

## บทที่ 1

### ภาพรวมของการจัดการการผลิตและการดำเนินงาน

ในบทนี้ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- ความหมายของการผลิตและการดำเนินงาน และการจัดการการผลิตและการดำเนินงาน
- ประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพในการผลิตและการดำเนินงาน
- ข้อแตกต่างระหว่างการผลิตสินค้าและบริการ
- การแบ่งลักษณะการผลิต
- วิวัฒนาการด้านการผลิต
- นักวิชาการการผลิตกับพัฒนาการด้านการผลิต
- ระบบการผลิต
- ประเภทของระบบการผลิต
- หน้าที่งานการผลิต

## ภาพรวมของการจัดการการผลิตและการดำเนินงาน

หน้าที่หลักซึ่งถือว่าเป็นหน้าที่ที่ธุรกิจจะขาดไม่ได้เลย ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจผลิต สินค้าหรือให้บริการ โดยทั่วไป ประกอบด้วยหน้าที่ดังนี้ คือ หน้าที่การตลาด (Marketing Function) หน้าที่การเงิน (Financial Function) และหน้าที่การผลิตและการดำเนินงาน (Production and Operations Function)

ในสมัยก่อนเมื่อก้าวถึงการจัดการการผลิตมักจะเข้าใจกันว่าเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับโรงงานเพียงอย่างเดียว แต่เนื่องจากหลักการและเทคนิคการผลิตสามารถนำไปใช้ในธุรกิจต่าง ๆ ได้เช่นเดียวกัน เช่น โรงพยาบาล ธนาคาร สถานศึกษา การขนส่ง เป็นต้น ทำให้ขอบเขตการใช้งานได้ขยายกว้างขวางขึ้น ดังนั้น การจัดการการผลิต (Production Management) จึงได้ถูกเปลี่ยนมาเป็นการจัดการดำเนินงาน (Operations Management) แทน

อย่างไรก็ดี ไม่ว่าจะเป็นการผลิตหรือการดำเนินงานต่างก็เป็นหน้าที่สำคัญในการสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ซึ่งจะช่วยสร้างกำไรให้แก่ธุรกิจ

### ความหมายของการผลิตและดำเนินงาน และการจัดการการผลิตและการดำเนินงาน

การผลิตและการดำเนินงาน (Production and Operations) หมายถึง วิธีการหรือกระบวนการแปรสภาพปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ คน (Man) วัตถุดิบ (Material) เครื่องจักร (Machine) รวมทั้งการจัดการ (Management) เพื่อให้เกิดคุณค่าทางเศรษฐกิจในรูปของสินค้าหรือบริการ

การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน (Production and Operations Management) คือ การตัดสินใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพปัจจัยการผลิต (Input) ไปเป็นผลผลิต (Output) ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยอาศัยการออกแบบการดำเนินงานและควบคุมระบบ พร้อมทั้งประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อให้การผลิตเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย นั่นคือสามารถผลิตสินค้าหรือบริการได้บรรลุวัตถุประสงค์ 8 ประการ ได้แก่

1. ผลิตสินค้าหรือบริการได้ตามปริมาณที่ต้องการ (Quantity)
2. ผลิตสินค้าหรือบริการได้ตามมาตรฐานหรือคุณภาพ (Quality)

3. ผลิตสินค้าหรือบริการได้ตามกำหนดเวลาที่ต้องการจัดส่งลูกค้า (Delivery)
  4. ผลิตสินค้าหรือบริการด้วยต้นทุนที่ต่ำตามความต้องการของกิจการ (Cost)
  5. ผลิตสินค้าหรือบริการได้ด้วยความปลอดภัย (Safety)
  6. คนงานมีขวัญและกำลังใจ (Morale) ในการดำเนินงาน
  7. ผลิตสินค้าหรือบริการโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม (Environment)
  8. ผลิตสินค้าหรือบริการโดยคำนึงถึงจริยธรรมในการดำเนินธุรกิจ (Ethics)
- วัตถุประสงค์ทั้ง 8 ข้างต้น ก็คือการเพิ่มผลิตภาพนั่นเอง

### **ประสิทธิผล และประสิทธิภาพในการผลิตและการดำเนินงาน**

**ประสิทธิผล** คือ การทำให้ได้ผลตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ เช่น การตั้งยอดขายเพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 10 % และสามารถได้ 10 % จริง แสดงว่ามีประสิทธิผลในการผลิตหรือการดำเนินงาน หรือธุรกิจตั้งเป้าหมายในการลดต้นทุนลง 10 % หรือการเพิ่มคุณภาพสินค้าโดยดูที่ความพึงพอใจของลูกค้าเพิ่มอีก 10 % หรือตั้งเป้าหมายจะส่งสินค้าหรือให้บริการที่เร็วขึ้นกว่าเดิม 10 % หรือตั้งเป้าหมายว่าจะออกสินค้าใหม่ ภายใน 2 เดือน (จากเดิม 1 ปี)

**ประสิทธิภาพ** คือ ความคุ้มค่าของการใช้ทรัพยากรในระบบการผลิตและการดำเนินงาน เทียบกับผลผลิต โดยการคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างผลผลิต (Output) กับปัจจัยการผลิต (Input) เพื่อดูผลที่ได้ว่าอัตราส่วนที่ได้คุ้มค่าหรือไม่

### **ข้อแตกต่างระหว่างการผลิตสินค้าและบริการ**

แม้ว่าการผลิตสินค้าและบริการจะใช้หลักการและเทคนิคเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตาม การผลิตสินค้าและบริการมีลักษณะที่แตกต่างกันบางประการ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ลักษณะแตกต่างของการผลิตสินค้าและบริการ

สินค้า (goods)	บริการ (services)
1. มีลักษณะจับต้องได้	1. จับต้องไม่ได้
2. สามารถผลิตและจัดเก็บเพื่อนำมาใช้ภายหลังได้	2. จัดเก็บในรูปสต็อกไม่ได้ แต่เป็นลักษณะการให้บริการแบบต่อเนื่องตลอดเวลา
3. การติดต่อระหว่างตัวผู้ผลิตกับผู้บริโภคชั้นสุดท้ายมีน้อย	3. มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดระหว่างผู้ให้บริการและผู้บริโภคหรือลูกค้า
4. ความต้องการของลูกค้ามีความผันแปรหรือแปรปรวนน้อย	4. ความต้องการของลูกค้ามีความผันแปรหรือแปรปรวนได้ง่าย
5. ทำเลที่ตั้งโรงงานไม่ขึ้นกับตลาด	5. สถานที่ประกอบการต้องเลือกทำเลที่ตั้งใกล้กับตลาด

การแบ่งลักษณะการผลิต

การผลิตจะแบ่งได้หลายลักษณะด้วยกันแล้วแต่วัตถุประสงค์ของเรานำไปใช้ ในที่นี้จะแบ่งการผลิตออกเป็น 5 ลักษณะ โดยยึดเกณฑ์ต่างกัันดังนี้

1. เกณฑ์ขั้นตอนการผลิต
2. เกณฑ์ลักษณะผลิตภัณฑ์
3. เกณฑ์ปัจจัยดำรงชีวิตของมนุษย์
4. เกณฑ์สนองตอบความพอใจของผู้บริโภค
5. เกณฑ์คำสั่งซื้อ (order)
6. เกณฑ์กระบวนการผลิต

โดยแต่ละเกณฑ์ จะมีคำอธิบายและตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. **ลักษณะการผลิตตามเกณฑ์ขั้นตอนการผลิต** ตามหลักเกณฑ์แรกนี้จะแบ่งการผลิตออกเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

1.1 **ขั้นผลิตทรัพยากร หรือขั้นแยกตัวของทรัพยากร** (Extractive process หรือที่บางคนเรียกว่า Primary production process) เช่น ผลิตภัณฑ์จากการเกษตร การป่าไม้ การประมง และการปศุสัตว์ หรือการล่าสัตว์ ตลอดจนผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแร่และโลหะ อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ซึ่งขุดได้จากพื้นดิน หรือการขุดเจาะน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ

1.2 **ขั้นแปรรูปวัตถุดิบ** (Refining process) มีลักษณะการผลิตหลายรูปแบบย่อยๆ ในขั้นนี้ ไม่ว่าจะเป็น 1) การแปรรูปอาหาร การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร เช่น อุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง 2) การแปรรูปโลหะต่าง ๆ การถลุงแร่ 3) อุตสาหกรรมผลิตเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ ตลอดจนการผลิตเยื่อกระดาษ 4) ผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง เช่น การอบไม้ การผลิตในขั้นที่โซเทคการผลิตที่หลากหลายมาก มีตั้งแต่การแยกวัสดุออกจากกันทางฟิสิกส์ เช่น ใช้เครื่องมือ เลื่อยไฟฟ้า ตัดไม้ขนาดใหญ่ ๆ ออกเป็นไม้ชิ้นเล็ก ๆ การแยกวัสดุออกจากกันโดยใช้ความตึงจำเพาะที่แตกต่างกัน เช่น การแยกโลหะ อัญมณีออกจากหินดินทราย การใช้ความร้อน เช่น การคัมเกลือสินเธาว์ แยกเกลือออกจากน้ำ การกลั่น เช่น การผลิตน้ำกลั่น การแยกด้วยแรงเหวี่ยง เช่น การสีข้าวในโรงสี การตกผลึกน้ำตาล การแยกโดยใช้ไฟฟ้าหรือใช้แรงดึงดูดทางแม่เหล็ก เช่น การผลิตอาหารสัตว์ต้องใช้แรงดึงดูดแม่เหล็กแยกสิ่งเจือปนโดยเฉพาะเหล็ก เช่น ตะปู นอต ออกจากอาหารสัตว์

