บทที่ 2
ทฤษฎีแนวคิด และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎี และแนวคิด

การศึกษานี้เป็นการศึกษาความสมดุลของสายการผลิตในโรงงานข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ของบริษัทวิริยะฟู้ด โพรเซสซิ่ง จำกัด โดยอาศัยแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อการวิเคราะห์รวม 5 ประการ ดังนี้

1. แนวคิดสมดุลสายการผลิต
2. แนวคิดกระบวนการผลิต
3. แนวคิดความยืดหยุ่นของทรัพยากร
4. แนวคิดทฤษฎีข้อจำกัด
5. แนวคิดงานบำรุงรักษา
6.

1. แนวคิดสมดุลการผลิต

พิชิต สุขเจริญพงศ์ (2545) ได้กล่าวถึงการสมดุลสายการผลิตไว้ดังนี้

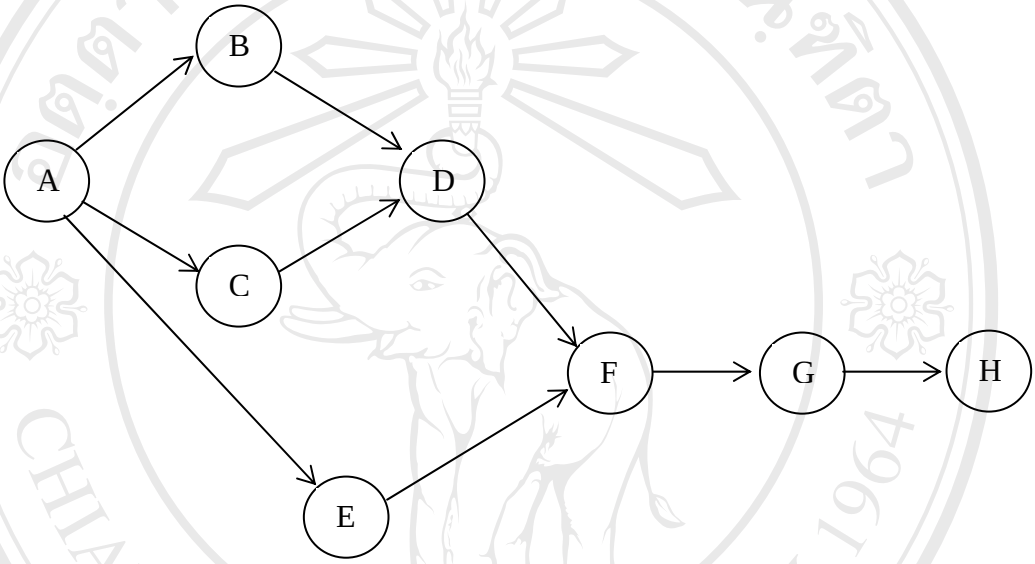
การสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) หมายถึงการลดเวลาว่างงานของคนงานในสถานีทำงานของสายการผลิต โดยพยายามทำให้เวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละสถานีเท่ากัน หรือเกิดความสมดุลให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การสมดุลสายการผลิตมีขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดและแบ่งงานย่อยของสายการผลิต
2. กำหนดความสัมพันธ์ก่อนหลังของงานย่อยแต่ละงาน
3. คำนวณจำนวนต่ำสุดของสถานีการผลิตที่ต้องการ
4. กำหนดงานย่อยที่ต้องทำให้กับสถานีการผลิต
5. คำนวณหาประสิทธิภาพของสายการผลิตที่ได้

1. การกำหนดและแบ่งงานย่อยของสายการผลิต หมายถึงการวิเคราะห์แยกแยะว่าในการผลิตหรือประกอบผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยงานย่อยๆ อะไรบ้าง แต่ละงานย่อยใช้เวลาในการทำเท่าไร การแบ่งงานย่อยนี้ควรแบ่งเป็นงานย่อยที่สุดเท่าที่จะย่อยได้ หรืออีกนัยหนึ่งคือแบ่งเป็นงานย่อยที่ใช้เวลาการทำงานน้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้ เพราะจะทำให้การสมดุลสายการผลิตทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. กำหนดความสัมพันธ์ก่อนหลังของงานย่อยแต่ละงาน ในขั้นตอนของการกำหนดความสัมพันธ์ก่อนหลังของแต่ละงานย่อย เป็นขั้นตอนในการพิจารณาความสัมพันธ์ว่างานใดควรทำก่อนงานใดควรทำหลังอย่างไร ซึ่งลักษณะการทำก่อนหลังนี้จะถูกกำหนดโดยธรรมชาติของการผลิตของงานนั้นๆ การแสดงความสัมพันธ์ก่อนหลังของการทำงานย่อยแต่ละงานมักนิยมใช้ไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ก่อนหลัง (Precedence Diagram) ดังตัวอย่างในรูป 1



รูปที่ 1 แสดงไดอะแกรมความสัมพันธ์ลำดับก่อนหลังของสายการผลิต

จากรูปภาพ สายการผลิตนี้มีงานย่อยที่ต้องทำจำนวน 8 งาน คือ A – H โดยมีความสัมพันธ์ตามลำดับก่อนหลังคือ งานย่อย B,C และ E จะทำได้ต่อเมื่อทำงาน A แล้วเสร็จ งาน D จะทำได้ต่อเมื่อทำงาน B และ C แล้วเสร็จ งาน F จะทำได้ต่อเมื่อทำงาน D และ E แล้วเสร็จ งาน G จะทำได้ต่อเมื่อทำงาน F แล้วเสร็จ และงานสุดท้ายคืองาน H จะทำได้ต่อเมื่อทำงาน G แล้วเสร็จ

คำนวณจำนวนต่ำสุดของสถานีการผลิตที่ต้องการ เมื่อได้กำหนดแบ่งแยกคำนวณจำนวนต่ำสุดของสถานีการผลิตที่ต้องการ ซึ่งคำนวณได้จากสมการ (1) ดังต่อไปนี้

$$\text{จำนวนสถานีการผลิตต่ำสุด} = \frac{\left(\text{เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วย}\right) \times \left(\text{จำนวนหน่วยการผลิตที่ต้องการต่อวัน}\right)}{\left(\text{เวลาที่มีเพื่อการผลิตต่อวัน}\right)}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนสถานีการผลิตต่ำสุดนี้เป็นค่าทางทฤษฎี ซึ่งเมื่อทำการจัดสายการผลิตอาจทำไม่ได้ คือต้องใช้สถานีการผลิตมากกว่าที่คำนวณได้ ดังนั้นการคำนวณจำนวนการผลิตต่ำสุด จึงเป็นเพียงการคำนวณเพื่อใช้เป็นเกณฑ์โดยคร่าวๆ ในเบื้องต้นเท่านั้น

การกำหนดงานย่อยที่ต้องทำให้กับสถานีการผลิต หมายถึงการจัดว่าสถานีการผลิตใดควรทำงานย่อยใดบ้าง โดยจะต้องพิจารณาจากลำดับการทำงานก่อนหลังที่ได้กำหนดไว้แล้วจากขั้นตอนที่ 2 ประกอบกับการใช้กฎเกณฑ์การจัดงานให้กับสถานีการผลิต กฎเกณฑ์ที่ใช้เป็นกฎเกณฑ์เชิงฮิวริสติกส์ กฎเกณฑ์ที่นิยมใช้กันมากได้แก่

