

บทที่ 1

การจัดการการผลิต

ในบทนี้ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- ความหมายของการผลิต และการจัดการการผลิต
- การแบ่งลักษณะการผลิต
- วิวัฒนาการด้านการผลิต
- นักวิชาการการผลิตกับพัฒนาการด้านการผลิต
- ระบบการผลิตและการปฏิบัติการ
- ประเภทของระบบการผลิต
- หน้าที่งานการผลิต
- หน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับการผลิตอย่างใกล้ชิด
- แบบฝึกหัด

การจัดการการผลิต

การประกอบธุรกิจ หมายถึง การกระทำกิจกรรมเพื่อผลิตสินค้าและ หรือบริการเพื่อจำหน่ายให้กับผู้บริโภค และโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้รับกำไรพร้อมกันนั้นจะต้องให้ผู้บริโภคได้รับบรรลประโยชน์หรือสามารถตอบสนองความพอใจของผู้บริโภค ดังนั้น เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ดังกล่าว ธุรกิจ จะต้องกระทำกิจกรรม หรือหน้าที่ที่สำคัญ ดังนี้

1. การผลิต (Production)
2. การตลาด (Marketing)
3. การเงินและการบัญชี (Finance & Accounting)
4. การบริหารงานบุคคล (Personnel Management)
5. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System)

ดังนั้น ในธุรกิจหนึ่งๆ จะต้องทำการจัดการหน้าที่แต่ละอย่างดังกล่าวให้ประสบความสำเร็จ เพื่อที่จะให้ธุรกิจโดยรวมประสบความสำเร็จไปด้วย นั่นคือการได้กำไร จึงเห็นได้ว่าส่วนหนึ่งที่จะทำให้ธุรกิจประสบความสำเร็จก็เกิดจากการจัดการผลิตที่มีประสิทธิผล และประสิทธิภาพนั่นเอง

ความหมายของการผลิต (Production) และการจัดการการผลิต (Production Management)

การผลิต (Production) หมายถึง วิธีการหรือกระบวนการแปรสภาพปัจจัยการผลิตต่างๆ ซึ่งได้แก่ คน (man) วัสดุดิบ (material) เครื่องจักร (machine) รวมทั้งการจัดการ (management) เพื่อให้เกิดคุณค่าทางเศรษฐกิจในรูปของสินค้า หรือบริการ

การจัดการการผลิต (production management) หมายถึง การนำเอาหลักในการบริหาร อันได้แก่ การวางแผน การจัดองค์การ การจัดสรรคนเข้ามาทำงาน การสั่งการและการควบคุม (หรือที่เรียกชื่อว่า POSDC) มาใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อทำให้การผลิตสินค้าหรือและ

บริการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือสามารถผลิตสินค้าหรือบริการได้บรรลุวัตถุประสงค์
6 ประการคือ

1. ผลิตสินค้าหรือบริการได้ตามปริมาณที่ต้องการ (Quantity)
2. ผลิตสินค้าหรือบริการได้ตามมาตรฐาน หรือ คุณภาพ (Quality)
3. ผลิตสินค้าหรือบริการได้ตามกำหนดเวลาที่ต้องการจัดส่งลูกค้า (Delivery)
4. ผลิตสินค้าหรือบริการได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำตามความต้องการของกิจการ (Cost)
5. ผลิตสินค้าหรือบริการได้ด้วยความปลอดภัย (Safety)
6. ผลิตสินค้าหรือบริการได้ด้วยความขวัญและกำลังใจที่ดีของพนักงาน (Morale)

จากความหมายของ การจัดการการผลิต (production management) ข้างต้นเน้นที่
การผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม แต่ในช่วงระยะหลังนี้มีการผลิตอีกประเภทหนึ่งซึ่งมี
ความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าการผลิตสินค้า นั่นคือ การผลิตบริการ (Services) ซึ่งมีความ
สำคัญต่อการเป็นอยู่ของประชาชนมาก เช่น การขนส่ง การติดต่อสื่อสาร การโรงแรม และการ
ผลิต บริการดังกล่าวก็มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีขนาดใหญ่เช่นเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นเงินทุนหรือ
แรงงาน และการผลิตบริการดังกล่าวจะมีประสิทธิผลและประสิทธิภาพได้ก็ต้องอาศัยการบริหาร
ที่เป็นระบบเช่นเดียวกันกับการผลิตสินค้า

ดังนั้น หลักและเทคนิคการจัดการการผลิต จึงมีขอบเขตที่กว้างขวางยิ่งขึ้นกว่าเดิม
โดยนอกจากจะเป็นลักษณะการผลิตในระบบโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว ยังครอบคลุมถึงการผลิต
ทางด้านบริการด้วย ดังนั้นจึงมีการใช้คำว่า “Operations” เพื่อแสดงให้เห็นว่าการผลิตมีทั้งการ
ผลิตสินค้าและบริการ ดังนั้นในการกล่าวต่อไปคำว่า “การผลิต” จะครอบคลุมถึงทั้งการผลิต
สินค้าและบริการ และจะอนุโลมใช้คำว่า “Production” คือการผลิตเป็นหลักโดยถือว่าเป็นทั้งการ
ผลิตสินค้าและบริการ

อย่างไรก็ตาม การผลิตสินค้าและบริการก็มีข้อแตกต่างบางประเด็น ซึ่งสามารถแสดง
ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ลักษณะแตกต่างของการผลิตสินค้าและบริการ

สินค้า (goods)	บริการ (services)
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีลักษณะจับต้องได้ 2. สามารถผลิตและจัดเก็บเพื่อนำมาใช้ภายหลังได้ 3. การติดต่อระหว่างตัวผู้ผลิตกับผู้บริโภคชั้นสุดท้ายมีน้อย 4. มีขบวนการผลิตสลับซับซ้อน 5. ความต้องการของลูกค้ามีความผันแปรหรือแปรปรวนน้อย 6. ทำเลที่ตั้งโรงงานไม่ขึ้นกับตลาด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. จับต้องไม่ได้ 2. จัดเก็บในรูปสต็อกไม่ได้ แต่เป็นลักษณะการให้บริการแบบต่อเนื่องตลอดเวลา 3. มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดระหว่างผู้ให้บริการและผู้บริโภคหรือลูกค้า 4. ขบวนการให้บริการ ไม่มีความสลับซับซ้อน 5. ความต้องการของลูกค้ามีความผันแปรหรือแปรปรวนได้ง่าย 6. สถานที่ประกอบการต้องเลือกทำเลที่ตั้งใกล้กับตลาด

การแบ่งลักษณะการผลิต

การผลิตจะแบ่งได้หลายลักษณะด้วยกันแล้วแต่วัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ ในที่นี้จะแบ่งการผลิตออกเป็น 5 ลักษณะ โดยยึดเกณฑ์ต่างกันดังนี้

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

โดยแต่ละเกณฑ์ จะมีคำอธิบายและตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. ลักษณะการผลิตตามเกณฑ์ขั้นตอนการผลิต ตามหลักเกณฑ์แรกนี้ จะแบ่งการผลิตออกเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

1.1 ชั้นผลิตทรัพยากร หรือขั้นแยกตัวของทรัพยากร (Extractive process หรือที่บางคนเรียกว่า Primary production process) เช่น ผลิตภัณฑ์จากการเกษตร การป่าไม้ การประมง และการปศุสัตว์ หรือการถลุงแร่ ตลอดจนผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแร่และโลหะ อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ซึ่งขุดได้จากพื้นดิน หรือการขุดเจาะน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ

1.2 ชั้นแปรรูปวัตถุดิบ (Refining process) มีลักษณะการผลิตหลายรูปแบบย่อยๆ ในขั้นนี้ ไม่ว่าจะเป็น 1) การแปรรูปอาหาร การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร เช่น อุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง 2) การแปรรูปโลหะต่างๆ การถลุงแร่ 3) อุตสาหกรรมผลิตเคมีภัณฑ์ต่างๆ ตลอดจนการผลิตเยื่อกระดาษ 4) ผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง เช่น ใช้เครื่องมือมือ เลื่อยไฟฟ้า ตัดไม้ซุงใหญ่ๆ ออกเป็นไม้ชิ้นเล็กๆ การแยกวัสดุออกจากกันโดยใช้ความถ่วงจำเพาะที่แตกต่างกัน เช่น การแยกโลหะ อัญมณีออกจากหินดิบพราส์ การใช้ความร้อน เช่น การต้มเกลือสินเธาว์ แยกเกลือออกจากน้ำ การกลั่น เช่น การกลั่นน้ำมัน การแยกด้วยแรงเหวี่ยง เช่น การปั่นผ้าในโรงสี การตกผลึกน้ำตาล การแยกโดยใช้ไฟฟ้าหรือใช้แรงดึงดูดทางแม่เหล็ก เช่น การผลิตอาหารสัตว์ ต้องใช้แรงดึงดูดแม่เหล็กแยกสิ่งเจือปน โดยเฉพาะเหล็ก เช่น ตะปู นอต ออกจากอาหารสัตว์

1.3 ชั้นการสังเคราะห์ (Synthetic process) ต้องใช้วิธีการสังเคราะห์ทางฟิสิกส์ เช่น การทำแร่ผสม การฉายโลหะ หรือใช้การสังเคราะห์ด้วยความดัน ความร้อนของกระแสไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การผลิตรถยนต์

