บทที่ 2
ทฤษฎีสำคัญ

2.1 การศึกษาวิธีการทำงาน

การศึกษาวิธีการทำงานมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีขึ้นดังกล่าวมาแล้ว ขั้นตอนวิธีการต่าง ๆ ของการศึกษาการทำงานเป็นสิ่งที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนดำเนินการเป็นขั้นเป็นตอนชัดเจน ทุกขั้นตอนจะใช้ประสบการณ์ และสามัญสำนึกรวมทั้งทักษะในการดำเนินงาน การศึกษาวิธีการทำงานจึงเป็นเทคนิควิธีการที่ง่ายและได้ผลอย่างยิ่ง รูปแบบวิธีการของการศึกษาวิธีการทำงานจะเป็นการค้นหาวิเคราะห์ และพัฒนากระบวนวิธีการที่ดีกว่าเดิม
(วันชัย ริจิรวนิช, 2539 : 87-122)

2.1.1 ส่วนงานของการผลิต

ในกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ซึ่งต้องพัฒนากระบวนการผลิตใหม่หรือมีกระบวนการผลิตอยู่เดิม การศึกษาวิธีการทำงานจะเข้าไปมีบทบาทในการพัฒนากระบวนวิธีการผลิตใหม่หรือพัฒนากระบวนการผลิตที่ดีขึ้นได้ ตารางที่ 1 แสดงบทบาทของการศึกษาวิธีการทำงาน ในส่วนงานของการผลิตซึ่งแบ่งส่วนงานหลัก ๆ เป็น 3 ส่วน คือ **ส่วนงานการวางแผนงาน** ประกอบด้วยกิจกรรมการออกแบบต่าง ๆ เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์ ออกแบบผังโรงงาน ฯลฯ **ส่วนงานก่อนทำการผลิต** ประกอบด้วยกิจกรรมการจัดการเครื่องจักร วัสดุ และแรงงานให้เป็นไปตามการออกแบบของส่วนงานการวางแผนงาน เช่น การจัดวางกระบวนวิธีการทำงาน การจัดสายงานบังคับบัญชา ฯลฯ และ **ส่วนงานการดำเนินการผลิต** ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการศึกษาวิธีการทำงานในการติดตามและพัฒนาวิธีการทำงานให้ดีขึ้น

ตารางที่ 2-1 : ส่วนงานของการผลิต

ส่วนงานการผลิต	กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง
*แผนงาน "ข้อกำหนดของกระบวนวิธีการทำงาน"	ออกแบบผลิตภัณฑ์: ขนาด รูปร่าง น้ำหนัก วัสดุที่ใช้ การขนย้ายผลิตภัณฑ์ การใช้งานผลิตภัณฑ์ ออกแบบกระบวนการผลิต: ขั้นตอนของกิจกรรมการผลิต ตำแหน่งที่ตั้งของงาน เครื่องจักรและอุปกรณ์ ออกแบบกระบวนวิธีการทำงาน: วิธีการทำงานของคน สถานที่ทำงาน การไหลของงาน การประเมินงาน ออกแบบอุปกรณ์และเครื่องมือ: จิ๊ก ฟิกซ์เจอร์ เครื่องจักรและเครื่องมือ ออกแบบผังโรงงาน: ตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักร จุดบริการ คลังพัสดุ ความสัมพันธ์ของคน วัสดุ และเครื่องจักร กำหนดเวลาทำงาน: เวลาทำงานของเครื่องจักร เวลาทำงานของคน การคาดคะเนต้นทุน การควบคุมแรงงาน
*ก่อนทำการผลิต "จัดวางและดำเนินการด้านเครื่องจักร วัสดุและคนงาน ตามข้อกำหนดของกระบวนวิธีการทำงาน"	ตรวจสอบข้อมูลความสัมพันธ์ของวิธีการและเวลาทำงาน จัดวางกระบวนวิธีการทำงาน และการฝึกอบรมพนักงาน กำหนดเครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุ จัดสายงานบังคับบัญชา จัดคนงานให้ทำงานในตำแหน่งหน้าที่ต่าง ๆ จัดตั้งเครื่องจักรและกำหนดสถานที่ทำงาน
*ดำเนินงานทางการผลิต "ติดตามผลการดำเนินงานทางการผลิตตามข้อกำหนดของกระบวนวิธีการทำงาน"	บันทึกข้อมูลการทำงาน พัฒนาปรับปรุงขั้นตอนวิธีการทำงาน เปรียบเทียบกระบวนวิธีการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง กำหนดมาตรฐานวิธีการทำงานและมาตรฐานเวลา ควบคุมคนงานให้ทำตามกระบวนวิธีการทำงานมาตรฐาน

2.1.1.1 ส่วนงานการวางแผนงาน

ในส่วนงานการวางแผนงานจะต้องมีข้อมูลประกอบการออกแบบ ซึ่งจะต้องมีความสมบูรณ์ถูกต้องและทันสมัยเพียงพอแก่กิจกรรมการออกแบบต่าง ๆ ข้อมูลต่าง ๆ ประกอบด้วย

(1) ข้อมูลผลิตภัณฑ์

(2) ข้อมูลทางการผลิต

(3) ข้อมูลทางการตลาด

ข้อมูลผลิตภัณฑ์ เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ เช่น ขนาด รูปร่าง น้ำหนัก สี กลิ่น เป็นคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ซึ่งต้องสอดคล้องกับความต้องการของตลาด คุณภาพการใช้งานและลักษณะการขนย้ายผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงกระบวนการผลิตและกระบวนการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์

ข้อมูลทางการผลิต จะเป็นข้อมูลเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทางการผลิตตั้งแต่กระบวนการผลิต ข้อกำหนดทางการผลิต เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ บุคลากรและวัสดุที่เกี่ยวข้อง คือวัตถุดิบ วัสดุประกอบการผลิต วัสดุส่งเสริมการผลิต และวัสดุสิ้นเปลือง ข้อมูลกำลังการผลิตหรืออัตราการผลิต จะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในการออกแบบกระบวนการผลิตและกระบวนวิธีการทำงาน ซึ่งจะเกี่ยวเนื่องกับการออกแบบสถานที่ทำงานและการไหลของงาน ข้อมูลทางการผลิตยังมีประโยชน์ในการออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยในการผลิตต่าง ๆ เช่น จิ๊ก ฟิกซ์เจอร์ และเครื่องมือวัดต่าง ๆ ข้อมูลเกี่ยวกับข้อกำหนดของเครื่องจักรและแหล่งของเครื่องจักรจะช่วยให้การตัดสินใจดีขึ้นในการเลือกจัดหาเครื่องจักรที่เหมาะสม ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุ ปริมาณ คุณภาพ ต้นทุน และแหล่งของวัสดุ จะเป็นข้อมูลประกอบการเลือกใช้วัสดุ ในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์รวมไปถึงการออกแบบกระบวนการผลิต การออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์การขนย้าย ข้อมูลทางการผลิตซึ่งได้จากผลของการศึกษาวิธีการทำงาน จะช่วยให้สามารถออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งการออกแบบผังโรงงานและสถานที่ทำงานให้สามารถทำการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยถูกสุขลักษณะ

ข้อมูลทางการตลาด เป็นข้อมูลที่สำคัญต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์และการออก แบบทางการผลิต เพราะข้อกำหนดต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ เครื่องจักร และวัสดุล้วนต้องอาศัยการอิงข้อมูลทางการตลาด เพื่อให้ผลผลิตสามารถสอดคล้องกับความต้องการทางการตลาดทั้งด้านปริมาณ คุณภาพ และต้นทุนการผลิต ข้อมูลทางการตลาดที่สำคัญประกอบด้วย คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการด้านการใช้งาน ด้านความสวยงามหรือด้านการส่งเสริมบุคลิกภาพของผู้ใช้ ปริมาณความต้องการในแต่ละฤดูกาล ระดับราคาที่สามารถซื้อได้ และกลุ่มเป้าหมายที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต

2.1.1.2 ส่วนงานก่อนทำการผลิต

ส่วนงานก่อนทำการผลิต จะเป็นงานด้านการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลกระบวนขั้นตอนวิธีการทำงานและเวลาทำงาน งานด้านการจัดวางสายงานผลิตตามเงื่อนไขเครื่องจักรอุปกรณ์ วัสดุ และบุคลากรทางการผลิต รวมทั้งดำเนินการทดสอบทางการผลิต และการฝึกอบรมคนงาน การตรวจสอบความพร้อมด้านวัสดุ แรงงาน สาธารณูปโภค และระบบการดำเนินอื่น ๆ เช่น ระบบการขนถ่าย ระบบเอกสาร ระบบการตรวจสอบคุณภาพ ระบบงานบุคคล ฯลฯ การศึกษาวิธีการทำงานจะสามารถเริ่มได้บางส่วนในส่วนงานก่อนทำการผลิตนี้ โดยจะใช้ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตบางส่วนที่คาดว่าอาจจะมีปัญหา และการประมาณการอัตราการผลิต

2.1.1.3 ส่วนงานการดำเนินการผลิต

ส่วนงานการดำเนินการผลิต เป็นส่วนงานที่การศึกษาวิธีการทำงาน ซึ่งมีบทบาทในทุก ๆ ส่วนของกระบวนการผลิต งานในส่วนนี้เป็นงานด้านการติดตามผลการดำเนินการตามที่กำหนดของกระบวนวิธีการทำงาน เพราะเป็นส่วนงานที่เกิดผลผลิตจริง กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับส่วนงานนี้จึงเป็นกิจกรรมของการศึกษาวิธีการทำงานซึ่งสามารถวัด ผลผลิตในขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง และใช้ข้อมูลการวัดผลงานเปรียบเทียบกับวิธีการทำงานได้

2.1.2 ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน

ขั้นตอนของการศึกษาวิธีการทำงานพอสรุปได้ดังนี้

(1) การเลือกงาน

(2) การเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน

(3) การวิเคราะห์วิธีการทำงาน

(4) การปรับปรุงวิธีการทำงาน

(5) การเปรียบเทียบวัดผลวิธีการทำงาน

(6) การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน

(7) การส่งเสริมใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

(8) การติดตามการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

ตารางที่ 2-2 แสดงกิจกรรมและเทคนิคที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของการศึกษาวิธีการทำงาน จุดมุ่งเน้นในการศึกษาวิธีการทำงานคือการศึกษาเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานซึ่งจะต้องมีกระบวนการวัดผลเพื่อเปรียบเทียบประเมินผลการทำงานของวิธีการทำงานเดิมกับวิธีการทำงานใหม่

ตารางที่ 2-2 : กิจกรรมและเทคนิคที่ใช้ในการศึกษาวิธีการทำงาน

ขั้นตอน	กิจกรรมและเทคนิคที่ใช้
เลือกงาน	พิจารณาความสำคัญของงานตามลักษณะงานและที่ได้เปรียบเชิงเศรษฐศาสตร์
เก็บข้อมูล	บันทึกข้อมูลด้วยแผนภูมิและไดอะแกรมต่าง ๆ หรือภาพถ่ายวีดิทัศน์
วิเคราะห์วิธีการทำงาน	เทคนิคการตั้งคำถาม การแบ่งประเภทของงาน
ปรับปรุงวิธีการทำงาน	เทคนิคการปรับปรุงงาน เทคนิคการลดความสูญเสีย
วัดผลวิธีการทำงาน	ประเมินเปรียบเทียบเวลาทำงาน ปริมาณงานที่ทำหรือผลผลิต
พัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน	จัดทำข้อกำหนดและสภาพแวดล้อมของวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว
การส่งเสริมการใช้วิธีการทำงาน	วางแผนและติดตามการส่งเสริมการนำวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วไปปฏิบัติ
การติดตามการใช้วิธีการทำงาน	ตรวจสอบการทำงานเป็นระยะ ๆ ว่าเป็นไปตามวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วหรือไม่

2.1.1.3 การเลือกงาน

ขั้นตอนการเลือกงานที่จะศึกษาเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เพราะงานที่ต้องการมีปรับปรุงมีอยู่มากมาย การเลือกงานผิดย่อมเป็นการเสียโอกาส งานบางอย่างถ้าเลือกทำก่อนจะใช้ประโยชน์ต่อเนื่องไปถึงงานอื่น ๆ ได้ ถ้าเลือกทำทีหลังจะไม่มีผลดีต่องานอื่น ทำให้เสียเวลาในการศึกษางานอื่น งานหลายอย่างมีเงื่อนไขเวลา ถ้าไม่เลือกศึกษาก่อนจะไม่สามารถใช้ประโยชน์จากการศึกษาวิธีการทำงานได้อย่างเต็มที่ งานหลายอย่างเป็นงานที่มีความเสี่ยง และงานบางอย่างเป็นงานที่มีความลับอยู่เบื้องหลัง การเลือกศึกษาวิธีการทำงานอาจส่งผลกระทบในทางลบก็ได้ ในการเลือกงานที่จะศึกษา สิ่งแรกจึงควรพิจารณาความสำคัญของงานตามเงื่อนไขต่าง ๆ อย่างไรก็ตามเพื่อจะให้ง่ายแก่การตัดสินใจ เราจะวางเกณฑ์การตัดสินใจเลือกงานเพื่อศึกษาวิธีการทำงาน เราจะพิจารณาองค์ประกอบดังต่อไปนี้

(1) ด้านเศรษฐกิจ

(2) ด้านเทคนิค

(3) ด้านปฏิกิริยาแรงงาน

(4) ด้านผลกระทบอื่น ๆ

2.1.1.3.1 การพิจารณาด้านเศรษฐกิจ

ในการพิจารณาเลือกงานด้วยองค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ คือ การพิจารณาความคุ้มของการศึกษานั่นเอง เราต้องไม่ลืมว่าการศึกษาวิธีการทำงานต้องลงทุน ทั้งด้านบุคลากรที่มีความรู้ เครื่องมือ และวัสดุด้านเอกสาร ถ้าผลงานของการศึกษาการทำงานไม่คุ้มทุน การศึกษานั้นก็ไม่มีความหมายเท่าใดนัก มีกรณีมากมายที่ผู้ศึกษาการทำงานเสียเวลากับการพัฒนาวิธีการทำงานและเพิ่มผลผลิตในสายงานผลิตย่อย ซึ่งไม่ได้เป็นผลดีต่อสายงานผลิตโดยรวม ผลผลิตโดยรวมก็ไม่สูงขึ้น เพราะส่วนงานที่ทำการศึกษาไม่ได้เป็นส่วนงานที่เป็น "คอขวด" สิ่งที่ได้จากการปรับปรุงงานนอกจากไม่เป็นผลดีต่อระบบโดยรวมแล้ว ยังเป็นการเพิ่มภาระการเก็บคงคลังของผลงานที่สูงขึ้นด้วย ในการพิจารณาความคุ้มในการศึกษา จึงต้องเลือกศึกษางานที่มีผลกระทบด้านบวกเชิงเศรษฐกิจ