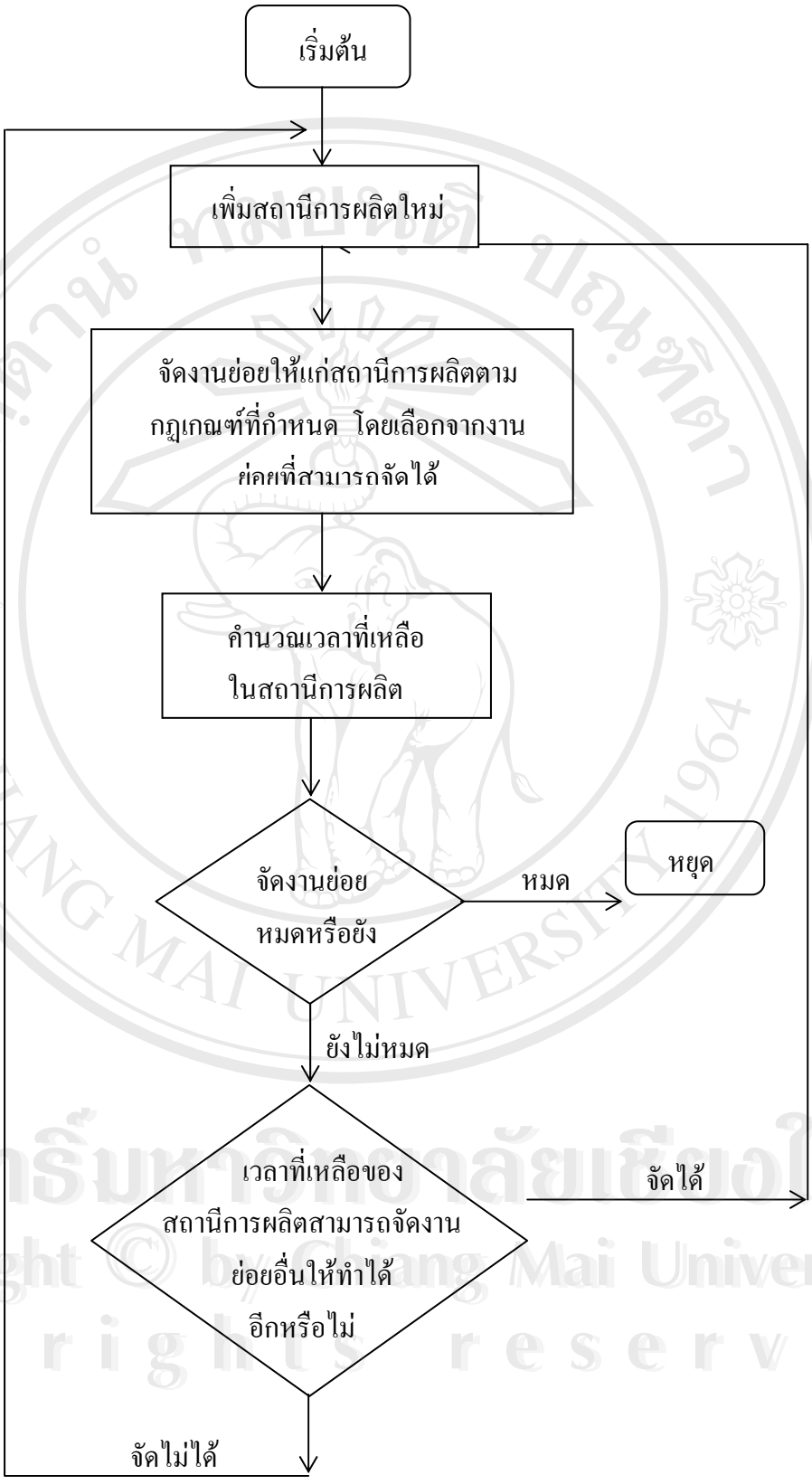
1. กฎเวลาในการทำงานที่นานที่สุด (Longest – Operation – Time) เป็นกฎการจัดงานให้แก่สถานีการผลิตที่ให้ความสำคัญกับงานที่ใช้เวลาในการผลิตมากโดยจะจัดให้ทำก่อนงานที่ใช้เวลาในการผลิตน้อย เพื่อจะได้ทำให้การจัดงานในสถานีการผลิตต่อๆไปทำได้ง่ายขึ้น เพราะเมื่องานย่อยมีเวลาน้อยจะจัดได้ง่ายกว่ากรณีที่งานย่อยใช้เวลาทำมาก

2. กฎงานที่มีงานตามมากที่สุด (Most Number of Following Task) จะให้ความสำคัญกับงานที่มีงานย่อยอื่นๆ ตามมา โดยจะจัดให้ทำก่อนงานที่มีงานย่อยตามน้อยเพื่อที่จะได้มีจำนวนงานย่อยในการจัดครั้งต่อไปได้มาก

3. กฎน้ำหนักของตำแหน่ง (Positional Weight) จะให้ความสำคัญต่องานที่มีผลรวมของเวลาของงานนั้น รวมกับเวลาของงานย่อยที่ตามงานนั้นๆ มาก เป็นการรวมเอากฎข้อที่ 1 และ 2 เข้าด้วยกันนั่นเอง

การจะเลือกใช้กฎเกณฑ์ใดเพื่อการจัดงานให้แก่สถานีการผลิตก็ขึ้นอยู่กับผู้วางแผนผังกระบวนการผลิต วิธีการจัดงานให้สถานีการผลิตสรุปเป็นผังงานได้ดังแสดงในรูปที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2 แสดงผังงานวิธีการจัดงานให้แก่สถานีการผลิตในการสมดุลสายการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

คำนวณหาประสิทธิภาพของสายการผลิตที่ได้ เมื่อได้จัดงานย่อยให้แก่สถานีการผลิตแล้ว ขั้นต่อไปก็เป็นการคำนวณประสิทธิภาพของสายการผลิต โดยการคำนวณประสิทธิภาพการใช้แรงงานดังวิธีการที่ได้กล่าวมาแล้ว

ตัวอย่างที่ 1 จะแสดงวิธีการสมดุลสายการผลิตโดยใช้กฎเกณฑ์ต่างๆ ที่ได้อธิบายมาแล้ว

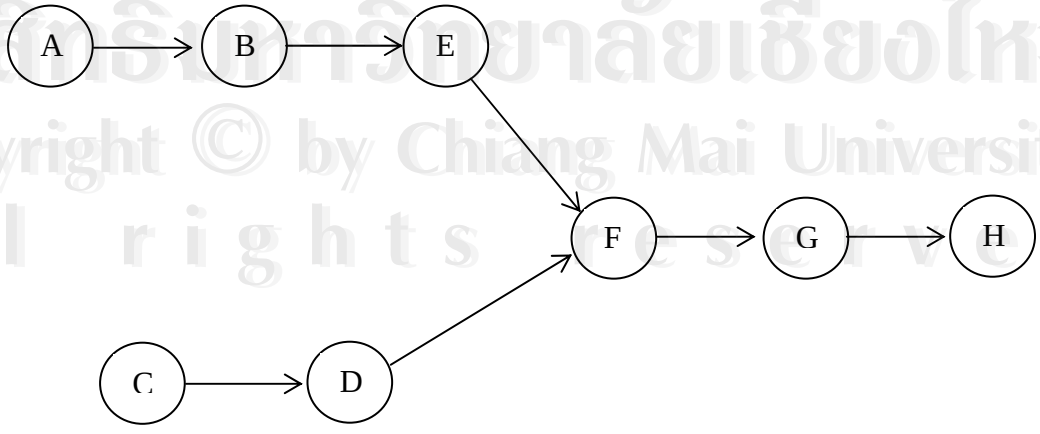
สายการผลิตของโรงงานแห่งหนึ่ง มีงานย่อยที่ต้องทำและเวลาของแต่ละงานย่อยตลอดจนความสัมพันธ์ของแต่ละงานย่อยแสดงดังต่อไปนี้คือ

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์งานย่อยกับเวลาที่ใช้

งานย่อย	งานย่อยที่ต้องทำก่อน	เวลาที่ใช้ (วินาที)
A	-	12
B	A	12
C	-	48
D	C	36
E	B	18
F	D,E	60
G	F	24
H	G	18
	รวม	228

จากข้อมูลที่กำหนด

ก. สามารถเขียนไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ก่อนหลังของงานในสายการผลิตได้



