



บทที่ 2

การปรัศน์วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงผลผลิตภาพ

ผจญ ภักดีกุล (2531) ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงผลผลิตภาพในอุตสาหกรรม การประกอบตู้เย็นโดยทำการปรับปรุงระบบงานการประกอบและระบบงานการจัดส่งชิ้นส่วนหลัก เข้าสายงานการประกอบ ผลการปรับปรุงในสายการประกอบสามารถลดความล่าช้าและลดเวลา การประกอบลงได้และในระบบงานการจัดส่งชิ้นส่วนหลักเข้าสายงานการประกอบสามารถลด เวลาที่ใช้ในการขนส่งได้ 60.5 % ลดเวลาการทำงานในการขนส่งได้ 51.1 % ลดระยะทาง การขนส่งได้ 59.2 %

มิตรมาณี ตริวัฒนาวงศ์ (2532) ได้ทำการศึกษาเพื่อกำหนดงานให้กับแผนก วัสดุดิบในโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราที่กำลังการผลิตมากกว่า 50 ตู้คอนเทนเนอร์ต่อเดือน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนการกำหนดงานวิธีการทำการปรับปรุงเริ่มจากการศึกษา ระบบงานการผลิตของโรงงานการประเมินเวลาที่ใช้ในแต่ละส่วน การเลือกวัสดุดิบ การกำหนด รหัสการจ้างที่จำเป็น จัดทำตารางการผลิต ผลการจัดทำสามารถลดเวลาการว่างงานของ เครื่องจักร ทำให้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้นทำให้สามารถเพิ่มกำลังการผลิตเป็น 60-70 ตู้ คอนเทนเนอร์ต่อเดือนได้และสามารถทำให้งานเสร็จตามแผนที่วางไว้ได้

สุนันท์ วิเศษสรโรช (2534) ได้ทำการศึกษาปัญหาในการผลิตชิ้นส่วนโลหะของ รถยนต์ในประเทศและทำการปรับปรุงโดยอาศัยเทคนิคทางอุตสาหกรรม ในด้านการศึกษาการ ทำงานและการวางแผนการผลิตเพื่อหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตภาพ ผลการปรับปรุงได้ทำให้เวลา สูญเปล่าของเครื่องจักรลดลงทำให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นและระบบการวางแผนการผลิตมี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ธนวรรณ อิศวไพบูลย์ (2534) ได้ทำการศึกษาการวางแผนการผลิตและปรับปรุงวิธี การทำงานในโรงงานผลิตเครื่องเล่นเด็กที่ใช้ปั๊มติดยมีการจัดทำเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ปรับปรุงวิธีทำงานเพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพ จัดวางผังโรงงานเพื่อลดเวลาและการสูญเสียจาก การเคลื่อนย้าย จัดระบบควบคุมคุณภาพ การวางแผนความต้องการใช้วัสดุ จากการศึกษา สามารถลดเวลาการผลิตและของเสียลงได้ ในการวางแผนสามารถกำหนดวันเวลาที่ แม่นยำได้ยิ่งขึ้น

ธีระชัย โจรจนพิสุทธิ (2536) ได้ทำการศึกษาการควบคุมต้นทุนในโรงงานผลิตน้ำของการประปา ผลการศึกษาสรุปได้ว่าต้นทุนรวมเฉลี่ยของการผลิตน้ำเท่ากับ 0.3931 บาทต่อ 1 ลบ.ม. ผลการศึกษาสามารถหาสัดส่วนต้นทุนต่างๆได้อีกมากเช่น สัดส่วนต้นทุนโดยเฉลี่ยของต้นทุนรวม สัดส่วนต้นทุนโดยเฉลี่ยของค่าไฟฟ้า สัดส่วนต้นทุนโดยเฉลี่ยของสารเคมีแต่ละชนิด และของสารเคมีรวม ฯลฯ การวิจัยยังได้เสนอแนะการพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขระบบการควบคุมต้นทุนรวมทั้งระบบการควบคุมปริมาณการผลิตและคุณภาพของน้ำในโรงงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

อรรถกร เหล่าศิริหงษ์ทอง (2537) ได้ทำการศึกษาและจัดระบบการควบคุมคุณภาพในกระบวนการประกอบของเล่นโดยเสนอรูปแบบโครงสร้างองค์กรด้านคุณภาพและจัดทำแบบกำหนดหน้าที่งานและจัดระบบการควบคุมคุณภาพสำหรับชิ้นส่วนนำเข้า, ในกระบวนการประกอบชิ้นตอนสุดท้าย จัดทำระบบเอกสารที่สนับสนุนการทำงาน ผลการดำเนินงานสามารถเพิ่มความรัดกุมในการตรวจสอบ จำนวนการแก้ไขในกระบวนการประกอบลดลงและสามารถลดต้นทุนคุณภาพลงได้ 20.12 %

ธิตี บุญยานุเคราะห์ (2538) ได้ทำการปรับปรุงคุณภาพของการประกอบตัวถังในโรงงานประกอบยานยนต์โดยมุ่งเน้นลดรอยตำหนิของพื้นผิวตัวถังรถยนต์ในสายการประกอบยานยนต์ โดยใช้การสร้างมาตรฐานการทำงานและสร้างรายงานใหม่เพื่อแก้ไขรอยตำหนิ ผลการวิจัยได้ใช้เทคนิคการวัดผลงานคุณภาพเพื่อกำหนดจุดที่ต้องการปรับปรุงคุณภาพ โดยผลการคัดเลือกพบว่าแผนที่ต้องปรับปรุงคือแผนกเทคนิคและการปรับปรุง 6 เดือนพบว่าจำนวน Lot ที่พบข้อบกพร่องลดลงจาก 153 Lot เป็น 92 Lot

