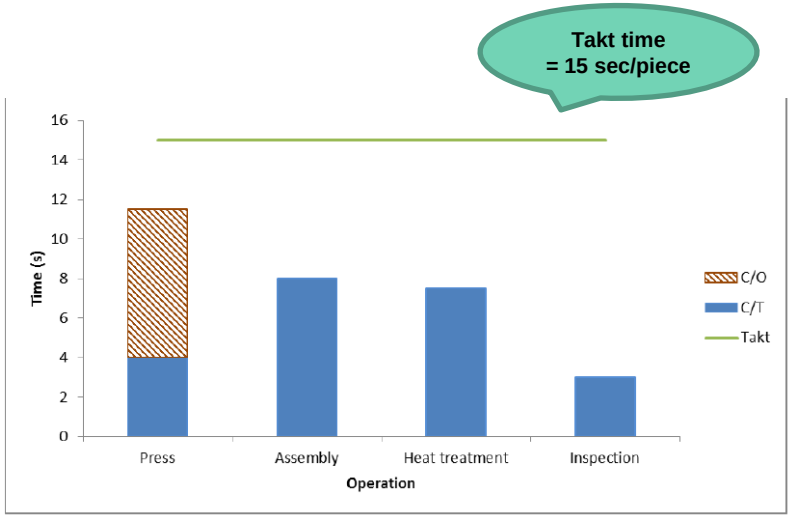
  Average cycle time = 60/8 = 7.5 วินาทีต่อหน่วย

  Average changeover time = 0/8 = 0 วินาทีต่อหน่วย

- กระบวนการที่ 4 มีการผลิต Batch ละ 1 หน่วย ดังนั้น

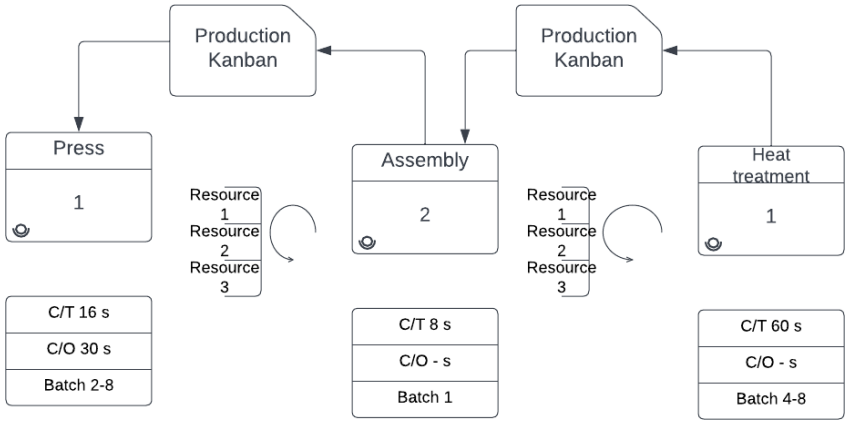
  Average cycle time = 3/1 = 3 วินาทีต่อหน่วย

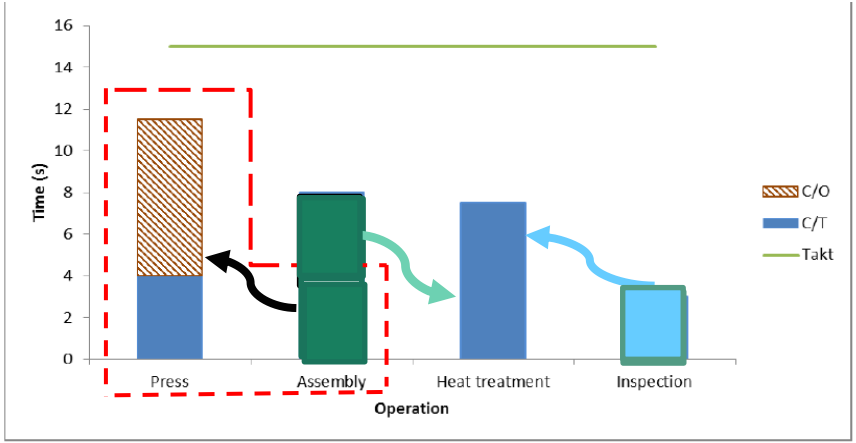
  Average changeover time = 0/1 = 0 วินาทีต่อหน่วย