2. ลักษณะการผลิตตามเกณฑ์ลักษณะผลิตภัณฑ์ ตามหลักเกณฑ์ที่สองนี้ กระทรวงอุตสาหกรรมแบ่งการผลิตออกเป็น 9 อุตสาหกรรมด้วยกันคือ

- 1) อุตสาหกรรมโรงงานที่เกี่ยวข้องกับอาหาร เครื่องดื่ม และยาสูบ
- 2) อุตสาหกรรมโรงงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งทอ
- 3) อุตสาหกรรมโรงงานที่เกี่ยวข้องกับไม้ และผลิตภัณฑ์ไม้ รวมทั้งเฟอร์นิเจอร์
- 4) อุตสาหกรรมโรงงานกระดาษ ผลิตภัณฑ์กระดาษ การพิมพ์และการพิมพ์หนังสือ
- 5) อุตสาหกรรมเคมี ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากปิโตรเลียม ถ่านหิน
- 6) อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประเภทแร่ โลหะ ยกเว้นผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม ถ่านหิน
- 7) อุตสาหกรรมโลหะพื้นฐาน
- 8) อุตสาหกรรมด้านโลหะ เครื่องจักร เครื่องมือหนัก
- 9) อื่นๆ นอกเหนือจาก 1) ถึง 8)

3. ลักษณะการผลิตตามเกณฑ์ปัจจัยการดำรงชีวิตของมนุษย์

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

4. ลักษณะการผลิตตามเกณฑ์สนองตอบความพอใจของผู้บริโภค เป็นการผลิตที่แบ่งตามการสนองตอบความพอใจของผู้บริโภค ได้แก่

1) บริการตอบสนองความพอใจทางกายและสัมผัสทั้ง 5 เช่น จัดสวนสาธารณะ ในที่-คลับ ร้านอาหาร สนามเทนนิส สนามโบว์ลิ่ง สวนสนุก คลินิกต่างๆ สินค้าอุปโภคบริโภคทั้งหลาย ฯลฯ

2) บริการตอบสนองความพอใจทางจิต เช่น ความต้องการความปลอดภัย (กิจการธนาคาร กิจการประกันภัย โรงพยาบาล) ความต้องการความรักและความพอใจส่วนตัวทางอารมณ์ (สถานเริงรมย์ต่างๆ)

อนึ่ง การผลิตตามความพอใจของลูกค้า/ผู้บริโภคนี้ ก่อนข้างจะแบ่งแยกออกจากกันได้ยาก ระหว่างการตอบสนองความพอใจทางกายกับทางจิต เช่น การไปเรียนหนังสือที่โรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย สร้างทั้งความพอใจทางกายด้วยประสาทสัมผัสหู ตา และความพอใจทางจิต เพราะเกิดความมั่นใจในตัวเองเป็นที่ยอมรับของสังคม เกิดความรู้นำไปประกอบอาชีพได้ในภายหน้า มีเกียรติมีหน้าตาในสังคม

5. ลักษณะการผลิตตามเกณฑ์คำสั่งซื้อ (order)

เกณฑ์ในการจำแนกประเภทการผลิตนี้ แบ่งตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

5.1 การผลิตเพื่อเก็บเข้าคลัง (production to stock) เป็นการผลิตล่วงหน้าโดยไม่ต้องรอให้มีคำสั่งซื้อจากลูกค้าก่อน ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเสร็จแล้วจะเก็บไว้ในคลังสินค้า เมื่อลูกค้าสั่งซื้อมาก็จะจัดส่งผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเตรียมไว้ล่วงหน้าไปให้ลูกค้า

5.2 การผลิตตามใบสั่ง (production to order) จะทำการผลิตสินค้าหลังจากได้รับคำสั่งจากลูกค้าแล้ว

ความแตกต่างของลักษณะการผลิต 2 แบบนี้ที่สำคัญจะอยู่ที่ข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ สำหรับการผลิตเพื่อเก็บเข้าคลังนั้น ข้อกำหนดคุณลักษณะของสินค้ามีความแน่นอนมากกว่า ตรงกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถกำหนดได้ล่วงหน้า จึงทำให้ผลิตเก็บไว้ล่วงหน้าในคลังได้ ส่วนการผลิตตามใบสั่งนั้นข้อกำหนดคุณลักษณะของสินค้าอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของลูกค้า เป็นการยากที่จะกำหนดขึ้นล่วงหน้า นอกจากจะได้รับคำสั่งซื้อแล้วจึงจะกำหนดได้ ดังนั้น การผลิตเพื่อเก็บเข้าคลังจึงสามารถกำหนดสภาพการผลิตต่าง ๆ เช่น กรรมวิธีการผลิต ขั้นตอนการผลิต ปริมาณการผลิต ได้ง่ายกว่า

วิวัฒนาการด้านการผลิต

การผลิตได้มีการพัฒนาตลอดเป็นระยะๆ จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ในหลายๆ โรงงานได้มีการผลิตระบบอัตโนมัติ เวลาที่ยาวนานจากอดีตเป็นต้นมา ประกอบเข้ากับการสะสมความรู้ของมนุษย์ ทำให้เกิดการผลิตในโรงงานที่มีประสิทธิภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยวิวัฒนาการด้านการผลิตจากอดีตถึงปัจจุบัน แบ่งเป็นยุคได้ 6 ยุคใหญ่ๆ ดังนี้

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

การผลิตแต่ละยุคดังกล่าวมีสาระสำคัญดังนี้ (จิตรรา แก้วปลั่ง และ จันทนา จันทโร, 2539 : 96-1041)

1. การผลิตแบบยั้งชีพ

การผลิตแบบนี้เป็นการผลิตในสมัยแรกสุด ซึ่งการออกแบบต่าง ๆ ทำขึ้นเพื่อตนเอง และให้สมาชิกในครอบครัวของตนเองใช้ วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ก็เป็นของตนเองรวมทั้งทำการผลิตด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น ฟางข้าวจึงเป็นวัสดุที่จัดหาได้ง่ายที่สุด ดังนั้นสิ่งจำเป็นและเครื่องมือต่าง 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 และเนื่องจากทักษะทางด้านฝีมือเป็นสิ่งที่ไม่สามารถกำหนดมาตรฐานได้ ดังนั้นจึงต้องมีการฝึกหัด โดยลูกมือฝึกหัดจะมาอาศัยอยู่กับช่างฝีมือ (นายงาน) ช่างฝีมือจะดูแลเอาใจใส่ และถ่ายทอดทักษะให้ในช่วงเวลาหนึ่ง จนกระทั่งลูกมือฝึกหัดกลายเป็นช่างฝีมืออย่างสมบูรณ์ ซึ่งพบว่าลูกมือฝึกหัดบางคนกว่าจะเป็นช่างฝีมืออย่างสมบูรณ์ได้ต้องใช้เวลาประมาณ 10 ปี

การผลิตงานฝีมือ ซึ่งเคยเป็นงานอดิเรกนอกเหนือจากงานหลักคือเกษตรกรรมนั้น ทำได้ดีที่สุดได้กลายมาเป็นอาชีพอิสระในเวลาต่อมา

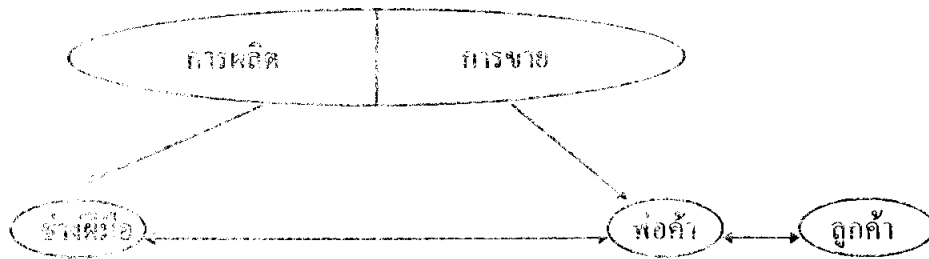
3. การผลิตแบบช่างฝีมือโดยผ่านพ่อค้า

ในการผลิตยุคที่ 2 คือการผลิตแบบช่างฝีมือ ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น นายงานจะเป็นทั้งผู้จัดหาวัสดุและผู้ขาย แต่ในการผลิตแบบช่างฝีมือโดยผ่านพ่อค้ายันนั้น พ่อค้าจะเป็นผู้ขายและผู้จัดหาวัสดุให้ ดังนั้นช่างฝีมือสามารถทุ่มเทความสนใจให้กับการผลิตได้อย่างเต็มที่

ในยุคการผลิตแบบช่างฝีมือนี้ ขั้นแรกลูกค้าจะไปที่บ้านของช่างฝีมือหรือที่เราเรียกว่านายงาน เพื่อสั่งทำสิ่งที่เขาต้องการ ต่อมาพ่อค้ามองเห็นโอกาสนี้จึงเริ่มนำสินค้าหัตถกรรมนั้น ออกแสดง และจำหน่ายตามงานรื่นเริงต่างๆ ที่จัดขึ้นในทุก ๆ แห่ง

จากผลอันนี้ พ่อค้าจะประมาณการความต้องการของลูกค้า และสั่งให้ช่างฝีมือผลิตสิ่งเหล่านั้นขึ้นมา ในบางกรณี พ่อค้ายังจัดซื้อวัสดุในราคาถูก และเป็นผู้จัดการวัสดุเหล่านั้นให้กับช่างฝีมือเอง

