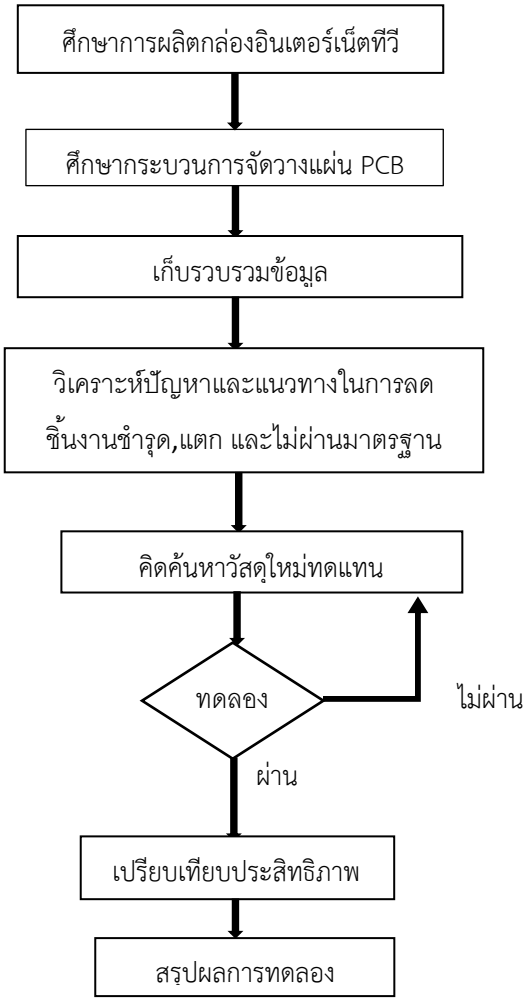
บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

เนื้อหาบทนี้กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานของงานวิจัยนี้ โดยกระบวนการดำเนินงานเริ่มจากการศึกษาข้อมูลเพื่อลดชิ้นงานเสียในกระบวนการจัดวางประกอบด้วยการศึกษาขั้นตอนการจัดวางแผ่นวงจร (PCB) เก็บข้อมูลของเสียของในกระบวนการจัดวางการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสาเหตุการเกิดชิ้นงานเสียการออกแบบวิธีลดของเสียและการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยรายละเอียดวิธีการดำเนินงานมีดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่3.1 แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.2 ศึกษากระบวนการผลิตกล่องอินเตอร์เน็ตทีวี

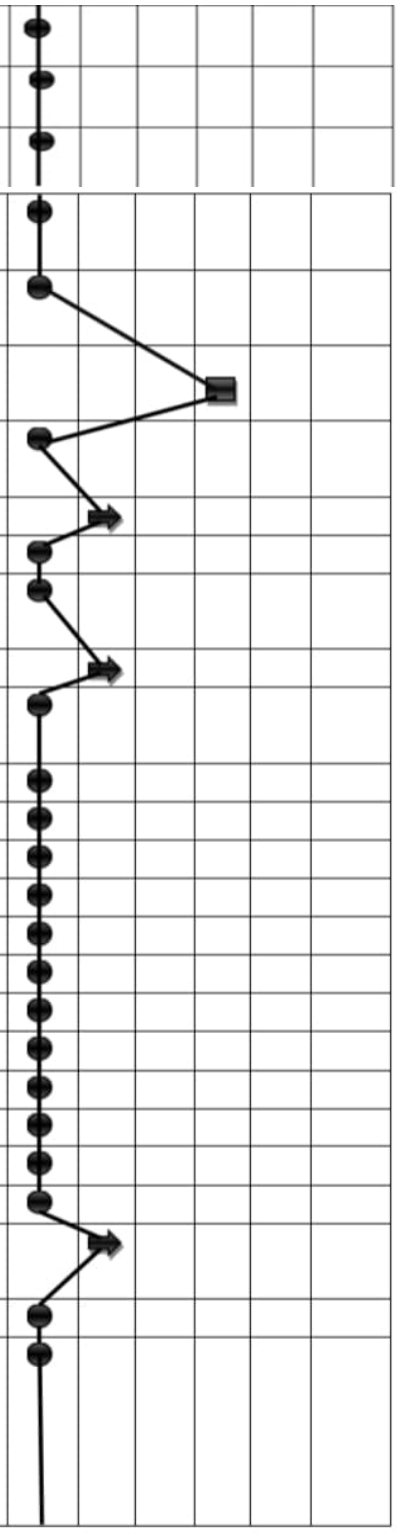
ในการศึกษากระบวนการผลิตกล่องอินเตอร์เน็ตทีวี มีวัตถุประสงค์เพื่อให้คณะวิจัยทราบว่าในปัจจุบันขั้นตอนการผลิตมีวิธีการดำเนินการอย่างไร และเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา อีกทั้งเพื่อให้สามารถมีข้อมูลในการเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน สำหรับขั้นตอนการศึกษากระบวนการผลิตกล่องสัญญาณอินเตอร์เน็ตทีวีคณะวิจัยได้นำหลักการศึกษาการทำงาน (Work Study) มาใช้ในการศึกษาโดยประกอบด้วยการศึกษาลำดับและขั้นตอนการทำงาน การศึกษาเวลาทำงาน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาคณะวิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) โดยผลลัพธ์ของการศึกษาแสดงดังภาพที่ 3.2- 3.4

แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)

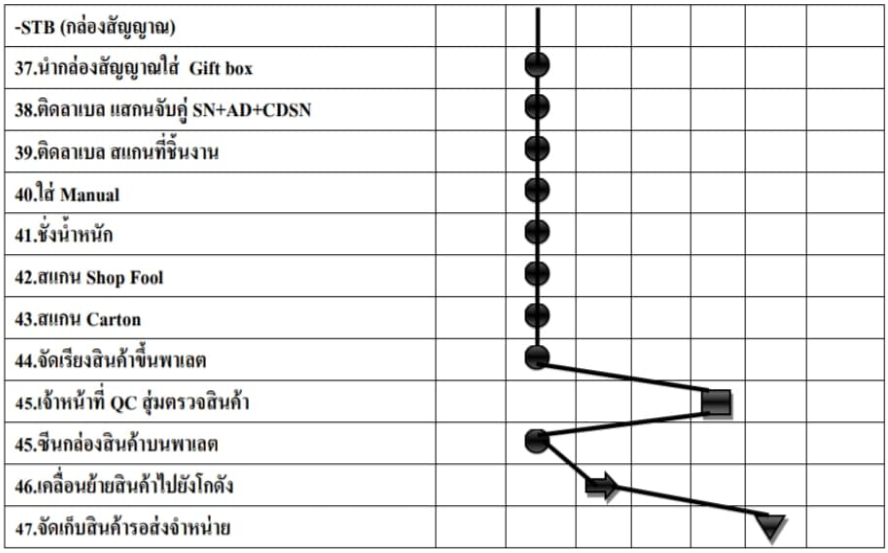
แผนงานหมายเลข	สรุปผล				
แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) ประเภท: คน วัสดุ เครื่องจักร	กิจกรรม		ปัจจุบัน	เสนอ	ลดลง
กรรมวิธีการผลิต: กล่องอินเตอร์เน็ตทีวี	ปฏิบัติงาน การตรวจสอบ การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การรอคอย		39 2 5 1		
ตำแหน่งที่ตั้ง: บริษัท สออม(อิเล็คทริค) ไทยแลนด์ จำกัด ผู้ทำงาน: เวลา: 8 ชั่วโมง	เวลารวม :37 นาที 43 วินาที				
ผู้บันทึกงาน : นางสาวจิรัชยา ชัยประทุม นางสาวอริสรา เขียนโคกกรวด นายวิทวัฒน์ ยินดี	ต้นทุน - แรงงาน - วัสดุ				
คำอธิบาย	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์			หมายเหตุ
1.นำแผ่น PCB จากห้องSMT	300				
2.นำแผ่น PCB ใส่ลงในCARRIER และล็อค PCB ด้วย JIG	20				
3.นำพู่กันจุ่มน้ำยาขัดที่แผ่น PCB บริเวณที่ WI	10				
4.นำ MATL ใส่ลงไปในแผ่น PCB ให้ตรงตามตำแหน่ง WI ระบุ (JUO2)	20				
5. นำ MATL ใส่ลงไปในแผ่น PCB ให้ตรงตามตำแหน่ง WI ระบุ (SP01)	18				
6. นำ MATL ใส่ลงไปในแผ่น PCB ให้ตรงตามตำแหน่ง WI ระบุ (JU01)	18				
7. นำ MATL ใส่ลงไปในแผ่น PCB ให้ตรงตามตำแหน่ง WI ระบุ (JB01,JB02)	30				

ภาพที่ 3.2 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิตกล่องอินเตอร์เน็ตทีวี