1.3 **ขั้นการสังเคราะห์** (Synthetic process) ต้องใช้วิธีการสังเคราะห์ทางฟิสิกส์ เช่น การทำแอมสึม การฉาบโลหะ หรือใช้การสังเคราะห์ด้วยความดัน ความร้อนของกระแสไฟฟ้า การสังเคราะห์ด้วยกระบวนการทางเคมี เช่น ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ปูนซีเมนต์ สิ่งทอพอลียอมส์

1.4 **ขั้นการประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน** (assembly process) มีใช้แพร่หลายมาก เช่น การผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การผลิตรถยนต์

2. **ลักษณะการผลิตตามเกณฑ์ลักษณะผลิตภัณฑ์** ตามหลักเกณฑ์ที่สองนี้กระทรวงอุตสาหกรรมแบ่งการผลิตออกเป็น 9 อุตสาหกรรมด้วยกันคือ

1) อุตสาหกรรมโรงงานที่เกี่ยวข้องกับอาหาร เครื่องดื่ม และยาสูบ

- 2) อุตสาหกรรมโรงงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งทอ
- 3) อุตสาหกรรมโรงงานที่เกี่ยวข้องกับไม้ และผลิตภัณฑ์ไม้ รวมทั้งเฟอร์นิเจอร์
- 4) อุตสาหกรรมโรงงานกระดาษ ผลิตภัณฑ์กระดาษ การพิมพ์และการพิมพ์

หนังสือ

- 5) อุตสาหกรรมเคมี ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากปิโตรเลียม ถ่านหิน
- 6) อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประกอบแร่โลหะ ยกเว้นผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม

ถ่านหิน

- 7) อุตสาหกรรมโลหะพื้นฐาน
- 8) อุตสาหกรรมเส้นใยโลหะ เครื่องจักร เครื่องมือหนัก
- 9) อื่น ๆ นอกเหนือจาก 1) ถึง 8)

### 3) ลักษณะการผลิตตามเกณฑ์ปัจจัยการดำรงชีวิตของมนุษย์

- 1) การกินของใช้ เช่น กิจการขายอาหาร ขนม ร้านขายยา
- 2) การรักษาสุขภาพอนามัย เช่น โรงพยาบาล สนามกีฬา คลับเพื่อสุขภาพ ฯลฯ
- 3) ของประดับ เช่น ร้านเสริมสวย ร้านขายดอกไม้ ร้านตัดเย็บเสื้อผ้า
- 4) ที่พัก การเดินทางสัญนาการและการเก็บรักษา เช่น กิจการขนส่ง กิจการขนส่ง กิจการแท็กซี่ โรงภาพยนตร์ กิจการธนาคาร สวนสนุก กิจการนำเที่ยว
- 5) ความรู้ เช่น โรงเรียน การแสดงศิลปะวัฒนธรรมต่าง ๆ
- 6) ความปลอดภัยและเอกสารสัญญา เช่น การสอบบัญชี การรับจ้างทำบัญชี ที่ปรึกษาและวิจัยธุรกิจ รับจ้างประมวลข้อมูล สำนักงานกฎหมาย กิจการประกันภัยทุกประเภท
- 7) กิจการซ่อมแซมของใช้ เช่น ช่างทาสี ช่างปูน บริษัทรับจ้างกำจัดปลวก มด หนู แมลงสาบ ตู้ซ่อมรถ ซ่อมสีตัดผุรถยนต์ ซ่อมโทรทัศน์ วิทยุ รับจ้างดูแลสวน เป็นต้น

### 4. ลักษณะการผลิตตามเกณฑ์สนองตอบความพอใจของผู้บริโภค

เป็นการผลิตที่แบ่งตามการสนองตอบความพอใจของผู้บริโภค ได้แก่

- 1) บริการตอบสนองความพอใจทางกายและสัมผัสทั้ง 5 เช่น จัดสวนสาธารณะ ในที่คลับ ร้านอาหาร สนามเทนนิส สนามโบว์ลิ่ง สวนสนุก คลินิกต่าง ๆ ร้านจำหน่ายสินค้าอุปโภคบริโภคทั้งหลาย ฯลฯ

2) บริการตอบสนองความพอใจทางจิต เช่น ความต้องการความปลอดภัย (กิจการธนาคาร กิจการประกันภัย โรงพยาบาล) ความต้องการความรักและความพอใจส่วนตัวทางอารมณ์ (สถานเริงรมย์ต่าง ๆ)

อนึ่ง การผลิตตามความพอใจของลูกค้า/ผู้บริโภคนี้ ค่อนข้างจะแบ่งแยกออกจากกันได้ยาก ระหว่างการตอบสนองความพอใจทางกายกับทางจิต เช่น การไปเรียนหนังสือที่โรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย สร้างทั้งความพอใจทางกายด้วยประสาทสัมผัส หู ตา และความพอใจทางจิต เพราะเกิดความมั่นใจในตัวเองเป็นที่ยอมรับของสังคม เกิดความรุ่มรวยไปประกอบอาชีพได้ในภายหลัง มีเกียรติมีหน้าตามในสังคม

### 5. ลักษณะการผลิตตามเกณฑ์คำสั่งซื้อ (order)

เกณฑ์ในการจำแนกประเภทการผลิตนี้ แบ่งตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

5.1 การผลิตเพื่อเก็บเข้าคลัง (production to stock) เป็นการผลิตล่วงหน้าโดยไม่ต้องรอให้มีคำสั่งซื้อจากลูกค้าก่อน ผลิตภณฑ์ที่ผลิตเสร็จแล้วจะเก็บไว้ในคลังสินค้า เมื่อลูกค้าสั่งซื้อมาก็จะจัดส่งผลิตภณฑ์ที่ผลิตเตรียมไว้ล่วงหน้าไปให้ลูกค้า

5.2 การผลิตตามใบสั่ง (production to order) จะทำการผลิตสินค้าหลังจากได้รับคำสั่งจากลูกค้าแล้ว

ความแตกต่างของลักษณะการผลิต 2 แบบนี้ที่สำคัญจะอยู่ที่ข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภณฑ์ สำหรับการผลิตเพื่อเก็บเข้าคลังนั้น ข้อกำหนดคุณลักษณะของสินค้ามีความแน่นอนมากกว่า ตรงกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถกำหนดไว้ล่วงหน้า จึงทำให้ผลิตเก็บไว้ล่วงหน้าในคลังได้ ส่วนการผลิตตามใบสั่งนั้นข้อกำหนดคุณลักษณะของสินค้าอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของลูกค้า เป็นการยากที่จะกำหนดขึ้นล่วงหน้า นอกจากจะได้รับความสั่งแล้วจึงจะกำหนดได้ ดังนั้น การผลิตเพื่อเก็บเข้าคลังจึงสามารถกำหนดสภาพการผลิตต่าง ๆ เช่น กรรมวิธีการผลิต ขั้นตอนการผลิต ปริมาณการผลิต ได้ง่ายกว่า

## 6. ลักษณะการผลิตตามเกณฑ์กระบวนการผลิต

นักบริหารธุรกิจแบ่งการผลิตโดยใช้เกณฑ์ปริมาณการผลิตได้เป็น 3 แบบ ดังนี้

1) การผลิตแบบต่อเนื่อง จะเป็นการผลิตสินค้ามาตรฐานในปริมาณมาก (high volume-standardized production) หรือที่ตำราบางเล่มใช้ line production mass production หรือ flow shop) เช่น การทอผ้าด้วยเครื่องจักร การผลิตน้ำมันพืช การผลิตเครื่องไฟฟ้า การเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ การผลิตแป้ง การผลิตเส้นใย ฯลฯ กระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องจะมีการวางแผนและควบคุมง่าย แต่ต้องป้องกันไม่ไห้ส่วนใดส่วนหนึ่งในกระบวนการผลิตเกิดขัดข้อง เพราะอาจจะทำให้การผลิตทั้งหมดต้องหยุดชะงักลง

2) การผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง อาจเป็นได้ทั้งการผลิตในโรงงานและการผลิตตามคำสั่งของลูกค้า ซึ่งมีปริมาณการผลิตต่อแบบสินค้าไม่มาก และมักมีลักษณะแตกต่างกันไปแต่ละครั้ง เช่น โรงงานประกอบรถยนต์ การออกแบบเขียนพิมพ์เขียวบ้านโดยสถาปนิก ช่างตัดเสื้อ รับผิดชอบตามแบบที่ลูกค้าต้องการ การรับพิมพ์งานเอกสารเป็นชิ้น ๆ ของโรงพิมพ์ โรงพยาบาลรับคนไข้ทุกอาการเข้ารักษาตัว ฯลฯ กระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องนี้ ต้องมีการปรับตัวอยู่เกือบตลอดเวลา เพื่อให้ตอบสนองความต้องการ เป็นที่พอใจของผู้มารับ/ซื้อบริการ

3) การผลิตแบบโครงการ เป็นการผลิตที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว จำเป็นต้องมีการกำหนดลำดับการผลิตที่แน่นอน ชัดเจน มีลำดับเดียว เพราะมีผลผลิตเพียงชิ้นเดียว จำเป็นต้องมีการควบคุมการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างใกล้ชิด เพราะต้องใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนมาก เนื่องจากเป็นการโครงการขนาดใหญ่ เช่น โครงการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ การติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ โครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจ เช่น การสร้างถนน การสร้างเขื่อน ฯลฯ