ในยุคนี้มีพ่อค้าเกิดขึ้นระหว่างผู้ผลิตกับผู้บริโภค (ลูกค้า) ดังแสดงในรูปที่ 1 ดังนั้นการจัดหาวัสดุจึงเริ่มที่จะแยกออกมาเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนนี้



รูปที่ 1 การผลิตแบบช่างฝีมือโดยผ่านพ่อค้า

4. การผลิตในครอบครัวโรงงานยุคก่อนอุตสาหกรรม

ผลิตภัณฑ์ในยุคที่ 3 ที่พ่อค้าออกสู่ตลาดจะมีปัญหาด้านความไม่สม่ำเสมอของสินค้า ซึ่งเหตุการณ์นี้เป็นเรื่องปกติ ที่เกิดเนื่องจากความต้องการสินค้ามีมาก แต่การผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันให้ช่างฝีมือหลายคน และแต่ละคนก็มีวิธีการการผลิตของตนเอง ฉะนั้นความไม่สม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์จึงเกิดขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ จึงมีการจัดให้ช่างฝีมือรวมกลุ่มกันที่โรงงาน และเริ่มระบบการผลิตโดยมีเจ้าจัดกลุ่มแรงงาน และประสานงานกันในกลุ่มแรงงานนั้น นั่นคือแสดงว่าในยุคนี้เริ่มมีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการปรับปรุงคุณภาพการผลิตเกิดขึ้นแล้ว

5. การผลิตในระบบโรงงานสมัยใหม่

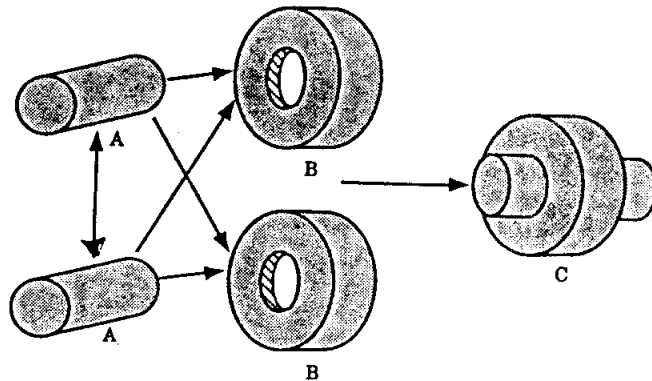
การผลิตในยุคนี้ เป็นการผลิตที่มีการพัฒนาใช้เครื่องจักรแทนช่างฝีมือในระบบโรงงานสมัยใหม่เกิดขึ้นในประเทศอังกฤษเป็นประเทศแรก และมีโรงงานแพร่หลายต่อไป การผลิตในระบบนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจาก "การปฏิวัติอุตสาหกรรม"

อุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นผู้บุกเบิกการผลิตในระบบโรงงานในประเทศอังกฤษ ทำให้ผลผลิตสิ่งทอเพิ่มเป็น 2 เท่า ดังนั้นอุตสาหกรรมการปั่นด้ายจึงผลิตวัสดุปั่นไม่ทันผลก็คืออาร์คไรท์ (Arkwright) ได้คิดค้นเครื่องปั่นด้ายพลังน้ำขึ้น และต่อมาเจมส์วัตต์ (James Watt) ก็ได้ประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีขึ้นตามมา

การผลิตในยุคนี้เป็นการผลิตแบบปริมาณมาก และส่วนใหญ่เป็นการผลิตแบบประกอบ การผลิตในลักษณะดังกล่าวจะเกิดประสิทธิภาพได้จะต้องอาศัยคุณสมบัติ ดังนี้

ก. ความสามารถในการสับเปลี่ยนกันได้ (Intechangeability) ของชิ้นส่วนต่าง ๆ หมายความว่า การที่ชิ้นส่วนต่างๆ ซึ่งมีความไม่สม่ำเสมอในขนาดจำกัดถูกเลือกขึ้นมาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ได้ (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 และเมื่อความต้องการชิ้นส่วนที่เที่ยงตรงค่อยๆ เพิ่มมากขึ้นขึ้น ดังนั้นจึงต้องการผู้

ตรวจสอบที่เชี่ยวชาญ ขณะเดียวกันระดับความเที่ยงตรงสามารถทำให้สูงขึ้นได้ด้วยการออกแบบอย่างถูกต้อง

ข. การไหลเชิงปฏิบัติงาน (Operational Flow) คือ เมื่อแต่ละกระบวนการมีจังหวะการทำงานที่รับกันได้พอดี เราสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ด้วยการติดตั้งสายพานลำเลียง เพื่อการขนส่งระหว่างกระบวนการต่างๆ ได้โดยที่คนงานไม่ต้องทำหน้าที่ขนผลิตภัณฑ์นั้นๆ

พัฒนาการของการไหลเชิงปฏิบัติงาน เป็นไปอย่างกว้างขวางในประเทศอเมริกาในกลาง ศตวรรษที่ 19 ได้มีการประยุกต์ในการผลิตเนื้อหมู และอาจกล่าวได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนา

พัฒนาการด้านนี้ปรากฏผลเป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ในโรงงานผลิตรถยนต์ของอเมริกา กล่าวคือในปี 1913 เฮนรี ฟอร์ด ได้คิดตั้งวางสำหรับวางตัวถังรถ อุปกรณ์ ล้อ ฯลฯ วางเหล่านี้จะถูกส่งผ่านแต่ละกระบวนการเพื่อประกอบเข้าด้วยกันในแต่ละขั้นตอน

วิธีการในลักษณะนี้มีใช้กันมากในปัจจุบันกับสภาพการผลิตแบบปริมาณมาก และเป็นการผลิตแบบประกอบ

การไหลเชิงปฏิบัติงานเป็นรูปแบบหนึ่งของการใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่จากการจัดกลุ่มแรงงาน การจัดการไหลเชิงปฏิบัติงาน อาศัยเงื่อนไข 2 ประการ ได้แก่ พื้นที่และเวลาเงื่อนไขในด้านพื้นที่ ได้แก่ การที่เครื่องจักร อุปกรณ์ และบุคลากร ถูกจัดตำแหน่งไว้ในกระบวนการต่างๆ และการไหลเชิงการผลิตมีการเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวจะไหลในทิศทางตรงกันข้ามไม่ได้ เงื่อนไขด้านเวลาได้แก่เวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้นของแต่ละกระบวนการนั้นเท่ากัน เงื่อนไขด้านเวลานี้มีความสำคัญมากที่สุด นั่นคือเป็นการทำงานที่มีจังหวะเดียวกันของแต่ละกระบวนการ

6. การผลิตระบบอัตโนมัติ

ในยุคนี้จะนำระบบอัตโนมัติมาใช้ในการผลิต เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่างานที่ใช้แรงงานมนุษย์สามารถจำแนกประเภทได้เป็น งานใช้กำลัง และงานใช้สมอง งานใช้กำลังจะเกี่ยวกับการใช้กำลังกาย ส่วนงานใช้สมองจะเกี่ยวกับการใช้ความคิดในการตัดสินใจ ซึ่งระบบอัตโนมัติสามารถนำมาใช้แทนงานใช้กำลัง และงานใช้สมองบางส่วนของมนุษย์ได้ ระบบอัตโนมัติที่นำมาใช้ในการผลิตเกิดขึ้นมาได้เนื่องจากพัฒนาการด้านคอมพิวเตอร์ (ระบบประมวลผลข้อมูล

ทางอิเล็กทรอนิกส์) ตัวอย่างเช่น หุ่นยนต์อาจจะมีเครื่องประกอบมากมายแต่จะมีหลักการทำงาน
ดังนี้ คือ ส่วนหนึ่งของเครื่องทำงานแทนกำลังกายของมนุษย์ และอีกส่วนหนึ่ง (คอมพิวเตอร์)
ทำงานแทนสมองในด้านการตัดสินใจ

การทำงานของเครื่องจักรหลายประเภทมีการทำงานในลักษณะระบบอัตโนมัติ
ตัวอย่างเช่นมีเครื่องจักรหลายแบบทำหน้าที่ตรวจสอบผลผลิตผิดปกติ ถ้ามีการผิดปกติ
ผลผลิตก็จะตัดกระป๋องนั้นๆ ออก และยังมีเครื่องจักรอื่นๆ อีก ซึ่งทำงานโดยอัตโนมัติ ในการ
เคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ออกจากเตาอบ หลังจากอบถึงอุณหภูมิที่กำหนด โดยจะมีสัญญาณเตือนจาก
กล้องไฟฟ้าจับภาพ (Photo-electric Eye)

การกระทำที่ไม่ซับซ้อนนักของมนุษย์เช่นการเดินเครื่องจักรตามเวลาที่กำหนดการ
หยุดเครื่องจักร การค้นหาชิ้นส่วนที่กำหนด การประกอบชิ้นส่วนหนึ่งเข้ากับอีกชิ้นส่วนหนึ่งใน
ตำแหน่งที่กำหนด และอื่นๆ อีก ทั้งหมดนี้เป็นข้อมูลที่ได้รับได้โดยประสาทสัมผัส (Sensory
Information) เช่น การมองเห็น สิ่งเหล่านี้ส่วนมากใช้เครื่องจักรแทนได้ง่ายถ้ามีการกำหนด
มาตรฐานบางอย่างขึ้นมา