8. นำ MATL ใส่ลงไปในแผ่น PCB ให้ตรงตามตำแหน่ง WI ระบุ (JA01)	18
9. ตรวจเช็คงานมาครบและไม่กลับขั้วและใส่มาครบตรงตำแหน่งทุกกลุ่ม	18
11.นำPCB ออกจาก CARRIER เก็บใส่กล่องแล้วส่งไปสถานีก่อนหน้าเช็ครอยตะกั่ว	18
12.นำชิ้นงานที่มีปัญหามาทำการแก้ไขโดยใช้หัวแร้งบัดกรีจุดที่ตัวงานมีปัญหา	18
13.นำชิ้นงานมาตรวจเช็คถ้ามีเศษตะกั่วใช้แปรงทำความสะอาดโดยน้ำยาทินเนอร์	18
14.ตรวจเช็คงานด้าน COMPONENT SIDE ว่าไม่เอียงหรือลอย	18
15.สแกน SN MUJPCBA ในระบบ SHOP FLOOR และบรรจุลงกล่อง	15
16.นำกล่องลงพาเลต และเคลื่อนย้ายไปยังไลน์ถัดไป	300
17.นำ PCB ใส่ LOWER	15
18.ติดปุ่มและสาย Antenna เข้ากับ PCB มี2สาย สายสั้นและยาว และบรรจุลงกล่อง	12
19.นำกล่องเคลื่อนย้ายไปที่ station ถัดไป	300
20.ยิงบาร์โค้ดที่ PCB และ SCAN SN กับตัว BOTTOM CASE	15
21.ประกอบ PCB+BOTTOM เข้าด้วยกัน	15
22.ยิงสกรูเข้าไปเพื่อยึดจับงาน	15
23.Test STB-FCT	15
25.Test WIFI	15
26.Test INFO	15
27.Upgrade Software	15
28.Check version	15
29.Inspection ตรวจทำความสะอาดเครื่อง	15
30.ติดฟุต	15
31.ติด มอก.	15
32.ติด คำเตือน	15
33.ติด กสทช.	15
34.นำกล่องสัญญาณใส่กล่อง และเคลื่อนย้ายไป station ถัดไป	60
35.นำกล่องสัญญาณใส่ถุง	15
36.พับ Gift box Packing ใส่อุปกรณ์ ลงในกล่องและใส่ไส้กั้น -Lan –รีโมท -HDMI -Battery -Adapter	15



ภาพที่ 3.3 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิตกล่องอินเตอร์เน็ตทีวี



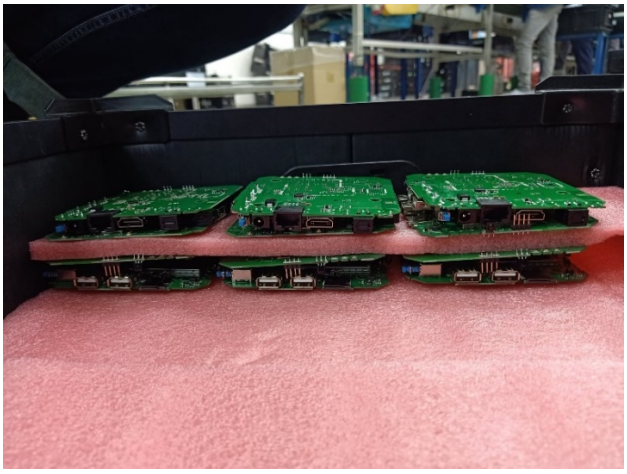
ภาพที่ 3.4 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิตกล่องอินเตอร์เน็ตทีวี

จากภาพที่ 3.2-3.4 แสดงขั้นตอนการผลิตกล่องอินเตอร์เน็ตทีวี พบว่าในการผลิตมีขั้นตอนการผลิตอยู่ 47 ขั้นตอน โดยมีเวลาในการผลิตรวมอยู่ที่ 37 นาที 43 วินาที แบ่งเป็นประเภทขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 39 ขั้นตอน การตรวจสอบ 2 ขั้นตอน การเคลื่อนย้าย 5 ขั้นตอนและการจัดเก็บ 1 ขั้นตอน อย่างไรก็ตามในงานวิจัยนี้คณะวิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาที่เกิดในกระบวนการจัดเรียงซึ่งพบว่า ในกระบวนการจัดเรียงมีปัญหาชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ที่ถูกเชื่อมลงบนแผ่นวงจร (PCB) ชำรุดและแตกหลังจากที่ถูกนำไปวางลงบนฐานรองที่อยู่ในกล่องเพื่อเตรียมขนส่งไปสายการประกอบซึ่งจากการวิเคราะห์ปัญหาเบื้อต้น พบว่าในการจัดเก็บแผ่นฐานรองแผ่นวงจร (PCB) ซึ่งเป็นแผ่นโฟม (Foam pad) เมื่อถูกชิ้นงานวางลงชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์มีการเกี่ยวลงบนแผ่นโฟม (Foam pad) ทำให้เกิดปัญหาของเสียได้ ดังนั้นคณะวิจัยจึงเล็งเห็นถึงปัญหาจึงทำการศึกษากระบวนการจัดวางแผ่นวงจร (PCB) นำเรื่องการจัดเรียงแผ่นวงจร (PCB) นี้มาแก้ปัญหา

3.3 การศึกษากระบวนการจัดวางแผ่นวงจร (PCB)

