

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการประกอบเฟอร์นิเจอร์เหล็ก ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีและการวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียงกับงานวิจัยที่จะทำ สามารถกำหนดทฤษฎีและการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ดังต่อไปนี้

#### 2.1 ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และอัตราผลิตภาพ

ผู้บริหารอุตสาหกรรมจำเป็นต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้สำหรับการวัดผลการดำเนินงาน ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้เกณฑ์ผลผลิตที่ได้เป็นเกณฑ์ หรืออาจดูจากผลสุดท้าย คือกำไร โดยไม่รู้ว่าผลกำไรได้มาอย่างไร หรือแม้แต่ขาดทุนได้อย่างไร บ่อยครั้งก็เกิดการไม่สามารถกำหนดต้นทุนผลิตภัณฑ์ได้ อย่างไรก็ตามการวัดผลการดำเนินงานในทางอุตสาหกรรมจะมองแต่เพียงผลผลิตที่เป็น Output อย่างเดียวคงไม่ได้ คงจะต้องรับรู้ว่าผลผลิตเหล่านั้นเกิดขึ้นโดยการใช้ทรัพยากร (Input) ไปเท่าไร ดังนั้นหน่วยวัดผลการดำเนินงานที่ดีจึงน่าจะใช้วัดด้วยค่าดัชนีผลิตภาพซึ่งมีความหมายเดียวกับอัตราผลิตภาพ (Productivity Index) หรือจะใช้คำว่าผลิตภาพ (Productivity) ก็ได้ ในการจัดการทางการผลิต ถ้าผู้บริหารสามารถรู้ผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ก็จะสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เกิดผลผลิตที่สูงขึ้นตามลำดับ ตามจริงแล้วเรามีหน่วยวัดผลการดำเนินงาน ซึ่งมีความคล้ายๆ กัน อยู่ 3 หน่วย คือ ประสิทธิภาพ (Efficiency) ประสิทธิผล (Effectiveness) และผลิตภาพ (Productivity) จึงเป็นการน่าสนใจในการแยกแยะกำหนดความหมายของหน่วยวัดทั้งสามดังกล่าว เพื่อใช้เป็นหน่วยวัดผลการดำเนินงานอย่างได้ผลตามเป้าหมาย

##### 2.1.1 ประสิทธิภาพ (Efficiency)

ประสิทธิภาพ เป็นคำที่คุ้นเคยอย่างมากในงานวิศวกรรม เพราะงานออกแบบทางวิศวกรรม เราจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพเป็นหัวใจในการออกแบบ โดยให้วัดความสูญเสียของทรัพยากรที่เข้าไปในระบบมีความสูญเสียน้อยที่สุด เช่น การออกแบบเครื่องเสียง เสียงที่ออกจากเครื่องเสียงต้องเหมือนกับเสียงธรรมชาติที่เข้าไปในระบบมากที่สุด ในการเลือกใช้ระบบงานที่ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพก็เป็นเกณฑ์ที่สำคัญที่สุด ประสิทธิภาพ ในทางวิศวกรรมจะอธิบายด้วยสูตรดังนี้

$$\text{Efficiency} = \text{Output} / \text{Input}$$

โดยความหมาย Output จะอยู่ในรูปของพลังงานหรืองานที่ได้ ส่วน Input จะอยู่ในรูปของพลังงานที่ป้อนเข้าไปด้วยเช่นกัน การออกแบบทางวิศวกรรมที่ดีจึงเป็นการออกแบบที่ Input ต้องใกล้เคียงกับ Output ให้มากที่สุด คือให้ Loss หรือความสูญเสียในระบบน้อยที่สุด ค่าที่ใช้วัดประสิทธิภาพจะมีค่าต่ำกว่า 100% เสมอ

### 2.1.2 ประสิทธิภาพ (Effectiveness)

ประสิทธิผล เป็นองศาของความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมาย (Degree of accomplishment of objective) ในทางบัญชีมักจะเข้าใจในเชิงต้นทุน ส่วนในทางวิศวกรรมมักจะเข้าใจในเชิงประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความขัดแย้งในแนวความคิดเสมอต่อเมื่อความเข้าใจในด้านประสิทธิผลมุ่งเน้นผลประโยชน์สูงสุดในการบรรลุเป้าหมายเป็นที่ยอมรับของทั้งสองหน่วยงาน การดำเนินงานเพื่อให้เกิดประสิทธิผลจึงไม่จำเป็นต้องเป็นไปในแนวทางเดียวกัน ผลงานที่มีประสิทธิภาพสูงอาจมีประสิทธิผลต่ำเพราะประสิทธิภาพมุ่งเน้นเรื่องการให้ผลงานโดยมีความสูญเสียของทรัพยากรที่ใช้ต่ำ แต่ประสิทธิผลมุ่งเน้นผลประโยชน์ที่ได้จากผลผลิตตามเป้าหมายโดยที่ประสิทธิภาพอาจต่ำก็ได้

### 2.1.3 อัตราผลิตภาพ (Productivity)

คำว่า อัตราผลิตภาพ เป็นคำที่มีความหมายตามสูตรที่ใช้เช่นเดียวกับคำว่า ประสิทธิภาพ กล่าวคือ อัตราผลิตภาพเป็นดัชนี แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในการก่อเกิดผลผลิตนั้น หรือในเทอมเดียวกันเป็นสูตร ดังนี้

$$\text{Productivity} = \text{Output} / \text{Input}$$

ถึงแม้จะใช้สูตรเขียนแบบเดียวกัน แต่ความหมายของผลิตภาพนั้น มีความสัมพันธ์ของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ต่างกัน โดยมีการคำนวณค่าเชิงเศรษฐกิจทั้งผลผลิตและทรัพยากรที่ใช้จึงไม่ได้ออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ แต่จะวัดออกมาเป็นตัวเลข โดยไม่จำเป็นต้องน้อยกว่าหนึ่ง และโดยหลักการที่ถูกต้องจะต้องมีมากกว่าหนึ่งเสมอ คำนิยามคำว่าผลิตภาพ (Productivity) เราสามารถแบ่งประเภทของอัตราผลิตภาพเป็น 3 ประเภท

1. อัตราผลิตภาพเฉพาะส่วน (Partial Productivity) คืออัตราส่วนระหว่างผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละชนิด เช่น อัตราผลิตภาพวัตถุดิบ (Material productivity) อัตราผลิตภาพแรงงาน (Labour Productivity) อัตราผลิตภาพค่าใช้จ่าย (Expense Productivity) อัตราผลิตภาพเงินลงทุน (Capital Productivity) อัตราผลิตภาพพลังงาน (Energy Productivity)
2. อัตราผลิตภาพองค์ประกอบรวม (Total Factor Productivity) คืออัตราส่วนผลผลิตสุทธิต่อผลรวมของทรัพยากรด้านเงินลงทุนและแรงงาน ผลผลิตสุทธิอธิบายได้จากผลผลิตรวมลบด้วยค่าวัสดุและค่าบริการที่ต้องซื้อ
3. อัตราผลิตภาพรวม (Total Productivity) คือ อัตราส่วนของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ทั้งสิ้น

## 2.2 เทคนิคการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม

### 2.2.1 การเพิ่มผลผลิตด้านวัสดุ

ปัจจัยในการผลิตที่สำคัญ นอกจากเครื่องจักร แรงงาน และทุนทรัพย์แล้ว วัสดุจะเป็นองค์ประกอบที่ขาดไม่ได้ ในด้านอุตสาหกรรม หัตถกรรมหรืออุตสาหกรรมที่มีส่วนต้นทุนการผลิตด้านวัสดุที่สูงมาก ๆ นั้น การเพิ่มผลผลิตด้านวัสดุเป็นสิ่งจำเป็นและช่วยให้สามารถเพิ่มอัตราผลผลิตได้มากกว่าการเพิ่มผลผลิตด้านอื่น ๆ โดยการลดต้นทุนด้านวัสดุ หรือเพิ่มผลผลิตจากวัสดุที่ใช้ จะทำให้มีกำไรสูงขึ้น และสามารถได้เปรียบมากขึ้นในการแข่งขันในตลาด

การเพิ่มผลผลิตด้านวัสดุสามารถดำเนินได้โดยอาศัยหลักการ 2 ประการ คือ

1. เผยแพร่เป้าหมายการเพิ่มผลผลิต โดยจดหมายเวียนหรือสื่ออื่น ๆ
2. การจัดการและควบคุมการใช้วัสดุ เพื่อลดความสูญเสีย

หลักง่าย ๆ ในการลดต้นทุนด้านวัสดุมีดังนี้

1. พยายามใช้ของที่มีราคาถูกและได้คุณภาพที่เหมาะสม
2. ผลิตตามแผนการผลิตที่ดี
3. มีการควบคุมพัสดุคงคลังที่ดี คือ ไม่เก็บของไว้นาน ๆ และเก็บวัสดุในที่ปลอดภัย
4. ศึกษาแหล่งวัตถุดิบและคุณสมบัติของวัตถุดิบต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสในการจัดหาวัสดุราคาถูก หรือวัสดุทดแทนที่มีราคาถูกกว่า
5. ควบคุมลดการสูญเสียจากการผลิต การขนย้าย และการลักขโมย

### 2.2.2 การเพิ่มผลผลิตด้านแรงงาน

กิจกรรมทุกสิ่งจะสำเร็จได้ด้วยคน คนจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในระบบการผลิต การสร้างคนให้มีคุณภาพจะต้องเป็นสิ่งเริ่มแรกที่ต้องทำ เพราะคนที่มีคุณภาพจะสร้างสรรค์ทุกสิ่งได้ตามเป้าหมาย การเพิ่มผลผลิตต่าง ๆ ก็จะสามารถดำเนินการไปโดยไม่ยาก

การเพิ่มผลผลิตด้านแรงงาน ทำได้โดยการกำหนดมาตรฐานของการทำงานต่อคน ต่อชั่วโมง หรือต่อวัน จากนั้นจะถือเป็นเกณฑ์มาตรฐานการทำงานของคนงานขั้นตอนต่อไป คือ การศึกษาการทำงานเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

การเพิ่มผลผลิตด้านแรงงาน จึงทำได้โดยมีการวางแผนงานที่ดีขึ้น มีผลทำให้ลดเวลารอคอยต่าง ๆ เช่น วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรซึ่งอาจจะเสียเพราะไม่มีระบบแผนการซ่อมบำรุงที่ดี แผนงานที่ดีช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาการผลิตไว้ล่วงหน้า และลดความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้นได้

การจัดการและการควบคุมที่ดี จะลดเวลาการขาดงานของคน และหลบงานขณะทำงาน การเกิดอุบัติเหตุมีผลทำให้เสียเวลาและเสียงาน ดังนั้นการจัดการด้านแรงงาน และการจัดสภาพการทำงานให้ดี จะลดความสูญเสียดังกล่าว เป็นการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน

หลักง่าย ๆ ในการเพิ่มผลผลิตด้านแรงงานมีดังนี้

1. ปรับปรุงวิธีการทำงานและกำหนดเวลามาตรฐานการทำงาน
2. ลดเวลาไร้ประสิทธิภาพ
3. ลดเวลาสูญเปล่าในการทำงาน โดยการวางแผนการผลิตที่ดี

### 2.2.3 การเพิ่มผลผลิตด้านเครื่องจักร

การเพิ่มผลผลิตของเครื่องจักร ทำได้โดยการพยายามลดเวลาของการจัดปรับเครื่องจักร (Setup time) ลดเวลาการเสียของเครื่องจักร (Down time) ขจัดการหยุดจากการรอคอยของเครื่องจักร การเกิดอุบัติเหตุ และสาเหตุจากไม่มีวัสดุป้อน บางครั้งการเพิ่มผลผลิตของเครื่องจักรทำได้โดยการลงทุนเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ทดแทนการใช้เครื่องจักรเก่าที่มีประสิทธิภาพต่ำ การใช้อุปกรณ์พิเศษเพื่อช่วยให้เครื่องจักรทำงานได้ดีขึ้น การหลีกเลี่ยงการใช้คนที่ไม่มีความรู้ในการใช้เครื่อง จะเป็นการลดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นได้ การจัดระบบการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมก็มีส่วนช่วยเพิ่มผลผลิตได้

หลักง่าย ๆ ในการเพิ่มผลผลิตเครื่องจักรมีดังนี้

1. ควบคุมป้องกัน ไม่ให้เกิดการขาดแคลนวัสดุและอุบัติเหตุในโรงงาน
2. จัดหาเครื่องจักร (ทดแทน) ที่เหมาะสมกับความต้องการ
3. จัดระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ดี
4. มีแผนการซ่อมบำรุงที่เหมาะสม
5. มีช่างผู้ชำนาญ เครื่องมือซ่อมบำรุง และอะไหล่ให้พร้อม

### 2.2.4 การเพิ่มผลผลิตด้านที่ดินและอาคาร

การเพิ่มผลผลิตด้านที่ดินและอาคาร ทำได้โดยอาศัยหลักการการใช้ประโยชน์ส่วนสูง เช่น การสร้างอาคารสูง ๆ หรือการใช้บริเวณเหนือศีรษะเป็นที่เก็บพัสดุหรือที่ขนถ่ายพัสดุแทนการใช้พื้นดินในบริเวณอาคารผลิต เช่น การส่งกล่องบรรจุหีบห่อจากข้างบนแทนการไว้ในบริเวณข้างๆ

คลังสินค้าเองก็จำเป็นเพียงสถานที่พักสินค้าชั่วคราว เมื่อสินค้าหรือพัสดุคงคลังถูกนำมาสู่คลังสินค้าและจะต้องรีบนำออกไปจึงจะทำให้พื้นที่ในบริเวณคลังสินค้าใช้ประโยชน์ได้สูงขึ้น การจัดบริเวณคลังสินค้าให้มีระเบียบ มีการวางผังการเก็บที่ดี มีอากาศถ่ายเทสะดวก มีความสะอาดและแข็งแรง จะช่วยให้การใช้งานบริการของคลังสินค้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น ความเสียหายในการขนถ่ายผ่านคลังสินค้าลดลง การสูญหายจากการลักขโมยน้อยลง

หลักง่าย ๆ ในการเพิ่มผลผลิตด้านที่ดินและอาคาร มีดังนี้

1. ลดปริมาณพืชคลุมคั่งในบริเวณอาคารผลิต
2. ใช้หลักการใช้ประโยชน์ส่วนสูง
3. กำหนดให้พื้นที่ในคั่งสินค้าเป็นที่พักสินค้าไม่ใช่ที่เก็บถาวร
4. จัดระเบียบการวางผังคั่งสินค้าให้สามารถใช้ประโยชน์ได้สูงสุด
5. เพิ่มประโยชน์การใช้สอยของพื้นที่บริเวณที่ใช้ทำการผลิต

### 2.3 ต้นทุนและความสูญเสีย

“ต้นทุน (Cost)” กับ “ความสูญเสีย (Lost)” ความจริงแล้วมีความหมายในเชิงเป็นค่าใช้จ่ายทั้งคู่เหมือนกัน แต่ถ้าจะพิจารณาความแตกต่างของความหมายคงพอสรุปง่าย ๆ ได้ดังนี้

“ต้นทุน” คือค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปแล้วเกิดผลผลิต

“ความสูญเสีย” คือค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปแล้วไม่เกิดผลผลิต