ในโรงงานที่มีระบบอัตโนมัติสมบูรณ์แบบอาจจะต้องการใช้บุคคลเพียงคนเดียวทำ
นั้นทำงานเขาเพียงแต่เริ่มการผลิตในตอนแรกและทุก ๆ อย่างต้องทำงานไปโดยอัตโนมัติเมื่องาน
นั้นเสร็จแล้วปฏิบัติการต่างๆ จะหยุดทำเอง การจัดการด้านการผลิตและการจัดกลุ่มแรงงานจะ
ถูกกำหนด และควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์เช่นกัน

เมื่อไม่นานมานี้มีบางโรงงานที่มีคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบ และคอมพิวเตอร์
สำหรับการผลิตต่อโดยตรงเข้าด้วยกัน ดังนั้นเมื่อข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบถูกป้อนเข้าไป
คอมพิวเตอร์ก็จะแสดงแบบให้เห็นบนจอ และชิ้นงานต่างๆ ก็จะผลิตขึ้นตามแบบนั้นการใช้
คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตดังกล่าว เราเรียกว่า แคด แคม (CAD/CAM)

เมื่อระบบอัตโนมัติได้รับการพัฒนามากขึ้น ความรู้ที่ใช้ในโรงงานก็จะต้องทันต่อ
เหตุการณ์และมีความซับซ้อนมากขึ้นด้วย

นักวิชาการการผลิตกับพัฒนาการด้านการผลิต

ตั้งแต่ช่วงการปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นต้นมา ได้มีนักวิชาการหลายท่านที่ได้สร้างผลงานมากมายเพื่อช่วยพัฒนาอุตสาหกรรม ได้แก่ (ดูบน มาดาสีทส์, 2537 : 2-5)

พ.ศ. 2307 เจมส์วัตต์ (James Watt) ได้ปรับปรุงเครื่องจักรไอน้ำเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

พ.ศ. 2319 อาดัม สมิท (Adam Smith) นักเศรษฐศาสตร์ชาวสก๊อตแลนด์ได้เขียนหนังสือชื่อ The Wealth of Nations ซึ่งกล่าวถึงการแบ่งส่วนงาน ประโยชน์ที่ได้รับจากการแบ่งส่วนงาน คือ การพัฒนาความชำนาญจากการทำซ้ำของงานซึ่งทำซ้ำๆ กัน ประหยัดเวลาในการผลิตเนื่องจากการเปลี่ยนงานน้อยลง มีแนวโน้มในการพัฒนา

พ.ศ. 2432 เฮล ไรค์นี ได้ทำการบัญชีต้นทุนมาใช้ สำหรับสินค้าที่มีชิ้นส่วนทดแทนได้ เครื่องจักรที่ทำให้การทำงานง่ายขึ้น และเพิ่มผลผลิตมากขึ้น

พ.ศ. 2375 ชาลส์ แบบเบจ (Charles Babbage) นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษได้เขียนหนังสือชื่อ On Economy of Machines and Manufactures ได้เสนอให้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์ปัญหาทางธุรกิจ ท่านผู้นี้เห็นด้วยกับ อาดัม สมิท ในการแบ่งส่วนของงาน และได้เสริมเกี่ยวกับค่าแรงของพนักงานว่าควรจ่ายตามความชำนาญที่สั่งใช้ในการปฏิบัติงาน

พ.ศ. 2443 เฟรดเดอริก เทเลอร์ เห็นด้วยกับการใช้วิธีการเชิงวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหาทางการผลิต ท่านได้ให้ความเห็นว่ามาตรฐานการทำงานและค่าแรงจูงใจจะเป็นสิ่งที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตให้กับโรงงาน นอกจากนี้ยังได้ให้แนวคิดไว้ว่างานบริหารควรแยกออกจากงานปฏิบัติการ โดยงานด้านบริหารให้ฝ่ายจัดการรับผิดชอบ นับเป็นท่านแรกที่บุกเบิกทางวิชาการจัดการด้านอุตสาหกรรม แต่ข้อวิจารณ์ที่เทเลอร์ได้รับก็คือ การเห็นมนุษย์เป็นเครื่องจักร

เฮนรี แกนต์ (Henry Gantt) ซึ่งอยู่ในสมัยเดียวกับเทเลอร์ ได้สนใจอย่างมากเกี่ยวกับ การจัดการป้อนงานให้กับเครื่องจักรและวิธีการจัดลำดับงานของการผลิต ซึ่งยังคงใช้อยู่ในปัจจุบันเนื่องจากทำให้ลดความล่าช้าของการผลิต และสามารถวางแผนการใช้เครื่องจักรล่วงหน้าได้

แฟรงค์ และ ลิลเลียน กิลเบรท (Frank and Lilian Gilbreth) สองสามีภรรยาได้เป็นผู้บุกเบิกในเรื่องการศึกษาการเคลื่อนไหวกับเวลา (Motion and Time Study) และการใช้จิตวิทยาในอุตสาหกรรม (Industrial Psychology) ทั้ง 2 ท่านได้ศึกษาการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด (micromotive) เพื่อปรับปรุงการทำงานอีกทั้งใช้ผังแสดงการเคลื่อนไหวในการออกแบบการทำงาน

พ.ศ. 2456 เฮนรี ฟอร์ด (Henry Ford) ได้แนะนำการใช้สายงานประกอบในการประกอบรถยนต์ซึ่งยังผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 8 เท่าของเดิม

พ.ศ. 2459 แฮร์ริส (F. W. Harris) ได้คิดโมเดลทางคณิตศาสตร์ช่วยในการควบคุมสินค้าคงเหลือซึ่งยังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน

พ.ศ. 2463-2473 เอทแทง (A. K. Erlang) ได้เริ่มใช้การคำนวณเรื่องการวิเคราะห์การรอคอย (Waiting-line Analysis หรือ Queuing Theory) ในงานด้านการผลิตและการดำเนินงาน

พ.ศ. 2474 วอลเตอร์ ชูฮาท (Walter Shewhart) ได้ริเริ่มการใช้สถิติมาควบคุมคุณภาพ (Statistical quality control) ในการผลิตในโรงงาน โดยได้คิดแผนภูมิควบคุม (Control Chart) ซึ่งใช้สำหรับควบคุมกระบวนการผลิต

พ.ศ. 2477 ทิปเปท (L. H. C. Tippett) ได้คิดการสุ่มตัวอย่างทางสถิติ (Statistic sampling) มาสร้างเวลามาตรฐานในการทำงาน

พ.ศ. 2478 เอช. เอฟ. คอคซ์ และ เอช. ดี. โรมิก ได้ทำการประยุกต์เทคนิคการสุ่มตัวอย่างกับการควบคุมคุณภาพ โดยการใช้แผนสุ่มตัวอย่าง

ในช่วงนี้ มหาวิทยาลัย ฮาเว็ค สนับสนุนการทำวิจัยที่โรงงานเวสเทิน อีเล็คทริก เรียกว่า Hawthorne studies เป็นการศึกษาถึงผลของการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมในโรงงานต่อผลผลิตของพนักงานในโรงงานนี้พบว่า สิ่งแวดล้อม เช่น แสง อุณหภูมิ มีผลต่อผลของพนักงานและสิ่งสำคัญได้พบว่า ปัจจัยทางด้านจิตวิทยา เช่น ขวัญ กำลังใจ และความสนใจที่มีต่อพนักงานในขณะที่กำลังศึกษามีบทบาทต่อผลผลิต

พ.ศ. 2483-2493 ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 ที่ประเทศอังกฤษได้มีการรวมนักวิชาการที่มีความรู้สูง เช่น นักคณิตศาสตร์ นักฟิสิกส์ นักสถิติวิทยา และนายทหารชั้นผู้ใหญ่มาร่วมกันศึกษาปัญหาที่เผชิญกับประเทศอังกฤษในระหว่างสงคราม โดยใช้วิธีการทางวิทยาการ

จัดการ ผลพบว่าได้รับความสำเร็จในการทำสงคราม และทางการทหารประเทศสหรัฐอเมริกาจึง
ได้นำมาใช้ ซึ่งกลุ่มนักวิชาการเหล่านั้นก็ได้ใช้โมเดล และเทคนิคทางวิทยาการจัดการเรื่อง
และต่อมา ก็เป็นที่รู้จักกันว่า การวิจัยด้านการดำเนินงาน (Operations research) หรือเรียกว่า วิทยา
การจัดการ (Management science) และวิชาการแขนงนี้จึงได้ขยายไปในวงการธุรกิจมากขึ้น

ในช่วงนี้ เทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาขึ้นมา ดังนั้นจึงมีการใช้เครื่องจักร
อัตโนมัติแทนแรงงานคนและได้นำเครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเก็บข้อมูลในสมัยแรกของการ
นำเครื่องจักรอัตโนมัติมาใช้เป็นเครื่องจักรอัตโนมัติสำหรับการผลิตแบบต่อเนื่อง โดย
ปราศจากการควบคุมโดยพนักงาน ชนิดเครื่องจักรอัตโนมัติ ในขณะนั้นแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ Hard
automation และ Soft automation

Hard automation หมายถึงเครื่องจักรที่ใช้ได้เฉพาะเจาะจงและมีราคาแพง ใช้ได้เพียง
ระยะเวลาเท่าและผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเหมือนกัน ซึ่งมีปริมาณสูง ยกตัวอย่าง เช่น
อุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ เป็นต้น