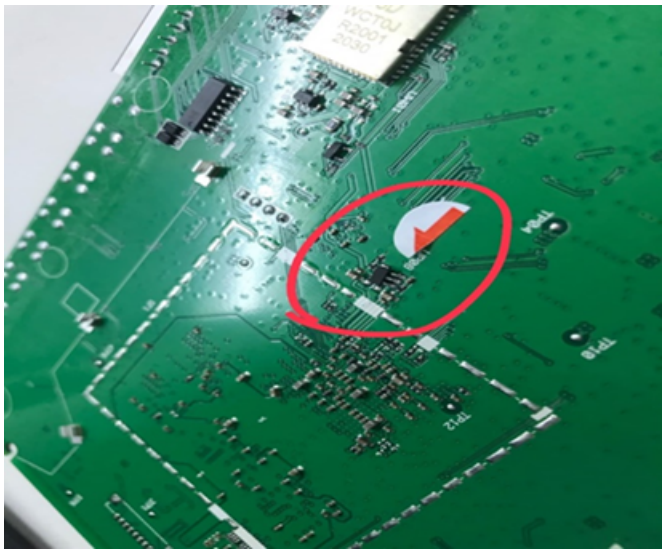
การจัดเรียงแผ่นวงจร (PCB) นั้นเป็นกระบวนการหนึ่งในไลน์ PCB3 เป็นกระบวนการในการเคลื่อนย้ายแผ่นวงจร (PCB) เพื่อที่จะส่งไปยังไลน์ประกอบ เพื่อประกอบเป็นกล่องสัญญาณอินเตอร์เน็ตทีวี ในกระบวนการจัดวางนั้นเดิมใช้แผ่นโฟม (Foam pad) ในการจัดวางแผ่นวงจร (PCB) โดยการหันหน้าแผ่นวงจร (PCB) เข้าหากันและลงบนแผ่นฐานรองแล้วนำมากั้นชั้นด้วยแผ่นโฟม (Foam pad) ได้จำนวน 3 ชั้น เคลื่อนย้ายแผ่นวงจร (PCB) ได้ครั้งละ 72 ชิ้น

ภาพที่ 3.5 การวางแผ่นวงจร (PCB) โดยใช้แผ่นโฟม

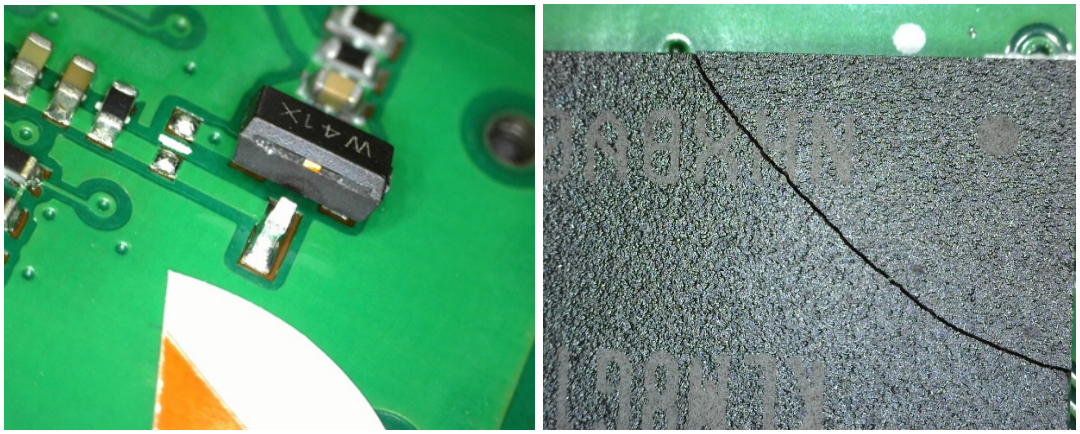


ภาพที่ 3.6 การวางแผ่นวงจร (PCB) ลงบนแผ่นโฟม

ลักษณะของชิ้นงานเสีย



ภาพที่ 3.5 ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ (Material) บนแผ่นวงจร (PCB) หลุด



