

การพัฒนาผลิตภัณฑ์รถยนต์นั่งขับเคลื่อน 4 ล้อ : กรณีศึกษา

ยานยนต์ไฮบริดเอนกประสงค์



นาย พงศธร คุ้มชนะ

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-13-0634-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PRODUCT DEVELOPMENT OF A 4 WHEEL DRIVE VEHICLE : A CASE STUDY
OF A SPORT UTILITY VEHICLE MODEL

MR. PONGSATORN KOOMCHANA

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2000

ISBN 974-13-0634-2

พงศธร คุ่มชนะ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์รถยนต์นั่งขับเคลื่อน 4 ล้อ : กรณีศึกษายานยนต์เสรี
 เอนกประสงค์ (PRODUCT DEVELOPMENT OF A 4 WHEEL DRIVE VEHICLE :
 A CASE STUDY OF A SPORT UTILITY VEHICLE MODEL) อ. ที่ปรึกษา :
 ผศ. ประเสริฐ อัครประถมพงศ์, 343 หน้า. ISBN 974-13-0634-2

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองต่อความต้องการและ
 ความพึงพอใจของลูกค้าอย่างต่อเนื่องรวมถึง การลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงาน
 เชิงคุณภาพ (QFD) ในการสำรวจความคิดเห็นของลูกค้าโดยการออกแบบสอบถาม จากการสำรวจพบว่า ปัจจัยที่
 ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในการตัดสินใจซื้อรถในส่วนของผลิตภัณฑ์ มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 2 ปัจจัยหลัก
 ได้แก่ ปัจจัยด้านรูปปลักษณ์ และ ปัจจัยด้านสมรรถนะของรถ หลังจากนั้นได้ทำการจัดลำดับความสำคัญ ประเมินผล
 เปรียบเทียบกับคู่แข่ง แปลงเป็นกิจกรรมดำเนินงานในเชิงผลิตภัณฑ์ได้แก่ การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์และ
 การจัดหาชิ้นส่วนภายในประเทศ กำหนดเป้าหมาย พิจารณาหาแนวทางในการปรับปรุง นำวิธีการทั้งหมดมา
 ประกอบกันอยู่ในรูปเมตริกซ์

ในการศึกษาการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ ได้นำ DFMEA มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่อง ผล
 กระทบของข้อบกพร่อง กำหนดมาตรการในการควบคุม และคำนวณค่า RPNในแต่ละชิ้นงานก่อนการปรับปรุง หลัง
 จากนั้นจึงเสนอมาตรการในการแก้ไข คำนวณค่า RPN หลังการปรับปรุงพิจารณาเปรียบเทียบกับชิ้นงาน ก่อนการ
 ปรับปรุง ปรากฏว่าค่า RPNที่คำนวณได้มีคะแนนต่ำกว่า 100 นั่นคือสามารถลดโอกาสในการเกิด ข้อบก
 พร่องลงและได้ชิ้นงานที่ตอบสนองต่อความต้องการ

การจัดหาชิ้นส่วนภายในประเทศทำการลดต้นทุนโดยนำเทคนิควิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์ใช้เป็นแนวทาง
 ในการวิเคราะห์ชิ้นส่วนพบว่าจากการจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อลดต้นทุนชิ้นส่วน สามารถลดต้นทุนลงได้ 21,450,744
 บาทต่อปี

ผลที่ได้จากการวิจัยนี้ พบว่าการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์และการจัดหาชิ้นส่วนภายในประเทศ
 เป็นตัวชี้วัดความพึงพอใจของลูกค้าเปรียบเทียบกับก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง จากการประเมินผลภาพรวม
 ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์รถยนต์เสรีเอนกประสงค์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกปัจจัยตกอยู่
 ในช่วงคะแนนระหว่าง 3.79 ถึง 4.39 นั่นคือ มีระดับความพึงพอใจที่ดีถึงดีมาก ผลการประเมินนี้เป็นไปในแนวทาง
 เดียวกันกับผลที่ได้จากการประเมินผลแต่ละชิ้นงานที่ได้ทำการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนที่มีผลกระทบต่อการพัฒนา
 ผลิตภัณฑ์ จึงสามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์รถยนต์นั่งเสรีเอนกประสงค์ ทั้งในส่วนการออกแบบพัฒนา
 ชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์และในส่วนการจัดทำการลดต้นทุนสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า อันจะนำไปสู่
 ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ได้

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม.....	ลายมือชื่อ.....
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม.....	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา2543.....	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4271445621 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT / PRODUCT DEVELOPMENT / SPORT UTILITY VEHICLE

PONGSATORN KOOMCHANA : PRODUCT DEVELOPMENT OF A 4 WHEEL DRIVE VEHICLE : A CASE STUDY OF A SPORT UTILITY VEHICLE MODEL.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PRASERT AKKHARAPRATHOMPHONG , 343 pp. ISBN 974-13-0634-2

The objective of this thesis is for effective product development to be in line with customer requirement and at the same time with cost reduction by using QFD technique as the tools. In the recent customer satisfaction survey, the result shows that there are 2 main factors : Appearance and Performance which play a major role at the time when customer makes vehicle purchasing decision. Then, all these factors are ranked in sequence of importance, evaluated in comparing with competitors, adopt as concerned technical activities to effect purchasing criterion which are Parts development and local parts procurement and set up development target and finally concluded in matrix form.

Parts development by using DFMEA to analyse parts defect and its impact in order to set up the controlling strategy , calculate RPN value before development , specify suggestion and calculate RPN value after development again. When considering RPN value comparing between that of before and after development, the result shows that the RPN value is less than 100 score which means the possibility of parts defect is lesser and the parts are better meeting the user's requirement ,reduce the cost of local parts procurement by applying Value Engineering in parts analysing and the result is 21,450,744 Baht / year cost down

The result of the evaluation find that Parts development and local parts procurement is the indicator of customer satisfaction comparing before and after development. The score of satisfaction towards SUV is between 3.79 to 4.39 which means the result is good up to excellent which is in line with parts development impact to product development evaluation. Thus, it can be concluded that SUV which make parts development and cost down can respond the customer's requirement which finally leads to customer satisfaction towards product.

Department Industrial Engineering

Student 's signature

Field of study Industrial Engineering

Advisor 's signature

Academic year 2000

Co-advisor 's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์ของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประดมพงศ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ การตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนคณาจารย์ที่ร่วมเป็นประธานกรรมการ และกรรมการ ในการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ บุญดีสกุลโชค ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เกาประเสริฐวงศ์ อาจารย์ ดร. จิตรา ภูมิการพานิช ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์เพื่อความเหมาะสม และเป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถเกิดขึ้นได้เนื่องจากความรู้ที่คณาจารย์ทุกท่านให้การอบรมสั่งสอน ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยหวังว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้งานกับสถานที่ทำงานในปัจจุบัน สามารถชี้แนะให้เกิดการพัฒนาที่ดียิ่งขึ้นในผลิตภัณฑ์ ความดีทั้งหมดขอมอบแด่คุณ ภัทธา กนกรัตนา คุณ นิสรณ์ เกาเบญจกุล คุณ โกเมศ เจนนันต์พร และเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่มีส่วนร่วม และ สนับสนุนให้การทําวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีและ ขอขอบคุณคุณ กมลรัตน์ จอมพุก ที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ประโยชน์และความดีใด ๆ ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ คุณพ่อคุณแม่ และพี่ ของข้าพเจ้า ที่ทำให้มีโอกาสศึกษามาจนกระทั่งปัจจุบันนี้ และเป็นกำลังใจด้านการศึกษาตลอดจนเป็นแรงบันดาลใจ ให้ข้าพเจ้าได้ทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

พงศธร คุ่มชนะ

10 มีนาคม พ.ศ. 2544

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและลักษณะของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ เสรีเอนกประสงค์	1
1.2 เหตุผลการทำวิจัย	7
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	7
1.4 วิธีการวัดผลงานวิจัย	8
1.5 ขอบเขตของงานวิจัย	8
1.6 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย	8
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
1.8 การสำรวจงานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	10
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	15
2.1 การกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ	15
2.2 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ประการ	24
2.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ	28
2.4 การลดต้นทุน	32
3. กรณีศึกษา บริษัทผู้จัดจำหน่ายรถยนต์อย่าง	46
3.1 ภูมิหลังของบริษัท	46
3.2 โครงสร้างผังองค์กร	47
3.3 ลักษณะการดำเนินธุรกิจ	50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.4 โครงสร้างและส่วนประกอบของรถยนต์	51
3.5 ลักษณะของผลิตภัณฑ์	52
3.6 กรรมวิธีการผลิตรถยนต์	55
3.7 สภาพของปัญหา	58
4. การประยุกต์เทคนิค คิวเฟสดี ในกรณีศึกษา	64
4.1 สาเหตุที่ต้องมีการออกแบบผลิตภัณฑ์รถ	64
4.2 ขั้นตอนในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์รถรุ่นใหม่	65
4.3 วัตถุประสงค์ของ คิวเฟสดี สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์	77
4.4 การรับฟังเสียงความต้องการของลูกค้า	78
4.5 การดำเนินงานวิจัยโดยใช้เทคนิคคิวเฟสดีมาประยุกต์ใช้	86
4.6 วิเคราะห์ผล	106
4.7 สรุปผล	122
5. การปรับปรุงกระบวนการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์	124
5.1 การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์.....	124
5.1.1 สรุปผล	190
5.2 การจัดหาชิ้นส่วนในประเทศสำหรับกระบวนการลดต้นทุน	193
5.2.1 ที่มาของการลดต้นทุน	193
5.2.2 วัตถุประสงค์ของการลดต้นทุน	194
5.2.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	194
5.2.4 การประยุกต์ใช้แผนงานวิศวกรรมคุณค่ากับการลดต้นทุน	197
5.3 การประเมินผลการดำเนินงาน	290
6. การวิเคราะห์ สรุปผล และข้อเสนอแนะ	306
รายการอ้างอิง	316
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.....	318
ภาคผนวก ข.....	323

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ค.....	325
ภาคผนวก ง.....	333
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	343



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงแนวทางการจัดลำดับ.....	30
3.1 แสดงรายชื่อบริษัทที่มีรายได้สูงสุด 10 บริษัทในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2539	47
3.2 แสดงข้อมูลและข้อกำหนดที่สำคัญของรถ.....	53
3.3 แสดงตารางเปรียบเทียบราคาของรถประเภท SUV ขนาดกลาง และยอดจำหน่ายประจำปี พ.ศ. 2541 2542 และ 2543.....	62
4.1 แสดงกฎหมายบังคับใช้ในเรื่อง มาตรฐานมลภาวะ ในประเทศไทย.....	69
4.2 เกณฑ์ในการคัดเลือกเพื่อที่จะเข้าร่วมเป็นคณะกรรมการคิวเฟสดี.....	79
4.3 ปัจจัยความต้องการทั้งหมดของลูกค้า.....	94
4.4 วิธีการต่าง ๆ ที่ใช้.....	97
4.5 เปรียบเทียบแต่ละวิธีการกับคู่แข่งในด้านเทคนิค.....	102
4.6 แสดงระบบขับเคลื่อนเปรียบเทียบกับคู่แข่ง.....	118
4.7 เปรียบเทียบระหว่างระบบ ไดเรคอินเจคชั่น กับ ระบบ สเวิลแชมเบอร์.....	119
4.8 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเครื่องยนต์ทั้ง 2 แบบ.....	122
5.1 แสดงชิ้นส่วนที่พบปัญหาในการเก็บข้อมูลในเดือน ต.ค. 2543	125
5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากการ ออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์.....	127
5.3 แสดงการตรวจชิ้นงานไฟส่องแผนที่.....	150
5.4 รายละเอียดการกินกระแสไฟของอุปกรณ์ต่าง ๆ	156
5.5 เอกสารการตอบ สำหรับปัญหาการออกแบบชิ้นส่วน.....	166
5.6 เอกสารการควบคุม สำหรับปัญหาการออกแบบชิ้นส่วน.....	167
5.7 การวิเคราะห์ปัญหาการออกแบบชิ้นส่วน.....	168
5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากการ ออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง).....	169
5.9 แสดงผลการประเมินค่าดัชนีความเสี่ยงซึ่งนำเปรียบเทียบก่อน และหลังการปรับปรุง.....	190
5.10 แสดงชิ้นส่วนที่ตอบสนองของความต้องการของลูกค้า.....	198

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.11 เปรียบเทียบราคาฝาคกรอบยางอะไหล่เปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่ง.....	199
5.12 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ผลิตรายย่อย.....	200
5.13 แสดงขั้นตอนการทำงานของกรรมวิธีการผลิตฝาคกรอบยางอะไหล่.....	202
5.14 แสดงผลการทดสอบชิ้นงานที่ได้.....	241
5.15 เปรียบเทียบราคาลายไม้เปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่ง.....	243
5.16 แสดงชิ้นส่วนและราคาที่กำหนดจำหน่ายของผลิตภัณฑ์บันไดข้าง.....	250
5.17 เปรียบเทียบราคابันไดข้างเปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่ง.....	251
5.18 แสดงขั้นตอนการทำงานของกรรมวิธีการผลิตบันไดข้าง.....	253
5.19 แสดงการประเมินผลความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ เปรียบเทียบก่อนและหลังทำการวิจัยในแต่ละชิ้นส่วน.....	291
5.20 ผู้ทำการประเมินผลการพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์.....	292
5.21 สรุปผลคะแนนการประเมินผลชิ้นงาน โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง.....	293
5.22 สรุปคะแนนประเมินผลการพัฒนาชิ้นงานโดยรวม.....	294
5.23 แสดงการประเมินผลความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการออกแบบ พัฒนาผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบก่อนและหลังทำการวิจัย.....	301
6.1 แสดงผลการดำเนินงานลดต้นทุนของชิ้นงาน.....	310

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 รถต้นแบบในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2	2
1.2 ออดี ควอโต ปี 83	5
1.3 การวัดมุมและคุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์รถ.....	6
2.1 ระดับแห่งความคาดหมายของลูกค้า	16
2.2 แสดงโมเดลคิวเฟสดี สีเฟส.....	20
2.3 แสดงเมตริกซ์คิวเฟสดี.....	22
2.4 ส่วนประกอบของแผนผังการจัดกลุ่ม.....	24
2.5 ส่วนประกอบของแผนผังต้นไม้.....	25
2.6 ส่วนประกอบของแผนผังเมตริกซ์.....	26
2.7 แสดงการหาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ	26
2.8 ส่วนประกอบของแผนภูมิโปรแกรมกระบวนการตัดสินใจ.....	27
2.9 แสดงวงจรชีวิตและขีดความสามารถที่ประหยัดได้.....	32
2.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง V F และ C.....	34
2.11 แบบฟอร์มหน้าที่.....	38
2.12 แบบฟอร์มประเมินหน้าที่.....	39
2.13 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์.....	40
2.14 แบบฟอร์มการพัฒนาหน้าที่.....	41
2.15 แบบฟอร์มประเมินผลความคิด.....	42
2.16 แบบฟอร์มสำหรับที่ปรึกษา.....	43
2.17 แบบฟอร์มใบเสนอราคา.....	44
2.18 แบบฟอร์มการเสนอแนะ.....	45
3.1 โครงสร้างผังองค์กรของบริษัทตัวอย่าง	49
3.2 แผนผังกระบวนการดำเนินงานทางธุรกิจ.....	50
3.3 แสดงแผนภูมิโครงสร้างและส่วนประกอบของรถยนต์.....	51
3.4 แสดงรูปผลิตภัณฑ์ยานยนต์เสรีเอนกประสงค์.....	52
3.5 รายละเอียดของกระบวนการประกอบรถยนต์เสรีเอนกประสงค์โดยสังเขป.....	57
3.6 ตลาดรถโดยรวม พ.ศ. 2541 - 2543.....	59

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.7 ตลาดรถประเภท SUV โดยรวม พ.ศ. 2542 - 2543.....	60
3.8 ส่วนแบ่งการตลาดของรถประเภท SUV ขนาดใหญ่.....	60
3.9 ส่วนแบ่งการตลาดของรถประเภท SUV ขนาดเล็กและขนาดกลางตามลำดับ.....	61
3.10 กราฟแสดงเปรียบเทียบราคาของรถ SUV ขนาดกลางในปีพ.ศ. 2543.....	63
4.1 แสดงขั้นตอนในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่.....	66
4.2 แสดงขั้นตอนในการวางแผน.....	67
4.3 แสดงขั้นตอนในการออกแบบ.....	72
4.4 แสดงขั้นตอนในการทดลอง.....	74
4.5 แสดงขั้นตอนในการทดสอบรถ.....	75
4.6 แสดงขั้นตอนในการเตรียมการ.....	76
4.7 เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการสำรวจข้อมูล.....	83
4.8 ปัจจัยหลักที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า.....	88
4.9 แผนภูมิต้นไม้ของความต้องการของลูกค้า.....	89
4.10 กราฟแสดงคุณสมบัติของรถยนต์ที่ต้องการ.....	95
4.11 การประเมินระดับความสำคัญและคู่แข่ง.....	96
4.12 แสดงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น.....	98
4.13 เป้าหมายในการปฏิบัติ.....	99
4.14 ทิศทางในการปรับปรุง.....	100
4.15 ความสัมพันธ์ของแต่ละวิธีการ.....	100
4.16 ประเมินผลเปรียบเทียบวิธีการกับบริษัทคู่แข่ง.....	101
4.17 ผลการประเมินวิธีการต่าง ๆ	104
4.18 แสดงเมตริกซ์ที่ได้.....	105
4.19 ระดับความสำคัญเชิงเทคนิค.....	112
4.20 แสดงความสัมพันธ์ที่มีต่อบัจจัยต่าง ๆ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	113
4.21 แสดงระบบห้องเผาไหม้.....	120
4.22 แสดงการทดสอบที่สภาวะต่าง ๆ ระหว่างบริษัทตัวอย่างกับบริษัท B.....	120
5.1 แสดงวิธีการสู่ผลลัพธ์.....	124

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.2 กราฟแสดงชิ้นส่วนที่พบปัญหา.....	126
5.3 เกจวัดน้ำมันเชื้อเพลิง.....	148
5.4 สายท่อน้ำมันเชื้อเพลิง.....	149
5.5 แสดงโครงสร้างไฟส่องแผนที่.....	149
5.6 กรองน้ำมันเครื่อง.....	151
5.7 ที่ปัดโคลมที่ยึดของแบตเตอรี่.....	151
5.8 ที่ปัดโคลมเข็มขัดนิรภัย.....	153
5.9 แสดงโครงสร้างของระบบ	154
5.10 แบตเตอรี่.....	155
5.11 ฝาเติมแบตเตอรี่.....	157
5.12 ที่ยึดยางอะไหล่.....	157
5.13 สายไฟไปไฟท้าย.....	158
5.14 โครงสร้างถังน้ำมันเชื้อเพลิง.....	159
5.15 ฝาครอบไฟท้าย.....	159
5.16 ไฟท้าย.....	160
5.17 ที่ปัดน้ำฝน.....	161
5.18 โครงสร้างเสาอากาศวิทยุ.....	161
5.19 กระจกบังลมหน้า.....	162
5.20 ท่อน้ำมันเชื้อเพลิง.....	163
5.21 น้ำมันเพาเวอร์.....	163
5.22 กลไกของเบาะ.....	164
5.23 แสดงแผนการดำเนินงานแก้ไขชิ้นงานกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์	192
5.24 แสดงแผนการดำเนินงานแก้ไขชิ้นงานระบบไฟ	192
5.25 ฝาครอบยางอะไหล่.....	201
5.26 แบบฟอร์มหน้าที่ชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่.....	203
5.27 การกำหนดตัวอักษรแทนหน้าที่.....	210
5.28 แสดงผลการเปรียบเทียบและประเมินผลความสัมพันธระหว่างหน้าที่	210

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.29 แบบฟอร์มประเมินหน้าที่ขึ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่.....	211
5.30 แสดงลำดับความสำคัญหน้าที่หลักของการผลิตฝากรอบยางอะไหล่.....	212
5.31 แสดงต้นทุนหน้าที่การผลิตขึ้นส่วน.....	213
5.32 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ป้องกันความเสียหาย).....	215
5.33 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ป้องกันการเคลื่อนที่).....	216
5.34 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ทำให้เข้ารูป).....	217
5.35 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (เกิดความแข็งแรง).....	218
5.36 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ล็อคฝากรอบ).....	219
5.37 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ทำให้แน่น).....	220
5.38 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ต่อ แผ่น).....	221
5.39 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ยึด แผ่น).....	222
5.40 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (หุ้มสายสลิง).....	223
5.41 แบบฟอร์มการพัฒนาหน้าที่ขึ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่.....	224
5.42 แบบฟอร์มประเมินผลความคิดการลดต้นทุนการผลิตฝากรอบยางอะไหล่.....	227
5.43 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตฝากรอบยางอะไหล่.....	231
5.44 ส่วนประกอบในการติดตั้งชิ้นงานฝากรอบยางอะไหล่.....	242
5.45 ชิ้นงานแผ่นหน้าปัทม์.....	244
5.46 ขั้นตอนในการทำการพิมพ์.....	245
5.47 แสดงขั้นตอนถ่ายเท.....	246
5.48 แสดงขั้นตอนเลื่อนย้ายฟิล์มและล้าง.....	246
5.49 แสดงขั้นตอนการปกคลุม.....	246
5.50 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนจากการสั่งนำเข้าเป็น การผลิตในประเทศสำหรับชิ้นงานแผ่นหน้าปัทม์.....	248
5.51 บันไดข้าง.....	252
5.52 แบบฟอร์มหน้าที่ขึ้นส่วนบันไดข้าง.....	256
5.53 การกำหนดตัวอักษรแทนหน้าที่.....	259
5.54 แสดงผลการเปรียบเทียบและประเมินผลความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่.....	259

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.55 แบบฟอร์มประเมินหน้าที่.....	260
5.56 แสดงลำดับความสำคัญหน้าที่หลักของการผลิตบันไดข้าง.....	261
5.57 แสดงต้นทุนหน้าที่ของชิ้นส่วนบันไดข้าง.....	262
5.58 แบบฟอร์มบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (เป็นที่เหยียบขึ้นลง)	263
5.59 แบบฟอร์มบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ใช้ยึดชิ้นงาน)	264
5.60 แบบฟอร์มบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (เป็นตัวรองพื้น)	266
5.61 แบบฟอร์มการพัฒนาหน้าที่ชิ้นส่วนบันไดข้าง.....	267
5.62 แบบฟอร์มประเมินผลความคิดการลดต้นทุนชิ้นส่วนบันไดข้าง.....	269
5.63 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตบันไดข้าง.....	272
5.64 ข้อเสนอแนะจากกระบวนการปรับปรุงการลดต้นทุนจากผู้ผลิต ชิ้นส่วนยานยนต์ต่าง ๆ	281
6.1 แสดงค่าระดับความพึงพอใจที่คาดหวังของลูกค้าต่อปัจจัยต่าง ๆ.....	312
6.2 แสดงวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์.....	315

บทที่ 1

1. บทนำ

“รถยนต์” นับเป็นปัจจัยที่สำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก กล่าวคือ เมื่อเศรษฐกิจของประเทศมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ย่อมที่จะต้องทำให้ความต้องการรถยนต์เพื่อใช้เป็นพาหนะในการสัญจร หรือขนส่งวัตถุดิบและสินค้าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย การขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศไทย ภายหลังจากการเปิดเสรีเมื่อปี 2534 ได้เริ่มชะลอตัวลงตั้งแต่ปี 2539 และเข้าสู่ภาวะตกต่ำอย่างรุนแรงในช่วงครึ่งหลังของปี 2540 โดยปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ลดลงจากระดับประมาณ 6 แสนคันต่อปี เหลือเพียง 3 แสนคันเศษ หรือลดลงเกือบร้อยละ 40 จากสาเหตุ คือ ภาวะตกต่ำทางเศรษฐกิจของประเทศที่ดำเนินต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2539. การสั่งการระงับการดำเนินงานถาวรของสถาบันการเงิน 56 แห่ง ส่งผลให้อำนาจการซื้อรถยนต์ของประเทศลดลงเนื่องจากว่าร้อยละ 70 ของการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศในอดีตใช้ระบบเช่าซื้อผ่านสถาบันการเงิน และผลกระทบจากการเปลี่ยนระบบอัตราแลกเปลี่ยนเป็นแบบลอยตัว และการดำเนินงานมาตรการทางการคลังเพื่อแก้ไขปัญหารายได้ตกต่ำของภาครัฐ โดยการปรับเพิ่มทั้งอัตรานำเข้าและภาษีสรรพสามิตรถยนต์ ส่งผลให้ราคาจำหน่ายรถยนต์ทั้งที่นำเข้าและที่ผลิตภายในประเทศเพิ่มขึ้น

1.1 ความเป็นมาและลักษณะของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมยานยนต์เสรีเอนกประสงค์

ยานยนต์เสรีเอนกประสงค์มีวิวัฒนาการมาจากรถขับเคลื่อน 4 ล้อ ซึ่งมีจุดเริ่มต้นมาจากแนวความคิดของกองทัพอเมริกัน ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 1 ณ ช่วงเวลานั้นพาหนะที่ใช้ได้คล่องตัวที่สุดสำหรับการติดต่อส่งข่าวสารคือ รถมอเตอร์ไซด์พ่วง 3 ล้อ แต่รถประเภทนี้มีข้อจำกัดทางด้านภาระขนส่งสัมภาระและ วิ่งได้ในผิวจราจรที่จำกัด ดังนั้นเมื่อสงครามโลกครั้งที่ 1 ได้สิ้นสุดลง ทางกองทัพอเมริกันจึงได้พยายามกำหนดรายละเอียดของยานพาหนะที่สามารถจะทำการขับขีได้ทุกสภาพ โดยเฉพาะในสนามรบที่จะต้องทำการขนส่งอาวุธทหารได้อย่างคล่องตัว แนวคิดของพาหนะชนิดนี้ได้ถูกตั้งเงื่อนไขจากทางกองทัพสหรัฐดังนี้ คือ (Michael Vander Ploeg, The Jeep, a Real American Hero)

1. ต้องรับน้ำหนักได้ 600 ปอนด์
2. มีฐานล้อต่ำกว่า 75 นิ้ว
3. ต้องมีความสูงต่ำกว่า 36 นิ้ว
4. เครื่องยนต์สามารถวิ่งได้ในช่วง 3-50 ไมล์ต่อชั่วโมง
5. รูปร่างเป็นลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้า

6. มีกระจกบังลมที่ลาดเอียง
7. มีเบาะนั่ง 3 ที่
8. มีไฟด้านหน้าและหลังเพื่อช่วยในการขับขี่
9. น้ำหนักรวมต้องต่ำกว่า 1,200 ปอนด์

โดยพื้นฐานแล้วในระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ มีอยู่ 2 ระบบใหญ่ๆที่ถูกออกแบบให้ใช้งานแตกต่างกัน คือ ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบชั่วคราว (part-time) ซึ่งออกแบบให้ใช้ได้กับสภาพทางวิบาก หรือ เรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่า offroad ระบบนี้ได้พัฒนามาก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 ติดตั้งกับรถจี๊ปของทหารอเมริกันในสงครามโลกครั้งที่ 2 และอีกแบบหนึ่งก็ได้ถูกพัฒนาจากระบบแรกโดยเรียกว่า ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบถาวร (permanent หรือ full-time) ถือกำเนิดหลังจากระบบขับเคลื่อน 4 ล้อชนิดแรก โดยระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ ถูกออกแบบให้ใช้บนถนนปกติในทุกสภาวะอากาศ เช่น หิมะตก พายุฝน เป็นต้น ผู้ผลิตที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบนี้ได้แก่ Audi และ Range Rover



รูปที่ 1.1 รถต้นแบบในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2

ที่มา : <http://www.off-road.com>.

ในปัจจุบันรถขับเคลื่อน 4 ล้อ นั้นมีให้เลือกได้หลายแบบ ตั้งแต่เล็กจนถึงขนาดใหญ่ มีทั้งชนิดที่เป็นรถตรวจการณ์คล้ายกับรถจี๊ป ได้แก่ จี๊ปแวงเลอร์ (Jeep Wrangler) ซูซูกิ คาริเบียน (Suzuki Caribian) จี๊ปเชอโรกี (Jeep Cherokee) และ เรนจ์ โรเวอร์ (Range Rover) ไปจนถึงรถขับเคลื่อน 4 ล้อ ที่เป็นรถเก๋งกึ่งสปอร์ตหรูหร่า เช่น ออดี้ ควอตโต 200 เทอร์โบ (Audi Quattro 200 Turbo) รวมแล้วรถขับเคลื่อน 4 ล้อ ที่มีอยู่ในตลาดมีมากกว่า 60 แบบ ทั่วโลก

รถต้นแบบของรถขับเคลื่อน 4 ล้อ นั้น ถูกสร้างขึ้นตั้งแต่ ค.ศ. 1918 หรือ พ.ศ. 2461 โดยทางกองทัพสหรัฐอเมริกาได้พยายามสร้าง และกำหนดรายละเอียดโดยใช้ชิ้นส่วนของรถ ฟอร์ด ทีเอส (Ford TS) ความพยายามของกองทัพสหรัฐอเมริกายังไม่สามารถที่จะกำหนดรายละเอียดของรถได้ จนจบจนกระทั่งปี ค.ศ. 1940 หรือ พ.ศ. 2483 ทางกองทัพจึงได้ระบุรายละเอียดของยานพาหนะที่ต้องการโดยใช้รายละเอียดจากรถ แบนทัม (Bantam) หรืออีกนัยหนึ่งคือ ออสติน 7 (Austin 7) ซึ่งเป็นรถขนาดเล็กมีน้ำหนักเบาโดยเพิ่มระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ สองจังหวะ สูง และ ต่ำลงไป จากนั้นรายละเอียดของยานพาหนะได้ถูกส่งให้กับบริษัทผู้ผลิตรถยนต์เหล่านั้นสร้างรถต้นแบบเพื่อนำมาให้กองทัพพิจารณา

รถขับเคลื่อน 4 ล้อ ต้นแบบจาก 3 บริษัท อันได้แก่ บริษัท วิลลี่ (Willys) ฟอร์ด (Ford) และอเมริกัน แบนทัม (American Bantam) ก็ได้ถูกส่งให้พิจารณา โดยรถกองทัพมากที่สุด กองทัพสหรัฐอเมริกาได้ให้ผู้ผลิตทั้ง 3 บริษัท ทำการผลิตรถขับเคลื่อน 4 ล้อ จากต้นแบบที่ได้เลือก คือ แบนทัม (Bantam) โดยผู้ผลิต วิลลี่ (Willys) ได้รับจำนวนผลิตมากที่สุดเนื่องจากมีกำลังการผลิตมาก รถขับเคลื่อน 4 ล้อจึงเป็นที่รู้จักดีกันในนาม General Purpose Willys หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ยานพาหนะที่ใช้งานได้เอนกประสงค์ โดยใช้ชื่อย่อว่า GPW ในไม่ช้าก็กลายเป็นชื่อ GP หรือเป็นที่เรียกกันอย่างคุ้นปากต่อมาไม่นานว่า จี๊ป (Jeep)

ระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 ปริมาณการผลิตของรถจี๊ปมีมากกว่า 600,000 คัน และได้ถูกส่งไปยังสนามรบทั่วโลก ไม่ว่าจะกองทัพอเมริกันอยู่ที่ไหนรถจี๊ปจะเห็นอยู่ที่นั่นจากประสิทธิภาพ และสมรรถนะของรถจี๊ปสามารถพิสูจน์ให้เห็นการใช้งานว่ามีความคงทน แข็งแรง อายุการใช้งานที่ยาวนาน จึงกลายเป็นรถต้นแบบของรถขับเคลื่อน 4 ล้อแก่ผู้ผลิตรถอื่น ๆ

เมืองมิดแลนด์ (Midland) ในประเทศอังกฤษ มีผู้ผลิตรถยนต์ที่มีความประทับใจในรถจี๊ปขับเคลื่อน 4 ล้อ โดยได้พัฒนารถขับเคลื่อน 4 ล้อตามแบบของรถจี๊ปเพื่อใช้งานทางด้านเกษตร การพัฒนาเทคโนโลยีบางอย่างถึงการเปลี่ยนตัวถังจากเหล็กกล้าเป็นอะลูมิเนียม เพื่อให้ตัวถังมีน้ำหนักเบาขึ้น รถต้นแบบได้ถูกออกแบบ และสร้างโดยใช้ชิ้นส่วนจากรถจี๊ป และในที่สุดรถขับเคลื่อน 4 ล้อ ลักษณะรถตรวจการณ์ของอังกฤษก็ผลิตออกขายสู่ท้องตลาดในปี ค.ศ. 1948 หรือ พ.ศ. 2491 และนั่นคือการกำเนิดของรถขับเคลื่อน 4 ล้อที่มีชื่อเสียงภายใต้ชื่อ แลนด์ โรเวอร์ (Land Rover) และต่อมารถเรนจ์ โรเวอร์ (Range Rover) รถขับเคลื่อน 4 ล้อ ราคาแพงที่หรูหราที่ถูกผลิตจำหน่าย และเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายในปัจจุบัน

ส่วนรถประเภทอื่น ๆ ก็ได้มีการพัฒนารถขับเคลื่อน 4 ล้อ โดยใช้ต้นกำเนิดทางความคิดจากรถจี๊ปเช่นเดียวกัน แต่การพัฒนาถูกกำหนดให้แตกต่างกันไปตามการใช้งาน ดังนั้นในช่วงปี ค.ศ. 1970-1980 หรือ พ.ศ. 2513-2523 รถตรวจการณ์ขับเคลื่อน 4 ล้อ ได้ถูกผลิตเข้าสู่ตลาดของรถขับเคลื่อน 4 ล้อ เช่น ฟอร์ด โบรคอส (Ford Brocos) ดอดจ์ แรมชาร์จเจอร์ (Dodge Ramchargers) เชฟโรเลตบลาสเซอร์ (Chevrolet Blazers) จี๊ป วากอนเนอร์ (Jeep Wagoneers) ในประเทศสหรัฐอเมริกา

โตโยต้า แลนด์ครุยเซอร์ (Toyota Landcruisers) นิสสัน พาโทร (Nissan Patrol) ไดฮาทสึ โฟร์เทค (Dai Hatsu Fourtraks) และ ซูซูกิ จิมมี่ (Suzuki Jimmy) ในประเทศญี่ปุ่น เฟียต แคมพานิลา (Fiat Campagnola) ในอิตาลี ลาดานิวา (Ladaniva) รถจากประเทศหลังม่านเหล็กรัสเซีย รถ วีดับเบิลยู อีลทิส (VW Ittis) จากเยอรมัน รถขับเคลื่อน 4 ล้อ ที่ได้กล่าวมานี้ อาจกล่าวได้ว่าเป็นลูกหลานที่ได้แตกหน่อ หรือ ถือกำเนิดมาจากรถจี๊ปในสงครามโลกครั้งที่ 2 นั่นเอง ปี ค.ศ. 1980 หรือ พ.ศ. 2523 ผู้ผลิตรถยนต์ ออดี้ (Audi) ได้มองเห็นรูปลักษณ์ของรถขับเคลื่อน 4 ล้อ อีกแบบหนึ่งซึ่งแตกต่างจากรถจี๊ปโดยได้พัฒนาระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบเดิมจากรถ โฟล์คสวาเก้น อีลทิส (volkswagen Ittis) มาเป็นระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบถาวร หรือ Permanent โดยออกแบบติดตั้งกับรถสปอร์ตคูเป้ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นรถสปอร์ตคูเป้ ออดี้ ควอดโทร (Audi Quattro) ขับเคลื่อน 4 ล้อ คันแรกของโลก และประสบความสำเร็จจากตลาดรถแข่งในที่สุด

จี๊ป และ โรเวอร์ นับว่าเป็นผู้ที่มีบทบาทในการพัฒนารถตรวจการณ์ ขับเคลื่อนสี่ล้อ และในทำนองเดียวกัน ผู้ผลิตรถ ออดี้ ก็กลายเป็นผู้นำทางด้านรถยนต์นั่งขับเคลื่อน 4 ล้อ วิศวกรที่ไม่มีสังกัดในยุคนุกเบิกที่ได้พัฒนาออกแบบรถขับเคลื่อนสี่ล้อ รถซาฮูน หรือ รถแข่งในยุคต้น ๆ มี Mr. Freddie Dixon ซึ่งต่อมา วิศวกร Harry Ferguson เข้ามาช่วยสานต่อโครงการรถซาฮูนขับเคลื่อน 4 ล้อของ Dixon จนประสบความสำเร็จในปี ค.ศ. 1966 หรือ พ.ศ. 2509 ซึ่งระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ ของ Ferguson ที่ Dixon ได้พัฒนาโดยนำอุปกรณ์ Viscous Coupling มาใช้ซึ่งภายในจะคล้ายกับแผ่นคลັชต์หลายแผ่นมีของเหลวซิลิโคนติดอยู่ภายในตัวเมื่อมีแรงเหวี่ยงที่เกิดจากการเสียดการทรงตัวของรถและล้อ ซึ่งมีอาการที่จะหมุนฟรีทำให้แผ่นคลັชต์ลื้อคเปลี่ยนการขับเคลื่อนจาก 2 ล้อเป็นขับเคลื่อน 4 ล้อ ซึ่งอุปกรณ์ขับเคลื่อน 4 ล้อ Viscous Coupling เปลี่ยนโฉมระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ ชนิดกลไกที่ใช้การ Lock-Differential และ Transfer Case เป็นอุปกรณ์ขับเคลื่อน 4 ล้อแทน ซึ่งในปัจจุบันรถแข่งที่นำอุปกรณ์เก๋งที่นำอุปกรณ์ขับเคลื่อน 4 ล้อ Viscous Coupling มาติดตั้งได้แก่ Volkswager BMW Ford Nissan Peugeot และอื่น ๆ เป็นต้น

ระบบอุปกรณ์ในระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ ได้มีการพัฒนาอีกหลายรูปแบบเพื่อความสะดวกในการใช้งาน โดยเสริมการควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า หรือ คอมพิวเตอร์แบบไฮโดรลิก ชนิดควบคุมด้วยคลັชต์ และอื่น ๆ ภาพพจน์รถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ ไม่ได้หมายถึงรถตรวจการณ์แบบ จี๊ป ต่อไปอีกแล้วรถแข่งธรรมดาตั้งแต่ขนาดเล็ก จนถึงขนาดใหญ่หรือ รถสปอร์ตต่าง ๆ ก็สามารถที่จะติดตั้งระบบขับเคลื่อน 4 ล้อได้ตามความต้องการ



รูปที่ 1.2 AUDI QUATTRO ปี 83

ที่มา : <http://www.karquattro.com/coupes/0031.html>

ลักษณะของรถยนต์นั่งตรวจการณ

ลักษณะของรถยนต์นั่งตรวจการณ ตามประกาศกระทรวงการคลังเพื่อใช้ในการจัดเก็บภาษี จะต้องมีความสมบัติครบ 13 ข้อ (ดูรูปที่ 1.3 ประกอบคำอธิบาย) ดังต่อไปนี้

1. มีระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ
2. มีที่นั่งอย่างน้อย 4 ที่นั่ง
3. มีที่ภายในรถ (นอกเหนือจากที่นั่ง) ที่สามารถใช้บรรทุกของได้อย่างน้อยหนึ่งในสามของพื้นที่ และของปริมาตรรวมภายในตัวรถ
4. มีมุมเอ็พโพรช (Approach Angle) (คือ มุมแทนเจนต์ (Tangent) ที่เล็กที่สุดที่วัดจากด้านข้างของตัวรถโดยลากจากจุด Static Loaded Tire Radius ของล้อหน้าลากสัมผัสกับส่วนล่างของหน้ารถในขณะที่รถอยู่ในแนวระดับ) ไม่น้อยกว่า 28 องศา
5. มีมุมเบรคโอเวอร์ (Breakover Angle) (คือ มุมประชิดของมุมที่กว้างที่สุดที่วัดจากจุดตัดของเส้นตรง 2 เส้น ที่ลากจากจุด Static Loaded Tire Radius ของล้อหน้าและ ล้อหลังไปตัดกันที่พื้นใต้ท้องรถ) ไม่น้อยกว่า 14 องศา
6. มีมุมดีพาทเจอร์ (Departure Angle) (คือ มุมแทนเจนต์ (Tangent) ที่เล็กที่สุดที่วัดด้านข้างของตัวรถ โดยลากจากจุด Static Loaded Tire Radius ของล้อหลังลากสัมผัสกับส่วนล่างของท้ายรถ ขณะที่รถอยู่ในแนวระดับ) ไม่น้อยกว่า 20 องศา
7. มีรันนิง เคลียแรนซ์ (Running Clearance) (คือ ระยะห่างจากผิวถนนถึงจุดต่ำสุดของตัวรถที่ไม่ใช่วัตถุเคลื่อนที่ (Unsprung Mass)) ไม่ต่ำกว่า 200 มม.
8. มี Front and Rear Axle or Suspension Clearance (คือระยะต่ำสุดที่วัดจากพื้นถนนถึงจุดต่ำสุดของเพลาล้อหน้าและเพลาล้อหลัง) ไม่ต่ำกว่า 175 มม.

9. มี Front Tread (คือ ระยะห่างจุดกึ่งกลางพื้นหน้าของยางรถที่สัมผัสกับถนนด้านล้อหน้า ระหว่าง ล้อหน้าซ้ายและล้อหน้าขวา) ไม่น้อยกว่า 1,200 มม.

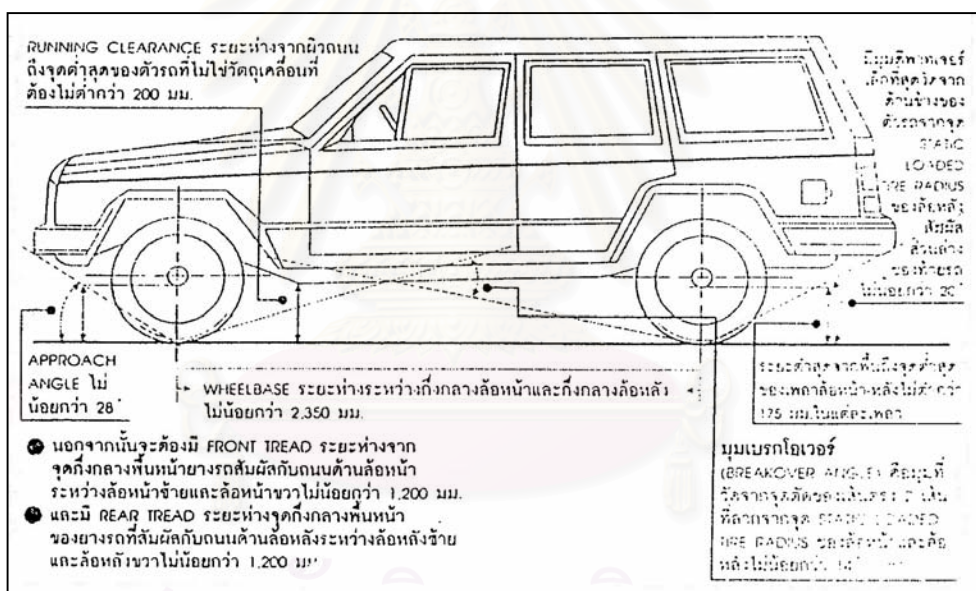
10. มี Rear Tread (คือ ระยะห่างจุดกึ่งกลางพื้นหน้าของยางรถที่สัมผัสกับถนนด้านล้อหลัง ระหว่างล้อหลังซ้ายและล้อหลังขวา) ไม่น้อยกว่า 1,200 มม.

11. มี Wheelbase (คือ ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางล้อหน้าและจุดกึ่งกลางล้อหลังทั้งข้าง ซ้ายและข้างขวา) ไม่น้อยกว่า 2,350 มม.

12. จะต้องไม่มีกระป๋องท้ายยื่นออกมาเหมือนรถยนต์นั่งแบบเก๋ง

13. จะต้องไม่เป็นรถยนต์ที่เกิดจากการดัดแปลงรถยนต์นั่งแบบเก๋ง โดยการเสริมช่วงล่างหรือ ล้อให้ผิดไปจากสภาพรถในรุ่นหรือแบบที่ผลิตขึ้นตามปกติวิสัย

ที่มา : ประกาศราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 117 ตอนพิเศษ 15 ง ลงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543



ที่มา : กรมสรรพสามิต , 2540

รูปที่ 1.3 การวัดมุมและคุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์รถ

1.2 เหตุผลการทำวิจัย

หลายประเทศในเอเชียได้รับผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ อันเนื่องมาจากวิกฤตการณ์ทางการเงิน โดยเฉพาะประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศแรกในภูมิภาคที่ประสบกับปัญหานี้ และจุดชนวนลุกลามต่อไปยังประเทศอื่น ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำของไทยทำให้นักลงทุนต่างชาติเกิดความไม่มั่นใจและชะลอการลงทุนออกไป โดยผู้ประกอบการรถยนต์ที่ดำเนินธุรกิจอยู่แล้วจะต้องมีการปรับตัวในด้านต่าง ๆ เนื่องจากอุปทานส่วนเกินในประเทศสูงขึ้นมาก โดยจะต้องหันมาให้ความสำคัญเพิ่มมากขึ้น โดยพยายามพัฒนาและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่สร้างความพึงพอใจและความประทับใจให้กับลูกค้า จึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคของลูกค้า วิเคราะห์คู่แข่งชั้นทางการตลาด การใช้จุดเด่นของธุรกิจ แก้ไขข้อด้อย แสวงหาโอกาส และหลีกเลี่ยงอุปสรรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมทั้งภายในองค์กรและภายนอกองค์กร ซึ่งกลายเป็นสิ่งที่ผู้ประกอบการทุกราย ต้องจัดทำขึ้นมาเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า ให้เกิดการดึงดูดและเพิ่มความสนใจในการซื้อสินค้าจากผู้บริโภคอันมีผลกระทบโดยตรงต่อภาพลักษณ์และการเติบโตของการดำเนินทางธุรกิจในอนาคตต่อไป

จากการศึกษาบริษัทผู้จำหน่ายรถยนต์อย่างพบว่า บริษัทมีปัญหาเนื่องจากการเคลมผลิตภัณฑ์ของลูกค้าเป็นจำนวนมาก ไม่มีการวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขล่วงหน้าเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดขึ้น ไม่มีการสำรวจติดตามพฤติกรรมผู้บริโภคของผู้บริโภคและขาดการวิเคราะห์คู่แข่งทางธุรกิจ อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งต้นทุนที่ค่อนข้างสูง ซึ่งจะมีผลทำให้ราคาขายสูงกว่ารถประเภทเดียวกัน จึงได้มีการนำเทคนิคต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้แก้ไขปัญห โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ Quality Function Deployment : QFD มาประยุกต์ใช้ในการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภค ใช้การวิเคราะห์ผลกระทบและข้อบกพร่อง Design Failure Mode Effect Analysis : DFMEA มาใช้ในการวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขล่วงหน้าเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีกหรือลดปัญหา และใช้การลดต้นทุน Cost reduction ในการลดต้นทุนการผลิตและเก็บข้อมูลไว้ใช้สำหรับรถยนต์รุ่นต่อไปในอนาคต ซึ่งจะมีผลทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ราคาถูก สามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้สูงสุด

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยสรุปได้ดังนี้

- 1) ออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ยานยนต์เสรีเอนกประสงค์ เพื่อตอบสนองความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าอย่างต่อเนื่อง
- 2) ลดต้นทุนผลิตภัณฑ์

1.4 วิธีการวัดผลงานวิจัย

วิธีการวัดผลงานวิจัยสรุปได้ดังนี้

- 1) การใช้แบบสอบถามสำรวจความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าก่อนและหลังทำการวิจัย
- 2) เปรียบเทียบค่า Risk Priority Number (RPN) ของ Design Failure Mode and Effect Analysis ก่อนและหลังทำการวิจัย
- 3) เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ในแต่ละชิ้นส่วนในรูปของต้นทุนเทียบความแตกต่างก่อนและหลังทำการวิจัย

1.5 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1) ศึกษาพิจารณาเฉพาะเจาะจงที่ผลิตภัณฑ์รถประเภทยานยนต์เสรีเอนกประสงค์ ขนาดกลาง เฉพาะรุ่น Model A ของผู้จัดจำหน่ายรถตัวอย่างเท่านั้น
- 2) การวิจัยนี้จะมุ่งเน้นเฉพาะในส่วนของกรออกแบบและพัฒนารถตัวอย่างและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเท่านั้น โดยไม่ครอบคลุมถึงขั้นตอนการผลิตรถตัวอย่าง

1.6 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการศึกษาและวิจัยสรุปได้ดังนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2) ศึกษาและรวบรวมความต้องการและปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้าของบริษัทผู้จัดจำหน่ายรถตัวอย่าง
- 3) ประยุกต์ใช้วิธีเทคนิคการกระจายการทำงานเชิงคุณภาพ (QFD) เพื่อใช้ในการออกแบบ / พัฒนาผลิตภัณฑ์ และ การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่อง และ ผลกระทบด้านการออกแบบ (DFMEA)
- 4) จัดทำข้อกำหนดทางเทคนิค (Specification) พร้อม Drawing ของผลิตภัณฑ์ที่นำมาวิเคราะห์การแยกชิ้นส่วน
- 5) วิเคราะห์และจัดทำกรลดต้นทุนผลิตภัณฑ์แยกตามชิ้นส่วน
- 6) สรุปแนวทางการดำเนินงาน และ ประเมินผลความพึงพอใจของลูกค้า และ การลดต้นทุน

- 7) สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ
- 8) จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาและวิจัยมีดังนี้

- 1) ช่วยปรับปรุงผลิตภัณฑ์ของบริษัทให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า สามารถที่จะแข่งขันและอยู่รอดในตลาดได้
- 2) ลดต้นทุนการผลิตทำให้สามารถที่จะเผชิญกับสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันได้
- 3) เพิ่มหลักประกันให้กับลูกค้าในการที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ใหม่บรรลุตามความต้องการของลูกค้า
- 4) สร้างภาพพจน์ที่ดีเสริมความแข็งแกร่งให้กับบริษัทในเรื่องการตอบสนองความต้องการลูกค้าได้อย่างครบถ้วน ในแง่ Product line ที่สมบูรณ์มากขึ้น
- 5) ให้ผู้ที่สนใจจะศึกษาด้านนี้เห็นแนวทาง สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในลักษณะอื่นได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.8 การสำรวจงานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

D.H. Stamatis , 1994

หนังสือเล่มนี้อธิบายถึงรายละเอียดต่างๆ ของ FMEA ชนิดของ FMEA หลักการและรูปแบบ ขั้นตอนการทำอย่างละเอียด แบบฟอร์มที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งตัวอย่างต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงในอุตสาหกรรม เพื่อที่จะช่วยในการทำความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

Lou Cohen, 1995

หนังสือเล่มนี้อธิบายถึงรายละเอียดต่างๆ ของ QFD และขั้นตอนการทำอย่างละเอียด โดยเนื้อหาหลักของหนังสือเล่มนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ส่วนด้วยกันคือส่วนที่ 1 เป็นการกล่าวถึงภาพรวมของ QFD ส่วนที่ 2 กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้ในการทำ QFD และส่วนประกอบของ House of Quality ส่วนที่ 3 กล่าวถึงการนำ QFD ไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร ส่วนที่ 4 เป็นส่วนที่เปรียบเทียบเป็นคู่มือในการทำ QFD และ ส่วนที่ 5 กล่าวถึงขั้นตอนในการดำเนินการต่อไปหลังจากที่ได้ House of Quality แล้ว

สิทธิชัย แซ่หล่ม, 2538

การวิจัยนี้จุดมุ่งหมายเพื่อหาปัจจัยการเลือกคลังสารเคมีเหลวของผู้ใช้บริการหรือลูกค้า และหากกลยุทธ์การแข่งขัน โดยในการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาลักษณะของธุรกิจและบริการต่างๆ ของคลังสารเคมีเหลวที่เป็นกรณีศึกษา
2. การสัมภาษณ์เน้นที่การหาความต้องการของลูกค้าและปัจจัยต่างๆ ที่ลูกค้าพิจารณาในการเลือกผู้ให้บริการ โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจหาปัจจัยที่สำคัญ
3. เมื่อทราบความต้องการของลูกค้าและปัจจัยที่สำคัญประกอบกับข้อมูลต่างๆ ของคลังสารเคมีเหลวที่เป็นกรณีศึกษาแล้ว ก็สามารถนำมากำหนดกลยุทธ์ได้

โดยผลการวิจัยได้สรุปว่าปัจจัยสำคัญที่ลูกค้าพิจารณาในการเลือกผู้ให้บริการคลังสารเคมีเหลว มีอยู่ 6 เรื่องคือ

1. ความปลอดภัยของการปฏิบัติงานและอุปกรณ์ต่างๆ
2. ความพร้อมและคุณลักษณะของอุปกรณ์ต่างๆ
3. อัตราค่าบริการที่บริษัทจัดเก็บจากลูกค้า
4. วิธีการจัดเก็บสารเคมีของคลังสารเคมี
5. ท่าเลที่ตั้งของคลังสารเคมี
6. คุณภาพของบริการ

จักรพงษ์ กาญจนสมวงศ์ , 2539

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้ทำการศึกษาและหาแนวทางในการพัฒนาระบบประกันคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งเป็นโรงงานประกอบหัวอ่านและบันทึกสัญญาณแม่เหล็ก เพื่อเป็นแนวทางให้มีผลิตภัณฑ์บกพร่องลดลง การวิจัยได้นำเสนอระบบการประกันคุณภาพในกระบวนการประกอบหัวอ่านและบันทึกสัญญาณแม่เหล็กดังนี้

1. การจัดโครงสร้างของการปฏิบัติงานการประกันคุณภาพอย่างเหมาะสม
2. การเสนอรูปแบบ และเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกันคุณภาพ
3. การเสนอวิธีการวิเคราะห์ระบบการวัด
4. การเสนอเทคนิคทางคุณภาพที่ใช้แก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ
5. การเสนอรูปแบบของการสำรวจคุณภาพในกระบวนการผลิต

ผลการวิจัยพบว่า หลังจากได้นำระบบการประกันคุณภาพที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตพบว่า จำนวนของเสียลดลง 2.6% นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เสนอแนะถึงการปรับปรุงระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้นอีก โดยการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิต เพื่อให้ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์เข้าใกล้หรือเข้าสู่เป้าหมายที่ออกแบบไว้

เฉลิมพล ลีลาผาดิกุล , 2540

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดและควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของยางรถยนต์ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อบกพร่อง และผลกระทบในกระบวนการผลิต (Failure Mode and Effects Analysis, FMEA) มาใช้วิเคราะห์และควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิตยางรถยนต์ โดยเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตและค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องทุกขั้นตอนการผลิต โดยอาศัยแผนภาพแสดงเหตุและผลแผนภาพความสัมพันธ์และแผนภาพต้นไม้ เป็นเครื่องมือช่วยในการค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องเหล่านั้น จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการผลิตนั้นมาวิเคราะห์เพื่อประเมินค่าความรุนแรง ของข้อบกพร่อง การเกิดข้อบกพร่อง และการควบคุมกระบวนการเพื่อคำนวณหาค่าดัชนีความเสี่ยงชี้หน้า (Risk Priority Number หรือ RPN) ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงความเสี่ยงที่จะเกิดข้อบกพร่อง

นภดล อิมอม, 2540

เอกสารชุดนี้เป็นเอกสารประกอบการสัมมนา อธิบายถึงแนะนำสู่ระบบ QS 9000 ความเข้าใจภาพรวมของระบบ QS 9000 ความต้องการระบบประกันคุณภาพ ISO 9000 ส่วนเสริมระบบประกันคุณภาพ ความต้องการเฉพาะเจาะจงของลูกค้าแต่ละราย เครื่องมือของ QS 9000 เพื่อสนับสนุนการประกันคุณภาพ การวางแผนเพื่อขอการรับรองระบบ QS 9000 และอุปสรรคที่มักพบในระบบ QS 9000

นภดล อิมเมม, 2541

เอกสารชุดนี้เป็นเอกสารประกอบการสัมมนา อธิบายถึงแนวคิดคุณภาพยุค IMF และยุคหน้าแนวคิดการประกันคุณภาพภายใต้ต้นทุนแห่งคุณภาพ หลักการของการแปรหน้าที่ด้านคุณภาพ กระบวนการแปรหน้าที่ด้านคุณภาพที่เกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ และเกี่ยวข้องกับการแปรรูปการผลิต

อภิชาติ จำปา , 2541

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการพัฒนาปรับปรุงระบบงานขาย โดยมุ่งเน้นที่การตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าและการเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าสำหรับระบบงานขายของโรงงานตัวอย่างแห่งหนึ่ง โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะระบุกระบวนการทำงานและวิธีการควบคุมที่ช่วยปรับปรุงให้ระบบงานขายของโรงงานตัวอย่างสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

จากการวิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงและวัดผลใน 6 กระบวนการคือ

1. การวางแผนการผลิต
2. การติดตามดูแลลูกค้าตั้งแต่ต้นจนจบ และการประชุมสรุปปัญหาวางแผนในการดำเนินงาน
3. การทดสอบคุณภาพวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์
4. การจัดระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สนับสนุนการทำงาน
5. การวางแผนบำรุงรักษาเชิงทีวีผล (TPM)
6. การดำเนินการจัดส่งสินค้า

กิตติ วิบูลย์ศิริเสวีกุล , 2542

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดขั้นตอนของการดำเนินงานและการทำกิจกรรมเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ชุดสายไฟของโรงงานตัวอย่าง โดยนำเทคนิควิศวกรรมคุณค่า / การวิเคราะห์คุณค่ามาใช้และยังคงรักษาระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้และมีเป้าหมายในการลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ชุดสายไฟของลูกค้าที่มียอดขายสูงสุดลง พร้อมกับเพิ่มระดับความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านราคา และการจัดการให้เพิ่มสูงขึ้น ในงานวิจัยนี้ได้เลือกการดำเนินงานประยุกต์ใช้แผนวิศวกรรมคุณค่าทั้ง 7 ขั้นตอน ของ ARTHUR E.MUDGE ผู้อำนวยการกองบริการวิศวกรรมคุณค่า ของบริษัท จอยอุตสาหกรรมผลิต มาใช้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อลดต้นทุน

จากผลการวิจัยพบว่าการประยุกต์ใช้แผนงานวิศวกรรมคุณค่าของโรงงานตัวอย่างสามารถจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อลดต้นทุนของชุดสายไฟทุกรุ่นได้ตามเป้าหมายและสามารถลดต้นทุนชุดสายไฟลงได้ 8,469, 510 บาทต่อปี

นางสาว อรวรรณ หอวิมานพร , 2541

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อที่จะศึกษาปัญหาในธุรกิจการจำหน่ายอะไหล่แท้งรถยนต์บริษัทตัวอย่าง ในเรื่องของ ปัญหาอัตราการใช้อะไหล่แท้งของบริษัทตัวอย่าง ในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องยนต์ในระดับต่ำ โดยได้มีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาภาวะอุตสาหกรรมรถยนต์ของไทยในปัจจุบัน
2. ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรม
3. การปรับตัวของผู้ประกอบการในภาวะวิกฤต
4. แนวโน้มของอุตสาหกรรมรถยนต์ในอนาคต
5. เสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา

สำหรับแนวทางในการแก้ไข แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

1. ด้านผู้ผลิต
 - 1.1 พัฒนาผู้ผลิตในประเทศที่มีอยู่ในปัจจุบัน
 - 1.2 การหาแหล่งผลิตใหม่
2. ด้านผู้จำหน่าย
 - 2.1 ปรับระบบโครงสร้างส่วนลคใหม่
 - 2.2 จัดรายการส่งเสริมการขายต่าง ๆ
 - 2.3 สร้าง Brand awareness

จากการแก้ไขปัญหาดังกล่าว คาดว่าจะทำให้บริษัทมียอดขายอะไหล่แท้งเพิ่มมากขึ้น และทำให้มีอัตราส่วนการใช้อะไหล่แท้งเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้การจำหน่ายอะไหล่แท้งในตลาดลดลงและหมดไปในที่สุด

วีรพงษ์ เถลิมาจิระรัตน์ , 2542

หนังสือเล่มนี้เขียนเกี่ยวกับคุณภาพในงานบริการ โดยมีจุดประสงค์เพื่อที่จะให้แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับงานบริการ ความหมาย และความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจในยุคโลกาภิวัตน์ เสนอแนวคิดในการควบคุมคุณภาพงานบริการว่า เน้นที่การควบคุมกระบวนการส่งมอบบริการ มากกว่าการควบคุมที่จำนวนลูกค้าที่กลับออกไปอย่างพอใจ และจากกรณีศึกษาต่าง ๆ จะพบว่า ผู้บริหารงานบริการใช้เพียงคอยนับควว่า หน่วยงานบริการของตนวันนี้ได้สร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าที่รายแล้ว แต่ผู้บริหารสมัยใหม่ เขามองลึกถึงไปถึงวงจรการบริการของเขาแล้ว ดูว่าในแต่ละขั้นตอนของวงจรบริการนั้น ลูกค้าได้รับ Moment of Truth ที่ดี ๆ จากเขาไปขั้นตอนละเท่าใด และตรงตามแผนที่วางแพลนล่วงหน้าหรือไม่

จำนงค์ สุวรรณพิณิต, 2542

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อที่จะศึกษาตลาดรถปิคอัพขับเคลื่อน 4 ล้อในปัจจุบัน และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถปิคอัพขับเคลื่อน 4 ล้อของผู้บริโภค ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถปิคอัพขับเคลื่อน 4 ล้อมากที่สุดคือ ปัจจัยทางด้านผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านสมรรถนะในการขับขี่ รองลงมาคือ ปัจจัยทางด้านราคา ปัจจัยทางด้านสถานที่ และสุดท้ายปัจจัยในด้านส่งเสริมการขาย และจากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับปัจจัยทางส่วนผสมทางการตลาดพบว่า ระดับการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ รายได้กับปัจจัยด้านราคารถยนต์ อายุกับปัจจัยด้านสถานที่ และอาชีพกับปัจจัยด้านส่งเสริมการขาย ทุกปัจจัยที่กล่าวมามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

สาธิต กำอุทก, 2542

เอกสารชุดนี้เป็นเอกสารประกอบการสัมมนา อธิบายถึงแนวคิดและที่มาของ FMEA ความสำคัญของ FMEA ต่อการควบคุมกระบวนการตามระบบ QS 9000 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและ FMEA ขั้นตอนต่าง ๆ ของ FMEA รวมทั้ง กรณีศึกษาในการประยุกต์ใช้ โดยนำ FMEA ไปใช้ควบคุมกระบวนการ ทั้งในองค์กร ที่มีระบบ ISO 9000 หรือ QS 9000 อยู่แล้วกับ ในองค์กรที่ยังไม่ได้วางระบบคุณภาพใด ๆ

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

บทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ ประเมินผลข้อมูลเพื่อที่จะนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยจะนำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ Quality Function Deployment : QFD พร้อมทั้งเครื่องมือควบคุมคุณภาพใหม่ (Seven New QC Tools) มาประยุกต์ใช้ในการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภค ใช้การวิเคราะห์ผลกระทบและข้อบกพร่อง Failure Mode Effect Analysis : FMEA มาใช้ในการวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขล่วงหน้าเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีกหรือลดปัญหา ใช้การลดต้นทุน Cost reduction ในการลดต้นทุนการผลิตและเก็บข้อมูลไว้ใช้สำหรับรถยนต์รุ่นต่อไปในอนาคต โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังที่จะกล่าวต่อไป

2.1 การกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) : QFD

QFD เป็นวิธีที่ใช้แสดงให้เห็นความเชื่อมโยง และช่วยในการจัดการลำดับความสำคัญของความต้องการลูกค้า โดยแปลงให้เป็นกิจกรรมดำเนินงานในเชิงผลิตภัณฑ์ บริการและธุรกิจวิธีการนี้มีจุดประสงค์ เพื่อปรับสมรรถนะการดำเนินงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และตอบสนองต่อความคาดหวังของลูกค้าได้เป็นอย่างดี (Bicknell, 1995 : 260)

- ◆ อะไรคือสิ่งที่ลูกค้าหรือผู้ใช้องการที่แท้จริง ในตัวสินค้าและบริการ
- ◆ อะไรคือสิ่งที่ลูกค้าหรือผู้ใช้คาดหวังไว้ จากโรงงานตัวอย่างในตัวสินค้าและบริการ
- ◆ สิ่งใดที่สามารถทำให้เกิดการตอบสนอง ความต้องการและความคาดหวังของลูกค้าได้ในระดับที่น่าพึงพอใจ

อธิบายได้ดังนี้

- Basic Requirement ถ้าขาดการตอบสนองจะทำให้ลูกค้าไม่พอใจและเมื่อเพิ่มการตอบสนองเต็มที่จะถือว่าเป็นไปตามข้อตกลง
- Performance Requirement (Expected Requirement) ลูกค้าไม่พอใจถ้าไม่สามารถจัดหาสิ่งที่ต้องการให้ได้ แต่จะพอใจ ถ้าจัดหาได้ในสิ่งที่ต้องการ
- Exciting Requirement เป็นสิ่งที่ทำให้ลูกค้าพึงพอใจ เนื่องจากเป็นสิ่งที่ลูกค้าคาดไม่ถึง แต่สามารถที่จะยอมรับได้ถ้าไม่สำเร็จ



รูปที่ 2.1 ระดับแห่งความคาดหวังของลูกค้า

วัตถุประสงค์ของ QFD

- 1) เน้นที่ลูกค้า (Focus on the Customer)
- 2) การลดเวลาการออกตลาดของผลิตภัณฑ์ (Reduce time-market)
- 3) การลดต้นทุน (Reduce cost)
- 4) การจัดการสารสนเทศ (Information Management)
- 5) การพัฒนาความร่วมมือกันระหว่างฝ่ายการตลาดกับฝ่ายวิจัยและพัฒนา

ลำดับขั้นตอนการประยุกต์ QFD ในองค์กร

1. Management Commitment

ผู้บริหารต้องมีความเข้าใจเบื้องต้นก่อนว่า QFD คืออะไร ทำไมต้อง QFD เมื่อทำ QFD แล้ว พนักงานขององค์กรและองค์กรจะได้ประโยชน์ จากนั้นให้กำหนดเป็นข้อผูกพัน (Commitment) ที่จะผลักดันให้เกิด QFD ในองค์กร

2. Management Assignment

มอบหมายนโยบายบุคลากรที่ต้องรับผิดชอบ งบประมาณในการดำเนินงาน (ช่วงแรกจะเน้นหนักที่การฝึกอบรม)

3. Organizing for QFD

องค์กรบริหาร QFD ควรจะประกอบด้วย

3.1. Team leader

ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวอย่างระหว่างผู้บริหารกับสมาชิกในกลุ่ม และมีหน้าที่หลักในการผลักดันให้กลุ่มสามารถดำเนินงานได้

3.2. QFD Facilitator

มีหน้าที่ในการดำเนินการทุกอย่างให้เกิดความมั่นใจว่าการดำเนินงานใด ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ บุคคลที่จะเป็น QFD Facilitator ควรเป็นผู้ที่มีความเข้าใจในวิธีการขั้นตอน และเทคนิคของ QFD เป็นอย่างดี

3.3. QFD Team member

ซึ่งอาจจะประกอบด้วย 5-7 คน เพื่อดำเนินการสร้าง “QFD Matrix” โดยสมาชิกแต่ละคนจะต้องมีความสามารถและความชำนาญเฉพาะทาง โดยปกติคณะทำงาน QFD จะประกอบด้วย

- ฝ่ายวิศวกรรม ด้านผลิต เทคนิค หีบห่อ เครื่องมือ ผลิตภัณฑ์
- ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ฝ่ายห้องทดสอบ วิศวกรรมความเชื่อถือได้
- ฝ่ายขายที่ต้องติดต่อกับลูกค้า ฝ่ายการตลาด
- ฝ่ายผลิต
- ฝ่ายจัดซื้อ จัดหา บริหารวัสดุ หรือ ผู้รับจ้างเหมาช่วง
- ฝ่ายบริหารผลิตภัณฑ์
- ฝ่ายออกแบบอุตสาหกรรม
- ฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการประมาณค่าใช้จ่าย

และเมื่อได้คณะทำงานตามที่ต้องการ ทีม QFD ต้องมีการพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ❖ วิสัยทัศน์และภาระกิจของทีม QFD จะมุ่งเน้นเรื่องใด ระบบ การออกแบบผลิตภัณฑ์ บริการ การออกแบบกระบวนการ
- ❖ ลูกค้าที่ทีม QFD ต้องการรู้ความต้องการ มีใครบ้าง และทำไมต้องเป็นลูกค้ากลุ่มนี้
- ❖ ควรมีการเชิญลูกค้า หรือ ผู้ส่งมอบมาร่วมทีมหรือไม่
- ❖ ระยะเวลาโครงการตลอดจนแผนงานโดยคร่าว ๆ ของทีมรวมถึงเป้าหมายในแต่ละกิจกรรม

4. การทำความเข้าใจในระบบ การออกแบบ กระบวนการ และการบริการในการดำเนินการ QFD

คณะทำงานมีความจำเป็นต้องสร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นเท่า ๆ กันแก่สมาชิกทุกคนในคณะทำงาน โดยอาจพิจารณาสื่อสารด้วยรูปภาพ แผนผัง เพื่อแสดงความสัมพันธ์ ตลอดจนการสื่อสารด้วยกราฟต่าง ๆ เพื่อให้สมาชิกมีความเข้าใจในภาพรวมของตัวระบบ สถานการณ์ก่อนที่จะดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์ / บริการ หรือกระบวนการต่อไป

5. การจัดลำดับความสำคัญก่อนหลัง

ในขั้นนี้ถือว่าเป็น หลักการสำคัญของกระบวนการ QFD โดยการพิจารณาลำดับความสำคัญ ของเสียงสะท้อนจากลูกค้าและลำดับความสำคัญของการตอบสนองเชิงเทคนิคในรูปแบบความสัมพันธ์ ซึ่งในความเป็นจริง การจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังจะเป็นไปตามพหุนัยที่แท้จริง (Priori taxation is de facto) ที่คณะทำงานจะต้องอาศัยข้อเท็จจริง (Fact) ในการตัดสินใจโดยวางบนพื้นฐาน การอาศัยตรรกะ (ความจริงที่ไม่ต้องพิสูจน์) และการอาศัยข้อมูล ที่ใช้พิสูจน์ความรู้ที่มีว่าถูกหรือผิด โดยคณะทำงานควรจะต้องหลีกเลี่ยงความเชื่อและความรู้สึกในการวิเคราะห์จัดลำดับ เพราะจะทำให้ไม่ได้ ข้อมูลที่ต้องการ

6. การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์

ขั้นตอนนี้ คณะทำงานจะอาศัยข้อมูลที่รวบรวมมาลงในเมทริกซ์ของ QFD ที่เรียกว่า House of Quality เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์เพื่อหาสารสนเทศ ประกอบการตัดสินใจ ในการหาบทสรุป ประเด็นที่จะเพิ่มระดับความพึงพอใจให้กับลูกค้า สารสนเทศที่บรรจุลงใน HOQ ในขั้นตอนนี้จะเป็น ประโยชน์ในการกรอกลงในแบบฟอร์ม QFD ที่จะแสดงความสัมพันธ์ความต้องการของลูกค้า (ภายใน / ภายนอก) และการปฏิบัติการตอบโต้ที่เป็นได้ทั้งคุณลักษณะทดแทนเชิงคุณภาพชิ้นส่วน ระบบย่อย กระบวนการ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถพิจารณา และ วิเคราะห์อย่างรอบด้านก่อนการลงมือ ปฏิบัติ

7. ผลลัพธ์

ในทันทีที่คณะทำงานได้คัดเลือกคุณลักษณะทดแทนเชิงคุณภาพ และค่าเป้าหมายในการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์/บริการ หรือ เลือกระบวนการ และ คุณลักษณะของกระบวนการและค่า เป้าหมาย คณะทำงานควรจะมีการวิเคราะห์เพื่อยืนยัน การเลือกค่าเป้าหมายดังกล่าวในการผลิต โดยข้อมูล ซึ่งเทคนิคทางสถิติที่จะใช้ได้ดีที่สุด คือ การออกแบบการทดลอง และในส่วนของการ ออกแบบนั้นก็ควรพิจารณาถึงแนวโน้มข้อบกพร่องทั้งที่มาจากกระบวนการ และจากกระบวนการ โดยอาศัย การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลจากข้อบกพร่องดังกล่าว (FMEA) เพื่อให้เกิดการวางแผน คุณภาพที่สมบูรณ์แบบ

8. การออกแบบแผนการควบคุม

ท้ายสุดเมื่อเสร็จสิ้นการวางแผน คณะทำงานก็จะนำเอาสารสนเทศที่ได้รับมาออกแบบระบบ การควบคุม เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในทางปฏิบัติต่อไป

9. ทำซ้ำอีกรอบ

เมื่อนำเอาแผนการไปปฏิบัติ พบความบกพร่องจากการวางแผน หรือ พบจากการสำรวจ ความต้องการของลูกค้า พบว่าคู่แข่งหรือลูกค้ามีความต้องการเปลี่ยนแปลงไป คณะทำงานมีความ จำเป็นต้องดำเนินการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไปอีก ภายใต้ปรัชญาของการพัฒนาปรับปรุงไม่รู้จบของ การบริหารคุณภาพ

การประยุกต์ใช้ QFD

ในการวิเคราะห์ ออกแบบ ปรับปรุง และพัฒนางานในลักษณะต่าง ๆ สามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ (Bicknell, 1995 : 36-41)

1) แบบสี่ช่วง (Four - Phase approach หรือ Four - Phase Model)

โดยการใช้อนุกรมของเมตริกซ์ เพื่อพัฒนาสินค้า / ผลิตภัณฑ์ และกระบวนการ ใน 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

1.1 การวางแผนด้านสินค้า / ผลิตภัณฑ์ (Product Planning or House of Quality)

การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือที่รู้จักกันดีว่าบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality or HOQ) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุด ของการทำ QFD โดยที่ HOQ ตามรูปแบบนี้จะใช้ตัววัดผลงาน (Performance measures) เป็นตัวแทนคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ (SQCs)

ผลลัพธ์ที่ได้จากเฟสนี้คือ คุณลักษณะทางด้านคุณภาพในรูปตัววัดผลงานตัวใดที่มีความสำคัญต่อความต้องการ โดยรวมของระบบประกันคุณภาพมากที่สุด

1.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product design or Part Deployment)

การออกแบบผลิตภัณฑ์หรืออาจเรียกได้ว่าการกระจายคุณลักษณะของชิ้นส่วนย่อย ซึ่งขั้นตอนแรกก็คือการสร้างแผนภูมิต้นไม้ ซึ่งจะเห็นว่าจากผลิตภัณฑ์รวม จะถูกกระจายออกเป็นระบบย่อย และจากระบบย่อย จะแตกออกไปเป็นชิ้นส่วนย่อย ซึ่งจะมีการประเมินถึงคุณลักษณะที่สำคัญของแต่ละชิ้นส่วน ซึ่งก็คือรายละเอียดของชิ้นส่วนที่มีความวิกฤติต่อการออกแบบ รายละเอียดดังกล่าวอาจรวมถึงการวัดผล และทิศทางของผลลัพธ์ที่ได้ เช่น ยิ่งมากยิ่งดี ยิ่งน้อยยิ่งดี เป็นต้น

ผลลัพธ์ที่ได้จากเฟสนี้คือ คุณลักษณะขององค์ประกอบของแต่ละระบบย่อยในระบบประกันคุณภาพ พร้อมทั้งน้ำหนักความสำคัญของแต่ละคุณลักษณะ

1.3 การวางแผนการผลิต (Manufacturing or process Planning)

การวางแผนการผลิต เป็นขั้นตอนที่จะระบุถึงพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Parameters) กระบวนการหนึ่งที่สามารถใช้ในการวางแผนการผลิตเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในรูปของพารามิเตอร์ของกระบวนการ จะเห็นว่าขั้นตอนจะเริ่มจาก กระบวนการผลิตหลัก ต่อจากนั้นจึงตัดสินใจถึงกระบวนการประกอบย่อยที่จำเป็นต้องป้อนเข้ากระบวนการหลัก หลังจากนั้นจึงไล่ขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับผลิตแต่ละชิ้นส่วนย่อยเข้าไปในแผนภาพ เมื่อกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนเรียบร้อยแล้วจึงทำการระบุถึงพารามิเตอร์ที่สำคัญของกระบวนการซึ่งเกี่ยวข้องต่อการผลิตชิ้นส่วนย่อย

ผลลัพธ์ที่ได้จากเฟสนี้คือ จะทำให้ทราบว่า พารามิเตอร์ใดที่มีผลกระทบโดยตรงต่อคุณลักษณะขององค์ประกอบย่อยต่าง ๆ ซึ่งมีความจำเป็นในการควบคุมพารามิเตอร์ดังกล่าว เพื่อให้กระบวนการต่าง ๆ ดำเนินการไปได้ด้วยดี

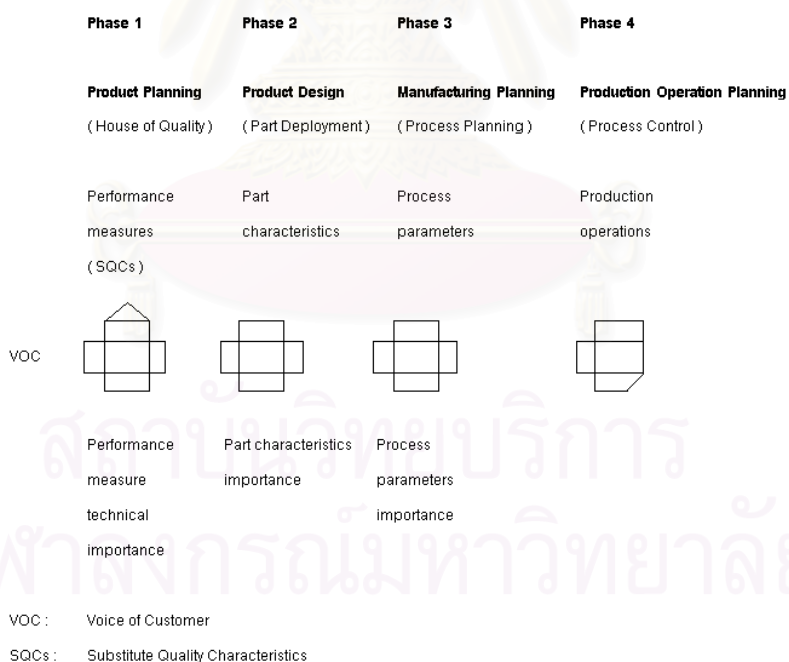
1.4 การวางแผนขั้นตอนการผลิตและควบคุมกระบวนการ

(production Operations Planning and Process Control)

การวางแผนขั้นตอนการผลิต และ ควบคุมกระบวนการ ในขั้นนี้เป็นการสร้างตาราง หรือ รายการสำหรับตรวจสอบหัวข้อหรือเนื้อหาที่ควรพิจารณาในการวางแผนการผลิต ตัวอย่างของหัวข้อที่ควรจะมีได้แก่

- การตั้งค่าเครื่องจักร (Machine settings)
- วิธีการควบคุม (Control methods)
- ขนาดของตัวอย่างและความถี่ (Sampling size and frequency)
- เอกสารควบคุม (Control documents)
- การอบรมพนักงาน (Operator training)
- งานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance tasks)

ผลลัพธ์ที่ได้จากเฟสนี้ คือ ตารางการตรวจติดตามภายใน ตารางการอบรมพนักงาน รวมถึงวิธีการในการวัดผล



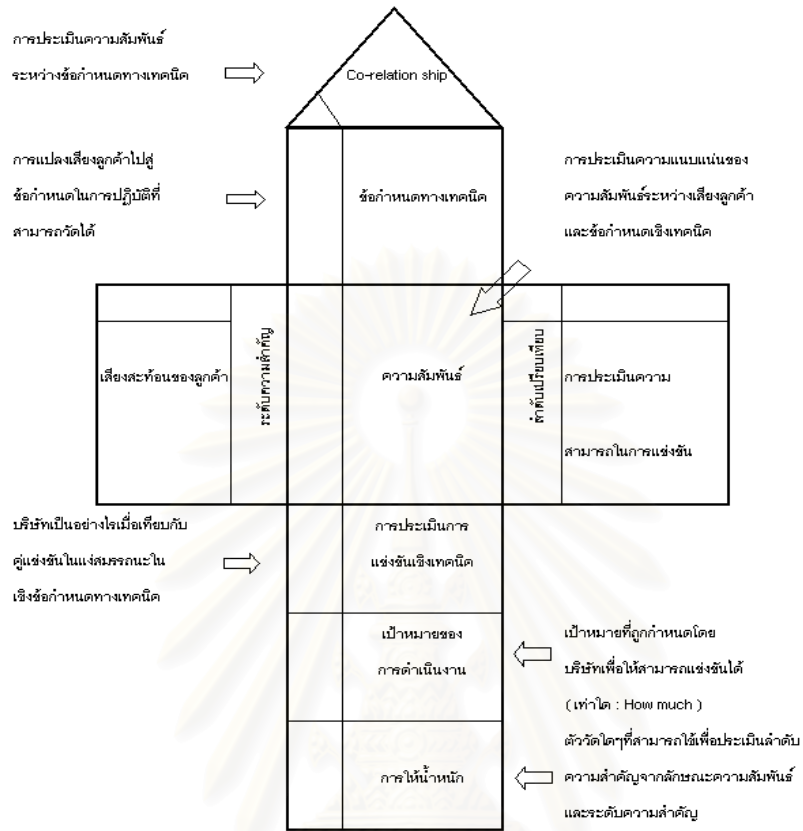
รูปที่ 2.2 แสดง Four Phase QFD Model

2) Matrix of Matrices approach

กระบวนการ QFD จะเริ่มจากในส่วนของผลิตภัณฑ์ โดยเมตริกซ์ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้า กับคุณลักษณะที่ใช้ตอบสนอง ทำให้ได้ข้อกำหนดของผู้ผลิตออกมา จากนั้น นำข้อกำหนดที่ได้มาเป็นความต้องการในเมตริกซ์ถัดไป เพื่อหารายละเอียดในการตอบสนองย่อยลงไปอีก จะเริ่มส่วนของผลิตภัณฑ์ดังที่กล่าวไปแล้ว ถัดไปจะเป็นรายละเอียดของชิ้นส่วน รายละเอียดของกระบวนการ และส่วนของการผลิต ซึ่งในส่วนสุดท้ายสามารถสร้างเป็นต้นแบบในการผลิตต่อไปได้

ลำดับขั้นตอนการสร้าง QFD เมตริกซ์

1. บ่งชี้และกำหนดเสียงสะท้อนจากลูกค้า
2. สํารวจประเมินลูกค้าเพื่อการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญและการแข่งขัน
3. พัฒนาส่วนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า
4. พัฒนาส่วนด้านเทคนิค
5. วิเคราะห์และเลือกรายการที่สำคัญ
6. เปรียบเทียบแนวคิดที่ออกแบบและการผสมผสานสิ่งที่ดีที่สุด
7. พัฒนาวางแผนด้านชิ้นส่วนและจัดลำดับการออกแบบ
8. พัฒนาวางแผนกระบวนการและจัดลำดับกระบวนการ
9. การวางแผนควบคุมการผลิต