รูปที่ 3 แสดงไดอะแกรมความสัมพันธ์ก่อนหลังของงานในสายการผลิตจากตัวอย่างที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข. กำหนดให้เวลาการทำงานวันละ 8 ชั่วโมง จงคำนวณหารอบเวลาการผลิตที่จะทำให้ได้กำลังการผลิตวันละ 400 หน่วย

คำนวณหารอบเวลาการผลิตดังนี้

เนื่องจาก

$$\text{กำลังการผลิต} = \frac{\text{เวลาที่มีเพื่อการผลิต}}{\text{รอบเวลาการผลิต}}$$

ดังนั้น

$$\text{รอบเวลาการผลิต} = \frac{\text{เวลาที่มีเพื่อการผลิต}}{\text{กำลังการผลิต}}$$

$$= \frac{8 \text{ (ชม./วัน)} \times 60 \text{(นาที / ชม.)} \times 60 \text{ (วินาที /นาที)}}{400}$$

$$= 72 \text{ วินาที / หน่วย}$$

จากสมการ (1)

$$\text{จำนวนสถานีการผลิตต่ำสุด} = \frac{228 \text{ วินาที/หน่วย} \times 400 \text{ หน่วย / วัน}}{28{,}000 \text{ วินาที / วัน}}$$

$$= 3.17$$

$$= 4 \text{ สถานีการผลิต}$$

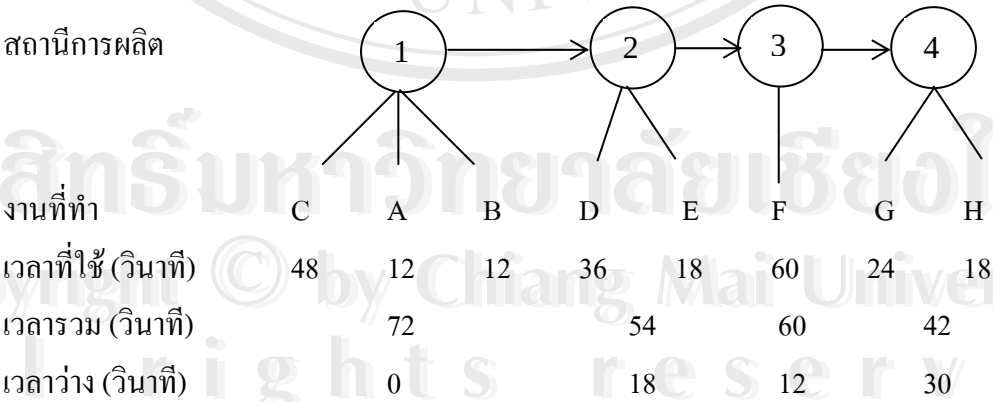
ค. การจัดงานให้กับสถานีการผลิตเมื่อต้องการกำลังการผลิต 400 หน่วยต่อวัน มีรอบเวลาการผลิตของแต่ละสถานีการผลิต 72 วินาที วิธีการจัดงานแก่สถานีการผลิตแสดงในตารางต่อไปนี้คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2 แสดงวิธีการจัดงานแก่สถานีการผลิต

ลำดับที่	สถานีการผลิตที่	งานที่สามารถจัดให้แก่สถานีการผลิตได้	งานที่จัดให้แก่สถานีการผลิตซึ่งเลือกจากงานที่มีเวลาการทำงานมากที่สุด	เวลาในการทำงาน (วินาที)	เวลาที่ยังมีเหลืออยู่ในสถานีการผลิต (วินาที)	งานที่เหลือซึ่งจะจัดให้แก่สถานีการผลิตนี้ได้
1	1	A,C	C	48	24	A
2	1	A	A	12	12	B
3	1	B	B	12	0	ไม่มี
4	2	D,E	D	36	36	E
5	2	E	E	18	18	ไม่มี
6	3	F	F	60	12	ไม่มี
7	4	G	G	24	48	H
8	4	H	H	18	30	ไม่มี

สายการผลิตที่จัดตามกฎเวลาในการทำงานมากที่สุด แสดงอยู่ในรูปที่ 4



รูปที่ 4 สายการผลิตที่จัดโดยกฎเวลาในการทำงานมากที่สุด จากตัวอย่างที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสายการผลิตที่ได้สามารถคำนวณประสิทธิภาพของสายการผลิต คือ

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้แรงงาน} = \frac{(72 + 54 + 60 + 42) \times 100}{4 \times 72}$$

$$= 79.17\ \%$$

2. แนวคิดกระบวนการผลิต (Process Management)

ฐิติมา ไชยะกุล และคณะ (2548) ได้กล่าวถึงการจัดการกระบวนการผลิตไว้ดังนี้

การจัดการกระบวนการผลิต (Process Management) หมายถึง การเลือกปัจจัยนำเข้า วิธีการดำเนินงาน ขั้นตอนการไหลของวัตถุดิบหรือชิ้นงาน และวิธีการแปรรูปปัจจัยนำเข้าให้เป็นผลผลิต เมื่อธุรกิจได้ทำการตัดสินใจเลือกกระบวนการผลิตที่ต้องการผลิตเองในองค์การหรือที่จะจัดหาจากภายนอกองค์การแล้ว ธุรกิจจำเป็นต้องเลือกปัจจัยนำเข้าโดยการซื้อวัตถุดิบและจัดหาบริการที่ต้องการ นอกจากนั้นการตัดสินใจเรื่องกระบวนการผลิตยังรวมถึงการพิจารณาในประเด็นอื่นๆ เช่น การตัดสินใจที่จะใช้แรงงานหรือเครื่องจักร ซึ่งไม่ว่าธุรกิจจะทำการตัดสินใจในแนวทางใด การตัดสินใจนั้นๆ ควรสอดคล้องกับความได้เปรียบเชิงแข่งขัน ตลอดจนคำนึงถึงความสามารถในการจัดหาขององค์การ

นอกจากนั้นการตัดสินใจด้านกระบวนการผลิตอาจเกิดจากประเด็นอื่นๆได้แก่ คุณภาพ กำลังการผลิต การวางผัง สินค้าคงคลัง ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และความสามารถของคู่แข่ง

การเลือกประเภทของกระบวนการผลิต

ในการตัดสินใจด้านกระบวนการผลิตธุรกิจ ต้องเลือกกระบวนการผลิตที่มีความเหมาะสมเพื่อจัดสรรการใช้ทรัพยากร ไปในการผลิตสินค้าหรือบริการในวิถีทางที่จะสร้างความสามารถทางการแข่งขันให้กับกิจการได้ โดยกระบวนการผลิตจะมีรูปแบบที่แตกต่างกัน 5 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการผลิตแบบโครงการ (Project)
2. กระบวนการผลิตแบบตามชิ้นงาน (Job)
3. กระบวนการผลิตแบบกลุ่ม (Batch)
4. กระบวนการผลิตแบบสายประกอบการ (Line)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. กระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous)

ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งประเภทของกระบวนการผลิต 5 ประเภทนี้พิจารณาจากปริมาณการผลิตและระดับการผลิตตามความประสงค์ของลูกค้า(Customization)โดยกระบวนการผลิตแต่ละประเภทมีลักษณะดังนี้

1. กระบวนการผลิตแบบโครงการ (Project)

กระบวนการผลิตแบบโครงการ(Project Process)เป็นกระบวนการผลิตที่มีระดับการผลิตตามคำสั่งของลูกค้าและมีปริมาณการผลิตต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับกระบวนการผลิตประเภทอื่นๆ โดยโครงการที่สร้างขึ้นเป็นโครงการที่ผลิตสินค้าหรือบริการที่เป็นเอกลักษณ์ และผลิตตามความต้องการของลูกค้า ในกระบวนการผลิตแบบโครงการ มีลักษณะเด่นตรงที่ธุรกิจสามารถทำงานที่มีลักษณะที่หลากหลาย โดยโครงการแต่ละโครงการมีขนาดใหญ่และใช้ระยะเวลานาน ทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตเมื่อทำการผลิตสินค้าและบริการเสร็จจะนำไปใช้สำหรับโครงการอื่นต่อไป และแรงงานที่ทำงานในโครงการเป็นแรงงานที่มีทักษะสูง ทั้งนี้กระบวนการผลิตแบบโครงการจะถูกกำหนดขึ้นใหม่ทุกครั้งเมื่อมีการตั้งโครงการขึ้น