ถ้ามีการนิยามของต้นทุนและความสูญเสียเป็นดังนี้ แสดงว่าต้นทุนกับความสูญเสียเป็นสิ่งเดียวกัน เพียงแต่มีเส้นแบ่งเขตซึ่งทำให้ต้นทุนเป็นความสูญเสีย และถ้าสามารถปรับค่าใช้จ่ายความสูญเสียให้เกิดประโยชน์ทำให้สร้างผลผลิตได้ก็จะกลายเป็นต้นทุนไป ถ้าต้นทุนถูกนิยามเป็นค่าใช้จ่ายที่ก่อให้เกิดผลประโยชน์ที่มากกว่าการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายในเชิงต้นทุนก็อาจจะไม่ใช่สิ่งที่น่ากังวล ในขณะที่เดียวกันถ้าเราสามารถลดค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นต้นทุนลงได้ โดยผลผลิตเท่าเดิมหรือมากกว่าก็เป็นการดี แนวคิดตรงนี้จะสามารถช่วยให้ผู้บริหารเลิกกังวลต่อต้นทุนได้แล้ว แต่น่าจะกลับมามองต่อความสูญเสียมากกว่า

ต้นทุน (Cost) หมายถึงค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปสำหรับทรัพยากรทางการผลิตเพื่อให้เกิดการผลิต จากคำนิยามผลิตภาพหรืออัตราผลิตภาพ เราพบว่าผลผลิต (Output) และทรัพยากรที่ใช้ไป (Input) เป็นมูลค่าที่วัดได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ ดังนั้นในเชิงการพิจารณาในส่วนผลิตภาพจึงพิจารณาโดยตรงได้ว่า ทรัพยากรที่ใช้คือ ต้นทุน

ต้นทุนการผลิตในส่วนค่าใช้จ่ายมี 3 ส่วน คือ

1. ค่าวัสดุ (Material)
2. ค่าแรงงาน (Labour Cost)
3. ค่าโสหุ้ย (Overhead)

ค่าวัสดุทางตรงและค่าแรงงานทางตรงคือ ส่วนที่ใช้กับการผลิตโดยตรง โดยผลิตมากใช้มาก ผลิตน้อยใช้น้อย ส่วนค่าโสหุ้ยนั้นจะประกอบด้วยค่าใช้จ่ายดังต่อไปนี้

1. ค่าวัสดุทางอ้อม
2. ค่าแรงงานทางอ้อม
3. ค่าสาธารณูปโภค
4. ค่าใช้สอยอื่นๆ
5. ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและทรัพย์สินอื่นๆ
6. ค่าใช้จ่ายสวัสดิการ
7. ค่าขนส่ง

## 2.4 เวลาส่วนเกินและเวลาไร้ประสิทธิภาพ

ในการทำงานซึ่งจะต้องใช้เวลา ถ้าเราจะพิจารณาประเภทเวลาที่เราใช้ในแต่ละกิจกรรม เราจะพบว่าเราสามารถแบ่งประเภทเวลาเป็นเวลาสำหรับงานประจำและเวลาสำหรับธุรกิจ หรือจะแบ่งประเภทเวลาเป็นเวลางานกับเวลาพักผ่อน ในที่นี้เราจะแบ่งงานเป็น 3 ประเภท คือ

1. เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง
2. เวลาที่เป็นเวลาส่วนเกิน
3. เวลาไร้ประสิทธิภาพ

เราคงไม่ปฏิเสธเลยว่าการทำงานต้องใช้เวลาและจะมีส่วนที่เรียกว่าเวลาจริงหรือเวลาที่ต้องใช้จริง ๆ ซึ่งเป็นเวลาที่ใช้ในการผลิตโดยปราศจากความสูญเสียเวลาทำงานด้วยสาเหตุใด ๆ หรืออีกนัยหนึ่งคือ เวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วยโดยไม่เสียเวลาอะไรเลยนอกจากการผลิต

เวลาที่เป็นเวลาส่วนเกิน คือเวลาที่ใช้ไปในการทำงานแต่ไม่เกิดผลงานอะไร เป็นส่วนของงานที่เกิดขึ้นเพราะความบกพร่องของการทำงานหรือระบบงานส่วนของงานที่เป็นเวลาส่วนเกินนั้น เป็นส่วนที่เกิดขึ้นเสมอตามธรรมชาติของการทำงานที่ขาดประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นสิ่งปกติที่เกิดขึ้นได้ทั่ว ๆ ไป ถึงกับมีการกล่าวกันว่าการทำงานที่สมบูรณ์แบบ โดยใช้เวลาเพียงเวลาทำงานจริงเท่านั้น เป็นสิ่งผิดปกติของการทำงานหรือพูดอีกแบบหนึ่งก็คือ การทำงานทุกอย่างถ้ามีความบกพร่องบ้างก็เป็นเรื่องปกติวิสัย อย่างไรก็ตามโดยแนวทางการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม เราก็อยากให้เกิดการทำงานที่ปกติ คือ ทำงานให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

เวลาที่สูญเปล่าอันเกิดจากการทำงานที่เป็นส่วนเกินนี้มีสาเหตุส่วนใหญ่มาจาก

1. การออกแบบกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์
2. วิธีการทำงาน

เวลาไร้ประสิทธิภาพ คือ เวลาที่ไม่ได้ทำอะไรและไม่เกิดผลผลิตใด ๆ ในการดำเนินการผลิตโดยทั่วไปอีกเช่นกัน จะพบว่ามักจะมีรายการรบกวนขณะกำลังทำงานให้ต้องหยุดงาน เกิดเวลาประเภทที่เรียกว่าไร้ประสิทธิภาพขึ้น เวลาที่เสียไปนี้เป็นการสูญเปล่าอีกประเภทหนึ่งซึ่งมีสาเหตุเกิดจาก

1. ความบกพร่องของฝ่ายจัดการ
2. ความบกพร่องของฝ่ายแรงงาน

จากความหมายของเวลาส่วนเกินและเวลาไร้ประสิทธิภาพดังกล่าวข้างต้นจะพบว่าการทำงานทั่ว ๆ ไปหรือการทำงานการผลิตใด ๆ จะมีองค์ประกอบของเวลาที่เป็นส่วนของเวลาส่วนเกินที่ไร้ประสิทธิภาพทั้งสิ้น การค้นหาเวลาส่วนเกินและเวลาไร้ประสิทธิภาพเพื่อจะได้พยายามจัดตั้งไปผลที่ตามมาคือการเพิ่มผลผลิตเพราะได้ขจัดความสูญเสียดังกล่าวไป หลักง่าย ๆ นี้คือ ถ้าเราสามารถหาเวลาที่ไม่จำเป็นได้แปลว่าเราจะลดเวลาส่วนเกินได้โดยไม่ยาก การค้นหาก็ไม่ยากขอให้เราทำใจให้เป็นกลางเราจะพบว่าเราทำงานโดยไม่ไต่งานในแต่ละวัน เป็นสัดส่วนของเวลาส่วนเกินที่สูงพอสมควร ในขณะที่เดียวกันการค้นหาเวลาไร้ประสิทธิภาพเป็นเรื่องง่าย คือ พิจารณาเวลาประเภท “รอ” “หยุด” “หลบ” “หลีก” “เลี้ยง” การค้นพบเวลาไร้ประสิทธิภาพจึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพเพิ่มผลผลิต โดยไม่มีข้อโต้แย้ง

#### 2.4.1 เวลาส่วนเกินจากการออกแบบกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์

การออกแบบกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลให้เกิดกระบวนการผลิตที่มีขั้นตอนซ้ำซ้อน เกิดของเสียจากการผลิต ทำให้ทำงานเพิ่มขึ้นในการแก้ไขของเสียทำให้ต้องใช้วิธีทำงานที่ไม่ดี ผิดขั้นตอนและหลักการงานที่ถูกต้อง เกิดกระบวนการตรวจสอบและขนย้ายมากเกินไป ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เราถือว่าเป็นเวลาไม่จำเป็น

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีผลต่อกระบวนการออกแบบทางการผลิตอย่างมากผลต่อเนื่องก็คือ ถ้าออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่ดี อาจจะทำให้เกิดกระบวนการผลิตที่สิ้นเปลืองและทำงานส่วนเกินมากขึ้น ออกแบบโดยขาดหลักการของมาตรฐาน ทำให้เกิดเวลาส่วนเกิน การปรับหรือแก้ไขส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เพื่อให้สามารถประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ได้ เกิดเวลาที่เป็นเวลาส่วนเกิน การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ไม่ดียังมีส่วนทำให้เกิดความสูญเปล่าด้านวัสดุด้วย

#### 2.4.2 เวลาส่วนเกินเกิดจากวิธีทำงานไม่ถูกต้อง

“วิธีการทำงานที่ถูกต้อง” คือวิธีการทำงานที่ทำงานน้อยแต่ไต่งานมาก วิธีการทำงานที่มีเวลาส่วนเกินอยู่ ทำให้ต้องทำงานมากไต่งานน้อยลงหรือเท่าเดิม การทำงานโดยใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรที่ไม่ถูกต้อง การทำงานโดยมีขั้นตอนที่ยุ่งยากซับซ้อน การทำงานโดยไม่เข้าใจใน

ความสำคัญของงาน (ส่วนที่ต้องเน้นคุณภาพ) การทำงานโดยมีขั้นตอนที่ไม่จำเป็น การทำงานโดยไม่รู้จักรู้จักใช้เครื่องมือเข้ามาช่วยล้วนเป็นการทำงานที่ไม่ถูกต้องทั้งสิ้น

#### 2.4.3 เวลาไร้ประสิทธิภาพเกิดความบกพร่องของฝ่ายจัดการ

การบริหารและการจัดการที่สำคัญ คือ วางแผนงาน ประสานงาน และ ควบคุมงาน เวลาไร้ประสิทธิภาพส่วนใหญ่เกิดจาก 3 กรณีดังกล่าว การวางแผนงานที่บกพร่องทำให้เกิดการขาดแคลนแรงงาน วัสดุ และเครื่องมือเครื่องจักรตามที่ต้องการ กรณีที่รับงานแล้วไม่สามารถส่งมอบงานได้ตามเวลาดังที่เราเห็นอยู่ในทุกวันนี้ล้วนเกิดจากการขาดการวางแผนงาน การประสานงาน และการควบคุมงานทั้งสิ้น คนงานและเครื่องจักรต้องหยุดงานรอเพราะไม่สามารถจัดหาวัตถุดิบเข้ามาได้ทัน ยิ่งถ้าแผนงานบกพร่องจะทำให้เกิดกรณีของมีแต่ไม่ต้องการใช้ ของต้องการใช้กลับไม่มีเกิดกรณี “รอ” อย่างไม่จำเป็น ความบกพร่องในการประสานงานทำให้เกิดการนัดหมายเวลาส่งมอบที่ผิดพลาด ทำให้ฝ่ายหนึ่งต้องรอ เนื่องจากการส่งมอบที่ผิดเวลานัดหมาย การควบคุมงานที่ไม่ดีส่งผลทำให้เกิดการหลบหลีกงาน เป็นการไม่ได้ทำงานทั้ง ๆ ที่อยู่ในเวลา การเปลี่ยนแปลงบ่อยเนื่องจากแผนงานที่ไม่ดีทำให้เกิดการหยุดชะงักของการผลิต เกิดการเสียเวลาปรับเครื่องจักรบ่อยขาดการควบคุมด้านเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่ดี ทำให้เกิดผลผลิตเสียมาก ขาดการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต ทำให้เครื่องจักรชำรุดและหยุดบ่อย ขาดการจัดสภาพการทำงานที่ดี ทำให้เกิดผลเสียซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุ คนงานหยุดงานบ่อยเพราะไม่สบาย

#### 2.4.4 เวลาไร้ประสิทธิภาพเกิดความบกพร่องของฝ่ายแรงงาน

ด้านแรงงานเองเป็นผู้สร้างเวลาไร้ประสิทธิภาพ ทำให้ผู้บริหารต้องคิดวิธีการลดเวลาไร้ประสิทธิภาพในส่วนนี้ลง เวลาไร้ประสิทธิภาพจากฝ่ายแรงงานนี้มีตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. การขาด ลา มาสาย
2. ความเกียจคร้านในการทำงาน
3. การแก่งัดงานหรือหลบงาน
4. การขาดความระมัดระวังในการทำงาน
5. การไม่รักษากฎเกณฑ์และกฎระเบียบด้านความปลอดภัย

เช่นเดียวกับการค้นหาเวลาส่วนเกิน การค้นหาเวลาไร้ประสิทธิภาพไม่ใช่ของยากเพียงแต่ดูว่ามีการ “รอ” หรือการ “หยุด” ส่วนการค้นหาการ “หลบ” “หลีก” “เลี่ยง” อาจจะยุ่งยากกว่า อย่างไรก็ตามการค้นหาเวลาไร้ประสิทธิภาพ จะทำให้เราลดเวลาที่สูญเสียประเภทไม่ได้ทำงาน ถ้าเราลดได้และใช้เวลาที่ลดลงได้ให้เกิดผลผลิตเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมได้อย่างแน่นอน



## 2.5 การศึกษาวิธีการทำงาน

การศึกษาวิธีการทำงานมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีขึ้น ขั้นตอนวิธีการต่างๆ ของการศึกษาการทำงานเป็นสิ่งที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนดำเนินการเป็นขั้นตอนชัดเจน ทุกขั้นตอนจะใช้ประสบการณ์ และสามัญสำนึกรวมทั้งทักษะในการดำเนินงาน การศึกษาวิธีการทำงานจึงเป็นเทคนิควิธีการที่ง่ายและได้ผลอย่างยิ่ง รูปแบบวิธีการของการศึกษาวิธีการทำงานจะเป็นการค้นหาวិเคราะห์และพัฒนาระบวนการที่ดีกว่าเดิม

ขั้นตอนของการศึกษาวิธีการทำงานพอสรุปได้ดังนี้

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

ตารางที่ 2.1 แสดงกิจกรรมและเทคนิคที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของการศึกษาวิธีการทำงาน จุดมุ่งเน้นในการศึกษาวิธีการทำงานคือการศึกษาเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานซึ่งจะต้องมีกระบวนการวัดผลเพื่อเปรียบเทียบประเมินผลการทำงานของวิธีการทำงานเดิมกับวิธีการทำงานใหม่

ตารางที่ 2.1 กิจกรรมและเทคนิคที่ใช้ในการศึกษาวิธีการทำงาน

ขั้นตอน	กิจกรรมและเทคนิคที่ใช้
เลือกงาน	พิจารณาความสำคัญของงานตามลักษณะงานและเชิงเศรษฐศาสตร์
เก็บข้อมูล	บันทึกข้อมูลด้วยแผนภูมิไดอะแกรมต่าง ๆ หรือภาพถ่ายวิดีโอทัศน์
วิเคราะห์วิธีการทำงาน	เทคนิคการตั้งคำถาม การแบ่งประเภทของงาน
ปรับปรุงวิธีการทำงาน	เทคนิคการปรับปรุงงาน เทคนิคการลดความสูญเสีย
วัดผลวิธีการทำงาน	ประเมินเปรียบเทียบเวลาทำงาน ปริมาณงานที่ทำหรือผลผลิต
พัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน	จัดทำข้อกำหนดและสภาพแวดล้อมของวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว
การส่งเสริมการใช้วิธีการทำงาน	วางแผนและติดตามการส่งเสริมการนำวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วไปปฏิบัติ
การติดตามการใช้วิธีการทำงาน	ตรวจสอบการทำงานเป็นระยะ ๆ ว่าเป็นไปตามวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วหรือไม่