2.1.1.3.2 การพิจารณาด้านเทคนิค

การพิจารณาเลือกงานโดยองค์ประกอบด้านเทคนิคคือ การพิจารณาความเป็นไปได้ในการปรับปรุงวิธีการหรือเทคนิคที่ใช้ เพราะความรู้และความชำนาญงานจะต้องมีส่วนเกี่ยวข้องในประเด็นนี้ ถ้างานที่เลือกศึกษาวิธีการทำงานสามารถค้นพบความบกพร่องของการทำงานได้ แต่การปรับใช้เทคนิคที่ดีกว่าเป็นเรื่องที่ทำได้ยากเพราะติดขัดด้านความรู้ความสามารถของพนักงาน หรือติดขัดด้านความเข้าใจในส่วนของการออกแบบกระบวนวิธีการทำงาน หรือไม่อาจจะทราบถึงผลกระทบของการใช้เทคนิควิธีการทำงานแบบใหม่ ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการใช้วิธีการใหม่ขึ้น เป็นการไม่แน่ใจในความเป็นไปได้ทางเทคนิค ในการศึกษาวิธีการทำงาน จึงต้องเลือกศึกษางานที่ไม่มีความขัดข้องทางด้านเทคนิคก่อน

2.1.1.3.3 การพิจารณาด้านปฏิกิริยาแรงงาน

การพิจารณาเลือกงานโดยอาศัยประสบการณ์ปฏิกิริยาแรงงาน คือ การพิจารณาผลกระทบของแรงงานเนื่องจากความสำเร็จในการศึกษาวิธีการทำงานจะขึ้นอยู่กับส่วนของแรงงานเป็นหลัก ถ้าคนงานไม่ยอมร่วมมือในกระบวนการปรับปรุงวิธีการทำงาน เราจะเสียเวลาในการศึกษาวิธีการทำงานโดยไม่ได้อะไร งานที่จะเลือกศึกษานอกจากความคุ้ม ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค จึงจำเป็นต้องพิจารณาด้านผลกระทบทั้งด้านแรงงานและด้านอื่น ๆ

ผลกระทบด้านแรงงาน ส่วนใหญ่จะเกิดจากปัญหาของคนงานดังต่อไปนี้

1. ทัศนคติ (Attitude)
2. ผลประโยชน์ (Benefits)

3. ความเข้าใจ (Understanding)

4. กิจกรรมสัมพันธ์ร่วม (Interrelative Activity)

โดยปรกติคนทั่ว ๆ ไป จะมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเปลี่ยนแปลง และมักจะมีปฏิกิริยาต่อต้าน เพราะทุกคนมักจะคิดว่า วิธีการทำงานของตนเองดีที่สุด ดีกว่าของคนอื่น คือวิธีการที่ทำในปัจจุบันก็ดีอยู่แล้ว ถ้าไม่สามารถปรับทัศนคติของคนงานให้ไกว้างขึ้น ยอมรับการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น โอกาสในการพัฒนาวิธีการใหม่จะเป็นเรื่องที่ทำได้ยากมาก ในการศึกษาการทำงานสิ่งที่น่ากลัวที่สุด คือ คนงานมีทัศนคติว่าเมื่อปรับปรุงงานแล้ว เขาจะมีโอกาสตกงานหรือเกิดความยุ่งยากในการทำงานมากขึ้น ผลจากการมีทัศนคติเช่นนี้จะเกิดการต่อต้าน และสร้างอุปสรรคให้แก่ผู้ศึกษาวิธีการทำงานจนหมดกำลังใจและเลิกงานการศึกษาการทำงานไป

งานบางประเภทถ้าศึกษาให้ลึก ๆ จะพบว่า คนงานมีส่วนได้ผลประโยชน์ทางใดทางหนึ่งจากกระบวนวิธีการทำงานที่เป็นอยู่ ถ้าเราไม่เข้าใจและทำการศึกษาวิธีการทำงานซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อผลประโยชน์ของคนงาน จะทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อต้านและไม่ร่วมมือขึ้นได้

ผลต่อเนื่องจากปัญหาทัศนคติของคนงาน คือ ความรู้ความเข้าใจของคนงานต่อกิจกรรมการศึกษาวิธีการทำงาน ความเข้าใจผิดไม่ว่าจะเกิดจากการให้ข้อมูลผิดของคนงานเองหรือการไม่ได้ให้ข้อมูลที่ถูกต้องตรงตามเวลาที่เหมาะสม จะมีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาต่อต้านซึ่งมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นตามทัศนคติเดิมอยู่แล้ว

กิจกรรมที่จะศึกษาวิธีการทำงาน อาจจะเป็นกิจกรรมที่มีผลกระทบกับกิจกรรมอื่น ๆ เช่น งานหนึ่งง่ายขึ้น งานที่เกี่ยวเนื่องกันจะยากขึ้นด้วย หรือถ้าไม่เกิดกรณีเช่นนี้คนงานจะเกิดความรู้สึกว่า เมื่อปรับปรุงงานของคนอื่นจะเกิดผลกระทบต่องานของตนเอง จะเกิดกระบวนการสร้างแนวร่วมในการต่อต้าน กลายเป็นปฏิกิริยาแรงงานที่เป็นอุปสรรคต่อการศึกษาวิธีการทำงาน การพิจารณากิจกรรมความสัมพันธ์ของงานร่วมกันก่อนการเลือกงานการศึกษาวิธีการทำงาน จะเป็นอีกส่วนหนึ่งที่จะลดปฏิกิริยาแรงงานได้

2.1.1.3.4 การพิจารณาด้านผลกระทบอื่น ๆ

ผลกระทบอื่น ๆ นอกจากด้านแรงงาน ด้านเศรษฐกิจ ด้านเทคโนโลยีแล้วยังประกอบด้วยผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย งานที่จะเลือกศึกษาวิธีการทำงานเมื่อเกิดการพัฒนางานจะส่งผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมหรือความปลอดภัย จะเข้าทำนองแก้ปัญหาหนึ่งจะเกิดปัญหาอีกแบบหนึ่ง การใช้สารเคมีเข้ามีส่วนในการพัฒนาวิธีการทำงาน ในลักษณะการขจัดความสกปรกลดความเสียหายจากกระบวนการผลิตบางส่วน

2.1.1.4 การเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน

เพื่อจะสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงาน เราจำเป็นต้องทำการเก็บข้อมูลวิธีการทำงานของงานที่เราเลือกที่จะศึกษาวิธีการทำงานแล้ว การบันทึกข้อมูลวิธีการทำงานให้ถูกต้องแม่นยำครบถ้วนตามความเป็นจริงเท่านั้น จึงจะเกิดประโยชน์ในการวิเคราะห์และพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีขึ้นได้ การบันทึกข้อมูลที่ไม่ถูกต้องครบถ้วนจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำงานที่เป็นอยู่ แนวคิดในการพัฒนาปรับปรุงวิธีการทำงานซึ่งจะใช้ได้ผลตามความเข้าใจจากข้อมูลที่ได้ แต่อาจจะไม่ได้ผลในการปรับปรุงวิธีการทำงานที่กำลังศึกษาอยู่ มีผลกระทบทำให้เกิดความเข้าใจว่าการศึกษาวิธีการทำงานใช้งานไม่ได้ เป็นการเสียเวลาโดยไม่เกิดผลงานที่เป็นรูปธรรม การเก็บข้อมูลโดยวิธีการบันทึกวิธีการทำงาน จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการของการศึกษาวิธีการทำงาน

2.1.1.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกวิธีการทำงาน

มีการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกวิธีการทำงานอย่างต่อเนื่อง ในยุคแรกของการศึกษาการเคลื่อนที่ มีการใช้กล้องถ่ายรูปและใช้เทคนิคถ่ายภาพเพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลด้านทิศทางการเคลื่อนไหวโดยได้ภาพถ่ายประเภท Cyclegraph และพัฒนาให้เก็บข้อมูลความเร็วของการเคลื่อนไหวโดยได้ภาพ Chronocyclegraph ต่อมาเมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้าขึ้น ก็มีการใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์เข้ามาถ่ายเก็บภาพวิธีการทำงานโดยมีการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ฟิล์ม (Film Analysis) ปัจจุบันเราใช้กล้องถ่ายวิดีทัศน์มาถ่ายบันทึกภาพวิธีการทำงาน ซึ่งมีประโยชน์มากกว่าเพราะสามารถดูภาพบันทึกได้บ่อยครั้งเท่าที่จะต้องการดู ซึ่งเป็นเรื่องง่ายและสะดวกกว่าการใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์ อย่างไรก็ตาม เราจะพบว่า นอกจากจะใช้เครื่องมือที่เกี่ยวเนื่องกับเทคโนโลยีในการบันทึกข้อมูลวิธีการทำงาน เครื่องมือที่เรียบง่ายและใช้งานได้ดีมาตลอดไม่ว่าในอดีตและอนาคตก็คือ กระดาษและเครื่องเขียน จะเป็นปากกาหรือดินสอก็ได้ การบันทึกรายละเอียดเชิงบรรยายเหมือนเขียนนวนิยายให้อ่านเป็นสิ่งที่ทำได้ ถึงแม้ว่าจะเป็นการง่ายในการบันทึก แต่อาจจะเป็นการยุ่งยากและใช้เวลาในการบันทึกการอ่านตรวจตราข้อมูลมาก ถ้าความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ยาก ซึ่งมีการพัฒนาวิธีการบันทึกเป็นลักษณะย่อโดยอาศัยสัญลักษณ์มาช่วยในการบันทึก จึงมีการพัฒนาเครื่องมือในการบันทึกโดยการใช้แบบฟอร์มมาตรฐาน ซึ่งจะอยู่ในรูปของกระดาษและเครื่องเขียน ข้อมูลที่บันทึกมาจะได้ถูกแยกประเภทตามสัญลักษณ์ที่ใช้แทนกิจกรรม จึงง่ายต่อการพิจารณาตรวจตราและวิเคราะห์ รวมไปถึงการพัฒนาปรับปรุงกระบวนวิธีการทำงานให้ดีขึ้น แบบฟอร์มมาตรฐานต่าง ๆ เหล่านี้จะอยู่ในรูปของแผนภูมิและไดอะแกรมต่าง ๆ ซึ่งจะมีรายละเอียดในบทต่อไป

2.1.1.4.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการบันทึกวิธีการทำงาน

สัญลักษณ์ที่เป็นสากลซึ่งใช้ในการบันทึกวิธีการทำงานมีใช้อยู่เพียง 5 ลักษณะดังแสดงในรูปที่ 1 สัญลักษณ์เหล่านี้จะใช้ในการย่อการบันทึกวิธีการทำงานแบบเดียวกับการใช้วิธีจดชวเลขซึ่งมีความยุ่งยากกว่า เพราะมีรหัสที่ต้องบันทึกและต้องถอดรหัสได้อย่างถูกต้อง ในการบันทึกการทำงานโดยการใช้สัญลักษณ์ ถ้าเราไม่มีแบบฟอร์มมาตรฐานการใช้กระดาษเปล่าก็สามารถทำได้โดยไม่ยาก เพียงแต่จะต้องใช้สัญลักษณ์ได้คล่องและรวดเร็ว ในการแยกประเภทของงานที่จะบันทึกด้วยสัญลักษณ์ให้ได้ เทคนิคขั้นตอนการบันทึกจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไป

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

รูปที่ 2-1 : สัญลักษณ์ที่ใช้บันทึกขั้นตอนการทำงาน (จากหนังสือ การศึกษาการทำงาน หลักการและกรณีศึกษา ของ วันชัย ริจิรวนิช , 2539)

ในการใช้สัญลักษณ์ทั้งห้าเราจะพบว่ามีประโยชน์ใช้แบ่งแยกประเภทเวลาทำงานไปด้วย เช่น เราจะพบว่ากิจกรรมด้านการตรวจสอบซึ่งเราใช้สัญลักษณ์ □ และกิจกรรมด้านการขนย้าย หรือใช้สัญลักษณ์ ⇨ กิจกรรมทั้งสองมักจะเป็นงานที่จัดเป็นประเภทงานที่เป็นเวลาส่วนเกิน ซึ่งหมายความว่าขจัดทิ้งได้ถ้าเราสามารถหาระบบมาทดแทนกระบวนการตรวจสอบและการขนย้าย ส่วนกิจกรรมด้านการรอหรือเก็บพักชั่วคราวซึ่งใช้สัญลักษณ์ D (ย่อมาจาก Delay) และกิจกรรมด้านการหยุดหรือการเก็บถาวรซึ่งใช้สัญลักษณ์ ▽ กิจกรรมทั้งสองนี้ถือเป็นเวลาไร้ประสิทธิภาพ การบันทึกด้วยสัญลักษณ์จึงทำให้เรารู้ได้ว่ามีกิจกรรมในขั้นตอนวิธีการทำงานที่กำลังศึกษาเป็นกิจกรรมที่เป็นเวลาไร้ประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด การใช้สัญลักษณ์ในการบันทึกจึงมีประโยชน์อย่างมากในขั้นตอนการตรวจตราพิจารณา

วิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงาน นอกจากนี้สัญลักษณ์ต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสัญลักษณ์สากลซึ่งเป็นที่คุ้นเคยเรียนรู้ง่าย ทำให้การบันทึกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นสามารถอ่านเข้าใจง่ายและเป็นสากล ทุก ๆ คนที่เคยผ่านการเข้าใจสัญลักษณ์ทั้งห้าเพียงครั้งเดียวจะสามารถเข้าใจและอ่านข้อมูลการบันทึกวิธีการทำงานได้เหมือนกันหมด

2.1.1.4.3 การบันทึกวิธีการทำงาน

ในการบันทึกวิธีการทำงานโดยการใช้กล้องถ่ายวีดิทัศน์ ถ้าไม่สามารถบันทึกข้อความวิธีการทำงานตามขั้นตอนที่ถูกต้อง ข้อมูลที่นำเสนอในการพิจารณาตรวจตราวิเคราะห์จะถูกเบี่ยงเบนไป ดังนั้นในการบันทึกจึงต้องมีขั้นตอนการบันทึกที่เก็บรายละเอียดข้อมูลได้ชัดเจนเพียงพอ อย่างไรก็ตามถ้าจะสามารถวิเคราะห์ได้ง่ายขึ้นจะต้องทำการบันทึกใหม่โดยการใช้สัญลักษณ์บันทึกเป็นแผนภูมิกระบวนการผลิตเพื่อใช้ในการพิจารณาวิเคราะห์และกำหนดเป็นมาตรฐานกระบวนวิธีการทำงานในระบบเอกสารควบคู่กับวิธีการมาตรฐานที่บันทึกในภาพวีดิทัศน์