2. กระบวนการผลิตแบบตามชิ้นงาน

กระบวนการผลิตแบบตามชิ้นงาน (Job Process) คือกระบวนการผลิตที่มีความยืดหยุ่นในการผลิตสินค้าหรือบริการที่มีความหลากหลายมากระดับการผลิตตามคำสั่งของลูกค้าค่อนข้างสูง ปริมาณการผลิตสินค้าและบริการน้อย แต่ไม่น้อยเท่ากับกระบวนการผลิตแบบโครงการ แรงงานและอุปกรณ์ที่ใช้มีความยืดหยุ่น สามารถทำงานได้หลากหลายประเภท

บริษัทที่มีกระบวนการผลิตตามชิ้นงานจะไม่ผลิตสินค้าล่วงหน้า แต่จะผลิตเมื่อมีคำสั่งซื้อ เนื่องจากธุรกิจไม่ทราบความต้องการของลูกค้ารายใหม่และไม่สามารถคาดการณ์เวลาในการสั่งซื้อของลูกค้าเก่าได้ ดังนั้นคำสั่งซื้อแต่ละครั้งจึงเปรียบเป็นชิ้นงานหนึ่งชิ้นงาน

ในกระบวนการผลิตตามชิ้นงานแรงงานและเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานแต่ละลักษณะจะเป็นชุดเดียวกันและจัดเรียงเป็นกลุ่มเดียวกันเนื่องจาก กระบวนการผลิตตามชิ้นงานต้องผลิตตามความต้องการของลูกค้าที่แตกต่างกันไปด้วย ดังนั้นกระบวนการผลิตตามชิ้นงานจึงมีการเคลื่อนย้ายงานที่เรียกว่า การเคลื่อนย้ายแบบข้ามกระโดด (Jumbled Flow) ซึ่งแตกต่างจาก การเคลื่อนย้ายแบบเส้นตรง (Line Flow) โดยการเคลื่อนย้ายแบบเส้นตรงเป็นการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ ข้อมูล หรือลูกค้าจากแผนกงานหนึ่งไปส่งยังแผนกงานถัดไปเรียงลำดับเป็นแนวเส้นตรงทุกครั้ง แต่บางครั้งอาจพบว่าในกระบวนการผลิตตามชิ้นงานอาจมีการเคลื่อนย้ายงานแบบเส้นตรงได้ เพราะกระบวนการผลิตที่ให้บริการลูกค้าแต่ละรายซ้ำกันบ่อยครั้งจึงทำให้การทำงานมีลักษณะแบบเส้นตรงซึ่งสามารถ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลิตสินค้าหรือบริการได้จำนวนมาก และสามารถผลิตสินค้าเก็บเป็นสินค้า คงคลังหรือให้บริการที่เป็นมาตรฐานได้มากกว่ากระบวนการผลิตแบบโครงการ

3. กระบวนการผลิตแบบกลุ่ม

กระบวนการผลิตแบบกลุ่ม (Batch Process) แตกต่างจากกระบวนการผลิตตามชิ้นงานทั้งในด้านปริมาณและความหลากหลายในการผลิต โดยกระบวนการผลิตแบบกลุ่มมีปริมาณการผลิตมากกว่าการผลิตตามชิ้นงาน เพราะสินค้าที่ผลิตมีลักษณะการผลิตซ้ำแต่ความหลากหลายของสินค้าและบริการที่ทำการผลิตจะน้อยกว่ากระบวนการผลิตตามชิ้นงาน เนื่องจากกระบวนการผลิตแบบกลุ่มใช้ กลยุทธ์การประกอบสินค้าตามคำสั่ง (Assembly to Order Strategy)ส่วนกระบวนการผลิตตามชิ้นงานใช้กลยุทธ์การผลิตตามคำสั่ง (Make-to-Order Strategy) หรือกลยุทธ์การบริการตามความต้องการของลูกค้าเฉพาะราย (Customized - Services Strategy) ดังนั้นกระบวนการผลิตแบบกลุ่มอาจมีการประกอบชิ้นส่วนการผลิตบางส่วนล่วงหน้าได้

นอกจากนั้นกระบวนการผลิตแบบกลุ่มทำการผลิตสินค้าต่อครั้ง หรือให้บริการลูกค้าต่อครั้งมีจำนวนมากกว่ากระบวนการผลิตตามชิ้นงาน โดยเมื่อผลิตสินค้าหรือบริการให้กับลูกค้ากลุ่มหนึ่งแล้วกระบวนการผลิตจะเปลี่ยน ไปผลิตสินค้าหรือบริการให้ลูกค้ากลุ่มถัดไปจนครบและอาจวนกลับมาผลิตสินค้าหรือบริการที่เคยผลิตไปแล้วเมื่อลูกค้ามีคำสั่งซื้อในเวลาต่อมา ดังนั้นกระบวนการผลิตแบบกลุ่มจึงมีปริมาณการผลิตปานกลางแต่มีความหลากหลายในสินค้าและบริการมาก (เพราะจากสินค้าและบริการแต่ละประเภทมีกระบวนการผลิตต่างกัน)

เมื่อเทียบกับกระบวนการผลิตแบบสายประกอบการและแบบต่อเนื่อง ในส่วนรูปแบบการเคลื่อนย้ายงานจะมีรูปแบบข้ามกระโดด (Jumbled Flow) ซึ่งไม่มีลำดับการผลิตที่แน่นอน แต่ทั้งนี้กระบวนการผลิตแบบกลุ่มมีลำดับการผลิตที่ชัดเจนมากกว่ากระบวนการผลิตตามชิ้นงาน อย่างไรก็ตาม กระบวนการผลิตย่อยบางส่วนอาจมีการเคลื่อนย้ายงานแบบเส้นตรง (Line Flow)

4. กระบวนการผลิตแบบสายประกอบการ

กระบวนการผลิตแบบสายประกอบการ (Line Process) เป็นกระบวนการผลิตที่มีลักษณะระหว่างกระบวนการผลิตแบบกลุ่มและแบบต่อเนื่อง โดยกระบวนการผลิตแบบสายประกอบการมีปริมาณการผลิตสูง ผลิตสินค้าและบริการมีลักษณะโดยรวมเหมือนกัน มีการจัดเรียงทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตไว้ใกล้กับสินค้าหรือบริการ การเคลื่อนย้ายงานเป็นแบบเส้นตรง มีสินค้าคงคลังในงานระหว่างทำเล็กน้อย (Work in Process) ในการผลิตแต่ละครั้งมีลักษณะเหมือนเดิมทุกครั้ง สินค้าและบริการมีความแตกต่างกันเล็กน้อย