จากลักษณะการผลิตจำแนกตามเกณฑ์ในการพิจารณาที่แตกต่างกันนี้ จะช่วยให้การตัดสินใจว่า กิจกรรมใดเป็นการผลิตหรือไม่นั้น กระทำได้ง่ายขึ้น



## วิวัฒนาการด้านการผลิต

การผลิตได้มีการพัฒนาตลอดเป็นระยะ ๆ จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ในหลาย ๆ โรงงานได้มีการผลิตระบบอัตโนมัติ เวลาที่ยาวนานจากอดีตเป็นต้นมา ประกอบเข้ากับการสะสมความรู้ของมนุษย์ ทำให้เกิดการผลิตในโรงงานที่มีประสิทธิภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยวิวัฒนาการด้านการผลิตจากอดีตถึงปัจจุบัน แบ่งเป็นยุคได้ 6 ยุคใหญ่ๆ ดังนี้

1. การผลิตแบบยังชีพ
2. การผลิตแบบช่างฝีมือ และระบบลูกมือฝึกหัด
3. การผลิตแบบช่างฝีมือ โดยผ่านพ่อค้า
4. การผลิตระบบโรงงานก่อนยุคอุตสาหกรรม
5. การผลิตระบบโรงงานสมัยใหม่
6. การผลิตระบบอัตโนมัติ

การผลิตแต่ละยุคดังกล่าวมีสาระสำคัญดังนี้ (จิตรรา แก้วปลั่ง และ จันทนา จันทโร, 2539 : 96-104)

### 1. การผลิตแบบยังชีพ

การผลิตแบบนี้เป็นการผลิตในสมัยแรกสุด ซึ่งการออกแบบต่าง ๆ ทำขึ้นเพื่อตนเองและให้สมาชิกในครอบครัวของตนเองใช้ วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ก็เป็นของตนเองรวมทั้งทำการผลิตด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น ฟางข้าวจึงเป็นวัสดุที่จัดหาได้ง่ายที่สุด ดังนั้นจึงจำเป็นและเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันจำนวนมากจึงทำจากฟางข้าว ในยุคนี้ผู้ทำ (ผู้ผลิต) และผู้ใช้ (ผู้บริโภคหรือลูกค้า) จะเป็นคน ๆ เดียวกัน

### 2. การผลิตแบบช่างฝีมือ และระบบลูกมือฝึกหัด

การผลิตแบบช่างฝีมือ เป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก งานส่วนใหญ่เป็นงานฝีมือที่มีความชำนาญ (ทักษะ) ซึ่งจะต้องอาศัยความสามารถในการทำงานโดยขึ้นอยู่กับความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความสามารถพิเศษ โดยมีการใช้เครื่องมือง่าย ๆ

ระบบลูกมือฝึกหัด (Apprenticeship System) เกิดขึ้นมาในยุคการผลิตแบบช่างฝีมือ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้มีการสืบทอดงานฝีมือนั่นเอง และเนื่องจากทักษะทางด้านฝีมือเป็น

สิ่งที่ไม่สามารถกำหนดมาตรฐานได้ ดังนั้นจึงต้องมีการฝึกหัด โดยลูกมือฝึกหัดจะมาอาศัยอยู่กับช่างฝีมือ (นายงาน) ช่างฝีมือจะดูแลเอาใจใส่ และถ่ายทอดทักษะให้ในช่วงเวลาหนึ่ง จนกระทั่งลูกมือฝึกหัดกลายเป็นช่างฝีมืออย่างสมบูรณ์ ซึ่งพบว่าลูกมือฝึกหัดบางคนกว่าจะเป็นช่างฝีมืออย่างสมบูรณ์ได้ต้องใช้เวลาประมาณ 10 ปี

การผลิตงานฝีมือ ซึ่งเคยเป็นงานอดิเรกนอกเหนือจากงานหลักคือเกษตรกรรม นั้น ท้ายที่สุดได้กลายมาเป็นอาชีพอิสระในเวลาต่อมา

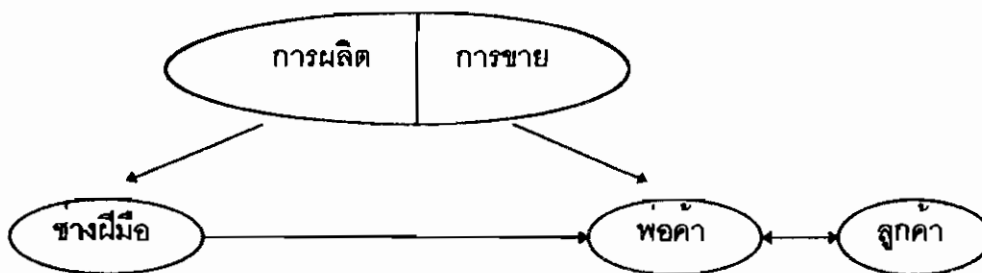
### 3. การผลิตแบบช่างฝีมือโดยผ่านพ่อค้า

ในการผลิตยุคที่ 2 คือการผลิตแบบช่างฝีมือ ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น นายงานจะเป็นทั้งผู้จัดหาวัสดุและผู้ขาย แต่ในการผลิตแบบช่างฝีมือโดยผ่านพ่อค่านั้น พ่อค้าจะเป็นผู้ขายและผู้จัดหาวัสดุให้ ดังนั้นช่างฝีมือสามารถทุ่มเทความสนใจให้กับการผลิตได้อย่างเต็มที่

ในยุคการผลิตแบบช่างฝีมือ นั้น ชั้นแรกลูกค้าจะไปที่บ้านของช่างฝีมือหรือที่เราเรียกว่านายงาน เพื่อสั่งทำสิ่งที่เขาต้องการ ต่อมาพ่อค้ามองเห็นโอกาสจึงเริ่มนำสินค้าहतกรรมนั้นออกแสดง และจำหน่ายตามงานรื่นเริงต่าง ๆ ที่จัดขึ้นในทุก ๆ แห่ง

จากผลอันนี้ พ่อค้าจะประมาณการความต้องการของลูกค้า และสั่งให้ช่างฝีมือผลิตสิ่งเหล่านั้นขึ้นมา ในบางกรณี พ่อค้ายังจัดซื้อวัสดุในราคาถูก และเป็นผู้จัดการวัสดุเหล่านั้นให้กับช่างฝีมือเอง

ในยุคนี้มีพ่อค้าเกิดขึ้นระหว่างผู้ผลิตกับผู้บริโภค(ลูกค้า) ดังแสดงในรูปที่ 1 ดังนั้นการจัดหาวัสดุจึงเริ่มที่จะแยกออกไปเป็นอีกหนึ่งขั้นตอน



รูปที่ 1 การผลิตแบบช่างฝีมือโดยผ่านพ่อค้า

#### 4. การผลิตในระบบโรงงานยุคก่อนอุตสาหกรรม

ผลิตภัณฑ์ในยุคที่ 3 ผู้ผลิตผลิตรายละคนจะมีปัญหาด้านความไม่สม่ำเสมอของสินค้า (มูร) ซึ่งเหตุการณ์นี้เป็นเรื่องปกติ ทั้งนี้เนื่องจากความต้องการสินค้ามีมาก แต่การผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันใช้ช่างฝีมือหลายคน และแต่ละคนก็มีวิธีการผลิตของตนเอง ฉะนั้นความไม่สม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์จึงเกิดขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ จึงมีการจัดให้ช่างฝีมือรวมกลุ่มกันที่โรงงาน และเริ่มระบบการผลิต โดยมีการจัดกลุ่มแรงงาน และประสานงานกัน ในกลุ่มแรงงานนั้น นั่นคือแสดงว่าในยุคนี้เริ่มมีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการปรับปรุงคุณภาพการผลิตเกิดขึ้นแล้ว

#### 5. การผลิตในระบบโรงงานสมัยใหม่

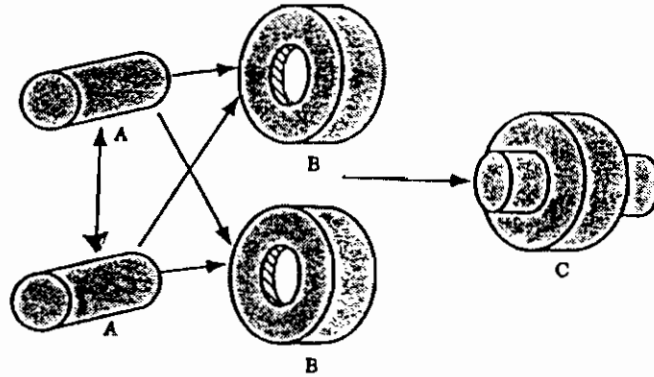
การผลิตในยุคนี้ เป็นการผลิตที่มีการพัฒนาใช้เครื่องจักรแทนช่างฝีมือในระบบโรงงานสมัยใหม่เกิดขึ้นในประเทศอังกฤษเป็นประเทศแรก และมีการแพร่หลายต่อไป การผลิตในระบบนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจาก “การปฏิวัติอุตสาหกรรม”

อุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นผู้บุกเบิกการผลิตในระบบโรงงานในประเทศอังกฤษ ทำให้ผลผลิตสิ่งทอเพิ่มเป็น 2 เท่า ดังนั้นอุตสาหกรรมการปั่นด้ายจึงผลิตวัสดุปั่นไม่ทันผลก็คือ อาร์คไรท์ (Arkwright) ได้คิดค้นเครื่องปั่นด้ายพลังน้ำขึ้น และต่อมาแจมส์วัตต์ (James Watt) ก็ได้ประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีขึ้นมาตามมา