### 2.5.1 การเลือกงาน

ขั้นตอนการเลือกงานที่จะศึกษาเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เพราะงานที่ต้องการการปรับปรุงมีอยู่มากมาย การเลือกงานผัดข้อมเป็นการเสียโอกาส งานบางอย่างถ้าเลือกทำก่อนจะใช้ประโยชน์ต่อเนื่องไปถึงงานอื่น ๆ ได้ ถ้าเลือกทำทีหลังจะไม่มีผลดีต่องานอื่น ทำให้เสียเวลาในการศึกษางานอื่น งานหลายอย่างมีเงื่อนไขเวลา ถ้าไม่เลือกศึกษาก่อนจะไม่สามารถใช้ประโยชน์จากการศึกษาวิธีการทำงานได้อย่างเต็มที่ งานหลายอย่างเป็นงานที่มีความเสี่ยง ถ้าเราเลือกศึกษาและประสบความสำเร็จ จะสร้างความเสียหายมากกว่าจะได้ผลประโยชน์ จึงต้องใช้ความระมัดระวังมากขึ้นในการเลือกศึกษางานที่มีเงื่อนไขความเสี่ยง และงานบางอย่างเป็นงานที่มีความลับอยู่เบื้องหลัง การเลือกศึกษาวิธีการทำงานอาจส่งผลกระทบต่อในทางลบก็ได้ ในการเลือกงานที่จะศึกษาสิ่งแรกจึงควรพิจารณาความสำคัญของงานตามเงื่อนไขต่าง ๆ อย่างไม่รัดกุมเพื่อจะให้ง่ายแก่การตัดสินใจ เราจะวางแผนการตัดสินใจเลือกงานเพื่อศึกษาวิธีการทำงาน เราจะพิจารณาองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ด้านเศรษฐกิจ
2. ด้านเทคนิค
3. ด้านปฏิบัติการแรงงาน
4. ด้านผลกระทบอื่น ๆ

1. การพิจารณาด้านเศรษฐกิจ ในการพิจารณาเลือกงานด้วยองค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ คือ การพิจารณาความคุ้มค่าของการศึกษานั้นเอง เราต้องไม่ลืมว่าการศึกษาวิธีการทำงานต้องลงทุน ทั้งด้านบุคลากรที่มีความรู้ เครื่องมือ และวัสดุด้านเอกสาร ถ้าผลงานของการศึกษาการทำงานไม่คุ้มค่า การศึกษานั้นก็ไม่มี ความหมายเท่าใดนัก มีกรณีมากมายที่ผู้ศึกษาการทำงานเสียเวลากับการพัฒนาวิธีการทำงานและเพิ่มผลผลิตในสายงานผลิตย่อย ซึ่งไม่ได้เป็นผลดีต่อสายงานการผลิตโดยรวม ผลผลิตโดยรวมไม่สูงขึ้น เพราะส่วนงานที่ทำการศึกษาไม่ได้เป็นส่วนงานที่เป็น “คอขวด” สิ่งที่ได้จากการปรับปรุงงานนอกจากไม่เป็นผลดีต่อระบบโดยรวมแล้ว ยังเป็นการเพิ่มภาระการเก็บคลังของผลงานที่สูงขึ้นด้วย ในการพิจารณาความคุ้มค่าในการศึกษา จึงต้องเลือกงานที่มีผลกระทบด้านบวกเชิงเศรษฐกิจ

งานที่มีการทำซ้ำ ๆ กันมาก เช่น โรงงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมสิ่งทอในส่วนของการใช้แรงงาน เช่น การเย็บเสื้อผ้า เพราะมีการเย็บเสื้อผ้าแบบเดียวกันหลาย ๆ คน อุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับหัตถกรรม เช่น การประดิษฐ์ดอกไม้เทียมมีคนงานประดิษฐ์ดอกไม้ประเภทเดียวกันหลาย ๆ คน

งานที่มีการทำอย่างต่อเนื่องแบบเดียวกันหรือคล้าย ๆ กัน เช่น โรงงานประกอบรถยนต์ มีการประกอบรถยนต์โดยจุดประกอบแต่ละจุดจะทำงานเหมือนกันตลอดจนกว่าจะหมดใบสั่งผลิต ซึ่งบางครั้งจะใช้เวลาหลาย ๆ เดือน จนกว่าจะมีการเปลี่ยนรุ่น

งานที่มีมูลค่าผลผลิตหรือความเสียหายที่เกี่ยวข้องสูง งานลักษณะนี้อาจจะไม่มีคนงานที่เกี่ยวข้องทำคล้าย ๆ กันหลาย ๆ คน หรือไม่มีใบสั่งผลิตเป็นจำนวนมากและไม่มีการทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน แต่มีการผลิตหรือบริการเป็นครั้งคราวและเกิดขึ้นได้อีกในภายหลัง ถ้าไม่มีการศึกษาวิธีการทำงานและปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้น ผลเสียที่เคยเกิดก็จะเกิดขึ้นอีกครั้งแล้วครั้งเล่า ทำให้เกิดความเสียหายได้ เช่น ในอุตสาหกรรมน้ำตาล

2. การพิจารณาด้านเทคนิค การพิจารณาเลือกงานโดยองค์ประกอบด้านเทคนิคคือ การพิจารณาความเป็นไปได้ในการปรับปรุงวิธีการหรือเทคนิคที่ใช้ เพราะความรู้และความชำนาญงานจะต้องมีส่วนเกี่ยวข้องในประเด็นนี้ ถ้างานที่เลือกศึกษาวิธีการทำงานสามารถค้นพบความบกพร่องของการทำงานได้ แต่การปรับใช้เทคนิคที่ดีกว่าเป็นสิ่งที่ทำได้ยากเพราะติดขัดด้านความรู้ความสามารถของพนักงาน หรือติดขัดด้านความเข้าใจในส่วนของการออกแบบกระบวนการทำงานแบบใหม่ ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการใช้วิธีการใหม่ขึ้น เป็นการไม่แน่ใจในความเป็นไปได้ทางเทคนิค ในการศึกษาวิธีการทำงาน จึงต้องเลือกศึกษางานที่ไม่มีความขัดแย้งทางด้านเทคนิคก่อน

3. การพิจารณาด้านปฏิบัติการแรงงาน การพิจารณาเลือกงานโดยอาศัยประสบการณ์ปฏิบัติการแรงงาน คือ การพิจารณาผลกระทบของแรงงานเนื่องจากความสำเร็จในการศึกษาวิธีการทำงานจะขึ้นอยู่กับส่วนของแรงงานเป็นหลัก ถ้าคนงานไม่ยอมรับร่วมมือในกระบวนการปรับปรุงวิธีการทำงาน เราจะเสียเวลาในการศึกษาวิธีการทำงานโดยไม่ได้อะไร งานที่จะเลือกศึกษานอกจากความคุ้มค่าความเป็นไปได้ด้านเทคนิค จึงจำเป็นต้องพิจารณาด้านผลกระทบทั้งด้านแรงงานและด้านอื่น ๆ

ผลกระทบด้านแรงงาน ส่วนใหญ่จะเกิดจากปัญหาของคนงานดังต่อไปนี้

1. ทักษะคติ (Attitude)
2. ผลประโยชน์ (Benefits)
3. ความเข้าใจ (Understanding)
4. กิจกรรมสัมพันธ์ร่วม (Interrelative Activity)

4. การพิจารณาด้านผลกระทบอื่นๆ นอกจากด้านแรงงาน ด้านเศรษฐกิจ ด้านเทคโนโลยีแล้วยังประกอบด้วยผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย งานที่จะเลือกศึกษาวิธีการทำงานเมื่อเกิดการพัฒนางานจะส่งผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมหรือความปลอดภัย จะเข้าทำนองแก้ไขปัญหานี้

จะเกิดปัญหาอีกแบบหนึ่ง การใช้สารเคมีเข้ามามีส่วนในการพัฒนาวิธีการทำงาน ในลักษณะการจัดความสกปรกลดความเสียหายจากกระบวนการผลิตบางส่วน

### 2.5.2 การเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน

เพื่อจะสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงาน เราจำเป็นต้องทำการเก็บข้อมูลวิธีการทำงานของงานที่เราเลือกที่จะศึกษาวิธีการทำงานแล้ว การบันทึกข้อมูลวิธีการทำงานให้ถูกต้องแม่นยำครบถ้วนตามความเป็นจริงเท่านั้น จึงจะเกิดประโยชน์ในการวิเคราะห์และพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีขึ้นได้ การบันทึกข้อมูลที่ไม่ถูกต้องครบถ้วนจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำงานที่เป็นอยู่ แนวคิดในการพัฒนาปรับปรุงวิธีการทำงานซึ่งจะใช้ได้ผลตามความเข้าใจจากข้อมูลที่ได้ แต่อาจจะไม่ได้ผลในการปรับปรุงวิธีการทำงานที่กำลังศึกษาอยู่ มีผลกระทบทำให้เกิดความเข้าใจว่าการศึกษาวิธีการทำงานใช้งานไม่ได้ เป็นการเสียเวลาโดยไม่เกิดผลงานที่เป็นรูปธรรม

1. เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกวิธีการทำงาน มีการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกวิธีการทำงานอย่างต่อเนื่อง ในยุคแรกของการศึกษาการเคลื่อนที่ มีการใช้กล้องถ่ายรูปและใช้เทคนิคถ่ายภาพเพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลด้านทิศทางการเคลื่อนไหวโดยได้ภาพถ่ายประเภท Chronograph และพัฒนาให้เก็บข้อมูลความเร็วของการเคลื่อนไหวโดยได้ภาพ Chronocyclegraph ต่อมาเมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้าขึ้น ก็มีการใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์เข้ามาถ่ายเก็บภาพวิธีการทำงานโดยมีการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ฟิล์ม (Film Analysis) ปัจจุบันเราใช้กล้องถ่ายวีดิทัศน์มาถ่ายบันทึกภาพวิธีการทำงาน ซึ่งมีประโยชน์มากกว่าเพราะสามารถดูภาพบันทึกได้บ่อยครั้งเท่าที่จะต้องการดู ซึ่งเป็นเรื่องง่ายและสะดวกกว่าการใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์ นอกจากจะใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีในการบันทึกข้อมูลวิธีการทำงาน เครื่องมือที่เรียบง่ายและใช้งานได้ดีมาตลอดไม่ว่าในอดีตและอนาคตก็คือ กระดาษและเครื่องเขียน จะเป็นปากกาหรือดินสอก็ได้ การบันทึกรายละเอียดเชิงบรรยายเหมือนเขียนนวนิยายให้อ่านเป็นสิ่งที่ทำได้ ถึงแม้ว่าจะเป็นงานง่ายในการบันทึก แต่อาจจะเป็นการยุ่งยากและใช้เวลาในการบันทึกการอ่านตรวจตราข้อมูลมาก ถ้าความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ยาก จึงมีการพัฒนาเครื่องมือในการบันทึกโดยการใช้แบบฟอร์มมาตรฐาน ซึ่งจะอยู่ในรูปของกระดาษและเครื่องเขียนข้อมูลที่บันทึกมาได้จะถูกแยกประเภทตามสัญลักษณ์ที่ใช้แทนกิจกรรม จึงง่ายต่อการพิจารณาตรวจตราและวิเคราะห์ รวมถึงการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดีขึ้น

2. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการบันทึกวิธีการทำงาน สัญลักษณ์ที่เป็นสากลซึ่งใช้ในการบันทึกวิธีการทำงานมีใช้เพียง 5 ลักษณะดังแสดงในรูป 2.1 สัญลักษณ์เหล่านี้จะใช้ในการย่อการบันทึกวิธีการทำงานแบบเดียวกับการใช้วิธีจดตัวเลขซึ่งมีความยุ่งยากกว่า เพราะมีรหัสที่ต้องบันทึกและต้องถอดรหัสได้อย่างถูกต้อง ในการบันทึกการทำงานโดยการใช้สัญลักษณ์ ถ้าไม่มีแบบฟอร์มมาตรฐาน

การใช้กระดาษเปล่าก็สามารถทำได้โดยไม่ยาก เพียงแต่จะต้องใช้สัญลักษณ์ได้คล่องและรวดเร็ว ในการแยกประเภทของงานที่จะบันทึกด้วยสัญลักษณ์ให้ได้

สัญลักษณ์	ความหมาย
○	กิจกรรมการปฏิบัติงาน
⇒	กิจกรรมการเคลื่อนย้าย
□	กิจกรรมการตรวจสอบ
D	การรอหรือเก็บพักชั่วคราว
▽	การหยุดหรือการเก็บถาวร

รูปที่ 2.1 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้บันทึกขั้นตอนการทำงาน

ในการใช้สัญลักษณ์ทั้งห้าเราจะพบว่า มีประโยชน์ใช้แบ่งประเภทเวลาทำงานไปด้วย เช่น เราจะพบว่ากิจกรรมด้านการตรวจสอบซึ่งเราใช้สัญลักษณ์ □ และกิจกรรมด้านการขนย้ายหรือใช้สัญลักษณ์ ⇒ กิจกรรมทั้งสองมักจะเป็นงานที่จัดเป็นประเภทที่เป็นเวลาส่วนเกิน ซึ่งหมายความว่าจัดทิ้งได้ถ้าเราสามารถหาระบบมาทดแทนกระบวนการตรวจสอบและการขนย้าย ส่วนกิจกรรมด้านการรอหรือเก็บพักชั่วคราวซึ่งใช้สัญลักษณ์ D (ย่อมาจาก Delay) และกิจกรรมด้านการหยุดหรือการเก็บถาวรซึ่งใช้สัญลักษณ์ ▽ กิจกรรมทั้งสองนี้ถือเป็นเวลาไร้ประสิทธิภาพ การบันทึกด้วยสัญลักษณ์จึงทำให้เรารู้ได้ว่ามีกิจกรรมในขั้นตอนวิธีการทำงานที่กำลังศึกษา เป็นกิจกรรมที่เป็นเวลาไร้ประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด การใช้สัญลักษณ์ในการบันทึกจึงมีประโยชน์อย่างมากในขั้นตอนการตรวจตราพิจารณาวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงาน

**3. การบันทึกวิธีการทำงาน** ในการบันทึกจึงต้องมีขั้นตอนการบันทึกที่เก็บรายละเอียดข้อมูลได้ชัดเจนเพียงพอ อย่างไรก็ตามถ้าจะสามารถวิเคราะห์ได้ง่ายขึ้นจะต้องทำการบันทึกใหม่โดยการใช้สัญลักษณ์บันทึกเป็นแผนภูมิกระบวนการผลิตเพื่อใช้ในการพิจารณาวิเคราะห์การกำหนดเป็นมาตรฐานกระบวนการทำงานในระบบเอกสารควบคู่กับวิธีการมาตรฐานที่บันทึกในภาพวิดิทัศน์

การบันทึกวิธีการทำงาน โดยการใช้สัญลักษณ์จะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาขั้นตอนวิธีการทำงานให้เข้าใจอย่างถ่องแท้
2. กำหนดจุดเริ่มเริ่มต้นและสิ้นสุดของงานให้แน่ชัด
3. เริ่มบันทึกตั้งแต่จุดเริ่มต้น โดยการใช้สัญลักษณ์สำหรับที่ละขั้นตอนของงานจนถึงจุดสุดท้าย

4. กำหนดข้อความบรรยายกิจกรรมตามสัญลักษณ์ที่บันทึกมา
5. ตรวจสอบข้อมูลที่บันทึกกับขั้นตอนการทำงานจริง
6. ให้บุคคลที่สามอ่านข้อมูลการบันทึก เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของข้อมูลที่บันทึก
7. บันทึกรายละเอียดอื่น ๆ ให้ครบถ้วน

4. ข้อมูลรายละเอียดอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบการศึกษาวิธีการทำงาน เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลการบันทึกวิธีการทำงาน เราจะมีวิธีการบันทึกข้อมูลรายละเอียดอื่น ๆ ของงานประกอบการศึกษาวิธีการทำงาน ซึ่งจะมีรายการข้อมูลสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. เป้าหมายและขอบข่ายของงาน
2. ผลិតภัณฑ์
3. เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์
4. บุคลากร
5. วัสดุ
6. งานการผลิตหรือการบริการที่ทำ
7. การวางผังโรงงานหรือสถานที่ทำงาน
8. งานคลังพัสดุ
9. งานขนย้ายวัสดุ
10. สภาพแวดล้อมในการทำงาน