ในกระบวนการผลิตแบบสายประกอบการจะกำหนดสินค้าหรือบริการที่ทำการผลิตโดยใช้แบบมาตรฐานของกิจการไม่ใช่เป็นไปตามคำสั่งซื้อ ที่ลูกค้ากำหนดคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ตาม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ความประสงค์ของตนเองในแต่ละครั้งที่ทำการสั่งซื้อเหมือนกับกระบวนการผลิตแบบโครงการและแบบตามชิ้นงาน งานที่คำสั่งซื้อสินค้าคือคำสั่งในการผลิต สำหรับในธุรกิจบริการที่มีกระบวนการผลิตแบบสายประกอบการจะใช้กลยุทธ์การบริการแบบมาตรฐาน (Standardized Service Strategy) ส่วนธุรกิจอุตสาหกรรมจะใช้กลยุทธ์การผลิตเก็บเป็นสินค้าคงคลัง (Make-to-Stock Strategy) โดยธุรกิจจะเก็บสินค้าในคลังสินค้าและพร้อมส่งมอบให้กับลูกค้าเมื่อลูกค้าสั่งซื้อ กระบวนการผลิตแบบสายประกอบการอาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า **การผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production)** ซึ่งนิยมใช้ในกระบวนการผลิตของธุรกิจอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามในกระบวนการผลิตแบบสายประกอบการอาจใช้กลยุทธ์การประกอบสินค้าตามคำสั่ง (Assembly to Order Strategy) และการผลิตตามความประสงค์ของลูกค้าแบบจำนวนมาก (Mass Customization) ได้เช่นกัน

5. กระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง

กระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Process) เป็นกระบวนการผลิตที่มีปริมาณผลิตสูงสุด โดยกระบวนการผลิตมีลักษณะเหมือนกัน มีการเคลื่อนย้ายงานแบบเส้นตรง วัตถุดิบเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องในกระบวนการผลิตโดยไม่หยุด ดังนั้นกระบวนการผลิตจึงดำเนินไปอย่างต่อเนื่องเมื่อมีการผลิตเกิดขึ้น ในกระบวนการผลิตแบบนี้ได้มีการนำเครื่องจักรมาดำเนินการผลิตและมีลักษณะการดำเนินงานตามเข็มนาฬิกาเพื่อก่อให้เกิดอรรถประโยชน์สูงสุด โดยหลีกเลี่ยงการเริ่มเดินเครื่องจักรบ่อยๆ เนื่องจากการเริ่มเดินเครื่องจักรแต่ละครั้ง ธุรกิจต้องเสียค่าใช้จ่ายที่สูง

3. แนวคิดความยืดหยุ่นของทรัพยากร

ความยืดหยุ่นของทรัพยากร

ธุรกิจสามารถสร้างความได้เปรียบเชิงแข่งขันได้ โดยการกำหนดระดับความยืดหยุ่นของทรัพยากรที่องค์การใช้ในการผลิต ซึ่งความยืดหยุ่นของทรัพยากร (Resource Flexibility)หมายถึงสมรรถนะของพนักงานหรือเครื่องจักร ที่สามารถทำการผลิตสินค้าหรือบริการได้อย่างหลากหลายทั้งในด้านรูปแบบสินค้าหรือบริการและปริมาณการผลิต ในกระบวนการผลิตนค้าและบริการที่มีวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์สั้นหรือมีการผลิตตามความประสงค์ของลูกค้าแต่ละราย กิจการควรจัดหาพนักงานที่มีทักษะหลายด้าน และเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ควรสามารถนำมาใช้งานได้ในหลายวัตถุประสงค์

แรงงาน

ในการจัดการการผลิตผู้จัดการการผลิตต้องพยายามพัฒนาทักษะของแรงงานให้สามารถทำงานได้อย่างยืดหยุ่น ทั้งนี้แรงงานที่มีความยืดหยุ่นในการทำงานสูงจะทำให้สามารถทำงานได้ในหลายด้าน ทั้งงานในหน้าที่ของตนและแผนกงานอื่น อย่างไรก็ตามการใช้แรงงานมีความยืดหยุ่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สูงจะเสียค่าใช้จ่ายสูงเช่นกัน เนื่องจากต้องฝึกอบรมพนักงานและจ้างแรงงานที่มีการศึกษาสูง สำหรับข้อดีของแรงงานที่มีความยืดหยุ่น ได้แก่บริษัทสามารถบริการลูกค้าได้ดีกว่า และลดปัญหาจุดคอขวดในกระบวนการผลิตได้ นอกจากนั้นยังสามารถปรับระดับการใช้แรงงานจากแรงงานที่มีภาระงานน้อยเพื่อไปช่วยแรงงานที่มีภาระงานสูงได้

อย่างไรก็ตามลักษณะแรงงานที่บริษัทต้องการยังขึ้นอยู่กับ ความยืดหยุ่นในปริมาณการผลิตเช่นกัน ถ้าบริษัทมีปริมาณการผลิตในอัตราคงที่บริษัทควรจัดจ้างพนักงานประจำ แต่ถ้าอัตราการผลิตของบริษัทมีลักษณะแบบฤดูกาล บริษัทควรจ้างพนักงานแบบชั่วคราวทำงานร่วมกับพนักงานประจำ และถ้าบริษัทต้องการพนักงานที่มีทักษะและความรู้สูงควรจ้างพนักงานประจำแทนพนักงานชั่วคราวจะเหมาะสมกว่า

เครื่องจักร

ธุรกิจควรเลือกเครื่องจักรที่มีความยืดหยุ่นที่สามารถใช้งานได้ในหลายวัตถุประสงค์โดยเฉพาะสินค้าและบริการที่มีวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์สั้นและมีระดับการผลิตตามความประสงค์ของลูกค้าแต่ละรายสูง

4. แนวคิดทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of Constraint)

การเพิ่มกำลังการผลิตระยะยาว เช่น การซื้อเครื่องจักรใหม่ และการขยายสถานประกอบการไม่ใช่เพียงวิธีเดียวที่แก้ไขจุดคอขวด แต่การเพิ่มกำลังการผลิตระยะสั้นสามารถแก้ไขจุดคอขวดได้เช่นกันซึ่งทำ โดยการจ้างพนักงานชั่วคราวหรือการจ้างผลิตเพียงชั่วคราวในเวลาที่มีความต้องการสินค้าหรือบริการสูง ผู้จัดการควรเลือกวิธีเพิ่มกำลังการผลิตที่มีประสิทธิภาพโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายสูงหรือบริการลูกค้าแย่ลง ดังนั้นธุรกิจควรจัดตารางการทำงาน (Scheduling) ในระยะสั้นเพื่อแก้ไขปัญหาจุดคอขวดและลดเวลาที่สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ณ จุดคอขวด เนื่องจากจุดคอขวดมีเครื่องจักรหรือวัตถุดิบไม่เพียงพอทำให้งานเสร็จล่าช้าและ ลูกค้าต้องรอคอยนานนอกจากนี้อาจแก้ไขจุดคอขวดโดยลดเวลาการตั้งเครื่องจักร (Setup Time) เพื่อเปลี่ยนไปผลิตสินค้าหรือบริการชนิดอื่นด้วยการผลิตสินค้าต่อการตั้งเครื่องจักรหนึ่งครั้งให้มากขึ้นเพื่อลดจำนวนการตั้งเครื่องจักรต่อปีและลดเวลาตั้งเครื่องจักรได้

ทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of Constraint: TOC หรือ Drum-Buffer-Rope Method) หมายถึงการจัดการการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งขึ้นและ สร้างมูลค่าเพิ่มแก่เงินทุนให้มากที่สุดด้วยการเน้นแก้ไขปัญหาจุดคอขวด โดยให้ความสำคัญกับการทำงานของระบบการผลิตทั้งหมดและการจัดตารางการทำงานของจุดคอขวดซึ่งเป็น กระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มความสามารถการผลิตสินค้าหรือบริการให้มากที่สุดภายในเวลาส่งมอบสินค้าหรือบริการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การนำทฤษฎีข้อจำกัดไปใช้มีขั้นตอนต่อไปนี้

1. หาจุดคอขวดของระบบการผลิต

2. แก้ไขจุดคอขวด โดยการจัดตารางการทำงานให้จุดคอขวดผลิตสินค้าหรือบริการให้ได้มากที่สุด

3. พิจารณาแผนกอื่นๆ จัดตารางการทำงานของแผนกอื่นให้สอดคล้องกับตารางการทำงานของจุดคอขวดและแผนกอื่นไม่ควรมีปริมาณการผลิต มากกว่าที่จุดคอขวดสามารถผลิตได้

