

การผลิตระบบมวล

ประวัติความเป็นมา

ในสมัยโบราณนั้น ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ สร้างด้วยเครื่องมือง่าย ๆ (simple hand tools) เช่น ค้อน สิ่ว ขวาน เลื่อย ฯลฯ จนกระทั่งประมาณ ค.ศ.๑๘๐๐ จึงเริ่มเข้าสู่ยุคที่เรียกว่า การผลิตแบบทันสมัย (modern manufacturing) ซึ่งเริ่มจากนักอุตสาหกรรมชาวอเมริกันชื่อ อีไล วิทนี (Eli Whitney) ได้สร้างผลงานสองชิ้นที่ทำให้เขามีชื่อเสียง และเป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตระบบมวล (Mass Production) ขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ก่อนประเทศอื่นใดในโลก

ผลงานชิ้นแรกของเขาก็คือ ใน ค.ศ.๑๗๙๓ เขาประดิษฐ์เครื่องแกะเมล็ดฝ้าย ซึ่งสามารถเอาฝ้ายออกจากเมล็ดฝ้ายได้วันละ ๑,๐๐๐ ปอนด์ แทนที่จะเป็นวันละ ๕-๖ ปอนด์ดังแต่ก่อน ทำให้สหรัฐอเมริกาได้ชื่อว่าเป็นประเทศผู้ผลิตเส้นฝ้าย ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการทอผ้าที่ใหญ่ที่สุดในโลก ส่วนผลงานชิ้นที่สองของเขาก็คือ ในปี ค.ศ.๑๗๙๘ รัฐบาลอเมริกาจ้างเขาทำปืนจำนวน ๑,๐๐๐ กระบอก ภายในระยะ ๒ ปี ปืนจำนวนดังกล่าวมีขนาดมาตรฐานเดียวกันหมด ตลอดจนชิ้นส่วนก็ใช้แทนกันได้ (interchangeable parts) เช่น ล้อกลิ้ง, ฐานปืน, ที่บังคับยิงและอื่น ๆ ซึ่งแต่ก่อนนี้ใช้แทนกันไม่ได้ เพราะการทำปืนคาบศิลา ถ้าใช้ช่างฝีมือทำ ก็ทำให้ได้ชิ้นส่วนที่ไม่ได้มาตรฐานที่แน่นอน

การผลิตในครั้งนี้เขาได้ใช้วิธีผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยให้มีการผลิตชิ้นส่วนของปืนคาบศิลา แล้วนำเอามาประกอบกันเข้าเป็นปืนสำเร็จรูปได้ทันที เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตจึงเป็นเครื่องมือที่ได้รับการออกแบบเป็นพิเศษ มีแม่แบบตลอดจนเครื่องช่วยในการผลิตอื่น ๆ ความสำเร็จของอีไล วิทนี ทำให้เขาได้รับฉายาว่า “บิดาแห่งการผลิตระบบมวล”

ใน ค.ศ.๑๘๘๑ รัฐบาลอเมริกา ได้ขอร้องวิศวกรชื่อ เฟรดเดอริก ดับบลิว เทย์เลอร์ (Frederick W.

Taylor) ให้ศึกษาการผลิตในลักษณะที่ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ (scientific management) เข้าช่วยจัดการการผลิต เพื่อให้การผลิตเป็นไปด้วยความรวดเร็วและมีคุณภาพ เทย์เลอร์ ได้ทำการศึกษากรรมวิธีในการผลิตทั้งหมด (process of production) เช่น เวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละตอน (steps of operation) สายของงาน (streamlining) การไหลของงาน (flow of work) จนกระทั่งถึงขั้นสุดท้าย คือ การประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ (assembly line) โดยใช้นาฬิกาจับเวลา, ไม้บรรทัดคำนวณ (slide rule) และกล้องถ่ายรูป เป็นต้น การศึกษาและวิเคราะห์ของเขา ทำให้การผลิตระบบมวลมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เนื่องจากการผลิตชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์จะต้องได้ขนาดมาตรฐาน มีความคลาดเคลื่อนได้เพียงเล็กน้อย เช่น สมัยที่เริ่มนำเอาการผลิตระบบมวลมาใช้ใหม่ ๆ ยอมให้ผิดพลาดเพียง ๑/๑,๐๐๐ ของนิ้ว แต่ในปัจจุบันเป็น ๑/๑๐,๐๐๐ ของนิ้ว ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนจะต้องมีประสิทธิภาพมาก นักอุตสาหกรรมและวิศวกรได้มีการคิดค้นและพัฒนาเครื่องจักรที่สามารถทำงานได้รวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำ มีกลไกสำหรับป้องกันวัตถุดิบเข้าระบบได้เอง และยังสามารถนำเอาชิ้นส่วนที่ผ่านกรรมวิธีเรียบร้อยแล้วออกมาได้อีกด้วย เครื่องจักรที่ว่านี้เรียกว่าเครื่องจักรอัตโนมัติหรือออโตเมชัน (automation)

