บทที่ 2

ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการเพิ่มประสิทธิภาพ

ความหมายของประสิทธิภาพ มีนักวิชาการให้ความหมายหรือคำจำกัดความไว้หลายท่าน ทั้งนี้ได้รวบรวมนำเสนอ ดังนี้

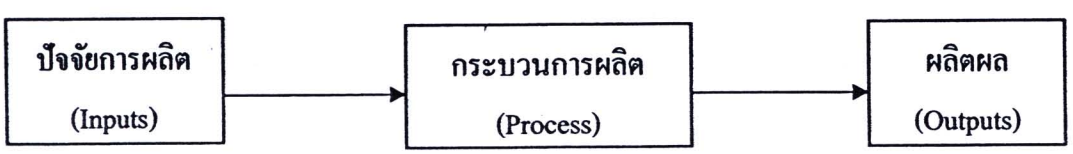
1) ปีเตอร์ ดรักเกอร์ (Peter Drucker 1967, อ้างถึงใน วิโรจน์ สารรัตนะ และสัมพันธ์ พันธ์พฤษ์, 2545 : 3) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการใช้ทรัพยากรในกระบวนการเปลี่ยนแปลงเพื่อบรรลุจุดหมายขององค์การได้ดี

2) ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 667) ได้ให้ความหมายของคำว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการทำงาน

3) เอลมอร์ ปีเตอร์สันและอี กลอสวีนอร์ พลอแมน (Elmore Peterson and E.Grosvenor Plawmam 1953,433) กล่าวว่า ประสิทธิภาพสูงสุดในการบริหารงานทางธุรกิจ หมายถึง ความสามารถในการผลิตสินค้าหรือบริการในปริมาณและคุณภาพที่เหมาะสมและต้นทุนน้อยที่สุด โดยคำนึงถึงองค์ประกอบ 5 ประการ คือ ต้นทุน (Cost) คุณภาพ (Quality) ปริมาณ (Quantity) เวลา (Time) วิธีการ (Method) ในการผลิต

ดังนั้นคำว่า **ประสิทธิภาพ** หมายถึง ความสามารถในการใช้ทรัพยากรในกระบวนการการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดผลิตผลที่เหมาะสมและต้นทุนน้อยที่สุด

การเพิ่มประสิทธิภาพ หมายถึง อัตราส่วนระหว่าง ผลผลิต (Output) กับปัจจัยการผลิต (Input) กล่าวคือเมื่อนำปัจจัยการผลิต เช่น วัตถุดิบ แรงงาน เครื่องจักร ตลอดจนสิ่งสนับสนุนการผลิตในด้านต่างๆ ป้อนเข้าสู่กระบวนการ (Process) เพื่อให้ได้ผลผลิตออกมาอยู่ ในรูปสินค้าหรือบริการ



รูปที่ 2.1 กระบวนการผลิตสินค้าหรือบริการ

หลักการการเพิ่มผลผลิตสามารถหาได้จากอัตราส่วนของผลผลิต กับปัจจัยการผลิตสามารถสรุปเป็นสมการได้ดังนี้

การเพิ่มผลผลิต (Productivity) = ผลผลิต (Output) / ปัจจัยการผลิต (Input) (2.1)

จากสมการ หลักการที่นำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพ (วันชัย วิจิรวนิช:2550)

1) ผลผลิตเพิ่ม ทรัพยากรที่ใช้เท่าเดิม (Output เพิ่ม Input เท่าเดิม)

2) ผลผลิตเพิ่มขณะที่ใช้ทรัพยากรลดลง (Output เพิ่ม Input ลดลง)

3) ผลผลิตเพิ่มขณะที่ใช้ทรัพยากรสูงขึ้น แต่ใช้อัตราที่ต่ำกว่า (Output เพิ่ม Input เพิ่มน้อยกว่า)

4) ผลผลิตคงที่ ขณะที่ใช้ทรัพยากรลดลง(Output คงที่ Input ลดลง)

5) ผลผลิตลดลง ขณะที่ใช้ทรัพยากรลดลงในอัตราสูงกว่า (Output ลดลง Input ลดลงน้อยกว่า)

สิ่งสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตคือ ความสามารถในการลดปริมาณทรัพยากรป้อนเข้า ในขณะที่รักษาปริมาณการผลิตไว้เท่าเดิมหรือเพิ่มขึ้น (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น),2547,20-21) ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตต่างๆ อันได้แก่ คน เครื่องจักร อุปกรณ์ วัสดุ เงิน และพลังงานให้เกิดประโยชน์มากที่สุด การเพิ่มประสิทธิภาพสามารถทำได้หลายวิธี ในที่นี้จะสรุปวิธีหลักๆ ได้ 2 วิธี คือ

1. การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงปริมาณ โดยการ เพิ่มคน เพิ่ม เครื่องจักร อุปกรณ์ และเพิ่มเวลาการทำงานให้มากขึ้น วิธีการนี้อัตราการ ผลิตต่อคนต่อเวลา ต่อเครื่องจักรไม่เพิ่มขึ้น

2. การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงคุณภาพ โดยการเพิ่มอัตราการ ปฏิบัติงานลดหรือการจัดการสูญเปล่า และกำหนดมาตรฐานของผลผลิต เพื่อเพิ่มปะสิทธิภาพการทำงานให้เป็น 100% วิธีการนี้อัตราการผลิต ต่อคน ต่อเวลา ต่อเครื่องจักรเพิ่มขึ้น

เทคนิคการเพิ่มประสิทธิภาพ

1. การศึกษาเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study)

2. การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study)

3. การวัดงาน (Work Measurement)

4. การประเมินผลงาน (Job Evaluation)

5. การจ่ายค่าแรงจูงใจ (Wage Incentive Schemes)

ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เลือกการศึกษาการศึกษาเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) มาใช้เป็นเทคนิคในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต เนื่องจากเป็นวิธีการที่มี

ผลโดยตรงกับทำงาน สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพด้วยวิธีอื่นๆ อาทิเช่น การวางแผนการผลิต การจ่ายค่าแรง การจัดสมดุลการผลิต เป็นต้น

2.2 การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา

แนวคิดของการเพิ่มประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิคการศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหวเริ่มขึ้นในประเทศอังกฤษ โดยการศึกษาเวลาเริ่มโดย Frederick W. Taylor ในปี ค.ศ.1881 โดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการหาเวลาในการทำงานที่เป็นมาตรฐาน ในขณะที่ Frank B. Gillbreth และ Lillian M. Gilbreth เริ่มศึกษาการเคลื่อนไหว ในราวปี ค.ศ. 1885 โดยมีจุดประสงค์ที่จะปรับปรุง และออกแบบวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพ นับว่าทั้งสองวิชาเกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน ในอดีตการศึกษาเวลานั้นนิยมใช้ร่วมกับการให้ค่าแรงจูงใจมากกว่า จนกระทั่งช่วงปี ค.ศ. 1930 ได้เริ่มมีการนำเอาการศึกษาเวลามาใช้ร่วมกับการศึกษาความเคลื่อนไหว เนื่องจากทั้งสองวิชานี้มีส่วนเสริมซึ่งกันและกัน ทำให้การปรับปรุงงานมีประสิทธิภาพดีกว่า ทำให้มีการศึกษาความเคลื่อนไหวและเวลา จึงถูกจัดเป็นศาสตร์ที่ใช้ควบคู่กัน

การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) คือ การศึกษาการทำงาน (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) ซึ่งใช้ในการศึกษากระบวนการทำงานและองค์ประกอบต่างๆ เพื่อปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น และใช้ประโยชน์ด้านการพัฒนามาตรฐานของการทำงานและเวลาทำงาน รวมไปถึงการใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาส่งเสริมจูงใจบุคลากรนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) จึงเป็นเครื่องมือหลักของการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการ ดังนั้นประโยชน์เบื้องต้นคือ ช่วยให้เกิดผลงานที่ดีขึ้นสูงขึ้น จุดเน้นของการศึกษาการทำงานจึงอยู่ที่ “ทำงานน้อยได้งานมาก”

เป้าหมายของการศึกษาการทำงานประกอบด้วย

1. เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตและวิธีการทำงาน
2. เพื่อเพิ่มความสะดวกและง่ายต่อการทำงาน รวมทั้งลดความเมื่อยล้าในการทำงาน
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานวัสดุ แรงงาน เครื่องจักร ที่ดิน เงินทุน พลังงานและข้อสนเทศ
4. เพื่อปรับปรุงสถานที่ทำงานและสภาพแวดล้อมการทำงาน
5. เพื่อกำหนดวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุในกระบวนการผลิตให้เหมาะสมและต้นทุนต่ำ
6. เพื่อกำหนดมาตรฐานวิธีการทำงานที่ใช้ในการพัฒนาบุคลากร

ขั้นตอนการศึกษาเคลื่อนไหวและเวลา

1. การเลือกงาน ที่สมควรจะได้รับการศึกษาเพื่อปรับปรุง
2. การเก็บข้อมูลเก็บข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง
3. การวิเคราะห์วิธีการทำงาน
4. การปรับปรุงวิธีการทำงาน
5. การเปรียบเทียบวัดผลวิธีการทำงาน
6. การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน
7. การส่งเสริมใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว
8. การติดตามการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

2.2.1 การศึกษาเวลา

2.2.1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษาเวลา

1. ใช้ข้อมูลเวลาที่ได้ในการจัดตารางเวลาทำงาน (Schedules) และการวางแผนการทำงาน (Planning Working)

2. ใช้ในการคำนวณต้นทุนมาตรฐาน และใช้ในการจัดเตรียมงบประมาณ

3. ใช้ประมาณต้นทุนของผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า ก่อนการผลิตจริง ซึ่งเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจในด้านราคา

4. ใช้คำนวณประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร จำนวนเครื่องจักรที่คนงานหนึ่งคนสามารถควบคุมได้

5. ใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดค่าแรงจูงใจ (Wage Incentive) สำหรับแรงงานทางตรงและทางอ้อม

6. ข้อมูลเวลามาตรฐานที่ได้ใช้เป็นพื้นฐานในการควบคุมต้นทุนแรงงาน

2.2.1.2 ประเภทของวิธีการศึกษาเวลา

1. การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) คือการศึกษาเพื่อหาเวลามาตรฐานที่ต้องการจากโดยการจับเวลาจากพนักงาน ที่ผ่านการคัดเลือก และการฝึกเป็นอย่างดี ต้องเป็นพนักงานที่ทำงานนั้นๆ จริงโดยใช้สถานที่ปกติ สถานการณ์ที่ปกติ

2. การสุ่มงาน (Sampling) เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการสุ่มจับเวลาการทำงานจริงของพนักงานในสายการผลิตๆ ต้องใช้เวลาในการศึกษาเวลาเป็นเวลานานหลายสัปดาห์