ส่วน Soft automation มักจะเกี่ยวข้องกับเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้มากในอุตสาหกรรมที่มีขั้นตอนการผลิตมาก (process
industries) เช่น โรงกลั่นเหล็ก โรงงานผลิตสารเคมี เป็นต้น ซึ่งมีความสลับซับซ้อนมาก หุ่น
ยนต์ ก็นับเป็น soft automation ซึ่งใส่โปรแกรมการทำงานให้หุ่นยนต์เหมาะสำหรับปฏิบัติ
งานที่ถนัดและเสี่ยงต่ออันตราย นอกจากนี้ยังมีการใช้ระบบอัตโนมัติทั้งโรงงาน เช่น บาง
ประเทศในยุโรปที่ผลิตรถยนต์ในประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น

ในช่วงทศวรรษโลกครั้งที่ 2 จอร์จ แคนซิ่ง (Gorge Dantzing) ได้คิดค้นแบบของ
โปรแกรมเชิงเส้น (Linear programming) ใช้ในการผลิตในโรงงานและมีการใช้คอมพิวเตอร์ที่มี
ความเร็วสูง ตัวแบบการคำนวณและระบบแบบแก้ปัญหาทางธุรกิจ ในขณะเดียวกันก็ได้มีการ
สนใจเรื่อง CAD/CAM (CAD ย่อมาจาก Computer-Aided-Design เป็นการนำเครื่อง
คอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อให้มีความสะดวกและรวดเร็วมากในทาง
ปฏิบัติ ซึ่งแต่ก่อนนั้นวิศวกรเป็นผู้ออกแบบซึ่งมีความล่าช้า CAD จึงใช้ประโยชน์มากในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์ CAM ย่อมาจาก Computer-Aided Manufacturing คือการนำเครื่อง
คอมพิวเตอร์มาช่วยในระบบการผลิตและการดำเนินงาน)

Computer Simulation เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการจำลองปัญหาเพื่อใช้พิจารณาเป็นแนวทางในการตัดสินใจก่อนจะทำการใดๆ ลงไปในอนาคต

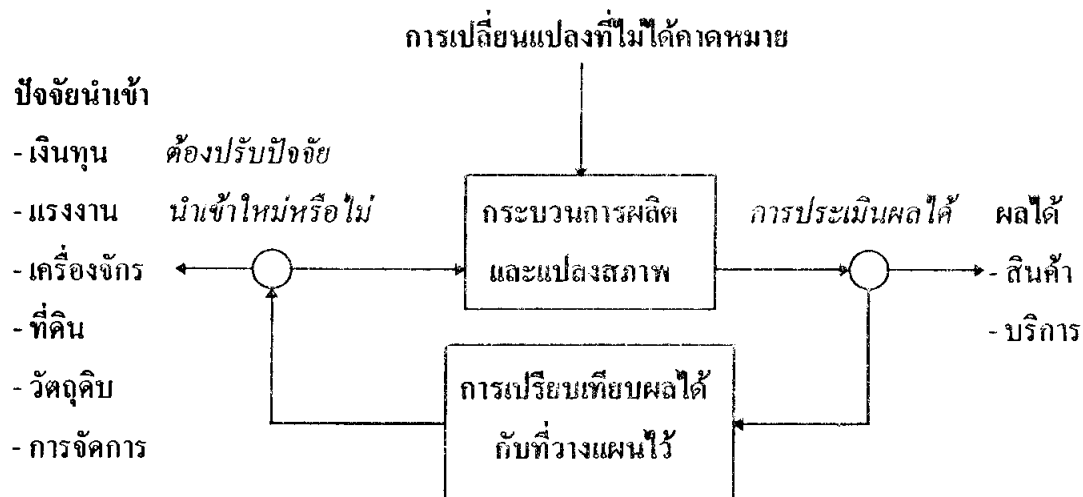
ในช่วง พ.ศ. 2493-2513 เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาให้ก้าวหน้าขึ้นมาก การวิจัยด้านการดำเนินงาน วิชาการจัดการและการบริการอุตสาหกรรมได้กลายเป็นอาชีพขึ้นมาส่วนการจัดการทางด้านการผลิตและการดำเนินงาน (Production/Operations management) ยังไม่มีการยึดเป็นอาชีพ ต่อมาเมื่อหาการจัดการด้านการผลิตและการดำเนินงาน และวิศวกรรมได้ถูกแยกออกจากกัน การจัดการด้านการผลิตและการดำเนินงานจะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการดำเนินงานเพื่อออกแบบและการปฏิบัติการของโรงงานหรือธุรกิจให้บริการ โดยประกอบด้วยเนื้อเรื่องเกี่ยวกับ การวางแผน การเลือกกระบวนการผลิต การศึกษาการเคลื่อนไหว และเวลาการวางแผนการผลิต การควบคุมสินค้าคงเหลือและการบริหารคุณภาพ เป็นต้น และระยะต่อมาได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยแก้ปัญหาการผลิตมากขึ้น เช่น มีการผลิตโปรแกรมการจัดเวลาการผลิต การควบคุม สินค้าคงเหลือ การวางแผนโรงงาน และการพยากรณ์ เป็นต้น

ระบบการผลิตและการปฏิบัติการ

แนวความคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับระบบในการบริหาร (System Approach) นับเป็นสิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะงานในหน่วยงานต่างๆ ที่มีการประสานงานและเกี่ยวข้องกัน โดยอาจแยกออกเป็นส่วนประกอบหลักและส่วนประกอบย่อยรองลงมา ทั้งนี้เพื่อที่จะแยกแยะความยุ่งยากและสลับซับซ้อนในการทำงานของแต่ละกระบวนการให้เห็นได้อย่างเด่นชัดยิ่งขึ้น

ลักษณะการทำงานของระบบก็คือ กระบวนการซึ่งเริ่มตั้งแต่การรับป้อนปัจจัยนำเข้า (input) ผ่านเข้ามาในกระบวนการผลิตหรือการดำเนินงาน (process) เพื่อให้เกิดผลผลิตหรือปัจจัยนำออก (output) ซึ่งแต่ละหน่วยงานย่อยต่างๆ จะถูกเรียกว่าเป็นระบบย่อย (sub-system) โดยจะรวมเข้าด้วยกันเป็นองค์ประกอบของระบบใหญ่ และจะมีลักษณะการดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องติดต่อกันไป ซึ่งระบบการผลิตและการปฏิบัติการประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน ซึ่งได้แก่ ปัจจัยนำเข้า (input) กระบวนการผลิต หรือแปลงสภาพ (production or

conversion process) ผลได้ (output) ส่วนป้อนกลับ (feed back) และผลกระทบจากภายนอกที่เปลี่ยนแปลงโดยไม่ได้คาดหมาย (random fluctuations) ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 องค์ประกอบของระบบการผลิตและการปฏิบัติการ

ปัจจัยนำเข้า คือ ส่วนของทรัพยากรหรือสิ่งจำเป็นต้องใช้ในการผลิตสินค้าหรือบริการ ซึ่งโดยทั่วไปประกอบด้วย เงินทุน แรงงาน เครื่องจักร ที่ดิน วัตถุดิบ และความรู้ความสามารถในด้านการจัดการ

กระบวนการผลิตและการแปลงสภาพ คือส่วนที่ทำหน้าที่นำเอาปัจจัยนำเข้ามาผลิตและแปลงสภาพเพื่อให้ได้เป็นสินค้าหรือบริการตามที่ต้องการ กระบวนการผลิตหรือแปลงสภาพประกอบด้วย วิธีการจัดลำดับการผลิต การวางแผนการผลิต การจัดสรรคนเพื่อการผลิตและอื่นๆ ซึ่งชนิดของกระบวนการผลิตและแปลงสภาพจะกล่าวแยกไว้ในหัวข้อหลัง

ผลได้ คือสินค้าหรือบริการที่ต้องการในปริมาณและคุณภาพที่กำหนด และในเวลาที่ต้องการนอกเหนือจากผลผลิต ซึ่งได้จากกระบวนการผลิตแล้ว ยังมีผลพลอยได้ (by product) และของเหลือ (waste) อันเกิดจากระบบการผลิตด้วย ตัวอย่างเช่น การผลิตน้ำตาลทรายซึ่งใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบ นอกจากจะได้ผลผลิตคือ น้ำตาลทรายขาวแล้วยังได้ผลพลอยได้จากการเคี้ยวน้ำตาลคือกากน้ำตาล (molasses) และได้ของเหลือคือ ชานอ้อย ซึ่งได้จากการบีบอ้อย หรือโรงสีข้าวนอก

จากจะได้ผลผลิตคือข้าวสารแล้ว ยังได้ปลายข้าวและรำเป็นผลพลอยได้กับได้แกลบเป็นของเหลือ เป็นต้น ผลพลอยได้และของเหลือที่เกิดขึ้นนั้นมีราคาและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หากผู้บริหารการผลิตไม่ได้สนใจที่จะจัดการ ของเหล่านี้นั้นจะเป็นภาระในการกำจัด สิ้นเปลืองพื้นที่ในการวาง อันก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพิ่มขึ้น

ดังนั้น ผู้บริหารการผลิตควรหาทางใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ขาย ใช้เป็นเชื้อเพลิงนำของเหล่านี้นมาเพิ่มคุณค่า (Value added) ในลักษณะของธุรกิจต่อเนื่องคือใช้ของเหล่านี้นเป็นวัตถุดิบหรือส่วนประกอบในการผลิตสินค้าชนิดอื่นต่อไป เช่น การนำขี้เถ้ามาทำเป็นถ่านอัดแท่ง ทำไม้อัด การนำเศษไม้มาทำเป็นวัตถุดิบในการทำปาร์เก้ ไม้โม่เสก การนำกากน้ำตาลมากลั่นเป็นแอลกอฮอล์ การนำกากถั่วเหลืองไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตว์ การนำขานอ้อยมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตฝ้ายแปดานบุผนังห้อง เป็นต้น