การผลิตในยุคนี้เป็นการผลิตแบบปริมาณมาก และส่วนใหญ่เป็นการผลิตแบบประกอบ การผลิตในลักษณะดังกล่าวจะเกิดประสิทธิภาพได้จะต้องอาศัยคุณสมบัติ ดังนี้

ก. ความสามารถในการสับเปลี่ยนกันได้ (Intechangeability) ของชิ้นส่วนต่าง ๆ หมายความว่า การที่ชิ้นส่วนต่าง ๆ ซึ่งมีความไม่สม่ำเสมอในขีดจำกัดถูกเลือกขึ้นมาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ได้ (วิธีการเลือกอาจใช้วิธีการสุ่มก็ได้) ดังนั้น พัฒนาการด้านกระบวนการวัดความเที่ยงตรงจึงเกิดขึ้น

ตัวอย่างในรูปที่ 2 ถ้าชิ้นส่วน A ประกอบเข้ากับชิ้นส่วน B เพื่อให้เป็นชิ้นส่วน C ในกรณีชิ้นส่วน A และ B ต้องสามารถนำไปประกอบซึ่งกันและกันได้โดยอิสระ โดยไม่เจาะจงว่าจะต้องเป็นชิ้นไหน มิฉะนั้นต้นทุนจะสูงขึ้นถ้าหากว่าเราจำเป็นต้องซ่อมแซม หรือต้องทำให้ชิ้นส่วนเข้ากันได้



รูปที่ 2 ตัวอย่างความสามารถในการสับเปลี่ยนกันได้ของชิ้นส่วน A และ B

ในยุคนี้มีการประดิษฐ์เครื่องจักรใช้ในงานละเอียดเป็นจำนวนมาก และต่อมาได้ขยายเข้าไปในการผลิตอาวุธ (โดยเฉพาะปืน) นาฬิกาแขวน นาฬิกาข้อมือ จักรเย็บผ้า เครื่องพิมพ์ดีด และรถยนต์ และเมื่อความต้องการชิ้นส่วนที่เที่ยงตรงค่อย ๆ เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงต้องการผู้ตรวจสอบที่เชี่ยวชาญ ขณะเดียวกันระดับความเที่ยงตรงสามารถทำให้สูงขึ้นได้ด้วยการออกแบบอย่างถูกต้อง

ข. การไหลเชิงปฏิบัติงาน (Operational Flow) หรือการจัดสายการผลิตให้สมดุล (Line Balancing) คือ เมื่อแต่ละกระบวนการมีจังหวะการทำงานที่รับกันได้พอดี เราสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ด้วยการติดตั้งสายพานลำเลียง เพื่อการขนส่งระหว่างกระบวนการต่างๆ ได้โดยที่คนงานไม่ต้องทำหน้าที่ขนผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

พัฒนาการของการไหลเชิงปฏิบัติงาน เป็นไปอย่างกว้างขวางในประเทศอเมริกา ในกลางศตวรรษที่ 19 ได้มีการประยุกต์ในการผลิตเนื้อหมู และอาจกล่าวได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนา

พัฒนาการด้านนี้ปรากฏผลเป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ในโรงงานผลิตรถยนต์ของอเมริกา กล่าวคือในปี 1913 เฮนรี ฟอร์ด ได้ติดตั้งรางสำหรับวางตัวถังรถ อุปกรณ์ ล้อ ฯลฯ รางเหล่านี้จะถูกดึงผ่านแต่ละกระบวนการเพื่อประกอบเข้าด้วยกันในแต่ละขั้นตอน

วิธีการในลักษณะนี้มีใช้กันมากในปัจจุบันกับสภาพการผลิตแบบปริมาณมาก และเป็นการผลิตแบบประกอบ

การไหลเชิงปฏิบัติงานเป็นรูปแบบหนึ่งของการใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่จากการจัดกลุ่มแรงงาน การจัดการไหลเชิงปฏิบัติงาน อาศัยเงื่อนไข 2 ประการ ได้แก่ พื้นที่และเวลาเงื่อนไขในด้านพื้นที่ ได้แก่ การที่เครื่องจักร อุปกรณ์ และบุคลากร ถูกจัดตำแหน่งไว้ในกระบวนการต่าง ๆ และการไหลเชิงปฏิบัติงานมีการเคลื่อนที่ไม่ไปในทิศทางเดียวจะไหลในทิศทางตรงกันข้ามไม่ได้ เงื่อนไขด้านเวลาได้แก่เวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น ของแต่ละกระบวนการนั้นเท่ากัน เงื่อนไขด้านเวลานี้มีความสำคัญมากที่สุด นั่นคือเป็นการทำงานที่มีจังหวะเดียวกันของแต่ละกระบวนการ

## 6. การผลิตระบบอัตโนมัติ

ในยุคนี้จะนำระบบอัตโนมัติมาใช้ในการผลิต เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่างานที่ใช้แรงงานมนุษย์สามารถจำแนกประเภทได้เป็น งานใช้กำลัง และงานใช้สมอง งานใช้กำลังจะเกี่ยวกับการใช้กำลังกาย ส่วนงานใช้สมองจะเกี่ยวกับการใช้ความคิดในการตัดสินใจ ซึ่งระบบอัตโนมัตินี้สามารถนำมาใช้แทนงานใช้กำลัง และงานใช้สมองบางส่วน of มนุษย์ได้ ระบบอัตโนมัติที่นำมาใช้ในการผลิตเกิดขึ้นมาได้เนื่องจากพัฒนาการด้านคอมพิวเตอร์ (ระบบประมวลผลข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์) ตัวอย่างเช่น หุ่นยนต์อาจจะมีเครื่องประกอบมากมายแต่จะมีหลักการทำงานดังนี้ คือ ส่วนหนึ่งของเครื่องทำงานแทนกำลังกายของมนุษย์ และอีกส่วนหนึ่ง (คอมพิวเตอร์) ทำงานแทนสมองในด้านการตัดสินใจ

การทำงานของเครื่องจักรหลายประเภทมีการทำงานในลักษณะระบบอัตโนมัติ ตัวอย่างเช่นมีเครื่องจักรหลายแบบทำหน้าที่ตรวจสอบฉลากติดกระป๋อง ถ้ามีการติดฉลากผิดพลาดก็จะคัดกระป๋องนั้น ๆ ออก และยังมีเครื่องจักรอื่น ๆ อีก ซึ่งทำงานโดยอัตโนมัติ ในการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ออกจากเตาอบ หลังจากอบถึงอุณหภูมิที่กำหนด โดยจะมีสัญญาณเตือนจากกล้องไฟฟ้าจับภาพ (Photo-electric Eye)

การกระทำที่ไม่ซับซ้อนนักของมนุษย์เช่นการเดินเครื่องจักรตามเวลาที่กำหนดการหยุดเครื่องจักร การค้นหาชิ้นส่วนที่กำหนด การประกอบชิ้นส่วนหนึ่งเข้ากับอีกชิ้นส่วนหนึ่งในตำแหน่งที่กำหนด และอื่น ๆ อีก ทั้งหมดนี้เป็นข้อมูลที่ได้รับได้โดยประสาทสัมผัส (Sensory Information) เช่น การมองเห็น สิ่งเหล่านี้ส่วนมากใช้เครื่องจักรแทนได้ง่ายถ้ามีการกำหนดมาตรฐานบางอย่างขึ้นมา

ในโรงงานที่มีระบบอัตโนมัติสมบูรณ์แบบอาจจะต้องการใช้บุคคลเพียงคนเดียวเท่านั้นทำงานเขาเพียงแต่เริ่มการผลิตในตอนแรกและทุก ๆ อย่างต้องทำงานไปโดยอัตโนมัติเมื่องานนั้นเสร็จแล้วปฏิบัติการต่าง ๆ จะหยุดทำเอง การจัดการด้านการผลิตและการจัดกลุ่มแรงงานจะถูกกำหนด และควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์เช่นกัน

เมื่อไม่นานมานี้มีบางโรงงานที่มีคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบ และคอมพิวเตอร์สำหรับการผลิตต่อโดยตรงเข้าด้วยกัน ดังนั้นเมื่อข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบถูกป้อนเข้าไปคอมพิวเตอร์ก็จะแสดงแบบให้เห็นบนจอ และชิ้นงานต่าง ๆ ก็จะผลิตขึ้นตามแบบนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตดังกล่าว เราเรียกว่า แคม แคม (CAD/CAM)

เมื่อระบบอัตโนมัติได้รับการพัฒนามากขึ้น ความรู้ที่ใช้ในโรงงานก็จะต้องทันต่อเหตุการณ์และมีความซับซ้อนมากขึ้นด้วย

### นักวิชาการการผลิตกับพัฒนาการด้านการผลิต

ตั้งแต่ช่วงการปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นต้นมา ได้มีนักวิชาการหลายท่านที่ได้สร้างผลงานมากมายเพื่อช่วยพัฒนาอุตสาหกรรม ได้แก่ (พิชิต สุขเจริญพงษ์, 2534 : 483-484)

ตารางที่ 2 สรุปผลงานด้านการจัดการการผลิต

พ.ศ. โดยประมาณ	ผลงาน	เจ้าของผลงาน
2307	ปรับปรุงเครื่องจักรไอน้ำ เพื่อใช้ในการ	เจมส์วัตต์ (James Watt)
2319	แบ่งการผลิตตามความชำนาญ	อดัม สมิท (Adam Smith)
2342	การบัญชีต้นทุน สินค้าที่มีชิ้นส่วน ทดแทนได้	อีไล วิดนี (Eli Whitney)
2375	การจัดแบ่งคนงานตามความชำนาญ การจัดงานตามความชำนาญ	ชาร์ลส์ บับเบจ (Charles Babbage)