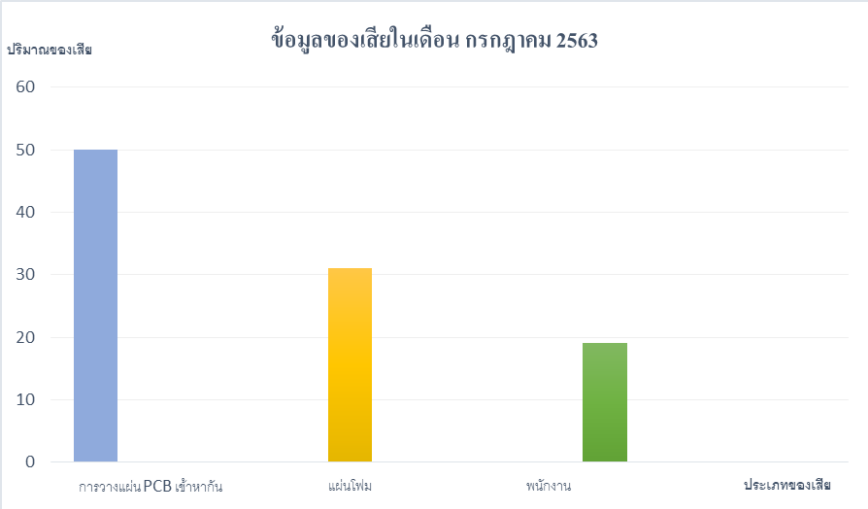
ภาพที่ 3.6 ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ (Material) บนแผ่นวงจร (PCB) แตก

3.4 เก็บข้อมูลของเสียในกระบวนการจัดวางแผ่นวงจร (PCB)

การเก็บข้อมูลของเสียในกระบวนการจัดเรียงในงานวิจัยนี้คณะวิจัยทำการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลของเสียในกระบวนการจัดวางเบื้องต้นพบว่าชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ (Material) บนแผ่นวงจร (PCB) มีการแตก,หลุด เนื่องจากเกิดจากแผ่นโฟมที่ใช้เป็นฐานรอง,การหันหน้าเข้าหากันของแผ่นวงจร (PCB) และของเสียที่กิดจากพนักงานโดยผลการเก็บข้อมูลของเสียแสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลของเสียในเดือนกรกฎาคม 2563

สัปดาห์	ของเสียที่เกิดจากแผ่นโฟม(ชิ้น)	ของเสียที่เกิดจากการวางแผ่นPCB เข้าหากัน (ชิ้น)	ของเสียที่เกิดจากพนักงาน (ชิ้น)	รวม
1	20	38	12	70
2	16	24	16	56
3	25	34	10	69
4	24	40	13	77
รวม	85	136	51	272



ภาพที่ 3.7 แผนภูมิพาเรโต (Pareto) ปริมาณของเสียแยกตามสาเหตุการเกิดของเสียในกระบวนการจัดเรียง

จากแผนภูมิพาเรโต (Pareto) ในภาพที่ 3.7 จะเห็นได้ว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียมากที่สุดที่การวางแผ่นวงจร (PCB) เข้าหากันโดยเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียมากถึงร้อยละ 50 ของของเสียทั้งหมดรองลงมาคือการเกิดจากการวางแผ่นวงจร (PCB) ลงบนแผ่นโฟมมีของเสียร้อยละ 31 ของของเสียทั้งหมดและอีกร้อยละ 19 ของของเสียทั้งหมดคือของเสียที่เกิดจากพนักงาน สำหรับสาเหตุการเกิดของเสียชนิดต่างๆสามารถอธิบายได้ดังนี้

3.4.1 สาเหตุเกิดจากของเสียที่เกิดจากแผ่นโฟม (Foam pad) เนื่องจากขาของ วัตถุดิบ (Material) เมื่อวางบนแผ่นโฟม (Foam pad) จะเกิดการติดกับแผ่นโฟม (Foam pad) เมื่อชิ้นงานถูกทับซ้อนกันและเมื่อพนักงานหยิบแผ่นแผ่นวงจร (PCB) ออกมาเพื่อทำขั้นตอนการประกอบต่อไปนั้น มีการเกี่ยวติกชิ้นงานกันกับ

แผ่นโฟม (Foam pad) จึงทำให้ขาของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ (Material) ที่ตะกั่วทำการเชื่อมติดกับแผ่นวงจร (PCB) นั้นหลุดเสียหาย จึงทำให้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ (Material) หลุดออกจากแผ่นวงจร (PCB)

3.4.2 สาเหตุเกิดจากการวางแผ่นวงจร (PCB) เข้าหากัน ที่ต้องหันแผ่นวงจร (PCB) เข้าหากันเพราะป้องกันไม่ให้ตะกั่วที่ทำการยึดชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ (Material) กับแผ่นวงจร (PCB) นั้นโดนกับตัวชิ้นงานจึงหันข้างหน้าเข้าหากัน แต่การวางเช่นนี้ยังทำให้เกิดของเสียอยู่เนื่องจากเมื่อมีการเคลื่อนย้ายไปยังสถานีงานต่อไปชิ้นงานเกิดการกระทบกัน จึงเป็นสาเหตุให้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ (Material) แตก