ปวีณา หมีสุมทร (2538) วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาระบบการจัดลำดับงานในลักษณะงานขึ้นสำหรับการสร้างและซ่อมชิ้นงานทางเครื่องกลโดยประกอบด้วย 2 ส่วนย่อยคือส่วนการจัดการฐานข้อมูลและสัดส่วนการจัดลำดับงานในการผลิตทั้งนี้ในการจัดลำดับงานจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากส่วนการจัดการฐานข้อมูลส่วนหลักที่ใช้ ในการจัดลำดับงานได้กำหนดจากทฤษฎีการจัดลำดับงานมารวมกับวิธีการที่สร้างขึ้นซึ่งเหมาะสมกับลักษณะงาน โดยนำเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าช่วยลดเวลาในการวางแผน ผลการปรับปรุงสามารถทำให้ระยะเวลาที่งานเสร็จใกล้เคียงกับวันที่ต้องการและเร็วกว่าวิธีการเดิม

ศุภชัย ภิสัชเพ็ญ (2538) ทำการศึกษาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋องซึ่งได้แก้ปัญหาลูกสับปะรดที่มีตำหนิที่สามารถ

สังเกตได้จากภายนอก ปัญหาลูกลับประรดที่มีตำหนิจากการทำงานของเครื่องปกตลดจนวิธีการ เจียนตงแต่ง การจิกตา ฯลฯ โดยจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานและการตรวจสอบเพื่อใช้ในการ ฝึกอบรมและอาศัยหลักการศึกษากการทำงานเพื่อปรับปรุงวิธีทำงาน ผลการศึกษาและปรับปรุงพบ ว่าปริมาณลูกลับประรดที่มีตำหนิที่สามารถสังเกตได้จากภายนอกทั้งหมดลดลงจากร้อยละ 32.6 เป็นร้อยละ 15.28 ของปริมาณที่นำเข้าปริมาณลับประรดที่มีตำหนิจากการปกตด้วยเครื่องลดลง ร้อยละ 32.23 และอัตราการทำงานมีค่าเพิ่มขึ้น

ธราธิป ตริวิเชียร (2539) ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน และ การเพิ่มผลผลิตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ระดับรถยนต์โดยทำการปรับปรุงในด้าน การจัดการ การวางแผนโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ การจัดสมดุลการผลิต การส่งมอบสินค้าให้กับ ลูกค้า ผลการศึกษาสามารถลดระยะเวลาทางการจัดส่งชิ้นส่วนลงได้ 25.11% ลดเวลาที่ใช้ใน การจัดส่งลงได้ 50.16 % ลดเวลารอคอยลงได้ 82.82 % ทำให้ผลผลิตของแรงงานเดิมเพิ่มขึ้น 35.6 % และลดจำนวนครั้งของการจัดส่งล่าช้าลงได้ 15.9 %

เชิดพงษ์ ด้านยุทธศิลป์ (2539) ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงผลผลิตภาพการผลิตใน โรงงานอุตสาหกรรมปั้นด้วยลดความสูญเสียของการใช้ทรัพยากรโดยเฉพาะการใช้วัตถุดิบใน แ่งการปรับปรุงการจัดองค์กร การจัดผังโรงงาน การขนถ่ายวัสดุ การควบคุมคุณภาพ การใช้ ประโยชน์ของพื้นที่และเทคนิค 5 ส ผลการปรับปรุงสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตได้ 27.66 % ลด การสูญเสียลงได้ 7.56 % ดัชนีการเพิ่มผลผลิตเชิงวัตถุดิบเพิ่มขึ้น 7.56 % ลดพื้นที่การจัดเก็บ เชิงราบลงได้ 86 % ลดระยะเวลาทางการขนส่งลงได้ 25 %

บุญสม ประเสริฐอัครกุล (2539) เป็นการศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมในการ ควบคุมกระบวนการเชิงสถิติของสายการผลิตบางส่วนในโรงงานตัวอย่างและเพื่อเป็นแนวทางใน การวัดประสิทธิผลเกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ ผลการปรับปรุงได้ทำการควบคุม กระบวนการเชิงสถิติ 2 ลักษณะคือการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและพิสัย 2 จุดงานและการใช้ ใบทตรวจสอบโดยอาศัยแผนการสุ่มตัวอย่างแบบต่อเนื่อง 11 จุดงานทำให้ค่าความเที่ยงตรงในการ ตรวจสอบของจุดตรวจสอบเพิ่มขึ้นก่อนการปรับปรุงมาก

2.2 ทฤษฎีและงานเขียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ในการปรับปรุงผลผลิตภาพมีเทคนิคและคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องอยู่มากมาย ในหัวข้อนี้จะขอกล่าวถึงคำนิยามและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องสำหรับการศึกษารั้งนี้เท่านั้น

2.2.1 หลักการพื้นฐาน

ในเรื่องของการปรับปรุงผลิตภาพหรือที่เรียกว่า Productivity มีผู้ที่ให้คำนิยามไว้มากมายหลายรูปแบบต่างกันไป เช่น Mundel And Danner (1994) ได้นิยามว่า ผลิตภาพเป็นอัตราส่วนระหว่างผลผลิตเทียบกับต้นทุน ณ. ช่วงเวลาที่สนใจเทียบกับผลผลิตเทียบกับต้นทุน ณ. ช่วงเวลาที่ใช้อ้างอิง หรือสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{Productivity} = \frac{\frac{(\text{Sum_output} / \text{at_measure_period})}{(\text{Sum_resource_input} / \text{at_measure_period})}}{\frac{(\text{Sum_output} / \text{at_base_period})}{(\text{Sum_resource_input} / \text{at_base_period})}}$$