3. การศึกษาเวลา จากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas) เป็นการศึกษาเวลา ที่ใช้ข้อมูลเวลาที่จัดทำเป็นมาตรฐานของโรงงานนั้น รวมทั้งการคำนวณหาเวลาจากสูตรสำเร็จ เช่น สูตรมาตรฐานในการคำนวณเวลางานกลึงสูตรที่โรงงานคิดขึ้นเอง เป็นต้น

4. การศึกษาเวลาโดยระบบหาเวลาก่อนล่วงหน้าหรือการสังเคราะห์เวลา (Predetermined – Time System or Synthesis Time) เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการหาเวลาล่วงหน้าก่อนที่งานจะเกิดจริง หรือการสังเคราะห์เวลาโดยใช้ระบบการหาเวลาชนิดต่างๆ เช่น ระบบเวิร์คแฟกเตอร์ (Work Factor) เป็นต้น

2.2.1.3 ขั้นตอนการศึกษาเวลาการทำงาน

1. บันทึกข้อมูลทั้งหมดที่จะทำได้ของงานของผู้ปฏิบัติงานและสภาพแวดล้อมการทำงานนั้น ซึ่งมีผลต่อการทำงานชิ้นนั้นทั้งหมด

2. บันทึกวิธีการทำงานทั้งหมด และแบ่งงานใหญ่ทั้งหมดออกเป็นงานย่อยๆ

3. พิจารณางานย่อยๆ ที่แตกออก เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าจะได้วิธีที่เกิดผลดีที่สุดแล้วหาขนาดของตัวอย่าง (Simple Size)

4. วัดค่าโดยนาฬิกาจับเวลา แล้วบันทึกเวลาที่วัดได้ในแต่ละงานย่อย (Selected Time)

5. พิจารณาอัตราการทำงานของผู้ปฏิบัติ โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานของผู้จับเวลาโดยอาศัยหลักการของการประเมินค่า (Rating)

6. เปลี่ยนเวลาที่จับได้ (Selected Time) เป็นเวลาปกติ (Normal Time)

7. พิจารณาเวลาเผื่อ (Allowance)

8. คำนวณเวลามาตรฐาน (Standard Time) สาหรับงานนั้น

2.2.1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาเวลา

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาเวลา ประกอบด้วยเครื่องมือจับเวลาโดยตรง และอุปกรณ์ช่วยอื่นๆ คือ

1. นาฬิกาจับเวลา (Stopwatch) และเครื่องจับเวลาอิเลคโทรนิค (Electronic Timer) นาฬิกาจับเวลาที่นิยมใช้แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

(1) นาฬิกาจับเวลาแบบนาที (Decimal – Minute Stop Watch)

นาฬิกาแบบนี้หน้าปัดจะถูกแบ่งออกเป็น 100 ช่อง แต่ละช่องเป็นเวลา 0.01 นาที เมื่อเข็มเดินครบหนึ่งรอบจะกินเวลา 1 นาที ในวงกลมเล็กที่แบ่งออกเป็น 30 ช่องนั้นคิดเป็นเวลาช่องละ 1 นาที

(2) นาฬิกาจับเวลาแบบชั่วโมง (Decimal- Hour Stop Watch)

มีรูปร่างเหมือนนาฬิกาจับเวลาแบบนาที และหน้าปัดแบ่งออกเป็น 100 ช่องเช่นเดียวกัน แต่ว่าแต่ละช่องจะกินเวลา 0.0001 ชั่วโมง

2. กล้องถ่ายภาพยนตร์และเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ (The Motion Picture Camera and Video Equipment)

เวลาของการทำงานใดๆ สามารถบันทึกลงในฟิล์มภาพยนตร์ด้วยกล้องถ่ายแบบพิเศษ ซึ่งโดยปกติจะมีความเร็ว 1000 ภาพต่อนาที ดังนั้นแต่ละภาพจะใช้เวลา 1/1000 นาที ในปัจจุบันมีกล้องถ่ายวีดีโอที่มีเวลาประกอบด้วย ซึ่งมีประโยชน์มากเพราะอุปกรณ์มีน้ำหนักเบาและใช้งานง่าย ทำให้ความนิยมในกล้องแบบนี้ลดน้อยลงไป

3. เครื่องบันทึกข้อมูลแบบอิเลคโทรนิคและคอมพิวเตอร์ (Elcetronic Data Collector and Computer)

เครื่องบันทึกข้อมูลแบบอิเลคโทรนิคและคอมพิวเตอร์ ได้ถูกสร้างขึ้นโดยเฉพาะสำหรับการศึกษาเวลา ผู้วิเคราะห์จะใช้ชุดบันทึกข้อมูลขนาดเล็กเพื่อบันทึกข้อมูล ส่วนคอมพิวเตอร์จำทำหน้าที่คำนวณ วิเคราะห์ สรุปข้อมูล และคำนวณหาเวลามาตรฐาน

4. แผ่นกระดานสำหรับจดข้อมูล (Observation Board)

เป็นแผ่นกระดานสำหรับจดข้อมูลประกอบกับนาฬิกาสำหรับจับเวลา มีทั้งแบบนาฬิกาเรือนเดียว การทำงานของนาฬิกามี 3 จังหวะ คือ เดิน หยุด และกลับไปเริ่มต้นใหม่ บางครั้งมีการนำนาฬิกา 3 เรือนประกอบกับแผ่นกระดานสำหรับจดข้อมูล โดยหลักการทำงานคือ เมื่อเรือนแรกเดิน เรือนที่สองจะอยู่ในจังหวะเริ่มต้น และเรือนที่สามจะอยู่ในจังหวะหยุด เมื่อกดที่กระเดื่อง กระเดื่องจะกดนาฬิกาทั้งสามเรือนพร้อมกัน ทำให้เรือนแรกหยุด เรือนที่สองเดิน และเรือนที่สาม เข็มดีดกลับไปที่เริ่มต้นใหม่ หากกดอีกครั้ง เรือนแรกจะกลับไปจุดเริ่มต้น เรือนที่สองจะหยุด และเรือนที่สามเดิน การทำงานจะวนเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ทำให้สามารถอ่านค่าเวลาของแต่ละงานได้ทันที

5. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูลควรจะทำบนแผ่นฟอร์มที่มีขนาดและแบบที่ได้มาตรฐานเหมือนกันตลอด เพื่อให้ทำการศึกษาเวลาได้ดียิ่งขึ้นและไม่มีการตกหล่นของข้อมูล

2.2.1.5 หลักเกณฑ์ในการแบ่งงานย่อย

1. แยกงานที่คนเป็นผู้ควบคุมออกจากงานที่เครื่องจักรควบคุมให้ชัดเจน
2. แยกงานที่เกิดประจำออกจากงานที่ทำเป็นครั้งเป็นคราวให้ชัดเจน
3. แยกงานที่จำเป็นและงานที่ไม่จำเป็น
4. เวลาของย่อยแต่ละงานควรสั้น แต่ไม่สั้นเกินไปจนจับเวลาไม่ทัน

5. งานย่อยแต่ละงานต้องเป็นงานย่อยที่แน่นอน

2.2.1.6 การจับเวลาทำงานแต่ละงานย่อย

1. การจับเวลาแบบต่อเนื่อง วิธีนี้จะปล่อยให้นาฬิกาจับเวลาเดินตั้งแต่เริ่มการวัดเรื่อยไปจนจบสิ้นการวัด การวัดเวลาใช้บันทึกค่าที่อ่านได้เมื่อสังเกตพบจุดเชื่อมต่อขององค์ประกอบงานและเมื่อสิ้นสุดการวัดจึงหาผลต่างเวลาที่บันทึกในแต่ละจุดเพื่อระบุช่วงเวลาสำหรับองค์ประกอบงานแต่ละอันออกมา

2. การจับเวลาแบบเข็มดีดกลับ เป็นการจับเวลาของแต่ละงานย่อย โดยผู้วิเคราะห์จะเริ่มจับเวลาเมื่องานย่อยเริ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดงานย่อยก็อ่านค่าเวลา และจดเวลาบันทึกลงในแบบฟอร์มบันทึกเวลา

2.2.1.7 การคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลา

กระบวนการเก็บตัวอย่างทางสถิติ (Sampling Process) ต้องจับเวลาโดยมีจำนวนครั้งที่มากเพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น และถ้าเวลาของงานย่อยมีความผันแปรมาก (Variance) ก็ต้องจับเวลาหลาย ๆ ครั้งมากขึ้น เพื่อที่จะให้ได้ผลที่แม่นยำที่สุด ซึ่งในการทำงานแต่ละงานย่อยของคนงานนั้น จะใช้เวลาไม่เท่ากันทุกครั้ง ในการทำงานมากครั้งจะถือว่าข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ(Normal Distribution) ถ้าเวลาของการทำงานมีการกระจายที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ μ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็น σ ค่าทั้งสองนี้จะได้จากการจับเวลา N' ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งได้เวลา Xi ดังนั้น

$$\mu = \sum_{i=1}^{N'} \frac{Xi}{N'} \qquad (2.2)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N'} (Xi - u)^2}{N'}} \qquad (2.3)$$

เนื่องจากเป็นการเก็บตัวอย่าง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจึงเป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่างแทนด้วย $\sigma_{\bar{x}}$

$$\sigma_{\bar{x}} = \sigma / \sqrt{n} \qquad (2.4)$$

การกำหนดขนาดของตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกกำหนดระดับความเชื่อมั่น (Confidence Level) ที่ 95.5% ความคลาดเคลื่อน ± 5 และตัวประกอบของระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 2 ดังนั้น

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s}\sqrt{n\sum Xi^{2} - \left(\sum Xi\right)^{2}}}{\sum Xi} \right]^{2} \qquad (2.5)$$

เมื่อ k = ค่าประกอบความเชื่อมั่น

s = ค่าความคลาดเคลื่อน

n = จำนวนรอบที่ทำการจับเวลา

N' = จำนวนรอบที่ต้องการหาในการจับเวลา

ตัวประกอบของความเชื่อมั่น

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าตัวประกอบของความเชื่อมั่น

ระดับความเชื่อมั่น (%)	ค่าคงที่ (k)
68.3	1
95.5	2
99.7	3

2.2.1.8 ระบบการให้อัตราความเร็ว (Rating System) วิธีการประเมินอัตราการทำงานมีหลายวิธี ซึ่งมีปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของคนงาน เทคนิคทั่วไปที่นิยมใช้ในการประเมินประสิทธิภาพคือ

1. ระบบการกำหนดอัตราของ Westing House โดยอาศัยองค์ประกอบ 4 ตัว ในการพิจารณา คือ ความชำนาญ ความพยายาม ความสม่ำเสมอ และเงื่อนไขที่มีผลต่อคนงานและคนที่ไม่ได้ปฏิบัติงาน