พ.ศ. โดยประมาณ	ผลงาน	เจ้าของผลงาน
2443	การบริหารเชิงวิทยาศาสตร์ การศึกษางานและการศึกษาเวลา และแบ่งงานตามหน้าที่	เฟรดเดอริก เทย์เลอร์ (Frederick W. Taylor)
2443	การศึกษาการเคลื่อนไหวในการทำงาน	แฟรงค์ กิลเบรธ (Frank & Gilbreth)
2444	เทคนิคการจัดลำดับการทำงาน การจัดงานให้เครื่องจักร	เฮนรี่ แกนต์ (Henry L. Gantt)
2458	ปริมาณการเก็บสินค้าคงเหลือ ที่ประหยัด	แฮร์ริส (F.W. Harris)
2474	การประยุกต์วิธีทางสถิติกับการ ควบคุมคุณภาพสินค้า การใช้แผนภูมิควบคุม	วอลเตอร์ ชีวาร์ต (Walter A. Shewhart)
2478	การประยุกต์เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง กับการควบคุมคุณภาพ การใช้แผนสุ่มตัวอย่าง	ดอดจ์ และโรมิง (H.F. Dodge and H.G. Roming)
2483	การประยุกต์วิธีทางคณิตศาสตร์ ในการสงคราม	แบลคเกตต์ (P.M.S. Bracket)
2489	การพัฒนาคอมพิวเตอร์	จอห์น เมอชลี และเอกเกิร์ต (John Mauchly and J.P. Eckert)

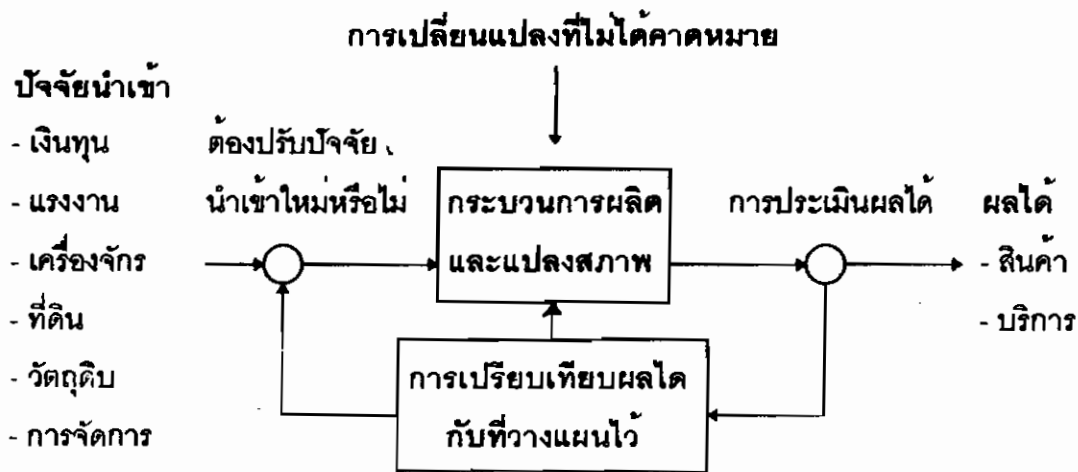
พ.ศ. โดยประมาณ	ผลงาน	เจ้าของผลงาน
2490	วิธีการโปรแกรมเชิงเส้น	จอร์จ แคนตซิก และ วิลเลียม ออร์ชาร์ด-เฮย์ส (George B. Dantzing and William Orchard-Hays)
2493	วิธีการโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ วิธีการโปรแกรมไม่เชิงเส้น	ชาร์นส์, คูเปอร์, เรฟฟา และคณะ (A Charnes, W.W. Cooper, H. Raiffa)
2494	คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ช่วยในงาน การบริหารและการปฏิบัติงาน	คัมมิงส์ พอร์เตอร์ และคณะ (L.Cummings and L.Porter)
2503	การศึกษาพฤติกรรมองค์การและ พฤติกรรมมนุษย์ในขณะทำงาน	คัมมิงส์ พอร์เตอร์ และคณะ (L. Cummings and L.Porter)
2513	การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยจัดการ การผลิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งการ การแผนความต้องการวัสดุ	ออร์ลิกกี้ และไรท์ (J.Orlicky and O.Wright)
2523	การประยุกต์หลักการเพิ่มผลิตภาพ ด้วยคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ สมบูรณ์แบบ	เดมิง และจูแรน (W.E.Deming and J.Juran)

### ระบบการผลิต

แนวความคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับระบบในการบริหาร (System Approach) นับเป็นสิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะงานในหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีการประสานงานและเกี่ยวข้องกัน โดยอาจจำแนกออกเป็นส่วนประกอบหลักและส่วนประกอบย่อยรองลงมา ทั้งนี้เพื่อที่จะแยกแยะความยุ่งยากและสลับซับซ้อนในการทำงานของแต่ละกระบวนการให้เห็นได้อย่างเด่นชัดยิ่งขึ้น



ลักษณะการทำงานของระบบก็คือ กระบวนการซึ่งเริ่มตั้งแต่การรับปัจจัยนำเข้า (input) ผ่านเข้ามาในกระบวนการผลิตหรือการดำเนินงาน (Process) เพื่อให้เกิดผลผลิตหรือปัจจัยนำออก (output) ซึ่งแต่ละหน่วยงานย่อยต่าง ๆ จะถูกเรียกว่าเป็นระบบย่อย (sub-system) โดยจะรวมเข้าด้วยกันเป็นองค์ประกอบของระบบใหญ่ และจะมีลักษณะการดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องติดต่อกันไป ซึ่งระบบการผลิตประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน ซึ่งได้แก่ ปัจจัยนำเข้า (input) กระบวนการผลิต หรือแปลงสภาพ (production or conversion process) ผลได้หรือผลผลิต (output) ส่วนป้อนกลับ (feedback) และผลกระทบจากภายนอกที่เปลี่ยนแปลง โดยไม่ได้คาดหมาย (random fluctuations) ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 องค์ประกอบของระบบการผลิต

**ปัจจัยนำเข้า** คือ ส่วนของทรัพยากรหรือสิ่งจำเป็นต้องใช้ในการผลิตสินค้าหรือบริการ ซึ่งโดยทั่วไปประกอบด้วย เงินทุน แรงงาน เครื่องจักร ที่ดิน วัตถุดิบ และความรู้ความสามารถในด้านการจัดการ

**กระบวนการผลิตและการแปลงสภาพ** คือส่วนที่ทำหน้าที่นำเอาปัจจัยนำเข้ามาผลิตและแปลงสภาพเพื่อให้ได้เป็นสินค้าหรือบริการตามที่ต้องการ กระบวนการผลิตหรือแปลงสภาพประกอบด้วย วิธีการจัดลำดับการผลิต การวางแผนการผลิต การจัดสรรคนเพื่อการผลิต และอื่น ๆ ซึ่งชนิดของกระบวนการผลิตและแปลงสภาพจะกล่าวแยกไว้ในหัวข้อหลัง

ผลได้ คือ สินค้าหรือบริการที่ต้องการในปริมาณและคุณภาพที่กำหนด และในเวลาที่ต้องการนอกเหนือจากผลผลิต ซึ่งได้จากระบบการผลิตแล้ว ยังมีผลพลอยได้ (by product) และของเหลือ (waste) อันเกิดจากระบบการผลิตด้วย ตัวอย่างเช่น การผลิตน้ำตาลทรายซึ่งใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบ นอกจากจะได้ผลผลิตคือ น้ำตาลทรายขาวแล้วยังได้ผลพลอยได้จากการเคี้ยวน้ำตาลคือ กากน้ำตาล (molasses) และได้ของเหลือคือ ชานอ้อย ซึ่งได้จากการบีบอ้อย หรือโรงสีข้าวนอกจากจะได้ผลผลิตคือข้าวสารแล้ว ยังได้ปลายข้าวและรำเป็นผลพลอยได้กับได้แกลบเป็นของเหลือ เป็นต้น ผลพลอยได้และของเหลือที่เกิดขึ้นนั้นมีราคาและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หากผู้บริหารการผลิตไม่ได้สนใจที่จะจัดการ ของเหล่านั้นจะเป็นภาระในการกำจัด สิ่งเปลี่ยนพื้นที่ในการวาง อันก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพิ่มขึ้น

ดังนั้น ผู้บริหารการผลิตควรหาทางใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ขาย ใช้เป็นเชื้อเพลิงนำของเหล่านั้นมาเพิ่มคุณค่า (Value added) ในลักษณะของธุรกิจต่อเนื่องคือใช้ของเหล่านี้เป็นวัตถุดิบหรือส่วนประกอบในการผลิตสินค้าชนิดอื่นต่อไป เช่น การนำขี้เลื่อยมาทำเป็นถ่านอัดแท่ง ทำไม้อัด การนำเศษไม้มาทำเป็นวัตถุดิบในการทำปาร์เก้ ไม้โมเสค การนำกากน้ำตาลมากลั่นเป็นแอลกอฮอล์ การนำกากถั่วเหลืองไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตว์ การนำชานอ้อยมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตผ้าเปดานบุผนังห้อง เป็นต้น