นอกจากนี้ Ralph M. Bames (1980) ได้ให้นิยามไว้ว่า Productivity คืออัตราส่วนของผลผลิตที่ได้ (Output) ต่อทรัพยากรที่ใส่เข้าไป (Input) โดยยังได้แบ่งชนิดของ Productivity ออกเป็นส่วนย่อยๆ ดังนี้

Labour Productivity = Units Produced / hours worked

Capital Productivity = Output / Capital input

Material Productivity = Output / material input

Heizer & Render (1996) ได้ให้ความหมายของ Productivity ว่าเป็นส่วนขยายของคำว่า Production ซึ่งสามารถกล่าวได้ว่าเป็น ผลผลิตที่ได้ออกมาจากระบบการผลิต (Production) ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของสินค้า (Goods) หรือบริการ (Service) ต่อทรัพยากรที่ใส่เข้าไป (Resource Input) นอกจากนี้วันชัย (1996) ได้แบ่งประเภทของผลิตภาพได้ 3 ประเภทดังนี้

1. ผลิตภาพเฉพาะส่วน (Partial Productivity) คืออัตราส่วนของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละชนิด เช่น ผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) ผลิตภาพวัตถุดิบ (Material Productivity) ผลิตภาพเงินลงทุน (Capital Productivity) ผลิตภาพพลังงาน (Energy Productivity) ผลิตภาพค่าใช้จ่าย (Expense Productivity)

2. ผลิตภาพองค์ประกอบรวม (Total Factor Productivity) คืออัตราส่วนผลผลิตสุทธิต่อผลรวมของทรัพยากรด้านเงินลงทุนและแรงงาน ผลผลิตสุทธิอธิบายได้จากผลผลิตรวมลบด้วยค่าวัสดุและค่าบริการที่ต้องซื้อ

- 3.ผลิตภาพรวม(Total Productivity)คืออัตราส่วนของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้
ทั้งสิ้น สาเหตุที่ทำให้เกิดการตกต่ำของผลผลิตวันชัย(1996)ได้แสดงไว้ตามกรณีต่างๆดังนี้
- ก. ไม่สามารถวัดประเมิน และจัดการกับพนักงานในส่วนที่ไม่เกี่ยวกับการผลิตทำให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรเพื่อกิจกรรมที่ไม่ใช่การผลิต
 - ข. ไม่สามารถที่จะติดตามข้อมูลและความรู้ที่ทันสมัยเพื่อพัฒนาระบบการผลิต
 - ค. เกิดความขัดแย้งและความลำบากในการทำงานร่วมทีมนางของบุคลากร
ในองค์กรทำให้เกิดความสูญเสียขึ้น
 - ง. การเพิ่มค่าใช้จ่ายด้านสวัสดิการหรือการใช้รางวัลโดยไม่เกิดผลประโยชน์ด้านผลผลิตเป็นการสูญเสียโดยไม่จำเป็น
 - จ. การขาดประสิทธิภาพในการจัดการทำให้เกิดการล่าช้ารอคอย
 - ฉ. การขยายตัวขององค์กรโดยที่มีอัตราการเติบโตของผลผลิตต่ำเป็นสาเหตุให้ต้นทุนสูงขึ้น
 - ช. การขาดกระบวนการจูงใจและการขาดการสร้างทัศนคติที่ดีแก่พนักงาน
 - ซ. การใช้ระบบการผลิตแบ่งแยกตามความชำนาญงานในกระบวนการผลิตมีส่วนทำให้เกิดการทำงานซ้ำซากและเบื่องาน
 - ฌ. การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่รวดเร็วเกินไปทำให้เสียโอกาสในการพัฒนาระบบเดิมและต้นทุนสูงขึ้น
 - ฎ. การขาดความเข้าใจในกระบวนการทำงานทำให้การทำงานขาดประสิทธิภาพและได้ผลงานที่เสียหาย ต้นทุนสูงขึ้น
 - ฏ. การเปลี่ยนงานบ่อย ๆ ของพนักงานทำให้ความรู้ความสามารถของพนักงานที่องค์กรพัฒนาไว้ต้องสูญเสียและทำให้องค์กรต้องรับภาระเป็นโรงเรียนโดยต้องลงทุนด้านวัสดุเวลาเครื่องจักรและอื่น ๆ เป็นผลให้ต้นทุนสูงขึ้น
 - ภู. การขาดการจัดการที่ดีทำให้เกิดการทุจริตในองค์กรเป็นผลให้เกิดการสูญเสียขึ้น
ในการปรับปรุงผลิตภาพนั้นสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกันแต่สามารถสรุปรวมการเพิ่มผลิตภาพได้ 5 แนวทางคือ
 - 1.การใช้ทรัพยากรเท่าเดิมแต่ได้ผลผลิตเพิ่ม
 - 2.การใช้ทรัพยากรลดลงแต่ได้ผลผลิตเพิ่ม
 - 3.การใช้ทรัพยากรลดลงแต่ได้ผลผลิตเท่าเดิม
 - 4.การได้ผลผลิตลดลงแต่ใช้ทรัพยากรลดลงมากกว่า

5. การได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้นน้อยกว่า

2.2.2 การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา

การศึกษาการทำงาน (Work Study) คือ การศึกษาวิธี (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) ซึ่งใช้เพื่อปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นและใช้ประโยชน์ด้านการพัฒนามาตรฐานของการทำงานและเวลาทำงาน ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต ลักษณะการปรับปรุงการทำงานจึงเน้นไปในลักษณะที่ว่าทำอย่างไรจึงจะสามารถใช้คนงานและเครื่องจักรให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยอาศัยเทคนิคต่าง ๆ เช่น หลักการของการศึกษาการเคลื่อนไหวและการทำงานมาประยุกต์ใช้งานดังเช่น งานในสำนักงานทั่วไป สถานพยาบาล ศูนย์สรรพสินค้าหรือในอุตสาหกรรมทั่วไป

การศึกษาการทำงานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) และการศึกษาเวลา (Time Study) โดยแต่ละส่วนก็มีขั้นตอนที่แตกต่างกัน วันชัย (1996) ได้เสนอขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงานเพื่อปรับปรุงผลผลิตภาพดังนี้

- 1) การเลือกงาน
- 2) การเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน
- 3) การวิเคราะห์วิธีการทำงาน
- 4) การปรับปรุงวิธีการทำงาน
- 5) การเปรียบเทียบวัดผลวิธีการทำงาน
- 6) การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน
- 7) การส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว
- 8) การติดตามวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

วิจิตร (1993) ได้แบ่งขั้นตอนการศึกษเวลายาเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) บันทึกข้อมูลทั้งหมดที่จะทำของงานของผู้ปฏิบัติและสภาพแวดล้อมการทำงานนั้น ซึ่งมีผลต่อการทำงานชิ้นนั้นทั้งหมด
- 2) บันทึกวิธีการทำงานทั้งหมดและแบ่งงานใหญ่ทั้งหมดออกเป็นงานย่อย ๆ
- 3) พิจารณางานย่อยๆที่แตกออกเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าจะได้วิธีที่เกิดผลดีที่สุด แล้วหาขนาดของตัวอย่าง (Sample size)
- 4) วัดค่าโดยนาฬิกาจับเวลา แล้วบันทึกเวลาที่วัดได้ในแต่ละงานย่อย

- 5) พิจารณาอัตราการทำงานของผู้ปฏิบัติ โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานของผู้จับเวลา โดยอาศัยหลักการของการประเมินค่า (rating)
- 6) เปลี่ยนเวลาที่จับได้ (observed time) เป็นเวลาพื้นฐาน (basic time)
- 7) พิจารณาเวลาเผื่อ (allowance)
- 8) หาเวลามาตรฐาน (standard time) สำหรับงานนั้น

2.2.3 การเพิ่มผลิตภาพ

หลักการในการเพิ่มผลผลิตซึ่งได้นำเสนอโดยนักจิตวิทยา นักพฤกษศาสตร์ นักมนุษยศาสตร์และวิศวกรอุตสาหกรรมมีมากมายนอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาเทคนิคในการเพิ่มผลผลิตอย่างมากไม่ว่าจะเป็นไปในแนวทางของการพัฒนาคน วัสดุ วิธีการทำงาน หรือเทคโนโลยีทางการผลิต ในส่วนนี้จะได้นำเสนอเฉพาะหัวข้อต่างๆของเทคนิคที่ใช้เพื่อประกอบเป็นแนวคิดในการจัดการเพิ่มผลผลิตต่อไป วันชัย (1996) จัดกลุ่มเทคนิคการเพิ่มผลผลิตมีดังนี้

- ก. กลุ่มใช้ฐานด้านเทคโนโลยี (Technology-base Techniques)
- ข. กลุ่มใช้ฐานด้านพนักงาน (Employee-base Techniques)
- ค. กลุ่มใช้ฐานด้านผลิตภัณฑ์ (Product-base Techniques)
- ง. กลุ่มใช้ฐานด้านงาน (Task-base Techniques)
- จ. กลุ่มใช้ฐานด้านวัสดุ (Material-base Techniques)

กลุ่มใช้เทคนิคโดยฐานด้านเทคโนโลยีประกอบด้วย

- ก. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ
(Computer-aided Design, CAD)
- ข. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต
(Computer-aided Manufacturing, CAM)
- ค. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในระบบการผลิตโดยรวม
(Integrated CAM, CIM)
- ง. หุ่นยนต์ (Robotics)
- จ. เทคนิคการใช้แสงเลเซอร์ (Laser-Beam Techniques)
- ฉ. เทคโนโลยีทางพลังงาน (Energy Technology)
- ช. เทคโนโลยีกลุ่ม (Group Technology)
- ซ. การบริหารงานซ่อมบำรุง (Maintenance Management)

ฅ. การเสริมสร้างเครื่องจักรจากเครื่องจักรเก่า

(Rebuilding Old Machine)

ญ. การประหยัดพลังงาน (Energy Conservation)

กลุ่มใช้เทคนิคโดยฐานด้านพนักงานประกอบด้วย

ก. การให้เงินจูงใจรายตัว (Individual Financial Incentive)

ข. การให้เงินจูงใจรายกลุ่ม (Group Financial Incentive)

ค. สวัสดิการ (Fringe Benefits)

ง. การส่งเสริมเลื่อนขั้นพนักงาน (Employee Promotion)

จ. การปรับความพร้อมสมบูรณ์ของงาน (Job Enrichment)

ฉ. การขยายขอบข่ายงาน (Job Enrichment)

ช. การหมุนเวียนเปลี่ยนงาน (Job Rotation)

ซ. การมีส่วนร่วมของพนักงาน (Work Participation)

ฅ. การเพิ่มความชำนาญงาน (Skill Enhancement)

ญ. การบริหารโดยวัตถุประสงค์ (Management by Objective, MBO)

ฎ. เส้นโค้งการเรียนรู้งาน (Learning Curve)

ฏ. การสื่อสาร (Communication)

ฐ. การปรับปรุงเงื่อนไขการทำงาน (Working Condition Improvement)

ฑ. การฝึกอบรม (Training)

ฒ. การศึกษา (Education)

ณ. ความเข้าใจบทบาทของตนเอง (Role Perception)

ด. คุณภาพการควบคุมดูแล (Supervision Quality)

ต. การเอาใจใส่ (Recognition)

ถ. การลงโทษ (Punishment)

ธ. ของเสียเป็นศูนย์ (Zero Defects)

น. การบริหารเวลา (Time Management)

