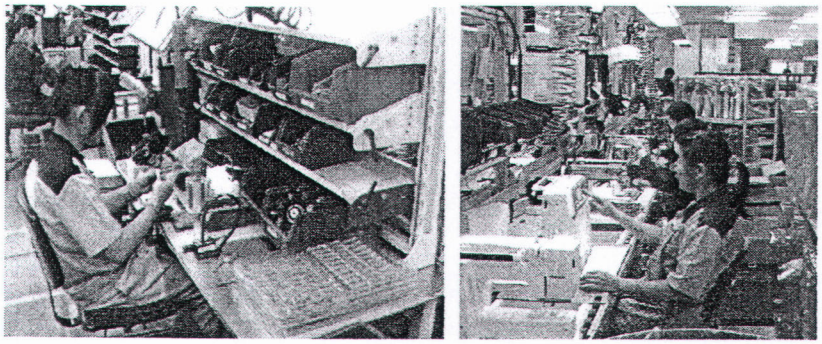
บทที่ 4
ผลการดำเนินการวิจัย

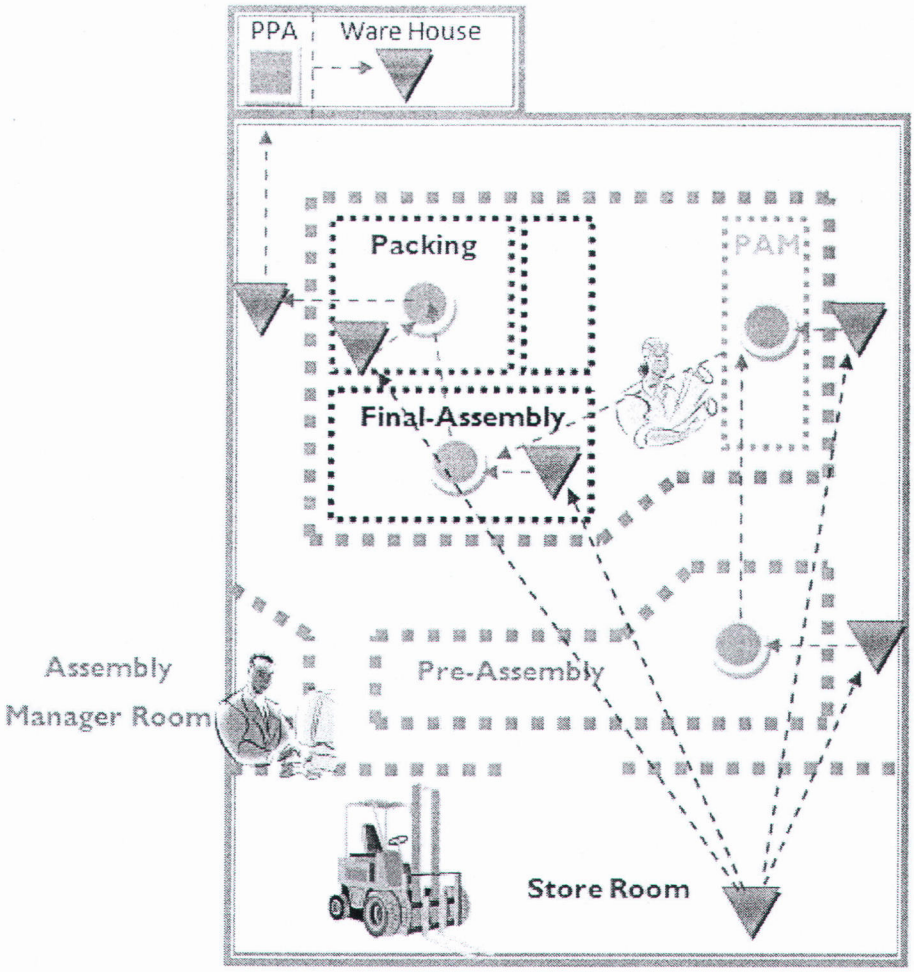
4.1 การวิเคราะห์สภาพทั่วไปในแผนกประกอบจักรเย็บผ้า

แผนกประกอบจักรเย็บผ้า เป็นกระบวนการที่นำชิ้นส่วนจากฝ่ายผลิตชิ้นส่วน หรือซื้อชิ้นส่วนกับบริษัทอื่น มาประกอบให้เป็นชิ้นงานสำเร็จสามารถส่งออกเป็นผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ หรือเป็นโครงสร้างภายในเพื่อส่งไปประกอบต่อไปที่บริษัทใหญ่ โดยภาพรวมการผลิตเป็นการใช้ความสามารถของพนักงานเป็นหลัก ดังนั้นอัตราการผลิตจึงขึ้นอยู่กับทักษะและความชำนาญของพนักงานแต่ละคน เนื่องจากว่าจักรเย็บผ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีวัสดุอุปกรณ์มาประกอบเข้าด้วยกันมากมาย จึงทำให้รับผิดชอบงานได้ยาก จึงมีการแบ่งแผนกออกเป็นแผนกย่อย เพื่อให้ง่ายต่อการทำงานและสะดวกในการติดตามงาน และยังให้สามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้นอีกด้วย

การแบ่งงานของแผนกประกอบ (Assembly) แบ่งจากลักษณะของการทำงาน และลักษณะของอุปกรณ์ภายใน ซึ่งจะแบ่งได้ 4 แผนก ด้วยกัน คือ (1) เตรียมชิ้นงานประกอบ (Pre – Assembly) (2) ประกอบโครงจักร (Pre - Assembly Machine (PAM)) (3) ประกอบชิ้นงานสำเร็จ (Final – Assembly) และ (4) บรรจุผลิตภัณฑ์ (Packing) โดยลักษณะของแผนกย่อยเหล่านี้ จะทำงานต่างกันไปตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งแต่ละแผนกย่อมจะต้องทำงานสัมพันธ์กัน ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง หากแผนกใดแผนกหนึ่งเกิดความผิดพลาดจะทำให้งานล่าช้าขึ้นมา จะส่งผลต่อให้งานล่าช้าทั้งหมด ดังนั้นจึงต้องมีจัดการที่ดีเข้ามารองรับในส่วนการประสานงานนี้



รูปที่ 4.1 แสดงตัวอย่างการทำงานโดยรวมของแผนกประกอบจักรเย็บผ้า

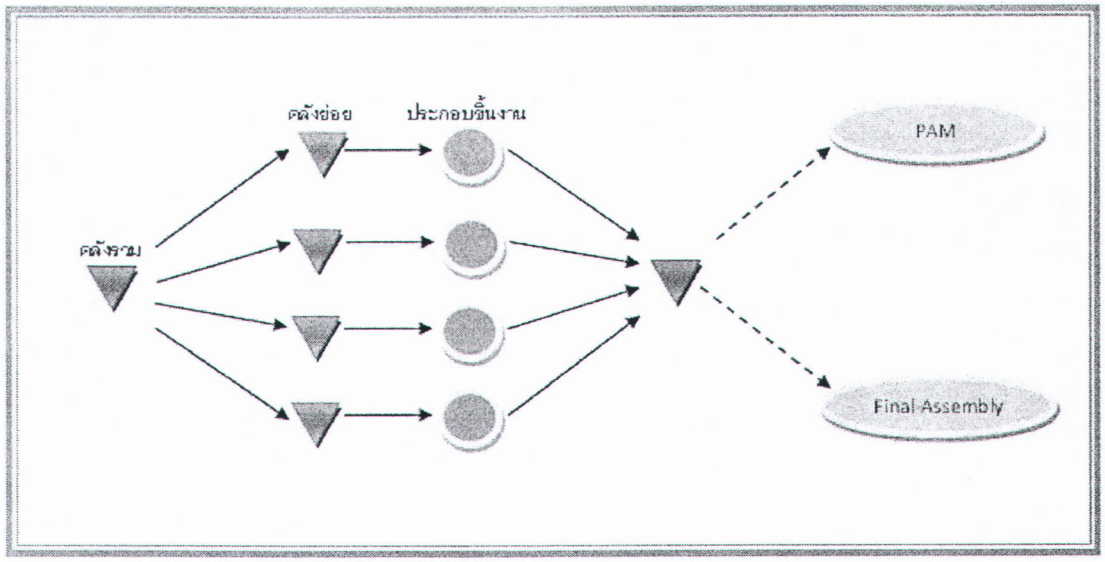


รูปที่ 4.2 แสดงผังการทำงานโดยรวมของแผนกประกอบจักรเย็บผ้า

4.1.1 แผนกเตรียมชิ้นงานประกอบ

เป็นแผนกที่จะต้องเตรียมชิ้นงานหรืออะไหล่ โดยการนำชิ้นส่วนย่อย มาประกอบให้เป็นชิ้นงาน พร้อมสำหรับการนำไปประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ หรือโครงร่างของผลิตภัณฑ์ต่อไป โดยลักษณะของการทำงาน จะเป็นลักษณะของเซลลูลาร์ ดังรูปที่ 4.3 โดยแต่ละเซลไม่มีความเกี่ยวข้องกับเซลอื่น ทำให้งานตรวจสอบทำได้ง่ายกว่าจุดอื่นและยังสามารถแก้ไขได้ง่ายอีกด้วย

จะเห็นว่าลักษณะการทำงานโดยรวมของแผนกเตรียมชิ้นงานประกอบนั้น จะทำงานเป็นผู้เริ่มต้นประกอบชิ้นส่วนย่อยให้ใหญ่ขึ้น และพร้อมที่จะใช้งานในสายการประกอบในแผนกต่อไป ซึ่งการประกอบชิ้นส่วนที่ย่อยก่อนนั้น จะช่วยทำให้งานที่เข้าไปในสายการประกอบสามารถทำการผลิตได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เมื่อการประกอบงานเร็วขึ้น ผลผลิตก็จะมาเพิ่มมากขึ้นตามมา

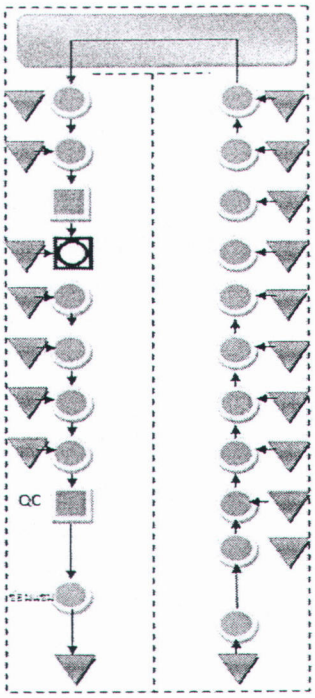


รูปที่ 4.3 แผนภูมิขั้นตอนการผลิตของแผนกเตรียมชิ้นงานประกอบ

4.1.2 แผนกประกอบโครงจักร

แผนกประกอบโครงจักร เป็นแผนกประกอบชิ้นงานที่ได้ชิ้นส่วนจากแผนกเตรียมชิ้นงานประกอบ โดยส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการประกอบชิ้นงานทานด้านกลศาสตร์ เช่น การประกอบฐานเข้ากับตัวโครง การประกอบระบบมอเตอร์ การตั้งค่าการลงเข็ม การตั้งค่าการเกี่ยวกันของด้ายและเข็ม เป็นต้น ทั้งนี้ อาจมีเรื่องของอิเล็กทรอนิกส์มาเกี่ยวข้องบ้างเล็กน้อย

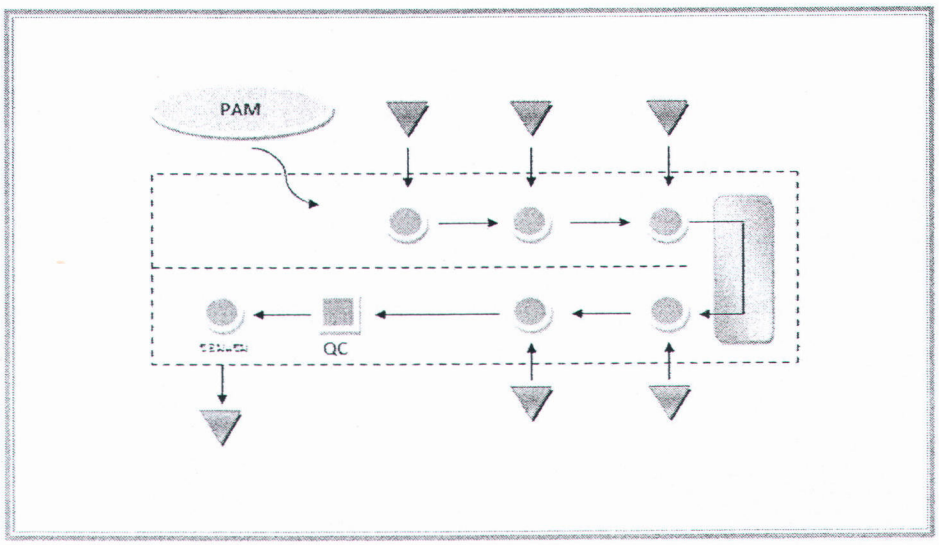
เนื่องมาจากว่าการทำงานในแผนกประกอบโครงจักร อาจต้องการความละเอียดมาก เพื่อให้ชิ้นงานสามารถทำงานได้ตามเป้าที่ตั้งไว้ แผนกนี้จึงมีคนงานมากเพื่อให้ได้งานที่รวดเร็วขึ้น เนื่องจากการทำงานที่ละเอียดนั้นหากใช้คนน้อย งานก็จะออกมาช้าไม่สำเร็จตามเป้าหมาย จากการสังเกตการณ์ทำงานของแผนกประกอบโครงจักร พบว่ามีลักษณะการทำงานที่ทำงานแตกต่างกันไปอย่างหลากหลาย ซึ่งการแบ่งงานแต่ละอย่างก็ต้องแบ่งอย่างสมดุลเพื่อให้สามารถที่จะทำงานได้อย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 4.4 แผนภูมิขั้นตอนการผลิตของแผนกประกอบโครงจักร

4.1.3 แผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ

แผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ เป็นแผนกที่รับงานมาทำต่อจากแผนกประกอบโครงจักรและเตรียมชิ้นงานประกอบเพื่อประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้าย โดยการประกอบชิ้นงานจะมีทั้งทางด้านกลศาสตร์และด้านอิเล็กทรอนิคส์ควบคู่กัน