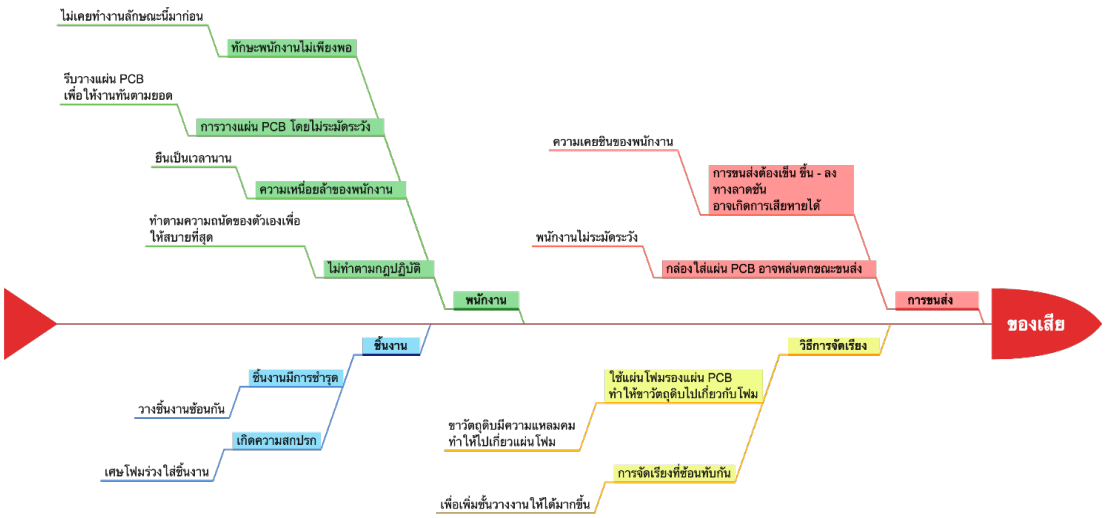
3.4.3 สาเหตุของเสียที่เกิดจากพนักงาน พบว่าการวางชิ้นงานที่มีความบอบบางนั้น ต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างมาก เมื่อพนักงานทำการจัดวางแผ่นวงจร (PCB) บางครั้งการลงน้ำหนักของมือไม่เท่ากันจึงทำให้มีการวางที่ใช้แรงจนเกินไปจนทำให้ชิ้นส่วนแตกหรือหลุดจากแผ่นวงจร (PCB) และเมื่อเคลื่อนย้ายชิ้นงานอาจจะไม่มีความระมัดระวังจนทำให้เกิดชิ้นงานเสียได้

สำหรับการดำเนินงานวิจัย คณะวิจัยได้นำสาเหตุของปัญหาเข้าที่ประชุมแล้วจึงทำการคัดเลือกสาเหตุที่จะนำมาแก้ไขโดยพิจารณาจากระยะเวลาที่ใช้ รวมถึงความยากง่ายในการแก้ปัญหา ซึ่งทางการประชุมได้คัดเลือกสาเหตุที่เกิดจากแผ่นโฟม (Foam pad) มาแก้ปัญหาก่อนเนื่องจากเป็นสาเหตุที่สามารถแก้ปัญหาได้ง่ายและรวดเร็วที่สุด ส่วนอีก 2 สาเหตุนั้นจะดำเนินการแก้ไขหลังจากนี้

3.5 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

เพื่อให้การแก้ไขปัญหาในงานวิจัยนี้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ในขั้นตอนนี้คณะวิจัยจะทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แผ่นโฟมทำให้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ (Material) แตกและหลุดออกจากแผ่นวงจร (PCB) โดยในการดำเนินงานคณะวิจัยจะใช้แผนภูมิเหตุและผล (Cause and Effect diagram) หรือแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยผลการวิเคราะห์หาสาเหตุดังภาพที่ 3.8

3.5.1 วิเคราะห์สาเหตุการเกิดของเสียในกระบวนการจัดวางแผ่น PCB



ภาพที่3.8แผนภูมิวิเคราะห์สาเหตุการเกิดของเสียในกระบวนการจัดเรียง

จากภาพแสดงผลการศึกษาหาสาเหตุการเกิดของเสียในกระบวนการจัดวางแผ่นวงจร (PCB) โดยเก็บข้อมูลจากการลงปฏิบัติงานและการสังเกตในกระบวนการผลิต โดยใช้แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุแสดงดังภาพที่ 3.5 แผนภาพก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุ ดังนี้

3.5.1.1 พนักงาน

1) พนักงานวางแผ่นวงจร (PCB) โดยไม่ระมัดระวัง เกิดจากการที่รีบเร่งทำงานเพื่อที่จะให้ได้ยอดตามเป้าหมายต่อวัน

2) ทักษะพนักงานไม่เพียงพอ เกิดจากทุกๆวันมีพนักงานเข้า - ออก ใหม่ในบริษัทอยู่ตลอด เมื่อมีการรับพนักงานใหม่เข้ามาจึงมีการนำเอาพนักงานลงไปปฏิบัติงานในไลน์ผลิต โดยไม่บอกถึงแนวทางการปฏิบัติงานเพื่อไม่ให้เกิดชิ้นงานเสีย จึงทำให้เกิดชิ้นงานเสีย

