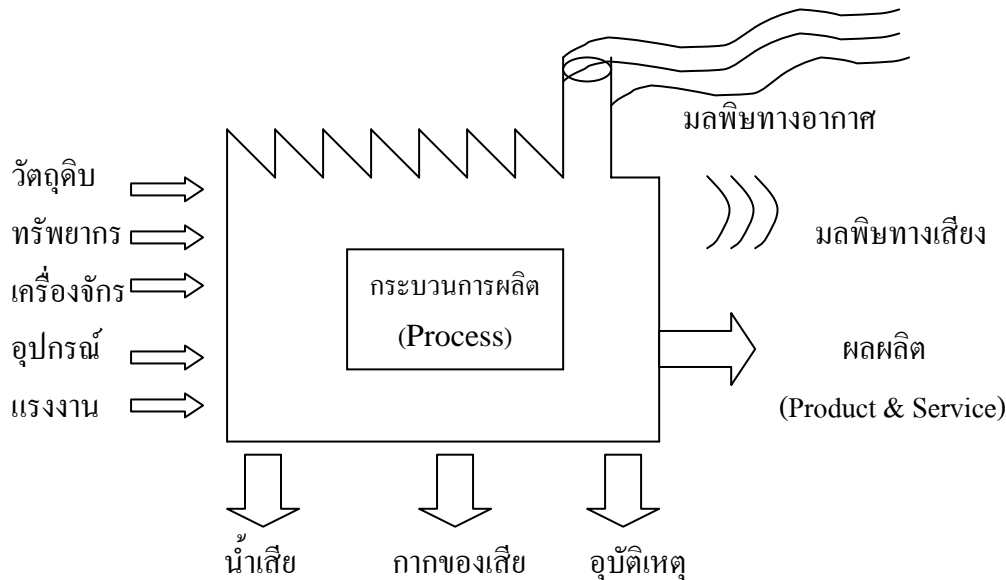


## หน่วยที่ 13 พื้นฐานวิศวกรรมอุตสาหการ

นิยามที่เกี่ยวข้องกับการเลือกทำเลที่ตั้ง และการวางผังโรงงาน

โรงงาน หมายถึง อาคาร สถานที่ หรือยานพาหนะ ที่ใช้เครื่องจักรมีกำลังรวมตั้งแต่ 5 แรงม้า หรือกำลังเทียบเท่า ตั้งแต่ 5 แรงม้าขึ้นไป หรือใช้คนงานตั้งแต่ 7 คน ขึ้นไป โดยจะใช้เครื่องจักร หรือไม่ก็ตามสำหรับทำการผลิต ประกอบ บรรจุ ซ่อม ซ่อมบำรุง ทดสอบ ปรับปรุง แปรสภาพ ลำเลียง เก็บรักษา หรือทำหลายสิ่งหนึ่งสิ่งใดตามประเภท หรือชนิดของโรงงาน ตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง

แต่ถ้าหากพิจารณาความหมายของโรงงานเชิงบริหารจัดการจะหมายถึง อาคารสถานที่ที่นำเอาปัจจัยการผลิต (input) ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุดิบ พลังงาน ทรัพยากรน้ำ คน เครื่องจักร อุปกรณ์ เข้าไปผ่านกระบวนการแปรรูป (process) ทำให้เกิดผลผลิต (output) ที่อยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์ (product) และ/หรือบริการ (service) รวมทั้งกากของเสีย ของเสียที่เหลือออกมาจากการผลิต ดังแสดงแผนภาพจำลองการผลิตทางอุตสาหกรรมได้ดังภาพที่ 1.3.1



ภาพที่ 13.1 แผนภาพจำลองการผลิตทางอุตสาหกรรม

**ของเสีย (waste)** หมายถึง ของเหลือใช้จากกระบวนการผลิตทั้งที่อยู่ในรูปของกากของเสีย น้ำเสีย ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ ในกระบวนการผลิตจะต้องบริหารจัดการให้มีของเสียน้อยสุดหรือไม่มีเลย (zero waste & zero defective)

**วิศวกรรมอุตสาหการ (industrial engineering)** เป็นสาขาหนึ่งของงานด้านวิศวกรรม ที่เกิดขึ้นจากวิวัฒนาการของมนุษย์กับเทคโนโลยี ที่เปลี่ยนแปลงตั้งแต่กระบวนการออกแบบผังกระบวนการผลิต การจัดการผลิตระหว่างคนกับเครื่องจักรอุปกรณ์ให้คุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ และปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งสอดคล้องกับคำนิยามใน Encyclopedia of Americana ที่ระบุว่าวิศวกรรมอุตสาหการ คือการวิเคราะห์อย่างละเอียดถึงการทำงาน และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับแรงงาน วัตถุดิบ เครื่องจักร อุปกรณ์ เพื่อให้องค์กรสามารถเพิ่มผลิตภาพ มีกำไรและประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น

**การเพิ่มผลิตภาพ** (productivity) หมายถึง ความสามารถในการใช้ปัจจัยการผลิตให้คุ้มค่าและมีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดผลผลิตสูงสุด ดังแสดงตามสมการดังนี้  
 ประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดผลผลิตสูงสุด ดังแสดงตามสมการดังนี้

$$\text{ผลิตภาพ (productivity)} = \frac{\text{ผลผลิต (output)}}{\text{ปัจจัยการผลิต (input)}} = \frac{\text{PQCDSE}}{4 \text{ M'S}}$$

ตารางที่ 13.1 ปัจจัยผลผลิตที่เปลี่ยนแปลงที่ทำให้ผลิตภาพเพิ่มขึ้น

ปัจจัยผลผลิต	ตัวอย่าง
1. ปริมาณ (P)	ผลิตได้มากเต็มกำลังการผลิต ผลผลิตมาก
2. คุณภาพ (Q)	สินค้าที่ผลิตมีคุณภาพมาตรฐาน จำนวนของเสียน้อยที่สุด
3. ต้นทุน (C)	การควบคุมต้นทุนการผลิตให้ต่ำสุด ราคาต่อหน่วยต่ำ
4. การส่งมอบ (D)	ส่งมอบให้ทันเวลา ลดการเก็บสินค้า/วัสดุคงคลัง
5. ความปลอดภัย (S)	ทำงานอย่างปลอดภัย ไม่เกิดอุบัติเหตุให้เป็นต้นเหตุของการสูญเสีย
6. สิ่งแวดล้อม (E)	มีการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่า เลือกใช้เทคโนโลยีสะอาด

ตารางที่ 13.2 ปัจจัยการผลิตที่เปลี่ยนแปลงทำให้ผลิตภาพเพิ่มขึ้น

ปัจจัยการผลิต	ตัวอย่าง
1. เครื่องจักร (machine)	เลือกใช้เครื่องจักรที่มีสมรรถภาพการทำงานสูง ทำเต็มกำลังการผลิต
2. วัตถุดิบ (material)	เลือกใช้วัตถุดิบที่เหมาะสม ราคาไม่แพง สูญเสียวัตถุดิบน้อย
3. แรงงาน (man)	เลือกใช้คนให้เหมาะกับงาน มีความรู้และทักษะในการทำงาน
4. การจัดการ (management)	มีการบริหารจัดการอย่างถูกวิชาการ การจัดการสมัยใหม่ให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด

**ทำเลที่ตั้ง** (location) หมายถึง ทำเลที่ตั้งโรงงาน เป็นปัจจัยแรกๆ ที่จะต้องพิจารณาเพื่อให้การผลิตในงานอุตสาหกรรมมีผลิตภาพสูงสุด การเลือกทำเลที่ตั้งมีผลต่อความสำเร็จ หรือล้มเหลวของธุรกิจ เนื่องจากมีผลกระทบต่อต้นทุน แรงงาน วัตถุดิบ การขนส่ง รวมถึงการให้บริการหลังการขาย ผู้บริหารจะเป็นผู้พิจารณาตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานจากปัจจัยหลัก

## การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน

### 1. ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน

การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน (site selection) จะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ดังนี้

- 1.1 แหล่งวัตถุดิบ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีบทบาทต่อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท ที่จำเป็นต้องอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ เช่น อุตสาหกรรมแปรรูปอาหารที่ต้องการวัตถุดิบที่สด ง่ายต่อการขนส่ง
- 1.2 ตลาด การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานจะต้องพิจารณาว่าลูกค้าคือใคร อยู่ที่ไหน การตั้งโรงงานอุตสาหกรรมให้อยู่ใกล้กับตลาดจะเป็นผลดีต่อการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ไม่ต้องเสียเงินสร้างคลังสินค้าใหญ่โต สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ทันทีเมื่อได้รับคำตำหนิจากลูกค้า
- 1.3 แรงงานและค่าจ้าง อุตสาหกรรมที่ต้องใช้แรงงานจำนวนมากทำเลที่ตั้งควรเลือกในบริเวณที่มีแรงงานจำนวนมาก การคมนาคมขนส่งสะดวก หรืออาจจะชดเชยให้สร้างหอพักเป็นที่พักอาศัย
- 1.4 สาธารณูปโภค น้ำ ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ อื่นๆ
- 1.5 การจราจรขนส่ง เลือกทำเลที่ไม่เหมาะสมจะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นสูง พิจารณาการขนส่งทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ และปัญหาการจราจร
- 1.6 สิ่งแวดล้อม ในกรณีที่โรงงานอุตสาหกรรมจะต้องมีปัญหามลพิษเกิดขึ้นด้วยไม่ว่าจะเป็นน้ำเสีย อากาศเสีย กากของเสีย จะต้องคำนึงถึงแหล่งรองรับมลพิษในบริเวณดังกล่าวว่าสามารถรับได้หรือไม่
- 1.7 กรรมสิทธิ์ที่ดิน การประกอบอุตสาหกรรมกรรมสิทธิ์ที่ดินเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากจะเป็นหลักฐานแสดงถึงความมั่นคงของการดำเนินธุรกิจแล้ว ยังสามารถนำไปเป็นหลักทรัพย์เพื่อทำธุรกรรมกับธนาคารอีกด้วย
- 1.8 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น กฎหมายผังเมืองที่จะกำหนดลักษณะการทำประโยชน์ของที่ดินไว้ เช่น พื้นที่สีเขียวสำหรับพื้นที่ทางเกษตรกรรม พื้นที่สีแดงเป็นพื้นที่พาณิชย์กรรมหนาแน่น **พื้นที่สีม่วงเป็นพื้นที่อุตสาหกรรม** เป็นต้น และเขตส่งเสริมการลงทุน

การประเมินคัดเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม 2 วิธี คือ วิธีการให้คะแนน (rating) และวิธีการเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย (cost comparison)

### ตารางที่ 13.3 การเปรียบเทียบประเมินคัดเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานโดยวิธีการให้คะแนน

ปัจจัยที่นำมาพิจารณา	คะแนนเต็ม	ทำเล ก.	ทำเล ข.	ทำเล ค.
1. ใกล้แหล่งวัตถุดิบ	10	10	9	8
2. ใกล้ตลาด	10	9	7	9
3. หาแรงงานง่าย	10	9	8	10
4. การขนส่งสะดวก	10	7	8	9
5. สาธารณูปโภค	10	7	7	6
6. แหล่งธรรมชาติรองรับมลพิษได้	10	8	9	8
7. ที่ดินราคาถูก มีกรรมสิทธิ์	10	9	9	10