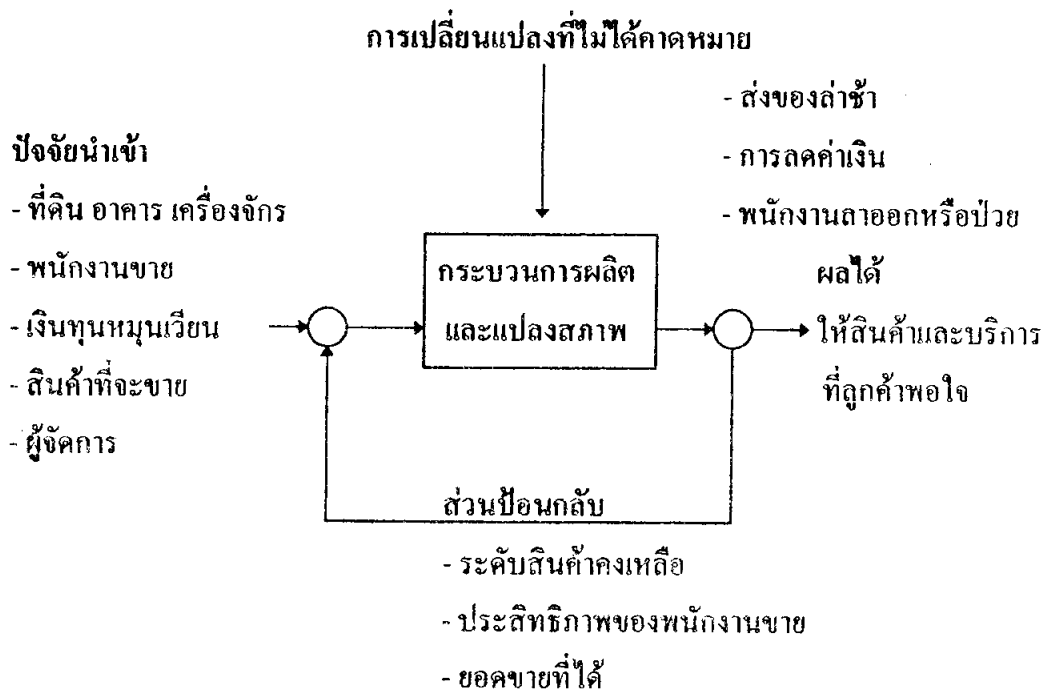
อย่างไรก็ตาม การใช้ผลประโยชน์จากผลพลอยได้และของเหลือ ควรพิจารณาถึง

1. ปริมาณของผลพลอยได้และของเหลือซึ่งจะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต
2. กรรมวิธีในการผลิต ไม่ซับซ้อนยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายสูง
3. ทุนที่ต้องใช้เพื่อจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตหรือการลงทุน
4. ปริมาณผลผลิตที่จะได้รับ และความต้องการของตลาดต่อผลผลิตนี้

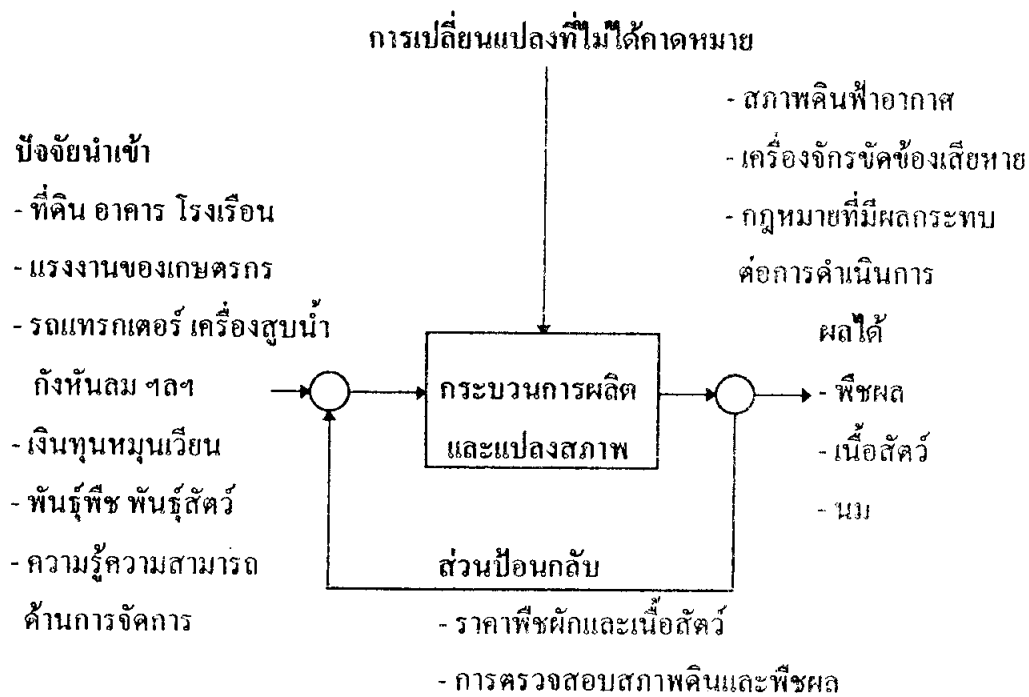
ส่วนป้อนกลับ คือส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของกระบวนการเพื่อให้การทำงานของระบบการผลิตบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ส่วนป้อนกลับนี้จะทำหน้าที่ประเมินผลได้ เช่น ปริมาณและคุณภาพของสินค้าที่ผลิตได้ นำมาเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่วางแผนไว้ จากผลการเปรียบเทียบจะนำไปสู่การปรับปรุงจรรยาเข้า หรือกระบวนการผลิต หรือแปรสภาพ เพื่อสร้างผลได้ตามที่ต้องการออกมา

การเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดหมาย ระบบการผลิตหรือการปฏิบัติการใด ๆ เมื่อดำเนินการอยู่อาจมีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดหมายแต่มีผลกระทบต่อการทำงาน โดยทั่วไป การเปลี่ยนนี้จะมาจากภายนอกหรือภายในองค์กร และอยู่นอกเหนือจากอำนาจการควบคุมของผู้บริหาร ตัวอย่างเช่น สภาพการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ อุบัติเหตุและภัยธรรมชาติ การขัดข้องเสียหายของเครื่องจักร เหล่านี้เป็นต้น

ตัวอย่างของระบบการผลิตและการปฏิบัติการ แสดงได้ดังรูปที่ 4 และ 5 ดังนี้



รูปที่ 4 องค์ประกอบของระบบการปฏิบัติการของห้างสรรพสินค้า



รูปที่ 5 องค์ประกอบของระบบการผลิตทางการเกษตร

ประเภทของระบบการผลิต

ระบบการผลิตอาจจำแนกได้หลายลักษณะ แต่ที่นิยมจำแนกมากที่สุด ได้แก่ การจำแนกตามลักษณะการผลิต ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 รูปแบบที่สำคัญ คือ

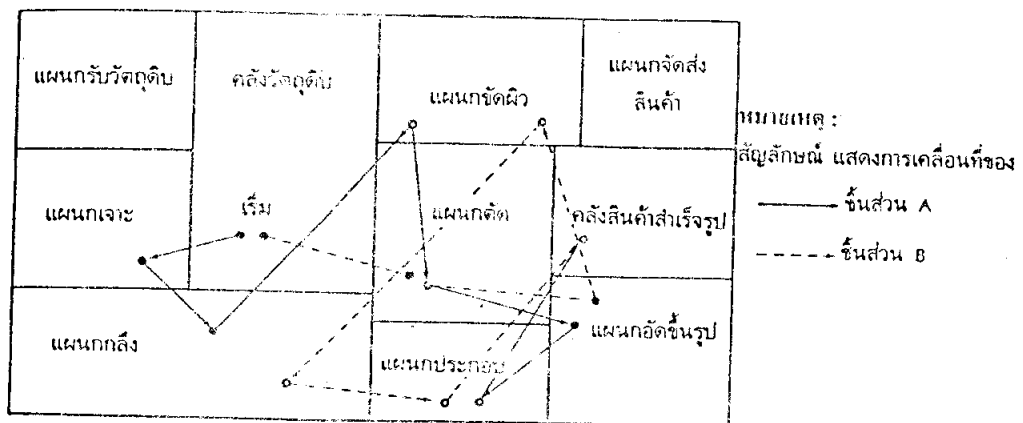
1. ระบบเน้นกระบวนการ (Process-Focused System)
2. ระบบเน้นผลิตภัณฑ์ (Product-Focused System)

ต่อไปนี้จะอธิบายลักษณะของระบบการผลิตแต่ละรูปแบบดังกล่าวให้เข้าใจได้ดังนี้

(พิชิต สุขเจริญพงษ์, 2534 : 486 - 490)