กลุ่มใช้เทคนิคโดยฐานด้านผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย

ก. การวิเคราะห์คุณค่า/วิศวกรรมคุณค่า (Value Analysis/Value Engineering)

ข. การเพิ่มประเภทผลิตภัณฑ์ (Product Diversification)

- ค. การวิจัยและพัฒนา (Research And Development)
- ง. การกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ (Product Standardization)
- จ. การปรับปรุงความน่าเชื่อถือได้ของผลิตภัณฑ์ (Product Reliability Improvement)
- ฉ. การโฆษณาและการส่งเสริมการขาย (Advertisement and Promotion)
- ช. การใช้ความเรียบง่ายของผลิตภัณฑ์ (Product Simplification)
- ซ. ระบบการลอกเลียนแบบ (Emulation)

กลุ่มใช้เทคนิคโดยฐานด้านงาน

- ก. การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study)
- ข. การวัดผลงาน (Work Measurement)
- ค. การออกแบบระบบงาน (Job Design)
- ง. การประเมินงานและผลงาน (Job and Work Evaluation)
- จ. การออกแบบความปลอดภัยของงาน (Job Safety Design)
- ฉ. การวางแผนการผลิต (Production Planning)
- ช. การประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-aided Data Processing)
- ซ. กายรศาสตร์ (Ergonomics)

กลุ่มใช้เทคนิคโดยฐานด้านพัสดุ

- ก. การควบคุมพัสดุดังคลัง (Inventory Control)
- ข. การวางแผนความต้องการของพัสดุ (Material Requirement Planning, MRP)
- ค. การบริหารพัสดุ (Material Management)
- ง. การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)
- จ. การปรับปรุงระบบการขนย้ายพัสดุ (Material Handling System Improvement)
- ฉ. การนำพัสดุใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ (Material Reuse and Recycle)

การออกแบบระบบงาน (Job Design)

การออกแบบระบบงานมีผลในการกำหนดสิ่งที่จะต้องทำในงานแต่ละงาน ทำให้เกิดระบบงานที่มีประสิทธิภาพในการออกแบบระบบงานประกอบด้วย

1. การกำหนดส่วนสำคัญของงานคือการเข้าใจถึงส่วนงานที่ต้องการความชำนาญงานแต่ละแบบที่แตกต่างกัน

2. การสำรวจตรวจสอบระบบงานคือการเปรียบเทียบระบบงานที่จะออกแบบกับระบบงานที่มีมาตรฐานตามส่วนสำคัญของงาน เป็นการกำหนดแนวทางเพื่อปรับปรุงระบบงานที่จะออกแบบหรือใช้อยู่

3. การใช้หลักการประยุกต์ใช้งานคือการวิเคราะห์รายละเอียดของงาน ความสัมพันธ์ของงานย่อยเช่น การรวมงาน การแยกงาน งานย่อยทำซ้ำ งานส่วนที่ควบคุมได้ งานส่วนที่ควบคุมไม่ได้ งานที่เคลื่อนย้าย งานที่อยู่กับการออกแบบระบบงานที่ดี จะลดความไม่จำเป็นของงานย่อยและจัดงานให้มีความง่าย ผลผลิตสูงจึงเป็นเทคนิคที่ต้องนำมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม

2.2.4 การขึ้นรูปด้วยความร้อน (Thermoforming) ในอุตสาหกรรมพลาสติก

Thermoforming เป็นการอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่นโดยการนำแผ่นพลาสติก ผ่านกรรมวิธีให้ความร้อนเพื่อแผ่นพลาสติกอ่อนตัวและสามารถนำมาอัดขึ้นรูปโดยใช้แม่พิมพ์(mold)ตามลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปด้วยวิธีนี้ส่วนใหญ่ใช้ทำเป็นภาชนะบรรจุอาหาร เช่น แก้วน้ำประเภทใช้แล้วทิ้งสำหรับใส่น้ำอัดลม น้ำหวานและไอศกรีม กล่องพลาสติก บรรจุขนมต่าง ๆ

แผ่นพลาสติกที่นำมาขึ้นรูปต้องผ่านกระบวนการทำแผ่นมาก่อนเช่น กระบวนการอัดรีด (extrusion process) หรือกระบวนการรีดแผ่น(calendering process)แล้วมาขึ้นรูปด้วยความร้อน โดยกรรมวิธีในการขึ้นรูปสามารถทำได้หลายวิธี

กรรมวิธีในการขึ้นรูปด้วยความร้อน

มีวิธีแตกต่างกัน แบ่งได้เป็น 4 แบบ คือ

1. แบบสุญญากาศ (vacuum forming)
2. แบบอัด(pressure forming)
3. แบบเป่าลม (free blowing)
4. แบบอัดด้วยแม่แบบ (mechanical stretch forming)

ขั้นตอนการทำ Thermoforming แบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอนหลัก คือ

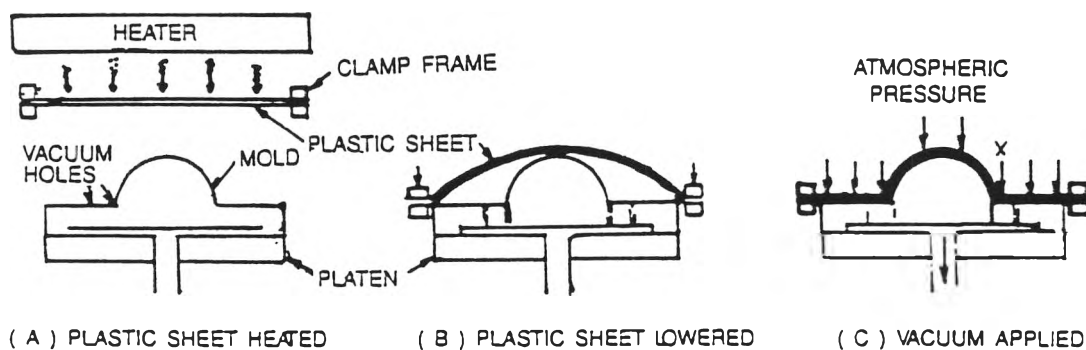
1. การเตรียมแผ่นพลาสติก
2. ให้ความร้อนแก่แผ่นพลาสติกที่จะใช้ขึ้นรูป
3. ใช้อุปกรณ์ที่เป็นตัวยึด(clamp)ยึดแผ่นพลาสติกเพื่อไม่ให้เคลื่อนที่ในระหว่าง