8. ห่างจากกรุงเทพ	10	7	8	9
9. ไม่ขัดต่อกฎหมาย	10	10	10	10
10. ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาต่ำ	10	9	8	7
<b>10 รายการประเมิน</b>	<b>100</b>	<b>85</b>	<b>83</b>	<b>86</b>

ตารางที่ 13.4 การประเมินคัดเลือกทำเลที่ตั้งโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย

(หน่วยเป็นบาท)

ประเภทค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น	ทำเล ก.	ทำเล ข.	ทำเล ค.
<b>ค่าใช้จ่ายในการลงทุนครั้งแรก</b>			
1. ค่าที่ดินพร้อมการพัฒนาที่ดิน	5,000,000	8,000,000	10,000,000
2. ค่าก่อสร้างอาคาร โรงงาน	4,200,000	4,200,000	4,200,000
3. ค่าทำถนนรั้ว ระบบไฟฟ้า โทรศัพท์	2,500,000	2,200,000	2,000,000
4. ค่าเครื่องจักร อุปกรณ์	5,000,000	5,000,000	5,000,000
5. ค่าอาคารสำนักงาน บ้านพัก (ถ้ามี)	2,500,000	2,000,000	1,500,000
6. ค่าระบบน้ำใช้ (Water Treatment)	1,250,000	800,000	500,000
7. ค่าใช้จ่าย ค่าธรรมเนียมในการขออนุญาต	500,000	500,000	500,000
<b>รวม</b>	<b>20,950,000</b>	<b>22,700,000</b>	<b>23,200,000</b>
<b>ค่าใช้จ่ายแปรผันตามการผลิตรายปี</b>			
1. ค่าวัตถุดิบ	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2. ค่าแรง	800,000	850,000	900,000
3. ค่าขนส่ง	500,000	400,000	300,000
4. ค่าสาธารณูปโภค (น้ำ ไฟ โทรศัพท์)	50,000	50,000	50,000
5. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	50,000	50,000	50,000
<b>รวม</b>	<b>2,400,000</b>	<b>2,350,000</b>	<b>2,300,000</b>
<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>23,250,000</b>	<b>25,000,000</b>	<b>26,000,000</b>

จากตารางที่ 13.4 เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย พบว่าทำเล ก. จะมีค่าใช้จ่ายคงที่ สำหรับการลงทุนครั้งแรกต่ำสุด ส่วนทำเล ค. จะมีค่าใช้จ่ายผันแปรรายเดือนน้อยที่สุด เพื่อให้การพิจารณาตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานถูกต้องจำเป็นต้องหาค่าใช้จ่ายออกมาเป็นมูลค่าปัจจุบัน (present value) ภายใต้อัตราดอกเบี้ย 10% แล้วเปิดจากตารางดอกเบี้ยค่า present worth factor for annuities (SPWF)

สรุปได้ดังนี้

	ทำเล ก.	ทำเล ข.	ทำเล ค.
ค่าใช้จ่ายรายปี	2,400,000	2,350,000	2,300,000
SPWF	7.6061	7.6061	7.6061
มูลค่าปัจจุบัน	18,254,640	17,874,335	17,494,030
ค่าใช้จ่ายคงที่ลงทุนครั้งแรก	20,950,000	22,700,000	23,200,000
มูลค่าปัจจุบันทั้งหมด	39,204,640	40,574,335	40,694,030

จะเห็นว่าผลการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ ปรากฏว่าทำเล ก. มีค่าใช้จ่ายต่ำสุด จึงควรเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน ที่ทำเล ก. อย่างไรก็ตามวิธีนี้มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถนำองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินมาร่วมพิจารณาได้ เช่น แหล่งธรรมชาติรองรับมลพิษ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นหากสามารถพิจารณาได้ทั้ง 2 วิธีจะทำให้การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

### กิจกรรม 13.1.2

ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน ประกอบด้วยอะไรบ้าง

#### แนวตอบกิจกรรม 13.1.2

การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานต้องคำนึงถึงปัจจัยดังนี้

1. แหล่งวัตถุดิบ
2. ตลาด
3. แรงงานและค่าจ้าง
4. สาธารณูปโภค
5. การจราจรขนส่ง
6. สิ่งแวดล้อม
7. กรรมสิทธิ์ที่ดิน
8. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

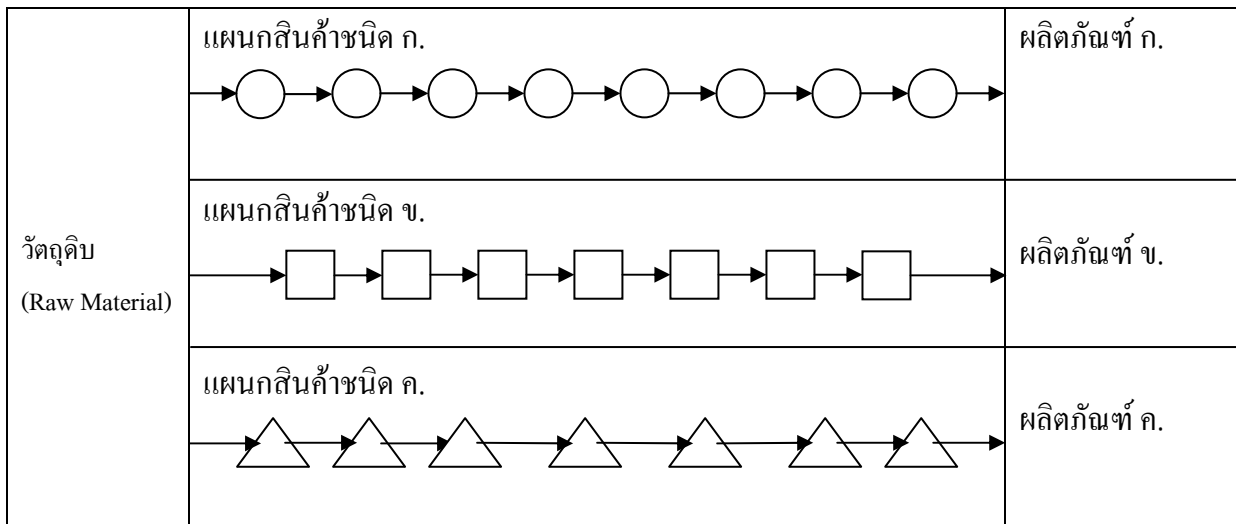
## การวางผังโรงงานและแผนภูมิการไหลของวัสดุ

การวางผังโรงงานแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ใหญ่ๆ ด้วยกันคือ

### 1.1 การวางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (product layout) เป็นการวางผังการผลิตตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้น

กระบวนการเหมาะสำหรับผลิตสินค้าประเภทเดียวกัน หรือน้อยชนิด แต่ละชนิดผลิตเป็นจำนวนมาก

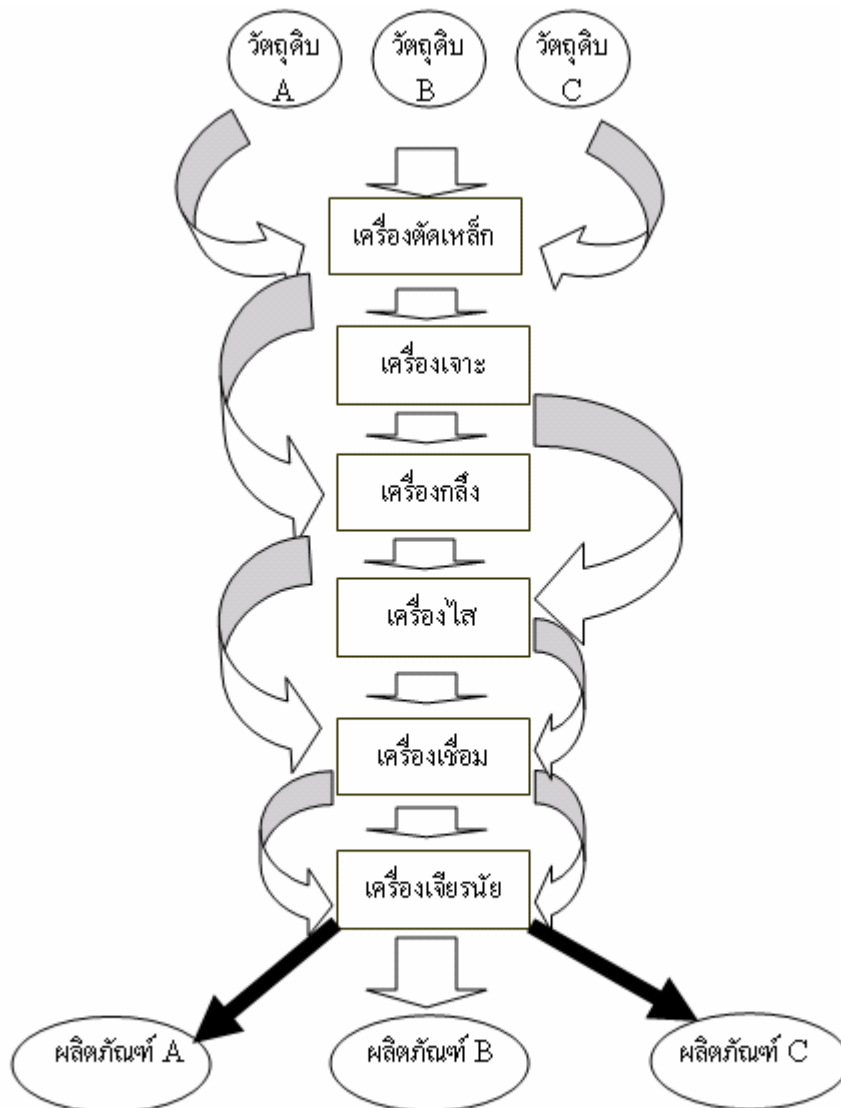
การวางผังโรงงานแบบนี้ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในกรรมวิธีการผลิตจะจัดวางตามลำดับขั้นตอนการผลิต โดยป้อนวัตถุดิบเข้าด้านหนึ่งผ่านกระบวนการผลิตจนแล้วเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์ออกมาอย่างต่อเนื่องอีกด้านหนึ่ง ดังแสดงในภาพที่ 13.2 เช่น โรงงานประกอบวิทยุ โทรทัศน์ แปรรูปอาหาร กระดาษ ปูนซีเมนต์ เป็นต้น