รูปที่ 2.3 แสดง QFD Matrices

3) The Integrated QFD approach

เพื่อให้สามารถเข้าใจถึงลำดับขั้นตอนในการพัฒนาสินค้า / ผลิตภัณฑ์ใหม่ การบริการ และการปฏิบัติการ รวมถึงการริเอนจินียรั้ง ทางธุรกิจ การปรับปรุงกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ และกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ขั้นตอนในการปรับปรุงพัฒนา สินค้า / ผลิตภัณฑ์ การบริการ หรือการดำเนินธุรกิจ ทั้งหมด 9 ขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 The System matrix
- 3.2 Develop and Integrated Plan
- 3.3 Develop Function Flow
- 3.4 Develop System Alternatives
- 3.5 Evaluation of Alternatives

- 3.6 Concept Matrix
- 3.7 Process Matrix
- 3.8 Control Matrix
- 3.9 Refinement of The Integrated Plan

ประโยชน์ของ QFD

1. เพิ่มหลักประกันแก่ลูกค้าในการที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ใหม่บรรลุตาม Voice of Customer
2. เพื่อให้ได้มาอย่างมีระบบถึงพื้นที่เป้าหมายที่จะใช้เป็นประโยชน์ต่อการแข่งขันในการเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาด
3. ลดจำนวนครั้งในการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (EC) อันเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านความรู้ทางวิศวกรรม ความผิดพลาด หรือความคลาดเคลื่อน
4. ลดค่าใช้จ่ายทางวิศวกรรม อันเนื่องจากการใช้บุคลากรทางวิศวกรรมที่มีประโยชน์สูงสุด
5. ช่วยในการพัฒนาการฝึกอบรม ความรู้ด้านวิศวกรรม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายต่าง ๆ แก่ผู้รับผิดชอบด้านการวางแผนฝึกอบรมได้
6. ช่วยลดความขัดแย้งเกี่ยวกับความต้องการของการออกแบบได้
7. ทำให้ผู้บริหารทราบถึงความเป็นไปของบริษัทได้ทั้งหมด เนื่องจากต้องสนใจต่อกิจกรรมต่าง ๆ ของบริษัทที่มีจุดประสงค์ตอบสนองความต้องการของลูกค้า
8. ช่วยลดเวลาของการพัฒนาผลิตภัณฑ์
9. ช่วยลดต้นทุนในด้านวิศวกรรม การผลิตและการบริการ
10. ช่วยในการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการบริการ

2.2 เครื่องมือควบคุมคุณภาพใหม่ 7 ประการ (Seven New QC Tools)

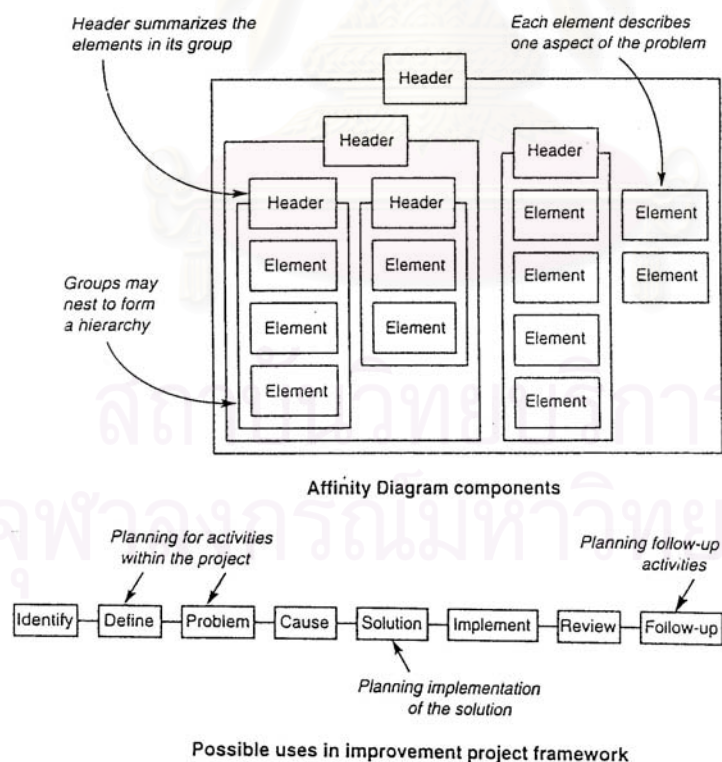
ประกอบไปด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

- 2.2.1 แผนผังการจัดกลุ่ม Affinity Diagram
- 2.2.2 แผนผังความสัมพันธ์ Relation Diagram
- 2.2.3 แผนผังต้นไม้ Tree Diagram
- 2.2.4 แผนผังเมตริกซ์ Matrix Diagram
- 2.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเมตริกซ์ Matrix Data Analysis
- 2.2.6 แผนภูมิโปรแกรมกระบวนการตัดสินใจ Process Decision Program Chart (PDPC)
- 2.2.7 แผนผังลูกศร Arrow Diagram

ในกรณีศึกษา จะกล่าวถึงเฉพาะเครื่องมือที่ได้ถูกใช้ใน QFD ได้แก่

แผนผังการจัดกลุ่ม Affinity Diagram

นิยาม : เป็นแผนผังที่ใช้แสดงกลุ่มของสาเหตุและปัญหาโดยจัดอยู่เป็นหมวดหมู่ต่าง ๆ



รูปที่ 2.4 ส่วนประกอบของแผนผังการจัดกลุ่ม

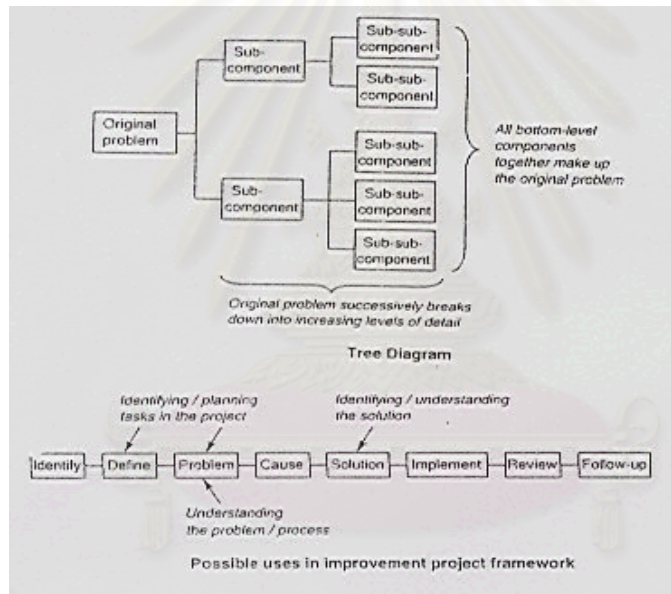
การนำไปใช้งาน

- ใช้ในการจัดเรียงการจัดเข้ากลุ่มของข้อมูล ข่าวสารที่ได้มาที่มีความไม่เป็นระเบียบ
- ใช้สำหรับข้อมูลที่มาจากด้านอารมณ์ จิตใจ และใช้เพื่อหลีกเลี่ยงความขัดแย้ง
- ใช้ในขั้นตอน Define Problem Review

ข้อจำกัด - ถ้าข้อมูลที่ได้มีความแตกต่างกันมากด้านความสัมพันธ์ อาจทำให้การจัดหมวดหมู่ยากขึ้น

แผนผังต้นไม้ Tree Diagram

นิยาม : เป็นแผนผังที่แสดงถึงส่วนประกอบที่เป็นขั้นตอน โดยละเอียดของปัญหา หรือของการที่จะทำให้สำเร็จเป้าหมายของงานชิ้นหนึ่ง ๆ



รูปที่ 2.5 ส่วนประกอบของแผนผังต้นไม้

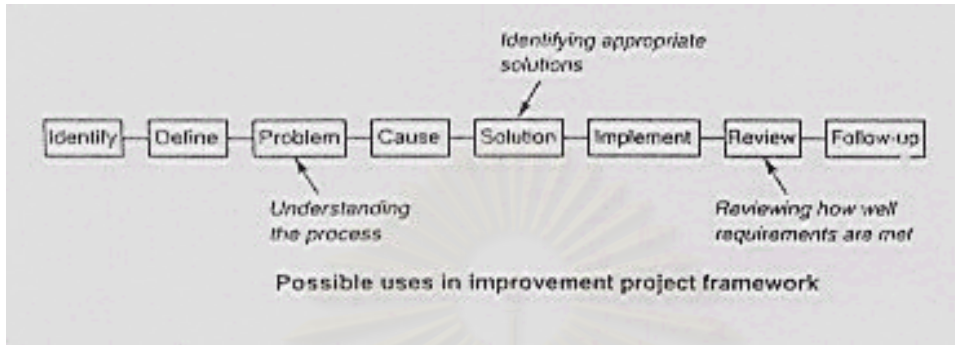
การนำไปใช้งาน

- ใช้เมื่อต้องการวางแผนเพื่อให้สำเร็จวัตถุประสงค์หนึ่ง ๆ และต้องการที่จะทราบว่ามีวิธีการที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ต้องทำอะไรบ้างตามลำดับขั้น
- ใช้เมื่อต้องการสืบค้นปัญหาว่ามาจากสาเหตุหรือส่วนประกอบอะไร
- ใช้ในขั้นตอน Define Problem Solution

ข้อจำกัด - ถ้าความสัมพันธ์ไม่เป็นแบบลำดับขั้น อาจต้องกลับไปใช้ Relation Diagram

แผนผังเมตริกซ์ Matrix Diagram

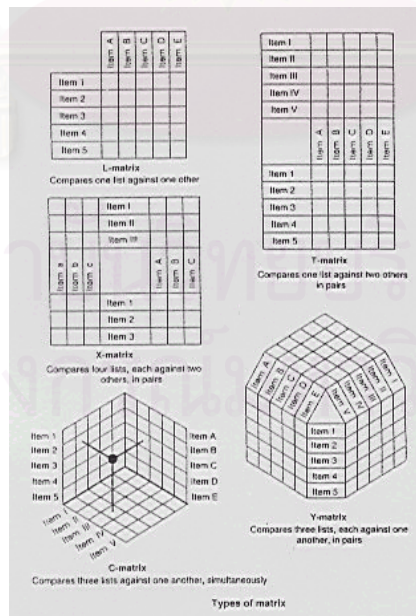
นิยาม : เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ ระหว่างกิจกรรมบางอย่าง เช่น พนักงานกับงานที่จะทำ



รูปที่ 2.6 ส่วนประกอบของแผนผังเมตริกซ์

การนำไปใช้งาน

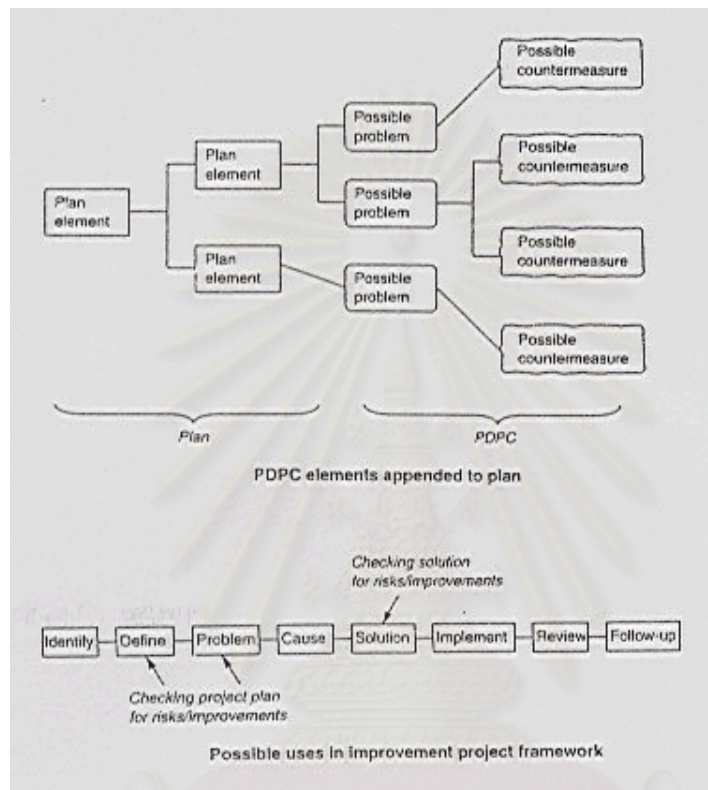
- เพื่อนำมาเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ที่มีระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ
- ใช้ในขั้นตอน Problem Solution Review



รูปที่ 2.7 แสดงการหาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ

แผนภูมิโปรแกรมกระบวนการตัดสินใจ Process Decision Program Chart (PDPC)

นิยาม : เป็นแผนผังที่แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดปัญหาขึ้นและแสดงถึงวิธีการป้องกันไม่ให้เกิดความเสี่ยง และปัญหาขึ้นได้



รูปที่ 2.8 ส่วนประกอบของแผนภูมิโปรแกรมกระบวนการตัดสินใจ

การนำไปใช้งาน

- ใช้ในการวางแผนเพื่อป้องกัน ความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดปัญหาขึ้น
- เมื่อเกิดความเสี่ยงใช้ PDPC ช่วยในการหาวิธีการป้องกัน โดยเลือกวิธีที่ดีที่สุด
- ใช้เมื่อต้องการสืบค้นปัญหาว่ามาจากสาเหตุหรือส่วนประกอบอะไร
- ใช้ในขั้นตอน Define Problem Solution

ข้อจำกัด - ถ้าความเสี่ยงหรือปัญหาเกิดขึ้นมาก จะใช้เวลานานในการทำ

2.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ Failure Mode and Effects Analysis หรือ FMEA (D.H. Stamatis, 1994)

กระบวนการ FMEA เป็นกลวิธีเชิงวิเคราะห์สำหรับการประเมินผลการออกแบบและกระบวนการในระยะแรก ๆ เพื่อหาทางป้องกันข้อบกพร่องอันจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต โดยสามารถจำแนกเป็น

1. System FMEA

ใช้ในการวิเคราะห์ระบบและระบบย่อยในสรรหาแนวคิดและการออกแบบขั้นต้น โดยมุ่งเน้นในเรื่องความบกพร่องระหว่างหน้าที่ของแต่ละส่วนในระบบ

2. Design FMEA

ใช้เพื่อวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะทำการผลิตจริงในโรงงานว่า มีข้อบกพร่องเนื่องจากการออกแบบหรือไม่

3. Process FMEA

ใช้ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องในขบวนการผลิตในโรงงานรวมถึงการประกอบชิ้นส่วน

4. Service FMEA

ใช้ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องในงานบริการที่เกี่ยวข้องกับลูกค้าที่โดยมุ่งเน้นถึง ความผิดพลาดอันเกิดมาจากระบบการทำงานหรือขั้นตอนการทำงาน

ขั้นตอนการวิเคราะห์กระบวนการด้วย FMEA

1. เขียน Process Flow Chart
2. พิจารณาแยกแยะคุณลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์และกระบวนการ
3. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุ ตลอดจนผลกระทบที่เกี่ยวข้อง ในแต่ละขั้นตอนกระบวนการ ด้วยแบบฟอร์ม FMEA

สิ่งสำคัญ ต้องมีการพิจารณาความเป็นไปได้ทุกทางที่อาจทำให้เกิดปัญหา โดยระลึกไว้เสมอว่า การเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์กระบวนการด้วย FMEA ให้คิดถึงทุกปัญหาหรือความผิดพลาดแล้วหยิบยกมาพิจารณาให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยทำเป็นลำดับดังนี้

การจัดทำผังกระบวนการ (Process Flow Chart)

1. ร่างผังกระบวนการที่จะทำการวิเคราะห์ รวมถึงระบุชื่อ หรือรหัสแต่ละขั้นตอน
2. ระบุคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Characteristic) ที่จะสังเกต (เห็นได้ วัดได้) ได้จากผลิตภัณฑ์ โดยอาจมากกว่า 1 คุณลักษณะก็ได้

3. ระบุคุณลักษณะของกระบวนการ (Process Characteristic) ที่น่าจะมีผลต่อผลิตภัณฑ์ ไม่ว่าจะ เป็นทางบวก หรือทางลบมากกว่า 1 คุณลักษณะก็ได้

การวิเคราะห์กระบวนการด้วยกิจกรรม FMEA โดยใช้แบบฟอร์มมาตรฐาน
ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 Part or Process name and number

เขียนชื่อและหมายเลขรหัสของผลิตภัณฑ์ เครื่องจักร ระบบการผลิตที่นำมาพิจารณา

1.2 Design / Manufacturing responsibility

เขียนชื่อหน่วยงานในสายการผลิตที่รับผิดชอบโดยตรง เกี่ยวกับหัวข้อที่นำมาพิจารณา

1.3 Other areas involved

เขียนชื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่นำมาพิจารณา

1.4 Prepared by

เขียนชื่อผู้รับผิดชอบในการเรียบเรียง และการจัดเตรียมเอกสาร

1.5 FMEA Date

เขียนวันที่ที่มีการประชุมเริ่มดำเนินการ

รายละเอียดภายในแบบฟอร์ม

□ **ข้อบกพร่อง (Potential Failure Mode)**

เป็นรายละเอียดที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของการปฏิบัติงานที่เจาะจงไว้ อาจเป็นสาเหตุหนึ่งร่วมกับสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องในการปฏิบัติงาน

□ **ผลกระทบของข้อบกพร่อง (Potential Effect of failure)**

คือ ผลกระทบของข้อบกพร่องของลูกค้า ซึ่งลูกค้าในที่นี้อาจหมายถึงการปฏิบัติงานขั้นถัดไป หรือผู้ใช้ขั้นสุดท้าย ผลกระทบต่าง ๆ ต้องได้รับการระบุในเชิงสมรรถภาพของระบบ หรือ ผลิตภัณฑ์

□ **สาเหตุของข้อบกพร่อง (Potential cause of failure)**

เป็นรายละเอียดของสาเหตุที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องซึ่งอาจมีสาเหตุจาก คน เครื่องจักร วัตถุดิบ หรือ ขั้นตอน

□ **การควบคุมปัจจุบัน (Current detection)**

ระบุวิธีการควบคุมและการออกแบบเพื่อป้องกันการเกิดข้อบกพร่อง และผลกระทบอันเนื่องมาจากข้อบกพร่อง

□ **ปฏิบัติการเสนอแนะ (Recommendation)**

เมื่อข้อบกพร่องได้รับการจัดลำดับโดยค่า RPN การแก้ไขควรพิจารณาจากสาเหตุของข้อบกพร่องที่มีค่า RPN อันดับสูงสุดก่อน โดยมุ่งหมายที่จะลด ภาวะความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นและการตรวจพบของข้อบกพร่อง

□ **ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ (Action Results)**

หลังจากแก้ไขสาเหตุของข้อบกพร่องแล้วให้ระบุรายละเอียดโดยย่อของปฏิบัติการที่ดำเนินการแก้ไขจริง

□ **ภาวะความรุนแรงของผลกระทบ (Severity) (S)**

คือการประเมินภาวะความรุนแรงของผลกระทบของข้อบกพร่องที่มีต่อลูกค้า ภาวะความรุนแรงที่จะกล่าวถึงนี้ สามารถกำหนดเป็นลำดับขั้นได้โดยระดับความรุนแรง โดยทั่วไปนิยมแบ่งเป็น 3 , 5 หรือ 10 ขั้น

□ **ความถี่ของการบกพร่อง (Occurrence) (O)**

คือการคาดการณ์ถึงโอกาสของการเกิดข้อบกพร่อง โดยอาจกำหนดจากข้อมูลเชิงสถิติจากระบวนการ หรือ ข้อมูลจากการประเมินเชิงอัตนัย

□ **การตรวจพบ (Detection) (D)**

คือการประเมินความสามารถของการตรวจพบหรือการควบคุมกระบวนการก่อนที่จะส่งมอบให้ลูกค้าพบข้อบกพร่อง

□ **ตัวเลขความเสี่ยงชี้นำ (RPN)**

เป็นผลของจัดอันดับ ความรุนแรง (S) ความถี่ของการบกพร่อง (O) การตรวจพบ (D)

$$RPN = S \times O \times D$$

โดยที่ $1 < RPN < 136$: ค่าความเสี่ยงของผลิตภัณฑ์หรือธุรกิจน้อย

$137 < RPN < 504$: ค่าความเสี่ยงปานกลาง ต้องวิเคราะห์การออกแบบ หรือกระบวนการผลิตเพื่อลดค่าความเสี่ยงลง

$505 < RPN < 1000$: ค่าความเสี่ยงสูง ต้องทบทวนการออกแบบ หรือกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดค่าความเสี่ยง

ตารางที่ 2.1 แสดง Ranking guideline

SEVERITY	OCCURRENCE	DETECTION	RANKING
Minor : (Almost no effect on products)	Never	Very high	1
Low : (Reduce product performance and	(Once a year)		2

ตารางที่ 2.1 แสดง Ranking guideline (ต่อ)

SEVERITY	OCCURRENCE	DETECTION	RANKING
slow creeping of inefficiency)	About once a year	High	3
Moderate : Gradual product degradation.	About every 6 months		4
Moderate inefficiency, operator starts to be frustrated.	About once every quarter	Moderate	5
High : High inefficiency, Low productivity,	About once a month		6
high scrap, loss function in field	About once every 2 weeks	Low	7
Line shut down	Every week		8
Safety Related catastrophic	Happen almost every other day or more	Very low	9
		Absolute certainly of non-detection	10

ประโยชน์ของ FMEA

1. เป็นการประกันว่าได้มีการพิจารณาปัญหาและข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับการดำเนินงาน
2. เป็นการแยกแยะลำดับความสำคัญของข้อผิดพลาดรวมทั้งผลกระทบที่เกี่ยวข้อง
3. เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขล่วงหน้าเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาเกิดขึ้นหรือลดปัญหาลง
4. เสนอผลงานที่มีระเบียบและขั้นตอนที่ดีให้ฝ่ายบริหารได้รับทราบและพิจารณาแนวทางในการดำเนินงานต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4 การลดต้นทุน Cost reduction (อัมพิกา ไกรฤทธิ , 2540)

วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) เปรียบเสมือนสิ่งมหัศจรรย์ที่ทำให้เกิดความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดต้นทุนให้ต่ำลงได้อย่างมีระบบ โดยไม่ลดคุณภาพเลย

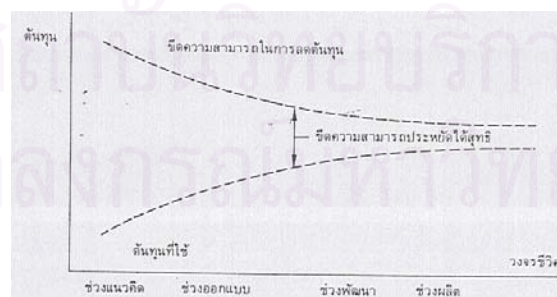
วิศวกรรมคุณค่า คือ การประยุกต์เทคนิคที่มีระบบ โดยเน้นการทำงาน (Function) ของผลิตภัณฑ์หรือบริการเป็นหลักใหญ่ ด้วยต้นทุนที่ต่ำสุด และคงไว้ซึ่งความน่าเชื่อถือได้ โดยมีวัตถุประสงค์หลักประกอบด้วย

- เพื่อใช้ทรัพยากร (เงิน, กำลังคน และวัสดุ) อย่างเหมาะสม ด้วยการกำจัดต้นทุนที่ไม่จำเป็นออกไป โดยไม่ทำให้คุณภาพ หรือสมรรถนะลดลง
- เพื่อสร้างคุณภาพที่ดีในการเปลี่ยนแปลงในองค์กร
- เพื่อพัฒนาพนักงานให้พอใจในงาน ด้วยการฝึกทักษะในการประหยัด มีจิตสำนึกในเรื่องต้นทุนการผลิต ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

2.4.1 ขอบข่ายของวิศวกรรมคุณค่า

แผนงานวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering Job Plan) ถูกกำหนดขึ้นอย่างมีระบบจะถูกนำไปใช้ด้วยการพิจารณาจากทุกแง่มุมของกิจกรรมทั้งหมดของบริษัท การมองที่หน้าที่ (Function) ที่จำเป็น โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด ซึ่งให้เห็นว่าหน้าที่อะไรของผลิตภัณฑ์หรือระบบที่มีความจำเป็น และหน้าที่อะไรที่ไม่จำเป็นอันจะทำให้สามารถตัดค่าใช้จ่ายของหน้าที่ซึ่งไม่จำเป็นออกได้

2.4.2 เมื่อไรจึงจะใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า



รูปที่ 2.9 แสดงวงจรชีวิตและขีดความสามารถที่ประหยัดได้

จากกราฟ ในแนวนอนได้แบ่งออกเป็นช่วงต่างๆ สามารถอธิบายได้ดังนี้

ช่วงแนวคิด

จุดประสงค์ในช่วงนี้เพื่อจะทำการแปลงความต้องการเข้าสู่แนวความคิด ด้วยการให้คำอธิบายเกี่ยวกับแนวปฏิบัติในอนาคต สิ่งคำนวณความต้องการ และผลกระทบ ใช้ VE ในขั้นตอนนี้เพื่อการตัดสินใจที่ประหยัดที่สุดและให้ได้รับประสิทธิผลทางด้านหน้าที่ (Function) ของผลิตภัณฑ์ หรือระบบซึ่งในขั้นนี้อาจมีแบบจำลอง หรือความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกัน

ช่วงออกแบบ

เมื่อแนวความคิดได้รับการยอมรับ มีการเขียนแบบอย่างคร่าว ๆ ให้ข้อกำหนด (Specification) รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลในด้านปริมาณและคุณภาพเทคนิคของ VE ในช่วงนี้คือวิเคราะห์หน้าที่ที่สำคัญ ดูความเป็นไปได้ทางเทคนิค ออกแบบงานให้มีคุณค่าเพิ่มการเปรียบเทียบในช่วงนี้ต้องการทักษะเป็นพิเศษเพื่อให้ได้โครงการที่ให้ประโยชน์สูงสุดทางเศรษฐกิจ โดยดูจากดัชนีของคุณค่า (Value Index)

ออกแบบขั้นสุดท้าย กำหนดรายละเอียด หมายกำหนดการของงานใช้ VE ในขั้นนี้ด้วยการกำจัดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นเปรียบเทียบราคารายละเอียดมาตรฐาน กำจัดรายการที่ไม่จำเป็นออกไป

ช่วงพัฒนา

ศึกษาเปรียบเทียบกับบริษัทอื่น ๆ กำจัดหน้าที่ที่ไม่จำเป็นออก สร้างทางเลือกหลาย ๆ ทาง เพื่อให้ได้ต้นทุนต่ำสุด

ช่วงผลิต

ช่วงผลิตและบำรุงรักษามีผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุนรวม การลดต้นทุนในช่วงนี้จะทำให้ต้นทุนของวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์มีค่าลดลง การใช้ VE ในขั้นนี้ เป็นการเปลี่ยนแปลงสิ่งที่ไม่ได้กระทำในระยะต้นเนื่องจากไม่มีเวลาหรือมีข้อจำกัดอื่น ๆ ซึ่งทำให้ยังมีค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นอยู่อีก VE ในขั้นนี้จะทำให้เกิดผลดังต่อไปนี้

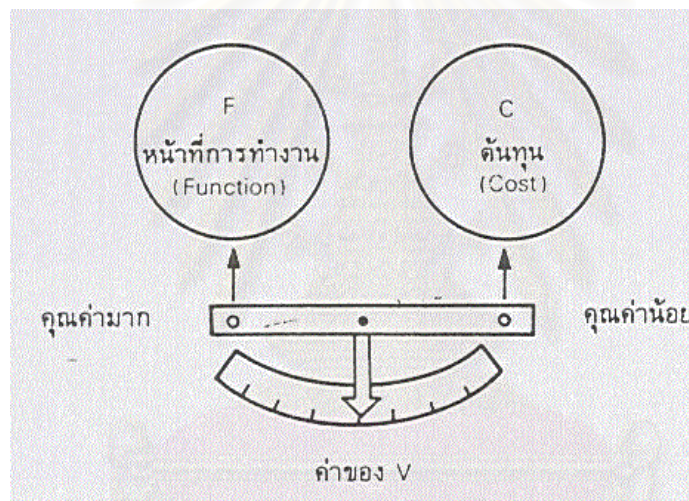
- สามารถขยายวงจรชีวิตด้วยการออกแบบวัสดุและขบวนการ
- ลดต้นทุนด้วยการดูหน้าที่ (Function) การทำงานและออกแบบตามหน้าที่ให้ประหยัดที่สุด
- กำจัดงานหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับผู้ใช้
- ประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ
- ลดจำนวนวัสดุในสต็อกกลาง

2.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่า (Value) หน้าที่การทำงาน (Function) และต้นทุน (Cost)

สำหรับวิศวกรรมคุณค่านั้นถือว่าคุณค่า (V) เป็นสัดส่วนหรือคุณภาพระหว่างหน้าที่การทำงาน (Function) กับต้นทุน (Cost) ซึ่งสามารถแทนกันโดย

$$V (\text{Value}) = \frac{F (\text{Function})}{C (\text{Cost})}$$

ทั้งนี้มิใช่สูตรการคำนวณแต่เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง V, F และ C เท่านั้นพิจารณาผังรูป



รูปที่ 2.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง V F และ C

ถ้าหน้าที่การทำงานเพิ่มขึ้นและต้นทุนเพิ่มขึ้น ไม่อาจกล่าวได้ว่าคุณค่า (Value) เพิ่มขึ้นแต่ถ้าผลของหน้าที่การทำงานที่เท่ากันและสามารถลด Cost ออกเสียได้ถือว่าคุณค่ามากขึ้น

2.4.4 การทดสอบคุณค่า

ขั้นแรกของการพัฒนาของระบบหรือผลิตภัณฑ์ คือการใช้การทดสอบคุณค่า การทดสอบนี้ประกอบด้วย 10 คำถามพื้นฐาน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการ ค้นหา คุณค่าที่น่าพอใจ และคุณค่าที่ไม่พึงพอใจได้แก่

1. สามารถใช้ให้เกิดประโยชน์บางส่วนหรือไม่
2. ค่าใช้จ่ายเหมาะสมกับประโยชน์หรือไม่

3. ลักษณะต่าง ๆ จำเป็นหรือไม่
 4. มีสิ่งที่ดีกว่าใช้แทนได้หรือไม่
 5. หาซื้อได้ในราคาถูกใช้ไหม
 6. สามารถทำชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยวิธีที่ถูกกว่าได้หรือไม่
 7. มีแหล่งที่ไว้ใจได้ในการจัดหาวัสดุราคาถูกหรือไม่
 8. ค่าใช้จ่ายในด้านวัสดุ แรงงาน ค่าใช้จ่ายโรงงาน และกำไรเท่าไร
 9. สามารถทำได้กับเครื่องที่มีอยู่ และเป็นปริมาณมากได้หรือไม่
 10. ผลผลิตตามมาตรฐานที่ผลิตออกมาสามารถใช้ประโยชน์ได้จริงตามต้องการหรือไม่
- จะพบว่า 99% เมื่อคำถาม 10 ข้อนี้ถูกตอบจะมีคุณค่าที่ไม่จำเป็นซึ่งจะมีช่องทางมากมายในการปรับปรุงผลิตผลด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาการใช้ระบบนี้ในการแก้ปัญหาและปรับปรุงคุณค่า

2.4.5 แผนงานวิศวกรรมคุณค่า

แผนงานของวิศวกรรมคุณค่านั้นได้มีการวางแผนอย่างเป็นระบบทุกขั้นตอนและจะต้องเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วย การทำงานต้องทำที่ละขั้นตอนถ้ามีการข้ามขั้นตอนผลที่ได้จะไม่สมบูรณ์ Arthur E. Mudge ผู้อำนวยการกองบริการวิศวกรรมคุณค่าของบริษัท จอยอุตสาหกรรมผลิต (Joy Manufacturing Company) ได้เสนอแผนงานวิศวกรรมคุณค่า 7 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 ไป (General Phase)
- ขั้นรวบรวมข้อมูล (Information Phase)
- ขั้นการวิเคราะห์หน้าที่ (Function Phase)
- ขั้นสร้างสรรค์ความคิด (Creation Phase) เพื่อปรับปรุง
- ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
- ขั้นทดสอบพิสูจน์ (investigation Phase)
- ขั้นเสนอแนะ (Recommendation Phase) เพื่อนำไปปฏิบัติ

1. ขั้นตอนที่ 1 ไป (General Phase)

แผนงาน VE ในขั้นนี้ต้องการสิ่งเหล่านี้

- ใช้หลักมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เพื่อก่อให้เกิดความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งจัดการต่อต้านการเปลี่ยนแปลง
- กระตุ้นให้เกิดการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- ทำงานเฉพาะด้าน เก็บข้อมูล และข่าวสารที่เป็นปัญหาเฉพาะด้าน

- เอาชนะอุปสรรค อดทนเพื่อจะพิชิตแรงต่อต้าน การเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะเกิดขึ้นอย่างแน่นอน
ในองค์กร
- ใช้การตัดสินใจที่ดีของธุรกิจ การตัดสินใจทางธุรกิจและการพิจารณาอย่างรอบคอบต้องอยู่
บนพื้นฐานของความเป็นจริง การตัดสินใจที่ผิดพลาด ย่อมทำให้เกิดความพ่ายแพ้ต่อคู่แข่ง
ขึ้นอย่างง่ายดาย

2. ขั้นรวบรวมข้อมูล (Information Phase)

ขั้นตอนนี้ใช้เทคนิคเพียง 3 ข้อเท่านั้น อย่างไรก็ตามว่าขั้นตอนนี้ยากที่สุดและใช้เวลามากที่สุด

- หากข้อเท็จจริง เป็นงานยากที่จะได้ข้อเท็จจริงทั้งหมดต้องแน่ใจว่าข่าวสารหรือข้อมูลที่ได้รับ
มิใช่ข้อเท็จจริงเพียงครั้งเดียว
- หาต้นทุน ต้องสมบูรณ์ และเป็นต้นทุนที่ถูกต้องมากที่สุด
- กำหนดต้นทุนของข้อกำหนด (Specification) และสิ่งที่ต้องการ (Requirement) ด้วย การหา
ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและข้อกำหนด

ในขั้นตอนนี้จะต้องระวังในเรื่องข้อเท็จจริง ต้นทุนที่ถูกต้อง รวมทั้งต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนด
ก่อนที่จะก้าวไปสู่ขั้นตอนอื่น ๆ ในแผนงาน VE

3. ขั้นการวิเคราะห์หน้าที่ (Function Phase)

ให้นิยามของหน้าที่ โดยแบ่งเป็นคำกริยา และคำนาม พึงดูแลรู้สึกว่าง่าย ๆ แต่เวลาปฏิบัติจริง ๆ แล้ว
ไม่ย่ำง่ายดังที่คิด ต่อจากนั้นประเมินผลหน้าที่การทำงาน

4. ขั้นสร้างสรรค์ความคิด (Creation Phase) เพื่อปรับปรุง

เป็นการระดมความคิด (Brainstorming) ความคิดในทางบวก และความคิดในทางสร้างสรรค์ ต้องการ
ปริมาณความคิดมาก ๆ ถึงแม้จะเป็นความคิดที่ไม่น่าเป็นไปได้ก็ตาม เพื่อให้เหมาะกับหน้าที่การ
ทำงาน

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

เป็นขั้นพิจารณาและประเมินความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการกลั่นกรองและรวบรวมความคิดเข้าด้วยกัน
หาต้นทุนของความคิดทั้งหมด ต้นทุนในแนวความคิดนั้นเป็นเท่าไรและสามารถประหยัดได้แค่ไหน
พัฒนาทางเลือกของหน้าที่ในกรณีที่มีปัญหาและประเมินผลด้วยการเปรียบเทียบว่าอันไหนจะให้
ค่ามากที่สุด

6. ขั้นทดสอบพิสูจน์ (investigation Phase)

กลั่นกรองทางเลือกของแนวคิดให้ได้ต้นทุนต่ำ รวมทั้งได้น้ำที่การทำงานที่ต้องการควรพิจารณาถึงมาตรฐานของบริษัทและของอุตสาหกรรม ถ้าได้ต้นทุนต่ำกว่า ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านและผู้ขายบุคคลเหล่านี้จะให้คำตอบ และสามารถแก้ปัญหา รวมทั้งให้ข้อมูลใหม่ ๆ ได้อีกด้วย นอกจากนี้ควรใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน ขบวนการหรือวิธีการซึ่งจะทำให้ได้ต้นทุนต่ำโดยได้น้ำที่การทำงานเหมือนเดิมด้วย

7. ขั้นเสนอแนะ (Recommendation Phase) เพื่อนำไปปฏิบัติ

เป็นขั้นตอนสุดท้ายซึ่งจะต้องนำเสนอต่อผู้บริหาร สิ่งที่จะต้องนำเสนอคือ ความจริงในปัจจุบันเป็นอย่างไร ปัญหาคืออะไร รวมทั้งต้นทุนปัจจุบัน แจกแจงรายละเอียดให้ทราบก่อนเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้บริหารยอมรับในโครงการใหม่เพื่อนำไปปฏิบัติส่งการต่อไป การนำเสนอข้อเท็จจริง ต้นทุนและโครงการใหม่ อาจกระทำได้ในรูปของการอธิบายหรือการส่งรายงานหรือในแบบผสมคือ อธิบายด้วยพร้อมทั้งเสนอรายงาน ซึ่งวิธีหลังนี้จะดีที่สุด




สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัท		เลขที่อ้างอิง							
คำจำกัดความหน้าที่									
โครงการ		เลขที่แบบ							
ปริมาณ	ชิ้นส่วน	หน้าที่		หน้าที่ชิ้นส่วน		ลำดับเมื่อประกอบ		ข้อเสนอแนะ	
		กริยา	นาม	หลัก	รอง	หลัก	รอง		
สมาชิกทีม		วันที่ วิศวกรรมคุณค่า							

รูปที่ 2.11 แบบฟอร์มหน้าที่

บริษัท _____	หมายเลขอ้างอิง _____																																																																								
ประเมินหน้าที่																																																																									
โครงการ _____	เลขที่แบบ _____																																																																								
สรุปรการประเมิน	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">อักษรแทน</th> <th style="width: 30%;">หน้าที่</th> <th style="width: 60%;">น้ำหนัก</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>D</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>H</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	อักษรแทน	หน้าที่	น้ำหนัก	A			B			C			D			E			F			G			H																																															
อักษรแทน	หน้าที่	น้ำหนัก																																																																							
A																																																																									
B																																																																									
C																																																																									
D																																																																									
E																																																																									
F																																																																									
G																																																																									
H																																																																									
การประเมินเชิงเลข น้ำหนักการประเมินผล 1 = ระดับแตกต่างของความสำคัญน้อย 2 = ระดับแตกต่างของความสำคัญปานกลาง 3 = ระดับแตกต่างของความสำคัญมาก	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">B</th> <th style="width: 10%;">C</th> <th style="width: 10%;">D</th> <th style="width: 10%;">E</th> <th style="width: 10%;">F</th> <th style="width: 10%;">G</th> <th style="width: 10%;">H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: right;">A</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">B</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">C</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">D</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">E</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">F</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">G</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">H</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>		B	C	D	E	F	G	H	A								B								C								D								E								F								G								H							
	B	C	D	E	F	G	H																																																																		
A																																																																									
B																																																																									
C																																																																									
D																																																																									
E																																																																									
F																																																																									
G																																																																									
H																																																																									
ทีมงาน _____	วันที่ _____ วิศวกรรวมคุณค่า																																																																								

รูปที่ 2.12 แบบฟอร์มประเมินหน้าที่

บันทึกความคิดสร้างสรรค์	
หน้าที่	โครงการ
ทีมงาน	 <p>สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>

รูปที่ 2.13 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์

บริษัท _____		เลขที่อ้างอิง _____
การพัฒนาหน้าที่		
หน้าที่หลัก _____		
หน้าที่	ความคิดสร้างสรรค์และพัฒนา	ต้นทุนโดยประมาณ (สะสม)
		
รวม		
ต้นทุนปัจจุบัน วัสดุ + วัสดุทางอ้อม _____ ค่าแรงทางตรง _____ ค่าแรงทางอ้อม _____		
สมาชิก _____	วันที่ _____ วิศวกรรมคุณค่า	

รูปที่ 2.14 แบบฟอร์มการพัฒนาหน้าที่

บริษัท _____		เลขที่อ้างอิง _____
ประเมินผลความคิด		
หน้าที่ _____		
ความคิดจากการพัฒนาหน้าที่	ข้อดี	ข้อเสีย
แผนงานที่จะนำไปปฏิบัติ		
สมาชิกทีม _____	สถาบันวิทยบริการ	วันที่ _____
	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	วิศวกรรมคุณค่า

รูปที่ 2.15 แบบฟอร์มประเมินผลความคิด

บริษัท _____		เลขที่อ้างอิง _____
ที่ปรึกษา		
ผลิตภัณฑ์ _____		เลขที่แบบแปลน _____
แนวคิดในการพัฒนา _____		
แหล่งข้อมูล	ข้อมูลที่ได้รับ	นำไปปฏิบัติ
สมาชิกทีม _____	สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	วันที่ _____ วิศวกรรมคุณค่า

รูปที่ 2.16 แบบฟอร์มสำหรับที่ปรึกษา

บริษัท _____	เลขที่อ้างอิง _____		
สรุบบิโเสนอราคา			
ผลิตภัณฑ์ ชื่อชิ้นส่วน	เลขที่แบบ _____		
ที่อยู่ผู้เสนอราคา			
1. _____			
2. _____			
3. _____			
ข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับผู้เสนอราคา			
ใบเสนอราคา	ผู้เสนอราคา 1	ผู้เสนอราคา 2	ผู้เสนอราคา 3
ราคาต่อหน่วย	บาท	บาท	บาท

กำหนดส่ง _____	สถาบันวิทยบริการ		
สมาชิกทีม _____	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		
	วันที่ _____		
	วิศวกรรมคุณค่า		

รูปที่ 2.17 แบบฟอร์มใบเสนอราคา

บริษัท _____		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน		
วันที่ _____		เลขที่อ้างอิง _____		
ผลิตภัณฑ์ _____		การประกอบหรือชิ้นส่วน _____		
ชิ้นส่วนเลขที่ _____		ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ _____ ปริมาณ/ปี _____		
ความสามารถที่ประหยัดได้ปีแรก บาท		คาดคะเนการขาย (ปีต่อไป)		
ปัจจุบัน		เสนอแนะ		
คำนวณการประหยัดได้	วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน				
เสนอแนะ				
ผลต่าง				
ต้นทุนในการเปลี่ยนแปลง	ฝ่ายผลิต	บาท	ฝ่ายวิศวกรรม	บาท
เสนอแนะ				
อนุมัติโดย _____ ไม่อนุมัติ _____ วันที่ _____				
การเปลี่ยนแปลงคำสั่งทางวิศวกรรม _____ เลขที่ _____				
สมาชิกทีม _____				

รูปที่ 2.18 แบบฟอร์มการเสนอแนะ

บทที่ 3

กรณีศึกษา : บริษัทผู้จัดจำหน่ายรถยนต์อย่าง

เนื้อหาในบทนี้จะนำเสนอความเป็นมาและการดำเนินงานของบริษัท โครงสร้างองค์กร ว่าประกอบด้วยหน่วยงานใดมีหน้าที่อย่างไร หลังจากนั้นจะกล่าวถึงโครงสร้างและส่วนประกอบของรถ ลักษณะข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์ยานยนต์สี่เอนกประสงค์ รวมทั้งกรรมวิธีการผลิต รถอย่างคร่าว ๆ ทั้งหมดนี้เพื่อที่จะได้ทราบถึงสาเหตุที่มา และความสำคัญในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์รถ

3.1 ภูมิหลังของบริษัท

นับตั้งแต่ก่อนปี พ.ศ. 2500 ได้มีการนำรถบรรทุกเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทย ต่อมาในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2506 ได้มีการก่อตั้งโรงงานประกอบรถยนต์โดยได้รับความร่วมมือจากบริษัทแม่จากประเทศญี่ปุ่น หลังจากนั้นได้มีการขยายกิจการและได้จดทะเบียนก่อตั้งขึ้นเป็นบริษัทประกอบรถยนต์ในประเทศไทยขึ้นในเดือน เมษายน พ.ศ. 2509 ผลปรากฏว่ารถยนต์ที่ผลิตขึ้นมานั้น ได้รับ การยอมรับอย่างแพร่หลายในประเทศไทย ดังนั้น ในวันที่ 22 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2517 จึงได้ก่อตั้งบริษัทเพื่อเป็นตัวแทนในการจัดจำหน่ายรถ ด้วยทุนจดทะเบียน จำนวน 200 ล้านบาท โดยเป็น การร่วมลงทุนระหว่างกลุ่มนักธุรกิจชาวไทย กับ บริษัทผู้ประกอบรถยนต์ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นสัดส่วน 51 : 49 เพื่อเป็นบริษัทที่ดำเนินงานอยู่ในอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทย โดยมีขอบข่ายการทำธุรกิจ คือการจัดจำหน่ายรถทุกประเภท พร้อมทั้งให้บริการอะไหล่และซ่อมบำรุงผ่านทาง ผู้จัดจำหน่าย โดยมีผู้แทนจำหน่าย (Dealers) ซึ่งมีอยู่ 190 แห่ง และศูนย์บริการและอะไหล่ (Parts & Service Center) มากกว่า 250 แห่งทั่วประเทศในปัจจุบัน

เนื่องจากตลาดรถเป็นตลาดที่เปิดกว้างมีการแข่งขันรุนแรง บริษัทจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง โดยบริษัทได้เป็นผู้ริเริ่มงานด้านนวัตกรรมใหม่ๆในวงการอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยหลายอย่างอาทิเช่น

- เป็นผู้ริเริ่มในการนำเครื่องยนต์สี่ไซเคิลมาใช้กับรถปิกอัพเป็นครั้งแรก
- เป็นบริษัทแรก ที่มีการแนะนำรถปิกอัพแบบ สองตอน และ ตอนครึ่ง ที่ได้รับความนิยมอย่างสูงในประเทศไทย
- เป็นผู้นำเครื่องยนต์ระบบ Direct Injection มาใช้กับรถปิกอัพเป็นรายแรก ทำให้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นรถพลังจัด และประหยัดน้ำมันเป็นเยี่ยม
- เป็นผู้นำเกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission) มาใช้กับรถปิกอัพเป็นรายแรก

บริษัทได้ต่อยุ่ความเป็นผู้นำในตลาดรถยนต์ของไทย โดยในปี พ.ศ. 2539 บริษัทสามารถทำรายได้สูงสุดเป็นอันดับที่ 10 ของประเทศ และมีรายได้ทั้งสิ้น 59.3 พันล้านบาท ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงรายชื่อบริษัทที่มีรายได้สูงสุด 10 บริษัทในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2539

(หน่วย : พันล้านบาท)

ที่	ชื่อบริษัท	รายได้	กำไร	ประเภทธุรกิจ
1.	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	132,787,251	20,811,194	ธนาคารพาณิชย์
2.	บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (มหาชน)	110,707,961	6,787,860	ผลิตวัสดุก่อสร้าง
3.	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	80,423,774	10,340,915	ธนาคารพาณิชย์
4.	บริษัท การบินไทย จำกัด	79,920,208	3,383,333	ขนส่งทางอากาศ
5.	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	77,233,393	11,862,464	ธนาคารพาณิชย์
6.	บริษัท โตโยต้ามอเตอร์(ประเทศไทย) จำกัด	70,592,676	867,450	อุตสาหกรรมรถยนต์
7.	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด	63,295,660	224,051	น้ำมันก๊าซและปิโตรเลียม
8.	บริษัท เอสโซ่(ประเทศไทย) จำกัด	61,081,527	(1,945,707)	น้ำมันก๊าซและปิโตรเลียม
9.	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	59,767,458	9,014,579	ธนาคารพาณิชย์
10.	บริษัท ผู้จัดจำหน่ายรถยนต์อย่าง	59,282,144	572,500	อุตสาหกรรมรถยนต์

ที่มา : Advance Research Group Co., Ltd.

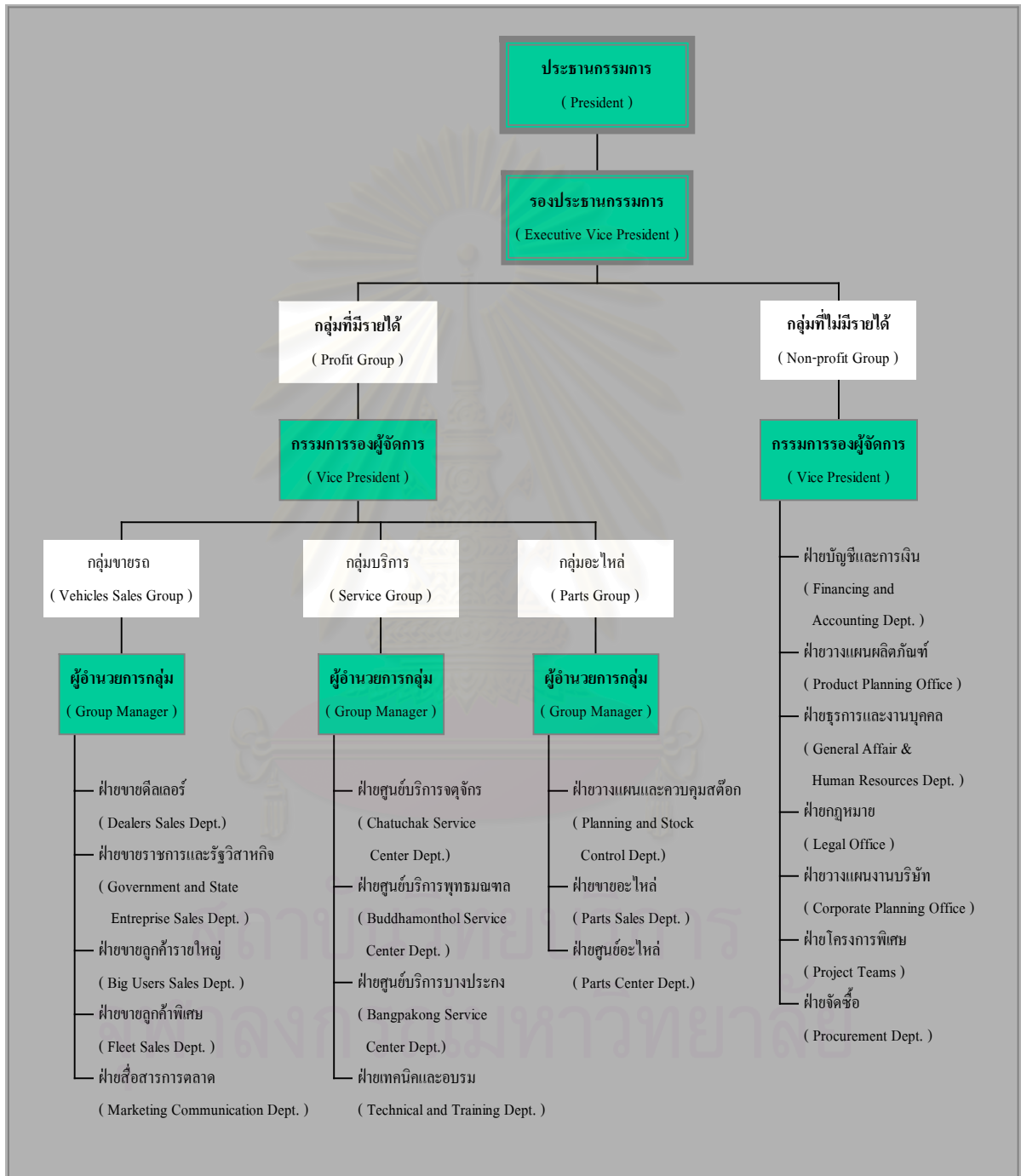
จากที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น จึงมีผลทำให้นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 เป็นต้นมาจนถึงปี พ.ศ. 2542 บริษัท ฯ สามารถครองความเป็นหนึ่งด้านยอดขายรถยนต์เชิงพาณิชย์ติดต่อกันมาเป็นระยะเวลา 17 ปี ด้วยยอดขาย 50,961 คัน ครองส่วนแบ่งตลาด 37.8 % ทั้งนี้มียอดขายรถยนต์ในทุกประเภทของบริษัทเท่ากับ 52,110 คัน คิดเป็นส่วนแบ่งการตลาด 23.9 % และจัดอยู่ในอันดับ 2 ของตลาดรถยนต์ โดยรวม

3.2 โครงสร้างองค์กร

บริษัท แบ่งกลุ่มการทำงานออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ กลุ่มที่ทำกำไร (Profit Group) ทำหน้าที่ เป็นหน่วยงานหลัก (Primary Group) และ กลุ่มที่ไม่ทำกำไร (Non-profit Group) ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานสนับสนุน (Support Functions) ดังนี้

- 1) กลุ่มที่ทำกำไร (Profit Group แบ่งเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ คือ
 - กลุ่มขายรถ (Vehicles Sales Group) ทำหน้าที่ จัดจำหน่ายรถผ่านผู้แทนจำหน่าย และ ลูกค้านายใหญ่ทั่วประเทศ เช่น หน่วยงานราชการ ลูกค้าพิเศษ และรัฐวิสาหกิจ เป็นต้น
 - กลุ่มบริการ (Service Group) ทำหน้าที่ บริการหลังการขายในด้านการซ่อมบำรุงให้ คำแนะนำและอบรมในเรื่องการซ่อมรถ ให้ข้อมูลทางเทคนิคแก่ศูนย์บริการของผู้แทนจำหน่ายให้ การสนับสนุนในด้านการดำเนินงานของศูนย์บริการของผู้แทนจำหน่ายในต่างจังหวัดให้ได้มาตรฐานและคุณภาพตามที่บริษัทกำหนดและ รับผิดชอบการเคลมสินค้าภายในช่วงระยะเวลาประกัน(Warranty)
 - กลุ่มอะไหล่ (Parts Group) ทำหน้าที่ บริการหลังการขายในด้านอะไหล่ทั้งหมด โดยแบ่งฝ่ายตามหน้าที่ในการปฏิบัติงานของแต่ละส่วน ซึ่งรวมถึงกิจกรรมในด้านการสั่งซื้อ การวางแผน การควบคุมสินค้าคงคลัง การจัดการกระบวนการสุดการและเคลมอะไหล่ การอบรมด้านอะไหล่ การจัดเก็บอะไหล่ การจำหน่ายอะไหล่ และการจัดส่งอะไหล่ไปยังลูกค้า

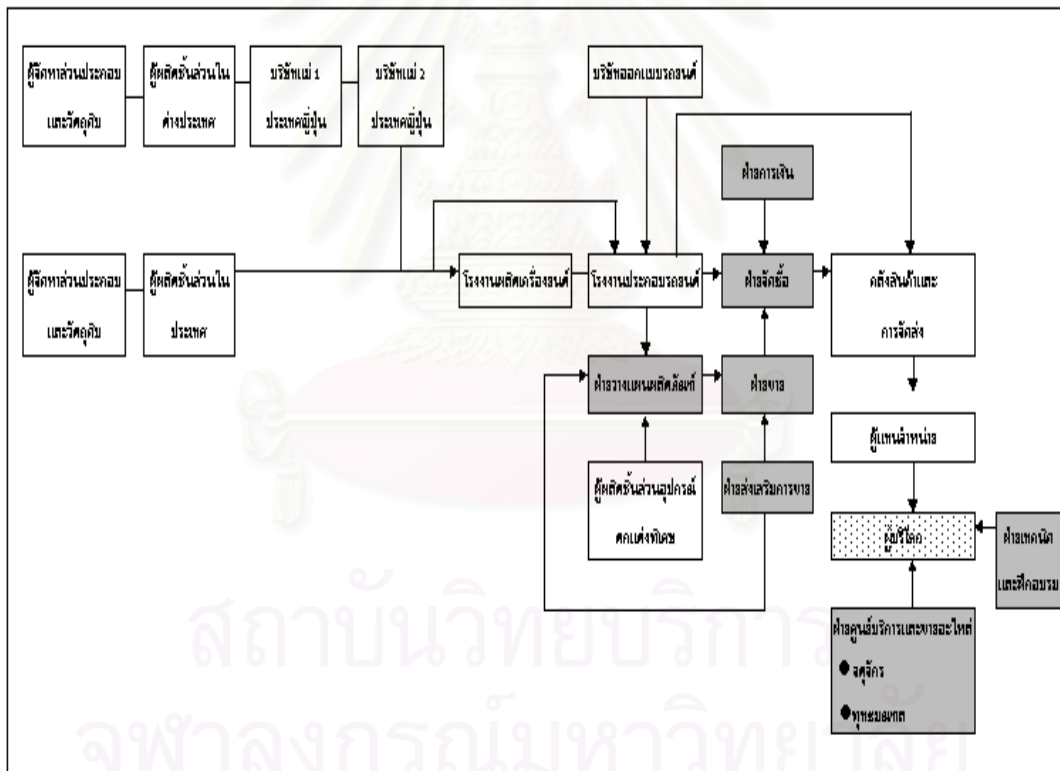
- 2) กลุ่มที่ไม่ทำกำไร (Non-Profit Group) ได้แก่
 - กลุ่มงานบริหาร ได้แก่ ฝ่ายบัญชีและการเงิน ฝ่ายธุรการและ งานบุคคล ฝ่ายกฎหมาย เป็นต้น
 - กลุ่มวางแผนงานบริษัท ได้แก่ ฝ่ายจัดซื้อและฝ่ายโครงการพิเศษ เป็นต้น
 - สำนักงานวางแผนผลิตภัณฑ์



รูปที่ 3.1 โครงสร้างผังองค์กรของบริษัทตัวอย่าง

3.3 ลักษณะการดำเนินงานธุรกิจ

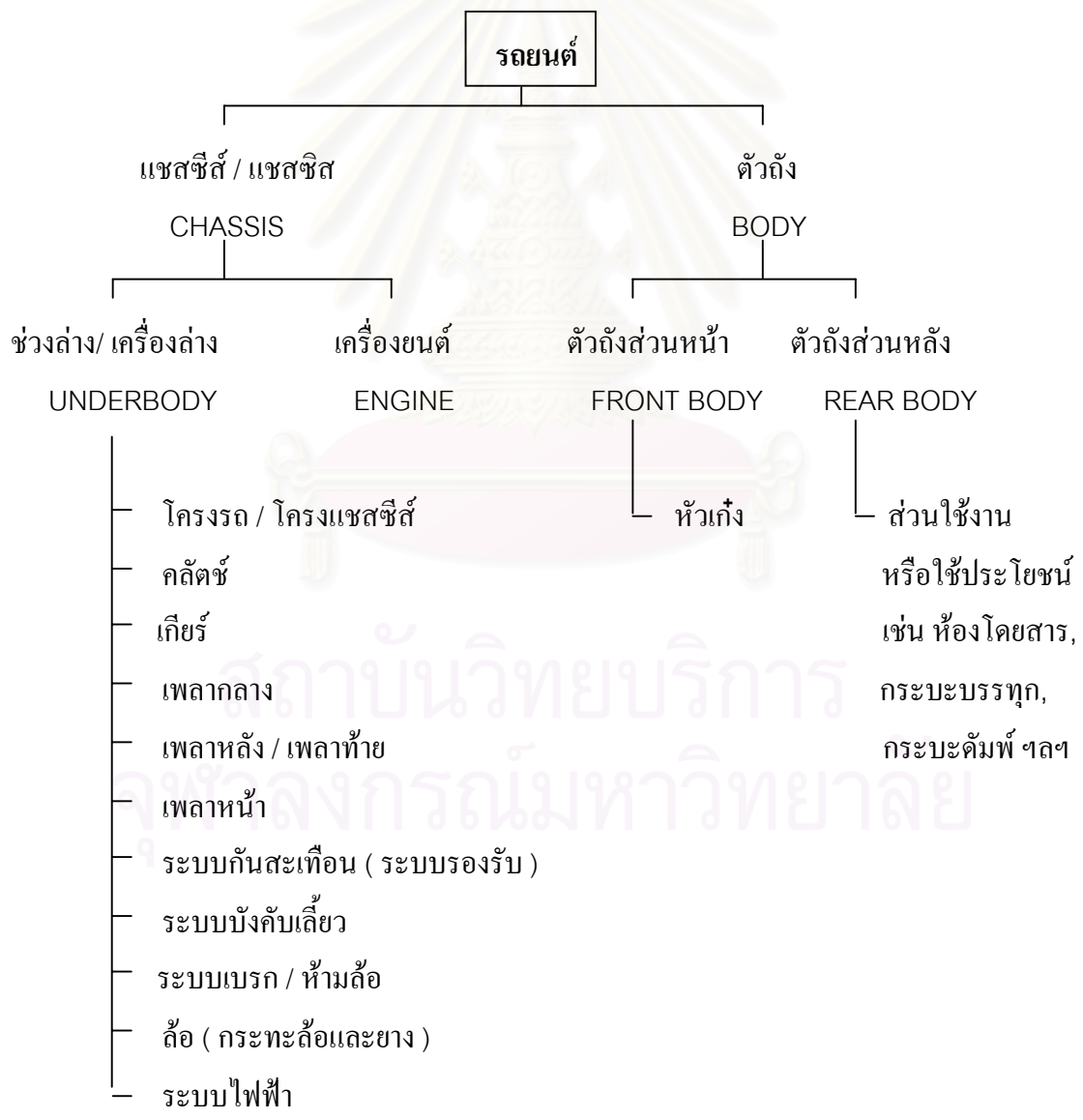
จากเดิมในอดีต เมื่อผลิตภัณฑ์รถยนต์มียอดการจัดจำหน่ายสูงนั้น บริษัท ฯ สามารถที่จะผลิตเพื่อเป็นสต็อกไว้ได้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากกำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค คู่แข่งที่ยังน้อยรายอยู่อีกทั้งเทคโนโลยีที่ยังไม่ทันสมัยในขณะนั้น ต่อมาเมื่อผู้ผลิตมีมารายขึ้น ได้เข้ามาสู่ กลไกการตลาด มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรง ด้วยกลยุทธ์ต่าง ๆ ประกอบกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้น จึงมีผลทำให้ส่วนแบ่งการตลาดของผลิตภัณฑ์ต้องถูกแบ่งออกไป อีกทั้งการเกิดวิกฤตเศรษฐกิจที่รุนแรงอย่างต่อเนื่องในปีพ.ศ. 2540 จึงมีผลทำให้การผลิตเปลี่ยนจากการผลิตเพื่อเก็บไว้เป็นสต็อกเปลี่ยนเป็นการผลิตตามใบสั่งซื้อจากทางบริษัทฯ โดยมีกระบวนการดำเนินงานทางธุรกิจดังแสดงในรูปที่ 3.2 ต่อไปนี้



รูปที่ 3.2 แผนผังกระบวนการดำเนินงานทางธุรกิจ

รูปที่ 3.2 แสดงแผนผังกระบวนการดำเนินงานทางธุรกิจ เริ่มจากฝ่ายขายหรือผู้แทนจำหน่ายเข้าไปพบปะเจรจากับลูกค้า หลังจากที่ลูกค้าทำการตัดสินใจที่จะสั่งซื้อ ฝ่ายขายจะแจ้งให้กับทางฝ่ายจัดซื้อเพื่อดำเนินการสั่งซื้อไปยังโรงงานประกอบรถยนต์ เพื่อดำเนินการผลิตรถ ในกรณีที่เป็น รถที่ทำการประกอบในประเทศไทย แต่ถ้าเป็นกรณีที่เป็นรถนำเข้า (CBU : Completed Build-up) ฝ่ายจัดซื้อหลังจากได้รับใบสั่งซื้อจากฝ่ายขายแล้ว จะดำเนินการสั่งซื้อ ส่งต่อไปยังบริษัทแม่ที่ประเทศญี่ปุ่นดำเนินการผลิต หลังจากทำการผลิตเสร็จสมบูรณ์ จะนำรถมาเก็บไว้ที่คลังสินค้าของบริษัท รอเตรียมการส่งมอบให้กับผู้แทนจำหน่าย เพื่อที่จะจัดส่งไปยังผู้บริโภคต่อไป

3.4 โครงสร้างและส่วนประกอบของรถยนต์



รูปที่ 3.3 แสดงแผนภูมิโครงสร้างและส่วนประกอบของรถยนต์

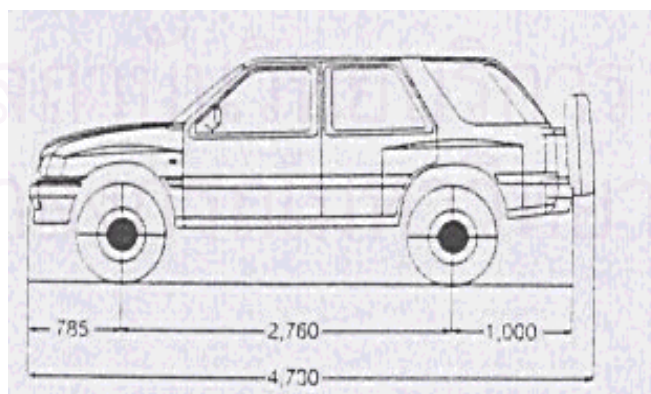
คำจำกัดความ

- ☞ แชสชีส์ / แชสซิส CHASSIS
คือ เครื่องล่าง (ช่วงล่าง) ทั้งหมดรวมเครื่องยนต์ด้วย
- ☞ ตัวถังส่วนหน้า FRONT BODY
คือ ส่วนที่เป็นหัวเก๋งหรือห้องคนขับ
- ☞ ตัวถังส่วนหลัง REAR BODY
คือ ส่วนใช้งาน เช่น ห้องผู้โดยสาร กระบะบรรทุก ฯลฯ

รถยนต์ของทางบริษัทที่ได้จำหน่ายให้ลูกค้านั้นบางรุ่นลูกค้าสามารถนำไปใช้งานได้ทันที เพราะมีครบทั้ง แชสชีส์ / แชสซิสและตัวถัง เช่น รถปิกอัพ และ รถตู้ เป็นต้น แต่บางรุ่นมีเฉพาะแชสชีส์ / แชสซิสและหัวเก๋ง (ตัวถังส่วนหน้า) ซึ่งลูกค้าต้องนำไปต่อตัวถังส่วนหลัง (กระบะบรรทุก ฯลฯ) เสียก่อน จึงจะสามารถนำไปใช้งานได้

3.5 ลักษณะของผลิตภัณฑ์

สำหรับรถที่จะนำมาทำการวิจัยศึกษานี้ มีชื่อเรียกว่า รถยนต์เซรีเอนกประสงค์ หรือ Sport utility vehicle เป็นรถใช้งานเอนกประสงค์ มีระบบขับเคลื่อนทั้งแบบขับเคลื่อน 2 ล้อและขับเคลื่อน 4 ล้อ โดยมีรายละเอียดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ดังนี้



รูปที่ 3.4 แสดงรูปผลิตภัณฑ์ยานยนต์เซรีเอนกประสงค์

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลและข้อกำหนดที่สำคัญของรถ

รายการ	รุ่น	MODEL A	
		เกียร์อัตโนมัติ / เกียร์อัตโนมัติ	เกียร์ธรรมดา
ขนาดของรถ			
ช่วงล้อหน้าถึงหลัง (Wheelbase)		2,760 มม.	
ช่วงกว้าง	ล้อหน้า	1,440 มม.	
	ล้อหลัง	1,445 มม.	
ช่วงต่ำสุดของรถ (ประมาณ)		220 มม.	
เครื่องยนต์			
รุ่น		4JB1- TURBO	
แบบ		เครื่องยนต์ดีเซลเทอร์โบพร้อม EGR 4 สูบเรียง 4 จังหวะ ห้องเผาไหม้แบบฉีดตรง (Direct injection) ลิ้นอยู่เหนือฝาสูบ หล่อเย็น/ ระบายความร้อนด้วยน้ำ	
ความโตกระบอกสูบ x ช่วงชัก		93 มม. X 102 มม.	
ความจุกระบอกสูบ		2,771 ซีซี.	
อัตราส่วนการอัด (ต่อ 1)		18.1	
กำลังอัดในกระบอกสูบ		31 กก./ซม.2 (441 ปอนด์/นิ้ว ²) ที่ 200 รอบต่อนาที	
กำลังสูงสุด		70 กิโลวัตต์ / 3,800 รอบต่อนาที	
แรงบิดสูงสุด		220 นิวตัน-เมตร / 1,800 รอบต่อนาที	
หม้อกรองอากาศ		แบบไซโคลน (แบบแห้ง) ไล่กรองกระดาษ	
ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง			
ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง		แบบจานจ่าย (VE type) ลูกปั๊มเดี่ยว พร้อมกรองคักน้ำ	
รอบหมุนเดินเบาของเครื่องยนต์		850 รอบ / นาที	750 รอบ / นาที
ความจุของถังน้ำมันเชื้อเพลิง		83 ลิตร	
น้ำมันเครื่อง	ชนิด	(ดีเซล) เบอร์ 40, เกรดซีดี (CD)	
คลัตช์			
แบบ		ทอร์คคอนเวอร์เตอร์พร้อม ลึอกอัพ	แห้งแผ่นเดียวพร้อมแผ่นกดคลัตช์แบบ สปริงหวี (ไคอะแฟรมสปริง) ขนาด 240 มม.

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลและข้อกำหนดที่สำคัญของรถ (ต่อ)

รุ่น		MODEL A	
รายการ		เกียร์อัตโนมัติ / เกียร์ออโตเมติก	เกียร์ธรรมดา
ระยะฟรีของกันเหียบคลัตช์		--	5 – 15 มม.
เกียร์พร้อมเกียร์สโลว์			
รุ่น		AW30-40LE + T 105	MUA5C
แบบ		เดินทาง 4 เกียร์พร้อม โอเวอร์ไดรฟ์ ควบคุมด้วย อิเล็กทรอนิกส์	เกียร์กระปุก เดินทาง 5 เกียร์ เกียร์ 5 เป็นเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ ซึ่งโครเมซทุกเกียร์เดินทาง
อัตราทดเกียร์ (ต่อ 1)	เกียร์ 1	2.804	3.767
	เกียร์ 2	1.532	2.248
	เกียร์ 3	1.000	1.404
	เกียร์ 4	0.705 (โอเวอร์ไดรฟ์)	1.000
	เกียร์ 5	--	0.809
	เกียร์ถอยหลัง	2.394	3.873
อัตราทดเกียร์สโลว์ (ต่อ 1)		เกียร์สูง = 1.000 , เกียร์ = 2.283	เกียร์สูง = 1.000 , เกียร์ = 2.051
เพลาลัง (เพลาท้าย)			
แบบ		เพลากึ่งลอย เสื้อเพลาแบบเบนโจ เฟืองท้ายไฮปอยด์ พร้อมลิ้มเต็ดสลิป	
อัตราทดเฟืองท้าย (ต่อ 1)		4.555 (41 / 9)	
รับน้ำหนักได้		1,680 กก.	
เพลาน้ำ			
แบบ		เพลาลอยพร้อม CVJ และ DOJ เสื้อเพลาเหล็กหล่อเหนียว รับน้ำหนัก ได้ 1,150 กก.	
อัตราทดเฟืองท้าย (ต่อ 1)		4.555 (41 / 9) เฟืองท้ายขนาด 194 มม.	
ระบบกันสะเทือน			
แบบ	หน้า	แบบอิสระปีกนกคู่ พร้อมทอร์ชั่นบาร์และเหล็กกันโคลง โช้กอัพแก๊สทรงกระบอกทำงาน 2 จังหวะ	

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลและข้อกำหนดที่สำคัญของรถ (ต่อ)

รายการ	รุ่น	MODEL A	
		เกียร์อัตโนมัติ / เกียร์ออโตเมติก	เกียร์ธรรมดา
หลัง		แหวนแผ่นรูปครึ่งวงรีทำด้วยเหล็กกล้า โซ่ข้อพแก๊สทรงกระบอก ทำงาน 2 จังหวะ	
ล้อ		ล้ออะลูมิเนียม (ล้อแม็ก) 6.0 JJ x 15 นอตล้อ 6 ตัว	
ขนาดของกระทะล้อ		เรเดียล 225/70R15-6PR	
ขนาดยางหน้า-หลัง		เรเดียล 225/70R15-6PR	
ระบบบังคับเลี้ยว		ลูกปืนหมุนเวียนพร้อมพาวเวอร์ช่วย	
แบบของเกียร์พวงมาลัยพาวเวอร์		ลูกปืนหมุนเวียนพร้อมพาวเวอร์ช่วย	
อัตราทดเกียร์ (ต่อ 1)		15.8	
รัศมีวงเลี้ยวแคบสุด		5.75 เมตร	
เบรกเท้า		ไฮดรอลิก 2 วงจร พร้อมหม้อลมเบรกแบบสูญญากาศช่วย	
แบบ		(มาสเตอร์เวก) เบรกล้อหน้าแบบดิสก์เบรก เบรกล้อหลังแบบดรัม เบรกก้ำมนำ/ก้ำตาม (ลีดคิง/เทรลลิ่ง) ปรับระยะห่างผ้าเบรก โดยอัตโนมัติ	
เบรกมือ		กลไกขยายตัวภายใน ติดตั้งร่วมกับเบรกล้อหลัง	
แบบ			
ระบบไฟฟ้า		ระบบ 12 โวลต์ ขั้วลบลงดิน	
แบบ			
แบตเตอรี่		12 โวลต์ 70 แอมแปร์ – ชั่วโมง	
ออลเตอร์เนเตอร์		ฮิตาชิ 12 โวลต์ 40 แอมแปร์	
มอเตอร์สตาร์ท		12 โวลต์ 2.8 กิโลวัตต์	

3.6 กรรมวิธีการผลิตรถยนต์

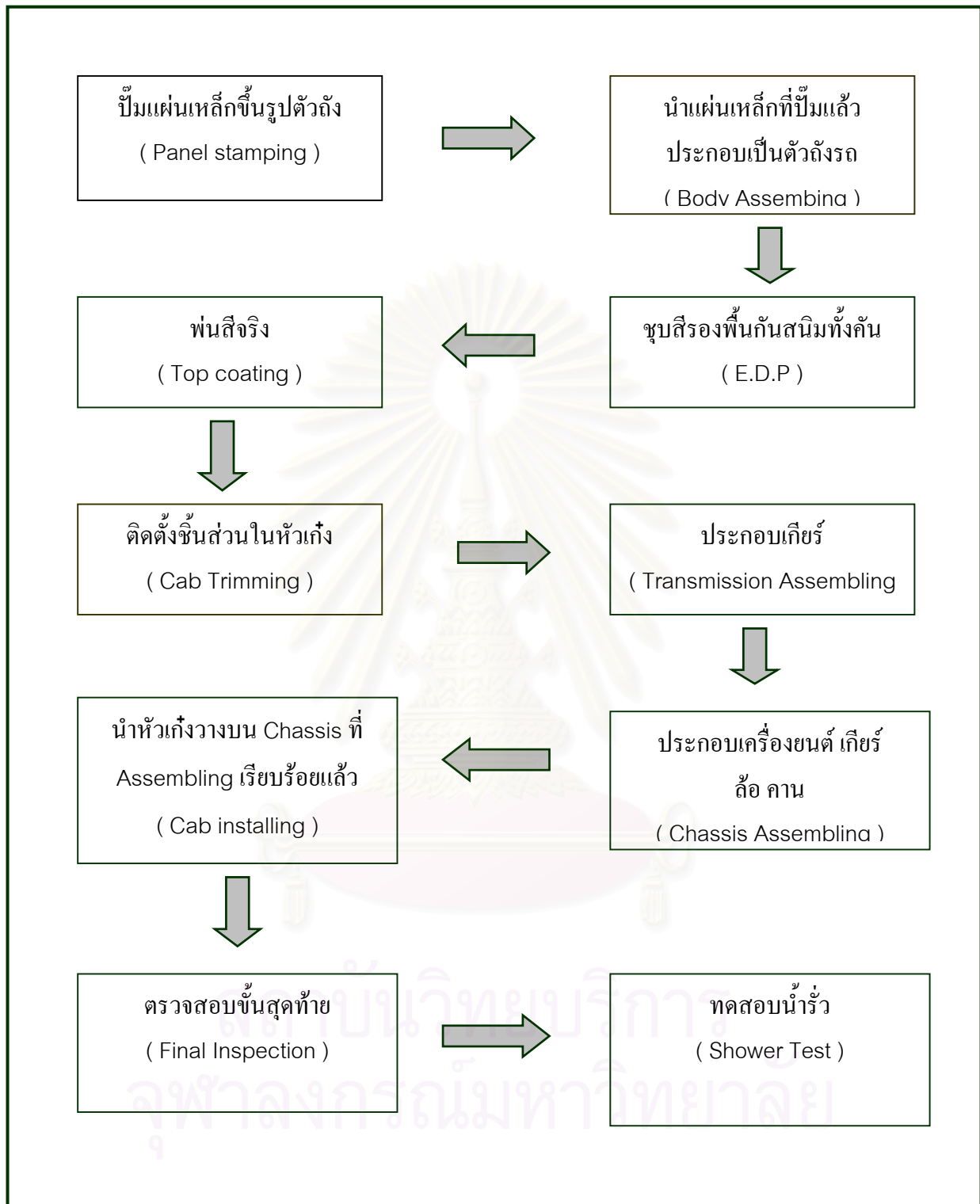
อุตสาหกรรมรถยนต์เป็นอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนแบบเบ็ดเสร็จที่ขึ้นอยู่กับอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกล่าวคือ ในรถยนต์นั้นจะใช้ผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมเกือบทุกแขนง นอกจากนั้นแล้วต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตในขอบเขตที่กว้างมาก ตั้งแต่เริ่มแปรรูป

วัตถุดิบ ไปจนประกอบออกมาเป็นรถยนต์ในขั้นสุดท้าย ชิ้นส่วนของรถยนต์มีตั้งแต่ขนาดใหญ่ เช่น แผงพื้น จนถึงชิ้นส่วนเล็กๆ เช่น สกรู รวมเป็นจำนวนหลายพันจุด แต่โดยทั่วไปแล้ว ชิ้นส่วนใหญ่ ๆ ที่สำคัญ เช่น เครื่องยนต์ ระบบขับเคลื่อน ระบบเพลาส่งกำลัง ตลอดจนตัวถัง และหน่วยชิ้นส่วนต่างๆ จะผลิตกันโดยผู้ผลิตรถยนต์เอง ส่วนยาง กระจก อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์ตกแต่งภายใน และชิ้นส่วนเล็ก ๆ อื่น ๆ จำนวนมาก จะว่าจ้างกิจการภายนอกให้เป็นผู้ผลิต เฉพาะกระบวนการผลิตในกิจการผู้ผลิตรถยนต์เองนั้น จะมีกระบวนการผลิตเบื้องต้นต่างๆอยู่มาก เช่น งานตีขึ้นรูปโลหะ งานหล่อโลหะ งานอบชุบแข็ง งานเชื่อมโลหะ งานแปรรูปด้วยเครื่องจักรงานอัดขึ้นรูป งานขึ้นรูปพลาสติก งานหลอมขึ้นรูปโลหะ งานชุบโลหะ ตลอดจนงานประกอบชิ้นส่วนซึ่งแยกออกเป็นหลายแขนงแต่เมื่อรวมกระบวนการผลิตของกิจการที่ว่าจ้างภายนอกเข้าแล้วก็จะต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตในขอบเขตที่กว้างขวางมาก สำหรับในงานวิจัยนี้จะกำหนดขอบเขตอยู่ที่ขั้นตอนการประกอบรถยนต์เสรีเอนกประสงค์ (SUV) ของโรงงานประกอบรถยนต์ของบริษัท ดังรายละเอียดของกระบวนการประกอบดังนี้

- 1) ปั้นแผ่นเหล็กทำตัวถังรถ
- 2) ประกอบชิ้นส่วนต่างๆในส่วนหัวรถ โดยใช้เครื่องมือจับยึดกันให้เข้ารูป (Jig & Fixture)
- 3) เชื่อมตามจุดเชื่อมต่างๆ
- 4) ดำน้ำยา ฟันสีกันสนิม และ ฟันสีจริง
- 5) ประกอบชิ้นส่วนในส่วนหัวรถ
- 6) ประกอบเกียร์และช่วงล่าง
- 7) ประกอบหัวรถเข้ากับ Chassis ที่ประกอบช่วงล่างเรียบร้อยแล้ว
- 8) ทดสอบระบบต่าง

โดยสังเขปนั้นได้แสดงไว้ในแผนผังข้างล่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.5 รายละเอียดของกระบวนการประกอบรถยนต์เสีรเอนกประสงค์ โดยสังเขป

3.7 สถานะของปัญหา

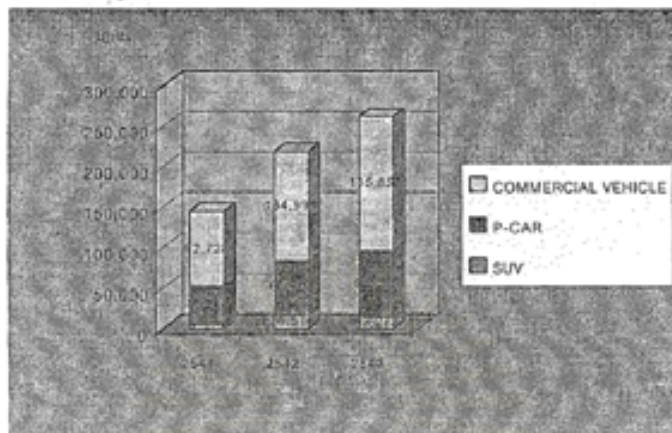
บริษัทได้เป็นผู้นำในตลาดรถเชิงพาณิชย์ของประเทศไทยมาเป็นเวลานาน สามารถทำยอดขายรถเชิงพาณิชย์ได้เป็นอันดับที่ 1 ของประเทศ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2526 จนถึงปี พ.ศ. 2542 แต่เนื่องจากรถเชิงพาณิชย์นั้น ประกอบด้วย รถหลายประเภทผลิตภัณฑ์ ได้แก่ รถบรรทุก รถโดยสาร รถตู้ รถปิกอัพ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถประเภหนึ่งซึ่งเป็นตลาดที่ประชาชนให้ความสำคัญและคาดว่าจะมีโอกาสน่าเจริญเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง นั่นคือ ตลาดรถประเภท SUV หรือในชื่อภาษาไทยคือ “ยานยนต์เสรี เอนกประสงค์” คำว่า SUV ย่อมาจากคำว่า Sport utility vehicle นั่นคือรถยนต์ที่มีอรรถประโยชน์มากเนื้อที่ใช้สอยแต่ให้ความเร็ว ความสะดักสะบวย คล่องตัว นุ่มนวลเหมือนรถเก๋ง รวมถึงสมรรถนะ และระบบขับเคลื่อนที่สามารถเดินทางไปได้ทุกที่ตามใจปรารถนาแบบฉบับรถขับเคลื่อน 4 ล้อ ในอีก ความหมายหนึ่ง SUV คือ ยานยนต์ที่สามารถตอบสนองชีวิตได้อย่างเต็มที่ทั้งการทำงานและการพักผ่อน สามารถเดินทางไปได้ทุกที่อย่างเสรี เต็มไปด้วยความสนุกสนาน ไร่ใจ ความสะดักสะบวยและเท่ในสไตล์ออฟโรด ด้วยเหตุนี้ SUV จึงเป็นตลาดรถยนต์ใหม่ที่กำลังเป็นที่นิยมอย่างสูงไปทั่วโลก และปัจจุบันประเทศไทยเป็นตลาดที่มีศักยภาพในการพัฒนาและเติบโตอย่างสูง ผู้ผลิตรถยนต์หลายค่าย เริ่มผลิตรถยนต์ประเภทนี้ออกสู่ท้องตลาด บริษัทตัวอย่างก็ได้ก้าวเข้ามาแข่งขันในตลาดรถประเภทนี้ เช่นกันและประสบปัญหาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ส่วนแบ่งการตลาดลดลง
- 2) ต้นทุนการผลิตสูงเมื่อเทียบกับยี่ห้ออื่น
- 3) การขาดการจัดเก็บข้อมูลการเคลมของลูกค้าที่เหมาะสม

ประเด็นที่ 1 : ส่วนแบ่งการตลาดลดลง

SUV เป็นตลาดใหม่สำหรับเมืองไทย แต่กลับได้รับความนิยมมาก จะเห็นได้จากอัตราการเติบโตของตลาดนี้ซึ่งสูงและมีศักยภาพมาก โดยทั่วไปแล้ว ตลาด SUV สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่มด้วยกันคือ

- SUV ขนาดเล็ก (เครื่องยนต์ขนาดเล็กกว่า 2 000 cc. ราคาประมาณ 550 000 – 900 000 บาท)
- SUV ขนาดกลาง (เครื่องยนต์ขนาด 2 000 - 3 000 cc. ราคาประมาณ 900 000 – 1 600 000 บาท)
- SUV ขนาดใหญ่ (เครื่องยนต์ขนาดใหญ่กว่า 3 000 cc. ส่วนใหญ่เป็นรถนำเข้า หูหรราราคาประมาณ 2 – 4 ล้านบาท)

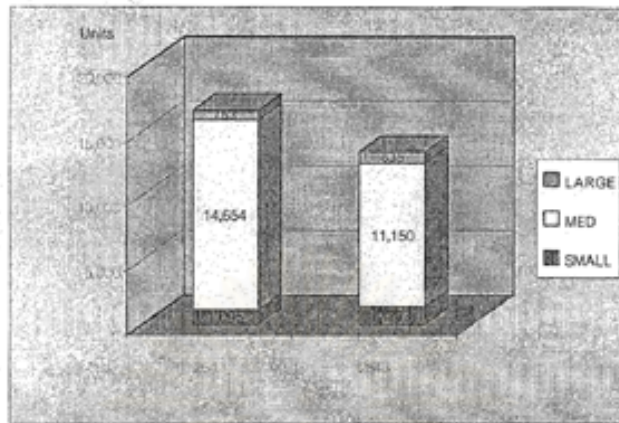


รูปที่ 3.6 ตลาดรถโดยรวม พ.ศ. 2540 - 2542

กราฟด้านบนแสดงให้เห็นถึงตลาดรวมทั้งหมดของรถยนต์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 เศรษฐกิจเมืองไทยเริ่มถดถอย เงินบาทลอยตัว ผลจากการถดถอยของเศรษฐกิจนี้กระทบธุรกิจรถยนต์อย่างมาก ทำให้ตลาดรถยนต์ดิ่งลงจาก 363,071 คัน เป็น 144,079 คัน ตลาดโดยรวมหดตัวถึง 60.32%.