2. กำหนดอัตราตามจุดประสงค์ (Objective Rating) แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ประเมินค่าของงานอย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึง ความยากง่ายของงาน และ เพิ่มค่า Difficulty Adjustment นอกเหนือจากอัตราความเร็วโดยดูจากการใช้ส่วนต่างๆของร่างกาย การใช้

เป็นเหยียบการใช้มือทั้งสองข้าง การใช้สายตาสอดคล้องกับการใช้มือ ความจำเป็นในการขนย้าย และน้ำหนักที่ยก

3. กำหนดอัตราตามความชำนาญและความพยายาม (Skill and Effort Rating) เป็นการตั้งมาตรฐานของเวลาไว้เป็นแต้มโดยกำหนดว่าคนงานเฉลี่ยทำงานอัตราปกติจะได้ 60 แต้มต่อชั่วโมงดังนั้นอัตราเฉลี่ยของคนงานจะได้ประมาณ 70-85 ต่อชั่วโมง

4. กำหนดอัตราด้วยการสังเคราะห์ (Synthetic Rating) เป็นวิธีการประเมินค่าความจริงของคนงานจากค่าเวลาการเคลื่อนไหวที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (Predetermined Motion Time) คือจะสามารถหาเวลาของแต่ละงานย่อยได้จากตาราง และเปรียบเทียบกับเวลาที่จับได้ก็จะทราบอัตราความเร็วของคนงานที่เราทำการศึกษา

5. การประเมินระดับสรีรศาสตร์ (Physiological Evaluation of Performance Level) เป็นการวัดการเต้นของหัวใจโดยใช้ Stethoscope หรือ Telemeter ติดไว้ใกล้หัวใจ โดยทำการวัดชีพจรของคนงานก่อน และหลังการทำงาน เมื่อชีพจรเต้นปกติหลังจากหยุดทำงานแล้วจึงนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่มีอยู่

6. การประเมินความเร็วในการทำงาน (Performance Rating) เป็นวิธีนิยมที่สุด ใช้ความเร็วในการทำงานของคนงานเป็นตัวตัดสิน โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ แต้มต่อชั่วโมง หรือหน่วยวัดอื่นๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้สเกลในการปรับค่าอัตราความเร็ว (Rating Scale) ซึ่งมีอยู่หลายชนิดโดยทั่วไปที่นิยมใช้มีอยู่ 4 แบบ คือ

Scale 100-133 มีอัตราปกติอยู่ที่ 100 และ Average Incentive Pace อยู่ระหว่าง 115-145 ค่าเฉลี่ยของกลุ่มอยู่ที่ 130 มีแต้มสูงสุดอยู่ที่ 200

Scale 60-80 มีอัตราปกติอยู่ที่ 60 และ Average Incentive Pace อยู่ระหว่าง 70-80 มีแต้มสูงสุดอยู่ที่ 120

Scale Incentive 125 เปอร์เซ็นต์ จะคล้ายกับแบบแรก แต่ค่าเฉลี่ยการใช้ระบบจูงใจ 125 เปอร์เซ็นต์เป็นเกณฑ์ (Bench Mark) และจะจ่ายเงินรางวัล 25 เปอร์เซ็นต์ของรายได้พื้นฐานทันทีที่คนงานทำงานได้ถึงระดับนี้

Scale 0-100 มี Average Incentive Pace อยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์อัตราปกติอยู่ที่ค่าประมาณ 75-80 เปอร์เซ็นต์

2.2.1.9 ประเภทของเวลาเผื่อ

1. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (Delay Allowances) แบ่งเป็นแบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Unavoidable Delays) อาจเกิดได้ทุกขณะ เช่น เครื่องจักรเสีย วัสดุเสื่อมสภาพ และแบบ

หลีกเลี่ยงได้ (Avoidable Delays) มักเกิดจากการทำงาน เช่น การปรับเครื่องจักร การทำความสะอาดหรือเปลี่ยนเครื่องมือ ความล่าช้าแบบนี้จะเกิดขึ้นได้น้อยมากหากมีการจัดลำดับงานที่ดีหรือนำอุปกรณ์พิเศษมาช่วยในการทำงาน

2. เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (Personal Allowance) เกิดจากความต้องการของพนักงาน เช่น การหยุดพัก การไปห้องน้ำ การดื่มน้ำ โดยทั่วไปคิดให้ประมาณ 2-5 % ต่อการทำงาน 8 ชั่วโมง แต่ในงานค่อนข้างหนักหรืองานในที่ร้อนอาจเพิ่มให้มากกว่า 5% ได้

3. เวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้า (Fatigue Allowance) เมื่อพนักงานทำงานหนักหรือภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความร้อนสูง ความชื้น ฝุ่นละออง และเสียงอึกทึกต่างๆจะทำให้พนักงานเกิดความเครียดร่างกายเกิดความเมื่อยล้าและต้องการพักผ่อนให้ร่างกายกลับคืนสู่สภาพปกติ ดังนั้นจึงต้องมีเวลาลดหย่อนเนื่องจากความเมื่อล้า เวลาลดหย่อนประเภทนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน ความแข็งแรงของพนักงาน ระยะเวลาในการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

2.2.1.10 การคำนวณเวลามาตรฐาน

เมื่อผู้วิเคราะห์ได้ศึกษาถึงขั้นตอนต่างๆ ของการศึกษาเวลาแล้ว และทราบค่าที่จำเป็นในการคำนวณหาเวลามาตรฐาน เช่น บันทึกงานข้อมูลทั้งหมดที่จะทำได้ของงานของ ผู้ปฏิบัติและสภาพแวดล้อมการทางานนั้น ซึ่งมีผลต่อการทำงานชิ้นนั้นทั้งหมด บันทึกวิธีการทำงานทั้งหมด และแบ่งงานใหญ่ทั้งหมด พิจารณางานย่อยที่แตกออก เพื่อให้เกิดความมั่นใจ ว่าจะได้วิธีที่เกิดผลดีที่สุด แล้วหาขนาดตัวอย่าง วัดค่าโดยนาฬิกาจับเวลา แล้วบันทึกเวลาที่วัดได้ในแต่ละงานย่อย พิจารณาอัตราการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานของผู้จับเวลาโดยอาศัยหลักการประเมินค่า เปลี่ยนเวลาที่จับได้เป็นเวลาพื้นฐาน พิจารณาเวลาเผื่อ และหาเวลามาตรฐานในลำดับต่อไป

1. การคำนวณหาเวลาปกติ

หลังจากที่ผู้วิเคราะห์ทราบเวลาที่ใช้ในการทำงานเฉลี่ยและประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละงานย่อยแล้ว เราสามารถหาเวลาปกติ ของแต่ละงานย่อยได้ดังนี้

$$NT = ST \times RF \qquad (2.6)$$

เมื่อ NT = เวลาปกติ (Normal Time)

ST = เวลาที่ใช้ในการทำงานจริง (Selected Time)

RF = ประสิทธิภาพ (Rating Factor) ในการทำงานขั้นนั้นๆ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

2. การคำนวณหาเวลามาตรฐาน

หลังจากที่เราทราบเวลาปกติ และหาเวลาลดหย่อนได้แล้ว ก็จะสามารถหาเวลามาตรฐานได้ดังนี้

$$Std. = NT + A(NT) \quad (2.7)$$

$$Std. = NT(1+A) \quad (2.8)$$

เมื่อ Std. = เวลามาตรฐาน (Standard Time)

NT = เวลาปกติ (Normal Time)

A = เวลาเผื่อ (Allowance Time)

2.2.2 การศึกษาการเคลื่อนไหว

การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) คือ การศึกษาการเคลื่อนไหวต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการปรับปรุงขั้นตอนการเคลื่อนไหว หรือลดขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เพื่อเพิ่มเวลาในการทำงานและทำให้ประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดอัตราการเจ็บป่วยหรืออัตราการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานให้ลดลงด้วย

2.2.2.1 จุดประสงค์ของการศึกษาการเคลื่อนไหว

1. ช่วยให้ได้วิธีปฏิบัติงานที่ดีที่สุด
2. ช่วยฝึกให้ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนตระหนักถึงหลักของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว
3. ช่วยให้การศึกษากิจกรรม ซึ่งไม่สามารถศึกษาด้วยวิธีธรรมดา ยิ่งไปกว่านั้นเทคนิคนี้ยังจะก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงานและกิจกรรมนั้นๆ
4. ช่วยในการรวบรวมข้อมูลเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหว สำหรับที่จะนำไปใช้ในการสร้างตารางข้อมูลเวลามาตรฐาน และการหาเวลามาตรฐาน
5. เป็นวิธีการที่ถาวร สำหรับจะใช้บันทึกข้อมูลของวิธีการทำงาน
6. เป็นเครื่องช่วยในการศึกษางานที่จะช่วยในการวิจัยโครงการ

2.2.2.2 หลักของการเคลื่อนไหว

สามารถจำแนกหลักของการเคลื่อนไหวได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ตามปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 10 ก.ย. 2555
เลขทะเบียน 218323
เลขเรียกหนังสือ

1. การใช้โครงร่างของมนุษย์

การใช้ร่างกายของเราให้เป็นประโยชน์ต่อการทำงานมากที่สุด โดยมักจะเน้นกับการทำงานโดยมือ โดยปกติคนเรามักจะทำงานโดยมือข้างเดียวหรือทำทีละข้าง หลักการใช้มือของหลักโครงร่างของมนุษย์จะพยายามให้มือทั้งสองข้างทำงานพร้อมกันไปตลอดอย่างสมดุล กล่าวคือ เริ่มงานพร้อมกัน และสิ้นสุดการทำงานพร้อมกัน การเคลื่อนไหวของแขนจะต้องสมดุล อีกทั้งยังใช้หลักการถ่ายกำลังมาช่วยให้ความล้าระหว่างการทำงานเกิดขึ้นน้อยที่สุด

2. การจัดตำแหน่งของสถานที่ทำงาน

จะเป็นการออกแบบสถานที่ทำงานให้คนงานสามารถ ทำงานได้ด้วยความสะดวกที่สุด โดยจะแนะนำให้คนงานแต่ละคนทำงานที่ตำแหน่งที่แน่นอน ตายตัว สถานที่ที่ใช้วางเครื่องมือวัสดุจะอยู่ที่เดิมตายตัว เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความคุ้นเคยเมื่อหยิบบ่อยครั้ง และสะดวกในการหยิบใช้ ไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหานาน อีกทั้งยังควรมีแสงสว่างให้เพียงพอในการทำงาน และสีที่ใช้ในบริเวณที่ทำงานควรใช้สีตัดกับงานที่ทำเพื่อลดความเมื่อยล้าของสายตา