1. ระบบเน้นกระบวนการ

ระบบการผลิตประเภทนี้จะจัดกลุ่มของเครื่องจักรที่ทำงานประเภทเดียวกันไว้ในหน่วยงานเดียวกัน ตัวอย่าง เช่น ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะ โดยทั่วไปจะแบ่งหน่วยงานเป็นแผนกแยกตามลักษณะงาน เช่น แผนกกดรีด แผนกเจาะ แผนกอัดขึ้นรูป แผนกตัดโลหะ เป็นต้น ชิ้นงานที่ผลิตแต่ละชิ้นมักมีขั้นตอนการผลิตไม่เหมือนกัน เส้นทางการเคลื่อนที่หรือไหลของชิ้นงานแต่ละชิ้นจึงแตกต่างกันไป รูปแบบของการจัดผังโรงงานของระบบเน้นกระบวนการแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ตัวอย่างระบบการผลิตแบบเน้นกระบวนการ

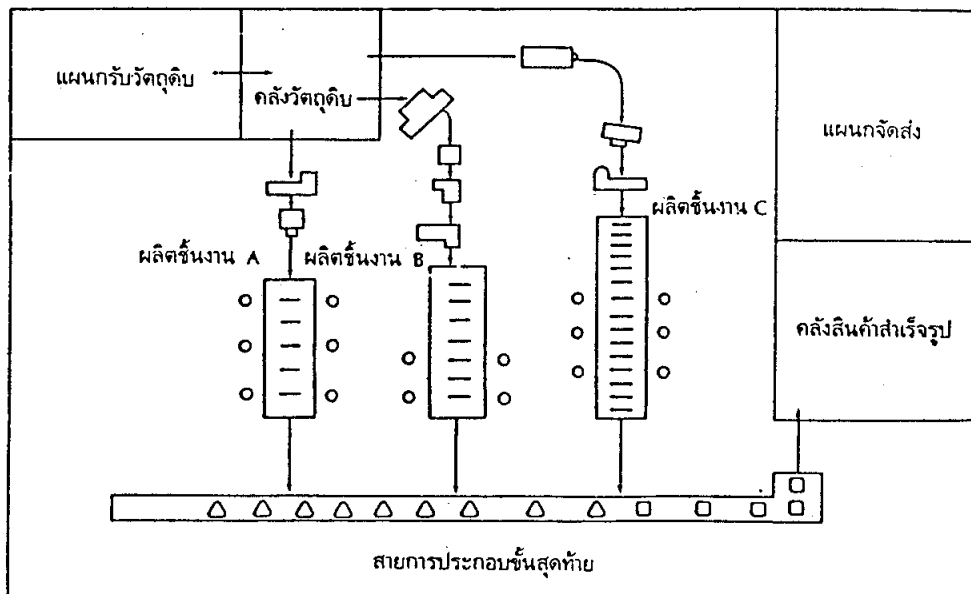
ระบบการผลิตแบบเน้นกระบวนการนี้มีลักษณะเฉพาะที่สำคัญ คือ

1. เป็นระบบที่เหมาะสมกับการผลิตสินค้าหรือชิ้นงานที่มีความหลากหลายในรูปแบบ แต่รูปแบบของสินค้ามีจำนวนการผลิตน้อย และมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบสินค้าบ่อย
2. ระบบการผลิตใช้เครื่องจักรเครื่องมือเอกประสงค์ที่สามารถผลิตชิ้นงานที่มีความไม่แน่นอนของรูปแบบได้ดี การลงทุนในเครื่องจักรเครื่องมือไม่สูงมากนัก
3. การจัดให้มีการควบคุมเน้นการแบ่งหน่วยงานแยกตามกระบวนการผลิต คือ การจัดเครื่องจักรเครื่องมือที่ทำงานอย่างคล่องตัวไว้ด้วยกัน เช่น แผนกกลึง แผนกพ่นสี เป็นต้น
4. เนื่องจากเส้นทางการไหลของสินค้าและชิ้นงานไม่แน่นอนและปริมาณไม่คงที่ อุปกรณ์ที่ใช้เพื่อเคลื่อนย้ายชิ้นงานมักเป็นประเภทเคลื่อนที่ได้ เช่น รถลากและรถยก เป็นต้น
5. สินค้าคงเหลือจะมีมาก เนื่องจากการผลิตมักจะเป็นรุ่นสินค้า (lot) คือ ผลิตให้ครบตามจำนวนที่กำหนดคนเสียก่อนจึงค่อยส่งต่อไปยังกระบวนการต่อไป
6. ต้องอาศัยช่างที่มีความชำนาญ เช่น ช่างกลึง ช่างเชื่อม ช่างเจียรนัย เป็นต้น ช่างฝีมือเหล่านี้โดยทั่วไปต้องใช้เวลาในการฝึกฝนนาน
7. ต้องอาศัยหัวหน้างานในการแนะนำและสอนงานจำนวนมาก ทั้งนี้เพราะการสอนงานมักจะยากเนื่องจากเป็นงานอาศัยฝีมือ อัตราส่วนหัวหน้างานต่อช่างจะสูง
8. การวางแผนการผลิตมีความซับซ้อนและต้องทำบ่อย จึงต้องการเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญและทักษะในการวางแผน เช่น การจัดทำคัมภีร์การผลิต การจัดการไหลของชิ้นงาน และอื่นๆ
9. ระบบการผลิตมีความคล่องตัวสามารถปรับเปลี่ยนตามรูปแบบของชิ้นงานหรือสินค้าที่เปลี่ยนแปลงไปได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนหรือกระบวนการผลิต ระบบเน้นกระบวนการไม่จำเป็นต้องโยกย้ายเครื่องจักรอุปกรณ์แต่ประการใด
10. ต้นทุนคงที่ต่อหน่วยจะมีค่าต่ำ ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนแรงงาน ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงเหลือ ตลอดจนต้นทุนการเคลื่อนย้ายสินค้าจะมีค่าสูง
11. ลักษณะการไหลของชิ้นงานเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง ชิ้นงานมีการกองรวมกันเพื่อรอการเคลื่อนย้ายไปพร้อมๆ 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

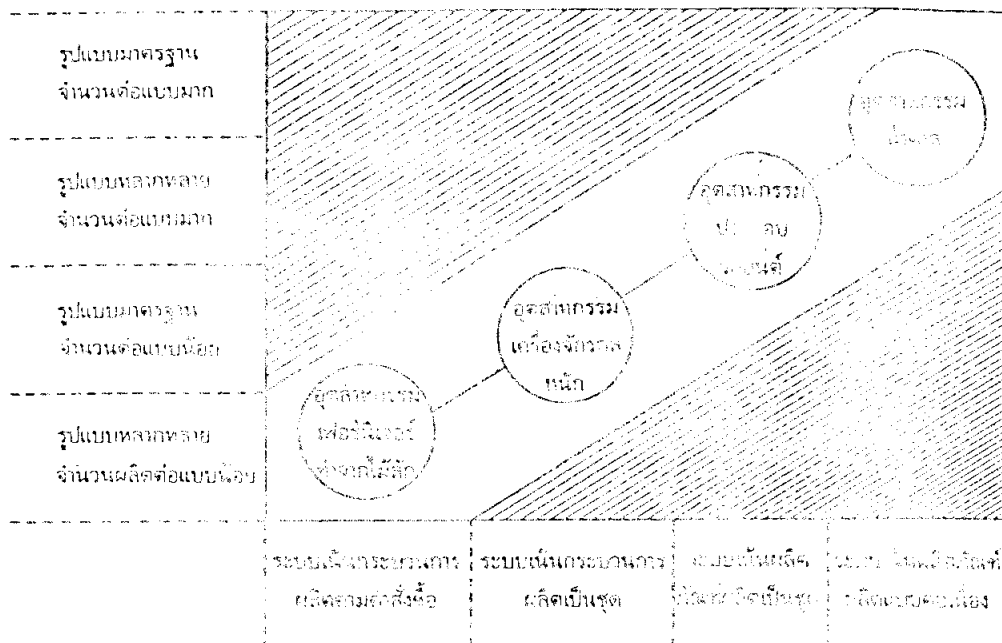
1. เป็นระบบที่เหมาะสมกับการผลิตสินค้าหรือชิ้นงานที่มีรูปแบบมาตรฐาน ไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่างบ่อย ผลิตครั้งละมากๆ
2. ระบบการผลิตใช้เครื่องจักรเครื่องมือเฉพาะสำหรับแต่ละชิ้นงานหรือสินค้า การลงทุนในเครื่องจักรเครื่องมือจะสูง
3. การจัดผังกระบวนการเน้นแยกตามประเภทชิ้นงานหรือสินค้า โดยจัดเครื่องจักรเป็นสายการผลิตเฉพาะชิ้นงาน โดยทั่วไปไม่ใช้เครื่องผลิตชิ้นงานมากกว่า 1 แบบ
4. เนื่องจากลำดับขั้นตอนการผลิตมีขั้นตอนที่แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงและปริมาณการผลิตค่อนข้างคงที่ ดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อเคลื่อนย้ายชิ้นงานจึงเป็นประเภทติดตั้งกับที่ เช่น สายพานลำเลียง เป็นต้น
5. สินค้าคงเหลือในระหว่างการผลิตมีน้อย ทั้งนี้เพราะการส่งชิ้นงานไปยังลำดับการผลิตถัดๆ ไป จะส่งอย่างต่อเนื่อง ไม่ต้องคอยชิ้นส่วนอื่นๆ นอกจากนี้ โดยทั่วไปอุปกรณ์การเคลื่อนย้ายชิ้นงานจะลำเลียงชิ้นงาน ไปเองโดยอัตโนมัติ เช่น สายพานลำเลียง จึงทำให้มีสินค้าคงเหลือตกค้างน้อยในสายการผลิต
6. ช่างหรือพนักงานที่ใช้โดยทั่วไปไม่ต้องอาศัยทักษะเฉพาะงานมากนัก เนื่องจากส่วนใหญ่จะเป็นงานที่ทำโดยเครื่องจักร พนักงานเพียงทำหน้าที่หอบชิ้นงานใส่เครื่องจักร พนักงานเพียงทำหน้าที่หอบชิ้นงานใส่เครื่องจักร ลักษณะงานที่ทำจะซ้ำๆ เหมือนเดิม จึงต้องการพนักงานที่มีความอดทนต่อการทำงานซ้ำๆ ได้ดี โดยทั่วไปการฝึกพนักงานไม่ต้องใช้เวลานานนัก
7. ไม่จำเป็นต้องใช้หัวหน้างานในการแนะนำและสอนงานมากนัก ทั้งนี้เพราะลักษณะงานจะไม่ยาก อัตราส่วนหัวหน้างานต่อพนักงานหรือคนทำงานจะต่ำ
8. การวางแผนการผลิตมีความซับซ้อน แต่ไม่ต้องทำบ่อยนัก มักจะทำเฉพาะเมื่อมีการเปลี่ยนรูปแบบสินค้า หรือเมื่อมีการออกรุ่นสินค้าใหม่
9. ระบบการผลิตไม่คล่องตัว ปรับเปลี่ยนได้ยากเนื่องจากเครื่องจักรเครื่องมือจะถูกติดตั้งตามลำดับการผลิต เมื่อใดที่จะมีการเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนการผลิตจะต้องโยกย้าย รื้อถอน และติดตั้งเครื่องจักรใหม่ ทำให้เกิดความยุ่งยากและไม่คล่องตัว
10. ต้นทุนคงที่ต่อหน่วยสูง เมื่อเทียบกับต้นทุนแรงงาน ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงเหลือและต้นทุนการเคลื่อนย้ายสินค้า