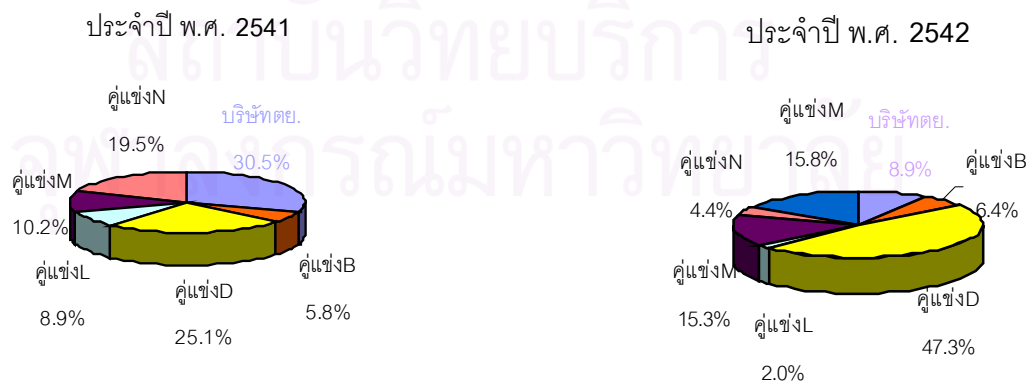
สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ยอดขายลดลงถึง 64.94% และ 58.06% สำหรับรถยนต์เชิงพาณิชย์ ขณะที่รถ SUV ลดลง 47.39% อย่างไรก็ตาม ใน พ.ศ. 2542 เศรษฐกิจเริ่มฟื้นตัวมีผลให้ยอดขายรถยนต์เพิ่มถึง 151.53% จากกราฟจะเห็นได้ว่า ยอดขายของรถยนต์ทุกประเภทเพิ่มขึ้น ยอดขายของรถโดยสารส่วนบุคคลเพิ่ม 44.23% และ เพิ่มขึ้น 44.68% สำหรับรถยนต์เชิงพาณิชย์ สำหรับตลาด SUV ยอดขายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วถึง 270.56%

จากข้อมูลทั้งหมดนี้สรุปได้ว่า ขณะที่เศรษฐกิจถดถอย ยอดขายของรถยนต์ทุกประเภทลดลง แต่รถยนต์ประเภท SUV ลดลงน้อยที่สุด และเมื่อเศรษฐกิจเริ่มดีขึ้น ยอดขายของรถยนต์ประเภท SUV เพิ่มขึ้นมากที่สุด การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของยอดขายของรถ SUV แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของตลาดประเภทนี้ รถยนต์ค่ายต่างๆสามารถเน้นใจในการลงทุนได้ในตลาด SUV

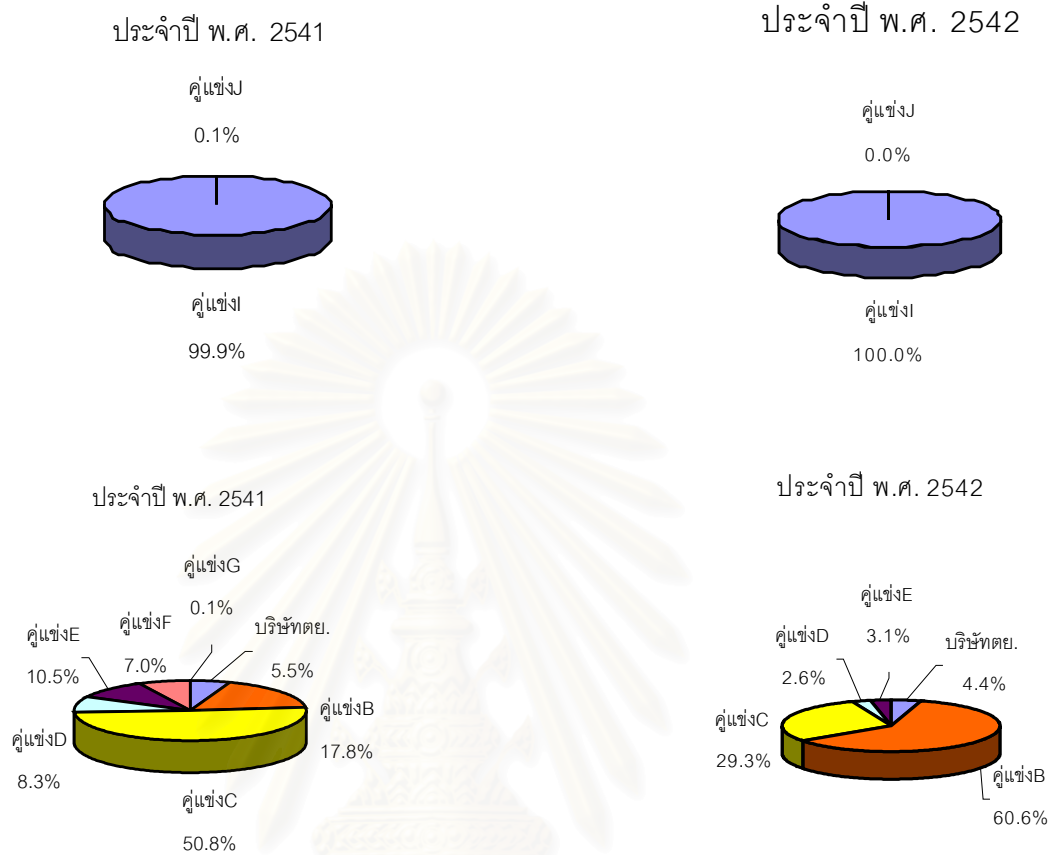


รูปที่ 3.7 ตลาดรถประเภท SUV โดยรวม พ.ศ. 2541 - 2542

จากที่กล่าวมาข้างต้นแล้วว่า รถ SUV สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทตามขนาดของเครื่องยนต์ คือ ขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก SUV ขนาดกลางได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากราคาของ รถ SUV ขนาดกลางไม่สูงมากนัก คือ 900,000 – 1,600,000 บาท นอกจากนี้ ขนาดของรถยังไม่ใหญ่ เกินไป เหมาะที่จะใช้ในเมือง และไม่เล็กเกินไปที่จะใช้ในต่างจังหวัด ด้วยเหตุผลข้างต้นจึงสรุปได้ว่า ตลาด SUV ขนาดกลางน่าสนใจที่สุด เนื่องจากอัตราส่วนในการเติบโตของตลาดนี้สูงมากถึง 345 % สำหรับขนาดใหญ่ อัตราการเติบโตของยอดขายลดลงคือ 26% ในขณะที่เพิ่มขึ้น 54% สำหรับขนาดเล็ก



รูปที่ 3.8 ส่วนแบ่งการตลาดของรถประเภท SUV ขนาดใหญ่



รูปที่ 3.9 ส่วนแบ่งการตลาดของรถประเภท SUV ขนาดเล็กและขนาดกลาง ตามลำดับ

จากกราฟดังกล่าวข้างต้น จะพบว่า บริษัทผู้จำหน่ายรถยนต์อย่าง มีส่วนแบ่งการตลาดของรถ SUV ขนาดกลาง อยู่ 5.5 % ในปีพ.ศ. 2541 และลดลงเหลือ 4.4 % ในปีพ.ศ. 2542 ในขณะที่ตลาดกำลังขยายตัว บริษัทจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงการบริหารเชิงกลยุทธ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค พิจารณาความเป็นไปได้ในการตัดสินใจเลือกและวิเคราะห์ ความแตกต่างเปรียบเทียบกับคู่แข่งอย่างมีประสิทธิภาพ การที่จะได้มาซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จำเป็นต้องใช้เทคนิคในการรวบรวมข้อมูลในตัวเองงานวิจัยนี้ใช้วิธีการออกแบบสอบถามและการโทรศัพท์โดยตรงหาลูกค้า โดยแบบสอบถามที่ใช้เพื่อให้ได้คำตอบในเรื่องของระดับความสำคัญและระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ หลังจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลโดยใช้ Quality Function Deployment ที่ซึ่งจะทำให้ทราบว่าอะไรคือสิ่งที่ลูกค้าต้องการอย่างแท้จริง อะไรคือสิ่งที่ลูกค้าคาดหวัง และสิ่งใดที่จะทำให้ลูกค้าเกิดความพอใจ

ประเด็นที่ 2 : ต้นทุนการผลิตสูงเมื่อเทียบกับยี่ห้ออื่น

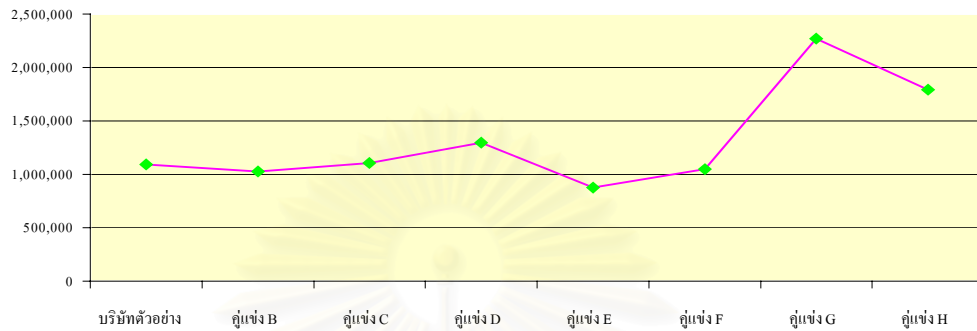
ปัจจุบัน บริษัทขาดทุนจากการผลิตรถ โมเดลนี้อยู่ประมาณ 40,000 บาท ต่อคัน ในขณะที่ราคาขายในปัจจุบันในเดือน กันยายน พ.ศ. 2543 อยู่ที่ 1,094,000 บาท ทำให้ราคาขายสูงกว่ายี่ห้ออื่น ในขณะที่ยี่ห้ออื่นขายถูกกว่าแต่กลับมีอุปกรณ์มาตรฐานและอุปกรณ์ตกแต่งรถต่าง ๆ ครบถ้วน ในขณะที่บริษัทผู้จัดจำหน่ายรถตัวอย่าง ไม่มี

ตารางที่ 3.3 แสดงตารางเปรียบเทียบราคาของรถประเภท SUV ขนาดกลาง และยอดจำหน่ายประจำปี พ.ศ. 2541 2542 และ 2543

บริษัท	ราคาจำหน่าย (บาท)	พ.ศ 2541 (คัน)	พ.ศ 2542 (คัน)	พ.ศ 2543(Jan – July) (คัน)
บริษัทตัวอย่าง	962,000 – 1,094,000	182	642	502
คู่แข่ง B	960,000 – 1,025,000	587	8,874	3,344
คู่แข่ง C	1,105,000	1,671	4,294	2,488
คู่แข่ง D	1,090,000 - 1,295,000	274	382	188
คู่แข่ง E	769,400 – 874,400	347	454	0
คู่แข่ง F	969,000 – 1,049,000	232	2	0
คู่แข่ง G	2,040,000 – 2,270,000	2	0	0
คู่แข่ง H	1,550,000 – 1,790,000	0	6	10

จากตารางที่ 3.3 พบว่าบริษัทคู่แข่ง B ราคาใกล้เคียงกับบริษัทผู้จัดจำหน่ายรถตัวอย่าง และบริษัทอื่น แต่สามารถทำยอดขายได้เพิ่มขึ้นถึง 15 เท่าของยอดจำหน่ายเดิม และมีผลทำให้ส่วนแบ่งการตลาดเพิ่มขึ้นจากเดิม 17.8 % ในปี พ.ศ. 2541 ไปเป็น 60.6 % ในปี พ.ศ. 2542 และคาดว่าจะสามารถทำยอดขายได้เพิ่มสูงขึ้นอีกในปี พ.ศ. 2543 ซึ่งจะมีผลกระทบต่อกลุ่มลูกค้าเป้าหมายของบริษัทด้วยเช่นเดียวกันจากจุดนี้

ราคาจำหน่าย (บาท)



รูปที่ 3.10 กราฟแสดงเปรียบเทียบราคาของรถ SUV ขนาดกลาง ปี พ.ศ. 2543

บริษัทจำเป็นต้องวิเคราะห์ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ พิจารณาตัดสินใจส่วนวัสดุที่ไม่จำเป็น และจัดหาวัสดุที่สามารถทดแทนได้ ราคาถูก เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้เหลือน้อยที่สุด แต่ยังคงไว้ซึ่งคุณภาพเหมือนเดิม อันจะมีผลทำให้ราคาจำหน่ายลดลงสามารถแข่งขันกับยี่ห้ออื่นในตลาดรถประเภทนี้ได้

ประเด็นที่ 3 : การขาดการจัดเก็บข้อมูลการเคลมของลูกค้าที่เหมาะสม

ปัจจุบันสำหรับรถประเภท SUV นั้นมีปัญหาการเคลมทั้งหมด 30 รายการนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 เป็นต้นมา จะพบว่าปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ไม่มีการแยกแยะลำดับความสำคัญของความผิดพลาดรวมทั้งผลกระทบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลเหล่านี้ มีความจำเป็นอย่างยิ่งในอนาคต เพราะจะนำมาใช้ใน การปรับปรุง เปลี่ยนแปลงระบบการผลิตหรือผลิตภัณฑ์ต่อไป ดังนั้นเทคนิค FMEA จึงได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหา ซึ่งจะช่วยในการจัดหรือลดค่าความน่าจะเป็นของโอกาสที่อาจเกิดปัญหาให้น้อยลงได้ อีกทั้งยังช่วยในการพิจารณาปัญหาอะไรบางอย่างที่เกิดขึ้น พิจารณาลำดับความสำคัญของปัญหา

บทที่ 4

การประยุกต์เทคนิค QFD ในกรณีศึกษา

เนื้อหาในบทนี้ นำเสนอถึงลำดับขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย โดยการนำเทคนิค QFD มาประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นเทคนิคที่มีความสะดวก ใช้งานง่าย เหมาะสมในการที่จะนำมาประยุกต์ใช้งานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และสอดคล้องต่อวัตถุประสงค์ในการดำเนินงาน ในการดำเนินธุรกิจประเภทอุตสาหกรรมยานยนต์นั้น ข้อมูลบางส่วนไม่สามารถที่จะนำมาเผยแพร่ได้ เนื่องจากอาจมีผลกระทบต่อยอดขายและการดำเนินงานของบริษัท ในที่นี้จึงได้ใช้นามสมมติเพื่อเป็นสื่อในการที่จะกล่าวอ้างถึง

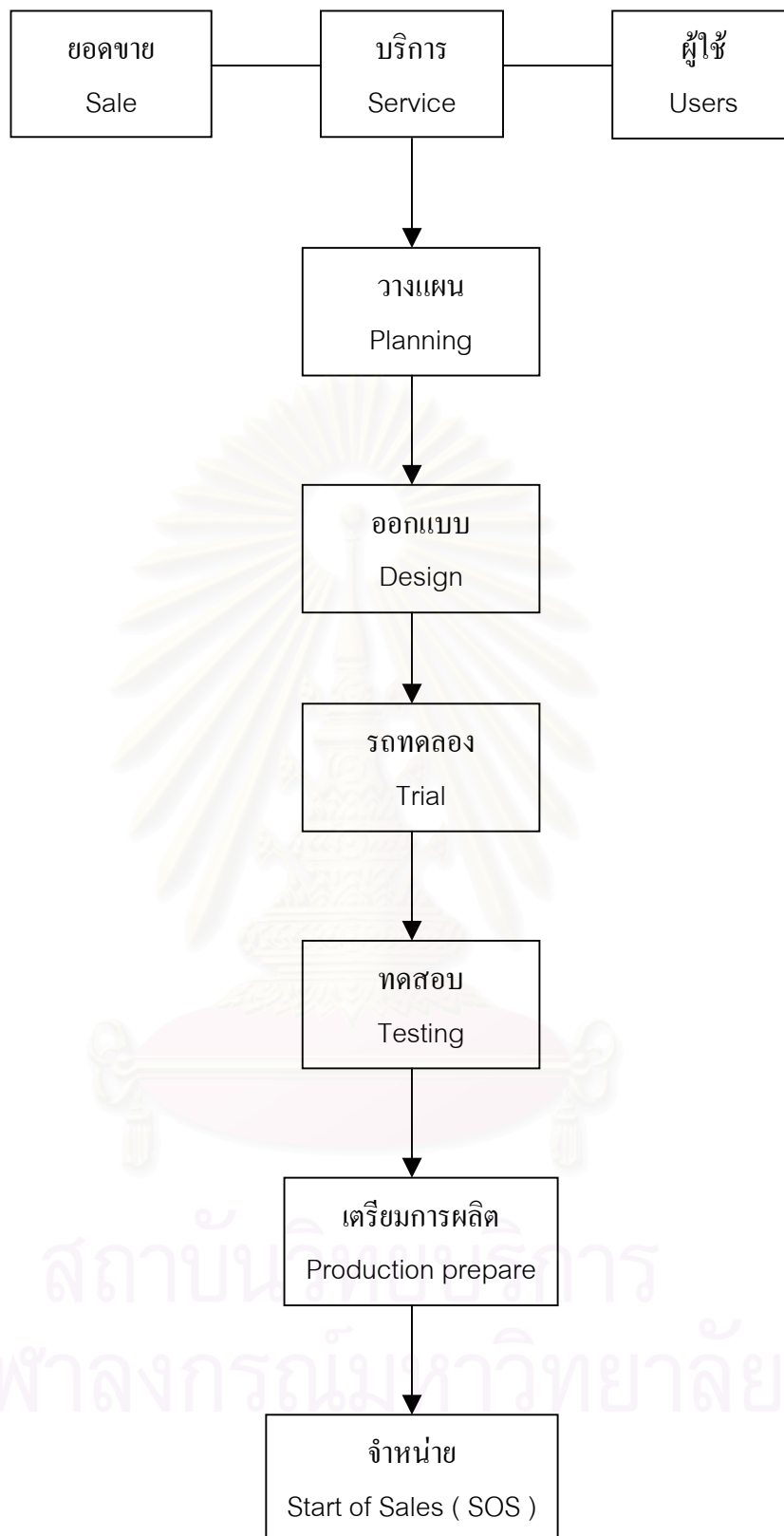
ในงานวิจัยนี้ ทำการศึกษารถยนต์เสรีเอนกประสงค์ขนาดกลางเฉพาะรุ่น Model A ของผู้จัดจำหน่ายรถตัวอย่างเท่านั้น

4.1 สาเหตุที่ต้องมีการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์รถ

ภาวะซบเซาของอุตสาหกรรมรถยนต์ในอดีต ส่งผลให้ผู้ประกอบการรถยนต์ต้องลดกำลังการผลิตลง โดยบางรายได้ปิดโรงงานชั่วคราวเพื่อแก้ปัญหาสต็อกรถยนต์ที่เหลือค้างอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งผลที่เกิดขึ้นตามมา คือมีการปลดคนงานออกและอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ประสบภาวะซบเซาตาม นับเป็นจุดที่อุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศประสบกับความตกต่ำมากที่สุดเท่าที่เคยมีมา มีเหตุปัจจัยหลักมาจากความตกต่ำทางเศรษฐกิจ และการดำเนินมาตรการต่าง ๆ ของรัฐ อาทิเช่น การปิดสถาบันการเงิน การปรับเปลี่ยนภาษีต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมรถยนต์ เพื่อแก้ไขปัญหารายได้ตกต่ำของรัฐ ทำให้อุปสงค์ในประเทศลดลง ในขณะที่อุตสาหกรรมรถยนต์ต้องพึ่งพาดตลาดในประเทศเกือบร้อยละ 90 ของผลผลิตรวม ผู้ประกอบการจึงปรับตัวไม่ทันเมื่อเศรษฐกิจของประเทศหดตัวอย่างกะทันหัน ถึงแม้ว่าในปัจจุบันเศรษฐกิจโดยรวมเริ่มมีการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้น อัตราการเจริญเติบโตของธุรกิจยานยนต์พัฒนาในทางที่ดีขึ้น ผู้ประกอบการใช้กลยุทธ์ในการที่จะชดเชยกับความต้องการของตลาดรถภายในประเทศที่หดตัวลง โดยได้ขยายตลาดส่งออกเพิ่มขึ้น โดยอาศัยบริษัทแม่ในต่างประเทศ เป็นผู้หาตลาดให้ โดยเฉพาะตลาดใหม่ ๆ ในเอเชียและยุโรป นอกจากนี้ยังพยายามที่จะใช้กลยุทธ์ที่จะรักษาส่วนแบ่งตลาดภายในประเทศ โดยได้ออกรุ่นใหม่ ๆ เพื่อให้ครอบคลุมตลาดผู้บริโภคให้กว้างขึ้น

4.2 ขั้นตอนในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่

ก่อนที่จะนำเทคนิคต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษานี้ ทางผู้จัดทำต้องการที่จะเรียนรู้เชิง และทำความเข้าใจเบื้องต้นก่อนว่า วงการอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์นั้น ในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์รถยนต์รุ่นใหม่นั้น มีขั้นตอนระยะเวลาที่ใช้ต่าง ๆ ในแต่ละกระบวนการ ดังมีรายละเอียดดังนี้ เริ่มพิจารณาจากยอดขายของรถประเภทนี้ ในตลาดความีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไรบ้าง การบริการเป็นอย่างไร รถที่จำหน่ายออกไปมีปัญหาการกลับมา claim เยอะไหม ชิ้นส่วนใดที่มีการ Claim กันมาก เพื่อที่จะได้นำมาพัฒนาสำหรับรถรุ่นใหม่ต่อไป ไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นอีก มีการติดตามการใช้งานของลูกค้าหรือไม่ การบริการสะดวก รวดเร็ว ใช้ระยะเวลาในการเข้าซ่อมมากหรือไม่ ผู้ใช้ ใช้แล้วตอบสนองความต้องการเพียงใด ต้องการที่จะให้เพิ่มรายการหรือชิ้นส่วนใดบ้าง ผลิตภัณฑ์คู่แข่งเป็นอย่างไร จะนำข้อมูลที่ได้มาวางแผน กำหนดคุณภาพเป้าหมาย Target Quality และจึงนำมาทำการออกแบบเขียน Drawing ของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ จากนั้น จึงมาเริ่มทำการผลิตรถต้นแบบ พิจารณาความเป็นไปได้ต่าง ๆ จัดหาชิ้นส่วนชิ้นใดสามารถที่จะผลิตในประเทศ Local Part ทำการจัดหาผู้ผลิต ชิ้นส่วนใดที่ต้องสั่งนำเข้า CKD Part (Completed Knock Down) และจึงนำรถต้นแบบที่ได้มาประเมินผลโดยทำการทดสอบในด้านต่าง ๆ เพื่อที่จะตัดสินใจต่อมาว่าจะยอมรับหรือไม่ ถ้ายอมรับก็จะจัดทำ Assembly line สำหรับการผลิตเป็นจำนวนมากต่อไป แต่ถ้าไม่ยอมรับ จะเริ่มทำการแก้ไขออกแบบใหม่ สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ Full Model Change จะใช้ระยะเวลาทั้งสิ้นประมาณ 3 ถึง 5 ปี โดยจะต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ทั้งจากสถานะแวดล้อมภายนอกและสถานะแวดล้อมภายในประกอบด้วย



รูปที่ 4.1 แสดงขั้นตอนในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

4.2.1) การวางแผน Planning

การวางแผนเป็นส่วนที่สำคัญมาก จะเป็นตัวนำทางที่บอกให้ทราบว่า ผลิตภัณฑ์รณั้นจะออกมาในรูปแบบใด จำเป็นที่จะต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ประกอบ



รูปที่ 4.2 แสดงขั้นตอนในการวางแผน

- แนวโน้มของความต้องการของตลาด
บอกถึงสถานการณ์ของเศรษฐกิจในปัจจุบัน Economy situation สถานการณ์สภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอก พฤติกรรมผู้บริโภคเป็นอย่างไร มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมมากน้อยขนาดไหน เป็นอย่างไร มีความต้องการอะไรที่จะสามารถตอบสนองความพึงพอใจได้ และสิ่งใดที่ลูกค้าไม่พอใจ เพื่อที่จะได้ไม่ก่อให้เกิดขึ้นอีก
- แนวโน้มของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง
มีแนวโน้มไปในทิศทางใด คาดว่าจะเปิดตัวรุ่นใหม่เมื่อใด แนวโน้มของข้อกำหนดทางเทคนิคของรถ Trend of Specification เป็นอย่างไร ผลิตภัณฑ์ที่มีจุดเด่น จุดด้อยอะไรบ้าง ใช้กลยุทธ์แบบใด ผู้บริโภคมีความพึงพอใจมากน้อยอย่างไร

- กฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ

สภาวะปัจจุบัน ส่วนตรงนี้ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการออกแบบผลิตภัณฑ์รถยนต์รุ่นใหม่ ภาครัฐบาลและส่วนราชการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.) กรมควบคุมมลพิษ กรมการขนส่งทางบก กรมสรรพสามิต ได้ออกกฎหมายควบคุมในด้านต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ข้อกำหนดเฉพาะของรถ ในส่วนของการกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข ในการลดอัตราภาษีสำหรับรถยนต์นั่งตรวจการณ์

- Safety control

- ออกกฎให้ผู้ขับขี่และผู้นั่งรถตอนหน้าต้องรัดเข็มขัดนิรภัย
- การออกกฎหมายเรื่องฟิล์มกรองแสงในต้นปีพ.ศ. 2543 ทำให้ผู้ประกอบการผลิต ต้องมีการศึกษาเรื่องนี้กันอย่างหนัก เป็นต้น

- Emission Gas Standard and Noise

ในปัจจุบัน มีการเป็นห่วงในเรื่องของการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น ปริมาณไอเสียที่ออกมาจากรถ เป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังจะเห็นได้ว่าในปีพ.ศ.2542 ได้มีการรณรงค์กันอย่างหนักในเรื่องของถนนสีขาว ดังนั้น ปริมาณสารมลพิษอนุภาค particulate CO HCx NOx จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องจำกัดให้เหลือปริมาณน้อยที่สุด ดังจะเห็นได้จากกฎหมายที่รัฐบาลได้ออกมา ดังตารางที่ 4.1

ผู้ประกอบการจำเป็นที่จะต้องหาเทคโนโลยี ในการพัฒนาเครื่องยนต์รุ่นใหม่ ให้สามารถที่จะขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ที่มีกำลังพอเพียง แต่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการวางแผนและกำหนดคุณภาพเป้าหมายออกมาว่าต้องการให้ได้คุณภาพออกมาระดับใด มีความเป็นไปได้อย่างไร ในส่วนของการวางแผน จะใช้ระยะเวลาทั้งสิ้นประมาณ 6 เดือนถึง 1 ปี

4.2.2) การออกแบบ Design

การออกแบบนั้น จะเป็นการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวางแผน มาทดลองออกแบบให้ผลิตภัณฑ์ตรงตามความต้องการของลูกค้าและตรงตามแนวโน้มของตลาดทั้งปัจจุบันและอนาคต โดยคำนึงถึง

ตารางที่ 4.1 แสดงกฎหมายบังคับใช้ในเรื่อง Emission standard ในประเทศไทย

Standard	Level	Reference	TISI	Type of vehicle	CO	HC+NO _x	NO	PM	Enforcement
Gasolene	1	ECE R 15-04	1085-2535						
Engined	2	ECE R83 App. B	1120-2535						30 Mar '95
Vehicle	3	ECE R83-01 App. B (equi. TO 91/441/EEC)	1280-2538	< 6 seat	2.72	0.97	--	--	24 Mar '96
	4	DRT. 93/59/EEC	1365-2539	< 6 seat	2.72	0.97	--	0.14	01 Jan '97
				> 6 seat	2.72-6.90	0.97-1.70		0.14-0.25	
	5	DRT. 94/12/EEC	1440-2540	< 6 seat	2.20	0.50	--	0.14	01 Jan '99
				> 6 seat	2.72-6.90	0.97-1.70		0.14-0.25	
	6	DRT. 96/69/EEC	1870-2542	< 6 seat	2.2	0.5	--	0.08	1 Oct '00
				> 6 seat	4.0-5.0	0.6-0.7		0.12-0.17	

ตารางที่ 4.1 แสดงกฎหมายบังคับใช้ในเรื่อง Emission standard ในประเทศไทย (ต่อ)

Standard	Level	Reference	TISI	Type of vehicle	CO	HC+NO _x	NO	PM	Enforcement
Light Duty	1	ECE R83 App. C	1140-2536						29 Jan '95
Diesel	2	ECE R83-01 App. C	1285-2538	< 6 seat	2.72	0.97	--	0.14	23 Feb '96
Engined		(equi. TO 91/441/EEC)		> 6 seat					
Vehicle	3	DRT. 93/59/EEC	1370-2539	< 6 seat	2.72	0.97	--	0.14	01 Jan '97
				> 6 seat	2.72-6.90	0.97-1.70		0.14-0.25	
	4	DRT. 94/12/EEC	1435-2540	< 6 seat	2.20	0.50	--	0.14	01 Jan '99
				> 6 seat	2.72-6.90	0.97-1.70		0.14-0.25	
	5	DRT. 96/69/EEC	1875-2542	< 6 seat	1.0	0.9	--	0.1	1 Oct '00
				> 6 seat	1.25-1.5	0.3-1.6		0.14-0.20	

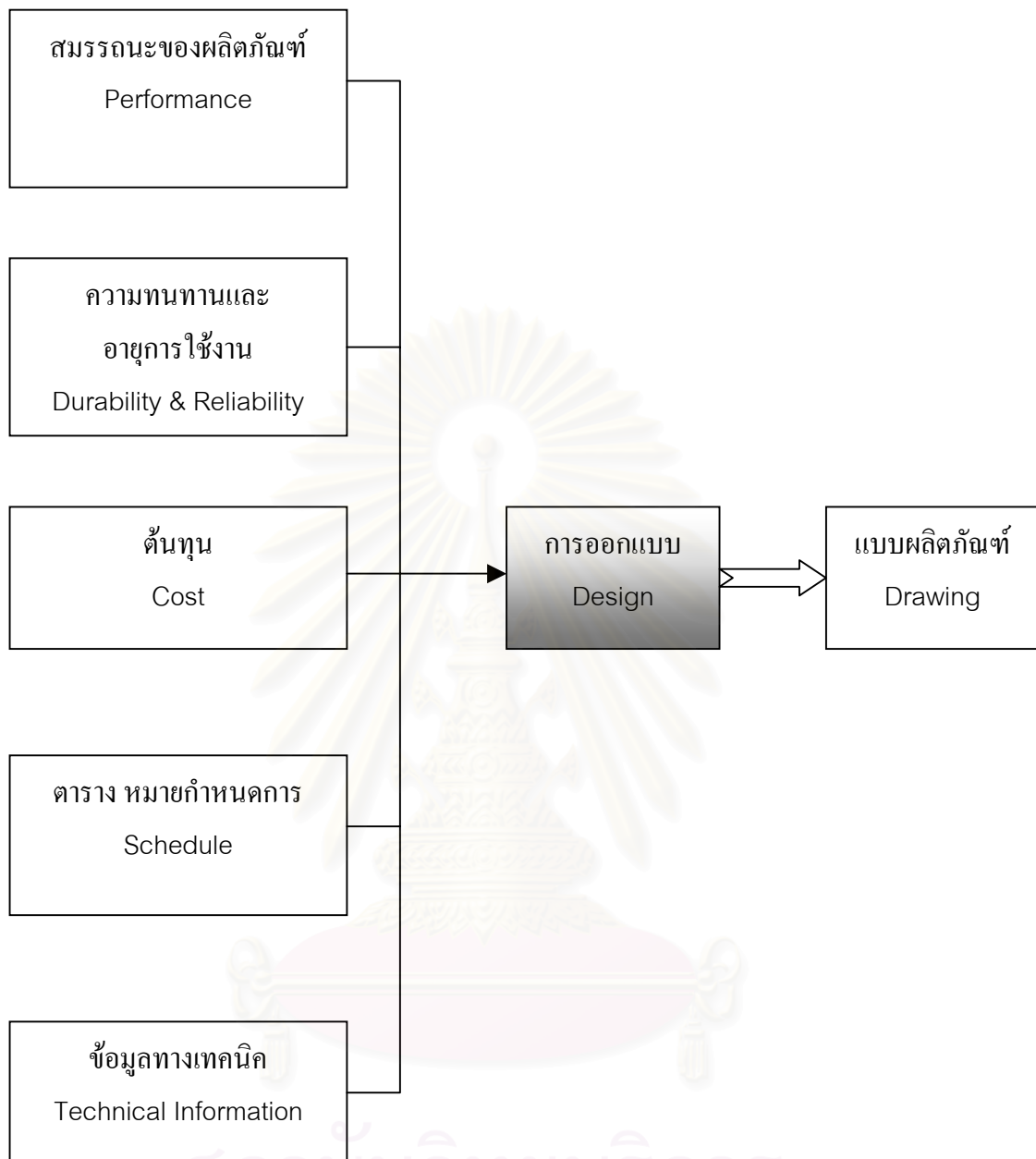
ตารางที่ 4.1 แสดงกฎหมายบังคับใช้ในเรื่อง Emission standard ในประเทศไทย (ต่อ)

Standard	Level	Reference	TISI	Type of vehicle	CO	HC+NO _x	NO	PM	Enforcement
Heavy Duty	1	ECE R 49-01	1180-2538	> 9seat	11.2	2.4(HC)	14.4	--	
Diesel	2	DRT. 91/542 (A)/EEC	1290-2538	> 9seat	4.5	1.1(HC)	8.0	0.36	12 May '98
Engined Vehicle	3	DRT. 91/542 (B)/EEC	1295-2541	> 9 seat	4.0	1.1(HC)	7.0	0.15	(Euro1) 23 May '00 (Euro2)

(Unit : g/ km.)

อ้างอิงจาก คพ. 03/022 สถานการณ์และการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศและเสียง
กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.3 แสดงขั้นตอนในการออกแบบ

- สมรรถนะของรถ

ใช้เทคโนโลยีในการประดิษฐ์คิดค้น เครื่องยนต์ใหม่ ที่ให้กำลังสูงขึ้นสมรรถนะดีขึ้น ทั้งยังประหยัดน้ำมัน การออกแบบช่วงล่าง สามารถที่จะขับขี่ได้อย่างนุ่มนวล มั่นใจในทุกสถานการณ์

- ความทนทาน

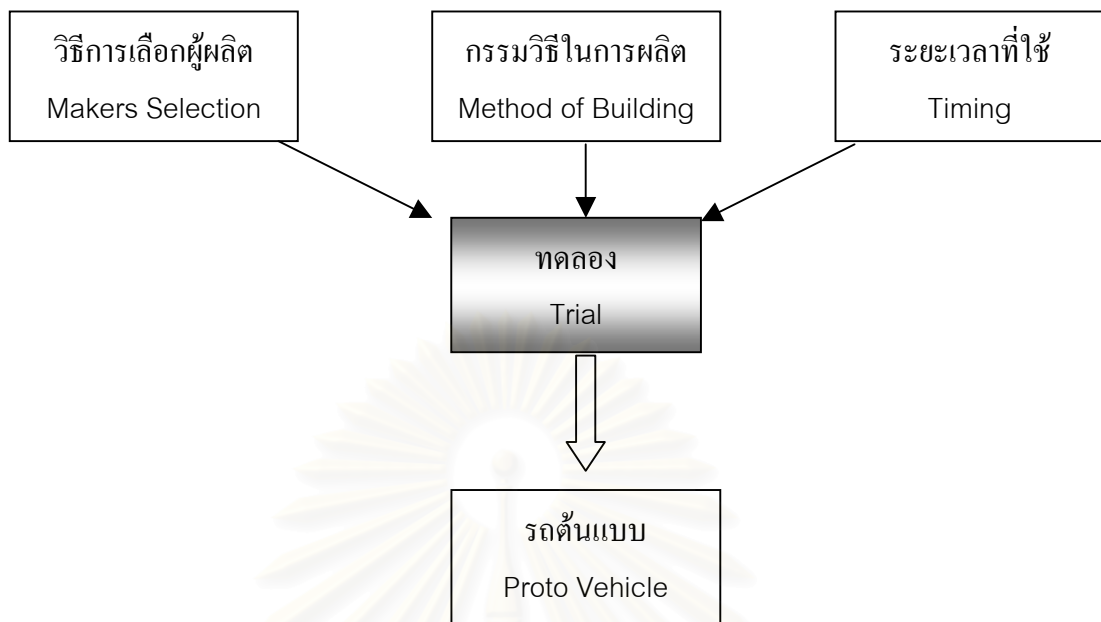
เลือกใช้วัสดุที่มีความทนทานแข็งแรง น้ำหนักเบา อายุการใช้งานยาวนาน ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูง ไม่สึกหรอง่าย (ไม่เกิดสนิมก่อนเวลาอันควร)

- ต้นทุน
ลดขนาดและชิ้นส่วนที่ไม่จำเป็นออกไป กัดกัน เลือกใช้วัสดุที่ให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลใกล้เคียงกันแต่ราคาต่ำกว่า เพื่อให้รถที่ออกมามีต้นทุนต่ำที่สุด แต่คุณภาพสูงขึ้น
- ตาราง
จัดทำ Master plan ในการออกแบบแต่ละชิ้นส่วน รวมถึงระยะเวลาที่ใช้
- ข้อมูลทางเทคนิค
คำนึงถึง
 - ☞ การเลือกใช้วัสดุใหม่
คุณสมบัติวัสดุที่นำมาใช้ ความนำสมัย ตรงตามความต้องการลูกค้าหรือไม่ มีการทดลอง ทดสอบ ตลาดดูความสนใจของลูกค้า
 - ☞ เทคโนโลยีใหม่ เปรียบเทียบกับเทคโนโลยีของกลุ่ม
ศึกษาหรือคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ ในการที่จะอำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าเป็นสิ่งที่ลูกค้าไม่คาดหวัง ซึ่งจะทำให้ลูกค้ารู้สึกประทับใจในผลิตภัณฑ์และยี่ห้อ เช่น ระบบ TOD ในรถของบริษัทตัวอย่าง เบาะปรับระดับด้วยไฟฟ้าในรถจากบริษัท D Multimeter สามารถใช้เป็นเข็มทิศวัดระดับความดันบรรยากาศ อุณหภูมิ สามารถเป็นแผนที่บอกระยะทางที่จะไปได้ เป็นต้น
นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาทำการออกแบบผลิตภัณฑ์รถ ได้แบบ Drawing ออกมาในส่วนขั้นตอนการออกแบบนี้จะใช้ระยะเวลาทั้งสิ้นประมาณ 6 เดือน ถึง 1 ปี

4.2.3) ทดลอง Trial

หลังจากที่ได้เขียนแบบ Drawing ของผลิตภัณฑ์รถเรียบร้อยแล้ว จะเป็นขั้นที่จะทดลองผลิตรถต้นแบบ Proto Vehicle ออกมา โดยจะต้องพิจารณา

- วิธีการเลือกผู้ผลิต
ทำการคัดเลือกสรรหาผู้ผลิตที่จะมาผลิต จัดหาชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้ มีการกำหนด % Inspection Check ทำการเปรียบเทียบระหว่างผู้ผลิตต่าง ๆ
- กรรมวิธีในการผลิต
ระบุขั้นตอนต่าง ๆ ในการผลิตว่าประกอบไปด้วยขั้นตอนใดบ้าง ใช้เครื่องจักรชนิดใด คนงานปริมาณเท่าใด ระยะเวลาที่ใช้



รูปที่ 4.4 แสดงขั้นตอนในการทดลอง

- ระยะเวลาที่ใช้

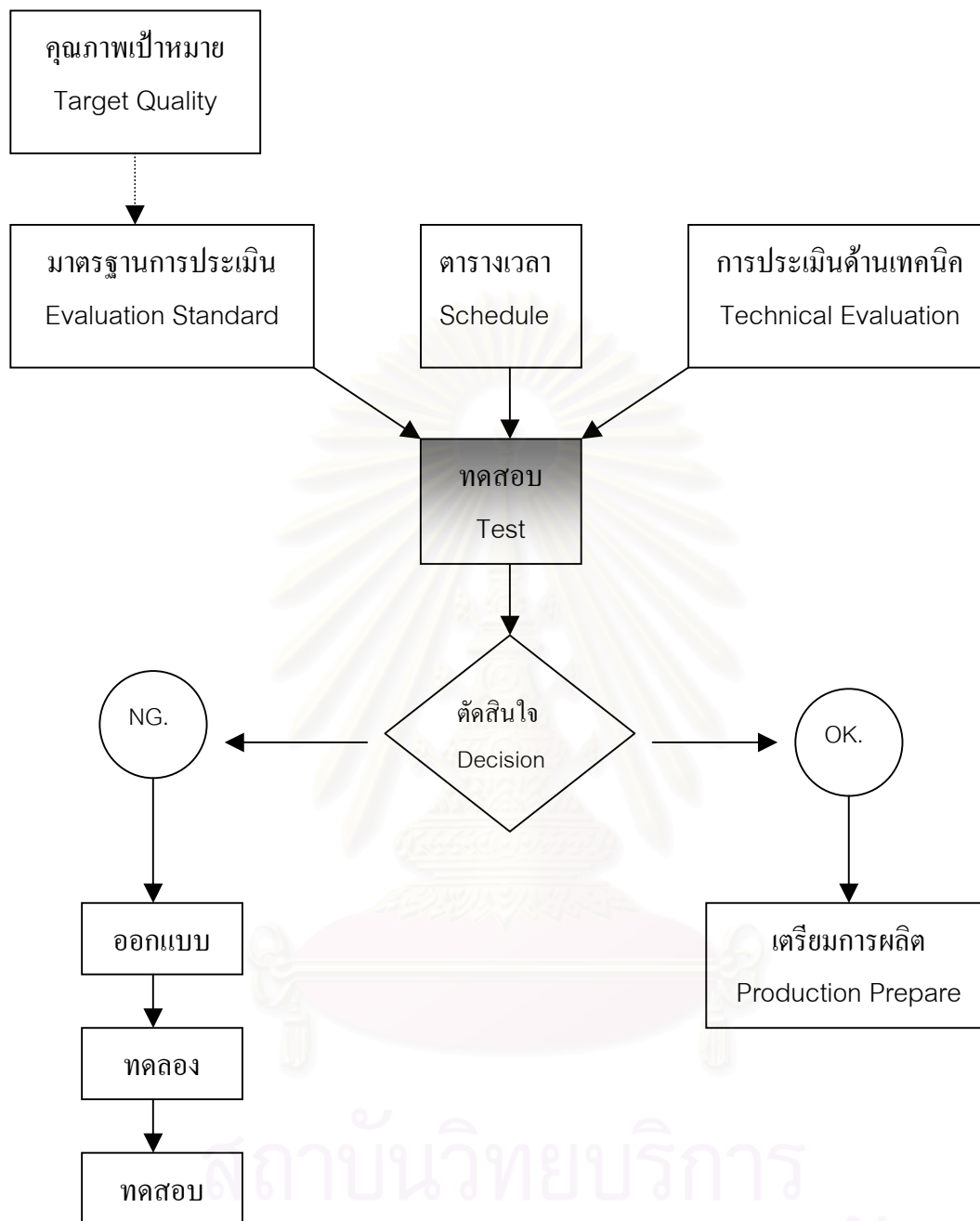
กำหนดระยะเวลาในการทำงาน จัดทำ production Plan ในแต่ละชิ้นงาน จนกระทั่งประกอบเสร็จ ออกมาเป็นรถต้นแบบ

หลังจากทดลองผลิตรถเรียบร้อยแล้ว จะได้รถต้นแบบที่ต้องการ โดยจะนำไปทำการทดสอบต่อไป สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในขั้นทดลองผลิตนี้ จะใช้ระยะเวลาทั้งสิ้นประมาณ 3 ถึง 6 เดือน

4.2.4) การทดสอบรถ Testing & Experiment

ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำรถมาทดสอบ โดยจะใช้ปริมาณรถที่จะนำมาทดสอบ 50 คัน เพื่อที่จะตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือไม่ ถ้ายอมรับ จะนำรถที่ได้ไปเตรียมการผลิตต่อไป แต่ถ้าไม่ยอมรับ จะนำกลับไปทำการออกแบบใหม่ตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

สำหรับการทดสอบรถนั้น ต้องพิจารณาส่วนเหล่านี้ประกอบ



รูปที่ 4.5 แสดงขั้นตอนในการทดสอบรถ

- มาตรฐานการประเมิน

ได้จากการวางแผนนั้นคือ กำหนดคุณภาพเป้าหมาย โดยจะทำการประเมินรถต้นแบบที่ได้นี้ ว่าได้คุณภาพตามมาตรฐานที่ต้องการหรือไม่

- ตารางเวลา

เป็นตัวกำหนดเวลาที่ใช้ในกระบวนการว่าเป็นอย่างไร

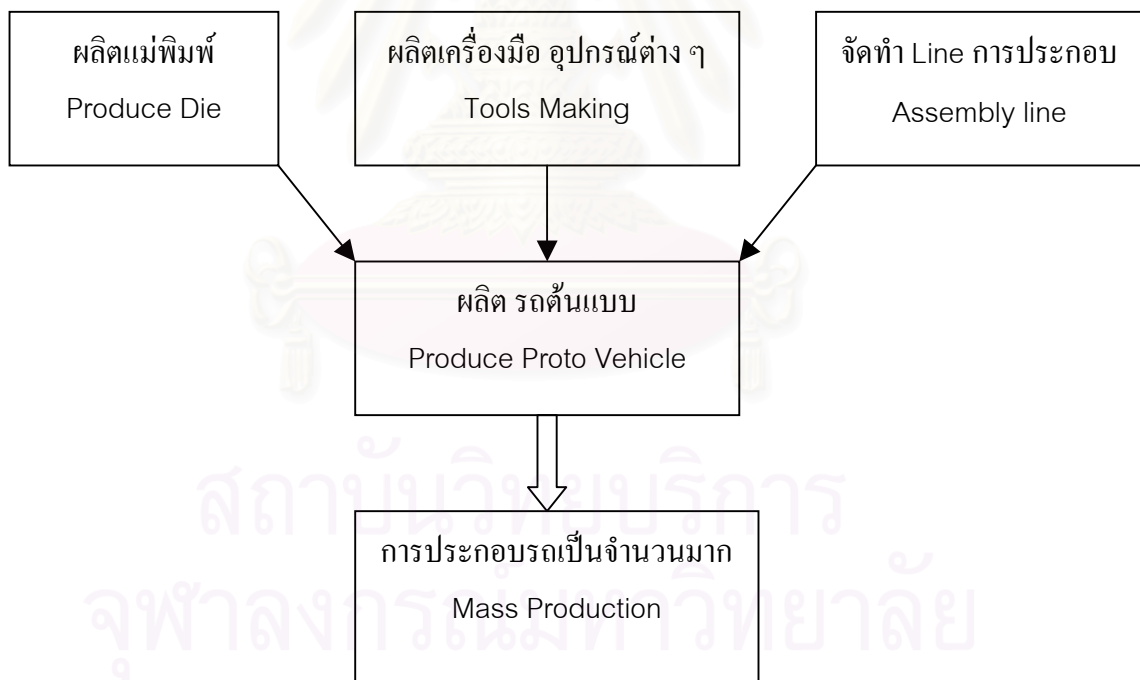
- การประเมินด้านเทคนิค

ตัวผลิตภัณฑ์มีการทดสอบความเร็วรอบ ความเร็วสูงสุด อัตราทด ช่วงล่าง ขนาดยาง กำลังเครื่องยนต์ บรรทุก load ต่าง ๆ ว่าได้รับผลอย่างไร มีปัญหาอะไรบ้าง

สำหรับกระบวนการทดสอบรถต้นแบบเพื่อที่จะทำการตัดสินใจนั้น จะใช้ระยะเวลาทั้งสิ้นประมาณ 6 เดือนถึง 1 ปี

4.2.5) เตรียมการผลิต Production Prepare

ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด นั่นคือประมาณ 1 - 2 ปีเนื่องจากจะเป็นขั้นตอนที่ต้องเตรียมการผลิตเป็นจำนวนมาก Mass Production



รูปที่ 4.6 แสดงขั้นตอนในการเตรียมการ

มีการผลิตแม่พิมพ์ เพื่อที่จะสามารถผลิตได้เป็นจำนวนมาก อายุการใช้งานยาวนาน ผลิตเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ บางครั้งอาจจำเป็นที่จะต้องผลิตเครื่องมือพิเศษสำหรับการผลิตชิ้นงาน ทำ Marking

Jig เป็นต้น และที่สำคัญนั่นคือการจัด Line การประกอบที่จะสามารถผลิตงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ระยะเวลาสั้นที่สุดและไม่เกิดคอขวดในการปฏิบัติงาน หลังจากทีผลิตรถสมบูรณ์แบบเรียบร้อย ก็จะนำไปสู่ขั้นตอนเตรียมการขายต่อไป

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น สำหรับขั้นตอนในการออกแบบรถรุ่นใหม่ นั้น จะพบว่า นำเทคนิค QFD มาประยุกต์ใช้ในส่วนขั้นตอนการวางแผนนั่นคือ การสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภค ศึกษาแนวโน้มของตลาด วิเคราะห์สภาวะแวดล้อมภายในและสภาวะแวดล้อมภายนอกที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมยานยนต์ พิจารณาแนวโน้มของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง การเปิดตัวรถรุ่นใหม่ อันจะนำไปสู่การวางแผนเพื่อกำหนดคุณภาพเป้าหมายต่อมา

4.3 วัตถุประสงค์ของ QFD สำหรับการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์

จากสภาวะปัญหาที่เกิดขึ้น ดังที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้ในบทที่ 1 จะพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้มาไม่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า เพื่อที่จะลดความผิดพลาดอันเนื่องมาจากกรณีใหม่มีคุณภาพไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้า ลดเวลาการออกตลาดของผลิตภัณฑ์ ปัญหาการออกล่าช้าจะลดลง อันเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงแบบ (Design change) และการทบทวนแบบ (Design review) ลดลง จึงจำเป็นที่จะต้องมีการวิเคราะห์ความจำเป็นและความต้องการของลูกค้า โดยความต้องการดังกล่าวจะอยู่ในรูปทั้งที่เป็นความต้องการที่ระบุถึง และความต้องการแฝง ทั้งนี้ความต้องการแฝงหรือความต้องการที่ซ่อนเร้นดังกล่าวจะนำไปสู่การวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์ และคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่สร้างความประทับใจให้กับลูกค้า โดยความต้องการที่ลูกค้าได้ระบุถึงนำไปสู่การวางแผนที่สร้างความพอใจให้กับลูกค้า และการบรรลุความต้องการทั้ง 2 ประเภดังกล่าวจะนำไปสู่การประกันคุณภาพที่สมบูรณ์แบบ อันจะนำไปสู่ยอดขายที่เพิ่มสูงขึ้น อันจะมีผลทำให้บริษัทสามารถดำเนินธุรกิจต่อไปได้

อย่างไรก็ตามการดำเนินการวิเคราะห์ความจำเป็นและความต้องการของลูกค้า ภายใต้เงื่อนไขทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เป็นเหตุให้การวางแผนการบริหารการวางแผนคุณภาพเพื่อดำเนินการกับความสำคัญที่มีความสำคัญ (Vital) ซึ่งมีจำนวนไม่มาก ก่อนเสมอ โดยลำดับความสำคัญดังกล่าวจะเป็นตัวผลักดันกระบวนการวางแผนคุณภาพทั้งหมด ที่ลำดับความสำคัญดังกล่าวมาจากการจัดลำดับโดยลูกค้าเสมอ

ในการดำเนินการตามกระบวนการของ QFD จะช่วยให้องค์กรมุ่งเน้นไปยังการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ในขณะที่ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ขององค์กรไม่อยู่ในสถานะภาพที่ได้เปรียบในการแข่งขัน เพื่อให้เกิดการปรับปรุงคุณภาพเป้าหมายอยู่ที่การรักษาความได้เปรียบในการ

แข่งขันตลอดเวลา นั่นคือ กระบวนการ QFD จำเป็นต้องดำเนินการต่อเนื่องไม่รู้จบ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

4.4 การรับฟังเสียงความต้องการของลูกค้า

กระบวนการของ QFD จะเริ่มจากการบ่งชี้และนิยามลูกค้า ซึ่งการบ่งชี้ดังกล่าวเพื่อนิยามกลุ่มลูกค้า มาจากนโยบายของผู้บริหารในองค์กร ที่กำหนดตลาดเป้าหมายภายหลังจากการบ่งชี้ลูกค้าก็จะดำเนินการค้นหา และบ่งชี้เสียงสะท้อนจากลูกค้า (Voice of Customer) เพื่อใช้เสียงสะท้อนลูกค้าดังกล่าวในการกำหนด อินพุทให้กับกระบวนการ QFD ซึ่งผลลัพธ์จากกระบวนการ QFD จะทำให้องค์กรสามารถจัดลำดับรายการความต้องการของลูกค้าที่ จะมีส่วนในการเพิ่มระดับความพอใจของลูกค้า

สำหรับการรวบรวมข้อมูลนั้นจะเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการ โดยจะทำการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ทำการศึกษาลักษณะตลาดรถ ปัจจัยภายนอก และปัจจัยภายในที่มีผลต่อภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยจากเอกสาร วิชาการที่มีการเก็บรวบรวมไว้ รวมทั้งจากผลงานวิจัย นิตยสารยานยนต์ต่าง ๆ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ทำการออกแบบสอบถาม ใช้วิธีชักถามโดยตรง จะทำการระบุถึงกลุ่มตลาดเป้าหมายพิจารณาหาคำตอบให้ได้ว่า ปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อความต้องการของลูกค้า โดยมีการจัดตั้งทีม QFD ขึ้นซึ่งประกอบด้วยฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- ฝ่ายวิจัยตลาด (MRS)
- ฝ่ายบริการ (TISCO)
- ฝ่ายเทคนิคและฝึกอบรม (TTR)
- ฝ่ายส่งเสริมการตลาด (MKC)
- ฝ่ายขาย (DSB)
- ฝ่ายจัดซื้อ (PRC)
- ฝ่ายออกแบบผลิตภัณฑ์ (ITA)
- ฝ่ายวางแผนผลิตภัณฑ์ (PPO) เป็นผู้ประสานงาน

ได้มีการกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกบุคคล ในแต่ละแผนก เพื่อที่จะมาเข้าร่วม โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้

ตารางที่ 4.2 เกณฑ์ในการคัดเลือกเพื่อที่จะเข้าร่วมเป็น QFD member

ตำแหน่ง	Senior engineer หรือ Senior officer ขึ้นไป	MRS	TISCO	TTR	MKC	DSB	PRC	ITA	PPO
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรีหรือสูงกว่า								
อายุการทำงาน	มากกว่า 5 ปี								
คุณสมบัติที่ต้องการ	1. มีความรู้ ความเข้าใจในข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ เข้าใจในหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ที่จะทำการศึกษาเป็นอย่างดี	●	●	●	●	●	●	●	●
	2. มีความรู้ในการออกแบบ กรรมวิธีในการวางแผนผลิตภัณฑ์และ การวางแผนการผลิต							●	●
	3. มีความรู้ในปัญหาที่เกิดขึ้นของผลิตภัณฑ์จากการร้องเรียนของลูกค้าและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งานของผลิตภัณฑ์		●	●					●
	4. มีความรู้เกี่ยวกับข้อมูลการตลาดของผลิตภัณฑ์ทั้งของผลิตภัณฑ์ของบริษัทตัวอย่างเปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่งเป็นอย่างดีทั้งในปัจจุบันและแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต	●				●	●		

ตารางที่ 4.2 เกณฑ์ในการคัดเลือกเพื่อที่จะเข้าร่วมเป็น QFD member (ต่อ)

		MRS	TISCO	TTR	MKC	DSB	PRC	ITA	PPO
คุณสมบัติที่ต้องการ	5. มีความรู้ในเรื่องความต้องการของลูกค้า ความคาดหวังของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์	●				●			●
	6. มีความรู้ความเข้าใจสภาพการทำงานของพนักงาน สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ความพร้อมของเครื่องมือและเครื่องจักรที่มีในโรงงาน		●						
	7. มีความเข้าใจสำหรับแผนงานวิศวกรรมคุณค่า	●	●	●	●	●	●	●	●
	8. มีความรู้ในเรื่องของการประเมิน ราคาต้นทุนผลิตภัณฑ์						●	●	
	9. มีความกระตือรือร้น ต้องการที่จะเห็นการเปลี่ยนแปลงในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	●	●	●	●	●	●	●	●

คณะบุคคลที่ได้จากการคัดเลือกเหล่านี้ จะถูกนำมาระดมความคิดให้ข้อมูล ข้อคิดเห็นในแง่ต่าง ๆ นำข้อมูล (Database) เดิมของบริษัทที่มีการเก็บรวบรวมไว้มาประกอบการพิจารณา หลังจากนั้นจึงมาร่วมพิจารณาในส่วนต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์เพิ่มเติมเข้าไป ปรับแต่ง แบบสอบถามให้ครอบคลุม ไม่คลุมเครือ สมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น และ ที่สำคัญคือต้องกะทัดรัด ได้ความหมายที่ชัดเจน เพราะถ้าใช้เวลาสอบถามนานจนเกินไป จะทำให้ลูกค้ารู้สึกเบื่อหน่าย และเสียเวลาในการทำงาน

สำหรับแบบสอบถามในการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภค จะเป็นการสำรวจพฤติกรรมของผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อให้ทราบถึงระดับการเรียนรู้ พฤติกรรม มุมมอง ทักษะ และความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อการใช้รถยนต์และซื้อรถยนต์โดยรวม ทั้งนี้จะมุ่งเน้นที่รถยนต์ประเภท SUV (Sport Utility Vehicle) ดังมีรายละเอียดของแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก

วิธีการสอบถาม

ใช้แบบสอบถามเป็นสื่อกลางเพื่อให้ได้คำตอบในเรื่องระดับความพึงพอใจและระดับความสำคัญของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของบริษัทเปรียบเทียบกับคู่แข่ง โดยได้ออกแบบสอบถามสัมภาษณ์ผู้ใช้จำนวน 196 ตัวอย่าง เพื่อประโยชน์ในการได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการเก็บแบบสอบถาม ผู้ศึกษาจึงทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 240 ตัวอย่างและทำการคัดเลือกแบบสอบถามที่สมบูรณ์มา 196 ตัวอย่าง ผู้ศึกษาจึงได้ทำการออกแบบสอบถามโดยสุ่มตัวอย่างจากประชากรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยใช้สูตรการหาจำนวนตัวอย่างที่ต้องการสำรวจ โดยที่ไม่ทราบขนาดของประชากร

$$\text{จาก } n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

โดยที่ ;

n	=	ขนาดตัวอย่าง Sample size
p	=	ค่าประมาณความน่าจะเป็นของประชากร Population proportion (or estimate) (0.85)
q	=	1 - p
E	=	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้เกิดขึ้นได้ Allowable error (precision) (0.05 หรือ 5 %)

$Z =$ ค่ามาตรฐานของระดับความเชื่อมั่น z - score based on
researcher's desired level of confidence (95 % เท่ากับ 1.96)

ที่มา : Cooper, D.R. and C.W. 1995 Business Research Methods. (5th ed.) USA : R.R.
Donnelly & Sons Company. Pp. 215-217

แทนค่าแต่ละตัวแปรในสมการ จะได้

$$\begin{aligned} n &= (1.96)^2 (0.85) (0.15) / (0.05)^2 \\ &= 196 \end{aligned}$$

ด้วยข้อจำกัดของเวลาและงบประมาณผู้วิจัย การศึกษาโดยสุ่มตัวอย่างทั้งหมด 240 ตัวอย่างและเพื่อให้การสำรวจโดยใช้จำนวนดังกล่าวมีลักษณะการกระจายที่ดี สามารถเป็นตัวแทนของประชากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ศึกษาจะใช้วิธีในการสุ่มตัวอย่างโดยมีขั้นตอน ดังนี้

- การเก็บตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย Simple random sampling จากเขตต่าง ๆ ในกรุงเทพฯ และรอบเขตปริมณฑล สมมติว่ากลุ่มประชากรในแต่ละเขต ทั้ง 36 เขต ไม่มีความแตกต่างกัน การสุ่มตัวอย่างในลักษณะนี้จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย และระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูล อีกทั้งยังสามารถได้ตัวอย่างที่แสดงลักษณะของประชากรได้เป็นอย่างดีด้วย

การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบสอบถาม

แบบสอบถามได้ถูกจัดทำขึ้นสำหรับ 2 วัตถุประสงค์หลัก ด้วยกัน

แบบสอบถามที่ 1 :








จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาถึงปัจจัยใดที่ตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าเรียงลำดับความสำคัญในแต่ละปัจจัยที่ได้ ความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อการใช้รถและซื้อรถแบบสอบถามได้แบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

- ส่วนที่ 1 เพื่อต้องการทราบข้อมูลทั่วไปของลูกค้า สถานภาพ อาชีพ การศึกษารายได้ เป็นต้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า

ผู้ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะเป็นเพศชาย อายุระหว่าง 25 - 35 ปี สถานภาพโสดหรือแต่งงานแล้วในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน ประกอบวิชาชีพอิสระหรือเป็นพนักงานบริษัทเอกชนเป็นหลัก มี

รายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือนประมาณ 30,000 - 50,000 บาท และมีการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือสูงกว่า

<p>Survey</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Mail/ telephone - Comment cards - Questionnaires 	<p>Focus Groups</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Facilitator guides - small group through questions
<p>Interviews</p> <ul style="list-style-type: none"> - Face to face - Telephone 	<p>Product In Use</p> <ul style="list-style-type: none"> - Displays - Clinics
<p>Mystery Shoppers</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Role play customer and record observations 	<p>Natural Field Contact</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Sales meetings - Service calls - Trade shows
<p>Feedback</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Employees and users discuss competitor's products 	<p>Complaints</p> <ul style="list-style-type: none"> - Letters / cards
<p>Direct Visits</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Watch and record 	<p>Warranty Data</p> <ul style="list-style-type: none"> - Service Records - Cards/ letter
<p>Hot Lines</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toll free 	<p>Sales Records</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Monthly - Reports / parts sales
<p>Publications</p> <ul style="list-style-type: none"> - Government - Independent tabs - Trade journals - Consumer magazines 	

รูปที่ 4.7 เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการสำรวจข้อมูล

ที่มา : Bicknell , 1995 ; 50 , 52 - 54

- ส่วนที่2 เพื่อต้องการทราบพฤติกรรมการใช้รถเป็นอย่างไร ในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ มีการขับรถไปท่องเที่ยวบ่อยแค่ไหนและไปกันกี่คน

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า

ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคนเป็นผู้ใช้รถยนต์โดยประจำอยู่แล้ว (1 คัน) เป็นรถยนต์นั่งส่วนบุคคลแบบซีดาน (4 ประตู) มีลักษณะการใช้รถดังนี้

- (1) ในวันทำงาน มักจะใช้รถเพื่อไปทำงานเท่านั้น
- (2) ในวันหยุดสุดสัปดาห์ มักจะใช้รถเพื่อการพักผ่อนทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด โดยการไปต่างจังหวัดนั้น มักจะใช้รถยนต์ส่วนตัวเป็นหลัก โดยเฉลี่ยประมาณ 6 - 15 ครั้ง ต่อปี

- ส่วนที่3 เพื่อต้องการทราบถึงความต้องการของลูกค้า ในการที่จะซื้อรถยนต์ (demand) ในช่วงระยะเวลา 3 ปีข้างหน้า พร้อมทั้งคุณลักษณะของรถยนต์ที่ต้องการ

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า

ส่วนนี้ สอบถามถึงความต้องการในการที่จะซื้อรถยนต์ (demand) ในช่วงระยะเวลา 3 ปีข้างหน้า พร้อมทั้งสอบถามถึงคุณลักษณะของรถยนต์ที่ต้องการ

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีแผนที่จะซื้อรถยนต์ใหม่ภายใน 3 ปี โดยมีจุดประสงค์เพื่อซื้อเพิ่มเติมจากที่มีอยู่ (เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามใช้รถยนต์คันแรกอยู่แล้ว) งบประมาณในการซื้อรถใหม่ที่ตั้งไว้ประมาณ 750,000 – 1,000,000 บาท ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องการซื้อรถแบบที่ 3 คือรถยนต์ประเภท SUV โดยมีรายละเอียดของรถยนต์ที่ต้องการดังนี้

- เครื่องยนต์เบนซินและดีเซลใกล้เคียงกัน
- เกียร์อัตโนมัติ
- 4 หรือ 5 ประตู
- ขับเคลื่อน 4 ล้อ
- ความจุกระบอกสูบ 2.0 - 2.5 ลิตรสำหรับเบนซิน และ ความจุกระบอกสูบ 2.5 - 3.0 ลิตรสำหรับดีเซล

และมีคุณลักษณะของรถยนต์ที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ และนำมาประกอบการพิจารณาตัดสินใจซื้อรถ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้

- ความปลอดภัย
- ความทนทาน
- ความหลากหลายในการใช้งาน
- รูปลักษณ์ทันสมัย
- ความสะดวกสบายในการนำรถเข้าสู่ศูนย์
- ศูนย์บริการ

- ภาพลักษณ์ของยี่ห้อรถ
- ความกว้างของห้องโดยสาร
- ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ
- ความเร็วสูง
- ความหรูหรา
- ราคาขายต่อดี
- ชิ้นส่วนราคาต่ำ
- ประหยัดน้ำมัน

- ส่วนที่4 เพื่อต้องการทราบถึงการรับรู้และทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อรถยนต์ประเภท SUV

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า

เมื่อผู้บริโภคทราบถึง concept ของรถยนต์ประเภท SUV ว่าเป็น "รถที่มากอรรถประโยชน์ มากเนื้อที่ใส่ของ แต่ให้ความเร็ว ความสะดักสะบวย คล่องตัว นุ่มนวลเหมือนรถเก๋ง รวมถึงสมรรถนะ และระบบขับเคลื่อนที่สามารถเดินทางไปได้ไหน ๆ ตามใจปรารถนาแบบรถขับเคลื่อน 4 ล้อ" ผู้บริโภคทั้งหมดจะเกิดความสนใจที่จะทดลองขับ หรือพิจารณาเป็นทางเลือกหนึ่งในการตัดสินใจซื้อรถ

อย่างไรก็ตาม เมื่อก้าวถึงรถยนต์ประเภท SUV ให้ผู้บริโภคทราบโดยคร่าว ๆ แล้ว ผู้ตอบแบบสอบถามโดยส่วนใหญ่มักจะนึกถึง รถยนต์นั่งตรวจการณ์ขนาดใหญ่ เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เป็นต้นว่า

- สมรรถนะดี
- คู่แข่ง เนื่องจากมีบุคคลอื่นในครอบครัว หรือมีคนรู้จักใช้อยู่แล้ว สำหรับประเด็นเรื่องราคานี้ ส่วนใหญ่จะเป็นประเด็นรองที่จะนำมาพิจารณาทีหลัง เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่ มักจะกำหนดราคาของรถยนต์ที่จะซื้อไว้ในใจอยู่ก่อนแล้ว

- ส่วนที่5 เพื่อต้องการทราบถึงการรับรู้และทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อรถยนต์ของบริษัท ตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า

ผู้บริโภคมีความคุ้นเคยกับยี่ห้อของบริษัทตัวอย่าง อยู่แล้ว สิ่ง que ผู้บริโภคนึกถึงเป็นสามลำดับแรก เมื่อก้าวถึงรถยนต์เสริเอนกประสงค์จากบริษัทตัวอย่าง คือ

- ความทนทาน
- รูปลักษณ์ที่แข็งแกร่ง
- ความประหยัดน้ำมัน

แบบสอบถามที่ 2 :

จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างบริษัทตัวอย่างกับบริษัทคู่แข่งที่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบ โดยจะทราบถึงปัจจัยใดที่เป็นจุดอ่อนและเป็นจุดแข็งของบริษัท และมีระดับความสำคัญอย่างไร

หลังจากนั้น ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดข้างต้น จะนำไปทำการวิเคราะห์ผลในรูปแบบของเมทริกซ์ต่อไป

4.5 การดำเนินงานวิจัยโดยใช้เทคนิค QFD มาประยุกต์ใช้

ขั้นตอนในการนำเทคนิค QFD มาประยุกต์ใช้เริ่มจาก

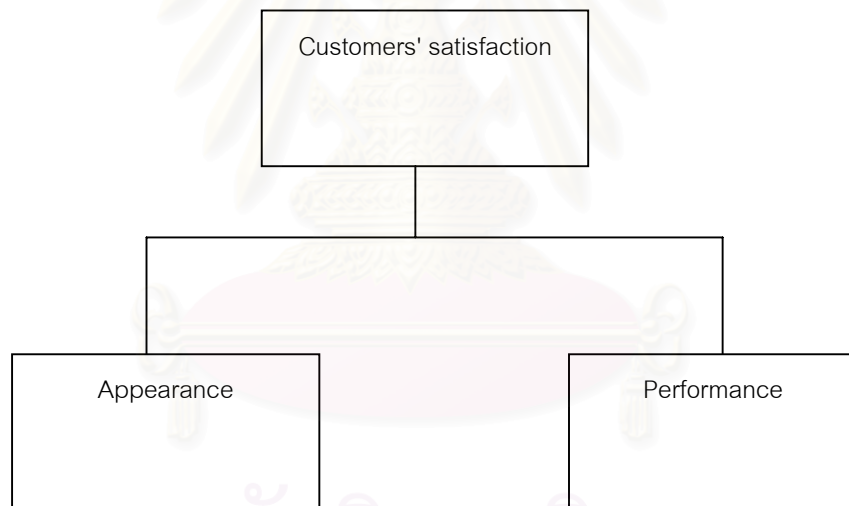
1) แสดงถึงความต้องการทั้งหมดของลูกค้าจากวิธีการต่าง ๆ เช่น ข้อมูลการวิจัยตลาด , การระดมความคิด เป็นต้น แล้วเรียงลำดับความต้องการทั้งหมดลงมา โดยรวมความต้องการพื้นฐานที่มักจะเป็นที่รู้จักกันอยู่แล้วด้วย และในขณะเดียวกันต้องไม่ลืมประเด็นที่ไม่พึงประสงค์ของลูกค้า รวมทั้งคุณสมบัติบางอย่างที่ถ้ามีอยู่ด้วยแล้ว จะช่วยทำให้เกิดความพอใจกับลูกค้ามากขึ้น ซึ่งจะเรียงความต้องการทั้งหมดที่ได้ ขั้นตอนต่อไปคือ แปลงความต้องการที่เขียนมาแล้วสรุปความต้องการทั้งหมดรวมกัน เป็น ประเด็นใหญ่ (primary) และประเด็นรอง (Secondary) และถ้าจำเป็นก็ให้มีประเด็นย่อย (Tertiary wants) ได้ การเลือกใช้คำอย่างพิถีพิถัน จะช่วยให้รูปแบบ ความต้องการของ ลูกค้าปรากฏออกมาเป็นรูปร่างขึ้น จะพบว่า ความต้องการของลูกค้าที่แท้จริงสรุปได้ดังนี้

- มีอุปกรณ์ทันสมัยเหมาะสมกับประเภทรถ
- ใช้ได้ในทุกสถานการณ์ขับขี่
- รูปลักษณ์ภายนอกดูโดดเด่นทั้งในปัจจุบันและอนาคต
- รูปลักษณ์ภายในดูทันสมัย
- ประวัติและผลงานที่ผ่านมาของบริษัท
- การให้ความช่วยเหลือต่อสังคม
- การประชาสัมพันธ์ในสื่อต่าง ๆ
- พื้นที่ภายในห้องโดยสารกว้างขวาง
- อุปกรณ์ที่ใช้ภายในห้องโดยสารครบถ้วนเป็นสัดส่วน
- สีที่ใช้ภายในห้องโดยสารเหมาะสมดูดี

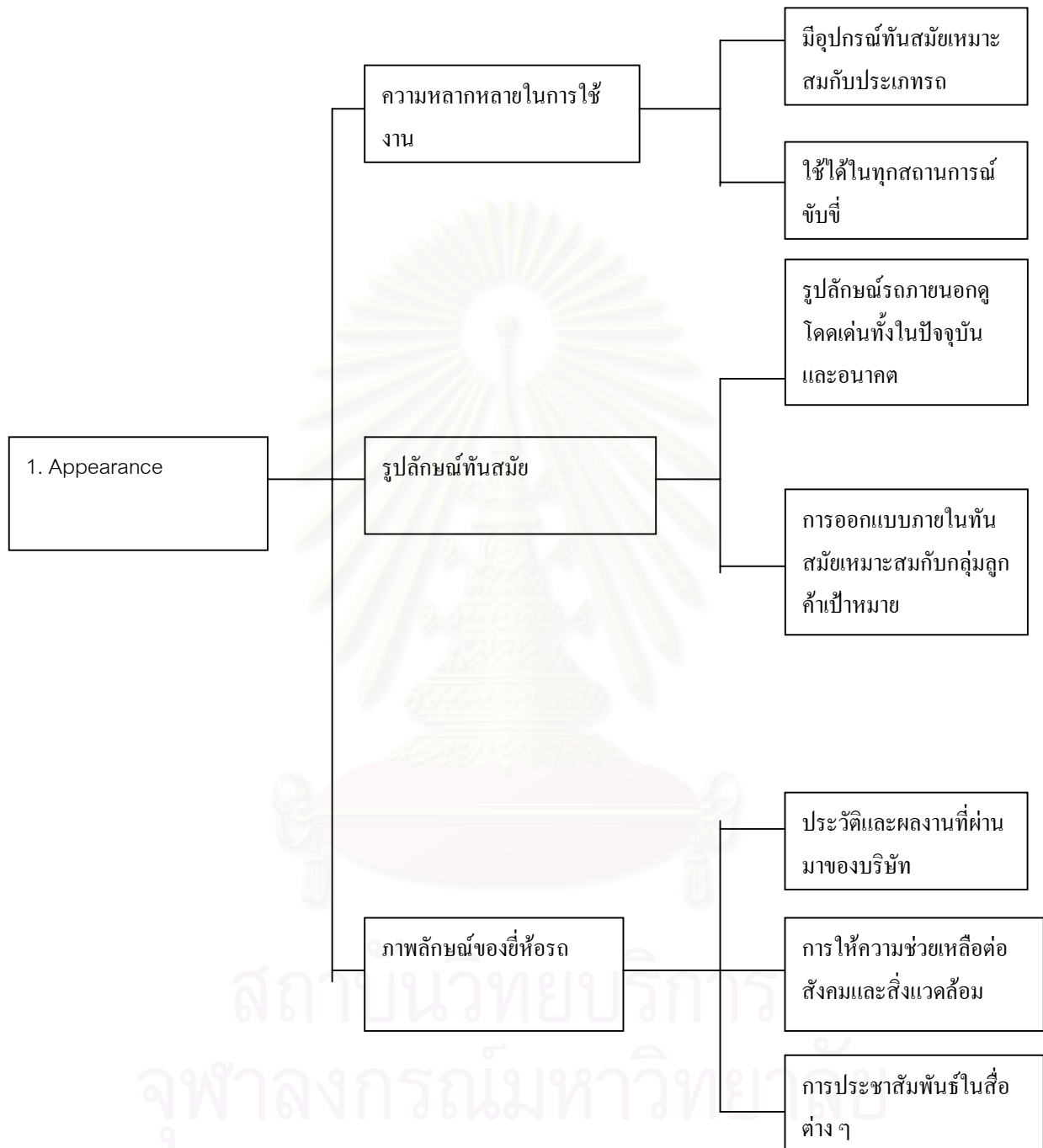
- พื้นที่ภายในห้องส่วนที่ใช้เก็บของตอนหลัง
- สีที่ใช้ภายในห้องโดยสารตอนหลังเหมาะสมคูดี
- อุปกรณ์มาตรฐานต่าง ๆ ภายนอกและภายในตัวรถครบถ้วนและมาก ไปด้วยอรรถประโยชน์
- ราคาเหมาะสม
- วัสดุที่ใช้กับตัวรถมีความแข็งแรง ทนทาน ปลอดภัย
- ใช้วัสดุคุณภาพดี
- สมรรถนะของรถดี
- รถมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน
- อุปกรณ์ความปลอดภัยชั้นที่ 1
- อุปกรณ์ความปลอดภัยชั้นที่ 2
- การออกแบบที่ดี
- สามารถตอบสนองอัตราเร่งได้ตามต้องการ
- เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูง
- มีแรงบิดที่เหมาะสมกับกำลังเครื่องยนต์
- กินน้ำมันเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน
- มีความสะดวก สบาย รวดเร็วในการเข้าบริการที่ศูนย์
- ใช้ระยะเวลาสั้นในการให้บริการ
- มีสถานที่อำนวยความสะดวกสบายสำหรับการรอคอย
- พนักงานมีความรู้ ความสามารถในตัวผลิตภัณฑ์
- จำนวนพนักงานเพียงพอ
- มีอะไหล่เพียงพอตรงกับความต้องการของลูกค้า
- มีปริมาณพอเพียงสำหรับการเข้ารับการบริการ
- ความสะดวกในการจัดหาอะไหล่ชิ้นส่วน
- อายุการใช้งานของรถยาวนาน
- ระยะเวลาการรับประกันของรถ

จากความต้องการของลูกค้าทั้งหมด 35 ข้อนี้ เป็นความต้องการของลูกค้าที่มีผลต่อปัจจัยในการซื้อ สำหรับงานวิจัยนี้ ศึกษาเฉพาะในส่วนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เท่านั้น สามารถจำแนกความต้องการของลูกค้าได้อย่างแท้จริงทั้งหมด 29 ข้อ นำมาทำการจัดกลุ่มข้อที่มีลักษณะใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ให้เป็นหมวดหมู่ กำหนดชื่อหมวดหมู่ให้กับความต้องการเหล่านั้น ยกตัวอย่าง เช่น สามารถตอบสนองอัตราเร่งได้ตามต้องการ เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูง และมีแรงบิดที่เหมาะสมกับกำลังเครื่องยนต์ ทั้ง 3 หัวข้อนี้มีความคล้ายคลึงกันสามารถจัดให้อยู่