4. เพิ่มกำลังการผลิตของจุดคอขวด หลังจากปรับปรุงการจัดตารางการทำงานตามขั้นตอนที่ 1-3 แล้วยังมีจุดคอขวดเกิดขึ้น ผู้จัดการควรพิจารณาการเพิ่มกำลังการผลิตของจุดคอขวด

5. พึงระวังไม่ให้เกิดจุดคอขวดใหม่ หลังจากปรับปรุงกำลังการผลิตของแผนกเชื่อมตามขั้นตอนที่ 3 และ 4 อาจทำให้แผนกอื่นมีภาระงานมากจนทำให้เกิดจุดคอขวดที่แผนกอื่น

ทฤษฎีข้อจำกัดคิดขึ้นโดย Simons และ Simpson III ในปี 1997 บริษัทหลายแห่งได้นำทฤษฎีข้อจำกัดไปใช้ ได้แก่ Delta Airlines, National Semiconductor, ITT, Dresser Industries, Allied – Signal, Bethlehem Steel, United Airlines, Johnson Controls, และ Rockwell Automotive

5. แนวคิดงานบำรุงรักษา

ธานี อ่วมอ้อ (2546) ได้กล่าวถึงการบำรุงรักษาไว้ดังนี้

การบำรุงรักษาแบบแรกที่มนุษย์รู้จักตั้งแต่มีการนำเครื่องจักรมาใช้งาน คือ การบำรุงรักษาเมื่อขัดข้อง ซึ่งเป็นการบำรุงรักษาตามอาการ นั่นก็คือ เมื่อเครื่องจักรมีอาการเสียหายอย่างไรก็รักษาหรือแก้ไขไปตามนั้น เพื่อให้กลับมาใช้งานได้ตามปกติ แต่ในขณะที่เครื่องจักรใช้งานได้ก็จะไม่มีกิจกรรมใดๆ ที่เป็นการบำรุงรักษา อย่างไรก็ตามการบำรุงรักษาเมื่อขัดข้อง ก็คือการบำรุงรักษาประเภทหนึ่ง แต่ไม่สามารถใช้ได้กับเครื่องจักรในกรณีที่เกิดความเสียหายแล้วส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตเป็นอย่างมาก จึงได้มีการคิดค้นการบำรุงรักษาเชิงป้องกันขึ้นมา ซึ่งเป็นการบำรุงรักษาในขณะที่เครื่องจักรยังใช้งานได้โดยไม่ต้องรอให้เครื่องเสียหาย แต่การบำรุงรักษาเชิงป้องกันก็ยังประสบปัญหาอีกเกี่ยวกับตัวเครื่องจักรที่ออกแบบมาไม่สะดวกต่อการแก้ไขและการบำรุงรักษารวมถึงการใช้งานที่ยากลำบากและมีโอกาสผิดพลาดสูง ดังนั้นจึงต้องมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแก้ไขและปรับปรุง เพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้ง่าย ซ่อมแซมและบำรุงรักษาได้ง่าย แต่ถึงกระนั้นเราก็ยังต้องเสียเวลาในการบำรุงรักษาอยู่ดี การป้องกันการบำรุงรักษาจึงได้เกิดขึ้นมาในตอนนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การบำรุงรักษาที่มีวิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องก็ไม่สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพผลด้วยการบำรุงรักษาแบบใดแบบหนึ่ง กล่าวคือ ต่อให้เรามีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ยอดเยี่ยมเพียงใดเราก็ไม่สามารถทิ้งการบำรุงรักษาเมื่อขัดข้องได้ หรือต่อให้เราตั้งใจทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพียงใดก็ไม่ได้ผลอย่างเต็มที่ถ้าไม่มีการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุงและต่อให้เรามีเครื่องจักรที่ทำงานง่าย ซ่อมง่าย ดูแลง่ายเพียงใด เราก็ยังต้องเสียเวลาถ้าไม่มีการป้องกันการบำรุงรักษา

Breakdown Maintenance - BM (การซ่อมภายหลังที่เครื่องจักร- อุปกรณ์ชำรุดเสียหาย) หมายถึง การบำรุงรักษาโดยการซ่อมเครื่องจักร-อุปกรณ์ที่เกิดเสียหายอย่างรุนแรงในระหว่างใช้งานจนไม่สามารถใช้งานต่อไปได้ ให้กลับมาใช้งานได้ดังเดิม

Corrective Maintenance - CM (งานบำรุงรักษาเชิงแก้ไข) หมายถึง การทำงานบำรุงรักษาภายหลังที่เครื่องจักร-อุปกรณ์เริ่มมีอาการผิดปกติ เกิดการขัดข้องชำรุดเสียหายให้กลับคืนสู่สภาพที่สามารถใช้งานต่อไปได้ตามปกติ

Autonomous Maintenance – AM (การบำรุงรักษาด้วยตนเอง) หมายถึง การที่ผู้ใช้เครื่องจักรพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรของตนเอง เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตนเอง จนในที่สุดสามารถเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม บำรุงรักษาได้ ซึ่งทุกขั้นตอนจะมีฝ่ายซ่อมบำรุงคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุน

สุพัฒน์ เซียศิริวัฒนา (2549) ได้กล่าวถึงงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันไว้ดังนี้

งานบำรุงรักษาเชิงป้องกันขั้นพื้นฐาน(Basic Preventive Maintenance)

งานบำรุงรักษาเชิงป้องกันขั้นพื้นฐาน เป็นกิจกรรมบำรุงรักษาที่ทำได้ง่าย โดยกำหนดให้ทำงานบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องตลอดไป ประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

การวัดค่าของเครื่องจักร-อุปกรณ์ โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดที่ใช้งานได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน สามารถฝึกอบรมบุคลากรด้านบำรุงรักษาทุกสาขาวิชาชีพ ให้ใช้เครื่องมือและอ่านค่าพร้อมทั้งจดบันทึกค่าได้ เพราะใช้พื้นฐานความรู้ด้านช่างเทคนิคทั่ว ๆไป ตัวอย่างเช่น

-การวัดค่าอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ ของเครื่องจักรอุปกรณ์(Temperature Measurement)

-การวัดค่าเพื่อตรวจสอบหาก๊าซบางชนิดที่รั่ว เช่น H_2 , Cl_2 เป็นต้น

การตรวจวัดระดับของน้ำมันหล่อลื่น การเติมน้ำมันหล่อลื่นเพื่อชดเชยส่วนที่พร่องไป การอัดจารบี การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น

การตรวจสภาพเครื่องจักร-อุปกรณ์อย่างง่าย ๆ เป็นประจำ เช่น การรั่วซึมของของเหลวตามรอยต่อต่าง ๆ การเปลี่ยนสีที่ผิวของเครื่องจักร-อุปกรณ์ สภาพการเกิดสนิมและการสึกกร่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสารเคมีที่พื้นผิวของเครื่องจักร-อุปกรณ์ ความสะอาดเรียบร้อยรอบ ๆ เครื่องจักร-อุปกรณ์ และกลิ่นที่ผิดปกติในบริเวณโรงงาน

การทำความสะอาดที่ตัวเครื่องจักร-อุปกรณ์ (ต้องเลือกทำให้เหมาะสมเฉพาะเครื่องจักรอุปกรณ์บางประเภทเท่านั้น) ตลอดจนบริเวณพื้นที่ภายในโรงงาน เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย และช่วยให้การตรวจสอบหาสิ่งผิดปกติโดยวิธีอื่น ๆ ทำได้ง่ายขึ้น

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยการเปลี่ยนชิ้นส่วนตามคาบเวลา