การบันทึกวิธีการทำงานโดยการใช้สัญลักษณ์จะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) ศึกษาขั้นตอนวิธีการทำงานให้เข้าใจอย่างถ่องแท้

(2) กำหนดจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของงานให้แน่ชัด

(3) เริ่มบันทึกตั้งแต่จุดเริ่มต้น โดยการใช้สัญลักษณ์สำหรับทีละขั้นตอนของงานจนถึงจุดสุดท้าย

(4) กำหนดข้อความบรรยายกิจกรรมตามสัญลักษณ์ที่บันทึกมา

(5) ตรวจสอบข้อมูลที่บันทึกกับขั้นตอนการทำงานจริง

(6) ให้บุคคลที่สามอ่านข้อมูลการบันทึก เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของข้อมูลที่บันทึก

(7) บันทึกรายละเอียดอื่น ๆ ให้ครบถ้วน

การศึกษาขั้นตอนวิธีการทำงานให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ คือ การใช้เวลาคลุกอยู่กับงานที่จะศึกษานานพอสมควรจนพอจะเข้าใจกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของงานจนสามารถจินตนาการแบ่งแยกย่อยกิจกรรมแต่ละขั้นตอนว่าทำอะไรได้โดยไม่ยาก ถ้าทำได้ดังนี้จะพบว่าจะทำการบันทึกการทำงานได้โดยไม่ยาก

สิ่งสำคัญที่ผู้ศึกษาการทำงานมักจะละเลย คือ การกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของงานที่จะบันทึกให้แน่ชัด งานที่จะบันทึกส่วนใหญ่ถ้าเข้าเกณฑ์การเลือกงานจะเป็นงานที่มีการดำเนินการซ้ำอยู่ตลอดเวลา จึงมีการเริ่มต้นและสิ้นสุดของงานเหมือนกัน ถ้าจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดชัดเจน เราจะสามารถตรวจสอบข้อมูลการบันทึกได้โดยไม่ยาก

การบันทึกโดยใช้สัญลักษณ์อย่างเดียว โดยเริ่มทำการบันทึกจากจุดเริ่มต้นด้วยการพิจารณาแยกประเภทของแต่ละขั้นตอนของงานด้วยสัญลักษณ์ บันทึกทีละขั้นตอนจนครบทุกขั้นตอนถึงขั้นตอนสุดท้าย โดยไม่ต้องมีการกำหนดคำบรรยายใด ๆ ในขั้นตอนนี้ถ้าเป็นกระดาษที่ไม่ใช่แบบฟอร์มมาตรฐาน จะใช้วิธีการเขียนสัญลักษณ์ตามลักษณะงานที่บันทึกจากบนลงล่าง โดยมีด้านข้างว่างไว้สำหรับขั้นตอนการบันทึกคำบรรยายของลักษณะงาน

เป็นหน้าที่ของผู้บันทึกวิธีการทำงานที่จะต้องนำข้อมูลการบันทึกโดยสัญลักษณ์อย่างเดียวมาให้คำบรรยายอธิบายสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่บันทึกมาได้ ส่วนใหญ่งานนี้จะต้องทำในสำนักงาน เพื่อจะได้มีเวลาใช้จินตนาการบรรยายข้อมูลสัญลักษณ์ให้ตรงกับกิจกรรมหน้างาน ทำให้ผู้บันทึกเกิดความมั่นใจในข้อมูลที่บันทึกมา ในกรณีที่ไม่สามารถให้คำบรรยายหรือไม่แน่ใจในการให้คำบรรยาย ก็แสดงว่าการบันทึกยังมีส่วนที่บกพร่อง ทำให้อาจจะต้องกลับไปทำการบันทึกข้อมูลมาใหม่ และดำเนินการให้คำบรรยายจนเกิดความมั่นใจต่อข้อมูลที่บันทึกมา

การตรวจสอบข้อมูลที่บันทึกเป็นสัญลักษณ์พร้อมกับการให้คำบรรยายลักษณะงานทำได้โดยการนำข้อมูลไปตรวจสอบกับกระบวนวิธีการทำงานที่หน้างาน เพื่อปรับแต่งข้อมูลให้ตรงตามความเป็นจริงให้มากที่สุด ขั้นตอนนี้จะทำให้เกิดความมั่นใจในระดับหนึ่งว่ารายการบันทึกงานมีความถูกต้องแม่นยำตามความเป็นจริง

เพื่อให้เกิดความมั่นใจยิ่งขึ้นว่า ผลงานการบันทึกจะสามารถใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาตรวจตราวิเคราะห์ได้ ซึ่งงานในส่วนนี้ไม่จำเป็นว่า ผู้บันทึกงานจะต้องเป็นผู้ทำ ส่วนใหญ่จะมีทีมงานการศึกษาการทำงานมาศึกษาข้อมูลที่บันทึกและดำเนินการตามขั้นตอนของการศึกษาวิธีการทำงานอื่น ๆ ต่อไป ในการบันทึกจึงจำเป็นต้องให้บุคคลที่สาม ซึ่งไม่เข้าใจกระบวนวิธีการของงานที่บันทึกได้อ่านข้อมูลกระบวนวิธีการทำงานและสามารถเข้าใจได้ถูกต้อง แสดงว่าการบันทึกนั้นเป็นผลงานที่ใช้ได้~

ขั้นตอนสุดท้ายของการบันทึกก็คือ การเก็บรายละเอียดข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิธีการทำงาน เพื่อประกอบการพิจารณาตรวจตราวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนวิธีการทำงาน เช่น ข้อมูลระยะทางของการเดินทาง ข้อมูลเวลาของแต่ละกิจกรรม ข้อมูลประกอบสภาพแวดล้อมการทำงาน ฯลฯ

ถ้ามีการใช้แบบฟอร์มมาตรฐานในการบันทึกวิธีการทำงาน ผู้บันทึกจะใช้ขั้นตอนดังกล่าวขั้นต้น ต่างกันตรงขั้นตอนการบันทึกสัญลักษณ์นั้น เนื่องจากในแบบฟอร์มมาตรฐานจะมีสัญลักษณ์ทั้ง 5 ตัวเตรียมไว้ในแต่ละแถวของการบันทึกเพื่อสะดวกและง่ายในการบันทึก เพราะไม่ต้องเสียเวลาเขียนสัญลักษณ์ บันทึกโดยการเลือกสัญลักษณ์แทนกิจกรรมตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุดของงาน จากนั้นก็นำไปให้คำบรรยายเหมือนการบันทึกทั่ว ๆ ไป การใช้แบบฟอร์มมาตรฐานต่าง ๆ ในการบันทึกกระบวนวิธีการทำงานจะได้กล่าวในบทต่อไป

2.1.1.4.4 ข้อมูลรายละเอียดอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบการศึกษาวิธีการทำงาน

เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลการบันทึกวิธีการทำงาน เราจะมีการบันทึกข้อมูลรายละเอียดอื่น ๆ ของงานประกอบการศึกษาวิธีการทำงาน ซึ่งจะมีรายการข้อมูลสรุปได้ดังต่อไปนี้

(1) เป้าหมายและขอบข่ายของงาน

(2) ผลิตภัณฑ์

(3) เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์

(4) บุคลากร

(5) วัสดุ

(6) งานการผลิตหรือการบริการที่ทำ

(7) การวางผังโรงงานหรือสถานที่ทำงาน

(8) งานคลังพัสดุ

(9) งานการขนย้ายวัสดุ

(10) สภาพแวดล้อมในการทำงาน

ข้อมูลเหล่านี้จะได้จากแบบคำถามสำหรับการตรวจสอบการทำงาน ซึ่งจะสะดวกและง่ายต่อการตรวจสอบข้อมูลประกอบการศึกษาวิธีการทำงาน ตัวอย่างแบบคำถามสำหรับการตรวจสอบการทำงานแสดงในภาคผนวก ก.

2.1.1.4.5 การวิเคราะห์วิธีการทำงาน

การพิจารณาตรวจตราข้อมูลวิธีการทำงานที่บันทึกมาเพื่อทำการวิเคราะห์วิธีการทำงาน จะใช้ "เทคนิคการตั้งคำถาม" เพื่อช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงาน เทคนิคการตั้งคำถามนี้เรียกโดยย่อว่า "6W-1H" จะใช้กระบวนการตั้งคำถามตรวจสอบข้อมูลวิธีการทำงานที่บันทึกมา โดยมีการตรวจสอบความเหมาะสมของงานโดยใช้กลุ่มคำถาม 2 กลุ่ม คือ

(1) กลุ่ม **What, Who, When, Where, How** สำหรับตรวจสอบ

(ก) เป้าหมายและขอบข่ายของงานแต่ละกิจกรรม

(ข) บุคลากรที่ทำงานแต่ละกิจกรรม

(ค) สถานที่ทำงาน

(ง) ลำดับขั้นตอนการทำงานแต่ละกิจกรรม

(จ) วิธีการทำงาน

(2) กลุ่ม Why, Which เพื่อพัฒนาแนวทางการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยจะตรวจสอบเหตุผล ความเหมาะสมของวิธีการทำงาน และเปิดโอกาสในการเสนอทางเลือกอื่น ๆ

ตารางที่ 2.3 แสดงวิธีการใช้คำถามทั้งสองกลุ่มซึ่งจะพบว่า คำถามกลุ่มที่สองเป็นคำถามที่มีประโยชน์ในการตรวจสอบอย่างมาก เพราะเป็นการตรวจสอบทุก ๆ คำถามในกลุ่มแรกทำให้เกิดความแน่ใจในความเหมาะสมของงาน คน สถานที่ ลำดับ ขั้นตอน และวิธีการทำงาน

ในการใช้คำถามว่า "ทำอะไร" ถ้าสามารถอธิบายถึงงานที่ทำว่าทำอะไรและเข้าใจในสิ่งที่ทำ จะถูกถามต่อไปว่า "เหตุใดต้องทำ" เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เป้าหมายและขอบข่ายของงาน ถ้ามีเหตุผลตอบได้แสดงว่างานนั้นมีความจำเป็นต้องทำ จะถูกถามต่อไปว่า "มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม?" เพื่อให้เกิดความคิดว่าอาจจะมีอย่างอื่นที่ทำได้ดีกว่าง่ายกว่า และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของงานได้เช่นเดียวกัน ในทำนองตรงกันข้ามถ้าไม่สามารถตอบว่า "ทำอะไร?" แสดงว่าไม่เข้าใจงานที่ทำหรือสักแต่ทำตามคำสั่งโดยไม่รู้ว่าทำอะไร การตอบคำถามทำให้เกิดความเข้าใจเป้าหมายและขอบข่ายของงานมากขึ้นหรือทำให้รู้ว่าจริง ๆ แล้วไม่มีประโยชน์อะไรเลย ในการทำงานนั้น ๆ ทำให้สามารถตัดสินใจขจัดงานที่ไม่จำเป็นออกได้ การใช้คำถามในทำนองเดียวกันสำหรับตรวจสอบความเหมาะสมของคนทำงาน สถานที่ทำงาน ลำดับขั้นตอนการทำงาน และวิธีการในแต่ละขั้นตอนการทำงาน จึงได้ประโยชน์ในทำนองเดียวกัน ช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางการปรับปรุงวิธีการทำงานอย่างได้ผล

ตารางที่ 2-3 : 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? มีที่อื่นที่ทำได้ไหม?
ลำดับขั้นตอนของงาน	When ทำเมื่อไหร่?	Why, Which ทำไมต้องทำเวลา/ขั้นตอนนั้น? ทำเวลา/ขั้นตอนอื่นได้ไหม?
วิธีการทำงาน	How ทำอย่างไร?	Why, Which ทำไมต้องทำอย่างนั้น? ทำวิธีอื่นได้ไหม?

เทคนิคการตั้งคำถามนอกจากจะใช้ประโยชน์ในการพิจารณาตรวจตราวิเคราะห์วิธีการทำงานแล้ว ยังใช้ประโยชน์ประยุกต์กับกิจกรรมด้านการบริหารจัดการอื่น ๆ มากมาย เทคนิคนี้จึงน่าจดจำและใช้งานอย่างกว้างขวางต่อไป

2.1.1.4.6 การปรับปรุงวิธีการทำงาน

การปรับปรุงวิธีการทำงานจะกลายเป็นเรื่องง่ายมากถ้าเรามีการใช้กระบวนการพิจารณาตรวจตราวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการทำงานที่บันทึกมาโดยการใช้เทคนิค 6W-1H ซึ่งเกือบจะได้คำตอบแนวทางการปรับปรุงครบถ้วนแล้ว ขั้นตอนการปรับปรุงวิธีการทำงานจึงเป็นเพียงการเลือกใช้เทคนิคการปรับปรุงงานซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

(1) ตัด

(2) แยก/รวม

(3) เปลี่ยนขั้นตอน

(4) ทำกระบวนการให้เรียบง่ายขึ้น

(5) ใช้เครื่องมือเข้ามาช่วย

การพิจารณาว่ากิจกรรมใดในขั้นตอนวิธีการทำงานเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็น เช่น งานประเภทเวลาไร้ประสิทธิภาพหรือเวลาส่วนเกิน ซึ่งใช้สัญลักษณ์กลุ่ม▽ ,D, ⇨ และ□ ให้พยายามตัดงานกลุ่มเหล่านี้ออกไปก่อน มีงานกลุ่ม ○ ที่ตรวจแล้วเป็นงานที่ไม่จำเป็นก็สามารถตัดไปได้

งานในกลุ่ม ⇨□ และ ○ ถ้าไม่สามารถตัดได้จะพบว่าบ่อยครั้งรวมกันเป็น ⇨ หรือ ○□ จะดีขึ้น ในทำนองเดียวกันกิจกรรมบางกิจกรรมถึงแม้จะถูกกำหนดให้เป็น ○ แต่ความจริงต้องทำงานหลาย ๆ กิจกรรมย่อย เช่น งานการประกอบรถยนต์ อาจจะเป็นการเชื่อมหลาย ๆ จุด เราอาจจะต้องแยกจุดเชื่อมต่าง ๆ ออกเป็นหลาย ๆ งาน หลักการในข้อนี้คือ **"รวมแล้วดีให้รวม แยกแล้วดีให้แยก"**

ในการเปลี่ยนขั้นตอนงานในกลุ่ม ⇨, □ และ ○ จะเป็นงานที่สามารถสลับสับเปลี่ยนกันได้ เช่น งานการขนย้ายอาจจะสามารถทำการขนย้ายในขั้นตอนสุดท้ายเพื่อระบบการควบคุมการไหลของงานดีขึ้น จุดการตรวจสอบอาจจะต้องเปลี่ยนแปลงเพื่อระบบการควบคุมคุณภาพที่ดีขึ้น ขั้นตอนของงานบางกิจกรรมถ้ามีการเปลี่ยนแปลงสลับกันแล้วจะทำให้คล่องตัวขึ้น ก็จะสามารถปรับเปลี่ยนเพื่อการทำงานโดยรวมดีขึ้น

