



บทที่ 1

บทนำ

อุตสาหกรรมอาหารเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่เป็นรากฐานที่สำคัญของประเทศไทยเราที่มีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นทุกปี โดยเป็นอุตสาหกรรมที่ทำรายได้เข้าประเทศได้จำนวนมากและมีการแข่งขันสูง จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาด้านคุณภาพของสินค้าและการลดต้นทุนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

อุตสาหกรรมอาหารหลายชนิดมีการใช้กระป๋องโลหะเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการคงสภาพนาน เช่น อุตสาหกรรมอาหารทะเล น้ำผลไม้ ผลไม้กระป๋อง นมสดและนมข้นหวาน เป็นต้น เนื่องจากกระป๋องสามารถใช้บรรจุอาหารได้ดี เนื่องจากสามารถปิดผนึกได้สนิทและฆ่าเชื้อได้ด้วยความร้อน และมีคุณสมบัติพิเศษ คือ ความแข็งแรง ความทนทานต่อการพียงอสามารถใช้บรรจุอาหารได้ดี ทำให้สามารถเก็บรักษาถนอมอาหารได้นานถึง 2 ปี กระป๋องโลหะจึงเป็นบรรจุภัณฑ์ที่นิยมและมีการใช้อย่างกว้างขวางในปัจจุบัน โดยนิยมใช้กระป๋องแบบ 3 ชั้น คือ กระป๋องที่ประกอบด้วยฝากระป๋อง 2 ชั้นและตัวกระป๋องที่นำมาเชื่อมติดกันเป็นกระป๋อง นอกจากทำหน้าที่ปกป้องและรักษาคุณภาพของอาหารที่บรรจุแล้ว การใช้กระป๋องโลหะที่มีคุณภาพดียังช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้านั้นด้วย

ในสภาพการแข่งขันทางธุรกิจกลยุทธ์ที่สำคัญในการแข่งขันก็คือ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ลักษณะที่สำคัญของระบบคุณภาพในปัจจุบันคือ การให้ความสำคัญกับลูกค้าโดยมุ่งค้นหาความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองของลูกค้าและดำเนินการเพื่อตอบสนองความต้องการนั้น ทำให้การปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ดีกว่าเดิมที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน จึงมีความสำคัญต่อธุรกิจขององค์กร เพื่อยกระดับคุณภาพของสินค้าของตนให้สูงขึ้น โดยการปรับปรุงคุณภาพจะต้องเริ่มต้นด้วยการตรวจสอบและประเมินผลการผลิตสินค้าในปัจจุบันว่ามีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้าหรือไม่ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์นั้น เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องหรือสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิตให้ดีขึ้น ก่อนที่ผลิตภัณฑ์นั้นจะถูกส่งไปสู่ลูกค้า ทำให้สามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต พร้อมทั้งสร้างความน่าเชื่อถือและความไว้วางใจให้กับลูกค้าเพิ่มสูงขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับสินค้าทุกประเภทโดยเฉพาะสินค้าประเภทอาหาร

ดังนั้นในงานวิจัยชิ้นนี้จึงทำการศึกษาโดยมุ่งเน้นการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งเป็นโรงงานผลิตกระป๋อง 3 ชั้นที่ใช้บรรจุอาหารให้มีคุณภาพสูงขึ้น โดยการใช้เทคนิคและวิธีการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิต ได้แก่ เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

(Failure Mode and Effects Analysis : FMEA) , การควบคุมกระบวนการทางสถิติ (Statistical Process Control: SPC) , แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) และผังแสดงเหตุและผล หรือผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram)

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

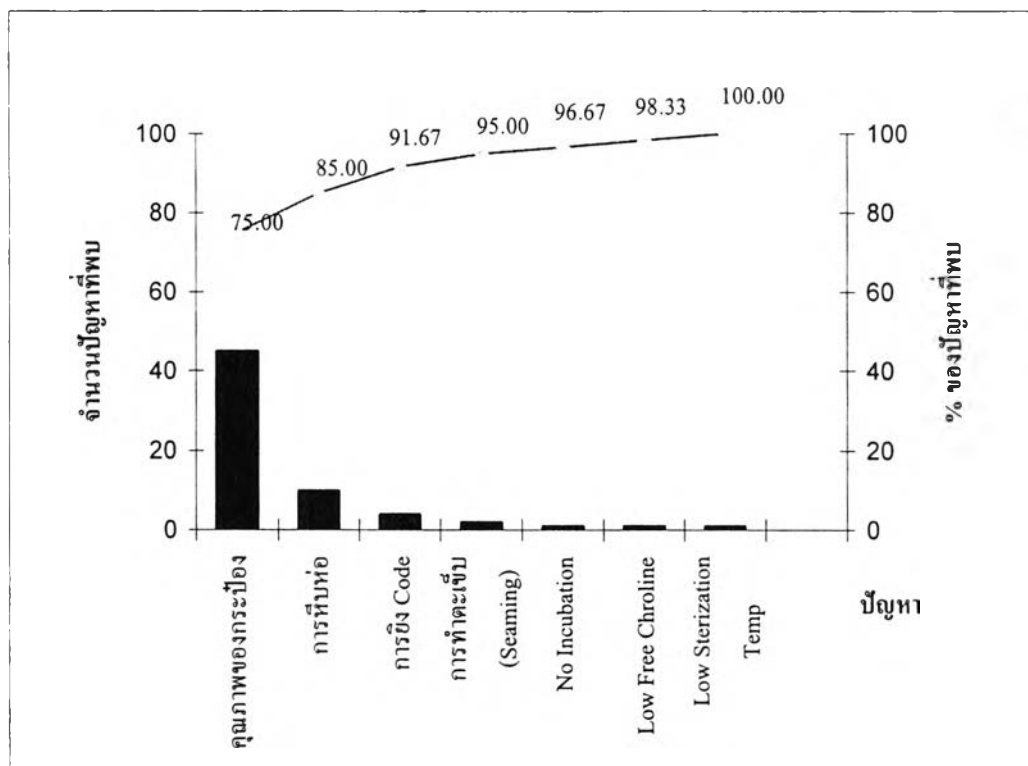
เนื่องจากกระป๋องมีความสำคัญอันดับแรกของอาหารกระป๋อง ถ้ากระป๋องรั่วหรือชำรุด นมที่บรรจุอยู่ในกระป๋องจะเกิดการเสียหายและเป็นอันตรายต่อการบริโภคของลูกค้า ดังนั้นบริษัทจึงตระหนักถึงความสำคัญในการปรับปรุงคุณภาพของกระป๋อง เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ที่จัดส่งมีคุณภาพ

เพื่อความเชื่อมั่นในด้านคุณภาพ , ราคา และการส่งมอบได้ตรงตามความต้องการ โรงงานผู้ผลิตนม (Liquid Milk Manufacturing) จึงเลือกโรงงานตัวอย่างที่ผู้เขียนทำการวิจัย ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการผลิตกระป๋องบรรจุอาหาร เพื่อผลิตและส่งมอบให้แก่โรงงานโดยตรงเพียงเจ้าเดียว จึงตกลงมีการจัดตั้งโรงงานผลิตกระป๋องในบริเวณเดียวกันกับโรงงานผลิตนม และใช้ระบบการจัดส่งตรง (Directed delivery) ด้วยการใช้รางลำเลียงขนส่งกระป๋อง จากโรงงานตัวอย่างเข้าโรงงานผลิตนม น้ำบรรจุกระป๋อง เพื่อบรรจุขนาดและขนาดต่างๆ โดยที่กระป๋องนั้นจะวิ่งบนรางส่งเฉพาะขนาดและชนิด ขับเคลื่อนด้วยสายพานสลิงผ่านอุโมงค์ส่งกระป๋องตรงเข้าโรงงานเพื่อบรรจุนมและปิดฝาจนจบกระบวนการเป็นนมบรรจุกระป๋องสำเร็จรูป โดยมีการประสานงานระบบจัดส่งและการดูแลควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ร่วมกันตลอดเวลา

เนื่องจากการใช้ระบบการส่งมอบตรงของบริษัท ระบบคุณภาพที่ดีจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะช่วยป้องกันปัญหาทางด้านคุณภาพให้กับลูกค้า จากการลดการตรวจสอบการรับเข้าผลิตภัณฑ์ของลูกค้าเมื่อผลิตภัณฑ์ของผู้ส่งมอบมีปัญหาจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของลูกค้าและเกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิต เช่นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบหรือการแก้ไขผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาคุณภาพเหล่านั้น และหากของเสียดังกล่าวหลุดจากกระบวนการตรวจสอบจนกระทั่งถูกส่งถึงมือลูกค้าก็จะทำให้ระดับความพึงพอใจของลูกค้าลดลงและเป็นการเปิดโอกาสให้บริษัทคู่แข่งแย่งลูกค้าไปได้

ในปี 2547 ลูกค้าพบว่าปัญหาคุณภาพของกระป๋องเป็นสาเหตุหลักของปัญหาคุณภาพที่พบในกระบวนการผลิตและข้อร้องเรียนจากลูกค้า โดยพบว่า 75 เปอร์เซ็นต์ของปัญหาคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่พบในกระบวนการผลิตของลูกค้าเกิดจากปัญหาคุณภาพของกระป๋อง เช่น การรั่วบริเวณแนวไฟเชื่อมกระป๋องรั่วเนื่องจากกระป๋องมีรูทะลุ (Pinhole) การเชื่อมไม่สมบูรณ์ (False seam) เป็นต้น นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาเหล่านี้บางส่วนทางลูกค้าโรงงานตรวจสอบไม่พบและถูกส่งไปจำหน่ายใน

ตลาด ทำให้มีการเรียกผลิตภัณฑ์คืนจากตลาดเพื่อตรวจสอบ เกิดค่าใช้จ่ายและความเสียหายจำนวนมาก

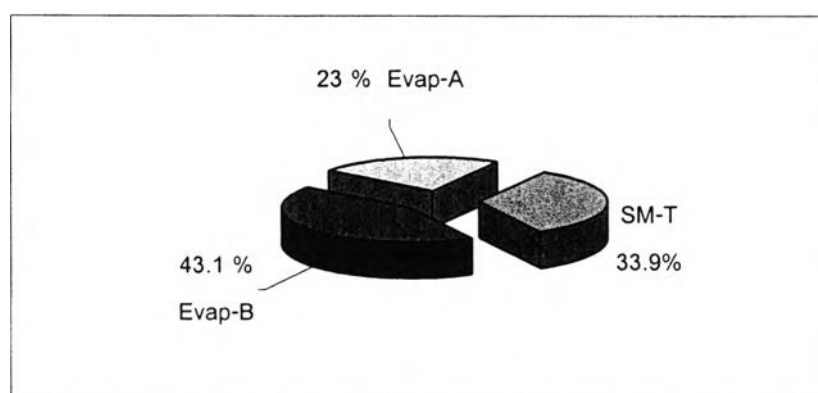


รูปที่ 1.1 กราฟแสดงปัญหาคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่พบในกระบวนการผลิตของลูกค้า ปี 2547

นอกจากนั้นปัญหาด้านคุณภาพจะส่งผลกระทบต่อราคาของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากคุณภาพที่ไม่ดีของกระป๋อง ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น และปัจจุบันราคาเหล็กซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในการผลิตกระป๋องมีราคาเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ราคาของกระป๋องมีราคาเพิ่มสูงมากขึ้น ส่งผลต่อต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ประกอบกับการควบคุมราคาจำหน่ายนมข้นหวานและ นมสดสเตอริไลส์ ของรัฐบาล ทำให้ความสามารถในการแข่งขันและการทำกำไรของธุรกิจลดลง โดยในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงธันวาคม ปี 2549 พบข้อร้องเรียนจากลูกค้า 65 เรื่อง หรือโดยเฉลี่ย 11 เรื่องต่อเดือน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเรื่องการพบการเน่าเสียของนมเนื่องจากการรั่วของกระป๋องของผู้บริโภคและการรั่วของกระป๋องที่พบในกระบวนการผลิตของลูกค้าเอง โดยพบมากที่สุดที่กระป๋องชนิด Evap-B ,SM-T และ Evap-A ตามลำดับ ซึ่งส่งผลทำให้ลูกค้าขาดความเชื่อมั่นด้านคุณภาพของกระป๋องที่ผลิตจากโรงงานตัวอย่าง และการเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการเมื่อพบปัญหา

ตารางที่ 1.1 แสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้าเดือนกรกฎาคม- ธันวาคม 2547

จำนวนข้อร้องเรียน (เรื่อง)	เดือน						
	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	รวม
กระป๋อง SM-T	2	2	6	6	5	2	23
กระป๋อง Evap-A	0	2	7	4	1	2	16
กระป๋อง Evap-B	5	1	4	9	5	2	26



รูปที่ 1.2 กราฟแสดงชนิดของกระป๋องที่พบปัญหาการร้องเรียนจากลูกค้า เดือน ก.ค - ธ.ค 2548

นอกจากที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นแล้วและส่งผลกระทบต่อการวางแผนการผลิต เนื่องจากไม่สามารถผลิตได้ตามที่วางแผนไว้เพราะเสียเวลาในการจัดการปัญหาคุณภาพที่พบ นอกจากนั้นเมื่อมีสินค้าที่มีปัญหาคุณภาพหลุดไปถึงมือลูกค้า ส่งผลกระทบต่อชื่อเสียงและความเชื่อถือจากลูกค้าขององค์กรอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อปรับปรุงคุณภาพของผู้ผลิตกระป๋องแบบ 3 ชั้น และ ลดจำนวนข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและข้อร้องเรียนจากลูกค้า

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

เป็นการศึกษาเพื่อปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตกระป๋องโดยมีขอบเขตในการศึกษา เพื่อลดของเสียที่เกิดในกระบวนการผลิตกระป๋องและลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าของกระป๋องเฉพาะรุ่น 300/214 x 402 (Evap -A) , 208 x 208 (Evap -B) และ 300 x 113 1/4 (SM-T)

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

1. สำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ(Failure Mode and Effect Analysis : FMEA) , เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพ และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลิตกระป๋องอาหาร
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลสภาพการดำเนินการของอุตสาหกรรมตัวอย่าง สภาพทั่วไปของโรงงานและกระบวนการผลิต
3. เก็บข้อมูลพร้อมทั้งวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพและ เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตกระป๋อง และกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ
4. หาแนวทางในการแก้ไข ปรับปรุง และลดของเสียที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิคและเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ
5. ดำเนินการแก้ไขตามแนวทางของการวิเคราะห์ที่ได้จาก FMEA
6. วัดผลการดำเนินการ โดยเปรียบเทียบผลการดำเนินการแก้ไขกับเป้าหมายที่ตั้งไว้และสรุปผลการดำเนินการ
7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตกระป๋องบรรจุอาหาร
2. ยกระดับคุณภาพของกระป๋องที่ผลิตได้ เพื่อลดปริมาณของเสียที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตซึ่งจะนำไปสู่การสร้าง ความพึงพอใจให้กับลูกค้าและเป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน
3. เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA และ เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอื่นๆ

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. นิสรณ์ เภาเบญจกุล (2541) งานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาระบบประกันคุณภาพของผู้ส่งมอบสำหรับชิ้นส่วนที่จัดซื้อให้สอดคล้องกับมาตรฐานของบริษัทผู้ซื้อ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาให้ผู้ส่งมอบมีมาตรฐานทางด้านคุณภาพที่สูงพอที่จะได้รับการรับรองให้เป็นผู้ส่งมอบที่มีการจัดส่งตรงเพื่อช่วยลดเวลาตรวจสอบคุณภาพและเวลารอคอยการตรวจสอบก่อนเข้าสายงานของผู้ซื้อ โดยได้มีการจัดทำมาตรฐานและการอธิบายข้อกำหนดของระบบประกันคุณภาพของผู้ส่งมอบสำหรับชิ้นส่วนที่จัดซื้อ เพื่อความชัดเจนและเข้าใจง่ายในการปฏิบัติ การใช้เทคนิคตรวจประเมินในการดำเนินการตรวจประเมินระบบคุณภาพของโรงงานตัวอย่างและการทบทวนมาตรฐานและเกณฑ์ในการตรวจประเมินเพื่อให้ได้รับการจัดส่งตรงของโรงงานตัวอย่าง จากการวิจัยพบว่าโรงงานตัวอย่างต้องแก้ไขเพื่อผ่านการรับรองการส่งตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ การควบคุมเครื่องมือวัด การควบคุมสิ่งอำนวยความสะดวก และการควบคุมผู้ผลิตรายย่อย และหลังการได้รับการรับรองแล้วจำนวนชิ้นส่วนที่ผู้ส่งมอบส่งให้กับผู้ซื้อ มีแนวโน้มปัญหาด้านคุณภาพลดลง

2. วรพจน์ รัตนแสงสกุลไทย (2541) งานวิจัยนี้ได้ทำการประยุกต์การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติในการพัฒนาการควบคุมคุณภาพของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นแผนรดยนต์ จากการศึกษาพบว่าโรงงานตัวอย่างยังไม่มีมีการประยุกต์ใช้การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติในการควบคุมและเฝ้าติดตามกระบวนการ จึงได้มีการศึกษาวิจัยวัดความสามารถของเครื่องจักร (Machine Capability) และวัดค่าความสามารถของกระบวนการ (Process Capability) ทำให้เลือกทดลองปรับปรุงวิธีการควบคุมกระบวนการ 3 กระบวนการโดยประเมินจาก ค่า Cp และ Cpk และเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้น คือ กระบวนการเจาะรูสะดือ , กระบวนการม้วนหุและกระบวนการพันสีรองพื้น นอกจากนั้นงานวิจัยยังได้ใช้การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติอีก 2 ประเภท คือ การใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและพิสัย (X-R Chart) จำนวน 10 จุดควบคุมและการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบต่อเนื่อง (CSP) จำนวน 5 จุดควบคุม จากการปรับปรุงพบว่าค่าความสามารถของเครื่องจักร (Cp) และวัดค่าความสามารถของกระบวนการ (Cpk) มีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการมีค่าลดลง

3. ศิริพันธ์ ชัชวาลานนท์ (2542) งานวิจัยนี้ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการการผลิตแขนจับยึดหัวอ่านเขียนเพื่อลดปริมาณของเสีย ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์โดยนำเทคนิคของการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในการผลิต (Failure Mode and Effective Analysis : FMEA) มาเป็นเครื่อง

มีนำไปสู่การระบุปัญหา ผลกระทบที่เกิดขึ้น การวิเคราะห์หา สาเหตุ วิธีการแก้ไขและกำจัดสาเหตุ และแนวทางการป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นด้วย โดยได้นำเครื่อง มือและเทคนิคอื่นที่เหมาะสมเข้ามา ช่วยเพื่อดำเนินการดังกล่าว เช่น การออกแบบการทดลอง การใช้เครื่องมือของ SPC เป็นต้น จากการ ดำเนินการดังกล่าวพบว่า ปริมาณของเสียของแต่ละข้อบกพร่องหลังการปรับปรุงมีค่าลดลง โดยค่า ปริมาณของเสียต่อล้านชิ้น (Defect Part Per Million : DPPM) ส่วนใหญ่ลดลงมากกว่าร้อยละ 70 และ ค่า RPN ลดลง โดยเฉลี่ยร้อยละ 60 ถึงร้อยละ 90

4. ณะศักดิ์ ทูเรียน (2543) งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพโดยใช้โรง เรียนผลิตชิ้นส่วนยางเป็นกรณีศึกษา โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อพัฒนาระบบการควบคุมคุณภาพ เพื่อนำไปสู่การประกันว่าชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ผ่านการผลิตใน แต่ละขั้นตอนจนถึงลูกค้า จะมีคุณภาพที่ดีขึ้น งานวิจัยนี้มีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

1. การจัดตั้งระบบควบคุมคุณภาพ
2. วิเคราะห์ผล
3. การดำเนินการแก้ไข และป้องกันด้วยเครื่องมือทางด้าน QC ได้แก่ QC 7 TOOLS, การ วิเคราะห์ความล้มเหลว (FAILURE MODE AND EFFECTIVE ANALYSIS ; FMEA)
4. การประเมินผลหลังการแก้ไข/ปรับปรุง
5. การจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน

ผลการวิจัย พบว่าสามารถลดเปอร์เซ็นต์ของเสียในระหว่างกระบวนการผลิต และคำร้องเรียนจากลูกค้าที่เกิด เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดซึ่งสูงมาก

5. อรรถพล ฤทธิภักดี (2544) งานวิจัยได้นำวิธีการการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) มาใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการพ่นสีขึ้นสนพลาستيكของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งพบปัญหาความบกพร่องของกระบวนการพ่นสี ทำให้สีของชิ้นงานเป็นเม็ด เป็นขนผ้า เป็นหลุม บาง และเป็นรอย เป็นต้น การวิจัยหาสาเหตุของปัญหาโดยใช้เครื่องมือในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้แผนภาพต้นไม้ แผนผังแสดงเหตุและผลและแผนภาพความสัมพันธ์ พบว่าการขาดการวางแผนการตรวจสอบทางด้านคุณภาพของชิ้นส่วน การขาดมาตรฐานในการควบคุมคุณภาพ การขาดการบำรุงรักษาในการบำรุงรักษาความสะอาดในกระบวนการและการขาดประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานเป็นสาเหตุที่สำคัญที่มีการแก้ไขโดยการจัดทำมาตรฐานการทำงานและฝึกอบรมพนักงานในกระบวนการผลิต หลังจากการแก้ไขครั้งแรกพบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียลดลงอย่างต่อเนื่อง และค่า RPN ลดลง 20 ถึง 78 เปอร์เซนต์จากค่า RPN ก่อนการทำการแก้ไข

6. อุษณีย์ ถิ่นเกาะแก้ว (2545) งานวิจัยนี้ได้ทำการประยุกต์ใช้เทคนิค Six sigma ในการควบคุมคุณภาพเพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตกระป๋อง โดยที่ระบบการดำเนินการคุณภาพตามแนวทาง Six sigma จะประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนที่ใช้เป็นหลักในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา คือการวัดเพื่อกำหนดสาเหตุของปัญหา (Measure) การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา (Analyze) การปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ (Improve) และการควบคุมตัวแปรต่างๆ (Control) โดยงานวิจัยได้เริ่มต้นศึกษาความแม่นยำและความถูกต้องของกระบวนการวัด การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยแผนภาพแสดงเหตุและผลและเชื่อมโยงเพื่อหาความรุนแรงของปัญหาด้วย วิธีการ FMEA หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์สาเหตุต่างๆ เหล่านั้นว่ามีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญเพื่อระบุสาเหตุของปัญหา และทำการปรับปรุงเพื่อลดสัดส่วนของเสียที่เกิดขึ้น โดยใช้หลักการทางสถิติเพื่อยืนยันผลการทดลอง พร้อมทั้งจัดทำมาตรการควบคุมและป้องกันปัญหา งานวิจัยนี้ได้ได้แก้ไขข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตทำให้สัดส่วนของเสียลดลงจาก 4400 DPM เป็น 2849 DPM ในระยะเวลา 4 เดือน

7. กิตติศักดิ์ อนุรักษ์สกุล (2545) งานวิจัยได้นำวิธีการการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) มาใช้ในการวิเคราะห์ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงร่างยานยนต์ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถด้านคุณภาพของสินค้าและกระบวนการผลิต โดยปรับปรุงกระบวนการ Draw, Trim/Pieces และ Separate ที่ทำให้เกิดชิ้นงานย่น, เสียรูป, แตก, ไหม้และมีครีบคม ด้วยการแก้ไขต้นเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเหล่านั้นเพื่อลดโอกาสในการเกิดและเพิ่มความสามารถในการตรวจจับของเสียโดยการปรับปรุงการตรวจเช็คคุณภาพในกระบวนการผลิต หลังจากการแก้ไขครั้งแรกพบว่าค่า RPN ของบางปัญหาที่พบยังมีค่ามากกว่า 100 จึงมีการแก้ไขในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ตามลำดับ จนส่งผลให้ปริมาณของเสียที่พบในกระบวนการผลิตทั้ง 3 กระบวนการลดลงตามลำดับ