(Fixed interval Part Replacement) หรือ Part Replacement PM

Part Replacement PM เป็นงานบำรุงรักษาตามแผนงานที่กำหนดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร-อุปกรณ์ไว้แน่นอน เมื่อครบกำหนดอายุการใช้งานแล้วจะทำการบำรุงรักษาโดยใช้อะไหล่ที่จัดเตรียมไว้มาเปลี่ยน การถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ใช้งานครบอายุนี้ จะไม่สนใจว่าสภาพการใช้งานของชิ้นส่วนที่ถูกเปลี่ยนนั้นจะอยู่ในสภาพใด ส่วนใหญ่แล้วจะทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักร-อุปกรณ์ ซึ่งบางครั้งอายุการใช้งานจะถูกกำหนดไว้สั้นกว่าที่ควร หากมีการตรวจสอบสภาพของชิ้นส่วนที่ถูกเปลี่ยนอย่างละเอียดถี่ถ้วนแล้ว อาจจะสามารถปรับยืดกำหนดอายุการใช้งานได้อีกระยะหนึ่ง

การทำ Balancing และ Re-alignment ของเครื่องจักรกลหมุน ในกรณีที่ผลการวัดค่าความสั่นสะเทือน (Vibration) ที่วัดได้สูงเกินพิกัด ซึ่งจะต้องตรวจหาสาเหตุของความผิดปกติที่ทำให้ค่าความสั่นสะเทือนสูงมากขึ้น โดยการปลด Coupling ของเครื่องจักรกลกับมอเตอร์ หากพบว่าความผิดปกติเกิดจาก Unbalance ของโรเตอร์ จะต้องทำการ Balancing ใหม่ จนกว่าค่าความสั่นสะเทือนของโรเตอร์จะอยู่ในพิกัด และจึงทำการ Re-alignment ใหม่อีกครั้ง แต่ส่วนใหญ่แล้ว จะพบว่าความผิดปกติที่ทำให้ค่าความสั่นสะเทือนสูง เกิดจาก Mis-alignment ขณะ Coupling เครื่องจักรกลกับมอเตอร์

Calibration ของเครื่องมือวัดประเภทต่าง ๆ เช่น

- เครื่องมือวัดด้านความดัน เช่น เกจ สวิตซ์ ทรานส์มิตเตอร์
- เครื่องมือวัดด้านอุณหภูมิ เช่น เกจ สวิตซ์ ทรานส์มิตเตอร์
- เครื่องมือวัดด้านการไหล เช่น สวิต ทรานส์มิตเตอร์
- อื่น ๆ

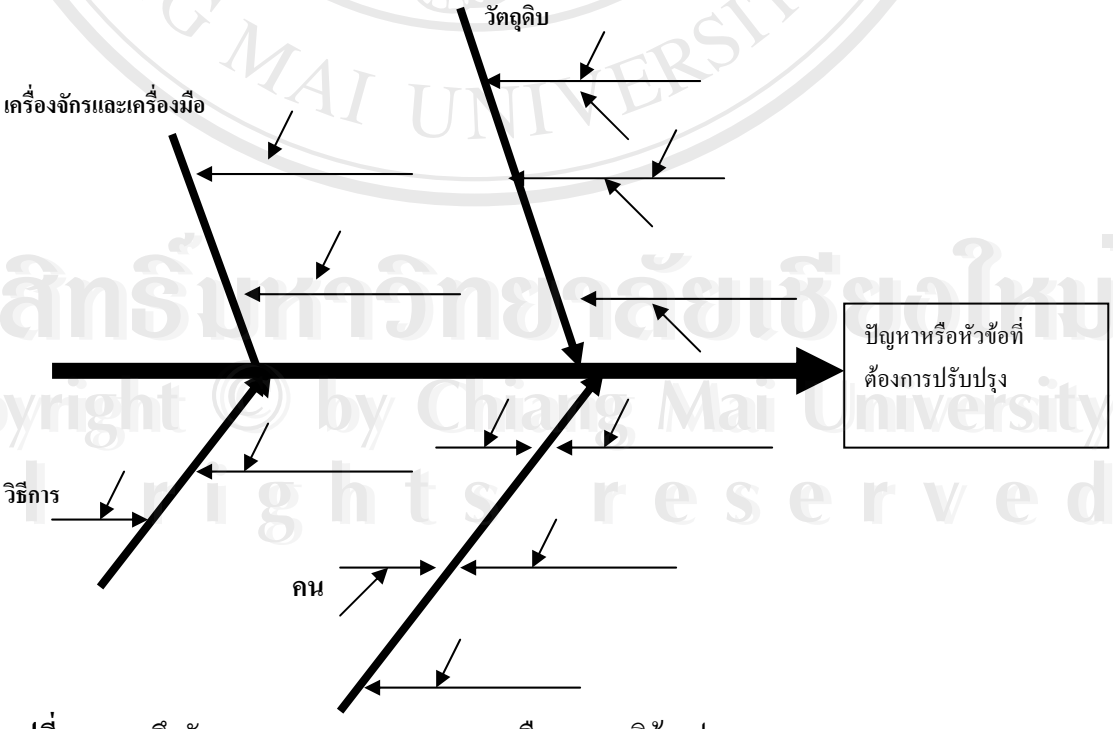
การทำ Recondition คือ การถอดชิ้นส่วนของเครื่องจักร-อุปกรณ์มาทำความสะอาด และตรวจวัดค่าความสึกหรือ ชำรุดแตกร้าว และซ่อมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนที่บกพร่องด้วยอะไหล่ชิ้นใหม่ เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องจักร-อุปกรณ์จะทำงานได้ดีเสมือนของใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนผังสาเหตุและผล(Cause and Effect Diagram) วันรัตน์ จันทกิจ(2547)

แผนผังสาเหตุและผล เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา และ สาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น ผังก้างปลา ได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว

ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำแผนภาพเหตุและผล หรือแผนภูมิก้างปลา (Cause and Effect Diagram) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และจำแนกปัญหาในกระบวนการผลิต โดยอาศัยหลักการ Why Analysis ในการวิเคราะห์นั้นกำหนดให้หัวปลาคือปัญหาที่ต้องการแก้ไขหรือหัวข้อที่ต้องการปรับปรุง ส่วนก้างใหญ่ 4 ก้าง กำหนดให้เป็นสาเหตุหลัก ๆ ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านวัตถุดิบ (Material) และด้านเครื่องจักรและเครื่องมือวัด (Machine and Measurement) ด้านวิธีการ (method) และด้านคน (Man) หรือที่เรียกย่อว่า 4 M การจำแนกสาเหตุหลักทั้ง 4 ด้านทำให้การวิเคราะห์มีความชัดเจนและนำไปสู่การวิเคราะห์หรือการหาสาเหตุที่ลึกลงไป โดยการค้นหาสาเหตุของปัญหาได้ใช้คำถาม “ทำไม” 3 ถึง 5 ครั้ง ตั้งแต่ปัญหาหลัก (ก้างปลาแขนงใหญ่) และปัญหารองลงมา (ก้างปลาแขนงเล็ก) การจำแนกปัญหาและการแยกลงไปโดยการใช้คำถาม ทำไม ทำให้เราค้นพบต้นเหตุของปัญหา จนได้สาเหตุได้ชัดเจน ผลของการจำแนกปัญหาสามารถนำผลดังกล่าวไปวิเคราะห์และแก้ปัญหาแต่ละส่วนทั้งในด้านส่วนที่เป็นสาเหตุรองหรือที่เป็นสาเหตุหลักทำให้การแก้ปัญหาในแต่ละสาเหตุทำได้อย่างถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 5 แสดงถึงลักษณะแผนภาพเหตุและผลหรือ แผนภูมิก้างปลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ธรรพงษ์ สุคันโธ (2536) ได้สรุปในเอกสารเผยแพร่ของบริษัทภูกระดึง ส่งเสริมการเกษตร (1990) เกี่ยวกับลักษณะของข้าวโพดหวานที่โรงงานแปรรูปบรรจุกระป๋องต้องการ คือ เป็นข้าวโพดหวานฝักสดทั้งเปลือก มีน้ำหนักเฉลี่ยฝักละ 250-350 กรัม หรือ 3-4 ฝักต่อกิโลกรัม เมื่อปอกเปลือกแล้วมีเมล็ดเรียงเป็นแถวประมาณ 12-18 แถวๆละ 30-40 เมล็ด ขนาดความยาวของฝักหลังปลอกเปลือกแล้วยาวประมาณ 17–25 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของฝัก 4-6 เซนติเมตร เมล็ดที่โคนฝักและปลายฝักขนาดต้องไม่แตกต่างกันมากนัก และมีน้ำหนักของเมล็ดสดประมาณ 0.18-0.30 กรัมต่อเมล็ด รูปทรงฝักควรเป็นรูปทรงกระบอกตลอดทั้งฝัก ไม่ควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันเกินกว่า 0.5เซนติเมตร ฝักข้าวโพดหวานจะต้องไม่มีร่องรอยการทำลายของโรคและแมลง นอกจากนี้จะต้องปราศจากสารพิษตกค้างด้วย เปลือกของข้าวโพดหวานควรมีประมาณ 7-9 ชั้น โดยไม่มีเปลือกและไหมแซมในร่องของแถวเมล็ด ไหมมีสีขาวลอกหลุดง่าย เมล็ดมีสีเหลืองทอง กลมเป็นมันไม่เหี่ยวย่น ซังแข็ง เมล็ดแยกออกจากซังได้ง่าย เมื่อแกะเมล็ดออกจากฝักแล้ว Embryo ต้องเกาะติดกัน Endosperm ไม่ร่วงหลุดออกจากเมล็ด