ภาพที่ 13.2 การวางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์

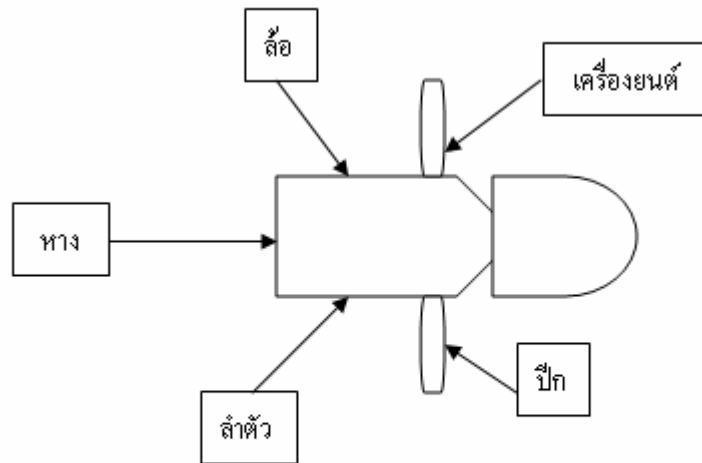
ข้อดีของการวางผังโรงงานแบบนี้ คือค่าใช้จ่ายด้านการขนถ่ายวัสดุต่ำเหมาะสำหรับรายการผลิตที่มีจำนวนมาก ใช้เวลาในการผลิตน้อยเนื่องจากการ ประหยัดเวลา ปรับตั้งเครื่องจักรมีงานค้างในกระบวนการผลิตน้อย ทำให้ใช้พื้นที่โรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพการวางแผนและควบคุมการผลิตง่าย แต่มีข้อเสียที่ต้องมีการลงทุนด้านเครื่องจักรอุปกรณ์สูง สายการผลิตแบบนี้มีความยืดหยุ่นในการผลิตน้อยหากเกิดเหตุขัดข้องต่อเครื่องจักร จะทำให้สายการผลิตต้องหยุดทั้งหมด

.2 การวางผังโรงงานตามกระบวนการผลิต (process layout) เป็นการจัดเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต บรรจุ ตรวจสอบ อยู่กับที่ การไหลของวัตถุดิบในกระบวนการผลิตเป็นฝ่ายเข้าหาเครื่องจักรอุปกรณ์นั้นๆ รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 13.3 ผังกระบวนการผลิตแบบนี้เหมาะสำหรับผลิตสินค้าที่ไม่ต่อเนื่อง (intermitten process) การผลิตจำนวนไม่มาก ขนาดของผลิตภัณฑ์ไม่คงที่แน่นอน แต่สามารถผลิตสินค้าได้หลายชนิดหลายขนาด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของเครื่องจักรที่มีอยู่ มีความยืดหยุ่นสูง ทำให้การลงทุนด้านเครื่องจักร อุปกรณ์ไม่มาก การวางแผนและการควบคุมการผลิตทำได้ยากเนื่องจากการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ร่วมกัน ต้องจัดลำดับความสำคัญ ก่อน-หลัง การจัดสมดุลในสายการผลิตทำได้ยาก ทำให้มีชิ้นงานรอคอยในกระบวนการผลิตมาก



ภาพที่ 13.3 การวางผังโรงงานตามกระบวนการผลิต (process layout)

**1.3 การวางผังโรงงานแบบตำแหน่งงานคงที่ (fixed position layout)** การจัดวางผังโรงงานแบบนี้จะยึดเอาส่วนประกอบหลักของงานเป็นหลักซึ่งมักจะมีขนาดใหญ่อยู่กับที่แล้วเคลื่อนย้าย ส่วนประกอบเครื่องจักร อุปกรณ์ แรงงาน พร้อมวัสดุอุปกรณ์เข้าไปหาส่วนประกอบหลักเพื่อทำการผลิต เช่น โรงงานซ่อมสร้างเครื่องบิน อู่ต่อเรือ สะพานหรือโครงสร้างขนาดใหญ่ที่เคลื่อนย้ายลำบากจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายการผลิตอื่นเข้าไปแทน การวางผังแบบนี้เหมาะสำหรับการผลิตที่มีขนาดใหญ่ จำนวนการผลิตไม่มาก มักมีลักษณะเฉพาะตามความต้องการของลูกค้า รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 13.4



**ภาพที่ 13.4 การวางผังโรงงานแบบตำแหน่งของงาน (fixed position layout)**






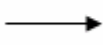

**1.4 การวางผังโรงงานแบบผสม (hybrid layout)** เป็นการวางผังโรงงานแบบผสมผสานระหว่างการวางผังแบบผลิตภัณฑ์และแบบกระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับการผลิตและดำเนินงานเพื่อให้มีการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ตัวอย่างของการวางผังโรงงานแบบผสมนี้ เช่น ผังการผลิตแบบรังผึ้ง (cellular layout) ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น (flexible manufacturing system: FMS) และการจัดสายการผลิตแบบผสม (mixed-model assembly line) เป็นต้น



## 2. แผนภูมิการไหลของวัสดุ (flow of material)

การวิเคราะห์การไหลของวัสดุเป็นหัวใจที่สำคัญของการวางแผนโรงงานเพื่อให้ทราบถึงเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัสดุ ระยะทาง ระยะเวลาในการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน โดยแสดงเป็นภาพเชิงเส้นเขียนเป็นแผนภูมิ (flow diagram) ที่มาตรฐานสากลยอมรับกันทั่วไป ดังแสดงในตารางที่ 13.5

ตารางที่ 13.5 สัญลักษณ์แสดงในแผนภูมิการไหลของวัสดุ

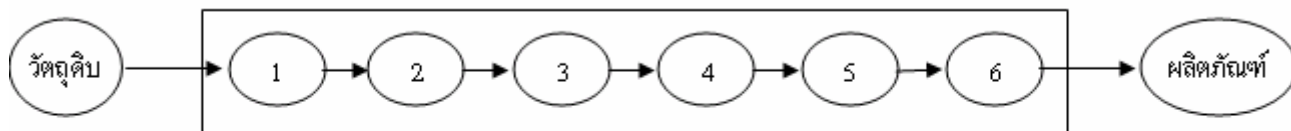
สัญลักษณ์	ความหมาย
	ทำงาน/ผลิต
	ขนส่ง/เคลื่อนย้าย
	ตรวจ/ตรวจสอบ
	รอคอย/เกิดเหตุขัดข้อง
	เก็บ
	ลำดับขั้นตอนกระบวนการผลิต
	การป้อนวัสดุเข้าสู่กระบวนการ

### 2.1 ขั้นตอนในการสร้างแผนภูมิ

- 1) เลือกชิ้นส่วนที่สำคัญ/ชิ้นส่วนหลัก (major component) ของงานนั้นๆ มาเขียนแผนภูมิขั้นตอนการผลิตก่อน โดยทั่วไปจะถือว่าชิ้นส่วนที่มีขั้นตอนการทำงานมากที่สุด เป็นชิ้นส่วนหลักของการทำแผนภูมิ
- 2) เขียนรายการปฏิบัติงาน (operation) การตรวจสอบ (inspection) การขนส่ง (transportation) ที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนนั้น ตามลำดับขั้นตอนก่อนหลัง พร้อมทั้งคำอธิบายในแต่ละขั้นตอนอย่างสั้นกะทัดรัดแต่ได้ความสมบูรณ์
- 3) เริ่มจากปลายของหัวลูกศร เขียนเส้นตรงในแนวตั้งลงมาเพื่อแสดงถึงขั้นตอนการทำงานที่ต่อเนื่องกัน และหัวลูกศรในแนวระดับที่แสดงถึงปัจจัยการผลิตที่นำเข้าไปแต่ละขั้นตอนการทำงานพร้อมข้อความคำบรรยายสั้นๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นวัสดุที่ซื้อมาใช้ในกระบวนการผลิตโดยตรงไม่ผ่านกรรมวิธีการผลิตใดๆ

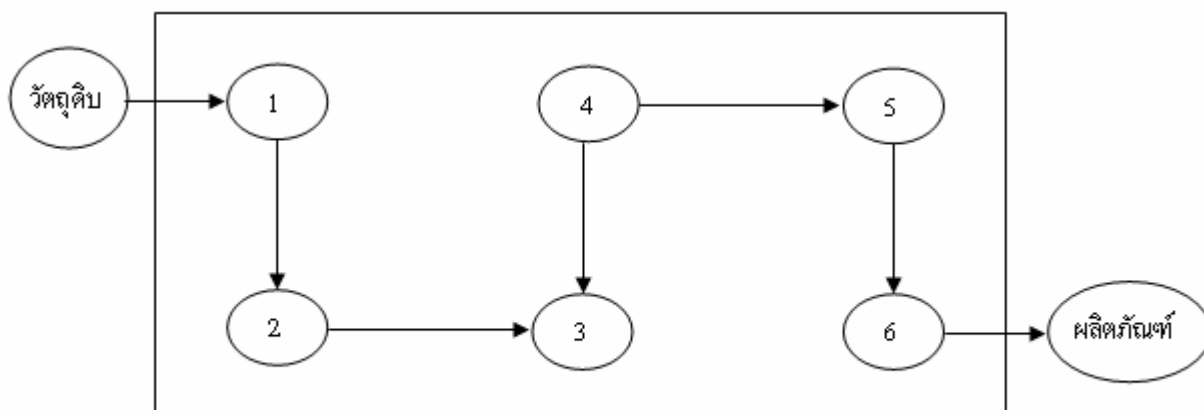
2.2 รูปแบบในการไหลของวัสดุ การไหลของวัสดุขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของวัสดุ วิธีการขนถ่ายวัสดุ กระบวนการผลิต พื้นที่อาคาร โรงงาน บุคลากร ดังนั้นรูปแบบการไหลของวัสดุสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1) การไหลแบบเส้นตรง ดังแสดงในภาพที่ 13.5 เป็นการไหลของวัสดุง่ายๆ ตามขั้นตอนการผลิต พื้นที่อาคาร โรงงานจะต้องมีความยาวเพียงพอ ด้านข้างของอาคารทั้ง 2 ด้านอาจจะออกแบบเป็นสำนักงานหรือหน่วยงานสนับสนุน เช่น แผนกซ่อมบำรุง แผนกออกแบบ เป็นต้น



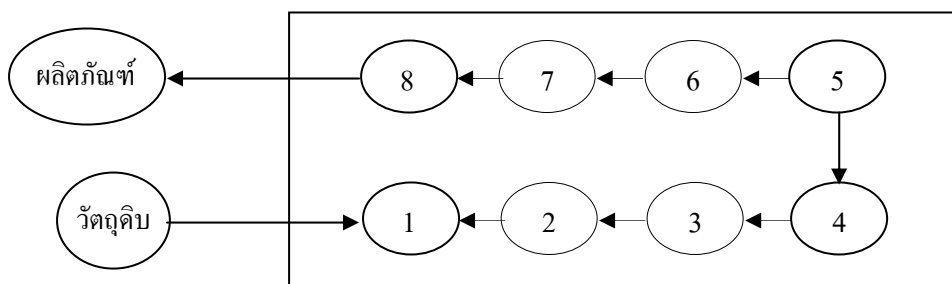
ภาพที่ 13.5 การไหลของวัสดุแบบเส้นตรง

2) การไหลแบบตัวเอส หรือซิกแซก ดังแสดงในภาพที่ 13.6 เหมาะสำหรับกระบวนการผลิตที่ยาวมากและมีพื้นที่ โรงงานที่สั้นกว่า มีการป้อนเข้าของวัตถุดิบและการไหลออกของผลิตภัณฑ์คนละด้านของอาคาร โรงงาน