การทำงานให้เรียบง่ายขึ้น คือ การปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ให้มีความซับซ้อนและยุ่งยากน้อยลง ตัวอย่างขั้นตอนการทำหนังสือเดินทางของกระทรวงต่างประเทศของไทยในอดีตมีความซับซ้อนยุ่งยาก เมื่อมีการปรับขั้นตอนให้เรียบง่ายขึ้นทำให้ประชาชนทำหนังสือเดินทางได้สะดวกง่ายขึ้น ทำให้เสียเวลาน้อยลงไปมาก การบริการสามารถทำได้ดีขึ้น การศึกษาวิธีการทำงานจะช่วยให้สามารถปรับระบบวิธีการทำงานที่มีความซ้ำซ้อนยุ่งยากให้มีขั้นตอนที่ง่ายมีประสิทธิภาพดีขึ้น ผลผลิตสูงขึ้น

การใช้จิ๊ก ฟิกซ์เจอร์ และอุปกรณ์ทุ่นแรงต่าง ๆ ในการทำงานจะช่วยให้สามารถทำงานได้สะดวกรวดเร็วขึ้น ในการปรับปรุงงาน ถ้าตัดงานไม่ได้ รวม/แยก งานไม่ได้ เปลี่ยนขั้นตอนไม่ได้ และยังไม่อาจจะปรับขั้นตอนการทำงานที่ไม่อาจลืมได้ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์มีราคาถูก มีความสามารถสูงขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในงานด้านการควบคุมการไหลของงานและในการทดแทนการทำงานของคนในส่วนที่ต้องการความแม่นยำในการทำงาน ในอนาคตหุ่นยนต์จะมีบทบาทมากขึ้นในการทดแทนลักษณะงานที่มีเงื่อนไขสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่ดีหรืออันตราย ทดแทนงานที่มีความเครียด ความเมื่อยล้าสูง ทดแทนงานที่จะต้องทำอย่างต่อเนื่องยาวนาน และต้องการคุณภาพของงานที่มีความสม่ำเสมอ

2.1.1.4.7 การเปรียบเทียบการวัดผลงานการทำงาน

คำถามที่เกิดขึ้นภายหลังจากการวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงาน ก็คือ วิธีการทำงานที่ปรับปรุงใหม่ดีกว่าเก่าจริงหรือไม่ ดีกว่าแค่ไหน? มีอะไรเป็นเกณฑ์วัดผลงาน?

ถ้าจะบอกว่ามีขั้นตอนการทำงานน้อยกว่า เราจะใช้จำนวนของสัญลักษณ์ที่บันทึกก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน ตัวอย่างเช่น ก่อนการปรับปรุงวิธีการทำงานมีจำนวนสัญลักษณ์เท่ากับ 23 หลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน จำนวนสัญลักษณ์ลดลงเหลือจำนวน 15 สัญลักษณ์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ดีขึ้น 34.78 % ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 2-4 : การเปรียบเทียบวิธีการทำงาน

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

เราสามารถวัดผลงานโดยเปรียบเทียบระยะเดินทางทั้งสิ้นของการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง เช่น ก่อนการปรับปรุงมีระยะทางที่เดินทางทั้งสิ้น 210 เมตร ปรับปรุงแล้วลดระยะทางการเดินทางลงเหลือเพียง 90 เมตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ดีขึ้น 57 %

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

ในกระบวนวิธีการทำงาน ถ้าเราจะใช้ผลผลิตรวมต่อวันต่อสัปดาห์หรือต่อเดือน เป็นค่าผลงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน การเปรียบเทียบจะให้ภาพชัดเจนและถูกต้องที่สุด เพราะผลผลิตหรือผลงานบริการที่ดีขึ้นเป็นงานที่ภาพรวมตามความเป็นจริง เช่น กรณีการปรับปรุงเวลาทำงานรวมตามตารางที่ 5 จะพบว่า รอบเวลาของการผลิตของวิธีการทำงานแบบเดิม คือ 3 นาที 20 วินาที (ค่าเวลาของขั้นตอนการทำงานที่สูงสุด) โดยมีเวลาทำงานรวม คือ 20 นาที ภายหลังการปรับปรุงงานพบว่ารอบเวลาของการผลิตลดลงเหลือ 3 นาที โดยมีเวลาทำงานรวมลดเหลือ 16 นาที จะพบว่ารอบเวลาการผลิตลดลง 10.0 % แสดงว่าอัตราการผลิตในกระบวนวิธีการผลิตสูงขึ้นเพียง 10.10% ทั้ง ๆ ที่สามารถลดเวลาการทำงานรวมได้ถึง 20 % ถ้าคำนวณผลผลิตตามข้อมูลในตารางที่ 5 จะได้ผลผลิตในวิธีเดิมจะได้เท่ากับ 18 หน่วยต่อชั่วโมง (3600 วินาที/180 วินาที) คิดเป็นการเพิ่มผลผลิตสูงขึ้นเป็นจำนวน 11.11%

การวัดผลงานสามารถใช้การเปรียบเทียบปริมาณทรัพยากรที่ใช้สำหรับวิธีการทำงานเดิมและวิธีการทำงานใหม่ เช่น จำนวนคนที่ลดลง จำนวนวัสดุที่ใช้น้อยลง จำนวนเครื่องจักรที่น้อยลง หรือค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ลดลง นอกจากนี้ยังสามารถใช้มูลค่าความสูญเสียในรูปแบบต่าง ๆ ที่สามารถขจัดได้เป็นเกณฑ์ในการวัดเปรียบเทียบผลของการศึกษาวิธีการทำงาน และค่าที่ใช้เปรียบเทียบวัดผลการทำงานได้เหมาะสมที่สุด คือ ค่าอัตราผลิตภาพ (Productivity Index) หรืออัตราการเพิ่มผลผลิต

ตารางที่ 2-5 : 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 D	1	40	1	20
7 ⇨	1	20	-	-
8 ○	3	-	2	40
9 □	1	40	1	20
10 ⇨	1	20	1	-
11 ▽	-	-	-	-
รวม	20	-	16	-

2.1.1.4.8 การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน

เมื่อมั่นใจได้จากการเปรียบเทียบวิธีการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงแล้ว งานต่อไปคือ การพัฒนาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้เป็นวิธีการมาตรฐานเพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติมาตรฐานตามวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว ซึ่งจะใช้เป็นเอกสารอ้างอิงและเมื่อมีการบันทึกในรูปแบบวีดิทัศน์ก็จะสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการอบรมพัฒนาบุคลากรในด้านมาตรฐานวิธีการทำงาน

เราสามารถพัฒนามาตรฐานของวิธีการทำงานเป็น 2 รูปแบบ คือ

(ก) ภาพถ่ายวีดิทัศน์

(ข) แผนภูมิและไดอะแกรมต่าง ๆ

เมื่อมีการจัดวิธีการทำงานใหม่ตามเงื่อนไขของการศึกษาวิธีการทำงาน โดยมีเป้าหมายและขอบข่ายของงาน บุคลากรที่เกี่ยวข้อง สถานที่ทำงาน ลำดับขั้นตอนการทำงาน และวิธีการทำงานในแต่ละขั้นตอน ซึ่งมีการปรับปรุงและเปรียบเทียบแล้วว่าดีกว่าวิธีการทำงานแบบเดิม เราสามารถถ่ายภาพขั้นตอนวิธีการทำงานใหม่ด้วยกล้องวีดีทัศน์ เพื่อเก็บเป็นหลักฐานสำหรับมาตรฐานวิธีการทำงาน โดยจะมีการเก็บภาพวิธีการทำงานแบบเดิมไว้ด้วย จากนั้นจะต้องจัดทำรหัสงานที่ศึกษาเพื่อเก็บภาพมาตรฐานของวิธีการทำงานไว้อย่างมีระบบ ง่ายต่อการจัดเก็บและเบิกออกใช้งาน

ควบคู่กับภาพถ่ายวีดิทัศน์ คือ การบันทึกมาตรฐานวิธีการทำงานในรูปแบบของแผนภูมิและไดอะแกรม แผนภูมิต่าง ๆ จะแสดงการไหลของงานและวิธีการทำงานโดยไดอะแกรมจะแสดงรายละเอียดของสถานที่ทำงานเพิ่มเติมประกอบแผนภูมิเพื่อความชัดเจนของการแสดงกระบวนวิธีการทำงานที่ตราเป็นมาตรฐานวิธีการทำงานไว้ ข้อมูลที่จำเป็นอื่น ๆ ต้องบันทึกไว้ในแผนภูมิและไดอะแกรมประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ งานที่ทำ เงื่อนไขการทำงาน เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ สถานที่ทำงาน ฯลฯ

2.1.1.4.9 การส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

ขั้นตอนการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว เป็นขั้นตอนของงานการศึกษาวิธีการทำงานที่ลำบากขั้นตอนหนึ่ง เนื่องจากจะต้องมีความสามารถทางจิตวิทยาและมีมนุษยสัมพันธ์ในการส่งเสริมผลักดันให้คนงานซึ่งมักจะมีแนวโน้มที่จะใช้วิธีการทำงานของตนเอง ให้เปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานการทำความเข้าใจถึงผลประโยชน์ที่คนงานจะได้รับทั้งในส่วนบุคคลและในส่วนขององค์กรจากการใช้วิธีการทำงานใหม่ และพยายามชี้ให้เห็นว่า คนงานไม่ได้เสียผลประโยชน์อะไรเลย แต่จะทำงานง่ายขึ้น เบาลง ผลงานดีขึ้น ผลผลิตสูงขึ้น แล้วแต่กรณี การส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว มีขั้นตอนการดำเนินงานพอสรุปได้ดังนี้

(1) ขออนุมัติในการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงาน

(2) ทำความเข้าใจกับระดับคุมงานของโรงงาน เพื่อการยอมรับในการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน

(3) สร้างการยอมรับจากคนงานในการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน

(4) ฝึกอบรมคนงานให้สามารถทำงานตามวิธีการทำงานใหม่

(5) ควบคุมดูแลจนกว่าคนงานจะมีการทำโดยวิธีการทำงานใหม่หมดทุกคนและสามารถทำงานได้ตามเป้าหมาย

ในการขออนุมัติจากฝ่ายบริหารเพื่อส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานใหม่กับคนงาน ผู้ศึกษาวิธีการทำงานต้องสามารถแสดงให้ผู้บริหารยอมรับในข้อได้เปรียบของวิธีการทำงานวิธีใหม่ โดยการแสดงค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบวิธีการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง ค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมการใช้วิธีการใหม่ อุปสรรคอื่น ๆ ที่คิดว่าผู้บริหารน่าจะให้การสนับสนุนในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้กิจกรรมการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วเป็นไปโดยราบรื่น เช่น การสั่งการให้คนงานระดับควบคุมงานให้ความร่วมมือ การสนับสนุนด้านค่าใช้จ่ายในการอบรม การมีส่วนร่วมในการส่งเสริม การใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว ฯลฯ

ความร่วมมือของคนงานระดับหัวหน้าคนงานซึ่งสามารถสั่งการให้คนงานปฏิบัติตามวิธีการทำงานเป็นส่วนสำคัญในการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงาน เพราะหัวหน้าคนงานไม่ร่วมมือ นอกจากจะไม่ช่วยทำความเข้าใจกับคนงานแล้ว ยังอาจจะเป็นอุปสรรคขัดขวางไม่ให้เกิดการยอมรับวิธีการทำงานใหม่ แต่ในทางตรงกันข้ามหัวหน้าคนงานจะมีอิทธิพลต่อคนงานสูงมาก ถึงแม้คนงานจะไม่เข้าใจวิธีการทำงานแบบใหม่ หัวหน้าคนงานก็จะพยายามอธิบายและช่วยเหลือคนงานให้สามารถทำงานตามวิธีการใหม่จนกว่าจะเคยชินได้ ดังนั้นถ้าหัวหน้าคนงานเข้าใจและพร้อมจะช่วยเหลืองานการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว กิจกรรมนี้ก็เกือบจะสำเร็จลุล่วงได้กว่าครึ่ง

ส่วนที่จะตัดสินความสำเร็จหรือล้มเหลวของงานส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว คือ ตัวคนงานซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานตามวิธีการทำงานใหม่ ถ้าคนงานไม่เข้าใจคนงานก็จะไม่ร่วมมือ เราต้องไม่ลืมว่าคนงานในโรงงานมีเพื่อนร่วมงาน และพร้อมที่จะร่วมกับเพื่อนร่วมงานต่อต้านขัดขวางการใช้วิธีการทำงานใหม่ การทำความเข้าใจกับคนงานทุกคนที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำงานใหม่ จะช่วยลดปัญหาการต่อต้านลงได้ การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อคนงานเพื่อสร้างการยอมรับต่อวิธีการทำานใหม่เป็นแนวทางที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ความไม่เข้าใจหรือไม่ยอมรับซึ่งเกิดจากความขัดแย้งส่วนตัวเพียงเล็กน้อย อาจทำให้กิจกรรมการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานใหม่ต้องล้มเหลวไปอย่างไม่น่าเชื่อ ท้ายที่สุด คือ ไม่สามารถใช้ประโยชน์กับงานการศึกษาวิธีการทำงานที่ทำมาเป็นเวลานาน

เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานใหม่อย่างรวดเร็ว การฝึกอบรมคนงานให้เกิดความคุ้นเคยต่อการทำงานด้วยวิธีการทำงานใหม่ ในขณะเดียวกันจะสามารถเข้าใจอุปสรรคการทำงานของวิธีการทำงานใหม่ และช่วยแก้ไขอุปสรรคเหล่านี้ ในระหว่างการฝึกอบรมคนงานจะมีความเข้าใจต่อวิธีการทำงานใหม่มากขึ้น จะให้การสนับสนุนมากขึ้นในการฝึกอบรม อุปกรณ์ที่ใช้เริ่มด้วยการใช้ภาพนิ่งหรือภาพวีดิทัศน์ซึ่งถ่ายจากการทำงานโดยใช้คนงานตัวอย่าง ทำงานด้วยวิธีการทำงานใหม่ มีการแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของวิธีการทำงานแบบเก่า และแสดงความแตกต่างของวิธีการทำงานแบบใหม่ที่มีจุดเด่นกว่าวิธีการทำงานแบบเดิม

เป็นสิ่งที่จำเป็นที่ต้องควบคุมดูแลการทำงานของคนงานในการทำงานด้วยวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อให้แน่ใจว่าคนงานมีความสามารถและความเชี่ยวชาญในการทำงานวิธีการใหม่ในระดับที่น่าพึงพอใจ โดยมีผลผลิตหรือผลงานตามที่คาดหวังไว้ และคนงานมีความคุ้นเคยกับการทำงานด้วยวิธีการใหม่จนอยู่ตัวแล้ว