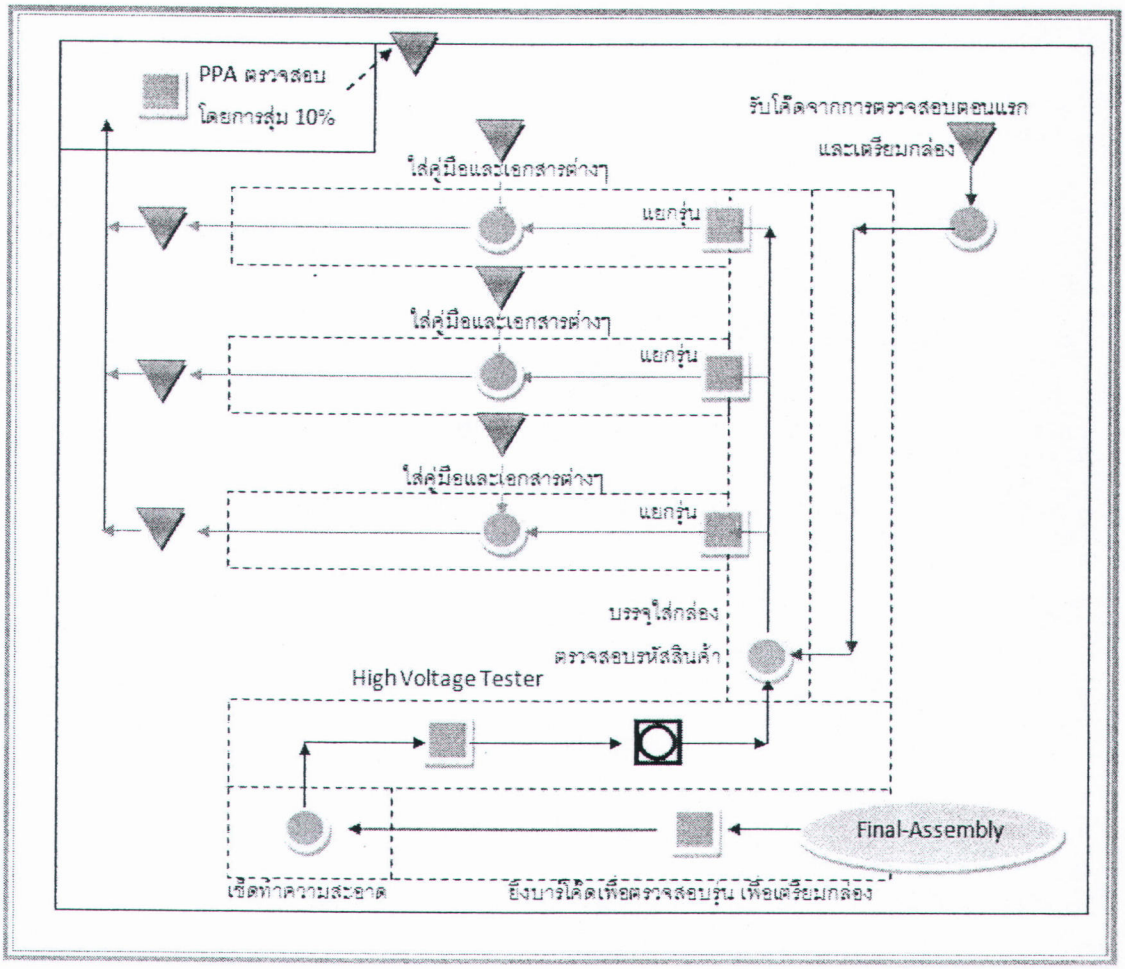


รูปที่ 4.5 แผนภูมิขั้นตอนการผลิตของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

4.1.4 แผนกบรรจุผลิตภัณฑ์

เป็นแผนกสุดท้ายในการรับผลิตภัณฑ์จักรเย็บผ้า โดยจะรับผลิตภัณฑ์มาจากแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ แล้วนำมาแพ็ค ทำความสะอาดและใส่คู่มือการใช้งานหรืออุปกรณ์เสริมต่างๆเข้าไปในกล่อง อัดโฟม เป็นต้น เมื่อแพ็คเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะนำสินค้าไปสุ่มยังห้องตรวจสอบประกันคุณภาพหรือ PPA (Post Packing Audit) เพื่อทดลองใช้งานจริง เหมือนส่งถึงมือลูกค้าแล้ว (โดยจะสุ่มประมาณร้อยละ 10 ที่ผลิตได้)



รูปที่ 4.6 แผนภูมิขั้นตอนการผลิตของแผนกบรรจุผลิตภัณฑ์

4.2 การคัดเลือกปัญหาในแผนกประกอบจักรเย็บผ้า

ในปัจจุบันบริษัทได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าในปริมาณที่สูง โดยเฉพาะจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE เนื่องจากเป็นจักรเย็บรุ่นใหม่ล่าสุดของบริษัท ซึ่งมีตีนผี BSR (Bernina Stitch Regular) อุปกรณ์พิเศษที่มีเซ็นเซอร์ช่วยในการเย็บ และมีฝีเข็มที่สม่ำเสมอไม่ว่ามือของผู้ใช้ จะส่งผ้าช้าหรือเร็ว และมีปุ่มเริ่ม – หยุดเย็บโดยไม่ต้องใช้ขาเหยียบ พร้อมทั้งสไลด์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ ในกรณีที่ไม่ต้องการใช้ขาเหยียบได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังสามารถยกระดับให้เป็นเครื่องปัก ได้ด้วยการเพิ่มทางเลือกแท่นปัก (Embroidery Module) ได้ในภายหลัง โดยร้อยละยอดขายสินค้าแต่ละรุ่นในเดือน มกราคม – กรกฎาคม 2553 แสดงดังตารางที่ 4.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าสินค้าจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE มี ยอดขายสูงสุดที่ร้อยละ 13.31

ตารางที่ 4.1 แสดงร้อยละยอดขายสินค้าแต่ละรุ่นในเดือน มกราคม – กรกฎาคม 2553

Model	950	1008	210	220	230	240
ยอดขาย	168	4,549	5,572	2,081	2,140	1,788
ร้อยละยอดขาย	0.39	10.47	12.82	4.79	4.92	4.11

Model	330	350	380	430	440	450
ยอดขาย	5,736	5,140	5,186	4,621	5,785	694
ร้อยละยอดขาย	13.20	11.83	11.93	10.63	13.31	1.64

นอกจากนี้แผนการผลิตผลิตภัณฑ์จักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE จะเป็นการวางแผนการผลิตประจำเดือนและแบ่งออกเป็นแผนการผลิตรายสัปดาห์ หากสัปดาห์ไหนไม่สามารถผลิตได้ตามแผนจะทำให้สัปดาห์ถัดไปรับภาระในการผลิตมากขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าปริมาณของการผลิตจริงกับปริมาณแผนการผลิตไม่สอดคล้องกัน โดยผลิตจริงได้เพียงร้อยละ 85.31 จากแผนการผลิต จึงทำให้บริษัทประสบปัญหาไม่สามารถผลิตสินค้าได้ทันความต้องการของลูกค้า ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการบริหารทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยหาวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิต ตัดลดขั้นตอนการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าออก และปรับปรุงอัตราการผลิตต่อชั่วโมงให้มีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อรองรับปริมาณแผนการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น และยังเป็นการตอบสนองและสร้างความพึงพอใจให้เกิดขึ้นกับลูกค้าของบริษัทได้อีกด้วย

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลแสดงแผนการผลิตเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตจริงของจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE ก่อนการปรับปรุง (แผนการผลิตต่อสัปดาห์) (ที่มา: แผนกประกอบชิ้นส่วนจักรเย็บผ้า)

แผนการผลิตเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตจริงของจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE ก่อนการปรับปรุง						
สัปดาห์	1	2	3	4	5	6
แผนการผลิต	252	394	456	137	152	255
ผลิตจริง	182	333	394	104	128	234
ร้อยละที่ผลิตได้ตามแผน	72.22	84.51	86.40	75.91	84.21	91.76

แผนการผลิตเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตจริงของจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE ก่อนการปรับปรุง						
สัปดาห์	7	8	9	10	11	12
แผนการผลิต	641	752	690	460	690	690
ผลิตจริง	524	665	641	414	598	614
ร้อยละที่ผลิตได้ตามแผน	81.75	88.43	92.89	90.00	86.67	88.98

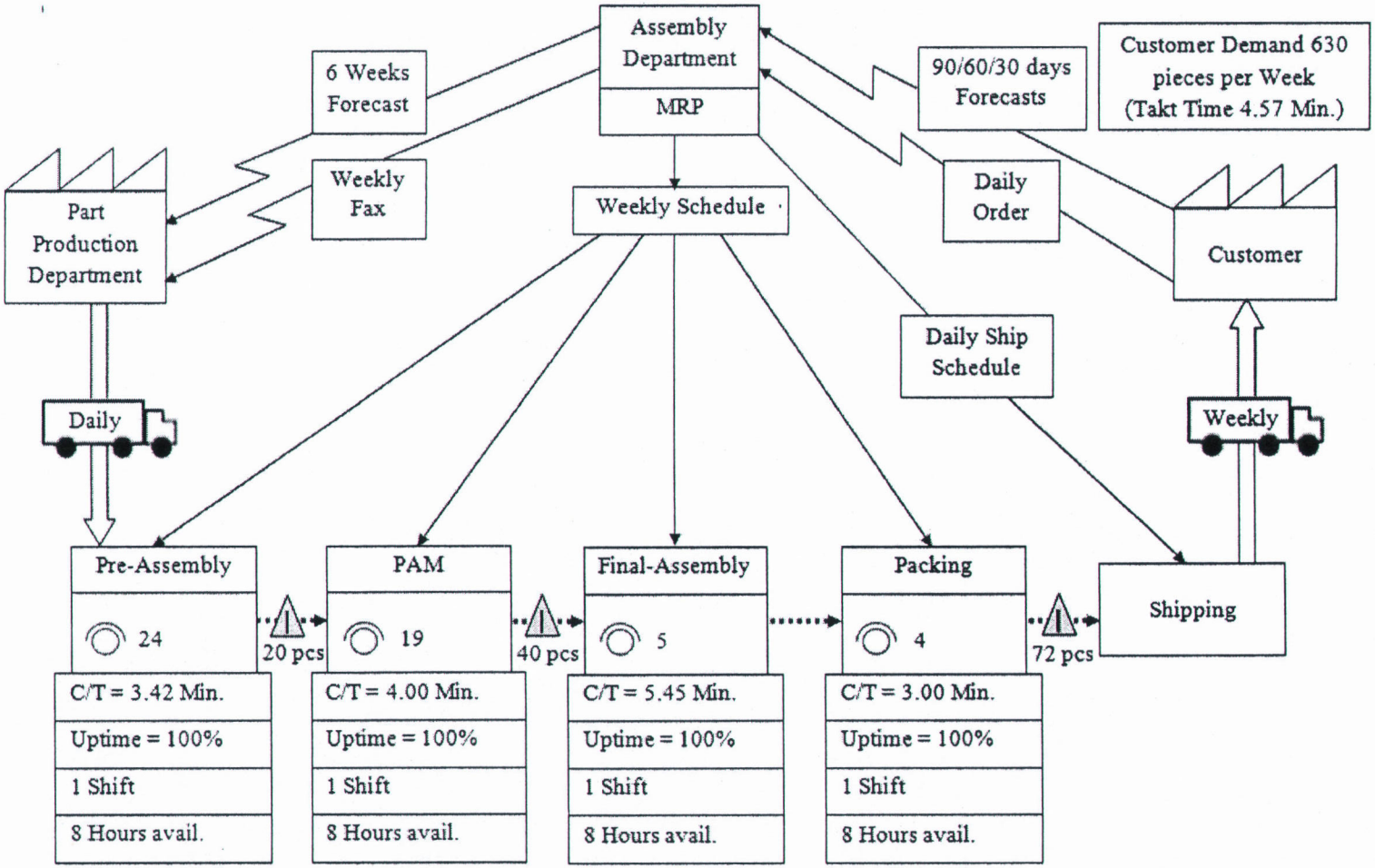
จากการศึกษาข้อมูลขั้นตอนการไหลของกระบวนการผลิตโดยการวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream Analysis) ของสายการประกอบจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE ดังรูปที่ 4.7 เพื่อระบุส่วนงานหรือแผนกที่ส่งผลต่อปัญหาการผลิต ซึ่งจากข้อมูลสามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ในโซ่อุปทาน โดยผู้วิจัยได้สนใจตั้งแต่ขั้นตอนการดำเนินงานในส่วนของกระบวนการประกอบชิ้นส่วนสินค้าจนกระทั่งถึงการจัดส่งสินค้า ซึ่งในสถานะปัจจุบันทางบริษัทได้มีการดำเนินงานดังรูปแบบต่อไปนี้ โดยฝ่ายประกอบชิ้นส่วนสินค้ามีการวางแผนร่วมกับฝ่ายรับคำสั่งซื้อสินค้า เพื่อนำข้อมูลของคำสั่งซื้อจากลูกค้านำมาวางแผนการผลิต ต่อมาในส่วนของโรงงานซึ่งจะประกอบไปด้วย 4 แผนก ได้แก่

(1) เตรียมชิ้นงานประกอบ (Pre – Assembly) มีรอบเวลาเท่ากับ 3.42 นาที

(2) ประกอบโครงจักร (Pre – Assembly Machine (PAM)) มีรอบเวลาเท่ากับ 4.00 นาที

(3) ประกอบชิ้นงานสำเร็จ (Final – Assembly) มีรอบเวลาเท่ากับ 5.45 นาที และ

(4) บรรจุผลิตภัณฑ์ (Packing) มี รอบเวลาเท่ากับ 3.00 นาที จากนั้นจึงทำการจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าต่อไป จากข้อมูลรอบเวลาของแผนกประกอบจักรเย็บผ้าจะเห็นได้ว่า แผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ เป็นแผนกที่มีรอบเวลามากที่สุดคือ 5.45 นาที ซึ่งจะส่งผลให้การผลิตไม่ได้ตามแผนและกระทบต่อกำหนดการขนส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้



รูปที่ 4.7 แสดงการวิเคราะห์สายธารคุณค่าปัจจุบันของสายการประกอบจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE

จากรูปที่ 4.7 แสดงผังงานสายธารคุณค่าในสถานะปัจจุบัน (Value Stream Mapping Current State) ของข้อมูลสายการประกอบจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE โดยเริ่มจากการรับปริมาณความต้องการจากลูกค้า เข้าสู่กระบวนการวางแผนการผลิต และสั่งผลิตชิ้นส่วนวัตถุดิบจากฝ่ายผลิตชิ้นส่วน (Part Production Department) เข้าสู่กระบวนการผลิตจนกระทั่งถึงมือลูกค้า ซึ่งความต้องการของลูกค้ามีค่าเท่ากับ 630 เครื่องต่อสัปดาห์หรือ 105 เครื่องต่อวัน สามารถคำนวณ Takt Time หรือความเร็วในการผลิตเพื่อผลิตตามความต้องการของลูกค้า เท่ากับ 4.57 นาที แต่ในปัจจุบันสามารถผลิตได้เพียง 516 เครื่องต่อสัปดาห์หรือ 86 เครื่องต่อวัน ซึ่งมีค่า Takt Time เท่ากับ 5.58 นาที ด้วยค่า Takt Time ของกระบวนการผลิตที่มีค่ามากกว่า Takt Time ของลูกค้านั้น จึงไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นจากการวาดผังงานสายธารคุณค่า ทำให้เห็นได้ว่ารอบเวลาที่ใช้ในแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ นั้นมีรอบเวลาในกระบวนมากที่สุด ซึ่งใช้เวลาเท่ากับ 5.45 นาที ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ ในการหาแนวทางแก้ไขปรับปรุงในกระบวนการผลิตเพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้าได้ต่อไป

4.3 การวิเคราะห์หาสาเหตุในแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จที่ส่งผลต่อการผลิต

การวิเคราะห์แผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ (Final Assembly) ของการประกอบจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE โดยการแยกแยะขั้นตอนของกระบวนการผลิตโดยการเขียนแผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ดังรูปที่ 4.8 สรุปขั้นตอนได้ดังนี้