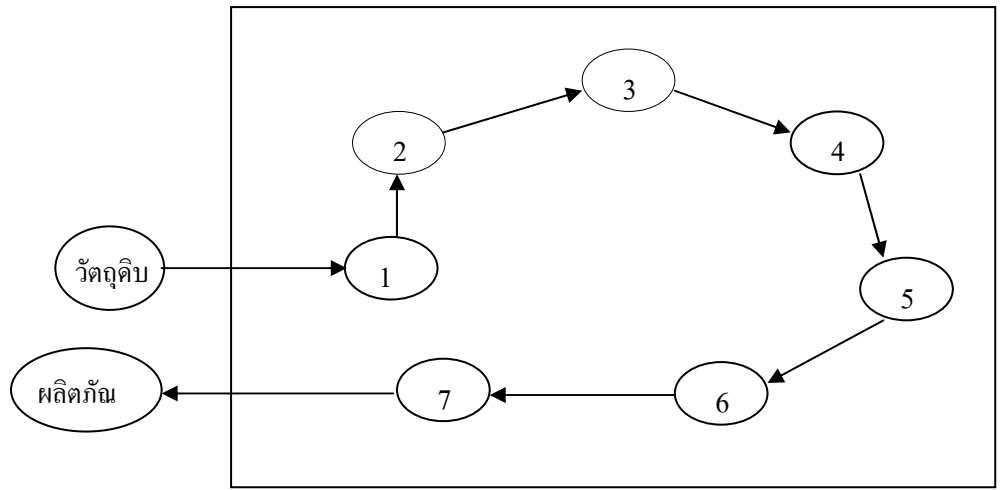


ภาพที่ 13.6 การไหลของวัสดุแบบตัวเอส

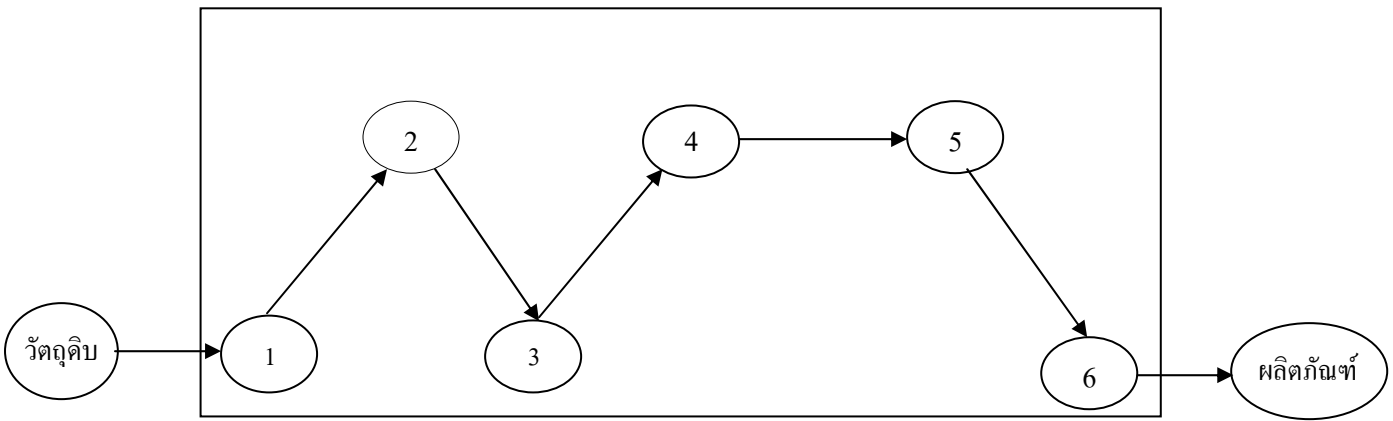
3) การไหลแบบตัวยู ดังแสดงในภาพที่ 13.7 เหมาะสำหรับกระบวนการผลิตที่ยาวมาก แต่มีพื้นที่ โรงงานที่สั้นกว่า มีการป้อนวัตถุดิบและการไหลออกของผลิตภัณฑ์ด้านเดียวกัน



4) การไหลแบบวงกลม ดังแสดงในภาพที่ 13.8 เหมาะสำหรับกระบวนการผลิตที่มีความยาวมาก อาคารโรงงานที่มีลักษณะทรงจัตุรัส วัสดุและสินค้าเข้า – ออก จุดเดียวกัน เช่น แขนกรับ-ส่งสินค้าและวัตถุดิบอยู่ ณ จุดเดียวกัน



5) การไหลแบบไม่เป็นรูปแบบ ดังแสดงในภาพที่ 13.9 เหมาะสำหรับอาคารโรงงานที่มีข้อจำกัดเรื่องพื้นที่และจุดติดตั้งเครื่องจักรขนาดใหญ่ สิ่งอำนวยความสะดวกที่ติดตั้งถาวรอยู่ก่อนแล้ว จำเป็นต้องจัดสายการผลิตให้เข้ากับสิ่งที่มีอยู่



สรุป การออกแบบสายการผลิตโดยพิจารณาจากรูปแบบการไหลของวัสดุจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับลักษณะขนาดของอาคารโรงงาน พื้นที่ใช้สอยต้องคำนึงถึงระยะทางการเคลื่อนย้ายและเวลาที่ใช้ให้สั้นหรือน้อยที่สุด โดยไม่กระทบต่อการผลิต การเก็บกองวัสดุ และมีพื้นที่ทำงานที่เพียงพอ ไม่แออัด ปลอดภัยต่อการทำงาน ปกติจะต้องไม่น้อยกว่า 3 ตารางเมตรต่อคนงานหนึ่งคน โดยการคำนวณพื้นที่ให้นับรวมพื้นที่ที่วางโต๊ะปฏิบัติงาน เครื่องจักร ผลิตภัณฑ์หรือวัสดุที่เคลื่อนไปตามกระบวนการผลิตด้วย\*

\*กฎบังคับฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

### กิจกรรม 13.1.3

1. การวางแผนโรงงานแบ่งเป็นกี่ประเภทอะไรบ้าง
2. กรณีที่กระบวนการผลิตมีความยาวมาก และอาคารโรงงานมีลักษณะทรงจตุรัส ควรจัดแผนภูมิการไหลของวัสดุรูปแบบใด

### แนวตอบกิจกรรม 13.1.3

1. การวางแผนโรงงานมี 4 ประเภทคือ
  - 1) การวางแผนโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์
  - 2) การวางแผนโรงงานตามกระบวนการผลิต
  - 3) การวางแผนโรงงานแบบตำแหน่งงานคงที่
  - 4) การวางแผนโรงงานแบบผสม
2. การไหลแบบวงกลม

### การวางแผนและควบคุมการผลิต

#### 1. แนวคิดของการวางแผนและควบคุมการผลิต

การวางแผนและควบคุมการผลิต (production planning & control) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่น่ามาใช้ในการบริหารจัดการ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด และให้เป็นที่ยอมรับพอใจของลูกค้า

#### 2. การพยากรณ์การผลิต (production forecasting)

การพยากรณ์เป็นวิธีทางสถิติเชิงคุณภาพและปริมาณ เพื่อคาดคะเนอุปสงค์ของสินค้า (demand) และบริการในอนาคต เพื่อนำค่าพยากรณ์ที่ได้มาใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจวางแผนการผลิตในระยะสั้น ระยะกลางและระยะยาว

การพยากรณ์สามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้

- 1) ประเภทของการพยากรณ์ตามช่วงเวลาหรือฤดูกาลที่การพยากรณ์ครอบคลุม แบ่งออกเป็น การพยากรณ์ระยะสั้น ช่วงเวลาไม่เกิน 3 เดือน หรือรายไตรมาส เช่น ระดับอุปสงค์ของสินค้าประเภทแฟชั่น เสื้อผ้า รองเท้า กระเป๋าสตรี เป็นต้น การพยากรณ์ระยะปานกลาง ในช่วงเวลา 3 เดือน ถึง 1 ปี เพื่อนำค่าการพยากรณ์มาใช้ในการวางแผนการผลิตหลักเพื่อจัดหาทรัพยากรเครื่องจักร อุปกรณ์ บุคลากร วัสดุคิบ ระยะเวลาที่นิยมพยากรณ์กันมากที่สุดคือ 1 ปี เพราะเป็นหนึ่งในรอบระยะเวลาบัญชีพอดี และการพยากรณ์ระยะยาว โดยปกติจะใช้เวลามากกว่า 2 ปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนกลยุทธ์ (strategic plan) การวางแผนกำลังการผลิต การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานและสิ่งอำนวยความสะดวกสาธารณะูปโภค
- 2) ประเภทของการพยากรณ์แบ่งตามวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ แบ่งออกเป็น การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (qualitative forecasting) ที่อาศัยความรู้สึก ประสบการณ์ที่ผ่านมามีประกอบในการตัดสินใจของฝ่ายบริหาร และการพยากรณ์เชิงปริมาณ (quantitative forecasting) ที่อาศัยข้อมูลทางสถิติ การวิจัยตลาด (marketing research) ผลของการพยากรณ์จะมีความน่าเชื่อถือมากกว่าการพยากรณ์เชิงคุณภาพ

3) การพยากรณ์อย่างง่าย (naive forecasting) เป็นการพยากรณ์ยอดขายในอนาคตจะเท่ากับยอดขายในปัจจุบัน เช่น เดือนมกราคม ขายได้ 500 หน่วย เดือนกุมภาพันธ์ ก็ควรจะขายได้ 500 หน่วย เช่นกัน ไตรมาสแรกขายได้ 2,000 ชิ้น ไตรมาสที่ 2 ก็น่าจะขายได้ 2,000 ชิ้นเช่นกัน หรืออาจจะหาจากค่าเฉลี่ยเคลื่อนตัว (moving average) โดยการนำข้อมูลยอดขายที่ผ่านมาช่วงเวลาหนึ่งมาเฉลี่ยเป็นค่าเฉลี่ยในช่วงเวลาถัดไป