2.1.1.4.10 การติดตามการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

เป็นความจำเป็นอย่างยิ่งในการพยายามรักษาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้มีการใช้งานอย่างต่อเนื่องและคงอยู่จนกว่าจะพัฒนาวิธีการทำงานที่ดียิ่ง ๆ ขึ้นไปอีก จะต้องมีการติดตามการทำงานของคนงานโดยห้ามไม่ให้คนงานใช้ส่วนหนึ่งส่วนใดของวิธีการเก่าหรือใช้วิธีการที่ไม่ใช่วิธีการใหม่ นอกเสียจากว่าคนงานจะสามารถหาเหตุผลและพิสูจน์ได้ว่าวิธีการเหล่านี้เหมาะสมกว่า

การตรวจสอบการทำงานอย่างสม่ำเสมอ โดยมีการกำหนดตารางเวลาการตรวจสอบและใช้แบบตรวจสอบสรุปผลการตรวจและมีกระบวนการส่งเสริมการใช้วิธีการทำงานให้อย่างต่อเนื่องควบคู่กัน ให้เข้าใจธรรมชาติของคนงานในการมีแนวโน้มที่จะกลับไปใช้วิธีการทำงานเดิม ตราบเท่าที่คนงานยังไม่ทำงานในวิธีการทำงานใหม่แบบ **"อยู่ตัว"** โอกาสในการกลับไปใช้วิธีการเดิมก็ยังมีอยู่เสมอ กระบวนการตรวจสอบวิธีการทำงาน จะต้องได้รับการรับรู้จากคนงานเพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดความระมัดระวังในการกลับไปใช้ความเคยชินเดิม การกำหนดสิ่งจูงใจในเชิงการให้รางวัลสำหรับคนงานที่ทำงานตามวิธีการทำงานใหม่ ไม่เคยต้องมีการแก้ไขวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว หรือจะใช้กระบวนการจูงใจอื่น ๆ เพื่อให้การทำงานตามวิธีการใหม่กลายเป็นความเคยชินและอยู่ตัวจะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของการศึกษาวิธีการทำงานในส่วนนี้ เนื่องจากการศึกษาวิธีการทำงานเป็นงานที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง เมื่อพบว่ายังสามารถจะพัฒนาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้ดียิ่งขึ้น การศึกษาวิธีการทำงานก็ยังไม่สิ้นสุดลง อย่างไรก็ตาม เพื่อไม่ให้คนงานเกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบ่อยจนเกินไป การศึกษาวิธีการทำงานจะต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นทางการตามขั้นตอนของ การศึกษาวิธีการทำงานดังกล่าวข้างต้น

2.1.1.4.11 ขอบข่ายงานการศึกษาวิธีการทำงาน

การศึกษาวิธีการทำงานสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาวิธีการทำงานได้ทั้งในกิจกรรมทางการผลิตและการบริการ ใช้ได้ในโรงงานอุตสาหกรรมและในสำนักงาน ในส่วนของโรงงานอุตสาหกรรมจะสามารถใช้ได้ดังนี้

(ก) พัฒนาระบบการผลิตต่อเนื่อง จากจุดป้อนวัตถุดิบจนถึงขั้นตอนผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปและการตรวจสอบผลิตภัณฑ์

(ข) พัฒนาผังโรงงานให้มีการเคลื่อนย้ายวัสดุและการเคลื่อนไหวของคนอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักรและวัสดุให้เหมาะสมขึ้น

(ค) พัฒนาระบบการขนย้ายวัสดุ โดยการพัฒนาวิธีการจัดเก็บ จัดจ่าย และการขนย้าย

(ง) พัฒนาผังสถานที่ทำงานโดยการจัดบริเวณและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้น

(จ) พัฒนากระบวนการทำงานของคน เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคนและเครื่องจักรได้

(ฉ) พัฒนากิจกรรมย่อยทางการผลิตที่เป็นคอขวด หรือที่จะสามารถปรับเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิตโดยรวมได้

2.2 หลักการพื้นฐานของการศึกษาเวลา

การศึกษาเวลามีหลักการพื้นฐานซึ่งกำหนดขึ้นมาได้จากคำนิยาม ประโยชน์การใช้งาน องค์ประกอบของการศึกษาเวลา และขั้นตอนของการศึกษาเวลา ความเข้าใจในหลักการพื้นฐานของการศึกษาเวลาจะช่วยให้สามารถเข้าใจ

กระบวนการของการศึกษาเวลา ข้อจำกัดและเงื่อนไขที่จำเป็นในการศึกษาเวลา อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นจากการไม่ได้รับความร่วมมือจากคนงาน รวมทั้งกระบวนการกำหนดหาเวลามาตรฐานได้อย่างถูกต้อง และสามารถประยุกต์ใช้เวลามาตรฐานเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการจัดการทางการผลิตได้อย่างกว้างขวาง
(วันชัย ริจิรวนิช, 2539 : 335 - 240)

2.2.1 ความหมายของการศึกษาเวลา

"การศึกษาเวลา" คือ เทคนิคการวัดผลงานซึ่งมีกระบวนการเพื่อกำหนดหาเวลาในการทำงานโดยคนงานที่เหมาะสมซึ่งทำงานในอัตราที่ปรกติ ภายใต้เงื่อนไขมาตรฐานในการวัดผลงาน โดยมีผลลัพธ์ของการวัดผลงานเรียกว่า **"เวลามาตรฐาน"**

จากคำนิยามของการศึกษาเวลา เราพอกำหนดหลักการพื้นฐานของการศึกษาเวลาได้ดังต่อไปนี้

(1) การศึกษาเวลาจะต้องใช้กระบวนการในการหาเวลาในการทำงาน

(2) คนงานที่ใช้ศึกษาในการศึกษาเวลาจะต้องเป็นคนงานที่มีความเหมาะสม

(3) คนงานที่ใช้ศึกษาต้องทำงานในอัตราปรกติ

(4) ต้องมีเงื่อนไขมาตรฐานในการวัดผลงาน

(5) ผลลัพธ์ของการศึกษาเวลา คือ เวลามาตรฐานของการทำงาน

กระบวนการศึกษาเวลาจะได้กล่าวโดยละเอียดเป็นขั้นตอนของการศึกษาเวลาซึ่งจะต้องมีอุปกรณ์การจับเวลา กระบวนการแบ่งแยกย่อยงาน เทคนิคการจับเวลาและขั้นตอนในการกำหนดเวลามาตรฐาน

คนงานที่ใช้เป็นหุ่นสำหรับการศึกษาเวลา จะต้องเป็นคนงานที่มีความรู้ความสามารถในการทำงานที่จะศึกษาเป็นอย่างดี โดยมีประสบการณ์หรือผ่านการฝึกฝนจนคล่องแคล่วในการทำงานที่จะใช้ศึกษาเวลา การทำงานระหว่างการศึกษาเวลาจะต้องไม่ติดขัดจนไม่สามารถจะเก็บบันทึกข้อมูลเวลาทำงานได้อย่างถูกต้อง ให้ความร่วมมือในการทำงานอย่างปรกติ ไม่ช้าไม่เร็วเกินไป ไม่ปิดบังข้อมูลที่มีผลกระทบต่อการทำงาน ไม่กระทำการใด ๆ ที่จะทำให้ข้อมูลที่เก็บบันทึกเวลาผิดไปจากความเป็นจริง เพื่อให้ได้ข้อมูลเวลาซึ่งใช้เป็นมาตรฐานสำหรับคนส่วนใหญ่ได้

ในการศึกษาเวลา เงื่อนไขมาตรฐานที่ต้องคำนึงถึงคือ มาตรฐานการวัดเวลา มาตรฐานเครื่องมือวัดเวลาและมาตรฐานการทำงาน การวัดเวลาจะต้องมีความน่าเชื่อถือและมีความมั่นคงสม่ำเสมอ เครื่องมือที่ใช้วัดก็เช่นกัน ถ้าเป็นเครื่องมือที่ทันสมัยและมาตรฐานการวัดที่สอดคล้องกันก็จะยิ่งดี และส่วนสุดท้ายคือมาตรฐานการทำงานซึ่งจะต้องครอบคลุมตั้งแต่วิธีการทำงาน สถานที่ทำงาน ระยะเวลาทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน องค์ประกอบของการทำงานเหล่านี้จะต้องได้มาตรฐานก่อนการศึกษาเวลา

การกำหนดเวลามาตรฐานของการทำงาน จะประกอบด้วยเวลาที่บันทึกได้จากการทำงานซึ่งจะต้องคำนวณหาเวลาที่ใช้เป็นตัวแทนของเวลาของการทำงานหรือ **"ค่าเวลาที่เลือก (Selected Time)"** เมื่อประเมินตามอัตราความเร็วของการทำงานของคนงานและมีการปรับค่าการประเมินแล้วจะได้เป็น **"ค่าเวลาปรกติ (Normal Time)"** และเมื่อมีการเพิ่มเวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าจะได้ค่าเวลาเป็น **"เวลามาตรฐาน (Standard Time)"**

2.2.2 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา

ประโยชน์ของการศึกษาเวลาพอสรุปได้ดังนี้

(1) ใช้ในการกำหนดต้นทุนมาตรฐานและจัดเตรียมงบประมาณรวมทั้งการสร้างระบบศูนย์กำไร

(2) ประมาณการต้นทุนการผลิต เพื่อกำหนดราคาผลิตภัณฑ์

(3) ใช้ในการจัดสมดุลของสายงานการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้งานคนงานและเครื่องจักร

(4) ใช้เป็นข้อมูลในการจัดแผนการผลิตและการกำหนดงานผลิต

(5) ใช้เป็นมาตรฐานในการทำงานเพื่อควบคุมต้นทุนการผลิต และการกำหนดอัตราค่าจ้างแรงงาน รวมทั้งการจัดแผนการจ่ายเงินจูงใจ

(6) ใช้ประกอบการศึกษาวิธีการทำงานเพื่อเปรียบเทียบวัดผลงานก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน

2.2.3 องค์ประกอบของการศึกษาเวลา

องค์ประกอบของการศึกษาเวลาประกอบด้วย

(1) ผู้บริหารและหัวหน้าคนงาน

(2) คนงาน

(3) ผู้ศึกษาเวลา

(4) เครื่องมือจับวัดเวลาและแบบฟอร์มต่าง ๆ

(5) วิธีการทำงานและองค์ประกอบทางการผลิตของงานที่จะศึกษาเวลา

สำหรับผู้บริหารและหัวหน้าคนงาน

(1) ควรจะเข้าใจงานและประโยชน์ของการศึกษาเวลา

(2) ควรให้การสนับสนุนงานการศึกษาเวลาอย่างแท้จริง

(3) พร้อมจะแก้ไขปัญหาและอุปสรรคของการศึกษาเวลา

(4) ควรชี้แจงให้คนงานเข้าใจจุดประสงค์และขั้นตอนของการศึกษาเวลา

(5) ควรร่วมมือกับผู้ศึกษาเวลาเพื่อให้ได้ข้อมูลการศึกษาเวลาที่มีความถูกต้อง

สำหรับคนงาน

(1) คนงานต้องเป็นคนที่ทำงานสม่ำเสมอ

(2) อัตราการทำงานของคนงานต้องอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยหรือสูงกว่าเฉลี่ยเล็กน้อย

(3) ควรเป็นงานที่เหมาะสม คือมีความเฉลียวฉลาด แข็งแรง มีความรู้และความชำนาญในงานที่จะศึกษา

(4) ให้คนงานทำงานตามปรกติที่เคยทำ ทำงานโดยอิสระไม่เกร็งและให้มีการพักตามปรกติ

(5) สำหรับวิธีการทำงานใหม่ ให้คนงานฝึกทำงานในช่วงระยะเวลาหนึ่งจนเกิดความชำนาญก่อน จึงเริ่มศึกษาเวลาได้

(6) คนงานต้องเข้าใจเป้าหมายของการศึกษาเวลา และให้ความร่วมมือในการการศึกษาเวลา

สำหรับผู้ศึกษาเวลา

(1) จะต้องเข้าใจวัตถุประสงค์ของการศึกษาเวลา และต้องอธิบายให้ทุก ๆ คน ที่เกี่ยวข้องเข้าใจ

(2) จะต้องมีมารยาทและมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

(3) ให้หยุดการจับเวลาชั่วคราวถ้ารู้สึกว่าคนงานไม่ได้ทำงานโดยปรกติ

(4) ให้พบหัวหน้าคนงานในกรณีที่พบว่าคนงานไม่ร่วมมือ (โดยการชี้แจงและต้องไม่ให้เกิดความเข้าใจว่าเป็นการฟ้อง)

(5) ไม่จับเวลาโดยที่คนงานไม่รู้ตัวหรืออยู่ในมุมที่คนงานไม่เห็น

สำหรับเครื่องมือและแบบฟอร์มต่าง 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 วัสดุที่ใช้ต้องถูกต้องตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ คุณภาพของชิ้นส่วนที่ใช้ผลิตต้องเป็นที่น่าพอใจ ความเร็วของเครื่องจักรเป็นไปตามที่กำหนดไว้

2.2.4 ขั้นตอนการศึกษาเวลา

ขั้นตอนการศึกษาเวลาพอสรุปได้ดังนี้

(1) เลือกงาน

(2) บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

(3) แบ่งแยกย่อยงาน

(4) วัดและบันทึกเวลา

(5) กำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา

(6) ประเมินอัตราการทำงาน

(7) กำหนดเวลาเผื่อ

(8) หาเวลามาตรฐาน

2.3 SMED (Single Minute Exchange Die)

แนะนำ SMED

ระบบการผลิตของญี่ปุ่นโดยเฉพาะ Just-In-Time (JIT) และ Total Quality Control (TQC) เป็นระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากในการบริหารอุตสาหกรรม แต่ JIT ไม่ใช่วิถีทางแต่เป็นผลที่มาจากการนำ SMED (Single-Minute Exchange of Die) System มาใช้ เพื่อทำให้การผลิตเป็นแบบ Just-In-Time คนทั่วไปอาจคิดว่าการลดเวลาในการตั้งเครื่อง (Setup time) จาก 4 ชั่วโมงเป็น 3 นาที เป็นสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ แท้จริงแล้วสามารถทำได้โดยอาศัย SMED System ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ (Alan Robinson, 1990 : 291 - 295) คือ

- แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการผลิต
- ระบบตามสภาพที่เป็นจริง
- วิธีการปฏิบัติที่ใช้ได้ดี

การเข้าใจแง่ของปัญหาทั้งสามประการอย่างลึกซึ้งแล้วจะทำให้การนำ SMED System ไปใช้มีประสิทธิภาพและมีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมอย่างมาก

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการปรับปรุงเวลาในการตั้งเครื่องสามารถสรุปได้เป็นสามหัวข้อดังนี้