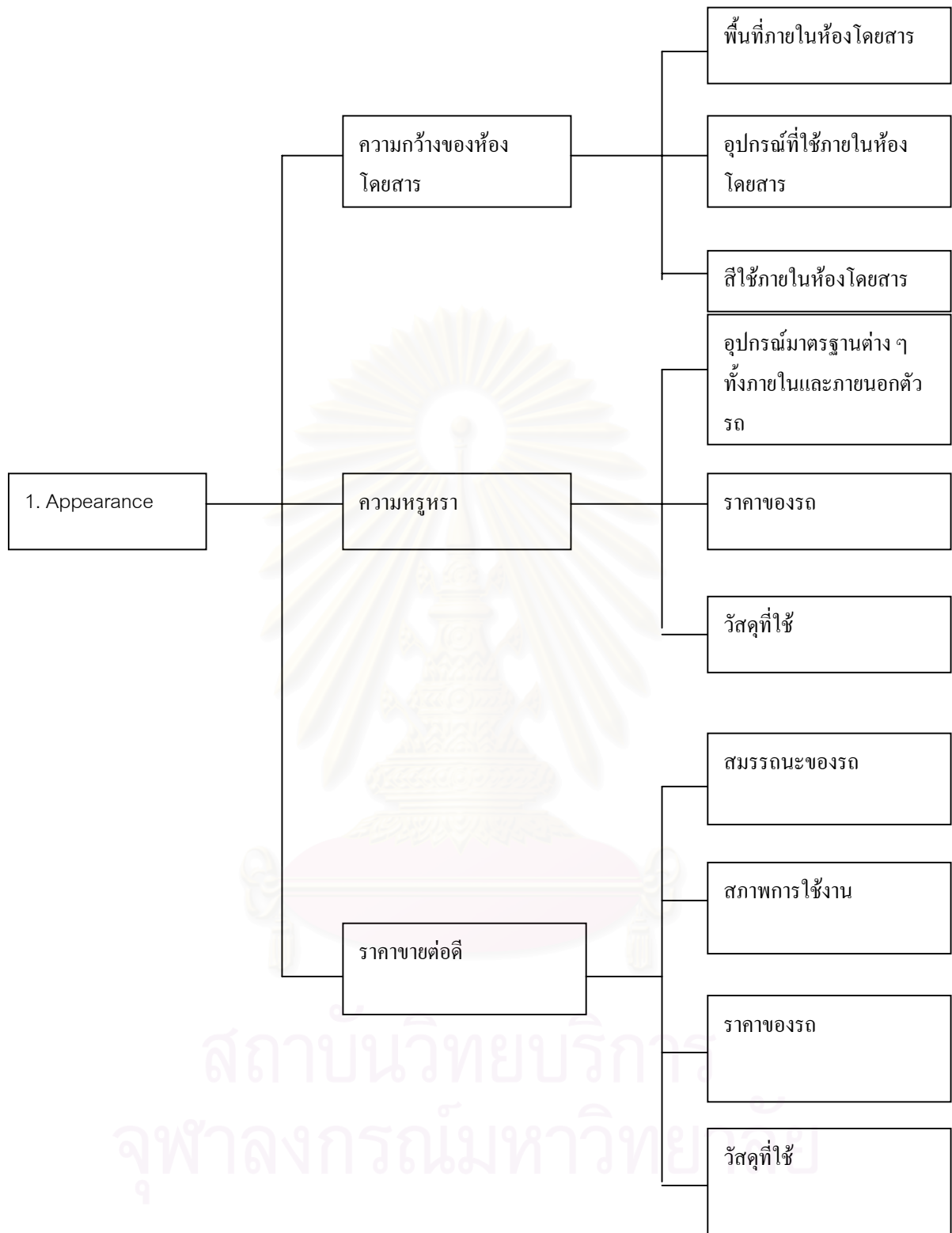
ในหมวดหมู่เดียวกันได้นั้นคือ หัวข้อผู้บริโภคต้องการรถที่มีความเร็วสูง เป็นต้น เป็นความต้องการระดับที่ 2 หลังจากนั้น นำความต้องการระดับที่ 2 ที่อยู่ในประเภทเดียวกันมาจัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกันจะได้เป็นความต้องการหลักหรือในที่นี้คือความต้องการระดับ 3 ยกตัวอย่างเช่น ความต้องการระดับ 2 ได้แก่ ความหลากหลายในการใช้งาน รูปลักษณ์ที่ทันสมัย ภาพลักษณ์ของยี่ห้อหรือความกว้างของห้องโดยสาร ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ ความหรูหรา ราคาขายต่อดี ทั้งหมดนี้สามารถจัดให้อยู่ในหมวดหมู่ที่มีชื่อว่า Appearance เป็นต้น ทั้ง 29 ข้อดังกล่าวข้างต้นนี้นำมาจัดเป็นหมวดหมู่ได้ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า ประกอบด้วย 2 ปัจจัยหลักด้วยกันได้แก่ 1. Appearance และ 2. Performance แปลงความต้องการหลักเป็นความต้องการระดับย่อยอย่างเป็นลำดับชั้น ดังแผนผังต้นไม้ แสดงดังรูปที่ 4.9



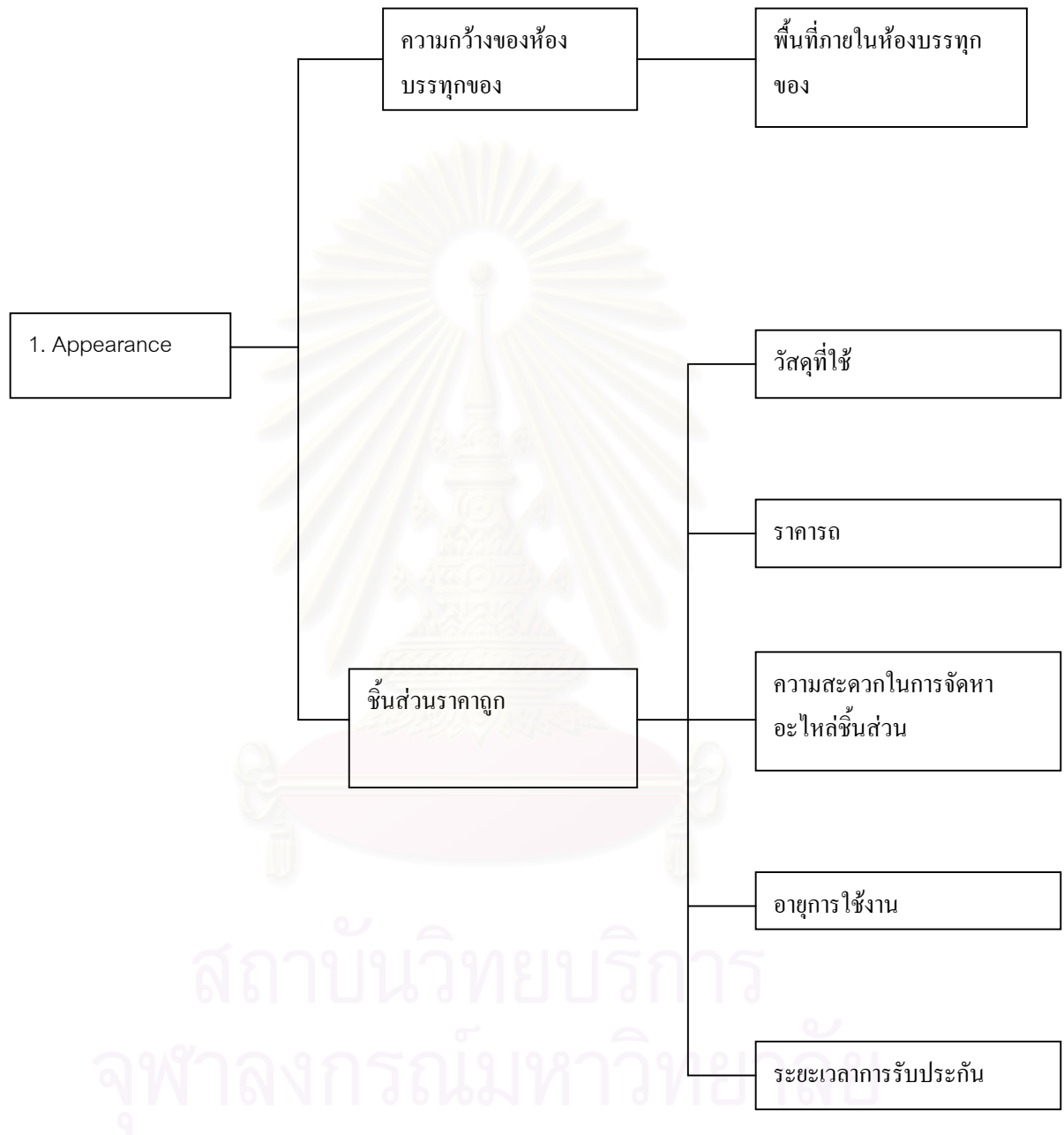
รูปที่ 4.8 ปัจจัยหลักที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า



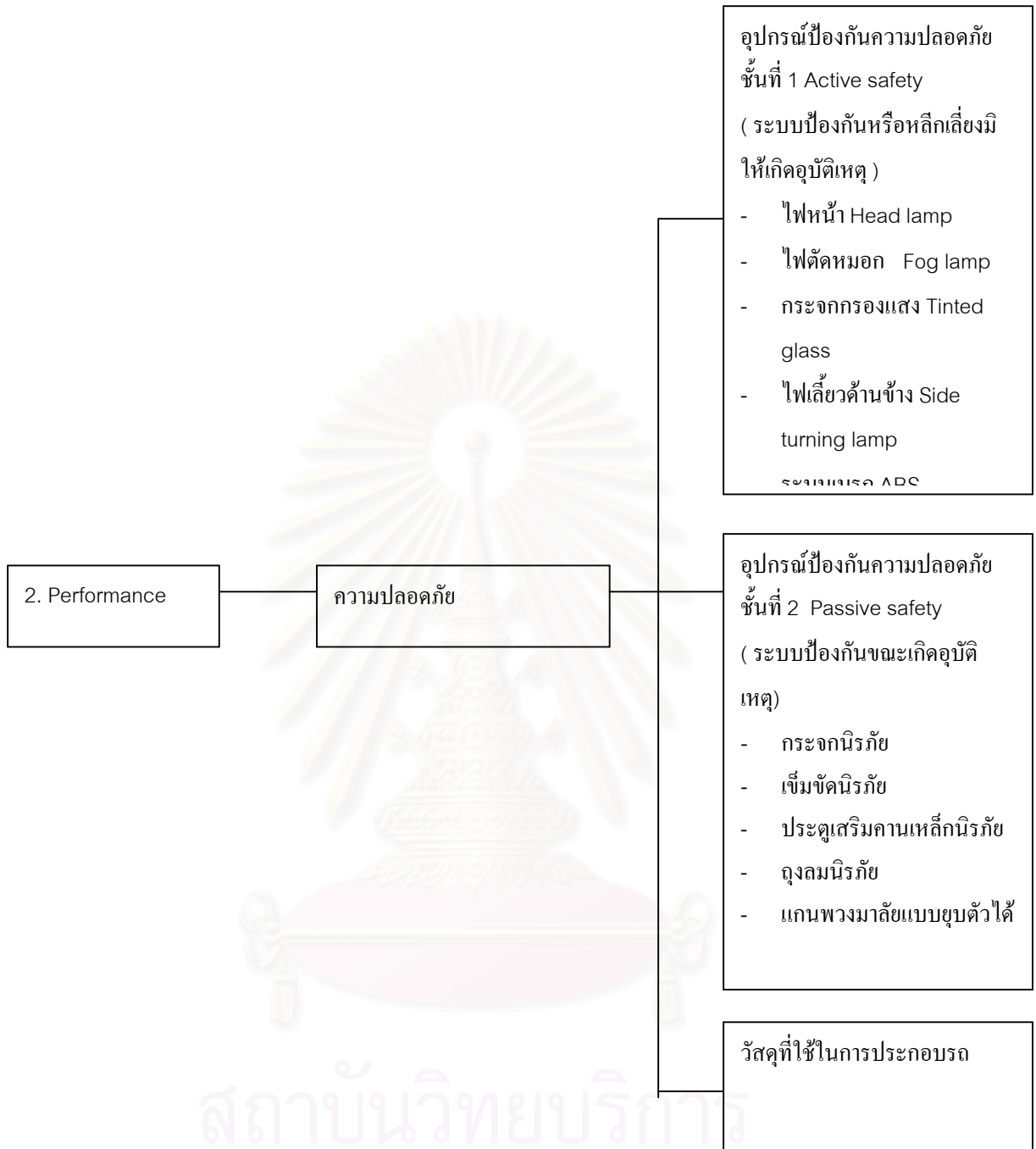
รูปที่ 4.9 แผนภูมิต้นไม้ของความต้องการของลูกค้า



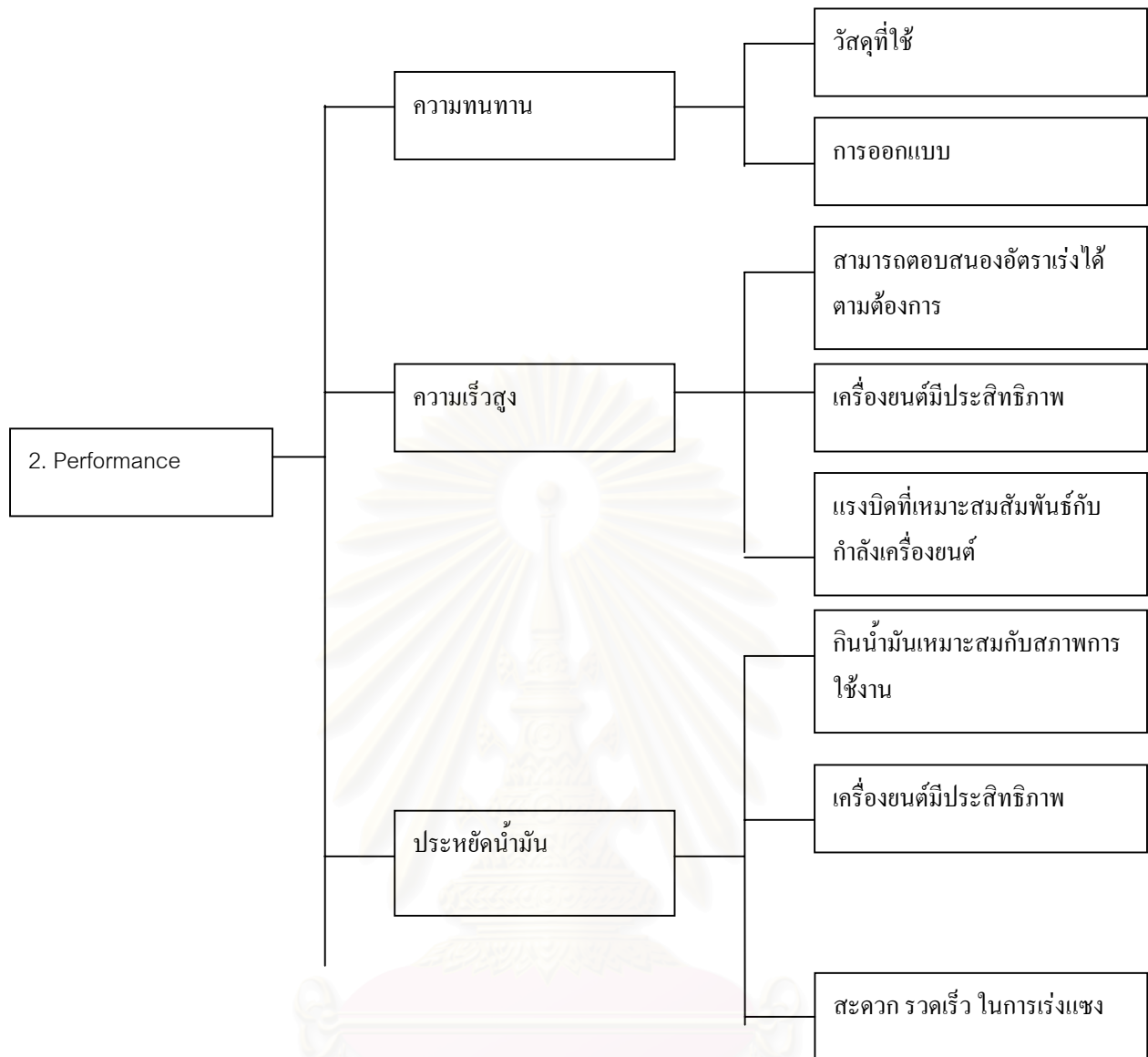
รูปที่ 4.9 แผนภูมิต้นไม้ของความต้องการของลูกค้า (ต่อ)



รูปที่ 4.9 แผนภูมิต้นไม้ของความต้องการของลูกค้า (ต่อ)



รูปที่ 4.9 แผนภูมิต้นไม้ของความต้องการของลูกค้า (ต่อ)



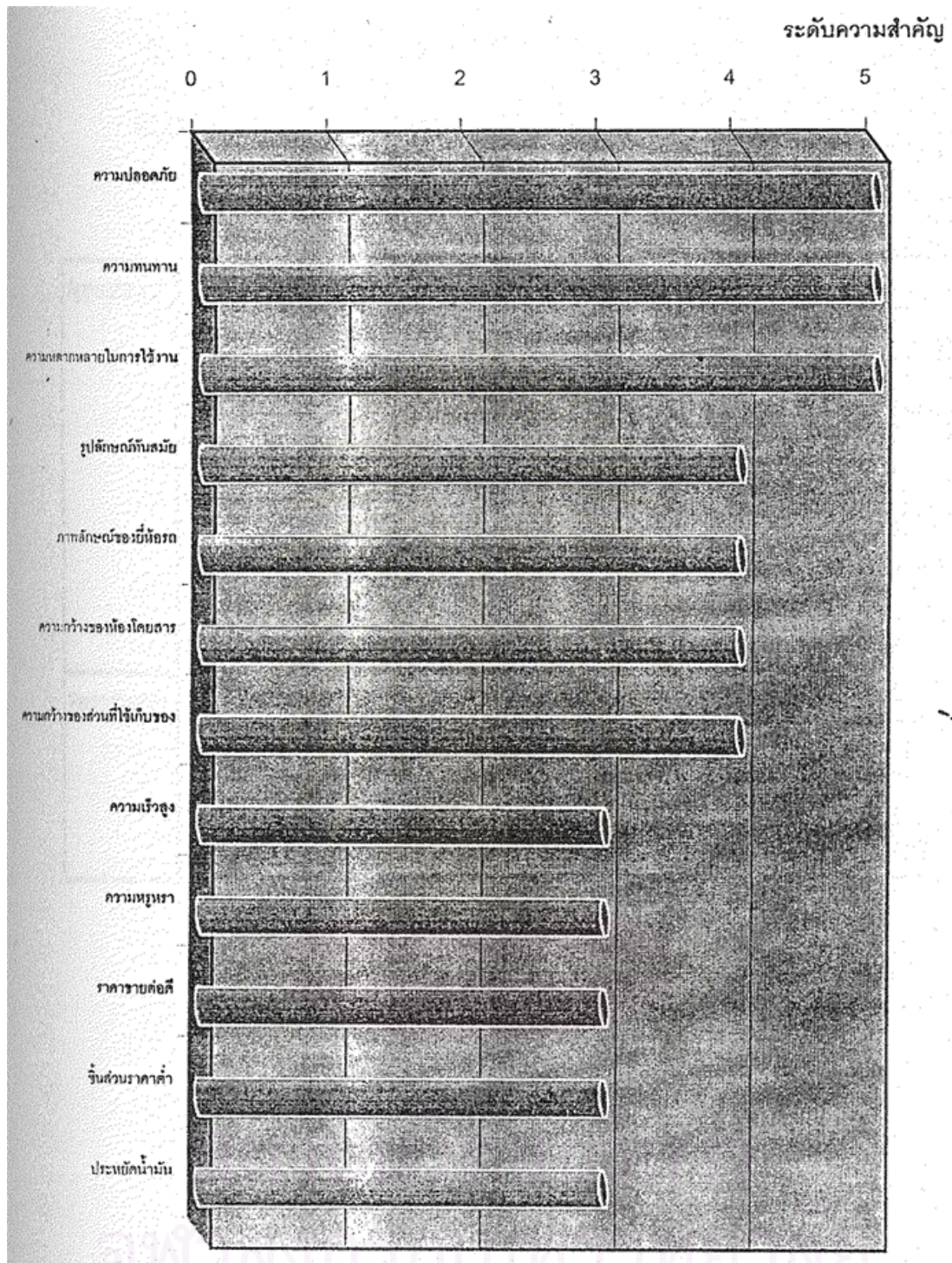
รูปที่ 4.9 แผนภูมิต้นไม้ของความต้องการของลูกค้า (ต่อ)

นำแผนผังต้นไม้มาสรุปเป็นตารางเพื่อใช้ในการแสดงระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้าได้ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ปัจจัยความต้องการทั้งหมดของลูกค้า

ความต้องการหลัก	ความต้องการระดับย่อย
Appearance	ความหลากหลายในการใช้งาน
	รูปลักษณ์ทันสมัย
	ภาพลักษณ์ของยี่ห้อรถ
	ความกว้างของห้องโดยสาร
	ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ
	ความหรูหรา
	ราคาขายต่อดี
	ชิ้นส่วนราคาต่ำ
Performance	ความปลอดภัย
	ความทนทาน
	ความเร็วสูง
	ประหยัดน้ำมัน

2) แสดงระดับความสำคัญที่มีความสำคัญ จะสร้างได้จากการทำ Marketing Questionnaire โดยให้ลูกค้าเรียงลำดับความสำคัญและให้ลูกค้าประเมินจุดอ่อน และจุดแข็งของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับคู่แข่ง ในที่นี้ คือ บริษัท B บริษัท C และ บริษัท D โดยนำความต้องการของลูกค้าในขั้นตอนแรก ไปเปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่งแล้วเรียงลำดับผลลัพธ์ไว้ ดังรูปที่ 4.11

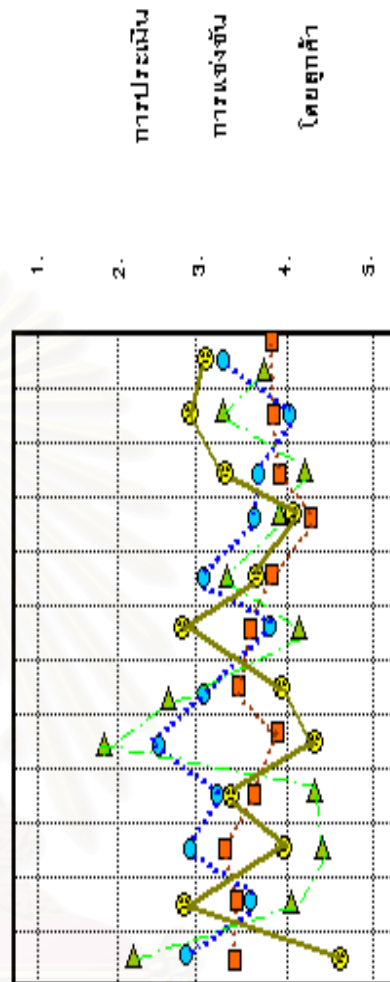


รูปที่ 4.10 กราฟแสดงคุณสมบัติของรถยนต์ที่
ต้องการ

ความต้องการของลูกค้า

ความสำคัญ

Appearance	ความหลากหลายในภาชนะใส่งาน	1	5
	รูปลักษณ์ทันสมัย	2	4
	ภาพลักษณ์ของยี่ห้อ	3	4
	ความกว้างของห้องโดยสาร	4	4
	ความกว้างของส่วนที่ใส่เก็บของ	5	4
	ความสะอาด	6	3
	ราคาขายต่อลิ	7	3
	ชิ้นส่วนราคาต่ำ	8	3
Performance	ความปลอดภัย	9	5
	ความทนทาน	10	5
	ความเร็วสูง	11	3
	ประหยัดน้ำมัน	12	3



Symbol ;
 ● บริษัท A
 ■ บริษัท B
 ◆ บริษัท C
 ▲ บริษัท D

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.11 การประเมินระดับความสำคัญและคู่แข่ง

- 3) แสดงถึงวิธีการต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ เพื่อที่จะบรรลุความต้องการซึ่งสร้างจากการถ่ายทอดความต้องการต่าง ๆ ออกมาเป็นวิธีการที่ต้องใช้ โดยใช้คำที่จะแสดงถึงความหมายในเชิงปริมาณหรือคุณภาพ ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.4 วิธีการต่างๆที่ใช้

หัวข้อที่	ความต้องการลูกค้า	ความต้องการทางเทคนิค
1	ความหลากหลายในการใช้งาน	พัฒนาระบบ Shift-on-the-fly
2	รูปลักษณะทันสมัย	การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน จัดหา Local part ทำ Cost reduction
3	ภาพลักษณ์ของยี่ห้อรถ	พัฒนาระบบ Shift-on-the-fly การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน จัดหา Local part ทำ Cost reduction พัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์
4	ความกว้างของห้องโดยสาร	การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน
5	ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ	การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน
6	ความหรูหรา	การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน จัดหา Local part ทำ Cost reduction
7	ราคาขายต่อดี	การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน จัดหา Local part ทำ Cost reduction พัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์
8	ชิ้นส่วนราคาต่ำ	พัฒนาระบบ Shift-on-the-fly การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน จัดหา Local part ทำ Cost reduction
8	ความปลอดภัย	การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน จัดหา Local part ทำ Cost reduction
9	ความทนทาน	การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน จัดหา Local part ทำ Cost reduction
10	ความเร็วสูง	พัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์
11	ประหยัดน้ำมัน	พัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์

4) แสดงถึงความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้าในขั้นตอนที่ 1 กับวิธีในขั้นตอนที่ 3 จะสร้างได้จากการตรวจดูว่า ความต้องการกับวิธีการแต่ละคู่สัมพันธ์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยกำหนดให้มี ความสัมพันธ์เป็นแบบ Strong , Moderate และ Weak ดังรูปที่ 4.12

ความต้องการของลูกค้า		ความต้องการทางด้านเทคนิค		ความสัมพันธ์			
				พัฒนาระบบ Shift-on-the-fly	การออกแบบที่พัฒนาขึ้นส่วน	พัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องมัต	จัดหา Local part ทำ Cost reduction
Appearance	ความหลากหลายในภาชนะใช้งาน	1	5	⊗			
	รูปลักษณะทันสมัย	2	4		⊗		⊗
	ภาพลักษณ์ของยี่ห้อ	3	4	⊗	⊗	⊗	●
	ความกว้างของห้องโดยสาร	4	4		●		
	ความกว้างของส่วนที่ใส่เก็บของ	5	4		●		
	ความสะอาด	6	3		⊗		▲
	ราคาขายปลีก	7	3		●	●	⊗
	ชิ้นส่วนราคาถูก	8	3	●	⊗		⊗
Performance	ความปลอดภัย	9	5		●		●
	ความทนทาน	10	5		●		⊗
	ความเร็วสูง	11	3	●		⊗	
	ประหยัดน้ำมัน	12	3			⊗	

Relationship :

⊗ : Strong
● : Moderate
▲ : Weak

รูปที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น

จากรูปยกตัวอย่างจะพบว่า ปัจจัยความต้องการของลูกค้าในหัวข้อ ความทนทานที่มีระดับความสำคัญเท่ากับ 5 มีความสัมพันธ์กับความต้องการในเชิงเทคนิคในด้านมากกับ จัดหา Local

part ทำ Cost reduction และ มีความสัมพันธ์กับความต้องการในเชิงเทคนิคในด้าน ปานกลาง กับ การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน เป็นต้น

- 5) กำหนดหน่วยวัดสำหรับแต่ละวิธีการ เพื่อจะได้นำมาตั้งค่าเป้าหมาย โดยจะสัมพันธ์กับ ขั้นตอนที่ 3 ดังรูปที่ 4.13

เป้าหมายในการปฏิบัติ	กิจการผลิต	ในเขตพื้นที่เมือง ความหนาแน่นการ	13.5 กิโลเมตรต่อลิตร	ผลิตในประเทศ(100%)
----------------------	------------	----------------------------------	----------------------	--------------------

รูปที่ 4.13 เป้าหมายในการปฏิบัติ

จากรูป ยกตัวอย่างจะพบว่า ความต้องการทางด้านเทคนิคในหัวข้อ การพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องยนต์ ได้ตั้งเป้าหมายในการปฏิบัติอยู่ที่ประหยัดน้ำมัน 13.5 กิโลเมตรต่อลิตร




- 6) Up to Down เป้าหมาย ซึ่งสามารถเพิ่มขึ้น หรือลดลงได้ตามการปรับปรุงที่ดำเนินการไป โดยใช้เครื่องหมายลูกศรเป็นตัวบ่งชี้การปรับปรุงขึ้นหรือลงของค่าเป้าหมาย ดังนี้

สัญลักษณ์ \downarrow : ยิ่งลดยิ่งดี
 \circ : เป้าหมายที่ตั้งไว้คืออยู่แล้ว
 \uparrow : ยิ่งเพิ่มขึ้นยิ่งดี

ขั้นตอนนี้ถือว่ามีความสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อต้องการใช้พิจารณาความสัมพันธ์ ในระหว่างวิธีการแต่ละวิธี ดังรูปที่ 4.14

ทิศทางในการปรับปรุง

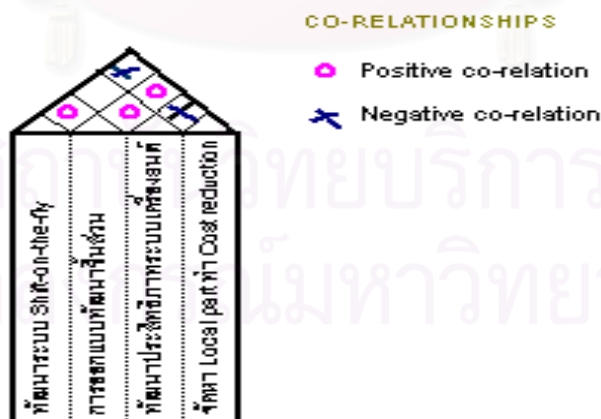


-  Bigger is better
-  Normal is better
-  Smaller is better

รูปที่ 4.14 : ทิศทางในการปรับปรุง

จากรูป เมื่อพิจารณาพร้อมกับขั้นตอนที่ 5 จากเป้าหมายในการปฏิบัติ โดยตั้งเป้าหมายอยู่ที่ปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องยนต์ ให้ประหยัดน้ำมันอยู่ที่ 13.5 กิโลเมตรต่อลิตร ได้วางทิศทางการปรับปรุงเป็นสัญลักษณ์ลูกศรชี้ขึ้น หมายถึง ยิ่งเพิ่มยิ่งดี นั้นแปลความว่า รถสามารถประหยัดน้ำมันได้เพิ่มมากขึ้น ยิ่งเป็นผลดีต่อทั้งบริษัทและต่อผู้ใช้รถเอง

7) แสดงความสัมพันธ์ของวิธีการแต่ละวิธีการ ซึ่งแผนภูมิในส่วนนี้เรียกว่าตารางสหสัมพันธ์ โดยความสัมพันธ์ต่าง ๆ จะถูกจัดเป็นหมวดหมู่แต่คราวนี้จะแยกเป็น ทาง บวกกับทางลบ และแสดงส่วนที่มีความสัมพันธ์เอาไว้ ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 ความสัมพันธ์ของแต่ละวิธีการ

จากรูปจะพบว่า การจัดหา Local part ทำ Cost reduction มีความสัมพันธ์ขัดแย้งกับการพัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์ สามารถอธิบายได้ว่า จากการที่ลูกค้าต้องการรถที่มีความเร็วสูง มีประสิทธิภาพเครื่องยนต์สูงขึ้น จำเป็นต้องสั่งนำเข้ามา ปัจจุบัน เครื่องยนต์ไม่สามารถที่จะผลิตภายในประเทศได้ ดังนั้น การที่จะเปลี่ยนเป็นชิ้นงานในประเทศ ไม่สามารถทำได้

8) เปรียบเทียบวิธีการแต่ละวิธีการของเรากับคู่แข่งในด้านเทคนิค ว่ามีจุดใดได้เปรียบเสียเปรียบอย่างไร แล้วเรียงลำดับเทียบกับคู่แข่ง ดังรูปที่ 4.16

กำหนดให้ :

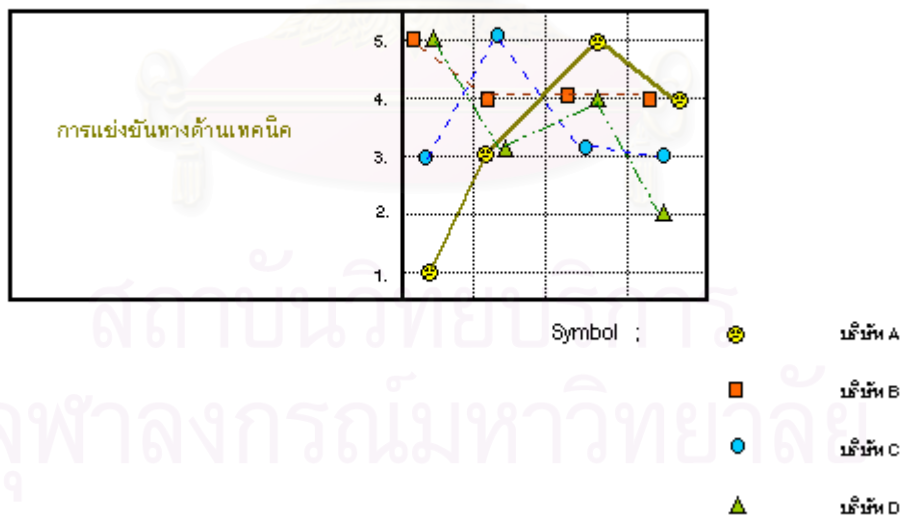
rating 1 หมายถึง แย่มาก

2 หมายถึง แย่

3 หมายถึง ปานกลาง

4 หมายถึง ดี

5 หมายถึง ดีมาก



รูปที่ 4.16 ประเมินผลเปรียบเทียบวิธีการกับบริษัทคู่แข่ง

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบแต่ละวิธีการกับคู่แข่งในด้านเทคนิค

ที่	รายการ	เป้าหมายในการปฏิบัติ	บริษัท A	บริษัท B	บริษัท C	บริษัท D	ค่าปรับระดับ	ค่าความสำคัญของน้ำหนัก
1)	พัฒนาระบบ Shift-on-the-fly	พิจารณาติดตั้ง	1	5	3	5	5	25
2)	การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน	ไม่เกิดขึ้นงานเสีย ตรงตามความต้องการของลูกค้า	3	4	5	3	1.7	5.7
3)	พัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์	13.5 กิโลเมตรต่อลิตร	5	4	3	4	1	3
4)	จัดหา Local part ทำ Cost reduction	ผลิตในประเทศ (100%)	4	4	3	2	1	3

จากรูป ยกตัวอย่าง การพัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์ของบริษัทตัวอย่างมี rating 5 ในขณะที่คู่แข่งได้ 4 สำหรับ บริษัท B ได้ 3 สำหรับ บริษัท C และ ได้ 4 สำหรับ บริษัท D แสดงว่าดีกว่าคู่แข่ง โดยค่าที่ได้นี้ ได้ข้อมูลมาจากการทดสอบจริงโดยกำหนดเส้นทางเดียวกัน วิ่งสภาวะเดียวกัน แล้วจึงนำผลลัพธ์ที่ได้มาตั้งค่าเป้าหมาย ประเมินเปรียบเทียบกับคู่แข่ง

การคำนวณค่าปรับระดับ Leveling up factor หรือ ค่าสัดส่วนการปรับปรุง Improvement Ratio

ค่าปรับระดับหรือค่าสัดส่วนการปรับปรุง คำนวณจาก สัดส่วนค่าของระดับความพึงพอใจสูงสุดที่ลูกค้าพิจารณาให้กับบริษัททั้งหมดที่ทำการสำรวจ กับ ค่าระดับความพึงพอใจที่ลูกค้าพิจารณาให้กับบริษัทตัวอย่าง

ยกตัวอย่าง : ความต้องการของลูกค้าในปัจจุบันหัวข้อเรื่อง ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ

พบว่า ค่าของระดับความพึงพอใจสูงสุดที่ลูกค้าพิจารณาให้กับบริษัททั้งหมดที่ทำการสำรวจในหัวข้อ ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ มีค่าเท่ากับ 5 ในขณะที่ ค่าระดับความพึงพอใจที่ลูกค้าพิจารณาให้กับบริษัทตัวอย่าง ในหัวข้อ ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ มีค่าเท่ากับ 4

ดังนั้น จะได้ค่าปรับระดับหรือค่าสัดส่วนการปรับปรุง มีค่าเท่ากับ $5 / 4 = 1.25$

หรือ มีค่าประมาณ 1.3

การคำนวณค่าความสำคัญของน้ำหนัก

ค่าความสำคัญของน้ำหนัก หาได้จาก การนำค่าปรับระดับหรือค่าสัดส่วนการปรับปรุงของ ปัจจัยความต้องการของลูกค้าที่ได้คูณกับระดับความสำคัญของปัจจัยนั้น

ยกตัวอย่าง : ความต้องการของลูกค้าในปัจจัยหัวข้อเรื่อง ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ

พบว่า ค่าปรับระดับหรือค่าสัดส่วนการปรับปรุงของปัจจัยความต้องการในปัจจัยหัวข้อเรื่อง ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 1.3 ในขณะที่ ระดับความสำคัญของปัจจัย

ปัจจัยหัวข้อเรื่องความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของซึ่งได้จากการสำรวจตลาดนั้นมีค่าเท่ากับ 4

ดังนั้น สามารถคำนวณหาค่าความสำคัญของน้ำหนัก มีค่าเท่ากับ $1.3 \times 4 = 5.2$

9) แสดงผลการประเมินวิธีการแต่ละวิธี และให้ความสำคัญกับวิธีการนั้น ๆ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ตรง ตามความต้องการของลูกค้าการประเมินผลทำได้โดย พิจารณาวิธีการแต่ละวิธี โดยดูในความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้ากับวิธีการในขั้น ตอนที่ 4 ซึ่งการคำนวณทำได้ดังนี้

ในแต่ละ column ในขั้นตอนที่ 4 เอาคะแนนความสำคัญที่ลูกค้าให้แต่ละความต้องการในขั้นตอนที่ 2 คูณกับตัวเลขที่ใส่ไว้ในช่องความสัมพันธ์

โดยใช้สัญลักษณ์ ;

Strong relation = 9

Moderate relation = 3

Weak relation = 1

ผลรวมของแต่ละ column จะเป็นค่าสัมบูรณ์ ค่าสัมพันธ์ก็คือ ค่าสัมบูรณ์ที่ถูกนำมาเรียงลำดับนั้นคือ

พิจารณาที่ วิธีการที่ i

$$\text{Absolute}_i = \sum (\text{Important}_j \times \text{ค่าแสดงความสัมพันธ์}_{ij})$$

โดยที่ Important_j หมายถึง ความสำคัญของความต้องการที่ j ของลูกค้าในขั้นตอนที่ 2

ค่าแสดงความสัมพันธ์ ij หมายถึง ค่าที่แสดงความสัมพันธ์ของวิธีการ i และความสัมพันธ์ที่ j ในขั้นตอนที่ 4

ยกตัวอย่าง : การตอบสนองทางด้านเทคนิคในหัวข้อ พัฒนาประสิทธิภาพเครื่องยนต์

จะพบว่า ในส่วนของความต้องการของลูกค้าที่มีความสัมพันธ์กับเทคนิคนี้ ได้แก่

- ภาพลักษณ์ มีระดับความสำคัญเท่ากับ 4

มีความสัมพันธ์ในระดับ Strong relation เท่ากับ 9

- ราคาขายต่อ มีระดับความสำคัญเท่ากับ 3

มีความสัมพันธ์ในระดับ Moderate relation เท่ากับ 3

- ความเร็วสูง มีระดับความสำคัญเท่ากับ 3

มีความสัมพันธ์ในระดับ Strong relation เท่ากับ 9

- ประหยัดน้ำมัน มีระดับความสำคัญเท่ากับ 3

มีความสัมพันธ์ในระดับ Strong relation เท่ากับ 9

$$\begin{aligned} \text{จะได้ ค่าสัมบูรณ์} &= (4 \times 9) + (3 \times 3) + (3 \times 9) + (3 \times 9) \\ &= 99 \end{aligned}$$

พิจารณา % ความสัมพันธ์

$$\text{คำนวณจาก ค่าสัมบูรณ์} / \sum (\text{ค่าสัมบูรณ์}) \times 100$$

ยกตัวอย่าง : การตอบสนองทางด้านเทคนิคในหัวข้อ พัฒนาประสิทธิภาพเครื่องยนต์

จากค่าสัมบูรณ์ที่ได้จากการคำนวณของเทคนิคนี้ มีค่าเท่ากับ 99 ในขณะที่ผลรวมของค่าสัมบูรณ์ของผลรวมของการตอบสนองทางด้านเทคนิคทุกข้อรวมกัน มีค่าเท่ากับ 537

ดังนั้น % ความสัมพันธ์ของการตอบสนองทางด้านเทคนิคในหัวข้อ พัฒนาประสิทธิภาพเครื่องยนต์ มีค่าเท่ากับ $(99 / 537) \times 100 = 18$

ดูรูปประกอบดังรูปที่ 4.17

COLUMN WEIGHT	99	174	99	165
RELATIVE (%)	18.0	33.0	18.0	31.0
RANKING	3.0	1.0	4.0	2.0
COLUMN NUMBER	1	2	3	4

รูปที่ 4.17 ผลการประเมินวิธีการต่าง ๆ

เมื่อนำวิธีการทั้งหมดมาประกอบกัน จะได้แผนผัง QFD ซึ่งแสดงให้ดูในรูปที่ 4.18

4.6 วิเคราะห์ผล

ความต้องการในการออกแบบ นั้น จะต้องสอดคล้องกับคำถามที่ว่า รายการใด (Technical requirement) ที่ถ้าทำและให้ความใส่ใจแล้วลูกค้าพอใจ จากการสำรวจความต้องการของลูกค้า เพื่อที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์รถยนต์เสรีเอนกประสงค์ พบว่า ปัจจัยหลักในการตอบสนองความต้องการของลูกค้ามีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 14 ข้อ สำหรับงานวิจัยนี้ จะปรับปรุงพัฒนาเฉพาะปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์เท่านั้น ซึ่งมีปัจจัยที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์อยู่ 12 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ความปลอดภัย

สภาพก่อนการปรับปรุง

ความปลอดภัยนับว่าเป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากมีผลต่อชีวิตและทรัพย์สิน ต้องการให้มีการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เน้นในเรื่องความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ให้มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยขั้นที่ 1 (Active Safety) เป็นระบบป้องกันหรือหลีกเลี่ยงมิให้เกิดอุบัติเหตุ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ไฟหน้า Head lamp

ต้องการให้แก้ไขในเรื่องไฟหน้าที่ใช้ระบบไฟ HID (ไฟแบบ Xenon) ให้มีระดับแสงต่ำลงมาจากไปรบกวนผู้ขับขี่ฝั่งตรงข้าม

1.2 ไฟตัดหมอก Fog lamp

ต้องการให้มีการติดตั้ง เนื่องจากเวลาเดินทางเข้าป่า หรือเดินทางตอนกลางคืน จะช่วยเพิ่มความเข้มในการส่องสว่างเพิ่มมากขึ้น

1.3 กระจกกรองแสง Tinted glass

ต้องการให้มีการติดตั้งเพื่อช่วยลดความร้อน และแสงสว่างที่เข้ามาภายในตัวรถ ให้วิสัยทัศน์การขับขี่ที่ดี

1.4 ไฟเลี้ยวด้านข้าง Side turning lamp

เพื่อช่วยเวลาเลี้ยว หรือเปลี่ยนช่องทางในการขับขี่ ทำให้ผู้ขับขี่คันอื่น เห็นได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยขั้นที่ 2 (Passive Safety) เป็นระบบป้องกันขณะเกิดอุบัติเหตุ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 กระจกนิรภัยและบังลมด้านหน้า

ต้องการให้มีความแข็งแรงมากกว่านี้ เนื่องจากแตก บ่อย มีลมหรือสิ่งแปลกปลอมเข้ามาภายในห้องโดยสาร

2.2 ระบบสายไฟต่าง ๆ

ต้องการให้มีการออกแบบ วางตำแหน่งที่ดีกว่านี้

2.3 ประตุเสริมคันหลักนิรภัย

ต้องการให้มีเพิ่มขึ้น ป้องกันแรงกระแทกด้านข้าง

3. วัสดุที่ใช้ในการประกอบรถ

มีการออกแบบเลือกใช้วัสดุที่แข็งแรงมากกว่านี้ เช่น Safety belt cover เนื่องจากหลุดง่าย จะมีผลทำให้ไม่สามารถใช้งานเข็มขัดนิรภัยได้

2) ความทนทาน

สภาพก่อนการปรับปรุง

ความทนทานเป็นปัจจัยที่ถูกค่าให้ความสำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากช่วยทำให้ลดมีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น ต้องการให้มีการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เน้นในเรื่องความทนทาน ต้องการให้มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. การเลือกใช้วัสดุ

ต้องการให้ออกแบบเลือกใช้วัสดุที่มีความทนทาน มีความยืดหยุ่นสูงขึ้น เช่น เสอาภาสวิตช์หลุดง่าย ชิ้นงาน Stopper แดก หัก

2. การออกแบบ

ต้องการให้มีการออกแบบให้ตรงตามความต้องการมากขึ้น สามารถหาอะไหล่ทดแทนได้ง่าย ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง เช่น Rear combination lamp มีน้ำรั่ว จะต้องเปลี่ยนทั้งหลอดไฟ ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก

3) ความหลากหลายในการใช้งาน

สภาพก่อนการปรับปรุง

ความหลากหลายในการใช้งานเป็นปัจจัยที่ถูกค่าให้ความสำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากทำให้สามารถจับขี่ ด้วยความมั่นใจ สะดวกสบาย ต้องการให้มีการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลายมากขึ้น โดยต้องการให้มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. มีอุปกรณ์ทันสมัยเหมาะสมกับประเภทรถ

ต้องการให้มีการติดตั้งอุปกรณ์ทันสมัย ทำให้มีความมั่นใจในการใช้งานมากยิ่งขึ้น

2. สามารถใช้ได้ในทุกสถานการณ์จับขี่

ต้องการระบบ Shift -on-the-fly ซึ่งสามารถเปลี่ยนจากการขับเคลื่อน 2 ล้อ เป็น 4 ล้อ โดยไม่ต้องหยุดรถ ที่ระดับความเร็วไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ต้องการระบบขับเคลื่อน 4 x 4 ที่มีอัตราทดให้กำลังจุดลากที่ดี

4) รูปลักษณ์ทันสมัย

สภาพก่อนการปรับปรุง

รูปลักษณะ เป็นปัจจัยที่ถูกค่าให้ความสำคัญมากปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากมีผลต่อแรงดึงดูดหรือกระตุ้นให้คนสนใจที่จะซื้อรถ ต้องการให้มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีรูปลักษณะที่โดดเด่น ให้มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. การออกแบบรถภายนอก

ให้มีความสวยงามโดดเด่น ตามสไตล์รถยนต์เสรีเอนกประสงค์ สามารถไปได้ในทุกสถานที่

- ต้องการให้ติดตั้งบันไดข้าง
- การ์ดกันชนหน้า
- รางหลังคา
- ฝาครอบยางอะไหล่

2. การออกแบบรถภายใน

ให้มีความสะดวกสบาย มีอุปกรณ์ครบครัน และแก้ไขในสิ่งที่มีอยู่ให้ดีขึ้น เช่น ระบบกลไก Walk-in mechanism ไม่สามารถล็อคน. ตำแหน่งที่ต้องการได้

5) **ภาพลักษณ์ยี่ห้อ**

สภาพก่อนการปรับปรุง

ภาพลักษณ์ยี่ห้อเป็นปัจจัยที่ถูกค่าให้ความสำคัญมากปัจจัยหนึ่ง จากข้อมูล และผลงานที่ผ่านมา การให้ความช่วยเหลือต่อสังคม จากสื่อประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ ทำให้ลูกค้ามีความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ โดยลูกค้าต้องการที่จะให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าเชื่อถือ มีคุณภาพ เช่น มีการติดตั้งระบบกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ECU ควบคุมระบบไฟฟ้าทั้งวงจร แต่ระบบกลับใช้งานไม่ได้ เป็นต้น ซึ่งมีผลทำให้ภาพลักษณ์ตกต่ำลง

6) **ความกว้างห้องโดยสาร**

สภาพก่อนการปรับปรุง

ความกว้างห้องโดยสารเป็นปัจจัยที่ถูกค่าให้ความสำคัญมากปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากมีผลต่อความสะดวกสบายในการโดยสารและเดินทางในระยะไกล สามารถบรรทุกคนไปได้มาก ต้องการให้มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ ให้มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. พื้นที่ภายในห้องโดยสาร

ต้องการให้มีพื้นที่ใช้สอยภายในภายในห้องโดยสารเพิ่มขึ้น และนั่งสบาย

2. อุปกรณ์ที่ใช้ภายในห้องโดยสาร

ต้องการเบาะที่มีความนุ่ม ไม่เมื่อยหลัง

3. สีที่ใช้ภายในห้องโดยสาร

ต้องการสีโทนอ่อน แลดูสว่าง กว้างขวางขึ้น

7) **ความกว้างส่วนที่ใช้เก็บของ**

สภาพก่อนการปรับปรุง

ความกว้างส่วนที่ใช้เก็บของเป็นปัจจัยที่ถูกค่าให้ความสำคัญมากปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากจะมีพื้นที่ในการบรรทุกของเพิ่มขึ้น เนื่องจากรถประเภทนี้ นิยมใช้ในการเดินทางไปในท้องที่ทุรกันดาร เดินทางไกล ใช้ระยะเวลาสั้น สัมภาระที่ต้องบรรทุกไปจึงมีค่อนข้างมาก พื้นที่ในการบรรทุกจึงเป็นสิ่งสำคัญ และให้มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ ต้องการให้มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. พื้นที่ภายในห้องบรรทุกของตอนหลัง
ออกแบบให้ส่วนที่ใช้เก็บของมีพื้นที่ใช้สอยได้มากขึ้น

8) ความเร็วสูง

สภาพก่อนการปรับปรุง

ความเร็วสูงเป็นปัจจัยที่ถูกค่าให้ความสำคัญปัจจัยหนึ่ง เนื่องจาก ต้องการรถที่สามารถเร่งแซงได้ตามต้องการ ออกแบบผลิตภัณฑ์ ต้องการให้มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. สามารถตอบสนองอัตราเร่งได้ดี
ปัจจุบัน อัตราเร่งค่อนข้างอืด ไม่สนองต่อความต้องการ และต้องการเกียร์อัตโนมัติ สามารถขับขี่ได้สะดวก โดยเฉพาะการขับขี่ในกรุงเทพฯ ที่การจราจรค่อนข้างติดขัด
2. เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพ
ต้องการกำลังเครื่องยนต์ที่สูงขึ้น เครื่องยนต์ปัจจุบัน กำลังเครื่องยนต์น้อยเกินไปกับรถประเภทนี้
3. แรงบิดเหมาะสมสัมพันธ์กับกำลังเครื่องยนต์

9) ความหรูหรา

สภาพก่อนการปรับปรุง

ความหรูหราเป็นปัจจัยที่ถูกค่าให้ความสำคัญปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากทำให้ผู้ใช้รถเกิดความภาคภูมิใจ มีความมั่นใจในการขับขี่ ออกแบบผลิตภัณฑ์ ต้องการให้มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. อุปกรณ์มาตรฐานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก
เปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่ง มีน้อยเกินไป ต้องการอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้เอนกประสงค์ สะดวกสบายในการใช้งาน
2. ราคาของรถ
ต้องการความหรูหราในราคาที่เหมาะสม และได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ
3. วัสดุที่ใช้
วัสดุที่ใช้ยังไม่มีคุณภาพ หลุด ชำรุดง่าย ไม่มีความแข็งแรงเท่าที่ควร

10) ราคาขายต่อดี

สภาพก่อนการปรับปรุง

ราคาขายต่อดีเป็นปัจจัยที่ถูกค่าให้ความสำคัญปัจจัยหนึ่ง เนื่องจาก ถูกค่าต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการใช้งานนาน มีความทนทาน และขายต่อได้ราคาดี ต้องการให้ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. สมรรถนะของรถ

ให้รถมีประสิทธิภาพในการใช้งานมากกว่านี้

2. สภาพการใช้งาน

ออกแบบให้มีความมั่นใจในการขับขี่

3. ราคา

เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์

4. วัสดุที่ใช้

เลือกวัสดุที่ดี มีคุณภาพ แข็งแรง ทนทาน

11) **ชิ้นส่วนราคาต่ำ**

สภาพก่อนการปรับปรุง

ชิ้นส่วนราคาต่ำ เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญปัจจัยหนึ่ง เนื่องจาก ลูกค้าต้องการใช้รถที่มีคุณภาพ มีอายุการใช้งานที่นาน ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายบ่อย และอะไหล่สามารถหาได้ง่ายในประเทศ ปัจจุบันค่าใช้จ่ายยังค่อนข้างสูงอยู่ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร และจากการที่ชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ยังมีชิ้นส่วนที่ต้องนำเข้าอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง ต้องการให้ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. วัสดุที่ใช้

ไม่ค่อยแข็งแรง พยายามเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพทัดเทียมในประเทศแทนการนำเข้า

2. ราคาารถ

พิจารณาราคาเปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่ง

3. ความสะดวกในการหาอะไหล่ชิ้นส่วน

4. อายุการใช้งานต่ำ

ไม่ทนทาน

5. ระยะเวลาการรับประกัน

คุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร มีการสึกหรอค่อนข้างมาก

12) **ประหยัดน้ำมัน**

สภาพก่อนการปรับปรุง

ประหยัดน้ำมันเป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญปัจจัยหนึ่ง เนื่องจาก สภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน ราคาน้ำมันดิบตัวสูงขึ้นอย่างรุนแรง เทียบกับข้อมูลในอดีต ดังนั้น ต้องการให้ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. กินน้ำมัน เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

2. เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพ

3. มีความสะดวก รวดเร็ว ในการเร่งแซง แต่ประหยัดน้ำมัน

จากการนำ QFD มาปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทรถยนต์ ในด้านเทคนิค พิจารณาความสำคัญเรียงตามลำดับดังรูปที่ 4.19 พบว่า การตอบสนองทางเทคนิคที่ทางบริษัทพิจารณาให้ความสำคัญที่สุด ได้แก่

- การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน เนื่องจากเป็นการดำเนินงานที่สามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าในปัจจุบันที่ลูกค้าต้องการและมีผลกระทบต่อปัจจัยต่าง ๆ ในการที่จะดำเนินงานแสดงดังรูปที่ 4.20

- การจัดหา Local parts ทำ Cost reduction
- พัฒนาระบบ Shift-on-the-fly
- พัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์

โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

1) การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์

ผลจากการสำรวจ : เมื่อเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้าและในด้านเทคนิคเทียบกับคู่แข่งแล้วอยู่ในระดับที่ 3

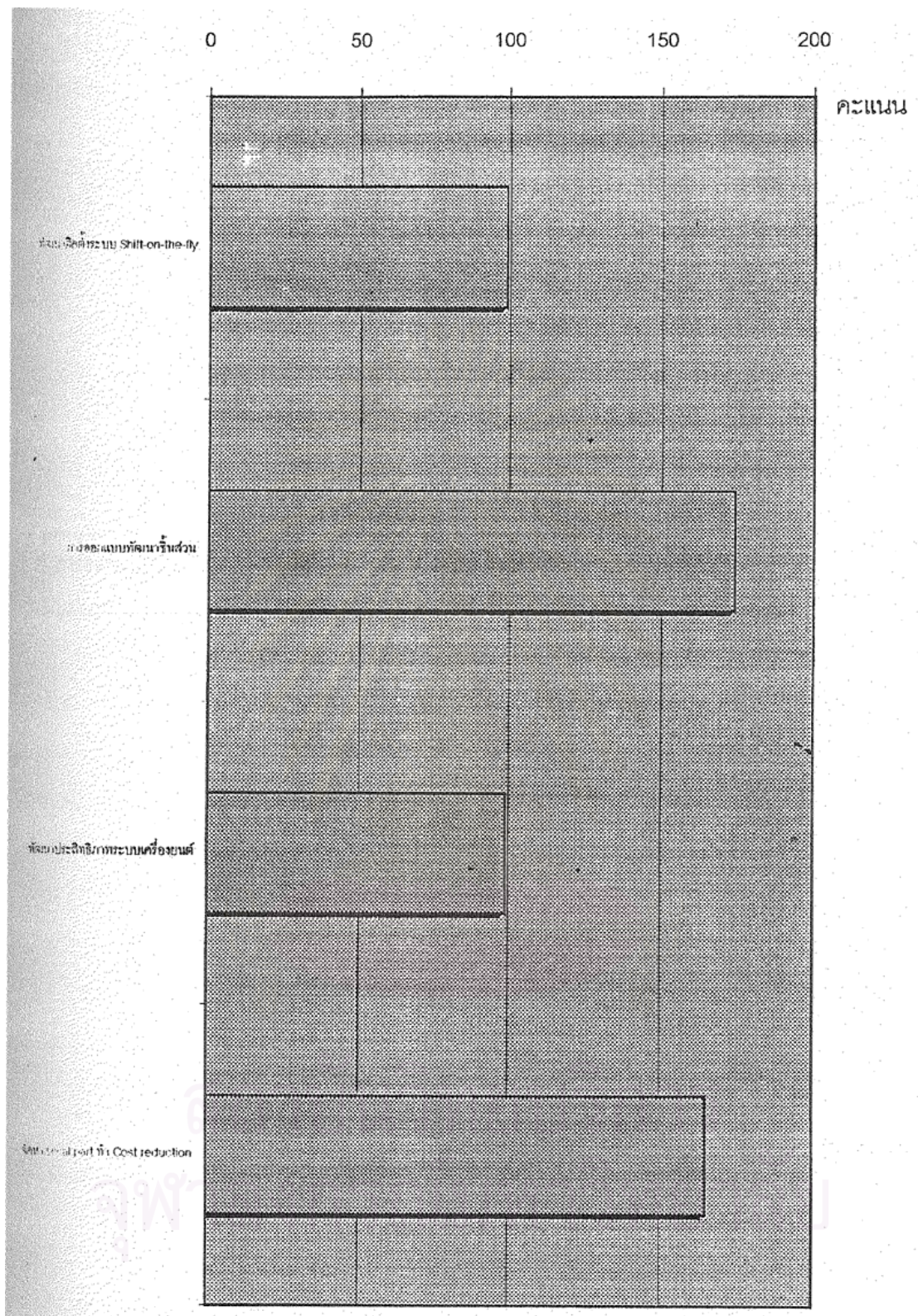
ผลกระทบ : รูปลักษณะทันสมัย ภาพลักษณ์ของยี่ห้อ ความหรูหรา ราคาขายต่อที่
ชิ้นส่วนราคาต่ำ ความปลอดภัย ความทนทาน

เป็นข้อกำหนดทางเทคนิค ที่มีผลกระทบต่อปัจจัยในการตัดสินใจซื้ออันดับสูงสุด เนื่องจากการออกแบบเลือกใช้วัสดุ จะเป็นปัจจัยย่อยในปัจจัยหลักทั้ง 7 ข้อของปัจจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า พิจารณาความสัมพันธ์ที่มีต่อปัจจัยต่าง ๆ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดังนี้

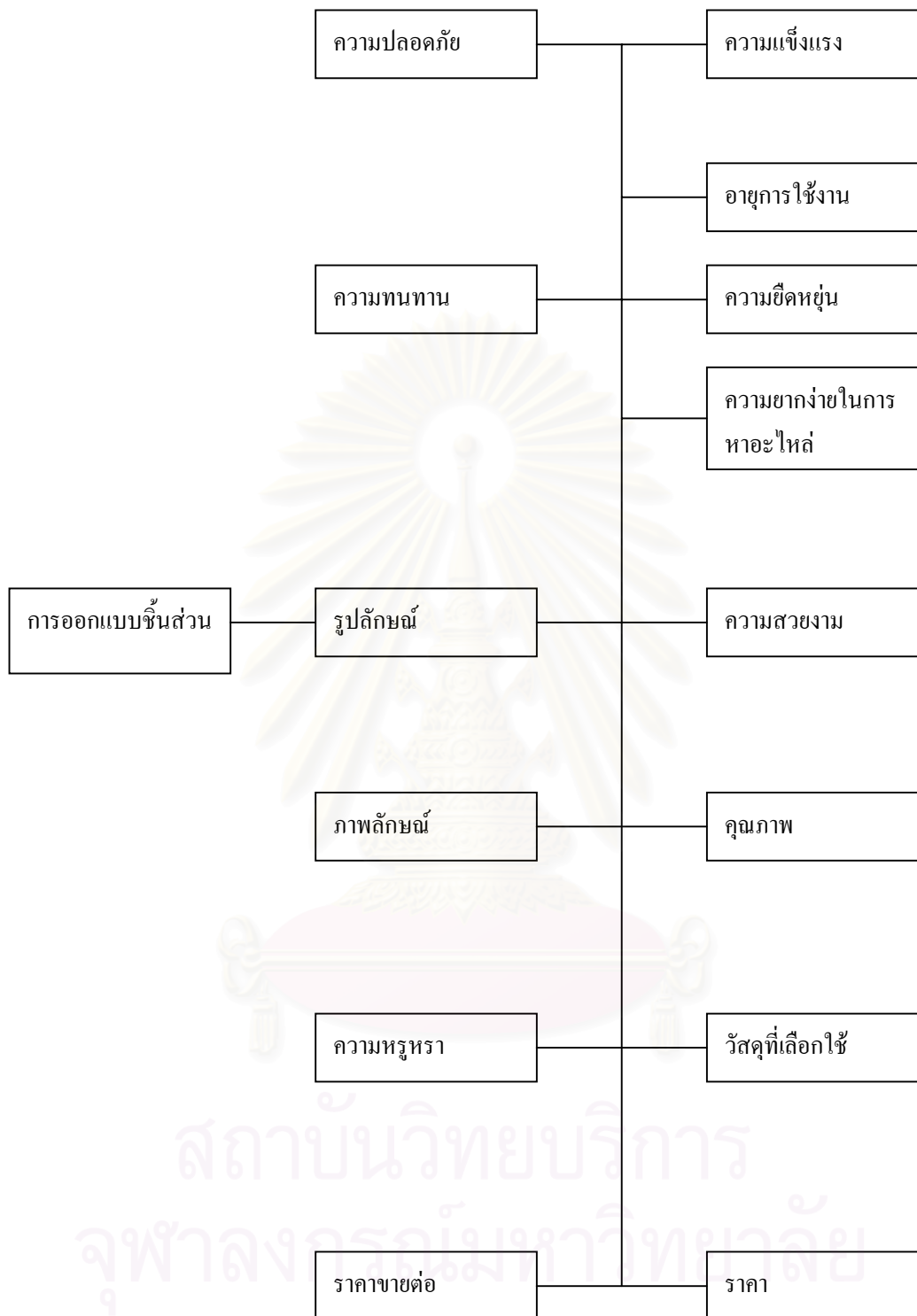
1.1 ความปลอดภัย

จากการวิจัย พบว่า ความปลอดภัย เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากมีผลต่อชีวิตและทรัพย์สิน ดังนั้น การออกแบบผลิตภัณฑ์ จะต้องให้ความสำคัญกับชิ้นงานที่มีส่วนทำให้รถมีความแข็งแรง ปลอดภัย ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น จากรูปที่ 4.9 พบว่า ความปลอดภัย ขึ้นอยู่กับความต้องการในการพัฒนา 3 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1. อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยขั้นที่ 1 (Active Safety) เป็นระบบป้องกันหรือหลีกเลี่ยงมิให้เกิดอุบัติเหตุ เช่น ไฟหน้า Head lamp ใช้ระบบไฟ HID หรือ Xenon ช่วยในการขับรถในเวลากลางคืน ให้ความเข้มการส่องสว่างมากกว่าไฟปกติ 2 เท่าแต่กินไฟน้อยกว่า 1/2 เท่า จึงมีผลทำให้คนขับสามารถขับขี่ได้อย่างปลอดภัย มีส่วนช่วยในการลดอุบัติเหตุมิให้เกิดขึ้น แต่ในขณะเดียวกันแสงสว่างที่มากกว่าปกตินี้ ครอบคลุมผู้ขับขี่ในเลนตรงข้าม ทำให้เกิดอันตรายได้ ทำการปรับปรุงสเป็คใหม่ โดยปรับระดับมุมของไฟให้ต่ำลง เพื่อช่วยลดระดับแสงที่พุ่งส่องไปข้างหน้า



รูปที่ 4.19 ระดับความสำคัญเชิงเทคนิค



รูปที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ที่มีต่อปัจจัยต่างๆ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

2. อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยขั้นที่ 2 (Passive Safety) เป็นระบบป้องกันขณะเกิดอุบัติเหตุ ลดความรุนแรงของอุบัติเหตุให้น้อยที่สุด ได้แก่ ประตูล้อเสริมคานเหล็กนิรภัยอยู่ด้านข้างซ้ายขวาของรถ ป้องกันการกระแทกจากด้านข้างเพิ่มจากเดิมที่มีอยู่ 2 เป็น 4 ชั้นให้สามารถรับแรงกระแทกจากด้านข้างได้เพิ่มมากขึ้น

3. วัสดุที่ใช้ในการประกอบรถ

การออกแบบ เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม มีความแข็งแรง ช่วยลดระดับความรุนแรงในการเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ เช่น Safety belt cover มักจะหลุดอยู่เสมอ ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานเข็มขัดนิรภัย ต้องทำการเปลี่ยนสเปค ให้มีความหนาเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งเสริมปอกหุ้ม เพิ่มขนาดความยาวของ Safety belt bolt สามารถช่วยทำให้การทำงานของเข็มขัดนิรภัย เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ความทนทาน

จากการวิจัย พบว่า ความทนทาน เป็นปัจจัยที่ถูกค่าให้ความสำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่ง เนื่องจาก การออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์รถให้มีความทนทานนั้น จะช่วยทำให้รถมีอายุการทำงานที่ยาวนาน ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษา จากรูปที่ 4.9 พบว่า ความทนทาน ขึ้นอยู่กับ ความต้องการในการพัฒนา 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1. การเลือกใช้วัสดุ

การที่จะได้มาซึ่งวัสดุที่มีคุณภาพ และราคาที่เหมาะสม คำนึงถึง

- โครงสร้าง

ศึกษาโครงสร้างของวัสดุ เพื่อที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้

- คุณสมบัติ

ทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ของชิ้นงานที่จะใช้

- ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและคุณสมบัติ

เพื่อที่จะนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ขบวนการผลิต

การเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการ ราคาเหมาะสม จะมีผลทำให้ชิ้นงานมีอายุการใช้งานที่สูงขึ้น มีความยืดหยุ่น เช่น เสออากาศวิทย์ หลุด เกิดจากชิ้นงาน Stopper แดกหัก เปลี่ยนวัสดุ Stopper จาก Resinous type เปลี่ยนเป็น Metallic type เพื่อให้มีความทนทาน แข็งแรงเพิ่มขึ้น เป็นต้น

2. การออกแบบ

การศึกษา โครงสร้าง คุณสมบัติ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและคุณสมบัติ และขบวนการผลิต เป็นส่วนช่วยในการออกแบบชิ้นส่วนได้ตรงตามความต้องการ มีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยน

ได้ และสามารถหาอะไหล่ทดแทนเมื่อชำรุดได้ง่ายขึ้น เช่น Rear combination lamp มีน้ำรั่วเข้าไปข้างใน ดังนั้น ออกแบบเลือกใช้วัสดุของ Seal ที่มีคุณภาพและมีความหนาเพียงพอ ยึดระหว่างตัวเฟรมและไฟ ป้องกันน้ำรั่ว เข้าไปข้างใน

ดังนั้น ความทนทาน ใช้ 3 ดัชนีในการชี้วัด ได้แก่ อายุการใช้งาน ความยืดหยุ่น และความยากง่ายในการหาอะไหล่ ในการประเมินผลความพึงพอใจของลูกค้า ในการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังทำการวิจัยในการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน

1.3 รูปลักษณ์

จากการวิจัย พบว่า รูปลักษณ์ เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมาก ปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากมีผลต่อแรงดึงดูดหรือกระตุ้น ให้คนตัดสินใจซื้อ จากรูปที่ 4.9 พบว่า การออกแบบรูปลักษณ์ที่ทันสมัย ขึ้นอยู่กับความต้องการในการพัฒนา 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1. การออกแบบรถภายนอก

ดูโดดเด่น สะดุดตา เป็นรถ 5 ประตู ตรงตามความต้องการ มียางอะไหล่ติดอยู่ด้านหลัง ดูรถบึกบึน แข็งแรง สามารถที่จะขับรถบุกไปได้ทุกที่ เช่น ติดตั้งระบบไฟ HID ที่ด้านหน้าของรถ ทำให้ดูเป็นรถยนต์นั่งตรวจการณ์ระดับหรู สามารถมองเห็นได้ชัดเจน เพิ่มศักยภาพในการขับขี่ในเวลากลางคืน

2. การออกแบบรถภายใน

มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวก นั่งแล้วรู้สึกสบาย สามารถเดินทางไปในท้องถิ่นทุรกันดารได้ เช่น มีการติดตั้ง Map lamp ช่วยทำให้ภายในรถดูสว่างขึ้น มีการออกแบบกลไก Walk-in mechanism ให้ตรงตามความต้องการของลูกค้ามากที่สุด

ดังนั้นรูปลักษณ์จะใช้ความสวยงามในการออกแบบเป็นดัชนีชี้วัดในการประเมินผลความพึงพอใจของลูกค้าในการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังทำการวิจัยในการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน

1.4 ภาพลักษณ์

จากการวิจัย พบว่า ภาพลักษณ์ เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมาก ปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากการได้รับข้อมูลเกี่ยวกับประวัติ ผลงานที่ผ่านมา การประชาสัมพันธ์ต่อสื่อต่าง ๆ มีผลทำให้ลูกค้ามีความมั่นใจถึงการออกแบบชิ้นส่วน ได้รถที่มีคุณภาพ มีความน่าเชื่อถือ ตอบสนองต่อความต้องการ เช่น มีการติดตั้งระบบกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ECU ควบคุมระบบไฟฟ้าทั้งวงจร สามารถตรวจสอบได้ทันที เมื่อวงจรเกิดปัญหา เป็นต้น

ดังนั้น ภาพลักษณ์ จะใช้คุณภาพในการออกแบบ เป็นดัชนีชี้วัด ในการประเมินผลความพึงพอใจของลูกค้า ในการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังทำการวิจัยในการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน

1.5 ความหรูหรา

จากการวิจัย พบว่า ความหรูหรา เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญ ปัจจัยหนึ่ง ดังนั้น การออกแบบผลิตภัณฑ์ ออกแบบให้ผู้ใช้เกิดความภาคภูมิใจ ในการที่จะขับรถ มีความมั่นใจในการขับ จากการซื้อรถ จากรูปที่ 4.9 พบว่า ความหรูหรา ขึ้นอยู่กับ ความต้องการในการพัฒนา 3 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1. อุปกรณ์มาตรฐานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกรถ

ได้แก่ มีการติดตั้งกันชนหน้า ฝาครอบยางอะไหล่ ราวหลังคา บันไดข้าง เป็นอุปกรณ์มาตรฐานให้กับตัวรถ ทำให้ผู้ขับขี่ สามารถใช้งานได้เอนกประสงค์ สะดวกสบายในการใช้งาน

2. ราคา

มีความเหมาะสมกับรูปลักษณะ คุณภาพ วัสดุที่ใช้ในการประกอบรถ

3. วัสดุที่ใช้

พิจารณาวัสดุที่ใช้ จากการศึกษา คุณสมบัติ โครงสร้าง ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและคุณสมบัติ รวมทั้งขบวนการผลิต เลือกใช้วัสดุที่มีความทนทาน แข็งแรง เหมาะสมกับราคา ตรงตามความต้องการ เช่น มีการเปลี่ยนวัสดุฝาครอบยางอะไหล่ จาก Vinyl เปลี่ยนเป็น Plastic ซึ่งให้ความสวยงาม ทนทาน อายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า

ดังนั้น ความหรูหรา จะใช้วัสดุที่เลือกใช้ในการออกแบบ เป็นดัชนีชี้วัด ในการประเมินผลความพึงพอใจของลูกค้า ในการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังทำการวิจัยในการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน

1.6 ราคาขายต่อดี

จากการวิจัย พบว่า ราคาขายต่อ เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญ ปัจจัยหนึ่ง การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดี มีคุณภาพ เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม ทำให้รถมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน มีราคาขายดี จากรูปที่ 4.9 พบว่า ราคาขายต่อ ขึ้นอยู่กับ ความต้องการในการพัฒนา 4 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1. สมรรถนะของรถ

พิจารณาเครื่องยนต์ จำนวนกระบอกสูบ แรงบิด

2. สภาพการใช้งาน

สามารถใช้งานได้ในทุกสถานการณ์ มีความมั่นใจในการขับขี่

3. ราคา

เหมาะสมกับวัสดุที่ใช้

4. วัสดุที่ใช้

ใช้วัสดุ อะไร มีการสึกหรออย่างไร

ดังนั้น ราคาขายต่อ จะใช้ ราคา เป็นดัชนีชี้วัด ในการประเมินผลความพึงพอใจของลูกค้า ในการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังทำการวิจัยในการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน

โดยสรุป จากการที่การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน มีผลกระทบต่อปัจจัยต่าง ๆ มากที่สุด ในด้านปัจจัย รูปลักษณะที่ทันสมัย ภาพลักษณ์ของยี่ห้อรถ ความหรูหรา ความปลอดภัย ความทนทาน

ราคาขาย ดังนั้น ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ชิ้นส่วนที่พบปัญหา เพื่อที่จะทำการปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ทำการประเมินผลเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง กำหนดดัชนีชี้วัด สอดคล้องกับปัจจัยความต้องการของลูกค้า และทำการสำรวจความต้องการของลูกค้าที่มีต่อปัจจัยความต้องการ โดยรวมที่มีผลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เปรียบเทียบหลังจากการปรับปรุง เพื่อที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้นต่อไป

2) จัดทำ Local parts ทำ Cost reduction

ผลจากการสำรวจ : เมื่อเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้าและในด้านเทคนิคเทียบกับคู่แข่งแล้วอยู่ในระดับที่ 4

ผลกระทบ : ชิ้นส่วนราคาต่ำ ความทนทาน ราคาขายต่อดี และ รูปลักษณ์ทันสมัย ปัจจุบัน บริษัทตัวอย่าง ได้พยายามสรรหาผู้ผลิตเพื่อที่จะผลิตชิ้นส่วนในประเทศ แทนการนำเข้ามา โดยสามารถผลิตชิ้นส่วนหรือวัสดุที่มีคุณภาพได้เท่าเทียมกับของนำเข้า มี Lead time ที่ต่ำกว่า สะดวกรวดเร็ว และที่สำคัญราคาถูกกว่าของนำเข้ามาประมาณ 60 – 80 % ทั้งนี้แล้วแต่ชนิดของชิ้นงาน อีกทั้งยังได้ร่วมมือกับผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศในการควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิต ให้ชิ้นงานที่ออกมามีคุณภาพที่ดีที่สุดและต้นทุนต่ำ

❖ โดยสรุป จะพบว่าบริษัทพยายามจัดทำ Local parts เพิ่มมากขึ้น จัดทำ Cost reduction โดยได้ดำเนินการร่วมมือกับผู้ผลิต ในการที่จะให้ความรู้ ข้อเสนอ มีการจัดฝึกอบรมร่วมกัน พิจารณาวัสดุที่จะเลือกใช้ ควบคุมกระบวนการ ให้เป็นไปตามข้อกำหนด โดยพิจารณาในเรื่องความ

ปลอดภัย ความทนทาน รูปลักษณ์ที่ทันสมัย เพื่อที่จะสามารถแข่งขันกับผู้ประกอบการรายอื่นได้ โดยจะกล่าวถึงรายละเอียดเรื่องนี้อีกครั้งในบทที่ 5

3) พัฒนาระบบ Shift-on-the-fly

ระบบนี้เป็นระบบที่เปลี่ยนการจับเคลื่อนจากระบบ ริงจับเคลื่อน 2 ล้อไปเป็นระบบจับเคลื่อน 4 ล้อ โดยไม่ต้องหยุดรถที่ความเร็วไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ผลจากการสำรวจ : เมื่อเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้าและในด้านเทคนิคเทียบกับคู่แข่งแล้วอยู่ในระดับที่ 1

ผลกระทบ : ความหลากหลายในการใช้งาน ภาพลักษณ์ของยี่ห้อ ความเร็วสูง ชิ้นส่วนราคาต่ำ

❖ โดยสรุป บริษัทตัวอย่าง ยังคงต้องมองในแง่ภาพลักษณ์ของยี่ห้อหรือด้วย เนื่องจากทุกยี่ห้อ มีเช่นเดียวกัน ดังนั้น บริษัทตัวอย่าง ต้องมองในแง่การแข่งขัน และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยอาจจะไปลดต้นทุนการผลิตในการผลิตชิ้นส่วน เนื่องจาก 80 % ของลูกค้าที่ทำการสำรวจ ต้องการให้ติด

เพื่อความสะดวกรวดเร็ว และ 20 % ของลูกค้า บอกว่าไม่มีความจำเป็น ไม่ค่อยได้มีโอกาสใช้และเนื่องจากเป็นชิ้นส่วนที่เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาก เวลาเจอสภาพภูมิประเทศแบบ Off road ซึ่งมีทั้งน้ำ ฝุ่นต่าง ๆ การบำรุงรักษา จะค่อนข้างยุ่งยาก และที่สำคัญคือ ราคาสูง ในการเปรียบเทียบกับรถยี่ห้ออื่น ๆ เพราะจะมีผลอย่างมาก เวลาประมวลผลขายราชการต่าง ๆ หรือต่อสภาพสังคมปัจจุบันที่ลูกค้ามีทางเลือกมากขึ้น สำหรับการติดตั้งระบบ Shift-on-the-fly จะต้องมีทดสอบที่โรงงานผลิตรถที่ประเทศญี่ปุ่น โดยการเปลี่ยน Suspension completed set เปลี่ยนตัว Drive shaft ชุดข้างหน้าและชิ้นส่วนอื่น ๆ ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.6 แสดงระบบขับเคลื่อนเปรียบเทียบกับคู่แข่ง

บริษัทคู่แข่ง	ระบบขับเคลื่อน
- บริษัท B	ระบบตัดต่อกำลังอัตโนมัติแบบ A.D.D. (Automatic Disconnecting Differential) ช่วยปรับเปลี่ยนการขับเคลื่อนระหว่าง 2 ล้อและ 4 ล้อได้โดยอัตโนมัติโดยไม่ต้องหยุดรถ
- บริษัท C	ระบบ ขับเคลื่อน 4 ล้ออัตโนมัติแบบปั๊มคู่ Dual pump real time 4WD ถ้ารถอยู่บนเส้นทางที่ไม่ราบเรียบหรือสูญเสียการทรงตัว ระบบปั๊มคู่จะส่งแรงบิดไปที่ล้อหลัง ช่วยเพิ่มสมรรถนะในการยึดเกาะถนนให้กับทั้ง 4 ล้อและจะเปลี่ยนกลับมาเป็นขับเคลื่อนด้วย 2 ล้อหน้าโดยอัตโนมัติเมื่อกลับสู่สภาพถนนปกติ
- บริษัท D	ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อแบบ Command-Trac พร้อมระบบ Shift-on-the-fly

4) พัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์

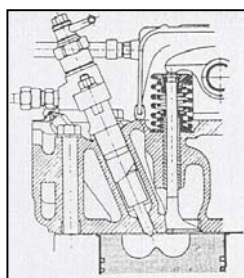
ผลจากการสำรวจ : เมื่อเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้าและในด้านเทคนิคเทียบกับคู่แข่งแล้วอยู่ในระดับที่ 5

ผลกระทบ : ความเร็วสูง ราคาขายต่อ ประหยัดน้ำมันและภาพลักษณ์ของยี่ห้อรถ

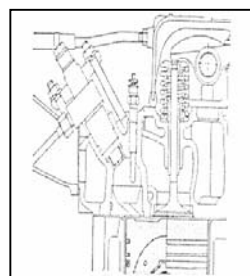
ปัจจุบัน บริษัทตัวอย่าง เป็นเพียงยี่ห้อเดียวที่ใช้ระบบห้องเผาไหม้เดี่ยวหรือที่เรียกว่า ระบบ Direct injection ในขณะที่บริษัทคู่แข่งใช้ระบบห้องเผาไหม้คู่ Swirl chamber ซึ่งสามารถนำพลังงานที่เกิดจากการจุดระเบิดเพียงครั้งเดียวมาใช้ได้อย่างเต็มที่ แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบระหว่างระบบ Direct injection กับ Swirl chamber

ระบบ Direct Injection	ระบบ Swirl chamber
<p>ข้อดี</p> <ol style="list-style-type: none"> ประสิทธิภาพความร้อน Thermal efficiency สูงและอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงต่ำสุดน้อยกว่าห้องเผาไหม้แบบอื่นมากกว่า 10 % อุณหภูมิแกสไอเสียต่ำ เครื่องยนต์สตาร์ทติดง่าย ไม่ต้องมีหัวเผา การสูญเสียความร้อนต่อน้ำหล่อเย็นน้อย ต้องการปริมาณน้ำหล่อเย็นน้อยกว่า เครื่องยนต์มีขนาดกะทัดรัดและน้ำหนักน้อยกว่า แต่ให้กำลังหรือแรงม้าสูงกว่า โครงสร้างห้องเผาไหม้ง่ายกว่า การผลิตฝาสบายกว่า และจำนวนชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้ก็น้อยกว่า 	<p>ข้อดี</p> <ol style="list-style-type: none"> ได้เปรียบด้านประสิทธิภาพวัฏจักรการเผาไหม้ Combustion cycle efficiency สูง เมื่อคิดในแง่ของความสัมพัทธ์ระหว่างกำลังหรือแรงม้าสูงสุดกับความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง เสียงเขก (โขกหรือเน้อก) ของเครื่องยนต์น้อย
<p>ข้อเสีย</p> <ol style="list-style-type: none"> ความดันการเผาไหม้สูง เสียงเครื่องยนต์ดัง การเผาไหม้ขึ้นอยู่กับสมรรถนะของหัวฉีด ไม่สามารถเลือกใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพในช่วงกว้าง เพราะห้องเผาไหม้แบบนี้ว่องไวต่อคุณภาพของน้ำมันเชื้อเพลิง ความรุนแรงของการหมุนวน SWIRL และการไหลเข้าสู่จุดศูนย์กลางในปลายจังหวะอัดผันแปรไประหว่างความเร็วต่ำกับความเร็วสูงและมักจะเกิดควันดำที่ความเร็วต่ำ 	<p>ข้อเสีย</p> <ol style="list-style-type: none"> การสูญเสียความร้อนจากห้องหมุนวนมาก ทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทติดยากถ้าปราศจากหัวเผา สมรรถนะของเครื่องยนต์ไม่ดีที่ความเร็วต่ำ เส้นโค้งแรงบิด Torque curve โน้มเอียงต่ำลงที่ระดับความเร็วปานกลางและความเร็วต่ำ



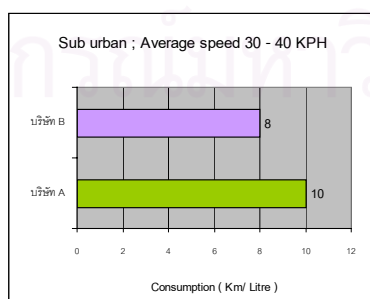
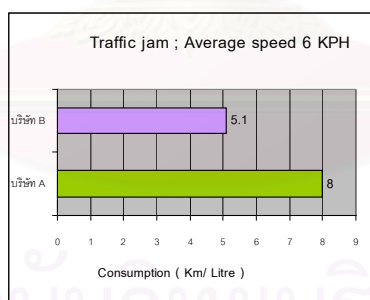
(ก)



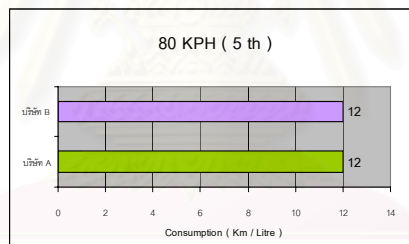
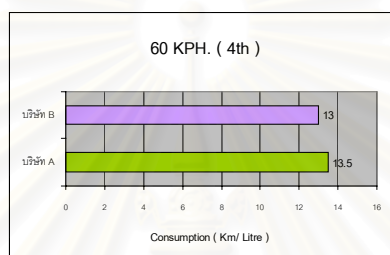
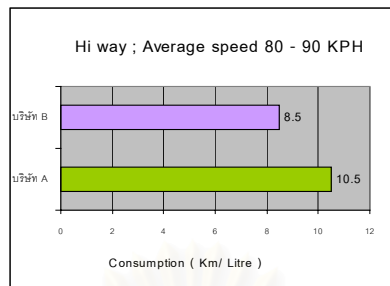
(ข)

รูปที่ 4.21 แสดงระบบห้องเผาไหม้ (ก) เป็นระบบ Direct injection (ข) เป็นระบบ Swirl chamber