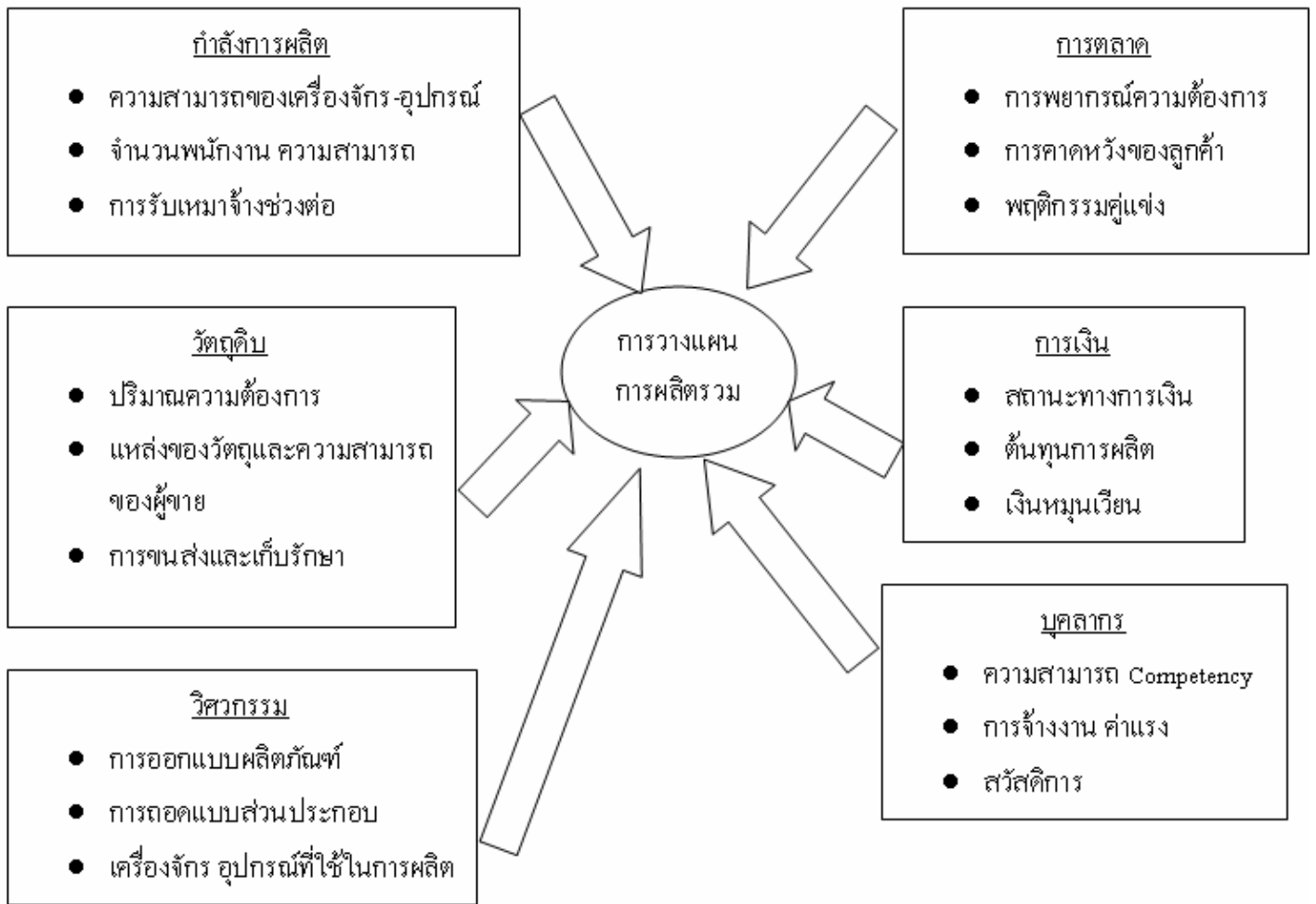
### กิจกรรม 13.2.1

1. จงอธิบายความจำเป็นของการวางแผนและควบคุมการผลิต
2. การพยากรณ์เชิงคุณภาพและการพยากรณ์เชิงปริมาณอาศัยสิ่งใดในการพยากรณ์

### แนวตอบกิจกรรม 13.2.1

1. การวางแผนและควบคุมการผลิตมีความจำเป็นดังต่อไปนี้
  - 1) เพื่อให้การดำเนินงานของแต่ละหน่วยงานมีความต่อเนื่องและประสานงานกันได้อย่างดี
  - 2) เพื่อให้การผลิตได้ผลผลิตตรงตามต้องการ และ/หรือมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยยอมรับได้
  - 3) เพื่อเปลี่ยนค่าจากการพยากรณ์ยอดขายหรือไม่สั่งซื้อให้อยู่ในรูปของแผนงานผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ
  - 4) เพื่อต้องการลดต้นทุนการผลิตโดยพิจารณาจากการจัดตารางเวลาการผลิตของแต่ละกิจกรรมเพื่อให้แรงงานและเครื่องจักรใช้งานได้ประโยชน์สูงสุด การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีมาตรฐาน ลดการสูญเสียจากการดำเนินงาน
  - 5) เพื่อให้มีวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ที่จำเป็นมีใช้ในเวลาที่ต้องการอย่างเพียงพอและเหมาะสม
  - 6) เพื่อลดเวลาของงานระหว่างการผลิตให้เหลือน้อยที่สุด
  - 7) เพื่อลดความจำเป็นที่จะต้องติดตามงานและแก้ปัญหาเฉพาะหน้าให้น้อยลง
  - 8) เพื่อให้ทราบข้อมูลสถานภาพการผลิตในแต่ละขั้นตอน สามารถนำมาใช้ในการวางแผนเปลี่ยนแปลงทรัพยากรที่ใช้ได้ทันทั่วทั้งที่กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
2. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (qualitative forecasting) อาศัยความรู้สึก ประสบการณ์ที่ผ่านมาประกอบการตัดสินใจ การพยากรณ์เชิงปริมาณ (quantitative forecasting) อาศัยข้อมูลทางสถิติ การวิจัยตลาด

## การวางแผนกำลังการผลิตและการวางแผนการผลิตรวม



ภาพที่ 13.11 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตรวม

### กิจกรรม 13.2.2

1. การกำหนดระดับกำลังการผลิตมีอยู่กี่ระดับ อะไรบ้าง
2. จงให้ความหมายของคำว่า “การวางแผนการผลิตรวม”

### แนวตอบกิจกรรม 13.2.2

1. การกำหนดระดับกำลังการผลิตมีอยู่ 3 ระดับ คือ
  - 1) การกำหนดกำลังการผลิตในระดับอุปสงค์สูงสุด ให้มากพอที่จะรองรับอุปสงค์ในช่วงที่ขายดีที่สุด
  - 2) การกำหนดกำลังการผลิตในระดับอุปสงค์เฉลี่ย โดยการนำค่าพยากรณ์อุปสงค์ตลอดทั้งปีมาเฉลี่ยเป็นค่ากำลังการผลิต
  - 3) การกำหนดกำลังการผลิตในระดับอุปสงค์ต่ำสุด สำหรับอุตสาหกรรมที่มีทรัพยากรกำลังคน เครื่องจักร เงินทุน อันจำกัด สามารถรองรับอุปสงค์ในช่วงน้อยสุดได้

2. การวางแผนการผลิตรวม หมายถึง การวางแผนรวมกันทั้งระบบตั้งแต่จัดซื้อ กำลังการผลิต แรงงาน สินค้าคงคลัง และแผนอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องเกี่ยวพันกันเพื่อให้การดำเนินงานมุ่งสู่เป้าหมายรวมที่ต้องการในภาคอุตสาหกรรม การผลิต อาจจะเรียกสั้นๆ ว่า แผนการผลิต (production plan)

## การบริหารพัสดุคงคลัง

### 1. ความสำคัญของการบริหารพัสดุคงคลัง

ในกระบวนการผลิตปัจจัยการผลิตที่มีความสำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่งก็คือวัตถุดิบ ชิ้นส่วนและวัสดุต่างๆ ที่เตรียมพร้อมสำหรับการผลิตหรือจัดส่งให้ลูกค้า หรือที่เรียกว่าพัสดุคงคลัง ซึ่งต้องเตรียมพร้อมทั้งด้านคุณภาพและปริมาณเพื่อรองรับกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการภายในระยะเวลาที่กำหนด

พัสดุคงคลัง (inventory) จัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนชนิดหนึ่ง ซึ่งองค์การต้องมีไว้เพื่อจัดจำหน่ายหรือผลิตสินค้าภายในระยะเวลาที่กำหนด พักคงคลัง ประกอบด้วย

1.1 วัตถุดิบ (raw material) คือ สิ่งของหรือชิ้นส่วนที่ซื้อมาเพื่อใช้ในการผลิต เช่น เหล็ก เม็ดพลาสติก สารเคมี บรรจุภัณฑ์ ต่าง ๆ ฯลฯ

1.2 วัสดุในงานระหว่างทำ (work-in-process) คือ ชิ้นงานที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตหรือรอคอยที่จะผลิตในขั้นตอนต่อไปให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป

1.3 วัสดุซ่อมบำรุง (maintenance/repair/operating supplies) คือ ชิ้นส่วนหรืออะไหล่เครื่องจักรที่สำรองไว้เพื่อเปลี่ยนเมื่อชิ้นส่วนเดิมเสียหายที่ทันใดหรือหมดอายุใช้งานของชิ้นส่วนนั้นๆ

1.4 สินค้าสำเร็จรูป (finished goods) คือ สินค้าที่ผ่านทุกกระบวนการผลิตอย่างครบถ้วนพร้อมที่จะนำไปขายหรือส่งมอบให้กับลูกค้าได้

### 2. วัตถุประสงค์ของการบริหารพัสดุคงคลัง

การบริหารพัสดุคงคลังมีจุดมุ่งหมายหลักอยู่ 2 ประการใหญ่คือ

2.1 เพื่อให้มีเงินทุนในพัสดุคงคลังต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้ทำให้งบดุลการผลิตต่ำลงด้วย

2.2 เพื่อสร้างความมั่นใจในการบริการลูกค้าในปริมาณที่เพียงพอและทันต่อความต้องการของลูกค้าเสมอ เพื่อสร้างและรักษาระดับของส่วนแบ่งตลาดไว้

### 3. หน้าที่ของพัสดุคงคลัง

พัสดุคงคลังมีบทบาทหน้าที่สำคัญต่างๆ ในองค์การธุรกิจดังต่อไปนี้

3.1 ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ประมาณการไว้ในแต่ละช่วงเวลา ทั้งในและนอกฤดูกาลโดยการเก็บของคงคลังไว้ในคลังชิ้นส่วน อุปกรณ์ หรือสินค้า

3.2 รักษาสายการผลิตให้มีอัตราคงที่สม่ำเสมอ เพื่อรักษาระดับการจ้างแรงงาน การเดินเครื่องจักร ฯลฯ ให้สม่ำเสมอได้ สินค้าที่ขายไม่หมดในช่วงขายไม่ดี ก็จะเก็บไว้ขายตอนช่วงขายดีซึ่งสายการผลิตอาจจะผลิตไม่ทัน

3.3 ทำให้ธุรกิจได้ส่วนลดจากปริมาณการจัดซื้อครั้งละมากๆ เกินกว่าที่จะใช้หมดภายในคราวเดียว จากค่าขนส่งและดำเนินการในแต่ละครั้ง

3.4 ป้องกันการเปลี่ยนแปลงราคาเมื่อวัตถุดิบขาดตลาด และผลกระทบจากเงินเฟ้อ เมื่อสินค้าในท้องตลาดมีราคาสูงขึ้น

3.5 ป้องกันวัตถุดิบขาดมือด้วย การเก็บจำนวนเผื่อเพื่อความปลอดภัย (safety stock) เมื่อวัสดุที่สั่งเกิดส่งมาล่าช้าหรือ บังเอิญได้คำสั่งเพิ่มขึ้นกะทันหัน