- ทักษะที่จำเป็นในการเปลี่ยนการตั้งเครื่อง (Setup change) ได้จากการฝึกฝนและประสบการณ์

- การผลิตล็อตใหญ่ๆ ทำเวลาในการตั้งเครื่องลดลงและใช้แรงงานน้อยลง การรวมการตั้งเครื่องทำให้ประหยัดเวลา เพิ่มประสิทธิภาพและกำลังการผลิต
- การผลิตล็อตใหญ่ๆ ทำให้สินค้าคงคลัง (Inventory) มีปริมาณมาก จึงควรเลือกการผลิตล็อตเล็กๆ ที่ทำให้สามารถควบคุมปริมาณสินค้าคงคลังทำได้ดีกว่า

แนวคิดดังกล่าวเป็นหลักการพื้นฐานซึ่งแท้จริงแล้วซ่อนเร้นจุดบอดที่สำคัญไว้คือการลดเวลาในการตั้งเครื่องโดยการนำ SMED ไปประยุกต์ใช้จะทำให้การผลิตล็อตเล็กๆ ทำได้ง่ายขึ้น

หลักการพื้นฐานของ SMED (Fundamentals of SMED)

งานในการตั้งเครื่องแบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ งานใน (Internal Setup) งานนอก (External Setup)

- Internal Setup (IED) เช่น การติดตั้งเครื่องหรือการถอดแม่พิมพ์ ซึ่งสามารถทำได้เมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น
- External Setup (OED) เช่นการขนย้ายแม่พิมพ์เก่าไปเก็บหรือการขนย้ายแม่พิมพ์ใหม่ไปที่เครื่องจักร ซึ่งสามารถทำได้ขณะที่เดินเครื่องจักรอยู่

(Alan Robinson, 1990 : 308)

ขั้นตอนพื้นฐานในการตั้งเครื่อง (Basic Steps in the Setup Procedure)

ขั้นตอนการตั้งเครื่องโดยทั่วไปมีความหลากหลายมากขึ้นอยู่กับชนิดของงาน ชนิดของเครื่องมือที่ใช้ แต่ถ้าไม่คำนึงถึงความแตกต่างดังกล่าวจะสามารถแบ่งขั้นตอนการตั้งเครื่องและเวลาที่ในแต่ละขั้นได้ดังนี้

(Alan Robinson, 1990 : 312 - 316)

ตารางที่ 2-6 : สัดส่วนของเวลาของแต่ละการปฏิบัติงาน

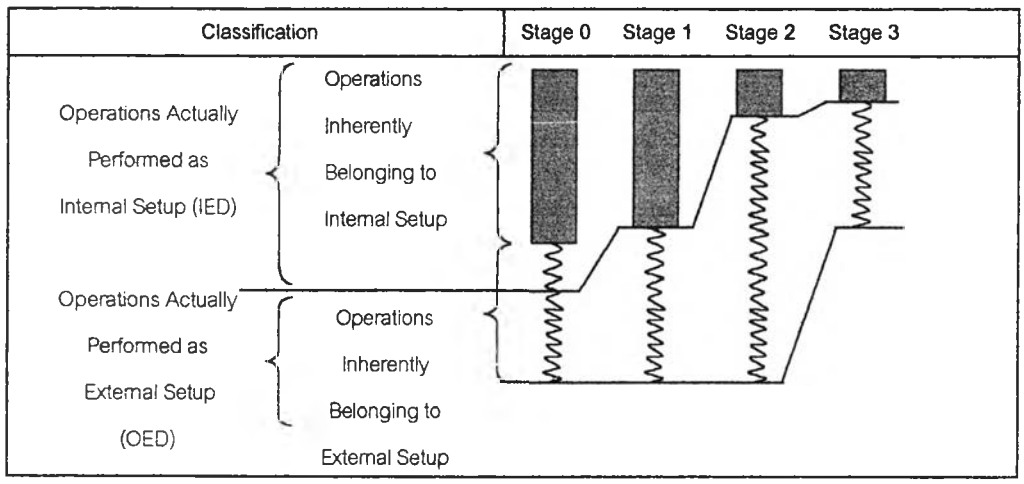
การปฏิบัติงาน	สัดส่วนเวลา
การเตรียมความพร้อมของเครื่องมือและชิ้นส่วนต่างๆ, การตรวจสอบวัตถุดิบ, การนำเครื่องมือและชิ้นส่วนต่างๆ ออกมาและนำไปเก็บ,การทำความสะอาดเครื่อง	30%
การติดตั้งและการถอดใบมีด,เครื่องมือและชิ้นส่วนต่างๆหลังจากเสร็จล็อตและการติดตั้งเครื่องมือสำหรับงานล็อตถัดไป	5%
การวัด,การตั้งค่า, และการปรับเครื่องให้อยู่ในมาตรฐาน (Calibration) เช่น การตั้งศูนย์, การวัดอุณหภูมิหรือความดัน	15%
การทดลองเดินเครื่องและการปรับแต่งเครื่อง	50%

ความถี่และระยะเวลาในการทดลองเดินเครื่องรวมถึงวิธีการปรับเครื่องขึ้นอยู่กับทักษะของวิศวกร ขั้นตอนที่ยากที่สุดในการตั้งเครื่องคือการปรับค่าให้ถูกต้องดังนั้นขั้นตอนสุดท้ายจึงเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุด ถ้าต้องการลดเวลาในขั้นตอนนี้จะต้องหาวิธีการที่ได้ผลที่สุดในการวัดและการเทียบมาตรฐาน (Calibration)

การปรับปรุงการตั้งเครื่อง (SETUP IMPROVEMENT)

ขั้นตอนที่เป็นแนวคิดสำหรับการปรับปรุงการตั้งเครื่องแสดงดังตาราง

ตารางที่ 2-7 : ขั้นตอนที่เป็นแนวคิดสำหรับการปรับปรุงการตั้งเครื่อง



ขั้นตอนการเตรียมการ (Preliminary Stage) : งานในและงานนอกไม่ได้แยกออกจากกัน

การจะนำ SMED ไปใช้ได้จะต้องเข้าใจลักษณะงานอย่างถ่องแท้เพื่อที่จะแยกแยะว่างานใดเป็นงานใน งานใดเป็นงานนอก การวิเคราะห์ระบบการผลิตแบบต่อเนื่องสามารถใช้การจับเวลา การศึกษางานโดยการทำซ้ำ (Work Sample Study) หรือการสัมภาษณ์ แต่วิธีการที่มีประสิทธิภาพมากคือการบันทึกวีดีโอเทปซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การสังเกตการอย่างไม่เป็นทางการและการพูดคุยกับพนักงานระดับปฏิบัติการก็เป็นวิธีการที่มีประโยชน์อย่างมากในการวิเคราะห์การทำงาน

ขั้นตอนที่ 1 : การแยกงานใน (Internal Setup) กับงานนอก (External Setup)

ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการนำ SMED ไปปฏิบัติคือการแยกงานในกับงานนอกออกจากกัน การเตรียมชิ้นส่วนต่างๆ ไม่ควรทำขณะหยุดเครื่อง จะต้องเหลืองานที่จำเป็นต้องทำขณะหยุดเครื่องไว้ทำเป็นงานในเท่านั้น ซึ่งจะสามารถลดเวลาในการตั้งเครื่องลง 30-50 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2-8 : แสดงแผนภูมิของการแยกงานในและงานนอก

Setup Procedures : Basic Steps	Stage 0 IED	Stage 0 OED	Stage 1 IED	Stage 1 OED	Stage 2 IED	Stage 2 OED	Stage 3 IED	Stage 3 OED
Preparation and Function Checks of Raw Materials, Tools and Attachment Devices								
Attachment & Removal of Dies, Blades, etc.								
Centering, Dimensioning, Setting Operating Condition								
Trial Processing, Adjustments								
Total								

ขั้นตอนที่ 2 : การเปลี่ยนงานใน (Internal Setup) ให้เป็นงานนอก (External Setup)
มีหลักการที่สำคัญ 2 ประการคือ

- การตรวจสอบซ้ำว่ามีขั้นตอนใดบ้างที่อาจจะเข้าใจผิดว่าเป็นงานใน
- ค้นหาวิธีการเปลี่ยนงานในดังกล่าวให้เป็นงานนอก

งานในหลายงานสามารถเปลี่ยนเป็นงานนอกได้ด้วยการตรวจสอบซ้ำแต่ต้องมองด้วยมุมมองที่แตกต่างจากเดิม

ขั้นตอนที่ 3 : การทำงานใน (Internal Setup) และงานนอก (External Setup) ให้เร็วขึ้น
แม้ว่าการเปลี่ยนงานในให้เป็นงานนอกสามารถจะลดเวลาในการตั้งเครื่องให้อยู่ในช่วง 1* นาที (Single minute range) ได้ แต่ไม่เสมอไปสำหรับงานส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทำงานทั้งงานในและงานนอกให้เร็วขึ้น โดยการวิเคราะห์รายละเอียดของงานย่อยแต่ละงาน
ขั้นตอนที่2 และ 3 ไม่จำเป็นต้องทำตามลำดับ สามารถที่จะทำพร้อมกันได้

บริษัท พรอคเตอร์และแกมเบิล ได้พัฒนา SMED เพื่อให้เข้ากับลักษณะของธุรกิจได้หลักการใหม่ดังนี้

1. แยกงานในออกจากงานนอก (Separate Internal from External) คือ การแยกงานออกเป็น 2 ชนิด ชนิดแรกงานที่จำเป็นต้องทำเวลาสายการผลิตหยุด เรียกว่า งานใน (Internal Work) ชนิดที่สอง งานที่ไม่จำเป็นที่ต้องทำเวลาสายการผลิตหยุดหรืองานที่สามารถทำในระหว่างสายการผลิตทำงานได้ เรียกว่า งานนอก (External Work)
2. ทำงานในให้เร็ว (Streamline the Internal Work) คือ การทำงานในให้เร็ว การทำงานที่ขณะสายการผลิตหยุด ให้เร็ว
3. ทำงานนอกให้เร็ว (Streamline the External Work) คือ การทำงานนอกให้เร็ว การทำงานที่สายการผลิตไม่หยุดให้เร็ว
4. การจัดงานเป็นแบบขนาน (Parallel the Work) คือ การจัดลำดับงานให้เป็นแบบขนานให้หมด ไม่ให้เป็นแบบลำดับ

หลักการของ บริษัท พรอคเตอร์และแกมเบิล เป็นหลักการที่ ผู้ทำวิทยานิพนธ์ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

* 1 นาที (Single minute range) : ช่วงนาทีที่เป็นเลขตัวเดียว ระหว่าง นาทีที่ 0 ถึง 10

2.4 เทคนิคป้องกันความผิดพลาด

ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม

มาศึกษาและป้องกัน *"ความผิดพลาด"* ในงานกันเถอะ

การป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน รากศัพท์ในภาษาญี่ปุ่นมาจาก *"ความผิดพลาดที่เกิดจากความเผอเรอเหม่อลอย"* บวกกับคำว่า *"หลบหลีก"* หรือ *"ป้องกัน"* เมื่อรวมกันจึงมีความหมายว่า *"การป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน หรือเนื่องจากพนักงาน"* ในสหรัฐอเมริกาจะใช้ศัพท์ว่า *"Fool Proof"* หรือ *"Fail Safe"* ซึ่งมีความหมายว่า การขจัดหรือป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากความโง่เขลาในงาน (วิฑูรย์ , 2540)

สำหรับผู้ผลิตแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ดีหรือผลิตภัณฑ์ที่บกพร่อง มีความสำคัญอย่างยิ่ง **การลดผลิตภัณฑ์ที่ไม่ดีให้เหลือศูนย์นั้น** ถือเป็นเงื่อนไขเบื้องต้นของการผลิตสินค้า ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน คือ การป้องกันความผิดพลาดทั้งหมด รวมทั้งการขจัดผลิตภัณฑ์ที่บกพร่องให้อยู่นอกกระบวนการผลิต

(Kojokanri Henshubu)

(วิโรจน์ บุญอำนวยวิทยา, 2540 : 1 - 22)

โครงสร้างและเทคนิคของการป้องกันความผิดพลาด

2.4.1 โครงสร้างของโรงงานที่จะอยู่รอดและเติบโต

- ราคาขาย (Price) → ราคาตลาด
  "ราคาที่ผู้ซื้อมีกำลังซื้อได้ง่าย ควรเป็นเท่าไร"

- ประเภทสินค้า (Products) → หลากชนิด น้อยปริมาณ
  "ผลิตสนองความต้องการของผู้ซื้อดีกว่า"

- คุณภาพ (Quality) → คุณภาพสูง
  "ผลิตสินค้าให้ได้คุณภาพสูงสนองความพอใจของผู้ซื้อดีกว่า"

- ต้นทุน (Cost) →ลดต้นทุน
  "ผลิตสินค้าด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด สนองความต้องการของผู้ซื้อดีกว่า"

- การส่งมอบ (Delivery) → การส่งมอบตรงเวลา
  "การรักษาเวลาส่งมอบเป็นหลักการพื้นฐานของพวกเรา พยายามส่งมอบให้ตรงความต้องการของผู้ ซื้อกันเถอะ"

- ความปลอดภัย (Safety) → ปลอดภัยไว้ก่อน

"โรงงานที่ปลอดภัย ย่อมผลิตสินค้าที่ปลอดภัย"

- แนวความคิดที่พยายามผลิตสินค้าโดยคำนึงถึงผู้ซื้อ เรียกว่า

มาร์เก็ตอิน (Market In)
ผู้ซื้อนำผู้ผลิต

- ส่วนแนวความคิดที่พยายามยัดเยียดสินค้าให้แก่ผู้ซื้อตามอำเภอใจผู้ผลิต เรียกว่า

โพรดักท์เอาท์ (Product Out)
ผู้ผลิตนำผู้ซื้อ

- ในอนาคตข้างหน้า โรงงานจะต้องเป็นแบบมาร์เก็ตอินแน่นอน
- โรงงานของท่านเป็นแบบไหน

2.4.2 โครงสร้างของความผิดพลาด

ความผิดพลาดเป็นสิ่งที่ช่วยไม่ได้เลยหรือ?