#### 2.5.3 การวิเคราะห์วิธีการทำงาน

การพิจารณาตรวจตราข้อมูลวิธีการทำงานที่บันทึกมาเพื่อทำการวิเคราะห์วิธีการทำงาน จะใช้ “เทคนิคการตั้งคำถาม” เพื่อช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงาน เทคนิคการตั้งคำถามนี้เรียกโดยย่อว่า “6W-1H” จะใช้กระบวนการตั้งคำถามตรวจสอบข้อมูลวิธีการทำงานที่บันทึกมา โดยมีการตรวจสอบความเหมาะสมของงานโดยใช้กลุ่มคำถาม 2 กลุ่มคือ

1. กลุ่ม What ,Who , When , Where , How สำหรับตรวจสอบ
  1. เป้าหมายและขอบข่ายของงานแต่ละกิจกรรม
  2. บุคลากรที่ทำงานแต่ละกิจกรรม
  3. สถานที่ทำงาน
  4. ลำดับขั้นตอนการทำงานแต่ละกิจกรรม
  5. วิธีการทำงาน

2 กลุ่ม Why , Which เพื่อพัฒนาแนวทางการปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยจะตรวจสอบเหตุผล ความเหมาะสมของวิธีการทำงาน และเปิดโอกาสในการเสนอทางเลือกอื่นๆ

ตารางที่ 2.2 แสดงวิธีการใช้คำถามทั้งสองกลุ่มซึ่งจะพบว่า คำถามกลุ่มที่สองเป็นคำถามที่มีประโยชน์ในการตรวจสอบอย่างมาก เพราะเป็นการตรวจสอบทุก ๆ คำถามในกลุ่มแรกทำให้เกิดความแน่ใจในความเหมาะสมของงาน คน สถานที่ ลำดับ ขั้นตอน และวิธีการทำงาน

ในการใช้คำถามว่า “ ทำอะไร ” ถ้าสามารถอธิบาย ถึงงานที่ทำว่าอะไรและเข้าใจในสิ่งที่ทำ จะถูกถามต่อไปว่า “ เหตุใดต้องทำ ” เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเป้าหมายและขอบข่ายของงาน ถ้ามีเหตุผลตอบได้แสดงว่างานนั้นมีความจำเป็นต้องทำ จะถูกถามต่อไปว่า “ มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ” เพื่อให้เกิดความคิดว่าอาจจะมียุทธวิธีที่ทำได้ดีกว่า และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของงานได้เช่นเดียวกันในทำนองตรงกันข้ามถ้าไม่สามารถตอบว่า “ ทำอะไร ” แสดงว่าไม่เข้าใจงานที่ทำหรือสักแต่ทำตามคำสั่งโดยไม่รู้ว่าจะทำอะไร การตอบคำถามทำให้เกิดความเข้าใจเป้าหมายและขอบข่ายของงานมากขึ้นหรือทำให้รู้ว่าจริง ๆ แล้วไม่มีประโยชน์อะไรเลย ในการทำงานนั้น ๆ ทำให้สามารถตัดสินใจจัดงานที่ไม่จำเป็นออกได้ การใช้คำถามในทำนองเดียวกันสำหรับตรวจสอบความเหมาะสมของการทำงาน จึงได้ประโยชน์ในทำนองเดียวกัน ช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางการปรับปรุงวิธีการทำงานอย่างได้ผล

ตารางที่ 2.2 การใช้เทคนิคการตั้งคำถาม

	คำถามกลุ่มที่ 1	คำถามกลุ่มที่ 2
เป้าหมายและขอบข่ายของงาน	What ทำอะไร ?	Why , Which เหตุใดจึงทำ ? มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ?
บุคลากรที่ทำงาน	Who ใครทำ ?	Why , Which ทำไมต้องเป็นคนนั้น? คนอื่นทำได้ไหม?
สถานที่ทำงาน	Where ทำที่ไหน ?	Why , Which ทำไมต้องทำที่นั่น ? มีที่อื่นทำได้ไหม ?
ลำดับขั้นตอนของงาน	When ทำเมื่อไหร่ ?	Why , Which ทำไมต้องใช้เวลา / ขั้นตอนนั้น ? ใช้เวลา / ขั้นตอนอื่นได้ไหม ?
วิธีทำงาน	How ทำอย่างไร ?	Why , Which ทำไมต้องทำอย่างนั้น ? ทำวิธีอื่นได้ไหม ?

#### 2.5.4 การปรับปรุงวิธีการทำงาน

การปรับปรุงวิธีการทำงานจะกลายเป็นเรื่องง่ายมากถ้าเรามีการใช้กระบวนการพิจารณาตรวจตราวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการทำงานที่บันทึกมาโดยการใช้เทคนิค 6W – 1H ซึ่งเกือบจะได้คำตอบแนวทางการปรับปรุงครบถ้วนแล้ว ขั้นตอนการปรับปรุงวิธีการทำงานจึงเป็นเพียงการเลือกใช้เทคนิคการปรับปรุงงานซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

1. ตัด
2. แยก / รวม
3. เปลี่ยนขั้นตอน
4. ทำกระบวนการให้เรียบง่ายขึ้น
5. ใช้เครื่องมือเข้ามาช่วย



การพิจารณาว่ากิจกรรมใดในขั้นตอนวิธีการทำงานเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็น เช่นงานประเภทเวลาไร้ประสิทธิภาพหรือเวลาส่วนเกิน ซึ่งใช้สัญลักษณ์กลุ่ม  $\square \nabla \Leftrightarrow \square$  ให้พยายามตัดงานกลุ่มเหล่านี้ออกไปก่อน มีกลุ่มงาน  $\circ$  ที่ตรวจแล้วเป็นงานที่ไม่จำเป็นก็สามารถตัดไปได้

งานในกลุ่ม  $\Leftrightarrow \square \circ$  ถ้าไม่สามารถตัดได้จะพบว่าบ่อยครั้งรวมกันเป็น  $\circ$  หรือเป็น  $\square$  จะดีขึ้น ในทำนองเดียวกันกิจกรรมบางกิจกรรมถึงแม้จะถูกกำหนดให้เป็น  $\circ$  แต่ความจริงต้องทำงานหลาย ๆ กิจกรรมย่อย เช่น งานการประกอบรถยนต์ อาจจะเป็นงานการเชื่อมหลาย ๆ จุด เราอาจจะต้องแยกจุดเชื่อมต่างๆ ออกเป็นหลายๆ งาน หลักการในข้อนี้คือ “รวมแล้วดีให้รวม แยกแล้วดีให้แยก”

ในการเปลี่ยนขั้นตอนงานในกลุ่ม  $\Leftrightarrow \square$  และ  $\circ$  จะเป็นงานที่สามารถสลับสับเปลี่ยนกันได้ เช่น งานการขนย้ายอาจจะสามารถทำการขนย้ายในขั้นตอนสุดท้ายเพื่อระบบการควบคุมการไหลของงานที่ดีขึ้น จุดการตรวจสอบอาจจะต้องเปลี่ยนแปลงเพื่อระบบการควบคุมคุณภาพที่ดีขึ้น ขั้นตอนงานบางกิจกรรม ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงสลับกันแล้วจะทำให้คล่องตัวขึ้น ก็จะสามารถปรับเปลี่ยนเพื่อการทำงานโดยรวมดีขึ้น

การทำงานให้เรียบง่ายขึ้น คือ การปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ให้มีความซับซ้อนและยุ่งยากน้อยลง การใช้จิ๊ก ฟิกซ์เจอร์ และอุปกรณ์หุ่นแรงต่าง ๆ ในการทำงานจะช่วยให้สามารถทำงานได้สะดวกรวดเร็วขึ้น ในการปรับปรุงงาน ถ้าตัดงานไม่ได้ รวม/แยกงานไม่ได้ เปลี่ยนขั้นตอนไม่ได้ และยังไม่อาจจะปรับขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้นให้พิจารณาเครื่องมือเข้ามาช่วย ปัจจุบันเครื่องมือที่ช่วยในการทำงานที่ไม่อาจลืมได้ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์มีราคาถูก มีความสามารถสูงขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในงานด้านการควบคุมการไหลของงาน และในการทดแทนการทำงานของคนในส่วนที่ต้องการความแม่นยำในการทำงาน ในอนาคตหุ่นยนต์จะมีบทบาทมากขึ้นในการทดแทนลักษณะงานที่มีเงื่อนไขสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่ดีหรืออันตราย ทดแทนงานที่มีความเครียด ความเมื่อยล้าสูง ทดแทนงานที่จะต้องทำอย่างต่อเนื่องยาวนาน และต้องการคุณภาพของงานที่มีความสม่ำเสมอ

### 2.5.5 การเปรียบเทียบการวัดผลงานการทำงาน

คำถามที่เกิดขึ้นหลังจากการวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงาน ก็คือ วิธีการทำงานที่ปรับปรุงใหม่ดีกว่าเก่าจริงหรือไม่ ดีกว่าแค่ไหน มีอะไรเป็นเกณฑ์วัดผลงาน

ถ้าจะบอกว่ามีขั้นตอนการทำงานน้อยกว่า เราจะใช้จำนวนของสัญลักษณ์ที่บันทึกก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน ตัวอย่างเช่น ก่อนการปรับปรุงวิธีการทำงานมีจำนวนสัญลักษณ์เท่ากับ 23 หลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน จำนวนสัญลักษณ์ลดลงเหลือจำนวน 15 สัญลักษณ์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ดีขึ้น 34.78% ดังแสดงในตาราง ที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบวิธีการทำงาน

สัญลักษณ์	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
○	10	8
⇒	5	3
□	5	2
D	2	1
▽	1	1
รวม	23	15

เราสามารถวัดผลงาน โดยเปรียบเทียบระยะเดินทางทั้งสิ้นของการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง เช่น ก่อนการปรับปรุงจะมีระยะทางที่เดินทางทั้งสิ้น 210 เมตร ปรับปรุงแล้วลดระยะทางเดินทางลงเหลือเพียง 90 เมตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ดีขึ้น 57%

การเปรียบเทียบเวลาทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงานก็สามารถทำได้โดยการรวมเวลาแต่ละกิจกรรมของงาน เช่น เวลาทำงานรวมของงานก่อนการปรับปรุงวิธีการทำงาน คือ 20 นาที เวลาทำงานรวมของงานภายหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน คือ 16 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ดีขึ้น 20.0%

ในกระบวนการทำงาน ถ้าเราจะใช้ผลรวมต่อวันต่อสัปดาห์หรือต่อเดือน เป็นค่าผลงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน การเปรียบเทียบจะให้ภาพชัดเจนและถูกต้องที่สุด เพราะผลผลิตหรือผลงานบริการที่ดีขึ้นเป็นงานที่ภาพชัดเจนและถูกต้องที่สุด เพราะผลผลิตหรือผลงานบริการที่ดีขึ้นเป็นงานที่ภาพรวมตามความเป็นจริง เช่น กรณีการปรับปรุงเวลาทำงานรวมตามตารางที่ 2.4 จะพบว่า รอบเวลาของการผลิตของวิธีการทำงานแบบเดิมคือ 3 นาที 20 วินาที (ค่าเวลาของขั้นตอนการทำงานที่สูงสุด) โดยมีเวลาทำงานรวม คือ 20 นาที ภายหลังการปรับปรุงงานพบว่า รอบเวลาของการผลิตลดลงเหลือ 3 นาที โดยมีเวลาทำงานรวมลดเหลือ 16 นาที จะพบว่ารอบเวลาการผลิตลดลง 10.0% แสดงว่าอัตราการผลิตในกระบวนการวิธีการผลิตสูงขึ้นเพียง 10.10% ทั้ง ๆ ที่สามารถลดเวลาการทำงานรวมได้ถึง 20% ถ้าคำนวณผลผลิตตามข้อมูลในตารางที่ 2.4 จะได้ผลผลิตในวิธีเดิมจะได้เท่ากับ 18 หน่วยต่อชั่วโมง (3,600 วินาที/200 วินาที) ภายหลังการปรับปรุงงานจะได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 20 หน่วยต่อชั่วโมง (3,600 วินาที / 180 วินาที) คิดเป็นการเพิ่มผลผลิตสูงขึ้นเป็นจำนวน 11.11%

การวัดผลงานสามารถใช้การเปรียบเทียบปริมาณทรัพยากรที่ใช้สำหรับวิธีการทำงานเดิมและวิธีการทำงานใหม่ เช่น จำนวนคนที่ลดลง จำนวนวัสดุที่ใช้น้อยลง จำนวนเครื่องจักรที่น้อยลง หรือค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ลดลง นอกจากนี้ยังสามารถใช้มูลค่าความสูญเสียในรูปแบบต่างๆ ที่สามารถขจัดได้

เป็นเกณฑ์ในการวัดเปรียบเทียบผลของการศึกษาวิธีการทำงาน และค่าที่ใช้เปรียบเทียบวัดผลการทำงานได้เหมาะสมที่สุด คือค่าอัตราผลิตภาพ (Productivity Index) หรืออัตราการเพิ่มผลผลิต

ตารางที่ 2.4 เวลาการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

ขั้นตอนการทำงาน		ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
		(นาที)	(วินาที)	(นาที)	(วินาที)
1	○	3	20	3	-
2	□	1	20	1	10
3	◻	1	20	1	10
4	○	2	40	2	20
5	○	2	20	2	-
6	◻	1	40	1	20
7	◻	1	20	-	-
8	○	3	-	2	40
9	□	1	40	1	20
10	◻	1	20	1	-
11	▽	-	-	-	-
รวม		20	-	16	-

#### 2.5.6 การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน

เมื่อมั่นใจได้จากการเปรียบเทียบวิธีการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงแล้วงานต่อไปคือ การพัฒนาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้เป็นวิธีการมาตรฐานเพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติมาตรฐานตามวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว ซึ่งจะใช้เป็นเอกสารอ้างอิงและเมื่อมีการบันทึกในรูปแบบวิธีทัศน์ก็จะสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการอบรมพัฒนาบุคลากรในด้านมาตรฐานวิธีการทำงาน

เราสามารถพัฒนามาตรฐานของวิธีการทำงานเป็น 2 รูปแบบคือ

- (ก) ภาพถ่ายวิธีทัศน์
- (ข) แผนภูมิและไดอะแกรมต่าง ๆ

#### 2.5.7 การส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

ขั้นตอนการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว เป็นขั้นตอนของงานการศึกษาวิธีการทำงานที่ลำบากขั้นตอนหนึ่ง เนื่องจากจะต้องมีความสามารถทางจิตวิทยาและมีมนุษยสัมพันธ์ในการส่งเสริมผลักดันให้คนงานซึ่งมักจะมีแนวโน้มที่จะใช้วิธีการทำงานของตนเอง

ให้เปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานการทำความเข้าใจถึงผลประโยชน์ที่คนงานจะได้รับทั้งในส่วนบุคคล และในส่วนขององค์กรจากการใช้วิธีการทำงานใหม่ และพยายามชี้ให้เห็นว่า คนงานไม่ได้เสียผลประโยชน์อะไรเลย แต่จะทำงานง่ายขึ้น เบาลง ผลงานดีขึ้น ผลผลิตสูงขึ้นแล้วแต่กรณี การส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว มีขั้นตอนการดำเนินงานพอสรุปได้ดังนี้

1. ขออนุมัติในการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงาน
2. ทำความเข้าใจกับระดับคนงานของโรงงาน เพื่อการยอมรับในการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน
3. สร้างการยอมรับจากคนงานในการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน
4. ฝึกอบรมคนงานให้สามารถทำงานตามวิธีการทำงานใหม่
5. ควบคุมดูแลจนกว่าคนงานจะมีการทำโดยวิธีการทำงานใหม่หมดทุกคนและสามารถทำงานได้ตามเป้าหมาย