ขึ้นรูป

4. ทำการขึ้นรูป(ขึ้นกับกรรมวิธีในการขึ้นรูปของแต่ละแบบ)

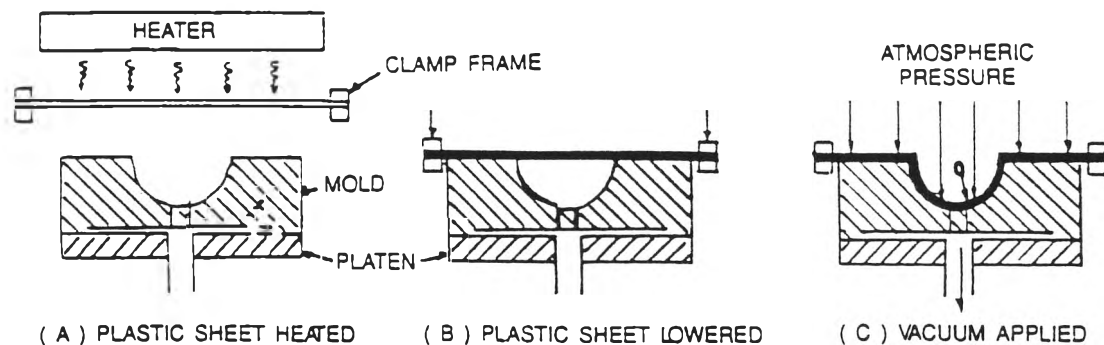
การเตรียมแผ่นพลาสติกให้เป็นแผ่นบางอาจจะมีการเตรียมแยกต่างหากหรือเป็นเครื่องมือที่อยู่รวมเป็นชุดเดียวกันในการขึ้นรูปด้วยความร้อนก็ได้โดยทั่วไปถ้าเป็นเครื่องมือที่ทำงานอย่างต่อเนื่อง(continuous)จะอยู่รวมเป็นชุดเดียวกัน หลังจากผ่านกระบวนการทั้งสี่กระบวนการดังกล่าวแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้ต้องมีการตกแต่งตัดขอบก่อนที่จะส่งจำหน่าย

การขึ้นรูปแบบสุญญากาศ (vacuum forming) เทคนิคการขึ้นรูปด้วยสุญญากาศ แบ่งได้เป็น 2 แบบตามลักษณะของแม่พิมพ์ที่ใช้คือ การขึ้นรูปด้วยสุญญากาศแบบนูนขึ้น(drape vacuum forming): ลักษณะของแม่พิมพ์จะเป็นแม่พิมพ์ตัวผู้(male mold) ขั้นตอนการขึ้นรูป ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการขึ้นรูปแบบ drape vacuum forming (ติราวุธ, 2540)

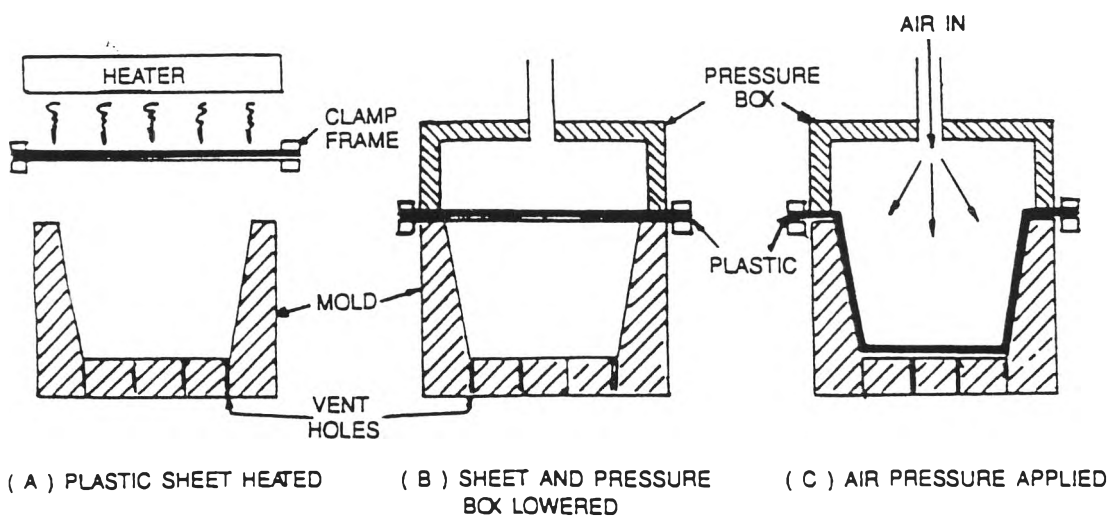
การขึ้นรูปด้วยสุญญากาศแบบโพรง(cavity vacuum forming): ลักษณะของแม่พิมพ์ตัวเมีย(female mold) ขั้นตอนการขึ้นรูปดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการขึ้นรูปแบบ cavity vacuum forming (ติราวุธ, 2540)

การขึ้นรูปแบบอัดความดัน (pressure forming)