3. การออกแบบเครื่องมือ

ถือเป็นหลักในการลดการเคลื่อนไหวของคนอีกประเภท โดยหากงานใดสามารถนำเครื่องทุ่นแรงมาใช้ได้ก็ควรนำมาใช้ เพื่อลดอาการเมื่อยล้าจากการทำงานเครื่องมือที่ใช้ ในการทำงานควรมีการออกแบบให้ผู้ใช้ประหยัดแรงที่สุดหรือเหมาะมือที่สุดเช่น เหล็กข้อเหวี่ยง เป็น ต้น ซึ่งใช้สำหรับการหมุนเครื่องมือที่ถ่ายทอดการหมุนอีกที ควรออกแบบให้มีผิวของมือสัมผัสกับผิว ของเครื่องมือประเภทนี้ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ โดยเฉพาะกรณีที่ต้องออกแรงหมุนมาก เป็นต้น

2.3 กระบวนการแก้ไขปัญหา

การออกแบบวิธีการทำงาน (Work Methods Design) เมื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่หรือการปรับปรุงงานที่ทำอยู่ให้ดีขึ้นเป็นส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่งของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา เพราะว่าการออกแบบวิธีการทำงานก็เหมือนกับการแก้ปัญหาที่ต้องการความคิดสร้างสรรค์มากอย่างหนึ่ง กระบวนการการแก้ไขปัญหามี 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้ เป็นการแก้ปัญหาที่เป็นระบบซึ่งสามารถใช้แก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้

กระบวนการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) มี 5 ขั้นตอนดังนี้

1) การตั้งคำจำกัดความของปัญหา (Problem Definition)

2) การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis of The Problem)

3) การพิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้ (Search for Possible Solution)

4) การประเมินและเลือกวิธีแก้ปัญหา (Evaluation of Alternative)

5) การเสนอวิธีการแก้ปัญหาเพื่อการปฏิบัติ (Recommendation for Action)

2.3.1 การตั้งคำจำกัดความของปัญหา (Problem Definition)

วัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาหรือตั้งปัญหาให้ชัดเจน สำหรับงานที่กำลังศึกษาการใช้กระดาษทำการออกแบบวิธีการทำงาน จะช่วยในการตั้งคำจำกัดความของปัญหาได้อย่างครบถ้วน ในการกำหนดปัญหาจะต้องมองปัญหาที่เกิดขึ้นใช้ชัดเจนเสียก่อน การหาปัญหาที่แท้จริงไปใช่สิ่งง่าย ๆ ในบางครั้งหากกำหนดปัญหาต้นทุนสูงเกินไป ผลผลิตควรเป็นมากกว่าที่เป็นอยู่หรือ มีจุดที่เป็นคอขวดเกิดขึ้น การกำหนดปัญหาลักษณะนี้จะทำให้ไม่สามารถมองเห็นปัญหาที่แท้จริงได้ เนื่องจากเป็นการกำหนดที่กว้างเกินไป ในการกำหนดปัญหาจะต้องมีการแยกแยะรายละเอียดของปัญหาและต้องชี้ให้เห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นจริงแล้วอยู่ตรงไหน เป็นอย่างไร โดยการหาข้อมูลของปัญหา เช่นขนาด ความสำคัญ ตลอดจนระยะเวลาที่จำเป็นให้แล้วเสร็จ ในขั้นแรกจะต้องให้ความหมายของปัญหาอย่างกว้างๆและจึงพยายามลดข้อบังคับ ข้อจำกัดหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ และไม่ควรให้ความสำคัญ หรือสนใจวิธีการที่ทำอยู่นั้นมากเกินไป เพื่อให้มีอิสระในการสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหา

2.3.2 การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis of the Problem)

การวิเคราะห์ปัญหาเป็นการศึกษาถึงข้อเท็จจริงของปัญหาอย่างลึกซึ้ง ซึ่งจะต้องครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

1. ศึกษาคำจำกัดความของปัญหา รายละเอียดและเงื่อนไขต่างๆ
2. อธิบายวิธีการทำงานในปัจจุบันโดยอาจใช้เครื่องมือต่อไปนี้
    - แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart)
    - แผนภาพแสดงการไหล (Flow Diagram)
    - แผนภูมิคนและเครื่องจักร (Man – Machine Chart)
    - แผนภูมิไซโม (Simo Chart)
3. กำหนดว่ากิจกรรมไหนบ้าง ที่คนสามารถทำได้ดีกว่า หรือเครื่องจักรสามารถทำได้ดีกว่าหรือควรทำร่วมกัน
4. กลับไปตรวจสอบใหม่อีกครั้ง
5. กลับไปตรวจสอบเกณฑ์การตัดสินที่ตั้งไว้ใหม่

ในการวิเคราะห์ปัญหาผู้วิเคราะห์จะต้องมีข้อมูลอย่างเพียงพอในทุกๆ ด้าน เช่น ปริมาณการผลิตจำนวนคนงานที่ต้องการเป็นต้น ผู้วิเคราะห์ควรรู้ระยะเวลาที่มีการแก้ปัญหา ถ้าเป็นปัญหาด้านการผลิตจะต้องทราบระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการผลิต ขั้นตอนต่างๆ ระหว่างการผลิต จนกระทั่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ถูกต้องตามปริมาณและคุณภาพที่กำหนดไว้

2.3.3 การพิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้ (Search for Possible Solution)

การผลิตพิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้คือการหาคำตอบที่เป็นไปได้ภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นอยู่อาจจะตั้งคณะทำงาน เพื่ออาศัยความคิดสร้างสรรค์ อย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ หรือ โดยการช่วยกันระดมความคิด (Brain Storming) ของบุคคลในคณะทำงานในขั้นตอนนี้ยังไม่มีการประเมินใด ๆ หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาแล้วเป็นการหาวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาโดยหาทางเลือกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา ในการคิดหาทางเลือกต่าง ๆที่สามารถแก้ปัญหาได้ ผู้คิดจะต้องทราบข้อมูลอย่างละเอียดและมีความคิดสร้างสรรค์ ต้องทราบว่า มูลเหตุพื้นฐานที่ต้องทำให้ปัญหาเกิดขึ้นมา ถ้าสามารถจัดมูลเหตุนั้นได้ ปัญหาต่างๆ ก็หมดไปเช่น โรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งต้องการที่จะขยายการผลิตให้เพียงพอกับความต้องการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการทางโรงงานมีเครื่องจักรอยู่ส่วนหนึ่ง โรงงานอาจมีทางเลือกในการขยายโรงงานดังต่อไปนี้

1. เปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ที่มีกำลังการผลิตเท่าที่ต้องการ

2. ซื้อเครื่องจักรมาเสริม เพื่อให้กำลังการผลิตรวมของเครื่องเก่าและใหม่ได้เท่ากับความต้องการ

3. ซ่อมแซมเครื่องจักรเดิม เพื่อให้มีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น

ทางเลือกเหล่านี้ล้วนเป็นไปได้ทั้งสิ้นแต่การที่จะเลือกให้ได้วิธีนั้นจะต้องเป็นขั้นตอนต่อไปตอนนี้เป็นเพียงการใช้ความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้ได้มากที่สุด

2.3.4 การประเมินและเลือกวิธีแก้ปัญหา (Evaluation of Alternative)

เมื่อรวบรวมวิธีการแก้ไขปัญหาได้ทั้งหมดแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การประเมินทางเลือกทั้งหมดที่มีอยู่ เพื่อทำการเลือกสรรทางเลือกที่คิดว่าดีที่สุด ในการประเมินทางเลือกนี้จะต้องคำนึงถึงหลายสิ่งหลายอย่างที่เป็นข้อจำกัด เช่นเวลาในการแก้ไขปัญหา ค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในแต่ละวิธี เงินลงทุนเริ่มแรก อายุการใช้งาน อัตราการคืนทุน และระยะเวลาการคืนทุนเป็นต้น การประเมินเพื่อหาคำตอบต้องคำนึงถึง

1. ไม่มีคำตอบใดที่ถูกต้องที่สุดมีหลายคำตอบที่สามารถนำมาปฏิบัติได้ แต่ต้องพิจารณาคำตอบที่เป็นไปได้ตามเกณฑ์ที่พิจารณา มักจะเลือกคำตอบ 3 ประเภทคือ

(1) คำตอบในอุดมคติ

(2) คำตอบที่นำมาใช้ได้ทันที

(3) คำตอบที่นำมาใช้ได้ในอนาคต เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อจำกัด

2. พิจารณาผลที่จะตามมา เช่นเวลาและต้นทุนในการซ่อมบำรุง เวลาและต้นทุนในการเปลี่ยนขนาดผลิตภัณฑ์

3. พิจารณาจิตใจผู้ร่วมงาน

4. ใช้หลักการเศรษฐศาสตร์ในการวิเคราะห์เงินลงทุน เผื่อมูลค่าซาก และนอกจากนี้ต้องหาผลตอบแทนจากเงินลงทุน หรือ ระยะเวลาการคืนทุน

5. ถ้ามีปัญหาว่าวิธีการทำงานใดเมื่อปฏิบัติจริงแล้วจะดีขึ้นกว่ากัน อาจต้องสร้างห้องทำงานจำลองขึ้น

2.3.5 การเสนอวิธีการแก้ปัญหาเพื่อการปฏิบัติ (Recommendation for Action)

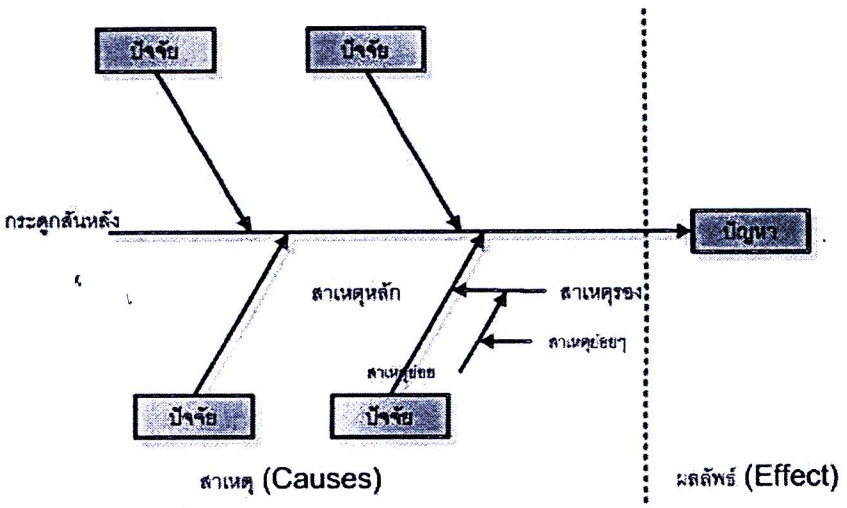
เมื่อได้คำตอบที่ดีที่สุดแล้วต้องเขียนรายงาน เพื่อบรรยายสรุปให้บุคคลที่เกี่ยวข้องมีอำนาจอนุมัติ ทราบ ผู้มีอำนาจในการอนุมัติควร ตรวจสอบ ซักถามจนเป็นที่เข้าใจก่อนที่จะมีการสั่งให้ดำเนินการแก้ปัญหาต่อไป การเขียนรายงานควรเขียนอย่างชัดเจน เข้าใจง่าย แสดงข้อมูลทุกชนิด รวมถึงแผนภูมิ แผ่นภาพ รูปถ่าย หรือแบบจำลองต่าง ๆ รวมถึงสมมุติฐานต่าง ๆที่ตั้งเอาไว้ เมื่อนำวิธีการที่เลือกไปปฏิบัติแล้วต้องคอยติดตามผล ตรวจสอบและประเมิน

บางครั้งผู้ที่คิดและเลือกวิธีที่จะแก้ปัญหา อาจไม่จำเป็นต้องเป็นผู้ปฏิบัติเสมอไปขึ้นอยู่กับการจัดการขององค์กรนั้น ๆ

2.4 แผนภาพสาเหตุและผล (Fish Bone Diagram)

แผนผังสาเหตุและผล หรือ แผนภูมิก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือแผนผังอิชิกาว่า (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดย ศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) องค์ประกอบ หรือสาเหตุหลักโดยทั่วไปไม่ว่าจะอยู่ในหน่วยงานการผลิต หรืองานสำนักงานมักใช้ 4M เหมือนกันคือ

- MAN คน
- MACHINE เครื่องมือ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์
- MATERIAL วัตถุดิบ หรือวัสดุ
- METHOD วิธีการทำงาน



รูปที่ 2.2 องค์ประกอบแผนภูมิก้างปลา (Fish Bone Diagram)

1. ขั้นตอนการสร้างแผนภาพสาเหตุและผล

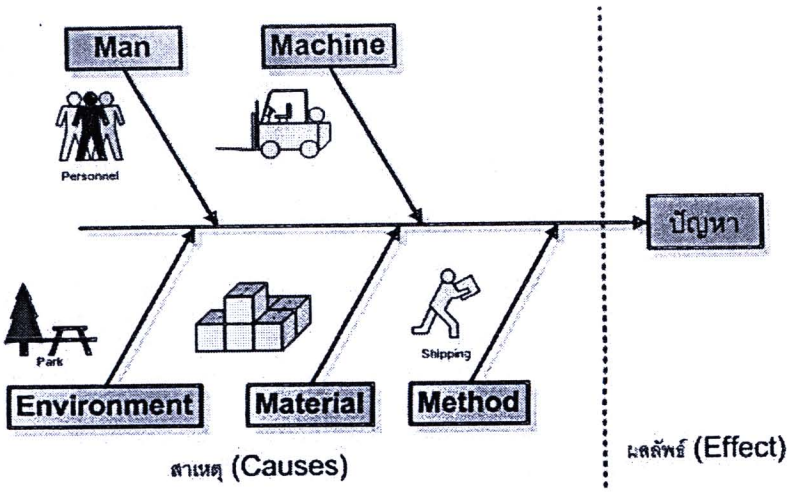
(1) ชี้ลักษณะคุณภาพที่เป็นปัญหาออกมาใช้ชัดเจน ตัวอย่างเช่น ความผิดพลาดในการทำงาน

(2) ที่ริมขวาสุดของกระดาษเขียนลักษณะคุณภาพลงไป ตีกรอบสี่เหลี่ยม แล้วลากเส้นราบหนาจากซ้ายมือมายังกรอบนี้ (เรียกเส้นกระดูกสันหลัง) แล้วเติมเป็นลูกศร

(3) แบ่งสาเหตุ หรือองค์ประกอบที่สำคัญออกเป็น 4-8 ข้อ จากนั้นลากเส้น "ก้างใหญ่" จากซ้ายมือเอียงเข้าหากระดูกสันหลัง แล้วเขียนสาเหตุสำคัญต่างๆ ข้างต้น ที่ต้นลูกศรแล้วล้อมกรอบสี่เหลี่ยม

นอกจากสาเหตุ 4 M นี้ แล้วยังมีสาเหตุอื่น ๆ เช่น

- สภาพแวดล้อม ENVIRONMENT
- เวลา TIME
- การวัด MEASUREMENT
- การขนส่ง TRANSPORTATION



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภูมิก้างปลาโดยใช้เทคนิค 4M

(4) พยายามหาสาเหตุที่ส่งผลให้เป็นสาเหตุใหญ่ เขียนเป็นก้างกลาง หาสาเหตุย่อยที่ส่งผลให้เป็นสาเหตุ เขียนเป็นก้างเล็ก และในที่สุดหามูลเหตุ ซึ่งส่งผลให้เกิดสาเหตุย่อยเขียนเป็นก้างย่อย วิธีการดังกล่าวจะช่วยให้มองเห็นวิธีการแก้ไขได้ชัดเจนขึ้น

(5) สำรวจดูแผนภาพสาเหตุ และผล อีกครั้งว่ามีสาเหตุอื่น ๆ เพิ่มเติมอีกหรือไม่ ถ้ามีให้เขียนเติมลงไป

(6) จัดลำดับความสำคัญมากน้อยของสาเหตุสำคัญต่าง ๆ ในการ กำหนดความสำคัญมากน้อยดังกล่าวอาจใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ถกเถียง ร่วมกันใช้แผนภูมิพาเรโต กราฟ หรือกระทั่งเปิดอภิปรายทั่วไปเป็นต้น โดยจะใช้ล้อมกรอบหรือเติมวงกลมสีแดงข้างหน้าสาเหตุที่สำคัญมากกว่าเพื่อให้แบ่งแยกชัดเจนขึ้น

(7) เติมหัวข้อที่เกี่ยวข้องลงไป

- ชื่อผลิตภัณฑ์
- ขั้นตอนการผลิต
- วัน เดือน ปี ที่เขียน

2. หลักในการพิจารณา "ต้นเหตุ (Root Cause)" จากผังก้างปลา

(1) นำมาแก้ไขแล้ว ปัญหาลดลง หรือหมดไป

(2) แก้ไขได้ด้วยกลุ่มเอง

(3) ใช้คำถาม "ทำไม" หลาย ๆ ครั้ง

(4) เป็นปัญหาที่กลุ่มไม่ทราบสาเหตุแท้จริงและวิธีการแก้ไขมาก่อน

2.5 แผนภูมิกระบวนการ (Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิต เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกกระบวนการผลิต หรือวิธีการทำงานให้อยู่ในลักษณะที่เห็นได้ชัดเจน และเข้าใจได้ง่าย ในแผนภูมิจะแสดงถึงขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ การศึกษาโดยละเอียดโดยใช้แผนภูมินี้ ทำให้พบว่า การทำงานบางอย่าง จะถูกขจัดทิ้งไปได้ การทำงานบางอย่าง สามารถรวมเข้าด้วยกันไว้กับงานอื่น อาจทำให้ลด หรือขจัดความล่าช้า หรือการรอคอยที่เกิดขึ้น

2.5.1 สัญลักษณ์ของแผนภูมิกระบวนการผลิต

การบันทึกข้อเท็จจริงเกี่ยวกับงานหรือการปฏิบัติงานในแผนภูมิการผลิตสามารถทำได้ง่ายกว่าการบันทึกข้อความทั่วไปมาก การบันทึกในแผนภูมิจะใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน เพียง 1 ชุด ซึ่งมีอยู่ 6 สัญลักษณ์ สามารถครอบคลุมไปถึงการกระทำหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่ปรากฏโดยทั่วไปขณะปฏิบัติงานในโรงงานหรือสำนักงานได้หมด สัญลักษณ์ที่ใช้บันทึกนี้ส่งผลให้เกิดความสะดวกเป็นแบบของชวเลขที่สามารถเข้าใจได้อย่างชัดเจนและประหยัดเวลาอย่างมากในการบ่งบอกถึงเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นตามลำดับในการปฏิบัติงานสามารถแสดงได้ดังสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

1. ○ คือสัญลักษณ์แทนการปฏิบัติงาน

สัญลักษณ์นี้หมายถึงขั้นตอนที่สำคัญในขบวนการผลิต ในวิธีการ หรือในแนวทางการปฏิบัติงาน โดยทั่วไปแล้วบอกถึงการปรับปรุงแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงรูปของชิ้นส่วน วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ในขณะทำการปฏิบัติงาน

สัญลักษณ์ของการปฏิบัติงานใช้ได้ทั้งในโรงงานและงานในห้องทำงาน เช่น การทำงานของเสมียน การปฏิบัติงานเริ่มขึ้นเมื่อได้รับหรือส่งข่าวข้อมูลแล้ว ในขณะที่กำลังทำการวางแผนงานหรือกำลังคำนวณอยู่

การปฏิบัติงาน เป็นการกระทำต่อวัสดุ ชิ้นส่วน หรืองานบริหาร ในขั้นตอนต่างๆ ก่อนเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การกระทำนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะ การเปลี่ยนส่วนผสมทางเคมีการเพิ่มหรือลดวัสดุก่อนเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เป็นต้น การปฏิบัติงานอาจกล่าวได้ว่า คือการตระเตรียมการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งทำให้ได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในเวลาอันใกล้

2. □ คือสัญลักษณ์แทนการตรวจสอบงาน

สัญลักษณ์นี้หมายถึงการตรวจสอบคุณภาพของงานหรือตรวจสอบปริมาณของงานการตรวจสอบงาน ไม่เกี่ยวข้องกับการกระทำใดๆ ต่อวัสดุในขั้นตอนต่างๆ ก่อนจะได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การตรวจสอบเป็นเพียงการพิสูจน์ว่าการปฏิบัติงานต่างๆ ที่ผ่านมาทั้งหมดนี้ถูกต้องตรงกับคุณภาพและปริมาณของงานที่กำหนดเอาไว้

3. คือสัญลักษณ์แทนการขนถ่าย

สัญลักษณ์นี้หมายถึงการเคลื่อนไหวของคนงาน วัสดุ หรือเครื่องจักร จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง การขนถ่ายเกิดขึ้นเมื่อมีการเคลื่อนย้ายสิ่งของหรือคนงานจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ยกเว้นการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติงาน ณ หน่วยปฏิบัติงานหรือการปฏิบัติงานขณะทำการตรวจสอบงาน สัญลักษณ์นี้ใช้ต่อเมื่อมีการขนถ่ายวัสดุที่เกิดขึ้นตัวอย่างเช่น ขนถ่ายวัสดุขึ้นรถ ขนถ่ายวัสดุลงจากรถ ขนถ่ายวัสดุเข้าที่เก็บ เป็นต้น

4. คือสัญลักษณ์แทนที่เก็บพักชั่วคราวหรือการรอ

สัญลักษณ์นี้หมายถึงการรอที่เกิดขึ้นในลำดับขั้นของเหตุการณ์ ตัวอย่างเช่น งานที่รอคอยอยู่ระหว่างการปฏิบัติงานของหน่วยงานที่ต่อเนื่องกัน หรือสิ่งต่างๆ ที่ไว้ข้างๆ ชั่วคราว โดยไม่มีการลงบันทึกจนกว่าต้องการใช้ เป็นต้น

5. คือสัญลักษณ์แทนที่เก็บพักถาวร

สัญลักษณ์นี้หมายถึงที่เก็บพักที่ควบคุมได้ วัสดุถูกส่งเข้ามาเก็บไว้หรือถูกจ่ายออกไปโดยมีแบบการควบคุมอย่างเป็นทางการ หรืออีกนัยหนึ่งคือที่เก็บพักสิ่งของ

2.5.2 ขั้นตอนการเขียนแผนภูมิกระบวนการผลิต

1. เลือกกิจกรรมการทำงานที่ต้องการศึกษา โดยกำหนดเจาะจงไปว่าต้องการศึกษากระบวนการของคน, วัสดุ, ชิ้นส่วน

2. กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกระบวนการผลิตที่จะศึกษา โดยต้องควบคุมกิจกรรมทั้งหมดที่ต้องการศึกษา

3. เขียนแผนภูมิกระบวนการผลิตโดยในแผนภูมิจะต้องประกอบด้วย Heading, Description and Summary

4. แสดงผลของจำนวนกิจกรรมต่างๆ คือ จำนวนขั้นตอนการปฏิบัติงาน, จำนวนขั้นตอนการขนส่ง, จำนวนครั้งของความล่าช้า, จำนวนครั้งการตรวจสอบ, และ จำนวนครั้งในการพักหรือเก็บรวมถึงระยะทางในการขนส่งไว้ในตารางสรุป

5. เขียนแผนผังการไหลของกระบวนการผลิตแสดงแผนก ที่ตั้งของเครื่องจักรและเครื่องมือต่าง ๆ

6. แสดงทิศทางการไหลของกระบวนการผลิตโดยใช้หัวลูกศรชี้แสดง

2.6 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)

2.6.1 หลักการพาเรโต

แผนภูมิพาเรโต เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ และตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหา และสาเหตุต่าง ๆ ของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการนำข้อมูลที่เกิดขึ้นมาแบ่งแยกตามประเภทของสาเหตุ หรือคุณลักษณะ แล้วเรียงลำดับตามความสำคัญของข้อมูล จากมากมาน้อย โดยแสดงขนาดความมากน้อยด้วยกราฟแท่ง และแสดงค่าสะสมด้วยกราฟเส้น ซึ่งหลักการของพาเรโต หรือ Pareto Principle นั้น ถูกค้นพบโดยนาย Vilfredo Pareto นักเศรษฐศาสตร์ ชาวอิตาเลียน จากการสำรวจรายได้ของประชากรในยุโรป พบว่ารายได้ส่วนมากอยู่ในประชากรส่วนน้อย ขณะที่รายได้น้อยอยู่ในมือของประชากรกลุ่มใหญ่ จากนั้นก็ยังคงพบอีกว่า สถานการณ์เช่นนี้ยังเกิดขึ้นกับเรื่องอื่นๆอีกมากมาย จนสามารถเป็นกฎที่สามารถนำไปพยากรณ์เหตุการณ์อื่นๆ ได้จึงเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า 20/80หรือปรากฏการณ์พาเรโต

แผนภูมิพาเรโต มีลักษณะคล้ายกับกราฟแท่ง หรือ ฮิสโทแกรม แตกต่างกันที่ แท่งของข้อมูลตามแนวแกนนอนของแผนภูมิพาเรโตเป็นประเภทข้อมูล แต่แกนนอนของฮิสโทแกรมเป็นตัวเลข มีค่าลดลงตามลำดับ หลักการของแผนภูมิพาเรโต ในการปรับปรุงคุณภาพ คือการหาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพ (quality function) โดยแกน y มี 2 แกน คือ แกนซ้ายแทนความถี่ เช่น จุดบกพร่อง จำนวนคำร้องเรียน และแกนขวาแทนเปอร์เซ็นต์ ส่วนแกน x แทนสาเหตุ

2.6.2 ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิพาเรโต

1. กำหนดหัวข้อที่จะทำการสำรวจ แล้วรวบรวมข้อมูลเหล่านั้น
2. ทำการแบ่งแยกและรวบรวมข้อมูลตามสาระ และสาเหตุ โดยพยายามให้การแบ่งแยกนั้นง่ายแก่การมีมาตรการ
3. ทำการจัดแจงข้อมูลให้ความเหมาะสมแล้วคำนวณค่าสะสม
4. คำนวณเปอร์เซ็นต์สะสม
5. เขียนแกนตั้งและแกนนอน ลงบนกระดาษกราฟ
6. จัดทำกราฟแท่งและเติมเส้นกราฟสะสม เขียนกราฟสะสม โดยให้จุดสุดท้ายของค่าสะสมมีค่าเท่ากับ 100%

2.7 หลักทั่วไปในการปรับปรุงงาน

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้นนั้น ไม่ว่าจะเป็นงานประเภทใดหรือลักษณะใดมีหลักใหญ่ ๆ ที่ใช้โดยทั่ว ๆ ไป และเหมือนกันอยู่ 4 ประการ ดังนี้

1. การจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป (Eliminate)
2. การรวมขั้นตอนการทำงานหลายส่วนเข้าด้วยกัน (Combine)
3. การจัดขั้นตอนการทำงานใหม่ (Rearrange)
4. การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify)

2.7.1 การกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป (Eliminate)

งานหรือการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น หมายถึง การสูญเปล่าของแรงงาน เวลา วัสดุสิ่งของหรือเงินทุน ค่าใช้จ่ายที่นำมาลงทุนหรือดำเนินกิจการหรือจัดงานนั้นขึ้น การพิจารณาขั้นตอนการทำงานเพื่อการกำจัดออกนั้นจะเริ่มโดยการพิจารณาว่า "จะกำจัดขั้นตอนการทำงานได้หรือไม่" โดยพิจารณาว่า

1. งานขั้นตอนนี้อาจจะไม่มีความสำคัญอีกต่อไป
2. งานขั้นตอนนี้อาจจะมีขึ้นเพื่อความสะดวกของพนักงานเท่านั้น
3. งานขั้นตอนนี้อาจจะตัดออกได้ ถ้ามีการจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่
4. งานขั้นตอนนี้อาจจะตัดออกได้ ถ้ามีการใช้เครื่องมือที่ดีกว่าเดิม

2.7.2 การรวมขั้นตอนการทำงานหลายส่วนเข้าด้วยกัน (Combine)

ในกระบวนการผลิต ถ้าแบ่งขั้นตอนการผลิตหรือการปฏิบัติงานมากเกินไป ทำให้ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ การเคลื่อนย้ายวัสดุมากเกินความจำเป็น ด้วย ก่อให้เกิดปัญหาอื่นตามมา เช่น การไม่สมดุลในหลายขั้นตอนของกระบวนการผลิต การทำงานเกิดความล่าช้า เสียเวลาจึงจำเป็นต้องหาทางรวมขั้นตอนหรือส่วนของงานที่จำเป็นนั้นมารวมกันใหม่ในการรวมขั้นตอนหรือส่วนของงานเข้าด้วยกันนั้น กระทำได้โดยพิจารณาว่า "จะรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกันได้หรือไม่" โดยพิจารณา

1. การออกแบบสถานที่ทำงานและเครื่องมือใหม่
2. การเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการทำงาน
3. การเปลี่ยนชนิดของวัตถุดิบและรายละเอียดของชิ้นส่วน
4. การเพิ่มทักษะให้แก่พนักงานผลิต

2.7.3 การจัดขั้นตอนการทำงานใหม่ (Rearrange)

ในการผลิตสินค้าใหม่มักเริ่มต้นผลิตจำนวนน้อยก่อน เพราะเป็นขั้นทดลอง แต่เมื่อขยายกำลังการผลิต ปริมาณการผลิตจะเพิ่มขึ้นทีละน้อย หากลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานยังคงเหมือนเดิม มักเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาในเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุ และ การไหลของงานไม่สะดวก เพราะจำนวนผลิตเพิ่มขึ้นกว่าเดิม จำเป็นต้องจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่โดยพิจารณาว่า "จะจัดขั้นตอนการทำงานใหม่ได้หรือไม่" โดยพิจารณา

1. การลดขั้นตอนการทำงานบางส่วนให้สั้นลงหรือง่ายขึ้น
2. การลดขั้นตอนการขนย้ายวัสดุและการเดินทาง
3. การประหยัดพื้นที่ในการทำงานและประหยัดเวลา
4. การใช้เครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.7.4 การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify)

เป็นการปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานให้ง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม เช่น งานที่มีขั้นตอนการปฏิบัติที่ยุ่งยากซับซ้อน เข้าใจยากก็ต้องหาทางทำให้ง่ายขึ้น หาทางใช้เครื่องผ่อนแรงหรือเครื่องมือ เครื่องจักรที่ทันสมัย และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน จะพิจารณาว่า "จะปรับปรุงขั้นตอนการทำงานได้หรือไม่" โดยพิจารณา

1. การวางผังสถานที่ทำงานใหม่
2. การออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ให้ที่ดีขึ้น
3. การฝึกพนักงาน การควบคุมงาน และการให้บริการอย่างดี
4. การแบ่งขั้นงานให้ย่อยลงถ้าจำเป็น

2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิวิท เจริญใจและกาญจนา เศรษฐนันท์ (2537) ศึกษาเวลามาตรฐานในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้า มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาวิธีการทำงานในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าและหาวิธีการกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานนั้นๆ เพื่อเป็นบรรทัดฐานในการควบคุมการผลิตเสื้อผ้า ผลจากการศึกษาสามารถหาตารางเวลามาตรฐานของการเย็บซึ่งเป็นงานหลักในการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป ตารางเวลามาตรฐานที่ได้จากการเย็บเสื้อและกางเกงตัวอย่าง สามารถนำมาประมาณเวลาในการเย็บของเสื้อผ้ารุ่นอื่นได้ หากแต่ต้องมีการปรับเวลาเล็กน้อย