3.6 ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการต่อเนื่องอย่างราบรื่น ไม่มีการหยุดชะงักเพราะวัตถุดิบขาดมือจนเกิด ความเสียหายแก่กระบวนการผลิต เช่น คนงานว่างงาน เครื่องจักรไม่ได้ทำงาน ผลิตไม่ทันคำสั่งซื้อของลูกค้าจนเป็นเหตุให้ ลูกค้ายกเลิกคำสั่งซื้อหรือถูกปรับ

#### 4. ต้นทุนของพัสดुकงคลัง

พัสดुकงคลังเป็นทรัพย์สินหมุนเวียนที่จำเป็นต่อการผลิต ปริมาณพัสดुकงคลังมีผลต่อต้นทุนการผลิต ต้นทุนหรือ ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับพัสดुकงคลังมีดังต่อไปนี้

4.1 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (ordering cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้มาซึ่งพัสดुकงคลังตามจำนวน และช่วงเวลาที่ต้องการ ซึ่งจะแปรตามจำนวนครั้งการสั่งซื้อ แต่ไม่แปรตามปริมาณพัสดुकงคลัง เพราะสั่งซื้อของมากเท่าใดก็ ตามในแต่ละครั้ง ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็ยังคงที่ แต่ถ้ายังสั่งซื้อบ่อยครั้ง ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะยิ่งสูงขึ้นค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ ได้แก่ ค่าเอกสารใบสั่งซื้อ ค่าจ้างพนักงานจัดซื้อ ค่าโทรศัพท์ติดต่อ ค่าขนส่งสินค้า ค่าใช้จ่ายในการชำระเงิน ฯลฯ

4.2 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (carrying cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับมอบพัสดुकงคลังไว้เรียบร้อยแล้ว การ รักษาให้พัสดुकงคลังนั้นอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ในช่วงเวลาที่ต้องการ ซึ่งจะแปรตามปริมาณของพัสดुकงคลังที่ถือไว้ และ ระยะเวลาที่จัดเก็บพัสดुकงคลังนั้นไว้ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ได้แก่ ต้นทุนเงินทุนที่จมอยู่กับสินค้าคงคลังเป็นค่าดอกเบี้ยจ่าย ถ้าเงินทุนนั้นมาจากการกู้ยืม และ/หรือเป็นค่าเสียโอกาสถ้าเงินทุนนั้นเป็นส่วนของผู้ถือหุ้น ค่าคลังสินค้า ค่าไฟฟ้าเพื่อ รักษาอุณหภูมิและแสงสว่าง ค่าใช้จ่ายของสินค้าที่ชำรุดเสียหายหรือหมดอายุหรือเสื่อมสภาพจากการเก็บนานเกินไป ค่าภาษี และการประกันภัย ค่าจ้างยามและพนักงานประจำคลังสินค้า เป็นต้น

4.3 ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลน (shortage cost หรือ stock out cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีพัสดुकง คลังไม่เพียงพอต่อการผลิตหรือการจัดจำหน่าย ทำให้ลูกค้ายกเลิกคำสั่งซื้อขาดรายได้ที่ควรได้ กิจการเสียชื่อเสียง (good will) กระบวนการผลิตหยุดชะงักเกิดจากการว่างงานของเครื่องจักรและคนงาน ฯลฯ ค่าใช้จ่ายนี้จะแปรผกผันกับปริมาณสินค้าคง คลังที่ถือไว้ กล่าวคือ ถ้าถือพัสดुकงคลังไว้มากจะไม่เกิดการขาดแคลน แต่ถ้าถือสินค้าคงคลังไว้ น้อยก็อาจเกิดการขาดแคลนได้ มากกว่า และค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลนนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการขาดแคลนรวมทั้งระยะเวลาที่เกิดการขาดแคลนนี้ด้วย

4.4 ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่ (setup cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่ต้องปรับแต่งเครื่องจักรเปลี่ยนการ ทำงานหนึ่งไปยังอีกการทำงานหนึ่งซึ่งจะทำให้เกิดการว่างงานชั่วคราว พาสุดुकงคลังจะถูกทิ้งให้รอในกระบวนการผลิตที่จะตั้ง ใหม่ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งใหม่นี้จะมีลักษณะเป็นต้นทุนคงที่ซึ่งจะไม่ขึ้นกับปริมาณการผลิตแต่ขึ้นกับขนาดของล็อต (lot) การ ผลิต ถ้าผลิตเป็น lot ใหญ่ มีการติดตั้งเครื่องใหม่นานทีครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่ก็ต่ำ ถ้าผลิตเป็น lot เล็ก มีการติดตั้ง เครื่องใหม่บ่อยครั้ง ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องใหม่ก็จะสูง

ในบรรดาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพัสดुकงคลังต่างๆ เหล่านี้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาจะสูงขึ้นถ้ามีระดับพัสดुकงคลังสูง และ จะต่ำลงถ้ามีระดับของพัสดुकงคลังต่ำ แต่สำหรับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลน และค่าใช้จ่ายในการ ติดตั้งเครื่องจักรใหม่ จะมีลักษณะตรงกันข้าม กล่าวคือ จะสูงขึ้นถ้ามีระดับของพัสดुकงคลังต่ำและจะต่ำลงถ้ามีระดับพัสดुकง



คลังสูงขึ้น ดังนั้นต้นทุนเกี่ยวกับสินค้าคงคลังที่ต่ำสุดจะอยู่ในระดับที่ค่าใช้จ่ายทุกตัวรวมกันแล้วต่ำสุด หรือที่เรียกว่า ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (economic order quantity: EOQ)

## 5. ระบบควบคุมพัสดุคงคลัง

ภาระงานอันหนักประการหนึ่งของการบริหารของคลัง คือ การลงบัญชีและตรวจนับพัสดุ คงคลังเป็นสิ่งจำเป็น เพราะแต่ละธุรกิจจะมีพัสดุคงคลังหลากหลายชนิด แต่ละชนิดอาจมีความหลากหลาย เช่น นี้อต สกูร ขนาดต่างๆ ไม้สีต่างๆ ซึ่งทำให้การตรวจนับพัสดุคงคลังต้องใช้พนักงานจำนวนมากเพื่อให้ได้จำนวนที่ถูกต้องแม่นยำภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด เพื่อที่จะได้ทราบว่าพัสดุคงคลังตัวใดเริ่มขาดมือต้องซื้อเพิ่ม และควรซื้อเป็นจำนวนเท่าใดจึงพอใช้และไม่มากเกินไป เกินควร ระบบการควบคุมพัสดุคงคลังที่มีอยู่ 3 วิธี คือ

5.1 ระบบของพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง (continuous inventory system และ perpetual system) เป็นระบบพัสดุคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับและจ่ายของ ทำให้บัญชีแสดงยอดคงเหลือที่แท้จริงของสินค้าอยู่เสมอ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุมพัสดุคงคลังรายการที่สำคัญ แต่ระบบนี้เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายสูงมากในด้านงานเอกสาร และต้องใช้พนักงานจำนวนมากจึงดูแลการรับจ่ายได้ทั่วถึง ในปัจจุบันการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานพัสดุคงคลัง สามารถช่วยแก้ไขปัญหานี้ในเรื่องนี้ได้ด้วยการใช้ bar code หรือ universal product code (UPC) ปิดบนสินค้าหรือวัสดุแล้วใช้ laser scan อ่านหรือ RFID ซึ่งวิธีนี้นอกจากจะมีความถูกต้องแม่นยำเที่ยงตรงแล้ว ยังสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลบริหารพัสดุคงคลังในกรณีอื่น เช่น การบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (supply chain management) ได้อีกด้วย

5.2 ระบบของพัสดุคงคลังเมื่อสิ้นงวด (periodic inventory system) เป็นระบบของพัสดุคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีเฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนดไว้เท่านั้น เช่น ตรวจนับและลงบัญชีทุกปลายสัปดาห์หรือสิ้นเดือน เมื่อของถูกเบิกไปก็จะมีคำสั่งซื้อเข้ามาเติมให้เต็มในระดับที่ปลอดภัย (safety stock) ที่ตั้งไว้ ระบบนี้จะเหมาะกับสินค้าที่มีการสั่งซื้อ และเลิกใช้ในช่วงเวลาแน่นอน เช่น การเบิกจ่ายอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่มีการกำหนดให้มีการเบิกจ่ายเป็นช่วงเวลาทุกๆ เดือน หรือ ไตรมาส เป็นต้น

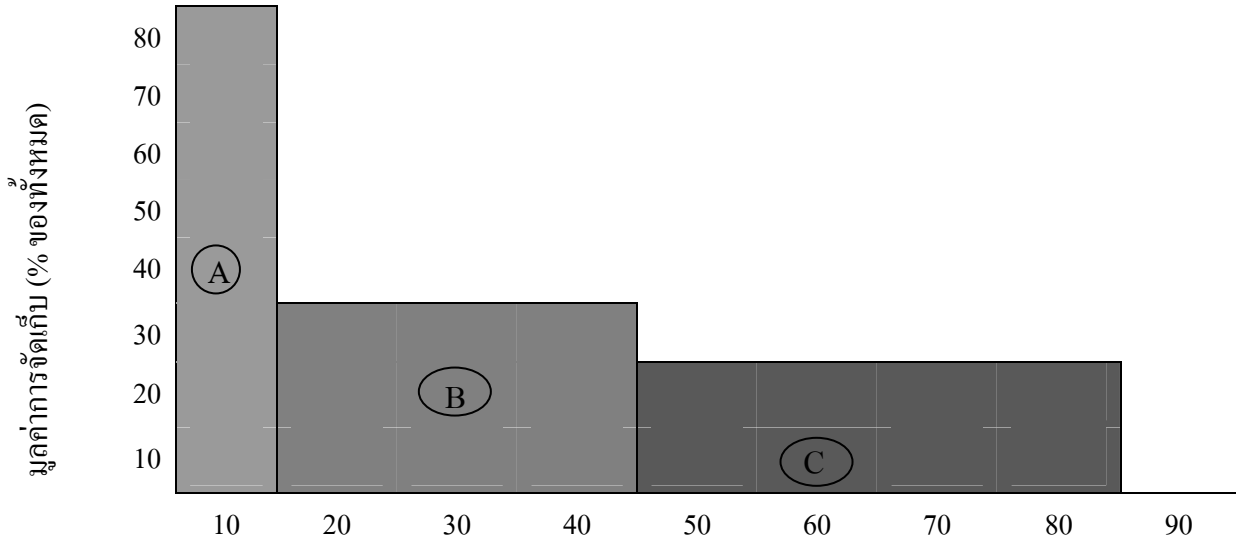
โดยทั่วไปแล้ว ระบบพัสดุคงคลัง เมื่อสิ้นงวดมักจะมีระดับสินค้าคงคลังคงเหลือสูงกว่าระบบของคลังอย่างต่อเนื่อง เพราะจะมีการเผื่อสำรองการขาดมือโดยไม่คาดคิดไว้ก่อนล่วงหน้าบ้าง และระบบนี้จะทำให้ต้องมีการปรับปริมาณการสั่งซื้อใหม่ เมื่อความต้องการเปลี่ยนแปลงไปด้วย