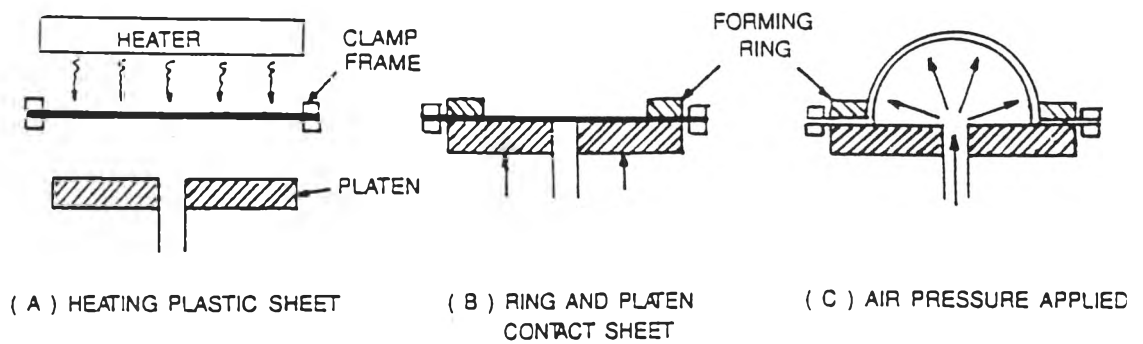
ใช้การอัดอากาศเข้าไปบนแผ่นพลาสติกที่ผ่านการให้ความร้อนจนอ่อนตัว อากาศจะดันแผ่นพลาสติกให้แนบติดกับแม่พิมพ์ลักษณะดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการขึ้นรูปแบบ pressure forming (ติราวุธ, 2540)

การขึ้นรูปแบบเป่าลม (free blowing)

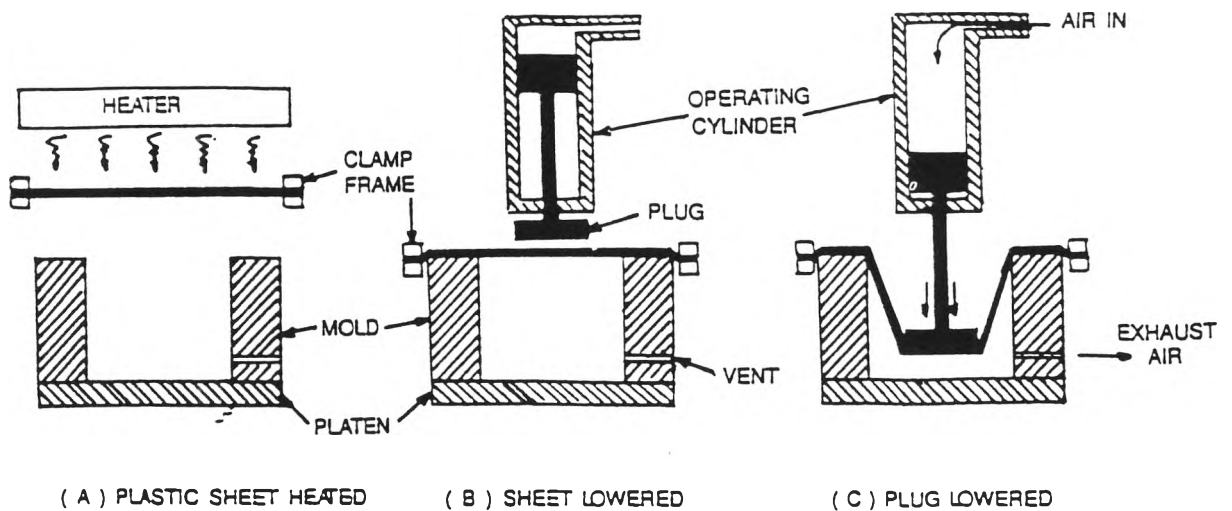
การขึ้นรูปแบบนี้ไม่ต้องใช้แม่พิมพ์โดยนำแผ่นพลาสติกที่ร้อนมายึดด้วยที่จับเป็นวงกลม หรือรูปแบบตามผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแล้วเป่าลมผ่านเข้าไปอย่างอิสระลมจะดันให้พลาสติกนูนขึ้นมาลักษณะ ดังรูปที่ 2.4



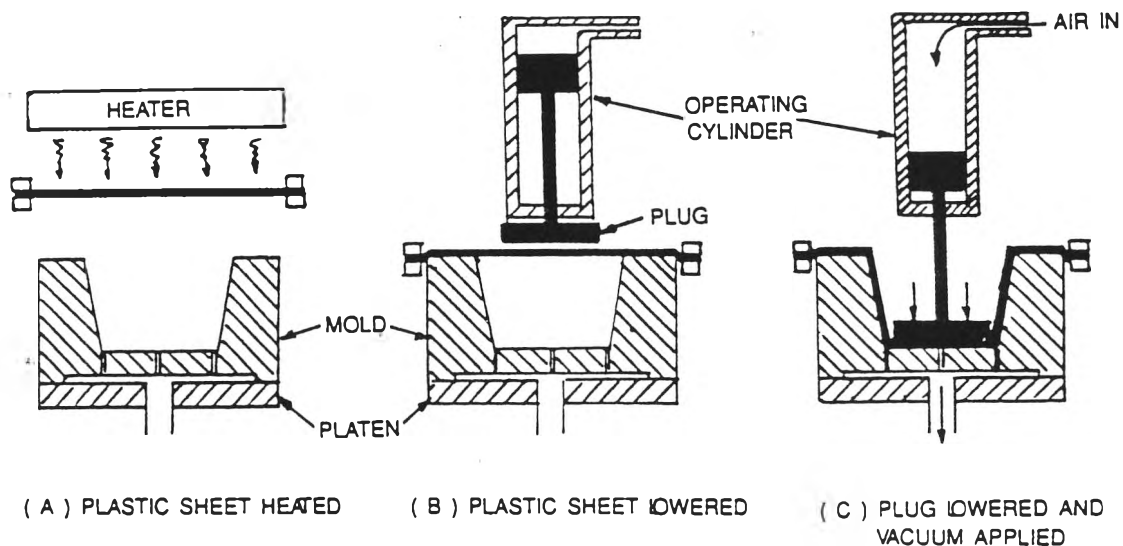
รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการขึ้นรูปแบบ free blowing (ติราวุธ, 2540)