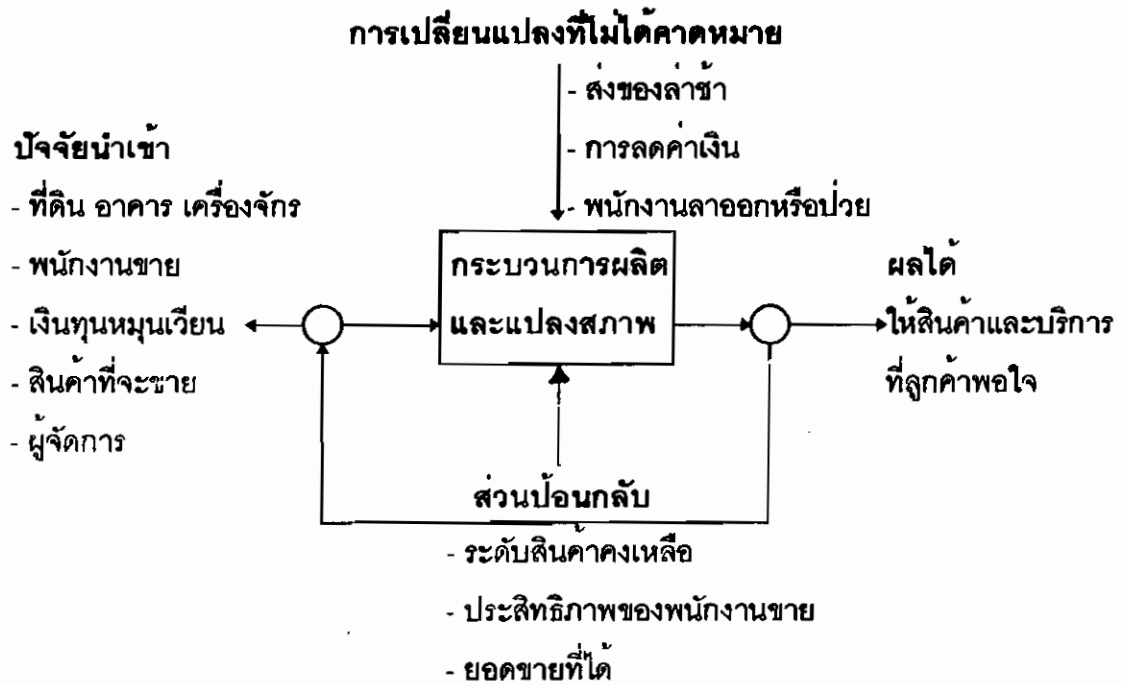
อย่างไรก็ตาม การใช้ผลประโยชน์จากผลพลอยได้และของเหลือ ควรพิจารณาถึง

1. ปริมาณของผลพลอยได้และของเหลือซึ่งจะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต
2. กรรมวิธีในการผลิตไม่ซับซ้อนยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายสูง
3. ทุนที่ต้องใช้เพื่อจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตหรือการลงทุน
4. ปริมาณผลผลิตที่จะได้รับ และความต้องการของตลาดต่อผลผลิตนี้

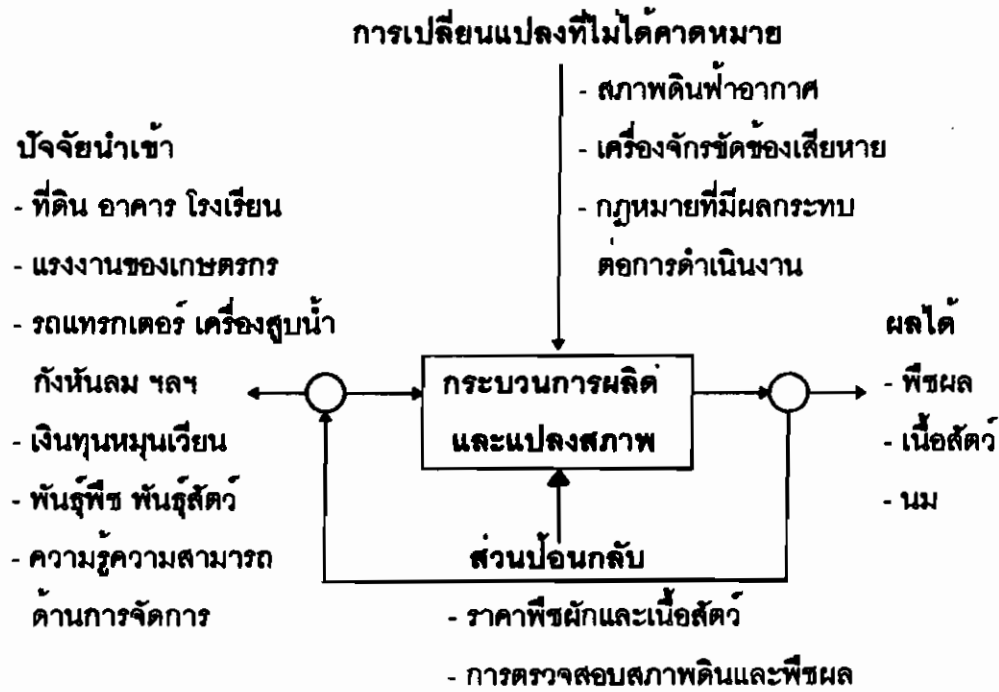
ส่วนป้อนกลับ คือส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของกระบวนการเพื่อให้การทำงานของระบบการผลิตบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ส่วนป้อนกลับนี้จะทำหน้าที่ประเมินผลได้ เช่น ปริมาณและคุณภาพของสินค้าที่ผลิตได้ นำมาเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่วางแผนไว้ จากผลการเปรียบเทียบจะนำไปสู่การปรับปรุงจรรยาบรรณ หรือ กระบวนการผลิตหรือแปลงสภาพ เพื่อสร้างผลได้ตามที่ต้องการออกมา

การเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดหมาย ระบบการผลิตหรือการปฏิบัติการใด ๆ เมื่อดำเนินการอยู่อาจมีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดหมายแต่มีผลกระทบต่อการทำงาน โดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงนี้จะมาจากภายนอกระบบหรือนอกองค์การ และอยู่นอกเหนือจากอำนาจการควบคุมของผู้บริหาร ตัวอย่างเช่น สภาพการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ อุบัติเหตุและภัยธรรมชาติ การขัดข้องเสียหายของเครื่องจักร เหล่านี้เป็นต้น

ตัวอย่างของระบบการผลิตและการปฏิบัติการ แสดงได้ดังรูปที่ 4 และ 5 ดังนี้



รูปที่ 4 องค์ประกอบของระบบการปฏิบัติการของห้างสรรพสินค้า



รูปที่ 5 องค์ประกอบของระบบการผลิตทางการเกษตร

### ประเภทของระบบการผลิต

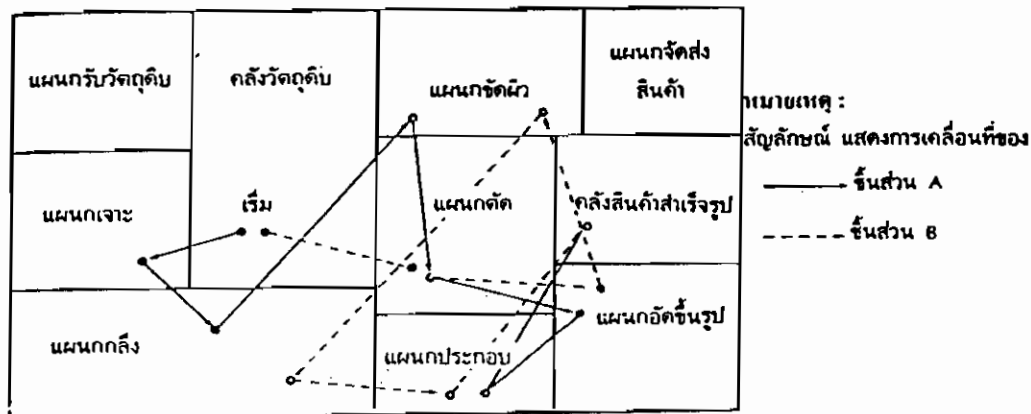
ระบบการผลิตอาจจำแนกได้หลายลักษณะ แต่ที่นิยมจำแนกกันมากที่สุด ได้แก่ การจำแนกตามลักษณะการผลิต ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 รูปแบบที่สำคัญ คือ

1. ระบบเน้นกระบวนการ (Process-Focused System)
2. ระบบเน้นผลิตภัณฑ์ (Product-Focused System)

ต่อไปนี้จะอธิบายลักษณะของระบบการผลิตแต่ละรูปแบบดังกล่าวให้เข้าใจได้ดังนี้ (พิชิต สุขเจริญพงษ์, 2534 : 486 - 490)

## 1. ระบบเน้นกระบวนการ

ระบบการผลิตประเภทนี้จะจัดกลุ่มของเครื่องจักรที่ทำงานประเภทเดียวกันไว้ในหน่วยงานเดียวกัน ตัวอย่างเช่น ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะ โดยทั่วไปจะแบ่งหน่วยงานเป็นแผนกแยกตามลักษณะงาน เช่น แผนกกิ่ง แผนกเจาะ แผนกอัดขึ้นรูป แผนกตัดโลหะ เป็นต้น ชิ้นงานที่ผลิตแต่ละชิ้นมักจะมีขั้นตอนการผลิตไม่เหมือนกัน เส้นทางการเคลื่อนที่หรือไหลของชิ้นงานแต่ละชิ้นจึงแตกต่างกันไป รูปแบบของการจัดผังโรงงานของระบบเน้นกระบวนการแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ตัวอย่างระบบการผลิตแบบเน้นกระบวนการ