ในการอนุมัติจากฝ่ายบริหารเพื่อส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานใหม่กับคนงานผู้ศึกษาวิธีการทำงานต้องสามารถแสดงให้เห็นให้ผู้บริหารยอมรับในข้อได้เปรียบของวิธีการทำงานวิธีใหม่ โดยการแสดงค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบวิธีการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง ค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมการใช้วิธีการใหม่ อุปสรรค อื่น ๆ ที่คิดว่าผู้บริหารน่าจะให้การสนับสนุนในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้กิจกรรมการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วเป็นไปโดยราบรื่น เช่น การสั่งการให้คนงานระดับควบคุมงานให้ความร่วมมือ การสนับสนุนด้านค่าใช้จ่ายในการอบรม การมีส่วนร่วมในการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว ฯลฯ

ความร่วมมือของคนงานระดับหัวหน้าคนงานซึ่งสามารถสั่งการให้คนงานปฏิบัติตามวิธีการทำงานเป็นส่วนสำคัญในการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงาน เพราะหัวหน้าคนงานไม่ร่วมมือ นอกจากจะไม่ช่วยทำความเข้าใจกับคนงานแล้ว ยังอาจจะเป็นอุปสรรคขัดขวางไม่ให้เกิดการยอมรับวิธีการทำงานใหม่ แต่ในทางตรงกันข้ามหัวหน้าคนงานจะมีอิทธิพลต่อคนงานสูงมาก ถึงแม้คนงานจะไม่เข้าใจวิธีการทำงานแบบใหม่ หัวหน้าคนงานก็จะพยายามอธิบายและช่วยเหลือคนงานให้สามารถทำงานตามวิธีการใหม่จนกว่าจะเคยชินได้ ดังนั้นถ้าหัวหน้าคนงานเข้าใจและพร้อมจะช่วยเหลืองานการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว กิจกรรมนี้ก็เกือบจะสำเร็จลุล่วงได้กว่าครึ่ง

#### 2.5.8 การติดตามการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

เป็นความจำเป็นอย่างยิ่งในการพยายามรักษาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้มีการใช้งานอย่างต่อเนื่องและคงอยู่จนกว่าจะพัฒนาวิธีการทำงานที่ดียิ่ง ๆ ขึ้นไปอีกจะต้องมีการติดตาม

การทำงานของคนงาน โดยห้ามไม่ให้คนงานใช้ส่วนหนึ่งส่วนใดของวิธีการเก่าหรือใช้วิธีการที่ไม่ใช่วิธีการใหม่ นอกเสียจากว่าคนงานจะสามารถหาเหตุผลและพิสูจน์ได้ว่าวิธีการเหล่านี้เหมาะสมกว่า

การตรวจสอบการทำงานอย่างสม่ำเสมอ โดยมีการกำหนดตารางเวลาการตรวจสอบและใช้แบบตรวจสอบสรุปการตรวจสอบและมีกระบวนการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานให้อย่างต่อเนื่องควบคู่กัน ให้เข้าใจธรรมชาติของคนงานในการมีแนวโน้มที่จะกลับไปใช้วิธีการทำงานเดิม トラบเท่าที่คนงานยังไม่ทำงานในวิธีการทำงานใหม่แบบ “อยู่ตัว” โอกาสในการกลับไปใช้วิธีการเดิมก็ยังมีอยู่เสมอ การกระบวนการตรวจสอบวิธีการทำงาน จะต้องได้รับการรับรู้จากคนงาน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดความระมัดระวังในการกลับไปใช้ความเคยชินตามเดิม การกำหนดสิ่งจูงใจในเชิงการให้รางวัลสำหรับคนงานที่ทำงานตามวิธีการทำงานใหม่ ไม่เคยต้องมีการแก้ไขวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว หรือจะใช้กระบวนการจูงใจอื่น ๆ เพื่อให้การทำงานตามวิธีการใหม่กลายเป็นความเคยชินและอยู่ตัว จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของการศึกษาวิธีการทำงานในส่วนนี้ เนื่องจากการศึกษาวิธีการทำงานเป็นงานที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง เมื่อพบว่ายังสามารถจะพัฒนาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้ดียิ่งขึ้น การศึกษาวิธีการทำงานก็ยังไม่สิ้นสุด อย่างไรก็ตาม เพื่อไม่ให้คนงานเกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบ่อยจนเกินไป การศึกษาวิธีการทำงานจะต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นทางการตามขั้นตอนของ การศึกษาวิธีการทำงานดังกล่าวข้างต้น

## 2.6 การศึกษาเวลา

### 2.6.1 ความหมายของการศึกษาเวลา

การศึกษาเวลาคือ เทคนิคการวัดผลงานซึ่งมีกระบวนการเพื่อกำหนดหาเวลาในการทำงาน โดยคนงานที่เหมาะสมซึ่งทำงานในอัตราที่ปกติ ภายใต้เงื่อนไขมาตรฐานในการวัดผลงาน โดยมีผลลัพธ์ของการวัดผลงานเรียกว่า “เวลามาตรฐาน”

จากคำนิยามของการศึกษาเวลา เราพอกำหนดหลักการพื้นฐานของการศึกษาเวลาได้ดังนี้

- 1 การศึกษาเวลาจะต้องใช้กระบวนการในการหาเวลาในการทำงาน
- 2 คนงานที่ใช้ศึกษาในการศึกษาเวลาจะต้องเป็นคนงานที่มีความเหมาะสม
- 3 คนงานที่ใช้ในการศึกษาต้องทำงานในอัตราปกติ
- 4 ต้องมีเงื่อนไขมาตรฐานในการวัดผลงาน
- 5 ผลลัพธ์ของการศึกษาเวลา คือเวลามาตรฐานของการทำงาน

กระบวนการศึกษาเวลาจะกล่าวได้โดยละเอียดเป็นขั้นตอนของการศึกษาเวลาซึ่งจะต้องมีอุปกรณ์การจับเวลา กระบวนการแบ่งแยกย่อยงาน เทคนิคการจับเวลาและขั้นตอนในการกำหนดเวลามาตรฐาน

คนงานที่ใช้เป็นหุ่นสำหรับการศึกษาเวลา จะต้องเป็นคนงานที่มีความรู้ความสามารถในการทำงานที่จะศึกษาเป็นอย่างดี โดยมีประสบการณ์หรือผ่านการฝึกฝนจนคล่องแคล่วในการทำงานที่จะใช้ศึกษาเวลา การทำงานระหว่างการศึกษาวเวลาจะต้องไม่ติดขัดจนไม่สามารถบันทึกข้อมูลเวลาทำงานได้อย่างถูกต้อง ให้ความร่วมมือในการทำงานอย่างปรกติ ไม่ช้าไม่เร็วเกินไป ไม่ปิดบังข้อมูลที่มีผลกระทบต่อการทำงาน ไม่กระทำการใดๆ ที่จะทำให้ข้อมูลที่เก็บบันทึกเวลาผิด ไปจากความเป็นจริง เพื่อให้ได้ข้อมูลเวลาซึ่งใช้เป็นมาตรฐานสำหรับคนส่วนใหญ่ได้

ในการศึกษาเวลาเงื่อนไขมาตรฐานที่ต้องคำนึงถึงคือ มาตรฐานการวัดเวลา มาตรฐานเครื่องมือวัดเวลาและมาตรฐานการทำงาน การวัดเวลาจะต้องมีความน่าเชื่อถือและมีความมั่นคงสม่ำเสมอ เครื่องมือที่ใช้วัดก็เช่นกัน ถ้าเป็นเครื่องมือที่ทันสมัยและมาตรฐานทำการวัดที่สอดคล้องกันยิ่งดี และส่วนสุดท้ายคือมาตรฐานการทำงานซึ่งจะต้องครอบคลุมตั้งแต่วิธีการทำงาน สถานที่ทำงาน ระยะเวลาทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน องค์ประกอบของการทำงานเหล่านี้จะต้องได้มาตรฐานก่อนการศึกษาเวลา

การกำหนดเวลามาตรฐานของการทำงาน จะประกอบด้วยเวลาที่บันทึกได้จากการทำงานซึ่งจะต้องกำหนดหาเวลาที่ใช้เป็นตัวแทนของเวลาของการทำงานหรือ “ค่าเวลาที่เลือก (Selected Time)” เมื่อประเมินตามอัตราความเร็วของการทำงานของคนงานและมีการปรับค่าการประเมินแล้วจะได้เป็น “ค่าเวลาปรกติหรือ “ค่าเวลาปรกติ (Normal Time)” และเมื่อมีการเพิ่มเวลาเพื่อสำหรับความเมื่อยล้าจะได้ค่าเวลาเป็น “เวลามาตรฐาน (Standard Time)”

## 2.6.2 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา

ประโยชน์ของการศึกษาเวลาพอสรุปได้ดังนี้

1. ใช้ในการกำหนดต้นทุนมาตรฐานและจัดเตรียมงบประมาณรวมทั้งการสร้างระบบศูนย์กำไร
2. ประเมินการต้นทุนการผลิต เพื่อกำหนดราคาผลิตภัณฑ์
3. ใช้ในการจัดสมดุลของสายงานการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้งานคนงานและเครื่องจักร
4. ใช้เป็นข้อมูลในการจัดแผนการผลิตและการกำหนดงานผลิต
5. ใช้เป็นมาตรฐานในการทำงานเพื่อควบคุมต้นทุนการผลิต และการกำหนดอัตราค่าจ้างแรงงานรวมทั้งการจัดแผนการจ่ายเงินจูงใจ
6. ใช้ประกอบการศึกษาวิธีการทำงานเพื่อเปรียบเทียบวัดผลงานก่อน และหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน

## 2.6.3 องค์ประกอบของการศึกษา

### สำหรับผู้บริหารและหัวหน้าคนงาน

1. ควรจะเข้าใจงานและประโยชน์ของการศึกษาเวลา
2. ควรให้การสนับสนุนงานการศึกษาอย่างแท้จริง
3. พร้อมจะแก้ไขปัญหาและอุปสรรคของการศึกษาเวลา
4. ควรชี้แจงให้คนงานเข้าใจจุดประสงค์และขั้นตอนของการศึกษาเวลา
5. ควรร่วมมือกับผู้ศึกษาเวลาเพื่อให้ได้ข้อมูลการศึกษาเวลาที่มีความถูกต้อง  
สำหรับคนงาน

### สำหรับคนงาน

1. คนงานต้องเป็นคนที่ทำงานสม่ำเสมอ
2. อัตราการทำงานของคนงานต้องอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยหรือสูงกว่าเฉลี่ยเล็กน้อย
3. ควรเป็นงานที่เหมาะสม คือมีความเฉลี่ยฉลาด แข็งแรง มีความรู้และความชำนาญในงานที่จะศึกษา
4. ให้คนงานทำงานตามปกติที่เคยทำ ทำงานโดยอิสระไม่เกร็งและให้มีการพักตามปกติ
5. สำหรับวิธีการทำงานใหม่ ให้คนงานฝึกทำงานในช่วงระยะเวลาหนึ่งจนเกิดความชำนาญก่อน จึงเริ่มศึกษาเวลาได้
6. คนงานต้องเข้าใจเป้าหมายของการศึกษาเวลา และให้ความร่วมมือในการศึกษาเวลา

### สำหรับเวลา

1. จะต้องเข้าใจวัตถุประสงค์ของการศึกษาเวลา และต้องอธิบายให้ทุก ๆ คน ที่เกี่ยวข้องเข้าใจ
2. จะต้องมีการขาดและมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี
3. ให้หยุดการจับเวลาชั่วคราวถ้ารู้สึกว่าคนงานไม่ได้ทำงานโดยปกติ
4. ให้พบหัวหน้าคนงานในกรณีที่พบว่าคนงานไม่ร่วมมือ (โดยการชี้แจงและต้องไม่ให้เกิดความเข้าใจว่าเป็นการฟ้อง)
5. ไม่จับเวลาโดยที่คนงานไม่รู้ตัวหรืออยู่ในมุมที่คนงานไม่เห็น

### สำหรับเครื่องมือ และแบบฟอร์มต่าง ๆ

1. ให้เตรียมเครื่องมือจับเวลา เช่น นาฬิกาจับเวลาหรือกล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์
2. แบบฟอร์มที่จะใช้งานต่าง ๆ ต้องเหมาะสมชัดเจนและใช้งานได้สะดวก
3. มีการตรวจเครื่องมือจับเวลาให้แน่ใจว่าใช้งานได้

4. มีการตรวจสอบเครื่องใช้อื่น ๆ ให้พร้อม

สำหรับวิธีการทำงานและองค์ประกอบทางการผลิตของงานที่จะศึกษาเวลา

1. ให้ตรวจสอบวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานและคนงานมีการทำงานตามวิธีการทำงานมาตรฐานอย่างถูกต้อง
2. ให้ตรวจสอบเงื่อนไขการทำงานต่าง ๆ เช่น สถานที่ทำงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ และสภาพแวดล้อมของการทำงาน เพื่อให้ได้เงื่อนไขของการศึกษาเวลาเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกับวิธีการทำงานมาตรฐาน
3. ตรวจสอบองค์ประกอบทางการผลิตอื่น ๆ เช่น วัสดุที่ใช้ต้องถูกต้องตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์คุณภาพของชิ้นส่วนที่ใช้ผลิตต้องเป็นที่น่าสนใจ ความเร็วของเครื่องจักรเป็นไปตามที่กำหนดไว้

#### 2.6.4 ขั้นตอนการศึกษาเวลา

ขั้นตอนการศึกษาเวลาพอสรุปได้ดังนี้

1. เลือกงาน
2. บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
3. แบ่งแยกย่อยงาน
4. วัดและบันทึกเวลา
5. กำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา
6. ประเมินอัตราการทำงาน
7. กำหนดเวลาเผื่อ
8. หาเวลามาตรฐาน

#### 2.7 เทคนิคกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ

QC เทคนิคที่ใช้ในกิจกรรมกลุ่มคุณภาพเป็นที่รู้จักกันคือ 7 tools ประกอบด้วย

- ก. แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)
- ข. แผนภูมิผังก้างปลา (Fishbone Graph หรือ Cause and Effect Diagram)
- ค. แผนภูมิการกระจายกลุ่ม (Scatter Diagram)
- ง. กราฟ (Graph)
- จ. ฮิสโตแกรม (Histogram)
- ฉ. แผนภูมิควบคุม (Control Chart)
- ช. แบบใบตรวจสอบ (Check Sheet)



2.7.1 แผนภูมิผังก้างปลา ใช้ในการพิจารณาสาเหตุต่าง ๆ ของปัญหา โดยกำหนดให้หัวปลาเป็นปัญหา และก้างปลาเป็นสาเหตุของปัญหา โดยแยกประเด็นหลักจากส่วนประกอบของทรัพยากรทางการผลิต เช่น สาเหตุจากคน เครื่องจักร วัสดุ สถานที่ วิธีการ ฯลฯ

2.7.2 แผนภูมิการกระจายกลุ่ม ให้บันทึกข้อมูลเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ใช้ในการแสดงสถานภาพของปัญหาและการวิเคราะห์ปัญหา

2.7.3 กราฟ เป็นเครื่องมือที่รู้จักกันแพร่หลายในการเสนอสถานภาพของปัญหา และนำเสนอผลการปรับปรุง โดยการนำข้อมูลมาบันทึกลงตามรูปที่มีแกนนอนและแกนตั้งจากแต่ละจุดบันทึก จะมีการลากเส้นเชื่อมจุดทั้งหมด แสดงการเคลื่อนไหวของข้อมูลที่บันทึก ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจสถานภาพของสิ่งที่บันทึก

2.7.4 ฮิสโตแกรม ความจริงเป็นกราฟประเภทหนึ่ง แต่การนำเสนอเป็นแบบแท่งจึงใช้ได้เหมือนกับกราฟ ต่างกันตรงที่แทนที่จะบันทึกเป็นจุด เราจะบันทึกเป็นแท่ง จึงมีชื่อเรียกชื่อหนึ่งว่ากราฟแท่ง