การขึ้นรูปแบบการอัดด้วยแม่แบบ(mechanical stretch forming)

เป็นการขึ้นรูปที่เรียกว่า plug forming คือใช้ mechanical pressure เช่น hydraulic cylinder อัดแผ่นพลาสติกร้อนลงในส่วนของแม่พิมพ์ลักษณะดังรูปที่ 2.5 และอาจใช้สุญญากาศ (vacuum)หรือความดัน(pressure)ช่วยด้วยลักษณะดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.5 ขั้นตอนการขึ้นรูปแบบ mechanical stretch forming (ติราวุธ, 2540)



รูปที่ 2.6 ขั้นตอนการขึ้นรูปแบบ plug assist thermoforming (ติราวุธ, 2540)

2.2.5 การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

การควบคุมคุณภาพเป็นเทคนิคการเพิ่มผลผลิต ในทางการป้องกันการเกิดขึ้นของความเสียหายเมื่อเกิดความบกพร่องในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยการค้นพบของกระบวนการควบคุมคุณภาพจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์สาเหตุของความบกพร่องและนำไปสู่การแก้ไขเพื่อให้อุณหภูมิดีขึ้น นอกจากนี้ถ้าพบโดยการควบคุมคุณภาพว่าเกิดการผิดพลาดในกระบวนการผลิต เราจะสามารถแก้ไขปัญหาก่อนที่จะสร้างความเสียหายมากขึ้น

ความเสียหายจากความบกพร่องของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ระหว่างผลิต อยู่ในระดับความเสียหายทางการผลิตเท่านั้น แต่ถ้าผลิตภัณฑ์บกพร่องความสูญเสียและส่งผลกระทบไปถึงการตลาดอาจจะต้องลดราคาสินค้า ความเชื่อถือของลูกค้าลดลงซึ่งจะนำไปสู่การขายสินค้าไม่ได้ การควบคุมคุณภาพจึงเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญขององค์กรและบุคลากรทุกระดับในองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตจะต้องมีจิตสำนึกในด้านคุณภาพดังนั้นหน่วยงานออกแบบ จัดซื้อ ตรวจสอบ จัดเก็บ เบิกจ่าย ขนย้าย ผลิต ซ่อมบำรุง ตรวจสอบ ฯลฯ จะต้องมีส่วนร่วมในการควบคุมคุณภาพเป็นลักษณะการควบคุมคุณภาพทั้งบริษัท (Company Wide Quality Control, CWQC) หรือการควบคุมคุณภาพโดยรวม (Total Quality Control, TQC)

การควบคุมคุณภาพจะต้องมีเกณฑ์หรือมาตรฐานในการควบคุมซึ่งอาจจะเปลี่ยนแปลงให้รัดกุมเคร่งครัดขึ้น มาตรฐานที่ต้องใช้ประกอบด้วย

- ก. มาตรฐานการออกแบบ
- ข. มาตรฐานของแบบ
- ค. มาตรฐานวัตถุดิบ
- ง. มาตรฐานการตรวจสอบ
- จ. มาตรฐานการทดสอบ
- ฉ. มาตรฐานเครื่องจักร
- ช. มาตรฐานการผลิต
- ซ. มาตรฐานการซ่อมบำรุง
- ณ. มาตรฐานการควบคุมการผลิต
- ญ. มาตรฐานชิ้นส่วน
- ฎ. มาตรฐานผลิตภัณฑ์
- ฏ. มาตรฐานหีบห่อ
- ฐ. มาตรฐานการบริการลูกค้า
- ท. มาตรฐานการใช้งานของผลิตภัณฑ์

กระบวนการขั้นตอนการควบคุมคุณภาพประกอบด้วย

1. กำหนดมาตรฐาน
2. กำหนดวิธีวัดหรือกิจกรรมการวัดคุณสมบัติของวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์
3. เปรียบเทียบผลที่วัดได้กับมาตรฐาน
4. หาสาเหตุของปัญหาและแก้ไขหรือปรับปรุง

ลักษณะที่สำคัญของคุณภาพ คือ

คุณภาพการออกแบบ(Quality of Design)คือคุณภาพการออกแบบของผลิตภัณฑ์หรือการบริการถูกตั้งขึ้นด้วยข้อกำหนดของระดับเกรดและมาตรฐานของคุณภาพ คุณภาพการออกแบบต้องอิงจุดประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์หรือการบริการ ระดับคุณภาพที่ดีจะต้องพอเหมาะสามารถสนองตอบความต้องการทั้งลูกค้าและผู้ผลิตโดยมีต้นทุนการผลิตและราคาต่ำลง

คุณภาพของความสม่ำเสมอตามมาตรฐาน(Quality of Conformance)คือคุณภาพของความสม่ำเสมอตามมาตรฐานเป็นการแสดงถึงการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในระดับคุณภาพการออกแบบได้ตลอดเวลาหรือเป็นการรักษาระดับคุณภาพตามมาตรฐานคุณภาพได้อย่างสม่ำเสมอ

คุณภาพของการใช้งาน(Quality of Performance) คือคุณภาพของการใช้งานหรือความเชื่อมั่นของผลิตภัณฑ์เป็นคุณภาพที่ผ่านการตรวจสอบเพื่อความแน่ใจในคุณภาพที่ต้องการ