ระบบการผลิตแบบเน้นกระบวนการนี้มีลักษณะเฉพาะที่สำคัญ คือ

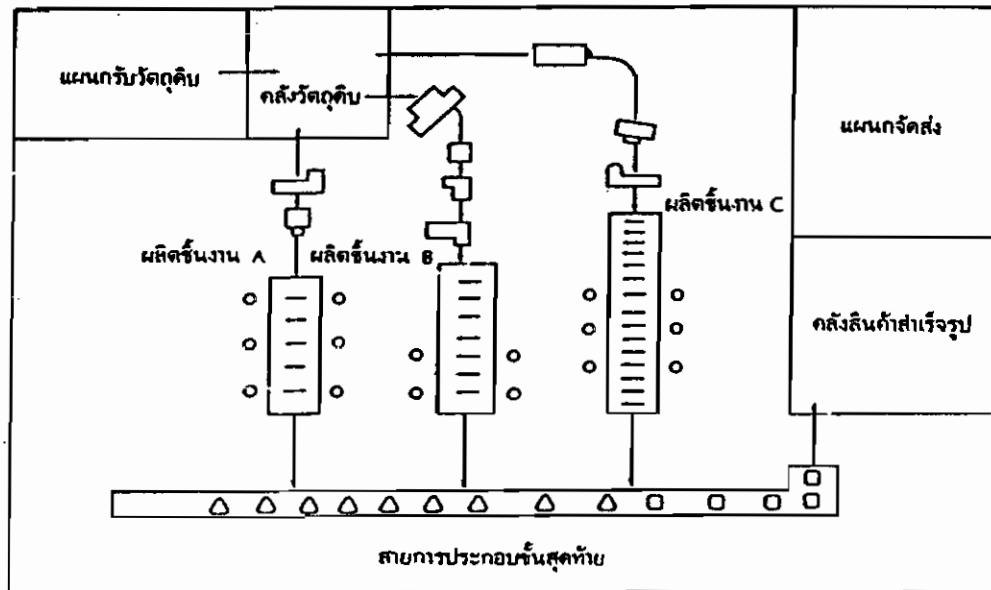
1. เป็นระบบที่เหมาะสมกับการผลิตสินค้าหรือชิ้นงานที่มีความหลากหลายในรูปแบบ แต่ละรูปแบบของสินค้ามีจำนวนการผลิตน้อย และมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบสินค้าบ่อย
2. ระบบการผลิตใช้เครื่องจักรเครื่องมืออเนกประสงค์ที่สามารถผลิตชิ้นงานที่มีความไม่แน่นอนของรูปแบบได้ดี การลงทุนในเครื่องจักรเครื่องมือไม่สูงมากนัก
3. การจัดผังกระบวนการเน้นการแบ่งหน่วยงานแยกตามกระบวนการผลิต คือ การจัดเครื่องจักรเครื่องมือที่ทำงานอย่างเดียวกันไว้ด้วยกัน เช่น แผนกกิ่ง แผนกพ่นสี เป็นต้น

4. เนื่องจากเส้นทางไหลของสินค้าและชิ้นงานไม่แน่นอนและปริมาณไม่คงที่ อุปกรณ์ที่ใช้เพื่อเคลื่อนย้ายชิ้นงานมักเป็นประเภทเคลื่อนที่ได้ เช่น รถลากและรถยก เป็นต้น
5. สินค้าคงเหลือจะมีมาก เนื่องจากการผลิตมักจะเป็นรุ่นสินค้า (lot) คือ ผลิตให้ครบตามจำนวนที่กำหนดเสียก่อนจึงค่อยส่งต่อไปยังกระบวนการต่อไป
6. ต้องอาศัยช่างที่มีความชำนาญ เช่น ช่างกลึง ช่างเชื่อม ช่างเจียรนัย เป็นต้น ช่างฝีมือเหล่านี้โดยทั่วไปต้องใช้เวลาในการฝึกฝนนาน
7. ต้องอาศัยหัวหน้างานในการแนะนำและสอนงานจำนวนมาก ทั้งนี้เพราะการสอนงานมักจะยากเนื่องจากเป็นงานอาศัยฝีมือ อัตราส่วนหัวหน้างานต่อช่างจะสูง
8. การวางแผนการผลิตมีความสลับซับซ้อนและต้องทำบ่อย จึงต้องการเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญและทักษะในการวางแผน เช่น การจัดลำดับการผลิต การจัดการไหลของชิ้นงาน และอื่น ๆ
9. ระบบการผลิตมีความคล่องตัวสามารถปรับเปลี่ยนตามรูปแบบของชิ้นงานหรือสินค้าที่เปลี่ยนแปลงไปได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนหรือกระบวนการผลิต ระบบเน้นกระบวนการไม่จำเป็นต้องโยกย้ายเครื่องจักรอุปกรณ์แต่ประการใด
10. ต้นทุนคงที่ต่อหน่วยจะมีค่าต่ำ ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนแรงงาน ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงเหลือ ตลอดจนต้นทุนการเคลื่อนย้ายสินค้าจะมีค่าสูง
11. ลักษณะการไหลของชิ้นงานเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง ชิ้นงานมีการกองรวมกันเพื่อรอการเคลื่อนย้ายไปพร้อม ๆ กัน

กล่าวโดยสรุป สำหรับระบบการผลิตแบบเน้นกระบวนการเหมาะกับประเภทการผลิตสินค้าที่ผลิตคราวละน้อย ผลิตเท่าจำนวนที่ลูกค้าสั่ง รูปแบบสินค้าเปลี่ยนแปลงบ่อย ข้อดีสำคัญของระบบนี้ คือ มีความคล่องตัวสูง แต่ข้อเสีย คือ โดยทั่วไปจะมีต้นทุนการผลิตสูงเมื่อเทียบกับระบบการผลิตแบบเน้นผลิตภัณฑ์ และระบบการผลิตจะมีประสิทธิภาพต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าการวางแผนการผลิตไม่ดี อาจจะมีเครื่องจักรว่างงานมาก

## 2. ระบบเน้นผลิตภัณฑ์

ระบบการผลิตประเภทนี้จะจัดกลุ่มเครื่องจักรโดยปกติตามลักษณะของชิ้นงานหรือสินค้าที่ผลิต การจัดหมวดหมู่ของเครื่องจักรจะแยกตามสายผลิตภัณฑ์ ชิ้นงานหรือสินค้าในระหว่างการผลิตจะเคลื่อนที่ไปตามกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง รูปแบบของการจัดผังโรงงานระบบเน้นผลิตภัณฑ์แสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 ตัวอย่างระบบการผลิตแบบเน้นผลิตภัณฑ์

ระบบการผลิตแบบเน้นผลิตภัณฑ์ มีลักษณะเฉพาะที่สำคัญ คือ

1. เป็นระบบที่เหมาะสมกับการผลิตสินค้าหรือชิ้นงานที่มีรูปแบบมาตรฐานไม่เปลี่ยนแปลงรูปแบบบ่อย ผลิตครั้งละมาก ๆ
2. ระบบการผลิตใช้เครื่องจักรเครื่องมือเฉพาะสำหรับแต่ละชิ้นงานหรือสินค้า การลงทุนในเครื่องจักรเครื่องมือจะสูง