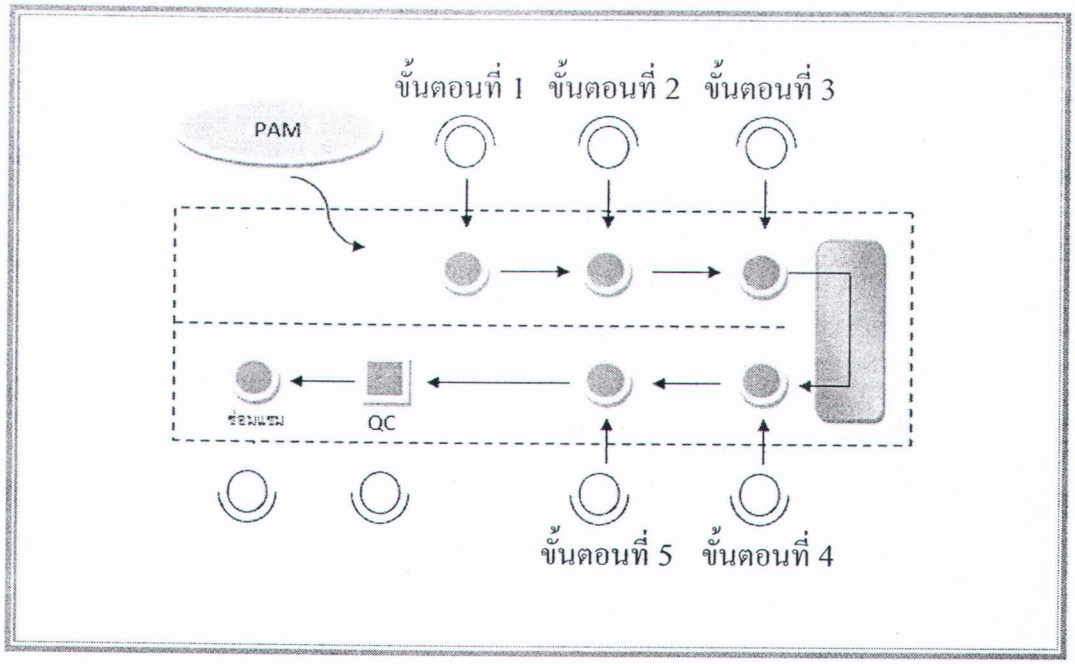
ขั้นตอนที่ 1: ประกอบโครงหน้ากับแผงวงจรไฟฟ้า

ขั้นตอนที่ 2: ทดสอบการกรอด้ายและใส่อุปกรณ์เสริม

ขั้นตอนที่ 3: สแกนบาร์โค๊ดและปรับความพอดีในการเย็บของจักร

ขั้นตอนที่ 4: ทดสอบการเย็บจากผ้าตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 5: ติดฉลากสติ๊กเกอร์และปรับตั้งค่าเทนชั่นบน – ล่าง



รูปที่ 4.8 แสดงผังขั้นตอนการประกอบชิ้นงานสำเร็จของจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE

จากนั้นหลังจากผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและได้ร่วมกับผู้ปฏิบัติงานทำการใช้เทคนิคการจัดลำดับความเสี่ยงของปัญหา (Risk Priority Number) เพื่อเป็นการสรุปความคิดที่มีความเข้าใจตรงกันในการแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิต หลังจากได้ฝึกอบรมหัวข้อเรื่อง "การผลิตแบบลีน" โดยเทคนิคการจัดลำดับความเสี่ยงของปัญหานั้น หากในกรณีคะแนนเท่ากันจะให้น้ำหนักความสำคัญของความรุนแรง ความถี่ในการเกิด และระยะเวลาการแก้ไขตามลำดับ ดังตารางที่ 4.3 ซึ่งสามารถสรุปหัวข้อที่สำคัญที่พบในกระบวนการประกอบสำเร็จได้ดังนี้

1.) การหยิบจับชิ้นงานที่ไกลเกินไป ทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้า และสภาพแวดล้อมในการทำงานไม่เหมาะสม รวมทั้งทำให้การผลิตทำได้ช้าไม่ทันกับการส่งออกและการผลิตไม่เป็นไปตามแผน

2.) อะไหล่หมด ไม่มีการเติมอะไหล่จากฝ่ายคลังวัตถุดิบ

นอกจากนี้ยังพบปัญหาโดยรวมของแผนกประกอบที่มาจากการสรุปความคิดร่วมกัน คือ

3.) ตัวเลขจำนวนงานที่ผลิตไม่ตรงกับของจริงที่ได้วางแผนไว้ กล่าวคือเกิดจากการทำไม่ครบตามคำสั่งซื้อจากลูกค้าที่ได้สั่งไว้ก่อนหน้านั้นและยังมีการผลิตสินค้าโดยไม่มีคำสั่งซื้อจากลูกค้าอีกด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำปัญหาที่ได้รับจากการใช้เทคนิคการจัดลำดับความเสี่ยงของปัญหาดังกล่าวเหล่านี้มาแก้ไขปรับปรุงโดยใช้ เทคนิคการผลิตแบบลีน (Lean Production Technique) ต่อไป

ตารางที่ 4.3 แสดงการจัดลำดับความเสี่ยงของปัญหา (Risk Priority Number) ในแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ

ปัญหา	ความรุนแรง				ความถี่ในการเกิด				ระยะเวลาในการแก้ไข				รวม RPN
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
การหยิบจับชิ้นงานที่ไกลเกินไป ทำให้เมื่อยล้า		1						1			1		24
ตัวเลขจำนวนงานไม่ตรงกับของจริง			1				1			1			18
อะไหล่หมด ไม่มีการเติม				1				1	1				16
ผลิตไม่ทันการส่งออก				1		1				1			16
ซ่อมงานบ่อย				1		1				1			16
จำนวนคนไม่พอการผลิต		1						1		1			16
การผลิตไม่เป็นตามแผน			1			1				1			12
จัดเก็บงานไม่เป็นระเบียบ		1					1			1			12
รออะไหล่จาก Supplier และ QC incoming				1			1		1				12
สภาพแวดล้อมการทำงานไม่ดี	1					1						1	8
ทำงานเร่ง ทำให้เกิดงานเสีย				1		1			1				8
ทำงานโดยที่ไม่มีความจำเป็น		1				1				1			8
พนักงานขาดความชำนาญ		1				1				1			8
ไม่มีการบ่งชี้สถานะ			1			1			1				6
ทำการผลิตโดยไม่มีคำสั่งซื้อจากลูกค้า		1				1			1				4
ทำงานล่วงเวลาติดต่อกันเป็นเวลานานทำให้พนักงานเมื่อยล้า		1				1			1				4

หมายเหตุ: RPN = ความรุนแรง × ความถี่ × ระยะเวลาการแก้ไข

กรณีคะแนนเท่ากันจะให้น้ำหนักความสำคัญของความรุนแรง, ความถี่ในการเกิด และระยะเวลาการแก้ไขตามลำดับ

4.4 การหาแนวทางการปรับปรุงแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จโดยเทคนิคการผลิตแบบลีน

จากการคัดเลือกปัญหาและการวิเคราะห์กระบวนการผลิตแล้ว ทำให้สามารถพบปัญหาที่ก่อให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการได้แก่ การหยิบจับชิ้นงานที่ไกลเกินไป อะไหล่หมด ไม่มีการเติมอะไหล่จากฝ่ายคลังวัตถุดิบ และตัวเลขจำนวนงานที่ผลิตไม่ตรงกับของจริงที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งรายละเอียดและแนวทางการแก้ไขโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีนดังนี้

ปัญหาที่ 1 ปัญหาการหยิบจับชิ้นงานที่ไกลเกินไป ทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้า และสภาพแวดล้อมในการทำงานไม่เหมาะสม เป็นการสูญเสียที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Motion Loss) และการสูญเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต (Process Loss) ผู้วิจัยจึงใช้เทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา และเทคนิคการวิเคราะห์กระบวนการผลิต เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปรับปรุงจุดที่มีปัญหา

ปัญหาที่ 2 ปัญหาอะไหล่หมด ไม่มีการเติมอะไหล่จากฝ่ายคลังวัตถุดิบ เป็นการสูญเสียที่เกิดจากการเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory Loss) ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการจัดระเบียบสถานที่ปฏิบัติงานโดยการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) เพื่อตอบสนองการควบคุมการจัดการในระบบการเติมอะไหล่ได้ทันท่วงที

ปัญหาที่ 3 ปัญหาตัวเลขจำนวนงานที่ผลิตไม่ตรงกับของจริงที่ได้วางแผนไว้ กล่าวคือเกิดจากการทำไม่ครบตามคำสั่งซื้อจากลูกค้าที่ได้สั่งไว้ก่อนหน้านั้นและยังมีการผลิตสินค้าโดยไม่มีคำสั่งซื้อจากลูกค้า เป็นการสูญเสียที่เกิดจากการผลิตมากเกินไป (Over Production) และการสูญเสียที่เกิดจากการผลิตของเสีย (Defect Loss) รวมทั้งยังเกี่ยวกับกระบวนการจัดการการไหลของงานในแผนก ผู้วิจัยจึงใช้ระบบคัมบัง (Kanban System) เพื่อใช้ในการควบคุมการไหลของงานให้เป็นไปตามคำสั่งซื้อจากลูกค้า

4.4.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาการหยิบจับชิ้นงานที่ไกลเกินไป โดยใช้เทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา และเทคนิคการวิเคราะห์กระบวนการผลิต

จากการวิเคราะห์สภาพหน้างานผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการประกอบชิ้นงานสำเร็จของจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE ซึ่งแบ่งงานเป็นขั้นตอนของแต่ละสถานีงาน จากนั้นทำการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา โดยในที่นี้ผู้วิจัยได้สนใจเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอน จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าขั้นตอนที่ 5 ติดฉลากสติ๊กเกอร์และปรับตั้งค่าเทนชั่นบน – ล่าง มีรอบเวลามากที่สุด 434.33 วินาที แต่อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนอื่นของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จยังสามารถปรับปรุงรอบเวลาให้ลดลงได้ ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 ประกอบโครงหน้ากับแผงวงจรไฟฟ้า รอบเวลา 337.63 วินาที ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบการกรอด้ายและใส่อุปกรณ์เสริม รอบเวลา 341.92

วินาที ขั้นตอนที่ 3 สแกนบาร์โค๊ดและปรับความพอดีในการเย็บของจักร รอบเวลา 318.08 วินาที และขั้นตอนที่ 4 ทดสอบการเย็บจากผ้าตัวอย่าง รอบเวลา 352.47 วินาที โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเวลาโดยใช้เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) ซึ่งเป็นการใช้เครื่องมือในการจับเวลาโดยตรงจากการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน และมีการใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์ช่วยเพื่อใช้เป็นการวิเคราะห์ลักษณะการทำงานต่อไป ซึ่งมีขั้นตอนการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาโดยการหาเวลาเฉลี่ย, เวลาปกติ, เวลาเผื่อและเวลามาตรฐาน เพื่อทราบถึงรอบเวลาการผลิตที่แท้จริง ต่อมาทำการวิเคราะห์งานย่อยแต่ละขั้นตอน โดยเทคนิคการตั้งคำถามหรือวิธี "6W-1H Approach" และหลักการ ECRS, วิเคราะห์การทำงานของคนโดยแผนภูมิมือซ้าย – ขวา ในการปรับปรุงวิธีการทำงานและจัดสถานีงานให้เหมาะสมเพื่อปรับปรุงรอบเวลาการผลิตให้ลดลง จากนั้นทำการปรับปรุงสถานีงานและระบบงานเพื่อใช้เป็นวิธีการปฏิบัติงานมาตรฐานต่อไป โดยรายละเอียดของขั้นตอนมีดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงเวลาปกติและเวลามาตรฐานของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จก่อนการปรับปรุง

ขั้นตอน	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	อัตราความเร็ว	เวลาปกติ (วินาที)	เวลาลดหย่อน	เวลามาตรฐาน (วินาที)
1	274.05	1.10	301.45	12%	337.63
2	267.79	1.14	305.29	12%	341.92
3	253.57	1.12	284.00	12%	318.08
4	280.98	1.12	314.71	12%	352.47
5	340.17	1.14	387.79	12%	434.33
เวลาการผลิต (นาที)	23.36		26.33		29.45
อัตราการผลิต (ชิ้น/วัน)	102.74		91.15		81.49

หมายเหตุ: ข้อมูลการหาค่าเวลาปกติและเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุงแสดงในภาคผนวก ก.
อัตราการผลิตคิดจากจำนวนพนักงาน 5 คนทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน

1.) การหาเวลาเฉลี่ย (Average Time)

โดยการกำหนดจำนวนรอบในการจับเวลาตามเทคนิคการประมาณจำนวนครั้งของการจับเวลาที่สร้างขึ้นโดย บริษัท Maytag จากนั้นคำนวณหาค่าเวลาเฉลี่ยจากจำนวนรอบการจับเวลาของแต่ละสถานีงานหรือแต่ละงานย่อย เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น และหาเวลามาตรฐานในการทำงานต่อไป

ตารางที่ 4.5 แสดงเวลาเฉลี่ยการทำงานของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ ก่อนการปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 1: ประกอบโครงหน้ากับแผงวงจรไฟฟ้า

ลำดับ	ขั้นตอนการผลิต	เฉลี่ย (วินาที)
1	ประกอบแฮนด์วิล	5.63
2	เช็คความคล่องของแครงค์ช๊าฟท์	10.83
3	ประกอบฝาหน้าและเสียบแผงวงจรเข้ากับโครงจักร	57.41
4	เก็บสายไฟเคเบิลและล็อคสกรูฝาหน้า	44.51
5	เช็คฟันดรอปฟีดด็อก	16.44
6	หยอดน้ำมันซัฟพอตซีทและเข้าโปรแกรม SP (ปรับแรงกดผ้า 47)	17.92
7	เช็คสัญลักษณ์หน้าจอและปรับ ZZ	62.99
8	เช็คและปรับจุดดำ	39.29
9	ประกอบฝาเซนจ์โคเวอร์และติดบาร์โค๊ด	19.04
	รวม	**274.06**

ขั้นตอนที่ 2: ทดสอบการกรอด้ายและใส่อุปกรณ์เสริม

ลำดับ	ขั้นตอนการผลิต	เฉลี่ย (วินาที)
1	ประกอบฝาหลังจำลอง และเข้าโปรแกรม SP	27.62
2	ต่อสายควบคุมด้วยเท้าและหยอดน้ำมันซีบีสุด (พร้อมตั้งความเร็ว 900 s.p.m)	26.11
3	ตั้งบัทเทินโฮลฟุตออโต้ 3A และประกอบฝาบับบินดอร์ เข้ากับฟรอนท์โคเวอร์	54.36
4	เช็คและปรับตั้งตัวกรอด้าย	130.98
5	เช็ค BSR ฟุต	28.73
	รวม	**267.79**

ตารางที่ 4.5 แสดงเวลาเฉลี่ยการทำงานของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ ก่อนการปรับปรุง (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 3: สแกนบาร์โค๊ดและปรับความพอดีในการเย็บของจักร

ลำดับ	ขั้นตอนการผลิต	เฉลี่ย (วินาที)
1	เช็คฟรีแฮนด์	25.35
2	หยอดน้ำมันโครงจักรและสแกนบาร์โค๊ด	30.36
3	ประกอบฝาหลังเรียร์โคเวอร์และขันน็อตฝาหลังเรียร์โคเวอร์	57.63
4	ปรับและเช็คระยะเฮดโคเวอร์จำลอง, และระบบ CFL	29.14
5	ประกอบเฮดโคเวอร์	25.78
6	เช็คเสียงดังลิมิตเตอร์	46.28
7	เช็คและปรับฟีดด็อก	22.33
8	เช็คการประกอบของ PAM และกล่องอุปกรณ์เสริมจำลอง	16.70
	รวม	**253.57**

ขั้นตอนที่ 4: ทดสอบการเย็บจากผ้าตัวอย่าง

ลำดับ	ขั้นตอนการผลิต	เฉลี่ย (วินาที)
1	ต่อสายไฟพาวเวอร์และเช็คสัญลักษณ์บนเทนชั่น	15.33
2	เย็บด้ายล้าง	42.80
3	เย็บลายบาลานซ์ 9 และลายดาร์นนิง	126.00
4	เย็บลายมาตรฐานอักษร, ภูเขา และ รังผึ้ง	49.17
5	เย็บออโต้บัทเทินโฮลสติทซ์	47.69
	รวม	**280.99**

ขั้นตอนที่ 5: ติดฉลากสติ๊กเกอร์และปรับตั้งค่าเทนชั่นบน – ล่าง

ลำดับ	ขั้นตอนการผลิต	เฉลี่ย (วินาที)
1	ติดสติ๊กเกอร์ป้ายประจำเครื่อง	28.73
2	เช็คกรอด้ายและชั่งน้ำหนักบับบินเคส	80.55
3	ชั่งน้ำหนักเทนชั่นบน	65.82
4	เย็บด้ายขาว DMC50	37.17
5	เย็บ ZZ แบบถี่และตัดตัวอย่าง	127.89
	รวม	**340.17**

หมายเหตุ: ข้อมูลการหาค่าเวลาเฉลี่ยก่อนการปรับปรุงแสดงในภาคผนวก ก.

2.) การหาเวลาปกติ (Normal Time)

หลังจากทำการจับเวลาโดยเทียบกับจำนวนรอบในการจับเวลาที่เหมาะสมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99.7 แล้ว ผู้วิจัยจึงได้คำนวณหาค่าเวลาปกติของแต่ละสถานีงาน โดยมีการประเมินประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน ซึ่งระบบการประเมินประสิทธิภาพในการทำงานในที่นี้ผู้วิจัยได้เลือก ระบบ Westing House โดยอาศัยปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการทำงาน 4 ประการ ช่วยในการพิจารณา ได้แก่ ความชำนาญ (Skill), ความพยายาม (Effort), ความสม่ำเสมอ (Consistency) และสภาพแวดล้อม (Conditions) การประเมินประสิทธิภาพในการทำงานของคนงานจะให้คะแนนของปัจจัยทั้ง 4 ตัวนี้ได้ถูกกำหนดไว้แล้ว โดยดูได้จากตารางที่ 2.5

ในการคำนวณหาค่าเวลาปกตินั้น หลังจากที่ทราบเวลาเฉลี่ยที่จะใช้ในการทำงาน และอัตราตัวประกอบความเร็ว (Rating Factor) ที่ใช้ในการทำงานแล้วจะคำนวณหาค่าเวลาปกติของแต่ละงานย่อย โดยสมการที่ 2.2

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินร่วมกับวิศวกรแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จโดยทำการประเมินการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนในกระบวนการประกอบชิ้นงานสำเร็จ จากการพิจารณาว่าผู้ปฏิบัติงานทำงานเป็นอย่างไร จากนั้นให้คะแนนตามเกณฑ์ที่การประเมินและรวมคะแนนที่ได้ โดยผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการให้คะแนนอัตราความเร็วในการปฏิบัติงาน

ขั้นตอน	Skill	Effort	Condition	Consistency	Total	Rating Factor
1	C1	C2	C	D	0.10	1.10
2	C1	C1	C	C	0.14	1.14
3	C1	C1	D	C	0.12	1.12
4	C1	C1	D	C	0.12	1.12
5	C1	C1	C	C	0.14	1.14

ผู้ประเมิน คณาวุฒิ โยธา, สุรพัฒน์ แสงศรีจันทร์ (วิศวกรแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ)
ผู้รับรอง จงรักษ์ ประมวลกุล (ผู้จัดการแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ)

จากนั้นนำค่าที่ได้จากการคำนวณอัตราตัวประกอบความเร็วไปใช้ในการคำนวณหาค่าเวลาปกติ ดังตารางที่ 4.4

3.) การหาเวลาเผื่อและเวลามาตรฐาน (Determining Allowance and Standard Time)

หลังจากทราบเวลาปกติ (Normal Time) และเวลาเผื่อ (Allowance Time) แล้วสามารถคำนวณหาค่าเวลามาตรฐานของการทำงานได้ โดยการทำการวิจัยในที่นี้ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินเวลาลดหย่อนร่วมกับวิศวกรแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ โดยการประเมินจากวิธีการทำงานและความสมเหตุสมผลของพนักงานในช่วงเวลาปฏิบัติงานจริง ซึ่งเวลาเผื่อของกระบวนการประกอบไปด้วย 3 หัวข้อได้แก่ เวลาส่วนบุคคล, การล่าช้าหรือการรอคอย และความเมื่อยล้าของพนักงาน แสดงผลตามตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงเวลาเผื่อ (Allowance Time) ของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ

กิจกรรมที่นำมาคิดเวลาเผื่อ	เวลาเผื่อ
การเผื่อเวลาส่วนบุคคล	5%
การล่าช้าหรือการรอคอย	3%
ความเมื่อยล้า	4%
รวม	12%

จากนั้นทำการหาค่าเวลามาตรฐานดังตารางที่ 4.4 จากการทราบค่าเวลาปกติ และเวลาเผื่อโดยสมการที่ 2.3

จากข้อมูลตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าที่ค่าเวลามาตรฐานสามารถผลิตได้วันละประมาณ 81 เครื่องต่อวันซึ่งมีค่าน้อยกว่าความต้องการของลูกค้าที่ 105 เครื่องต่อวัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้เทคนิคการตั้งคำถามหรือวิธี “6W-1H Approach” มาใช้ในการวิเคราะห์งานย่อย และใช้เทคนิคการวิเคราะห์การทำงานของคนโดยแผนภูมิมือซ้าย – ขวา เพื่อสังเกตการทำงานจากการเคลื่อนไหวของมือทั้งสองข้าง เนื่องจากสถานีงานเป็นแบบกระบวนการประกอบ โดยคนงานอยู่ประจำที่ เพื่อประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกันด้วยมือซ้ายและมือขวา

4.) การวิเคราะห์งานย่อยแต่ละขั้นตอนในแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ

นอกจากการใช้เทคนิคการตั้งคำถามหรือ “6W-1H Approach” ผู้วิจัยยังใช้หลักการ ECRS มาเป็นเครื่องมือเพื่อเข้ามาช่วยเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิตอีกด้วยดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงการวิเคราะห์งานย่อยโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามและหลักการ ECRS

ขั้นตอนที่ 1: ประกอบโครงหน้ากับแผงวงจรไฟฟ้า

หัวข้อ	6W1H	คำตอบ	แนวทางการปรับปรุงโดย ECRS
วัตถุประสงค์	(What) ทำอะไร	ประกอบโครงหน้าและต่อแผงวงจรไฟฟ้า	1. ตัดขั้นตอนเช็คความคล่องของ แคร่งค์ช๊าฟท์ 2. ตัดขั้นตอนการเช็คช่องไฟ (เนื่องจากทั้ง 2 ขั้นตอนนี้เป็นการทำงานซ้ำซ้อนกับแผนกประกอบโครงจักร) 3. จัดสถานีงานให้เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงาน
	(Why) ทำไมต้องทำ	ประกอบโครงจักรด้านหน้าและต่อแผงวงจรไฟฟ้า เพื่อง่ายต่อการประกอบส่วนอื่นๆ ในขั้นตอนต่อไป	
สถานที่	(Where) สถานที่	แผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ	
	(Why) ทำไมต้องทำที่นั่น	เป็นพื้นที่ประกอบส่วนโครงจักรและชิ้นส่วนอะไหล่เข้าด้วยกัน	
ลำดับ	(When) ทำเมื่อไหร่	เมื่อได้รับโครงจักรและชิ้นส่วนอะไหล่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	
	(Why) ทำไมถึงทำเมื่อนั้น	เพื่อให้ตัวผลิตภัณฑ์ประกอบได้ถูกต้องและไม่ตกหล่นชิ้นส่วนใดไปตามสเปคสินค้า	
วิธีการ	(How) ทำอย่างไร	ใช้พนักงานในการประกอบโครงหน้าและต่อแผงวงจรไฟฟ้า	
	(Why) ทำไมถึงทำวิธีนั้น	เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ความชำนาญของพนักงาน	

ขั้นตอนที่ 2: ทดสอบการกรอด้ายและใส่อุปกรณ์เสริม

หัวข้อ	6W1H	คำตอบ	แนวทางการปรับปรุงโดย ECRS
วัตถุประสงค์	(What) ทำอะไร	ทดสอบการกรอด้ายและใส่อุปกรณ์เสริม	1. ใช้ตัวฟีกเจอร์แทนการใช้ตัวกรอด้ายจริงในส่วนงานเตรียมชิ้นงานประกอบ และประกอบชิ้นงานสำเร็จ
	(Why) ทำไมต้องทำ	เพื่อตรวจสอบการกรอด้ายของเครื่องจักรเย็บผ้า	
สถานที่	(Where) สถานที่	แผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ	

ตารางที่ 4.8 แสดงการวิเคราะห์งานย่อยโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามและหลักการ ECRS (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 2: ทดสอบการกรอด้ายและใส่อุปกรณ์เสริม

หัวข้อ	6W1H	คำตอบ	แนวทางการปรับปรุงโดย ECRS
สถานที่	(Why) ทำไมต้องทำที่นั่น	เป็นพื้นที่ประกอบส่วนโครงจักรและชิ้นส่วนอะไหล่ เข้าด้วยกัน	2. ตัดขั้นตอนตรวจสอบการงัดไวนเดอร์ให้ตรงตั้งแต่ส่วนงานประกอบโครงจักร เนื่องจากขั้นตอนการติดตั้งไวนเดอร์อยู่ที่แผนกประกอบโครงจักร 3. จัดสถานีงานให้เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงาน
ลำดับ	(When) ทำเมื่อไหร่	เมื่อได้รับชิ้นงานที่ผ่านการประกอบโครงหน้าและต่อแผงวงจรไฟฟ้าแล้ว	
	(Why) ทำไมถึงทำเมื่อนั้น	เพื่อให้ตัวผลิตภัณฑ์ประกอบได้สะดวกและทดสอบจากการใช้งานตามสภาพจริงได้	
วิธีการ	(How) ทำอย่างไร	ใช้พนักงานในการทดสอบการกรอด้ายและใส่อุปกรณ์เสริม	
	(Why) ทำไมถึงทำวิธีนั้น	เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ความชำนาญของพนักงาน	

ขั้นตอนที่ 3: สแกนบาร์โค๊ดและปรับความพอดีในการเย็บของจักร

หัวข้อ	6W1H	คำตอบ	แนวทางการปรับปรุงโดย ECRS
วัตถุประสงค์	(What) ทำอะไร	สแกนบาร์โค๊ดและปรับความพอดีในการเย็บของจักร	1. ลดหรือตัดขั้นตอนการเช็คความสูงฟีดด็อก 0.9 - 1.0 mm. 2. จัดสถานีงานให้เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงาน
	(Why) ทำไมต้องทำ	เพื่อบันทึกข้อมูลการผลิตและทดสอบกลไกการทำงานของจักรเย็บผ้า	
สถานที่	(Where) สถานที่	แผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ	
	(Why) ทำไมต้องทำที่นั่น	เป็นพื้นที่ประกอบส่วนโครงจักรและชิ้นส่วนอะไหล่ เข้าด้วยกัน	
ลำดับ	(When) ทำเมื่อไหร่	เมื่อได้รับชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบการกรอด้ายและใส่อุปกรณ์เสริมแล้ว	

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ตารางที่ 4.8 แสดงการวิเคราะห์งานย่อยโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามและหลักการ ECRS (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 3: สแกนบาร์โค๊ดและปรับความพอดีในการเย็บของจักร

หัวข้อ	6W1H	คำตอบ	แนวทางการปรับปรุงโดย ECRS
ลำดับ	(Why) ทำไมถึงทำเมื่อนั้น	เพื่อให้ตัวผลิตภัณฑ์ประกอบได้สะดวกและทดสอบจากการใช้งานตามสภาพจริงได้	
วิธีการ	(How) ทำอย่างไร	ใช้พนักงานในการสแกนบาร์โค๊ดและปรับความพอดีในการเย็บของจักร	
	(Why) ทำไมถึงทำวิธีนั้น	เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ความชำนาญของพนักงาน	

ขั้นตอนที่ 4: ทดสอบการเย็บจากผ้าตัวอย่าง

หัวข้อ	6W1H	คำตอบ	แนวทางการปรับปรุงโดย ECRS
วัตถุประสงค์	(What) ทำอะไร	ทดสอบการเย็บจากผ้าตัวอย่าง	1. จัดสถานีงานให้เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงาน
	(Why) ทำไมต้องทำ	เพื่อทดสอบการเย็บผ้าของจักรเย็บผ้าจากผ้าชนิดต่างๆ	
สถานที่	(Where) สถานที่	แผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ	
	(Why) ทำไมต้องทำที่นั่น	เป็นพื้นที่ประกอบส่วนโครงจักรและชิ้นส่วนอะไหล่ เข้าด้วยกัน	
ลำดับ	(When) ทำเมื่อไหร่	เมื่อได้รับชิ้นงานที่ผ่านการสแกนบาร์โค๊ดและปรับความพอดีในการเย็บของจักรแล้ว	
	(Why) ทำไมถึงทำเมื่อนั้น	เพื่อให้ตัวผลิตภัณฑ์พร้อมที่จะทดสอบการเย็บด้วยโปรแกรมที่ได้ทำการสอบเทียบแล้ว	
วิธีการ	(How) ทำอย่างไร	ใช้พนักงานในการทดสอบการเย็บจากผ้าตัวอย่าง	

ตารางที่ 4.8 แสดงการวิเคราะห์งานย่อยโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามและหลักการ ECRS (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 4: ทดสอบการเย็บจากผ้าตัวอย่าง

หัวข้อ	6W1H	คำตอบ	แนวทางการปรับปรุงโดย ECRS
วิธีการ	(Why) ทำไมถึงทำวิธีนั้น	เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ความชำนาญของพนักงาน	

ขั้นตอนที่ 5: ติดฉลากสติ๊กเกอร์และปรับตั้งค่าเทนชั่นบน – ล่าง

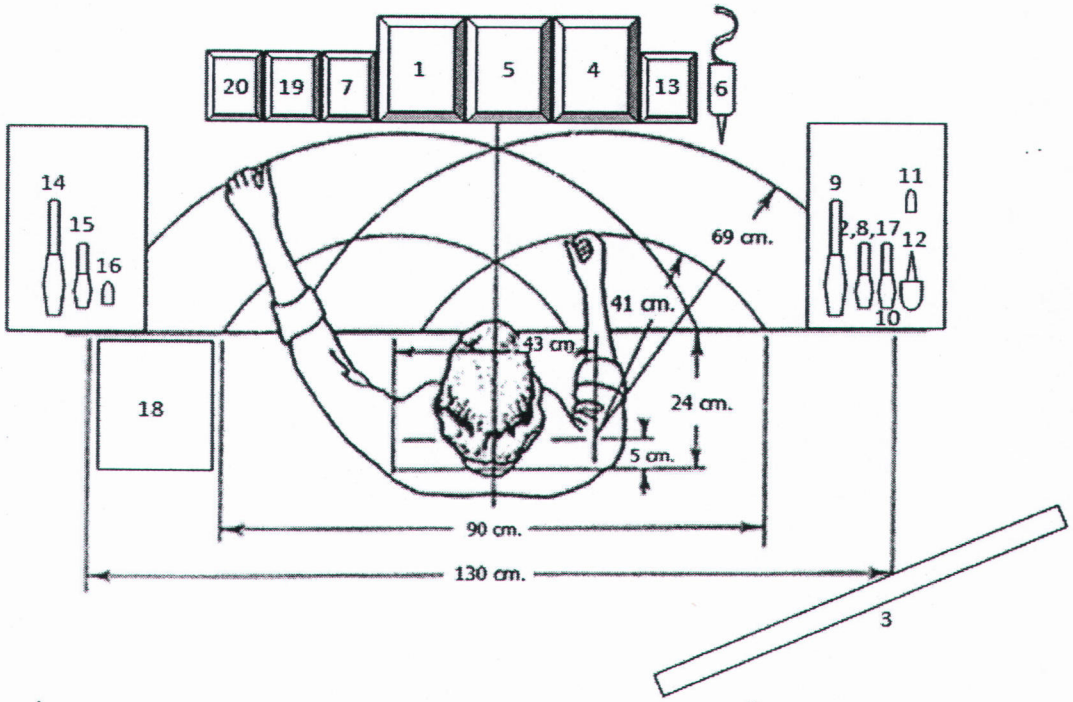
หัวข้อ	6W1H	คำตอบ	แนวทางการปรับปรุงโดย ECRS
วัตถุประสงค์	(What) ทำอะไร	ติดฉลากสติ๊กเกอร์และปรับตั้งค่าเทนชั่นบน – ล่าง	1. เปลี่ยนลำดับขั้นตอนการเช็คเทนชั่นล่าง โดยทดสอบเย็บ ZZ ก่อนการปรับบับบินเคส เนื่องจากบับบินเคสได้ทำการทดสอบตั้งแต่กระบวนการของเตรียมชิ้นงานประกอบแล้ว 2. จัดสถานีงานให้เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงาน
	(Why) ทำไมต้องทำ	เพื่อปรับตั้งค่าเทนชั่นบน – ล่างให้เหมาะสมต่อการเย็บของจักร	
สถานที่	(Where) สถานที่	แผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ	
	(Why) ทำไมต้องทำที่นั่น	เป็นพื้นที่ประกอบส่วนโครงจักรและชิ้นส่วนอะไหล่ เข้าด้วยกัน	
ลำดับ	(When) ทำเมื่อไหร่	เมื่อได้รับชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบการเย็บจากผ้าตัวอย่าง	
	(Why) ทำไมถึงทำเมื่อนั้น	เพื่อให้ตัวผลิตภัณฑ์พร้อมที่จะปรับตั้งค่าเทนชั่นบน – ล่างหลังจากการที่ได้รับการทดสอบแล้ว	
วิธีการ	(How) ทำอย่างไร	ใช้พนักงานในการติดฉลากสติ๊กเกอร์และปรับตั้งค่าเทนชั่นบน – ล่าง	
	(Why) ทำไมถึงทำวิธีนั้น	เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ความชำนาญของพนักงาน	

5.) การวิเคราะห์การทำงานของคนแต่ละขั้นตอนในแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ

หลังจากผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการตั้งคำถามหรือ "6W-1H Approach" และหลักการ ECRS มาวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อขจัดขั้นตอนที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในกระบวนการผลิตแล้ว นอกจากนี้ยังได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์การทำงานของคนโดยแผนภูมิมือซ้าย – ขวา ในการปรับปรุงวิธีการทำงานและจัดสถานีงานให้เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงานอีกด้วย

หมายเหตุ: ข้อมูลการวิเคราะห์แผนภูมิมือซ้าย – ขวาก่อนการปรับปรุงแสดงในภาคผนวก ข.

ขั้นตอนที่ 1: ประกอบโครงหน้ากับแผงวงจรไฟฟ้า



รูปที่ 4.9 แสดงสถานีงานและลำดับการเคลื่อนไหวของพนักงานในขั้นตอนที่ 1 ก่อนการปรับปรุง

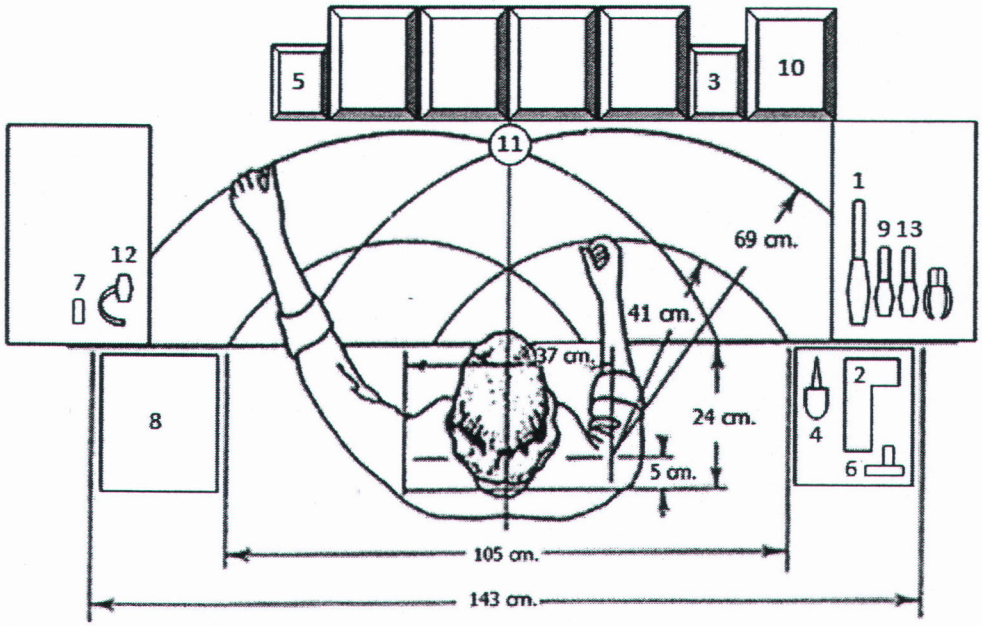
ตารางที่ 4.9 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 1 ก่อนการปรับปรุง

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
1	แฮนด์วิล	69	2.35
2	ไขควงแฉก 3"	69	1.76

ตารางที่ 4.9 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 1 ก่อนการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
1	แฮนด์วิล	69	2.35
2	ไขควงแฉก 3"	69	1.76
3	ฝาหน้า	93	4.61
4	สายเคเบิลเหลือง	69	3.93
5	สายเคเบิลดำ		
6	สกรูทอร์ค	69	2.17
7	น็อต	71	4.45
8	ไขควงแฉก 3"	69	2.31
9	ไขควงแฉก 8"	69	1.81
10	ไขควงแฉก 4"	69	3.35
11	เกจวัดช่องฟัน	69	2.87
12	น้ำมันซัฟพอต	69	2.47
13	สายไฟพาวเวอร์	69	2.65
14	ไขควงแบน 6"	69	1.73
15	ไขควงแฉก 6"	69	1.1
16	เกจวัดช่องลิมิตเตอร์	69	2.67
17	ไขควงแฉก 3"	69	1.61
18	เซนจ์โคเวอร์	71	3.01
19	บาร์โค๊ดแผ่นที่ 1	71	3.57
20	บาร์โค๊ดแผ่นที่ 2		

ขั้นตอนที่ 2: ทดสอบการกรอด้ายและใส่อุปกรณ์เสริม



รูปที่ 4.10 แสดงสถานีงานและลำดับการเคลื่อนไหวของพนักงานในขั้นตอนที่ 2 ก่อนการปรับปรุง

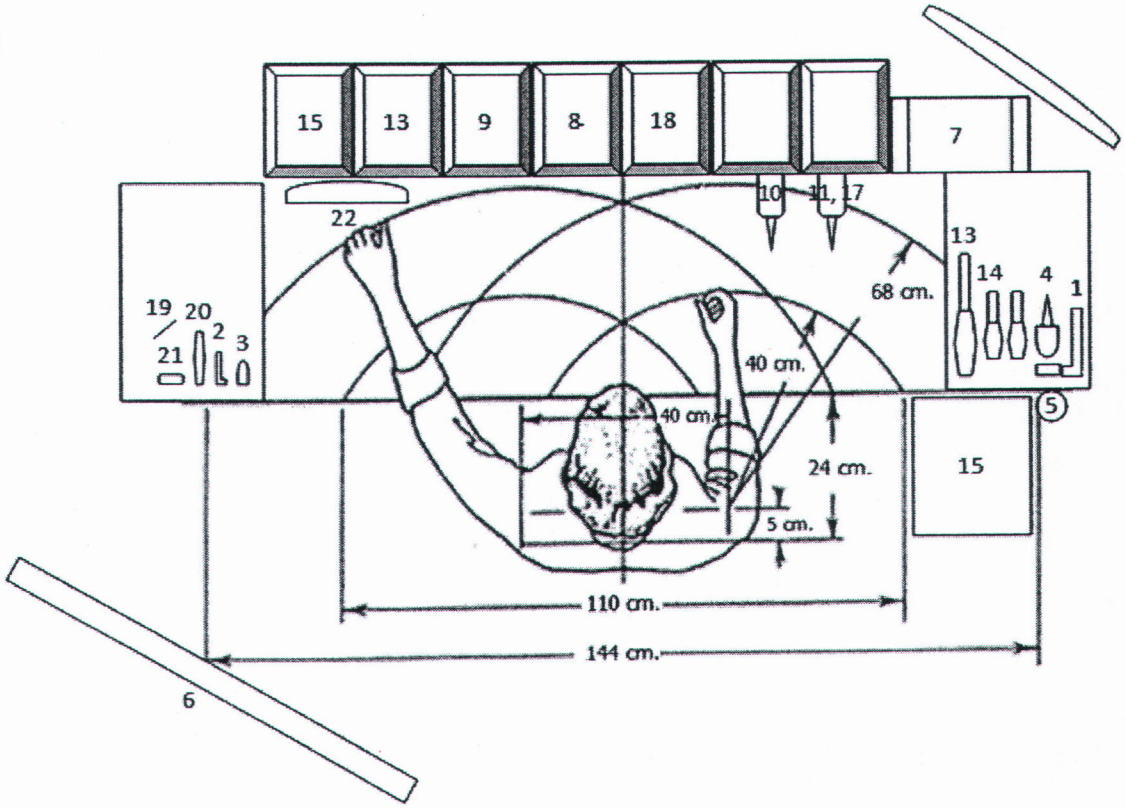
ตารางที่ 4.10 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 2 ก่อนการปรับปรุง

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
1	ไขควงแบน 6"	69	1.44
2	ฝาหลังจำลอง	69	2.85
3	สายไฟพาวเวอร์	69	1.91
4	น้ำมันซีบีฮุด	69	2.51
5	ด้ายสีขาว	69	1.75
6	ที่วัดบัทเทินโฮลฟุตออโต้ 3A	71	2.61
7	ที่กรอด้าย	69	1.69
8	ฝาบับบินดอร์	71	2.72
9	ไขควงแฉก 4"	69	1.37
10	ตัวกรอด้าย	69	2.49
11	ด้ายทดสอบสีขาว	69	2.26

ตารางที่ 4.10 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 2 ก่อนการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
12	สาย BSR ฟุต	69	3.03
13	ไขควงแฉก 8"	69	2.26

ขั้นตอนที่ 3: สแกนบาร์โค๊ดและปรับความพอดีในการเย็บของจักร

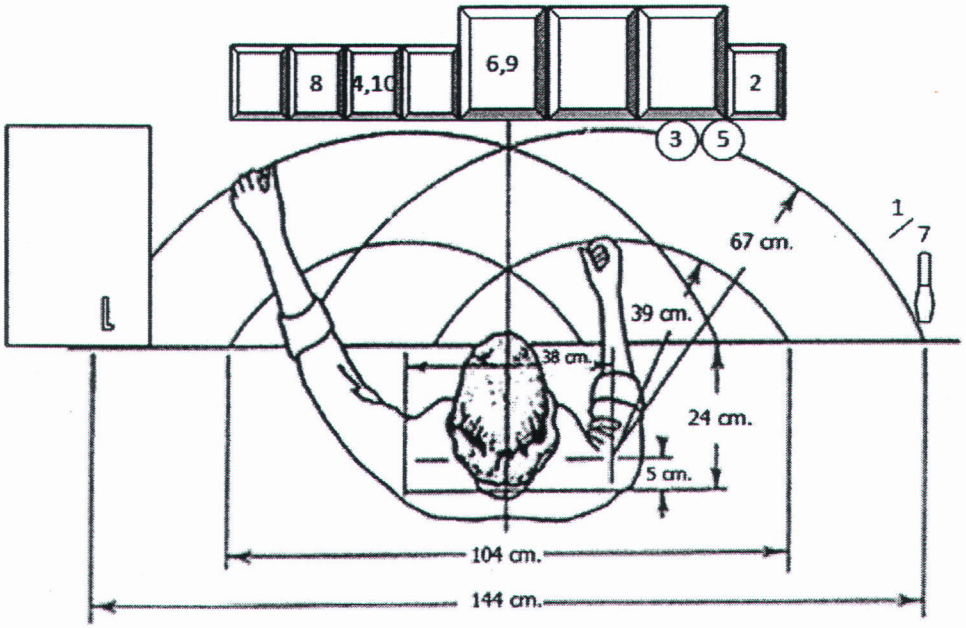


รูปที่ 4.11 แสดงสถานีงานและลำดับการเคลื่อนไหวของพนักงานในขั้นตอนที่ 3 ก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 4.11 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 3 ก่อนการปรับปรุง

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
1	นีลิฟเตอร์เลฟเวอร์	68	1.4
2	เท้าเย็บ no. 1	68	2.59
3	เกจวัด	68	1.11
4	น้ำมันโครงจักร	68	1.99
5	ที่สแกนบาร์โค๊ด	70	1.46
6	เรียร์โคเวอร์	92	5.82
7	ปุ่มกดเอนเทอร์	73	1.85
8	น็อตพาวเวอร์	68	1.81
9	น็อตวอทเชอร์, ฟีดด็อด	68	3.76
10	สกรูทอร์ค 1	68	1.91
11	สกรูทอร์ค 2	68	1.72
12	เฮดโคเวอร์จำลอง	68	1.41
13	ไขควงแฉก 6"	68	1.88
14	ไขควงแฉก 4"	68	1.87
15	เฮดโคเวอร์	92	3.77
16	น็อตเฮดโคเวอร์	68	2.89
17	สกรูทอร์ค 2	68	1.42
18	ใบมีดเฮดโคเวอร์	68	1.79
19	เข็มชน	68	1.93
20	ประแจ 6 mm.	68	2.11
21	เกจวัดฟันฟีดด็อก	68	1.65
22	กล่องอุปกรณ์เสริมจำลอง	68	1.32

ขั้นตอนที่ 4: ทดสอบการเย็บจากผ้าตัวอย่าง

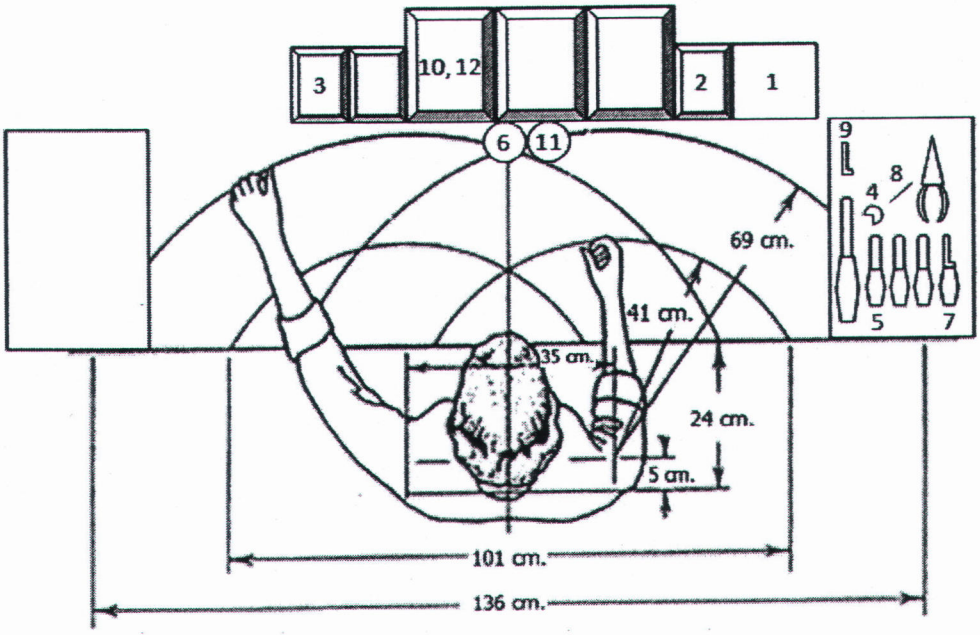


รูปที่ 4.12 แสดงสถานีงานและลำดับการเคลื่อนไหวของพนักงานในขั้นตอนที่ 4 ก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 4.12 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 4 ก่อนการปรับปรุง

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
1	เข็มเบอร์ 120	67	1.74
2	สายไฟพาวเวอร์	67	2.56
3	ด้ายสีน้ำเงิน	67	1.52
4	ผ้าทดสอบ 1	67	1.63
5	ด้ายสีแดง	67	1.66
6	ผ้าทดสอบ 2.1	67	1.7
7	ไขควงแฉก 4"	67	2.1
8	ผ้าทดสอบ 2.2	67	2.27
9	ผ้าทดสอบ 3	67	3.72
10	ผ้าทดสอบ 4	67	2.76

ขั้นตอนที่ 5: ติดฉลากสติ๊กเกอร์และปรับตั้งค่าเทนชั่นบน – ล่าง



รูปที่ 4.13 แสดงสถานีงานและลำดับการเคลื่อนไหวของพนักงานในขั้นตอนที่ 5 ก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 4.13 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 5 ก่อนการปรับปรุง

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
1	ผ้าสะอาด	69	2.4
2	ที่กรอด้าย	69	3.4
3	ด้ายสีขาว DMC50	69	1.59
4	ที่ชั่งน้ำหนักเทนชั่นล่าง	69	1.26
5	ไขควงแบน 3"	69	1.31
6	ด้ายสีขาว	69	1.54
7	ที่ชั่งน้ำหนักเทนชั่นบน	69	1.91
8	เข็มปรับความหนืด	69	3.33
9	ตีนเย็บเบอร์ 1	69	1.57
10	ผ้าทดสอบ 1	69	1.53
11	ด้ายสีแดง	69	1.64

ตารางที่ 4.13 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 5 ก่อนการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
12	ผ้าทดสอบ 2	69	1.87
13	กรรไกร	69	1.51

ตารางที่ 4.14 แสดงผลการสรุปแผนภูมิมือซ้าย – ขวาของแต่ละขั้นตอนก่อนการปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 1: ประกอบโครงหน้ากับแผงวงจรไฟฟ้า

Process	Left Hand	Right Hand
○	23	40
□	1	6
▽	0	0
D	48	24
⇨	12	15

ขั้นตอนที่ 2: ทดสอบการกรอด้ายและใส่อุปกรณ์เสริม

Process	Left Hand	Right Hand
○	25	35
□	0	4
▽	0	0
D	33	9
⇨	5	15

ขั้นตอนที่ 3: สแกนบาร์โค๊ดและปรับความพอดีในการเย็บของจักร

Process	Left Hand	Right Hand
⊖	25	53
□	1	4
▽	0	0
D	44	20
⇨	22	15

ขั้นตอนที่ 4: ทดสอบการเย็บจากผ้าตัวอย่าง

Process	Left Hand	Right Hand
○	33	41
□	4	0
▽	0	0
D	34	24
⇨	6	12

ขั้นตอนที่ 5: ติดฉลากสติ๊กเกอร์และปรับตั้งค่าเทนชั่นบน – ล่าง

Process	Left Hand	Right Hand
○	25	40
□	2	2
▽	0	0
D	38	12
⇨	2	13

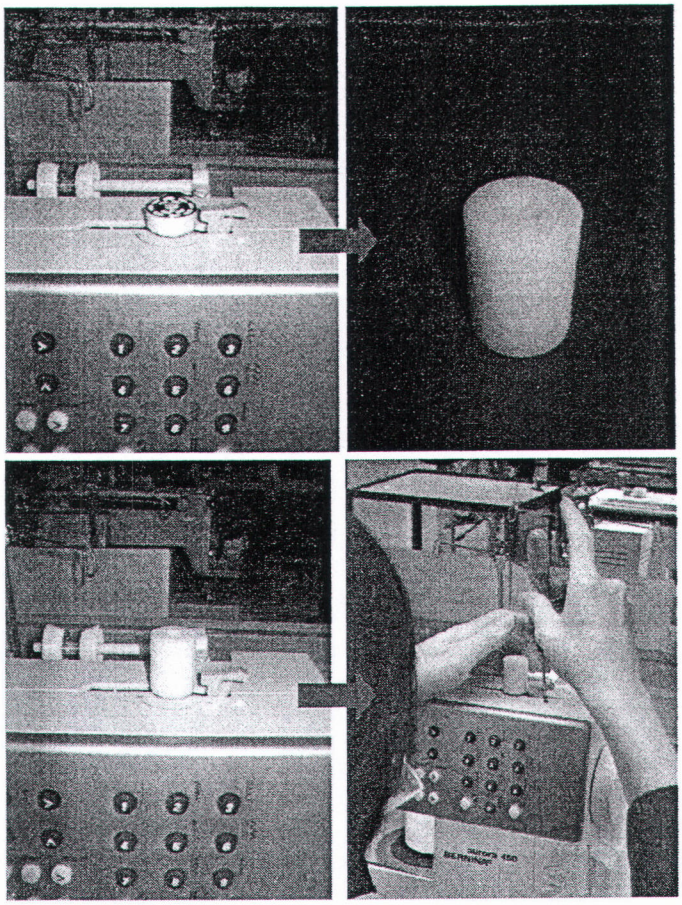
จากการวิเคราะห์การทำงานของคนแต่ละขั้นตอน โดยการใช้แผนภูมิมือซ้าย – ขวาจะเห็นได้ว่าการทำงานแต่ละขั้นตอนในแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จนั้น มีขั้นตอนการทำงานของมือซ้าย – ขวาไม่สอดคล้องตามหลักการทำงานที่ใช้มือทำเป็นหลัก และในแต่ละขั้นตอนการทำงานยังจำเป็นต้องมีการจัดสถานีงานให้เหมาะสมกับการเคลื่อนไหวของพนักงาน นอกจากนี้ในแต่ละขั้นตอนการประกอบของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จยังมีการทำงานซ้ำซ้อนและขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าอีกด้วย

6.) การปรับปรุงสถานีงานและระบบงาน

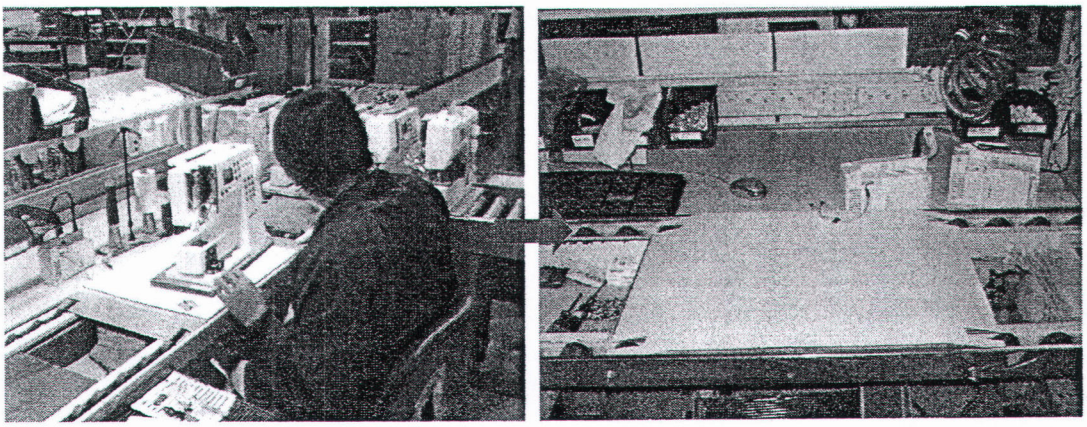
หลังจากทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยเทคนิคการตั้งคำถามหรือวิธี "6W-1H Approach" และหลักการ ECRS ดังกล่าวข้างต้น เพื่อลดและตัดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนและหาวิธีการใหม่สำหรับวิธีปฏิบัติงานที่เหมาะสมดังตารางที่ 4.15 ได้แก่

ตารางที่ 4.15 แสดงผลการใช้หลักการ ECRS แต่ละกระบวนการก่อนการปรับปรุง

ขั้นตอนการทำงาน	แนวทางการปรับปรุงโดย ECRS
ขั้นตอนที่ 1: ประกอบโครงหน้ากับแผงวงจรไฟฟ้า	1.1 ตัดขั้นตอนเช็คความคล่องของแครงค์ชาฟท์ 1.2 ตัดขั้นตอนการเช็คช่องไฟ (เนื่องจากทั้ง 2 ขั้นตอนนี้เป็นการทำงานซ้ำซ้อนกับแผนกประกอบโครงจักร) 1.3 จัดสถานีงานให้เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงาน
ขั้นตอนที่ 2: ทดสอบการกรอด้ายและใส่อุปกรณ์เสริม	2.1 ใช้ตัวฟิกเจอร์แทนการใช้ตัวกรอด้ายจริงในส่วนงานเตรียมชิ้นงานประกอบ และประกอบชิ้นงานสำเร็จ 2.2 ตัดขั้นตอนตรวจสอบการงัดไวนเดอร์ให้ตรงตั้งแต่ส่วนงานประกอบโครงจักร เนื่องจากขั้นตอนการติดตั้งไวนเดอร์อยู่ที่แผนกประกอบโครงจักร 2.3 จัดสถานีงานให้เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงาน
ขั้นตอนที่ 3: สแกนบาร์โค๊ดและปรับความพอดีในการเย็บของจักร	3.1 ลดหรือตัดขั้นตอนการเช็คความสูงฟีดด็อก 0.9 - 1.0 mm. 3.2 จัดสถานีงานให้เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงาน
ขั้นตอนที่ 4: ทดสอบการเย็บจากผ้าตัวอย่าง	4.1 จัดสถานีงานให้เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงาน
ขั้นตอนที่ 5: ติดฉลากสติ๊กเกอร์และปรับตั้งค่าเทนชั่นบน – ล่าง	5.1 เปลี่ยนลำดับขั้นตอนการเช็คเทนชั่นล่าง โดยทดสอบเย็บ ZZ ก่อนการปรับบับบินเคส เนื่องจากบับบินเคสได้ทำการทดสอบตั้งแต่กระบวนการของเตรียมชิ้นงานประกอบแล้ว 5.2 จัดสถานีงานให้เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงาน



รูปที่ 4.14 แสดงการเปลี่ยนวิธีการทำงานโดยใช้ตัวฟิกเจอร์แทนการใช้ตัวกรอด้ายจริง

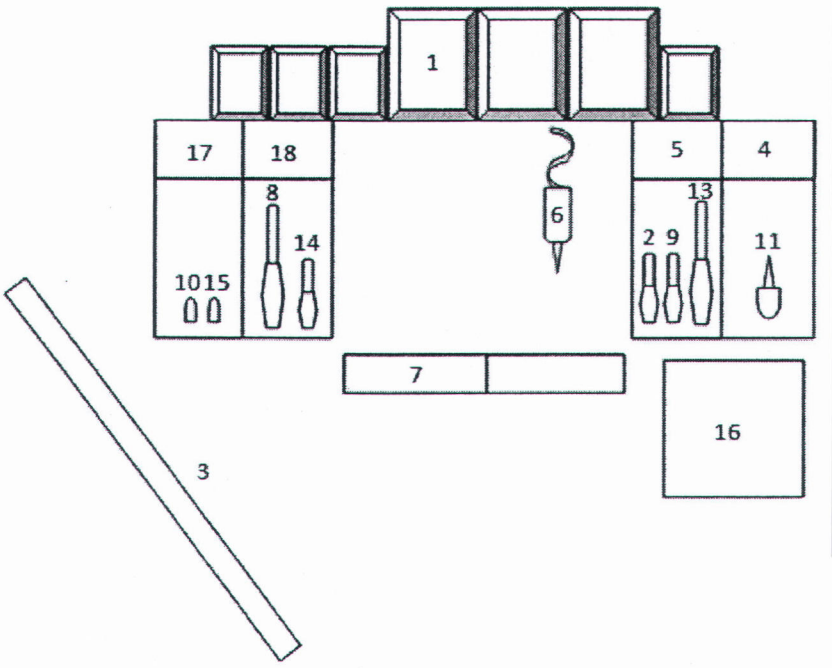


รูปที่ 4.15 แสดงการปรับปรุงพื้นที่ของสถานีงานให้เหมาะสมกับการทำงาน

การปรับปรุงพื้นที่ของสถานีงาน จากเดิมที่ใช้พื้นไม้เปลี่ยนเป็นพื้นไม้หุ้มพลาสติกเพื่อง่ายต่อการหมุนประกอบสินค้า การลดขนาดของพื้นที่ใช้งานที่มีขนาดใหญ่เกินไป จากพื้นที่ขนาด 26 × 70 ซ.ม. เป็น 26 × 60 ซ.ม. พร้อมกันนี้ยังได้ลดปรับมุมองศาให้มีความชันน้อยลงจากเดิม 15° เป็น 10° และปรับปรุงขนาดและความลึกของช่องเก็บอุปกรณ์ จากพื้นที่ขนาด 26 × 18 ซ.ม. เป็น 26 × 26 ซ.ม. และจากความลึก 15 ซ.ม. เป็น 8 ซ.ม. เพื่อความสะดวกและลดอาการเมื่อยล้าของพนักงานได้

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ออกแบบวิธีการทำงานที่เหมาะสมและการจัดสถานีงานที่สอดคล้องกับการทำงานของมือเป็นหลักโดยการปรับวิธีทำงานระหว่างมือซ้าย - ขวาให้พอกัน เพื่อง่ายต่อการทำงานของพนักงาน โดยจะสามารถลดความเมื่อยล้าของพนักงานได้ ซึ่งได้รูปแบบการทำงานดังนี้

หมายเหตุ: ข้อมูลการวิเคราะห์แผนภูมิมือซ้าย – ขวาก่อนการปรับปรุงแสดงในภาคผนวก ง.
ข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จแสดงในภาคผนวก จ.
ขั้นตอนที่ 1: ประกอบโครงหน้ากับแผงวงจรไฟฟ้า



รูปที่ 4.16 แสดงสถานีงานและลำดับการเคลื่อนไหวพนักงานในขั้นตอนที่ 1 หลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4.16 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 1 หลังการปรับปรุง

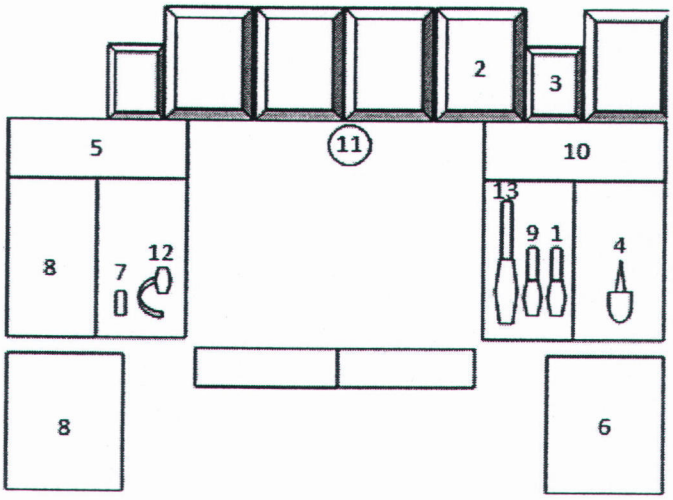
ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
1	แฮนด์วิล	69	2.35
2	ไขควงแฉก 3"	59	1.25
3	ฝาหน้า	82	3.55
4	สายเคเบิลเหลือง	59	2.88
5	สายเคเบิลดำ		
6	สกรูทอร์ค	69	2.12
7	น็อต	49	1.05
8	ไขควงแฉก 8"	59	1.53
9	ไขควงแฉก 4"	59	2.56
10	เกจวัดช่องฟัน	59	1.97
11	น้ำมันซัฟพอต	59	2.24
12	สายไฟพาวเวอร์	69	2.45
13	ไขควงแบน 6"	59	1.22
14	ไขควงแฉก 6"	59	1.01
15	เกจวัดช่องลิมิตเตอร์	59	2.12
16	เซนจ์โคเวอร์	65	2.62
17	บาร์โค๊ดแผ่นที่ 1	59	2.76

ตารางที่ 4.17 สรุปแผนภูมิมือซ้าย – ขวาของพนักงานในขั้นตอนที่ 1 ก่อนและหลังการปรับปรุง

Process	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	Left Hand	Right Hand	Left Hand	Right Hand
○	23	40	30	34
D	48	24	30	19

จากตารางจะเห็นได้ว่าการทำงานของมือซ้าย – ขวาของพนักงานในขั้นตอนที่ 1 มีความสม่ำเสมอกันมากขึ้น จากก่อนการปรับปรุงมือซ้ายทำงาน 23 ครั้ง มือขวาทำงาน 40 ครั้งเป็นหลังการปรับปรุงมือซ้ายทำงาน 30 ครั้ง มือขวาทำงาน 34 ครั้ง

ขั้นตอนที่ 2: ทดสอบการกรอด้ายและใส่อุปกรณ์เสริม



รูปที่ 4.17 แสดงสถานีงานและลำดับการเคลื่อนไหวพนักงานในขั้นตอนที่ 2 หลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4.18 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 2 หลังการปรับปรุง

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
1	ไขควงแบน 6"	59	ไม่ได้ใช้
2	ฝาหลังจำลอง	69	2.42
3	สายไฟพาวเวอร์	69	1.62
4	น้ำมันซีบีฮุค	59	1.24
5	ด้ายสีขาว	59	1.49
6	ที่วัดบัทเทินโฮลฟุตออโต้ 3A	65	2.52
7	กรอด้ายจำลอง	59	1.37
8	ฝาบับบินดอร์	59	1.83
9	ไขควงแฉก 4"	59	1.16
10	ตัวกรอด้าย	59	1.63

ตารางที่ 4.18 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 2 หลังการปรับปรุง (ต่อ)

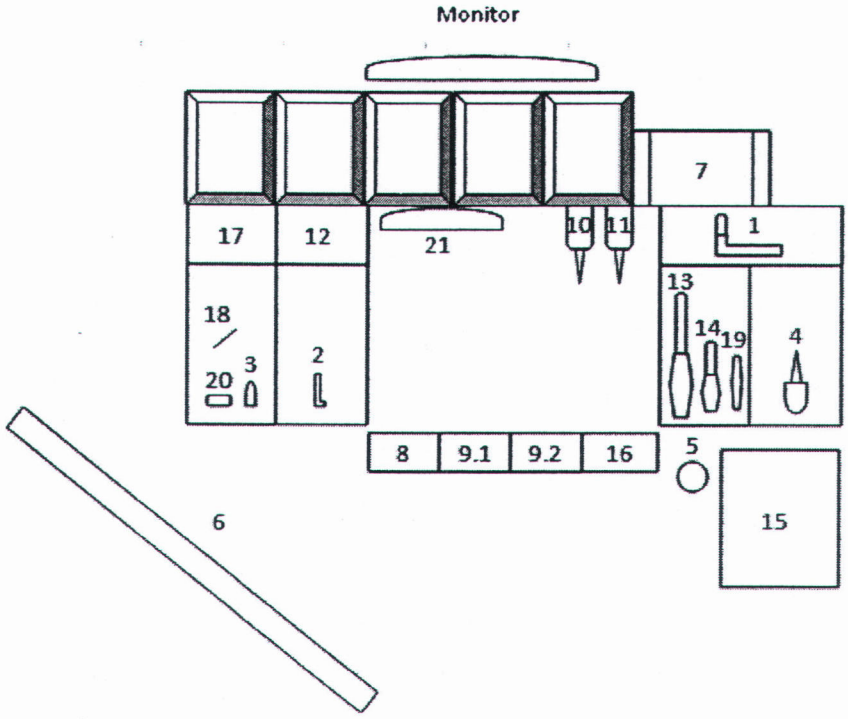
ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
11	ด้ายทดสอบสีขาว	69	1.96
12	สาย BSR ฟุต	59	2.56
13	ไขควงแฉก 8"	59	1.72

ตารางที่ 4.19 สรุปแผนภูมิมือซ้าย – ขวาของพนักงานในขั้นตอนที่ 2 ก่อนและหลังการปรับปรุง

Process	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	Left Hand	Right Hand	Left Hand	Right Hand
○	25	35	24	28
D	33	9	27	9

จากตารางจะเห็นได้ว่าการทำงานของมือซ้าย – ขวาของพนักงานในขั้นตอนที่ 2 มีความสม่ำเสมอกันมากขึ้น จากก่อนการปรับปรุงมือซ้ายทำงาน 25 ครั้ง มือขวาทำงาน 35 ครั้งเป็นหลังการปรับปรุงมือซ้ายทำงาน 24 ครั้ง มือขวาทำงาน 28 ครั้ง

ขั้นตอนที่ 3: สแกนบาร์โค๊ดและปรับความพอดีในการเย็บของจักร



รูปที่ 4.18 แสดงสถานีงานและลำดับการเคลื่อนไหวของพนักงานในขั้นตอนที่ 3 หลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4.20 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานในขั้นตอนที่ 3 หลังการปรับปรุง

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
1	นีลิฟเตอร์เลฟเวอร์	58	1.19
2	เท้าเย็บเบอร์ 1	58	1.56
3	เกจวัด	58	1.11
4	น้ำมันโครงจักร	58	1.69
5	ที่สแกนบาร์โค๊ด	70	1.40
6	เรียร์โคเวอร์	85	3.88
7	ปุ่มกดเอนเทอร์	73	1.89
8	น็อตพาวเวอร์	49	1.02
9	น็อตวอทเชอร์, ฟีดด็อด	49	0.94
10	สกรูทอร์ค 1	68	1.95

ตารางที่ 4.20 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 3 หลังการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
11	สกรูทอร์ค 2	68	1.82
12	เฮดโคเวอร์จำลอง	58	1.20
13	ไขควงแฉก 6"	58	1.62
14	ไขควงแฉก 4"	58	1.53
15	เฮดโคเวอร์	85	3.20
16	น็อตเฮดโคเวอร์	49	1.10
17	ใบมีดเฮดโคเวอร์	58	1.48
18	เข็มชน	58	1.64
19	ประแจ 6 mm.	58	1.77
20	เกจวัดฟันฟีดด็อก	58	1.40
21	กล่องอุปกรณ์เสริมจำลอง	58	1.28

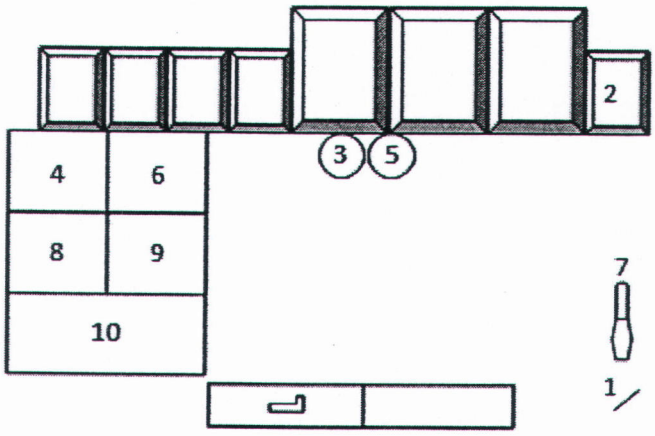
ตารางที่ 4.21 สรุปแผนภูมิมือซ้าย – ขวาของพนักงานในขั้นตอนที่ 3 ก่อนและหลังการปรับปรุง

Process	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	Left Hand	Right Hand	Left Hand	Right Hand
○	25	53	38	44
D	44	20	33	18

จากตารางจะเห็นได้ว่าการทำงานของมือซ้าย – ขวาของพนักงานในขั้นตอนที่ 3 มีความสม่ำเสมอกันมากขึ้น จากก่อนการปรับปรุงมือซ้ายทำงาน 25 ครั้ง มือขวาทำงาน 53 ครั้งเป็นหลังการปรับปรุงมือซ้ายทำงาน 38 ครั้ง มือขวาทำงาน 44 ครั้ง

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 4: ทดสอบการเย็บจากผ้าตัวอย่าง



รูปที่ 4.19 แสดงสถานีงานและลำดับการเคลื่อนไหวของพนักงานในขั้นตอนที่ 4 หลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4.22 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 4 หลังการปรับปรุง

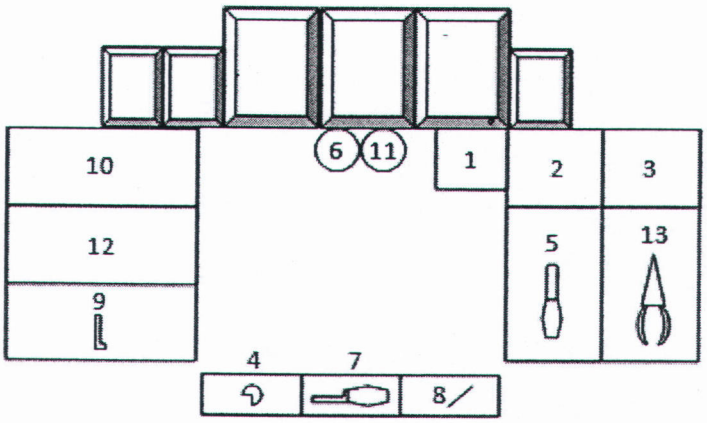
ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
1	เข็มเบอร์ 120	67	1.67
2	สายไฟพาวเวอร์	67	2.53
3	ด้ายสีน้ำเงิน	58	1.22
4	ผ้าทดสอบ 1	58	1.27
5	ด้ายสีแดง	58	1.19
6	ผ้าทดสอบ 2.1	58	1.45
7	ไขควงแฉก 4"	67	1.92
8	ผ้าทดสอบ 2.2	58	1.81
9	ผ้าทดสอบ 3	58	1.26
10	ผ้าทดสอบ 4	58	1.3

ตารางที่ 4.23 สรุปแผนภูมิมือซ้าย – ขวาของพนักงานในขั้นตอนที่ 4 ก่อนและหลังการปรับปรุง

Process	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	Left Hand	Right Hand	Left Hand	Right Hand
○	33	41	29	34
D	34	24	33	25

จากตารางจะเห็นได้ว่าการทำงานของมือซ้าย – ขวาของพนักงานในขั้นตอนที่ 4 มีความสม่ำเสมอกันมากขึ้น จากก่อนการปรับปรุงมือซ้ายทำงาน 33 ครั้ง มือขวาทำงาน 41 ครั้งเป็นหลังการปรับปรุงมือซ้ายทำงาน 29 ครั้ง มือขวาทำงาน 34 ครั้ง

ขั้นตอนที่ 5: ติดฉลากสติ๊กเกอร์และปรับตั้งค่าเทนชั่นบน – ล่าง



รูปที่ 4.20 แสดงสถานีงานและลำดับการเคลื่อนไหวของพนักงานในขั้นตอนที่ 5 หลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4.24 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานในขั้นตอนที่ 5 หลังการปรับปรุง

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
1	ผ้าสะอาด	59	1.83
2	ที่กรอด้าย	59	2.01
3	ด้ายสีขาว DMC50	59	1.35
4	ที่ชั่งน้ำหนักเทนชั่นล่าง	49	1.07

ตารางที่ 4.24 แสดงระยะทางและเวลาการเคลื่อนที่ของพนักงานขั้นตอนที่ 5 หลังการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	อุปกรณ์/ชิ้นส่วน	ระยะทาง (cm.)	เวลา (วินาที)
5	ไขควงแบน 3"	59	1.11
6	ด้ายสีขาว	69	1.3
7	ที่ชั่งน้ำหนักเทนชั่นบน	49	1.23
8	เข็มปรับความหนืด	49	1.1
9	ตีนเย็บเบอร์ 1	59	1.33
10	ผ้าทดสอบ 1	59	1.3
11	ด้ายสีแดง	69	1.59
12	ผ้าทดสอบ 2	59	1.26
13	กรรไกร	59	1.28

ตารางที่ 4.25 สรุปแผนภูมิมือซ้าย – ขวาของพนักงานในขั้นตอนที่ 5 หลังการปรับปรุง

Process	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	Left Hand	Right Hand	Left Hand	Right Hand
○	25	40	29	35
D	38	12	31	15

จากตารางจะเห็นได้ว่าการทำงานของมือซ้าย – ขวาของพนักงานในขั้นตอนที่ 5 มีความสม่ำเสมอกันมากขึ้น จากก่อนการปรับปรุงมือซ้ายทำงาน 25 ครั้ง มือขวาทำงาน 40 ครั้งเป็นหลังการปรับปรุงมือซ้ายทำงาน 29 ครั้ง มือขวาทำงาน 35 ครั้ง

ดังนั้นจากการปรับปรุงพื้นที่สถานีงาน และปรับวิธีทำงานระหว่างมือซ้าย – ขวาให้พอกันแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการหาเวลาเฉลี่ย เวลาปกติและเวลามาตรฐานของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จหลังการปรับปรุงใหม่ ดังแสดงในภาคผนวก ค.

ตารางที่ 4.26 แสดงเวลาของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ หลังการปรับปรุง

ขั้นตอน	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	อัตรา ความเร็ว	เวลาปกติ (วินาที)	เวลาเผื่อ	เวลามาตรฐาน (วินาที)
1	256.26	1.10	281.88	12%	315.71
2	249.69	1.14	284.65	12%	318.81
3	249.35	1.12	279.28	12%	312.79
4	270.25	1.12	302.68	12%	339.00
5	319.79	1.14	354.31	12%	396.82
เวลาการผลิต (นาที)	22.25		25.03		28.03
อัตราการผลิต (ชิ้น/วัน)	107.86		95.88		85.62

หมายเหตุ: ข้อมูลการหาค่าเวลาปกติและเวลามาตรฐานหลังการปรับปรุงแสดงในภาคผนวก ค.
อัตราการผลิตคิดจากจำนวนพนักงาน 5 คนทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน

จากตารางที่ 4.26 แสดงให้เห็นว่าจากแนวทางการแก้ไขปัญหาการหยิบจับชิ้นงานที่ไกลเกินไป โดยใช้เทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา และเทคนิคการวิเคราะห์กระบวนการผลิต สามารถ เพิ่มอัตราการผลิตจากเดิม 81.49 ชิ้น/วัน เป็น 85.62 ชิ้น/วัน หรือคิดเป็นร้อยละ 4.83 และลดเวลาการผลิตของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จจากเดิม 29.45 นาที เป็น 28.03 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 5.06

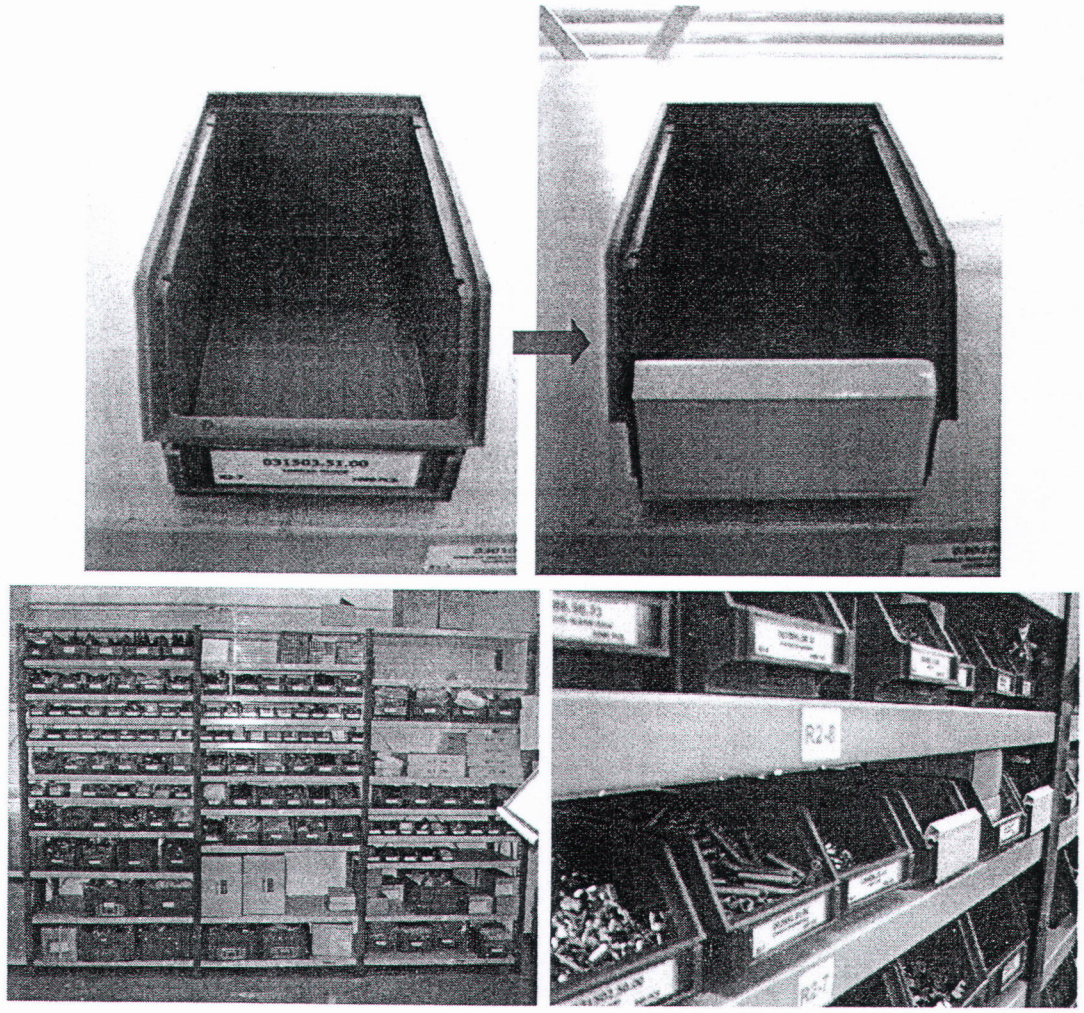
นอกจากนี้ผลของการปรับปรุงยังส่งผลถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตที่ตรงตามแผนการผลิตของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ จากร้อยละ 85.31 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 98.23 อีกด้วย แสดงได้ดังตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 ข้อมูลแสดงแผนการผลิตเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตจริงของจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE หลังการปรับปรุง (แผนการผลิตต่อสัปดาห์) (ที่มา: แผนกประกอบชิ้นส่วนจักรเย็บผ้า)

แผนการผลิตเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตจริงของจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE หลังการปรับปรุง										
สัปดาห์	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
แผนการผลิต	631	176	330	543	606	164	246	189	777	682
ผลิตจริง	586	170	381	542	607	160	236	184	730	635
ร้อยละที่ผลิตได้ตามแผน	92.86	96.59	115.45	99.82	100.16	97.56	95.93	97.35	93.95	93.11

4.4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาอะไหล่หมด ไม่มีการเติมอะไหล่จากฝ่ายคลังวัตถุดิบ โดยการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) เพื่อตอบสนองการควบคุมการจัดการในระบบการเติมอะไหล่

ปัญหาอะไหล่หมด ไม่มีการเติมอะไหล่จากฝ่ายคลังวัตถุดิบ เป็นการสูญเสียที่เกิดจากการเก็บสิ่นค้าคงคลัง ซึ่งโดยปกติแล้วทางโรงงานจะใช้ระบบการเติมวัตถุดิบจากคลังสินค้าคือ ระบบ 2 ถัง ในการเติมวัตถุดิบให้กับพนักงานประกอบ แต่เนื่องจากปัจจุบันทางฝ่ายคลังวัตถุดิบไม่สามารถตอบสนองความต้องการใช้วัตถุดิบหรืออะไหล่ให้กับพนักงานประกอบได้ทันกับความต้องการของแผนกประกอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ใช้วิธีการจัดระเบียบสถานที่ปฏิบัติงานโดยการควบคุมด้วยสายตาเพื่อตอบสนองการควบคุมการจัดการในระบบการเติมอะไหล่ได้ทันท่วงที ดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 แสดงตัวอย่างการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) โดยใช้สัญลักษณ์บอกสัญญาณ

โดยหลังจากได้ทำการจัดระเบียบสถานที่ปฏิบัติงาน โดยการควบคุมด้วยสายตา เพื่อตอบสนองการควบคุมการจัดการในระบบการเติมอะไหล่ จากเดิมฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องเข้ามาเติมเติมอะไหล่ก็ต่อเมื่อสังเกตเห็นว่าอะไหล่หมดถึงจะสามารถเติมได้ ซึ่งเป็นการสูญเสียที่เกิดจากการรอคอยในอีกรูปแบบหนึ่ง เปลี่ยนมาเป็นวิธีการเติมอะไหล่ต่อเมื่อพบเห็นสัญลักษณ์บ่งบอกสัญญาณว่าอะไหล่หมด ส่งผลให้ระบบการเติมอะไหล่ในแผนกประกอบได้รวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้การเตรียมอะไหล่ในสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพมากขึ้นจากการใช้การควบคุมด้วยสายตาของการเติมอะไหล่ตลอดห่วงโซ่ที่เกี่ยวข้อง โดยได้ผลดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 ข้อมูลแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงโดยการควบคุมด้วยสายตา

แผนก	ก่อนการปรับปรุง						รวม
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	
Pre - Assembly	3	2	2	9	-	-	16
Logistic	2	1	-	4	-	1	8
Part Production	10	4	-	4	2	2	22

แผนก	หลังการปรับปรุง						รวม
	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
Pre - Assembly	-	-	-	-	-	-	0
Logistic	-	-	-	-	-	-	0
Part Production	-	-	-	-	-	-	0

จากตารางที่ 4.28 แสดงให้เห็นว่าก่อนการปรับปรุงโดยการควบคุมด้วยสายตา เกิดปัญหาการเติมอะไหล่ไม่ทันต่อการผลิตทั้งหมด 46 ครั้ง แผนกที่เติมอะไหล่ไม่ทันต่อการผลิตได้แก่ Pre-assembly 16 ครั้ง Logistic 8 ครั้ง และ Part Production 22 ครั้ง ซึ่งจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการผลิตได้ แต่หลังการปรับปรุงโดยการควบคุมด้วยสายตา สามารถลดปัญหาการเติมอะไหล่ไม่ทันต่อการผลิตได้ถึงร้อยละ 100

4.4.3 แนวทางการแก้ไขปัญหาตัวเลขจำนวนงานที่ผลิตไม่ตรงกับของจริงที่ได้วางแผนโดยใช้ระบบคัมบัง (Kanban System) ในการควบคุมการไหลของงาน

เนื่องจากเกิดปัญหาตัวเลขจำนวนงานที่ผลิตไม่ตรงกับปริมาณการผลิตจริงที่ได้วางแผนไว้ กล่าวคือเกิดจากการทำไม่ครบตามคำสั่งซื้อจากลูกค้าที่ได้สั่งไว้ก่อนหน้านั้นและยังมีการผลิตสินค้าโดยไม่มีคำสั่งซื้อจากลูกค้า ซึ่งเป็นการสูญเสียที่เกิดจากการผลิตมากเกินไป และการสูญเสียที่เกิดจากการผลิตของเสีย รวมทั้งยังเกี่ยวกับกระบวนการจัดการการไหลของงานในแผนก ผู้วิจัยจึงใช้ระบบคัมบัง เพื่อใช้ในการควบคุมการไหลของงานให้เป็นไปตามคำสั่งซื้อจากลูกค้า โดยได้ทำการใช้ระบบคัมบัง ประเภท บัตรสั่งผลิต (Production Order Card) ซึ่งได้ออกแบบรายละเอียดในบัตรสั่งผลิตดังรูปที่ 4.22 ประกอบไปด้วย

1.) วันที่เริ่มผลิต

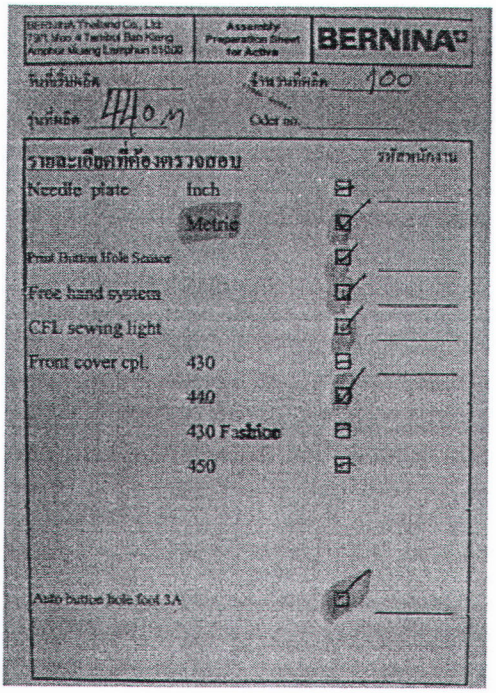
2.) จำนวนที่ผลิต

3.) รุ่นที่ผลิต

4.) หมายเลขคำสั่งซื้อ (Order Number)

5.) รายละเอียดที่ต้องตรวจสอบ ซึ่งจะประกอบไปด้วยการตรวจสอบระบบการทำงานต่างๆของแต่ละรุ่น ได้แก่

- Needle Plate
- Print Button Hole Sensor
- Free hand system
- Front cover cpl.
- Auto button hole 3A



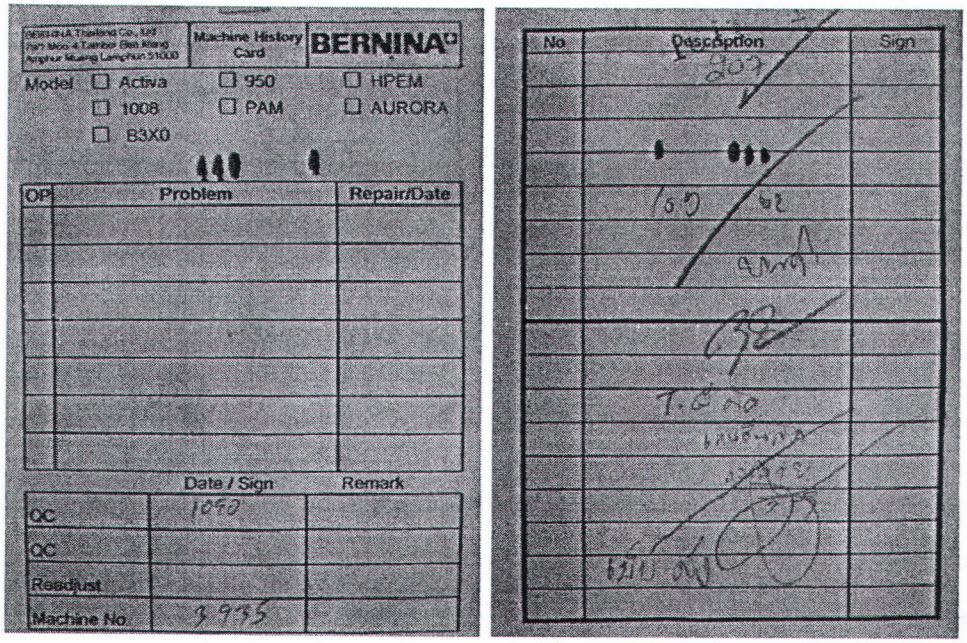
รูปที่ 4.22 แสดงตัวอย่างบัตรสั่งผลิต (Production Order Card)

นอกจากนี้ยังออกแบบ บัตรประจำตัวสินค้า (Product Card) ดังรูปที่ 4.23 ซึ่งบัตรประจำตัวสินค้านี้จะเป็นบัตรที่ติดไปกับตัวสินค้าทุกขั้นตอนตั้งแต่แผนกเตรียมชิ้นงานประกอบ

ประกอบโครงจักร ประกอบชิ้นงานสำเร็จจนถึงบรรจุผลิตภัณฑ์ ให้พนักงานระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของสินค้าแต่ละขั้นตอนเพื่อสามารถแก้ไขได้ทันท่วงที บัตรประจำตัวสินค้ามีรายละเอียดประกอบไปด้วย

ด้านหน้าบัตร
1.) Model
2.) Problem
3.) Q.C
4.) Readjust
5.) Machine Number

ด้านหลังบัตร
1.) Description



รูปที่ 4.23 แสดงตัวอย่างด้านหน้า – หลังของบัตรประจำตัวสินค้า (Product Card)

จากการทำระบบคัมบังประเภทของ บัตรสั่งผลิต ในสายการประกอบจักรเย็บผ้าโดยจะผลิตก็ต่อเมื่อได้รับบัตรสั่งผลิตเท่านั้น ทำให้การควบคุมการไหลของงาน รวมทั้งการผลิตที่ตรงตามคำสั่งซื้อของลูกค้าดีขึ้น ซึ่งสามารถแสดงได้ตามตารางที่ 4.27 ข้อมูลแสดงแผนการผลิตเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตจริงของจักรเย็บผ้ารุ่น Aurora 440QE ว่าสามารถได้ทำการผลิตได้ตรงตามคำสั่งซื้อของลูกค้ามากกว่าร้อยละ 90