5.3 ระบบการจำแนกพัสดุคงคลังเป็น ABC ระบบ ABC เป็นวิธีการจำแนกพัสดุคงคลังออกเป็นแต่ละประเภท โดยพิจารณาปริมาณและมูลค่าของคลังแต่ละรายการเป็นเกณฑ์ ในบรรดาของพัสดุคงคลังทั้งหลายของแต่ละธุรกิจมักจะ เป็นไปตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้ ดังแสดงในภาพที่ 13.12

A: พัสดุคงคลังที่มีปริมาณน้อย ประมาณ 5-15% ของวัสดุคงคลังทั้งหมด แต่จะมีมูลค่ารวมค่อนข้างสูง ประมาณ 70-80% ของมูลค่าทั้งหมด

B: พัสดุคงคลังที่มีปริมาณปานกลาง ประมาณ 30% ของวัสดุคงคลังทั้งหมด มีมูลค่ารวมปานกลางประมาณ 15% ของมูลค่าทั้งหมด

C: พัสตुकงคลังที่มีปริมาณสูงประมาณ 50-60% ของวัสดุคงคลังทั้งหมด จะมีมูลค่ารวมค่อนข้างต่ำประมาณ 5-10 % ของมูลค่าทั้งหมด  
 มูลค่าการจัดเก็บ (% ของทั้งหมด)



ภาพที่ 13.12 การจำแนกพัสดुकงคลังตามระบบ ABC

การจำแนกของคงคลังเป็น ABC จะทำให้ความเข้มงวดของการควบคุมของคงคลังแตกต่างกันดังต่อไปนี้

พัสดुकงคลังกลุ่ม A: จะต้องควบคุมอย่างเข้มงวดมาก ด้วยการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับจ่าย และมีการตรวจนับจำนวนจริงเพื่อเปรียบเทียบกับจำนวนในบัญชีอยู่บ่อยๆ เช่นทุกสัปดาห์ การควบคุมพัสดुकงคลังกลุ่ม A จึงควรใช้ระบบของคงคลังอย่างต่อเนื่อง เก็บของไว้ในที่ปลอดภัย ในด้านการจัดซื้อก็ควรรหาผู้ขาย (supplier) ไว้หลายรายเพื่อลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนสินค้าและการเจรจาต่อรองราคาได้

พัสดुकงคลังกลุ่ม B: ควรจะควบคุมอย่างเข้มงวดปานกลาง ด้วยการมีบัญชีคุมยอดบันทึกเสมอเช่นเดียวกับพัสดुकงคลังกลุ่ม A ควรมีการเบิกจ่ายอย่างเป็นระบบเพื่อป้องกันการสูญหาย การตรวจนับจำนวนจริงก็ทำเช่นเดียวกับพัสดुकงคลังกลุ่ม A แต่ความถี่น้อยกว่า เช่น ทุกสิ้นเดือนหรือทุกไตรมาส การควบคุมพัสดुकงคลังกลุ่ม B จึงควรใช้ระบบของคงคลังอย่างต่อเนื่อง เช่นเดียวกับพัสดुकงคลังกลุ่ม A

พัสดुकงคลังกลุ่ม C: อาจจะไม่มีการจดบันทึกหรือมีก็เพียงเล็กน้อย พาสตुकงคลังประเภทนี้จะวางให้หยิบใช้ได้ตามสะดวก เนื่องจากเป็นของราคาถูกและมีปริมาณมาก ถ้าทำการควบคุมอย่างเข้มงวด จะทำให้มีค่าใช้จ่ายมาก ไม่คุ้มค่ากับประโยชน์ที่ป้องกันไม่ให้ของสูญหาย การตรวจนับพัสดुकงคลังกลุ่ม C จะใช้ระบบของคงคลังแบบสิ้นงวดคือวันสิ้นระยะจะมาตรวจนับดูว่าพร่องไปเท่าใดแล้วก็ซื้อมาเติม หรืออาจใช้ระบบสองถัง (two-bin system) ซึ่งมีกล่องวัสดุอยู่ 2 กล่องเป็นการเผื่อสำรองไว้ พอใช้ของในกล่องแรกหมดก็นำเอากล่องสำรองมาใช้แล้วรีบซื้อของเติมใส่กล่องแรกทั้งหมดไปไว้เป็นกล่องสำรองแทนซึ่งจะทำให้ไม่มีการขาดมือเกิดขึ้น

## 6. การตรวจนับวัสดุคงคลังจริง

สามารถทำได้ 2 วิธีคือ

6.1 ปิดบัญชีตรวจนับ โดยการกำหนดวันใดวันหนึ่งที่จะทำการปิดบัญชีแล้วห้ามมิให้มีการเบิกจ่ายเพิ่มเติม หรือเคลื่อนย้ายของคงคลังทุกรายการ หยุดการซื้อ-ขายตามปกติ แล้วการตรวจนับพัสดุคงคลังทั้งหมดวิธีนี้จะแสดงมูลค่าของของคงคลัง ณ วันที่ตรวจนับได้อย่างเที่ยงตรง แต่จะเสียเวลาทำงานและบริการลูกค้าบ้าง

6.2 เวียนกันตรวจนับ (cycle counting) โดยการปิดการเคลื่อนย้ายพัสดุคงคลังเป็นส่วนๆ เพื่อตรวจนับ เมื่อส่วนใดตรวจนับเสร็จก็เปิดขายหรือเบิกจ่ายได้ตามปกติ และปิดแผนกอื่นตรวจนับต่อไปจนครบทุกแผนก วิธีนี้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้เมื่อมีความจำเป็นต้องเร่งรัดการผลิต

### กิจกรรม 13.2.3

1. พักคงคลัง (inventory) ประกอบด้วยอะไรบ้าง
2. ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับพัสดุคงคลังมีอะไรบ้าง

### แนวตอบกิจกรรม 13.2.3

1. พักคงคลังประกอบด้วย
  - 1) วัตถุดิบ
  - 2) วัสดุในงานระหว่างทำ
  - 3) วัสดุซ่อมบำรุง
  - 4) สินค้าสำเร็จรูป
2. ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับพัสดุคงคลังมีดังนี้
  - 1) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ
  - 2) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา
  - 3) ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลน
  - 4) ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรใหม่

### การควบคุมการผลิต

**การควบคุมการผลิต** (production control) หมายถึง การกำกับดูแลการผลิตให้เป็นไปตามแผนงานการผลิต การติดตามผลและรายงานความก้าวหน้าของงาน การบริหารจัดการเพื่อทำให้การผลิตเป็นไปตามแผนงานให้เสร็จทันตามเวลาและได้ปริมาณตามที่กำหนด

ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญๆ ดังนี้

1. การบันทึกและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงาน
2. วิเคราะห์ความก้าวหน้าของงาน โดยเปรียบเทียบกับแผนการผลิตที่ได้วางไว้
3. ดำเนินการเปลี่ยนแปลงการผลิต หรือปรับปรุงตารางการผลิตตามความจำเป็น เพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ

4. วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ หลังจากเสร็จสิ้นงานการผลิตแต่ละครั้ง เพื่อใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการวางแผนและควบคุมการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

#### กิจกรรม 13.2.4

จงอธิบายเทคนิคการควบคุมการผลิตที่นิยมใช้

#### แนวตอบกิจกรรม 13.2.4

เทคนิคที่ใช้จะแสดงความก้าวหน้าของงานแต่ละชนิดเทียบกับเวลาที่ใช้ทำสำหรับการควบคุมที่เป็นที่รู้จักและนิยมใช้กันคือ แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart) และการจัดสมดุลสายการผลิต (line balancing)

1. การควบคุมด้วยแผนภูมิแกนต์      แบบของแผนภูมิแกนต์นิยมใช้แสดงความก้าวหน้าของงานและจัดลำดับงานที่ต้องทำตามขั้นตอนก่อนหลังลงในแผนภูมิ ซึ่งแนวตั้งแสดงถึงงานที่ต้องทำตามลำดับส่วนแนวนอนแสดงถึงเวลา นอกจากนี้แผนภูมิแกนต์ยังใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามความก้าวหน้าของแผนการที่วางไว้ได้อีกด้วย

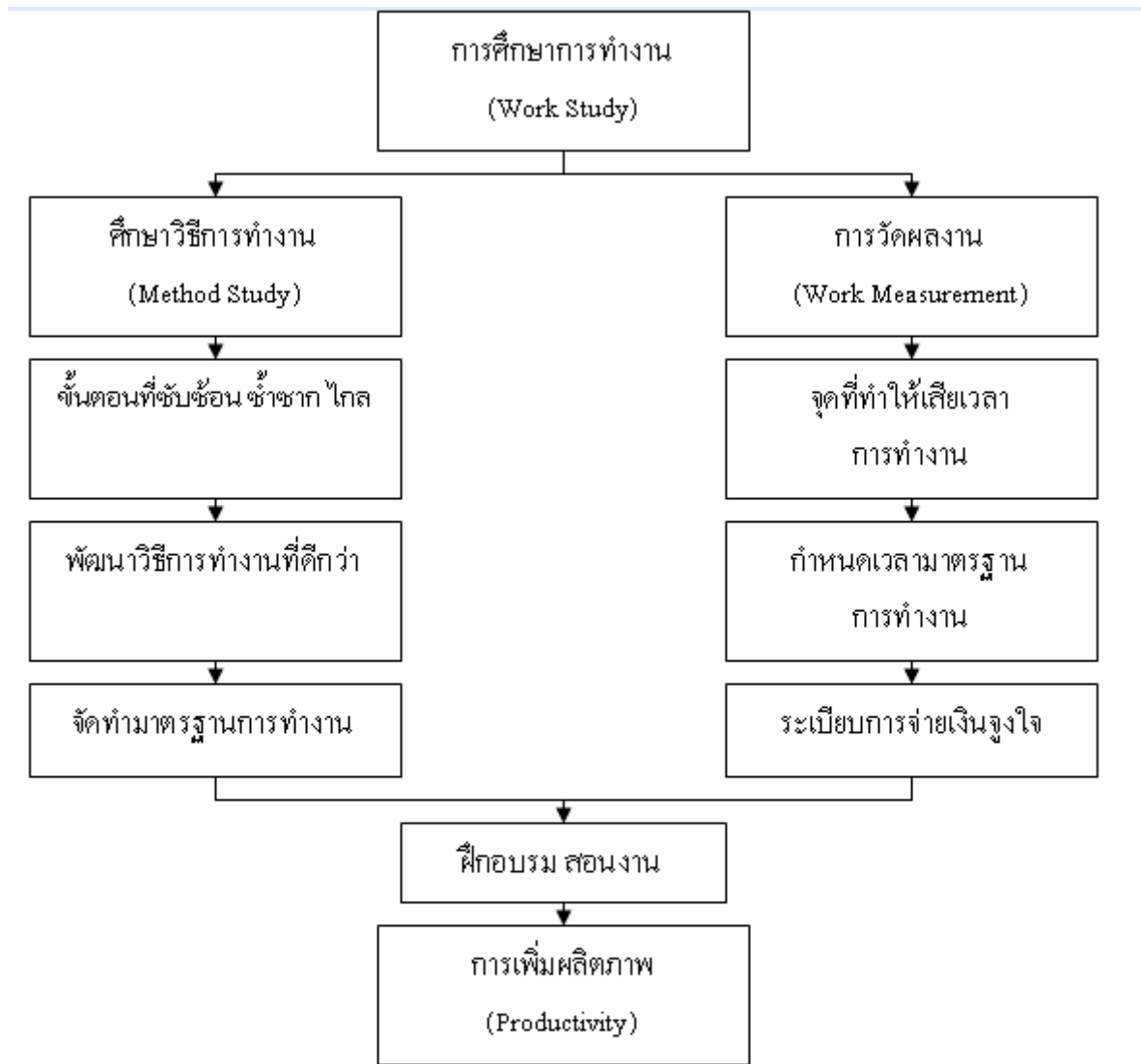
2. การควบคุมโดยการจัดสมดุลสายการผลิต ลักษณะของงานสายผลิตบางชนิด จะสามารถมองเห็นได้ชัดว่ามีขั้นตอนการผลิตที่ต้องกระทำซ้ำๆ กัน และเหมือนกันเช่น ลักษณะของการประกอบต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนหลายๆ ชิ้น แต่ละชิ้นแยกกันไปตามแผนกต่างๆ ตามกรรมวิธีที่มีอยู่ และสุดท้ายก็จะนำมารวมกันที่สายงานประกอบเพื่อประกอบเป็นรูปผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ในการควบคุมและติดตามผลงานว่าในขณะที่งานต่างๆ ได้ดำเนินไปตามกำหนดการที่วางไว้ได้หรือไม่มีงานใดที่ล่าช้าต้องเร่งให้เร็วขึ้น วิธีที่มีประโยชน์สำหรับการตรวจสอบเพื่อควบคุมการผลิตในลักษณะนี้ก็คือ การจัดสมดุลสายการผลิต เพื่อให้สถานการณ์ที่งานเร็วหันมาช่วยสถานีที่ทำงานช้า โดยเป้าหมายอยู่ที่การประกอบไม่ใช่อยู่ที่ความเร็วของแต่ละชิ้นส่วน การศึกษาการทำงาน (work study) คือ การศึกษาวิธีการทำงาน (method study) และการวัดผลงาน (work measurement) ในกระบวนการทำงานและองค์ประกอบต่างๆ เพื่อปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