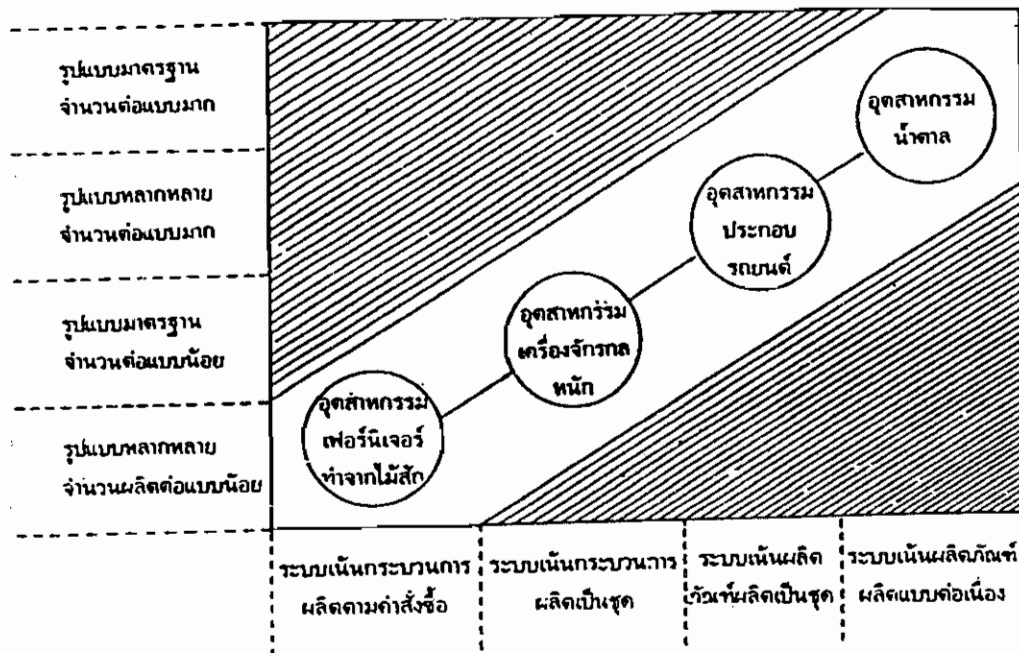
3. การจัดผังกระบวนการเน้นแยกตามประเภทชิ้นงานหรือสินค้า โดยจัดเครื่องจักรเป็นสายการผลิตเฉพาะชิ้นงาน โดยทั่วไปไม่ใช่เครื่องผลิตชิ้นงานมากกว่า 1 แบบ
4. เนื่องจากลำดับขั้นตอนการผลิตมีขั้นตอนที่แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงและปริมาณการผลิตค่อนข้างคงที่ ดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อเคลื่อนย้ายชิ้นงานจึงเป็นประเภทติดตั้งกับที่ เช่น สายพานลำเลียง เป็นต้น
5. สินค้าคงเหลือในระหว่างการผลิตมีน้อย ทั้งนี้เพราะการส่งชิ้นงานไปยังลำดับการผลิตถัด ๆ ไป จะส่งอย่างต่อเนื่อง ไม่ต้องคอยชิ้นส่วนอื่น ๆ นอกจากนี้ โดยทั่วไปอุปกรณ์การเคลื่อนย้ายชิ้นงานจะลำเลียงชิ้นงานไปเองโดยอัตโนมัติ เช่น สายพานลำเลียง จึงทำให้มีสินค้าคงเหลือตกค้างน้อยในสายการผลิต
6. ช่างหรือพนักงานที่ใช้โดยทั่วไปไม่ต้องอาศัยทักษะเฉพาะงานมากนัก เนื่องจากส่วนใหญ่จะเป็นงานที่ทำโดยเครื่องจักร พนักงานเพียงทำหน้าที่หยิบชิ้นงานใส่เครื่องจักร ลักษณะงานที่ทำจะซ้ำ ๆ เหมือนเดิม จึงต้องการพนักงานที่มีความอดทนต่อการทำงานซ้ำ ๆ ได้ดี โดยทั่วไปการฝึกพนักงานไม่ต้องใช้เวลามากนัก
7. ไม่จำเป็นต้องใช้หัวหน้างานในการแนะนำและสอนงานมากนัก ทั้งนี้เพราะลักษณะงานจะไม่ยาก อัตราส่วนหัวหน้างานต่อพนักงานหรือคนทำงานจะต่ำ
8. การวางแผนการผลิตมีความซับซ้อน แต่ไม่ต้องทำบ่อยนัก มักจะทำเฉพาะเมื่อมีการเปลี่ยนรูปแบบสินค้า หรือเมื่อมีการออกรุ่นสินค้าใหม่
9. ระบบการผลิตไม่คล่องตัว ปรับเปลี่ยนได้ยากเนื่องจากเครื่องจักรเครื่องมือจะถูกติดตั้งตามลำดับการผลิต เมื่อใดที่จะมีการเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนการผลิตจะต้องโยกย้าย รื้อถอนและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ ทำให้เกิดความยุ่งยากและไม่คล่องตัว
10. ต้นทุนคงที่ต่อหน่วยสูง เมื่อเทียบกับต้นทุนแรงงาน ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงเหลือและต้นทุนการเคลื่อนย้ายสินค้า
11. ลักษณะการไหลไปของชิ้นงานเป็นแบบต่อเนื่อง ชิ้นงานถูกส่งต่อไปยังเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตถัดไปทันทีเมื่อเสร็จจากกระบวนการหนึ่ง



กล่าวโดยสรุป สำหรับระบบการผลิตแบบเน้นผลิตภัณฑ์ เหมาะกับการผลิตสินค้าหรือชิ้นงานที่มีรูปแบบมาตรฐาน ผลิตคราวละมาก ๆ ข้อดีสำคัญของระบบนี้ คือ โดยทั่วไปจะมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำกว่าระบบเน้นกระบวนการ สามารถผลิตได้คราวละมาก ๆ และประสิทธิภาพระบบการผลิตจะสูง แต่ข้อเสียคือความไม่คล่องตัว ทำให้ปรับเปลี่ยนระบบการผลิตให้สอดคล้องกับการปรับตัวของตลาดได้ไม่ดี

ระหว่างกลางของระบบเน้นกระบวนการและระบบเน้นผลิตภัณฑ์ ยังมีประเภทการผลิตที่มีรูปแบบไม่เปลี่ยนแปลงหรือมาตรฐานแต่ผลิตจำนวนไม่มาก และประเภทการผลิตที่มีรูปแบบหลากหลาย แต่ผลิตคราวละมาก ๆ การจัดระบบผลิตสำหรับการผลิตในลักษณะดังกล่าว ยังคงอิงรูปแบบพื้นฐาน คือ สำหรับการผลิตสินค้าที่ผลิตคราวละน้อย ๆ ถึงแม้จะมีรูปแบบไม่เปลี่ยนแปลง ระบบการผลิตยังคงเป็นแบบเน้นกระบวนการ แต่การผลิตแต่ละครั้งอาจผลิตเป็นชุด (Batch) คือ มีการกำหนดปริมาณการผลิตขั้นต่ำไว้จำนวนหนึ่ง แต่ครั้งที่มีการผลิตก็จะผลิตอย่างน้อยเท่ากับจำนวนขั้นต่ำนี้ ส่วนที่เหลือจากคำสั่งซื้อ ลูกคาก็จะเก็บไว้รอจำหน่ายต่อไป ตัวอย่างของสินค้าประเภทนี้ได้แก่ เครื่องจักรกลหนัก เช่น รถตักดิน เป็นต้น

สำหรับการผลิตสินค้าที่มีรูปแบบหลากหลายแต่มีการผลิตคราวละมาก ๆ เช่น การประกอบรถยนต์นั่ง ระบบการผลิตที่ใช้ยังคงเป็นระบบเน้นผลิตภัณฑ์ แต่การผลิตจะผลิตเป็นชุดเช่นกัน นั่นคือ จะผลิตสินค้ารุ่นใดรุ่นหนึ่งให้ครบตามจำนวนที่กำหนดเสียก่อน แล้วจึงเปลี่ยนรุ่นใหม่โดยผลิตด้วยสายการผลิตเดิม จนได้ตามจำนวนที่กำหนดแล้วเปลี่ยนเป็นผลิตสินค้าอื่นต่อไป ตัวอย่างของอุตสาหกรรมที่มีลักษณะเฉพาะของอุตสาหกรรมและระบบการผลิตที่เหมาะสมแสดงอยู่ในรูปที่ 8



รูปที่ 8 ตัวอย่างการวางระบบการผลิตของอุตสาหกรรม

จากรูปที่ 8 จะพบว่าจะมีส่วนที่แรเงาซึ่งจะเป็นส่วนที่จะไม่มีการวางระบบการผลิต ตัวอย่างเช่น สำหรับการผลิตสินค้าที่มีรูปแบบมาตรฐานและมีจำนวนมากจะไม่จัดวางระบบการผลิตแบบเน้นกระบวนการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแบบผลิตตามคำสั่งซื้อ ในทำนองเดียวกัน สำหรับอุตสาหกรรมที่มีรูปแบบสินค้าหลากหลาย รูปแบบสินค้าไม่มาตรฐาน และจำนวนผลิตต่อแบบสินค้าน้อย จะไม่จัดวางระบบการผลิตแบบเน้นผลิตภัณฑ์ ดังนั้น การจัดวางระบบการผลิตให้เหมาะสมสอดคล้องกับประเภทอุตสาหกรรมจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรมการผลิต

## หน้าที่งานการผลิต

หน้าที่งานการผลิตสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ

1. การออกแบบระบบการผลิต เป็นหน้าที่เกี่ยวกับ การจัดเตรียมปัจจัยการผลิตต่าง ๆ อันได้แก่ โรงงาน วัสดุดิบ อุปกรณ์ เครื่องจักรในการผลิต อุปกรณ์การเคลื่อนย้ายบุคคลและวิธีทำงาน ให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยหน้าที่ต่อไปนี้

- 1.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์
- 1.2 การออกแบบกระบวนการผลิต
- 1.3 การวางแผนกำลังการผลิต
- 1.4 การวางแผนผัง
- 1.5 การออกแบบระบบงาน
- 1.6 การวางแผนทำเลที่ตั้ง

2. การดำเนินงานและควบคุมระบบการผลิต เป็นหน้าที่เกี่ยวกับ การจัดระบบการผลิต ให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยหน้าที่ต่อไปนี้

- 2.1 การจัดการคุณภาพ
- 2.2 การพยากรณ์
- 2.3 การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Planning)
- 2.4 การกำหนดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling)
- 2.5 การวางแผนและควบคุมของคงคลัง (Inventory Planning and Control)
  - การควบคุมของคงคลังระบบจุดสั่งใหม่ (RE-ORDER POINT SYSTEM = ROP)
  - การวางแผนความต้องการวัสดุ (MATERIAL REQUIREMENT PLANNING = MRP)
  - ระบบการผลิตแบบทันเวลา (Just - In - Time Production System = JIT)

- 2.6 การวางแผนการผลิตชั้นรายละเอียด (การวางแผนการผลิตระดับปฏิบัติการ)
- การมอบหมายงานการผลิต
  - การจัดลำดับการผลิต
  - การจัดตารางการผลิตชั้นรายละเอียด
- 2.7 การจัดการโครงการ

### 3. การประสานงานกับหน่วยงานอื่นในองค์กร

การประสานงานระหว่างการผลิตกับหน้าที่งานอื่น ๆ นั้น ก็ถือเป็นส่วนสำคัญของการขยายงานผลิตเช่นเดียวกัน ในส่วนนี้เป็นการเน้นให้เห็นว่า ระบบการผลิตนั้นเป็นเพียงส่วนย่อยของธุรกิจทั้งหมด กล่าวคือการผลิตจำเป็นต้องมีการประสานงานกับหน้าที่งานอื่น ๆ อันได้แก่ งานการตลาด งานวิศวกรรม งานบริหารบุคคล และงานการเงิน เพราะงานอื่น ๆ เหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการจัดหาและจัดเตรียมระบบการผลิตให้อยู่ในสภาพพร้อม โดยเฉพาะงานการตลาด มีบทบาทในการนำผลผลิตออกสู่ตลาดผู้บริโภคอีกด้วย