นอกจากนี้ ยังใช้น้ำมันดีเซล ซึ่งหาเติมได้ง่าย ทุกที่ แม้กระทั่งตามป่าเขา สามารถใช้กับงานที่หนัก โดยเฉพาะที่ต้องลุยหรือบรรทุก ดังจะเห็นได้จากการวิ่งทดสอบในสภาวะเดียวกัน คนขับคนเดียว กัน ใช้เครื่องยนต์ดีเซลเหมือนกัน ผลลัพธ์คือ รถของบริษัท A ประหยัดน้ำมันมากกว่าบริษัท B ใน ทุก ๆ สภาวะ ดังกราฟแสดงผลทดสอบที่สภาวะต่าง ๆ ระหว่างบริษัทตัวอย่างกับบริษัท B ดังนี้



รูปที่ 4.22 แสดงการทดสอบที่สภาวะต่าง ๆ ระหว่างบริษัทตัวอย่างกับบริษัท B



รูปที่ 4.22 แสดงการทดสอบที่สภาวะต่าง ๆ ระหว่างบริษัทตัวอย่างกับบริษัท B (ต่อ)

❖ โดยสรุป เครื่องยนต์ที่ใช้ในรถขับเคลื่อนสี่ล้อในปัจจุบัน แบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ แบบเครื่องยนต์ดีเซลที่บริษัทตัวอย่างและบริษัท B ใช้อยู่ในรถรุ่นนี้ และ แบบเครื่องยนต์เบนซินที่ซึ่งบริษัท C และบริษัท D ใช้อยู่ แสดงเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียดังตาราง

ในการที่จะพัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์นั้น จำเป็นที่จะต้องใช้เงินลงทุนสูงมาก ถึงแม้ว่าบริษัทตัวอย่างจะมีผลการประหยัดน้ำมันมากกว่าบริษัทคู่แข่ง เปรียบเทียบที่สภาพการใช้งานเดียวกัน บริษัทมีการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์อย่างต่อเนื่องและได้เตรียมพร้อมที่จะออกเครื่องยนต์ตัวใหม่ ที่จะนำมาใช้กับรถยนต์เสรีเอนกประสงค์นี้

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเครื่องยนต์ทั้ง 2 แบบ

เครื่องยนต์ดีเซล	เครื่องยนต์เบนซิน
ข้อดี 1. ประหยัดน้ำมัน 2. แรงบิดดี 3. ง่ายต่อการซ่อมบำรุง ข้อเสีย 1. เครื่องยนต์ทำงานเสียงดัง 2. เผลาไหม้ไม่สมบูรณ์ ก่อให้เกิดมลพิษ ควันดำ 3. อัตราเร่งอืด	ข้อดี 1. ตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา 2. เครื่องยนต์ทำงานเสียงเบา 3. แรงม้ากำลังดี ข้อเสีย 1. แรงบิดต่ำ 2. สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมาก

4.7 สรุปผล

จากการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าในตลาดรถประเภทยานยนต์เสรีเอนกประสงค์ จะพบว่ามียุ่ทั้งหมด 14 ปัจจัยหลักด้วยกันที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถ สำหรับงานวิจัยนี้ จะปรับปรุงพัฒนาเฉพาะปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์เท่านั้น ซึ่งมีปัจจัยที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์อยู่ 12 ข้อ ดังนั้นบริษัทจำเป็นต้องหาวิธีการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการเหล่านี้โดยได้จัดตั้ง QFD GROUP ซึ่งประกอบด้วยฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ มาดำเนินการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ร่วมกัน และสามารถตอบสนองความพึงพอใจเหล่านี้ด้วยการตอบสนองทางเทคนิค ดังเมื่อพิจารณาความเป็นไปได้และเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นที่มีระดับความสำคัญมากต่อปัจจัยในการซื้อเรียงตามลำดับคะแนนที่ได้ นั่นคือ จะพบว่ามีกระบวนการหรือขั้นตอนที่จะนำมาปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์อยู่ด้วยกันทั้งหมด 4 กระบวนการ ได้แก่

- 1) การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ โดยการนำ DFMEA มาประยุกต์
 มีผลต่อ รูปลักษณะทันสมัย ภาพลักษณ์ของยี่ห้อรถ ความหรูหรา ราคาขายต่อดี ชิ้นส่วนราคาต่ำ ความปลอดภัย ความทนทาน ความกว้างของห้องโดยสาร และ ความกว้างของส่วนเก็บของ
 เป้าหมาย ผลิตชิ้นงาน ไม่ให้เกิดของเสียและพัฒนาชิ้นส่วนตรงตามความต้องการ
- 2) กระบวนการจัดหา Local part ทำการลดต้นทุน โดยการนำวิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์
 มีผลต่อ ชิ้นส่วนราคาต่ำ ความปลอดภัย ความทนทาน ราคาขายต่อดี ความหรูหราและรูปลักษณะทันสมัย

เป้าหมาย เพื่อวิเคราะห์ผลผลิตชิ้นงานภายในประเทศแทนการนำเข้า เพื่อหาทางลดต้นทุนทำ
อย่างไรให้บริษัทสามารถทำยอดขายได้เพิ่มสูงขึ้นและมีต้นทุนต่ำที่สุด

3) การพัฒนาระบบ SHIFT ON THE LY

มีผลต่อ ความหลากหลายในการใช้งาน ภาพลักษณ์ของยี่ห้อรถ ความเร็วสูง ชิ้นส่วนราคาต่ำ

เป้าหมาย พัฒนาระบบ และนำมาคิดตั้งกับผลิตภัณฑ์ ตอบสนองปัจจัยความต้องการของลูกค้า

4) การพัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์

มีผลต่อ ความเร็วสูง ราคาขายต่อ ประหยัดน้ำมันและภาพลักษณ์ของยี่ห้อรถ

เป้าหมาย ใช้เครื่องยนต์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีอัตราการบริโภคน้ำมัน และ กำลังเครื่องยนต์
ดีกว่าเดิม

สำหรับในงานวิจัยนี้ จะทำการศึกษาวิจัยเฉพาะในส่วนของการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน
ผลิตภัณฑ์ และ กระบวนการจัดหา Local part ทำการลดต้นทุน สำหรับกระบวนการพัฒนาระบบ
Shift-on-the-fly และ การพัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์ ในประเทศไทย ไม่สามารถพัฒนา
ทำได้ เนื่องจากต้องใช้การลงทุน เทคโนโลยีขั้นสูง รวมทั้งนโยบายของบริษัทแม่ที่ประเทศญี่ปุ่นใน
การดำเนินงานวิจัย พิจารณาความเป็นไปได้ ดังนั้น จึงไม่ขอกล่าวถึงรายละเอียดในงานวิจัยนี้
สำหรับผลที่ได้จากการดำเนินงาน 2 กระบวนการนี้ เป็นตัวชี้วัดเปรียบเทียบความพึงพอใจของ
ลูกค้าเปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงว่าเป็นอย่างไร โดยจะกล่าวถึงรายละเอียด
ในการปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไปในบทที่ 5

บทที่ 5

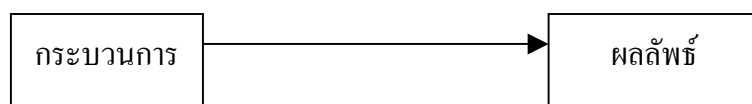
การปรับปรุงกระบวนการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

จากเนื้อหาในบทที่ 4 หลังจากที่ได้ทราบปัจจัยในการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า และได้ นำเทคนิค QFD มาจัดลำดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้า แปลงเป็นกิจกรรมดำเนินงานในเชิงผลิตภัณฑ์ พบว่า ใช้กระบวนการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์ออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ ชิ้นส่วนต่าง ๆ เป็นแนวทางสำหรับการพิจารณาข้อบกพร่องอันจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต ใช้ DFMEA (Design Failure mode and effect analysis) เป็นกระบวนการที่จะนำมาประยุกต์ใช้ พัฒนาชิ้นส่วนตอบสนองต่อความต้องการ พิจารณาค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority number) เป็นดัชนีในการชี้วัดความสำเร็จ นอกเหนือจากนี้ การจัดหา Local part ทำ Cost Reduction เป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ อันจะทำให้สามารถแข่งขันในตลาดรถประเภทยานยนต์เสรีเอนกประสงค์เหล่านี้ได้ ผลที่ได้จากการประยุกต์ทั้ง 2 กระบวนการดังกล่าวข้างต้น เป็นตัวชี้วัดในการประเมินผลเปรียบเทียบความพึงพอใจของลูกค้าก่อนและหลังทำการวิจัย

5.1 การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์

เนื่องด้วยผลิตภัณฑ์รถยนต์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความละเอียด ซับซ้อน มีชิ้นส่วนต่าง ๆ มากมาย เพื่อที่จะสามารถวิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ และกำหนดมาตรการในการควบคุมได้ตรงปัจจัยสำคัญ สำหรับกิจกรรม DFMEA เช่นเดียวกันจำเป็นที่จะต้องมีการแต่งตั้งบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถในแต่ละสาขา ได้แก่ ฝ่ายวิจัยตลาด (MRS) ฝ่ายจัดซื้อ (PRC) ฝ่ายบริการ (TISCO) ฝ่ายเทคนิคและฝึกอบรม (TTR) ฝ่ายส่งเสริมการตลาด (MKC) ฝ่ายขาย (DSB) ฝ่ายออกแบบผลิตภัณฑ์ (ITA) ฝ่ายผลิตประกอบรถ (IMCT) และ ฝ่ายวางแผนผลิตภัณฑ์ (PPO) เป็นผู้ประสานงาน

หลังจากที่ได้จัดตั้งคณะกรรมการเรียบร้อยแล้ว พร้อมให้คำแนะนำอบรมวิธีการ ความสำคัญต่าง ๆ เพื่อให้ผลที่ได้รับเป็นไปในแนวทางเดียวกัน จึงนำรถต้นแบบมาทำการวิเคราะห์การออกแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยจะต้องสามารถที่จะตอบคำถาม ยกตัวอย่างเช่น จะเกิดอะไรขึ้นถ้าขั้วรถที่เบรคแตก โดยพิจารณาคำถามเรียงตามลำดับดังนี้



รูปที่ 5.1 แสดงวิธีการสู่ผลลัพธ์

- จะวิเคราะห์ระบบ / กระบวนการ / หรือขั้นตอนอะไร
- มีความผิดปกติอะไรที่อาจจะเกิดขึ้น จากในระบบ / กระบวนการ / หรือขั้นตอนนั้น ๆ
- ผลกระทบที่อาจจะเกิดจากความผิดปกตินั้นคืออะไรบ้าง
- อะไรที่อาจเป็นสาเหตุของความผิดปกตินั้น
- ในปัจจุบันมีมาตรการในการควบคุม ป้องกัน ตรวจสอบอย่างไรบ้าง
- มีอะไรอีกบ้างที่น่าจะทำให้เพิ่มความมั่นใจว่าจะไม่เกิดความผิดปกติขึ้น

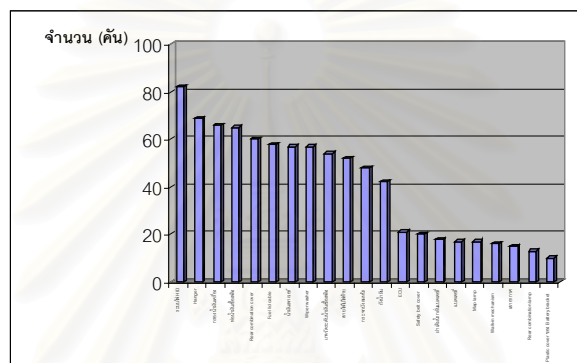
คำถามเหล่านี้เป็นการคิดล่วงหน้าถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นเพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหา เพิ่มความสามารถในการมองเห็นปัญหาในกระบวนการและปัญหาของผลิตภัณฑ์ จากการตรวจสอบรวบรวมปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในรถยนต์ ก่อนหน้าเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2543 ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น หรือมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต พบว่ามีชิ้นส่วนหลักที่มีปัญหาจากการออกแบบ ที่ลูกค้าเคลมกลับมาอยู่ 39 รายการ ที่ซึ่งรายการที่พบปัญหาที่เกิดขึ้นมากกว่า 5 คันขึ้นไป มีอยู่ทั้งหมด 21 รายการ ที่จะนำมาทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วน แสดงผลดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงชิ้นส่วนที่พบปัญหาในการเก็บข้อมูลในเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2543

ที่	ชิ้นส่วน	ปริมาณรถที่ลูกค้าเคลม (คัน)
1.	ระบบไฟ HID	82
2.	Hanger	69
3.	กรองน้ำมันเครื่อง	66
4.	ท่อน้ำมันเชื้อเพลิง	65
5.	Rear combination cover	60
6.	Fuel lid cable	58
7.	น้ำมันเพาเวอร์	57
8.	Wiper washer	57
9.	เกจวัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิง	54
10.	สายไฟไปไฟท้าย	52
11.	กระจกบังลมหน้า	48
12.	ถังน้ำมัน	42
13.	ECU	21
14.	Safety belt cover	20
15.	ฝาเติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่	18
16.	แบตเตอรี่	17

ตารางที่ 5.1 แสดงชิ้นส่วนที่พบปัญหาในการเก็บข้อมูลในเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2543 (ต่อ)

ที่	ชิ้นส่วน	ปริมาณรถที่ลูกค้าเคลม (คัน)
17.	Map lamp	17
18.	Walk-in mechanism	16
19.	เสาอากาศ	15
20.	Rear combination lamp	13
21.	Plastic cover ของ Battery bracket	10



รูปที่ 5.2 กราฟแสดงชิ้นส่วนที่พบปัญหา

โดยจะนำชิ้นงานต่าง ๆ เหล่านี้ มาทำการวิเคราะห์ห้ข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ผลกระทบของข้อบกพร่องนั้น สาเหตุของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น และการควบคุมกระบวนการ พิจารณาค่าดัชนีความเสี่ยงชี้หน้า (RPN) ก่อนการปรับปรุง ซึ่งค่าดัชนีความเสี่ยงชี้หน้าที่ได้ เกิดจากการจัดอันดับความรุนแรง (S) ความถี่ของการบกพร่อง (O) และ การตรวจพบ (D) นำมาคูณกัน ทำการศึกษาชิ้นส่วน คุณสมบัติ โครงสร้างทั้ง 21 ชิ้น สภาพก่อนการปรับปรุง และสภาพหลังการปรับปรุงเป็นอย่างไร พร้อมทั้งเสนอมาตรการในการแก้ไขปัญหา ทำการประเมินผลเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุง วิเคราะห์ว่าชิ้นส่วนใดที่สามารถทำได้ และชิ้นส่วนใดที่ไม่สามารถทำได้ หลังจากนั้น ให้ลูกค้าทำการประเมินผลความพึงพอใจว่าหลังจากการปรับปรุงออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ แล้วเป็นอย่างไรเปรียบเทียบกับก่อนการปรับปรุง โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน เริ่มจาก การรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์พิจารณาชิ้นส่วนต่าง ๆ พิจารณาค่าดัชนีความเสี่ยงชี้หน้าก่อนการปรับปรุง แสดงผลดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์

Model : A			FMEA number : 0001			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
เกจวัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิง	ไม่ทำงาน	ไม่สามารถเช็คระดับน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ที่ซึ่งอาจเกิดความเสียหายกับเครื่องยนต์อายุการใช้งานสั้นลง	5	- การขัดตัวของขาลูกกลอยและขาเทอร์มิสเตอร์ จากการขับรถผ่านเนินลูกระนาด เกิดแรงกระแทกในขณะที่ปริมาณน้ำมันเต็มน้อย	6	- แก๊วไหลก่อให้เกิดความฝืดระหว่างชิ้นงานขาลูกกลอยและขาเทอร์มิสเตอร์น้อยลง	4	120
				- ปัญหาจากการจัดหาชิ้นส่วนจากผู้ผลิต	5	- ให้นักงานตรวจสอบรถทุกคันและระมัดระวังในการประกอบเพิ่มสูงขึ้นก่อนการ Off line	4	100

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0002			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
Fuel lid cable	Cable แตก รั่ว	ทำให้ไม่สามารถเปิด ปิด ฝา ถังน้ำมัน ได้	4	- Cable ถูกออกแบบให้วางตำแหน่งอยู่ใต้พื้นพรมที่ตำแหน่งด้านหลัง	6	- ใช้กรรไกรตัดพรม เพื่อดึงสาย Cable ของ Fuel lid และสอดขึ้นมาที่รอยตัด เพื่อให้สาย Cable ถูกกดทับ	5	120

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0003			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
ไฟส่องแผนที่ Map lamp	หลุด	ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระหว่างช่วงระยะเวลากลางคืน	4	- Bracket ของ Map lamp	5	- คัด Bracket spot lamp ลงเข้าหาฝ้าหลังคาโดยมีช่องว่างอยู่ที่ค่าระหว่าง 8 ถึง 8.5 มิลลิเมตร	6	120
				- Map lamp specification ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	4	- ให้ผู้ผลิตปรับปรุง Die ใหม่	5	80
				- ช่องว่างระหว่างฝ้าหลังคา Head lining กับ Body roof	4	- จัดหา Gauge jig โดยต้องลง Gauge ได้และชิ้นส่วน Map lamp ไม่ลอบ	3	48

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0004			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
กรองน้ำมันเครื่อง Engine oil filter	ไม่สามารถ ถอดออกได้ เนื่องจากมี ช่องว่างน้อย มาก	ไม่สามารถทำการ Maintenance ได้	6	- ถูกกีดขวางโดย Torsion bar	7	- ทำการถอดเปลี่ยนท่อ Exhaust ASM FRT A ซึ่งมีระยะความยาว A ที่ระยะเท่ากับ 204.7 และ ระยะความยาว B ที่ระยะเท่ากับ 165.5	4	168
				- ถูกกีดขวางโดย Front propeller shaft	4	- ทำการ Modify ท่อไอเสียท่อน A และ B	4	96
				- ถูกกีดขวางโดย ท่อไอ เสีย	5	- ผู้ผลิตตรวจสอบ Specification ของชิ้นงาน กรองน้ำมันเครื่อง	3	90

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0005			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
Plastic cover ของ Battery bracket	แตกหัก	ทำให้อาจเกิดปัญหาต่อระบบไฟฟ้าในวงจรรถยนต์	7	- ความหนาของแผ่นพลาสติก Cover บางไป	4	- เพิ่มมาตรการเตรียมผิวชิ้นงาน	5	140
				- กระบวนการในการเตรียมชิ้นส่วนไม่ดี	3	- ให้นักงานมีความระมัดระวังเข้มงวดมากขึ้นในขั้นตอนเตรียมชิ้นงาน และกระบวนการผลิต	4	84

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0006			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
กล่องอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม Electronics Control Unit (ECU)	ไม่สามารถใช้งานได้	ทำให้รถไม่สามารถขับเคลื่อนที่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มากับรถไม่สามารถควบคุมได้	6	- ไม่มีระบบไฟฟ้าเหลืออยู่ในระบบ ECU	6	- ตรวจสอบ Specification ของระบบ ECU	4	144
				- พนักงานใช้แบตเตอรี่ที่มีความต่างศักย์สูงที่จะชาร์จแบตเตอรี่ที่เสีย มีผลทำให้ ECU เสียหาย	4	- ให้คำแนะนำพนักงานออกกฏถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้แบตเตอรี่ที่มีความต่างศักย์สูงที่จะ ชาร์จไฟ	3	84
				- รถจอดอยู่ได้แสงอาทิตย์เป็นเวลานาน ๆ	5	- จัดหา Car cover ปกคลุมรถ	2	70

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0007			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
Safety Belt Cover	หลุด	ไม่สามารถใช้งาน Safety Belt ได้	6	- ขนาดความยาว Safety Belt Bolt สั้นเกินไป	5	- เพิ่มขนาดความยาวของ Safety Belt Bolt	5	150
				- Safety Belt Cover มีขนาดบางเกินไปไม่แข็งแรง	5	- เสริมปลอกหุ้มให้หนาขึ้น	4	120

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0008			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
ระบบไฟ HID	ความเข้มในการส่องสว่างมากเกินไป	ระดับแสงรบกวนผู้ขับขี่ในเลนตรงข้าม	6	- เนื่องจากปริมาณแสงที่เพิ่มมากขึ้น	5	- ปรับมุมตกกระทบให้แสงไปรวมอยู่ที่ข้างหน้า ไม่กระจายแสงไปรอบด้านและปรับมุมให้อยู่ที่ระดับต่ำที่สุดใน Specification ลงมา 10 องศา	5	150
				- มุมของหลอดไฟถูกตั้งไว้สูง	4	- มีการปรับระดับลงมา พร้อมทำการทดลองวิ่งในสภาพใช้งานจริง	3	84

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0009			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
แบตเตอรี่	แบตเตอรี่ไฟหมดเร็ว	รถไม่สามารถสตาร์ทได้ เครื่องยนต์ไม่ทำงาน	6	- เมื่อใช้อุปกรณ์อำนาจ ความเสถียรที่เป็น ระบบไฟฟ้าพร้อมกัน ทั้งหมด ณ สภาวะ Idle	5	- เขียนคู่มือคำแนะนำถึงวิธีการใช้และข้อควรระวัง	5	150

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0010			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
ฝาเติมน้ำ กลั่น แบตเตอรี่	บานเสียนรูป	น้ำกรดจากแบตเตอรี่ซึมเข้าไปในห้องเครื่องทำให้ชิ้นส่วนยานยนต์ในห้องเครื่องเสียหาย สึกกร่อน	6	- ตัวยึดแบตเตอรี่ยึดแน่นเกินไป	5	- ให้ผู้ผลิตทดสอบวัดแรงบิดที่ใช้ ค่าที่ได้ควรอยู่ที่ค่าระดับเท่าไร	5	150

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0011			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
Hanger	แตกร้าว	ทำให้ที่ยึดหลุด เกิดความเสียหายต่อผู้ขับขี่รถที่ตามมาข้างหลังได้ และอาจเกิดอันตรายในขณะที่เปิด Hanger โดยหลุดติดมือมาซึ่งปกติจะต้องใช้แรงในการเปิดปิด	8	- รับน้ำหนักมากเกินไป	7	- ทำการเชื่อมพอกเสริม ให้เกิดความแข็งแรง	4	224

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0012			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
สายไฟไปไฟท้าย	การออกแบบการวางตำแหน่งสายไฟผิดพลาด	เกิดไฟลุกไหม้ขึ้นที่ด้านล่างของตัวรถ	8	- เกิดจากการเสียดสีกับ Bracket ที่ยึดบันไดข้าง	6	- ทำพลาสติกหุ้มสายไฟ	6	288
						- ให้นักงานดำเนินการ Check ตำแหน่งที่จะติดตั้งให้ตรงตามข้อกำหนด	5	240

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0013			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
ถังน้ำมัน	มีน้ำรั่วเข้ามาผสมกับน้ำมัน	เครื่องยนต์นี้อกเกิดความเสียหาย	7	- สเปคไม่ได้มาตรฐาน	6	- ตรวจสอบ Specification และคุณภาพของถังน้ำมัน ก่อนนำเข้าไลน์การประกอบ	4	168
				- ที่ฝาถังน้ำมันตรงรอยต่อ เกิดรั่วไม่แน่นน้ำจะรั่วเข้ามาทาง	6	- ใช้มือขันมาร์คก่อนแล้วจึงด้วยปืนลม	3	126

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0014			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
Rear Combination Cover	แตกร้าว	เกิดสนิม อันจะมีผลทำให้เกิดน้ำเข้า Rear Combination Lamp	5	- การรับแรงกระแทกมาก	6	- ใช้อรอยแตกเชื่อมด้วย CO ₂ พอกเสริม	5	150

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0015			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
Rear Combination Lamp	น้ำรั่วเข้าไปข้างใน	ไฟไม่สามารถใช้งานได้ เกิดตะไคร่เกาะ	5	- ไม่มี Seal ระหว่างเฟรมและตัวไฟ ทำให้น้ำสามารถรั่วเข้ามาได้ที่บริเวณขอบของ Rear Combination Cover	4	- ออกแบบ Seal จัดหาวัสดุ และกำหนด Specification ของ Seal ให้พอดีระหว่างเฟรมและตัวไฟ	6	120

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0016			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
Wiper Washer	ปริมาณน้ำที่ ออกมาน้อย	ไม่สามารถใช้ปริมาณน้ำได้ ตามต้องการ	3	- ชิ้นงานที่ได้จากผู้ผลิต ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน	6	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานตาม Specification	6	108
				- การติดตั้งชิ้นงานไม่ ถูกต้อง	5	- ปรับเปลี่ยนตำแหน่งชิ้นงานให้ถูกต้องตาม มาตรฐาน	4	60
				- มีสิ่งสกปรกไปอุดตัด ที่ชิ้นงาน	4	- ทำความสะอาด	4	36

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A		FMEA number : 0017			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543			
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
เสาอากาศ วิทยุ	หลุด	เสียงไม่ชัดเจน	4	- ชิ้นงาน Stopper แตกหักเนื่องจากกระบวนการผลิต mold โดยใช้วัสดุป้องกันสนิม	5	- ใช้ส่วนปลายของ Pole เพื่อที่จะทำงานแทนที่ Stopper เพื่อว่า Mast assy จะไม่ถูกแยกจากชิ้นงาน Antenna	5	100

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0018			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
กระจกบัง ลมหน้า	แตก	ทำให้ลมหรือสิ่งแปลก ปลอมเข้ามาในห้องโดยสาร	7	- เกิดจากความเครียด เนื่องจากแรงกดบริเวณ Stopper ด้านหลังที่ ประกอบมากเกินไป	5	- ตรวจสอบเกี่ยวกับความเครียดของกระจก พิจารณาค่า Edge Compression และ Inner Tension ให้ตรงตามข้อกำหนด	5	175

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0019			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
ท่อน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ ออกจากปั๊ม หัวฉีด	เสียดสีกับ Chassis	เกิดการแตกรั่วของท่อน้ำมัน เชื้อเพลิง	5	- ไม่ได้กำหนดระยะ ห่างของท่อ	7	- กำหนดระยะห่างระหว่างท่อกับ Sub frame ให้ห่างมากกว่า 5 มิลลิเมตร	4	140

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0020			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
น้ำมันเพาเวอร์	ระดับต่ำไม่เป็นไปตามมาตรฐาน	<ul style="list-style-type: none"> - พวงมาลัยหนัก - ทำให้อาจเกิดการสึกหรอของระบบพวงมาลัย - อายุการใช้งานสั้นลง 	3	<ul style="list-style-type: none"> - หัวเติมมีอากาศเข้าไป Vacuum pressure ของ Oil filter head ต่ำ 	6	<ul style="list-style-type: none"> - ให้พนักงานตรวจสอบทุกชิ้นงานก่อนและหลังการออกจาก Line การประกอบ 	6	108

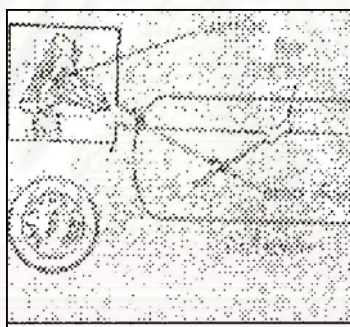
ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

Model : A			FMEA number : 0021			FMEA Date : 31 ตุลาคม 2543		
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN
Walk-in mechanism	ไม่สามารถ ล็อคคน. ตำแหน่งที่ต้องการได้	ทำให้เบาะไม่สามารถที่จะปรับยัด อำนาจความสะดวก ในตำแหน่งที่ผู้ใช้ต้องการ	3	- คุณภาพชิ้นงานตัว ล็อคไม่ได้ตามข้อกำหนด	5	- ตรวจสอบชิ้นงานก่อนการประกอบในไลน์การผลิตและหลังจากการประกอบสามารถเคลื่อนที่ได้ตาม Specification ที่กำหนด	7	105
				- มีวัสดุไปอุดต้นกลไกการทำงาน	4	- ตรวจสอบเช็คระบบว่ามีสิ่งแปลกปลอมไปอุดต้นหรือกีดขวางกลไกการทำงาน และ ทำความสะอาดอยู่เสมอ	6	72

จากข้อมูลในตารางที่ 5.2 พบว่า จากการออกแบบชิ้นงานที่ผิดพลาด จะมีผลกระทบต่อรถอย่างมาก เช่น ทำให้รถเกิดอุบัติเหตุ จากการออกแบบตำแหน่งในการเดินสายไฟผิดพลาด จนเกิดการเสียดสีกับ Bracket ของที่ยึดขาบันได จนก่อให้เกิดเหตุไฟไหม้รถขึ้น หรือ ปัญหาการออกแบบ HID จากการที่แสงไฟส่องสว่างมากเกินไป จนไปรบกวนผู้ขับขี่ในเลนตรงข้าม ก่อให้เกิดความเดือดร้อนต่อสังคม เป็นต้น จากการประเมินผลโดยอาศัยค่าดัชนีความเสี่ยงชี้้นำ ก่อนการปรับปรุง ปัญหาต่าง ๆ มีค่า RPN มากกว่า 120 ขึ้นไป ดังนั้น จำเป็นที่จะต้องหาแนวทางในการควบคุมปัจจัยที่มีโอกาสก่อให้เกิดปัญหา วิเคราะห์ พิจารณา หน้าที่การทำงาน โครงสร้าง และคุณสมบัติของชิ้นส่วน เพื่อที่จะสามารถออกแบบชิ้นส่วนให้ไม่มีข้อบกพร่อง หรือ มีข้อบกพร่องน้อยที่สุด โดยมีรายละเอียด หน้าที่การทำงานคุณสมบัติของชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1) เกจเชื้อเพลิง Magnetic fuel gauge

หน้าที่ เป็นเกจที่ทำหน้าที่ วัดปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงระบบแม่เหล็กที่อยู่บนถังก๊าซ การขยับตัวของลูกลอยในถัง ทำให้แท่งแม่เหล็กหมุน ซึ่งจะส่งผลทำให้แท่งแม่เหล็กบนเกจหมุนตามและเข็มชี้จะหมุนไปด้วย ดังรูป



รูปที่ 5.3 เกจวัดน้ำมันเชื้อเพลิง

สภาพก่อนการปรับปรุง

- เกิดการขัดตัวของขาลูกลอยและขาเทอร์มิสเตอร์ จากการขับรถผ่านเนินลูกระนาด เกิดแรงกระแทกในขณะที่ปริมาณน้ำมันเต็มน้อย

มาตรฐานการทดสอบ

1. นำรถวิ่งเข้าไป Test court ผ่านเนินลูกระนาด 3 ครั้ง
2. ทำการเดินหน้าด้วยความเร็ว 20 กิโลเมตร ต่อชั่วโมง แล้วเบรกกะทันหัน 6 ครั้ง และ ถอยหลังด้วยความเร็ว 5 กิโลเมตร ต่อชั่วโมง แล้วเบรกกะทันหัน 3 ครั้ง
3. ทำการเบรกขณะขึ้นเนิน 2 ครั้ง ขณะลงเนิน 2 ครั้ง

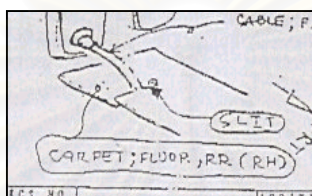
สภาพหลังการปรับปรุง

- หลังจากได้แก้ไขโดยการออกแบบ ให้มีระยะห่างระหว่างขาลูกกลอยและซาเทอร์มิสเตอร์เพิ่มมากขึ้น ป้องกันการขัดตัว อันจะทำให้เกจไม่สามารถทำงาน และได้ทดสอบดังมาตรฐานที่กำหนด โดยทำการสูบลม 30 ครั้ง ปรากฏว่า ไม่พบปัญหา

2) Fuel lid cable

หน้าที่ เป็น Cable ที่ใช้ในการเปิดปิดฝาถังน้ำมัน

สภาพก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 5.4 Fuel lid cable

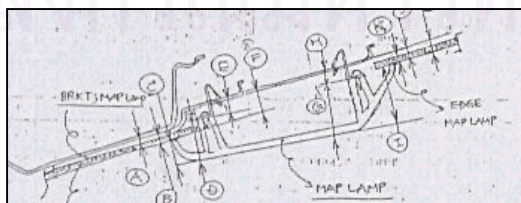
- Cable ถูกออกแบบให้วางตำแหน่งอยู่ใต้พื้นพรมที่ตำแหน่งด้านหลัง ดังนั้นในการควบคุมกระบวนการ จึงได้ใช้กรรไกรตัดพรมเพื่อดึงสาย Cable ของ Fuel lid และสอดขึ้นมาที่รอยตัด เพื่อให้สายเคเบิลถูกกดทับ

สภาพหลังการปรับปรุง

- หลังจากได้แก้ไขปัญหาชั่วคราว โดยการตัดพรม หลังจากนั้นจึงได้ดำเนินการออกแบบ ตำแหน่งเดินสาย Cable ใหม่ ซึ่งไม่พบปัญหานี้อีก

3) ไฟส่องแผนที่ Map lamp

หน้าที่ ช่วยสายตาในการมองเห็นของภายในรถ ในขณะเวลากลางคืน



รูปที่ 5.5 แสดงโครงสร้างไฟส่องแผนที่

สภาพก่อนการปรับปรุง

- ได้หลุดออกมาจาก Head Lining โดยมีปัญหามาจากหลายสาเหตุด้วยกัน ได้แก่ มีช่องว่างระหว่าง Head Lining กับ Body Roof มากเกินไป และ Specification ของ Map lamp ผิดพลาด

สภาพหลังการปรับปรุง

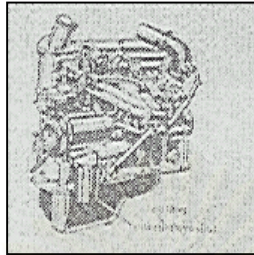
- แก้ไขชั่วคราวโดยการ Check part และได้ทำการตัด Bracket Sport Lamp ซึ่งจากเดิมวัดได้ 1.87 ลงมาอยู่ที่ Specification ที่กำหนด คือ 1.4 ± 2 ที่จุด A และที่จุด F วัดได้เฉลี่ยอยู่ที่ 10.25 - 10.61 ลงมาอยู่ที่ Specification ที่กำหนดคือ 12.4 ± 1 และได้ดำเนินการผลิต Die ใหม่ขึ้น ทำ Gauge jig สำหรับพิจารณาตรวจสอบขอบรอยตัด Head Lining กับ Body Roof จากการเปลี่ยน Map lamp ตัวใหม่นี้ไม่พบปัญหาเกิดขึ้นอีก

ตารางที่ 5.3 แสดงการตรวจสอบชิ้นงานไฟส่องแผนที่

Topics	Data check					
	Spec.	Limit	Measure value	Diff.	Ok	Ng
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
H						
I						
J						
K						
L						

4) กรองน้ำมันเครื่อง

หน้าที่ กรองอนุภาคต่าง ๆ ออกมาจากน้ำมันหล่อลื่น
สภาพก่อนการปรับปรุง

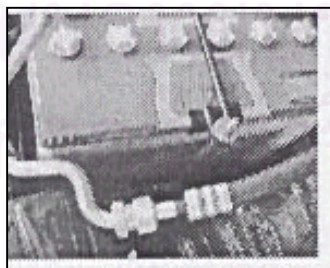


รูปที่ 5.6 กรองน้ำมันเครื่อง

- จากการตรวจสอบชิ้นงานก่อนออกจาก Line การผลิต ได้มีการทดลองการใช้งานจริง โดย
คู่หม Check มาทำการทดสอบ พบว่า กรองน้ำมันเครื่องไม่สามารถถอดออกได้ในสภาวะปกติซึ่งจะมีผล
ต่อการบำรุงรักษา โดยเกิดจากการถูกกีดขวางโดยท่อไอเสีย Front Propeller Shaft และ Torsion Bar
สภาพหลังการปรับปรุง
- ดำเนินการหาตำแหน่งในการวางของชิ้นงานและ ได้ทำการ modify ท่อไอเสียท่อ A และ B
ทำการถอดเปลี่ยนท่อ Exhaust ASM FRT A ซึ่งมีระยะความยาว A เท่ากับ 204.7 และระยะความยาว
B เท่ากับ 165.5 ปรากฏว่าชิ้นงานกรองน้ำมันเครื่องสามารถถอดออกได้ไม่มีปัญหา

5) Plastic cover ของ Battery bracket

หน้าที่ ป้องกัน Battery bracket จากความเสียหาย ความสกปรก



รูปที่ 5.7 Plastic cover ของ Battery bracket

สภาพก่อนการปรับปรุง

- ชิ้นงานแตกหักเนื่องมาจากผู้ผลิตมีกระบวนการ ในการเตรียมชิ้นส่วนไม่ดี พนักงานไม่มีความระมัดระวังเท่าที่ควร ชิ้นงานมี Specification ที่บางเกินไป อีกทั้งคุณสมบัติของวัสดุที่ไม่แข็งแรงทนทาน

สภาพหลังการปรับปรุง

- ดำเนินการ โดยการเปลี่ยนความหนาของชิ้นงาน โดยเพิ่มขนาดความหนาของ Plastic Cover และทำการเปลี่ยนวัสดุเปลี่ยนเป็น Non-plastic Cover ที่ซึ่งมีความแข็งแรง ทนทานกว่า

6) ECU

หน้าที่ รับสัญญาณต่าง ๆ ของสภาพเครื่องยนต์และสภาพการขับขี่ ซึ่งส่งมาจากเซนเซอร์ต่าง ๆ และทำการเปรียบเทียบเพื่อควบคุมจังหวะและปริมาณการฉีดเชื้อเพลิงของหัวฉีดด้วย

ไมโครโพรเซสเซอร์เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานในสถานะที่ดีที่สุด จะกำหนดวินิจฉัยปัญหาการเสียหายของระบบอุปกรณ์หลัก กำหนดคุณลักษณะของสภาพการทำงาน of เครื่องยนต์แบบระบบการทำงานทดแทน เมื่อระบบเกิดการเสียหายว่าเครื่องยนต์จะสามารถทำงานได้หรือไม่ได้โดยขึ้นอยู่กับสภาพของการเสียหายหลายลักษณะ

โครงสร้างระบบการควบคุมเครื่องยนต์

ทำได้โดยใช้ระบบไฟฟ้าควบคุม ประกอบด้วย

6.1 เซนเซอร์ต่าง ๆ

วัดค่าสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ของสถานะต่าง ๆ ของเครื่องยนต์และสถานะต่าง ๆ ของการขับขี่และส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยังไมโครโพรเซสเซอร์

6.2 ไมโครโพรเซสเซอร์

นำสัญญาณทางไฟฟ้าที่ได้จากเซนเซอร์ต่าง ๆ มาเข้าขบวนการขั้นตอนประมวลค่าสัมฤทธิ์ผลในการทำงานที่ดีที่สุดและส่งสัญญาณไฟฟ้าไปอุปกรณ์ต่าง ๆ

6.3 อุปกรณ์ต่าง ๆ

ทำให้เกิดการทำงานตามสัญญาณที่ส่งมาจากไมโครโพรเซสเซอร์

สภาพก่อนการปรับปรุง

- กล่อง Electronic ควบคุมเสีย ไม่สามารถใช้งานได้ จากการที่จอตลอดไว้ได้แสงอาทิตย์เป็นเวลานาน และพนักงานใช้แบตเตอรี่ที่มีความต่างศักย์สูงในการที่จะ Charge แบตเตอรี่ที่เสีย และจากการที่ไม่มีระบบไฟฟ้าเหลืออยู่ในกล่อง ECU

สภาพหลังการปรับปรุง

- ได้ทำการจัดหาสถานที่ใหม่ในการดูแลรักษาและได้ทำการส่งกล่อง ECU ไปพัฒนาระบบ เปลี่ยนแผงควบคุมไฟฟ้า เพื่อที่จะไม่จำเป็นต้องมีกระแสไฟค้างอยู่ในระบบ ที่บริษัทแม่ในประเทศ ญี่ปุ่น ซึ่งคาดว่าจะใช้ระยะเวลาทั้งสิ้นประมาณ 6 เดือนในการศึกษาเปลี่ยนแปลง Specification นี้

7) Safety belt cover

หน้าที่ ปิด Safety Belt Bolt ทำให้เกิดความสวยงาม เป็นระเบียบ

สภาพก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 5.8 Safety belt cover

- Safety belt cover หลุดอันมีสาเหตุมาจากขนาดความยาว Safety Belt Bolt สั้นเกินไป ในขณะที่ Safety Belt Cover มีขนาดยาวเกินไปไม่แข็งแรง

สภาพหลังการปรับปรุง

- ดำเนินการโดยออกแบบ Mold ใหม่ มีการทดลองความเป็นไปได้ พร้อมกำหนด Specification เพิ่มความหนาของชิ้นงานให้พอดีกับตัว Safety Belt Bolt

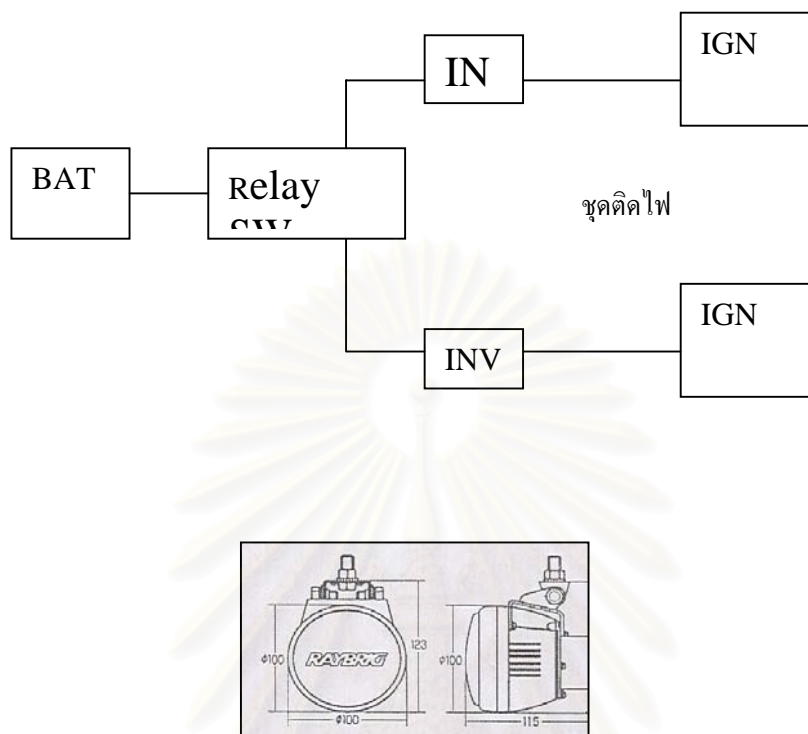
8) HID (High Intensity Discharge)

หน้าที่ กำเนิดแสงโดยการปล่อยประจุระหว่างขั้วไฟฟ้า

คุณสมบัติ

1. ความสว่าง ประมาณ 2 เท่าของหลอดฮาโลเจนแต่ใช้กระแสเพียง 1 / 2 ของหลอดไฟฮาโลเจน ประมาณ 35 W
2. ให้การมองเห็นสูง มีอุณหภูมิสีสูง เพิ่มการมองเห็นมากยิ่งขึ้น
3. มีอายุยืนยาว อายุการใช้งานประมาณ 2000 ชั่วโมง ไม่ต้องบำรุงรักษา

โครงสร้างระบบของ HID



รูปที่ 5.9 แสดงโครงสร้างระบบของ HID

สภาพก่อนการปรับปรุง

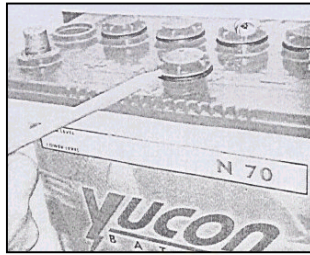
- ระบบไฟ HID เป็นระบบไฟที่มีความเข้มส่องสว่างมากกว่าหลอดไฟปกติ ดังนั้นจึงมีผลต่อผู้ขับขี่ในเลนตรงข้าม ทำให้แสงไปสะท้อนเข้าตาจนอาจมีผลทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

สภาพหลังการปรับปรุง

- ทำการกำหนด Specification ใหม่โดยการปรับ Specification ใหม่ให้แสงไปรวมตัวข้างหน้า แทนที่จะกระจายแสงไปรอบด้าน และได้มีการปรับมุมให้อยู่ที่ระดับต่ำที่สุดใน Specification จากมาตรฐานลงมา 10 องศา โดยพบว่าผลลัพธ์ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ และเนื่องจากเป็นชิ้นส่วนนำเข้า จึงได้ส่งชิ้นงานไปทำการศึกษาที่บริษัทผู้ผลิตในประเทศญี่ปุ่น ในการปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตอบสนองความต้องการต่อไป

9) แบตเตอรี่

หน้าที่ เก็บพลังงานไฟฟ้าและจ่ายพลังงานไฟฟ้า สำหรับการสตาร์ทเครื่องยนต์และจุดต่าง ๆ ที่ต้องการไฟฟ้า โดยทั่วไปแบตเตอรี่จะเป็นแบบธรรมดาที่มีฝาปิดช่องเซลล์และต้องเติมน้ำกลั่นเป็นระยะ ๆ



รูปที่ 5.10 แบตเตอรี่

ส่วนประกอบ

1. ฝาปิดเซลล์
2. ฝาครอบ
3. แผ่นกั้นเซลล์
4. ขั้วต่อเซลล์
5. ขั้วต่อข้ามเซลล์
6. ขั้ว
7. ป्लอกหุ้ม
8. แท่นยึด
9. ฐานรอง

สภาพก่อนการปรับปรุง

- ก่อนนำรถออกจาก Line การผลิตจะทำการ Check ไฟรถทั้งหมดโดยการเปิดไฟหน้า ไฟสูง ไฟฉุกเฉิน แอร์ วิทยู ไฟแก๊งทั้งหมด เพื่อตรวจสอบระบบไฟซึ่งพบว่ามียอดบางคันไฟหน้าดับ สตาร์ทไม่
ได้ จากการทดสอบเปิดไฟทั้งระบบ และวัดการลดลงของโวลต์พบว่า ไฟหน้าจะดับลงภายใน 2.10
ชั่วโมง โวลต์ลดลง (7.58 โวลต์)

ตารางที่ 5.4 รายละเอียดการกินกระแสไฟของอุปกรณ์ต่าง ๆ

ชิ้นส่วน		Specification	ปริมาณที่ใช้ (W)
Head lamp	ด้านซ้าย	35W X 2	70
	ด้านขวา	55W X 2	110
Fog lamp		55W X 2	110
Hazard	Fender	5W X 2	10
	Bumper	21W X 2	42
	Rear combination lamp	21W X 2	42
Map lamp		10W	10
Room lamp		10W	10
Parking lamp		5W	5
		21W X 2	42
Radio		60W	60
Air-condition		95W	95
รวม			606

การเปิดไฟทั้งระบบจะกินกระแสไฟ 50.5 แอมป์ในขณะที่ถ้าเปิดไฟหน้าต่ำ ไฟตัดหมอก ไฟหรี วิทยู แอร์ จะกินกระแสไฟ 31.8 แอมป์ดังนั้นการเปิดไฟทั้งระบบทำให้ไฟจ่ายทั้งระบบ 50.5 แอมป์ ในขณะที่ A/C GEN ผลิตกระแสได้เพียง 40 แอมป์ในสภาพรอบเดินเบา

สภาพหลังการปรับปรุง

- จากปัญหานี้แก้ไขโดยจัดหาแบตเตอรี่ขนาดใหญ่ เพื่อที่จะเพิ่มความสามารถในการจ่ายกระแสไฟได้เพียงพอกับความต้องการ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้มีการทำ Data test ของแบตเตอรี่ที่สถานะ Idle ปรากฏว่าไม่พบปัญหาเกิดขึ้น

10) ฝาเติมแบตเตอรี่

หน้าที่ ปิดช่องเซลล์ โดยทั่วไป เซลล์มีจำนวน 6 ชุดต่ออนุกรมกัน แต่ละชุดมีแรงดันไฟฟ้า 2 โวลต์ ซึ่งรวมแรงดันได้ 12 โวลต์



รูปที่ 5.11 ฝาเติมแบตเตอรี่

สภาพก่อนการปรับปรุง

- จากการที่ Battery clamp แน่นเกินไป จึงทำให้เกิดการเสียวรูป จึงเป็นเหตุให้ไม่สามารถถอดได้ ดังนั้น น้ำกรดจึงได้ไหลซึมเข้าไปในห้องเครื่อง และมีผลทำให้ชิ้นส่วนยานยนต์ในห้องเครื่องเสียหาย

สภาพหลังการปรับปรุง

- ให้ทางผู้ผลิตกำหนดแรงบิดของ Clamp ที่ถูกต้องตาม Specification มาให้และจัดทำคู่มือการใช้ ถึงข้อควรระวังที่อาจเกิดขึ้น

11) Hanger

หน้าที่ ป้องกันการกระแทกจากด้านหลังและเป็นที่ติดตั้งฝาครอบยางอะไหล่



รูปที่ 5.12 Hanger

สภาพก่อนการปรับปรุง

- ชิ้นงานเกิดการแตกร้าว เนื่องจากการรับน้ำหนักมากเกินไป ซึ่งมีผลทำให้ที่ยึดหลุดเกิด ความเสียหายต่อผู้ขับขี่รถที่มาข้างหลังได้ และอาจเกิดอันตรายในขณะที่เปิด Hanger โดยหลุดติดมือมา ซึ่งปกติจะใช้แรงค่อนข้างมากในการเปิดและปิด

สภาพหลังการปรับปรุง

- แก้ไขโดยการเชื่อมพอกเสริมให้เกิดความแข็งแรงกับรถทุกคัน เป็นการชั่วคราว หลังจากนั้นทำการออกแบบ Mold ใหม่โดยการเสริมความหนาของเหล็กเนื่องจากบริเวณที่เกิดรอยแตก เป็นจุดที่อ่อนแอที่สุด ที่จะเกิดรอยร้าว จึงได้ทำเสริมปลอกหุ้มเหล็กเป็นรอยต่อรับแรงเพิ่มขึ้น ซึ่งไม่พบปัญหาการแตกร้าวอีก

12) สายไฟไปไฟท้าย

หน้าที่ เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้าที่จะไปยังไฟท้าย



รูปที่ 5.13 สายไฟไปไฟท้าย

สภาพก่อนการปรับปรุง

- จากการออกแบบวางตำแหน่งสายไฟที่จะเดินผิดพลาด สายไฟได้เกิดการเสียดสีกับ Bracket ที่ยึดบันไดข้าง จนกระทั่งเกิดไฟลุกไหม้ขึ้น ที่ด้านล่างของตัวรถ

สภาพหลังการปรับปรุง

- แก้ไขโดยใช้ Clamp ยึดสายไฟเพิ่มขึ้นอีก 2 จุด ใช้พลาสติกหุ้มสายไฟและเพิ่มยางกระดุกงบริเวณ โคนของ Bracket ขายึดบันไดป้องกันการกระแทกเสียดสี

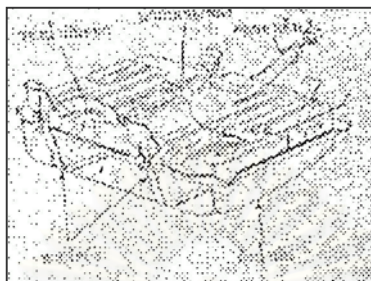
13) ถังน้ำมันเชื้อเพลิง Fuel tank

หน้าที่ เป็นอุปกรณ์ที่บรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับป้อนเข้าเครื่องยนต์

ส่วนประกอบ

- 13.1 ฝาปิดถังน้ำมัน
- 13.2 คอช่องเติม
- 13.3 ถังน้ำมัน
- 13.4 สายรัศถัง

- 13.5 ช่องน้ำมันออก
 13.6 ชุดส่งสัญญาณเกา
 13.7 น้ำมันเชื้อเพลิง



รูปที่ 5.14 โครงสร้างถังน้ำมันเชื้อเพลิง

สภาพก่อนการปรับปรุง

- ที่ฝาถังน้ำมันตรงรอยต่อ เกิดขี้วไม่แน่น น้ำจะรั่วเข้าไปทางนี้

สภาพหลังการปรับปรุง

- แก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุ โดยแก้แบบและเพิ่มเติมยางเสริมเข้าไป และที่ปลายเหตุ โดยการติดตั้ง Fuel sedimentor สำหรับดักน้ำที่รั่วซึมเข้ามา ซึ่งจะมีไฟโชว์เกิดขึ้น ในกรณีที่มีน้ำผสมอยู่ หลังจากนั้น จะทดสอบการรั่วซึมของถังน้ำมัน โดยการสูบลมตรวจวัด ปรากฏว่าไม่พบปัญหาเกิดขึ้น

14) Rear combination cover

หน้าที่ ปกคลุม Rear combination lamp ป้องกันการกระแทก



รูปที่ 5.15 Rear combination cover

- ชิ้นงานรับแรงกระแทกมากเกินไป เนื่องจากอยู่ใกล้ Hanger จึงทำให้เกิดการแตกร้าวบริเวณ ส่วน โค้ง และเกิดสนิม จนมีน้ำเข้าไปอยู่ใน Rear combination lamp
สภาพหลังการปรับปรุง
- ได้ดำเนินการทำ Bracket เสริมรับแรงกระแทก ที่ตรงแนว Curve และได้ทำการพอกเสริมอุด รุ ให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น

15) Rear combination lamp

หน้าที่ ให้ความสว่างกับรถ ทำให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นสิ่งกีดขวางได้เมื่อต้องการถอยหลัง และ ช่วยทำให้เกิดความปลอดภัยจากรถคันที่วิ่งตามมาข้างหลัง สามารถมองเห็นคันหน้าได้ โดยเฉพาะเวลา กลางคืน

ส่วนประกอบ

- 15.1 Stoplights
- 15.2 Back up lights
- 15.3 Taillights



รูปที่ 5.16 Rear combination lamp

สภาพก่อนการปรับปรุง

- มีน้ำรั่วเข้าไปข้างในที่บริเวณขอบของ Rear combination cover ทำให้หลอดไฟไม่สามารถ ใช้การได้ เกิดตะไคร่เกาะภายในตัว Cover

สภาพหลังการปรับปรุง

- ได้ออกแบบ seal ที่มีความหนาเพียงพอมาซีกระหว่างตัวเฟรมและหลอดไฟ ทำให้ไม่เกิด ปัญหาน้ำเข้ามาข้างในได้อีก

16) Wiper washer

หน้าที่ ฉีดน้ำไปบนกระจกหน้ารถยนต์ เพื่อให้ใบปัดน้ำฝน สามารถทำความสะอาดกระจกได้



รูปที่ 5.17 Wiper washer

สภาพก่อนการปรับปรุง

- พบว่าปริมาณน้ำที่ออกมาน้อย ไม่สามารถใช้ปริมาณได้ตามที่ต้องการ จากการตรวจสอบ Specification อยู่ที่ 330 ± 100 มิลลิเมตร ซึ่งอยู่ใน Specification ที่ทางโรงงานกำหนด

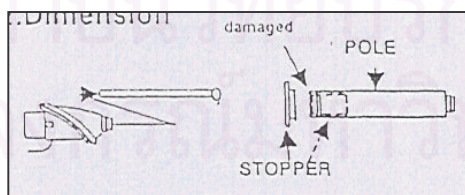
สภาพหลังการปรับปรุง

- ได้ติดตั้ง Check valve เพิ่มแรงดันในการฉีด อีกทั้งปรับมุมในการฉีดให้เหมาะสม ผลปรากฏว่าเป็นที่พอใจ

17) เสาอากาศวิทยุ

หน้าที่ รับสัญญาณกระแสไฟฟ้าที่ได้และแปลงสัญญาณออกมาเป็นคลื่นเสียง

สภาพก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 5.18 โครงสร้างเสาอากาศวิทยุ

- เนื่องจากกระบวนการผลิต Stopper molding ที่ทำโดยผู้ผลิตได้มีส่วนผสมของ anti-rust compound อยู่ใน Mould ผสมกับวัสดุ ทำให้ Stopper แดกสภาพหลังการปรับปรุง
- ได้ทำการเปลี่ยนวัสดุของ Stopper จาก Resinous type เปลี่ยนเป็น Metallic type และให้พนักงานจากบริษัทผู้ผลิตได้ตรวจสอบคุณภาพกระบวนการผลิตมากกว่านี้ โดยจะทำการสุ่มตรวจสอบทุก ๆ 20 ชิ้น หลังจากนั้น ปรากฏว่า ปัญหานี้ไม่เกิดขึ้น Stopper ไม่แตกอีก

18) กระจกบังลมหน้า Windshield

หน้าที่ บังลมส่วนหน้าของรถยนต์ บางครั้งเรียกว่า Windscreen



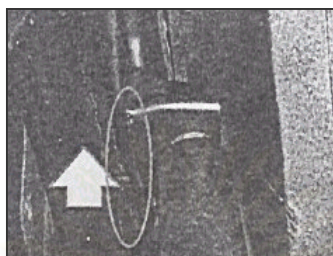
รูปที่ 5.19 กระจกบังลมหน้า

สภาพก่อนการปรับปรุง

- มีน้ำรั่วเข้ามาในห้อง Cabin และทำให้พรมเปียก จากการศึกษาคพบว่า เกิดจากความเครียดเนื่องจากแรงกดบริเวณ Stopper ด้านหลังที่ประกอบมากเกินไป โดย Specification ได้กำหนดค่า Edge Compression ต้องมีค่ามากกว่า 150 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และค่า Inner Tension ต้องมีค่าน้อยกว่า 60 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่การวัดโดย Tension Test ที่ Thickness 4.01 มิลลิเมตร θ 60 , 6
- หลังจากทำวัสดุเสริมรับแรงกดบริเวณ Stopper เพื่อลดความเครียด พบว่าค่า Edge Compression วัดได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ เท่ากับ 190 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และค่า Inner Tension วัดได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 19 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งอยู่ใน Specification ที่โรงงานกำหนด

19) ท่อน้ำมันเชื้อเพลิง Fuel line

หน้าที่ เป็นท่อลำเลียงน้ำมันเชื้อเพลิง จากถังน้ำมัน ผ่านปั้มน้ำมัน และจากปั้มน้ำมันเข้าสู่คาร์บูเรเตอร์หรือหัวฉีด



รูปที่ 5.20 ท่อน้ำมันเชื้อเพลิง

สภาพก่อนการปรับปรุง

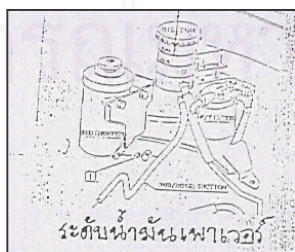
- เกิดการเสียดสีกับ Chassis ทำให้เกิดการแตกร้าวของท่อน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งเกิดจากการไม่ได้กำหนดระยะห่างของท่อกับตัว Sub frame

สภาพหลังการปรับปรุง

- ทำการกำหนดระยะห่างระหว่างท่อกับ Sub frame และเพิ่มตำแหน่งคลิปยึดที่ Sub frame อีก 2 ตัว และไม่พบการเสียดสีเกิดขึ้น

20) น้ำมันเพาเวอร์

หน้าที่ ช่วยผ่อนแรง โดยการใช้น้ำมันไฮดรอลิก ทำให้ออกแรงในการหมุนพวงมาลัยน้อยลง ทำให้การเลี้ยวเข้าจอดในที่แคบ ๆ ทำได้สะดวก สามารถควบคุมทิศทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 5.21 น้ำมันเพาเวอร์

สภาพก่อนการปรับปรุง

- ระดับน้ำมันเพาเวอร์ต่ำ ไม่ได้มาตรฐานที่กำหนดจากการทดลองสู่ม Check ทุกคัน ปรากฏมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ที่เกิดปัญหานี้ ซึ่งมีสาเหตุมาจาก หัวเติมมีอากาศเข้าไป Vacuum pressure ของ Oil filter Head ต่ำ

สภาพหลังการปรับปรุง

- ทำการออกแบบหัวเติม Vacuum pump ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น จากการสู่ม Check 30 คัน ปรากฏว่า ระดับน้ำมันเพาเวอร์ต่ำ ได้มาตรฐานทุกคันตรงตาม Specification

21) Walk-in mechanism

หน้าที่ ทำให้เบาะสามารถปรับระดับได้ตรงตามความพึงพอใจของผู้ใช้



รูปที่ 5.22 Walk-in mechanism

สภาพก่อนการปรับปรุง

- ไม่สามารถปรับยึดในตำแหน่งที่ผู้ใช้งานต้องการ อันเนื่องมาจากคุณภาพชิ้นงาน และตัวล็อกไม่ได้ตาม Specification

สภาพหลังการปรับปรุง

- ออกแบบตัวล็อกกลไก แบบใหม่ สามารถล็อกได้ครบทุกระดับ สามารถใช้ได้ตรงตามความต้องการ

จากการศึกษาวิเคราะห์ชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยละเอียด โครงสร้าง หน้าที คุณสมบัติของชิ้นส่วนต่าง ๆ ข้างต้น ทำการระดมสมองของกลุ่ม FMEA Committee กลุ่มเดิมที่ได้ค้นหาปัจจัยและสาเหตุข้อบกพร่องของชิ้นส่วน เพื่อที่จะได้ประเมินผลไปในแนวทางเดียวกัน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนพิจารณาค่า RPN เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย พิจารณาหาข้อเสนอแนะวิธีการในการแก้ไขปรับปรุงชิ้นส่วน พร้อมทั้งประเมินผลหลังจากการปรับปรุง เพื่อลดโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง ของชิ้นงานต่าง ๆ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 5.8



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.5 REPLY SHEET สำหรับปัญหาการออกแบบชิ้นส่วน

From : TIS/PPO

FQM No.	A - Z	TIS No.	ISZ FQM No.	CLASS	DATE OF ISSUE
MODEL : A					
SUBJECT					
<i>RESULT OF INVESTIGATION (Cause of the problem)</i>					
<i>COUNTERMEASURE (Temporary and Permanent Countermeasure)</i>					
<i>FIELD COUNTERMEASURE</i>					
INCHARGE					
DATE OF COUNTERMEASURE	EFFECTIVE LOT OR SERIAL No.	NEXT IN CHARGE	ORIGINATED BY		
ENGINEERING CHANGE					
ECR No.	DATE	COUNTERMEASURE		OLD	TARGET
		PARTS NAME	PART No.	PARTS No.	DATE
FQM CONTROLLER	CLOSED	REMARK			



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.7 การวิเคราะห์ปัญหาการออกแบบชิ้นส่วน

<p>TO :</p> <p>CC :</p>	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 50%;">Issued Date</td> <td style="width: 50%;">Originated by</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>	Issued Date	Originated by								
Issued Date	Originated by										
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">TIS No.</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Class</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>	TIS No.	Class					<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Incharge</td> <td style="width: 50%;"> <input type="radio"/> Body <input type="radio"/> Part </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Reply</td> <td style="width: 50%;"> <input type="radio"/> Please reply as below detail <input type="radio"/> Information only </td> </tr> </table>	Incharge	<input type="radio"/> Body <input type="radio"/> Part	Reply	<input type="radio"/> Please reply as below detail <input type="radio"/> Information only
TIS No.	Class										
Incharge	<input type="radio"/> Body <input type="radio"/> Part										
Reply	<input type="radio"/> Please reply as below detail <input type="radio"/> Information only										
<p>Subject :</p> <p><i>Problem Description</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p>											
<p>TO : TIS/PPO</p>											
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 50%;">Issued Date</td> <td style="width: 50%;">Originated by</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>		Issued Date	Originated by								
Issued Date	Originated by										
<p><i>Result of Investigation</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p>											
<p><i>Countermeasure</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p>											
<p><i>Field Countermeasure</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p>											
<p><u><i>Schedule of investigation and countermeasure</i></u> (in case of no reply within 1 - 2 week)</p>											

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง)

Model A			FMEA number : 0022					FMEA Date : 31 มกราคม 2544						
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
เกจวัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิง	ไม่ทำงาน	ไม่สามารถเช็คระดับน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ที่ซึ่งอาจเกิดความเสียหายกับเครื่องยนต์ อายุการใช้งานสั้นลง	5	- การขัดตัวของขาลูกลอยและขาเทอร์มิสเตอร์จากการขั้วรถผ่านเนินลูกขนาด เกิดแรงกระแทกในขณะที่ปริมาณน้ำมันเต็มน้อย	6	- แก๊สไหลโคให้เกิดความฝืดระหว่างชิ้นงานขาลูกลอยและขาเทอร์มิสเตอร์น้อยลง	4	120	- ออกแบบระยะห่างของขาลูกลอยและขาเทอร์มิสเตอร์	- กำหนดระยะห่างระหว่างขาลูกลอยและขาเทอร์มิสเตอร์	5	3	3	45
				- ปัญหาจากการจัดหาชิ้นส่วนจากผู้ผลิต	5	- ให้นักงานตรวจสอบรถทุกคันและระมัดระวังในการประกอบเพิ่มสูงขึ้นก่อนการ Off line	4	100	- ติดตาม ร่วมมือกับผู้ผลิตในการพัฒนากระบวนการผลิต	- ร่วมมือกับผู้ผลิตในการตรวจสอบ โดยใช้สัญญาณคลื่นไฟฟ้าตรวจสอบก่อนนำชิ้นงานส่งเข้า Line การประกอบ	5	4	2	40

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0023						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
Fuel lid cable	Cable แตก รั่ว	ทำให้ไม่สามารถเปิด ปิด ฝา ถังน้ำมันได้	4	- Cable ถูกออกแบบให้วางตำแหน่งอยู่ที่พื้นพรมที่ตำแหน่งด้านหลัง	6	- ใช้กรรไกรตัดพรมเพื่อดึงสาย Cable ของ Fuel lid และสอดขึ้นมาที่รอยตัด เพื่อให้สาย Cable ถูกกดทับ	5	120	- วาง Lay out ใหม่ หลบพื้นที่ ที่ใช้ในการวางพรม	- ออกแบบตำแหน่งเดินสาย Cable ใหม่	4	4	3	48

สถาบันวิทยบริการ
 วิทยาลัยเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0024				FMEA Date : 31 มกราคม 2544							
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
ไฟส่องแผนที่ Map lamp	หลุด	ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระหว่างช่วงระยะเวลากลางคืน	4	- Bracket ของ Map lamp	5	- คัด Bracket spot lamp ลงเข้าหาผ้าหลังคาโดยมีช่องว่างอยู่ที่ค่าระหว่าง 8 ถึง 8.5 มิลลิเมตร	6	120	- ทำ Gauge ในการวัดมุมที่แน่นอนของ Bracket	- ตรวจสอบองศาการติดตั้งการคัด Bracket โดยการทำ Gauge วัดมุม	6	3	4	72
				- Map lamp specification ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	4	- ให้ผู้ผลิตปรับปรุง Die ใหม่	5	80	ไม่มี					
				- ช่องว่างระหว่างผ้าหลังคา Head lining กับ Body roof	4	- จัดหา Gauge jig โดยต้องลง Gauge ได้และชิ้นส่วน Map lamp ไม่ลอบ	3	48	ไม่มี					

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0025					FMEA Date : 31 มกราคม 2544						
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
กรองน้ำมันเครื่อง Engine oil filter	ไม่สามารถถอดออกได้ เนื่องจากมีช่องว่างน้อยมาก	ไม่สามารถทำการ Maintenance ได้	6	- ถูกกีดขวางโดย Torsion bar	7	- ทำการถอดเปลี่ยนท่อ Exhaust ASM FRT A ซึ่งมีระยะความยาว A ที่ระยะเท่ากับ 204.7 และระยะความยาว B ที่ระยะเท่ากับ 165.5	4	168	- ออกแบบตำแหน่งในการวางกรองเครื่องเสียใหม่	- ดำเนินการแก้ไขตำแหน่งในการวางของชิ้นงานกรองน้ำมันเครื่อง	6	4	3	72
				- ถูกกีดขวางโดย Front propeller shaft	4	- ทำการ Modify ท่อไอเสียท่อน A และ B	4	96	ไม่มี					
				- ถูกกีดขวางโดย ท่อไอเสีย	5	- ผู้ผลิตตรวจสอบ Specification ของชิ้นงานกรองน้ำมันเครื่อง	3	90	ไม่มี					

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0027						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
กล่องอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม Electronics Control Unit (ECU)	ไม่สามารถใช้งานได้	ทำให้รถไม่สามารถขับเคลื่อนที่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มาพร้อมกับรถไม่สามารถควบคุมได้	6	- ไม่มีระบบไฟฟ้าเหลืออยู่ในระบบ ECU	6	- ตรวจสอบ Specification ของระบบ ECU	4	144	- ศึกษาปรับปรุงระบบ ECU ใหม่ ไม่จำเป็นต้องมีกระแสไฟค้างอยู่ในระบบ	- กำลังพัฒนาระบบ ECU ให้มีความปลอดภัยมากกว่านี้				
				- พนักงานใช้แบตเตอรี่ที่มีความต่างศักย์สูงที่จะ ชาร์จแบตเตอรี่ที่เสีย มีผลทำให้ ECU เสียหาย	4	- ให้คำแนะนำพนักงานออกกฎถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้แบตเตอรี่ที่มีความต่างศักย์สูงที่จะชาร์จไฟ	3	84	ไม่มี					
				- รถจอดอยู่ใต้แสงอาทิตย์เป็นเวลานาน ๆ	5	- จัดหา Car cover ปกคลุมรถ	2	70	ไม่มี					

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจกออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0026						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
Plastic cover ของ Battery bracket	แตกหัก	ทำให้อาจเกิดปัญหาต่อระบบไฟฟ้าในวงจรรถยนต์	7	- ความหนาของแผ่นพลาสติก Cover บางไป	4	- เพิ่มมาตรการเตรียมผิวชิ้นงาน	5	140	- ออกแบบเปลี่ยนวัสดุ Bracket เปลี่ยนเป็นแบบ non-plastic cover เพิ่มความหนาของแผ่นพลาสติก Cover	- เปลี่ยนวัสดุของ Bracket เป็นแบบ non-plastic cover และเปลี่ยน Specification ความหนาของ Plastic cover ของ Battery bracket	7	2	3	42
				- กระบวนการในการเตรียมชิ้นส่วนไม่ดี	3	- ให้นักงานมีความระมัดระวังเข้มงวดมากขึ้นในขั้นตอนเตรียมชิ้นงาน และกระบวนการผลิต	4	84	ไม่มี					

สถาบันวิทยบริการ
 วิทยาลัย
 วิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0028						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
Safety Belt Cover	หลุด	ไม่สามารถใช้งาน Safety Belt ได้	6	- ขนาดความยาว Safety Belt Bolt สั้นเกินไป	5	- เพิ่มขนาดความยาวของ Safety Belt Bolt	5	150	- ทำการปรับแบบที่ใช้ให้ตรงตามมาตรฐาน	- ปรับแบบตรงตามมาตรฐาน	6	3	3	54
				- Safety Belt Cover มีขนาดบางเกินไปไม่แข็งแรง	5	- เสริมปลอกหุ้มให้หนาขึ้น	4	120	- ออกแบบ Mold ไม่ให้ล๊อคพอดีกับตัวล๊อค Bolt	- เปลี่ยน Specification โดยการเพิ่มความหนา	6	2	2	24

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0029						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
ระบบไฟ HID	ความเข้มในการส่องสว่างมากเกินไป	ระดับแสงรบกวนผู้ขับขี่ในเลนตรงข้าม	6	- เนื่องจากปริมาณแสงที่เพิ่มมากขึ้น	5	- ปรับมุมตกกระทบให้แสงไปรวมอยู่ที่ข้างหน้า ไม่กระจายแสงไปรอบด้านและปรับมุมให้อยู่ที่ระดับต่ำที่สุดใน Specification ลงมา 10 องศา	5	150	- ผู้ผลิตได้ปรับ Specification ใหม่	- กำลังพัฒนาระบบไฟ HID ให้เหมาะสมมากกว่านี้				
				- มุมของหลอดไฟถูกตั้งไว้สูง	4	- มีการปรับระดับลงมาพร้อมทำการทดลองวิ่งในสภาพใช้งานจริง	3	84	ไม่มี					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0030						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
แบตเตอรี่	แบตเตอรี่ไฟหมดเร็ว	รถไม่สามารถสตาร์ทได้ เครื่องยนต์ไม่ทำงาน	6	- เมื่อใช้อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่เป็นระบบไฟฟ้าพร้อมกันทั้งหมด ณ สภาวะ Idle	5	- เขียนคู่มือคำแนะนำถึงวิธีการใช้และข้อควรระวัง	5	150	- จัดหาแบตเตอรี่ขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อสามารถจ่ายกระแสไฟได้เพียงพอกับความต้องการใช้งาน	- ใช้แบตเตอรี่ขนาดใหญ่ขึ้น สามารถลดปัญหาจะต้องปรับชิ้นงานอื่นด้วย	6	4	2	48

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0031						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
ฝาเติมน้ำมันแบตเตอรี่	บานเสียรูป	น้ำกรดจากแบตเตอรี่ซึมเข้าไปในห้องเครื่องทำให้ชิ้นส่วนยานยนต์ในห้องเครื่องเสียหาย สึกกร่อน	6	- ตัวซีดแบตเตอรี่ซีดแน่นเกินไป	5	- ให้ผู้ผลิตทดสอบวัดแรงบิดที่ใช้ ค่าที่สมควรอยู่ที่ค่าระดับเท่าไร	5	150	- กำหนดแรงบิดให้หมุนตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกาเป็นจำนวนรอบที่กำหนด	- กำหนด Specification มาตรฐานพร้อมทั้งเขียนคู่มือการใช้งานที่ถูกต้อง	6	4	3	72

สถาบันวิทยบริการ
 วิทยาลัยเทคโนโลยี

ตารางที่ 5:8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0032						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
Hanger	แตกร้าว	ทำให้ที่ยึดหลุด เกิดความเสียหายต่อผู้ขับขี่ที่ตามมาข้างหลังได้ และอาจเกิดอันตรายในขณะเปิด Hanger โดยหลุดติดมือมาซึ่งปกติจะต้องใช้แรงในการเปิดปิด	8	- รับน้ำหนักมากเกินไป	7	- ทำการเชื่อมพอกเสริม	4	224	- มีการออกแบบ Mold ใหม่โดยการเสริมความหนาของเหล็กเนื่องจาก ณ บริเวณที่เกิดรอยแตกเป็นจุด weak point ที่ จะเกิดการแตกร้าว ก่อน เป็นจุดที่มีการแกว่งพอดี	- เสริมปลอกหุ้มเหล็กเป็นรอยต่อรับแรงเพิ่มขึ้นและให้ผู้ผลิตส่งผลการทำ Data Test มาให้	9	5	2	90

สงวนลิขสิทธิ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0033						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
สายไฟไปไฟท้าย	การออกแบบการวางตำแหน่งสายไฟผิดพลาด	เกิดไฟลุกไหม้ขึ้นที่ด้านล่างของตัวรถ	8	- เกิดจากการเสียดสีกับ Bracket ที่ยึดบันไดข้าง	6	- ทำพลาสติกหุ้มสายไฟ	6	288	- เลื่อนตำแหน่งยึด Bracket ออกมาข้างละ 3 เซนติเมตร และเพิ่มยางกระดุกงูบริเวณโค้งของ Bracket ขายึดบันได	- ใส่ยางกระดุกงูที่ส่วนโค้ง Bracket	8	4	3	96
						- ให้นักงานดำเนินการ Check ตำแหน่งที่จะติดตั้งให้ตรงตามข้อกำหนด	5	240	- ใช้ Clamp รัดสายไฟเพิ่ม 2 จุดไม่ให้ไปเสียดสีกับ Bracket	- ตรวจสอบชิ้นงานและติดตั้งตัว Clamp รัดสายไฟเพิ่ม 2 จุด	8	3	3	72

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0034						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
ถังน้ำมัน	มีน้ำรั่วเข้ามาผสมกับน้ำมัน	เครื่องยนต์นี้ออกเกิดความเสียหาย	7	- สเปคไม่ได้มาตรฐาน	6	- ตรวจสอบ Specification และคุณภาพของถังน้ำมัน ก่อนนำเข้าไลน์การประกอบ	4	168	- ใช้ Fuel sedimentor ในการจับดักน้ำที่ปนเข้ามาในถังน้ำมัน	- ติดตั้ง Fuel sedimentor	7	4	3	84
				- ที่ฝาถังน้ำมันตรงรอยต่อ เกิดขีวไม่แน่นน้ำจะรั่วเข้ามาทางนี้	6	- ใช้มือขันมาร์คก่อนแล้วจึงด้วยปืนลม	3	126	- แก้มแบบเพิ่มเติมของยางเสริมเข้าไป	- test การรั่วซึมของถังน้ำมันและติดตั้งเดือยยางเสริม	7	3	3	63

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number: 0035					FMEA Date : 31 มกราคม 2544						
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
Rear Combination Cover	แตกร้าว	เกิดสนิม อันจะมีผลทำให้เกิดน้ำเข้า Rear Combination Lamp	5	- การรับแรงกระแทกมาก	6	- ชัดรอยแตกเชื่อมด้วย CO ₂ พอกเสริม	5	150	- จัดทำ Bracket เสริมรับแรงกระแทกตรงแนว Curve	- ทำ Bracket เสริมเพิ่มขึ้น	5	4	3	60

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0036						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
Rear Combination Lamp	น้ำรั่วเข้าไปข้างใน	ไฟไม่สามารถใช้งานได้ เกิดตะไคร่เกาะ	5	- ไม่มี Seal ระหว่างเฟรมและตัวไฟ ทำให้น้ำสามารถรั่วเข้ามาได้ที่บริเวณขอบของ Rear Combination Cover	4	- ออกแบบ Seal จัดหาวัสดุ และกำหนด Specification ของ Seal ให้พอดีระหว่างเฟรมและตัวไฟ	6	120	- เลือกวัสดุของ Seal ที่มีคุณภาพและมีความหนาเพียงพอในการที่จะป้องกันน้ำรั่วเข้ามา	- ติดตั้ง Seal บิดระหว่างตัวเฟรมและไฟ	5	3	4	60

สงวนลิขสิทธิ์
 วิทยาลัยเทคโนโลยี
 วิทยาลัยเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0037						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
Wiper Washer	ปริมาณน้ำที่ออกมาน้อย	ไม่สามารถใช้ปริมาณน้ำได้ตามต้องการ	3	- ชิ้นงานที่ได้จากผู้ผลิตไม่เป็นไปตามมาตรฐาน	6	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานตาม Specification	6	108	- ออกแบบ check valve เพิ่มแรงดันในการฉีดน้ำ	- ติดตั้ง check valve	3	4	3	36
				- การติดตั้งชิ้นงานไม่ถูกต้อง	5	- ปรับเปลี่ยนตำแหน่งชิ้นงานให้ถูกต้องตามมาตรฐาน	4	60	ไม่มี					
				- มีสิ่งสกปรกไปอุดตันที่ชิ้นงาน	4	- ทำความสะอาด	4	36	ไม่มี					

สถาบันนวัตกรรมการ
 าลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0038						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
เสาอากาศวิทยุ	หลุด	เสียงไม่ชัดเจน	4	- ชิ้นงาน Stopper แตกหักเนื่องจากกระบวนการผลิต mold โดยใช้วัสดุป้องกันสนิม	5	- ใช้ส่วนปลายของ Pole เพื่อที่จะทำงานแทนที่ Stopper เพื่อว่า Mast assy จะไม่ถูกแยกจากชิ้นงาน Antenna	5	100	- เปลี่ยนวัสดุของ Stopper จาก Resnous type เปลี่ยนเป็น Metallic type	- เปลี่ยนชนิดของวัสดุที่ใช้ทำ Stopper จะมีผลทำให้มีความแข็งแรง ทนทาน	4	3	3	36

สถาบันวิทยบริการ
 วิทยาลัยเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A		FMEA number : 0039							FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
กระจกบังลมหน้า	แตก	ทำให้ลมหรือสิ่งแปลกปลอมเข้ามาในห้องโดยสาร	7	- เกิดจากความเครียดเนื่องจากแรงกดบริเวณ Stopper ด้านหลังที่ประกอบมากเกินไป	5	- ตรวจสอบเกี่ยวกับความเครียดของกระจกพิจารณาค่า Edge Compression และ Inner Tension ให้ตรงตามข้อกำหนด	5	175	- ออกแบบวัสดุเสริมรับแรงกดจาก Stopper	- ทำวัสดุเสริมรับแรงกดบริเวณ Stopper เพื่อลดความเครียด	7	4	3	84

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number: 0040						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
ท่อน้ำมันเชื้อเพลิงที่ออกจากปัมหัวฉีด	เสียดสีกับ Chassis	เกิดการแตกรั่วของท่อน้ำมันเชื้อเพลิง	5	- ไม่ได้กำหนดระยะห่างของท่อ	7	- กำหนดระยะห่างระหว่างท่อกับ Sub frame ให้ห่างมากกว่า 5 มิลลิเมตร	4	140	- เพิ่มตำแหน่งคลิปยึดที่ Sub frame	- เพิ่มจำนวนคลิปยึดอีก 2 ตัว	5	3	3	45

สถาบันวิทยบริการ
 วิทยาลัยเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0041						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
น้ำมันเพาเวอร์	ระดับต่ำ ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน	- พวงมาลัยหนัก - ทำให้อาจเกิดการสึกหรอของระบบพวงมาลัย - อายุการใช้งานสั้นลง	3	- หัวเติมมีอากาศเข้าไป Vacuum pressure ของ Oil filter head ต่ำ	6	- ให้นักงานตรวจสอบทุกชิ้นงานก่อนและหลังการออกจาก Line การประกอบ	6	108	- ออกแบบหัวเติม Vacuum pump ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และควบคุมสภาวะที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของน้ำมันเพาเวอร์ที่ใช้	- ใช้หัวเติมขนาดใหญ่ขึ้น	3	4	4	48

สถาบันวิจัยบริการ
 าลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดจากออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ (หลังการปรับปรุง) ต่อ

Model : A			FMEA number : 0042						FMEA Date : 31 มกราคม 2544					
ชื่อชิ้นงาน	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
Walk-in mechanism	ไม่สามารถล็อกคณ. ตำแหน่งที่ต้องการได้	ทำให้เบาะไม่สามารถที่จะปรับขีด อำนาจความสะดวกในตำแหน่งที่ผู้ใช้ต้องการ	3	- คุณภาพชิ้นงานตัวล็อกไม่ได้ตามข้อกำหนด	5	- ตรวจสอบชิ้นงานก่อนการประกอบในไลน์การผลิตและหลังจากการประกอบสามารถเคลื่อนที่ได้ตาม Specification ที่กำหนด	7	105	- ออกแบบตัวล็อกให้สามารถเข้ากับเกลียวได้พอดี	- ทำตัวล็อกกลไกแบบใหม่	3	4	4	48
				- มีวัสดุไปอุดตันกลไกการทำงาน	4	- ตรวจสอบเช็คระบบว่ามีสิ่งแปลกปลอมไปอุดตันหรือกีดขวางกลไกการทำงาน และ ทำความสะอาดอยู่เสมอ	6	72	ไม่มี					

5.1.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการปรับปรุงเพื่อลดข้อบกพร่องและโอกาสของการเกิดข้อบกพร่องดังตารางที่ 5.8 ทำการตรวจสอบวิเคราะห์ชิ้นส่วนต่าง ๆ หลังจากการปรับปรุงแก้ไข จะพบว่า จากการรวบรวมข้อมูลตรวจสอบปัญหาข้อบกพร่องที่เกิดจากการออกแบบที่ผิดพลาดของชิ้นส่วน เปรียบเทียบก่อนการปรับปรุง และหลังจากการปรับปรุงแก้ไขตามมาตรการเสนอแนะดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น แสดงผลเปรียบเทียบดังตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 แสดงผลการประเมินค่าดัชนีความเสี่ยงซึ่งนำเปรียบเทียบก่อนและหลังทำการปรับปรุง

ลำดับ	ชิ้นส่วน	ค่าดัชนีความเสี่ยงซึ่งนำ (RPN)	
		ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
1.	สายไฟไปไฟท้าย	288	96
2.	Hanger	224	90
3.	กระจกบังลมหน้า	175	84
4.	กรองน้ำมันเครื่อง	168	72
5.	ถังน้ำมัน	168	84
6.	ระบบไฟ HID	150	Pending
7.	Rear combination cover	150	60
8.	Safety belt cover	150	54
9.	ฝาเติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่	150	72
10.	แบตเตอรี่	150	48
11.	ECU	144	Pending
12.	ท่อน้ำมันเชื้อเพลิง	140	45
13.	Plastic cover ของ Battery bracket	140	42
14.	เกจน้ำมันเชื้อเพลิง	120	45
15.	Rear combination lamp	120	60
16.	Fuel lid cable	120	48
17.	Map lamp	120	72
18.	Wiper washer	108	36

ตารางที่ 5.9 แสดงผลการประเมินค่าดัชนีความเสี่ยงซึ่งนำเปรียบเทียบกับก่อนและหลังทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	ชิ้นส่วน	ค่าดัชนีความเสี่ยงซึ่งนำ (RPN)	
		ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
19.	น้ำมันเพาเวอร์	108	48
20.	Walk in mechanism	105	48
21.	เสาอากาศวิทยุ	100	36

จากตาราง พบว่าจากชิ้นส่วนทั้ง 21 ชิ้น มีชิ้นส่วน 19 ชิ้นที่สามารถแก้ไข ออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้นตรงตามความต้องการของลูกค้า แต่ยังมีชิ้นงานจำนวน 2 ชิ้น นั่นคือ ชิ้นงานกล่องอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม (ECU) และ ระบบไฟ HID ที่จำเป็นต้องทำการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม เนื่องจากเป็นชิ้นส่วนนำเข้า CKD Part การที่จะแก้ไขเปลี่ยนแปลง Specification ต่าง ๆ จำเป็นต้องได้รับความเห็นชอบจากบริษัทแม่ที่ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษาประมาณ 6 - 8 เดือน ที่ซึ่งบริษัทได้มีมาตรการในการควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน ดังนี้

1. ชิ้นงานกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ECU

ได้ทำการควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

- ให้คำแนะนำพนักงาน ออกกฏถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น จากการใช้แบตเตอรี่ ที่มีความต่างศักย์สูง ในการชาร์จไฟ
- จัดหา Car cover ปกคลุมรถ ป้องกันความร้อนที่อาจมีผลต่อชิ้นงาน เนื่องจากอุณหภูมิที่สูง
- ส่งชิ้นงานไปที่บริษัทผู้ผลิต ในประเทศญี่ปุ่น ทำการศึกษา โดยมีแผนการดำเนินงานแสดงดังรูปที่ 5.23

2. ชิ้นงานระบบไฟ HID

ได้ทำการควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

- ปรับมุมตกกระทบให้แสงไปรวมอยู่ที่ข้างหน้า ไม่กระจายแสงไปรอบด้าน
- ปรับมุมให้อยู่ที่ระดับต่ำที่สุดใน สเปคลงมา 10 องศา
- มีการสุ่มเช็ค 10 คัน ทุก ๆ 1 ล็อต หลังจากประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- ส่งชิ้นงานไปที่บริษัทผู้ผลิต ในประเทศญี่ปุ่น ทำการศึกษา โดยมีแผนการดำเนินงานแสดงดังรูปที่ 5.24

ขั้นตอน	รายการ	ระยะเวลาที่ใช้ (ปี 2544)					
		มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.
1.	ศึกษาสเปคชิ้นงาน						
2.	ออกแบบกำหนดสเปคใหม่		—————				
3.	ทดลอง			—————			
4.	ทำTrial				—————		
5.	ทำการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ					—————	
6.	ทำชิ้นงาน Prototype						—————
7.	ส่งกลับมาที่ผู้ผลิตในเมืองไทย						—————

รูปที่ 5.23 แสดงแผนการดำเนินงานแก้ไขชิ้นงานกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ECU

ขั้นตอน	รายการ	ระยะเวลาที่ใช้ (ปี 2544)							
		มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.
1.	ศึกษาสเปคชิ้นงาน	—————							
2.	ออกแบบกำหนดสเปคใหม่		—————						
3.	ทดลอง					—————			
4.	ทำTrial						—————		
5.	ทำการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ							—————	
6.	ทำชิ้นงาน Prototype							—————	
7.	ส่งกลับมาที่ผู้ผลิตในเมืองไทย								—————

รูปที่ 5.24 แสดงแผนการดำเนินงานแก้ไขชิ้นงานระบบไฟ HID

5.2 การจัดหา Local part โดยกระบวนการลดต้นทุน

การลดต้นทุน เป็นกิจกรรมที่ทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการลดต้นทุนจากการวิเคราะห์ต้นทุนของรถผลิตภัณฑ์อื่น ๆ หรือ ชิ้นส่วนที่มีหน้าที่การทำงานอย่างเดียวกัน รวมถึงการเปรียบเทียบความสามารถทางการแข่งขันในแง่ของต้นทุนกับคู่แข่ง และอธิบายความแตกต่างของต้นทุนที่แตกต่างได้

5.2.1 ที่มาของการลดต้นทุน

ปัจจุบันจากการที่ผลิตภัณฑ์ยานยนต์เสรีเอนกประสงค์มีราคาอยู่ที่ 962000 - 1094000 บาทซึ่งสูงกว่ารถคู่แข่งยี่ห้ออื่น ในรถประเภทเดียวกัน ทำให้มีส่วนแบ่งการตลาดสำหรับรถประเภทนี้อยู่เพียง 4.4 % ดังนั้น ทำอย่างไร บริษัทจึงจะสามารถแข่งขันกับบริษัทคู่แข่งรายอื่นในตลาดรถประเภทนี้ได้ นอกเหนือจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ดียิ่งขึ้น มีการสำรวจความต้องการของลูกค้า การจัดทำกระบวนการลดต้นทุนโดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์ใช้ซึ่งเป็นกรรมวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อที่จะได้มาซึ่งต้นทุนที่ลดลง แต่คุณภาพไม่ต่ำลง โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรกเป็นการลดชิ้นส่วนโดยเปลี่ยนจากการใช้ชิ้นส่วนนำเข้าจากต่างประเทศเป็นการพยายามหาผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศทดแทนการนำเข้าโดยสามารถผลิตชิ้นส่วนหรือวัสดุที่มีคุณภาพได้เท่าเทียมกับของที่สั่งนำเข้า ส่วนที่สอง เป็นการร่วมมือกับผู้ผลิตที่ผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้กับโรงงานประกอบรถอยู่แล้ว ในการพิจารณาตัดชิ้นส่วนวัสดุที่ไม่จำเป็น และจัดหาวัสดุที่สามารถทดแทนได้ในราคาที่ถูกลงกว่า เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้เหลือน้อยที่สุด และจากการที่รถยนต์หนึ่งคันประกอบไปด้วยชิ้นส่วนนับหมื่นชิ้นแต่ละชิ้นต้องได้รับการออกแบบและเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับหน้าที่การใช้งาน จากการสำรวจข้อมูลในปี พ.ศ.2541 พบว่า

1. ประมาณร้อยละ 55 ถึง 60 ของชิ้นส่วนยานยนต์ จะสั่งซื้อจากโรงงานผลิตชิ้นส่วนภายในประเทศ โดยจะพิจารณาเลือกซื้อจากบริษัทหรือโรงงานในเครือหรือที่โรงงานผู้ประกอบยานยนต์ถือหุ้นอยู่ ก่อนที่จะพิจารณาสั่งซื้อจากผู้ผลิตรายอื่น
2. ประมาณร้อยละ 40 ของชิ้นส่วนยานยนต์ มาจากบริษัทแม่ในต่างประเทศซึ่งชิ้นส่วนเหล่านี้โรงงานในประเทศไม่สามารถผลิตได้หรือผลิตแล้วมีต้นทุนสูงกว่า
3. ประมาณร้อยละ 5 หรือต่ำกว่าของชิ้นส่วนยานยนต์ จะนำเข้าจากต่างประเทศโดยเฉพาะในกลุ่มประเทศอาเซียนด้วยกัน

จากการที่ชิ้นส่วนยานยนต์มีที่มาจากแหล่งใหญ่อยู่ด้วยกันสองแหล่งที่มา ได้แก่ ชิ้นส่วนรถยนต์จากแหล่งภายในประเทศและชิ้นส่วนจากแหล่งที่นำเข้ามาจากภายนอกประเทศซึ่งพบปัญหาดังนี้

● **ชิ้นส่วนรถยนต์จากแหล่งภายในประเทศ ปัญหาที่สำรวจพบคือ**

1. คุณภาพไม่สม่ำเสมอ
2. ราคาสูง
3. ขาดความรู้ทางเทคนิควิศวกรรม (Technical know-how)

● **ชิ้นส่วนรถยนต์จากแหล่งต่างประเทศ ปัญหาที่สำรวจพบคือ**

1. ระยะเวลาจัดส่ง (Lead time) ยาว
2. การส่งมอบไม่ตรงตามเวลา

5.2.2 วัตถุประสงค์ของการลดต้นทุน

1. เพื่อวิเคราะห์ความสามารถทางการแข่งขันทางด้านต้นทุน และรายการของชิ้นส่วน, ระบบ และ วัสดุ
2. เพื่อหาทางลดต้นทุน
3. เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับใช้กับรถยนต์ในอนาคต

5.2.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

จากปัญหาและอุปสรรคที่ได้พบดังกล่าวข้างต้นจำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดนโยบายการจัดซื้อ จัดหา ชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ชิ้นส่วนและวัสดุที่ใช้ต้องมีคุณภาพ
2. ราคาของชิ้นส่วนและวัสดุควรต่ำกว่าการนำเข้าจากต่างประเทศ
3. การจัดส่งให้ตรงเวลาตามที่กำหนด
4. โรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ควรให้ความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมด้วย

สำหรับนโยบายรถยนต์อาเซียนพบว่าผลกระทบต่อโรงงานผู้ประกอบยานยนต์ และโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ คือ

1. ในด้านโรงงานผู้ประกอบยานยนต์จะก่อให้เกิดผลดีในด้านบวก เพราะจะได้ชิ้นส่วนที่มีคุณภาพดี ชิ้น ต้นทุนชิ้นส่วนและวัสดุที่ต่ำลง
2. ในด้านของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จะให้ผลกระทบด้านการผลิต โดยโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จะต้องมีการปรับตัวอย่างรวดเร็ว เพื่อให้สามารถแข่งขันในด้านคุณภาพ และ ราคาของ

ชิ้นส่วนยานยนต์ที่นำเข้าจากต่างประเทศโดยกิจกรรมที่ต้องทำเร่งด่วน คือ โครงการลดต้นทุนการผลิตหลังจากที่ได้กำหนดนโยบายในการจัดหาชิ้นส่วนยานยนต์แล้ว และเนื่องจากที่มีผู้ผลิตในเมืองไทยเป็นจำนวนมากเพื่อที่จะสามารถสรรหาผู้ผลิตที่ดีที่สุดจึงจำเป็นต้องกำหนดกระบวนการจัดซื้อและหลักเกณฑ์การคัดเลือกโรงงาน โดยมีวิธีการหาแหล่งโรงงานผลิตชิ้นส่วนดังนี้ คือ

1. จัดการประชาสัมพันธ์ เกี่ยวกับวิธีการขอเป็นบริษัทคู่ค้า กับ โรงงานผู้ประกอบยานยนต์
2. การค้นหาโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์โดยผ่านสื่อต่าง ๆ ได้แก่ จากเอกสารทำเนียบโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ หรือผ่านทางสมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

การจัดซื้อจะมีคณะกรรมการจากหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการพิจารณาคัดเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งในและนอกประเทศ โรงงานผู้ประกอบยานยนต์แต่ละรายต่างมีหลักเกณฑ์ของตนเองในการสรรหาและคัดเลือกโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งหลักเกณฑ์การคัดเลือกของโรงงานส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกันแตกต่างกันบ้างเพียงเล็กน้อย ได้แก่

1. กำลังการผลิต
2. ความสามารถในการผลิต
3. ความพร้อม ทางด้านอุปกรณ์การผลิต และเทคโนโลยีการผลิต
4. คุณภาพชิ้นส่วนของรถยนต์
5. ต้นทุนชิ้นส่วนและวัตถุดิบ
6. การจัดส่งชิ้นส่วนและวัตถุดิบ
7. ระดับความสามารถในการปรับปรุงและพัฒนาการผลิต
8. ความตั้งใจและความร่วมมือกับ โรงงานผู้ประกอบยานยนต์
9. ความยืดหยุ่นในด้านการผลิต (Flexibility)
10. โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ควรให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย
11. โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ควรเป็นบริษัทในเครือของ โรงงานผู้ประกอบยานยนต์

กระบวนการควบคุมและการประเมินผลการดำเนินงาน ของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

การควบคุมการดำเนินการผลิต

โรงงานผู้ประกอบยานยนต์ จะควบคุมการดำเนินการผลิตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ที่เป็นคู่ค้า โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. โรงงานผู้ประกอบยานยนต์ จะดำเนินการตรวจสอบและทดสอบชิ้นส่วนตัวอย่างก่อนการผลิตจริง

2. โรงงานผู้ประกอบยานยนต์ จะดำเนินการตรวจสอบกระบวนการผลิต และทดสอบชิ้นส่วนยานยนต์ที่ผลิตได้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่วางไว้ โดยมีการควบคุมกระบวนการผลิต และสุ่มตรวจสอบตามหลักการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ (Statistical Quality Control)
3. โรงงานผู้ประกอบยานยนต์ จะมีการตรวจติดตามผลการดำเนินงาน ของ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เป็นระยะ ๆ
4. โรงงานผู้ประกอบยานยนต์ จะดำเนินการสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ เพื่อทดสอบเมื่อมีการส่งมอบ
5. โรงงานผู้ประกอบยานยนต์ส่วนใหญ่ จะกำหนดให้โรงงานผลิตชิ้นส่วนทำโครงการ หรือกิจกรรมการลดต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์โดยเฉลี่ย 4% ต่อปีของต้นทุนการผลิต

การควบคุมชิ้นส่วนยานยนต์ และวัตถุดิบก่อนเข้าโรงงานผู้ประกอบยานยนต์

การควบคุมชิ้นส่วนยานยนต์ และวัตถุดิบก่อนเข้าโรงงานผู้ประกอบยานยนต์นั้นมีหลักเกณฑ์ในการควบคุมดังนี้

1. โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จะต้องทำการตรวจสอบและรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนส่งให้กับโรงงานผู้ประกอบยานยนต์
2. วิศวกรควบคุมคุณภาพของโรงงานผู้ประกอบยานยนต์ จะดำเนินการสุ่มตรวจสอบคุณภาพอีกครั้ง โดยความละเอียดของการตรวจสอบขึ้นอยู่กับผลงานในอดีตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แต่ละราย ในกรณีที่ประวัติด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์รายใดไม่ดี จะมีการตรวจสอบชิ้นส่วนที่ส่งมาทุกชิ้น (ตรวจสอบแบบ 100%)

ในกรณีเกิดความผิดพลาดเกี่ยวกับชิ้นส่วนยานยนต์ที่ได้รับ โรงงานผู้ประกอบยานยนต์จะมีแนวทางแก้ไขและป้องกันดังนี้

1. ในระยะสั้น โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จะต้องส่งชิ้นส่วนให้กับโรงงานผู้ประกอบยานยนต์ล่วงหน้า 1-2 วัน เพื่อตรวจสอบและหาแนวทางแก้ไข
2. ในระยะยาว โรงงานผู้ประกอบยานยนต์จะดำเนินการจัดส่งเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญของโรงงานเข้าร่วมแก้ไข หรืออาจมีการเชิญผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศและการจัดฝึกอบรมด้านเทคนิคให้กับโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

การประเมินผลการดำเนินงาน

โรงงานผู้ประกอบยานยนต์ จะมีการประเมินผลการดำเนินงานผลิตของโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยหลักเกณฑ์การพิจารณาการคัดเลือกโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วน ระดับการประเมินผลที่ใช้โดยทั่วไปมี 3 ระดับ คือ

- ระดับ A ดีมาก
- ระดับ B ดี
- ระดับ C ปานกลาง

5.2.4 การประยุกต์ใช้แผนงานวิศวกรรมคุณค่ากับการลดต้นทุน

จากการที่รถหนึ่งคันประกอบด้วยชิ้นส่วนจำนวนมากประกอบอยู่ภายใน การที่จะนำชิ้นส่วนทั้งหมดมาทำการ Tear down จะต้องใช้ระยะเวลาอันยาวนาน และต้องลงทุนมหาศาล ดังนั้นในงานวิจัยฉบับนี้ จะนำมาวิเคราะห์เฉพาะชิ้นส่วนหลักที่เห็นผลชัดเจน โดยนำวิศวกรรมคุณค่า เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ ปรับปรุง ต้นทุน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน ได้แก่

1. ชิ้นส่วนที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ CKD (Completed knock down)
2. ชิ้นส่วนที่ผลิตเองภายในประเทศ Local parts

1) ชิ้นส่วนที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ CKD

1. ขั้นตอนการประยุกต์การเลือกโครงการ

จากปัจจุบัน จะพบว่าชิ้นส่วนที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ มีราคาค่อนข้างสูง ระยะเวลาในการนำส่งยาวส่งมอบไม่ตรงเวลา ทำอย่างไรสามารถที่จะแก้ไขปัญหานี้ได้ ทางผู้บริหารจึงได้มีนโยบายที่จะจัดทำ การผลิตภายในประเทศ พิจารณาความเป็นไปได้ในการผลิต เนื่องจากปัญหาทางด้านเทคโนโลยีการผลิต วัสดุที่ใช้และประมาณการผลลัพท์ที่ได้จากกระบวนการลดต้นทุน โดยมีการสำรวจความต้องการของลูกค้ำ ว่ามีความต้องการชิ้นส่วนใดมากที่สุด สำหรับชิ้นส่วนที่นำเข้ามาจากต่างประเทศนั้น จากการสำรวจในปี พ. ศ. 2543 จากจำนวนลูกค้ำที่สุ่มมาทั้งหมด 100 คนพบว่าชิ้นส่วนที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้ำมากที่สุด เรียงตามลำดับ 5 อันดับแรกได้ผลดังตารางที่ 5.9 นั่นคือ จะพบว่า ชิ้นส่วนที่ลูกค้ำมีความต้องการมากกว่า 80 % ได้แก่ ฝาครอบยางอะไหล่ และ ลายไม้ เป็นชิ้นส่วนที่ต้องการให้มีติดกับตัวรถมากที่สุด โดยมี % ความต้องการอยู่ที่ 95 % และ 85 % ตามลำดับ ดังนั้น จึงเลือกชิ้นส่วน ฝาครอบยางอะไหล่ และ ลายไม้ ในการวิเคราะห์โครงการ

ตารางที่ 5.10 แสดงชิ้นส่วนที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า

ลำดับที่	ชิ้นส่วน	เบอร์ชิ้นส่วน	ราคา (บาท)	% ความต้องการ
1.	Spare tire cover	5-86721-003-0	13750	95
2.	Wood panel at Instrument panel	5-86723-006-0	6593	85
3.	Roof rack	5-86721-049-0	32461	62
4.	Roof spoiler	1-88434-127-0	12064	53
5.	Mirror under	8-97092-786-2	1053	51

● ฝาครอบยางอะไหล่

2. ชิ้นรวบรวมข้อมูล

2.1 ข้อมูลลักษณะทั่วไป

ในรถประเภทยานยนต์เสรีเอนกประสงค์นั้น ยางอะไหล่เป็นสิ่งที่คู่กันกับตัวรถ ขาดไม่ได้ เนื่องจากการใช้งานรถประเภทนี้นั้นนอกเหนือจากการใช้งานวิ่งบนถนนในสภาวะปกติแล้ว ยังสามารถที่จะนำรถไปใช้งานในพื้นที่ท้องถื่นทุรกันดาร ขึ้นภูเขา เข้าป่า ผ่านน้ำตก ต่าง ๆ ได้ ยางอะไหล่จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีสำรองไว้ใช้งาน ป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ฝาครอบยางอะไหล่เป็นสิ่งที่มาพร้อมกับยางอะไหล่ โดยจะอยู่ที่ตำแหน่งด้านหลังรถ เป็นสิ่งที่จะทำให้ยางอะไหล่สามารถใช้งานได้ทันที ไม่เสียหายจากการขีดข่วน หรือโดนกระแทก อีกทั้งยังเป็นค่านิยมที่ทำให้รถดูภูมิฐานขึ้น มีความสง่างาม ปัจจุบัน บริษัทได้นำเข้าชิ้นส่วนประเภทฝาครอบยางอะไหล่จากประเทศญี่ปุ่น ที่ซึ่งมีราคาสูง ดังนั้นบริษัทจึงได้เริ่มมีการจัดทำเพื่อที่จะลดต้นทุน

2.2 ข้อมูลด้านการตลาด

- จากการสำรวจสอบถามความต้องการของลูกค้าที่มีต่อชิ้นส่วนยานยนต์ ปรากฏว่า ผู้ใช้รถประเภทนี้ 95 % ที่ต้องการให้มีฝาครอบยางอะไหล่

- จากการพิจารณาบริษัทคู่แข่ง ปรากฏว่าทุกยี่ห้อที่ใช้ทั้งหมด ดังตารางที่ 5.11 เปรียบเทียบราคาฝาครอบยางอะไหล่เปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่ง

ตารางที่ 5.11 เปรียบเทียบราคาฝากรอบยางอะไหล่เปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่ง

บริษัท	วัสดุที่ใช้	ราคา (บาท)
บริษัท B	ABS	6750
บริษัท C	ไฟเบอร์	13000

บริษัทคู่แข่งต่างใช้ผู้ผลิตในประเทศเป็นผู้ผลิต ในขณะที่ บริษัทตัวอย่างสั่งนำเข้ามาจากต่างประเทศ มีผลทำให้ต้นทุนสูง

- จากการศึกษาดูราคาภายในประเทศ พบว่า ราคาที่ขายอยู่ในท้องตลาดอยู่ที่ระดับราคาตั้งแต่ 4000 - 9900 บาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของยางและวัสดุที่ใช้ในการทำ เช่น ไฟเบอร์ หรือ พลาสติก

2.3 ข้อมูลด้านการจัดซื้อ

จัดหาผู้ผลิต ได้เชิญให้ผู้ผลิตต่าง ๆ นั้นนำชิ้นงานมาเสนอ โดยดำเนินการแบ่งออกเป็น

2 ส่วนได้แก่

1. จัดการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับวิธีการขอเป็นบริษัทคู่ค้า
2. ค้นหาโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์โดยผ่านสื่อต่าง ๆ ได้แก่ เอกสารทำเนียบ

โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นต้น

พิจารณาความเป็นไปได้ในการผลิต โดยได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการสรรหาและจัดทำตารางในการประเมินผลปรากฏดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.12 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ผลิตรายย่อย

ลำดับที่	เกณฑ์ที่ใช้	ถ่วงน้ำหนักเกณฑ์ (A)	คะแนนที่ได้											ผลคะแนนที่ ถ่วง (A x B)	
			(B)												
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.	ต้นทุนชิ้นส่วนและวัตถุดิบ	0.35													
2.	คุณภาพในการผลิตชิ้นส่วน	0.30													
3.	กำลังการผลิต	0.10													
4.	ความสามารถในการผลิต	0.08													
5.	ความพร้อม ทางด้านอุปกรณ์การผลิต และเทคโนโลยีการผลิต	0.07													
6.	การจัดส่งชิ้นส่วนและวัตถุดิบ	0.05													
7.	ระดับความสามารถในการปรับปรุงและพัฒนาการผลิต	0.03													
8.	ความตั้งใจและความร่วมมือกับบริษัท	0.02													
			รวมคะแนนที่ได้รับทั้งหมด												

หมายเหตุ สำหรับผู้ผลิตรายใดที่ได้รับคะแนนรวมมากที่สุด ผู้ผลิตรายนั้นจะถูกรับเลือกสำหรับการผลิตชิ้นงานต่อไป

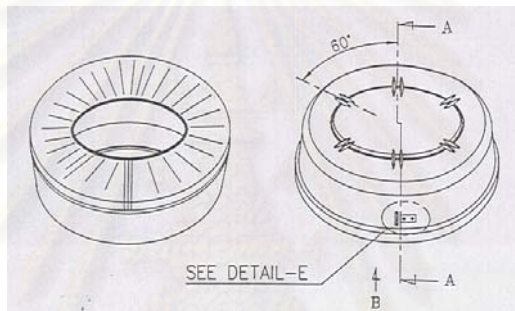
สำหรับผู้ผลิตที่นำชิ้นงานมาเสนอ มีทั้งหมด 4 บริษัท ได้แก่

1. บริษัทผู้ผลิต 1
2. บริษัทผู้ผลิต 2
3. บริษัทผู้ผลิต 3
4. บริษัทผู้ผลิต 4

หลังจากทำการประเมินจากตารางที่ 5.12 ปรากฏว่าบริษัทผู้ผลิต 3 ได้รับคะแนนรวมมากที่สุด จึงได้รับการคัดเลือก

2.4 ข้อมูลด้านวิศวกรรม

- จัดทำข้อกำหนดของชิ้นงาน (Drawing)



รูปที่ 5.25 ฝาครอบยางอะไหล่

- กำหนดตารางเวลาที่ใช้ในการผลิตร่วมกับบริษัทผู้ผลิต รายย่อย ต่าง ๆ (Sub Maker) โดยมีกระบวนการผลิตดังนี้

Part name : ฝาครอบยางอะไหล่

















Part number : 188439-998B

Customer : บริษัทตัวอย่าง

Model : SUV

Date of issued :

ตารางที่ 5.13 แสดง Working Process Chart ของกรรมวิธีการผลิตฝาครอบยางอะไหล่

PROCESS	PROCESS NAME	DESCRIPTION	MACHINE AND TOOL
	ABS resing inspection	Package is not broken and correct inspection.	
	Weight	Preparation material to blend.	Balance
	Material mixing	HDPE resin and black color for the setting time.	Mixer
	Extrusion	To make HDPE sheet for thermoforming.	Extruder
	Inspection (Production)	Check thickness size and appearance plastic sheet.	Micro-meter scale
	Thermoforming	Forming ABS sheet for making product.	Vacuum mold & vacuum machine
	Trimming	Cut the marked of edge on products.	Cutting machine
	Piercing	Make holes of products.	Piercing jig
	Inspection	Check the location of edge & hole of products.	
	Painting	Painting & coating.	Air compressor spray gun & Polish machine
	Inspection	Check follow up inspection house.	
	Sewing	The vinyl elastic braided rubber are sewed with part.	Sewing machine
	Finishing	The rest of plastic after sew must be vanished.	Sharp screwdriver brush
	Inspection	Check follow up inspection standard.	
	Packing	Put the part in card box.	
	Store	Keep the part in warehouse.	

โดยที่	○	หมายถึง	Operation
	□	หมายถึง	Inspection
	◐	หมายถึง	Operation and inspection
	▽	หมายถึง	Store

3. ขั้นการวิเคราะห์หน้าที่

การวิเคราะห์หน้าที่ทำได้โดยอธิบายหน้าที่ ประเมินความสัมพันธ์ของหน้าที่ และพัฒนาหาทางเลือก ดังนั้นการการใช้เทคนิควิเคราะห์หน้าที่จึงเป็นการอธิบายปัญหาและสร้างความสัมพันธ์ของระบบการผลิต ด้วยการแยกแยะเพื่อหาข้อสรุปของปัญหารวม และจากการที่ชิ้นงาน ฝาครอบยางอะไหล่ประกอบไปด้วยชิ้นงานย่อยที่หลากหลาย จึงนำมาทำการกำหนด รายละเอียด หน้าที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์มกำหนดหน้าที่ ทำการวิเคราะห์ร่วมกันค้นหาหน้าที่หลักและหน้าที่รองของชิ้นส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่				เลขที่อ้างอิง SPT 0001				
คำจำกัดความหน้าที่								
โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่				เลขที่แบบ RD-SP-004				
ปริมาณ	ชิ้นส่วน	หน้าที่		หน้าที่ชิ้นส่วน		ลำดับเมื่อประกอบ		ข้อเสนอแนะ
		กริยา	นาม	หลัก	รอง	หลัก	รอง	
1	Plastic	ป้องกัน	ความเสียหาย	●				
		ทำให้สวยงาม	ฝาครอบ		●			
1	Vinyl	ทำให้เข้ารูป	ฝาครอบ	●				
		ทำให้ยืดหยุ่น	ฝาครอบ		●			

รูปที่ 5.26 แบบฟอร์มหน้าที่ชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่

บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่				เลขที่อ้างอิง SPT 0001				
คำจำกัดความหน้าที่								
โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่				เลขที่แบบ RD-SP-004				
ปริมาณ	ชิ้นส่วน	หน้าที่		หน้าที่ชิ้นส่วน		ลำดับเมื่อประกอบ		ข้อเสนอแนะ
		กริยา	นาม	หลัก	รอง	หลัก	รอง	
1	Elastic	ทำให้เข้ารูป	ฝากรอบ	●				
		รัด	ฝากรอบ		●			
1	Rubber cover	เกิด	ความแข็งแรง	●				
		ปกปิด	แนวเย็บ		●			
		ทำให้สวยงาม	ฝากรอบ		●			
1	PL1	ถือ	ฝากรอบ	●				
		ยึด	สายสลิง		●			
1	PL2	เกิด	ความแข็งแรง	●				
		ยึด	Rivet		●			
		ทำให้สวยงาม	ฝากรอบ		●			
2	Rivet	เกิด	ความแข็งแรง	●				
		ยึด	Plate		●			
		ทำให้สวยงาม	ฝากรอบ		●			
1	Nylon	เกิด	ความแข็งแรง	●				
1	Thread (cord no. 30)	ทำให้แน่น	ฝากรอบ	●				

รูปที่ 5.26 แบบฟอร์มหน้าที่ชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่		เลขที่อ้างอิง SPT 0001						
คำจำกัดความหน้าที่								
โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่		เลขที่แบบ RD-SP-004						
ปริมาณ	ชิ้นส่วน	หน้าที่		หน้าที่ชิ้นส่วน		ลำดับเมื่อประกอบ		ข้อเสนอแนะ
		กริยา	นาม	หลัก	รอง	หลัก	รอง	
1	Thread (cord no. 9)	ทำให้ แน่น	ฝากรอบ	●				
1	Foam	ป้องกัน	การเคลื่อนที่	●				
		กำจัด	การเสียดสี		●			
		กำจัด	เสียง		●			
		กำจัด	ความต้านทานการสั่น		●			
1	Plate1	ยึด	ฝากรอบ	●				
		ทำให้ แน่น	ฝากรอบ		●			
1	Pipe1	ต่อ	Plate	●				
		ยึด	Plate		●			
1	Sling	ยึด	ฝากรอบ	●				
		ต่อ	Pipe		●			
1	PVC	หุ้ม	สายสลิง	●				
		ทำให้ สวยงาม	ฝากรอบ		●			
1	Pipe2	ต่อ	Plate	●				
		ยึด	Plate		●			

รูปที่ 5.26 แบบฟอร์มหน้าที่ชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่				เลขที่อ้างอิง SPT 0001				
คำจำกัดความหน้าที่								
โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่				เลขที่แบบ RD-SP-004				
ปริมาณ	ชิ้นส่วน	หน้าที่		หน้าที่ชิ้นส่วน		ลำดับเมื่อประกอบ		ข้อเสนอแนะ
		กริยา	นาม	หลัก	รอง	หลัก	รอง	
1	Plate2	ถือค	ฝากรอบ	●				
		ทำให้แน่น	ฝากรอบ		●			
		ยึด	แท่น swing arms		●			
สมาชิกทีม	Maker , PPO, PDD, PRC, DSB, ITA				วันที่ 16 ตุลาคม 2543			
วิศวกรรมคุณค่า								

รูปที่ 5.26 แบบฟอร์มหน้าที่ชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่ (ต่อ)

คำจำกัดความหน้าที่

แสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนย่อยในการผลิตฝากรอบยางอะไหล่ โดยได้ทำการวิเคราะห์แยกย่อยชิ้นส่วนต่าง ๆ พบว่าประกอบด้วยหน้าที่หลักและหน้าที่รองของชิ้นส่วน

- หน้าที่หลัก หรือ หน้าที่พื้นฐาน เป็นหน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์
- หน้าที่รอง เป็นหน้าที่ช่วยเสริมให้หน้าที่พื้นฐานสมบูรณ์ขึ้น

โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. Plastic ABS

หน้าที่ เป็นตัวปกคลุมป้องกันความเสียหาย ป้องกันความร้อน การขูดขีดยางอะไหล่ที่อยู่ข้างใน ทำให้สวยงาม เป็นสิ่งที่ตกแต่งทำให้ดีขึ้น ดูเพิ่มคุณค่าให้กับชิ้นงาน

2. Vinyl

หน้าที่ เป็นวัสดุผสมกับ Plastic ABS ทำให้เข้ารูป ทำให้ชิ้นงานสามารถยึดหยุ่นได้

3. Elastic
หน้าที่ ทำให้เข้ารูปกับยางอะไหล่
เป็นยางรัดทำให้ฝาครอบแน่น
4. Rubber cover
หน้าที่ เป็นตัวสร้างความแข็งแรงในกรณีที่มีแรงดึงมาก ๆ
ปกปิดและทำให้เกิดความสวยงามในแนวเย็บระหว่าง Vinyl กับ Plastic ABS
5. PL1
หน้าที่ ล็อคฝาครอบยางอะไหล่ ป้องกันการถูกขโมย
เป็นหูใช้สำหรับคล้องยึดสายสลิง
6. PL2
หน้าที่ เป็น Plate stainlessทำให้เกิดความแข็งแรง
เป็นตัวยึดความแน่นของ Rivet
ทำให้เกิดความสวยงามใช้ปกปิด
7. Rivet
หน้าที่ ทำให้เกิดความแข็งแรง
ใช้ยึด Plate no. 5 Plate no. 6 และ Plastic ABS
ทำให้เกิดความสวยงามเรียบร้อย
8. Nylon
หน้าที่ เป็นเส้นไนลอนใช้เสริมโครงสร้างภายในแนวเย็บระหว่าง Vinyl กับ Plastic ABS ให้มี
ความแข็งแรง เวลาที่มีแรงดึงมาก
9. Thread (cord no. 30)
หน้าที่ ชนิดของด้ายใช้เย็บระหว่าง Vinyl กับ Plastic ABS ทำให้แน่น
10. Thread (cord no. 9)
หน้าที่ ชนิดของด้ายใช้เย็บระหว่าง Rubber cover กับ Plastic ABS ทำให้แน่น
11. Foam
หน้าที่ ป้องกันการเคลื่อนที่ของยางอะไหล่
กำจัดการเสียดสีระหว่างฝาครอบยางอะไหล่กับยางอะไหล่
กำจัดเสียง
กำจัดความต้านทานการสั่น
12. Plate1
หน้าที่ เป็น Plate ใช้คล้องกับ Plate ของฝาครอบยางสำหรับล็อคฝาครอบ
ทำให้ฝาครอบแน่น

13. Pipe1
หน้าที่ ต่อกับ Plate
ยึด Plate ทำให้แน่น
14. Sling
หน้าที่ เป็นสายสำหรับใช้ยึด Plate ล็อคฝาครอบยาง
ต่อกับ Pipe
15. PVC
หน้าที่ ห่อหุ้มสายสลิง
เพิ่มความสวยงาม ทำให้เรียบร้อย
16. Pipe2
หน้าที่ ต่อกับ Plate
ยึด Plate ทำให้แน่น
17. Plate2
หน้าที่ เป็นตัวล็อคฝาครอบ
ทำให้ฝาครอบแน่น
ยึดกับแท่นของ Swing arm ใช้ล็อคฝาครอบยาง

ประเมินผลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ชิ้นส่วน

หลังจากที่ได้พิจารณาถึงหน้าที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นฝาครอบยางอะไหล่ ทำหน้าที่หลักและหน้าที่รอง ดังนั้น สามารถสรุปหน้าที่หลักในแต่ละชิ้นส่วนได้ดังนี้

1. Plastic ABS
หน้าที่หลัก : ป้องกันความเสียหาย
2. Vinyl
หน้าที่หลัก : ทำให้เข้ารูป
3. Elastic
หน้าที่หลัก : ทำให้เข้ารูป
4. Rubber cover
หน้าที่หลัก : ทำให้เกิดความแข็งแรง
5. PL1
หน้าที่หลัก : ล็อคฝาครอบ

6. PL2

หน้าที่หลัก : ทำให้เกิดความแข็งแรง

7. Rivet

หน้าที่หลัก : ทำให้เกิดความแข็งแรง

8. Nylon

หน้าที่หลัก : ทำให้เกิดความแข็งแรง

9. Thread (cord no. 30)

หน้าที่หลัก : ทำให้แน่น

10. Thread (cord no. 9)

หน้าที่หลัก : ทำให้แน่น

11. Foam

หน้าที่หลัก : ป้องกันการเคลื่อนที่

12. Plate1

หน้าที่หลัก : ล็อคฝาครอบ

13. Pipe1

หน้าที่หลัก : ต่อ Plate

14. Sling

หน้าที่หลัก : ยึด Plate

15. PVC

หน้าที่หลัก : หุ้มสายสลิง

16. Pipe2

หน้าที่หลัก : ต่อ Plate

17. Plate2

หน้าที่หลัก : ล็อคฝาครอบ

จากชิ้นงานย่อยทั้งหมด 17 ชิ้น เมื่อพิจารณาหน้าที่ชิ้นส่วนต่าง ๆ พบว่า ประกอบด้วยหน้าที่หลัก 17 แบบ และหน้าที่รอง 20 แบบ โดยจะนำเฉพาะหน้าที่หลักมาพิจารณา จะเห็นว่าหน้าที่หลักมีบางหน้าที่ ที่ซ้ำกัน สามารถรวบรวมได้ทั้งหมด 9 แบบ ด้วยกัน ดังนั้น ทำการกำหนดอักษรแทน สำหรับแต่ละหน้าที่หลักด้วยอักษร ABC.....I เป็นการสรุปการประเมินผล ดังมีรายละเอียดดังนี้

ที่	หน้าที่	กำหนดตัวอักษรแทน
1	ป้องกันความเสียหาย	A
2	ทำให้เข้ารูป	B
3	เกิดความแข็งแรง	C
4	ลือคฝาครอบ	D
5	ทำให้แน่น	E
6	ต่อ Plate	F
7	ยึด Plate	G
8	หุ้มสายสลิง	H
9	ป้องกันการเคลื่อนที่	I

รูปที่ 5.27 การกำหนดอักษรแทนหน้าที่

หลังจากกำหนดตัวอักษรแทนหน้าที่หลัก และจะเริ่มทำการเปรียบเทียบหน้าที่ของ A กับ B พิจารณาว่าอันไหนสำคัญกว่ากัน ใส่อักษร A หรือ B ลงในช่องตารางการประเมินผลเชิงเลขในแบบฟอร์ม ความแตกต่างของสำคัญนั้น ให้นำน้ำหนักต่างกันคือ 1, 2 และ 3 โดยที่ เลข 1 แสดงถึงความสำคัญน้อย เลข 2 แสดงถึงความสำคัญปานกลาง และ เลข 3 แสดงถึงความสำคัญมาก การให้นำหนักนี้แสดงเพื่อผลทางด้านปริมาณ ช่วยในการตัดสินใจว่า หน้าที่ไหนสำคัญกว่ากัน เมื่อเปรียบเทียบ A กับ B แล้วใส่ระดับความสำคัญด้วยต่อจากนั้น จึงเปรียบเทียบ A กับ C และ A กับ D A กับ ... จนจบ พร้อมระดับความสำคัญต่อจากนั้นเริ่มบรรทัดใหม่โดยเปรียบเทียบหน้าที่ B กับ C ... จนจบ พร้อมใส่ระดับความสำคัญของหน้าที่ ทำการเปรียบเทียบเช่นนี้จนครบทุกหน้าที่ ดังรูป

	B	C	D	E	F	G	H	I
A	A2	A1	A3	A2	A3	A3	A3	A1
B		B1	B2	B1	B2	B2	B3	I2
การประเมินเชิงเลข		C	C2	C1	C2	C2	C3	I2
น้ำหนักการประเมินผล			D	D1	D2	D1	D2	I2
1 = ระดับแตกต่างของความสำคัญน้อย				E	E1	E2	E1	I3
2 = ระดับแตกต่างของความสำคัญปานกลาง					F	F1	F1	I3
3 = ระดับแตกต่างของความสำคัญมาก						G	G1	I2
							H	I3

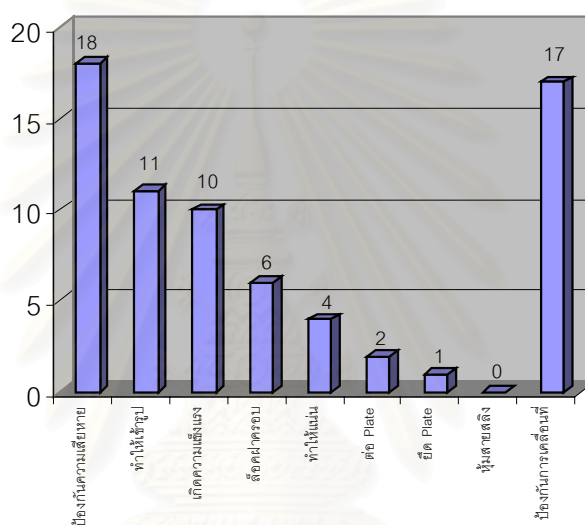
รูปที่ 5.28 แสดงผลการเปรียบเทียบและประเมินผลความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่

บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่		หมายเลขอ้างอิง SPT 0002							
ประเมินหน้าที่									
โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่ เลขที่แบบ RD-SP-004									
สรุปการประเมิน	อักษรแทน	หน้าที่	น้ำหนัก						
	A	ป้องกันความเสียหาย	18						
	B	ทำให้เข้ารูป	11						
	C	เกิดความแข็งแรง	10						
	D	ล๊อคฝากรอบ	6						
	E	ทำให้แน่น	4						
	F	ต่อ Plate	2						
	G	ยึด Plate	1						
	H	หุ้มสายสลิง	0						
	I	ป้องกันการเคลื่อนที่	17						
การประเมินเชิงเลข น้ำหนักการประเมินผล		B	C	D	E	F	G	H	I
	A	A2	A1	A3	A2	A3	A3	A3	A1
		B	B1	B2	B1	B2	B2	B3	I2
			C	C2	C1	C2	C2	C3	I2
				D	D1	D2	D1	D2	I2
					E	E1	E2	E1	I3
						F	F1	F1	I3
							G	G1	I2
								H	I3
	ทีมงาน Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA		วันที่ 16 ตุลาคม 2543						
		วิศวกรรรมคุณค่า							

รูปที่ 5.29 แบบฟอร์มประเมินหน้าที่ชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่

ผลสรุปของการเปรียบเทียบและประเมินผลนี้ นำไปใส่ในตารางสรุปการประเมินผลโดยการรวมน้ำหนักของหน้าที่ทางแนวนอน และแนวตั้ง ของ A B C ... ในตารางเชิงเลขทั้งหมดจนได้ยอดรวม หน้าที่ ที่สำคัญจะให้ผลรวมของน้ำหนักที่สูงที่สุดและค่อย ๆ ลดลง แสดงผลจากการวิเคราะห์ได้ดังรูปที่ 5.29 จากแบบฟอร์มประเมินหน้าที่ที่สามารถที่จะวิเคราะห์ได้ว่า หน้าที่ใดที่มีความสำคัญเรียงตามลำดับพิจารณา ดังกราฟ

น้ำหนักคะแนน



รูปที่ 5.30 แสดงลำดับความสำคัญหน้าที่หลักของการผลิตฝาครอบยางอะไหล่

จะพบว่า การป้องกันความเสียหาย เป็นหน้าที่หลักสำหรับการผลิตชุดฝาครอบยางอะไหล่ โดยจะมีหน้าที่อื่น เป็นหน้าที่รองที่จะเสริมให้ชิ้นงานสามารถทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ มีความง่าย และสวยงาม

การพิจารณาต้นทุนความสำคัญหน้าที่เรียงตามลำดับน้ำหนักจากความสำคัญมากไปน้อย ได้ดังนี้

หน้าที่	ชิ้นส่วน	ต้นทุน (บาท)	%	
ป้องกันความเสียหาย	Plastic ABS	1910	63.7	63.7 % หน้าที่หลัก
ป้องกันการเคลื่อนที่	Foam	102	3.4	36.3 % หน้าที่รอง
ทำให้เข้ารูป	Vinyl	270	9.0	
	Elastic	131	4.4	
เกิดความแข็งแรง	Rubber cover	79	2.6	
	PL2	59	2.0	
	Rivet	7	0.2	
	Nylon	39.5	1.3	
ถือฝาครอบ	PL1	31	1.0	
	Plate1	83	2.8	
	Plate2	71	2.4	
ทำให้แน่น	Thread cord no. 30	36	1.2	
	Thread cord no. 9	31	1.0	
ต่อ Plate	Pipe 1	39	1.3	
	Pipe 2	41	1.4	
ยึด Plate	Sling	39	1.3	
หุ้มสายสลิง	PVC	29.5	1.0	
คุณค่าต้นทุน		2998	100	


รูปที่ 5.31 แสดงต้นทุนหน้าที่การผลิตชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่

4. ขั้นการสร้างสรรค์ความคิด

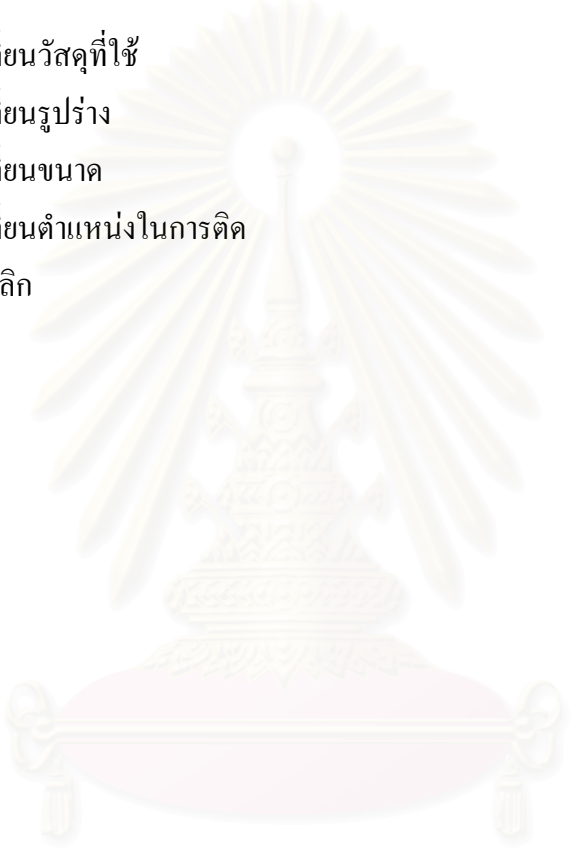
ขั้นตอนการสร้างสรรค์และการพัฒนาแนวทางความคิดสร้างสรรค์นั้น ต้องมีการฝึกหัดและใช้งานโดยสม่ำเสมอโดยความคิดสร้างสรรค์ที่ได้พัฒนาแล้ว จะไม่สิ้นสุดอยู่แค่นั้น แต่จะถูกใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแนวทางสร้างสรรค์ต่อไป และยังใช้เป็นประโยชน์ในขั้นต่อไป เนื่องจากขอบเขตของงานสร้างสรรค์นั้นขึ้นอยู่กับการสะสมความรู้ และยังคงมีการสังเกต ทดลอง กระตุ้นความคิดอยู่เสมอ โดยพิจารณาดังนี้

1. ขนาดสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่
2. สามารถที่จะเปลี่ยนปริมาณได้หรือไม่
3. สามารถเปลี่ยนกฎ ข้อบังคับ ได้หรือไม่
4. สามารถเปลี่ยนเวลาในการใช้งานได้หรือไม่
5. สามารถเปลี่ยนสาเหตุหรือผลกระทบได้หรือไม่
6. สามารถที่จะเปลี่ยนลักษณะได้หรือไม่
7. สามารถที่จะเปลี่ยนแบบได้หรือไม่
8. สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้หรือไม่
9. สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงสภาวะไปใช้อย่างอื่นได้หรือไม่
10. สามารถนำไปปรับสู่ตลาดได้หรือไม่

นอกจากนี้แล้วยังจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการกำหนด ข้อกำหนดของชิ้นส่วน กระบวนการผลิต ชิ้นส่วนใดสามารถเพิ่มหรือลดได้ และทำการบันทึกลงในแบบฟอร์มบันทึกความคิดสร้างสรรค์

<p>บันทึกความคิดสร้างสรรค์</p> <p>หน้าที่ ป้องกันความเสียหาย</p> <p>โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่</p>	
<p>Plastic ABS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนวัสดุที่ใช้ 2. ลดขนาดลง 3. เปลี่ยนสีที่ใช้ 4. เปลี่ยนการออกแบบ 	
ทีมงาน	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA

รูปที่ 5.32 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ป้องกันความเสียหาย)

บันทึกความคิดสร้างสรรค์	
หน้าที่ ป้องกันการเคลื่อนที่ โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่	
Foam	 <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนวัสดุที่ใช้ 2. เปลี่ยนรูปร่าง 3. เปลี่ยนขนาด 4. เปลี่ยนตำแหน่งในการติด 5. ยกเลิก
ทีมงาน	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA

รูปที่ 5.33 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ป้องกันการเคลื่อนที่)

บันทึกความคิดสร้างสรรค์	
<p>หน้าที่ ทำให้เข้ารูป</p> <p>โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่</p>	
<p>Vinyl</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนขนาด 2. เปลี่ยนรูปร่าง 3. เปลี่ยนวัสดุ 	<p>Elastic</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนวัสดุ 2. เปลี่ยนขนาด
<p>ทีมงาน</p>	<p>Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA</p>

รูปที่ 5.34 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ทำให้เข้ารูป)

บันทึกความคิดสร้างสรรค์	
หน้าที่	เกิดความแข็งแรง
โครงการ	วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่
	<p>Rubber cover</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ยกเลิก 2. เปลี่ยนขนาด 3. เปลี่ยนชนิดวัสดุ 4. เปลี่ยนรูปร่าง <p>PL2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนขนาด 2. เปลี่ยนรูปร่าง 3. เปลี่ยนวัสดุ <p>Rivet</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนขนาด 2. เปลี่ยนปริมาณที่ใช้ 3. เปลี่ยนตำแหน่งการติด <p>Nylon</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนขนาด 2. เปลี่ยนวัสดุ 3. เปลี่ยนรูปร่าง
ทีมงาน	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA

รูปที่ 5.35 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (เกิดความแข็งแรง)

บันทึกความคิดสร้างสรรค์	
หน้าที่	สื่อผาครอบ
โครงการ	วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนผาครอบยางอะไหล่
PL1	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนขนาด 2. เปลี่ยนรูปร่าง 3. เปลี่ยนวัสดุ
Plate 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนวัสดุ 2. เปลี่ยนขนาด 3. เปลี่ยนรูปร่าง
Plate 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนขนาด 2. เปลี่ยนวัสดุ 3. เปลี่ยนรูปร่าง
ทีมงาน	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA

รูปที่ 5.36 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (สื่อผาครอบ)

บันทึกความคิดสร้างสรรค์

หน้าที่ ทำให้แน่น

โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่

Thread cord no. 30

1. เปลี่ยนวัสดุ
2. เปลี่ยนตำแหน่ง
3. เปลี่ยนขนาด

Thread cord no. 9

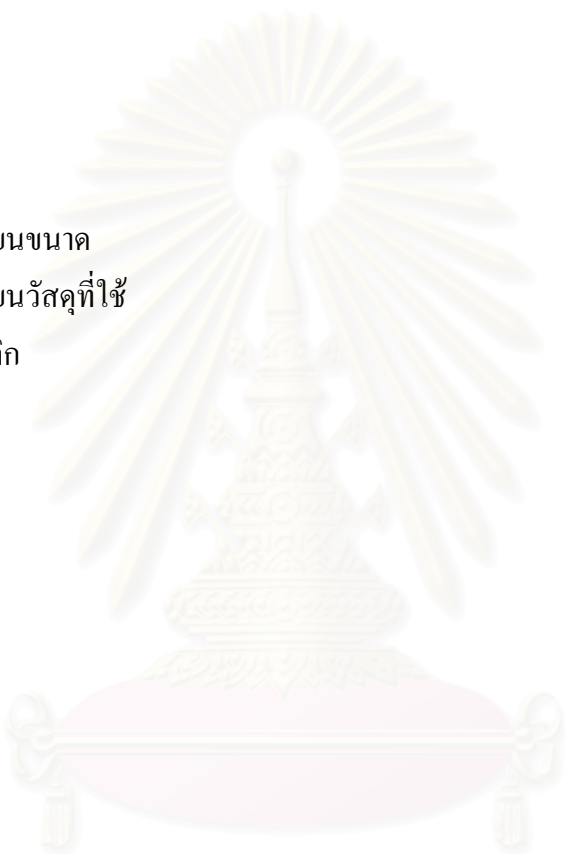
1. เปลี่ยนขนาด
2. เปลี่ยนวัสดุ
3. เปลี่ยนตำแหน่ง

ทีมงาน


Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA

บันทึกความคิดสร้างสรรค์	
หน้าที่	ต่อ Plate
โครงการ	วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่
Pipe 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนขนาด 2. เปลี่ยนวัสดุที่ใช้
Pipe 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนวัสดุที่ใช้ 2. เปลี่ยนขนาด
ทีมงาน	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA

รูปที่ 5.38 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ต่อ Plate)

บันทึกความคิดสร้างสรรค์	
หน้าที่	ยึด Plate
โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่	
	
สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
ทีมงาน	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA
<p>Sling</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนขนาด 2. เปลี่ยนวัสดุที่ใช้ 3. ยกเลิก 	

รูปที่ 5.39 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ยึด Plate)

<p>บันทึกความคิดสร้างสรรค์</p>	
<p>หน้าที่ หุ้มสายสลิง</p> <p>โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่</p>	
	
<p>สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	
ทีมงาน	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA

รูปที่ 5.40 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (หุ้มสายสลิง)

5. ขั้นประเมินผลความคิด

ขั้นตอนนี้จะประเมิน ความคิดต่าง ๆ และหาทางป้องกันค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นที่เกิดขึ้น โดย มุ่งเน้นที่การทำงานของค่านึงเฉพาะหน้าที่ที่จะทำให้ทำงานได้เท่านั้น ใช้ข้อมูลข่าวสารและพิจารณา ความคิดสร้างสรรค์ทั้งหมดจากแต่ละหน้าที่จากแบบฟอร์ม พิจารณาว่าแต่ละความคิดเห็นนั้นใช้งาน ได้หรือไม่ ถ้าใช้งานไม่ได้หาทางรวมเข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถที่จะนำไปใช้งานได้ต่อไป พร้อมหา ต้นทุนของทุกแนวความคิด

บริษัทผู้ผลิตฝากรอบยางอะไหล่		เลขที่อ้างอิง <u>SPT 0003</u>
การพัฒนาหน้าที่		
หน้าที่หลัก <u>ป้องกันความเสียหาย</u>		
หน้าที่	ความคิดสร้างสรรค์และพัฒนา	ต้นทุนโดยประมาณ (สะสม)
1. ป้องกันความเสียหาย	1.1 ลดขนาดฝากรอบยางจากเส้นผ่านศูนย์กลาง 810 x 182.5 ที่ความหนา 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น เส้นผ่านศูนย์กลาง 780 x 178.5 ที่ความหนา 2.3 มิลลิเมตร	2630
2. ป้องกันการเคลื่อนที่	2.1 ยกเลิกปริมาณ insert foam ที่ใช้จาก ที่พันรอบด้านในฝากรอบเปลี่ยนเป็น 6 ชั้น	141
	2.2 ยกเลิกความหนาของ foam จาก 11 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 8 มิลลิเมตร	

รูปที่ 5.41 แบบฟอร์มการพัฒนาหน้าที่ชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่

บริษัทผู้ผลิตฝากรอบยางอะไหล่		เลขที่อ้างอิง <u>SPT 0003</u>
การพัฒนาหน้าที่		
หน้าที่หลัก <u>ป้องกันความเสียหาย</u>		
หน้าที่	ความคิดสร้างสรรค์และพัฒนา	ต้นทุนโดยประมาณ (สะสม)
3. ทำให้เข้ารูป	3.1 เปลี่ยนการออกแบบของ back vinyl จากเดิมที่เป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 880 มิลลิเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 470 มิลลิเมตร ที่ความหนา 0.75 มิลลิเมตร ไปเป็นวงรีที่มีความกว้าง 420 มิลลิเมตรและความยาว 595 มิลลิเมตรที่ความหนาเท่าเดิม	720
	3.2 ลดขนาดความยาวของ elastic จากที่ระดับความยาว 1590 มิลลิเมตร ลดเหลือที่ระดับความยาว 1540 มิลลิเมตร	182
4. เกิดความแข็งแรง	4.1 เปลี่ยนวัสดุจาก PL2 Stainless steel เป็นแผ่นเหล็กชุบซิงค์	66
	4.2 ลดขนาด PL2 ลงจากความหนา 0.6 มิลลิเมตรเปลี่ยนเป็น 0.4 มิลลิเมตร	
	4.3 ลดขนาดความยาว Nylon จาก 2520 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 2495 มิลลิเมตร	44.5
	4.4 ลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Nylon จาก 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 2.2 มิลลิเมตร	

รูปที่ 5.41 แบบฟอร์มการพัฒนาหน้าที่ชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่		เลขที่อ้างอิง <u>SPT 0003</u>
การพัฒนาหน้าที่		
หน้าที่หลัก <u>ป้องกันความเสียหาย</u>		
หน้าที่	ความคิดสร้างสรรค์และพัฒนา	ต้นทุนโดยประมาณ (สะสม)
	4.5 เปลี่ยน Nylon จาก 3 เกลียว เป็น 2 เกลียว	
5. ล็อคฝาครอบ	5.1 ลดขนาด PL1(SPCC Phosphate) จากความหนา 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 2.3 มิลลิเมตร และเปลี่ยนขนาด จาก 70 x 22 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 60 x 22 มิลลิเมตร	37
	5.2 ลดขนาด Plate1 จาก 67 x 39 ที่ความหนา 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 50 x 30 ที่ความหนา 2.3 มิลลิเมตร	114
	5.3 ลดขนาด Plate2 จาก 39.5 x 20 ที่ความหนา 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 37 x 15 ที่ความหนา 2.3 มิลลิเมตร	102
6. หุ้มสายสลิง	6.1 เปลี่ยนจากใช้ท่อ PVC เป็นพันเทป กาวสีดำแทน	60
	รวม	4530.5
ต้นทุนปัจจุบัน		วันที่ 16 ตุลาคม 2543
วัสดุ	2998	
ค่าแรง	1532.5	
ค่า โสหุ้ย 15 %	679.6	
รวม	5210.1	
สมาชิก	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA	วิศวกรรมคุณค่า

รูปที่ 5.41 แบบฟอร์มการพัฒนาหน้าที่ชิ้นส่วนฝาครอบยางอะไหล่ (ต่อ)

6. ขั้นตอนทดสอบพิสูจน์

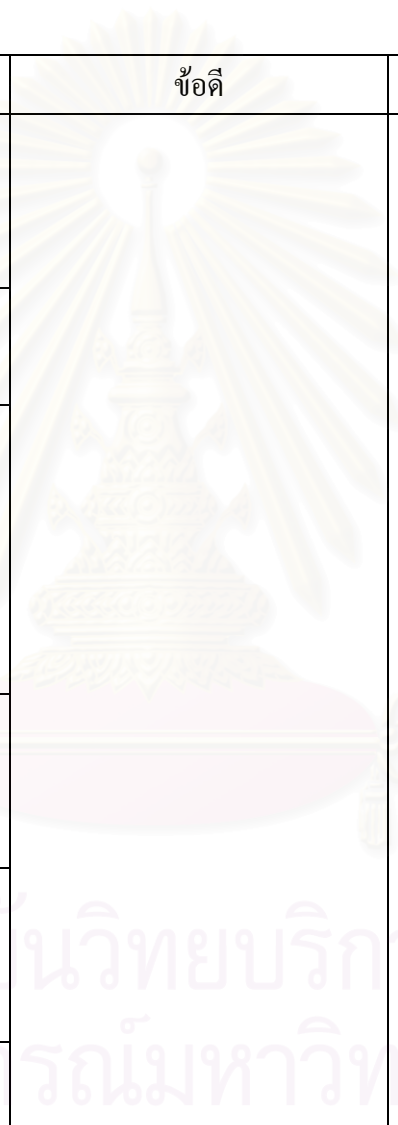
ขั้นตอนการทดสอบนี้จะพัฒนาหน้าที่ที่ทำงานได้ไปสู่ทางเลือกของการที่จะทำให้ขายได้ ซึ่งจะสมบูรณ์แบบในแง่ของทางเลือกที่จะได้ทั้งหน้าที่การทำงานและสามารถทำให้ขายได้ การพัฒนาหน้าที่และทางเลือกทางเลือกหลาย ๆ ทาง เพื่อที่จะนำมาเปรียบเทียบหาคุณค่าที่ดีที่สุดกำจัดปัญหาหรือข้อบกพร่องลงให้น้อยที่สุด และเพื่อที่จะให้ได้รับประโยชน์สูงสุดจะต้องทำการติดต่อประสานงานกับผู้ให้ข้อมูลแต่ละคน เพื่อจะได้แนวความคิดในการแก้ไขปัญหาที่เป็นอุปสรรค โดยแสดงผลดังตาราง

บริษัทผู้ผลิตฝากรอบยางอะไหล่		เลขที่อ้างอิง <u>SPT 0004</u>
ประเมินผลความคิด		
หน้าที่หลัก <u>ป้องกันความเสียหาย</u>		
ความคิดจากการพัฒนาหน้าที่	ข้อดี	ข้อเสีย
1.1 ลดขนาดฝากรอบยางจากเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 810 x 182.5 ที่ความหนา 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง 780 x 178.5 ที่ความหนา 2.3 มิลลิเมตร	1. ต้นทุนการผลิตลดลง	ในกระบวนการทำ วิศวกรรม คุณค่านั้น จะต้องระมัดระวังในเรื่องการวิเคราะห์คุณสมบัติผลิตภัณฑ์ เพราะในกรณีที่มีการยกเลิกชิ้นส่วนหรือปรับ
2.1 ยกเลิกปริมาณ insert foam ที่ใช้จากที่พันรอบด้านในฝากรอบเปลี่ยนเป็น 6 ชั้น	2. ทำให้ชิ้นงานมีน้ำหนักเบาลง จะมีผลต่อเนื่องต่อประสิทธิภาพการใช้รถช่วยให้ประหยัดน้ำมันเพิ่มขึ้น	ขนาดให้ชิ้นส่วนให้เล็กลง ถ้าชิ้นงานนั้น มีผลกระทบต่อความแข็งแรง ความทนทานต่าง ๆ ต่อการผลิตชิ้นงานโดยรวมแล้ว นับว่าอันตรายอย่างยิ่ง
2.2 ยกเลิกความหนาของ foam จาก 11 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 8 มิลลิเมตร	3. สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด คุ่มค่า	

รูปที่ 5.42 แบบฟอร์มประเมินผลความคิดการลดต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่

บริษัทผู้ผลิตฝากรอบยางอะไหล่		เลขที่อ้างอิง SPT 0004
ประเมินผลความคิด		
หน้าที่หลัก <u>ป้องกันความเสียหาย</u>		
ความคิดจากการพัฒนาหน้าที่	ข้อดี	ข้อเสีย
3.1 เปลี่ยนการออกแบบของ back vinyl จากเดิมที่เป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 880 มิลลิเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 470 มิลลิเมตร ที่ความหนา 0.75 มิลลิเมตร ไปเป็นวงรีที่มีความกว้าง 420 มิลลิเมตรและความยาว 595 มิลลิเมตรที่ความหนาเท่าเดิม	4. เป็นชิ้นส่วนที่หาง่ายในท้องตลาดหรือมีใช้ในโรงงาน	และอาจก่อให้เกิดความเสียหายอันใหญ่หลวงต่อบริษัทตามมา ดังนั้น ควรที่จะมีการศึกษาพิจารณาอย่างรอบคอบถึงความเป็นไปได้ต่าง ๆ ก่อนที่จะทำการผลิต
3.2 ลดขนาดความยาวของ elastic จากที่ระดับความยาว 1590 มิลลิเมตร ลดลงเหลือที่ระดับความยาว 1540 มิลลิเมตร	5. ลดเวลาในการปฏิบัติงานของพนักงาน สามารถปฏิบัติงานอื่นได้เพิ่มขึ้น	
4.1 เปลี่ยนวัสดุจาก PL2 Stainless steel เป็นแผ่นเหล็กชุบซิงค์	6. ลดปริมาณชิ้นงานส่วนเกินออก	
4.2 ลดขนาด PL2 ลงจากความหนา 0.6 มิลลิเมตรเปลี่ยนเป็น 0.4 มิลลิเมตร	7. ปริมาณสินค้าคงคลังน้อยลง ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ควบคุมสินค้าคงคลังง่ายขึ้น	
4.3 ลดขนาดความยาว Nylon จาก 2520 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 2495 มิลลิเมตร		

รูปที่ 5.42 แบบฟอร์มประเมินผลความคิดการลดต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตฝากรอบยางอะไหล่		เลขที่อ้างอิง <u>SPT 0004</u>
ประเมินผลความคิด		
หน้าที่หลัก <u>ป้องกันความเสียหาย</u>		
ความคิดจากการพัฒนาหน้าที่	ข้อดี	ข้อเสีย
4.4 ลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Nylon จาก 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 2.2 มิลลิเมตร		
4.5 เปลี่ยน Nylon จาก 3 เกลียว เป็น 2 เกลียว		
5.1 ลดขนาด PL1(SPCC Phosphate) จากความหนา 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 2.3 มิลลิเมตร และเปลี่ยนขนาด จาก 70 x 22 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 60 x 22 มิลลิเมตร		
5.2 ลดขนาด Plate1 จาก 67 x 39 ที่ความหนา 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 50 x 30 ที่ความหนา 2.3 มิลลิเมตร		
5.3 ลดขนาด Plate2 จาก 39.5 x 20 ที่ความหนา 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 37 x 15 ที่ความหนา 2.3 มิลลิเมตร		
6.1 เปลี่ยนจากใช้ท่อ PVC เป็นพื้นเทปกาวยึดดำแทน		
สมาชิกทีม	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA	วิศวกรมคุณค่า

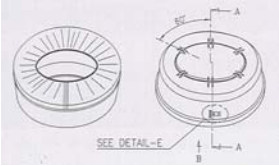
รูปที่ 5.42 แบบฟอร์มประเมินผลความคิดการลดต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนฝากรอบยางอะไหล่ (ต่อ)

7. ข้อเสนอแนะ

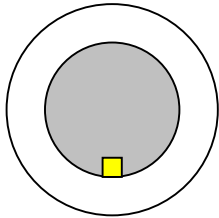
เป็นส่วนที่ลำบากที่สุด เพราะว่าผลงานที่ทำมาตามขั้นตอนจะได้บรรลุผลสำเร็จขึ้นอยู่กับขั้นตอนนี้ เสนอการเปลี่ยนแปลง พิสูจน์ได้ด้วยการใช้ความจริงของข้อมูล ต้นทุนโดยละเอียด แบบฟอร์มเสนอแนะจากทีมเป็นแบบฟอร์มที่สำคัญที่สุดในแผนงานทั้งหมด ประกอบด้วยความต้องการพื้นฐานและความต้องการรองลงมา หลังจากนั้นจึงส่งให้ผู้ผลิตทำการตัดสินใจและควรที่จะทำแผนงานที่จะนำไปปฏิบัติไว้ก่อนที่ทำการเสนอโครงการ ถ้าทำอย่างนี้แล้ว เมื่อข้อเสนอแนะได้รับการยอมรับก็จะสามารถที่จะเริ่มดำเนินการได้ทันที มีการกำหนดเวลาว่างงานใดเริ่มก่อนและเสร็จเมื่อใด



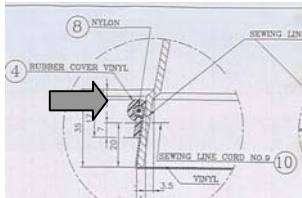
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัทผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 16 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0005			
ผลิตภัณฑ์ Plastic ABS		ชิ้นส่วนเลขที่ COV -00-001			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 786 600 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - ลดขนาดฝาครอบจากเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 810 x 182.5 ที่ความหนา 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น เส้นผ่านศูนย์กลาง 780 x 178.5 ที่ความหนา 2.3 มิลลิเมตร			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		1910	720	394.5	3024.5
เสนอแนะ		1750	690	366	2806
ผลต่าง		160	30	28.5	218.5
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
Maker	PPO	PDD	PRC	DSB	ITA

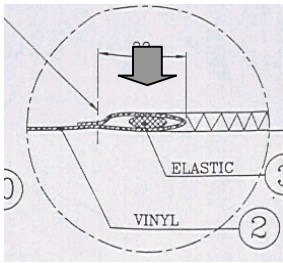
รูปที่ 5.43 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่

บริษัทผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 16 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0006			
ผลิตภัณฑ์ Foam		ชิ้นส่วนเลขที่ COV -00-002			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 310 680 บาท			
<p>ปัจจุบัน</p> 		<p>เสนอแนะ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยกเลิกปริมาณ insert foam ที่ใช้จากที่พันรอบด้านในฝาครอบ เปลี่ยนเป็น 6 ชิ้น - ยกเลิกความหนาของ foam จาก 11 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 8 มิลลิเมตร 			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		102	39	21.2	162.2
เสนอแนะ		51	15	9.9	75.9
ผลต่าง		51	24	11.3	86.3
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
			Maker	PPO	PDD

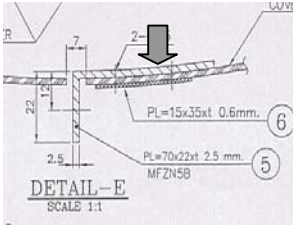
รูปที่ 5.43 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 16 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0007			
ผลิตภัณฑ์ Vinyl		ชิ้นส่วนเลขที่ COV -00-003			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 คัน / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 500 760 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - เปลี่ยนการออกแบบของ back vinyl จากเดิมที่เป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 880 มิลลิเมตร และ เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 470 มิลลิเมตร ที่ความหนา 0.75 มิลลิเมตร ไปเป็นวงรีที่มีความกว้าง 420 มิลลิเมตรและความยาว 595 มิลลิเมตรที่ความหนาเท่าเดิม			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		270	450	108	828
เสนอแนะ		220	379	89.9	688.9
ผลต่าง		50	71	18.1	139.1
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
Maker	PPO	PDD	PRC	DSB	ITA

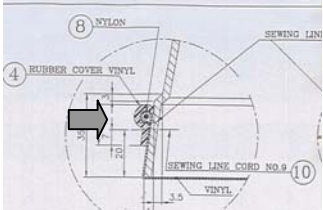
รูปที่ 5.43 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 16 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0008			
ผลิตภัณฑ์ Elastic		ชิ้นส่วนเลขที่ COV -00-004			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 37 080 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - ลดขนาดความยาวของ elastic จากที่ระดับความยาว 1590 มิลลิเมตร ลดลงเหลือที่ระดับความยาว 1540 มิลลิเมตร			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		131	51	27.3	209.3
เสนอแนะ		125	48	26	199
ผลต่าง		6	3	1.3	10.3
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
Maker	PPO	PDD	PRC	DSB	ITA

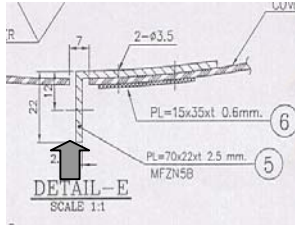
รูปที่ 5.43 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตฝากรอบยางอะไหล่	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน				
วันที่ 16 ตุลาคม 2543	เลขที่อ้างอิง SPT 0009				
ผลิตภัณฑ์ PL2	ชิ้นส่วนเลขที่ COV -00-005				
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี	ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 190 440 บาท				
ปัจจุบัน 	เสนอแนะ - เปลี่ยนวัสดุจาก PL2 Stainless steel เป็นแผ่นเหล็กชุบซิงค์ - ลดขนาด PL2 ลงจากความหนา 0.6 มิลลิเมตรเปลี่ยนเป็น 0.4 มิลลิเมตร				
คำนวณการประหยัดได้	วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)	
ปัจจุบัน	59	7	9.9	75.9	
เสนอแนะ	15	5	3	23	
ผลต่าง	44	2	6.9	52.9	
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
Maker	PPO	PDD	PRC	DSB	ITA

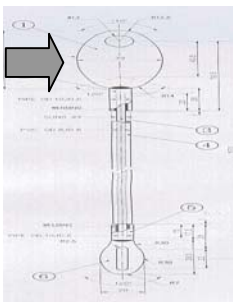
รูปที่ 5.43 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตฝากรอบยางอะไหล่ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 16 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0010			
ผลิตภัณฑ์ Nylon		ชิ้นส่วนเลขที่ COV -00-006			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 คัน / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 60 120 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - ลดขนาดความยาว Nylon จาก 2520 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 2495 มิลลิเมตร - ลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Nylon จาก 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 2.2 มิลลิเมตร - เปลี่ยน Nylon จาก 3 เกลียว เป็น 2 เกลียว			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		39.5	5	6.7	51.2
เสนอแนะ		27	3	4.5	34.5
ผลต่าง		12.5	2	2.2	16.7
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
			Maker	PPO	PDD

รูปที่ 5.43 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 16 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0011			
ผลิตภัณฑ์ PL1		ชิ้นส่วนเลขที่ COV -00-007			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 29 160 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - ลดขนาด PL1(SPPC Phosphate) จากความหนา 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยน เป็น 2.3 มิลลิเมตร และเปลี่ยน ขนาด จาก 70 x 22 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 60 x 22 มิลลิเมตร			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		31	6	5.6	42.6
เสนอแนะ		25	5	4.5	34.5
ผลต่าง		6	1	1.1	8.1
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
Maker	PPO	PDD	PRC	DSB	ITA

รูปที่ 5.43 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 16 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0012			
ผลิตภัณฑ์ Plate 1		ชิ้นส่วนเลขที่ COV -00-008			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 45 360 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - ลดขนาด Plate1 จาก 67 x 39 ที่ความหนา 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 50 x 30 ที่ความหนา 2.3 มิลลิเมตร			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		83	31	17.1	131.1
เสนอแนะ		75	28	15.5	118.5
ผลต่าง		8	3	1.6	12.6
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
Maker	PPO	PDD	PRC	DSB	ITA

รูปที่ 5.43 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 16 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0013			
ผลิตภัณฑ์ Plate 2		ชิ้นส่วนเลขที่ COV -00-09			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 61 920 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - ลดขนาด Plate2 จาก 39.5 x 20 ที่ความหนา 2.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 37 x 15 ที่ความหนา 2.3 มิลลิเมตร			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		71	31	15.3	117.3
เสนอแนะ		60	27	13.1	100.1
ผลต่าง		11	4	2.2	17.2
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
Maker	PPO	PDD	PRC	DSB	ITA

รูปที่ 5.43 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 16 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0014			
ผลิตภัณฑ์ PVC		ชิ้นส่วนเลขที่ COV -00-10			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 คัน / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 115 920 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - เปลี่ยนจากใช้ท่อ PVC เป็นพันเทปกาวสีดำแทน			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		29.5	30.5	9.0	69
เสนอแนะ		11	21	4.8	36.8
ผลต่าง		18.5	9.5	4.2	32.2
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
			Maker	PPO	PDD

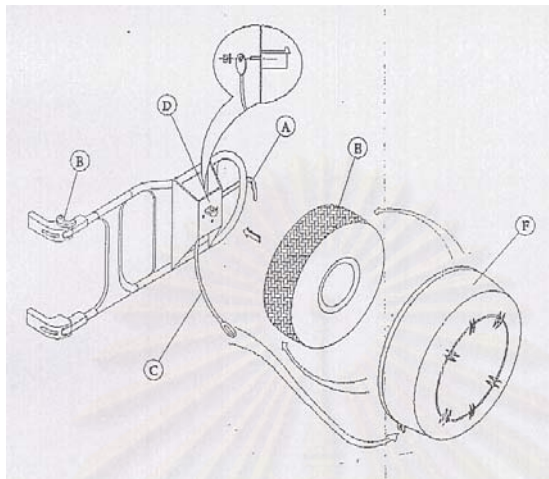
รูปที่ 5.43 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตฝาครอบยางอะไหล่ (ต่อ)

หลังที่ได้ชิ้นงานที่ตรงตามความต้องการ และได้ข้อเสนอแนะในการลดต้นทุนเรียบร้อยแล้ว ต่อมาจะแสดงผลการทดสอบชิ้นงานหลังการปรับปรุงดังแสดงผลดังตารางที่ 5.14

ตารางที่ 5.14 แสดงผลการทดสอบชิ้นงานที่ได้

Item test		Data			Company standard
		Standard	Test data	Result	
Thickness (mm.)		2	2.03	OK	2.2 - 2.5
Weight (g/m ²)		750	815	OK	
Heat shrinkage (%)	MD	3 max	3	OK	3 max
	TD	3 max	- 2	OK	1 max
Elongation (%)	MD	25 min	25	OK	20 min
	TD	160 min	207	OK	100 min
Tensile strength (kg/3 cm)	MD	12 min	15	OK	15 min
	TD	10 min	15	OK	10 min
Tear strength (kg)	MD	2 min	4.8	OK	4 min
	TD	2 min	2.2	OK	4 min
Peering strength (kg/3 cm)	MD	1.2 min	5.3	OK	1.5 min
	TD	1.2 min	2.5	OK	1.5 min
Seam strength (%)	MD	20 min	32.3	OK	20 min
	TD	20 min	34.6	OK	20 min
Odor (grade)		3 min	5	OK	3 min
Forging (%)		30 max	9.4	OK	40 max
Abrasion (grade)		4 min	4	OK	4 min
Rubbing fade (grade)		4 min	5	OK	4 min
UV. Fade (grade)		100 Hr/4 min	5	OK	4 min
Flammability (mm/min)		60 max	90	OK	100 max

ขั้นตอนวิธีการติดตั้งฝาครอบยางอะไหล่เข้ากับรถดังนี้



รูปที่ 5.44 ส่วนประกอบในการติดตั้งฝาครอบยางอะไหล่

1. เปิด arm swing โดยดึง A เข้าหาตัวและดึงออกให้ B ทำการ lock
2. นำสายสลิง C ขึ้น lock กับ D ตามรูป
3. นำล้ออะไหล่ E ร้อย bolt lock เข้ากับ D
4. นำฝาครอบล้อ F ครอบล้ออะไหล่โดยให้ตัว lock สายสลิงอยู่ด้านล่าง
5. ทำการ lock สายสลิงเข้ากับ lock ที่ตัวฝาครอบยางอะไหล่

สรุป จากขั้นตอนดังกล่าวทั้งหมดข้างต้น ทำให้สามารถลดต้นทุนผลิตภัณฑ์จากเดิมที่สั่งนำเข้ามาอยู่ที่ระดับราคา 13750 บาท ในขณะที่ใช้ผู้ผลิตภายในประเทศ ต้นทุนผลิตภัณฑ์อยู่ที่ 5210.1 บาท และจากการนำเทคนิควิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์ใช้ร่วมมือระหว่างผู้ผลิตและลูกค้า เพื่อให้ชิ้นงานมีต้นทุนต่ำ แต่ยังคงไว้ซึ่งคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้า สามารถปรับปรุงได้ต้นทุนผลิตภัณฑ์เท่ากับ 4117 บาท นั่นคือ ผลต่างเท่ากับ 1093.1 บาท และจากปริมาณการขายพยากรณ์อยู่ที่ 3600 คันต่อปี ดังนั้น จะได้ผลกำไรจากการประยุกต์ใช้นี้เท่ากับ 3 935 160 บาทต่อปี

● ชิ้นงาน Panel โดยการทำลายไม้ หรือ ลายต่าง ๆ

2. ขั้นรวบรวมข้อมูล

2.1 ข้อมูลลักษณะทั่วไป

รถยนต์เสรีเมื่อประกอบเสร็จ นอกจากสามารถนำไปใช้งานในท้องถิ่นทุรกันดาร ในสภาพท้องถิ่นที่ไม่เอื้ออำนวยสำหรับสภาพการขับขี่ปกติแล้ว ผู้ใช้รถส่วนใหญ่ยังนิยมใช้รถในการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น การขับออกไปทำงาน รับประทานอาหาร รับส่งบุตรหลานต่าง ๆ และเนื่องจากการที่สังคมไทยมีค่านิยมที่รถเปรียบเสมือนการแสดงถึงฐานะทางสังคมของผู้ใช้รถ ดังนั้นทำอะไรที่จะเพิ่มคุณค่าให้กับรถได้ การใช้เทคโนโลยีการพิมพ์แบบ 3 มิติ ลงบนชิ้นงานจึงเป็นสิ่งที่เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า ก่อให้เกิดความกลมกลืน และยังสร้างเอกลักษณ์ให้กับผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันบริษัทได้นำเข้าชิ้นส่วนนี้ จากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีราคาสูงมาก ดังนั้นบริษัทจึงได้เริ่มมีการจัดทำเพื่อที่จะลดต้นทุน

2.2 ข้อมูลด้านการตลาด

- จากการสอบถามความต้องการของลูกค้าที่มีต่อชิ้นส่วนยานยนต์ ปรากฏว่า ผู้ใช้รถประเภทนี้ 85 % ที่ต้องการให้ทำลายไม้ ในขณะที่ 11 % ที่ ชอบแบบเรียบ ดูกลมกลืนทั้งแผง และ 4 % ไม่ใช่ปัจจัยในการตัดสินใจซื้อรถ

- จากการพิจารณาคู่แข่ง ปรากฏว่า มีบริษัทตัวอย่าง และ บริษัท B ที่มีการทำ ในขณะที่บริษัท C ยังไม่มีการทำในรุ่นปัจจุบัน แต่ได้เริ่มมีการใช้กับรถยนต์นั่ง และคาดว่าในการทำ Minor change ของรถรุ่นนี้ของบริษัท C นำที่จะนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ โดยได้ทำตารางเปรียบเทียบราคาการทำลายพิมพ์แบบ 3 มิติ เปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่ง

ตารางที่ 5.15 เปรียบเทียบราคาลายไม้เปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่ง

บริษัท	ราคา (บาท)
บริษัท B	7615
บริษัท C	ยังไม่ได้ใช้

บริษัท B ใช้ผู้ผลิตในประเทศเป็นผู้ผลิต ในขณะที่ บริษัทตัวอย่างสั่งนำเข้ามาจากต่างประเทศ มีผลทำให้ต้นทุนสูง

- จากการศึกษาดตลาดภายในประเทศ พบว่า ราคาที่ขายอยู่ในท้องตลาดอยู่ที่ระดับราคาตั้งแต่ 800 - 5200 บาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิต วัสดุที่ใช้ในการทำ อายุการใช้งาน เนื่องจาก

เมื่อใช้ไปนานเข้า ทั้งในเรื่องของการทำความสะอาดไม่ถูกวิธี การถูกแสงแดดนาน ๆ เกิดสีถ่อน สีซีด เป็นต้น

2.3 ข้อมูลด้านการจัดซื้อ

จัดหาผู้ผลิต เนื่องจากการใช้เทคโนโลยีการพิมพ์แบบ 3 มิตินี้ จะต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง มีการลงทุนมาก ดังนั้น จึงมีผู้ผลิตภายในประเทศที่ตรงตามความต้องการค่อนข้างน้อย โดยได้สรรหาและพบที่ตรงตามความต้องการทั้งหมด 3 บริษัท และได้ให้ผู้ผลิตนั้นนำชิ้นงานมาเสนอ พิจารณาความเป็นไปได้ในการผลิต โดยได้จัดทำตารางในการประเมินผลปรากฏดังตารางที่ 5.11

สำหรับผู้ผลิตที่นำชิ้นงานมาเสนอ มีทั้งหมด 4 บริษัท ได้แก่

1. บริษัทผู้ผลิต 1
2. บริษัทผู้ผลิต 2
3. บริษัทผู้ผลิต 3

หลังจากทำการประเมินจากตารางที่ 5.11 ปรากฏว่าบริษัทผู้ผลิต 2 ได้รับคะแนนรวมมากที่สุด จึงได้รับการคัดเลือก

2.4 ข้อมูลด้านวิศวกรรม

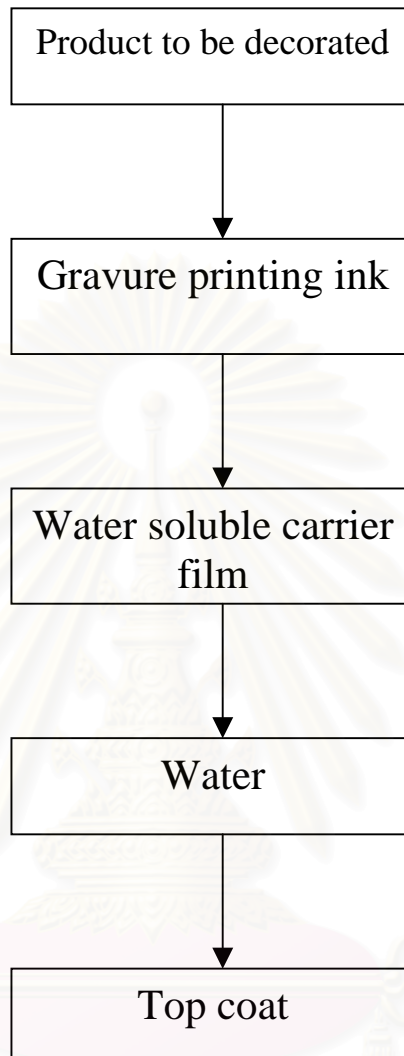
- จัดทำข้อกำหนดของชิ้นงาน (Drawing)



รูปที่ 5.45 ชิ้นงาน Instrument panel ที่ติดตั้งลายไม้

- กำหนดตารางเวลาที่ใช้ในการผลิตร่วมกันกับบริษัทผู้ผลิต โดยมีกระบวนการผลิตดังต่อไปนี้

กระบวนการพิมพ์ (Process)



รูปที่ 5.46 แสดงขั้นตอนในการทำ Printing

มีกรรมวิธีในการผลิตโดยละเอียดดังนี้

1. Film Printing

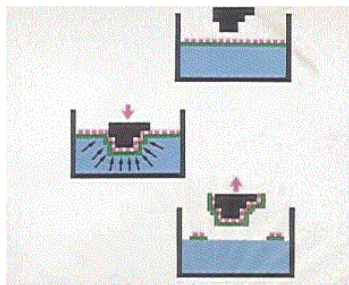
ลวดลายถูกพิมพ์ลงบนแผ่นฟิล์มพิเศษที่สามารถละลายน้ำได้ 100 %

2. Activating Process

แผ่นฟิล์มจะถูกนำไปเคลือบสารเคมี เพื่อให้หมึกพิมพ์ลวดลายพร้อมที่จะยึดติดอยู่กับตัวชิ้นงาน แล้วถูกผ่านลงไปบนผิวหน้า

3. Transfer

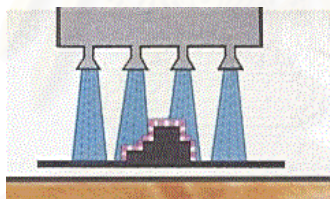
ในขณะที่ฟิล์มกำลังตรึงตัวอยู่บนผิวน้ำ ชีงงานจะถูกจุ่มลงในน้ำ ผ่านแผ่นฟิล์ม ทำให้หมึกพิมพ์เข้าติดบนชีงงานทุกซอกทุกมุม



รูปที่ 5.47 แสดงขั้นตอน Transfer

4. Film Removal and Washing

ชีงงานที่ผ่านการจุ่มจะถูกล้างด้วยกระแสน้ำ เพื่อละลายฟิล์มออกจากผิวของชีงงาน คงไว้เพียงหมึกพิมพ์ลวดลายที่ติดอยู่บนชีงงาน



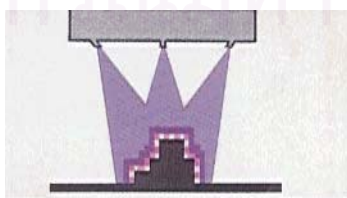
รูปที่ 5.48 แสดงขั้นตอน Film Removal and Washing

5. Drying

ชีงงานที่พิมพ์แล้วจะถูกผ่านความร้อนเพื่อให้แห้ง และให้หมึกพิมพ์อยู่ตัว

6. Top - Coating

หลังจากนั้น ชีงงานจะถูกเคลือบด้วยสารเคลือบโพลีเมอร์ชนิดต่าง ๆ แล้วแต่ความต้องการ



รูปที่ 5.49 แสดงขั้นตอน Top - Coating

คุณสมบัติของชิ้นงานที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีการพิมพ์แบบ 3 มิติได้แก่

1. คุณสมบัติการทนความร้อน

การใช้กระบวนการเทคโนโลยีการพิมพ์ สามารถทนความร้อนได้ 130 องศาเซลเซียส โดยที่ไม่มีผลต่อรูปแบบของแผ่นฟิล์ม แต่โดยทั่วไปของ Top coat แล้วเป็นเทอร์โมเซตติง ซึ่งอุณหภูมิที่สามารถทนได้ไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ ในการให้สามารถทนความร้อนได้สูงกวานั้น สามารถเปลี่ยน Top coat เป็นแบบที่ทนความร้อนสูงกว่านี้ได้ แต่ราคาจะสูงขึ้นตาม

2. คุณสมบัติการทนต่อแรงขูดขีด (Scratch resistance)

ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของตัว Top coat ที่เลือกใช้ โดยทั่วไปการวัดการทนต่อแรงขูดขีด ใช้วิธี Pencil test หรือ Hardness test ซึ่งจะบอกเป็นค่าความแข็งตามความแข็งของดินสอ ตั้งแต่ 6B จนถึง 4H ซึ่ง 4H เป็นค่าที่แข็งที่สุด สำหรับ Top coat ที่เลือกใช้มีความแข็งประมาณ F – 1H ซึ่งสามารถทนต่อการขูดขีดเท่ากับความแข็งของเล็บคนเรา จะต้องกระทำหลังจาก Top coat นั้นแห้งตัวแล้ว ไม่น้อยกว่า 1 เดือน ในขณะเดียวกันถ้าต้องการความแข็งมากกว่าที่เป็นอยู่ สามารถกระทำได้โดยการเปลี่ยน Top coat ที่สามารถให้ความแข็งได้มากกว่า



3. คุณสมบัติป้องกันการลอกของวัสดุ

การลอกของวัสดุ สามารถเกิดจากหลายปัจจัยด้วยกัน ได้แก่

- การทำความสะอาดพื้นผิวไม่ดีพอ
- วัสดุดิบของชิ้นงานแตกต่างกัน
- สีที่นำมาใช้แตกต่างกัน
- เนื้อวัสดุดิบของวัสดุมีคุณสมบัติไม่คงที่ ในทุก ๆ จุด เป็นต้น

ในการทดสอบการลอกของวัสดุ ส่วนใหญ่ที่นิยมปฏิบัติ เรียกว่า Adhesion หรือ Cross cut test โดยการตัดแบ่งเป็นตารางแล้วเทียบในตารางว่าสีหลุดร่อนมากน้อยแค่ไหน คิดเป็น % แล้วจำนวนเท่าไร จากการทำ Cross cut test สามารถบอกได้ว่า ลักษณะการลอกเกิดจากสาเหตุใดได้ มีการทำ Mass production เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานการทำงาน ทั้งนี้ในวัสดุโดยเฉพาะพลาสติก ไม่สามารถบ่งชี้ได้ 100 % ว่าจะไม่เกิดการหลุดลอก สำหรับ Adhesion test เป็นหนึ่งในข้อกำหนดการทดสอบนี้ด้วย

นอกจากนี้กระบวนการเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิตินี้ไม่มีข้อจำกัดในรูปร่างของชิ้นงาน รูปร่างที่แตกต่างกันหรือวัสดุดิบที่นำมาผลิตเป็นชิ้นงานที่แตกต่างกัน สามารถทำการผลิตได้และจากการที่เทคโนโลยีนี้เป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับชิ้นงาน โดยชิ้นงานไม่เปลี่ยนแปลง จากเดิมที่เคยต้องสั่งนำเข้า เปลี่ยนมาเป็นผลิตภายในประเทศ และนำแบบฟอร์มข้อเสนอแนะมาประยุกต์ใช้ได้ผลลัพธ์ดังนี้

บริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน				
วันที่ 3 พฤศจิกายน 2543	เลขที่อ้างอิง TCT 0001				
ผลิตภัณฑ์ Instrument panel	ชิ้นส่วนเลขที่ PAN -00-001				
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี	ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 14 692 104 บาท				
ปัจจุบัน 	เสนอแนะ 				
คำนวณการประหยัดได้	วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)	
ปัจจุบัน	-	-	-	6593	
เสนอแนะ	1977.44	61.25	473.17	2511.86	
ผลต่าง	1977.44	61.25	473.17	4081.14	
Product Planning Office		Report to	Approved	Reporter	
		Department manager	Manager	Engineer	
		Maker	PPO	PDD	PRC

รูปที่ 5.50 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนจากการสั่งนำเข้าเป็นการผลิตในประเทศสำหรับชิ้นงาน Instrument panel

สรุป จากขั้นตอนดังกล่าวทั้งหมดข้างต้น ทำให้สามารถลดต้นทุนผลิตภัณฑ์จากเดิมที่สั่งนำเข้ามา อยู่ที่ระดับราคา 6593 บาท ในขณะที่ ใช้ผู้ผลิตภายในประเทศ ต้นทุนผลิตภัณฑ์อยู่ที่ 2511.86 บาท นั่นคือ ผลต่างเท่ากับ 4081.14 บาทและจากปริมาณการขายพยากรณ์อยู่ที่ 3600 คันต่อปี ดังนั้น จะได้ผลกำไรจากการเปลี่ยนจากสั่งนำเข้ามาจากต่างประเทศเปลี่ยนเป็นการผลิตในประเทศเท่ากับ 14 692 104 บาทต่อปี



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) ชิ้นส่วนที่ผลิตเองภายในประเทศ Local Parts

1. ขั้นตอนการประยุกต์การเลือกโครงการ

ประมาณร้อยละ 55 ถึง 60 ของชิ้นส่วนยานยนต์ จะสั่งซื้อจากโรงงานผลิตชิ้นส่วนภายในประเทศ โดยจะพิจารณาเลือกซื้อจากบริษัทหรือโรงงานในเครือหรือที่โรงงานผู้ประกอบยานยนต์ถือหุ้นอยู่ ก่อนที่จะพิจารณาสั่งซื้อจากผู้ผลิตรายอื่น จากปัจจุบัน จะพบว่า ชิ้นส่วนที่ผลิตภายในประเทศมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ ราคาสูง ขาดความรู้ทางเทคนิควิศวกรรม (Technical know-how) ทำอย่างไรสามารถที่จะแก้ไขปัญหานี้ได้ ทางผู้บริหารจำเป็นต้องกำหนด ควบคุมคุณภาพร่วมกับบริษัทผู้ผลิตและมีนโยบายที่จะทำการลดต้นทุนการผลิต โดยร่วมมือกับบริษัทผู้ผลิตในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยได้ทำการสรรหาผู้ผลิต พิจารณารายรับ รายจ่ายของผู้ผลิตทุกราย เทคโนโลยีการผลิต ปริมาณการขาย โดยกำหนดบริษัทที่จะถูกคัดเลือกในปี พ.ศ. 2542 จะต้องคิด 1 ใน 10 ของบริษัทที่มีความตั้งใจและให้ความร่วมมือที่ดีกับบริษัท สามารถทำผลกำไรมากกว่า 10 ล้านบาท มีหน่วยงานวิจัยและพัฒนาที่มีคุณภาพ พิจารณาความเป็นไปได้ในกระบวนการผลิตและประมาณการผลลัพธ์ที่ได้จากการลดต้นทุน

จากข้อมูลที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจที่จะมาทำการพิจารณาการลดต้นทุน ได้แก่ บันไดข้างรถ เนื่องจากชิ้นส่วนนี้มีชิ้นส่วนที่ประกอบอยู่หลายชิ้น และจากเดิมทั้งสองชิ้นเคยมีการนำเข้าชิ้นส่วนมาจากต่างประเทศ หลังจากนั้นเมื่อนำมาทำการผลิตภายในประเทศ ยังคงมีชิ้นส่วนบางชิ้น ยังคงนำเข้าจากต่างประเทศ และมีบางชิ้นส่วนที่มีผลิตภัณฑ์เกินความจำเป็น การเลือกใช้วัสดุ ดังนั้น จึงได้เลือกที่จะทำการลดต้นทุนผลิตภัณฑ์บันไดข้างในการวิเคราะห์โครงการ

ตารางที่ 5.16 แสดงชิ้นส่วนและราคาที่จัดจำหน่ายของผลิตภัณฑ์บันไดข้าง

ชิ้นส่วน	เบอร์ชิ้นส่วน	ราคา (บาท)
Side step	5-86721-060-A	9900

● **บันไดข้างรถ Side step**

2. **ขั้นรวบรวมข้อมูล**

2.1 **ข้อมูลลักษณะทั่วไป**

สำหรับรถยนต์เสีรเอนกประสงค์ เนื่องจากเป็นรถเอนกประสงค์ เป็นรถครอบครัวสามารถ ใช้บรรทุกคนได้ 5 ถึง 7 คน ดังนั้น การเดินทางไปสถานที่ระยะทางไกล ก็มักที่จะมีลูก หลาน คุณพ่อ คุณแม่ คุณตา คุณยาย ร่วมเดินทางไปด้วย และเนื่องจากรถประเภทนี้ เป็นรถที่ถูกออกแบบมาขนาดใหญ่ ยกพื้นสูง เพื่อที่จะสามารถเข้าไปในพื้นที่ที่ท้องถิ่นทุรกันดาร ลุยโคลน น้ำตก ป่าเขาได้ ดังนั้น การที่จะเข้าและออกจากรถจึงไม่สะดวก ผู้ผลิตรถจำเป็นต้องหาบันไดข้างมาติดรถ เพื่อที่จะอำนวยความสะดวกในการเข้าและออกจากรถ บันไดข้างจึงเป็นส่วนที่ถูกค่าต้องการในปริมาณที่มาก แต่จากการที่ต้นทุนในการผลิตค่อนข้างสูง ดังนั้นบริษัทจึงได้เริ่มมีการจัดทำเพื่อที่จะลดต้นทุน

2.2 **ข้อมูลด้านการตลาด**

- จากการสอบถามความต้องการของลูกค้าที่มีต่อชิ้นส่วนยานยนต์ ปรากฏว่า ผู้ใช้รถประเภทนี้ 80 % ที่ต้องการบันไดข้าง และ 20 % ไม่ใช่ปัจจัยในการตัดสินใจซื้อ

- จากการพิจารณาคู่แข่ง ปรากฏว่า มีบริษัทตัวอย่าง และ บริษัท B ที่มีการทำ ในขณะที่บริษัท C ยังไม่มีการทำเป็นมาตรฐานในรุ่นปัจจุบัน แต่ลูกค้าจะนำไปคิดตัวเองหรือให้ผู้แทนจำหน่ายเป็นคนจัดหามาให้ ได้ทำตารางเปรียบเทียบราคากับบันไดข้างเปรียบเทียบ กับบริษัทคู่แข่ง

ตารางที่ 5.17 เปรียบเทียบราคากับบันไดข้างเปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่ง

บริษัท	ราคา (บาท)
บริษัท B	7615
บริษัท C	ยังไม่ได้ใช้

- จากการศึกษาราคาที่ขายอยู่ในท้องตลาดอยู่ที่ระดับราคาตั้งแต่ 1000 - 15362 บาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิต คุณภาพของงาน วัสดุที่ใช้ในการทำ อายุการใช้งาน เป็นต้น

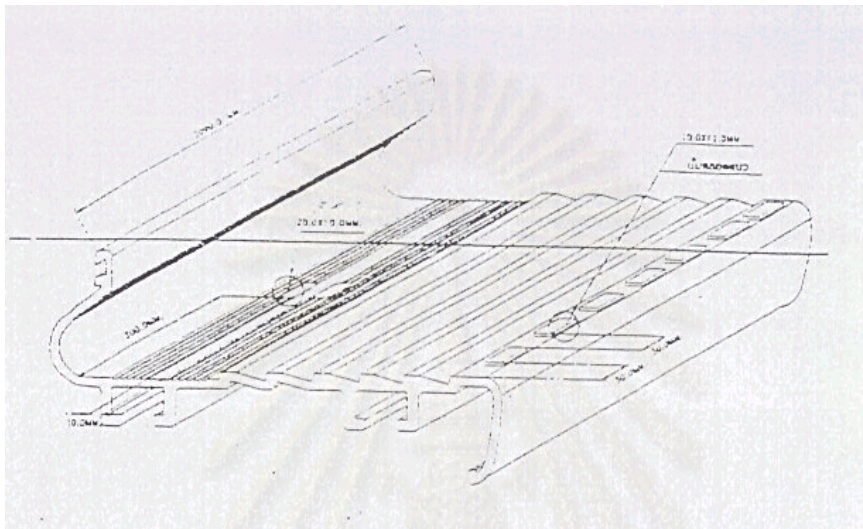
2.3 **ข้อมูลด้านการจัดซื้อ**

- ระยะเวลาในการนำส่ง (Lead time) 3 เดือน
- การพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้อเป็นไปอย่างลำบาก เนื่องจากสถานะเศรษฐกิจในปัจจุบัน

ปัจจุบัน

2.4 ข้อมูลด้านวิศวกรรม

- จัดทำข้อกำหนดของชิ้นงาน (Drawing)
วัสดุที่ใช้ครอบ ทำด้วยพลาสติกในการครอบส่วนหัวและท้าย สำหรับตัวชิ้นงานทำด้วยอลูมิเนียม



รูปที่ 5.51 บันไดข้าง



















- กำหนดตารางเวลาที่ใช้ในการผลิตร่วมกับบริษัทผู้ผลิต โดยมีกระบวนการผลิตดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.18 แสดง Working Process Chart ของกรรมวิธีการผลิตบันไดข้าง

Process No.	Process name	Production Process			Machine	Control item	Standard	Control level	Control method				
									Initial		Periodic		
									Sampling method	Checker control person	Confirmation Frequency	Sampling method (Qty.)	Checker control person
	Aluminium plate ▲ A					Thickness/ shape/size	2.5 ± 0.05	Major	Inspect sheet	BPC/Sup plier	Every lot	Inspect sheet	Measuring data
B	Steel plate B ▲					Thickness/ shape/size	4.5 ± 0.05	Major	Inspect sheet	BPC/Sup plier	Every lot	Inspect sheet	Measuring data
P	Plastic bubble C △					Thickness/ shape/size		Major	Inspect sheet	BPC/Sup plier	Every lot	Inspect sheet	Visual data
		A	B	P									
1	Blank size for platee A-B-P	▲	▲	▲	Machine M1								
2	Injection plate A	○	○		Machine M2	Size	Plate std.	Major	10% sampling	△	3 months	10% sampling	Plate std.
	Shear plate from B		○		Machine M3	Size	Plate std.	Major	10% sampling	△	3 months	10% sampling	Plate std.

ตารางที่ 5.17 แสดง Working Process Chart ของกรรมวิธีการผลิตบันไดข้าง (ต่อ)

Process No.	Process name	Production Process			Machine	Control item	Standard	Control level	Control method				
									Initial		Periodic		
									Sampling method	Checker control person	Confirmation Frequency	Sampling method (Qty.)	Checker control person
3	Cutting plate A				Machine M4	Size	Plate std.	Major	10% sampling	△	Every lot prod.		Plate std.
4	Pump plate A				Machine M5	Position	Jig check	Major	5% sampling	△	Every lot prod.		Visual
5	Pierce hole 2-step A				Machine M6	Position	Measuring	Major	5% sampling	△	Every lot prod.		Measuring
6	Pierce hole B				Machine M7	Position	Measuring	Major	5% sampling	△	Every lot prod.		Measuring
7	Forming step B				Machine M8	Appearance/ shape	Measuring	Major	5% sampling	▲	Every lot prod.		Jig std.
8	Assembly B					Appearance/ shape	Jig std.	Major	10% sampling	▲	Every lot prod.		Jig std.

4. ขั้นการวิเคราะห์หน้าที่

กำหนด รายละเอียด หน้าที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์มกำหนดหน้าที่ ทำการวิเคราะห์ร่วมกันค้นหาหน้าที่หลักและหน้าที่รองของชิ้นส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

บริษัท ผู้ผลิตชิ้นส่วนบันไดข้าง				เลขที่อ้างอิง SID 0001				
คำจำกัดความหน้าที่								
โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนบันไดข้าง				เลขที่แบบ SPE -BP- 005				
ปริมาณ	ชิ้นส่วน	หน้าที่		หน้าที่ชิ้นส่วน		ลำดับเมื่อประกอบ		ข้อเสนอแนะ
		กริยา	นาม	หลัก	รอง	หลัก	รอง	
1	อลูมิเนียมชนิด ยาว 2090 มิลลิเมตร	เป็น	ที่เหยียบขึ้นลง	●				
		ป้องกัน	การกระแทก		●			
		ทำให้สวยงาม	ชิ้นงาน		●			
1	ขายึดบันได เบอร์ 1	ยึด	ตัวอลูมิเนียมชนิด	●				
		ทำให้เกิด	ความแข็งแรง		●			
1	ขายึดบันได เบอร์ 2	ยึด	ตัวอลูมิเนียมชนิด	●				
		ทำให้เกิด	ความแข็งแรง		●			
1	ขายึดบันได เบอร์ 3	ยึด	ตัวอลูมิเนียมชนิด	●				
		ทำให้เกิด	ความแข็งแรง		●			
1	พลาสติกยึด มุมบันได	ยึด	ตัวอลูมิเนียมชนิด	●				
		ป้องกัน	การกระแทก		●			

รูปที่ 5.52 แบบฟอร์มหน้าที่ชิ้นส่วนบันไดข้าง

บริษัท ผู้ผลิตชิ้นส่วนบันไดข้าง				เลขที่อ้างอิง SID 0001				
คำจำกัดความหน้าที่								
โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนบันไดข้าง						เลขที่แบบ SPE -BP- 005		
ปริมาณ	ชิ้นส่วน	หน้าที่		หน้าที่ชิ้นส่วน		ลำดับเมื่อประกอบ		ข้อเสนอแนะ
		กริยา	นาม	หลัก	รอง	หลัก	รอง	
		ทำให้เกิด	ชิ้นงาน		●			
		ความสวยงาม						
1	แผ่นยึดบันได	ยึด	ชิ้นงาน	●				
		ทำให้แน่น	ชิ้นงาน		●			
1	นัทและสกรู M10 x 1.5 x 25	ยึด	ชิ้นงาน	●				
		ทำให้แน่น	ชิ้นงาน		●			
1	ประกบยึดรูป ไข่	รอง	ระหว่างขายึด บันไดกับแชส ซีส์	●				
		ทำให้เกิด	ความแข็งแรง		●			
สมาชิกทีม <u>Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA</u>						วันที่ <u>19 ตุลาคม 2543</u>		
						วิศวกรรวมคุณค่า		

รูปที่ 5.52 แบบฟอร์มหน้าที่ชิ้นส่วนบันไดข้าง (ต่อ)

คำจำกัดความหน้าที่

แสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนย่อยในการผลิตบันไดข้าง โดยได้ทำการวิเคราะห์แยกย่อยชิ้นส่วนต่าง ๆ พบว่าประกอบด้วยหน้าที่หลักและหน้าที่รองของชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. อลูมิเนียมฉีดยาว 2090 มิลลิเมตร
หน้าที่ ใช้เป็นที่เหยียบขึ้นลง สะดวกในการเคลื่อนที่เข้าออก เป็นตัวกันกระแทกด้านข้างของรถ ทำให้สวยงาม
2. ขายึดบันไดเบอร์ 1
หน้าที่ ใช้ยึดตัวอลูมิเนียมฉีด ทำให้เกิดความแข็งแรง
3. ขายึดบันไดเบอร์ 2
หน้าที่ ใช้ยึดตัวอลูมิเนียมฉีด ทำให้เกิดความแข็งแรง
4. ขายึดบันไดเบอร์ 3
หน้าที่ ใช้ยึดตัวอลูมิเนียมฉีด ทำให้เกิดความแข็งแรง
5. พลาสติกยึดมุมบันได
หน้าที่ ใช้ยึดติดกับตัวบันไดอลูมิเนียมบริเวณส่วนหน้าและส่วนหลังของบันไดข้าง กันกระแทกระหว่างตัวบันไดกับแผ่นยางกันโคลน ทำให้เกิดความสวยงาม
6. แผ่นยึดบันได
หน้าที่ ยึดระหว่างตัวบันไดอลูมิเนียมกับพลาสติก ทำให้เกิดความแข็งแรง
7. นัทและสกรู M10 x 1.5 x 25
หน้าที่ ใช้ขันยึดระหว่างตัวบันไดอลูมิเนียมกับขายึดบันได ทำให้ชิ้นงานแน่น
8. ประกับยึดรูปไข่
หน้าที่ เป็นตัวรองเสริมระหว่างขายึดบันไดกับคัสซี เนื่องจากรูที่คัสซีมีขนาดใหญ่กว่า Washer มาตรฐานทั่วไป ทำให้เกิดความแข็งแรง

จากชิ้นงานย่อยทั้งหมด 9 ชิ้น เมื่อพิจารณาหน้าที่ชิ้นส่วนต่าง ๆ พบว่า ประกอบด้วยหน้าที่หลัก 8 แบบ และหน้าที่รอง 18 แบบ โดยจะนำเฉพาะหน้าที่หลักมาพิจารณา จะเห็นว่าหน้าที่หลักมีบางหน้าที่ที่ซ้ำกัน สามารถรวบรวมได้ทั้งหมด 3 แบบ ด้วยกัน ดังนั้น ทำการกำหนดอักษรแทน สำหรับแต่ละหน้าที่หลักด้วยอักษร ABC.....I เป็นการสรุปการประเมินผล ดังมีรายละเอียดดังนี้

ที่	หน้าที่	กำหนดตัวอักษรแทน
1	เป็นที่เหยียบขึ้นลง	A
2	ใช้ยึดชิ้นงาน	B
3	เป็นตัวรองรับ	C

รูปที่ 5.53 การกำหนดตัวอักษรแทนหน้าที่

หลังจากกำหนดตัวอักษรแทนหน้าที่หลัก และจะเริ่มทำการเปรียบเทียบหน้าที่ของ A กับ B พิจารณาว่าอันไหนสำคัญกว่ากัน ใส่อักษร A หรือ B ลงในช่องตารางการประเมินผลเชิงเลขในแบบฟอร์ม ความแตกต่างของความสำคัญนั้น ให้นำน้ำหนักต่างกันคือ 1, 2 และ 3 โดยที่ เลข 1 แสดงถึงความสำคัญน้อย เลข 2 แสดงถึงความสำคัญปานกลาง และ เลข 3 แสดงถึงความสำคัญมาก การให้นำน้ำหนักนี้แสดงเพื่อผลทางด้านปริมาณ ช่วยในการตัดสินใจว่า หน้าที่ไหนสำคัญกว่ากัน เมื่อเปรียบเทียบ A กับ B แล้วใส่ระดับความสำคัญด้วยต่อจากนั้น จึงเปรียบเทียบ A กับ C จนจบ พร้อมระดับความสำคัญต่อจากนั้น เริ่มบรรทัดใหม่โดยเปรียบเทียบหน้าที่ B กับ C จนจบ พร้อมให้ระดับความสำคัญของหน้าที่ ทำการเปรียบเทียบเช่นนี้จนครบทุกหน้าที่ ดังรูป

การประเมินเชิงเลข

น้ำหนักการประเมินผล

1 = ระดับแตกต่างของความสำคัญน้อย

2 = ระดับแตกต่างของความสำคัญปานกลาง

3 = ระดับแตกต่างของความสำคัญมาก

	B	C
A	A2	A3
B	B	B2

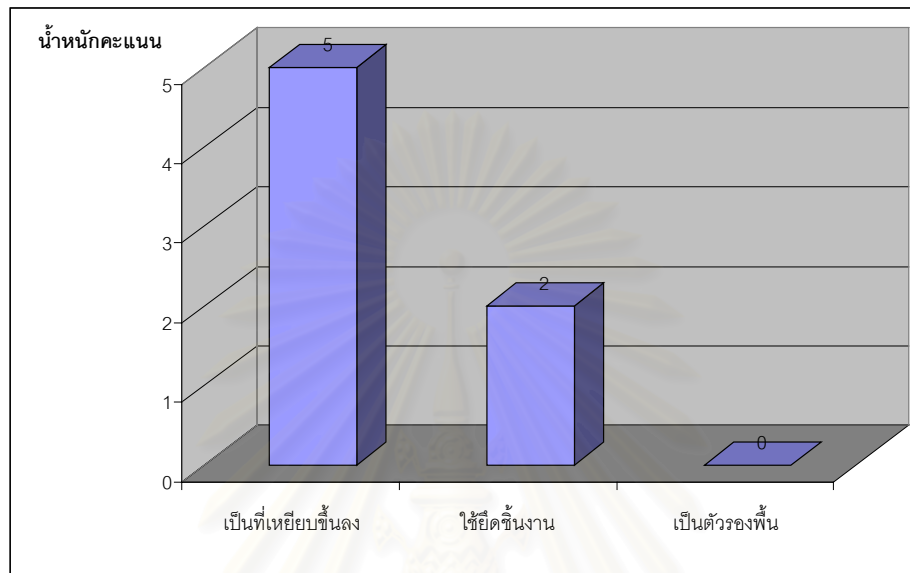
รูปที่ 5.54 แสดงผลการเปรียบเทียบและประเมินผลความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่

ผลสรุปของการเปรียบเทียบและประเมินผลนี้ นำไปใส่ในตารางสรุปการประเมินผลโดยการรวม
น้ำหนักของหน้าที่ทางแนวนอน และแนวตั้ง ของ A B C ... ในตารางเชิงเลขทั้งหมดจนได้ยอดรวม
หน้าที่ ที่สำคัญจะให้ผลรวมของน้ำหนักที่สูงที่สุดและค่อย ๆ ลดลง แสดงผลจากการวิเคราะห์ที่ได้ดังรูป
ที่ 5.55

บริษัท ผู้ผลิตชิ้นส่วนบันไดข้าง		หมายเลขอ้างอิง		SID 0002	
ประเมินหน้าที่					
โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนบันไดข้าง			เลขที่แบบ		SPE -BP- 005
สรุปการประเมิน	อักษร แทน	หน้าที่	น้ำหนัก		
	A	เป็นที่เหยียบขึ้นลง	5		
	B	ใช้ยึดชิ้นงาน	2		
	C	เป็นตัวรองรับ	0		
การประเมินเชิงเลข				B	C
น้ำหนักการประเมินผล		A	A2	A3	
1 = ระดับแตกต่างของความสำคัญน้อย			B	B2	
2 = ระดับแตกต่างของความสำคัญปานกลาง					
3 = ระดับแตกต่างของความสำคัญมาก					
ทีมงาน <u>Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA</u>		วันที่		<u>19 ตุลาคม 2543</u>	
				วิศวกรรรมคุณค่า	

รูปที่ 5.55 แบบฟอร์มประเมินหน้าที่

จากแบบฟอร์มประเมินหน้าที่สามารถที่จะวิเคราะห์ได้ว่า หน้าที่ใดที่มีความสำคัญเรียงตามลำดับพิจารณาดังกราฟ



รูปที่ 5.56 แสดงลำดับความสำคัญหน้าที่หลักของการผลิตบันไดข้าง

จะพบว่า เป็นที่เหยียบขึ้น เป็นหน้าที่หลักสำหรับการผลิตบันไดข้าง โดยจะมีหน้าที่อื่น เป็นหน้าที่รอง ที่จะเสริมให้ชิ้นงานสามารถทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ มีความง่าย และสวยงาม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิจารณาต้นทุนความสำคัญหน้าที่เรียงตามลำดับน้ำหนักจากความสำคัญมากไปน้อย ได้ดังนี้

หน้าที่	ชิ้นส่วน	ต้นทุน (บาท)	%	
เป็นที่เหยียบขึ้น ลง	อลูมิเนียมถัด	1011	44.2	44.2 % หน้าที่หลัก
ยึดชิ้นงาน	ขายึดบันไดเบอร์ 1	103	4.5	55.8 % หน้าที่รอง
	ขายึดบันไดเบอร์ 2	103	4.5	
	ขายึดบันไดเบอร์ 3	103	4.5	
	พลาสติกยึดมุม บันได	700	30.6	
	แผ่นยึดบันได	40	1.7	
	นัทและสกรู	190	8.3	
เป็นตัวรองรับ	ประกบรูปไข่	39	1.7	
คุณค่าต้นทุน		2289	100	

รูปที่ 5.57 แสดงต้นทุนหน้าที่ของชิ้นส่วนบันไดข้าง

4. ขั้นการสร้างสรรค์ความคิด

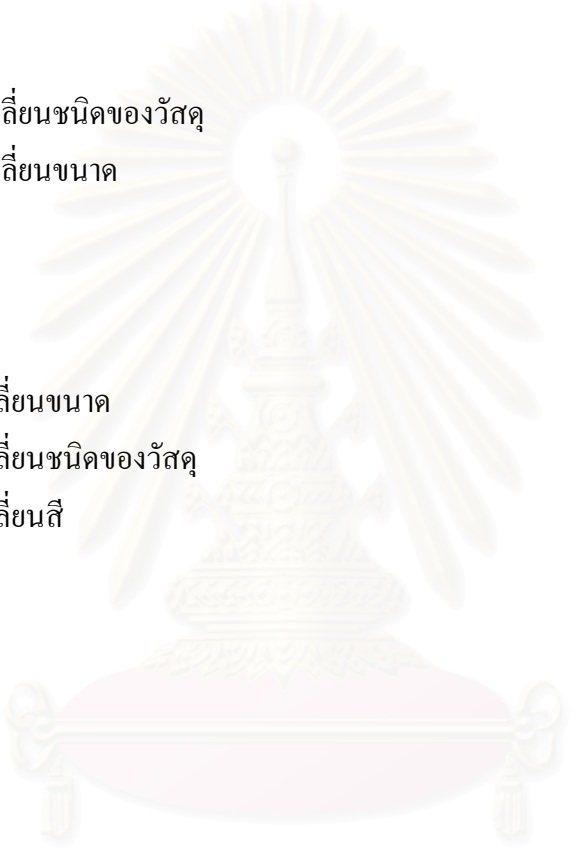
เนื่องจากขั้นนี้ จำเป็นที่จะต้องให้ผู้ชำนาญการในการกำหนด ข้อกำหนดของชิ้นส่วน กระบวนการผลิต ชิ้นส่วนใดสามารถเพิ่มหรือลดได้ และทำการบันทึกลงในแบบฟอร์มบันทึกความคิดสร้างสรรค์

บันทึกความคิดสร้างสรรค์	
หน้าที่	เป็นที่เขียนขึ้นลง
โครงการ	วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนบันไดข้าง
<p>อุดมนิยามคิด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนชนิดของวัสดุ 2. ลดขนาด 3. เปลี่ยนรูปแบบ 	
ทีมงาน	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA


รูปที่ 5.58 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (เป็นที่เขียนขึ้นลง)

<p>บันทึกความคิดสร้างสรรค์</p> <p>หน้าที่ ใช้ชีวิตในงาน</p> <p>โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนบันไดข้าง</p>
<p>ขายึดบันไดเบอร์ 1 2 และ 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนชนิดของวัสดุ 2. เปลี่ยนตำแหน่งการติดตั้ง 3. เปลี่ยนขนาด 4. ยกเลิก 5. เปลี่ยนสี <p>พลาสติกยึดมุมบันได</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนชนิดของวัสดุ 2. เปลี่ยนสี 3. ยกเลิก 4. เปลี่ยนขนาด 5. เปลี่ยนรูปแบบ <p style="text-align: center;">สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p> <p>ทีมงาน Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA</p>

รูปที่ 5.59 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ใช้ชีวิตในงาน)

<p>บันทึกความคิดสร้างสรรค์</p>	
<p>หน้าที่ ใ้ยึดชิ้นงาน</p> <p>โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนบันไดข้าง</p>	
<p>แผ่นยึดบันได</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนชนิดของวัสดุ 2. เปลี่ยนขนาด 	
<p>นัทและสกรู</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนขนาด 2. เปลี่ยนชนิดของวัสดุ 3. เปลี่ยนสี 	
 <p>สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	
ทีมงาน	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA

รูปที่ 5.59 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (ใ้ยึดชิ้นงาน) (ต่อ)

<p>บันทึกความคิดสร้างสรรค์</p> <p>หน้าที่ เป็นตัวรองรับ</p> <p>โครงการ วิเคราะห์ลดต้นทุนชิ้นส่วนบันไดข้าง</p>
<p>ประกักรูปไข่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนขนาด 2. ยกเลิก 3. เปลี่ยนชนิดของวัสดุ 4. เปลี่ยนสี  <p>สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p> <p>ทีมงาน Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA</p>

รูปที่ 5.60 แบบฟอร์มการบันทึกความคิดสร้างสรรค์ (เป็นตัวรองรับ)

5. ขั้นประเมินผลความคิด

พิจารณาความคิดสร้างสรรค์ทั้งหมดจากแต่ละหน้าที่จากแบบฟอร์ม พิจารณาว่าแต่ละความคิดเห็นนั้นใช้งานได้หรือไม่ ถ้าใช้งานไม่ได้หาทางรวมเข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถที่จะนำไปใช้งานได้ต่อไป พร้อมหาต้นทุนของทุกแนวความคิด

บริษัท ผู้ผลิตชิ้นส่วนบันไดข้าง		เลขที่อ้างอิง	SID 0003
การพัฒนาหน้าที่			
หน้าที่หลัก <u>เป็นที่เหยียบขึ้นลง</u>			
หน้าที่	ความคิดสร้างสรรค์และพัฒนา	ต้นทุนโดยประมาณ (สะสม)	
1. เป็นที่เหยียบขึ้นลง	1.1 ลดขนาดความยาวลูมึนเนียมจาก 2090 มิลลิเมตรเปลี่ยนเป็น 1590 มิลลิเมตร	1041	
2. ใช้ยึดชิ้นงาน	2.1 ขายึดบันไดเบอร์ 1 ลดขนาดความหนาจากเดิม 4.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 3.0 มิลลิเมตร	158	
	2.2 ขายึดบันไดเบอร์ 2 ลดขนาดความหนาจากเดิม 4.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 3.0 มิลลิเมตร	158	
	2.3 ขายึดบันไดเบอร์ 3 ลดขนาดความหนาจากเดิม 4.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 3.0 มิลลิเมตร	158	
	2.4 ขายึดบันไดเบอร์ 1, 2 และ 3 เปลี่ยนสีจากพ่นสีทองเปลี่ยนเป็น สีเนื้อเหล็ก		
	2.5 แผ่นยึดบันไดยกเลิก	65	

รูปที่ 5.61 แบบฟอร์มการพัฒนาหน้าที่ชิ้นส่วนบันไดข้าง

บริษัท ผู้ผลิตชิ้นส่วนบันไดข้าง		เลขที่อ้างอิง	SID 0003
การพัฒนาหน้าที่			
หน้าที่หลัก		เป็นที่เหยียบขึ้นลง	
หน้าที่	ความคิดสร้างสรรค์และพัฒนา	ต้นทุนโดยประมาณ (สะสม)	
	2.6 พลาสติกยึดมุมเปลี่ยนจากพลาสติก พ่นสีตามตัวรถเปลี่ยนเป็น ยางรัดปก คลุมหัวท้าย	740	
	2.7 นัทและสกรูเปลี่ยนจากพ่นสีทอง เปลี่ยนเป็นสีวัสดุ	200	
	2.8 เปลี่ยนขนาดนัทและสกรูจาก M10 เปลี่ยนเป็น M8		
3. เป็นตัวรองพื้น	3.1 ประกับยึดรูปไข่เปลี่ยนขนาดจาก ความหนา 4 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 2.9 มิลลิเมตร	59	
รวม		2579	
ต้นทุนปัจจุบัน			
วัสดุ	2289		
ค่าแรง	290		
ค่า โสหุ่ย 15 %	386.9		
รวม	2965.9	วันที่ 19 ตุลาคม 2543	
สมาชิก	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA	วิศวกรรมคุณค่า	

รูปที่ 5.61 แบบฟอร์มการพัฒนาหน้าที่ชิ้นส่วนบันไดข้าง (ต่อ)

6. ขั้นทดสอบพิสูจน์

ทำการติดต่อประสานงานกับผู้ให้ข้อมูลแต่ละคน เพื่อจะได้แนวความคิดในการแก้ไขปัญหาที่เป็นอุปสรรค

บริษัท ผู้ผลิตชิ้นส่วนบันไดข้าง		เลขที่อ้างอิง SID 0004
ประเมินผลความคิด		
หน้าที่หลัก <u>เป็นที่เหยียบขึ้นลง</u>		
ความคิดจากการพัฒนาหน้าที่	ข้อดี	ข้อเสีย
1.1 ลดขนาดความยาวอคูมิเนี่ยมจาก 2090 มิลลิเมตรเปลี่ยนเป็น 1590 มิลลิเมตร	1. ต้นทุนการผลิตลดลง	ในกระบวนการทำ วิศวกรรม คุณค่านั้น จะต้องระมัดระวังในเรื่องการวิเคราะห์คุณสมบัติผลิตภัณฑ์ เพราะในกรณีที่มีการยกเลิกชิ้นส่วนหรือปรับขนาดให้ชิ้นส่วนให้เล็กลง ถ้าชิ้นงานนั้น มีผลกระทบต่อความแข็งแรง ความทนทานต่าง ๆ ต่อการผลิตชิ้นงานโดยรวมแล้ว นับว่าอันตรายอย่างยิ่งและอาจก่อให้เกิดความเสียหายอันใหญ่หลวงต่อบริษัทตามมา ดังนั้น ควรที่จะมีการศึกษาพิจารณาอย่างรอบคอบถึงความเป็นไปได้ต่าง ๆ ก่อนที่จะทำการผลิต
2.1 ขายึดบันไดเบอร์ 1 ลดขนาดความหนาจากเดิม 4.5 มิลลิเมตรเปลี่ยน เป็น 3.0 มิลลิเมตร	2. สามารถใช้กระบวนการเปลี่ยนแปลงการผลิตเดิมได้จึงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานของพนักงาน	
2.2 ขายึดบันไดเบอร์ 2 ลดขนาดความหนาจากเดิม 4.5 มิลลิเมตรเปลี่ยน เป็น 3.0 มิลลิเมตร	3. ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ซึ่งต้องใช้งบลงทุนสูงและใช้ระยะเวลานาน	
2.3 ขายึดบันไดเบอร์ 3 ลดขนาดความหนาจากเดิม 4.5 มิลลิเมตรเปลี่ยน เป็น 3.0 มิลลิเมตร	4. สามารถแข่งขันในตลาดได้จากการที่ต้นทุนผลิตภัณฑ์ลดลง มีผลทำให้ราคาการผลิตลดลง	

รูปที่ 5.62 แบบฟอร์มประเมินผลความคิดการลดต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนบันไดข้าง

บริษัท ผู้ผลิตชิ้นส่วนบันไดข้าง		เลขที่อ้างอิง SID 0004
ประเมินผลความคิด		
หน้าที่หลัก <u>เป็นที่เหยียบขึ้นลง</u>		
ความคิดจากการพัฒนาหน้าที่	ข้อดี	ข้อเสีย
2.4 ขายึดบันไดเบอร์ 1 , 2 และ 3 เปลี่ยนสี จากฟันสีทองเปลี่ยนเป็น สี เนื้อเหล็ก	5. ปลุกจิตสำนึกให้พนักงาน ช่วยกันสร้างสรรค์ความคิด และใช้เวลาที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า	
2.5 แผ่นยึดบันไดขยเล็ก	6. ทำให้พนักงานมีความ สามัคคี ยอมรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น ทำให้องค์กรพัฒนา ก้าวหน้าได้อย่างมั่นคง	
2.6 พลาสติกยึดมุมเปลี่ยนจากพลาสติก ฟันสีตามตัวรถเปลี่ยนเป็น ยางรัดปกคลุม หัวท้าย	7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ กับชิ้นงานอื่นได้	
2.7 นัทและสกรูเปลี่ยนจากฟันสี ทอง เปลี่ยนเป็นสีวัสดุ		
2.8 เปลี่ยนขนาดนัทและสกรูจาก M10 เปลี่ยนเป็น M8		
3.1 ประทับยึดรูปไข่เปลี่ยนขนาด จาก ความหนา 4 มิลลิเมตร เปลี่ยน เป็น 2.9 มิลลิเมตร		
		วันที่ 19 ตุลาคม 2543
สมาชิกทีม	Maker, PPO, PDD, PRC, DSB, ITA	วิศวกรรรมคุณค่า

รูปที่ 5.62 แบบฟอร์มประเมินผลความคิดการลดต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนบันไดข้าง (ต่อ)

7. ขั้นตอนเสนอแนะ

เป็นส่วนที่ลำบากที่สุด เพราะว่าผลงานที่ทำมาตามขั้นตอนจะได้บรรลุผลสำเร็จขึ้นอยู่กับขั้นตอนนี้ แบบฟอร์มเสนอแนะจากทีมเป็นแบบฟอร์มที่สำคัญที่สุดในแผนงานทั้งหมด ประกอบด้วยความต้องการพื้นฐานและความต้องการรองลงมา หลังจากนั้นจึงส่งให้ผู้ผลิตทำการตัดสินใจและควรที่จะทำแผนงานที่จะนำไปปฏิบัติไว้ก่อนที่ทำการเสนอโครงการ ถ้าทำอย่างนี้แล้ว เมื่อข้อเสนอแนะได้รับการยอมรับก็จะสามารถที่จะเริ่มดำเนินการได้ทันที มีการกำหนดเวลาว่างานใดเริ่มก่อนและเสร็จเมื่อใด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัทผู้ผลิตบันไดข้าง		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 19 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SID 0005			
ผลิตภัณฑ์ อลูมิเนียมลีด		ชิ้นส่วนเลขที่ SPE-00-001			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 คัน / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 455400 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - ลดขนาดความยาวอลูมิเนียมจาก 2090 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 1590 มิลลิเมตร			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		1011	30	156.2	1197.2
เสนอแนะ		910	21	139.7	1070.7
ผลต่าง		101	9	16.5	126.5
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
Maker	PPO	PDD	PRC	DSB	ITA

รูปที่ 5.63 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตบันไดข้าง

บริษัทผู้ผลิตบันไดข้าง		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 19 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0007			
ผลิตภัณฑ์ ขายึดบันไดเบอร์ 1		ชิ้นส่วนเลขที่ SPE-00-003			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 66240 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - ขายึดบันไดเบอร์ 1 ลดขนาดความหนาจากเดิม 4.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 3.0 มิลลิเมตร - เปลี่ยนสีจากพ่นสีทองเปลี่ยนเป็น สีเนื้อเหล็ก			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		103	55	23.7	181.7
เสนอแนะ		93	49	21.3	163.3
ผลต่าง		10	6	2.4	18.4
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
			Maker	PPO	PDD

รูปที่ 5.63 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตบันไดข้าง (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตบันไดข้าง		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 19 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0007			
ผลิตภัณฑ์ ขายึดบันไดเบอร์ 2		ชิ้นส่วนเลขที่ SPE-00-003			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 66240 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - ขายึดบันไดเบอร์ 2 ลดขนาดความหนาจากเดิม 4.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 3.0 มิลลิเมตร - เปลี่ยนสีจากพ่นสีทองเปลี่ยนเป็น สีเนื้อเหล็ก			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		103	55	23.7	181.7
เสนอแนะ		93	49	21.3	163.3
ผลต่าง		10	6	2.4	18.4
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
Maker	PPO	PDD	PRC	DSB	ITA

รูปที่ 5.63 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตบันไดข้าง (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตบันไดข้าง		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 19 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0008			
ผลิตภัณฑ์ ขายึดบันไดเบอร์ 3		ชิ้นส่วนเลขที่ SPE-00-004			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 66240 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - ขายึดบันไดเบอร์ 3 ลดขนาดความหนาจากเดิม 4.5 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 3.0 มิลลิเมตร - เปลี่ยนสีจากฟันทองเปลี่ยนเป็น สีเนื้อเหล็ก			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		103	55	23.7	181.7
เสนอแนะ		93	49	21.3	163.3
ผลต่าง		10	6	2.4	18.4
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
Maker	PPO	PDD	PRC	DSB	ITA

รูปที่ 5.63 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตบันไดข้าง (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตบันไดข้าง		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 19 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0009			
ผลิตภัณฑ์ พลาสติกยึดมุม		ชิ้นส่วนเลขที่ SPE-00-005			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 1668240 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - พลาสติกยึดมุมเปลี่ยนจากพลาสติกฟอสตามีตามตัวรถเปลี่ยนเป็นยางรัดปกคลุมหัวท้าย			
จำนวนการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		700	40	111	851
เสนอแนะ		313	24	50.6	387.6
ผลต่าง		387	16	60.4	463.4
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
Maker	PPO	PDD	PRC	DSB	ITA

รูปที่ 5.63 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตบันไดข้าง (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตบันไดข้าง		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 19 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0010			
ผลิตภัณฑ์ แผ่นยึดบันได		ชิ้นส่วนเลขที่ SPE-00-006			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 2692800 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - แผ่นยึดบันไดยกเลิก			
จำนวนการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		40	25	9.8	74.8
เสนอแนะ		-	-	-	-
ผลต่าง		40	25	9.8	74.8
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
Maker	PPO	PDD	PRC	DSB	ITA

รูปที่ 5.63 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตบันไดข้าง (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตบันไดข้าง		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 19 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0011			
ผลิตภัณฑ์ นัทและสกรู		ชิ้นส่วนเลขที่ SPE-00-007			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 คัน / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 132480 บาท			
ปัจจุบัน 		เสนอแนะ - นัทและสกรูเปลี่ยนจากพ่นสีทองเปลี่ยนเป็นสีวัสดุ - เปลี่ยนขนาดจากเดิมใช้ M10 เปลี่ยนเป็น M8			
จำนวนการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		190	10	30	230
เสนอแนะ		161	7	25.2	193.2
ผลต่าง		29	3	4.8	36.8
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
			Maker	PPO	PDD

รูปที่ 5.63 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตบันไดข้าง (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตบันไดข้าง		เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน			
วันที่ 19 ตุลาคม 2543		เลขที่อ้างอิง SPT 0012			
ผลิตภัณฑ์ ประกับยี่ครูปไข่		ชิ้นส่วนเลขที่ SPE-00-008			
ปริมาณ/ ผลิตภัณฑ์ 3600 ชิ้น / ปี		ความสามารถที่ประหยัดได้ต่อปี 99360 บาท			
<p>ปัจจุบัน</p> 		<p>เสนอแนะ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประกับยี่ครูปไข่เปลี่ยนขนาดจากความหนา 4 มิลลิเมตร เปลี่ยนเป็น 2.9 มิลลิเมตร 			
คำนวณการประหยัดได้		วัสดุ (บาท)	แรงงาน (บาท)	ผลประโยชน์อื่น (บาท)	รวม (บาท)
ปัจจุบัน		39	20	8.9	67.9
เสนอแนะ		30	5	5.3	40.3
ผลต่าง		9	15	3.6	27.6
Product Planning Office			Report to	Approved	Reporter
			Department manager	Manager	Engineer
			Maker	PPO	PDD

รูปที่ 5.63 แบบฟอร์มการเสนอแนะการปรับปรุงต้นทุนของผู้ผลิตบันไดข้าง (ต่อ)

สรุป จากขั้นตอนดังกล่าวทั้งหมดข้างต้น ทำให้สามารถลดต้นทุนผลิตภัณฑ์จากเดิมที่มีต้นทุนอยู่ที่ระดับราคา 2 965.9 บาท และจากการนำเทคนิควิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์ใช้ร่วมมือระหว่างผู้ผลิตและลูกค้า เพื่อให้ชิ้นงานมีต้นทุนต่ำ แต่ยังคงไว้ซึ่งคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้า สามารถปรับปรุงได้ต้นทุนผลิตภัณฑ์เท่ากับ 2 181.6 บาท นั่นคือ ผลต่างเท่ากับ 784.3 บาท และจากปริมาณการขายพยากรณ์อยู่ที่ 3600 คันต่อปี ดังนั้น จะได้ผลกำไรจากการประยุกต์ใช้นี้เท่ากับ 2 823 480 บาทต่อปี

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น จะพบว่าการนำวิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการลดต้นทุนนั้น มีผลทำให้ต้นทุนในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลดลงอย่างมาก การนำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์รายอื่น จึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอันจะทำให้ต้นทุนในการผลิตรถของบริษัทตัวอย่างมีต้นทุนการผลิตลดลง มีส่วนแบ่งการตลาดเพิ่มขึ้น สามารถแข่งขันในตลาดรถยนต์เสรีเอนกประสงค์นี้ได้ ดังจะเห็นว่าบริษัทคู่แข่งอื่น ๆ นั้นได้นำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนให้บริษัทตัวเองเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น บริษัทตัวอย่างและบริษัทผู้ประกอบบริจจึงได้ร่วมมือกัน ในการที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการพัฒนาคุณภาพของผู้ผลิตชิ้นส่วน ให้ความรู้ คำแนะนำ เพื่อที่จะได้ชิ้นงานที่ผลิตออกมามีต้นทุนต่ำที่สุด โดยแสดงผลจากความร่วมมือกับผู้ผลิตรายอื่น ในการลดต้นทุนการผลิตและพัฒนาคุณภาพแสดงผลดังรูปที่ 5.64

บริษัทผู้ผลิตท่อไอเสีย

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาที่ปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
1.	BTE0001	894438572/3B	Bracket assembly ; RR SPR RR RH/LH	- Seamless pipe	4.20	3600	15 120		<input type="checkbox"/>
				- Cold drawn pipe					
				- Sheet (Form & weld)					

บริษัทผู้ผลิตกะทะล้อ

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาที่ปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
1.	KAP0001	894329611C	Brake pedal ; w/bush	- Change material (ID 17.8 x 3000 → ID 18 x 3000)	3.01	3600	10 836	<input type="checkbox"/>	
				- Cancel reamer process					

รูปที่ 5.64 ข้อเสนอแนะจากกระบวนการปรับปรุงการลดต้นทุนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่าง ๆ

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาที่ปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
2.	KAP0002	894329889D	Clutch pedal ; w/bush	- Change material (ID 17.8 x 3000 → ID 18 x 3000) - Cancel reamer process	1.95	3600	7 020	<input type="checkbox"/>	

บริษัทผู้ผลิตแอร์

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาที่ปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
1.	NDT0001	589943911A	AC Generator assembly	- Vacuum pump casting : Localization	57	3600	205 200	<input type="checkbox"/>	
				- Vacuum pipe : Localization	2	3600	7 200	<input type="checkbox"/>	
				- Cover sub- assembly Brush : Localization	4	3600	14 400	<input type="checkbox"/>	
2.	NDT0002	894337150D	Motor & bracket assembly ,wiper	- Crank arm sub assy. : Localization	3	3600	10 800	<input type="checkbox"/>	

รูปที่ 5.64 ข้อเสนอแนะจากกระบวนการปรับปรุงการลดต้นทุนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่าง ๆ (ต่อ)

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาที่ปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
		894337150D	Motor & bracket assembly ,wiper	- Stator sub-assy : Localization (Epoxy powder coating → Amino- alkid solvent coating)	10	3600	36 000	<input type="checkbox"/>	
				- Armature : Change insulation type (paper → epoxy powder)	1	3600	3 600	<input type="checkbox"/>	
				- Change thrust adjustment to bush injection molding	1	3600	3 600	<input type="checkbox"/>	
				- Brush holder assy : Localization	6	3600	21 600	<input type="checkbox"/>	

รูปที่ 5.64 ข้อเสนอแนะจากกระบวนการปรับปรุงการลดต้นทุนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่างๆ (ต่อ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัทผู้ผลิตกลัทซ์

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
1.	SDK0001	8970605641	Clutch disc assembly	- Unity clutch	190	3600	684 000		<input type="checkbox"/>
				- Reduce part quantity					
				- Reduce designing					

บริษัทผู้ผลิตใช้คอป

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
1.	SKYB0001	8944731870	Shock absorber	Productivity up	0.40	3600	1 440		<input type="checkbox"/>
2.	SKYB0002	8944663741	Shock absorber	Productivity up	0.40	3600	1 440		<input type="checkbox"/>

รูปที่ 5.64 ข้อเสนอแนะจากกระบวนการปรับปรุงการลดต้นทุนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่าง ๆ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตเบาะ

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาที่ปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
1.	SAS0001	S061126, LH	Side wire	- Change dia. Side wire from 8.0 to 6.0 mm.	6	3600	21 600	<input type="checkbox"/>	
		S061127, RH	Side wire						
2.	SAS0002	S06-1-133	Upper wire	- Change dia. Side wire from 8.0 to 6.0 mm.	2	3600	7 200	<input type="checkbox"/>	
3.	SAS0003	KB 10019	Hook	- Change dia. hook from 4.0 to 3.0 mm.	0.8	3600	2 880	<input type="checkbox"/>	
				- Change "Hight" hook wire at pipe cross from 30 to 20 mm.	0.6	3600	2 160	<input type="checkbox"/>	
4.	SAS0004	S 1000306	Silencer	- Change material from vinyl to PVC tube	0.8	3600	2 880	<input type="checkbox"/>	
5	SAS0005	S 06-1-159	Leg OTR FR.	- Welding line of bracket slide outter from 35 to 20 mm.	5	3600	18 000	<input type="checkbox"/>	
		S 06-1-161	Leg OTR RR.						

รูปที่ 5.64 ข้อเสนอแนะจากกระบวนการปรับปรุงการลดต้นทุนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่างๆ (ต่อ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาที่ปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
6.	SAS0006	S 06-1-158	Pipexcross	- Change dia. Pipexcross from 25.4 to 22 mm.	3	3600	10 800	<input type="checkbox"/>	
7.	SAS0007	S06-1-140 (R)	Frame assy. front	- Change to no painting	35	3600	126 000	<input type="checkbox"/>	
		S06-1-141 (L)	Clutch L/R						
		S06-1-109 (R)	Frame assy. front						
		S06-1-110 (L)	Seat back L/R						
8.	SAS0008	006	Cover end FR	- Change material from PVC to white cloth	1.28	3600	4 608	<input type="checkbox"/>	
9.	SAS0009	010	Cover end	- Change material from PVC to white cloth	1.28	3600	4 608	<input type="checkbox"/>	
10.	SAS0010	589943-528A	Door trim RH	- Change staple → spray glue	4.5	3600	16 200	<input type="checkbox"/>	
		589943-529A	Door trim LH						
11.	SAS0011	594367-112A	Sunvisor	- Reduce length bag	0.18	3600	648	<input type="checkbox"/>	
12.	SAS0012	894474-953C	Floor mat FR	- Reduce length retainer	2.32	3600	8 352	<input type="checkbox"/>	
		894435-425D	Floor mat RR (RH)		0.58	3600	2 088	<input type="checkbox"/>	
		894435-426D	Floor mat RR (LH)		0.58	3600	2 088	<input type="checkbox"/>	

รูปที่ 5.64 ข้อเสนอแนะจากกระบวนการปรับปรุงการลดต้นทุนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่าง ๆ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตหลอดไฟ และ กระจกหน้า

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
1.	TSE0001	897111481/2A	Side comb. Lamp (R, L)	- Housing : abolish silver paint and change resin color (Gray → white)	40	3600	144 000	<input type="checkbox"/>	
				- Abolish tape	0.5	3600	1800	<input type="checkbox"/>	
				- Modify mold : abolish screw (2 → 1 pcs.)	1.0	3600	3600	<input type="checkbox"/>	
2.	TSE0002	8979106080	License lamp	- Abolish cover and change to be black paint.	1.0	3600	3600		<input type="checkbox"/>

บริษัทผู้ผลิตแชสชีส์

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
1.	TSPK0001	894250-981A	Yoke-stopper	- Change thickness from 4.5 to 3.2 mm.	2.5	3600	9 000	<input type="checkbox"/>	

รูปที่ 5.64 ข้อเสนอแนะจากกระบวนการปรับปรุงการลดต้นทุนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่าง ๆ (ต่อ)

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาที่ปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
2.	TSPK0002	589942-195A	Spacer : S/MBR ASM.	- Modify jig : cancel spacer	7.8	3600	28 080	<input type="checkbox"/>	

บริษัทผู้ผลิตเครื่องยนต์

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาที่ปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
1.	TEP0001	894155-361A	Timing gear case	- Cancel hole (3 holes)	1.5	3600	5 400		<input type="checkbox"/>
				- Cancel edge	3.0	3600	10 800	<input type="checkbox"/>	
				- cancel trimming process	0.5	3600	1 800	<input type="checkbox"/>	
2.	TEP0002	894453-522A	Crank case body	- Cancel trimming process	0.25	3600	900	<input type="checkbox"/>	
				- Packing front : change process (File → Horning)					

รูปที่ 5.64 ข้อเสนอแนะจากกระบวนการปรับปรุงการลดต้นทุนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่างๆ (ต่อ)

บริษัทผู้ผลิตแอร์

ลำดับที่	เลขที่อ้างอิง	เบอร์ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	เสนอแนะปรับปรุงต้นทุน	ราคาที่ปรับปรุง (บาทต่อชิ้น)	ปริมาณยอดขาย (คันต่อปี)	ความประหยัด (บาทต่อปี)	การตัดสินใจ	
								อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
1.	ZST0001	897910-6910	Control SW & Base asm.	<ul style="list-style-type: none"> - Support : delete → new housing - Knob : 2 → 1 component and light → paint indicator - PCB (Print circuit board) : delete - Fan switch harness , length (L) : 460 → 200 mm. 	35	3600	126 000	<input type="checkbox"/>	

รูปที่ 5.64 ข้อเสนอแนะจากกระบวนการปรับปรุงการลดต้นทุนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่าง ๆ (ต่อ)

5.3 การประเมินผลการดำเนินงาน

ผลการสรุปการดำเนินงาน ดังเสนอมาทั้งหมดข้างต้น ทำการพิจารณาประเมินผล แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. การประเมินผลในแต่ละชิ้นงาน ที่ได้ทำการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน
2. การประเมินผลภาพรวมปัจจัยตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์รถยนต์ ยานยนต์เสรีเอนกประสงค์

วิธีการประเมินผล

ใช้แบบสอบถามเป็นสื่อกลางเพื่อให้ได้คำตอบในเรื่องระดับความพึงพอใจ กำหนดดัชนีที่ใช้ในการวัด พิจารณาเปรียบเทียบก่อนและหลังทำการปรับปรุง ออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยได้ออกแบบสอบถามการประเมินผลนี้ ส่งให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1. คณะกรรมการ DFMEA เป็นหน่วยงานภายในบริษัท ที่รับผิดชอบในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ ป้องกันข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นทั้งในปัจจุบันและอนาคต ประกอบด้วย
 - ส่วนงานขาย ได้แก่ ฝ่ายขาย ฝ่ายวิจัยการตลาด ฝ่ายส่งเสริมการตลาด ฝ่ายวางแผนผลิตภัณฑ์ และ ฝ่ายจัดซื้อ
 - ส่วนงานบริการ ได้แก่ ฝ่ายบริการ และ ฝ่ายเทคนิคและฝึกอบรม
 - ส่วนโรงงาน ได้แก่ ฝ่ายออกแบบผลิตภัณฑ์ และ ฝ่ายผลิตประกอบรถ
2. ลูกค้า จำนวน 196 ตัวอย่าง จากกลุ่มลูกค้าเดิม ที่ได้ให้คะแนนระดับความสำคัญดังกล่าวข้างต้นจากการออกแบบสอบถามการสุ่มตัวอย่างจากประชากรในเขตกรุงเทพและปริมณฑล เพื่อที่จะได้รับข้อมูลที่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยใช้การโทรศัพท์ ส่ง Direct mail เชิญลูกค้ามายังบริษัท ส่งไปยังลูกค้าทั้ง 196 ตัวอย่าง และทำการรวบรวมข้อมูล ประเมินผล

1) การประเมินผลในแต่ละชิ้นงาน ที่ได้ทำการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน

พบว่าชิ้นส่วนที่เกิดจากการออกแบบผิดพลาดที่ลูกค้าเคลมมีจำนวนทั้งหมด 39 ชิ้นส่วนด้วยกัน แต่มีอยู่ 21 รายการที่พบว่าปัญหาที่เจอ พบมากกว่า 5 คันต่อรายการ จึงนำชิ้นงานทั้ง 21 ชิ้นมาทำการวิเคราะห์ หลังจากที่ได้ทำการพิจารณา วิเคราะห์ชิ้นส่วนต่าง ๆ ทั้ง 21 ชิ้น เปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงได้ผลดังตารางที่ 5.9 พบว่ามี 19 ชิ้นส่วนที่ได้ค่า RPN น้อยกว่า 100 ซึ่งเป็นสเปคที่โรงงานยอมรับ ในขณะที่ 2 ชิ้นส่วนที่เหลือ เป็นชิ้นส่วนนำเข้า และเป็นปัญหาค่อนข้างใหญ่ จึงได้ส่งชิ้นงานไปทำการศึกษาที่บริษัทผู้ผลิตที่ประเทศญี่ปุ่น ใช้ระยะเวลาประมาณ 6 เดือนในการแก้ไข

ปัญหา โดยได้กำหนดแผนการในการดำเนินงานแก้ไขแสดงดังรูป จากผลการสรุปการดำเนินงานที่ผ่านมาข้างต้น การประเมินผลใช้แบบประเมินผลในการสำรวจความต้องการของลูกค้าว่ามีความพึงพอใจ ในการพัฒนาปรับปรุงชิ้นส่วนเปรียบเทียบกับชิ้นส่วนก่อนการปรับปรุงกับชิ้นส่วนหลังการปรับปรุง โดยใช้แบบสอบถามเป็นสื่อกลาง (สุรพัฒน์ วัชรประทีป , 2543) ในการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็น

โดยมีการแบ่งระดับคะแนนแสดงการเปรียบเทียบเป็น 5 ระดับ ได้แก่

- ระดับที่ 1 ระดับความไม่พึงพอใจอย่างมาก ไม่ตรงตามความต้องการที่คาดหวัง
 - ระดับที่ 2 ระดับความไม่พึงพอใจ
 - ระดับที่ 3 เฉย ๆ เหมือนเดิมไม่แตกต่าง ไม่มีผลต่อปัจจัยที่กำหนด
 - ระดับที่ 4 ระดับความพึงพอใจต่อชิ้นส่วนที่ได้ปรับปรุง พัฒนา
 - ระดับที่ 5 ระดับความพึงพอใจอย่างมาก เป็นความต้องการนอกเหนือปกติจากที่คาดคิดไว้
- กำหนดดัชนีที่ใช้ในการชี้วัดสัมพันธ์กับความต้องการของลูกค้า และให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละรายการเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย น้ำหนักที่ได้จากการประเมินผลคะแนนมาพิจารณาค่าเฉลี่ยในแต่ละปัจจัย ดังตารางที่ 5.19

ตารางที่ 5.19 แสดงการประเมินผลความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ เปรียบเทียบก่อนและหลังทำการวิจัยในแต่ละชิ้นส่วน

ชื่อชิ้นงาน			เดือน มีนาคม 2544					
ปัจจัย	ดัชนีชี้วัด	น้ำหนักแต่ละปัจจัย	ประเมินผลความพึงพอใจหลังการปรับปรุงเทียบกับก่อนการปรับปรุง					คะแนนที่ได้
			1	2	3	4	5	
1. ความปลอดภัย	ความแข็งแรง	5						
2. ความทนทาน	อายุการใช้งาน	5						
	ความยืดหยุ่น	5						
	ความยากง่ายในการหาอะไหล่	5						
3. รูปลักษณ์	ความสวยงาม	4						
4. ภาพลักษณ์	คุณภาพ	4						
5. ความหรูหรา	วัสดุที่ใช้	3						
6. ราคาขายต่อดี	ราคา	3						
ภาพรวม								

ส่งแบบประเมินผลนี้ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ รวมทั้งลูกค้าทำการประเมินผลชิ้นงาน จากผลการประเมินความพึงพอใจในเดือน มีนาคม 2544 คะแนนที่ได้โดยผู้ประเมินของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อชิ้นงาน พิจารณาแบ่งกลุ่ม ค่าเฉลี่ย คะแนนประเมินผล ความคิดเห็นเปรียบเทียบ ก่อนการปรับปรุงกับหลังการปรับปรุง ผลสรุปของคะแนนประเมินผลแสดงดังตารางที่ 5.21

ตารางที่ 5.20 ผู้ทำการประเมินผลการพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	แผนกทำการประเมิน
ส่วนงานขาย	- ฝ่ายขาย (DSB)
	- ฝ่ายวิจัยการตลาด (MKC)
	- ฝ่ายส่งเสริมการตลาด (MRS)
	- ฝ่ายวางแผนผลิตภัณฑ์ (PPO)
ส่วนงานขาย	- ฝ่ายจัดซื้อ (PRC)
ส่วนงานบริการ	- ฝ่ายบริการ (TISCO)
	- ฝ่ายเทคนิคและฝึกอบรม (TTR)
ส่วนโรงงาน	- ฝ่ายออกแบบผลิตภัณฑ์ (ITA)
	- ฝ่ายผลิตประกอบรถ (IMCT)
ลูกค้า	- 196 ตัวอย่าง

จากผลการประเมินคะแนนที่ได้จากผู้ประเมินในแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังตาราง ที่ 5.22 ได้แก่

1. ส่วนงานขาย

● ประเมินโดยฝ่ายขาย ฝ่ายวิจัยการตลาด ฝ่ายส่งเสริมการตลาด ฝ่ายวางแผนผลิตภัณฑ์ และ ฝ่ายจัดซื้อ ผลคะแนนความคิดเห็นจากการประเมินผลโดยทั้ง 5 ฝ่าย โดยรวมชิ้นงานต่าง ๆ ที่ได้ทำการปรับปรุง มีระดับคะแนนอยู่ในช่วง 3.61 ถึง 4.34 ซึ่งเป็นช่วงที่แสดงระดับความพึงพอใจต่อชิ้นงานที่ได้ปรับปรุง พัฒนา นั่นคือ ในส่วนงานขายมีความคิดเห็นว่า ชิ้นส่วนที่ได้รับการปรับปรุงดีกว่าชิ้นงานก่อนการปรับปรุง มีการออกแบบพัฒนาชิ้นงานที่มีรูปลักษณ์ที่ดีขึ้น มีความสวยงาม มีคุณภาพที่ดีขึ้น มีความทนทาน มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และที่สำคัญ คือ ราคาถูกลง ลูกค้าสามารถหาอะไหล่ทดแทนได้ง่าย ไม่เสียเวลาในการรอคอย

2. ส่วนงานบริการ

● ประเมินโดยฝ่ายบริการ และฝ่ายเทคนิคและฝึกอบรม ผลคะแนนความคิดเห็นจากการประเมินผลทั้ง 2 ฝ่ายโดยรวม ชิ้นงานต่าง ๆ ที่ได้ทำการปรับปรุงมีระดับคะแนนอยู่ในช่วง 3.58 ถึง

ตารางที่ 5.21 สรุปผลคะแนนการประเมินผลชิ้นงาน โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ที่	ชิ้นงาน	ระดับคะแนนประเมินผล			
		ส่วนงานขาย	ส่วนงานบริการ	ส่วนงานโรงงาน	ลูกค้า
1	สายไฟไปไฟท้าย	3.61	3.58	3.67	3.52
2	ระบบไฟ HID	3.74	3.82	3.63	3.47
3	Hanger	3.82	3.67	3.67	3.71
4	ระบบกล่อง ECU	3.61	3.74	3.67	3.58
5	กระจกบังลมหน้า	4.05	4.2	4.34	4.05
6	กรองน้ำมันเครื่อง	3.82	4.05	4.2	3.91
7	ถังน้ำมัน	3.74	3.61	3.67	3.87
8	Rear combination cover	4.05	4.34	4.27	4.17
9	Safety belt cover	3.63	3.81	3.67	4.05
10	ฝาเติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่	4.27	4.34	4.34	4.39
11	แบตเตอรี่	4.34	4.05	4.2	4.27
12	ท่อน้ำมันเชื้อเพลิง	3.71	3.67	3.67	3.81
13	Plastic cover ของ Battery bracket	4.17	4.05	4.27	4.17
14	เกจน้ำมันเชื้อเพลิง	3.63	3.81	3.74	3.78
15	Rear combination lamp	3.82	3.67	3.61	3.82
16	Fuel lid cable	4.05	4.17	4.05	4.2
17	Map lamp	3.84	3.92	3.87	3.71
18	Wiper washer	4.05	4.34	4.21	4.24
19	น้ำมันเพาเวอร์	3.91	4.05	4.12	3.87
20	Walk-in mechanism	4.23	4.19	4.28	4.15
21	เสาอากาศ	4.17	4.23	4.05	3.94

4.34 ซึ่งเป็นช่วงที่แสดงระดับความพึงพอใจต่อชิ้นงานที่ได้ปรับปรุง พัฒนา ชิ้นส่วน ในส่วนงานบริการ มีความคิดเห็นว่า ได้มีการออกแบบพัฒนาชิ้นงานให้สามารถซ่อมบำรุงรักษาได้ง่าย มีความทนทาน เลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพ สามารถหาอะไหล่ทดแทนได้ง่าย

3. ส่วนโรงงาน

● ประเมินโดยฝ่ายออกแบบผลิตภัณฑ์ และ ฝ่ายผลิตประกอบรถ โดยรวมชิ้นงานที่ได้ทำการปรับปรุง มีระดับคะแนนอยู่ในช่วง 3.61 ถึง 4.34 นั่นคือ มีการปรับปรุงพัฒนาดีขึ้น เนื่องจากชิ้นงานได้ทำการแก้ไขให้มีความแข็งแรง มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน เลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพ สามารถหาได้ง่าย เมื่อจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลง

● นำชิ้นงานก่อนการปรับปรุง ที่ลูกค้าได้นำมาเคลม เปรียบเทียบกับชิ้นงานใหม่ หลังการปรับปรุง ให้ลูกค้าทำการเปรียบเทียบกัน พบว่า ลูกค้าได้ทำการประเมินผล และได้ให้คะแนนซึ่งส่วนใหญ่ตกอยู่ในช่วงคะแนน 3.61 ถึง 4.39 นั่นคือ ลูกค้ามีความพึงพอใจ ตรงตามความต้องการ และไม่มีปัญหาเกิดขึ้น อีกทั้งชิ้นงานยังมีคุณภาพ มีความแข็งแรง ทนทาน อายุการใช้งานที่เพิ่มขึ้น

โดยสรุป คุณลักษณะ ความคิดเห็นจากการประเมินผลชิ้นงาน ผู้ประเมินค่อนข้างให้ความสำคัญ และพิจารณารายละเอียดการประเมินในส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกับส่วนงานที่รับผิดชอบอยู่ เช่น ส่วนงานขาย จะเน้นในด้าน ภาพลักษณ์ รูปลักษณ์ ราคา ส่วนงานบริการ จะเน้นในด้าน การซ่อมบำรุง รักษา ความยากง่ายในการหาอะไหล่ ส่วนงานโรงงานจะเน้นในด้าน คุณภาพ วัสดุที่ใช้ ในขณะที่ลูกค้าจะเน้นในด้านรูปลักษณ์ ความปลอดภัย ความทนทาน ราคา เป็นต้น

ตารางที่ 5.22 สรุปคะแนนประเมินผลการพัฒนาชิ้นงานโดยรวม

ที่	ชิ้นงาน	ระดับคะแนนประเมินผลโดยเฉลี่ย
1	สายไฟไปไฟท้าย	3.60
2	ระบบไฟ HID	3.67
3	Hanger	3.72
4	ระบบกล่อง ECU	3.65
5	กระจกบังลมหน้า	4.16
6	กรองน้ำมันเครื่อง	4.00
7	ถังน้ำมัน	3.72
8	Rear combination cover	4.21
9	Safety belt cover	3.79
10	ฝาเติมน้ำมันแบตเตอรี่	4.34
11	แบตเตอรี่	4.22

ตารางที่ 5.22 สรุปคะแนนประเมินผลการพัฒนาชิ้นงานโดยรวม (ต่อ)

ที่	ชิ้นงาน	ระดับคะแนนประเมินผลโดยเฉลี่ย
12	ท่อน้ำมันเชื้อเพลิง	3.72
13	Plastic cover ของ Battery bracket	4.17
14	เกจน้ำมันเชื้อเพลิง	3.74
15	Rear combination lamp	3.73
16	Fuel lid cable	4.12
17	Map lamp	3.84
18	Wiper washer	4.21
19	น้ำมันพาวเวอร์	3.99
20	Walk-in mechanism	4.21
21	เสาอากาศ	4.10

นั่นคือ จากการพิจารณาโดยใช้ระดับคะแนนเป็นตัวชี้วัดระดับความพึงพอใจที่มีต่อการปรับปรุงพัฒนาชิ้นงาน ที่จะมีผลทำให้รถมีการพัฒนาขึ้นนั้น ผลการประเมินทั้งในส่วนงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและจากผลการประเมินโดยลูกค้าที่มีต่อชิ้นงานต่าง ๆ พบว่า ชิ้นงานโดยรวมทั้ง 21 ชิ้น มีค่าระดับคะแนนประเมินผลโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วงระดับคะแนนเฉลี่ย 3.60 ถึง 4.34 ซึ่งเป็นช่วงที่แสดงระดับความพึงพอใจต่อชิ้นงานเป็นไปในแนวทางเดียวกัน ดังแสดงผลในตารางที่ 5.23 จึงสรุปว่า ชิ้นงานทั้ง 21 ชิ้น ที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงใหม่นี้ สามารถตอบสนองต่อความต้องการต่อปัจจัยต่าง ๆ ที่ลูกค้าต้องการ และ เพิ่มความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของบริษัทตัวอย่าง ในขณะที่มีชิ้นงาน 2 ชิ้น ได้แก่ ชิ้นงานกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ECU และ ระบบไฟ HID ถึงแม้ว่าการประเมินชิ้นงานที่ได้รับคะแนนประเมินผล อยู่ในช่วงระดับความพึงพอใจ แต่ยังคงดำเนินการปรับปรุงพัฒนาชิ้นงานต่อไป แสดงผลดังรูป 5.23 และ 5.24 เพื่อที่จะสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยรวม ให้สามารถแข่งขันในตลาดรถประเภทนี้ได้

2) การประเมินผลภาพรวม ปัจจัยตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์รถยนต์เสรีเอนกประสงค์

จากการดำเนินงานทั้งหมดข้างต้น ทำการศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ทำการประเมินพิจารณาผลลัพธ์เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงแสดงผลดังนี้

1. ความปลอดภัย

หลังการปรับปรุง

จากการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ในเรื่องความปลอดภัย เน้นในเรื่องความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น ได้มีการพัฒนาส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1.1 อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยขั้นที่ 1

- ไฟหน้า Head lamp

ทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วนไฟหน้าระบบไฟ HID ทำการปรับมุมตกกระทบให้แสงไปรวมที่ข้างหน้า ลดการกระจายความเข้มการส่องสว่างลง ทำการปรับมุมให้อยู่ที่ระดับต่ำที่สุดในสเปค ลงมา 10 องศา

- ไฟตัดหมอก

ติดตั้งไฟตัดหมอก เป็นอุปกรณ์มาตรฐานเพิ่มขึ้น ให้ความสว่างชัดเจน ปลอดภัย มั่นใจยิ่งขึ้น

- กระจกกรองแสง

ติดตั้งกระจกกรองแสง Green tinted glass ทุกบาน ช่วยกรองแสงจ้าจากภายนอก ให้วิสัยทัศน์การขับขี่ที่ดี

- ไฟเลี้ยวด้านข้าง

ติดตั้งไฟเลี้ยว เพิ่มความปลอดภัยในยามเลี้ยวหรือเปลี่ยนช่องทางในขณะขับขี่

1.2 อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยขั้นที่ 2

- กระจกนิรภัยและบังลมด้านหน้า

จากการวิเคราะห์ชิ้นงาน ออกแบบวัสดุเสริมรับแรงกดจาก Stopper เพื่อลดความเครียดจากแรงกดบริเวณ Stopper ด้านหลังที่ประกอบมากเกินไป

- ระบบสายไฟต่าง ๆ

ออกแบบการวางตำแหน่งใหม่ เช่น สายไฟที่ไปไฟท้าย นำพลาสติกมาหุ้มสายไฟ และใส่ยางกระดุกงูที่ส่วนโค้ง Bracket

- ประตุเสริมคานเหล็กนิรภัย

เพิ่มจากเดิมที่มีอยู่ 2 ชั้น เปลี่ยนเป็น 4 ชั้น ให้สามารถรับแรงกระแทก จากด้านข้างได้เพิ่มมากขึ้น

1.3 วัสดุที่ใช้ประกอบรถ

ออกแบบเลือกใช้วัสดุ ที่มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น เช่น Safety belt cover จากการที่ชิ้นงานหลุดอยู่เสมอ ไม่สะดวกในการใช้งาน ทำการเปลี่ยน สเปค ให้มีความหนาเพิ่มขึ้น พร้อมเสริมปอกหุ้ม ช่วยทำให้การทำงานของเข็มขัดนิรภัยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความทนทาน

หลังการปรับปรุง

จากการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในเรื่องความทนทาน เน้นอายุการใช้งาน ความยืดหยุ่น ความง่ายในการหาอะไหล่ทดแทน ได้มีที่พัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.1 การเลือกใช้วัสดุ