บรรพต ชมภูศรี (2542) ได้สรุปถึงสิ่งแวดล้อมของธุรกิจข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง พบว่าสิ่งแวดล้อมของธุรกิจข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องแยกพิจารณาเป็นสองประเด็นใหญ่ ๆ คือ สิ่งแวดล้อมภายในธุรกิจข้าวโพดหวานกระป๋อง และสิ่งแวดล้อมภายนอกธุรกิจข้าวโพดหวานกระป๋อง สิ่งแวดล้อมภายในเป็นสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อการบริหารและการปฏิบัติงานของธุรกิจข้าวโพดหวานกระป๋อง ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยทางด้านพันธ์ข้าวโพดหวาน พันธ์ข้าวโพดหวานที่ใช้ในการแปรรูป ได้แก่ ข้าวโพดหวานพันธ์ซูเปอร์สวีท พันธ์ไพโอเนียร์ และพันธ์เอทีเอส ปัจจัยทางด้านตลาดผู้บริโภคข้าวโพดหวานฝักสด ตลาดอุตสาหกรรมข้าวโพดหวาน ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง จุดแข็งของธุรกิจคือ การผลิตและการแปรรูปข้าวโพดหวานกระป๋อง ที่สามารถตอบสนองให้กับลูกค้าได้ตลอดทั้งปี และจุดอ่อนของธุรกิจคือ เทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูป ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าคู่แข่งขัน สิ่งแวดล้อมภายนอกเป็นสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลโดยอ้อม ถือเป็นปัจจัยในวงกว้างแยกพิจารณาเป็นสิ่งแวดล้อมจุลภาค และสิ่งแวดล้อมมหภาค สิ่งแวดล้อมจุลภาคประกอบด้วย ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ ตัวกลางด้านธุรกิจ ลูกค้า คู่แข่งขัน และกลุ่มสาธารณะ สิ่งแวดล้อมมหภาค ประกอบด้วย สิ่งแวดล้อมทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมทางการเมืองและกฎหมาย สิ่งแวดล้อมทางการเมืองและสังคม สิ่งแวดล้อมทางเทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ โอกาสของธุรกิจ คือ สิ่งแวดล้อมทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งทำให้การค้าระหว่างประเทศ มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันภายในเวลาที่สั้นลง อุปสรรคของธุรกิจ คือ สิ่งแวดล้อมทางด้านธุรกิจ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จักริน เพชรรัตน์ (2546) ได้ศึกษาหาขนาดรุ่นของการขนย้ายในระบบการผลิตแบบอนุกรมที่มีการผลิตแบบเป็นรุ่น การจัดวางเครื่องจักรจะถูกจัดตามขั้นตอนต่างๆของผลิตภัณฑ์จากเริ่มต้นจนถึงเสร็จสิ้นกระบวนการต่อเนื่องแบบอนุกรม ระบบการผลิตแบบนี้ส่วนใหญ่จะใช้การผลิตแบบเป็นรุ่น โดยรุ่นของการผลิตจะมีขนาดใหญ่และใช้ขนาดรุ่นของการขนย้ายเท่ากับขนาดรุ่นของการผลิต ด้วยการใช้ขนาดรุ่นของการขนย้ายเท่ากับขนาดรุ่นของการผลิตนี้ จะทำให้เกิดเวลารอคอยระหว่างการผลิตเพื่อรอขนย้ายไปทั้งรุ่น จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้มีช่วงกว้างของเวลาการทำงานทั้งหมดยาวนาน อันจะส่งผลให้การผลิตนั้นใช้เวลายาวนานกว่าที่ควรจะเป็น และได้เสนอการหาขนาดรุ่นของการขนย้ายที่ทำให้ช่วงกว้างของเวลาการทำงานทั้งหมดสั้นลง ด้วยจำนวนรุ่นของการขนย้าย 2 และ 3 รุ่น โดยเสนอวิธการหาขนาดรุ่นของการขนย้ายด้วยตัวแบบ Integer Programming ซึ่งพัฒนาสำหรับสายการผลิตแบบอนุกรมที่มีการผลิตแบบเป็นรุ่น และใช้ขนาดรุ่นของการขนย้ายคงที่ตลอดทั้งสายการผลิต

สุวีนันท์ วิทยอุดม (2547) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน จากการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน และน้ำนมข้าวโพดของศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติพบว่าในปีการผลิต 2545 มีผลตอบแทนสุทธิทั้งสิ้น 4,907,457 บาท ในการวิเคราะห์ทางการเงินกำหนดอายุโครงการ 10 ปี ใช้เงินลงทุน 9,968,912 บาท ใช้อัตราคิดลดตามอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ระยะยาวสำหรับหน่วยงานในสังกัดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 3.5% มีค่า NPV เท่ากับ 81,251,277 บาท ค่า BRC (Benefit –Cost Ratio) หรืออัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน เท่ากับ 1.82 และค่า IRR 1819% โดยมีระยะเวลา คืนทุน 9 เดือน 15 วัน ส่วนในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวสมมติให้ราคาสินค้าลดลง 10% หรือค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพิ่มขึ้น 10% ทั้งสองกรณีเกิดขึ้นพร้อมกัน ก็ยังทำให้การลงทุนมีผลตอบแทนที่คุ้มค่าอยู่ แต่จะสังเกตได้ว่าเมื่อมีการลดลงของระดับราคาสินค้าผลิตภัณฑ์จะมีผลกระทบต่อผลตอบแทน ของโครงการมากกว่าการเพิ่มขึ้นของต้นทุนการผลิต เพราะฉะนั้นจึงควรให้ความสนใจไปที่การเปลี่ยนแปลงในระดับราคาผลิตภัณฑ์ให้มากเป็นพิเศษ และกรณีศึกษาของศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติที่ดำเนินงานบริหารในรูปแบบบริษัทเอกชนที่มีค่าใช้จ่ายในการบริหารเพิ่มมากขึ้น พบว่าโครงการยังมีความคุ้มค่ากับการลงทุนอยู่ ผลการวิเคราะห์ ชี้ให้ เห็น ว่าการลงทุนสร้างโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานของศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติมีความคุ้มค่าทางการเงินมีผลตอบแทนที่ค่อนข้างสูงและมีความเสี่ยงไม่มาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved