การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิต
กรณีศึกษา บริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

EFFICIENCY IMPROVEMENT OF PRODUCTION DEPARTMENT
CASE STUDY OF ELECTRONICS ASSEMBLY COMPANY

ชาตรี ขันติธรรมกุล

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิต
กรณีศึกษา บริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

ชาตรี ขันติธรรมกุล

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิต : กรณีศึกษา บริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
	Efficiency Improvement of Production Department: Case Study of Electronics Assembly Company
ชื่อ - นามสกุล	นายชาตรี ขันติธรรมกุล
วิชาเอก	การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดารณี พิมพ์ช่างทอง
ปีการศึกษา	2554

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ
(ดร.ศุภกร พรหิรัญกุล)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาพร ทินประภา)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดารณี พิมพ์ช่างทอง)

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติการค้นคว้าอิสระฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะบริหารธุรกิจ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชนงกรณ์ กุณฑลบุตร)
วันที่ 18 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิต : กรณีศึกษา บริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
ชื่อ-นามสกุล	นายชาตรี ขันติธรรมกุล
วิชาเอก	การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดารณี พิมพ์ช่างทอง
ปีการศึกษา	2554

บทคัดย่อ

การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการนำแนวคิดลีน มาประยุกต์ใช้กับบริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์กรณีศึกษา เพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดจากของเสีย ในกระบวนการใส่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กลงบนแผ่นวงจรไฟฟ้า (SMT) และกระบวนการก่อนหน้านั้น โดยใช้ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ 3 ตัวคือ อัตราส่วนของมูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขาย อัตราของเสียที่เกิดในพื้นที่ SMT ต่อของเสียทั้งหมด และร้อยละของความสามารถโดยรวมของสายการผลิต SMT โดยมีการเก็บข้อมูลจากการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนในบริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์กรณีศึกษาเป็น 2 ช่วง คือ ก่อนการปรับปรุงและหลังการ

ผลการศึกษา เมื่อมีการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนมาปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิต สามารถสรุปผลได้ตามตัวชี้วัดประสิทธภาพทั้ง 3 ตัวดังนี้ อัตราส่วนของมูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขาย ลดลงร้อยละ 21.04 อัตราของเสียที่เกิดในพื้นที่ SMT ต่อของเสียทั้งหมด ลดลงร้อยละ 57.83 และความสามารถโดยรวมของสายการผลิต SMT เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.43

Independent Study Title	Efficiency Improvement of Production Department: Case Study of Electronics Assembly Company
Name-Surname	Mr. Chatree Kuntitammakul
Major Subject	Business Engineering Management
Independent Study Advisor	Assistant Professor Dr. Daranee Pimchangthong
Academic Year	2011

ABSTRACT

The objectives of this independent study were to explore the Lean Thinking and its adoption in a case study of an electronics assembly company, and to reduce waste from scrap in Surface Mount Technology (SMT) insertion part process and previous processes. For this study, there were 3 efficiency assessment indicators which were ratio of overall scrap values per sale, ratio of scrap at SMT area per overall scrap, and percentage of total performance of SMT lines. The data were collected from the case study company both before and after improvement by adoping Lean Thinking.

The result found that after adopting Lean Thinking to improve efficiency of production department, the efficiency assessment indicators demonstated that the ratio of overall scrap values per sale decreased 21.04%, ratio of scrap at SMT area per overall scrap decreased 57.83%, and percent of total performance of SMT lines increase 7.43%

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาได้ด้วยดี ผู้ทำงานค้นคว้าอิสระ ขอกราบขอบพระคุณท่านประธานกรรมการ ดร.ศุภกร พรหิรัญกุล ท่านกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุภาพร ทินประภา และท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดารณี พิมพ์ช่างทอง ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ซึ่งผู้ค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ณโอกาสนี้

ขอขอบคุณ คณะทำงานและเพื่อนร่วมงานทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการ ช่วยหาข้อมูล คำปรึกษา คำชี้แนะต่าง ๆ ซึ่งมีคุณค่าต่อการศึกษาครั้งนี้มากจนประสบผลสำเร็จด้วยดี ขอขอบคุณบุคลากรบัณฑิตวิทยาลัยทุกท่านที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือตลอดช่วงเวลาของการศึกษาและค้นคว้าอิสระ

ขอขอบคุณพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชา บ่มเพาะจนผู้ค้นคว้าสามารถนำเอาหลักการมาประยุกต์ใช้และอ้างอิงในงานค้นคว้าอิสระครั้งนี้

ท้ายสุดนี้ประโยชน์และความดีอันมีคุณค่าอันเกิดจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ขอมอบเพื่อบูชาพระคุณบิดา มารดา ที่ได้อบรมสั่งสอน ปลูกฝังความดี ขยันหมั่นเพียร มานะอดทน ตลอดจนครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน หากการศึกษาครั้งนี้ขาดตกบกพร่องหรือไม่สมบูรณ์ ขอกราบขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ชาตรี ขันติธรรมกุล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่

1. บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 2

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.4 ขอบเขตของการศึกษา 2

1.5 ขั้นตอนการศึกษา 3

1.6 คำจำกัดความในการวิจัย 5

2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพ 7

2.2 แนวคิดลีน (Lean Thinking) 12

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 21

3. วิธีดำเนินการวิจัย 23

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 23

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 26

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 26

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 27

3.5 สำรวจสภาพปัจจุบัน 28

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 35

4.1 ผลการวิเคราะห์หาต้นเหตุของปัญหา (Result of Root Cause Analysis) 35

4.2 ผลการวิเคราะห์การระดมสมอง 35

4.3 นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก่ผู้บริหารเพื่อขออนุมัติการแก้ไขและรับคำเสนอแนะ 48

4.4 ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสียในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และกระบวนการก่อนหน้านั้น 50

5. สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 57

5.1 สรุปผลการวิจัย 57

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย 59

5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย 60

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวเนื่องในอนาคต 61

บรรณานุกรม 62

ประวัติผู้เขียน 64

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 เปรียบเทียบวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบเก่าและแบบใหม่ 18

3.1 ยอดขายและมูลค่าของเสียปี พ.ศ.2554 30

3.2 มูลค่าของเสียตามพื้นที่เดือนกันยายน ถึง พฤศจิกายน พ.ศ.2554 31

3.3 ความสามารถโดยรวมของสายการผลิต SMT เดือนกันยายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2554 33

4.1 เปรียบเทียบร้อยละของมูลค่าของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง 52

4.2 มูลค่าของเสียตามพื้นที่หลังการปรับปรุงเดือนมกราคมในสัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 3 พ.ศ.2555 53

4.3 ความสามารถโดยรวมของสายการผลิต SMT ก่อนการปรับปรุง เดือนกันยายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2554 และหลังการปรับปรุง เดือนมกราคม พ.ศ.2555 สัปดาห์ที่ 2 ถึง สัปดาห์ที่ 4 55

5.1 เปรียบเทียบร้อยละมูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขาย 58

5.2 เปรียบเทียบร้อยละมูลค่าของเสียในพื้นที่การใส่อุปกรณ์ที่ SMT รหัสพื้นที่ 10, 12 59

5.3 เปรียบเทียบร้อยละของความสามารถโดยรวมของสายการผลิต ก่อนและหลังการปรับปรุง 59

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1.1 ขั้นตอนการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิต 4

3.1 แสดงแผนผังการไหลของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วน 28

4.1 แผนผังต้นไม้แสดงพื้นที่ที่เกิดของเสีย 37

4.2 แผนผังต้นไม้แสดงต้นเหตุของของเสียที่ใช้รหัส 10 และ 12 40

4.3 อุปกรณ์หล่นจากเครื่องใส่ (Part dropout from machine) 43

4.4 การเบิกอุปกรณ์เพิ่มที่ไม่ปกติจากคลังสินค้า และ ส่วนควบคุมการผลิต 46

4.5 แผนการดำเนินงานในการแก้ไขปัญหา (Action Plan) 49

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการประกอบแผงวงจรไฟฟ้านั้นสามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภทคือ แบบแรกเจ้าของสินค้าเป็นผู้ประกอบแผงวงจรไฟฟ้าเอง และแบบที่สองคือเจ้าของให้ผู้รับจ้างผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าให้ ซึ่งบริษัทที่รับจ้างประกอบแผงวงจรไฟฟ้านั้นมีอยู่มากมายทั้งในและนอกประเทศ บริษัทข้ามชาติที่อยู่นอกประเทศหลายบริษัทได้เข้ามาลงทุนในประเทศไทยโดยใช้แรงงานที่มีฝีมือในประเทศไทย และการแข่งขันในธุรกิจประเภทนี้ก็มีความรุนแรงสูง ทั้งนี้ก็เพื่อความอยู่รอดทางธุรกิจ ในการที่จะทำให้ธุรกิจอยู่รอดได้นั้น บริษัทจะต้องดำเนินงานโดยที่มีต้นทุนในการผลิตต่ำ ส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าทันตามกำหนดเวลาที่ตกลงหรือที่ลูกค้าต้องการ และสินค้าต้องมีคุณภาพ ในการดำเนินงานเพื่อที่จะทำให้ได้ต้นทุนที่ต่ำ จะต้องทำการผลิตให้มีของเสีย (Scrap) น้อยที่สุด ซึ่งการที่มีของเสียน้อยก็จะแสดงถึงประสิทธิภาพของฝ่ายผลิตได้ประการหนึ่ง

บริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการศึกษา เป็นหนึ่งในบริษัทที่ให้บริการรับจ้างในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าให้กับบริษัทอิเล็กทรอนิกส์ชั้นนำต่าง ๆ ของโลก ด้วยราคาที่ลูกค้าพอใจ ซึ่งการที่จะได้ราคาที่ลูกค้าพอใจนั้นจะต้องมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำและมีของเสียน้อย โดยบริษัทตั้งเป้าหมายว่าจะต้องมีมูลค่าของเสียได้ไม่เกิน 0.2% ของยอดขายทั้งหมด จากข้อมูลย้อนหลังหนึ่งปีตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ.2553 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2554 ซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก ก. บริษัทได้ผลิตของเสียทั้งสิ้น 0.66% ของยอดขาย เป็นจำนวนเงิน 1,843,227.23 ล้านเหรียญสหรัฐอเมริกา หรือคิดเป็นเงินไทยด้วยอัตรา 30 บาทต่อเหรียญสหรัฐอเมริกาจะอยู่ที่ 55,296,816.90 ล้านบาท จากการศึกษารายงานของเสียเบื้องต้น พบว่าจำนวนของเสียมากกว่า 40% เกิดที่กระบวนการใส่อุปกรณ์ของ Surface Mount Technology (SMT)

การลดของเสียให้ต่ำลงหรือไม่มีของเสียเลย เป็นแนวทางหนึ่งของความคิดการผลิตแบบลีน (Lean) ที่มุ่งเน้นในการลดการสูญเปล่า 7 ประการอันประกอบไปด้วย การผลิตมากเกินพอดี (Over Production) การรอคอย (Waiting) การเคลื่อนย้ายหรือการขนย้ายโดยไม่จำเป็น (Unnecessary Transport or Conveyance) การผลิตที่ใช้ขั้นตอนมากเกินความจำเป็น หรือผลิตด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง

(Over Processing or Incorrect Processing) พัสดุคงคลังที่มากเกินไป (Excess Inventory) การเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็น (Unnecessary Movement) และ ข้อบกพร่องของชิ้นส่วน (Defects)

จากปัญหาของเสียในสายการผลิตที่มีมากถึงร้อยละ 0.66 ในการศึกษาครั้งนี้ต้องการนำเสนอวิธีการในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิตด้วยการวัดความสามารถ (Performance) โดยรวมของสายการผลิต โดยใช้แนวคิดของลีนมาประยุกต์ใช้เพื่อขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากของเสียโดยรวมให้ต่ำกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 0.2 ที่กระบวนการใส่อุปกรณ์ของ SMT และกระบวนการที่เกี่ยวข้องก่อนหน้านี้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT โดยใช้แนวคิดลีน
2. ลดมูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขายให้เท่ากับหรือต่ำกว่าร้อยละ 0.2

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้คือ

1. บริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการศึกษา สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาถึงวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และลดของเสียในกระบวนการใส่อุปกรณ์ของ SMT และกระบวนการที่เกี่ยวข้องก่อนหน้านั้น ไปเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสีย ในกระบวนการที่กล่าวข้างต้น

2. บริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำวิธีการในเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และลดของเสียโดยใช้แนวคิดของลีน เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มโอกาสในการแข่งขัน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ มีขอบเขตการศึกษาเฉพาะกรณีศึกษาในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และกระบวนการที่เกี่ยวข้องก่อนหน้านั้นของบริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. ศึกษาปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสียของฝ่ายผลิตในกระบวนการใส่อุปกรณ์ของ SMT และกระบวนการที่เกี่ยวข้องก่อนหน้านั้น

2. ตัวชี้วัดในการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการคือ ร้อยละของความสามารถของกระบวนการโดยรวม (% Performance) ของสายการผลิต ก่อนการปรับปรุง (กันยายน พ.ศ. 2554 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2554) เปรียบเทียบกับหลังการปรับปรุง (1 มกราคม พ.ศ. 2555 ถึง 29 มกราคม พ.ศ. 2555)

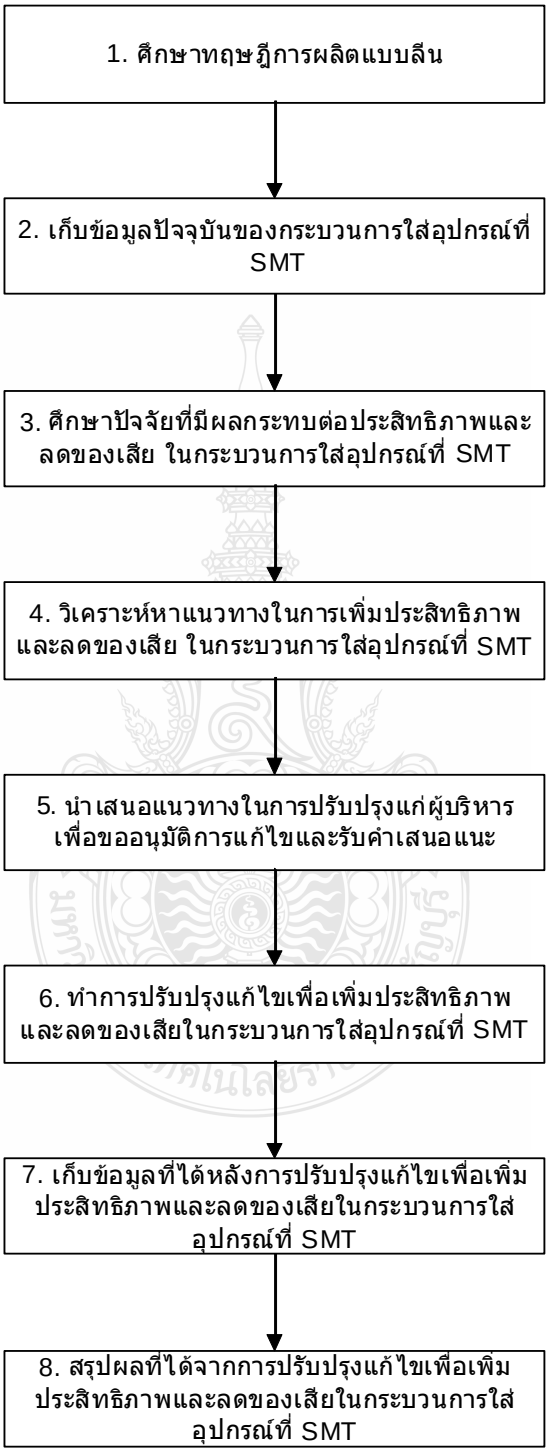
3. ตัวชี้วัดของเสียคือ มูลค่าร้อยละของของเสียโดยรวม เมื่อเทียบกับยอดขาย ก่อนการปรับปรุง (ตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึง กันยายน พ.ศ.2554) เปรียบเทียบกับหลังการปรับปรุง (1 มกราคม พ.ศ. 2555 ถึง 29 มกราคม พ.ศ. 2555)

4. ระยะเวลาที่เริ่มดำเนินการศึกษา เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2555 ถึงวันที่ 29 มกราคม พ.ศ. 2555

5. เป้าหมายของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อต้องการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และลดมูลค่าของเสียโดยรวม ให้เท่ากับหรือต่ำกว่าร้อยละ 0.2 ของยอดขาย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.5 ขั้นตอนการศึกษา



ภาพที่ 1.1 ขั้นตอนการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิต

1.6 คำจำกัดความในการวิจัย

แผงวงจรไฟฟ้า (Print Circuit Board Assembly) หมายถึง แผ่นวงจรไฟฟ้าที่มีการใส่อุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าไป และสามารถทำงานได้ตามที่ลูกค้ากำหนด

ของเสีย (Scrap) หมายถึงชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ที่เสียหายจนไม่สามารถซ่อมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้

คุณภาพ (Quality) หมายถึง การที่สินค้ามีลักษณะและการทำงานเป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้าและข้อกำหนดที่เป็นมาตรฐานการผลิต

SMT (Surface Mount Technoligy) หมายถึง กระบวนการใส่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กลงบนแผ่นวงจรไฟฟ้า

ร้อยละของเสีย (Scrap Rate) หมายถึง จำนวนร้อยละของมูลค่าตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เสียหายจนไม่สามารถซ่อมแซมได้ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ต่อยอดขายของช่วงเวลานั้น

ฝ่ายผลิต (Production Department) หมายถึง แผนกที่ทำการผลิตสินค้าโดยใช้คนงานควบคุมเครื่องจักรในการผลิตสินค้า หรือใช้คนงานผลิตสินค้า ตามข้อกำหนดหรือเอกสารที่ฝ่ายวิศวกรรมเป็นผู้กำหนดขึ้นมาตามมาตรฐานการผลิตหรือข้อกำหนดของลูกค้า

การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) หมายถึง การผลิตที่สร้างคุณค่าเพิ่มด้วยการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่า การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ในกระบวนการผลิต

Performance Rate หรือ % Performance คือ จำนวนร้อยละของความสามารถหรือประสิทธิภาพในการผลิตเปรียบเทียบกับความสามารถในการผลิตที่ได้จากการคำนวณ โดย Performance Rate เป็นส่วนหนึ่งของ Overall Equipment Effectiveness (OEE) ซึ่งเป็นตัววัดของหลักการการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM)

ประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิต (TEEP, Total Effective Equipment Productivity) หมายถึง การวัดประสิทธิภาพรวมของกลุ่มเครื่องจักรที่ทำการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ของSMT โดยใช้ Overall Equipment Effectiveness (OEE) ของหลักการการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM) คูณกับ Schedule Factor

Overall Equipment Effectiveness (OEE) เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยรวม ซึ่ง OEE สามารถคำนวณได้จากผลคูณของอัตราการใช้งานของเครื่องจักร (Availability Rate) อัตราความเร็วในการผลิตของเครื่องจักร (Performance Rate) และอัตราของดีที่เครื่องจักรผลิตได้ (Quality Rate)

Schedule Factor คือ จำนวนร้อยละของเวลาที่ใช้ผลิตสินค้าเป็นชั่วโมง หารด้วยเวลาที่มีทั้งหมดใน 1 สัปดาห์ หรือ 168 ชั่วโมง

แผ่น PCB หมายถึง แผ่นวงจรไฟฟ้าที่ยังไม่ได้มีการใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ลงไป

Master Scheduler หมายถึง กลุ่มบุคคลที่ทำหน้าที่วางแผนการผลิต เพื่อให้สามารถส่งผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และทันเวลาตามที่ลูกค้าต้องการ

Shop Order คือ กลุ่มของผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่ง ๆ ที่มีชื่อหรือหมายเลขกำกับที่มีคำสั่งให้ผลิตในช่วงเวลาเดียวกัน

KIT คือ การจัดชิ้นส่วน/อุปกรณ์ในจำนวนที่สามารถทำการผลิต ผลิตภัณฑ์ตามที่ Shop Order กำหนด

Feeder คือ ตัวป้อนอุปกรณ์เข้าเครื่องใส่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กลงบนแผ่นวงจรไฟฟ้า

เครื่องตรวจอัตโนมัติ (AOI, Automatic Optical Inspection) คือ เครื่องจักรที่ใช้ตรวจสอบแผ่นวงจรไฟฟ้าโดยใช้แสงและประมวลผลเป็นภาพเพื่อเปรียบเทียบกับคุณสมบัติที่ลูกค้าต้องการหรือมาตรฐานการผลิตโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

เครื่อง ICT (In-Circuit Tester) คือ เครื่องจักรที่ใช้ตรวจสอบแผ่นวงจรไฟฟ้า โดยใช้คุณสมบัติทางไฟฟ้า เพื่อหาข้อบกพร่องของชิ้นส่วน/อุปกรณ์ และข้อพกพร่องในการผลิต

เครื่อง FCT (Functional Tester) คือ เครื่องจักรที่ใช้ตรวจสอบแผ่นวงจรไฟฟ้า โดยใช้คุณสมบัติทางไฟฟ้า เพื่อหาข้อบกพร่องในการทำงานของผลิตภัณฑ์ตามที่ลูกค้ากำหนด

H/L หรือ Hand-Load เป็นพื้นที่หรือกระบวนการที่ต้องใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ด้วยมือลงบนแผ่นวงจรไฟฟ้า และแผ่นวงจรไฟฟ้าชิ้นงานต้องผ่านบ่อตะกั่วหรือโลหะเหลว เพื่อให้ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ติดกับแผ่นวงจรไฟฟ้านั้น ๆ จากนั้นมีการตรวจหาข้อบกพร่องด้วยสายตาและซ่อมแซมให้แผ่นวงจรไฟฟ้าที่มีข้อบกพร่องให้กลับมาอยู่ในสภาพดี

B/B หรือ Box-Build เป็นพื้นที่หรือกระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าเข้ากับชิ้นส่วนอื่น ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ตามที่ลูกค้าต้องการ

Test Production เป็นพื้นที่ที่ใช้ทดสอบแผงวงจรไฟฟ้า ด้วยเครื่อง ICT และ FCT

Part (ชิ้นส่วน/อุปกรณ์) หมายถึงชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องนำมาประกอบกับแผ่น PCB

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพของฝ่ายผลิต กรณีศึกษาของบริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ได้รวบรวมแนวความคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกรณีศึกษาดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพ
2. แนวคิดลีน (Lean Thinking)
3. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพ

ความหมายของประสิทธิภาพ

แนวความคิดเรื่องประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในเชิงเศรษฐศาสตร์ หมายถึงการผลิตสินค้าหรือบริการให้ได้มากที่สุด โดยพิจารณาถึงการใช้ต้นทุนหรือปัจจัยการนำเข้าให้น้อยที่สุดและประหยัดเวลามากที่สุด ซึ่งนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Peterson and Plowmam (1953, 443) กล่าวว่า ประสิทธิภาพสูงสุดในการบริหารงานทางธุรกิจ หมายถึง ความสามารถในการผลิตสินค้าหรือบริการในปริมาณและคุณภาพที่เหมาะสม และต้นทุนน้อยที่สุดโดยคำนึงถึงองค์ประกอบ 5 ประการ คือ ต้นทุน คุณภาพ ปริมาณ เวลา และวิธีการ ในการผลิต

Millet (1954, 4) อธิบายว่า ประสิทธิภาพหมายถึง ความพึงพอใจในการบริการให้กับประชาชน โดยพิจารณาจาก

1. การให้บริการอย่างเท่าเทียมกัน (Equitable Service)
2. การให้บริการอย่างรวดเร็วทันเวลา (Timely Service)
3. การให้บริการอย่างพอเพียง (Ample Service)
4. การให้บริการอย่างต่อเนื่อง (Continuous Service)
5. การให้บริการอย่างก้าวหน้า (Progression Service)

Simon (1960, 180-181) กล่าวว่า ถ้างานใดมีประสิทธิภาพสูงสุด ให้ดูจากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า (Input) กับผลผลิต (Output) ที่ได้รับออกมา ซึ่งสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพเท่ากับ

ผลผลิต ถ้าเป็นหน่วยงานราชการของรัฐ จะบวกความพึงพอใจของผู้รับบริการเข้าไปด้วย เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$E = (O - I) + S$$

E = ประสิทธิภาพของงาน (Efficient)

O = ผลผลิตหรือผลงานที่ได้รับออกมา (Output)

I = ปัจจัยนำเข้าหรือทรัพยากรทางการบริหารที่ใช้ไป (Input)

S = ความพึงพอใจในผลงานที่ออกมา (satisfaction)

ทิพาวดี เมฆสวรรค์ (2538, 2) ชี้ให้เห็นว่าประสิทธิภาพในระบบราชการมีความหมายรวมถึงผลิตภาพและประสิทธิภาพ โดยประสิทธิภาพเป็นสิ่งที่วัดได้หลายมิติ ตามแต่วัตถุประสงค์ที่ต้องการพิจารณาคือ

1. ประสิทธิภาพในมิติของค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนการผลิต (Input) ได้แก่การใช้ทรัพยากรการบริหาร คือ คน เงิน วัสดุ เทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างประหยัด คุ้มค่า และเกิดการสูญเสียน้อยที่สุด

2. ประสิทธิภาพในมิติของกระบวนการบริหาร (Process) ได้แก่ การทำงานที่ถูกต้องได้มาตรฐาน รวดเร็ว และใช้เทคโนโลยีที่สะดวกกว่าเดิม

3. ประสิทธิภาพในมิติของผลผลิตและผลลัพธ์ ได้แก่ การทำงานที่มีคุณภาพ เกิดประโยชน์ต่อสังคม เกิดผลกำไร ทันเวลา ผู้ปฏิบัติงานมีจิตสำนึกที่ดีต่อการทำงานและบริการ เป็นที่พอใจของลูกค้าหรือผู้มารับบริการ

วรัท พฤกษากุลนันท์ (2550) ให้นิยามว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการลดต้นทุนหรือทรัพยากรต่อหน่วย ของผลผลิตที่ได้จากการดำเนินงานต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแผน หรือในทางกลับกัน หมายถึงความสามารถในการเพิ่มผลผลิตหรือประโยชน์ต่อหน่วยของต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินงาน สูงกว่าที่กำหนดไว้ในแผน โดยประสิทธิภาพเป็นอัตราส่วนที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตหรือผลประโยชน์ที่ได้รับกับต้นทุนหรือทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินงานจริง เมื่อเปรียบเทียบกับแผนที่วางไว้

พิพัฒน์ ยอดพฤติการ (2550) ให้คำจำกัดความคำว่า ประสิทธิภาพ เป็นการวัดในเชิงปริมาณโดยเทียบระหว่างผลผลิตและทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต ในเศรษฐศาสตร์กระแสหลัก ประสิทธิภาพการผลิต เน้นที่การผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด เมื่อเทียบกับทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต โดยละเลยการให้ความสำคัญอย่างจริงจังว่า จะใช้ทรัพยากรน้อยที่สุดหรือไม่ และของเสียที่เกิดขึ้นน้อยที่สุดหรือไม่

ประสิทธิภาพการผลิต (Productivity)

ประสิทธิภาพการผลิตหมายถึง ผลผลิตที่ได้ในด้านคุณภาพและปริมาณ สามารถวัดได้เป็นชิ้น น้ำหนัก เวลา หรือวัดคุณค่าเป็นจำนวนเงินการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ให้ความหมายไว้ในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานฉบับออนไลน์ (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, ออนไลน์, 2555) คือ

1. ประสิทธิภาพ หมายถึง ภาวะที่ทำให้เกิดความสำเร็จ เมื่อใช้กับบุคคล หมายถึง ความสามารถในการทำงานได้ดี รวดเร็ว และเสร็จตรงเวลา เช่น บุคลากรที่มีประสิทธิภาพย่อมทำให้หน่วยงานพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว

2. ถ้าใช้กับองค์กรหรือหน่วยงาน ประสิทธิภาพ หมายถึง ระบบการดำเนินงานที่ทำให้เกิดความสำเร็จได้อย่างดี เช่น หน่วยงานที่มีประสิทธิภาพมักมีระเบียบขั้นตอนในการทำงาน พนักงานมีความรู้ความเชี่ยวชาญ มีระบบการตรวจสอบ และผลิตผลงานคุณภาพได้ตรงเวลา

3. นอกจากใช้กับบุคคลและหน่วยงานแล้ว คำว่า ประสิทธิภาพ ยังใช้กับสิ่งต่าง ๆ ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม หมายถึง ภาวะการดำเนินงานที่ให้ผลสำเร็จเป็นที่พอใจตามต้องการ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนี้มีประสิทธิภาพ. การสอนมีประสิทธิภาพ. ประสิทธิภาพของการบริหารงาน.

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

มาโนช ริทินโย (2549 : 1-4) กล่าวว่า การเพิ่มผลผลิต คือ กิจกรรมและความพยายามที่ทำให้เกิดการเพิ่มพูนคุณภาพและปริมาณของผลผลิต การเพิ่มผลผลิตจึงไม่จำเป็นต้องเพิ่มปริมาณการผลิต แต่เป็นการลดต้นทุน ลดการสูญเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งการเพิ่มผลผลิตให้มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องใช้การจัดการที่ดี โดยการดำเนินการอย่างมีระบบ มีการวางแผน และการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนแล้วทำอย่างต่อเนื่องซึ่งเกิดจากการกระทำของบุคลากรในองค์กร การเพิ่มผลผลิตเป็นเครื่องมือสำหรับการประกอบธุรกิจที่ช่วยให้ธุรกิจเจริญก้าวหน้าและเพิ่มคุณภาพให้กับบุคคลในองค์กร องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิตมี 7 ประการ ได้แก่ คุณภาพ ต้นทุน การส่งมอบ ความปลอดภัย ขวัญกำลังใจในการทำงาน สิ่งแวดล้อม และจรรยาบรรณการดำเนินธุรกิจองค์ประกอบเหล่านี้ส่งผลให้เกิดการเพิ่มผลผลิตที่ยั่งยืนและมีคุณธรรม ซึ่งจากหลักการนี้สามารถนำมาปรับใช้กับชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นการเพิ่มผลิตผลจึงมิได้หมายถึงการเพิ่มปริมาณการผลิต ซึ่งเน้นเรื่องของผลผลิตแต่เพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีการคำนึงถึงปัจจัยการผลิตที่ใช้ไปในการผลิตด้วยและการเพิ่มผลิตภาพ หรือ ผลผลิต หมายถึง การนำปัจจัยที่ใช้ในการผลิต (Output) มาป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิต

(Process) เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิต (Productivity) หรือ ผลิตภัณฑ์/บริการ ที่เราต้องการ และ ผลผลิตที่ได้นี้เองที่ใช้เป็นตัววัดประสิทธิภาพในการผลิตว่าดีเพียงไร และสามารถเขียนสูตรได้ดังนี้

$$E = A / F$$

เมื่อ E คือ ประสิทธิภาพการผลิต

A คือ จำนวนผลผลิตที่ผลิตได้จริง

F คือ จำนวนผลผลิตที่คาดหวังจะผลิตได้

จำนวนผลผลิตที่ผลิตได้จริงได้แก่ จำนวนสินค้าผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนต่าง ๆ อันเป็นผลผลิตที่ได้จากสายการผลิตหรือขั้นตอนการผลิตที่กำลังสนใจศึกษา เช่น จำนวนผลผลิตตู้เย็นที่ผลิตจากสายการผลิต หรือจำนวนชิ้นงานที่ผลิตจากเครื่องใดเครื่องหนึ่ง ในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา จำนวนผลผลิตที่ควรจะผลิตได้หรือกำลังการผลิตของสายการผลิตอันได้แก่จำนวนสินค้าผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนต่าง ๆ คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$F = TP/C$$

เมื่อ TP คือ เวลาที่มีเพื่อการผลิต (Total Actual Time)

C คือ รอบเวลาการผลิต

เวลาที่มีเพื่อการการผลิต หมายถึง เวลาที่มีทั้งหมด หักเวลาพักทั้งหมด ซึ่งเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$TP = TT – TR$$

เมื่อ TT คือ เวลาที่มีทั้งหมด (Total Working Time)

TR คือ เวลาพักทั้งหมด (Total Rest Time)

เวลาที่มีทั้งหมด หมายถึง เวลาที่กำหนดเพื่อการผลิตทั้งหมด เช่น 8 ชั่วโมงต่อวัน หรือ 480 นาทีต่อวัน

เวลาที่พักทั้งหมด หมายถึง เวลาที่กำหนดไว้ในตารางการผลิต เพื่อให้พนักงานได้เปลี่ยนอิริยาบทในการทำงาน เข้าห้องน้ำ เป็นต้น หรือเวลาที่กำหนดให้เพื่อทำกิจกรรมนอกเหนือการผลิต เช่น ประชุม ทำ5ส. เป็นต้น

รอบเวลาการผลิต หมายถึง ระยะเวลาการผลิตจากผลิตภัณฑ์ชิ้นหนึ่ง กับผลิตภัณฑ์ชิ้นต่อไป แต่ถ้าเป็นสายการประกอบ เช่น สายการประกอบตู้เย็นหรือรถยนต์ ที่มีการจัดวางตำแหน่งเครื่องจักรให้ทำอย่างต่อเนื่อง และการผลิตนั้นเป็นการประกอบผลิตภัณฑ์ โดยการนำส่วนประกอบที่ผลิตเสร็จแล้วมาประกอบให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป มักจะเรียกสายการผลิตแบบนี้ว่าสายการประกอบ เช่น สายการผลิตสามารถผลิตตู้เย็นออกมาได้ทุก ๆ 1 ½ นาที แสดงว่าสายการผลิตนี้มีรอบ

เวลาการผลิตเท่ากับ 90 นาที ซึ่งแนวทางในการเพิ่มผลผลิตนั้น เราสามารถทำได้ 5 แนวทาง (จำลักษณ์ ขุนพลแก้ว และ คณะ, 2550 : 14-16) ดังต่อไปนี้

1. อัตราส่วนการเพิ่มขึ้นของผลผลิตมากกว่าการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต

2. การเพิ่มขึ้นของผลผลิตแต่ปัจจัยการผลิตคงที่

3. การเพิ่มขึ้นของผลผลิตและปัจจัยการผลิตลดลง

4. อัตราส่วนการลดลงของผลผลิตน้อยกว่าการลดลงของปัจจัยการผลิต

5. ผลผลิตคงที่แต่ปัจจัยการผลิตลดลง

สำหรับแนวทางในการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สามารถทำได้หลายวิธีเช่น

1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้เทคโนโลยี คือการนำอาประสบการณ์ความรู้ ความเข้าใจที่มนุษย์มีอยู่ มาสร้างสรรค์วิธีการและอุปกรณ์ เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกสบาย และมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้เทคโนโลยี คือการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยการปรับปรุงวิธีการทำงาน เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

2. การเพิ่มประสิทธิภาพโดยการพัฒนาบุคลากร คือ การฝึกอบรมและการพัฒนาบุคคล การปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงาน การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ เครื่องจักรเพื่อความสะดวกในการทำงาน การจัดหาสวัสดิการแก่พนักงาน รวมทั้งการเพิ่มเงินเดือน ค่าจ้างและสิ่งจูงใจ

3. การเพิ่มประสิทธิภาพโดยการจัดการ เป็นการปรับปรุงทางด้านการจัดการอันได้แก่ การจัดการทางด้านการผลิต เช่น การวางแผนการผลิต การควบคุมด้านคุณภาพการจัดซื้อ การควบคุมวัสดุคงคลังเป็นต้น เพราะสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตนั้น มีวิธีต่าง ๆ มากมาย นักพัฒนาการผลิตทั้งหลายได้พยายามหาปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ในยุคสมัยใหม่นี้ต้องเป็นในเรื่องของเครื่องจักร อุปกรณ์ดังนั้นจึงมีการหาวิธีการและแนวทางบำรุงรักษาสมัยใหม่ในการดูแลเครื่องจักรอุปกรณ์ตั้งแต่จัดซื้อจนจำหน่ายออก

โดยทั่วไป องค์กรหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการมีประสิทธิภาพการผลิตสูงนั้นจะต้องมีระบบการควบคุมการผลิต คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ควบคุมต้นทุน ควบคุมการจัดส่ง ความปลอดภัย สำหรับในเรื่องของคนนั้นก็จะต้องมีการพัฒนาทั้งด้านเทคโนโลยีและแนวคิด

เครื่องจักรอุปกรณ์ก็ต้องมีการควบคุม โดยมีกิจกรรมการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ มีการจัดข้อมูลและนำมาวิเคราะห์เพื่อการพัฒนาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ในเรื่องของเครื่องจักรนั้น โดยทั่วไปการขัดข้องของเครื่องจักรอาจเป็นการขัดข้องอย่างปัจจุบันทันด่วนหรือเป็นการขัดข้องเนื่องจากเสื่อมสภาพก็ได้ บางครั้งก็อาจเห็นได้ชัดเจน แต่บางทีเหตุของการขัดข้องก็ซ่อนเร้น ซึ่งหาก

ได้มีการจัดวางระบบบำรุงรักษาที่ถูกต้อง ก็จะสามารถขจัดการขัดข้องออกไปได้ ซึ่งทั้งนี้ต้องรวมถึงคนที่ใช้หรือควบคุมเครื่องจักรด้วย ควรใช้เครื่องอย่างถูกต้อง และมีสำนึกในเรื่องของการบำรุงรักษาเครื่องจักรตลอดเวลา

2.2 แนวคิดลีน (Lean Thinking)

โดยพื้นฐานแล้ว การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) คือการกำจัดความสูญเปล่าอย่างเป็นระบบ ความมุ่งเน้นของลีนอยู่ที่การรีดไขมันออกจากกิจกรรมการผลิต ความหมายอีกอย่างของการผลิตแบบลีนคือการผลิตแบบปราศจากความสูญเปล่า (พรเทพ เหลือทรัพย์สุข, 2551) เช่น ลดกิจกรรมที่สูญเปล่า (waste) และลดรอบการทำงาน (Cycle Time) เป็นต้น โดยองค์ประกอบของหลักการแนวคิดลีนสรุปได้ดังนี้

1. การทำให้เกิดความสูญเปล่า (Waste) น้อยที่สุด หรือกำจัดส่วนเกินที่ไม่จำเป็นออกไปให้มากที่สุด

2. การมุ่งเน้นคุณค่า โดยเข้าใจในคุณลักษณะและคุณค่าของสินค้าในมุมมองของลูกค้า เพื่อที่จะระบุกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในสิ่งที่จะสร้างมูลค่าเพิ่ม หรือกิจกรรมที่ไม่ได้สร้างมูลค่าในมุมมองของลูกค้า

3. การมุ่งเน้นต่อการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า โดยการทำงานตามความต้องการจริงของลูกค้า ซึ่งในการผลิตจะผลิตเมื่อมีความต้องการจริง (Pull System) อันเป็นการลดความสูญเปล่าในการทำงานที่ไม่จำเป็น

4. มุ่งเน้นความสมบูรณ์แบบ (Perfection) โดยการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) เพื่อขจัดความสูญเปล่าอย่างเป็นระบบ

สำหรับความสูญเปล่า (Waste) ของแนวคิดดังกล่าวจะมาจากเวลาที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่ม (Non-Value Added Time) ซึ่งแสดงในรูปความสูญเปล่าที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ในการทำงาน สามารถจำแนกได้ 8 ประเภท (โกศล ดีศีลธรรม, 2547) ประกอบด้วย การผลิตมากเกินไป การรอคอย ความสูญเปล่าจากการขนส่ง กระบวนการที่ไร้ประสิทธิภาพ การเก็บสินค้าคงคลังที่สูง ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว การผลิตที่มีจุดบกพร่อง และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรไม่เต็มกำลัง

1. การผลิตมากเกินไป (Over Production) เนื่องจากต้องการใช้อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างเต็มกำลัง จึงมักดำเนินการผลิตเกินกว่าปริมาณความต้องการจริง ซึ่งในมุมมองของการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการลูกค้า แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ แบบดึง (Pull System) เป็นการผลิตซึ่งจะเกิดขึ้นจากคำสั่งซื้อของลูกค้า และแบบผลัก (Push System) เป็นการผลิตที่จะเกิดขึ้นจากการ

พยากรณ์ความต้องการของลูกค้า ดังนั้นการผลิตแบบดึงจึงเป็นหลักการที่สอดคล้องกับแนวคิดของลีน โดยการดำเนินการผลิตที่มากเกินไป ย่อมก่อให้เกิดปัญหาความสูญเปล่าตามมา นั่นคือ

- ต้องใช้พื้นที่จัดเก็บมากขึ้น และส่งผลทำให้เกิดต้นทุนการจัดเก็บ เช่น ค่าเช่าโกดัง เป็นต้น
- เกิดการขนถ่ายวัสดุซ้ำซ้อน โดยไม่จำเป็น
- ใช้ทรัพยากรบริหารจัดการมากขึ้น เช่น พนักงานควบคุมงานเอกสาร เป็นต้น
- เกิดการเสื่อมสภาพและล้าสมัยของสินค้าคงคลัง

2. การรอคอย เช่น การรอคอยวัสดุ การรอคอยตั้งเครื่อง การรอคอยชิ้นงานในกระบวนการผลิต เป็นต้นซึ่งส่งผลต่อความสูญเปล่าดังนี้

- ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิต และเป็นผลทำให้เกิดการส่งมอบล่าช้า
- เกิดต้นทุนความสูญเปล่าจากการรอคอย เช่น ค่าแรงงาน และสูญเสียโอกาสในการผลิต เป็นต้น

3. ความสูญเปล่าจากการขนส่ง โดยมีสาเหตุต่าง ๆ เช่น การวางผังที่ไม่ดี และขาดการจัดระเบียบในการเก็บชิ้นงาน และก่อให้เกิดความสูญเปล่าต่าง ๆ เช่น

- เกิดความเสียหายระหว่างการขนส่ง
- เกิดอุบัติเหตุจากการขนถ่าย

4. กระบวนการที่ไร้ประสิทธิภาพ เกิดจากการทำงานที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตัวสินค้าหรือบริการเช่น การตรวจสอบที่มากเกินความจำเป็น การจัดลำดับงานไม่เหมาะสม เป็นต้น ซึ่งความสูญเปล่านี้จะแสดงในรูปของเวลาที่สูญเสีย และแรงงานสำหรับการจัดเตรียม

5. การเก็บสินค้าคงคลังที่สูง (มีจำนวนมาก) ทำให้เกิดความสูญเปล่าเช่น เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ ต้นทุนการจัดเก็บ ความเสื่อมสภาพและล้าสมัยของสินค้าและวัสดุคงคลัง เป็นต้น

6. ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว โดยมีสาเหตุหลักจากการจัดลำดับงานไม่เหมาะสม และการเคลื่อนไหวจากการทำงานที่ไม่เหมาะสม ซึ่งมาจากการขาดความชัดเจนในวิธีการทำงาน (Work Procedure)

7. การผลิตที่มีจุดบกพร่อง โดยมักเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น วิธีการผลิตที่ไม่ถูกต้อง ความผิดพลาดจากการออกแบบ วัสดุไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนด จึงส่งผลต่อการขาดความน่าเชื่อถือจากลูกค้า

8. การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรไม่เต็มกำลัง ทำให้เกิดความสูญเปล่าในรูปของเวลาว่าง (Idle Time) และเกิดต้นทุนจมในทรัพยากรที่ไม่ได้ถูกใช้ประโยชน์ รวมทั้งการใช้ศักยภาพของทรัพยากรบุคคลไม่เต็มที่

เครื่องมือของแนวคิดลีน

เครื่องมือที่ใช้ในเทคนิคลีนในครั้งนี้ประกอบด้วย การระดมสมอง แผนภูมิวิเคราะห์ข้อผิดพลาด 5 Why, แผนผังพาเรโต PDCA การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม Poka-Yoke

การระดมสมอง (Brainstorming)

บุรินทร์ เกล็ดมณี และ ไพโรจน์ รุ่งพงศ์วาณิช (2550) อธิบายว่าการระดมความคิด หรือบางครั้งเรียกการระดมสมอง เป็นวิธีการเพื่อหาแนวทางการพัฒนาปรับปรุงใหม่ ๆ หรือหาแนวทางการแก้ปัญหาใหม่ ๆ โดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ว่าพนักงานทุกคนมีความคิดที่ดี แต่ไม่มีโอกาสที่จะนำมาปฏิบัติให้เกิดจริง จึงใช้การระดมสมองเพื่อหาแนวความคิดใหม่ ๆ หรือแนวความคิดที่นอกกรอบ หรือหาแนวความคิดจากพนักงานระดับปฏิบัติการที่คลุกคลีกับงานนั้น ๆ หรือหาแนวความคิดจากพนักงานที่คลุกคลีกับลูกค้าและตลาด เพื่อนำมาปฏิบัติให้เกิดขึ้นจริง มีขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. ทำความเข้าใจในปัญหาหรือประเด็นที่ต้องการหาหรือให้ชัดเจน และให้แน่ใจว่าทุกคนในกลุ่มเข้าในตรงกัน

2. ขอให้สมาชิกทุกคนเสนอความคิดเห็นเรียงลำดับไปทีละคน ถ้าคนไหนยังคิดไม่ออกให้ข้ามไปก่อน

3. บันทึกทุกความคิดที่สมาชิกเสนอ อย่าได้ทำการดัดแปลง อย่าวิจารณ์หรือออกความเห็นใด ๆ จนกว่าการระดมความคิดสิ้นสุดลง

4. หลังจากรวบรวมความคิดทั้งหมดไว้แล้ว ให้ตรวจทานกับสมาชิกอีกครั้งหนึ่ง

5. จากนั้นให้สมาชิกเปลี่ยนกันพิจารณาความคิด ขยายความคิดออกไป หรือรวมเข้าด้วยกันหรือตัดบางความคิดทิ้งไป

6. อาจจะรวมความคิดต่าง ๆ เข้าเป็นหมวดหมู่

แผนภูมิวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Fault Tree Analysis หรือ Tree Diagram)

ศุลีพร บุญบงการ (2545) อธิบายว่าเมื่อต้องการทราบต้นตอของปัญหา โดย Tree Diagram จะแสดงต้นตอของปัญหาและการแตกย่อยของปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยโครงสร้างแบบต้นไม้ มีขั้นตอนการทำดังต่อไปนี้

1. ระบุปัญหาให้ชัดเจน และใส่ไว้บนสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิ

2. แตกปัญหาออกเป็นองค์ประกอบกว้าง ๆ หรือสาเหตุหลัก ๆใส่ไว้ในกรอบถัดจากปัญหามา

3. ในการเชื่อมปัญหากับสาเหตุ ให้ดูว่าการเกิดปัญหามาจากสาเหตุเดียว หรือมาจากสาเหตุหลายสาเหตุร่วมกัน ใช้สัญลักษณ์ And หรือ Or

4. ใส่สัญลักษณ์ And หรือ Or ลงบนเส้นเชื่อมที่เหมาะสม

5. ทำซ้ำขั้นตอนที่ 2 ถึง 4 สำหรับสาเหตุแต่ละสาเหตุลงมาเรื่อย ๆ จนกว่าจะหมดสาเหตุ จนกว่าทุก ๆ คนมีมติเป็นเอกฉันท์ว่าได้วิเคราะห์ลงลึกเพียงพอแล้ว

5 Why หรือ 5 ทำไม

ศุลีพร บุญบงการ (2545) อธิบายว่าเมื่อต้องการรู้สาเหตุของปัญหา หรือเมื่อต้องการเข้าใจในโอกาสให้มากขึ้น เพื่อให้ได้มุมมองอันหลากหลายจำนวนมากที่มีต่อปัญหาหรือโอกาสที่จะช่วยในการแก้ปัญหา 5 Why มีวิธีการทำดังต่อไปนี้

1. ระบุปัญหาหรือโอกาสที่ต้องการแก้ไขให้ชัดเจน

2. ถามสมาชิกในกลุ่มว่า “ทำไม” ปัญหานั้นจึงเกิดขึ้น แล้วจะทำการแก้ไขได้อย่างไร

3. ถามอย่างนี้ต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งไม่มีใครสามารถให้คำตอบได้อีก

4. ใช้คำถามในการกำหนดแนวทางปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)

บุรินทร์ เกล็ดมณี และ ไพโรจน์ รุ่งพงศ์วาณิช (2550) อธิบายว่าแผนผังที่เกิดจากแนวความคิดที่ว่า เรื่องที่สำคัญจะมีจำนวนไม่มาก เรื่องจำนวนมากเป็นเรื่องที่ไม่มีความสำคัญ ซึ่งเป็นหลักการที่พบโดย “พาเรโต” นักเศรษฐศาสตร์ในคริสศตวรรษที่ 19 ซึ่งเอามาใช้ในการแยกแยะข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำไปสู่การแก้ไขปัญหา หรือหาแนวทางการปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะใช้แผนผังพาเรโตเมื่อมีข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งต้องการแยกแยะเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและนำไปสู่การแก้ไขปัญหา หรือหาแนวทางปรับปรุงพัฒนาเรื่องต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ (ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ได้ผลมากที่สุด) แผนผังพาเรโตมีขั้นตอนการทำดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่จะนำแผนผังพาเรโตมาใช้งาน

2. ออกแบบตารางบันทึกข้อมูล

3. นำข้อมูลมาจัดเรียงให้เรื่องที่มีความถี่มากกว่าขึ้นก่อน

4. ทำความถี่สะสมและร้อยละสะสม

5. วาดลงในแผนผังพาเรโต

6. กำหนดเป้าหมายในการปรับปรุงพัฒนา และเลือกหัวข้อที่จะนำไปทำจากแผนผังพาเรโต

7. ตรวจสอบผลที่ได้โดยใช้หลักการของ PDCA

PDCA

บุรินทร์ เกล็ดมณี และ ไพโรจน์ รุ่งพงศ์วาณิช (2550) กล่าวว่าเทคนิคในการปรับปรุงการทำงานให้ดียิ่งขึ้น หรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหาโดยตั้งอยู่บนแนวคิดว่า ก่อนการลงมือทำต้องมีการศึกษาสภาพปัจจุบันที่เกิดขึ้น และวางแผน (Plan) แล้วจึงลงมือทำ (Do) หลังลงมือทำต้องมีการตรวจสอบผลเพื่อดูว่าเป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่ (Check) หากใช่ก็นำไปสู่ขั้นตอนการกำหนดมาตรฐานการทำงาน เพื่อให้ทำได้ถูกต้องทุกครั้ง และได้ผลตามที่ต้องการทุกครั้ง หากไม่ใช่ก็นำไปสู่ขั้นตอนการวางแผนใหม่ (Action) เทคนิค PDCA นี้ย่อมาจาก Plan Do Check Action ซึ่งรู้จักกันอีกชื่อหนึ่งว่า วงจรเดมมิ่ง ตามชื่อของผู้คิดค้นเทคนิคนี้ ซึ่งได้แก่ W. Edwards Daming ปรมาจารย์ด้านการบริหารคุณภาพที่มีชื่อเสียง การทำมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. P-Plan การวางแผนประกอบไปด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน ระบุกระบวนการ คนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ ให้ชัดเจน

1.2 กำหนดเป้าหมายที่ต้องการบรรลุให้ชัดเจน วัดได้

1.3 กำหนดเวลาที่ต้องการบรรลุ ผู้วัดผล วิธีวัด

1.4 ถ้าเป็นเรื่องการปรับปรุงการทำงาน ตั้งสมมุติฐานว่า ทำอะไร อย่างไร โดยใคร เมื่อไหร่ แล้วจะบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

1.5 ถ้าเป็นเรื่องการแก้ไขปัญหา ใช้วิธีการของ Tree Diagram ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

1.6 กำหนดเป็นแผนการดำเนินงาน โดยมีผู้รับผิดชอบ วันที่ปฏิบัติ และวันที่แล้วเสร็จชัดเจน

2. D-Do ปฏิบัติประกอบไปด้วยขั้นตอนคือ

2.1 ปฏิบัติตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้

2.2 ตรวจสอบปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการ

2.3 แก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามแผนการที่วางไว้ให้ได้ครบถ้วน

3. C-Check ตรวจสอบประกอบไปด้วยขั้นตอนคือ

3.1 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการปฏิบัติจริงกับเป้าหมายที่ต้องการบรรลุ

3.2 ระบุเป้าหมายที่ทำได้ดี เรียนรู้ปัจจัยแห่งความสำเร็จ

3.3 ระบุเป้าหมายที่ยังไม่บรรลุ

4. A-Action แก้ไขประกอบไปด้วยขั้นตอนคือ

4.1 ถ้าได้ผลตามเป้าหมาย เขียนเป็นมาตรฐานการปฏิบัติเพื่อให้ทำได้อย่างถูกต้องทุกครั้ง และได้ผลที่ต้องการทุกครั้ง แล้วนำไปจัดการฝึกอบรมแก่ผู้อื่นที่ทำงานอย่างเดียวกันให้ปฏิบัติตามมาตรฐานนี้

4.2 ถ้าไม่ได้ผล วิเคราะห์หาสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้ไม่สำเร็จ

4.3 กลับไปขั้นตอน P-Plan และทำตามขั้นตอน PDCA อีกครั้ง หรือหลายครั้งจนกว่าจะบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM)

รังสรรค์ เลิศในสัตย์ (2546, 10) ให้คำจำกัดความของการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วมว่าเป็นแนวทางการบำรุงรักษาซึ่งการบำรุงรักษาโดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างโครงสร้างของบริษัทที่แสวงหาประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิตที่สูงที่สุด โดยการสร้างระบบป้องกันการเกิดความสูญเสียล่วงหน้าตลอดช่วงอายุของระบบการผลิตโดยอาศัยหลักการสถานที่จริงและของจริง ผ่านหน่วยงานต่างๆและทุก ๆ คนต้องเข้าร่วมกิจกรรมตลอดจนมีกิจกรรมย่อยแบบทับซ้อนเพื่อบรรลุเป้าหมายความสูยเสียเป็นศูนย์ การทำการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วมเพื่อให้มั่นใจว่าในทุกเครื่องจักรหรือกระบวนการสามารถทำงานได้เป็นอย่างดีโดยปราศจากอุปสรรค์ หรือความล่าช้าในการผลิต การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วมยังรวมถึงการบำรุงรักษาด้วยตนเอง การบริหารจัดการเครื่องจักร การมุ่งเน้นในการปรับปรุงเครื่องจักร การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเชิงพยากรณ์ การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วมพอจะจำแนกออก ได้เป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. Breakdown Maintenance (BM) คือ จะมีการซ่อม หรือบำรุงรักษาเครื่องจักรก็ต่อเมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหายแล้วเท่านั้น

2. Preventive Maintenance (PM) คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน

3. Productive Maintenance คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันตลอดอายุการใช้งาน การออกแบบ เพื่อให้มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรน้อยที่สุด (Maintenance Preventive : MP) และการปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาและป้องกันเครื่องเสีย (Maintenance Improvement : MI)

4. Total Preventive Maintenance (TPM) คือ Productive Maintenance ที่ได้รวมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) เข้าไปด้วย

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบเก่าและแบบใหม่

การบำรุงรักษาแบบเก่า	การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม
มีการแบ่งแยกกันตามหน้าที่ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร	มีการทำงานเป็นทีม (Productive Team)
พนักงานหนึ่งคน ทำงานได้งานเดียว	พนักงานหนึ่งคน ทำได้หลายงาน (Multi Skill)
เน้นที่การซ่อมเป็นหลัก	เน้นที่การป้องกันเป็นหลัก
ให้ความสนใจเฉพาะเครื่องจักร	ให้ความสนใจกับคนที่ปฏิบัติงานที่เครื่องจักร

ประโยชน์ของการทำ TPM

1. ผลิตภาพของการผลิตดีขึ้น เนื่องจากเครื่องจักรไม่เสียบ่อยและไม่ว่างงาน

2. คุณภาพของสินค้าดีขึ้น เพราะของเสียเกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรทำงานผิดปกติไปจากสภาวะที่ควรเป็น เมื่อเครื่องจักรถูกบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีเสมอ ของเสียจึงไม่เกิดขึ้น

3. ต้นทุนการผลิตต่ำลง เนื่องจากผลิตภาพดีขึ้น

4. จัดส่งสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ เพราะการไหลของงานเป็นไปได้ดีขึ้นจากการทำ TPM

5. เสริมสร้างความปลอดภัย เนื่องจากได้รับการดูแลอย่างดี จึงทำให้มีสภาพที่มีความปลอดภัยในการใช้งาน

6. ขวัญกำลังใจในการทำงานดีขึ้น เพราะสภาพแวดล้อมมีความปลอดภัยและพนักงานได้มีส่วนร่วมในงานมากขึ้นจึงทำให้เกิดความภูมิใจในงานที่ตนเองทำอยู่ และทำให้รู้สึกว่าตนเองก็มีบทบาทในการปรับปรุงและทำให้บริษัทดีขึ้น

การทำ การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วมมีจุดประสงค์เพื่อลดความสูญเสีย ทั้ง 6 ประการที่เกิดขึ้นในการผลิตซึ่งความสูญเสียทั้ง 6 ประการ ประกอบด้วย

1. การที่เครื่องจักรเสีย ไม่สามารถใช้งานได้

2. การปรับตั้งเครื่องจักรใหม่และการปรับเครื่อง

3. การเปิดเครื่องโดยไม่มีการปฏิบัติงานหรือมีการหยุดงาน

4. ความเร็วของการผลิตตกลง ทำให้ได้สินค้าน้อยลง

5. การเกิดของเสียและการแก้ไข

6. การเริ่มงานเครื่องจักรภายหลังการปรับตั้งหรือเปลี่ยนรุ่นการผลิต เนื่องด้วยว่าอัตราของดี (Yield) จะไต่ระดับจนถึงปกติจำเป็นต้องใช้เวลา

องค์ประกอบของการบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วมทั้ง 8 ประการ มีดังนี้ คือ

1.มุ่งเน้นที่การปรับปรุงไม่ว่าจะเป็นโครงงานหรือกิจกรรมกลุ่มก็ตามเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเครื่องจักรให้ได้มากที่สุด

2. การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองโดยผู้ปฏิบัติงานที่เครื่องจักรนั้น เพื่อลดความสูญเสียของเครื่องจักร เนื่องจากผู้ที่รู้จักเครื่องจักรดีที่สุดก็คือผู้ใช้งานเครื่องจักรนั้นทุกวันนั่นเอง

3. การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างช่างเทคนิคและพนักงานปฏิบัติการ

4. การฝึกอบรมในการดูแลและทำงานกับเครื่องจักร เพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญในการทำงานร่วมกับเครื่องจักร

5. การป้อนข้อมูลกลับของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานเครื่องจักร เพื่อประโยชน์สำหรับการปรับปรุงเครื่องจักรใหม่ ไม่ให้พบปัญหาเดิม ๆ

6. การบำรุงรักษาคุณภาพ คือ การทราบว่าสภาวะใดของเครื่องจักรที่จะไม่ผลิตของเสียออกมา แล้วดำเนินการปรับตั้งเครื่องจักรให้เข้าสู่สภาวะนั้นและรักษาให้อยู่ในสภาวะที่เครื่องจักรจะผลิตของดีได้ตลอดไป

7. การบริหารที่มีประสิทธิภาพของฝ่ายที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิต เนื่องจากฝ่ายที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิต ก็คือฝ่ายหรือส่วนที่สนับสนุนการผลิตนั่นเอง ดังนั้น จึงมีความสัมพันธ์และส่งผลกระทบต่อกันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

8. การคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

การดำเนินกิจกรรม การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม สามารถวัดผลได้โดยตัวชี้วัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยรวม(Overall Equipment Effectiveness : OEE) โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$OEE = A \times P \times Q$$

A (Availability Rate) หมายถึง อัตราส่วนของเวลาที่เครื่องจักรนั้นปฏิบัติงานได้จริงต่อเวลาที่มีในการผลิต หรือ % Run

P (Performance Rate) หมายถึง อัตราส่วนของจำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้จริงต่อจำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นควรผลิตได้ตามกำลังการผลิต

Q (Quality Rate) หมายถึง อัตราส่วนของชิ้นงานดีที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้ต่อจำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้ทั้งหมด หรือ ก็คือ Yield

Poka-Yoke (โพคา-โยเกะ, Mistake Proofing)

ธวัชชัย สุวรรณบุตรวิภา, ออนไลน์ (2009) อธิบายว่า Poka-Yoke ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Shigeo Shingo โดยใช้หลักการของ Zero-Defect โดยในการตรวจสอบคุณภาพนั้น สามารถแบ่งออกได้ 3 ส่วนคือ การตรวจสอบแบบตัดสินใจ การตรวจสอบโดยอาศัยข้อมูลสารสนเทศ การตรวจสอบ ณ.แหล่งกำเนิด

การตรวจสอบแบบตัดสินใจ (Judgment Inspection) เป็นวิธีการดั้งเดิมที่ปฏิบัติกัน เป็นการตรวจสอบคุณภาพหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต โดยทำการแยกชิ้นงานเสีย ออกจากชิ้นงานที่ดี ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นงานเสียส่งถึงมือลูกค้า แต่มีข้อเสียคือ ไม่สามารถป้องกันการเกิดปัญหาได้ มีโอกาสที่ของเสียเกิดที่ลูกค้าได้ และการป้อนกลับของปัญหา ทำได้ช้ามากหรือไม่ได้เลย

การตรวจสอบโดยอาศัยข้อมูลสารสนเทศ (Information Inspection) เป็นการตรวจสอบชิ้นงานและเก็บข้อมูลการตรวจสอบชิ้นงานนั้น ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์เหตุของการเกิดของเสีย และนำข้อมูลมาทำการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการผลิต การตรวจสอบและเก็บข้อมูลมีจุดประสงค์เพื่อลดจำนวนของเสียลง โดยจะมีการเก็บข้อมูลของของเสีย และนำข้อมูลนั้นมาทำการวิเคราะห์และทำการแก้ไขกระบวนการผลิต การตรวจสอบแบบเก็บข้อมูลวิเคราะห์สามารถแบ่งออกเป็น 4 แบบคือ ระบบสถิติควบคุมคุณภาพ ระบบตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง ระบบตรวจสอบตนเอง และการตรวจสอบที่ต้นเหตุ

ระบบสถิติควบคุมคุณภาพ (Statistical Quality Control Systems : SQCS) เป็นการใช้สถิติในการกำหนดค่าควบคุม เพื่อใช้เป็นตัวแยกชิ้นงานที่ยอมรับได้กับชิ้นงานที่ยอมรับไม่ได้หรือชิ้นงานเสีย จำนวนการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ จะเป็นไปตามหลักการเก็บสถิติ แต่ก็มีข้อเสียดังนี้คือ ไม่สามารถป้องกันการเกิดปัญหาได้, ของเสียยังคงหลุดรอดไปถึงลูกค้าได้, การป้อนกลับของปัญหาทำได้ช้า

ระบบตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง (Successive Check Systems : SuCS) เป็นการตรวจสอบชิ้นงานแต่ละชิ้นโดยผู้ที่ไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิต ก่อนที่จะเริ่มขั้นตอนการผลิตถัดไป และทำการหยุด การผลิตเพื่อทำการแก้ไขหรือปรับปรุงสภาพการผลิตโดยอัตโนมัติ เมื่อได้รับข้อมูลความผิดปกติในขั้นตอนการผลิต การตรวจสอบนี้รวมถึงการที่พนักงานในกระบวนการผลิตถัดไป จะมีหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานก่อนเริ่มขั้นตอนการผลิตถัดไปทุกครั้ง

ระบบตรวจสอบตนเอง (Self-Check Systems : SeCS) คือระบบการตรวจสอบความเรียบร้อยของชิ้นงาน โดยตัวของพนักงานที่ปฏิบัติงานเอง ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกผลการตรวจสอบ

จะถูกนำมาใช้วิเคราะห์ เพื่อควบคุมกระบวนการผลิต ป้องกันไม่ให้เกิดการผลิตของเสียขึ้นอีก อย่างไรก็ตามวิธีนี้จะมีข้อเสียอยู่ที่การที่ผู้ทำงานนั้น ๆ อาจจะยอมผ่านชิ้นงานที่ไม่ได้มาตรฐานออกไปโดยไม่ได้ตั้งใจได้ ข้อดีของแบบนี้คือ การป้องกันปัญหาทำได้เร็วมาก และแก้ไขได้ทันท่วงที ชิ้นงานได้รับการตรวจสอบจากต้นกำเนิด 100% inspect และปัญหาถูกตรวจพบก่อนถูกส่งไปกระบวนการถัดไป

การตรวจสอบที่ต้นเหตุ (Source Inspection) เป็นการกระตุ้นให้มีการตรวจสอบก่อนการผลิตทุกขั้นตอน เพื่อป้องกันกระบวนการผลิต ผลิตของเสียออกมา รวมถึงการหยุดเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิต เพื่อแก้ไขหรือปรับปรุงสภาพการผลิตโดยอัตโนมัติ ก่อนขั้นตอนการผลิตถัดไป Dr. Shingoเชื่อว่าการตรวจสอบที่ต้นเหตุ (Source Inspection) เป็นวิธีที่ดีที่สุดที่จะควบคุมคุณภาพและกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนให้มีการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาก่อนที่จะส่งถึงกระบวนการต่อไป

Poka-Yoke Function ระบบ Poka-Yoke จะทำหน้าที่ในการทำงานดังต่อไปนี้

วิธีการควบคุม (Control Method) เป็นวิธีการควบคุมป้องกันความผิดปกติ ความผิดพลาดหรือการชะงักงันของกระบวนการผลิต ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ วิธีการดังกล่าวนี้เมื่อมีชิ้นงานที่ผิดปกติเกิดขึ้น เครื่องจักรจะหยุดการผลิตทันที ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรผลิตชิ้นงานที่ผิดปกติชิ้นต่อไป ซึ่งวิธีนี้นั้นจะเป็นการควบคุมการเกิดของเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าระบบการเตือน (Warning Methods)

วิธีการเตือน (Warning Methods) เป็นการใช้สัญญาณเพื่อเตือนให้ทราบถึงความผิดปกติในกระบวนการผลิต ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการผลิตชิ้นงานผิดปกติหรือเสียออกมา ซึ่งวิธีนี้อาจใช้การเตือนด้วยสัญญาณเสียง หรือไฟเตือนก็ได้ อย่างไรก็ตามวิธีนี้อาจมีประสิทธิภาพน้อยลงหากสภาพการทำงานไม่เอื้ออำนวย ผู้ปฏิบัติงานอาจไม่ได้ยินหรือไม่เห็นสัญญาณที่เตือน

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นพดล เฟื่องเด่นขจร (2547) ปรับปรุงความพร้อมในการตอบสนองในอุตสาหกรรมบริการทันตกรรม โดยใช้เทคนิคลีนเป็นแนวทางเพื่อลดเวลาที่ผู้ป่วยต้องใช้ในการรับบริการ และเพิ่มความพร้อมในการให้บริการข้อมูล โดยมีคลินิกบริการทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นกรณีศึกษา หลังการปรับปรุงพบว่า สามารถกำจัดแถวคอยสะสมของทุกประเภทการรักษาได้ภายใน 3.7 เดือน ลดเวลารอเพื่อชำระเงินค่ารักษาได้จาก 7 นาที เหลือ 2 นาที และลดเวลาค้นหาแฟ้มจาก 2 นาที เหลือ 10 วินาที

นนท์นที พันธุเมฆ (2550) “การลดระยะเวลาการเปลี่ยนรุ่นการผลิต โดยการประยุกต์ใช้แนวความคิดการผลิตแบบลีน” กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทแอลซีดีทีวีของโรงงานกรณีศึกษาที่ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมไฮเทค ตำบลบ้านเลน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัย ที่มีผลกระทบโดยตรงต่อระยะเวลาการเปลี่ยน รุ่นการผลิต ศึกษาวิธีการลดเวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการเปลี่ยนรุ่นในสายการผลิตและศึกษาวิธีการลดเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นโดยการผลิตแบบลีน หลังการปรับปรุงสามารถลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นการผลิตจาก 40 นาทีลงเหลือ 10 นาทีโดยประมาณ คิดเป็นร้อยละ 70 ซึ่งมากกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 60

พรรณทิพา ถาวรเลิศรัตน์ (2551) จากการศึกษาเรื่องปรับปรุงประสิทธิภาพในการบรรจุผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการผลิตแบบพอเหมาะ กรณีศึกษา บริษัทเอพลัสโลจิสติกส์แอนด์เซอร์วิส จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัย ที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าโดยตรง และจุดที่เป็นการทำงานที่ไม่เกิดคุณค่าในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบเหมาะสม โดยตั้งเป้าหมายในการเพิ่มประสิทธิภาพไว้ที่ 15 ร้อยละ จากผลผลิตที่ได้ในปัจจุบัน หลังการปรับปรุงโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบพอเหมาะ ทำให้สามารถลดจำนวนพนักงานที่ใช้จาก 20 คน เหลือ 14 คน ประสิทธิภาพทางด้านแรงงานเพิ่มขึ้น 37.47 ร้อยละจากเป้าที่ตั้งไว้ 15 ร้อยละ ลดเวลาการรอคอยในกระบวนการจาก 82.9 วินาทีลงเหลือ 32.93 วินาที และลดของเสียโดยเฉลี่ยจาก 14.68 ร้อยละลงเหลือ 5.37

อภิชาติ อาจคิดการ (2552) การพัฒนากระบวนการประกอบชุดเครื่องยนต์เรือโดยประยุกต์ใช้แนวคิดระบบลีน กรณีศึกษา บริษัท ไทยซูซูกิมอเตอร์จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดความสูญเปล่าและความเหนื่อยล้าของพนักงานจากการทำงานให้หมดไป หรือลดลง หลังการปรับปรุงพบว่าผลิตภาพของแรงงานเพิ่มขึ้นจาก 3.38 เครื่องต่อชั่วโมงต่อคน เป็น 3.71 เครื่องต่อชั่วโมงต่อคน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 9.87 ในด้านความเหนื่อยล้าของพนักงานจากการทำงานพบว่า น้ำหนักรวมของการยกต่อชั่วโมงลดลงจาก 2.83 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เป็น 0.02 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 99.27 และระยะทางเดินต่อชั่วโมงลดลงจาก 111.43 เมตรต่อชั่วโมง เป็น 22.26 เมตรต่อชั่วโมง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80

Vilasini, N; Neitzert, TR; Gamage, JR (2554) ใช้เทคนิคลีนลดความสูญเปล่าในก่อสร้างที่ประเทศนิวซีแลนด์ และสามารถลดความสูญเปล่าในกระบวนการก่อสร้างได้อย่างมีนัยสำคัญ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง “การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิต” ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ โดยประยุกต์ใช้แนวความคิดของลีนกับกรณีศึกษานี้ โดยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดของลีน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาถึงทฤษฎีและแนวคิดของลีน ตลอดจนเครื่องมือหรือวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากการค้นคว้าหนังสือ เอกสาร บทความทางวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และทางอินเตอร์เน็ต

2. เก็บข้อมูลปัจจุบันของของเสียและประสิทธิภาพของกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT

การเก็บข้อมูลปัจจุบันในครั้งนี้ ได้ทำการเก็บข้อมูลของเสียโดยรวมย้อนหลังไปหนึ่งรอบปีการทำงาน บริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ มีรอบปีการทำงานเริ่มจาก วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ.2554

ในหนึ่งรอบปีการทำงานจะแบ่งเป็น 4 ส่วน (4 ไตรมาส) หรือ 3 เดือนต่อ ไตรมาส และในแต่ละ ไตรมาส จะแบ่งเป็น 13 สัปดาห์ (สัปดาห์การทำงาน) แต่ตัวเลขที่บอกสัปดาห์การทำงาน จะใช้บอกสัปดาห์การทำงานตามปฏิทินสากล เพื่อการสื่อสารที่เข้าใจกัน

- ไตรมาสที่ 1 เริ่มจาก วันที่ 1 ตุลาคม ถึง 31 ธันวาคม สัปดาห์การทำงาน (สัปดาห์ที่) 40 ถึง สัปดาห์ที่ 52
- ไตรมาสที่ 2 เริ่มจาก วันที่ 1 มกราคม ถึง 31 มีนาคม, สัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 13
- ไตรมาสที่ 3 เริ่มจาก วันที่ 1 เมษายน ถึง 30 มิถุนายน สัปดาห์ที่ 14 ถึง สัปดาห์ที่ 26
- ไตรมาสที่ 4 เริ่มจาก วันที่ 1 กรกฎาคม ถึง 30 กันยายน สัปดาห์ที่ 27 ถึง สัปดาห์ที่39

การเก็บข้อมูลมูลค่าของเสียโดยรวม เพื่อที่จะทราบมูลค่าความเสียหายของของเสียในรอบหนึ่งปี นอกจากนี้ยังได้เก็บรายละเอียดของของเสียโดยแยกเป็นพื้นที่ที่เกิดของเสียตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2554 ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2554 เพื่อให้ทราบถึงพื้นที่ที่เกิดของเสีย และง่ายต่อการจัดการในขั้นตอนต่อไป

เก็บข้อมูลจำนวนร้อยละของความสามารถในการผลิต (% Performance) ของกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT โดยเก็บข้อมูลจาก เดือนกันยายน พ.ศ. 2554 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2554 ตั้งแต่ สัปดาห์ที่ 35 ถึง สัปดาห์ที่ 51 เพื่อทราบถึงความสามารถในการผลิตโดยรวมของกระบวนการการใส่อุปกรณ์ของ SMT

ศึกษาผังการไหล (Process Flowchart) ของชิ้นงานของกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และกระบวนการก่อนหน้านั้นเพื่อที่จะนำไปใช้ประกอบการวิเคราะห์หาต้นเหตุของของเสียโดยรวม

3. ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพและลดของเสีย ในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT

ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพและลดของเสียในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และกระบวนการที่เกี่ยวข้องก่อนหน้านี้ ดังต่อไปนี้

1. ความสูญเปล่าที่พบในกระบวนการ โดยได้นำหลักและแนวคิดของลีนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเปล่าเนื่องจากของเสีย ดังต่อไป

1.1 การผลิตมากเกินพอดี ทำการศึกษาข้อมูลจากเอกสารความต้องการสินค้าของลูกค้าจากในระบบ เปรียบเทียบกับแผนการผลิตจริง

1.2 การรอคอย ทำการศึกษาข้อมูลจาก TEEP ว่าสายการผลิตของ SMT มีการรอคอยมากน้อยขนาดไหน ที่กระทบต่อประสิทธิภาพและของเสีย

1.3 การเคลื่อนย้ายและการขนย้ายที่ไม่จำเป็น ทำการศึกษาจากการสังเกตุการปฏิบัติงานจริงของการขนย้ายจากพื้นที่จัดเก็บมาที่สายการผลิตว่ามีผลกระทบต่อของเสียมากน้อยขนาดไหน

1.4 การผลิตที่ใช้ขั้นตอนมากเกินความจำเป็นหรือผลิตด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้องทำการศึกษาแผนการไหลของกระบวนการ เพื่อดูว่ามีจุดใดที่ซ้ำซ้อนและก่อให้เกิดของเสีย

1.5 พัสดุคงคลังที่มากเกินไป ทำการศึกษาข้อมูลจากระบบสารสนเทศ ว่ามีชิ้นงานระหว่างทำหรืออุปกรณ์มากเกินความจำเป็นและก่อให้เกิดของเสียหรือไม่

1.6 การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น ทำการสังเกตุจากการปฏิบัติงานว่าก่อให้เกิดของเสียหรือไม่

1.7 ข้อบกพร่องของชิ้นส่วน ทำการศึกษาจากระบบสารสนเทศว่าข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดของเสียหรือไม่

2. ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่พบในกระบวนการ ทั้งทางด้านนโยบาย และด้านกายภาพ

4. วิเคราะห์หาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสีย ในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT

ในการวิเคราะห์หาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และลดของเสียโดยใช้แนวความคิดของลีนนั้น ได้ดำเนินตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การระดมสมอง เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสีย โดยได้มีการรวบรวมทีมงานในส่วนที่เกี่ยวข้อง มาช่วยกันวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 ที่ปรึกษาที่เป็นผู้จัดการแผนกวิศวกรรม จำนวน 1 คน

1.2 หัวหน้างานฝ่ายผลิตในส่วนของกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT จำนวน 3 คน

1.3 หัวหน้างานฝ่ายคลังสินค้า จำนวน 1 คน

1.4 หัวหน้างานส่วนจัดเตรียมอุปกรณ์ จำนวน 1 คน

1.5 วิศวกรควบคุมเครื่อง SMT จำนวน 3 คน

2. แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) เป็นแผนผังที่นำมาช่วยวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการในด้านต่าง ๆ

3. คำถาม 5 Why ใช้ร่วมกับ Tree Diagram เพื่อค้นหารากเง่าของปัญหาที่แท้จริง

5. นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก่ผู้บริหารเพื่อขออนุมัติการแก้ไขและรับคำเสนอแนะ

การนำเสนอแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสียแก่ผู้บริหารเพื่อขออนุมัติในการแก้ไขและรับข้อเสนอแนะ มีรูปแบบดังต่อไปนี้

1. ผลการระดมสมองในรูปแผนผังต้นไม้ที่แสดงต้นเหตุของของเสีย ที่เกิดจากกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และกระบวนการก่อนหน้านั้น

2. ตาราง Action Plan ที่จะขอรับการอนุมัติและคำแนะนำจากผู้บริหาร

6. ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสียในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และกระบวนการก่อนหน้านั้น

ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสียตามที่ได้ขออนุมัติจากผู้บริหาร โดยมุ่งลดความสูญเปล่าต่าง ๆ ที่เป็นต้นเหตุของของเสียตามแนวคิดของลีน โดยเมื่อมีการแก้ไขในกระบวนการต่าง ๆ แล้ว จะต้องกลับไปแก้ไขในวิธีการทำงานในกระบวนการ (Process Instruction) ด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้ต้นเหตุนั้นกลับมาเกิดซ้ำอีก

7. เก็บข้อมูลที่ได้หลังการปรับปรุงแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสียในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT

ในขณะที่ทำการปรับปรุงต้องมีการเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนที่จะมีการปรับปรุง โดยมีการเก็บข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และรายงานของเสียโดยรวมเป็นสัปดาห์ เพื่อเตรียมเปรียบเทียบแนวโน้มก่อนและหลังการปรับปรุง

8. สรุปผลที่ได้จากการปรับปรุงแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสียในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT

สรุปผลที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และรายงานของเสียโดยรวม โดยนำข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงมาเปรียบเทียบกัน เพื่อดูแนวโน้มของของเสียและประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลสำหรับการศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และใช้เครื่องมือทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เชิงพรรณา (Descriptive Analysis) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ เป็นข้อมูลของมูลค่าของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต โดยได้ออกแบบการเก็บข้อมูลดิบของของเสีย ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึง 29 มกราคม พ.ศ. 2555 และข้อมูลของประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิต ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึง 29 มกราคม พ.ศ. 2555 โดยเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลคือ การระดมสมอง คำถาม 5 Why ผังการไหล แผนผังพาเรโต และเอกสารขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้ข้อมูลในการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล จึงจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1. แหล่งข้อมูลจากเอกสาร

ได้ใช้แหล่งข้อมูลจากเอกสารสำหรับรวบรวมทฤษฎีและความรู้ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการวิจัย เพื่อวิเคราะห์ผลของการวิจัยในครั้งนี้ โดยข้อมูลที่ใช้ได้มาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ข้อมูลจากเอกสารและตำราต่าง ๆ สำหรับการรวบรวมทฤษฎีและความรู้ที่ใช้ในการวิจัย

1.2 ข้อมูลจากช่องทางอินเตอร์เน็ต

1.3 บทความทางวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่ต้องใช้ในการวิจัย

1.4 วิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์หลายฉบับ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

2. แหล่งข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาในเชิงปริมาณ ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลจึงได้รวบรวมจากข้อมูลปฐมภูมิคือ รายงานของเสียในกระบวนการผลิต และข้อมูลทุติยภูมิได้แก่ รายงานยอดขายในแต่ละเดือนจากฝ่ายบัญชี และรายงานประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิตจากฝ่ายวิศวกรรม

3. แหล่งข้อมูลจากการประชุมเพื่อแก้ปัญหา

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณาและเชิงปริมาณดังต่อไปนี้

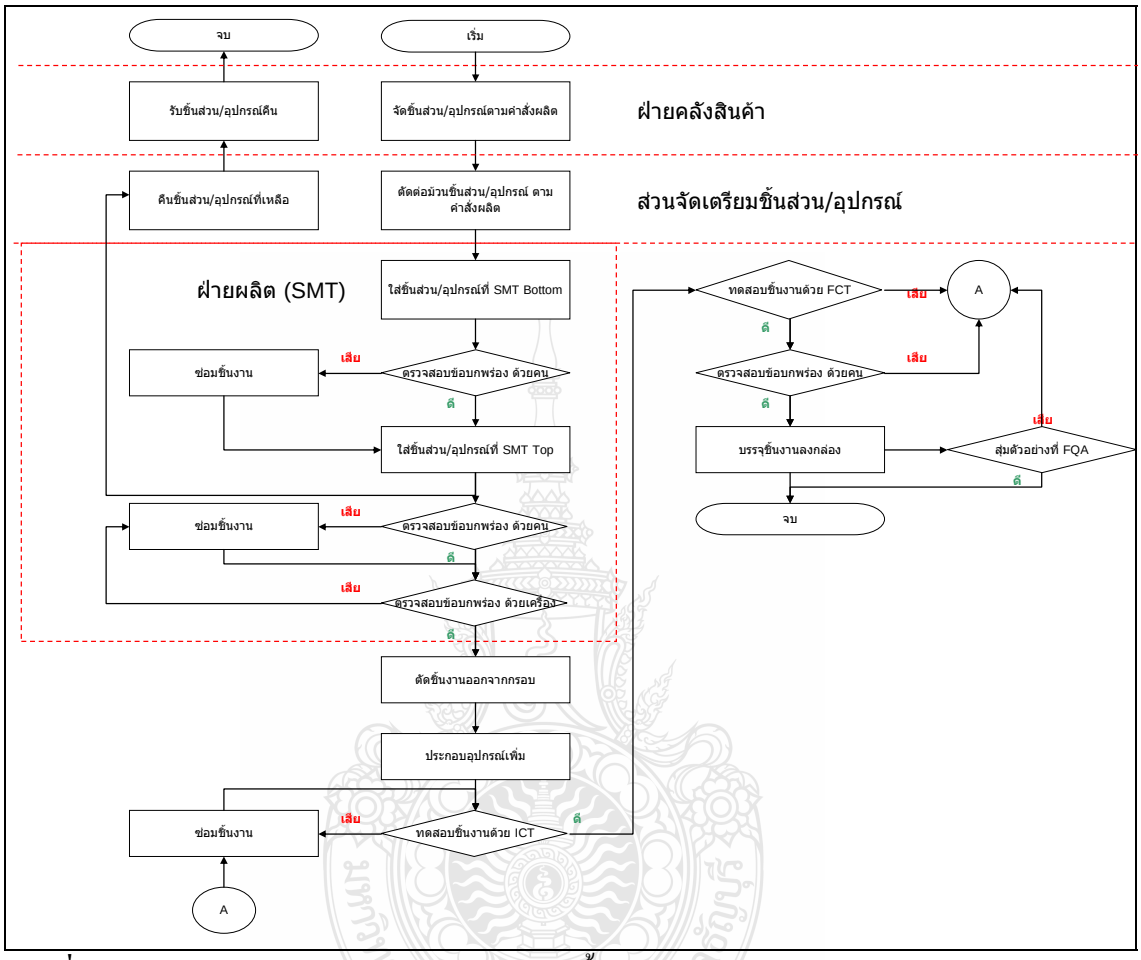
1. การวิเคราะห์เชิงพรรณา เป็นการรวบรวมข้อมูลจากการประชุมเพื่อแก้ปัญหา ในการลดของเสียโดยรวมของการใส่อุปกรณ์ที่ SMT

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณเป็นการวิเคราะห์มูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขายก่อนและหลังการปรับปรุงโดยหลังการปรับปรุงแบ่งย่อยลงไปเป็นแต่ละสัปดาห์

3. การวิเคราะห์เชิงปริมาณเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุงเป็นรายสัปดาห์

3.5 สำรวจสภาพปัจจุบัน

1. ขบวนการไหลของผลิตภัณฑ์ มีดังนี้



ภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังการไหลของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วน

จากภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังการไหลของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วน ประกอบไปด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

- ฝ่ายคลังสินค้า
- ส่วนจัดเตรียมชิ้นส่วน/อุปกรณ์
- ฝ่ายผลิต (SMT)

จากแผนผังการไหลของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วน ฝ่ายคลังสินค้าจะเริ่มจัดชิ้นส่วน/อุปกรณ์ตามแผนการผลิต (Shop Order) โดยแต่ละ Shop Order จะเรียกว่า 1 KIT โดยคำสั่งผลิตจะออกล่วงหน้าก่อนจะผลิตจริง 3 วันเพื่อให้เวลาฝ่ายคลังสินค้าจัดชิ้นส่วน/อุปกรณ์ ตามจำนวนที่ต้องการและบวกเพิ่มอีกเล็กน้อยเพื่อป้องกันชิ้นส่วน/อุปกรณ์ขาดหายในระหว่างการผลิต จากนั้นจะส่ง

ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ทั้งหมดของคำสั่งผลิตนั้น ๆ ให้กับส่วนจัดเตรียมชิ้นส่วน/อุปกรณ์ โดยในส่วนนี้จะทำการต่อม้วนชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่เป็นเบอร์เดียวกันเข้าด้วยกัน เพื่อลดเวลาการหยุดของเครื่องจักรที่ทำการใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ เมื่อชิ้นส่วน/อุปกรณ์นั้น ๆ หมดม้วน และต้องเปลี่ยนม้วนใหม่เข้าไปแทน เมื่อทำการต่อม้วนชิ้นส่วน/อุปกรณ์เสร็จทั้ง KIT แล้ว จะส่งต่อไปให้ฝ่ายผลิตในส่วนของ SMT ทำการผลิตต่อไป

SMT จะทำการใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ เข้ากับแผ่น PCB ด้วยเครื่องจักรเป็นอันดับแรก ส่วนที่ใส่ด้วยเครื่องไม่ได้จะถูกใส่ด้วยมือในภายหลัง โดยจะใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ทางด้านล่าง (Bottom) ของแผ่น PCB ก่อน จากนั้นจะตรวจสอบหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยสายตาของพนักงาน เมื่อเจอข้อบกพร่องจะส่งชิ้นงานนั้นไปทำการซ่อม ส่วนชิ้นงานที่ผ่านการตรวจ จะถูกส่งไปใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ทางด้านบน (Top) ของแผ่น PCB ในส่วนชิ้นงานที่ส่งไปซ่อม เมื่อซ่อมเสร็จแล้วจะถูกนำมาใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ทางด้านบน ต่อไป

หลังจากชิ้นงานใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ทางด้านล่างแล้ว ชิ้นงานจะถูกส่งมาใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ ทางด้านบนด้วยเครื่องจักรที่สายการผลิตเดียวกัน หรือ ใกล้ ๆ กันก็ได้ตามที่คำสั่งผลิตได้กำหนดไว้ ส่วนที่ใส่ด้วยเครื่องไม่ได้จะถูกใส่ด้วยมือ เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการ จะถูกตรวจหาข้อบกพร่องด้วยสายตาของพนักงานอีกครั้ง ถ้าพบข้อบกพร่องชิ้นงานนั้นจะถูกส่งไปซ่อมข้อบกพร่องนั้น เมื่อซ่อมเสร็จแล้วจะถูกส่งไปตรวจหาข้อบกพร่องอีกครั้งทั้งด้านบนและล่างด้วยเครื่องตรวจอัตโนมัติ (AOI, Automatic Optical Inspection) ถ้าเจอข้อบกพร่องไม่ว่าจุดเดิมหรือจุดใหม่ จะถูกส่งกลับไปซ่อมและส่งกลับมาตรวจสอบใหม่ ในส่วนของชิ้นส่วนที่ผ่านการตรวจด้วยสายตาและเครื่องตรวจอัตโนมัติแล้ว จะถูกส่งไปตัดชิ้นงานออกจากกรอบที่ยึดไว้ซึ่งทำจากแผ่น PCB แผ่นเดียวกันแต่ทำหน้าที่แค่เป็นตัวประคองชิ้นงานเท่านั้น และไม่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการถัดไปอีกแล้ว

เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่ SMT แล้ว ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่เหลือจะถูกส่งคืนจากสายการผลิต ไปให้กับจัดเตรียมชิ้นส่วน/อุปกรณ์ เพื่อนับจำนวนที่เหลือ และส่งคืนให้ฝ่ายคลังสินค้า

ฝ่ายคลังสินค้าจะจัดเก็บตามตำแหน่งเดิมของชิ้นส่วน/อุปกรณ์นั้นต่อไป

ในส่วนชิ้นงานที่ผ่านการตัดกรอบแล้ว จะถูกส่งไปใส่อุปกรณ์เพิ่ม เพื่อให้ครบตามที่ลูกค้าต้องการ และจะถูกส่งไปทดสอบชิ้นงานด้วยเครื่อง ICT (In-Circuit Tester) เพื่อหาข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตก่อนหน้านี้และตัวชิ้นส่วน/อุปกรณ์เอง เมื่อพบข้อบกพร่องชิ้นงานนั้นจะถูกส่งไปซ่อม เมื่อซ่อมเสร็จจะถูกนำกลับมาทดสอบด้วยเครื่อง ICT ใหม่จนกว่าจะผ่าน

ชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบด้วยเครื่อง ICT จะถูกส่งไปทดสอบด้วยเครื่อง FCT (Functional Tester) เพื่อหาข้อบกพร่องตามคุณสมบัติหรือความสามารถที่ลูกค้ากำหนดหรือตามที่ตกลงกับลูกค้าไว้ต่อไป เมื่อพบข้อบกพร่องชิ้นงานนั้นจะถูกส่งไปซ่อม เมื่อซ่อมเสร็จจะถูกนำกลับมาทดสอบด้วยเครื่อง ICT ใหม่จนกว่าจะผ่านเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่จะทำให้เครื่องทดสอบ FCT พังและป้องกันไม่ให้ข้อบกพร่องในกระบวนการซ่อมหลุดออกไป หลังจากนั้นจะถูกส่งไปทดสอบด้วยเครื่อง FCT ใหม่

เมื่อชิ้นงานผ่านการทดสอบด้วยเครื่อง FCT แล้ว จะถูกตรวจสอบหาข้อบกพร่องที่อาจจะเกิดขึ้นได้อีก ด้วยสายตาของพนักงาน เมื่อผ่านขั้นตอนนี้แล้วจะบรรจุชิ้นงานลงกล่องเพื่อส่งให้ลูกค้า หลังจากบรรจุชิ้นงานลงกล่องแล้วแผนกรับรองคุณภาพจะทำการสุ่มชิ้นงานขึ้นมาตรวจสอบด้วยสายตา เพื่อให้แน่ใจว่าชิ้นงานกลุ่มนั้น ๆ ไม่มีข้อบกพร่องและเป็นไปตามที่ลูกค้ากำหนด

จากกระบวนการต่าง ๆ ดังกล่าว ทำให้ในปี พ.ศ. 2554 ที่ผ่านมา บริษัทมีของเสียจากการทำงานดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ยอดขายและมูลค่าของเสียปี พ.ศ.2554

ปี	ไตรมาส	เดือน	ยอดขาย $	ของเสีย $	ร้อยละ
2554	ไตรมาส1	-	71,547,817.88	419,852.59	0.587
	ไตรมาส2	-	68,237,273.94	526,164.11	0.771
	ไตรมาส3	-	73,604,764.14	510,138.48	0.693
	ไตรมาส4		67,079,753.35	382,488.87	0.570
	รวม	-	280,469,609.31	1,838,644.05	0.656
คิดเป็นเงินไทยที่ 30 บาท/ 1 $			8,414,088,279.30	55,159,321.50	0.656

จากตารางที่3.1 ในปีพ.ศ. 2554 บริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มียอดขาย 280,469,609.31 เหรียญสหรัฐ หรือคิดเป็นเงินไทยเท่ากับ 8,414,088,279.30 บาท และมียอดมูลค่าของเสียโดยรวมจากการทำงานเท่ากับ 1,838,644.05 เหรียญสหรัฐหรือคิดเป็นเงินไทยเท่ากับ 55,159,321.50 บาท โดยคิดเป็นร้อยละมูลค่าของเสียเมื่อเทียบกับยอดขายเท่ากับร้อยละ 0.656 ห่างจากเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 0.2 อยู่ที่ร้อยละ 0.456 หรือคิดเป็นเงินของมูลค่าของเสียที่ร้อยละ 0.456 เท่ากับ 1,277,704.83 เหรียญสหรัฐ และสามารถคิดเป็นเงินไทยที่อัตราแลกเปลี่ยนที่ 30 บาทต่อ 1 เหรียญสหรัฐเท่ากับ 38,331,144.94 บาท

ตารางที่ 3.2 มูลค่าของเสียตามพื้นที่เดือนกันยายน ถึง พฤศจิกายน พ.ศ.2554

			เดือน				
อันดับที่	รหัสพื้นที่	พื้นที่	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	รวม	ร้อยละ
1	10	SMT Drop Out	39,140.78	27,431.35	38,541.23	105,113.36	32.89
2	56	Debug FCT	47,120.74	18,686.82	31,150.21	96,957.77	30.34
3	24	H/L	13,550.57	5,993.05	8,952.70	28,496.32	8.92
4	55	Debug ICT	8,468.51	6,571.77	13,050.40	28,090.68	8.79
5	BXX	BXX	13,481.77	461.78		13,943.55	4.36
6	12	SMT Replacement	5,652.57	1,954.88	3,986.01	11,593.46	3.63
7	61	FG Eng.Process Scr	6,320.95	1,835.91	2,056.20	10,213.06	3.20
8	41	B/B Replacement	3,204.24	2,844.00	2,284.52	8,332.76	2.61
9	XS XFER	XS XFER			8,021.50	8,021.50	2.51
10	51	TE FCT	2,236.03		765.50	3,001.53	0.94
11	57	Debug PCBA	1,190.18	387.18	818.38	2,395.74	0.75
12	Others	Others	2,315.68	951.26	176.64	3,443.58	1.08
	รวม	รวม	142,682.02	67,118.00	109,803.29	319,603.31	100.00

จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นเพิ่มเติม 3 เดือน ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึง พฤศจิกายน พ.ศ.2554 ตามตารางที่3.2 เพื่อหาว่ามูลค่าของเสียจากพื้นที่ไหนมีจำนวนมากหรือน้อยเพียงใดเพื่อที่จะได้จัดการขจัดของเสียที่มีมูลค่ามากออกไปก่อน พบว่ามูลค่าของเสียตามพื้นที่อันดับที่ 1 คือของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ SMT Drop Out รหัสพื้นที่ 10 ซึ่งอยู่ในกระบวนการการใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่ SMT ซึ่งหมายถึงการที่มีชิ้นส่วน/อุปกรณ์ล่วงหล่นในระหว่างกระบวนการใส่ชิ้นส่วนอุปกรณ์ โดยมีมูลค่ารวมของ 3 เดือนอยู่ที่ 105,113.36 เหรียญสหรัฐและมีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 32.89 ของยอดของเสียทั้งหมด, มูลค่าของเสียตามพื้นที่อันดับที่ 2 คือ Debug FCT รหัสพื้นที่ 56 เป็นการเปลี่ยนชิ้นส่วน/อุปกรณ์ในกระบวนการซ่อมชิ้นงานที่เสียเมื่อไม่ผ่านการทดสอบด้วยเครื่อง FCT และมีมูลค่ารวมของ 3 เดือนอยู่ที่ 96,957.77 เหรียญสหรัฐและมีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ30.34 ของยอดของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียอันดับที่ 3 คือของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ H/L ซึ่งเป็นการเปลี่ยนชิ้นส่วน/อุปกรณ์ในพื้นที่ของ Hand-Load (พื้นที่ที่ต้องใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ด้วยมือ) รหัสพื้นที่ 24 โดยมีมูลค่ารวมของ 3 เดือนอยู่ที่ 28,496.32 เหรียญสหรัฐโดยมีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 8.92 ของยอดของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียตามพื้นที่อันดับที่ 4 คือ Debug ICT รหัสพื้นที่ 55 เป็นการเปลี่ยนชิ้นส่วน/อุปกรณ์ในกระบวนการซ่อมชิ้นงานที่เสียเมื่อไม่ผ่านการทดสอบด้วยเครื่อง ICT และมีมูลค่ารวมของ 3 เดือนอยู่ที่ 28,090.68 เหรียญสหรัฐ โดยมีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 8.79 ของยอดของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียตามพื้นที่อันดับที่ 5 คือของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการBXX รหัสพื้นที่ BXX เป็นการใช้วัสดุ/อุปกรณ์สิ้นเปลืองต่าง ๆ ในการผลิต (Indirect Material) มีมูลค่ารวมของ 3 เดือนอยู่ที่ 13,943.55 เหรียญสหรัฐ

และมีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 4.36 ของยอดของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียตามพื้นที่อันดับที่ 6 คือ ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการเปลี่ยนชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่ SMT (SMT Replacement) รหัสพื้นที่ 12 โดยมีมูลค่ารวมของ 3 เดือนอยู่ที่ 11,593.46 เหรียญสหรัฐและมีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 3.63 ของยอดของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียตามพื้นที่อันดับที่ 7 คือของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ FG Eng. Process Scr รหัสพื้นที่ 61 ซึ่งเป็นการทำของเสียในกระบวนการผลิตโดยฝ่ายวิศวกรรม และมีมูลค่าของเสียรวมของ 3 เดือนอยู่ที่ 10,213.06 เหรียญสหรัฐและมีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 3.20 ของยอดของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียตามพื้นที่อันดับที่ 8 คือของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ B/B Replacement รหัสพื้นที่ 41 ซึ่งเป็นการเปลี่ยนชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่เกิดข้อบกพร่องโดยฝ่ายผลิตในส่วนของการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าเข้ากับชิ้นส่วนอื่น ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ตามที่ลูกค้าต้องการ โดนมีมูลค่ารวมของของเสีย 3 เดือนอยู่ที่ 8,332.76 เหรียญสหรัฐและมีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 2.61 ของยอดของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียตามพื้นที่อันดับที่ 9 คือของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ XS XFER รหัสพื้นที่ XS XFER ซึ่งเป็นการตรวจนับวัสดุ/อุปกรณ์ว่ามีจำนวนตรงตามที่ระบุไว้ในระบบจัดเก็บหรือไม่ เมื่อไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในระบบจัดเก็บก็จะต้องมีการปรับยอดให้ตรง ซึ่งใน 3 เดือนมีมูลค่าของเสียรวมกันอยู่ที่ 8,021.50 เหรียญสหรัฐและมีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 2.51 ของยอดของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียตามพื้นที่อันดับที่ 10 คือของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ TE FCT รหัสพื้นที่ 51 เป็นการเปลี่ยนวัสดุ/อุปกรณ์โดยฝ่ายวิศวกรรมทดสอบเมื่อพบว่ามีข้อบกพร่องของแผ่นวงจรไฟฟ้าที่นำมาทดสอบด้วยเครื่อง FCT ซึ่งมีมูลค่าของเสียของ 3 เดือนอยู่ที่ 3,001.53 เหรียญสหรัฐและมีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 0.94 ของยอดของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียตามพื้นที่อันดับที่ 11 คือของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ Debug PCBA รหัสพื้นที่ 57 โดยเป็นการทำยอดของเสียของแผ่นวงจรไฟฟ้าทั้งแผ่น เนื่องจากไม่สามารถซ่อมแผ่นวงจรไฟฟ้าที่มีข้อบกพร่องให้กลับมามีคุณสมบัติที่ดีตามที่ลูกค้าต้องการได้ ใน 3 เดือนมียอดของเสียรวมอยู่ที่ 2,395.74 เหรียญสหรัฐและมีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 0.75 ของยอดของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียตามพื้นที่อันดับที่ 11 คือของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่อื่น ๆ โดยใน 3 เดือนมียอดของเสียรวมอยู่ที่ 3,443.58 เหรียญสหรัฐและมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 1.08 ของยอดของเสียทั้งหมด

เมื่อรวมทุกอันดับแล้วบริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการศึกษา มียอดมูลค่าของเสียรวมของ 3 เดือนตั้งแต่ กันยายน พ.ศ. 2554 ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2554 อยู่ที่ 319,603.31 เหรียญสหรัฐ และจะเห็นได้ว่าของเสียอันดับ 1 ที่ทำให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการคือของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ SMT Drop Out ซึ่งอยู่ในกระบวนการการใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่ SMT ดังนั้นจึงเลือก

ของเสียอันดับที่ 1 นี้มาพิจารณาเพื่อหาทางลดความสูญเปล่าที่เกิดจากของเสียในกระบวนการใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่ SMT ต่อไป

การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิต

การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิตของกระบวนการใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่SMT ที่บริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการศึกษาใช้อยู่ ใช้ % Performance หรือ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "ความสามารถหรือประสิทธิภาพในการผลิต" โดยสามารถบอกความสูญเปล่าในรูปของจำนวนร้อยละของผลิตภัณฑ์ที่ควรจะผลิตได้ ซึ่งความสูญเปล่าที่เกิดจากของเสียในกระบวนการใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่SMT เป็นส่วนหนึ่งของการวัดประสิทธิภาพนี้

ตารางที่ 3.3 ความสามารถโดยรวมของสายการผลิต SMT เดือนกันยายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2554

เดือน	สัปดาห์ที่	จำนวนผลิตจริง	จำนวนผลิตจากการคำนวณ	% Performance
กันยายน	35	161,940	345,960	46.81%
	36	171,987	305,652	56.27%
	37	130,582	318,634	40.98%
	38	133,609	369,042	36.20%
	39	141,368	260,240	54.32%
ตุลาคม	40	116,190	258,773	44.90%
	41	136,054	320,676	42.43%
	42	90,460	271,179	33.36%
	43	122,645	263,295	46.58%
พฤศจิกายน	44	152,039	290,462	52.13%
	45	195,701	376,542	51.97%
	46	144,128	302,045	47.72%
	47	162,028	319,441	50.72%
ธันวาคม	48	154,224	290,853	53.02%
	49	175,998	353,091	49.84%
	50	208,667	441,525	47.26%
	51	165,875	345,355	48.03%
เฉลี่ย		2,563,495	5,432,766	47.19%

จากตารางที่ 3.3 จำนวนร้อยละของความสามารถโดยรวมของสายการผลิต SMT (% Performance) จะมีค่าระหว่างร้อยละ 33.36 ถึง 56.27 และมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ.2554 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2554 ที่ร้อยละ 47.19

จำนวนร้อยละของความสามารถโดยรวมของสายการผลิต SMT (% Performance) สามารถคำนวณได้จาก จำนวนที่ผลิตจริงหารด้วยจำนวนผลผลิตที่ได้จากการคำนวณ และการที่จำนวนร้อยละของความสามารถโดยรวมของสายการผลิต SMT ต่ำนั้น คาดว่าเกิดจากความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการใส่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่ SMT

บทที่4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเชิงอุตสาหกรรมครั้งนี้ เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานโดยใช้แนวคิดของลีนเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการ โดยกรณีศึกษาคือการลดของเสียที่เป็น Part ล่วงหล่น (Drop Out) ในขณะทำการใส่ที่กระบวนการใส่ Part ที่ SMT โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ต้นเหตุของปัญหา

4.2 ผลการวิเคราะห์การระดมสมอง

4.1 ผลการวิเคราะห์หาต้นเหตุของปัญหา (Result of Root Cause Analysis)

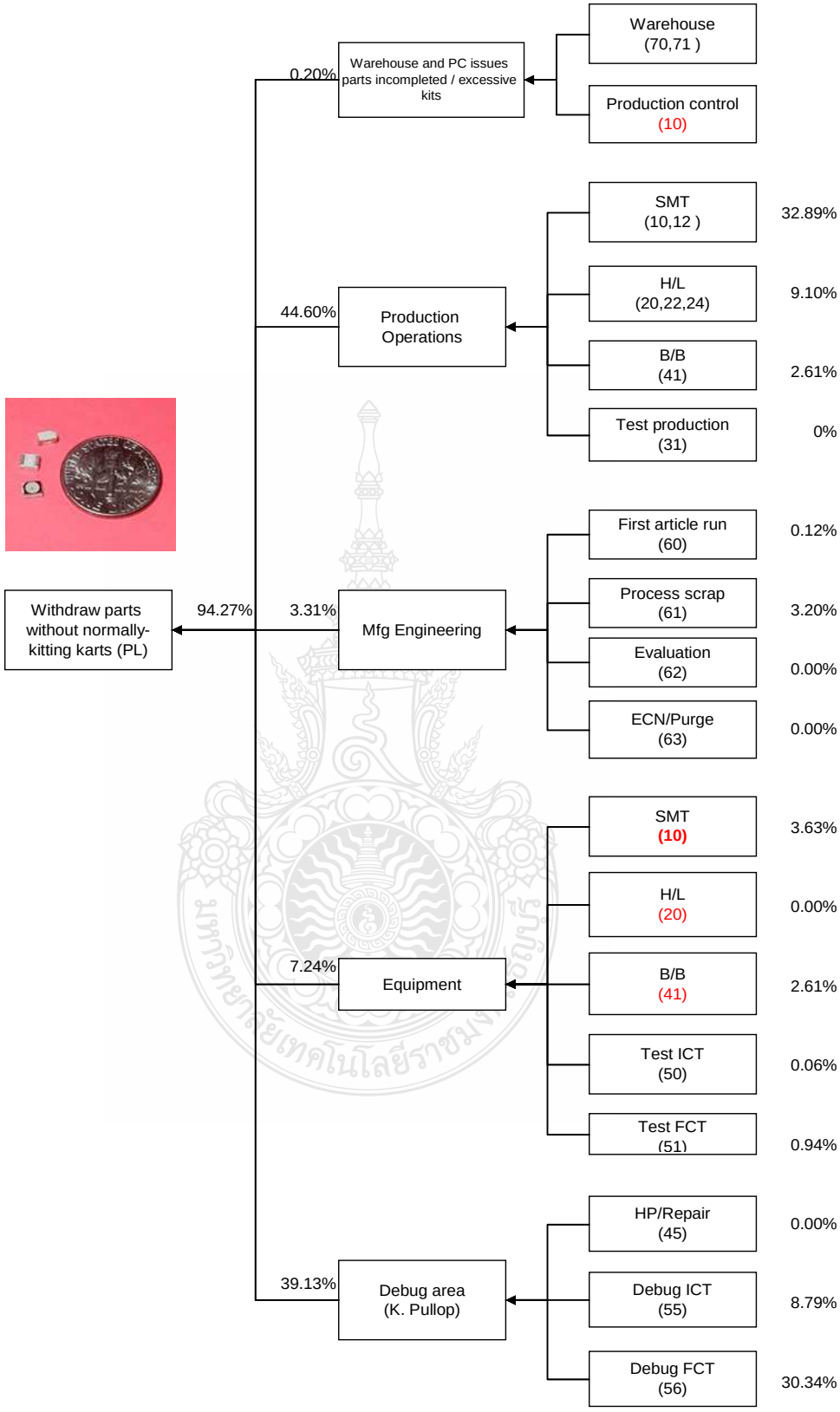
จากข้อมูลของเสียในทุกพื้นที่ที่เก็บเพิ่มเติมเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ.2554 ถึง พฤศจิกายน พ.ศ.2554 พบว่าของเสียที่เกิดจาก Drop Out ที่กระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT เป็นอันดับที่ 1 โดยมีมูลค่าของของเสียรวม 3 เดือนอยู่ที่ 105,113.36 เหรียญสหรัฐ เพื่อเป็นการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นโดยใช้แนวคิดของลีน ทางบริษัทที่ทำการศึกษาได้จัดตั้งคณะทำงานเพื่อทำการศึกษาหาต้นเหตุของปัญหาและลดของเสียที่เกิดขึ้น โดยคณะทำงานมีสมาชิกที่อยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ รวม 11 คนดังนี้

1. หัวหน้าคณะทำงานโดยหัวหน้างานอาวุโสของฝ่ายผลิต
2. ที่ปรึกษาโดยผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมในส่วนของเครื่องใส่อุปกรณ์ที่ SMT และผู้ศึกษา
3. สมาชิกที่เป็นหัวหน้างานของฝ่ายผลิตในส่วนของการใส่ PartSMT จำนวน 3 คน
4. สมาชิกที่เป็นหัวหน้างานของฝ่ายผลิตในส่วนของการจัดเตรียมอุปกรณ์ SMT จำนวน 1 คน
5. สมาชิกที่เป็นหัวหน้างานของฝ่ายคลังสินค้า จำนวน 1 คน
6. สมาชิกที่เป็นวิศวกรอาวุโสของฝ่ายวิศวกรรมในส่วนของเครื่องใส่อุปกรณ์ SMT จำนวน 3 คน

4.2 ผลการวิเคราะห์การระดมสมอง

หลังจากได้จัดตั้งคณะทำงานเพื่อหาต้นเหตุของปัญหาและลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT โดยใช้แนวคิดของลีน คณะทำงานมีการประชุมระดมสมองและใช้คำถาม 5 Why เป็นเครื่องมือเพื่อหาต้นเหตุของปัญหาในทุกสัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้งตั้งแต่ สัปดาห์ที่

1 ถึง สัปดาห์ที่ 3 ของ เดือนมกราคน พ.ศ. 2555 และได้จัดทำแผนผังต้นไม้เพื่อให้ได้ต้นเหตุของปัญหาที่แท้จริง



ภาพที่ 4.1 แผนผังต้นไม้แสดงพื้นที่ที่เกิดของเสีย

จากภาพที่ 4.1 แสดงแผนผังต้นไม้ของพื้นที่ที่เกิดของเสีย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนจ่ายวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบถ้วนจากคลังสินค้าและส่วนควบคุมการผลิต (Warehouse and PC issues parts incompleted / excessive kits) มีมูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการร้อยละ 0.20 โดยของเสียจากคลังสินค้า (Warehouse) ใช้รหัส 70 หรือ 71 และของเสียที่เกิดจากส่วนควบคุมการผลิต (ส่วนควบคุมการผลิต) ใช้รหัส 10

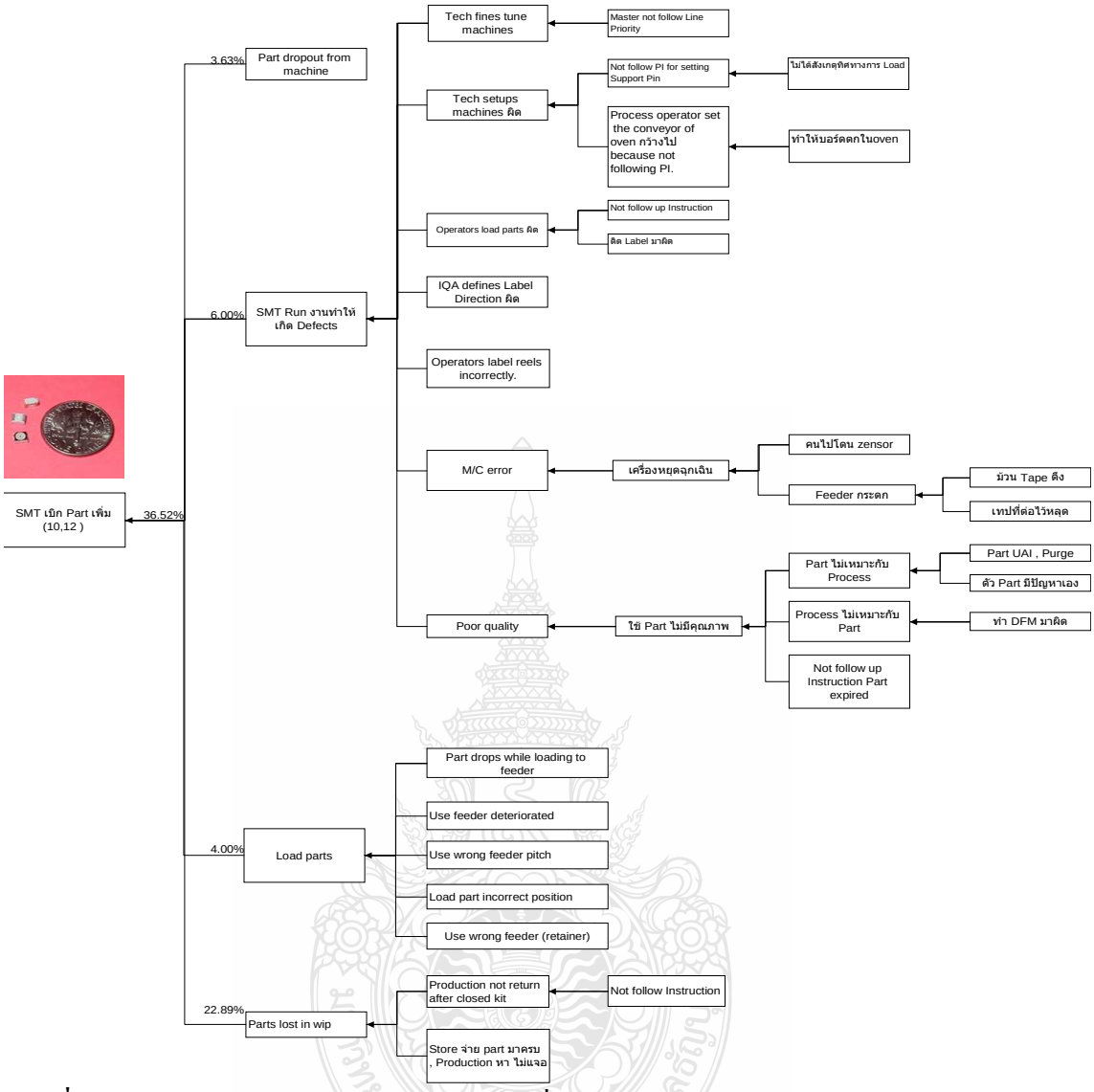
ขั้นตอนการทำงานของฝ่ายผลิต (Production Operation) มี 4 พื้นที่ที่ทำให้เกิดของเสีย โดยมีมูลค่าของเสียรวมกันร้อยละ 44.60 ซึ่งได้แก่ SMT ใช้รหัสของเสีย 10 หรือ 12 ในพื้นที่นี้พบว่ามีมูลค่าของเสียสูงถึงร้อยละ 32.89 พื้นที่ H/L ใช้รหัสของเสีย 20, 22 และ 24 ทั้ง3พื้นที่นี้มีมูลค่าของเสียรวมอยู่ที่ร้อยละ 9.10 พื้นที่ B/B ใช้รหัสของเสีย 41 มีมูลค่าของเสียร้อยละ 2.61 พื้นที่ Test Production ใช้รหัสของเสีย 31 และยังไม่เกิดของเสียในพื้นที่นี้

ขั้นตอนการทำงานของ ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต (Mfg Engineering) มี 4พื้นที่ที่ทำให้เกิดของเสียและมีมูลค่าของเสียรวมอยู่ที่ร้อยละ 3.31 โดยพื้นที่แรกคือการผลิตครั้งแรก (First article run) ใช้รหัสของเสีย 60 และทำให้เกิดของเสียมีมูลค่าร้อยละ 0.12 พื้นที่ การทำของเสียโดยวิศวกร (Process Scrap) ใช้รหัสของเสีย 61 และทำให้เกิดของเสียมีมูลค่าร้อยละ 3.20 พื้นที่หรือของเสียในขั้นตอนการทดลอง (Evaluation) ใช้รหัส 62 โดยยังไม่มีของเสียในพื้นที่นี้ พื้นที่หรือขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์และการขจัดPartที่ไม่ได้คุณภาพ (ECN/Purge) ใช้รหัสของเสีย 63 และยังไม่มีของเสียในพื้นที่นี้

ขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรหรือเครื่องมือ (Equipment) มี 5 พื้นที่ที่ทำให้เกิดของเสียและมีมูลค่าของเสียรวมอยู่ที่ร้อยละ 7.20 พื้นที่แรกได้แก่ เครื่องจักรในพื้นที่ของ SMT ใช้รหัสของเสีย 10และทำให้เกิดของเสียมีมูลค่าร้อยละ 3.63 เครื่องจักรในพื้นที่ H/L ใช้รหัสของเสีย 20 ในพื้นที่นี้ยังไม่เกิดของเสีย เครื่องจักรหรือเครื่องมือในพื้นที่ B/B ใช้รหัสของเสีย 41 และทำให้เกิดของเสียมีมูลค่าร้อยละ 2.61 เครื่องจักรที่อยู่ในพื้นที่ Test ICT ใช้รหัสของเสีย 50 และทำให้เกิดของเสียมีมูลค่าร้อยละ 0.06 และเครื่องจักรที่อยู่ในพื้นที่ Test FCT ใช้รหัสของเสีย 51 ในพื้นที่นี้ทำให้เกิดของเสียมีมูลค่าร้อยละ 0.94

ขั้นตอนหรือพื้นที่การซ่อม (Debug Area) มี 3 พื้นที่ที่ทำให้เกิดของเสียและมีมูลค่าของเสียรวมอยู่ที่ร้อยละ 39.10 พื้นที่แรกได้แก่ พื้นที่ HP/Repair ใช้รหัสของเสีย 45 พื้นที่นี้ยังไม่เกิดของเสีย พื้นที่การซ่อมแผ่นวงจรไฟฟ้าที่ไม่ผ่านการทดสอบด้วยเครื่อง ICT (Debug ICT) ใช้รหัสของเสีย 55 และทำให้เกิดของเสียมีมูลค่าร้อยละ 8.79 อีกพื้นที่คือพื้นที่การซ่อมแผ่นวงจรไฟฟ้าที่ไม่ผ่านการทดสอยด้วยเครื่อง FCT (Debug FCT) ใช้รหัสของเสีย 56 และทำให้เกิดของเสียมีมูลค่าร้อยละ 30.34

เมื่อคณะทำงานใช้การระดมสมองและได้แผนผังต้นไม้ที่แสดงถึงพื้นที่ที่ทำให้เกิดความสูญเปล่าในรูปของของเสียออกและจากข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2554 ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2554 ที่ทำให้ทราบว่า พื้นที่ที่เกิดของเสียอันดับ 1 คือพื้นที่หรือกระบวนการการใส่อุปกรณ์ที่ SMT ซึ่งมีรหัสของเสียในพื้นที่หรือกระบวนการ คือ 10, 12, 70 และ 71 จึงได้ทำการระดมสมองและใช้ 5 Whyเป็นเครื่องมือในขั้นตอนการทำงานหรือพื้นที่ที่มีหรัสของเสียดังกล่าว เพื่อค้นหาต้นเหตุของปัญหาโดยแสดงเป็นแผนผังต้นไม้ดังภาพที่ 4.2 – 4.4



ภาพที่ 4.2 แผนผังต้นไม้แสดงต้นเหตุของของเสียที่ใช้รหัส 10 และ 12

จากแผนผังต้นไม้ในภาพที่ 4.2 คณะทำงานได้ระดมสมองเพื่อหาต้นเหตุของปัญหาในการเกิดของเสีย ที่เกิดขึ้นในพื้นที่หรือกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT ที่มีรหัสพื้นที่ 10 และ 12 คิดเป็นร้อยละ 36.52 ของยอดมูลค่าของเสียทั้งหมด โดยของเสียที่เกิดขึ้นทำให้ต้องมีการเบิก Part เพิ่มเติมเพื่อทดแทนส่วนที่เสียหรือขาดหายไป และทำให้ทราบว่าการที่ต้องเบิกPartเพิ่มเติมของรหัสพื้นที่ 10 และ 12 มาจาก 4 ปัจจัยหลักดังต่อไปนี้

Part หล่นจากเครื่องใส่ (Part dropout from machine) มีมูลค่าของเสียทั้งสิ้นร้อยละ 3.63 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดในแผนผังต้นไม้ภาพที่ 4.3 ต่อไป

ฝ่ายผลิตในส่วนของ SMT ผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่อง (SMT Run งานทำให้เกิด Defects) คิดเป็นร้อยละ 6.00 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด ซึ่งเกิดจาก 7 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคน ได้แก่

1. ช่างเทคนิคปรับแต่งเครื่องจักร (Tech fines tune machines)โดยที่มีต้นเหตุของปัญหามาจาก Master Scheduler ไม่ทำตามลำดับความสำคัญของสายการผลิตที่ทางวิศวกรกระบวนการได้ออกแบบไว้ ทำให้ขณะผลิตผลิตภัณฑ์มี Part ล่วงหล่นขณะใส่บนชิ้นงานมากกว่าสายการผลิตที่ได้กำหนดไว้

2. ช่างเทคนิคปรับแต่งเครื่องจักรผิด (Tech setup machines ผิด) โดยมีต้นเหตุมาจาก 2 ส่วน คือ การไม่ทำตามเอกสารในการตั้งแท่งรองรับชิ้นงาน (Support Pin) เนื่องจากไม่ได้สังเกตุทิศทางการใส่แท่งรองรับชิ้นงานทำให้เมื่อใส่ชิ้นงานเข้าไปในเครื่อง Part ที่อยู่ที่ชิ้นงานทางด้านล่างจะกระแทกกับ Support Pin ทำให้Partแตกเสียหาย และอีกต้นเหตุหนึ่งคือการที่ พนักงานกระบวนการ (Process Operator) ไม่ทำตามเอกสารโดยการปรับชุดสายพานลำเลียงของเตาอบ (Reflow Oven) ให้กว้างกว่าชิ้นงาน เมื่อชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าไปใน Reflow Oven จะตกลงในเครื่องทำให้ชิ้นงานไหม้จนไม่สามารถที่จะซ่อมให้กลับมาสู่สภาพที่ดีได้

3. พนักงานฝ่ายผลิตใส่ Part ผิด (Operators load parts ผิด) เนื่องมาจากไม่ทำตามเอกสารและอีกต้นเหตุหนึ่งคือการติดป้ายกำกับม้วนPartผิดทำให้เครื่องจักรที่ใส่ Part ลงชิ้นงานหยิบ Part ที่ผิดใส่เข้าไปแทน ทำให้ต้องซ่อมชิ้นงานและต้องทิ้ง Part ที่ใส่ผิดไป

4. ฝ่ายควบคุมคุณภาพในการรับ Part ติดป้ายบอกทิศทางหรือขั้วผิด (IQA defines Label Direction ผิด) ทำให้เมื่อใส่ Part ลงบนชิ้นงานแล้วกลับขั้วทั้งหมด ทำให้ต้องซ่อมชิ้นงานและต้องทิ้ง Part ที่ใส่กลับขั้วทิ้งไป

5. พนักงานฝ่ายผลิตติดป้ายที่ม้วน Part ผิด (Operators label reels incorrectly) ทำให้เมื่อใส่ม้วน Part เข้าไปในเครื่องแล้ว เครื่องหยิบ Part ในม้วนที่ผิดใส่ชิ้นงาน จนต้องมีการซ่อมชิ้นงานและทิ้ง Part ที่ผิดนั้นทิ้งไป

6. เครื่องผิดพลาด (M/C error) เกิดจาก 2 สาเหตุ คือเครื่องหยุดฉุกเฉินในขณะทำการใส่ Part เนื่องจากมีคนไปโดนตัวตรวจจับ (sensor) ที่ติดไว้เพื่อความปลอดภัย ทำให้เครื่องหยุดฉุกเฉินขณะใส่ Part และต้องกลับมาเริ่มต้นขั้นตอนการใส่ใหม่ ซึ่งต้องทิ้ง Part ที่หยิบขึ้นมาในขณะนั้นทิ้งไป อีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เครื่องหยุดฉุกเฉินจนต้องทิ้ง Part บางส่วนไปคือ ตัวใส่ม้วน Part (Feeder) กระดก ต้นเหตุเกิดจากเทปที่ติดกัน Part หลุดจากม้วนติดแน่นจนเมื่อเครื่องดึงเทปจนตึงทำให้ Feeder กระดกขึ้นมา และอีกต้นเหตุหนึ่งก็คือ เทปที่ต่อม้วน Part ที่ต่อไว้หลุด ทำให้เครื่องไม่สามารถหยิบ Part ขึ้นมาใส่ได้จนเกิดการหยุดฉุกเฉิน และต้องเริ่มขั้นตอนการใส่ Part ใหม่จนต้องทิ้ง Part ที่หยิบขึ้นมาแล้วทิ้งไป

7. ชิ้นส่วนมีคุณภาพไม่ดี (Poor quality) เกิดจาก 3 สาเหตุ สาเหตุแรกได้แก่ Part ไม่เหมาะสมกับกระบวนการ โดยต้นเหตุของปัญหาเกิดจากตัว Part เองที่ไม่ได้คุณภาพ หรือเกิดจากการที่คณะทำงานในกลุ่มผลิตภัณฑ์นั้น ๆ มีข้อตกลงกันให้สามารถใช้ Part ที่ไม่มีคุณภาพนั้น ๆ ได้ สาเหตุที่ 2 ได้แก่กระบวนการที่ใช้ไม่เหมาะสมกับ Part โดยต้นเหตุเกิดจากการที่ทำ การออกแบบการผลิต (Design of Manufacturing, DFM) ผิด สาเหตุที่ 3 ได้แก่ ไม่ทำตามเอกสารการหมดอายุของ Part โดยใช้ Part ที่หมดอายุทำให้เกิดปัญหาเรื่องคุณภาพและต้องทำการถอดชิ้นส่วนที่ไม่มีคุณภาพทิ้งไปและเปลี่ยน Part ใหม่ที่ดีเข้าไปแทน

การใส่ Part เข้าเครื่อง (Load parts) เป็นปัจจัยหลักอย่างที่ 3 ที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และคิดเป็นร้อยละ 4.00 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด โดยมีต้นเหตุของปัญหา 5 ประการคือ

1. Part ล่วงหล่นขณะใส่เข้าไปใน Feeder (Part drops while loading to feeder)

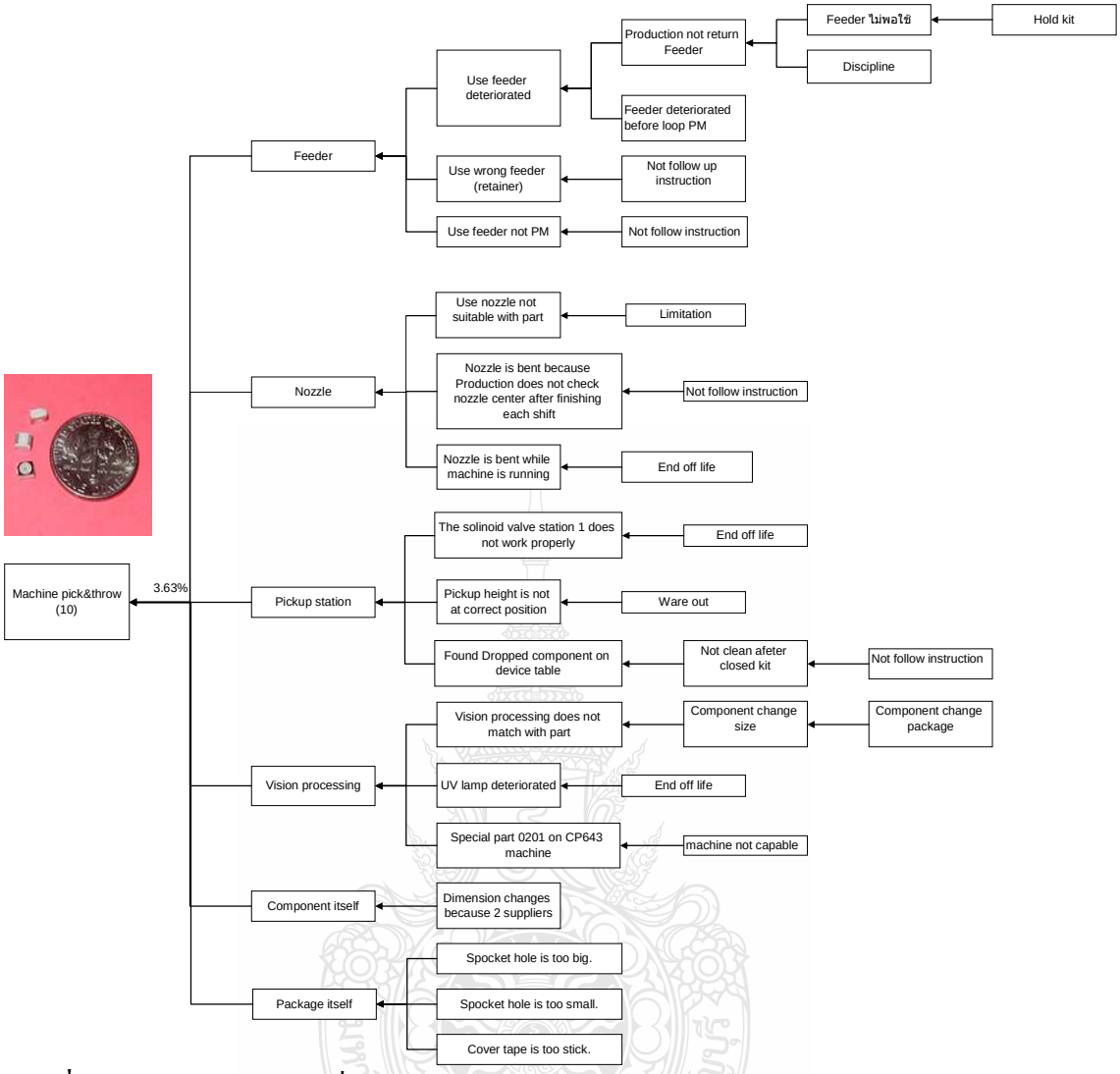
ใช้ Feeder ที่ชำรุด (Use feeder deteriorated) ทำให้ Part ล่วงหล่นขณะที่เครื่องทำการหยิบ Part ใส่ในชิ้นงาน

2. ใช้ระยะของ Feeder ผิด (Use wrong feeder pitch) การตั้งระยะของ Feeder ก็เพื่อให้ทำให้ Part หลุดออกจากม้วนทีละชิ้นในการดึงของเครื่อง 1 ครั้ง การใช้Feeder ที่ไม่พอดีกับขนาดของ Part จะทำให้เกิดการล่วงหล่นของ Part โดยในการที่เครื่องดึง 1ครั้ง Part จะหลุดออกมามากกว่า 1 ตัว ต้นเหตุของปัญหาเกิดจากพนักงานไม่

3. ใส่ Part ผิดตำแหน่ง (Load part incorrect position) ทำให้เมื่อเครื่องหยิบ Part ใส่ชิ้นงานจะผิดตำแหน่งไปด้วย ส่งผลทำให้ต้องส่งชิ้นงานไปเปลี่ยน Part ที่ผิด และ Part ที่เปลี่ยนไปนำกลับมาใช้ใหม่ไม่ได้

4. ใช้ Feeder ผิด (Use wrong feeder (retainer)) โดยจะส่งผลให้เกิด Part ล่วงหล่นในขณะเครื่องจะหยิบ Part เนื่องจากไม่มีตัวกดทับที่เหมาะสม

5. Part หายในสายการผลิต (Parts lost in wip) มีมูลค่าของเสียถึงร้อยละ 22.89 ของยอดรวมของเสียทั้งหมด ซึ่งเกิดจาก 2 ปัจจัย โดยปัจจัยแรกเกิดจากฝ่ายผลิตไม่ส่งม้วนอุปกรณ์กลับคืนคลังสินค้าหลังจากผลิตเสร็จแล้วเนื่องจากไม่ทำตามข้อบังคับที่กำหนดไว้ ทำให้เมื่อจะใช้งานแล้วหา Part ไม่เจอ จึงต้องมีการสั่งซื้ออุปกรณ์ใหม่ ส่วนปัจจัยที่ 2 เกิดจากการที่คลังสินค้าได้ส่งอุปกรณ์ มาให้ฝ่ายผลิตแล้วครบตามจำนวน แต่ฝ่ายผลิตหาอุปกรณ์ ไม่เจอทำให้ต้องสั่งซื้ออุปกรณ์ใหม่



ภาพที่ 4.3 อุปกรณ์หล่นจากเครื่องใส่ (Part dropout from machine)

จากภาพที่ 4.3 อุปกรณ์หล่นจากเครื่องใส่ เป็นปัจจัยหลักปัจจัยหนึ่งของการเกิดของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่หรือกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT ที่มีรหัสพื้นที่ 10 และ12 มีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 3.63 โดยที่อุปกรณ์หล่นจากเครื่องใส่นี้ มีปัจจัยรองที่ทำให้เกิดปัญหาทั้งหมด 6 ประการได้แก่

1. ตัวป้อน Part (Feeder) มี 3 สาเหตุคือ

1.1 สาเหตุแรกโดยมีการใช้ Feeder ที่ชำรุดหรือไม่พร้อมที่จะใช้งาน ซึ่งมีต้นเหตุเกิดจากฝ่ายผลิตไม่คืน Feeder เมื่อใช้งานเสร็จแล้วเนื่องมาจาก Feeder ไม่พอใช้งานเพราะมีบางผลิตภัณฑ์ที่การผลิตมีปัญหาไม่สามารถผลิตได้จึงหยุดรอ ทำให้ Feeder ไม่พอใช้ หรืออีกต้นเหตุหนึ่งเกิดจากนิสัยที่บกพร่องของพนักงานเองที่ไม่ทำตามข้อกำหนด

1.2 สาเหตุที่2 ใช้ Feeder ผิด (Use wrong feeder (retainer)) มีต้นเหตุมาจากการไม่ทำตามข้อกำหนด

1.3 สาเหตุที่3 เกิดจากการใช้ Feeder ที่ไม่ได้รับการซ่อมบำรุง (Use feeder not PM) มีต้นเหตุมาจากการไม่ทำตามข้อกำหนด

2. หัวจับอุปกรณ์ (Nozzle) มี 3 สาเหตุหลักคือ

2.1 สาเหตุแรกเกิดจากการใช้หัวจับอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสมกับตัวอุปกรณ์ (Use nozzle not suitable with part) ต้นเหตุมาจากข้อจำกัดทางด้านเทคนิค

2.2 สาเหตุที่ 2 เกิดจากหัวจับอุปกรณ์บิ่น (Part Nozzle is bent) เนื่องจากฝ่ายผลิตไม่ทำตามข้อกำหนดในการตรวจสอบหัวจับเมื่อสิ้นสุดกะการทำงาน

2.3 สาเหตุที่ 3 เกิดจากหัวจับอุปกรณ์บิ่นขณะเครื่องจักรทำงาน (Nozzle is bent while machine is running) โดยมีต้นเหตุมาจากการหมดอายุการใช้งานของ Nozzle เอง

3. สถานีหยิบอุปกรณ์ (Pickup station)หยิบ Part ไม่สม่ำเสมอทำให้มีอุปกรณ์ล่วงหล่น มี 3 สาเหตุหลักได้แก่

3.1 โซลินอยด์วาวล์ของ Pickup Station ที่ 1 ทำงานไม่ถูกต้อง (solinoid valve station 1 does not work properly)โดยมีต้นเหตุมาจากการหมดอายุการใช้งานของตัวมันเอง

3.2 ความสูงของสถานีหยิบอุปกรณ์อยู่ในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง (Pickup height is not at correct position) โดยมีต้นเหตุมาจากการสึกหรอ

3.3 พบอุปกรณ์ล่วงหล่นบน Device Table (Found Dropped component on device table) ทำให้เกิดความสับสน ต้นเหตุเกิดจากการไม่ทำตามข้อกำหนดโดยที่ฝ่ายผลิตไม่ทำความสะอาด Device Table หลังสิ้นสุดการทำงาน

4. กล้องส่องทำงานผิดพลาด(Vision processing error) มีสาเหตุหลัก 3 ประการ ได้แก่

4.1 กล้องส่องไม่เหมาะกับอุปกรณ์ (Vision processing does not match with part) ต้นเหตุเกิดจากการที่อุปกรณ์เปลี่ยนขนาดหรือภาชนะบรรจุ

4.2 หลอด UVชำรุด (UV lamp deteriorated) โดยมีต้นเหตุเกิดจากหลอดUVหมดอายุการใช้งาน

4.3 เฉพาะอุปกรณ์ขนาด 0201 บนเครื่อง PC643(Special part 0201 on CP643 machine) เนื่องจากขนาดของอุปกรณ์ 0201 มีขนาดที่เล็กและเครื่อง CP643 ได้ถูกออกแบบมาก่อนที่จะมีอุปกรณ์ 0201 ดังนั้นเมื่อมีอุปกรณ์ขนาด 0201 ออกมาใช้ในท้องตลาด ทำให้กล้องของเครื่อง CP643ไม่สามารถที่จะจับภาพของอุปกรณ์ขนาด 0201ได้

5. เนื่องมาจากตัวของอุปกรณ์เอง (Component itself) ต้นเหตุเกิดจากขนาดของอุปกรณ์เปลี่ยนไปเพราะมี 2 ผู้ผลิตที่ทำอุปกรณ์เบอร์หรือหมายเลขเดียวกัน แต่ขนาดไม่เท่ากัน

6. ตัวภาชนะที่บรรจุ (Package itself) โดยมี 3 ต้นเหตุคือ

6.1 ช่องใส่อุปกรณ์ใหญ่เกินไป (Sprocket hole is too big)

6.2 ช่องใส่อุปกรณ์เล็กเกินไป (Sprocket hole is too small)

6.3 เทปที่ปิดเหนียวเกินไป (Cover tape is too stick)

รหัสพื้นที่ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใส่อุปกรณ์ที่ SMT อีกส่วนหนึ่งคือ รหัส 70 และ 71 ซึ่งเป็นรหัสที่เกิดของเสียของฝ่ายคลังสินค้าและส่วนควบคุมการผลิต (PC) ซึ่งในสองส่วนนี้จะเป็นส่วนที่จ่ายอุปกรณ์เข้าสู่สายการผลิต และรับอุปกรณ์คืนเพื่อการจัดเก็บหลังจากสิ้นสุดการผลิต ในกรณีที่อุปกรณ์ที่จ่ายให้ฝ่ายผลิตไม่พอที่จะผลิตจะต้องมีการเบิกอุปกรณ์เพิ่ม ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดของเสีย เนื่องจากการที่จะเบิกอุปกรณ์เพิ่มได้จะต้องทำเอกสาร Scrap ตัดยอดอุปกรณ์ที่หายไปเป็นของเสียก่อนจึงจะสามารถเบิกอุปกรณ์ใหม่มาทดแทนได้

ภาพที่ 4.4 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยผังก้างปลา (Fishbone Diagram) ของปัญหาที่ 1

จากภาพที่ 4.4 เป็นการระดมสมองเพื่อหาต้นเหตุของปัญหาในการที่ต้องเบิกอุปกรณ์เพิ่ม โดยการเบิกอุปกรณ์เพิ่มนี้ จากข้อมูลมูลค่าของเสียที่เก็บเพิ่มเติมเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ.2554 ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2554 พบว่า ในพื้นที่นี้มีมูลค่าของเสียร้อยละ 0.20 ของยอดมูลค่าของเสียทั้งหมด ซึ่งเกิดจากปัจัยหลัก 4 ประการคือ

1. นับจำนวนผิด ซึ่งเกิดจากปัจจัยรอง 2 ปัจจัยได้แก่

1.1 พนักงานที่ทำหน้าที่นับอุปกรณ์นับผิด โดยสาเหตุเกิดจาก ง่วงนอนเนื่องจากต้องทำงานล่วงเวลา เพราะพนักงานไม่พอ หรือพนักงานที่ทำหน้าที่นับPartนับผิด โดยสาเหตุเกิดจากการตั้งค่าเครื่องนับผิด ต้นเหตุเกิดจากความไม่ใส่ใจในการทำงานในหน้าที่ที่รับผิดชอบทำให้อ่านระยะช่องใส่อุปกรณ์ผิด เมื่อเครื่องอ่านค่าตามระยะที่ตั้งไว้ก็จะนับอุปกรณ์ผิดไปด้วย อาจจะมากหรือน้อยกว่าจำนวนที่ต้องการ หรืออีกสาเหตุหนึ่งคือไม่ทำตามข้อกำหนดต้นเหตุหนึ่งโดยทำตามความเคยชินเมื่อต้องการนับอุปกรณ์ม้วนใหม่แต่ทำเหมือนเดิมโดยไม่ได้ดูระยะช่องของอุปกรณ์ที่เปลี่ยนไป ก็จะนับผิดอีกเหมือนกัน

1.2 เครื่องทำงานผิดพลาด (M/C Error)

2. เผื่ออุปกรณ์ไม่พอกับอุปกรณ์ที่จะต้องเสียไปในขณะทำการตั้งค่าก่อนการผลิตหรือการเปลี่ยนม้วนใหม่ทดแทนม้วนเก่าที่หมด สาเหตุเนื่องจากมีอุปกรณ์พอดีกับ KIT เช่น KIT ที่จะผลิตต้องการอุปกรณ์ 5,000 ตัว และม้วนอุปกรณ์1ม้วนจะมีอยู่ 5,000ตัวพอดี หรือเกินไม่กี่ตัว ทำให้ทางคลังสินค้า หรือ ส่วนควบคุมการผลิต (PC) ไม่ต้องการที่จะต่อม้วนอุปกรณ์ โดยมีต้นเหตุมาจาก 3 กรณีคือ ไม่ทำตามข้อกำหนด หรืออุปกรณ์มีแค่นั้นทำให้ไม่มีอุปกรณ์ที่จะต่อ หรือต้นเหตุสุดท้ายคือมีอุปกรณ์แต่ไม่ไปหามาต่อ

3. จำนวนที่เขียนหรือพิมพ์ที่หน้าม้วนไม่ตรงกับจำนวนอุปกรณ์ที่อยู่ในม้วน โดยมีปัจจัยรอง 3 ประการคือ

3.1 ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพของอุปกรณ์เมื่อรับเข้ามาติดฉลากที่หน้าม้วนผิด (Incoming Quality Assurance (IQA) ติด Label หน้าม้วนผิด)

3.2 อุปกรณ์ดีที่ส่งจากฝ่ายผลิตกลับคลังสินค้ามีการระบุจำนวนผิด(Good Part return จำนวนผิด) โดยมีต้นเหตุมาจากพนักงานที่ทำหน้าที่นับจำนวนอุปกรณ์นับผิด โดยสาเหตุเกิดจาก ง่วงนอนเนื่องจากต้องทำงานล่วงเวลา เพราะพนักงานไม่พอ หรือพนักงานที่ทำหน้าที่นับจำนวนอุปกรณ์นับผิด โดยสาเหตุเกิดจากการตั้งค่าเครื่องนับผิด ต้นเหตุเกิดจากความไม่ใส่ใจในการทำงานในหน้าที่ที่รับผิดชอบทำให้อ่านระยะช่องใส่อุปกรณ์ผิด เมื่อเครื่องอ่านค่าตามระยะที่ตั้งไว้ก็จะนับอุปกรณ์ผิดไปด้วย อาจจะมากหรือน้อยกว่าจำนวนที่ต้องการ หรืออีกสาเหตุหนึ่งคือไม่ทำตามข้อกำหนดต้นเหตุ

หนึ่งโดยทำตามความเคยชิน เมื่อต้องการนับอุปกรณ์ม้วนใหม่แต่ทำเหมือนเดิมโดยไม่ได้ดูระยะช่องของอุปกรณ์ที่เปลี่ยนไป ก็จะนับผิดอีกเหมือนกัน และอีกต้นเหตุหนึ่งเกิดจากเครื่องทำงานผิดพลาด (M/C Error)

3.3 ฝ่ายผลิตนับจำนวนPartที่ไวต่อความชื้นผิดและส่งกลับคืนให้ PC หลังจากผลิตเสร็จ (Productionเฉพาะ Part tray MSD นับจำนวนผิดส่งให้ PC)

4. เผื่ออุปกรณ์ไว้มากเกินไป ทำให้เมื่อสิ้นสุดการทำงานแล้วต้องทิ้งอุปกรณ์ไป

4.3 นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก่ผู้บริหารเพื่อขออนุมัติการแก้ไขและรับคำเสนอแนะ

เมื่อทำการระดมสมองจนได้ต้นเหตุของปัญหาในรูปแบบแผนผังต้นไม้แล้ว ทางคณะทำงานได้จัดทำแผนการดำเนินงานในการแก้ไขปัญหา (Action Plan) เพื่อนำเสนอผู้บริการเพื่อขออนุมัติการแก้ไขและรับคำเสนอแนะ

ภาพที่ 4.5 แสดงการนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา (Action Plan)

แบบที่ 4.5 ตอนที่ 2 แสดงการนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาในรูปแบบตาราง Action Plan ให้ฝ่ายวิเคราะห์ปัญหาและนำไปปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นที่ 2 มกราคม พ.ศ.2555 เป็นต้นมา

ลำดับที่	รหัส	ปัญหา	ต้นเหตุที่อาจจะเกิด	การดำเนินการ	โดย	เมื่อ	หลักฐาน/สถานะ
1	10,12	พนักงานฝ่ายผลิตใช้Feederที่ชำรุด (Use feeder deteriorated)	ฝ่ายผลิตไม่คืนFeederเมื่อใช้งานเสร็จแล้ว	1. ฝึกอบรมตามข้อกำหนดของ PI-3171 (Feeder Maintenance for Pick and Place M/C instruction) และ PI-2238 (ข้อกำหนดในการปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายผลิตของเดื่อง FCP) 2. ทำการสุ่มตรวจโดยหัวหน้างานฝ่ายผลิต ในการปฏิบัติตามข้อกำหนด 3. ตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรก่อนการใช้งานตาม ข้อกำหนดการบำรุงรักษาด้วยตัวเอง (Self Maintemance	นุกิจ และฝ่ายผลิต	2-5 มกราคม พ.ศ.2555	ทำแล้ว
2		พนักงานใช้ระยะของ Feederผิด	พนักงานไม่เข้าใจ				
3		หัวจับPartบิ่น (Part Nozzle is bent)	ฝ่ายผลิตไม่ทำตามข้อกำหนดในการตรวจสอบหัวจับเมื่อสิ้นสุดกะการทำงาน				
4		สถานีหยิบPart (Pickup station)หยิบPartไม่สม่ำเสมอทำให้มีPartล่วงหล่น	โซลินอยด์วาวล์ของ Pickup Stationที่1 ทำงานไม่ถูกต้อง	ปรับแต่งช่วงทำการบำรุงรักษา ให้อยู่ในข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต	ดาหวัน และ วิศวกร หรือช่างเทคนิคที่คุมเครื่อง	2 มกราคม พ.ศ.2555	ทำแล้ว
5		เครื่องหยิบPartทิ้ง	กล้องส่องไม่เหมาะกับPart เนื่องจากการที่ Partเปลี่ยนขนาดและภาชนะบรรจุ ทำให้ไม่ตรงกับโปรแกรมที่ตั้งเอาไว้	ช่างเทคนิคปรับแต่งโปรแกรมให้ตรงกับขนาด Part หรือภาชนะบรรจุในช่วงเปลี่ยนผลิตภัณฑ์	นุกิจ และทีมเปลี่ยนผลิตภัณฑ์	2 มกราคม พ.ศ.2555	ทำแล้ว
			ข้อมูลของPartในเครื่องไม่ถูกต้อง				
6		Partขนาด0201มีอัตราการล่วงหล่นมาก	เครื่อง CP643 ไม่เหมาะสมที่จะใช้กับPart 0201	1. เพิ่มแรงดันลมของหัวจับPartเพื่อเพิ่มการยึดจับ จาก 50 - 60 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็น85 - 90 ปอนด์/ตารางนิ้ว	ดาหวัน และ วิศวกร หรือช่างเทคนิคที่คุมเครื่อง	2 มกราคม พ.ศ.2555	ทำแล้ว
				2. ทำการยกเครื่อง (Overhaul) เครื่อง CP643		12 เมษายน พ.ศ2555	รอวันหยุดช่วงสงกรานต์
				3. ใส่เครื่อง NXT เข้าไปแทรกในสายการผลิต เพื่อใช้กับ Partขนาด 0201		2 มกราคม พ.ศ.2555	ทำแล้ว
7		SMTเบิกPartเพิ่ม	Partหายในสายการผลิต	สร้างรหัสของเสีย 10-1ขึ้นมาใหม่เพื่อบ่งชี้ว่าเบิกทดแทนPartหายในสายการผลิตและเป็นการจัดการPartในกรณีที่หาเจอในภายหลังและทำคืนคลังสินค้า	โฆษิตและฝ่ายผลิต	2 มกราคม พ.ศ.2555	ทำแล้ว
			Partล่วงหล่นขณะใส่เข้าไปในFeeder	ฝึกอบรมตามข้อกำหนดของ PI-2238 (ข้อกำหนดในการปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายผลิตของเดื่อง FCP)	นุกิจ และฝ่ายผลิต	2 - 5 มกราคม พ.ศ.2555	ทำแล้ว
8	70,71	Production Control เบิกPartเพิ่ม	คลังสินค้าจ่ายPartมาพอดีKit	ยกเลิกการจ่ายPartมาพอดี ต้องเผื่อPartตามที่ตกลง	โฆษิตและคลังสินค้า	2 มกราคม พ.ศ.2555	ทำแล้ว
			พนักงานที่ทำหน้าที่นับPartนับผิด	1.จัดทำเอกสารการปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องนับPart 2. ฝึกอบรมตามข้อกำหนดซ้ำ 3. ทำการสุ่มตรวจโดยหัวหน้างาน 4. ใช้ Zero Defect Chart ควบคุม	โฆษิตและคลังสินค้า	15มีนาคม พ.ศ.2555	อยู่ในระหว่างการดำเนินงานและรอฝึกอบรม

4.4 ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสียในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และกระบวนการก่อนหน้านั้น

หัวข้อที่นำไปปฏิบัติเพื่อลดของเสียในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และกระบวนการก่อนหน้านั้นดังนี้

Action Plan เพื่อลดของเสียรหัสพื้นที่10, 12

1. พนักงานฝ่ายผลิตใช้ Feeder ที่ชำรุด (Use feeder deteriorated) เนื่องมาจากฝ่ายผลิตไม่คืน Feeder เมื่อใช้งานเสร็จแล้ว

2. พนักงานใช้ระยะของ Feeder ผิดต้นเหตุเกิดจากพนักงานไม่เข้าใจ

3. หัวจับอุปกรณ์บิ่น (Part Nozzle is bent) โดยมีต้นเหตุจากฝ่ายผลิตไม่ทำตามข้อกำหนดในการตรวจสอบหัวจับเมื่อสิ้นสุดกะการทำงาน

ทั้ง 3 หัวข้อนี้ใช้การดำเนินการ (Action) ที่เหมือนกันโดยฝ่ายผลิตคือ การฝึกอบรมพนักงานตามข้อกำหนดของ PI-3171 (Maintenance for Pick and Place M/C instruction หรือ การบำรุงรักษาเครื่องหยิบและวาง) และ PI-2238 (ข้อกำหนดในการปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายผลิตของเครื่อง FCP เพื่อให้พนักงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับเครื่องใส่อุปกรณ์นี้เข้าใจและปฏิบัติตามเหมือนกันทุกคน จากนั้นให้หัวหน้างานสุ่มตรวจการปฏิบัติงานเป็นระยะเพื่อดูว่าพนักงานทำตามข้อกำหนดหรือไม่และก่อนการปฏิบัติงานพนักงานต้องตรวสอบเครื่องจักรด้วยตนเองก่อนตามข้อกำหนดการบำรุงรักษาด้วยตนเอง และใช้ Zero Defect Chart ควบคุมและวัดผลพนักงานแต่ละคน โดยการดำเนินงานที่กล่าวมาทั้งหมดได้ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วเมื่อวันที่ 2 ถึง วันที่ 5 มกราคม พ.ศ.2555

4. สถานีหยิบอุปกรณ์ (Pickup station) หยิบอุปกรณ์ไม่สม่ำเสมอทำให้มีอุปกรณ์ล่วงหล่นเกิดจากโซลินอยด์วาวล์ของ Pickup Station ที่ 1 ทำงานไม่ถูกต้อง ดำเนินการให้ฝ่ายวิศวกรรมทำการปรับแต่งโซลินอยด์วาวล์ให้อยู่ในข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต ในช่วงเวลาการทำการบำรุงรักษา

5. เครื่องหยิบอุปกรณ์ทิ้ง เกิดจากกล้องส่องทำงานผิดพลาดเมื่อขนาดของอุปกรณ์หรือภาชนะบรรจุเปลี่ยนไป หรือข้อมูลของอุปกรณ์ในเครื่องไม่ถูกต้อง แก้ไขโดยการให้ช่างเทคนิคปรับแต่งโปรแกรมให้ตรงกับขนาดอุปกรณ์หรือภาชนะบรรจุในช่วงการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ รับผิดชอบโดยคุณนุกิจและทีมเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ การดำเนินการนี้เริ่มเมื่อวันที่ 2 มกราคม พ.ศ.2555

6. อุปกรณ์ขนาด 0201 มีอัตราการล่วงหล่นมาก เกิดจากเครื่อง CP643 ไม่เหมาะสมที่จะใช้กับอุปกรณ์ขนาด 0201 ได้ดำเนินการแก้ไข 3 ประการคือ เพิ่มแรงดันลมของหัวจับอุปกรณ์เพื่อเพิ่มการยึดจับ จาก 50 - 60 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็น 85 - 90 ปอนด์/ตารางนิ้ว ใส่เครื่อง NXT เข้าไปแทรกในสายการผลิต เพื่อใช้กับอุปกรณ์ขนาด 0201 และวางแผนที่จะทำการทำการยกเครื่อง (Overhaul) เครื่อง

CP643 ในสายการผลิตที่มีปัญหาในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ.2555 ซึ่งเป็นช่วงที่มีวันหยุดยาว รับไปปฏิบัติโดยกลุ่มวิศวกรที่ควบคุมเครื่องจักร โดย 2 รายการแรกดำเนินการเสร็จสิ้นเมื่อ 2 มกราคม พ.ศ. 2555 ส่วนการยกเครื่องจะดำเนินการในวันที่ 12 เมษายน พ.ศ.2555

7. SMT เบิกอุปกรณ์เพิ่ม เกิดจากต้นเหตุ 2 ประการคืออุปกรณ์หายในสายการผลิต แก้ไขโดยสร้างรหัสของเสีย 10-1 ขึ้นมาใหม่เพื่อบ่งชี้ว่าเบิกทดแทนอุปกรณ์ที่หายในสายการผลิตและเป็นการจัดการอุปกรณ์ในกรณีที่หาเจอในภายหลังและทำคืนคลังสินค้า ต้นเหตุอีกประการหนึ่งคืออุปกรณ์ล่วงหล่นขณะใส่เข้าไปใน Feeder ได้แก้ไขโดยฝึกอบรมตามข้อกำหนดของ PI-2238 (ข้อกำหนดในการปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายผลิตของเครื่อง FCP) ทั้ง2ข้อนี้ได้ดำเนินการผ่านมาแล้วเมื่อวันที่ 2-5 มกราคม พ.ศ.2555

Action Plan เพื่อลดของเสียรหัสพื้นที่ 70, 71

8. ส่วนควบคุมการผลิต เบิกอุปกรณ์เพิ่ม เกิดจากต้นเหตุ 2ประการ โดยประการแรกคือคลังสินค้าจ่ายอุปกรณ์มาพอดี KIT แก้ไขโดยยกเลิกการจ่ายอุปกรณ์มาพอดี ต้องเผื่ออุปกรณ์ตามที่ตกลง ต้นเหตุอีกประการคือพนักงานที่ทำหน้าที่นับอุปกรณ์นับผิด เนื่องจากไม่มีข้อกำหนดในการปฏิบัติงานที่แน่นอน ดังนั้นฝ่ายคลังสินค้าและ ส่วนควบคุมการผลิต ได้เริ่มดำเนินการจัดทำเอกสารการปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องนับPartและจะจัดทำการฝึกอบรมตามเอกสารที่ได้จัดทำขึ้นมา เมื่อผ่านการฝึกอบรมแล้วหัวหน้างานจะทำการสุ่มตรวจโดยหัวหน้างาน และใช้ Zero Defect Chart ควบคุมและวัดผลการทำงานที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องของพนักงานแต่ละคน โดยคาดว่าจะแล้วเสร็จภายในวันที่ 15 มีนาคม พ.ศ.2555

4.5 เก็บข้อมูลที่ได้หลังการปรับปรุงแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสียในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMTเปรียบเทียบกับก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบร้อยละของมูลค่าของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง

ปี	ไตรมาส	เดือน	สัปดาห์	ยอดขาย $	มูลค่าของเสีย $	ร้อยละ
2554	ไตรมาส1	-		71,547,817.88	419,852.59	0.587
	ไตรมาส2	-		68,237,273.94	526,164.11	0.771
	ไตรมาส3	-		73,604,764.14	510,138.48	0.693
	ไตรมาศ4			67,079,753.35	382,488.87	0.570
	รวม	-		280,469,609.31	1,838,644.05	0.656
2555	ไตรมาส2	มกราคม	1	1,491,874.00	8,243.85	0.553
			2	3,526,714.12	26,683.87	0.757
			3	3,965,649.69	11,643.26	0.294
	รวม	-	-	8,984,237.81	46,570.98	0.518

จากตารางที่ 4.1 มูลค่าของเสียโดยรวมของปี พ.ศ. 2554 อยู่ที่ 1,838,644.05 เหรียญสหรัฐ หรือคิดเป็นร้อยละเท่ากับ 0.656 ร้อยละเมื่อเทียบกับยอดขายที่ 280,469,609.31 เหรียญสหรัฐ

ภายหลังการปรับปรุงใน 3 สัปดาห์ของเดือนมกราคม พ.ศ.2555 ผลปรากฏว่าสัปดาห์ที่ 1 มีมูลค่าของเสียเท่ากับ 8,243.85 เหรียญสหรัฐคิดเป็น 0.553 ร้อยละเมื่อเทียบกับยอดขายที่ 1,491.874.00 เหรียญสหรัฐ ในสัปดาห์ที่ 2 มีมูลค่าของเสียเท่ากับ 26,683.87 เหรียญสหรัฐ คิดเป็น 0.757 ร้อยละเมื่อเทียบกับยอดขายที่ 3,526,714.12 เหรียญสหรัฐ และผลของสัปดาห์ที่ 3 มีมูลค่าของเสียเท่ากับ 11,643.26 เหรียญสหรัฐ คิดเป็น 0.294 ร้อยละเมื่อเทียบกับยอดขายที่ 3,965,649.69 เหรียญสหรัฐ เมื่อรวมผลของทั้ง 3 สัปดาห์ทำให้มีมูลค่าของเสียเท่ากับ 46,570.98 เหรียญสหรัฐ คิดเป็น 0.518 ร้อยละเมื่อเทียบกับยอดขายที่ 8,984,237.81 เหรียญสหรัฐ

ตารางที่ 4.2 มูลค่าของเสียตามพื้นที่หลังการปรับปรุงเดือนมกราคมในสัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 3 พ.ศ.2555