3) ความเมื่อยล้าของพนักงาน เกิดจากการทำงานนั้น เป็นการทำงานที่ยืนตลอดเวลา เป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน จึงทำให้พนักงานมีความเมื่อยล้า และทำงานไม่ได้ตามประสิทธิภาพ

4) พนักงานไม่ทำตามกฎปฏิบัติ เมื่อทำงานเป็นระยะเวลานานพนักงานก็จะทำงานด้วยความเข้าใจของตนเองเพราะอาจจะง่ายหรือสะดวกกว่า แต่ไม่เป็นไปตามกฎที่ตั้งไว้

3.5.1.2 ชิ้นงาน

1) ชิ้นงานมีการชำรุดเนื่องจากการวางแผ่นวงจร (PCB) มีการทับซ้อนกันอยู่และลักษณะของแผ่นหันหน้าเข้าหากัน จึงทำให้มีการกระทบกันของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ (Material) อยู่

2) เกิดความสกปรก เนื่องจากฐานรองของชิ้นงานเดิมนั้นคือแผ่นโฟม(Foam pad) เมื่อใช้ไปในระยะเวลาหนึ่งแผ่นโฟม (Foam pad) ที่ใช้เป็นฐานรองแผ่นวงจร (PCB) จะเกิดเป็นขุย เนื่องจากขาของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ (Material) นั้นเกาะอยู่กับแผ่นโฟม (Foam pad) เพราะพนักงานหยิบงานเข้า-ออก กระบะชิ้นงานอยู่ตลอด

3.5.1.3 วิธีการจัดเรียง

1) การจัดเรียงที่ทับซ้อนกัน การวางชิ้นงานนั้นเป็นลักษณะหันหน้าของแผ่นPCB เข้าหากันแล้วกั้นระหว่างชั้นด้วยแผ่นโฟม (Foam pad) เพื่อเพิ่มชิ้นงานในการเคลื่อนย้ายให้ได้มากขึ้น แต่ชิ้นงานนั้นยิ่งกดและถูกกระทบ

2) การใช้แผ่นโฟมรองแผ่นวงจร (PCB) จึงทำให้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ (Material) นั้นไปเกี่ยวกับแผ่นโฟม (Foam pad) ทำให้ตะกั่วที่ยึดขาของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์ (Material) กับแผ่น PCB นั้นหลุดออก

3.5.1.4 การขนส่ง

1) การขนส่งต้องผ่านทางลาด-ชัน ทำให้ชิ้นงานเกิดการกระทบกระเทือน เมื่อผ่านทางลาดชันอาจจะมีชิ้นงานตกหล่นหรือเสียหายได้

จากการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลของคณะวิจัยพบว่า การเกิดของเสียในการจัดวางแผ่นวงจร (PCB) นั้นเกิดจากแผ่นโฟม (Foam pad) ที่ใช้เป็นฐานรองและลักษณะการจัดวางของแผ่นวงจร (PCB) ที่ทำให้เกิดของเสียมากที่สุด คณะวิจัยจึงนำเอาปัญหานี้มาแก้ไขโดยการคิดหาวัสดุทดแทนจากเดิมโดยการหาวัสดุมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิมและแก้ปัญหานี้ได้

3.7 การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาและหาวิธีแก้ไขปัญหาพบว่าแผ่นวงจร (PCB) มีปัญหาการแตก,หลุดของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิคส์จากแผ่นรองที่ทำจากแผ่นโฟม (Foam pad) ดังนั้นในการแก้ปัญหาในงานวิจัยนี้จึงจะทำการคิดค้นหาวัสดุใหม่ ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับฐานรองเดิม โดยจากการคิดหาวัสดุใหม่คณะวิจัยได้คือ แผ่นกันกระแทก (Bubble sheet) ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับฐานรองเดิมแผ่นโฟม (Foam pad) โดยทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุระหว่างแผ่นโฟม (Foam pad) และแผ่นกันกระแทก (Bubble sheet) มีดังนี้

3.7.1 ลักษณะของวัสดุแผ่นโฟม (Foam pad)

ภาพที่ 3.7 แผ่นโฟม (Foam pad)

วัสดุแผ่นโฟม (Foam pad) ที่นำมาใช้เป็นฐานรองเดิมนั้น 1×100 m โดยจะนำมาตัดเป็นสีเหลี่ยมฐานรองให้พอดีกับขนาดกระบะ ต้องเปลี่ยนฐานรองทุกๆ 3 เดือน การเปลี่ยนแต่ละครั้งใช้แผ่นโฟม (Foam pad) ทั้งหมด 3 ม้วน ราคาม้วนละ 3,200 บาท