"ยอมรับความผิดพลาด แต่ปฏิเสธคนทำ"

คนย่อมก่อความผิดพลาด ดังนั้นการเกิดความผิดพลาดจึงเป็นเรื่องธรรมดา

- ยอมรับความผิดพลาด แต่ปฏิเสธไม่ยอมรับว่า "คนทำให้เกิดขึ้น"
- ไม่เคืองความผิดพลาด แต่แค้นคนทำ
- เมื่อยอมรับความผิดพลาด ความบกพร่องก็จะเกิดขึ้น แล้วไปขจัดความผิดพลาดกันที่การตรวจสอบปลายทาง

"ปฏิเสธความผิดพลาด แต่ยอมรับคนทำ"

ความผิดพลาดเป็นสิ่งไม่ดีซึ่งคนเราเป็นคนก่อ แต่สามารถลดหรือไม่ทำเลยก็ได้

- ปฏิเสธความผิดพลาด แต่ยอมรับว่า "คนทำให้เกิดขึ้น"
- เคืองความผิดพลาด แต่ไม่แค้นคนทำ
- สร้างความเชื่อมั่นว่า "ความผิดพลาดต้องหมดไปอย่างแน่นอน" อันเป็นจุดเริ่มต้นของการฝึกอบรมทักษะและกระบวนการผลิต

การตรวจสอบโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง เป็นวิธีการที่สมเหตุสมผลสำหรับใคร

การตรวจสอบที่สมเหตุสมผลที่สุด คือ การตรวจสอบโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง

ถ้าให้ตรวจสอบชิ้นงานกันทุกชิ้นก็ไม่ต้องทำอะไรอย่างอื่นอีกแล้วทั้งวัน บางทีอาจมีผลิตภัณฑ์บกพร่องสักชิ้นสองชิ้นก็ได้ แต่อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างก็เป็นวิธีที่สมเหตุสมผลที่สุด

- ควบคุมคุณภาพทั้งหมดให้อยู่ในขอบเขตของคุณภาพเฉลี่ย (AQL) 0.1%
- แต่ว่าใน 1,000 คนจะมี 1 คนซึ่งซื้อสินค้าไม่ดีไป
- คนที่ซื้อสินค้าไม่ดีไป สินค้ามิใช่ไม่ดีแค่ 0.1% แต่ไม่ดีเต็ม 100%

- การตรวจสอบโดยวิธีสุ่มตัวอย่างสมเหตุสมผลสำหรับผู้ผลิต แต่ไม่สมเหตุสมผลสำหรับผู้ซื้อเลย

การตรวจสอบที่สมเหตุสมผลที่สุด คือการตรวจสอบหมดทุกชิ้น

สินค้าบกพร่องเป็นบาป การตรวจสอบหมดทุกชิ้นโดยไม่ต้องใช้แรงคนย่อมทำได้ นั่นเป็นวิธีการที่สมเหตุสมผลที่สุด

- ถ้าเมื่อใดสินค้าบกพร่องออกไปนอกบริษัทเพียงชิ้นเดียว เมื่อนั้นบริษัทจะถูกมองว่ามีความบกพร่องทั้งบริษัท
- ความเชื่อถือของผู้ซื้อหมดไป เพราะสินค้าบกพร่องเพียงชิ้นเดียว
- ในทางตรงกันข้าม ความเชื่อถือของผู้ซื้อกว่าจะได้มาจะต้องเสนอสินค้าดีมีคุณภาพเป็นจำนวนหลายหมื่นหลายแสนชิ้น
- ดังนั้น กลไกในการตรวจสอบหมดทุกชิ้นโดยไม่ต้องใช้แรงคนจึงเป็นวิธีการที่ดีที่สุด

คนที่หาจุดบกพร่องเก่ง คือใคร

พนักงานนักเป็นผู้ทำให้สินค้าบกพร่อง

ไม่มีใครหรอกที่ตั้งใจทำสินค้าบกพร่อง แต่ทำงานอยู่ดี ๆ ตอนไหนไม่รู้ก็เกิดสินค้าบกพร่องขึ้นมาเองต่างหาก!

- พนักงานทุกคนคิดเสมอว่า "ตนเองทำงานอย่างถูกต้องอยู่เสมอ"
- ไม่ว่าจะประกอบชิ้นส่วนผิด ไม่ว่าจะเจาะรูผิดตำแหน่ง แต่ตัวเองก็คิดว่าทำงานถูกต้องไม่มีอะไรผิด
- การที่จะป้องกันสินค้าบกพร่อง ต้องชี้แนะให้เห็นความผิดพลาดของพนักงานเสียก่อน
- นี่เป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการ "ป้องกันความผิดพลาด" ของพนักงาน

ไม่มีใครหรอกที่ตั้งใจจะหาจุดบกพร่องของสินค้าเวลาใช้ แต่พอใช้ไปได้สักพักก็ใช้ไม่ได้ จึงรู้ว่าเป็นสินค้าไม่ดี

- เมื่อผู้ใช้ลองใช้ จึงรู้ว่าเป็นสินค้าไม่ดี
- ในโลกนี้ คนที่หาจุดบกพร่องเก่งที่สุดก็คือ ผู้ใช้
- คนเก่งรองลงมาก็คือ พนักงานที่ใช้ชิ้นงานหรือผลิตสินค้าในกระบวนการต่อไป
- ดังนั้นวิธีการผลิตแบบต่อเนื่อง กล่าวคือ เมื่อทำเสร็จแล้วส่งไปทำยังขั้นตอนต่อไป จึงเป็นวิธีที่สำคัญ

กฎ 3 ประการในการลดสินค้าบกพร่องให้เหลือศูนย์

กฎข้อที่ 1 ไม่ผลิต

- ถ้าผลิตแล้วเกิดความบกพร่อง สิ่งที่ดีที่สุดก็คือไม่ผลิต
- สิ่งที่สำคัญก็คือ ผลิตของที่จำเป็นในเวลาที่จำเป็น และปริมาณที่จำเป็นเท่านั้น
- เพื่อการนี้ก็ต้องผลิตให้ทันเวลาพอดี (Just In Time)
- อดรอยแผลหรือรอยขีดข่วนบนสินค้า

กฎข้อที่ 2 ผลิตแบบลองใช้

- ผู้ใช้เป็น "คนที่หาจุดบกพร่องเก่ง"
- เมื่อเป็นเช่นนั้น กลไกการผลิตจึงต้องมีกลไกการผลิตแบบลองใช้
- เพื่อการนี้ จะต้องมีการป้องกันความผิดพลาด มีระบบอัตโนมัติ มีมาตรฐานการทำงานอย่างทั่วถึงและปลูกฝังคุณภาพในกระบวนการผลิต

กฎข้อที่ 3 เมื่อผลิตเสร็จแล้ว รีบลองใช้ดู!

- ถ้าไม่ได้ผลิตแบบลองใช้ ก็ต้องลองใช้ดูด้วยตัวเอง
- เพื่อการนี้ การผลิตแบบต่อเนื่องหรือแบบผ่านมือหลายขั้นตอน จึงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้

ความผิดพลาดมีหลายแบบ

- สาเหตุของความบกพร่องส่วนใหญ่ เกิดเพราะความผิดพลาดของคน
- ความผิดพลาดไม่ใช่มีแบบเดียว
- ความผิดพลาดเกิดขึ้นหลายรูปแบบ

ในที่นี้จึงขออธิบายถึง ความผิดพลาด 10 รูปแบบและวิธีแก้ไข ดังนี้

1. ความผิดพลาดเพราะความเผอเรอ

- ความผิดพลาดเนื่องจากเผลอหรือลืม
- ลืมตัดคัดเอาท์

⇒ ตรวจเช็กเพื่อความแน่ใจก่อนการปฏิบัติงาน ตรวจเช็กทุก ๆ ระยะตามเวลาที่กำหนด ตรวจเช็กโดยวิธีเรียกขาน

2. ความผิดพลาดเพราะใจร้อน

- ความผิดพลาดเนื่องจากใจร้อนรีบเร่ง หรือเข้าใจผิด
- เหยียบเบรกในรถแบบเกียร์อัตโนมัติ โดยคิดว่าเป็นคันเร่ง

⇒ ประชุมปรึกษา ตรวจเช็กก่อนการปฏิบัติงาน วางมาตรฐานการปฏิบัติงาน

3. ความผิดพลาดเพราะมองอย่างผิวเผิน

- ความผิดพลาดเนื่องจากมองข้ามไปหรือมองอย่างผิวเผิน
- มองธนบัตร 100 บาทเป็นธนบัตร 500 บาท

⇒ ประชุมปรึกษา เพิ่มความระมัดระวัง

4. ความผิดพลาดเพราะไม่รู้จริง

- ความผิดพลาดเนื่องจากทำงานอย่างมือสมัครเล่น ไม่รู้จริงในงานหรือรู้ครึ่ง ๆ กลาง ๆ

⇒ ฝึกให้เชี่ยวชาญ วางมาตรฐานการปฏิบัติงาน

5. ความผิดพลาดเพราะความเห็นแก่ตัว

- ความผิดพลาดเนื่องจากละเมิดกฎ ทำตามอำเภอใจโดยคิดว่าคงไม่เป็นไร
- ข้ามถนนขณะที่มีสัญญาณไฟแดง หรือใช้ตั๋วเดือนผิดข้อบังคับ

⇒ ให้การศึกษาขั้นพื้นฐาน ฝึกให้เคยชินจนเป็นนิสัย

6. ความผิดพลาดเพราะเหม่อลอย

- ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเพราะเหม่อลอย ตัวเองก็ไม่รู้ว่าทำไมถึงเป็นเช่นนั้น
- เดินข้ามถนนขณะที่มีสัญญาณไฟแดง

⇒ มีความระมัดระวัง ปฏิบัติตามกฎระเบียบ วางมาตรฐานการปฏิบัติงาน

7. ความผิดพลาดเพราะสมองเฉื่อยชา

- ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเพราะการตัดสินใจช้า ทำให้ปฏิกริยาหรืออิริยาบถเฉื่อยชา
- การเหยียบเบรกช้าคนหัดขับรถ

⇒ ฝึกฝนให้ชำนาญ วางมาตรฐานการปฏิบัติงาน

8. ความผิดพลาดเพราะปล่อยอิสระมากเกินไป

- ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเนื่องจากปล่อยให้พนักงานปฏิบัติงานอย่างอิสระ ไม่มีคำชี้แนะที่เหมาะสม และไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติงาน
- สถานที่ทำงานที่ปราศจากการควบคุม จะกลายเป็นแหล่งผลิตสินค้าบกพร่อง

⇒ วางมาตรฐานการปฏิบัติงาน ให้คำแนะนำในการปฏิบัติงาน

9. ความผิดพลาดเพราะคาดไม่ถึง

- ความผิดพลาดที่คาดไม่ถึงมาก่อน
- เครื่องจักรทำงานผิดพลาด

⇒ มีกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผล (TPM) วางมาตรฐานการปฏิบัติงาน

10. ความผิดพลาดเพราะตั้งใจ

- ความผิดพลาดเกิดขึ้นอย่างตั้งใจ
- อาชญากรรม

⇒ ให้การศึกษาขั้นพื้นฐาน สร้างนิสัยในการทำงานที่ดี

ความบกพร่องก็มีหลายแบบ

- ไม่ว่าจะเป็นความบกพร่องแบบใด เมื่อสืบเสาะหาสาเหตุจะพบว่า ต้นเหตุอยู่ที่ความผิดพลาดของคน

ตัวอย่างที่ 1 มีดปาดกลึงมีเศษโลหะติดอยู่มาก
⇒ลืมเปลี่ยนคมตัดเมื่อถึงเวลาเปลี่ยน

ตัวอย่างที่ 2 เครื่องจักรทำงานรวนผิดปกติ ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์บกพร่อง
⇒ขี้เกียจตรวจเช็กเมื่อถึงระยะเวลาตรวจเช็กที่กำหนดเอาไว้

ตัวอย่างที่ 3 ทำการผลิตผิดขั้นตอน ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์บกพร่อง
⇒เข้าใจผิดคิดว่าเป็นชิ้นงานอื่น

- มาดูกันว่าความบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดจากความผิดพลาดของคนมีอะไรบ้าง

ปัจจัยสำคัญ 5 ประการที่ก่อให้เกิดความบกพร่อง

กิจกรรมในโรงงาน

- **โรงงานพยายามอย่างเต็มที่ในการผลิตสินค้าที่ถูกใจผู้ซื้อ**
- **ในวันหนึ่ง ๆ เมื่อมองให้ดี โรงงานจะทำงานโดยมีหลักการดังต่อไปนี้**

รับคำสั่งงาน (ข้อมูล) แล้วนำชิ้นส่วนหรือวัสดุ (สิ่งของ) ออกมา นำไปจับยึดบนอุปกรณ์เครื่องจักร (เครื่องจักร) ซึ่งมีพนักงาน (คน) ทำงานตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน (วิธีการ) ที่กำหนด

- **ในโรงงานผลิต สิ่งที่จำเป็นในการผลิตสินค้า คือ**

คน (Man) วัสดุ (Material)

เครื่องจักร (Material) วิธีการ (Method) ข้อมูล (Information)

ทั้งหมด 5 ปัจจัยด้วยกัน

- **เมื่อนำอักษรภาษาอังกฤษตัวหน้าของปัจจัยทั้งหมดมารวมกันจะได้ 4M1I**

ความบกพร่องที่เลวร้ายที่สุด 10 อันดับ

- **ความบกพร่องมีหลายแบบ**
- **เมื่อจัดอันดับความเลวร้ายแล้วจะได้ดังนี้**

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	อุปกรณ์เครื่องมือที่จับยึดหรือจิ๊ก(Jig)ไม่พร้อม

กลไกของการป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน

- **พื้นฐานของกลไกในการป้องกันความผิดพลาดของพนักงานมี 3 ประการ คือ**

"หยุด" "บังคับ" "สัญญาณเตือน"

- สภาพของความบกพร่อง มี 2 ลักษณะคือ "น่าจะเกิด" และ "เกิดแล้ว"
- การรับรู้ความบกพร่องในลักษณะ "น่าจะเกิด" เรียกว่า "คาดคะเน" ส่วนการรับรู้ความบกพร่องในลักษณะ "เกิดแล้ว" เรียกว่า "ตรวจพบ"
- ในที่นี้จะผสมผสานสภาพของความบกพร่องกับกลไกการป้องกันความผิดพลาดของพนักงานเข้าด้วยกัน

เทคนิคในการป้องกันความผิดพลาดของพนักงานได้แก่

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 การปฏิบัติงานที่กำหนดการทำงานในขั้นตอนถัดไปจะทำไม่ได้

- **ใช้ลำดับขั้นตอนระหว่างกระบวนการผลิต**

⇒ในกระบวนการผลิตทั้งหมด ถ้าไม่ได้ทำตามลำดับขั้นตอน เกิดมีการกระโดดข้ามขั้นจะทำให้ไม่สามารถทำงานในขั้นตอนต่อไปได้

เทคนิคที่ 3 ใช้การนับจำนวนและอื่น ๆ

- **ใช้วิธีการนับ**

⇒ในกรณีที่จำนวนชิ้นหรือจำนวนครั้งได้กำหนดไว้แน่นอน ก็ใช้ตัวเลขนั้นเป็นมาตรฐาน ถ้าจำนวนนับต่างกับตัวเลขดังกล่าว แสดงว่ามีอะไรผิดปกติเกิดขึ้น