			สัปดาห์ที่				
อันดับที่	รหัสพื้นที่	พื้นที่	1	2	3	รวม	ร้อยละ
1	56	Debug FCT	4,575.28	4,892.90	4,134.92	13,603.10	40.90
2	70	Store	2,016.38	2,763.79	3,313.00	8,093.17	24.33
3	10	SMT Drop Out		4,619.67	(5.85)	4,613.82	13.87
4	55	Debug ICT	676.64	770.35	477.76	1,924.75	5.79
5	61	MFG Eng.Process Scrap	94.19	765.18	467.59	1,326.96	3.99
6	24	H/L	363.61	734.64	193.18	1,291.43	3.88
7	41	B/B Replacement		489.29	39.74	529.03	1.59
8	50	Test Eng ICT		22.00	426.91	448.91	1.35
9	90	Team Evaluation		416.50		416.50	1.25
10	10-1	WIP Lost			409.75	409.75	1.23
11	57	Debug PCBA	19.30	208.43	31.77	259.50	0.78
12	Others	Others	4.49	300.21	38.24	342.94	1.03
	รวม		7,749.89	15,982.96	9,527.01	33,259.86	100.00

จากตารางที่ 4.2 มูลค่าของเสียตามพื้นที่เดือนมกราคมในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 3 พ.ศ.2555 พบว่า มูลค่าของเสียอันดับที่ 1 คือ Debug FCT รหัสพื้นที่ 56 โดยมีมูลค่ารวมของของเสียรวมทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 13,603.10 เหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 40.90 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียอันดับที่ 2 คือคลังสินค้า รหัสพื้นที่ 70 โดยมีมูลค่ารวมของของเสียรวมทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 8,093.17 เหรียญสหรัฐ คิดเป็น ร้อยละ 24.33 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียอันดับที่ 3 คือ SMT Drop Out รหัสพื้นที่ 10 โดยมีมูลค่ารวมของของเสียรวมทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 4,613.82 เหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 13.87 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด โดยก่อนการปรับปรุง SMT Drop Out มีมูลค่าของเสียอยู่ที่ร้อยละ 32.89 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียอันดับที่ 4 คือ Debug ICT รหัสพื้นที่ 55 โดยมีมูลค่ารวมของของเสียรวมทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 1,924.75 เหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 5.79 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียอันดับที่ 5 คือ MFG Eng.Process Scrap รหัสพื้นที่ 61 โดยมีมูลค่ารวมของของเสียรวมทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 1,326.96 เหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 3.99 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียอันดับที่ 6 คือ H/L รหัสพื้นที่ 24 โดยมีมูลค่ารวมของของเสียรวมทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 1,291.43 เหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 3.88 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียอันดับที่ 7 คือ B/B

Replacement รหัสพื้นที่ 41 โดยมีมูลค่ารวมของของเสียรวมทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 529.03 เหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 1.59 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียอันดับที่ 8 คือ Test Eng ICT รหัสพื้นที่ 50 โดยมีมูลค่ารวมของของเสียรวมทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 448.91 เหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 1.53 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียอันดับที่ 9 คือ Team Evaluation รหัสพื้นที่ 90 โดยมีมูลค่ารวมของของเสียรวมทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 416.5 เหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 1.25 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด มูลค่าของเสียอันดับที่ 10 คือ WIP Lost ซึ่งหมายถึงอุปกรณ์หายในสายการผลิต มีรหัสพื้นที่ 10-1 โดยมีมูลค่ารวมของของเสียรวมทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 409.75 เหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 1.23 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด โดยก่อนการปรับปรุงจะไม่มีรหัสพื้นที่นี้ และในการเบิกอุปกรณ์ใหม่จะใช้รหัสพื้นที่ 10 ทำให้ไม่สามารถแยกว่าของเสียที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นที่ไหนจึงต้องมีการกำหนดรหัสพื้นที่ใหม่ขึ้นมาเพื่อเป็นตัวแยกระหว่างอุปกรณ์ที่ล่วงหล่นที่เครื่องและอุปกรณ์ที่ต้องเบิกใหม่เนื่องจากหายในสายการผลิต มูลค่าของเสียอันดับที่ 11 คือ Debug PCBA รหัสพื้นที่ 57 โดยมีมูลค่ารวมของของเสียรวมทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 259.5 เหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 0.78 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด และมูลค่าของเสียอันดับที่ 12 คือ พื้นที่อื่น ๆ รวมกัน (Others) รหัสพื้นที่ Others โดยมีมูลค่ารวมของของเสียรวมทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 342.94 เหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 1.03 ของมูลค่าของเสียทั้งหมด

จากการที่มีการปรับปรุงประสิทธิภาพเพื่อลดมูลค่าของเสียของฝ่ายผลิตในกระบวนการใส่อุปกรณ์ของ SMT และกระบวนการที่เกี่ยวข้องก่อนหน้านั้น พบว่ามูลค่าของเสียที่เกิดจากกระบวนการใส่อุปกรณ์ของ SMT ลดลงจากร้อยละ 32.89 ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2554 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2554 เป็นร้อยละ 13.87 ใน 3 สัปดาห์แรกของเดือนมกราคม พ.ศ.2555 และมูลค่าของเสียโดยรวมลดลงจากร้อยละ0.656 จาก มูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขายในปีการทำงาน พ.ศ.2554 เป็น ร้อยละ 0.518 ใน 3 สัปดาห์แรกของเดือนมกราคม พ.ศ.2555

ตารางที่ 4.3 ความสามารถโดยรวมของสายการผลิต SMT ก่อนการปรับปรุง เดือนกันยายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2554 และหลังการปรับปรุง เดือนมกราคม พ.ศ.2555 สัปดาห์ที่ 2 ถึง สัปดาห์ที่ 4

เดือน	สัปดาห์ที่	จำนวนผลิตจริง	จำนวนผลิตจากการคำนวณ	% Performance
กันยายน	35	161,940	345,960	46.81%
	36	171,987	305,652	56.27%
	37	130,582	318,634	40.98%
	38	133,609	369,042	36.20%
	39	141,368	260,240	54.32%
ตุลาคม	40	116,190	258,773	44.90%
	41	136,054	320,676	42.43%
	42	90,460	271,179	33.36%
	43	122,645	263,295	46.58%
พฤศจิกายน	44	152,039	290,462	52.13%
	45	195,701	376,542	51.97%
	46	144,128	302,045	47.72%
	47	162,028	319,441	50.72%
ธันวาคม	48	154,224	290,853	53.02%
	49	175,998	353,091	49.84%
	50	208,667	441,525	47.26%
	51	165,875	345,355	48.03%
เฉลี่ย		2,563,495	5,432,766	47.19%
มกราคม	2	132,071	243,525	54.23%
	3	129,466	252,305	51.31%
	4	133,267	254,871	52.29%
เฉลี่ย		448,160	879,239	50.97%

จากตารางที่ 4.3 ความสามารถโดยรวมของสายการผลิต SMT ก่อนการปรับปรุง เดือนกันยายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2554 และหลังการปรับปรุง เดือนมกราคม พ.ศ.2555 สัปดาห์ที่ 2 ถึง

สัปดาห์ที่ 4 พบว่าก่อนการปรับปรุงมีค่าเฉลี่ยของความสามารถโดยรวมของสายการผลิตSMT อยู่ที่ร้อยละ 47.19 และหลังการปรับปรุงมีค่าความสามารถโดยรวมของสายการผลิตSMTอยู่ที่ร้อยละ 54.23ในสัปดาห์ที่ 2 มีค่าความสามารถร้อยละ 51.31ในสัปดาห์ที่ 3 และค่าความสามารถเท่ากับร้อยละ 52.29 ในสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนมกราคม พ.ศ.2555 โดยมีค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 สัปดาห์อยู่ที่ 50.97

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของฝ่ายผลิต โดยนำแนวคิดของลีนมาประยุกต์ใช้ในการลดมูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขาย จากการศึกษาพบว่ามูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขายในอันดับที่ 1 คือมูลค่าของเสียในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT ดังนั้นเพื่อกำจัดความสูญเปล่าในรูปของของเสีย (Scrap) ที่เกิดในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT จึงได้ปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการดังกล่าวและกระบวนการที่เกี่ยวข้องก่อนหน้านั้น ซึ่งผลจากการวิเคราะห์และดำเนินการแก้ไขสรุปได้ดังต่อไปนี้

การปรับปรุงประสิทธิภาพของฝ่ายผลิตที่กระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และกระบวนการที่เกี่ยวข้องก่อนหน้านั้น

จากปัญหาที่มูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขายในปีพ.ศ. 2554 มีมูลค่าสูงถึง 1,843,227.23 ล้านเหรียญสหรัฐคิดเป็น 0.656 ร้อยละของยอดขาย ซึ่งเป็นความสูญเปล่าที่เป็นจำนวนเงินที่มาก ส่งผลถึงต้นทุนการผลิตที่สูงมีต่อบริษัทที่ทำการศึกษา จากการระดมสมองของคณะทำงานที่จัดตั้งขึ้นมาเพื่อลดมูลค่าของเสียโดยรวม ได้วิเคราะห์ข้อมูลมูลค่าของเสียในปีพ.ศ. 2554 และรายละเอียดของข้อมูลมูลค่าของเสียในเดือนกันยายน พ.ศ. 2554 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2554 พบว่ามูลค่าของเสียอันดับที่ 1 เกิดขึ้นเนื่องจาก Part ล่วงหล่นในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT ทางคณะทำงานจึงได้ระดมสมอง ตามแนวคิดของลีนเพื่อวิเคราะห์และหาแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพและลดมูลค่าของเสียที่กระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และกระบวนการที่เกี่ยวข้องก่อนหน้านั้นโดยใช้เครื่องมือ 5Why แผนผังต้นไม้ มาช่วยหาสาเหตุของปัญหา และระดมสมองเพื่อหาแนวทางแก้ไข ซึ่งได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

1. แนวทางแก้ไขปัญหาของมูลค่าของเสียจาก Part ล่วงหล่นในพื้นที่ SMT ที่มีรหัสพื้นที่ 10, 12 ซึ่งมีมูลค่าของเสียโดยรวมร้อยละ 36.52 ของยอดมูลค่าของเสียโดยรวม

2. แนวทางแก้ไขปัญหาจากการจ่าย Part ไม่ครบทำให้ส่วนควบคุมการผลิต ต้องเบิก Part เพิ่มในพื้นที่ คลังสินค้าและ ส่วนควบคุมการผลิต รหัสพื้นที่ 70, 71 ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และมีมูลค่าของเสียร้อยละ 0.20

หลังจากนำแนวทางแก้ไขมาปฏิบัติเริ่มตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมกราคม พ.ศ. 2555 เป็นต้นมาและเก็บข้อมูลใน 3 สัปดาห์แรกของเดือนมกราคม พ.ศ. 2555 ผลลัพธ์ที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 5.1-5.3

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบร้อยละมูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขาย

	ก่อนการปรับปรุง (ตุลาคม พ.ศ.2553 - กันยายน พ.ศ.2554)	หลังการปรับปรุง (มกราคม พ.ศ.2555 สัปดาห์ที่ 1 - 3)	ลดลง	คิดเป็นร้อยละ
ร้อยละของมูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขาย	0.656	0.518	0.138	21.04

จากตารางที่ 5.1 ก่อนการปรับปรุงมูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขายในปีการทำงาน พ.ศ.2554 ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2554 อยู่ที่ร้อยละ 0.656 หลังการปรับปรุงในสัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมกราคม พ.ศ. 2555 มูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเทียบกับยอดขาย อยู่ที่ร้อยละ 0.518 ลดลง 0.138 คิดเป็นร้อยละ 21.04

จากมูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อปี พ.ศ. 2554 ที่ร้อยละ 0.656 จะอยู่ที่ 1,843,227.23 เหรียญสหรัฐอเมริกา หลังการปรับปรุงมูลค่าของเสียโดยรวมลดลงมาอยู่ที่ร้อยละ 0.518 หรือคิดเป็นมูลค่าต่อปีเท่ากับ 1,455,475.16 เหรียญสหรัฐอเมริกา ซึ่งคาดว่าจะสามารถประหยัดต้นทุนในปี พ.ศ. 2555 ได้ประมาณ 387,752.07 เหรียญสหรัฐอเมริกา

ตารางที่ 5.2 เปรียบเทียบร้อยละมูลค่าของเสียในพื้นที่การใส่อุปกรณ์ที่ SMT รหัสพื้นที่ 10, 12

	ก่อนการปรับปรุง (กันยายน - พฤศจิกายน พ.ศ.2554)	หลังการปรับปรุง (มกราคม พ.ศ.2555 สัปดาห์ที่ 1 - 3)	ลดลง	คิดเป็นร้อยละ
ร้อยละของมูลค่าของเสียในพื้นที่การใส่อุปกรณ์ที่SMT รหัสพื้นที่ 10,12	32.89	13.87	19.02	57.83

จากตารางที่ 5.2 ก่อนการปรับปรุงมูลค่าของเสียในพื้นที่การใส่อุปกรณ์ที่ SMT รหัสพื้นที่ 10,12 ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2554 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2554 อยู่ที่ 32.89 ร้อยละ หลังการปรับปรุงในสัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมกราคม พ.ศ. 2555 มูลค่าของเสียในพื้นที่การใส่อุปกรณ์ที่ SMT รหัสพื้นที่ 10,12 อยู่ที่ร้อยละ 13.87 ลดลง 19.02 คิดเป็นร้อยละ 57.83

ตารางที่ 5.3 เปรียบเทียบร้อยละของความสามารถโดยรวมของสายการผลิต ก่อนและหลังการปรับปรุง

	ก่อนการปรับปรุง (กันยายน พ.ศ.2554 - ธันวาคม พ.ศ.2554)	หลังการปรับปรุง (มกราคม พ.ศ.2555 สัปดาห์ที่ 2- 4)	ลดลง	เพิ่มขึ้น	คิดเป็นร้อยละ
%Performance	47.19%	50.97%		3.79%	7.43%

จากตารางที่ 5.3 ก่อนการปรับปรุง ร้อยละของความสามารถโดยรวมของสายการผลิต(% Performance) ของกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT อยู่ที่ 49.19 หลังการปรับปรุงในสัปดาห์ที่ 2 ถึง สัปดาห์ที่ 4 ของเดือนมกราคม พ.ศ.2555 อยู่ที่ร้อยละ 50.97 เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.79 คิดเป็นร้อยละ 7.43 เมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุง

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าอิสระ “ การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิต” เป็นการศึกษาความสูญเปล่าในเรื่องของของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และกระบวนการที่เกี่ยวข้องก่อนหน้านั้น โดยคณะทำงานได้ระดมสมองเพื่อแก้ไขความสูญเปล่าตามแนวคิดของลีน ในเรื่องของของเสียในกระบวนการใส่อุปกรณ์ที่ SMT และกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

ก่อนหน้านั้น ทำให้มูลค่าของเสียในพื้นที่การใส่อุปกรณ์ที่ SMT รหัสพื้นที่ 10,12 ลดลงร้อยละ 57.83 ส่งผลให้มูลค่าของเสียโดยรวมเมื่อเปรียบเทียบกับยอดขายลดลงร้อยละ 21.04 ซึ่งทำให้สามารถประหยัดต้นทุนได้ประมาณ 387,752.07 เหรียญสหรัฐอเมริกาต่อปี ในขณะเดียวกันได้เพิ่มความสามารถหรือประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิตที่ SMT ขึ้นร้อยละ 7.43 ซึ่งความสามารถหรือประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นนี้มาจากการที่ไม่ต้องรอคอยอุปกรณ์เนื่องจากได้รับอุปกรณ์มาในจำนวนที่ถูกต้องจากคลังสินค้าตั้งแต่แรกแล้ว

5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้ทำการศึกษาร่วมกับคณะทำงานในระดับหัวหน้างานที่อยู่ในฝ่ายผลิตและคลังสินค้า ตั้งแต่การระดมสมอง เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีต่อการปรับปรุงประสิทธิของฝ่ายผลิตโดยค้นหาปัญหาในเรื่องความสูญเปล่าที่ทำให้เกิดของเสียโดยรวม วิเคราะห์หาพื้นที่ที่ทำให้เกิดมูลค่าของเสียมากที่สุด ร่วมกันค้นหาต้นเหตุของปัญหาและแนวทางแก้ไข ตลอดจนลงมือแก้ไขเพื่อทำให้มูลค่าของเสียโดยรวมลดลง ทั้งหมดนี้คณะทำงานได้ยึดแนวคิดของลีนเป็นหลักในการดำเนินงาน จากการที่ได้ทำงานร่วมกับคณะทำงานทำให้เข้าใจในหลักการและการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดของลีน จึงได้นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาสรุปเป็นข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

1. ควรมีการประชาสัมพันธ์ในเรื่องของประสิทธิภาพการทำงานและของเสียในแต่ละฝ่ายให้พนักงานทราบ เพื่อพนักงานจะได้ตระหนักถึงปัญหาและร่วมมือในการลดของเสียและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในส่วนต่าง ๆ

2. จัดให้มีการฝึกอบรมแนวคิดของลีนอย่างจริงจังและให้เข้าใจอย่างถ่องแท้แก่พนักงานเพื่อการแก้ปัญหาและปรับปรุงประสิทธิภาพทั้งระบบ

3. จัดให้มีตัวอย่างการแก้ปัญหาด้วยแนวคิดลีนที่ทำทั้งระบบ เพื่อความเข้าใจอย่างลึกซึ้งแก่พนักงาน

4. การแก้ปัญหาควรจัดให้มีการแก้ไขอย่างเป็นระบบ โดยนำเอาการดำเนินการต่าง ๆ ที่แก้ไขจัดทำเป็นเอกสารการทำงาน เพื่อรับประกันว่าหลังการฝึกอบรมแล้ว ผลงานหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกมานั้นจะมีคุณภาพเหมือนกัน ไม่ว่าจะเปลี่ยนพนักงานหรือไม่ก็ตาม

5. ควรมีการทำการลดความสูญเปล่าของทั้งระบบด้วยแนวคิดลีน หลังจากมีการฝึกอบรมพนักงานอย่างจริงจังและเข้าใจแนวคิดลีนอย่างถ่องแท้แล้ว

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอนาคต

1. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพและลดของเสียในพื้นที่อื่น ๆ
2. ศึกษาปัจจัยที่ทำให้แนวคิดลีนยังไม่ประสบผลสำเร็จในบริษัทที่ทำการศึกษา

บรรณานุกรม

โกศล ดีศีลธรรม 2547 **เพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยแนวคิดลีน** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

จำลักษณ์ ขุนแก้ว และคณะ 2550 **หลักการเพิ่มผลผลิต Basic Producttivity Improvement** พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ

บุรินทร์ เกล็ดมณี และไพโรจน์รุ่งพงศ์วาณิช 2550 **Tools to Win : 30 เครื่องมือเพิ่มกำไร ที่ใครๆ ก็ทำได้** กรุงเทพฯ: อักษรสัมพันธ์ (1987)

พิพัฒน์ ยอดพฤติการ 2550 **การผลิตที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด**: กรุงเทพธุรกิจ วันอังคารที่ 23 มกราคม พ.ศ. 2550 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: ghttp://www.bangkokbiznews.com/2007/01/23/WW12_1218_news.php?newsid=354 [สืบค้นเมื่อ วันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ.2554]

พรเทพ เหลือทรัพย์สุข 2551 **ปรับปรุงการผลิตด้วยแนวคิดลีน** กรุงเทพฯ: อี.ไอ.สแควร์

พรรณทิพา ถาวรเลิศรัตน์ 2551 **ปรับปรุงประสิทธิภาพในการบรรจุผลิตภัณฑ์ น้ำผลไม้โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการผลิตแบบพอเหมาะ กรณีศึกษา: บริษัท เอขพลัส โลจิสติกส์ แอนเซอร์วิส จำกัด** วิทยานิพนธ์การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ธวัชชัย สุวรรณบุตรวิภา 2009 **Poka-Yoke (Mistake Proofing)** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.intelific.com/Articles/technical/Poka-Yoke%20_Mistake%20proofing_-20090916.pdf [สืบค้นเมื่อ วันที่ 15 พฤศจิกายน พ.ศ.2554]

นนท์นที พันธุเมฆ 2550 **การลดระยะเวลาเปลี่ยนรุ่นการผลิต โดยการประยุกต์ในแนวความคิดการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทแอลซีดี ทีวี** วิทยานิพนธ์การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

นพดล เฟื่องเด่นขจร 2547 **การปรับปรุงความพร้อมในการตอบสนองในอุตสาหกรรมบริการทันตกรรม โดยใช้แนวคิดลีน ซิกซ์ ซิกมา: กรณีศึกษา คลีนิกบริการทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย** วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มาโนช ริทินโย. 2549 **การศึกษางาน (Work Study)** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

วรัท พฤกษากุลนันท์ 2550 **การศึกษารูปแบบการจัดการความรู้เพื่อเพิ่มสมรรถนะและขีดความสามารถข้าราชการสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ**

บรรณานุกรม (ต่อ)

ศุลีพร บุญบงการ 2550 **Tools for Success : A Manager's Guide 94 เครื่องมือสำหรับผู้บริหารยุคใหม่** กรุงเทพฯ : แมคกรอ-ฮิล

สมชัย อัครทิวา และรังสรรค์ เลิศในสัตย์ 2546 **การดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อการปฏิรูปการผลิต (ฉบับอุตสาหกรรมการประกอบ)** กรุงเทพ ฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

อภิชาติ อาจคิดการ 2552 **การพัฒนากระบวนการประกอบชุดเครื่องยนต์เรือโดยประยุกต์ใช้แนวคิดระบบลีน กรณีศึกษา : บริษัท ไทยซูซูกิมอเตอร์จำกัด** วิทยานิพนธ์การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Millet, J.D. 1954. **Management in the public personal administration**. Illinois: F.E. Peacock Pubeshers.

Peterson, Elmore.; & E.Plowman. 1953. **Business Organization and Management** Homewood Illinois: D. Ewin, Inc.

Simon, H.A. 1964 **Administrative Behavior**. NewYork : The McMillan Company.

Vilasini, N; Neitzert, TR; Gamage, JR 2011 **Lean Methodology to Reduce Waste in a Construction Environment** Construction Management, Auckland University of Technology, New Zeland

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล : นาย ชาตรี ขันติธรรมกุล

คุณวุฒิทางการศึกษา : พ.ศ. 2550 สำเร็จการศึกษา การจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2555 บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ประสบการณ์การทำงาน : พ.ศ. 2530 – 2534 บริษัทจักรวาลเทเลคอม ซิสเต็มส์ จำกัด
พ.ศ. 2534 – ปัจจุบัน บริษัทแซนมินา-ไซส์ ซิสเท็มส์(ประเทศไทย)
จำกัด ตำแหน่ง ผู้จัดการแผนกทดสอบส่วนIn-Circuit Test (ICT)

ที่ทำงาน : 90 หมู่1 ถนนติวานนท์ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง
จังหวัดปทุมธานี 11120

เบอร์โทรศัพท์ : (+66) 2833 – 7446

เบอร์โทรสาร : (+66) 2883 – 7123

อีเมล์ : Chatree.k@sanmina-sci.com