#### กิจกรรม 13.3.1

จงอธิบายขั้นตอนของการศึกษาการทำงานมาพอสังเขป

#### แนวตอบกิจกรรม 13.3.1

ขั้นตอนของการศึกษาการทำงานดังภาพด้านล่าง ประกอบด้วย การเลือกงานที่มีความสำคัญ และจำเป็นอย่างเร่งด่วนก่อนเพื่อศึกษาวิธีการทำงานและวัดผลงาน แล้วทำการบันทึกงานหรือเก็บข้อมูลการทำงานในแต่ละขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์งานว่าอะไรที่จำเป็น และไม่จำเป็น เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโดยอาศัยเทคนิค ลด-ละ-รวบรวม ให้มีขั้นตอนการทำงานซับซ้อนน้อยลง สะดวกขึ้น เร็วขึ้น แล้วเก็บข้อมูลเปรียบเทียบกับสภาพก่อนทำการปรับปรุง เมื่อได้ผลการปรับปรุงที่ดีแล้วก็นำผลการปรับปรุงไปใช้ในการฝึกอบรม เพื่อเพิ่มผลผลิตการทำงานต่อไป



ขั้นตอนของการศึกษากการทำงาน

### กิจกรรม 13.3.2

1. ปัจจัยสำคัญในการพิจารณาจัดลำดับความสำคัญในการวิเคราะห์งาน ประกอบด้วยอะไรบ้าง
2. เทคนิคที่ใช้เพื่อความเข้าใจในงานแต่ละขั้นตอนคืออะไร

### แนวตอบกิจกรรม 13.3.2

1. ปัจจัยสำคัญในการพิจารณาจัดลำดับความสำคัญในการวิเคราะห์งาน คือ งานที่
  - มีความเร่งด่วน
  - มีต้นทุนการผลิตสูง
  - มีความต้องการความชำนาญสูง
  - มีความเสี่ยงสูง

2. เทคนิคการตั้งคำถาม 5W + 1H คือ what why who where when how

ตารางที่ 13.7 ตัวอย่างการศึกษาการเคลื่อนไหว

แผนบันทึกการเคลื่อนที่ของคน/วัสดุ/อุปกรณ์									
แผนก.....		กิจกรรม		ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง			
กิจกรรม.....		การทำงาน ○		4,365					
ผู้ศึกษา.....		การเคลื่อนที่ ⇒		645					
วันเวลา.....		การหยุดพัก D		-					
		การตรวจสอบ □		60					
		การเก็บ ▽		300					
กิจกรรมการทำงาน	ปริมาณ	ระยะทาง (ม)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์					
				○	⇒	D	□	▽	
1. เบิกวัสดุดิบ	10 กก.	-	30						
2. นำไปห้องผสม	-	5	15						
3. เทใส่ถังผสม	-	-	15						
4. ผสม	-	-	600						
5. ทิ้งไว้ให้เย็น	-	-	300						
6. ตรวจสอบคุณภาพ	-	-	60						
7. นำไปห้องบรรจุ	-	5	30						
8. บรรจุ	-	-	3,600						
9. บรรจุกล่อง	-	-	120						
10. นำไปเก็บ	-	10	600						
รวม	10	20	5,370	4,365	645	-	60	300	

กิจกรรม 13.3.3

จากแผนบันทึกการเคลื่อนที่ในการศึกษาการเคลื่อนไหว จงให้ความหมายของสัญลักษณ์ต่อไปนี้

○      ⇒      D      □      ▽

แนวตอบกิจกรรม 13.3.3

○ หมายถึง การทำงาน      □ หมายถึง การตรวจสอบ  
 ⇒ หมายถึง การเคลื่อนที่      ▽ หมายถึง การเก็บ

## D หมายถึง การหยุดพัก

### กิจกรรม 13.4.1

จงอธิบายหลักการบริหารคุณภาพของเดมมิ่ง

#### แนวตอบกิจกรรม 13.4.1

หลักการบริหารคุณภาพของเดมมิ่งมี 14 ข้อดังนี้

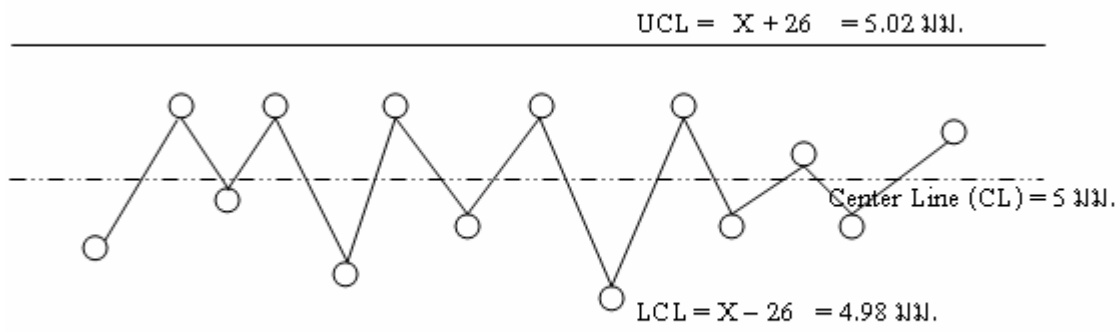
1. มุ่งมั่นปรับปรุงคุณภาพสินค้าอย่างต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายให้มีผลตอบแทนกลับคืนในระยะยาวสู่องค์กร
2. นำปรัชญาใหม่ๆ ของการบริหารคุณภาพมาใช้เพื่อปฏิบัติงานที่ไม่ได้คุณภาพ
3. คุณภาพจะต้องเริ่มต้นตั้งแต่การออกแบบและลงมือผลิต มิใช่อาศัยการตรวจสอบสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้วเท่านั้น
4. การตัดสินใจซื้อสินค้าไม่ควรพิจารณาที่ราคาเพียงอย่างเดียว แต่ควรพิจารณาด้านคุณภาพด้วย
5. มุ่งเน้นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยใช้วงจรเดมมิ่ง (P-D-C-A)
6. ลงทุนฝึกอบรมพนักงานทุกคนเพื่อกระตุ้นให้มีการปรับปรุงคุณภาพและผลผลิต
7. สร้างภาวะผู้นำในการปรับปรุงคุณภาพให้เป็นพื้นฐานของการสร้างวัฒนธรรมองค์กร
8. สร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ ขจัดความกลัวให้หมดไป กล้าพูด กล้าถาม กล้าแสดงออก เพื่อเสนอแนะวิธีการ

ปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น

9. ประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน เพื่อมุ่งเน้นคุณภาพสินค้าร่วมกัน
10. คุณภาพที่ดีต้องมาจากระบบงานที่ดี มิใช่คำขวัญและเป้าหมายที่กำหนดไว้
11. ไม่ควรมุ่งเน้นตัวเลขปริมาณเป้าหมายการผลิตเพียงอย่างเดียว จะต้องคำนึงถึงคุณภาพด้วย
12. ให้รางวัล หรือคำชมเชยเมื่อพนักงานได้เสนอแนะข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงคุณภาพ
13. วางแผนการพัฒนาบุคลากรเพื่อประโยชน์ในระยะยาว
14. ลงมือปฏิบัติเพื่อบรรลุความสำเร็จของการเปลี่ยนแปลงเพื่อการปรับปรุงคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพการผลิตและการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ

ค่าที่วัดได้



จำนวนตัวอย่าง หรือเวลาที่สุ่ม

### กิจกรรม 13.4.2

1. เทคนิคการควบคุมคุณภาพการผลิตที่สำคัญมีอะไรบ้าง
2. จงอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ

### แนวตอบกิจกรรม 13.4.2

1. เทคนิคการควบคุมคุณภาพการผลิตที่สำคัญคือ
  - แผนภูมิควบคุมคุณภาพการผลิต
  - การสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ
2. แนวคิดที่สำคัญเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ
  - 1) วัตถุประสงค์ของการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับคือ เพื่อทำการตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธล็อต มิใช่เพื่อการประมาณระดับคุณภาพของล็อตนั้นๆ
  - 2) ถึงแม้ว่าผลิตภัณฑ์ทุกๆ ล็อตจะมีระดับคุณภาพเหมือนกัน แต่ผลจากการสุ่มตัวอย่างจะทำให้ยอมรับบางล็อตในขณะที่บางล็อตถูกปฏิเสธ ซึ่งมีได้หมายความว่าล็อตที่ยอมรับจะมีคุณภาพดีกว่าล็อตที่ถูกปฏิเสธเสมอไป
  - 3) การสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับเป็นเครื่องมือตรวจสอบเพื่อเป็นหลักประกันว่าผลจากกระบวนการเป็นไปตามข้อกำหนด แต่มิใช่เป็นการสร้างคุณภาพเข้าไปในตัวผลิตภัณฑ์