11. ลักษณะการไหลไปของชิ้นงานเป็นแบบต่อเนื่อง ชิ้นงานถูกส่งต่อไปยังเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตถัดไปทันทีเมื่อเสร็จจากกระบวนการหนึ่ง

กล่าวโดยสรุป สำหรับระบบการผลิตแบบเน้นผลผลิตทันที เหมาะกับการผลิตสินค้าหรือชิ้นงานที่มีรูปแบบมาตรฐาน ผลิตคราวละมากๆ ข้อดีสำคัญของระบบนี้ คือ โดยทั่วไปจะมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำกว่าระบบเน้นกระบวนการ สามารถผลิตได้คราวละมากๆ และประสิทธิภาพระบบการผลิตจะสูง แต่ข้อเสียคือความไม่คล่องตัว ทำให้ปรับเปลี่ยนระบบการผลิตให้สอดคล้องกับการปรับตัวของตลาดได้ไม่ดี

ระหว่างกลางของระบบเน้นกระบวนการและระบบเน้นผลผลิตทันที ยังมีประเภทการผลิตที่มีรูปแบบไม่เปลี่ยนแปลงหรือมาตรฐานแต่ผลิตจำนวนไม่มาก และประเภทการผลิตที่มีรูปแบบหลากหลาย แต่ผลิตคราวละมากๆ การจัดระบบผลิตสำหรับการผลิตในลักษณะดังกล่าวยังคงอิงรูปแบบพื้นฐาน คือ สำหรับการผลิตสินค้าที่ผลิตคราวละน้อยๆ ถึงแม้จะมีรูปแบบไม่เปลี่ยนแปลง ระบบการผลิตยังคงเป็นแบบเน้นกระบวนการ แต่การผลิตแต่ละครั้งอาจผลิตเป็นชุด (Batch) คือ มีการกำหนดปริมาตรการผลิตชิ้นค่าไว้จำนวนหนึ่ง แต่ครั้งที่มีการผลิตก็จะผลิตอย่างน้อยเท่ากับจำนวนชิ้นค่านี้นี้ ส่วนที่เหลือจากคำสั่งซื้อถูกค้าก็จะเก็บไว้รอจำหน่ายต่อไป ตัวอย่างของสินค้าประเภทนี้ได้แก่ เครื่องจักรกลหนัก เช่น รถคัคน เป็นต้น

สำหรับการผลิตสินค้าที่มีรูปแบบหลากหลายแต่มีการผลิตคราวละมากๆ เช่น การประกอบรถยนต์นั่ง ระบบการผลิตที่ใช้ยังคงเป็นระบบเน้นผลผลิตทันที แต่การผลิตจะผลิตเป็นชุดเช่นกัน นั่นคือ จะผลิตสินค้ารุ่นใดรุ่นหนึ่งให้ครบตามจำนวนที่กำหนดเสียก่อน แล้วจึงเปลี่ยนรุ่นใหม่โดยผลิตด้วยสายการผลิตเดิม จนได้ตามจำนวนที่กำหนดแล้วเปลี่ยนเป็นผลิตสินค้าอื่นต่อไป ตัวอย่างของอุตสาหกรรมที่มีลักษณะเฉพาะของอุตสาหกรรมและระบบการผลิตที่เหมาะสมแสดงอยู่ในรูปที่ 8



รูปที่ 8 ตัวอย่างการวางระบบการผลิตของอุตสาหกรรม

จากรูปที่ 8 จะพบว่าจะมีส่วนที่แรงจูงใจจะเป็นส่วนที่จะไม่มีการวางระบบการผลิต ตัวอย่างเช่น ถ้ารับการผลิตสินค้าที่มีรูปแบบมาตรฐานและมีจำนวนมากจะไม่จัดวางระบบการผลิตแบบเงินในระบบการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบผลิตตามคำสั่งซื้อในทำนองเดียวกัน สำหรับอุตสาหกรรมที่มีรูปแบบสินค้าหลากหลาย รูปแบบสินค้าไม่มาตรฐาน และจำนวนผลิตต่อแบบสินค้าน้อย จะไม่จัดวางระบบการผลิตแบบเงินผลิตเป็นชุด ดังนั้น การจัดวางระบบการผลิตให้เหมาะสมสอดคล้องกับประเภทอุตสาหกรรมจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรมการผลิต

หน้าที่งานการผลิต

หน้าที่งานการผลิตสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ

1. การออกแบบระบบการผลิต ประกอบด้วย
 - 1.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์
 - 1.2 การออกแบบกระบวนการผลิต
 - 1.3 การวางแผนกำลังการผลิต
 - 1.4 การวางแผนผัง
 - 1.5 การออกแบบระบบงาน
 - 1.6 การวางแผนทำเลที่ตั้ง
2. การดำเนินงานและควบคุมระบบการผลิต ประกอบด้วย
 - 2.1 การจัดการคุณภาพ
 - 2.2 การพยากรณ์
 - 2.3 การจัดการสินค้าคงคลัง
 - 2.4 การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Planning)
 - 2.5 การวางแผนการผลิตแม่บท (Master Scheduling)
 - 2.6 การวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirements Planning)
 - 2.7 ระบบการผลิตแบบทันเวลา
 - 2.8 การวางแผนกำหนดการทำงาน (Scheduling)
 - 2.9 การจัดการโครงการ
3. การประสานงานกับหน่วยงานอื่นในองค์กร

การประสานงานระหว่างการผลิตกับหน้าที่งานอื่นๆ นั้น ก็ถือเป็นส่วนสำคัญของการขยายงานผลิตขั้นเดียวกัน ในส่วนนี้เป็นการเน้นให้เห็นว่า ระบบการผลิตนั้นเป็นเพียงส่วนย่อยของธุรกิจทั้งหมด กล่าวคือการผลิตจำเป็นต้องมีการประสานงานกับหน้าที่งานอื่นๆ อันได้แก่ งานการตลาด งานวิศวกรรม งานบริหารบุคคล และงานการเงิน เพราะงานอื่นๆ เหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการจัดหาและจัดเตรียมระบบการผลิตให้อยู่ในสภาพพร้อม โดยเฉพาะงานการตลาด มีบทบาทในการนำผลผลิตออกสู่ตลาดผู้บริโภคอีกด้วย

หน้าที่อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับการผลิตอย่างใกล้ชิด

หน้าที่งานการผลิตมีการเกี่ยวข้องและสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับหน้าที่อื่น ๆ ดังนี้

1. การจัดการวัสดุและการจัดซื้อ
2. การซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์
3. การบริหารด้านความปลอดภัยและสุขอนามัย

แบบฝึกหัด

1. หน้าที่ทางธุรกิจ ประกอบด้วยหน้าที่ใดบ้าง
2. การผลิตคืออะไร จงอธิบาย
3. การจัดการการผลิตคืออะไร จงอธิบาย
4. การผลิตแบ่งออกเป็นกี่ลักษณะ อะไรบ้าง และจงอธิบายลักษณะของการผลิตแต่ละอย่าง ดังกล่าวให้เข้าใจพอสังเขป
5. วิวัฒนาการด้านการผลิต แบ่งได้เป็น 6 ยุค ได้แก่ยุคใดบ้าง จงอธิบาย
6. นักวิชาการผลิต ที่มีส่วนในการพัฒนาการผลิตจากอดีตถึงปัจจุบัน ได้แก่อะไรบ้าง และผลงานของแต่ละท่านดังกล่าว มีอะไรบ้าง จงอธิบาย