2.7.5 แผนภูมิควบคุม ใช้ในกิจกรรมควบคุมคุณภาพ และควบคุมกระบวนการผลิต (Quality & Process Control) โดยอาศัยทฤษฎีทางสถิติและความน่าจะเป็น ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นค่าที่ต้องคำนวณหา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการควบคุม ถ้าเรามีข้อมูลสถิติจากการบันทึกคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เราสามารถหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) ได้ตามสูตร

$$\bar{x} = \sum x_i / n$$

$$\sigma_x = \sqrt{(x_i - \bar{x})^2 / (n-1)}$$

$X_i$  คือข้อมูลที่เรานำมาบันทึกได้และ

$n$  คือจำนวนของข้อมูล

โดยทฤษฎี ถ้าข้อมูลที่เก็บได้ได้อยู่ภายในเกณฑ์ควบคุม  $\bar{x} \pm 3\sigma_x$  แสดงว่าคุณภาพหรือกระบวนการอยู่ภายใต้การควบคุม เครื่องมือนี้จะใช้ประโยชน์ในช่วงการรายงานสภาพปัจจุบันและกระบวนการควบคุม อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าข้อมูลจะอยู่ภายใต้เงื่อนไขดังกล่าว แต่ถ้ามีการแสดงแนวโน้มของข้อมูลขึ้นหรือลงอย่างเห็นได้ชัด ก็ต้องดำเนินการหาสาเหตุ และแก้ปัญหาคงคุณภาพให้ลุล่วงไป

2.7.6 แบบใบตรวจสอบ เป็นการแสดงรายการที่ต้องการตรวจสอบตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น จะมีรายการตรวจสอบ ซึ่งออกแบบตามลักษณะของงานแต่ละงาน จะใช้ได้สำหรับช่วงก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุงงาน

## 2.8 เทคนิคการป้องกันการผิดพลาด

การป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน รากศัพท์ในภาษาญี่ปุ่นมาจาก “ความผิดพลาดที่เกิดจากความเผลอเรอเหม่อลอย” บวกกับคำว่า “หลบหลีก” หรือ “ป้องกัน” เมื่อรวมกันจึงมีความหมายว่า “การป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน หรือเนื่องจากพนักงาน” ในสหรัฐอเมริกาจะใช้ศัพท์ว่า “Fool Proof” หรือ “Fail Safe” ซึ่งมีความหมายว่า การขจัดหรือป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากความโง่เขลาในงาน (วิฑูรย์ สิมะ โสภคิ, 2540)

สำหรับผู้ผลิตแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ดีหรือผลิตภัณฑ์ที่บกพร่อง มีความสำคัญอย่างยิ่ง การลดผลิตภัณฑ์ที่ไม่ดีให้เหลือศูนย์นั้น ถือเป็นเงื่อนไขเบื้องต้นของการผลิตสินค้า ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน คือ การป้องกันความผิดพลาดทั้งหมด รวมทั้งการขจัดผลิตภัณฑ์ที่บกพร่อง ให้อยู่นอกกระบวนการผลิต

### 2.8.1 โครงสร้างและเทคนิคของการป้องกันความผิดพลาด

#### โครงสร้างของโรงงานที่จะอยู่รอดและเติบโต

- ราคาขาย (Price) → ราคาตลาด  
“ราคาสำหรับผู้ซื้อที่กำลังซื้อได้ง่าย ควรเป็นเท่าไร”
- ประเภทสินค้า (Products) → หลากชนิดน้อยปริมาณ  
“ผลิตสนองความต้องการของผู้ซื้อดีกว่า”
- คุณภาพ (Quality) → คุณภาพสูง  
“ผลิตสินค้าให้ได้คุณภาพสูงสนองความพอใจของผู้ซื้อดีกว่า”
- ต้นทุน (Cost) → ลดต้นทุน  
“ผลิตสินค้าด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด สอนองความต้องการของผู้ซื้อดีกว่า”
- การส่งมอบ (Delivery) → การส่งมอบตรงเวลา  
“การรักษาเวลาส่งมอบเป็นหลักการพื้นฐานของเรา พยายามส่งมอบให้ตรงความต้องการของผู้ซื้อกันเถอะ”
- ความปลอดภัย (Safety) → ปลอดภัยไว้ก่อน  
“โรงงานที่ปลอดภัย ย่อมผลิตสินค้าที่ปลอดภัย”

- แนวความคิดที่พยายามผลิตสินค้าโดยคำนึงถึงผู้ซื้อ เรียกว่า

มาร์เก็ตอิน (Market in)

ผู้ซื้อนำผู้ผลิต

- ส่วนแนวความคิดที่พยายามขจัดเยียดสินค้าให้แก่ผู้ซื้อตามอำเภอใจผู้ผลิต เรียกว่า

โปรดักท์เอาท์ (Product Out)

ผู้ผลิตนำผู้ซื้อ

- ในอนาคตข้างหน้า โรงงานจะต้องเป็นแบบมาร์เก็ตอินแน่นอน
- โรงงานของท่านเป็นแบบไหน

### โครงสร้างของความผิดพลาด

1. ความผิดพลาดเป็นสิ่งที่ช่วยไม่ได้เลย หรือ “ยอมรับความผิดพลาด แต่ปฏิเสธคนทำ” คนยอมก่อนความผิดพลาด ดังนั้นการเกิดความผิดพลาดจึงเป็นเรื่องธรรมดา

- ยอมรับความผิดพลาด แต่ปฏิเสธไม่ยอมรับว่า “คนทำให้เกิด”
- ไม่เคืองความผิดพลาด แก่แค่คนทำ
- เมื่อยอมรับความผิดพลาด ความบกพร่องก็จะเกิดขึ้น แล้วไปจัดการความผิดพลาดกันที่ การตรวจสอบปลายทาง

2. การตรวจสอบโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง เป็นวิธีที่สมเหตุสมผลสำหรับใคร การตรวจสอบที่สมเหตุสมผล คือ การตรวจสอบ โดยวิธีสุ่มตัวอย่าง

ให้ตรวจสอบชิ้นงานกันทุกชิ้นก็ไม่ต้องทำอะไรอย่างอื่นแล้วทั้งวัน บางทีอาจมีผลิตภัณฑ์บกพร่องสักชิ้นสองชิ้นก็ได้แต่อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบโดยวิธีสุ่มตัวอย่างก็เป็นวิธีที่สมเหตุสมผลที่สุด

- ควบคุมคุณภาพทั้งหมดให้อยู่ในขอบเขตของคุณภาพเฉลี่ย (AQL) 0.1%
- แต่ไว้ใน 1,000 คนจะมี 1 คนซึ่งซื้อสินค้าไม่ดีไป
- คนที่ซื้อสินค้าไม่ดีไป สินค้าไซ้ไม่ดีแค่ 0.1% แต่ไม่ดีเต็ม 100 %
- การตรวจสอบ โดยวิธีสุ่มตัวอย่างสมเหตุสมผลสำหรับผู้ผลิต แต่ไม่สมเหตุสมผลสำหรับผู้ซื้อเลย

3. การตรวจสอบที่สมเหตุสมผลที่สุด คือการตรวจสอบหมดทุกชิ้น สินค้าบกพร่องเป็นบาป การตรวจสอบหมดทุกชิ้น โดยไม่ต้องใช้แรงคนย่อมทำได้ นั่นเป็นวิธีการที่สมเหตุสมผลที่สุด

- ถ้าเมื่อใดสินค้าบกพร่องออกไป เพราะสินค้าบกพร่องเพียงชิ้นเดียว เมื่อนั้นบริษัทจะ ถูกมองว่ามีความบกพร่องทั้งบริษัท
- ความเชื่อถือของผู้ซื้อทั้งหมด ไป เพราะสินค้าบกพร่องเพียงชิ้นเดียว
- ในทางตรงกันข้าม ความเชื่อถือของผู้ซื้อที่จะได้มาจะต้องเสนอสินค้าดีมีคุณภาพ เป็นจำนวนหลายหมื่นหลายแสนชิ้น
- ดังนั้น กลไกในการตรวจสอบหมดทุกชิ้น โดยไม่ต้องใช้แรงคนจึงเป็นวิธีการที่ดีที่สุด

4. คนที่หาจุดบกพร่องเก่งคือใคร พนักงานมักเป็นผู้ทำให้สินค้าบกพร่อง ไม่มีใครหรอกที่ทำ สินค้าบกพร่อง แต่ทำงานอยู่ดี ๆ ตอนไหนไม่รู้ก็เกิดสินค้าบกพร่องขึ้นมาเองต่างหาก

- พนักงานทุกคนคิดเสมอว่า “ตนเองทำงานอย่างถูกต้องอยู่เสมอ”
- ไม่ว่าจะประกอบชิ้นส่วนผลิต ไม่ว่าจะเจาะรูผิดตำแหน่ง แต่ตัวเองก็คิดว่าทำงาน ถูกต้องไม่มีอะไรผิด
- การที่จะป้องกันสินค้า บกพร่อง ต้องชี้แนะให้เห็นความผิดพลาดของพนักงาน เสียก่อน
- นี่เป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการ “ป้องกันความผิดพลาด”ของพนักงาน

ไม่มีใครหรอกที่ตั้งใจจะหาจุดบกพร่องของสินค้าเวลาใช้ แต่พอใช้ไปได้สักพักก็ใช้ไม่ได้ จึง รู้ว่าเป็นสินค้าไม่ดี

- เมื่อผู้ใช้ลองใช้ จึงรู้ว่าสินค้าไม่ดี
- ในโลกนี้ คนที่หาจุดบกพร่องเก่งที่สุดก็ คือผู้ใช้
- คนเก่งรองลงมาก็คือ พนักงานที่ใช้ชิ้นงานหรือผลิตสินค้าในกระบวนการต่อไป
- ดังนั้นวิธีการผลิตแบบต่อเนื่อง กล่าวคือ เมื่อทำเสร็จแล้วส่งไปทำยังขั้นตอนต่อไป จึง เป็นวิธีที่สำคัญ

**กฎ 3 ประการในการลดสินค้าบกพร่องให้เหลือศูนย์**

**กฎข้อที่ 1 ไม่ผลิต**

- ถ้าผลิตแล้วเกิดความบกพร่อง สิ่งที่ดีที่สุดก็คือ ไม่ผลิต
- สิ่งที่สำคัญก็คือ ผลิตของที่จำเป็นในเวลา และปริมาณที่จำเป็นเท่านั้น
- เพื่อการนี้ก็ต้องผลิตให้ทันเวลาพอดี (Just In Time)
- ลดรอยแผลหรือรอยขีดข่วนบนสินค้า

**กฎข้อที่ 2 ผลิตแบบลงใจ**

- ผู้ใช้เป็น “คนที่หาจุดบกพร่องเก่ง”

- เมื่อเป็นเช่นนั้น กลไกการผลิตจึงต้องมีกลไกการผลิตแบบลองใช้
- เพื่อการนี้ จะต้องมี การป้องกันความผิดพลาด มีระบบอัตโนมัติ มีมาตรฐานการทำงานอย่างทั่วถึงและปลูกฝังคุณภาพในกระบวนการผลิต

### กฎข้อที่ 3 เมื่อผลิตเสร็จแล้ว รับผิดชอบต่อผู้ใช้

- ถ้าไม่ได้ผลิตแบบลองใช้ด้วยตัวเอง
- เพื่อการนี้ การผลิตแบบต่อเนื่องหรือแบบผ่านมือหลายขั้นตอน จึงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้

### ความผิดพลาดมีหลายแบบ

- สาเหตุของความบกพร่องส่วนใหญ่ เกิดเพราะความผิดพลาดของคน
- ความผิดพลาดไม่ใช่มีแบบเดียว
- ความผิดพลาดเกิดขึ้นหลายรูปแบบ

### ตัวอย่างอธิบายถึง ความผิดพลาด 10 รูปแบบและวิธีแก้ไข ดังนี้

#### 1. ความผิดพลาดเพราะความผลอเรือ

- ความผิดพลาดเนื่องจากผลอเรือหรือลื่น
- ลื่นตัดคัตเอาท์

**วิธีแก้ไข** ตรวจสอบเช็คเพื่อความแน่ใจก่อนการปฏิบัติงาน ตรวจสอบเช็คทุก ๆ ระยะเวลาที่กำหนด ตรวจสอบเช็คโดยวิธีเรียกขาน

#### 2. ความผิดพลาดเพราะใจร้อน

- ความผิดพลาดเนื่องจากใจร้อนรีบเร่ง หรือเข้าใจผิด
- เหยียบเบรกในรถแบบเกียร์อัตโนมัติ โดยคิดว่าเป็นคันเร่ง

**วิธีแก้ไข** ประชุมปรึกษา ตรวจสอบเช็คก่อนการปฏิบัติงาน วางมาตรฐานการปฏิบัติงาน

#### 3. ความผิดพลาดเพราะมองอย่างผิวเผิน

- ความผิดพลาดเนื่องจากมองข้ามไปหรือมองอย่างผิวเผิน
- มองธนบัตร 100 บาทเป็นธนบัตร 500 บาท

**วิธีแก้ไข** ประชุมปรึกษา เพิ่มความระมัดระวัง

#### 4. ความผิดพลาดเพราะไม่รู้จริง

- ความผิดพลาดเนื่องจากทำงานอย่างมือสมัครเล่นไม่รู้จริงในงานหรือรู้ครึ่งๆ กลาง ๆ

**วิธีแก้ไข** ฝึกให้เชี่ยวชาญ วางมาตรฐานการปฏิบัติงาน

### 5. ความผิดพลาดเพราะความเห็นแก่ตัว

- ความผิดพลาดเนื่องจากละเมิดกฎ ทำตามอำเภอใจ โดยคิดว่าคงไม่เป็นไร
- ข้ามถนนขณะที่มีสัญญาณไฟแดง หรือใช้ตัวเดือนผิดข้อบังคับ

วิธีแก้ไข ให้การศึกษาขั้นพื้นฐาน ฝึกให้เคยชินจนเป็นนิสัย

### 6. ความผิดพลาดเพราะเหม่อลอย

- ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเพราะเหม่อลอย ตัวเองก็ไม่รู้ว่าทำไมถึงเป็นเช่นนั้น
- เดินข้ามถนนขณะที่มีสัญญาณไฟแดง

วิธีแก้ไข มีความระมัดระวัง ปฏิบัติตามกฎระเบียบ วางมาตรฐานการปฏิบัติงาน

### 7. ความผิดพลาดเพราะสมองเฉื่อยชา

- ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเพราะการตัดสินใจช้า ทำให้ปฏิบัติหรืออริยาบถเฉื่อยชา
- การเหยียบเบรคช้าคนหัดขับรถ

วิธีแก้ไข ฝึกฝนให้ชำนาญ วางมาตรฐานการปฏิบัติงาน

### 8. ความผิดพลาดเพราะปล่อยอิสระมากเกินไป

- ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเนื่องจากปล่อยให้พนักงานปฏิบัติงานอย่างอิสระ ไม่มีคำชี้แนะที่เหมาะสม และไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติงาน
- สถานที่ทำงานที่ปราศจากการควบคุม จะกลายเป็นแหล่งผลิตสินค้าบกพร่อง