3.7.2 ลักษณะของแผ่นบับเบิ้ล (Bubble sheet)

ภาพที่ 3.8 แผ่นกันกระแทก (Bubble sheet)

จากการคิดหาอุปกรณ์ใหม่เพื่อมาทดแทนฐานรองเดิมแผ่นโฟม (Foam pad) นั้นสรุปว่าใช้แผ่นกันกระแทก (Bubble sheet) ทดแทน เพราะเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายและมีราคาถูก จึงนำมาทดลองใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ แผ่นกันกระแทก (Bubble sheet) ที่เรานำมาทดลองใช้มีขนาด 1.20 ×100 m โดยจะตัดให้มีขนาดพอดีกับกระบะรองชิ้นงาน การใช้ 1 ครั้ง จำนวนครั้งละ 5 ม้วน สามารถใช้ได้ 3-6 เดือน ราคาม้วนละ 900 บาท

ตาราง3.2 ข้อมูลเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

แผ่นโฟม (Foam pad)	**แผ่นกันกระแทก (Bubble sheet)**
มีลักษณะอ่อนนุ่ม ยืดหยุ่นได้พอสมควร สามารถป้องกันหน้าของผิวงาน ห่อ หรือใช้รองพื้นวางของเพื่อป้องกันความเสียหายของสินค้าจากการกระแทก รอยขีดข่วน การเสียดสี และการเกิดริ้วรอยต่างๆ หรือป้องกันการเสียหายจากการกระแทก สามารถป้องกันฝุ่น และความชื้นได้เล็กน้อย และยังสามารถขึ้นรูปได้ตามความต้องการ ประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าขึ้นรูปแบบโฟมชนิดอื่น ๆ ทำให้สามารถนำไปใช้ได้หลากหลายตามความต้องการเพื่อประโยชน์สูงสุดในราคาที่ประหยัด	แผ่นกันกระแทก (Bubble sheet) หรือเม็ดกันกระแทก ใช้ป้องกันการกระแทก ลักษณะเม็ดฟองพลาสติกใช้สำหรับห่อหุ้มสินค้า เพื่อป้องกันไม่ให้แตกหรือเป็นรอยขีดข่วน มีสีใสช่วยให้เห็นสินค้าภายใน น้ำหนักเบาใช้งานง่าย สามารถป้องกันฝุ่นและน้ำได้ ทนต่อสารเคมี และเชื้อราได้ ใช้ในการบรรจุห่อหุ้มสินค้า เช่น กรอบรูป เซรามิค เฟอร์นิเจอร์ และยังมีชนิดที่สามารถป้องกันไฟฟ้าสถิต เหมาะกับงานอิเล็กทรอนิกส์ เช่น บรรจุชิ้นส่วนโทรศัพท์ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ หรือแผงวงจรต่าง ๆ ที่มีความไวต่อประจุไฟฟ้าอาจทำให้ชิ้นงานเสียหายหรือข้อมูลถูกทำลายได้ หากไม่ใช้บรรจุภัณฑ์ที่ป้องกันไฟฟ้าสถิต

คุณสมบัติที่เหมือนกัน	คุณสมบัติของแผ่นกันกระแทก (Bubble sheet) ที่มากกว่า
1. ป้องกันสินค้าไม่ให้เป็นรอย 2. ป้องกันการกระแทก 3. ป้องกันฝุ่น 4. ป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ 5. ป้องกันรอยขีดข่วน 6. ป้องกันความชื้น	1. ราคาถูกกว่า 2. บางเบากว่าทำให้บรรจุงานได้มาก 3. มีลักษณะใสช่วยให้เห็นชิ้นงาน 4. ทนต่อสารเคมีและเชื้อรา 5. สามารถใช้ได้หลายรูปแบบ

3.8 การเก็บข้อมูลผลการปรับปรุง

ข้อมูลที่นำมาใช้ในครั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียจากการติดตามผลการดำเนินงานขั้นตอนการจัดวางแผ่นวงจรพิมพ์ (Print circuit board : PCB) ลงบนกล่องเพื่อขนส่ง ซึ่งในการวิเคราะห์ครั้งนี้จะใช้ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลของเสียด้านพนักงานและการจัดเรียง ทั้งก่อนและหลัง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ภายในเดือนกันยายน 2563

3.9 การวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

นำข้อมูลและวิธีการที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่3.8มาวิเคราะห์และวางแผนการดำเนินงานโดยในการปรับปรุงครั้งนี้จะใช้แผนภูมิพาเรโต (Pareto) มาแสดงปริมาณของเสียที่ได้จากการทดลองและเปรียบเทียบข้อมูลของเสีย เพื่อตรวจสอบว่าสามารถใช้ได้และของเสียที่เกิดขึ้นลดลงได้จริง