- **ใช้ส่วนเหลือ**

⇒ในกรณีรวบรวมชิ้นส่วนเป็นชุด และจัดเตรียมชิ้นส่วนเท่าจำนวนชุด เมื่อเซตเสร็จแล้วถ้ามีชิ้นส่วนเหลือก็แสดงว่ากำลังเกิดความผิดพลาด

- **ใช้วิธีตรวจสอบค่าคงที่**

⇒ตรวจสอบค่าความดัน อุณหภูมิ เวลา ถ้าเกินค่าที่กำหนดไว้ จะทำให้ทำงานไม่ได้

เครื่องตรวจหา (Detector) ที่นิยมใช้ในการป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน

- วิธีการตรวจหาความผิดปกติ มีอุปกรณ์หลายแบบ
- เครื่องตรวจหาเพื่อป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบสัมผัสและแบบไม่สัมผัส

เครื่องตรวจหาเพื่อป้องกันความผิดพลาดแบบสัมผัส

- ไมโครสวิตช์ ลิมิตสวิตช์

เป็นเครื่องตรวจหาที่นิยมใช้มากที่สุดในการป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน โดยมากตรวจหาตำแหน่งของชิ้นงาน แม่พิมพ์หรือคมตัด

ตารางที่ 2-9 : แสดงชนิดและลักษณะของไมโครสวิตช์ ลิมิตสวิตช์

แบบ	ชื่อแบบ	การเคลื่อนตัวก่อนสวิตช์ทำงาน	การเคลื่อนตัวหลังสวิตช์ทำงาน	แรงที่ต้องการ	การสั่นสะเทือนแรงปะทะ	คุณสมบัติพิเศษ
	แบบกดปุ่มด้วยสลัก	น้อย	น้อย	มาก	ดี	เหมาะสำหรับการเคลื่อนตัวที่เป็นเส้นตรงช่วงสั้น ๆ สามารถตรวจหาตำแหน่งได้อย่างแม่นยำ แต่การเคลื่อนตัวหลังสวิตช์ทำงานน้อยจำเป็นต้องมีสต็อปเปอร์ที่แน่นอน
	แบบกดปุ่มด้วยลูกกลิ้งติดพาเนล	น้อย	มาก	มาก	ได้	เนื่องจากติดพาเนลที่ลูกกลิ้งจึงเหมาะกับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่เร็ว
	แบบคานบานพับ	มาก	กลาง	น้อย	ได้	บังคับการทำงานด้วยแรงน้อย ๆ ใช้ได้กับอุปกรณ์ที่มีความเร็วต่ำช่วงการเคลื่อนที่ (Stroke) มาก คานอาจดัดแปลงให้มีรูปร่างเหมาะสมกับชิ้นงาน
	แบบลูกกลิ้งคานบานพับ	มาก	กลาง	น้อย	ได้	เนื่องจากติดลูกกลิ้งจึงใช้อุปกรณ์ที่มีการเคลื่อนที่เร้ว การกดสวิตช์ใช้แรงน้อย ช่วงการเคลื่อนที่มาก
	แบบลูกกลิ้งคานสปริง	กลาง	กลาง	กลาง	ได้	ติดลูกกลิ้งบนคานสปริง ใช้กับอุปกรณ์ที่มีความเร็ว เช่น ลูกเบี้ยว
	แบบลูกกลิ้งคานบานพับทิศทางเดียว	กลาง	กลาง	กลาง	ได้	เป็นแบบลูกกลิ้งคานบานพับ บังคับการเคลื่อนที่เพียงทิศทางเดียวของชิ้นงาน จึงเหมาะคับการป้องกันการเคลื่อนที่กลับทิศทาง

เครื่องตรวจหาเพื่อป้องกันการผิดพลาดแบบไม่สัมผัส

- สวิตช์แสงไฟ (Photoelectric Switch)

สวิตช์แสงไฟใช้ได้กับวัตถุที่ทึบแสงและโปร่งแสง และวิธีการตรวจหามีทั้งแบบส่องผ่านและส่องสะท้อน

เครื่องตรวจหาเพื่อป้องกันความผิดพลาดของพนักงานแบบอื่น ๆ

เครื่องตรวจหาเพื่อป้องกันความผิดพลาดของพนักงานแบบไม่สัมผัสอื่น ๆ ก็มี

- เซนเซอร์กำหนดตำแหน่ง
- เซนเซอร์เปลี่ยนตำแหน่ง

I19424073

- เซนเซอร์ตรวจหาโลหะวิ่งผ่าน เป็นต้น

2.4.3 ตัวอย่างการป้องกันความผิดพลาดของพนักงานที่พบเห็นบ่อย

การแปรรูปไม่ครบ

เป็นความบกพร่องที่ลืมแปรรูปชิ้นงานบางส่วน หรือแปรรูปไม่ครบถ้วนตามที่กำหนด

หัวเรื่อง การป้องกันความผิดพลาดในการเจาะรูผิดจำนวน	**สาเหตุความบกพร่อง** แปรรูปไม่ครบ
ปัญหา ในงานเจาะรู ไม่สามารถเจาะรูได้ตามกำหนด บางครั้งเกิดความผิดพลาดในการลืมเจาะรู	
ก่อนการปรับปรุง พนักงานนับรูที่เจาะขณะที่เจาะรู ดังนั้นบางครั้งบางคราวจึงเกิดการเจาะรูไม่ครบตามจำนวน	**หลังปรับปรุง** เพื่อให้รู้ว่าเจาะไปแล้วกี่รู จะติดตั้งลิมิตสวิตช์เพื่อนับจำนวนรูที่เจาะและบนจิ๊กก็ติดตั้งลิมิตสวิตช์ไว้อีกแห่งหนึ่ง เมื่อเจาะครบทุกรูชิ้นงานก็จะไปกดลิมิตสวิตช์นั้น ถ้าถอดชิ้นงานก่อนเจาะครบทุกรูสัญญาณเตือนก็จะดัง

การแปรรูปผิด

ได้แปรรูปตามที่กำหนด แต่การแปรรูปมีปัญหา

หัวเรื่อง การป้องกันการเจาะรูบกพร่อง	**สาเหตุความบกพร่อง** แปรรูปผิด
ปัญหา ในขั้นตอนเจาะรูด้วยแท่นเจาะ ปรากฏว่าดอกสว่านยังเจาะได้ลึกไม่เต็มที่ก็ถอยดอกสว่านกลับ จึงได้รูไม่ดี เป็นปัญหาในเวลาประกอบ	
ก่อนการปรับปรุง การเจาะรูต้องให้ดอกสว่านเจาะลงให้ลึกพอ ถ้าหยุดเสียกลางทางแล้วถอยดอกสว่านกลับ ก็จะได้รูที่ไม่ดี การเจาะรูแบบนี้ดีหรือไม่ดีขึ้นอยู่กับวิจารณญาณของพนักงาน ดังนั้น บางครั้งจึงเกิดรูที่ไม่ดีและตรวจพบเวลาประกอบ	**หลังการปรับปรุง** ใช้ลิมิตสวิตช์ (L/S) 2 ตัว ถ้า L/S ตัวที่ 2 ยังไม่ได้ถูกกดแต่ถอยดอกสว่านกลับ ปล่อย L/S ตัวที่ 1 ไว้ สัญญาณเตือนก็จะดัง ทำให้พนักงานทราบจุดบกพร่อง

การเซตชิ้นงานผิด

ชิ้นงานที่ต้องการแปรรูปเกิดเซต (ตั้ง, วาง) ผิด ทำให้เกิดความผิดพลาด

หัวเรื่อง การป้องกันความผิดพลาดในการเจาะรูผิดตำแหน่ง	**ปัญหา** ในงานเจาะรู มักเกิดความผิดพลาด เนื่องจากเซตชิ้นงานกลับด้าน จึงทำให้เจาะรูผิดตำแหน่งและตรวจพบเวลาประกอบ
สาเหตุของความผิดพลาด เซตชิ้นงานผิด	
หลังการปรับปรุง ถ้าเป็นชิ้นงานที่มีร่องด้านข้าง 1 ด้าน ก็นำมาใช้ประโยชน์ได้โดยการติดลิมิตสวิตช์ไว้บนจิ๊ก ถ้าเซตชิ้นงานกลับด้านเมื่อใด สวิตช์จะถูกกดและตัดวงจรทำให้เครื่องจักรไม่ทำงาน	

ปัญหาการเจาะรูผิดตำแหน่งในขั้นตอนการทำงานก็หมดไป ความบกพร่องก็กลายเป็นศูนย์

การขาดชิ้นส่วน

ความบกพร่องในลักษณะลืมใส่ชิ้นส่วน

หัวเรื่อง การป้องกันการลืมสวมหรือใส่ชิ้นส่วน	**ปัญหา** ในงานปั๊มจะต้องสวมชิ้นส่วนบนชิ้นงานก่อนปั๊ม ปรากฏว่ามีการลืมสวมเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงได้วางขั้นตอนการตรวจสอบโดยเฉพาะขึ้นโดยตรวจสอบทุกชิ้นงาน อย่างไรก็ตามก็มีการร้องเรียน (Claim) จากผู้ซื้อว่าชิ้นส่วนนั้นขาดหายไป
สาเหตุความบกพร่อง ขาดชิ้นส่วน	
หลังการปรับปรุง ติดตั้งเซนเซอร์ไว้ตรวจเช็กชิ้นส่วน ในกรณีที่ไม่มีชิ้นส่วนนั้นสวมอยู่ เครื่องปั๊มก็จะไม่ทำงานและในขณะเดียวกันสัญญาณกระดิ่งก็จะดังและสัญญาณไฟก็จะติดเพื่อเตือนให้พนักงานทราบว่าขณะนี้ลืมสวมชิ้นส่วน การปรับปรุงนี้ทำให้สามารถลดขั้นตอนการตรวจสอบโดยเฉพาะลงได้	

การมีของอื่นปะปน

ในขณะที่กำลังประกอบชิ้นงาน เกิดความผิดพลาดหยิบชิ้นส่วนที่ผิดสเปค (Specification) มาใช้

หัวเรื่อง การป้องกันความผิดพลาดในงานประกอบ	**ปัญหา** ในงานประกอบชิ้นส่วนแต่ละวันจะมีการสับเปลี่ยนใช้ชิ้นส่วนต่าง ๆ กันหลายชนิด บางครั้งเพราะความผิดพลาดเผอเรอของพนักงาน จึงทำให้หยิบชิ้นส่วนผิด
สาเหตุความบกพร่อง มีชิ้นส่วนอื่นปะปนในเวลาประกอบชิ้นส่วน	
หลังการปรับปรุง จัดทำกล่องใส่ชิ้นส่วนแบบหมุนเวียน มีช่องหยิบชิ้นส่วนเพียงช่องเดียว เวลาต้องการชิ้นส่วนใดก็กดปุ่มเลือก กล่องใส่ชิ้นส่วนจะหมุนเอาชิ้นส่วนที่ต้องการมาที่ช่องหยิบ เป็นการป้องกันการหยิบชิ้นส่วนผิดได้อย่างแน่นอน	

อุปกรณ์จับยึดหรือจิ๊กไม่ดี

ความบกพร่องที่เกิดจากจิ๊กไม่ดี

หัวเรื่อง การป้องกันความผิดพลาดในการติดตั้งรางลิ้นชักบนผนังด้านในซ้าย-ขวา	**ปัญหา** ในขั้นตอนการติดตั้งรางลิ้นชักบนฝากระดาน อุปกรณ์จับยึดอาจจะเคลื่อนหรือเวลาติดรางลิ้นชักด้านซ้าย

	ขวา บางครั้งอาจลืมกลับด้านของอุปกรณ์จับยึดทำให้เกิดความบกพร่องของรางลิ้นชัก
สาเหตุความบกพร่อง อุปกรณ์จับยึดไม่ดี	
หลังการปรับปรุง อุปกรณ์จับยึดติดอยู่กับที่และดัดแปลงให้ติดตั้งรางลิ้นชักไม่ได้ ถ้าไม่กลับด้านของอุปกรณ์จับยึด ซึ่งทำให้ความผิดพลาดในการติดตั้งรางลิ้นชักบนผนังด้านในทั้งซ้าย-ขวาหมดไปอย่างสิ้นเชิง	

5. ทำอย่างไรจึงจะทำให้พนักงานทั้งโรงงานสามารถป้องกันความผิดพลาดจากความเผอเรอ และลดความบกพร่องให้เหลือศูนย์

หลักการพื้นฐาน 8 ประการในการปรับปรุงงานเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากความเผอเรอ และลดความบกพร่องให้เหลือศูนย์

ประการที่ 1 ปลูกฝังคุณภาพในกระบวนการผลิต

แม้ว่าจะทำผิดพลาดก็ตาม แต่ก็มีกลไกป้องกันมิให้เกิดสินค้าบกพร่อง โดยใช้หลักการของการตรวจสอบสินค้าทุกชิ้น

ประการที่ 2 ความผิดพลาดเผอเรอและความบกพร่องต้องหมดไปอย่างแน่นอน

คำพูดเชิงท้อถอย เช่น "เป็นคนต้องทำผิดบ้างเป็นธรรมดา" เป็นสิ่งที่ต้องห้าม แต่คำพูดที่แสดงความตั้งใจอย่างแน่วแน่ว่า "ความผิดพลาดหรือความบกพร่องต้องหมดไปอย่างแน่นอน" เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

ประการที่ 3 สิ่งใดดีรีบทำ สิ่งใดชั่วรีบเลิก

"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 ความเผอเรอ และความบกพร่อง ถ้าร่วมมือกันแก้ไขก็จะลดเหลือศูนย์แน่นอน

การขจัดความผิดพลาด ความเผอเรอและความบกพร่องให้ลดลงเหลือศูนย์นั้น ลำพังคนคนเดียวคงทำไม่ดี สิ่งที่สำคัญ คือ ทุกคนที่อยู่ในโรงงานจะต้องร่วมมือกันอย่างเต็มที่ในการขจัดความผิดพลาด ความเผอเรอและความบกพร่องทั้งหลายให้หมดไป

ประการที่ 7 "ความรู้ของหนึ่งหัวย่อมสู้ความรู้ของสิบหัวไม่ได้"

ความรู้ของคนคนเดียวมีความสำคัญก็จริง แต่ถ้าเอาความรู้ของสิบคนมารวมกันย่อมดีกว่า

ประการที่ 8 สืบหาสาเหตุที่แท้จริงด้วย 5W 1H

ถ้าเกิดความบกพร่อง ไม่ควรอย่างยิ่งในการเพิ่มกำลังการตรวจสอบ แต่ควรตั้งคำถามว่า "ใคร อะไร ทำไม ที่ไหน เมื่อใด (5W : Who What Why Where When) จึงเกิดความบกพร่อง" แล้วหาวิธีแก้ไขปรับปรุง (How) ต่อไป