วิธีแก้ไข วางมาตรฐานการปฏิบัติงาน ให้คำแนะนำในการปฏิบัติงาน

### 9. ความผิดพลาดเพราะคาดไม่ถึง

- ความผิดพลาดเพราะคาดไม่ถึงมาก่อน
- เครื่องจักรทำงานผิดพลาด

วิธีแก้ไข มีกิจกรรมการบำรุงรักษาทีผล (TPM) วางมาตรฐานการปฏิบัติงาน

### 10. ความผิดพลาดเพราะตั้งใจ

- ความผิดพลาดเกิดขึ้นอย่างตั้งใจ
- อาชญากรรม

วิธีแก้ไข ให้การศึกษาขั้นพื้นฐาน สร้างนิสัยในการทำงานที่ดี

### ชนิดของความบกพร่อง

- ตัวอย่างที่ 1 มีคปาดกลิ้งมีเศษ โลหะติดอยู่มาก เพราะลื่นเปลี่ยนคมตัดเมื่อถึงเวลาเปลี่ยน
- ตัวอย่างที่ 2 เครื่องจักรทำงานรวนผิดปกติ ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์บกพร่อง เพราะขี้เกียจ  
ตรวจเช็คเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดเอาไว้
- ตัวอย่างที่ 3 ทำการผลิตผิดขั้นตอน ทำให้ผลิตภัณฑ์บกพร่อง เพราะเข้าใจผิดคิดว่าเป็น  
ชิ้นงานอื่น

### ปัจจัยสำคัญ 5 ประการที่ก่อให้เกิดความบกพร่อง

#### กิจกรรมในโรงงาน

- โรงงานพยายามอย่างเต็มที่ในการผลิตสินค้าที่ถูกต้องของผู้ซื้อ
- ในวันหนึ่ง ๆ เมื่อมองให้ดี โรงงานจะทำงานโดยมีหลักการดังต่อไปนี้

รับคำสั่งงาน (ข้อมูล) แล้วนำชิ้นส่วนหรือวัสดุ (สิ่งของ) ออกมานำไปจับยึดบนอุปกรณ์เครื่องจักร (เครื่องจักร) ซึ่งพนักงาน (คน) ทำงานตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน (วิธีการ) ที่กำหนด

- ในโรงงานผลิต สิ่งจำเป็นในการผลิตสินค้า คือ
 

คน (Man)	วัสดุ (Material)	
เครื่องจักร(Machine)	วิธีการ (Method)	ข้อมูล (Information)
- เมื่อนำอักษรภาษาอังกฤษตัวหน้าของปัจจัยทั้งหมดมารวมกันจะได้ 4M1I

### ความบกพร่องที่เลวร้ายที่สุด 10 อันดับ

ความบกพร่องมีหลายแบบเมื่อจัดอันดับความเลวร้ายแล้วจะได้ดังนี้

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| อันดับที่ 1 แปรรูปไม่ครบ       | อันดับที่ 2 แปรรูปผิด   |
| อันดับที่ 3 เซตการทำงานผิด     | อันดับที่ 4 ขาดชิ้นส่วน                                       |
| อันดับที่ 5 มีของอื่นปะปน      | อันดับที่ 6 ชิ้นงานผิด  |
| อันดับที่ 7 เครื่องทำงานผิด    | อันดับที่ 8 ปรับแต่งผิด                                       |
| อันดับที่ 9 เครื่องจักรบกพร่อง | อันดับที่ 10 อุปกรณ์เครื่องมือที่จับยึดหรือจิก (Jig) ไม่พร้อม |

### กลไกของการป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน

- พื้นฐานของกลไกในการป้องกันความผิดพลาดของพนักงานมี 3 ประการ คือ

“หยุด”    “บังคับ”    “สัญญาณเตือน”

- สภาพของความบกพร่องมี 2 ลักษณะคือ “น่าจะเกิด” และ “เกิดแล้ว”
- การรับรู้ความบกพร่องในลักษณะ “น่าจะเกิด” เรียกว่า “คาดคะเน” ส่วนการรับรู้ความบกพร่องในลักษณะ “เกิดแล้ว” เรียกว่า “ตรวจพบ”
- ในที่นี้จะผสมผสานสภาพของความบกพร่องกับกลไกการป้องกันความผิดพลาดของพนักงานเข้าด้วยกัน

## 2.8.2 เทคนิคในการป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน

### เทคนิคที่ 1 ใช้คุณสมบัติพิเศษของชิ้นงาน

**ใช้คุณสมบัติด้านน้ำหนัก** กำหนดน้ำหนักมาตรฐานของชิ้นงานดีไว้ล่วงหน้า ชิ้นงานใดน้ำหนักผิดจากนี้ ก็แสดงว่าเป็นชิ้นงานบกพร่อง

**ใช้คุณสมบัติด้านสัดส่วน** กำหนดมาตรฐานจากสัดส่วน เช่น ส่วนกว้าง ยาว สูง หนา เส้นผ่านศูนย์กลาง เป็นต้น ถ้าชิ้นงานไหนมีสัดส่วนต่างจากนี้ก็ตัดสินใจได้ว่าเป็นชิ้นงานบกพร่อง

**ใช้คุณสมบัติด้านรูปร่าง** ใช้คุณสมบัติด้านรูปร่างของวัสดุหรือชิ้นงาน เช่น รู มุม ส่วนปุ่ม ส่วนยื่น ส่วนโค้ง เป็นต้น ให้เป็นประโยชน์ กำหนดเป็นมาตรฐาน ถ้าชิ้นงานไหนมีรูปร่างต่างจากนี้ก็ตัดสินใจได้ว่าเป็นชิ้นงานบกพร่อง

### เทคนิคที่ 2 ใช้ลำดับขั้นตอนการผลิต

**ใช้ลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิต** ถ้าการเคลื่อนไหวของพนักงานกับการทำงานของเครื่องจักรไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนตามมาตรฐาน การปฏิบัติงานที่กำหนดการทำงานในขั้นตอนถัดไปจะทำได้

**ใช้ลำดับขั้นตอนระหว่างกระบวนการผลิต** ในกระบวนการผลิตทั้งหมด ถ้าไม่ได้ทำตามลำดับขั้นตอน เกิดมีการกระโดดข้ามขั้นจะทำให้ไม่สามารถทำงานในขั้นตอนต่อไปได้

### เทคนิคที่ 3 ใช้การนับจำนวนและอื่น ๆ

**ใช้วิธีการนับ** ในกรณีรวบรวมชิ้นหรือจำนวนครั้งได้กำหนดไว้แน่นอน ก็ใช้ตัวเลขนั้นเป็นมาตรฐาน ถ้าจำนวนนับต่างกับตัวเลขดังกล่าว แสดงว่ามีอะไรผิดปกติเกิดขึ้น

**ใช้ส่วนเหลือ** ในกรณีรวบรวมชิ้นส่วนเป็นชุด และจัดเตรียมชิ้นส่วนเท่าจำนวนชุด เมื่อเสร็จแล้วถ้ามีชิ้นส่วนเหลือก็แสดงว่ากำลังเกิดความผิดพลาด

**ใช้วิธีตรวจสอบค่าคงที่** ตรวจสอบค่าความดัน อุณหภูมิ เวลา ตรวจสอบค่าความดัน อุณหภูมิ เวลา ถ้าเกินค่าที่กำหนดไว้ จะทำให้ทำงานไม่ได้ เครื่องตรวจหา (Detector) ที่นิยมใช้ในการป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน



## วิธีการตรวจหาความผิดปกติ มีอุปกรณ์หลายแบบ

### เครื่องตรวจหาเพื่อป้องกันความผิดพลาดแบบสัมผัส

ไมโครสวิตช์ ลิ้มิตสวิตช์ เป็นเครื่องตรวจหาที่นิยมใช้มากที่สุดในการป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน โดยมากตรวจหาตำแหน่งของชิ้นงาน แม่พิมพ์หรือคมตัด

### ตารางที่ 2.5 แสดงชนิดและลักษณะของไมโครสวิตช์ ลิ้มิตสวิตช์

แบบ	การเคลื่อนตัว ก่อนสวิตช์ ทำงาน	การเคลื่อนตัว หลังสวิตช์ ทำงาน	แรงที่ ต้องการ	การสั้น สะท้อน แรงปะทะ	คุณสมบัติพิเศษ
แบบกดปุ่ม ด้วยสลัก	น้อย	น้อย	มาก	ดี	เหมาะสำหรับการเคลื่อนตัวที่เป็นเส้นตรง ช่วง ๆ สั้น สามารถตรวจหาตำแหน่งได้ อย่างแม่นยำ แต่การเคลื่อนตัวหลังสวิตช์ ทำงานน้อยจำเป็นต้องมีสต็อบเปอร์ที่ แน่นนอน
แบบกดปุ่ม ด้วยลูกกลิ้ง ติดพานελ	น้อย	มาก	มาก	ได้	เนื่องจากติดพานελที่ลูกกลิ้งจึงเหมาะกับ อุปกรณ์ที่เคลื่อนที่เร็ว
แบบคาน บานพับ	มาก	กลาง	น้อย	ได้	บังคับการทำงานด้วยแรงน้อย ๆ ใช้ได้กับ อุปกรณ์ที่มีความเร็วต่ำช่วงการเคลื่อนที่ (Stroke) มาก คานอาจดัดแปลงให้มี รูปร่างเหมาะสมกับชิ้นงาน
แบบลูกกลิ้ง คานบานพับ	มาก	กลาง	น้อย	ได้	เนื่องจากติดลูกกลิ้งจึงใช้อุปกรณ์ที่มีการ เคลื่อนที่เร็ว การกดสวิตช์ใช้แรงน้อย ช่วง การเคลื่อนที่มาก
แบบลูกกลิ้ง คานสปริง	กลาง	กลาง	กลาง	ได้	ติดลูกกลิ้งบนคานสปริง ใช้กับอุปกรณ์ที่ มีความเร็ว เช่น ลูกเบี้ยว
แบบลูกกลิ้ง คานบานพับ ทิศทางเดียว	กลาง	กลาง	กลาง	ได้	เป็นแบบลูกกลิ้งบนคานบานพับ บังคับ การเคลื่อนที่เพียงทิศทางเดียวของชิ้นงาน จึงเหมาะกับการป้องกันการเคลื่อนที่กลับ ทิศทาง

### เครื่องตรวจหาเพื่อป้องกันการผลิตพลาดแบบไม่สัมผัส

สวิตช์แสงไฟ (Photoelectric Switch) สวิตช์แสงไฟใช้ได้กับวัตถุ ที่ทึบแสงและโปร่งแสง  
และวิธีการตรวจหา มีทั้งแบบส่องผ่านและส่องสะท้อน

เครื่องตรวจหาเพื่อป้องกันการผลิตผิดพลาดของพนักงาน แบบอื่น ๆ เครื่องตรวจหาเพื่อป้องกันการผิดพลาดของพนักงานแบบ ไม่สัมผัสอื่น ๆ ก็มี

- เซนเซอร์กำหนดตำแหน่ง
- เซนเซอร์เปลี่ยนตำแหน่ง
- เซนเซอร์ตรวจหาโลหะวิ่งผ่าน เป็นต้น

ตัวอย่าง การป้องกันการผิดพลาดของพนักงานที่พบเห็นบ่อย

ตัวอย่างที่ 1 การแปรรูปไม่ครบ: เป็นความบกพร่องที่ลืมแปรรูปชิ้นงานบางส่วน หรือแปรรูปไม่ครบ ไม่ครบถ้วนตามที่กำหนด

หัวเรื่อง : การป้องกันการผิดพลาดในการเจาะรูผิดจำนวน

สาเหตุความบกพร่อง : แปรรูปไม่ครบ

ปัญหา : ในงานเจาะรู ไม่สามารถเจาะรูได้ตามกำหนด เกิดความผิดพลาดในการเจาะรู

ก่อนการปรับปรุง : พนักงานนับรูที่เจาะขณะที่เจาะรู ดังนั้นบางครั้งบางครั้งอาจเกิดการเจาะรู ไม่ครบตามจำนวน

หลังการปรับปรุง : เพื่อให้รู้ว่าเจาะไปแล้วกี่รู จะติดตั้งลิมิตสวิตช์เพื่อนับจำนวนรูที่เจาะและบนจี้ก็ติดตั้งลิมิตสวิตช์ไว้อีกตัวหนึ่งเมื่อเจาะรูครบทุกรูชิ้นงานก็จะไปกดลิมิตสวิตช์นั้นถ้าถอดชิ้นงานก่อนเจาะครบทุกรูสัญญาณเตือนก็จะดัง

ตัวอย่างที่ 2 การแปรรูปผิด: ได้แปรรูปตามที่กำหนดแต่การแปรรูปมีปัญหา

หัวเรื่อง การป้องกันการเจาะรูบกพร่อง

สาเหตุความบกพร่อง : แปรรูปผิด

ปัญหา : ในขั้นตอนเจาะรูด้วยแท่นเจาะ ปรากฏว่าดอกสว่านยังเจาะได้ลึกไม่เต็มที่ก็ถอยดอกสว่านกลับ จึงได้รูไม่ดี เป็นปัญหาในเวลาประกอบ

ก่อนการปรับปรุง : การเจาะรูต้องให้ดอกสว่านเจาะลงให้ลึกพอ ถ้าหยุดเสียกลางทางแล้วถอยดอกสว่านกลับ ก็จะได้รูที่ไม่ดี การเจาะแบบนี้ดีหรือไม่ดี ขึ้นอยู่กับวิจรณ์ญาของพนักงาน ดังนั้น บางครั้งจึงเกิดรูที่ไม่ดีและตรวจพบเวลาประกอบ

หลังการปรับปรุง : ใช้ลิมิตสวิตช์ (L/S) 2 ตัว ถ้า L/S ตัวที่ 2 ยังไม่ได้ถูกกดแต่ถอยดอกสว่านกลับ ปล่อย L/S ตัวที่ 1 ไว้ สัญญาณเตือนก็จะดัง ทำให้พนักงานทราบจุดบกพร่อง

**ตัวอย่างที่ 3 การเซตชิ้นงานผิด:** ชิ้นงานที่ต้องการแปรรูปเกิดเซต (ตั้ง, วาง) ผิด ทำให้เกิดความผิดพลาด

**หัวเรื่อง :** การป้องกันความผิดพลาดในการเจาะรูผิดตำแหน่ง

**ปัญหา :** ในการเจาะรู มักเกิดความผิดพลาด เนื่องจากเซตชิ้นงานกลับด้าน จึงทำให้เจาะรูผิดตำแหน่งและตรวจพบเวลาประกอบ

**สาเหตุ :** ของความผิดพลาด เซตชิ้นงานผิด

**หลังการปรับปรุง :** ถ้าเป็นชิ้นงานที่มีร่องด้านข้าง 1 ด้าน ก็นำมาใช้ประโยชน์ได้โดยการติดลิมิตสวิทช์ไว้บนจิ๊ก ถ้าเซตชิ้นงานกลับด้านเมื่อใด สวิทช์จะถูกกดและตัดวงจรทำให้เครื่องจักรไม่ทำงานปัญหาการเจาะรูผิดตำแหน่งในขั้นตอนการทำงานก็หมดไป ความบกพร่องก็กลายเป็นศูนย์

**ตัวอย่างที่ 4 การขาดชิ้นส่วน :** ความบกพร่องในลักษณะลืมนำชิ้นส่วน

**หัวเรื่อง :** การป้องกันการลืมนำหรือใส่ชิ้นส่วน

**ปัญหา :** ในงานปั๊มจะต้องสวมชิ้นส่วนบนชิ้นงานก่อนปั๊มปรากฏว่ามีการลืมนำเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงได้วางขั้นตอนการตรวจสอบ โดยเฉพาะขั้น โดยตรวจสอบทุกชิ้นงานอย่างไรก็ตามก็มีการร้องเรียน (Claim) จากผู้ซื้อว่าชิ้นส่วนนั้นขาดหายไป