Chi Leung Patrick Hui and Sau Fun Frency Ng (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลกระทบของเวลาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของสมดุลยภาพในการผลิตของอุตสาหกรรมเสื้อผ้าในประเทศฮ่องกง สาเหตุของปัญหาคือ เพื่อให้ทราบถึงความสมดุลของเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม เวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิตผลที่ได้คือ ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเวลาในการผลิต คือ ประสิทธิภาพเครื่องจักรสภาพแวดล้อมการทำงานและระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยมีวิธีการคือการบริหารงานที่ทำอยู่ให้สอดคล้องกัน และลดงานที่ซ้ำซ้อนจะสามารถลดเวลาที่ใช้ในการผลิตได้

Thomas Grunberg (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง วิธีการปรับปรุงการทำงานในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเสื้อผ้าในประเทศสวีเดน พบว่า การปรับปรุงการทำงานเป็นแบบใหม่โดยการเปลี่ยนแปลงวิธีการและเทคนิคการผลิตจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการผลิต

รวมทั้งสามารถช่วยปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้น โดยมีวิธีการคือ การใช้หลักการของ PDCA (การวางแผนการปฏิบัติ การตรวจสอบ และการทำซ้ำ) มาใช้ในการวิจัย

โสภณ ประทุมมาและสัญชัย โตสุนทร(2547) ศึกษาเรื่องการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมทอกระสอบปอ โดยมุ่งเน้นแผนกตัดผืนกระสอบปอ ซึ่งมีเครื่องตัดผืนกระสอบปอจำนวน 3 เครื่อง ขนาด 5 แรงม้า และมีพนักงานทำงานแผนกตัดทั้งหมด 9 คน เครื่องจักรและพนักงาน ทำงานวันละ 8 ชั่วโมงในการเพิ่มผลผลิตของกระบวนการตัดจะใช้ทฤษฎีจากวิชาการศึกษาการทำงาน นำมาใช้ในการหาเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตจากการศึกษาเวลา ทำให้ทราบว่า การตัดผืนกระสอบปอของเครื่องตัดนั้น ใช้เวลาในการปฏิบัติงานซึ่งมีเวลามาตรฐานในการตัดม้วนละ 4.79 นาที มีการศึกษาเกี่ยวกับระบบการผลิต และทำการปรับปรุง โดยออกแบบเครื่องมือช่วยแยกและประคองผืนกระสอบปอในการตัดให้ได้ครั้งละ 2 ม้วน จากผลการทดลองทำให้สามารถลดเวลามาตรฐานเหลือ ม้วนละ 2.69 นาที

D. Tiernan และคณะ (2547) ได้ศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหวโดยนำมาเป็นวิธีการประเมินผลกระทบของลักษณะภูมิประเทศและวิธีการทำงานของประสิทธิภาพของการขนส่งในระบบทิมเบอร์ฮาร์เวสติงค์ การศึกษาเวลาของกระบวนการขนส่งจะประกอบด้วย เวลาที่ขนถ่าย เวลาที่ไม่ใช้ในการขนถ่าย เวลาการเดินทางสำหรับ มีการบรรทุกของและไม่มีของ

ชาตรี หอมเขียวและดิษฐพงษ์ เงาะดี (2548) ศึกษาการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมผลิตถุงโฟมกันกระแทกจากการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่ามีปัญหาในเรื่องการขนย้ายวัตถุดิบในกระบวนการเกิดการรอคอย และการทำงานของเครื่องจักรไม่เต็มประสิทธิภาพ จึงได้ทำการแก้ปัญหาโดยจัดผังของโรงงานใหม่ ลดเวลาที่เกิดการรอคอย เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องซีลถุงโฟมกันกระแทกเป็นการซีลครั้งละ 2 ถุง และเพิ่มกล่องนับจานวนถุงโฟมกันกระแทกเพื่อลดเวลาในการผลิตหลังจากทำการปรับปรุงแล้วพบว่าผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 12,513 ชิ้นต่อวัน เป็น 19,220 ชิ้นต่อวัน

นายปกรณ์ ควงใจ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่องการลดเวลาการผลิตถาดใส่อาหาร กรณีศึกษา ดริสเซ่น แอร์คราฟท์ อินทีเรีย ซิสเต็มส์ (ไทยแลนด์) จำกัด โดยการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา โดยปรับขั้นตอนการใส่ตัวจับยึดแม่พิมพ์มาเป็นการบรรจุอุปกรณ์และเครื่องมือของตัวจับยึดแม่พิมพ์ไว้ในกล่องซึ่งแยกแต่ละชุดแม่พิมพ์ไว้จะทำให้ระยะเวลาในการค้นหาอุปกรณ์และ เครื่องมือของตัวจับยึดแม่พิมพ์ลดลงเวลาในการปรับตั้งแม่พิมพ์มีความรวดเร็วขึ้นจากเดิมใช้เวลานาน 40 นาทีโดยลดลงเหลือ 30 นาที หรือใช้เวลาลดลงคิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์

S.A. Oke, M.Sc. (2549) ศึกษาเรื่องการพัฒนาและประยุกต์การศึกษาเวลาในอุตสาหกรรมอะลูมิเนียม กรณีศึกษา: โรงงานฮอลโลแวร์ แมนูแฟคเจอริ่ง มีการผลิตภัณฑ์อยู่

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

3 ชนิด ได้แก่ กาต้มน้ำ กระทะทอด และหม้อปรุงอาหาร ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือต้องการขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งระหว่างพนักงานและการจัดการด้านประสิทธิภาพของบริษัท ซึ่งทั้งสามผลิตภัณฑ์มีกระบวนการผลิตที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งวิธีการศึกษาจะมีการแบ่งกระบวนการผลิตออกเป็นงานและชิ้นงาน โดยใช้แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ (Differential Calculus) ในการวิเคราะห์ วิธีการนี้นำมาประยุกต์กระบวนการผลิตกาน้ำในกิจกรรมหลักของ เช่น งานปั๊ม (stamping and oiling) งานขึ้นรูป (press forming) งานตัด (trimming) เป็นต้น เพื่อหาผลกระทบของการสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิต การศึกษาที่สำคัญที่สุดของการวิจัยนี้คือการศึกษาเวลา โดยการหาการที่เวลาของหน่วยการผลิตของผลิตภัณฑ์เป็นสัดส่วนโดยตรงกับจำนวนของขั้นตอนการผลิตที่เกี่ยวข้องและเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน

G. Vitner และคณะ (2550) ศึกษาเรื่องการปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิภาพในการผลิตแว็กซ์ฟลาวเวอร์ (Waxflower) ซึ่งแว็กซ์ฟลาวเวอร์ (Waxflower) มีถิ่นกำเนิดจากออสเตรเลียตะวันตกมีมากกว่า 20 สายพันธุ์ ส่วนในอิสราเอลมีการปลูกดอกไม้ชนิดนี้ประมาณ 200 เฮคตาร์ ผลผลิตประจำปีเฉลี่ยของดอกไม้ 350,000 ต่อเฮกตาร์ กระบวนการเจริญเติบโตของ แว็กซ์ฟลาวเวอร์ (Waxflower) จะเกี่ยวข้องกับการใช้แรงงานคนส่วนใหญ่และจำนวนคนงานจำนวนมากที่เป็นสาเหตุที่ทำเกิดปัญหาคอขวดที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายและประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งขั้นตอนหลักที่ทำให้เกิดคอขวดคือขั้นตอนการจัดเรียง และการบรรจุภัณฑ์ที่ใช้เวลาประมาณ 60 - 80% ของเวลาทั้งหมดในกระบวนการผลิต ดังนั้นการปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานจึงเป็น สิ่งสำคัญเพราะปัญหาส่วนใหญ่มาจากความไม่พร้อมของกำลังคนและมีการพึ่งพากันสูง วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานของฟาร์มดอกแวกซ์ฟลาวเวอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพและ พัฒนาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการตัดกิ่ง เพื่อเพิ่มรายได้รวม การวิจัยนี้ได้ดำเนินการ ในช่วงปี 2005 -2006 ใน 2 ฟาร์มที่ทันสมัยในภาคใต้ของอิสราเอล ประกอบด้วย 7 และ 13 เฮคเตอร์ของที่มีการปลูกสายพันธุ์ต่างๆของ แว็กซ์ฟลาวเวอร์ (Waxflower) แต่ละฟาร์มใช้วิธีการศึกษาการทำงานและการวัดเวลาในส่วนของขั้นการจัดเรียงและการบรรจุ และการหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการตัดกิ่ง ซึ่งผลจากการปรับปรุงสามารถลดเวลาการทำงานในส่วนของการการจัดเรียงและการบรรจุได้ถึง 14%

พงศกร สุรินทร์ (2551) ศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานเซรามิค โดยศึกษาส่วนงานซึ่งมี 4 กระบวนการ คือ การหล่อขึ้นรูปสมอลไซค์ การหล่อขึ้นรูปออนโด้ โซพดิส การหล่อขึ้นรูปดิว่าราวน์ และการขึ้นรูปด้วยเครื่องโรลเลอร์ วิธีการศึกษาวิจัยได้กำหนดปัญหาโดยใช้แผนภูมิพาเรโต วิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงโดยใช้แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) และศึกษากระบวนการผลิตโดยใช้ แผนผังการไหล (Flow Diagram) แผนภูมิ

กระบวนการผลิต (Process Chart) แผนภูมิกระบวนการผลิตต่อเนื่อง (Flow Process Chart) ผลจากการศึกษาได้จัดทำเวลามาตรฐานของกระบวนการและเปรียบเทียบ ผลก่อนและหลังปรับปรุงการศึกษาวิจัยได้นำเทคนิคการลดความสูญเสียจากการขนย้ายโดยออกแบบรถเข็น เพื่อใช้ในการขนย้ายน้ำดินภายในสถานีงานซึ่งทำให้สามารถลดระยะทางในการเคลื่อนที่และลดขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็นลงได้ คือ ลดเวลาการหล่อขึ้นรูปสมอลไซด์ จาก 270.11 วินาที เป็น 249.02 วินาที คิดเป็น 7.81 % ลดเวลาการหล่อขึ้นรูปออนโด้ โซพดิส จาก 325.05 วินาที เป็น 201.91 วินาทีคิดเป็น 37.88 % ลดเวลาการหล่อขึ้นรูปดิว่าราวน์ จาก 565.13 วินาที เป็น 542.97 วินาที คิดเป็น 3.92% และลดเวลาการขึ้นรูปด้วยเครื่องโรลเลอร์ จาก 176.00 วินาที เป็น 112.18 วินาที คิดเป็น 36.26 %

นิยม ไชยคำวัง (2551) ศึกษาเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานเย็บผ้าโดยเทคนิคการศึกษาความเคลื่อนไหวและเวลา มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพสำหรับการผลิตเสื้อเด็กแขนยาวของห้างหุ้นส่วน ยงสง่า จำกัด ซึ่งตั้งอยู่ที่อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ โดยศึกษาการใช้เทคนิคของการเคลื่อนไหวและเวลา งานวิจัยนี้เริ่มจากการจับเวลาเพื่อคำนวณหาค่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) คำนวณหาผลผลิตมาตรฐาน (Standard Output) ในแต่ละวัน เพื่อใช้สำหรับการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพการผลิต จากนั้นทำการเลือกขั้นตอนการทำงานที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 80 % มาทำการปรับปรุง ผลการศึกษาพบว่ามีทั้งหมด 3 ขั้นตอนซึ่งมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ได้แก่ขั้นตอน การต่อผ้าลากุ้นปลายแขน ขั้นตอนการเย็บประกบปก ขั้นตอนการพับเย็บชายเสื้อ จึงได้ทำการปรับปรุงโดยใช้การศึกษาผังกระบวนการผลิต (Process Chart) เพื่อวิเคราะห์หาขั้นตอนโดยละเอียดที่มีความล่าช้าในการผลิต หลังจากนั้นได้ทำการออกแบบซองกุ้นเพื่อนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพขั้นตอนการต่อผ้าลากุ้นปลายแขน ลดเวลาการดึงมุมปกเสื้อจากการใช้ด้ายมาช่วยดึงมุมในขั้นตอนประกอบปก และออกแบบตัวพับเย็บชายเสื้อเพื่อลดเวลาในขั้นตอนการพับเย็บชายเสื้อ จากการปรับปรุงทั้ง 3 ขั้นตอนทำให้ประสิทธิภาพการผลิตของขั้นตอนการต่อผ้าลากุ้นปลายแขน เพิ่มขึ้น 7.44 % ขั้นตอนการประกอบปกมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 7.44 % และประสิทธิภาพของการพับเย็บชายเสื้อดีขึ้น 10.68 %

นวนพ สุวรรณภูมิ (2551) ศึกษาเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตภาพการผลิตในโรงงานของเล่นไม้ โดยใช้เทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) โดยนำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ เช่น การวิเคราะห์กระบวนการผลิต (Process Analysis) ว่าด้วยแผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) มาใช้วิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงาน สามารถลดเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจากการศึกษาวิจัยในหน่วยการผลิตของโรงงานของเล่นไม้ยางพารา ซึ่งพบปัญหาในแผนกขัดและแผนกสีสกรีนว่ามีปัญหาที่ขั้นตอนการผลิตทำให้เกิด "ปัญหาคอขวด" หรืองานรอคอยทำให้เสียเวลาในการทำงานมากต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นจึงทำการ

ปรับปรุงขั้นตอนการผลิตแผนกสีสกรีนและแผนกขัดแผนกสีสกรีนทำการปรับปรุงขั้นตอนการสกรีนงานให้สามารถสกรีนงานได้ทีละ 2 ชิ้นงานจากเดิมสกรีนงานได้ทีละชิ้นสามารถลดงานลง 50 % จากการสกรีน 1,400 ครั้งต่อ 1 รูปแบบเหลือการทำงานเพียง 700 ครั้ง ต่อ 1 รูปแบบและในการสั่งแต่ละครั้งจะมีจำนวน 5 รูปแบบ จะมีครั้งในการสกรีน มากถึง 7,000 ครั้ง เมื่อนำวิธีการใหม่มาใช้สามารถลดงานลงได้ถึง 3,500 ครั้ง ทำให้สามารถลดเวลาการทำงานของแผนกสีสกรีนจากเดิม 25.12 ชั่วโมง เป็น 16.05 ชั่วโมง คิดเป็น 36.1 เปอร์เซ็นต์แผนกขัดทำการปรับปรุงขั้นตอนการขัดจากวิธีการขัดชิ้นงานทีละชิ้นเป็นการขัดชิ้นงานทีละ 3 ชิ้นโดยการนำอุปกรณ์ในการจับยึดชิ้นงาน (Fixture) มาช่วยในการผลิต สามารถลดงานลง 60% จากการขัด 3,000 ครั้ง ต่อ 1 กระบวนการเหลือการทำงานเพียง 1,000 ครั้ง ต่อ 1 กระบวนการและ ในการผลิตของสายการผลิตนี้ มีการขัดถึง 3 กระบวนการจะมีครั้งในการขัดมากถึง 9,000 ครั้งการปรับปรุงด้วยวิธีการใหม่นี้สามารถลดงานลงได้ถึง 6,000 ครั้งทำให้สามารถลดเวลาการทำงานของแผนกขัดจากเดิม168.5 ชั่วโมง เป็น 83.16 ชั่วโมง คิดเป็น 50.64 เปอร์เซ็นต์

วรพจน์ ศรีเกิน (2551) ศึกษาเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคการศึกษางานและเทคนิคสมดุลการผลิตในกระบวนการผลิตกระเป๋าเล็กของบริษัทธนูลักษณ์จำกัด (มหาชน) สาขาลำพูน เนื่องจากลักษณะการจัดสายการผลิตในปัจจุบันพบว่าเวลาทำงานของพนักงานแต่ละคนในแต่ละกระบวนการไม่เท่ากันในขณะเดียวกัน การจัดกระบวนการในสายผลิตก็ไม่สมดุลกันด้วย จากการสำรวจข้อมูลในเดือนเมษายน 2551 พบว่า จากการจัดสถานีงานทั้งหมด 9 สถานีงาน มีเวลาการว่างงานคิดเป็น 41.54 เปอร์เซ็นต์ โดยมีประสิทธิภาพการจัดสายการผลิตเป็น 58.46 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเดียวกันมีผลผลิตเฉลี่ยต่อวันที่ 92 ชิ้น และ มีประสิทธิภาพการผลิต16.17 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้ทราบว่าการจัดสถานีงานและสมดุลการผลิตยังไม่เหมาะสม ผู้ทำการวิจัยจึงได้ทำการศึกษาเวลามาตรฐานในการทำงานและจัดสมดุลการผลิตใหม่ โดยวัตถุประสงค์ก็เพื่อให้ได้มาซึ่งการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้นในขั้นแรกได้นำเทคนิคการศึกษางานเพื่อหาเวลามาตรฐานของแต่ละสถานีงาน จากนั้นนำเวลามาตรฐานมาจัดสมดุลการผลิตใหม่โดยให้สอดคล้องกับกำลังการผลิตที่ต้องการในแต่ละวันและดำเนินการปรับปรุง จากการดำเนินการในเดือนพฤษภาคม 2551 พบว่าประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 22.26 เปอร์เซ็นต์ เวลาว่างงานลดลงเป็น 24.8 เปอร์เซ็นต์และประสิทธิภาพการจัดสายการผลิตเพิ่มเป็น 75.16 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเดียวกันสามารถผลิตได้เพิ่มขึ้นเป็น 105 ชิ้นรวมถึงประสิทธิภาพยังเพิ่มขึ้นเป็น 19.77 เปอร์เซ็นต์ จากผลการดำเนินงานหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพจากการยืนยันด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ ผลการวิเคราะห์พบว่าผลผลิตเฉลี่ยใน แต่ละวันหลังการปรับปรุงเพิ่มขึ้น 14.13 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ

ไชยา วรสิงห์ (2552) ศึกษาเรื่องการเพิ่มผลิตภาพการผลิตโดยการศึกษาการทำงาน กรณีศึกษา : โรงงานผลิตชิ้นส่วนและอะไหล่เครื่องจักร มีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาในการผลิตสินค้าโดยศึกษาวิธีการทำงานและกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ เพื่อกำหนดมาตรฐานวิธีการผลิตคุมล้อรถยนต์ของโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์และอะไหล่เครื่องจักร ปัญหาที่พบคือในขั้นตอนการทำงานของเครื่องกัดใช้เวลาในการเซทชิ้นงานนาน ไม่มีการกำหนดลำดับขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนและใช้อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานไม่เหมาะสม ซึ่งก่อให้เกิดการเสียหายต่อชิ้นงาน ผู้ศึกษาจึงได้เก็บข้อมูลการผลิตเพื่อหาเวลามาตรฐานและวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลที่คำนวณได้ จัดประชุมหาสาเหตุของปัญหาโดยการระดมสมองและใช้เทคนิคทำไม ทำไม (Why - Why Analysis) มาช่วย และจัดตั้งกลุ่มการทำงานคุณภาพ โดยมีการระบุหน้าที่รับผิดชอบที่ชัดเจนและมีการประชุมติดตามการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง แนวทางแก้ไขกระบวนการผลิตทางกลุ่มได้ออกแบบอุปกรณ์จับยึดใหม่โดยเน้นการใช้งานที่สะดวกกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของชิ้นงานครบทุกทิศทาง กำหนดวิธีการทำงานที่ชัดเจนให้แก่พนักงานและจัดตั้งกลุ่มงานคุณภาพเพื่อคอยติดตาม และควบคุมเรื่องคุณภาพผลผลิตโดยตั้งเป้าหมายเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต 10% และลดของเสียให้ไม่เกิน 1% หลังการปรับปรุงได้มีการประชุมประเมินการแก้ไข และเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงพบว่าประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น 33.28% และของเสียในกระบวนการผลิตลงได้จากเดิม 3% เหลือ 0.5% สรุปผลการศึกษาการทำงานในครั้งนี้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้ศึกษายังได้เสนอว่าควรให้มีการจัดประชุมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้พนักงานมีส่วนร่วมในการหาปัญหา และการแก้ไขปัญหาอื่นๆ ซึ่งจะเป็นผลดีต่อองค์กรทั้งในเรื่องของกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

รุ่งศักดิ์ ฤทธิศร (2552) ศึกษาเรื่อง การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิตในการผลิตเสื้อผ้าส่งออก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและ ปรับปรุงผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าส่งออก โดยลักษณะของผังโรงงานปัจจุบันเป็นการวางผังตามกระบวนการผลิต ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ เพื่อรองรับต่อปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้สามารถลดระยะทางและลดเวลาในการขนถ่ายวัตถุดิบให้น้อยลง โดยทำการวางผังโรงงานตามรูปแบบของการวางแผนผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning; SLP) และได้นำเสนอทางเลือกในการปรับปรุงผังโรงงานไว้ 2 แบบ แล้วทำการประเมินผลผังโรงงานโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบร่วมกับทางโรงงาน เพื่อเลือกแบบผังโรงงานที่เหมาะสม ผลที่ได้จากการวิจัยสรุปได้ว่าผังโรงงานที่ปรับปรุงใหม่ ทำให้สายการผลิตเสื้อผ้าฝ้ายสามารถลดระยะทางการขนถ่ายวัสดุเฉลี่ยได้ 21.01% ลดเวลาการขนถ่ายวัสดุเฉลี่ยได้ 28%