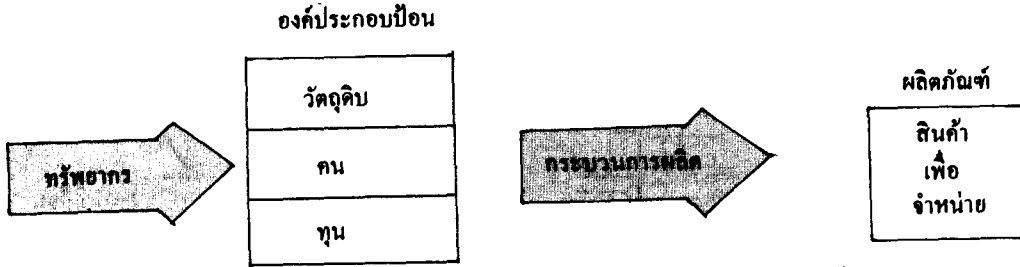
อย่างไรก็ดีนอกเหนือจากความก้าวหน้าทางด้านการคิดค้นเครื่องจักรแล้ว แนวความคิดทางด้านการบริหารและการจัดการก็พัฒนามากขึ้นด้วย ทำให้สามารถจัดการผลิต “ผลิตภัณฑ์” ที่มีขนาดและคุณภาพเดียวกันได้ครั้งละจำนวนมาก ๆ ในระยะเวลาจำกัด เพื่อสนองความต้องการของตลาดได้ทันต่อเหตุการณ์

ความหมายของการผลิต (production)

การผลิต คือ กิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมายและความรับผิดชอบ ในการสร้างหรือก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ขึ้นตาม

ความประสงค์ของผู้ที่จะนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อไป หรือกล่าวได้อีกนัยหนึ่งก็คือ การสร้างคุณค่า (value) ให้แก่วัตถุใด ๆ นั้นเอง

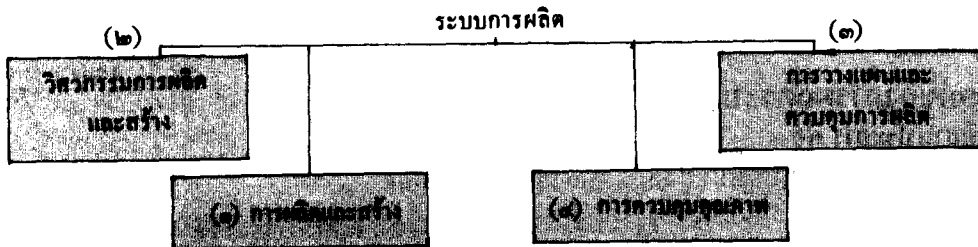
องค์ประกอบของการผลิตนั้นเกี่ยวข้องกับวัตถุ



จะเห็นได้ว่าการผลิตนั้นเป็นระบบที่มีจุดเริ่มต้นและลงท้ายที่ต้องอาศัยองค์ประกอบร่วมอีกมากมาย รวมตัวกันเข้าเป็นระบบเดียวที่มีเอกภาพ

ดิบ คนและทุนอยู่อย่างมาก รวมทั้งการประสานสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหลายจะเป็นไปอย่างมีระบบและขั้นตอนที่ถูกต้องดังแสดงในภาพ

ระบบการผลิตนั้น อาจแยกออกตามหน้าที่ได้ ๔ อย่างด้วยกัน และแต่ละหน้าที่ก็มีงานหลักของตนเป็นเกณฑ์ดังต่อไปนี้



คำอธิบาย แผนภูมิแสดงงานหลักของระบบผลิต

๑. การผลิตและสร้าง (manufacturing) คือ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของวัสดุ โดยการใช้เครื่องจักรหลาย ๆ ประเภท เช่น การขึ้นรูปงาน การกลึง การปรับผิว และการประกอบเข้าด้วยกัน

๒. หน่วยวิศวกรรมการผลิตและสร้าง (manufacturing engineering) คือ การใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเพื่อให้กระบวนการผลิตมีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพที่สุด

๓. การวางแผนในการผลิตและควบคุม (production planning & control) คือ การวางแผนกำหนดการทำงานร่วมของคน เครื่องจักรและวัตถุดิบในโรงงานให้ประสานงานกันอย่างมีประสิทธิภาพ

๔. การควบคุมคุณภาพ (quality control) คือ การควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ไว้วางไว้

ความหมายของการผลิตระบบมวล (mass

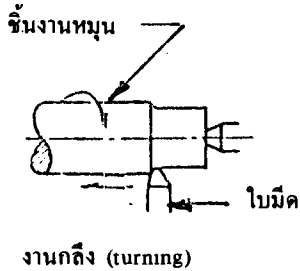
production)

การผลิตระบบมวล คือ ระบบการผลิตแบบให้ได้สินค้า และผลิตภัณฑ์ได้เป็นจำนวนมาก ๆ โดยอาศัยเครื่องจักรชุดเดียวกันที่ได้ออกแบบเป็นพิเศษ และมีการกำหนดขั้นตอนของงานให้มีการแปรเปลี่ยนรูปทรง หรือเพิ่มคุณค่าของชิ้นงานที่กำลังทำให้เป็นไปตามรูปแบบและมาตรฐานที่วิศวกรได้ออกแบบ และกำหนดไว้อย่างถูกต้อง ในการนี้การประสานงานระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบทั้ง ๔ จะต้องดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

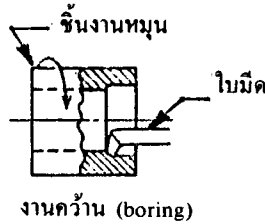
ระบบของการผลิตที่จะถือได้ว่าเป็นการผลิตระบบมวลจะต้องผลิตชิ้นส่วน หรือ “ผลิตภัณฑ์” ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ชิ้นต่อปี และมักจะเป็นโรงงานที่มีขนาดใหญ่ แต่ถ้การผลิตมีจำนวนน้อยกว่านั้น คืออยู่ในช่วง ๒,๐๐๐-๑๐๐,๐๐๐ ชิ้นต่อปีจะเรียกว่าเป็นโรงงานที่มีขนาดการผลิตระดับกลาง (mode rate production) ซึ่งโดยปกติแล้วโรงงานประเภทนี้จะใช้

เครื่องจักรแบบอนเนกประสงค์ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ อาทิเช่น เครื่องกลึง เครื่องคว้าน เครื่องขัด เครื่องกัดผิว เครื่องแต่งรูปและ เครื่องเจาะ ฯลฯ เครื่องจักร

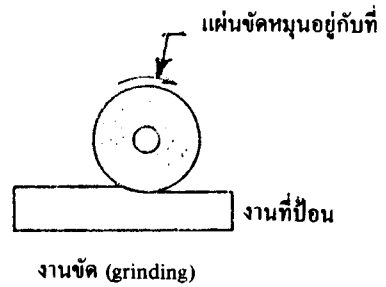
เหล่านี้จะมีรูปแบบการผลิตมาตรฐานอยู่แล้ว ดังภาพ แสดงการทำงานของเครื่องจักรต่าง ๆ ต่อไปนี้



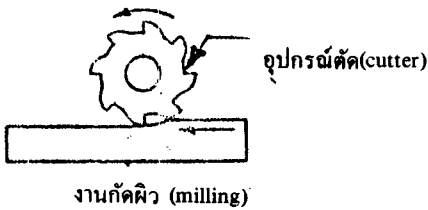
งานกลึง (turning)



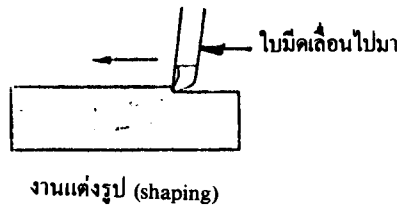
งานคว้าน (boring)



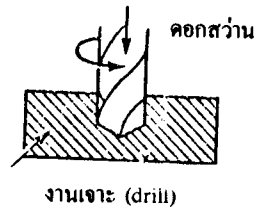
งานขัด (grinding)



งานกัดผิว (milling)



งานแต่งรูป (shaping)



งานเจาะ (drill)

องค์ประกอบของการผลิตระบบมวล

มีสามประการ คือ

๑. จำนวนของเครื่องมือที่มีอยู่ (equipment available)
๒. ปริมาณของการผลิตที่คาดการณ์ (expected volume)
๓. แบบของผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ (product quality design)

ลักษณะของการผลิตระบบมวล

การผลิตระบบมวลนี้ เครื่องจักรจะถูกออกแบบให้ทำงานได้น้อยอย่าง และตรงจุดประสงค์เท่านั้น ไม่ได้ ออกแบบให้ใช้งานแบบอนเนกประสงค์ การผลิตระบบมวลแบ่งออกได้เป็นสองประเภท คือ ระบบมวลแบบต่อเนื่อง และแบบไม่ต่อเนื่อง ,

การผลิตระบบมวลแบบต่อเนื่อง มีลักษณะห้าประการคือ

๑. ขั้นตอนการผลิตจะเรียงลำดับกันไว้แน่นอน
- ชิ้นงานที่ผลิตจะไหลผ่านหน่วยผลิตตามลำดับเหมือน

กันหมด

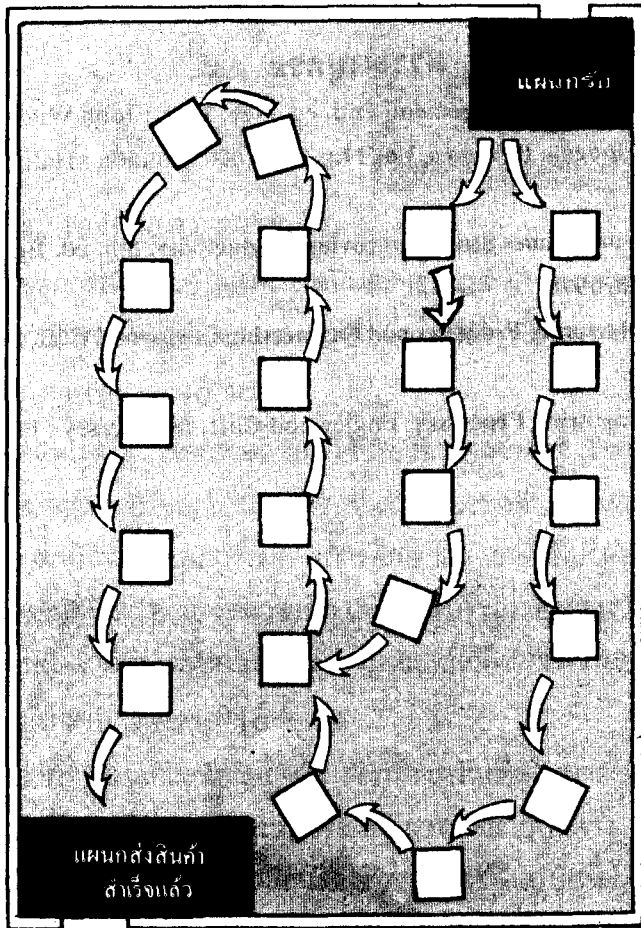
๒. ลักษณะของสิ่งที่ป้อนเข้าระบบ (input) จะมีมาตรฐานแน่นอน

๓. ชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ทุกหน่วย จะมีมาตรฐานด้านคุณภาพเดียวกันทั้งหมด สามารถควบคุมคุณภาพได้ง่าย

๔. การไหลของงานจะไม่มีหยุดหรือจนกว่าจะสำเร็จ จึงไม่ต้องมีหน่วยเก็บสำรองระหว่างผลิต

๕. ระบบผลิตจะใช้เครื่องจักรที่ทันสมัย ทั้งระบบป้อน และการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนย้าย (conveyor belts) หรือสายพานเลื่อน

การผลิตแบบนี้บางที่เรียกว่า เป็นการผลิตแบบยึดผลิตภัณฑ์เป็นหลัก (product layout) โปรดดูภาพประกอบในหน้าถัดไป



แผนผังการผลิตแบบขีดผลิตภัณฑ์เป็นหลัก

ตัวอย่างของโรงงานการผลิตระบบมวลได้แก่
โรงงานอาหารกระป๋อง โรงงานเคมีภัณฑ์ โรงรีดเหล็ก
(rolling mills) โรงงานประกอบรถยนต์ เป็นต้น

ผจญ ขันชะวณะ

บรรณานุกรม

Buffer, Spencer. **Basic Production Management**. 2nd. ed. New York : John Wiley, 1975.

“Mass Production,” in **Encyclopedia Britanica**, Vol.11.p.595 – 600. London : Halen Hemingway Benton, 1974.

Mundel, Marvin E. **Motion and Times Study Improving Productivity**. 5th. ed. Englewood Cliff, New Jersey : Prentice – Hall, 1978.

Patton, W.J. **Modern Manufacturing Processes and Engineering**.Englewood Cliff, New Jersey : Pren – tice – Hall, 1975.

Yankee, Herbert W. **Manufacturing Processes**. Englewood Cliff, New Jersey : Prentice – Hall, 1979.