**สาเหตุความบกพร่อง :** ขาดชิ้นส่วน

**หลังการปรับปรุง :** ติดตั้งเซนเซอร์ไว้ตรวจเช็คชิ้นงาน ในกรณีที่ไม่มีชิ้นส่วนนั้นสวมอยู่ เครื่องปั๊มก็จะไม่ทำงานและในขณะเดียวกันสัญญาณกระดิ่งก็จะดังและสัญญาณไฟก็จะติดเพื่อเตือนให้พนักงานทราบว่าขณะนี้ลืมนำชิ้นส่วน การปรับปรุงนี้ทำให้สามารถลดขั้นตอนการตรวจสอบ โดยเฉพาะลงได้

**ตัวอย่างที่ 5 การมีของอื่นปะปน :** ในขณะที่กำลังประกอบชิ้นงาน เกิดความผิดพลาดหยิบชิ้นส่วนที่ผิด สเป็ค (Specification) มาใช้

**หัวเรื่อง :** การป้องกันการผิดพลาดในงานประกอบ

**ปัญหา :** ในงานประกอบชิ้นส่วนแต่ละวันจะมีการสับเปลี่ยนใช้ชิ้นส่วนต่าง ๆ กันหลายชนิด บางครั้งเพราะความผิดพลาดผลอเรอของพนักงาน จึงทำให้หยิบชิ้นส่วนผิด

**สาเหตุความบกพร่อง :** มีชิ้นส่วนอื่นปะปนในเวลาประกอบชิ้นส่วน

**หลังการปรับปรุง :** จัดทำกล่องใส่ชิ้นส่วนแบบหมุนเวียน มีช่องหยิบชิ้นส่วนเพียงช่องเดียว เวลาต้องการชิ้นส่วนใดก็กดปุ่มเลือก กล่องใส่ชิ้นส่วนจะหมุนเอาชิ้นส่วนที่ต้องการมาที่ช่องหยิบ เป็นการป้องกันการหยิบชิ้นส่วนผิดได้อย่างแน่นอน

ตัวอย่างที่ 6 อุปกรณ์จับยึดหรือจิกไม่ดี: ความบกพร่องที่เกิดจากจิกไม่ดี

หัวเรื่อง : การป้องกันการผิดพลาดในการติดตั้งรางลื่นชักบนผนังด้านซ้าย-ขวา

ปัญหา : ในขั้นตอนการติดตั้งรางลื่นชักฝักระดานอุปกรณ์จับยึดอาจจะเคลื่อนหรือเวลาติดตั้งรางลื่นชักด้านซ้าย ขวา บางครั้งอาจล้มกลับด้านของอุปกรณ์จับยึดทำให้เกิดความบกพร่องของรางลื่นชัก

สาเหตุความบกพร่อง : อุปกรณ์จับยึดไม่ดี

หลังการปรับปรุง : อุปกรณ์จับยึดติดอยู่กับที่และคัดแปลง ให้ติดตั้งรางลื่นชักไม่ได้ ถ้าไม่กลับด้านของอุปกรณ์จับยึด ซึ่งทำให้ความผิดพลาดในการติดตั้งรางลื่นชักบนผนังด้านในทั้ง ซ้าย-ขวา หดไปอย่างสิ้นเชิง

ทำอย่างไรจึงจะทำให้พนักงานทั้งโรงงานสามารถป้องกันความผิดพลาดจากความพลอเรอและลดความบกพร่องให้เหลือศูนย์ หลักการพื้นฐาน 8 ประการในการปรับปรุงงานเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากความพลอเรอ และลดความบกพร่อง ให้เหลือศูนย์

ประการที่ 1 ปลุกฝังคุณภาพในกระบวนการผลิต แม้ว่าจะทำผิดพลาดก็ตาม แต่ก็มีกลไกป้องกันมิให้เกิดสินค้าบกพร่อง โดยใช้หลักการตรวจสอบสินค้าทุกชิ้น

ประการที่ 2 ความผิดพลาดพลอเรอและความบกพร่องต้องหมดไปอย่างแน่นอน คำพูดเชิงห่อถอย เช่น “เป็นคนต้องทำผิดบ้างเป็นธรรมดา” เป็นสิ่งที่ต้องห้าม แต่คำพูดที่แสดงความตั้งใจอย่างแน่วแน่ว่า “ความผิดพลาดหรือความบกพร่องต้องหมดไปอย่างแน่นอน” เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

ประการที่ 3 สิ่งใดที่รับทำ สิ่งใดชั่ววูบเล็ก “ทั้ง ๆ ที่รู้ว่ามันไม่ดี แต่ก็...” ต่อไปนี้ต้องไม่มีคำว่า “แต่ก็...” อีกต่อไป

ประการที่ 4 อย่าพูดแก้ตัว จงคิดหาวิธีแก้ไข

“เออ! นั่นเพราะว่า...” แทนที่จะพูดแก้ตัวอย่างนี้ ทำไมไม่คิดหาวิธีแก้ไขล่ะ

ประการที่ 5 60 คะแนนก็พอจะเริ่มลงมือได้แล้ว ในการปรับปรุงงาน ไม่จำเป็นต้องตั้งเป้าหมายไว้ที่ 100 คะแนน แค่ 60 คะแนนก็พอจะดำเนินการได้แล้ว

ประการที่ 6 “ความผิดพลาด ความพลอเรอ และความบกพร่อง ถ้าร่วมมือกันแก้ไขก็จะลดเหลือศูนย์แน่นอน” การขจัดความผิดพลาด ความพลอเรอและความบกพร่องให้ลดลงเหลือศูนย์นั้น ถ้าพนักงานคนเดียวจะทำไม่ได้ สิ่งที่สำคัญ คือ ทุกคนที่อยู่ในโรงงานจะต้องร่วมมือกันอย่างเต็มที่ในการขจัดความผิดพลาด ความพลอเรอและความบกพร่องทั้งหลายให้หมดไป

ประการที่ 7 “ความรู้ของหนึ่งห่วย่อมสู้ความรู้ของสิบห่วยไม่ได้” ความรู้ของคนคนเดียวมีความสำคัญก็จริง แต่ถ้าเอาความรู้ของสิบคนมารวมกันย่อมดีกว่า

**ประการที่ 8** สืบหาสาเหตุที่แท้จริงด้วย 5 W 1 H ถ้าเกิดความบกพร่อง ไม่ควรอย่างยิ่งในการเพิ่มกำลังการตรวจสอบ แต่ควรตั้งคำถามว่า “ใคร อะไร ทำไม ที่ไหน เมื่อไร (5W: Who What Why Where When) จึงเกิดความบกพร่อง” แล้วหาวิธีแก้ไขปรับปรุง (How) ต่อไป

## 2.9 การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยการปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการประกอบเฟอร์นิเจอร์เหล็ก ได้ทำการอ่านและศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับงานวิจัยที่ทำการศึกษาลงหลังจากที่ทำการศึกษาค้นคว้าการวิจัยต่างๆ แล้ว ได้คัดเลือกการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้ดังต่อไปนี้

**วรพจน์ ยอดมณต์ (2543)** การศึกษาการปรับปรุงและพัฒนา เพื่อลดเวลาที่สูญเสียจากการเปลี่ยนการผลิตภัณฑ์ โดยมุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ ของฝ้ายอนามัยแบบมีปีก และมีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์หลัก 2 ชนิด ได้ปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ เพื่อลดเวลาสูญเสีย โดยมีหลักการพื้นฐานเริ่มจาก หลักการของการศึกษาเวลาและการทำงาน (Motion and Time Study) ศึกษาและทำความเข้าใจ สถานการณ์ การผลิตฝ้ายอนามัยแบบมีปีก มีกระบวนการผลิตอย่างไร การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ มีกี่ชนิด ศึกษากิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยว่าใช้เวลาเท่าใด ต่อจากนั้นนำกิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยเหล่านั้นมาวิเคราะห์โดยใช้หลัก 6W-1H (What, Who, When, Where, Why, Which และ How) เมื่อวิเคราะห์เสร็จ จะทราบถึงสาเหตุ การใช้เวลาเปลี่ยนผลิตภัณฑ์นาน แล้วจึงนำหลักการการเปลี่ยนหัวแม่พิมพ์ภายใน 1 นาที ของบริษัท โตโยต้า (Single Minute Exchange Die) และหลักการป้องกันความผิดพลาด (POKAYOKE) มาประยุกต์นำ หลังจากที่ได้ปรับปรุงและพัฒนา ผลที่ออกมาคือ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาเปลี่ยนเวลาสูญเสียลดลงจาก 240 นาที เหลือ 67 นาที คิดเป็นร้อยละ 72 การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์จากฝ้ายอนามัยแบบมีปีกแบบบาง เป็นฝ้ายอนามัยแบบมีปีกแบบบางยาวพิเศษ เวลาสูญเสียลดลงจาก 960 นาที เหลือ 82 นาที คิดเป็นร้อยละ 91.4 และการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์จาก ฝ้ายอนามัยแบบมีปีกแบบหนาเป็นฝ้ายอนามัยแบบมีปีกแบบบางยาวพิเศษ เวลาสูญเสียลดลงจาก 12.58 นาที เหลือ 79 นาที คิดเป็นร้อยละ 93.7

**นิสา ชัยนภาพร (2545)** การศึกษาและลดความสูญเสียในการผลิตในส่วนการประกอบและส่วนการผลิตชิ้นส่วนของโรงงานผลิตเก้าอี้ทันตกรรม พบว่าในกระบวนการผลิตและสายการประกอบเกิดการรอคอยและความล่าช้าในการประกอบขึ้น ส่งผลให้สายการผลิตของโรงงานตัวอย่างนั้นเกิดความไม่สมดุล เสนอแนวทางการปรับปรุงให้เกิดความสมดุลในส่วนการประกอบ โดยวิเคราะห์ในส่วนสายการประกอบให้ทราบถึงการรอคอยและความล่าช้าที่เกิดขึ้น และได้ทำการออกแบบระบบรหัสงานและรหัสชิ้นส่วนใหม่เพื่อให้มีความสัมพันธ์กับขั้นตอนในการประกอบอันส่งผลให้เกิดการจัดการชิ้นส่วนและงานย่อยที่จะนำมาใช้ในสายการประกอบตามลำดับขั้นและตรง

ตามเวลาที่ต้องการใช้งาน ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 33 หน่วยต่อเดือน เป็น 48 หน่วยต่อเดือน และ อัตราการส่งมอบล่าช้าลดลงจาก 1 ตัวต่อเดือน มาเป็น 0.33 ตัวต่อเดือน สามารถลดจำนวนงาน ระหว่างทำและลดจำนวนชิ้นส่วนที่ทำให้เกิดการรอคอยลงได้

**เฉลิมชัย ชื่นเจริญ (2540)** การศึกษาปัญหาการผลิตธนบัตรไทย พบว่าปัญหาที่ทำให้การผลิตธนบัตรมีประสิทธิภาพต่ำ ได้แก่ปัญหาความไม่สมดุลของความสามารถในการผลิตแต่ละขั้นตอนการผลิต ปัญหาด้านการจัดการ และข้อจำกัดของพื้นที่สำหรับผลิตธนบัตร การวิจัยเน้นการแก้ปัญหาที่จุดคอขวด (Bottle neck) ของสายการผลิตคือ ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพแผ่นพิมพ์ธนบัตร โดยใช้เทคนิคการศึกษาการทำงาน (Work-study) เพื่อจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพแผ่นพิมพ์ขึ้น สามารถเพิ่มผลผลิตการตรวจสอบคุณภาพแผ่นพิมพ์ธนบัตรจากเฉลี่ย 3,250 แผ่นต่อคนต่อวัน เป็นเฉลี่ย 4,250 แผ่นต่อคนต่อวัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 30.77 สามารถเพิ่มผลผลิตธนบัตรชนิดราคา 100 บาทได้ร้อยละ 16.67

**สุรสา มหากันธา (2541)** การศึกษาการเพิ่มประสิทธิผลโดยการลดเวลาสูญเสียในสายการผลิตชิ้นส่วนปั้มน้ำ ปั้มน้ำมันของเครื่องยนต์ การสูญเสียในสายการผลิตแบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่การสูญเสียที่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า การสูญเสียที่ไม่ได้วางแผนไว้ การสูญเสียจากการทำงานที่ไม่สมดุลและการสูญเสียจากการผลิตของเสีย จากการวิเคราะห์ปัญหาของโรงงานตัวอย่างพบว่า สาเหตุหลักของการสูญเสียเกิดจากการสูญเสียจากการทำงานที่ไม่สมดุล และการสูญเสีย นอกเหนือจากการวางแผน กระบวนการแก้ไขปัญหาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ การแก้ปัญหาจากการทำงานที่ไม่สมดุล โดยการลดเวลาการทำงานของเครื่องจักรหลัก เวลาที่ลดลงได้แก่ เวลาสูญเสียเปล่าจากการไม่ได้ขจัดเนื้อโลหะ และการหาความเร็วตัดที่เหมาะสมในการขจัดเนื้อโลหะ การลดเวลาที่ไม่ได้เกิดจากการวางแผนได้ปรับปรุงสาเหตุการสูญเสียหลัก 3 สาเหตุคือ เวลาสูญเสียจากการตรวจเช็ค การปรับแต่ง และการเปลี่ยนเครื่องมือตัด ผลจากการปรับปรุงการลดเวลาสูญเสียเปรียบเทียบกับก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงพบว่า ประสิทธิภาพเพิ่มจาก 9.4 ชิ้น/ชั่วโมง เป็น 10.7 ชิ้น/ชั่วโมง หรือเพิ่มขึ้น 14% เวลาสูญเสียจากการทำงานที่ไม่สมดุลลดลงจาก 1.07 นาที/ชิ้น เป็น 0.72 นาที/ชิ้น เวลาสูญเสียที่ไม่ได้วางแผนไว้ลดลงจาก 17.41% ของเวลาทำงานเป็น 10.69% ของเวลาทำงาน

**พรชัย ผกายทองสูง (2542)** การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่กระบวนการผลิตในโรงงาน ผลิตเครื่องแก้ว โดยการลดความสูญเสียของเวลา ความสูญเสียเชิงสมรรถนะ และความสูญเสียทางด้านคุณภาพมาเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ โดยการจัดโครงสร้างองค์กร การจัดทำมาตรฐานการทำงาน และการควบคุมคุณภาพ ภายหลังจากการดำเนินการพบว่า ดัชนีความ

พร้อม (Available Index) มีค่า 93.60% ดัชนีสมรรถนะ (Performance Index) มีค่า 90.39% และดัชนีคุณภาพ (Quality Index) มีค่า 90.67% ส่งผลให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตมีค่าเพิ่มขึ้น 17.78% และสามารถลดความสูญเสียทางการขายได้ 3,858,075 บาทต่อเดือน และเพิ่มยอดขายได้ 11,261,016 บาทต่อเดือน

**มังกร ขจรเดชะ (2540)** การศึกษาปรับปรุงผลิตภาพกระบวนการขึ้นรูปพลาสติกโดยความร้อน (Thermoforming Process) โดยการปรับปรุงพารามิเตอร์ของกระบวนการ การตรวจสอบคุณภาพ การขนส่งระหว่างการผลิตและการทำงาน ในสายการประกอบย่อย โดยอาศัยวิธีการศึกษาและออกแบบวิธีการทำงานที่มีมาตรฐาน การกำหนดเวลามาตรฐาน วิธีการควบคุมคุณภาพ สามารถเพิ่มผลิตภาพได้คือ ลดเวลาสูญเสียในการปรับตั้งเครื่องจักรได้ประมาณ 23% ปริมาณของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูปลดลงเฉลี่ยจาก 3.4% เหลือ 2.2% หรือลดลง 35% ในขั้นตอนการประกอบลดลงเฉลี่ยจาก 2.5% เหลือ 1.7% หรือลดลง 32% และปริมาณของเสียจากการขนส่งลดลงจาก 12% เหลือ 4.7% หรือลดลง 61% สามารถลดการใช้แรงงานลงได้ 20% ลดการใช้วัสดุทางอ้อมลงได้ประมาณ 27% และกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานได้