

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลงานวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การปรับปรุงกระบวนการชุบโดยใช้วิธีการทางซิกซ์ ซิกมา (Six Sigma) ในอุตสาหกรรมการผลิตวงจรรวม จัดทำขึ้นเพื่อลดจำนวนของเสียในกระบวนการชุบด้วยดีบุก และนิเกิลในผลิตวงจรรวมของบริษัทแห่งหนึ่ง ที่ใช้ในการผลิตวงจรของโทรศัพท์มือถือ การปรับปรุงกระบวนการผลิตใช้วิธีการ DMAIC ซึ่งนิยมใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างแพร่หลาย ซิกซ์ ซิกมา (Six Sigma) ประกอบด้วยหลักการที่สำคัญคือ การระบุปัญหา (Define) การประเมินระบบการวัด (Measure) ในการบวนการ การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา (Analyze) การปรับปรุง (Improve) กระบวนการ และการควบคุมกระบวนการ (Control) นอกจากนี้ขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้ งานวิจัยเรื่องนี้ได้ใช้เครื่องมือคุณภาพและการวิเคราะห์ทางสถิติช่วยในบรรลุเป้าหมายของการปรับปรุงอีกด้วย

จากการศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่าปัญหาของเสียที่พบในกระบวนการผลิตที่ต้องแก้ไขโดยเร่งด่วนคือ ปัญหาชิ้นงานเสียรูป (Damage lead) , การเกิดเศษดีบุกส่วนเกิน (Solder Residue) และการมีวัตถุแปลกปลอมบนผิวชิ้นงาน (Contamination) ปัญหาชิ้นงานเสียรูป (Damage Lead) ก่อนการแก้ไขมีจำนวนถึง 126 ppm คิดเป็นร้อยละ 43.4 หลังการแก้ไขของเสียลดลงเหลือ 21 ppm คิดเป็นร้อยละ 31.6 ปัญหาการเกิดเศษดีบุกส่วนเกิน (Solder residue) ก่อนการแก้ไขมีจำนวนถึง 65 ppm คิดเป็นร้อยละ 22.6 หลังการแก้ไขของเสียลดลงเหลือ 11 ppm คิดเป็นร้อยละ 13.6 ปัญหาการมีวัตถุแปลกปลอมบนผิวชิ้นงาน (Contamination) ก่อนการแก้ไขมีจำนวนถึง 42 ppm คิดเป็นร้อยละ 14.6 หลังการแก้ไขของเสียลดลงเหลือ 7 ppm คิดเป็นร้อยละ 6.46 ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1

แสดงการเปรียบเทียบของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง

	ชิ้นงานเสียรูป	เศษดินุกส่วนเกิน	วัตถุแปลกปลอม
DPPMก่อน การปรับปรุง	126 ppm	65 ppm	42 ppm
DPPMหลัง การปรับปรุง	21 ppm	11 ppm	7 ppm

ตารางที่ 5.2

แสดงการเปรียบเทียบ Yield ก่อนและหลังการปรับปรุง

	Yield ของเดือนสุดท้าย%	Yield เฉลี่ย%
ก่อนการปรับปรุง	99.936%	99.936%
หลังการปรับปรุง	99.995%	99.99%
ผลต่างของการปรับปรุง	0.059%	0.055%

จากการดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการชิคซ์ ชิกม่า สามารถลดระดับการเกิดของเสีย และลดมูลค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งสามารถจำแนกข้อดีและข้อเสียในการดำเนินงานแก้ไข ปัญหาด้วยวิธีการชิคซ์ ชิกม่าได้ ดังต่อไปนี้

5.2 ข้อดีของวิธีการชิคซ์ ชิกม่า

วิธีการชิคซ์ ชิกม่าเป็นเทคนิคที่รวมเอาเครื่องมือทางคุณภาพและสถิติไว้ด้วยกันอย่างเป็นขั้นตอน ทำให้ผลลัพธ์แต่ละขั้นตอนมีความน่าเชื่อถือได้

วิธีการชิคซ์ ชิกม่าจะมีลักษณะเป็นขั้นตอนและแบบแผนที่ชัดเจน ดังนั้นในการประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาใดจะสามารถช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีขั้นตอน และมีเหตุมีผลซึ่งกันและกัน

5.3 สรุปข้อเสียของวิธีการซิกซ์ ซิกม่า

จากการดำเนินงานตามวิธีการซิกซ์ ซิกม่าจำเป็นต้องใช้เครื่องมือทางคุณภาพและสถิติ ซึ่งมีรายละเอียดที่ซับซ้อนและต้องใช้บุคคลกรที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการควบคุมคุณภาพและหลักการทางสถิติเบื้องต้น

ในกระบวนการระบุปัญหา ผู้วิจัยได้เก็บผลได้ของการผลิตวงจรรวมที่ใช้ในอุปกรณ์มือถือ พบว่ากระบวนการซูปดีบุกและนิกเกิลที่ชาววงจรรวมโดยใช้กระแสไฟฟ้า เป็นกระบวนการที่มีผลได้ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับกระบวนการอื่นๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเก็บผลได้ของของการซูปโดยเลือกเก็บข้อมูลตัวอย่าง ซึ่งเป็นส่วนประกอบของโทรศัพท์มือถือ พบว่ากระบวนการซูปชาววงจรรวม เป็นกระบวนการที่มีผลได้ต่ำที่สุด และเป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุดในกระบวนการซูปชาววงจรรวม ดังนั้นกระบวนการซูปชาววงจรรวมจึงเป็นกระบวนการที่เป็นเป้าหมายของการปรับปรุงสำหรับการประเมินระบบการวัดในกระบวนการซูปชาววงจรรวม นั้นมีการวัดข้อมูลที่เป็นข้อมูลผันแปร (Variable data) โดยข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์และปรับปรุงเป็นระบบการวัดในกระบวนการซูปชาววงจรรวมด้วยดีบุกและนิกเกิล

ผลจากการประเมินระบบการวัดในข้อมูลค่า C_p และ C_{pk} จะมีค่า 2.21 และ 1.41 ค่าที่ทำกรวัดได้นั้น มีผลการวัดที่น่าพอใจซึ่งผลการประเมินก็ได้ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ดังนั้นในการประเมินระบบการวัดในกระบวนการซูปชาววงจรรวมด้วยดีบุกและนิกเกิล สามารถใช้อุปกรณ์เครื่องมือ และพนักงานที่ทำงานในสภาพปัจจุบันได้โดยไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมใด ๆ กระบวนการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์หาที่มาของปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งหลังจากที่ระบบการวัดสามารถเชื่อถือได้แล้วการวิเคราะห์หาปัญหานั้นก็จะทำการวิเคราะห์ที่ละขั้นตอน ซึ่งกระบวนการนี้ได้ใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ คือ FMEA และแผนภูมิแกงปลาซึ่งเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหาว่ามีกระบวนการใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น

ในงานวิจัยนี้พบว่า ปัญหาเกิดจากกระบวนการซูปดีบุกและนิกเกิลที่ชาววงจรรวม ดังนั้นเมื่อได้ข้อสรุปจากผลของคะแนน FMEA ออกมาแล้วว่าทั้งสองกระบวนการเป็นส่วนที่ทำให้เกิดปัญหาหลังจากนั้นได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทั้งสอง ซึ่งได้แก่ การวัดเครื่องวัดความหนาของการซูป พบว่า เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่ดีพร้อมใช้งานโดยไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขเครื่องจักรหรือทำการซ่อมแซมใด ๆ อย่างไรก็ตามในการวัดมีปัญหาเกี่ยวกับบุคลากร และวิธีการวัด ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงวิธีการวัดคือ ระบุหรือกำหนดพนักงานที่รับผิดชอบการวัดในแต่ละกะ และกำหนดจุดในการวัดเพื่อให้มีความถูกต้องในการวัดเพิ่มมากยิ่งขึ้น ในส่วน

ของการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาสามารถสรุปได้ว่า เครื่องจักรไม่มีผลกระทบต่อนโยบายที่เกิดขึ้น

ดังนั้นจึงทำการศึกษาต่อไปในด้านการปรับตั้งเครื่องจักร ในขั้นการปรับปรุงกระบวนการผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลองในการปรับตั้งเครื่องชุบดีบุกโดยมีปัจจัยสามปัจจัยคือ อุณหภูมิของสารเคมี, ความดันของกระแสไฟฟ้าในบ่อชุบ และ ความเข้มข้นของสารเคมี เพื่อให้ได้ค่าที่เหมาะสมในการชุบที่ 550 micro inch ในการทดลองนี้ได้ทำการผลิตจริงเป็นเวลา 1 เดือน พบว่าความหนาของการชุบที่ผลิตจริงอยู่ที่ 545-555 micro inch ซึ่งอยู่ในช่วงขอบเขตที่ยอมรับได้ (5-10 mils) และเป็นผลที่ทำให้ผลได้ของกระบวนการการชุบ ได้เพิ่มจาก 99.93% เป็น 99.98% ซึ่งเป็นผลได้ที่สูงกว่า เป้าหมายที่ตั้งไว้ (99.95%) ดังนั้นข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไปในอนาคตคือการนำแบบแผนการปรับปรุงในงานวิจัยฉบับนี้ไปดำเนินงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในระยะยาว และนำผลวิจัยนี้ประยุกต์ใช้กับกระบวนการชุบขางจรรวมในโรงงานอื่น ๆ โดยดำเนินตามแบบแผนของวิจัยฉบับนี้

5.4 ปัญหาและอุปสรรคในงานวิจัย

1. ในการผลิตเครื่องจักรที่มีการผลิตจะมีการสึกหรอตลอดเวลา เมื่อทำการทดลองจะทำให้ได้ค่าผลการทดลองที่คลาดเคลื่อน ดังนั้นเพื่อการจำกัดพารามิเตอร์ที่ไม่ต้องการควรทำการทดลองหลังจากมีการตรวจสอบเครื่องมือหรือหลังจากการทำการตรวจสอบและซ่อมบำรุงก่อนการผลิต (PM) เครื่องจักร

2. การเก็บข้อมูลต้องใช้เวลามาก เนื่องจากต้องควบคุมปัจจัยต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องมากที่สุด

3. เนื่องจากพนักงานปฏิบัติงานในสายกระบวนการผลิตมีภาระงานที่ค่อนข้างมาก การแก้ไขปัญหาจึงใช้ระยะเวลานาน และส่วนหนึ่งต้องทำการอบรมความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพอีกด้วย

4. ในกระบวนการปกตินั้น เครื่องจักรที่ใช้ทำการทดลองจะถูกใช้งานตลอดเวลา นอกจากนี้เนื่องจากการทำการทดลองต้องใช้เวลามาก ทำให้มีระยะเวลาในการทดลองที่จำกัด หากมีการทำการทดลองโดยมีเวลาที่เพียงพอกับเครื่องจักรนั้นๆ จะทำให้สามารถศึกษาตัวแปรหรือผลกระทบแฝง เพื่อให้ได้ผลการทดลองใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

5.5 ข้อเสนอแนะ

1. การวิจัยฉบับนี้ได้ทำการศึกษากระบวนการชုပ် โดยใช้การศึกษาลงมือทดลองเพียงแค่โมเดลเดียวเท่านั้น ควรทำการศึกษาการผลิตในโมเดลอื่นๆ ที่มีการผลิต เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เพิ่มขึ้น
2. การดำเนินงานวิจัยสามารถที่จะพิจารณาตัวแปรตอบสนองที่มากกว่า 1 ตัว ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับการออกแบบการทดลอง อีกทั้งประหยัดเวลาที่ใช้ในการทดลองและดำเนินการผลิตอีกด้วย
3. ในการดำเนินงานตามวิธีการซิกซ์ ซิกม่านั้นบุคลากรภายในองค์กรทุกคนมีความสำคัญจำเป็นต้องมีการพัฒนาทักษะความรู้ เพื่อให้สามารถดำเนินงานปรับปรุงและแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้