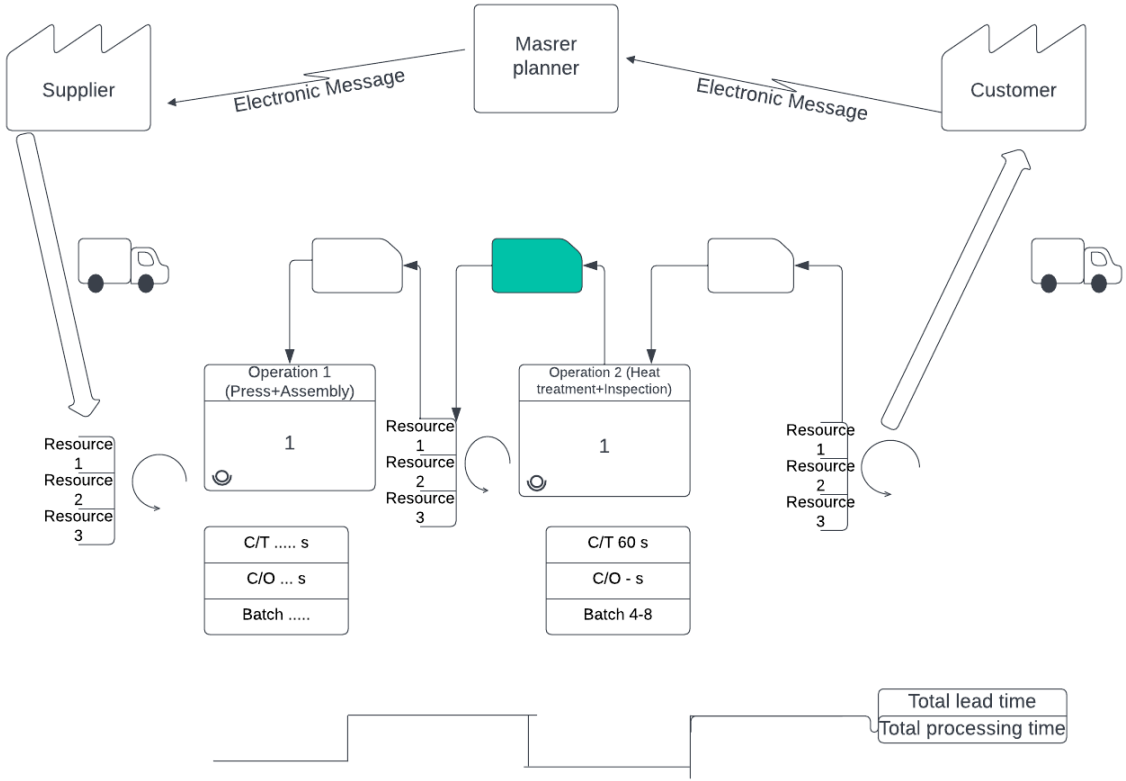
คอขวดอยู่ที่กระบวนการใด?

ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าปัจจุบัน (ต่อ)





ขั้นตอนที่ 6 สร้างแผนผังสายธารคุณค่าอนาคต



3. Workshop

การใช้โปรแกรมในการสร้างแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

1. สมัครสมาชิกที่ https://lucid.app
2. คลิก → Lucidchart → Blank Document
3. ที่ + New คลิกเลือก Standard, Value Stream จากนั้น คลิกเลือก + Shape Library
4. ดำเนินการสร้าง Value Stream Mapping Use selected shape

How to make a Pizza

1. ใน VDO มีกี่กระบวนการ
2. มีส่วนใดที่เพิ่มคุณค่าและไม่เพิ่มคุณค่า
3. เขียนแผนผังสายธารแห่งคุณค่าปัจจุบัน
4. เสนอแนะการปรับปรุง

Test