เลือกใช้วัสดุที่มีความทนทาน มีความยืดหยุ่น เช่น เสาอากาศวิทยุหุ่ดง่าย แก้ไขโดยการเปลี่ยน วัสดุของ Stopper จาก resinous type เปลี่ยนเป็น metallic type ซึ่งมีความแข็งแรง ทนทานมากกว่า

2.2 การออกแบบ

ออกแบบให้มีความยืดหยุ่น ตรงตามความต้องการ สามารถห่อหุ้มได้ง่าย เช่น Rear combination lamp มีน้ำรั่ว แก้ไขโดย ออกแบบใช้ Seal ที่มีคุณภาพ และความหนาเพียงพอ ยึดระหว่างตัวเฟรมและไฟ และในชิ้นงาน Plastic cover ของ Battery bracket ซึ่งแตกหักบ่อย ทำการออกแบบเปลี่ยนวัสดุ Bracket เปลี่ยนเป็นแบบ non-plastic cover และเพิ่มความหนาของแผ่นพลาสติก cover ให้มีความทนทานมากขึ้น

3. ความหลากหลายในการใช้งาน

หลังการปรับปรุง

จากการศึกษาบริษัทคู่แข่ง และเพื่อที่จะให้ลูกค้ามีความมั่นใจในผลิตภัณฑ์มากขึ้น ได้พัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 มีอุปกรณ์ทันสมัย เหมาะสมกับประเภทรถ

มีการนำระบบกล่องอิเล็กทรอนิกส์ ควบคุมการใช้กับตัวรถ

3.2 สามารถใช้ได้ในทุกสถานการณ์ขับขี่

ติดตั้งระบบ Shift-on-the-fly เพิ่มความสะดวกสบาย เพิ่มความมั่นใจในการขับขี่

4. รูปลักษณ์

หลังการปรับปรุง

การออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ เน้นในเรื่อง ความสวยงามมากขึ้น มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.1 การออกแบบภายนอก

ติดตั้งอุปกรณ์ บันไดข้าง ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ทำการลดต้นทุน และเปลี่ยนจากการนำเข้า ชิ้นงานฝากรอบยางอะไหล่ จากการสั่งนำเข้าเปลี่ยนเป็นการผลิตภายในประเทศ นอกจากนี้ มีการติดตั้งการ์ดกันชนหน้า เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน เสริมสร้างความปลอดภัยให้กับรถ ทั้งยังออกแบบให้มีความสวยงาม กลมกลืน มีความแข็งแรง ทนทาน

4.2 การออกแบบภายใน

ออกแบบให้มีความสะดวกสบายมากขึ้น เช่น ระบบกลไก Walk-in mechanism ได้ออกแบบตัวล็อกให้สามารถเข้ากับเข้ากับเกลียวได้พอดี สามารถปรับยึดในตำแหน่งที่ผู้ใช้ต้องการได้ ติดตั้งเบาะนั่งเป็นอุปกรณ์มาตรฐานเข้ากับตัวรถ ทำให้รถดูภูมิฐาน เพิ่มความสวยงาม

5. ภาพลักษณ์

หลังการปรับปรุง

ออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยเน้นให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าเชื่อถือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้ มีกึ่งติดตั้งระบบกล่องควบคุม ECU ควบคุมระบบไฟฟ้าทั้งหมด สามารถตรวจสอบระบบไฟฟ้าได้ทันทีเมื่อเกิดปัญหา

6. ความกว้างห้องโดยสาร

หลังการปรับปรุง

ออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ เน้นในเรื่องความสะดวกสบาย กว้างขวาง มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

6.1 พื้นที่ภายในห้องโดยสาร

ออกแบบคัสซีใหม่ ลงทุนสูงมาก ใช้ระยะเวลา ต้องมีการสร้าง Die ขึ้นรถใหม่ ปัมพ์ตัว Body ขึ้นมาใหม่ ซึ่งจะทำให้น้ำหนักเพิ่มมากขึ้น และในด้านของข้อจำกัด ด้านความยาวของกฎหมาย อีกทั้งมีผลทำให้ความปลอดภัย ความทนทาน ลดลง ดังนั้น ที่ระดับความยาวขนาดนี้ เพียงพอ

6.2 อุปกรณ์ที่ใช้ภายในห้องโดยสาร

ออกแบบเลือกใช้วัสดุภายในรถ ทำการเลือกใช้เบาะหนัง ให้นั่งสบาย คุณุณิฐาน กลมกลืนกับสีภายในตัวรถเพิ่มมากขึ้น

6.3 สีที่ใช้ภายในห้องโดยสาร

เลือกสีโทนอ่อน เพื่อให้ดูภายในห้องกว้างขวางขึ้น

7. ความกว้างส่วนที่ใช้เก็บของ

หลังการปรับปรุง

ออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์เน้นในเรื่อง พื้นที่บรรทุก มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

7.1 พื้นที่ภายในห้องบรรทุกตอนหลัง

จากการวิเคราะห์คัสซี เพิ่มพื้นที่ภายในห้องบรรทุกของ มีผลต่อพื้นที่ภายในห้องโดยสาร ซึ่งจะเป็นสัดส่วนผกผันกัน ดังนั้น แก้โดย การเลือกใช้สีโทนอ่อนที่ใช้ภายในพื้นที่ห้องโดยสารให้ดูภายในรถกว้างขวางขึ้น

8. ความเร็วสูง

หลังการปรับปรุงออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ เน้นในเรื่องเครื่องยนต์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองอัตราเร่งได้ดี โดยได้มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- พัฒนาเครื่องยนต์ขึ้นมาใหม่ จากเครื่องยนต์ที่มีความจุกระบอกสูบ 2771 ซีซี เปลี่ยนเป็น 3000 ซีซี ซึ่งให้กำลังเครื่องยนต์เพิ่มขึ้น จากกำลังสูงสุด อยู่ที่ 70 กิโลวัตต์ ต่อ 3800 รอบต่อนาที โดยมีแรงบิดสูงสุดที่ 220 นิวตัน-เมตรที่ 1800 รอบต่อนาที เปลี่ยนเป็น ที่ 88 กิโลวัตต์ ต่อ 3800 รอบต่อนาที โดยมีแรงบิดสูงสุดที่ 245 นิวตัน-เมตรที่ 2000 รอบต่อนาที ให้กำลังที่สูงกว่า กินน้ำมันน้อยกว่า ในขณะที่มีการสึกหรอต่ำกว่า มีอัตราส่วนกำลังอัด (ต่อ 1) จาก 18.1 เป็น 17.7 ทำให้ค่าความทนทานใน

ระยะยาวของเครื่องยนต์ดีกว่า นอกเหนือ จากนี้ ยังมีระบบเกียร์อัตโนมัติ ให้เลือกเพิ่มความสะดวกสบายในการขับขี่

9. ความหรูหรา

หลังการปรับปรุง

ออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ เน้นในเรื่องความภาคภูมิใจ การเลือกใช้วัสดุ มีการพัฒนาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

9.1 อุปกรณ์มาตรฐานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก

ทำการออกแบบฝากรอบยางอะไหล่หลายใหม่ ออกแบบบันไดข้าง ติดตั้งลายไม้ เป็นมาตรฐานกับตัวรถ ทำให้รถดูภูมิฐาน สง่างามเพิ่มมากขึ้น

9.2 ราคาของรถ

จากการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทำการวิเคราะห์ ชิ้นส่วนต่าง โดยได้ทำการศึกษาการลดต้นทุนชิ้นส่วนภายในประเทศ เลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพเหมือนเดิม ราคาต่ำลง ในขณะที่พยายามที่จะศึกษาชิ้นส่วนที่ต้องสั่งนำเข้า เปลี่ยนเป็นผลิตภายในประเทศ ซึ่งจะมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง

9.3 วัสดุที่ใช้

ออกแบบผลิตภัณฑ์ ศึกษาคุณสมบัติ โครงสร้าง ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งขบวนการผลิต เช่น มีการเปลี่ยนวัสดุฝากรอบยางอะไหล่ จาก Vinyl เปลี่ยนมาเป็น Plastic ซึ่งให้ความสวยงาม ทนทาน อายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า

10. ราคาขายต่อ

หลังการปรับปรุง

การออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ เน้นในเรื่อง ราคา โดยได้มีการพัฒนาส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องยนต์ ให้มีประสิทธิภาพของรถที่สูงขึ้น มีกำลังเครื่องยนต์เพิ่มสูงขึ้น สามารถใช้งานได้ในทุกสภาพการใช้งาน มีการเลือกใช้วัสดุ ที่แข็งแรง ทนทาน อำนวยความสะดวกมากขึ้น เช่น Wiper washer มีปริมาณน้ำที่ออกมาน้อย ออกแบบ Check valve เพิ่มแรงดันในการฉีดน้ำเพิ่มขึ้น

11. ชิ้นส่วนราคาต่ำ

หลังการปรับปรุง

การออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์เน้นในเรื่อง การออกแบบให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ แต่ราคาต่ำ มีการพัฒนาส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- นำชิ้นงานที่ต้องสั่งนำเข้า เปลี่ยนมาเป็น การใช้ผู้ผลิตภายในประเทศแทน เช่น ชิ้นงานฝากรอบยางอะไหล่ หรือ ชิ้นงาน Instrument panel ติดตั้งลายไม้ และพัฒนาชิ้นงานที่ผลิตภายในประเทศอยู่แล้ว ให้ดียิ่งขึ้น เช่น ชิ้นงานบันไดข้าง เป็นต้น

12. ประหยัดน้ำมัน

หลังการปรับปรุง

การออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ เน้นในเรื่อง ออกแบบประสิทธิภาพเครื่องยนต์ให้มีความเหมาะสมในการใช้งาน มีการพัฒนาส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- มีการพัฒนาเครื่องยนต์ใหม่มาใช้ มีผลทำให้ประหยัดน้ำมันเพิ่มมากขึ้น แต่ มีกำลังเครื่องยนต์ที่สูงขึ้น แรงบิดดีขึ้น ทั้งยังมีความทนทาน มีอัตราการสึกหรอที่ต่ำกว่าเครื่องยนต์เดิม

สำหรับการประเมินผล ใช้แบบประเมินผลในการสำรวจความต้องการของลูกค้าว่ามีความพึงพอใจ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงกับหลังการปรับปรุง โดยใช้แบบสอบถามเป็นสื่อกลางในการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นจากลูกค้า โดยจะเน้นเฉพาะในส่วนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์

กลุ่มเป้าหมาย

ลูกค้า จำนวน 196 ตัวอย่าง จากกลุ่มลูกค้าเดิม ที่ได้ให้คะแนนระดับความสำคัญดังกล่าวข้างต้น จากการออกแบบสอบถามการสุ่มตัวอย่างจากประชากรในเขตกรุงเทพและปริมณฑล เพื่อที่จะได้รับข้อมูลที่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยใช้การ โทรศัพท์ ส่ง Direct mail เชิญลูกค้ามายังบริษัท ส่งไปยังลูกค้า ทั้ง 196 ตัวอย่าง และทำการรวบรวมข้อมูล ประเมินผล

โดยมีการแบ่งระดับคะแนนแสดงการเปรียบเทียบเป็น 5 ระดับ ได้แก่

- ระดับที่ 1 ระดับความไม่พึงพอใจอย่างมาก ไม่ตรงตามความต้องการที่คาดหวัง
- ระดับที่ 2 ระดับความไม่พึงพอใจ
- ระดับที่ 3 เฉย ๆ เหมือนเดิมไม่แตกต่าง ไม่มีผลต่อปัจจัยที่กำหนด
- ระดับที่ 4 ระดับความพึงพอใจต่อชิ้นส่วนที่ได้ปรับปรุง พัฒนา
- ระดับที่ 5 ระดับความพึงพอใจอย่างมาก เป็นความต้องการนอกเหนือปกติจากที่คาดคิดไว้

กำหนดดัชนีที่ใช้ในการชี้วัดสัมพันธ์กับความต้องการของลูกค้า และให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละรายการเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย นำค่าที่ได้จากการประเมินผลคะแนนมาพิจารณาค่าเฉลี่ยในแต่ละปัจจัย ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ง

จากผลการประเมินคะแนนที่ได้จากลูกค้า ในปัจจัยทั้ง 12 ข้อ ที่มีผลจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ผลคะแนนค่าเฉลี่ยของทั้ง 12 ปัจจัยอยู่ในช่วงคะแนน 3.79 ถึง 4.39 ผลที่ได้มีแนวโน้มไปในแนวทางเดียวกัน นั่นคือ ลูกค้าพอใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดังแสดงรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.23 แสดงการประเมินผลความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ เปรียบเทียบก่อนและหลังทำการวิจัย

ที่	ปัจจัยความต้องการของลูกค้า		ระดับความ สำคัญ	คะแนน ประเมินผล เฉลี่ย	คะแนน รวมโดย เฉลี่ย
1.	ความปลอดภัย	Active safety	5	4.25	4.11
		Passive safety	5	3.9	
		วัสดุที่ใช้	5	4.17	
2.	ความทนทาน	วัสดุที่ใช้	5	3.7	3.91
		การออกแบบ	5	4.12	
3.	ความหลากหลายในการ ใช้งาน	อุปกรณ์ทันสมัย	5	3.52	3.79
		ใช้ได้ในทุกสถาน การณ์	5	4.05	
4.	รูปลักษณะทันสมัย	ออกแบบภายนอก	4	4.29	4.22
		ออกแบบภายใน	4	4.15	
5.	ภาพลักษณ์	ประวัตืผลงาน	4	4.47	4.39
		ต่อสังคมและสิ่ง แวดล้อม	4	4.51	
		ประชาสัมพันธ์	4	4.19	
6.	ความกว้างของห้อง โดยสาร	พื้นที่ภายใน	4	4.09	4.16
		อุปกรณ์ที่ใช้	4	3.87	
		สีที่ใช้	4	4.51	
7.	ความกว้างของส่วนที่ใช้ เก็บของ	พื้นที่ภายในห้อง บรรทุก	4	4.17	4.17
8.	ความเร็วสูง	อัตราเร่ง	3	3.62	
		ประสิทธิภาพ เครื่องยนต์	3	4.71	

ตารางที่ 5.23 แสดงการประเมินผลความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อ การออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ เปรียบเทียบก่อนและหลังทำการวิจัย (ต่อ)

ที่	ปัจจัยความต้องการของลูกค้า		ระดับความสำคัญ	คะแนนประเมินผลเฉลี่ย	คะแนนรวมโดยเฉลี่ย
8.	ความเร็วสูง	แรงบิดสัมพันธ์กับเครื่องยนต์	3	4.57	4.3
9.	ความหรูหรา	อุปกรณ์	3	4.51	4.04
		ราคา	3	3.97	
		วัสดุที่ใช้	3	3.63	
10.	ราคาขายต่อ	สมรรถนะเครื่องยนต์	3	4.61	4.20
		สภาพการใช้งาน	3	4.52	
		ราคา	3	3.91	
		วัสดุที่ใช้	3	3.75	
11.	ชิ้นส่วนราคาต่ำ	วัสดุที่ใช้	3	3.82	4.00
		ราคา	3	3.91	
		ความยากง่ายในการหาอะไหล่	3	3.75	
		อายุการใช้งาน	3	4.21	
		ระยะเวลาประกัน	3	4.31	
12.	ประหยัดน้ำมัน	การกินน้ำมัน	3	4.67	4.36
		เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพ	3	4.51	
		สะดวก รวดเร็ว	3	3.91	

1. ความปลอดภัย เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่ง
ดัชนีที่ใช้ - ระบบ Active safety
- ระบบ Passive safety
- วัสดุที่เลือกใช้

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ลูกคามีความพอใจ จากการที่ได้มีการปรับปรุง ออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนต่าง ๆ เสริมความปลอดภัย แข็งแรงมากยิ่งขึ้น

2. ความทนทาน เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่ง

- ดัชนีที่ใช้ - การเลือกใช้วัสดุ
- การออกแบบ

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ลูกคามีความพอใจ จากการเลือกใช้วัสดุที่มีความทนทาน มีอายุการใช้งานที่สูงขึ้น มีความยืดหยุ่น สามารถห่อหุ้มได้ดียิ่งขึ้น

3. ความหลากหลายในการใช้งาน เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่ง

- ดัชนีที่ใช้ - อุปกรณ์ทันสมัย
- ใช้ได้ในทุกสถานการณ์

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ลูกคามีความพอใจ จากการที่ได้มีการติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์ มีการติดตั้งระบบ SHIFT ON THE FLY ทำให้มีความสะดวกสบาย มั่นใจในการขับขี่เพิ่มมากขึ้น

4. รูปลักษณ์ เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่ง

- ดัชนีที่ใช้ - การออกแบบภายนอก
- การออกแบบภายใน

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ลูกคามีความพอใจ จากการที่ได้มีการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์รถ ให้มีความสวยงามมากขึ้นทั้งภายนอกและภายในตัวรถ ดูโดดเด่น สง่างาม อีกทั้งการติดตั้งพัฒนาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกเสริมความแข็งแรง เช่น ไฟหน้า HID หรือ การติดตั้ง การ์ดกันชนหน้า เป็นต้น

5. ภาพลักษณ์ เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่ง

- ดัชนีที่ใช้ - ประวัติและผลงาน
- การให้ความช่วยเหลือต่อสังคม
- การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ลูกคามีความพอใจ โดยได้ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าเชื่อถือ ใช้วัสดุที่มีคุณภาพ อายุการใช้งานยาวนานขึ้น

6. ความกว้างห้องโดยสาร เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่ง

- ดัชนีที่ใช้ - พื้นที่ภายในห้องโดยสาร
- อุปกรณ์ที่ใช้ภายในห้อง
- สีที่ใช้

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ลูกคามีความพอใจ จากการได้ออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ทำให้มีความสะดวกสบาย กว้างขวาง ติดตั้งเบาะนั่ง เน้นสีที่ใช้ตกแต่งเพิ่มมากขึ้น

7. ความกว้างส่วนที่ผู้ใช้เก็บของ เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมาก ปัจจัยหนึ่ง

ดัชนีที่ใช้ - พื้นที่ภายในห้องบรรทุก

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ลูกคามีความพอใจ จากการได้ออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ เน้นสีที่ใช้ในห้องบรรทุก ให้มีความสว่าง ดูกว้างขวางยิ่งขึ้น

8. ความเร็วสูง เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญ ปัจจัยหนึ่ง

ดัชนีที่ใช้ - อัตราเร่ง
- ประสิทธิภาพเครื่องยนต์
- แรงบิดสัมพันธ์กับกำลังเครื่อง

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ลูกคามีความพอใจ จากการได้มีการพัฒนาเครื่องยนต์ใหม่ มีกำลังสูงขึ้น แต่กินน้ำมันน้อยลง อัตราการสึกหรอต่ำ

9. ความหรูหรา เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญ ปัจจัยหนึ่ง

ดัชนีที่ใช้ - อุปกรณ์ที่ใช้
- ราคา
- วัสดุที่ใช้

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ลูกคามีความพอใจ การพัฒนาผลิตภัณฑ์จะเน้นในเรื่องการเลือกใช้วัสดุ โดยได้พยายามที่จะออกแบบรถให้ดูภูมิฐานขึ้นมีการออกแบบฝาครอบยางอะไหล่ใหม่ ลายไม้ที่ Instrument panel เป็นต้น

10. ราคาขายต่อ เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญ ปัจจัยหนึ่ง

ดัชนีที่ใช้ - สมรรถนะ
- สภาพการใช้งาน
- ราคา
- วัสดุที่ใช้

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ลูกคามีความพอใจ การพัฒนาผลิตภัณฑ์จะเน้นในเรื่องการพัฒนาเครื่องยนต์ให้มีสมรรถนะของรถสูงขึ้น อายุการใช้งานนาน ราคาขายต่อสูงขึ้น

11. ชิ้นส่วนราคาต่ำ เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญ ปัจจัยหนึ่ง

ดัชนีที่ใช้ - การเลือกใช้วัสดุ
- ราคา
- ความยากง่ายในการหาอะไหล่
- อายุการใช้งาน
- การรับประกัน

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ลูกค้ามีความพอใจ การพัฒนาผลิตภัณฑ์จะเน้นในเรื่องการพัฒนาชิ้นงานที่มีคุณภาพ ราคาต่ำ มีการทำ การลดต้นทุนชิ้นงานต่าง ๆ

12. ประหยัดน้ำมัน เป็นปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญ ปัจจัยหนึ่ง

- ดัชนีที่ใช้ - กินน้ำมันเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน
- เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพ
 - มีความสะดวก รวดเร็ว ในการเร่งแซง แต่กินน้ำมันน้อย

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ลูกค้ามีความพอใจ การพัฒนาผลิตภัณฑ์จะเน้นในเรื่องการพัฒนาเครื่องยนต์ที่มีประสิทธิภาพสูง มีความเหมาะสมในการใช้งานในสถานการณ์ต่าง ๆ แต่อัตราการกินน้ำมันลดต่ำลงจากเครื่องยนต์เดิม ทดสอบโดยวิศวกรของบริษัทแม่ จากประเทศญี่ปุ่น

จากการประเมินผล ปัจจัยตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ที่มีต่อผลิตภัณฑ์รถยนต์ เสรีเอนกประสงค์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกปัจจัยตกอยู่ในช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.79 ถึง 4.39 นั่นคือ มีระดับความพึงพอใจดีถึงดีมาก ผลที่ได้รับเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับ ผลที่ได้จากการประเมินผลแต่ละชิ้นงาน ที่ได้ทำการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จึงสามารถสรุปความคิดเห็นโดยรวมของผู้ประเมินได้ว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์รถยนต์นั่งเสรีเอนกประสงค์ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า อันจะนำไปสู่ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ได้

บทที่ 6

การวิเคราะห์ สรุปผล และข้อเสนอแนะ

หลายประเทศในเอเชีย ได้รับผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ อันเนื่องมาจากวิกฤตการณ์ทางการเงิน โดยเฉพาะประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศแรกในภูมิภาคที่ประสบกับปัญหานี้ และจุดชนวนลูกกลมต่อไปยังประเทศอื่น ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำของไทยทำให้นักลงทุนต่างชาติเกิดความไม่มั่นใจ และชะลอการลงทุนออกไป โดยผู้ประกอบการรถยนต์ที่ดำเนินธุรกิจอยู่แล้วจะต้องมีการปรับตัวในด้านต่างๆ เนื่องจากอุปทานส่วนเกินในประเทศสูงขึ้นมาก โดยจะต้องหันมาให้ความสำคัญเพิ่มมากขึ้น โดยพยายามพัฒนาและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่สร้างความพึงพอใจและความประทับใจให้กับลูกค้า จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคของลูกค้า วิเคราะห์คู่แข่งในตลาด ใช้จุดเด่นของธุรกิจ แก้ไขข้อด้อย แสวงหาโอกาส และหลีกเลี่ยงอุปสรรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกองค์กร ซึ่งกลายเป็นสิ่งที่ผู้ประกอบการทุกราย ต้องจัดทำขึ้นมาเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าให้เกิดการดึงดูดและเพิ่มความสนใจในการซื้อสินค้าจากผู้บริโภคอันมีผลกระทบโดยตรงต่อภาพลักษณ์และการเติบโตของการดำเนินทางธุรกิจในอนาคตต่อไป สำหรับผลิตภัณฑ์รถยนต์เช่นเดียวกัน ก่อนที่จะนำออกสู่ตลาดได้นั้น จะต้องผ่านกระบวนการและขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การวางแผน Planning การออกแบบ Design การทดลอง Trial การทดสอบ Testing เตรียมการผลิต Production Prepare การจำหน่าย Start of Sales ใช้ระยะเวลาทั้งหมดประมาณ 3 ถึง 5 ปี ในการดำเนินงาน เนื่องจากรถยนต์หนึ่งคันประกอบไปด้วยชิ้นส่วนนับหมื่นชิ้น แต่ละชิ้นต้องได้รับการออกแบบและเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับหน้าที่การใช้งาน อีกทั้งยังต้องมีกรรมวิธีการการผลิต การพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ การจัดหาชิ้นส่วนภายในประเทศแทนการนำเข้า เพื่อช่วยลดต้นทุน ให้ราคาของรถยนต์สามารถแข่งขันได้ในตลาด ในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในแต่ละปีปัจจัยในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในทางปฏิบัติจะพบว่า บางปัจจัยสามารถที่จะปฏิบัติได้ทันที มีการวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมภายใน วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ของบริษัทมีการสำรวจความต้องการของลูกค้าทั้งจากภายในและจากภายนอกบริษัท พิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้น และผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดตามมา สามารถที่จะปรับปรุงอะไรเพิ่มเติมได้อีกบ้าง มีการวิเคราะห์ต้นทุน การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก พิจารณาแนวโน้มของตลาดทั้งในปัจจุบันและอนาคต การวิเคราะห์ปัญหาการเงิน สังคม เศรษฐกิจ การเมือง การออกกฎหมายฉบับใหม่ต่างๆ การวิเคราะห์คู่แข่ง มีการปรับปรุง พัฒนาดำเนินไปในรูปแบบใด บางปัจจัยก็เป็นนโยบายของบริษัท ที่ขึ้นตรงต่อบริษัทแม่ที่ประเทศญี่ปุ่น ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ดังนั้น ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในงานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ตอบสนองความต้องการของลูกค้า และทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะนำไปสู่กระบวนการลดต้นทุน พิจารณาใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ Quality Function Deployment เป็นเครื่องมือในการสำรวจความต้องการของลูกค้า เพื่อที่จะลดความผิดพลาดอันเนื่องมาจากกรณีใหม่มีคุณภาพไม่ตรง

กับความต้องการของลูกค้า ลดเวลาการออกตลาดของผลิตภัณฑ์ โดยการวิเคราะห์ความจำเป็นและความต้องการของลูกค้า จะอยู่ในรูปความต้องการที่ระบุถึง และความต้องการแฝง ซึ่งจะนำไปสู่การวางแผน ออกแบบผลิตภัณฑ์ และคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ การประยุกต์เทคนิค QFD เริ่มต้นจากการจัดตั้ง QFD member ขึ้น ทั้งนี้โครงการการนำเทคนิคต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้นั้น จะไม่มีทางประสบความสำเร็จได้เลย ถ้าผู้บริหารข้างบนไม่เห็นความสำคัญ มองไม่เห็นถึงประโยชน์ คุณค่าของมัน จึงจำเป็นที่จะต้องมีการอบรมให้ความรู้ คำแนะนำ เพื่อที่จะให้มองเห็นคุณค่าจากการนำเทคนิคนี้มาประยุกต์ใช้ และให้ทางผู้บริหารกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อที่จะให้เกิดแนวทางไปในแนวทางเดียวกัน หลังจากนั้น จึงได้เริ่มขั้นตอนการบ่งชี้และนิยามลูกค้า ซึ่งการบ่งชี้ดังกล่าวเพื่อนิยามกลุ่มลูกค้า มาจากนโยบายของผู้บริหาร ในองค์กร ที่กำหนดตลาดเป้าหมายภายหลังจากการบ่งชี้ลูกค้าก็จะดำเนินการค้นหา และบ่งชี้เสียงสะท้อนจากลูกค้า (Voice of Customer) โดยการจัดทำแบบสอบถามในการสำรวจความต้องการของลูกค้า ให้ลูกค้าเรียงลำดับความสำคัญและประเมินผลเทียบกับคู่แข่ง จัดหาวิธีการทางเทคนิคที่จะใช้เพื่อที่บรรลุความต้องการ สร้างความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความต้องการของลูกค้าและวิธีการทางเทคนิค ทำการกำหนดเป้าหมาย และพิจารณาหาทิศทางในการปรับปรุง นำวิธีการทั้งหมดมาประกอบกันอยู่ในรูปเมตริกซ์ ซึ่งผลลัพธ์จากระบวนการ QFD จะทำให้องค์กรสามารถจัดลำดับรายการความต้องการของลูกค้าที่ จะมีส่วนในการเพิ่มระดับความพอใจของลูกค้า โดยจากการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้า พบว่าได้ความต้องการของลูกค้าที่มีผลต่อปัจจัยในการซื้อทั้งหมด 35 ข้อ สำหรับงานวิจัยนี้ ศึกษาเฉพาะในส่วนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เท่านั้น สามารถจำแนกความต้องการของลูกค้าได้อย่างแท้จริงทั้งหมด 29 ข้อนำมาจัดเป็นหมวดหมู่ พบว่าปัจจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในการตัดสินใจซื้อจริง ใน ส่วนของผลิตภัณฑ์ มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ 1. Appearance และ 2. Performance แปลงความต้องการหลักเป็นความต้องการย่อยอย่างเป็นลำดับชั้น โดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) เป็นตัวช่วย พบว่า ได้ปัจจัยย่อยทั้งหมด 12 ปัจจัย ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ และแปลงความต้องการของลูกค้าที่ได้จัดลำดับความสำคัญเป็นกิจกรรมดำเนินงานในเชิงผลิตภัณฑ์ ทั้งหมด 4 กระบวนการ ได้แก่

1. การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์
2. การจัดหา Local parts ทำกระบวนการลดต้นทุน
3. การพัฒนาระบบ SHIFT ON THE FLY
4. การพัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์

สำหรับในงานวิจัยนี้ ทำการวิจัยเฉพาะในส่วนของการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ และการจัดหา Local parts ทำกระบวนการลดต้นทุนสำหรับในกระบวนการพัฒนาระบบ SHIFT ON THE FLY และ การพัฒนาประสิทธิภาพระบบเครื่องยนต์ ในประเทศไทยไม่สามารถพัฒนาทำได้ เนื่องจากจะต้องใช้เทคโนโลยีและการลงทุนสูง รวมทั้งนโยบายของบริษัทแม่ที่ประเทศญี่ปุ่น ในการ

ดำเนินงานวิจัย วิจารณ์ความเป็นไปได้ต่าง ๆ ดังนั้น จึงไม่กล่าวถึงในงานวิจัยนี้ ซึ่งสามารถนำกระบวนการ 2 กระบวนการเป็นตัววัดผลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อตอบสนองต่อความพึงพอใจของลูกค้า ได้

1) การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ โดยการนำ DFMEA มาประยุกต์ใช้

มีผลต่อ รูปลักษณะทันสมัย ภาพลักษณ์ของยี่ห้อหรือ ความหรูหรา ราคาขายต่อดี ชิ้นส่วนราคาต่ำ ความปลอดภัย ความทนทาน ความกว้างของห้องโดยสาร และ ความกว้างของส่วนเก็บของ

ผลที่ได้ ออกแบบชิ้นงานไม่ให้เกิดของเสียและพัฒนาชิ้นส่วนตรงตามความต้องการ

จากการศึกษาเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในรถยนต์ก่อนหน้าเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2543 พบว่ามีชิ้นงานหลักที่มีปัญหาจากการออกแบบที่ลูกค้าเคลมกลับมา 39 รายการ พบปัญหาที่เกิดขึ้นมากกว่า 5 คันขึ้นไปมีอยู่ทั้งหมด 21 รายการ ที่จะนำมาทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วนโดยนำชิ้นงานต่าง ๆ เหล่านี้มาทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ผลกระทบข้อบกพร่อง สาเหตุของข้อบกพร่องและการควบคุมกระบวนการ วิจารณ์หาค่าดัชนีความเสี่ยงซึ่งนำที่ได้ เกิดจากการจัดอันดับความรุนแรง ความถี่ของการบกพร่อง และ การตรวจพบ นำมาคูณกัน ทำการศึกษา

ชิ้นส่วน คุณสมบัติ โครงสร้าง ทั้ง 21 รายการ สภาพก่อนการปรับปรุง และ สภาพหลังการปรับปรุง เสนอมาตรการในการแก้ไข ประเมินผลเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุง วิเคราะห์ว่าชิ้นส่วนใดสามารถทำได้ และ ชิ้นส่วนใดไม่สามารถทำได้ ให้ลูกค้าประเมินผลเปรียบเทียบหลังการปรับปรุงกับก่อนการปรับปรุง จากการพิจารณาค่า RPN เปรียบเทียบก่อนและหลังการดำเนินการปรับปรุง พบว่าหลังการปรับปรุงมีค่า RPN ที่ได้ต่ำกว่า 100 สามารถช่วยลดปัญหาการออกแบบที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง ออกแบบตรงตามความต้องการของลูกค้าทั้งยังลดเวลาและค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดจากการเคลมเกิดขึ้นในอนาคต และจากการประเมินผลในแต่ละชิ้นงานที่ดีทำการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน ซึ่งผู้ประเมินผล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1. ผู้ประเมินผลภายในบริษัท และ 2. ผู้ประเมินผลภายนอกบริษัท วิจารณ์แนวโน้มค่าที่เกิดขึ้น จากผลลัพธ์ที่ได้ พบว่าระดับคะแนนประเมินผลโดยเฉลี่ยตกอยู่ในช่วงระหว่าง 3.6 ถึง 4.34 นั่นคือ โดยรวมลูกค้ามีความพึงพอใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทตัวอย่างดี ถึง ดีมาก จากการออกแบบชิ้นส่วนที่ซึ่งจะช่วยในการลดปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดในการออกแบบในอดีตลงได้

2) กระบวนการลดต้นทุน โดยการนำวิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์

มีผลต่อ ชิ้นส่วนราคาต่ำ ความปลอดภัย ความทนทาน ราคาขายต่อดี ความหรูหราและรูปลักษณะทันสมัย

ผลที่ได้ เพื่อวิเคราะห์ผลิตชิ้นงานภายในประเทศแทนการนำเข้า เพื่อหาทางลดต้นทุนทำอย่างไรให้บริษัทสามารถทำยอดขายได้เพิ่มสูงขึ้นและมีต้นทุนต่ำที่สุด

มีการตั้งทีมงานขึ้นมาทำการศึกษาถึงว่ารถหนึ่งคัน ประกอบด้วย ชิ้นส่วนอะไรบ้าง แบ่งเป็น ชิ้นส่วนที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ CKD และชิ้นส่วนที่ผลิตเองภายในประเทศ และวิศวกรรมคุณค่าเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ ทำการสำรวจความต้องการของลูกค้าว่ามีความต้องการชิ้นส่วนใด พิจารณาความเป็นไปได้ถึงคุณภาพผลิตภัณฑ์ ปริมาณการขาย เทคโนโลยีการผลิตของบริษัทผู้ผลิตรายย่อยที่จะผลิตชิ้นงานมีการประเมินคัดเลือกผู้ผลิตรายย่อยในการที่จะผลิตชิ้นงานให้บริษัทให้บริษัทร่วมมือกับผู้ผลิตในการให้ความรู้ คำแนะนำ ในกระบวนการผลิตโดยได้ทำการวิเคราะห์ ชิ้นงาน จากผลการสำรวจความต้องการของลูกค้าที่มีต่อชิ้นส่วนที่สั่งนำเข้า พบว่าชิ้นส่วนที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ได้แก่

1. ฝาครอบยางอะไหล่ (95 % ความต้องการ)
2. ลายไม้ลงบน Instrument panel (85 % ความต้องการ)
3. ราวหลังคา (62 % ความต้องการ)
4. สปอยเลอร์หลังคา (53 % ความต้องการ)
5. กระจกมองข้าง (51 % ความต้องการ)

นั่นคือ จะพบว่า ชิ้นส่วนที่ลูกค้ามีความต้องการมากกว่า 80 % ได้แก่ ฝาครอบยางอะไหล่ และลายไม้ลงบน Instrument panel เป็นชิ้นส่วนที่ต้องการให้มีการติดกับตัวรถมากที่สุด ดังนั้น จึงเลือกชิ้นงานทั้ง 2 ในการวิเคราะห์โครงการ สำหรับชิ้นส่วนที่ผลิตภายในประเทศ มีการร่วมมือกับผู้ผลิต ในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยทำการสรรหาผู้ผลิต พิจารณา ปริมาณการผลิต เทคโนโลยี ผลประกอบการ ความเป็นไปได้ในกระบวนการผลิต จากข้อมูลดังกล่าว ทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจทำการลงทุน ได้แก่ บันไดข้าง หลังจากที่ได้ดำเนินการวิเคราะห์โครงการ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์หน้าที่ สร้างสรรค์ความคิด ประเมินผล ทดสอบ และ จัดทำข้อเสนอแนะเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ต่อผู้บริหาร ได้ผลลัพธ์การดำเนินงาน แสดงผลดังตารางที่ 6.1

จากผลการดำเนินงาน พบว่า บริษัทสามารถที่จะทำผลกำไรต่อปีเท่ากับ 21 450 744 บาท จากการนำเทคนิควิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์ใช้ จะมีผลทำให้ราคาจำหน่ายต่ำลง ลูกค้าพอใจเห็นได้จากปริมาณการผลิต ที่มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นถึง 3 เท่าจากปริมาณเดิม อันจะมีผลทำให้บริษัทสามารถที่จะแข่งขันในตลาดรถประเภทนี้ได้ และจากผลลัพธ์ที่ได้ จากการดำเนินงานนี้ จะเป็นแนวทางในการนำมาประยุกต์ใช้กับชิ้นงานทุกชิ้นส่วนในรถยนต์ และ พัฒนาต่อไปยังรุ่นอื่น ๆ ด้วยต่อไปในอนาคต ทั้งนี้จะต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายอย่างจริงจัง โดยเฉพาะจากผู้ผลิตรายย่อย จำเป็นที่จะต้องให้การช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ควบคุมกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ จะมีผลทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้จากการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ แต่ต้นทุนต่ำลง

ตารางที่ 6.1 แสดงผลการดำเนินงานลดต้นทุนของชิ้นงาน

ชิ้นงาน	ปริมาณการผลิต (ชิ้นต่อปี)	ต้นทุนการผลิต		ผลต่าง	ผลกำไร (บาทต่อปี)
		ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง		
ฝาครอบยางอะไหล่	3600	5 210 .1	4117	1093.1	3935160
Wood panel	3600	6593	2511.86	4081.14	14692104
บันไดข้าง	3600	2965.9	2181.6	784.3	2823480
รวม					21 450 744

ผลที่ได้จากการทำ 2 กระบวนการนี้ เป็นตัวชี้วัดเปรียบเทียบความพึงพอใจของลูกค้าเปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง จากการประเมินผลปัจจัยตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ที่มีต่อผลิตภัณฑ์รถยนต์เสรีเอนกประสงค์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกปัจจัยตกอยู่ในช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.79 ถึง 4.39 นั่นคือ มีระดับความพึงพอใจที่ดีมาก ผลที่ได้รับเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับผลที่ได้จากการประเมินผลแต่ละชิ้นงาน ที่ได้ทำการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จึงสามารถสรุปความคิดเห็นโดยรวมของผู้ประเมินได้ว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์รถยนต์นั่งเสรีเอนกประสงค์ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า อันจะนำไปสู่ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ได้

กระบวนการทั้งหมดนี้ เป็นทั้งการพัฒนาและใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพ และถ้าองค์กรมีการผลักดันส่งเสริมอย่างจริงจัง เพื่อให้เกิดผลการดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ จะส่งผลให้บริษัทสามารถออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีรูปลักษณ์ที่ทันสมัย ตอบสนองตรงตามความต้องการ ไม่มีปัญหาข้อบกพร่อง อีกทั้งต้นทุนที่ลดต่ำลง อันจะทำให้สามารถแข่งขันในตลาดรถประเภทนี้ได้

ข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป

QFD เป็นเทคนิคและเครื่องมือที่ทรงประสิทธิภาพ สามารถใช้ในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ปรับปรุงกระบวนการผลิต ระบบการทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ซึ่งให้ความสำคัญกับความต้องการของลูกค้าเป็นสำคัญและเป็นเป้าหมายในการดำเนินงาน อย่างไรก็ตามเทคนิค QFD มีข้อจำกัดคือเป็นเทคนิคที่ใช้อยู่ในวงจำกัด ไม่มีรูปแบบมาตรฐานที่แน่นอน จำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นกลาง และยังใช้ระยะเวลาในการทำในกรณีที่ต้องการให้ข้อมูลที่ได้ออกมาถูกต้อง ครบถ้วนมากที่สุด เพื่อให้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ออกมาตรงตามความต้องการของลูกค้ามากที่สุด สามารถผลิตตรงตามความต้องการของลูกค้ารวมทั้งความคาดหวังในตัวผลิตภัณฑ์จากลูกค้า จำเป็นที่จะต้องนำเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม มาประยุกต์ใช้ เช่น DFM FTA ในการพิจารณา ใช้ SPC ในการควบคุมและป้อนกลับไปยังลูกค้า โดยมี DOE เป็นตัววิเคราะห์ผลพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

นอกเหนือจากการนำเทคนิคต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ บริษัทควรที่จะมีการตั้งคณะกรรมการ CSI committee ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และองค์กรให้สามารถแข่งขันในตลาดรถประเภทนี้ได้ มีการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคทั้งในด้านผลิตภัณฑ์ การขาย การบริการ เพื่อที่จะนำไปสู่ความซื่อสัตย์ ต่ออีห่อ โดยกำหนดดัชนีที่ใช้ในการชี้วัด ได้แก่

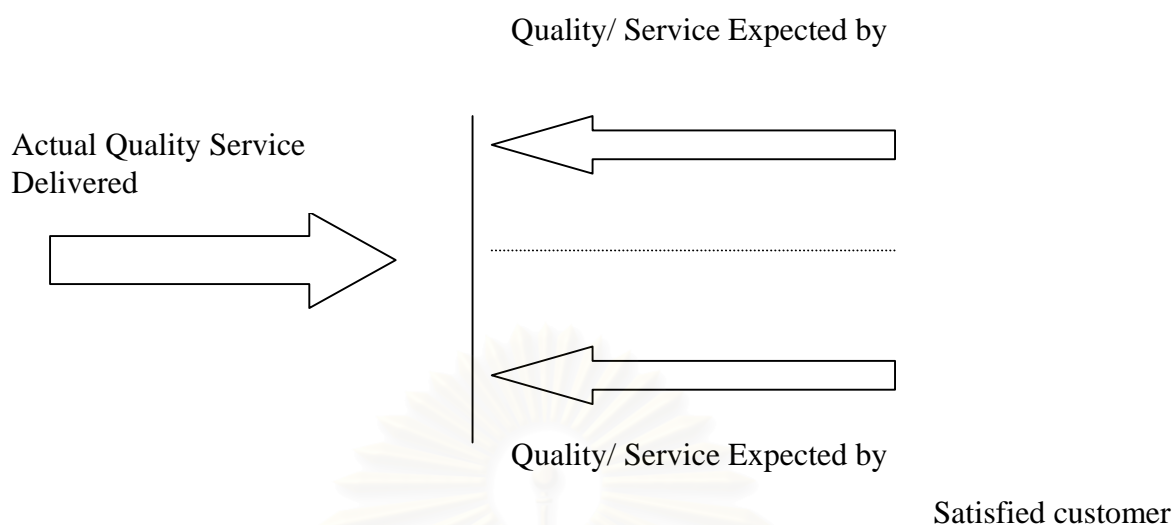
- IQS Appeal : Product satisfaction
- SSI : Sales satisfaction index
- CSI : Customer satisfaction index

โดยที่ $CS = Performance - Expectations$

กำหนดมาตรฐานคุณภาพในด้านผลิตภัณฑ์ และ การบริการ พร้อมทั้งดำเนินการในด้านความคาดหวังของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ของบริษัท

เปรียบเทียบกับอีห่อต่าง ๆ และนำผลที่ได้ มาวิเคราะห์เปรียบเทียบว่าบริษัท มีจุดเด่น จุดด้อย อะไรบ้าง พยายามหาทางแก้ไขข้อด้อย และพัฒนาข้อดีให้ดียิ่งขึ้น หลังจากนั้นนำเสนอผลงานวิจัยที่ได้ แสดงแก่ผู้แทนจำหน่ายและพนักงานทั่วประเทศ และแก่ลูกค้า มีการจัดการแข่งขันระหว่าง ผู้แทนจำหน่าย จัดประกวด Salesman contest ทั่วประเทศ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการพัฒนา จัดตั้งทีมเพื่อที่จะให้คำแนะนำและฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องทั่วประเทศ ดำรวจและรวบรวมความพึงพอใจและความคาดหวังของลูกค้าอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากความต้องการของลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จำเป็นที่จะต้องสร้างผลิตภัณฑ์ที่โดดเด่น มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวไม่เหมือนใคร ตรงตามความต้องการของลูกค้าลูกค้าสามารถยอมจ่ายเงินถึงแม้ว่าราคาจะแพงก็ตาม มีการกำหนดเป้าหมาย จัดทำตารางเวลาในการดำเนินงาน

Dissatisfied customer



รูปที่ 6.1 แสดงค่าระดับความพึงพอใจที่คาดหวังของลูกค้าต่อปัจจัยต่าง ๆ

■ การพัฒนากระบวนการพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง

DFMEA สามารถประยุกต์ใช้ได้ในทุกขั้นตอนในระบบคุณภาพ ซึ่งผลลัพธ์จะนำไปสู่วิธีการแก้ไขทั้งในเชิงป้องกันก่อนการเกิดและการแก้ไขเมื่อเกิดข้อบกพร่อง อันเป็นผลคืออย่างมากในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบคุณภาพ แต่ในการใช้งานจริงอาจเกิดปัญหาดังต่อไปนี้

- ใช้เวลาและทรัพยากรด้านบุคลากรมากในกระบวนการ
- การกำหนดระดับการให้คะแนนอาจทำได้ยากและมีผลกระทบต่อค่า RPN
- ไม่มีกำหนดความสำคัญของข้อเสนอแนะว่าควรทำหรือไม่
- คุณภาพของกระบวนการ DFMEA นั้นขึ้นอยู่กับความร่วมมือของสมาชิกที่รับผิดชอบ
- พบข้อสรุปยากในส่วนที่เป็นเชิง Qualitative

ดังนั้นหลังจากที่กระบวนการ DFMEA เสร็จสิ้นลง ข้อเสนอแนะที่ได้จากกระบวนการ จะถูกนำไปวางแผนและปฏิบัติ ซึ่งอาจมีจำนวนมากซึ่งอาจเกิดปัญหาในการให้ลำดับความสำคัญ จึงเสนอแนะตัวแปรในการพิจารณาลำดับความสำคัญในการปฏิบัติงาน

1. ค่าใช้จ่าย (Cost)

ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปฏิบัติตามข้อเสนอแนะจากกระบวนการ ซึ่งอาจมองในแง่ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการแก้ไข การปรับปรุงการออกแบบ หรือ การปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น

2. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติการ (Time)

เวลาที่ใช้ในการปรับปรุงรวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในการวางแผนงาน เวลาในการทดลองติดตั้งระบบ

3. ตัวเลขปฏิบัติชี้หน้า (APN)

เป็นตัวเลขที่บ่งบอกถึง ระดับความสำคัญของข้อเสนอแนะซึ่งคำนวณได้จาก

$$APN = (RPN - \text{Action Result (New RPN)}) / \text{Cost} \times \text{Time}$$

โดยที่ APN อาจมีค่าได้ตั้งแต่ 0 - 999

สำหรับค่าที่มากจะบ่งชี้ว่าข้อเสนอแนะจะมีผลประโยชน์มากและใช้เงินลงทุนและเวลาในการปฏิบัติงานต่ำ ซึ่งควรให้ความสำคัญมากกว่า ข้อเสนอแนะที่ลด RPN ได้น้อยแต่ใช้เงินลงทุนมากและเวลาการดำเนินงานนาน

■ การพัฒนาจัดหา Local parts สำหรับกระบวนการลดต้นทุน

จากการศึกษากระบวนการลดต้นทุนโดยการนำเทคนิควิศวกรรมคุณค่ามาเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ พบว่าทำให้ต้นทุนในการผลิตลดต่ำลง สามารถที่จะแข่งขันกับบริษัทคู่แข่งได้ แต่เนื่องจากการลดต้นทุนนั้น จำเป็นที่จะต้องสัมพันธ์กับส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย จึงต้องพิจารณาส่วนต่าง ๆ ประกอบดังนี้

1. พิจารณาวิธีการทำงานในทางปฏิบัติว่าการลดต้นทุนจะไปกระทบต่อมาตรฐานหรือวิธีการของพนักงานหรือไม่

เนื่องจากเมื่อปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนต่าง ๆ ในกระบวนการทำงานจะมีผลทำให้การปฏิบัติงานของพนักงานวิธีเดิมเปลี่ยนแปลงไป จึงต้องมีการศึกษา ให้ความรู้ ความเข้าใจถึงผลที่จะเกิดตามมาแก่พนักงาน เพื่อให้เกิดการยอมรับในที่สุด

2. สามารถนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้

พิจารณาโครงการอื่นว่า มีชิ้นส่วนใดที่ยังสามารถที่จะปรับเปลี่ยน ลดขนาด เลือกรุ่นวัสดุใหม่ได้หรือไม่ เพื่อที่จะได้นำมาทำการวิเคราะห์ต่อไป

3. ความขัดแย้งภายในสมาชิก

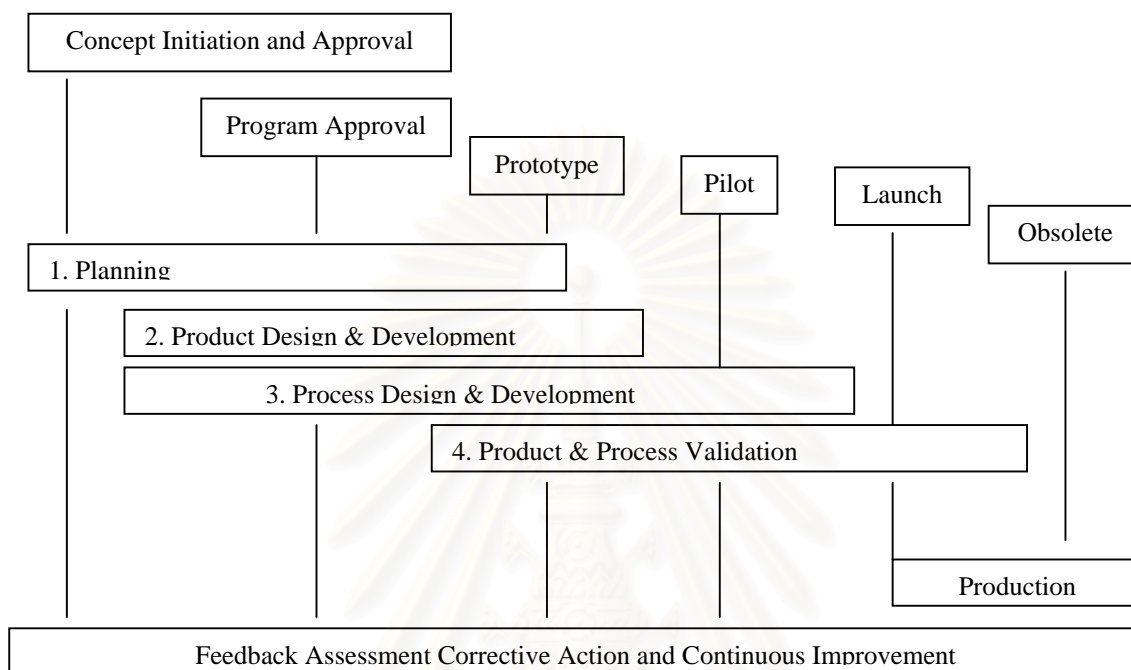
เนื่องจากการลดต้นทุนโดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่านี้จะเกี่ยวข้องกับหลายแผนก ต่างคนก็ต่างความคิดเห็น ดังนั้น อาจเกิดปัญหาความขัดแย้งขึ้นได้ จึงจำเป็นที่จะต้องตั้งกฎเกณฑ์ร่วมกันเพื่อที่จะขจัดความขัดแย้งให้เหลือน้อยที่สุดดังนี้

- ต้องไม่วิจารณ์ความคิดของผู้อื่นในขณะที่กำลังระดมความคิด
- ต้องการปริมาณความคิดมาก ๆ
- ไม่มีการตัดสินว่าความคิดของผู้ใดผิดหรือถูก
- ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. มีการทดลองใช้จริง ทดสอบคุณสมบัติก่อนการผลิต
ถึงแม้ว่าขั้นตอนต่าง ๆ จะปฏิบัติถูกต้องครบตามระเบียบวิธีการ แต่ในการใช้งานจริงอาจจะไม่สามารถทำได้ในทางปฏิบัติในเรื่องคุณสมบัติของวัสดุในด้านต่าง ๆ ความแข็งแรง ความทนทาน
ดังนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการทดสอบ (TRIAL) ก่อนทุกครั้งเพื่อที่จะทดสอบว่าผ่านตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ ก่อนที่จะทำการผลิต (Mass Production) เสมอ
5. ให้ความรู้ความเข้าใจกับวิศวกรรมคุณค่า
วิศวกรรมคุณค่าถึงแม้ว่าจะมีประโยชน์เพียงใดก็ตาม แต่ถ้าทุกคนไม่สนใจต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ก็ไม่มีประโยชน์ ดังนั้นควรที่จะให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้ก่อน โดยอาจมีการจัดฝึกอบรมแบ่งเป็นหลักสูตรสำหรับผู้บริหารระดับสูง ระดับกลาง และระดับหัวหน้าปฏิบัติงาน ถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำตรงนี้ เพื่อที่จะได้เกิดความร่วมมือร่วมใจ ยินดีที่จะทำร่วมกัน เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อบริษัท
6. ให้ความสนใจต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตให้มาก
เพราะอาจมีผลกระทบต่อการค้าเงินกิจการ ควรที่จะพิจารณาหาทางแก้ไขเพื่อลดต้นทุนการผลิตและทำให้รายรับจากการขายเพิ่มขึ้น
7. จัดหาผู้ผลิตรายใหม่ ป้องกันการผูกขาด
เพื่อที่จะมาแข่งขันกับผู้ผลิตรายเดิม เป็นการกระตุ้นให้เกิดการปรับปรุงพัฒนาระบบคุณภาพในกระบวนการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์อยู่เสมอ คิดค้นหาวัสดุ เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อจะได้คงไว้ซึ่งปริมาณการขายต่อไป
8. เป็นแนวทางสำหรับผู้ประกอบการรายอื่นที่ต้องการที่จะลดต้นทุนการผลิต
เมื่อผู้ผลิตรายย่อยสามารถทำได้ บริษัทผู้ประกอบการอาจจะทำประกาศเกียรติคุณชูให้เห็นคุณค่าและประโยชน์ที่ได้ทำร่วมกันมีการประชาสัมพันธ์ให้ทุกคนทราบอันจะมีผลทำให้เกิดการแข่งขัน ซึ่งจะทำให้ผู้ผลิตรายอื่นมีความมุ่งมั่นที่จะทำตาม

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้บริษัทสามารถที่จะออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ตอบสนองความต้องการของลูกค้า มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ แต่ทั้งนี้ ยังไม่สามารถที่จะตอบสนองปัจจัยความต้องการของลูกค้าได้ครบทุกปัจจัย ดังนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาสำรวจความต้องการของลูกค้า และพัฒนาต่อไปอย่างต่อเนื่องทั้งในรุ่นนี้ และพัฒนาต่อไปยังรถประเภทอื่นในอนาคต เพื่อที่จะสามารถแข่งขันในตลาดรถประเภทนี้ได้ สมกับนโยบายของบริษัทที่ว่า " ความพึงพอใจของลูกค้า คือ ความสำเร็จของเรา "

สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ นอกจากการนำเทคนิคดั้งที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดข้างต้น มาประยุกต์ใช้ จะพบว่า จะอยู่ในส่วน Planning และ Product design & development พิจารณาดังรูปวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์



รูปที่ 6.2 แสดง Products' life cycle

ดังนั้น ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์แบบ นอกเหนือจากการนำเทคนิคดั้งที่กล่าวมาแล้วข้างต้น มาประยุกต์ใช้ จะต้องมีการปรับปรุง พัฒนาในส่วนอื่น ๆ ประกอบด้วย โดยสามารถที่จะนำเทคนิคอื่น ๆ ทางวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้ในการวางแผน ออกแบบ พัฒนาผลิตภัณฑ์ ควบคุมคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น เพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามความต้องการของลูกค้า ทั้งในส่วนของการออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต การวางแผน การควบคุม การจัดการ และ พนักงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจกันของพนักงานภายในองค์กรทุกคน

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จำนง สุวรรณพินิจ, ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถปิคอัพขับเคลื่อนสี่ล้อของผู้บริโภค.

โครงการปริญญาโทสาขาบริหารธุรกิจภาคค่ำ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542

นภดล อิ่มเอม, คู่มือการศึกษาและฝึกอบรมในหัวข้อ Introduction to QS 9000. กลุ่มส่งเสริมคุณภาพ,

สถาบันส่งเสริมเทคโนโลยี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540

นภดล อิ่มเอม, คู่มือการศึกษาและฝึกอบรมในหัวข้อ Quality Function Deployment.

กลุ่มส่งเสริมคุณภาพ, สถาบันส่งเสริมเทคโนโลยี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541

วิจิตร ตันทสุทธิ, วันชัย ริจิรวนิช, จริญญา มหิตธาพองกุล, ชูเวช ชาญสง่าเวช, การศึกษาการทำงาน,

กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535

วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์, คุณภาพในงานบริการ. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น),

กรุงเทพมหานคร, 2542

สาธิต คำอุทก, คู่มือการศึกษาและฝึกอบรมการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในอุตสาหกรรม

ยานยนต์. กลุ่มส่งเสริมคุณภาพ, สถาบันส่งเสริมเทคโนโลยี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542

อรวรรณ หอวิมานพร, ปัญหาอัตราการใช้อะไหล่แท้ที่ซื้อในการซ่อมบำรุงรถยนต์อยู่ในระดับต่ำ.

คณะบริหารธุรกิจ, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2541

อัมพิกา ไกรฤทธิ, วิศวกรรมคุณค่า เทคนิคการลดต้นทุนอย่างมีระบบ กรุงเทพมหานคร ,

โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540

อัมพิกา ไกรฤทธิและคณะ, โครงการวิจัย การบริหารการเพิ่มผลผลิตในกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วน

ยานยนต์เพื่ออนาคต , สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ , 2541

ภาษาอังกฤษ

Cooper, D.R. and C.W. , Business Research Methods. (Fifth edition) USA :

R.R. Donnelly & Sons Company, 1995

D.H. Stamatis, Failure Mode and Effect Analysis FMEA from Theory to

Execution, ASQC Quality Press, Milwaukee, Wilcosin,1994

Duane Davis , University of Central Florida , Business Research for Decision

Making : Duxbury Thomson Learning , 1995

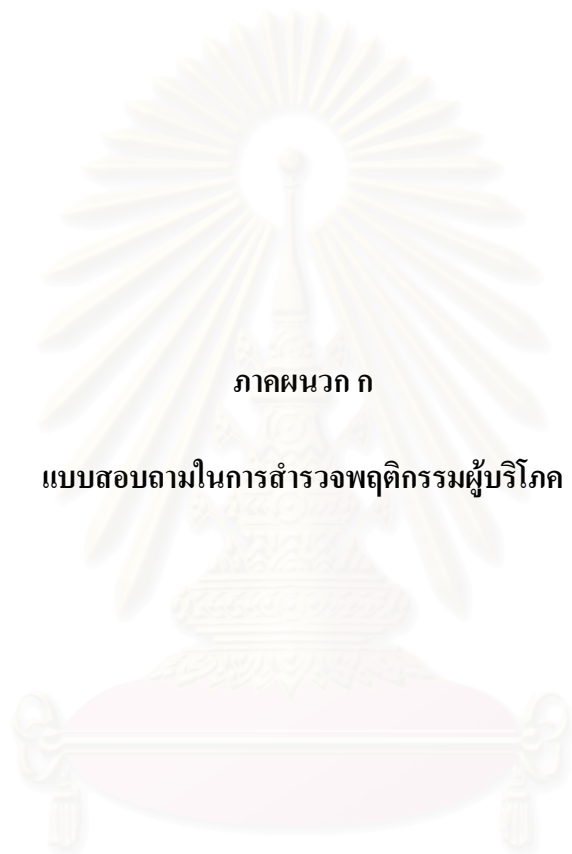
Lou Cohen, Quality Function Deployment : How to Make QFD Work for You, Addison Wesley

Publishing Company, 1995



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

แบบสอบถามในการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภค

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามที่ 1 (Questionnaire)

ชุดที่

ข้อ 6 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

- () น้อยกว่า 10,000 บาท () 10,000 – 30,000 บาท
 () 30,001 – 50,000 บาท () มากกว่า 50,000 บาท

ข้อ 7 การศึกษา

- () ต่ำกว่าปริญญาตรี
 () ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
 () ปริญญาโทหรือสูงกว่า

ข้อ 8 ปัจจุบันมีรถทั้งหมดกี่คัน

- () 1 คัน
 () 2 คัน
 () มากกว่า 2 คัน

ข้อ 9 ใช้รถในกิจกรรมใดบ้าง

	กรุงเทพ	ต่างจังหวัด	วันทำงาน	วันหยุดสัปดาห์
ทำงาน	()	()	()	()
พักผ่อน	()	()	()	()
ขนของ	()	()	()	()

ข้อ 10 เดินทางไปต่างจังหวัดโดยเฉลี่ยกี่ครั้งต่อปี

- () น้อยกว่า 2 ครั้ง () 2 – 5 ครั้ง
 () 6 – 10 ครั้ง () 11 – 15 ครั้ง
 () 16 – 20 ครั้ง () มากกว่า 20 ครั้ง

ข้อ 11 การเดินทางไปต่างจังหวัดของท่านใช้พาหนะอะไร

- () รถส่วนตัว () รถไฟ
 () รถบริษัท () รถโดยสาร
 () เครื่องบิน () อื่นๆ

ข้อ 12 ท่านมีโครงการซื้อรถใหม่ภายใน 3 ปีหรือไม่

- () มี () ไม่มี

ข้อ 13 งบประมาณในการซื้อรถใหม่

- () น้อยกว่า 500,000 บาท () 500,000 – 750,000 บาท
 () 750,001 – 1,000,000 บาท () 1,000,001 – 1,300,000 บาท
 () มากกว่า 1,300,000 บาท

ข้อ 14 โครงการซื้อรถใหม่เพื่อ

- () ทดแทนคันเก่า
 () ซื้อเพิ่ม

ข้อ 15 ถ้าซื้อรถใหม่ จะซื้อแบบไหน

- () กระบะ
 () รถยนต์ประเภทเก๋ง

() รถยนต์ประเภท SUV

() อื่นๆ

ข้อ 16 ความต้องการรถคันใหม่

16.1 () ดีเซล () เบนซิน

16.2 () เกียร์อัตโนมัติ () เกียร์กระปุก

16.3 3 ประตู () 4 ประตู () 5 ประตู ()

16.4 ขับเคลื่อน 2 ล้อ () ขับเคลื่อน 4 ล้อ ()

16.5 ความจุกระบอกสูบ

() น้อยกว่า 1.6 ลิตร () 1.6 – 2.0 ลิตร

() มากกว่า 2.0 – 2.5 ลิตร () มากกว่า 2.5 – 3.0 ลิตร

() มากกว่า 3.0 ลิตร

ข้อ 17 คุณสมบัติของรถยนต์ที่ต้องการ (โปรดตอบทุกข้อ)

น้อย	น้อยที่สุด		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง
◆	ความหลากหลายในการใช้งาน	()	()	()	() ()
◆	ความทนทาน	()	()	()	() ()
◆	รูปลักษณ์ทันสมัย	()	()	()	() ()
◆	ความสะดวกสบายในการนำรถเข้าศูนย์	()	()	()	() ()
◆	ประหยัดน้ำมัน	()	()	()	() ()
◆	จำนวนศูนย์บริการ	()	()	()	() ()
◆	ภาพลักษณ์ของยี่ห้อรถ	()	()	()	() ()
◆	ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ	()	()	()	() ()
◆	ความปลอดภัย	()	()	()	() ()
◆	ความเร็วสูง	()	()	()	() ()
◆	ความหรูหรา	()	()	()	() ()
◆	ราคาขายต่อดี	()	()	()	() ()
◆	ชิ้นส่วนราคาต่ำ	()	()	()	() ()
◆	ความกว้างของห้องโดยสาร	()	()	()	() ()
◆	อื่นๆ	()	()	()	() ()

ข้อ 18 สนใจที่จะซื้อ SUV หรือไม่

() สนใจ เหตุผล

() ไม่สนใจ เหตุผล

ข้อ 19 สนใจที่จะซื้อรถที่มีคุณสมบัตินี้มากกว่าข้างต้นหรือไม่

() สนใจ เหตุผล

() ไม่สนใจ เหตุผล

ข้อ 20 ถ้าพูดถึงรถยนต์ประเภท SUV นึกถึงรถประเภทใด

- () บริษัทตัวอย่าง เหตุผล
- () บริษัท B เหตุผล
- () บริษัท C เหตุผล
- () บริษัท D เหตุผล
- () อื่นๆ เหตุผล

ข้อ 21 ท่านเลือกซื้อรถยนต์ยี่ห้อใด

- () บริษัทตัวอย่าง เหตุผล
- () บริษัท B เหตุผล
- () บริษัท C เหตุผล
- () บริษัท D เหตุผล
- () อื่นๆ เหตุผล

ข้อ 22 พุทธถึง บริษัทตัวอย่าง นึกถึง

- () ความทนทาน
- () ประหยัดน้ำมัน
- () รูปลักษณ์
- () อื่นๆ

ข้อ 23 การตัดสินใจซื้อรถ หาข้อมูลจาก

- () นิตยสารรถยนต์
- () เพื่อน/ญาติพี่น้อง
- () โฆษณารวมรถ
- () อื่นๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

----- ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการกรอกแบบฟอร์มนี้ -----



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามในการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อคุณสมบัติของรถยนต์
เปรียบเทียบระหว่างบริษัทตัวอย่างกับบริษัทคู่แข่ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามที่ 2

ชุดที่

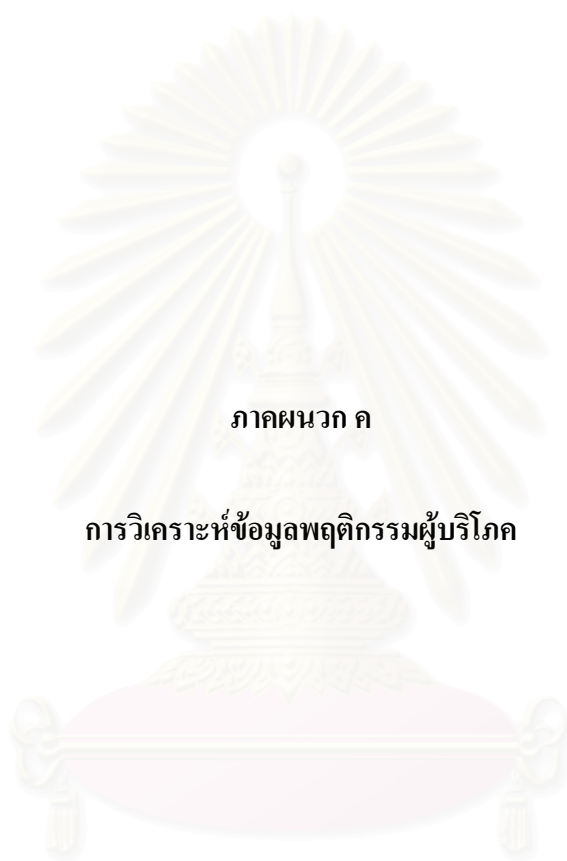
แบบสอบถามนี้เป็นการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อคุณสมบัติของรถยนต์เปรียบเทียบระหว่างบริษัทตัวอย่างกับบริษัทคู่แข่ง

โดยทำการประเมินคะแนน ดังกำหนดเกณฑ์ดังนี้

- คะแนน 5 หมายถึง คุณสมบัตินี้เยี่ยมตอบสนองต่อความต้องการ
- คะแนน 4 หมายถึง คุณสมบัตินี้ดี
- คะแนน 3 หมายถึง คุณสมบัตินี้พอใช้
- คะแนน 2 หมายถึง คุณสมบัตินี้แย่มาก ไม่ตอบสนองต่อความต้องการ
- คะแนน 1 หมายถึง คุณสมบัตินี้แย่มาก ควรปรับปรุงแก้ไข โดยเร่งด่วน

กรุณาลงหมายเลขให้ครบทุกช่องที่ท่านพิจารณาเห็นสมควร

ที่	รายการ	บริษัทตัวอย่าง	บริษัท B	บริษัท C	บริษัท D
1.	ความปลอดภัย				
2.	ความทนทาน				
3.	ความหลากหลายในการใช้งาน				
4.	รูปลักษณ์ทันสมัย				
5.	ความสะดวกสบายในการนำรถเข้าศูนย์				
6.	จำนวนศูนย์บริการ				
7.	ภาพลักษณ์ของยี่ห้อรถ				
8.	ความกว้างของห้องโดยสาร				
9.	ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ				
10.	ความเร็วสูง				
11.	ความหรูหรา				
12.	ราคาขายต่อดี				
13.	ชิ้นส่วนราคาต่ำ				
14.	ประหยัดน้ำมัน				



ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภค

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior)

จากการสำรวจพฤติกรรมของผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อให้ทราบถึงระดับการรับรู้ พฤติกรรม มุมมอง ทักษะคิด และความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อการใช้รถยนต์ และซื้อรถยนต์โดยรวม ทั้งนี้ จะมุ่งเน้นไปที่รถยนต์ประเภทยานยนต์เสรีเอนกประสงค์ SUV (Sport Utility Vehicle) รายละเอียดของแบบสอบถามได้แนบมาพร้อมนี้

แบบสอบถามรถ SUV จะแบ่งเป็น 5 ส่วน คือ

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวทั่วไป
- ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการใช้รถยนต์โดยทั่วไป
- ส่วนที่ 3 ความต้องการที่จะซื้อรถยนต์
- ส่วนที่ 4 การรับรู้และทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อรถยนต์ประเภท SUV
- ส่วนที่ 5 การรับรู้และทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อยี่ห้อของบริษัทตัวอย่าง

แบบสอบถามมีทั้งหมด 196 ชุด โดยจะมุ่งเน้นกลุ่มเป้าหมายที่เป็นคนทำงานแล้ว ซึ่งอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ผลที่ได้จากแบบสอบถาม สามารถแจกแจงรายละเอียดได้ ดังนี้

- ข้อ 1 เพศ
 - ชาย 157 คน
 - หญิง 39 คน
- ข้อ 2 อายุ
 - ต่ำกว่า 18 ปี 6 คน
 - 18 - 25 ปี 20 คน
 - 26 - 35 ปี 98 คน
 - 36 - 50 ปี 59 คน
 - สูงกว่า 50 ปี 13 คน
- ข้อ 3 สถานภาพการสมรส
 - โสด 78 คน
 - แต่งงานแล้ว 118 คน
- ข้อ 4 จำนวนบุคคลในครอบครัว
 - น้อยกว่า 2 คน 40 คน
 - 3 - 5 คน 150 คน
 - มากกว่า 5 คน 6 คน
- ข้อ 5 อาชีพ
 - รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ 13 คน
 - พนักงานบริษัท 117 คน

	ธุรกิจส่วนตัว	20	คน		
	อาชีพอิสระ	46	คน		
ข้อ 6	รายได้เฉลี่ยต่อเดือน				
	น้อยกว่า 10,000 บาท	-	คน		
	10,000 – 30,000 บาท	33	คน		
	30,001 – 50,000 บาท	98	คน		
	มากกว่า 50,000 บาท	65	คน		
ข้อ 7	การศึกษา				
	ต่ำกว่าปริญญาตรี	13	คน		
	ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	124	คน		
	ปริญญาโทหรือสูงกว่า	59	คน		
ข้อ 8	ปัจจุบันมีรถทั้งหมดกี่คัน				
	1 คัน	124	คน		
	2 คัน	39	คน		
	มากกว่า 2 คัน	33	คน		
ข้อ 9	ใช้รถในกิจกรรมใดบ้าง				
		กรุงเทพ	ต่างจังหวัด	วันทำงาน	วันหยุดสัปดาห์
	ทำงาน	177	19	165	31
	พักผ่อน	98	98	13	183
	ขนของ	85	111	80	116
ข้อ 10	เดินทางไปต่างจังหวัดโดยเฉลี่ยกี่ครั้งต่อปี				
	น้อยกว่า 2 ครั้ง	-	คน		
	2 – 5 ครั้ง	13	คน		
	6 – 10 ครั้ง	78	คน		
	11 – 15 ครั้ง	76	คน		
	16 – 20 ครั้ง	20	คน		
	มากกว่า 20 ครั้ง	9	คน		
ข้อ 11	การเดินทางไปต่างจังหวัดของท่านใช้พาหนะอะไร				
	รถส่วนตัว	138	คน		
	รถบริษัท	26	คน		
	เครื่องบิน	32	คน		
ข้อ 12	ท่านมีโครงการซื้อรถใหม่ภายใน 3 ปีหรือไม่				
	มี	151	คน	ไม่มี	45
	ไม่มี				
ข้อ 13	งบประมาณในการซื้อรถใหม่				
	น้อยกว่า 500,000 บาท	-	คน		
	500,000 – 750,000 บาท	14	คน		

- | | | | | |
|--|---------------------------|--------|--|--|
| | 750,001 – 1,000,000 บาท | 150 คน | | |
| | 1,000,001 – 1,300,000 บาท | 26 คน | | |
| | มากกว่า 1,300,000 บาท | 6 คน | | |
- ข้อ 14 โครงการซื้อรถใหม่เพื่อ
- | | | | | |
|--|--------------|--------|--|--|
| | ทดแทนคันเก่า | 156 คน | | |
| | ซื้อเพิ่ม | 40 คน | | |
- ข้อ 15 ถ้าซื้อรถใหม่ จะซื้อแบบไหน
- | | | | | |
|--|------------------|--------|--|--|
| | กระบะ | - คน | | |
| | รถยนต์ประเภทเก๋ง | 73 คน | | |
| | รถยนต์ประเภท SUV | 123 คน | | |
- ข้อ 16 ความต้องการรถคันใหม่
- | | | | | | | |
|------|-------------------|--------|------------------|--------|----------------|-------|
| 16.1 | ดีเซล | 105 คน | เบนซิน | 91 คน | | |
| 16.2 | เกียร์อัตโนมัติ | 117 คน | เกียร์กระปุก | 79 คน | | |
| 16.3 | 3 ประตู | 39 คน | 4 ประตู | 78 คน | 5 ประตู | 79 คน |
| 16.4 | ขับเคลื่อน 2 ล้อ | 85 คน | ขับเคลื่อน 4 ล้อ | 111 คน | | |
| 16.5 | ความจุกระบอกสูบ | | | | | |
| | - สำหรับ เบนซิน | | | | | |
| | น้อยกว่า 1.6 ลิตร | 13 คน | 1.6 – 2.0 ลิตร | 38 คน | 2.0 – 2.5 ลิตร | 40 คน |
| | - สำหรับดีเซล | | | | | |
| | 2.5 – 3.0 ลิตร | 79 คน | มากกว่า 3.0 ลิตร | 26 คน | | |
- ข้อ 17 คุณสมบัติของรถยนต์ที่ต้องการ
- มากที่สุด คือ ความปลอดภัย ความทนทาน ความหลากหลายในการใช้งาน
- มาก คือ รูปลักษณ์ทันสมัย ความสะดวกสบายในการนำรถเข้าศูนย์ จำนวนศูนย์บริการ
- ภาพลักษณ์ของยี่ห้อรถ ความกว้างของห้องโดยสาร ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ
- ปานกลาง คือ ความเร็วสูง ความหรูหรา ราคาขายต่อดี ชิ้นส่วนราคาต่ำ ประหยัดน้ำมัน
- ข้อ 18 สนใจที่จะซื้อรถ SUV หรือไม่
- | | | |
|---------|--------|---------------------------------------------------------------------|
| สนใจ | 161 คน | เพราะว่ารู้สึกคุ้มค่า |
| ไม่สนใจ | 35 คน | เพราะว่ารู้สึกว่าส่วนที่ให้เพิ่มมาจากรถเก๋งไม่ได้เป็นส่วนที่ต้องการ |
- ข้อ 19 สนใจที่จะซื้อรถที่มีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นหรือไม่
- | | | |
|---------|--------|----------------------------------------------------|
| สนใจ | 163 คน | เพราะว่ารู้สึกว่าทันสมัย ดูไม่ซ้ำใคร เป็นเอกลักษณ์ |
| ไม่สนใจ | 33 คน | เพราะว่าเทอะทะ |
- ข้อ 20 ถ้าพูดถึงรถยนต์ประเภท SUV นึกถึงรถประเภทใด
- | | | |
|-----------------|-------|-------------------------------------------------|
| บริษัท ตัวอย่าง | 45 คน | เพราะให้ความรู้สึกที่สมรรถนะดี |
| บริษัท B | 78 คน | เพราะให้ความรู้สึกที่สมรรถนะดี |
| บริษัท C | 39 คน | เพราะรูปลักษณ์สวย ราคาไม่แพง |
| บริษัท D | 34 คน | เพราะให้ความรู้สึกที่สมรรถนะดี และ ค่อนข้างซื้อ |

ข้อ 21 ท่านเลือกซื้อรถยนต์ยี่ห้อใด

ชื่อ บริษัท ตัวอย่าง จำนวน 39 คน โดยให้เหตุผลว่า

เพราะสมรรถนะดี 19 คน ภาพลักษณ์ 7 คน และความทนทาน 13 คน

ชื่อ บริษัท B จำนวน 66 คน โดยให้เหตุผลว่า

เพราะสมรรถนะดี 53 คน ภาพลักษณ์ 7 คน และราคาเหมาะสม 6 คน

ชื่อ บริษัท C จำนวน 64 คน โดยให้เหตุผลว่า

เพราะภาพลักษณ์ดี 38 คน ราคาเหมาะสม 26 คน

ชื่อ บริษัท D จำนวน 27 คน โดยให้เหตุผลว่า

เพราะคุ้นเคย 14 คน และความทนทาน 13 คน

ข้อ 22 พுகถึง บริษัทตัวอย่าง นึกถึง

ความทนทาน 98 คน

ประหยัดน้ำมัน 65 คน

รูปลักษณ์ 33 คน

ข้อ 23 การตัดสินใจซื้อรถ หาข้อมูลจาก

นิตยสารรถยนต์ 179 คน

เพื่อน/ญาติพี่น้อง 151 คน

โชว์รูมรถ 136 คน

บทวิเคราะห์ส่วนที่ 1

ผู้ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะเป็นเพศชาย อายุระหว่าง 25 - 35 ปี สถานภาพโสดหรือแต่งงานแล้ว ในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน ประกอบวิชาชีพอิสระหรือเป็นพนักงานบริษัทเอกชนเป็นหลัก มีรายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือนประมาณ 30,000 - 50,000 บาท และมีการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือสูงกว่า

บทวิเคราะห์ส่วนที่ 2

ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคนเป็นผู้ใช้รถยนต์โดยประจำอยู่แล้ว (1 คัน) เป็นรถยนต์นั่งส่วนบุคคลแบบซีดาน (4 ประตู) มีลักษณะการใช้รถดังนี้

- (1) ในวันทำงาน มักจะใช้รถเพื่อไปทำงานเท่านั้น
- (2) ในวันหยุดสุดสัปดาห์ มักจะใช้รถเพื่อการพักผ่อนทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด โดยการไปต่างจังหวัดนั้น มักจะใช้รถยนต์ส่วนตัวเป็นหลัก โดยเฉลี่ยประมาณ 6 - 15 ครั้ง ต่อปี

บทวิเคราะห์ส่วนที่ 3

ส่วนนี้ สอบถามถึงความต้องการในการที่จะซื้อรถยนต์ (demand) ในช่วงระยะเวลา 3 ปีข้างหน้า พร้อมทั้งสอบถามถึงคุณลักษณะของรถยนต์ที่ต้องการ

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีแผนที่จะซื้อรถยนต์ใหม่ภายใน 3 ปี โดยมีจุดประสงค์เพื่อซื้อเพิ่มเติมจากที่มีอยู่ (เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามใช้รถยนต์คันแรกอยู่แล้ว) งบประมาณในการซื้อรถใหม่ที่ตั้งไว้ประมาณ

750,000 – 1,000,000 บาท ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องการซื้อรถแบบที่ 3 คือรถยนต์ประเภท SUV โดยมีรายละเอียดของรถยนต์ที่ต้องการดังนี้

- เครื่องยนต์เบนซินดีเซล และ เครื่องยนต์เบนซิน ใกล้เคียงกัน
- เกียร์อัตโนมัติ
- 4 หรือ 5 ประตู
- ขับเคลื่อน 4 ล้อ
- ความจุกระบอกสูบ 2.0 - 2.5 ลิตร สำหรับเบนซิน และ 2.5 - 3.0 ลิตร สำหรับดีเซล

และมีคุณลักษณะของรถยนต์ที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ และนำมาประกอบการพิจารณาตัดสินใจซื้อจริงจากมากไปหาน้อยดังนี้

- ความปลอดภัย
- ความทนทาน
- ความหลากหลายในการใช้งาน
- รูปลักษณ์ทันสมัย
- ความสะดวกสบายในการนำรถเข้าศูนย์
- จำนวนศูนย์บริการ
- ภาพลักษณ์ของยี่ห้อ
- ความกว้างของห้องโดยสาร
- ความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ
- ความเร็วสูง
- ความหรูหรา
- ราคาขายต่อดี
- ชิ้นส่วนราคาต่ำ
- ประหยัดน้ำมัน

บทวิเคราะห์ส่วนที่ 4

เมื่อผู้บริโภคทราบถึง concept ของรถยนต์ประเภท SUV ว่าเป็น "รถที่มากอรรถประโยชน์ มากเนื้อที่ ใช้งาน แต่ให้ความเร็ว ความสะดวกสบาย คล่องตัว นุ่มนวลเหมือนรถเก๋ง รวมถึงสมรรถนะ และระบบขับเคลื่อนที่สามารถเดินทางไปไหน ๆ ตามใจปรารถนาแบบรถขับเคลื่อน 4 ล้อ" ผู้บริโภคทั้งหมดจะเกิดความสนใจที่จะทดลองขับ หรือพิจารณาเป็นทางเลือกหนึ่งในการตัดสินใจซื้อ

อย่างไรก็ตาม เมื่อกล่าวถึงรถยนต์ประเภท SUV ให้ผู้บริโภคทราบโดยคร่าว ๆ แล้ว ผู้ตอบแบบสอบถามโดยส่วนใหญ่จะนึกถึง TROOPER และ LAND CRUISER PRADO เนื่องด้วยสาเหตุหลายประการ เป็นต้นว่า

- สมรรถนะดี
 - คู่แข่ง เนื่องจากมีบุคคลอื่นในครอบครัว หรือมีคนรู้จักใช้อยู่แล้ว
- สำหรับประเด็นเรื่องราคาราคานั้น ส่วนใหญ่จะเป็นประเด็นรองที่จะนำมาพิจารณาทีหลัง เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่ มักจะกำหนดราคาของรถยนต์ที่จะซื้อไว้ในใจอยู่ก่อนแล้ว

บทวิเคราะห์ส่วนที่ 5

ผู้บริโภคมีความคุ้นเคยกับรถยนต์เสรีเอนกประสงค์จาก บริษัท ตัวอย่าง อยู่แล้ว สิ่งที่ผู้บริโภคนึกถึงเป็นสามลำดับแรก เมื่อกล่าวถึง รถยนต์เสรีเอนกประสงค์จาก บริษัท ตัวอย่าง คือ

- ความทนทาน
- รูปลักษณ์ที่แข็งแรง
- ความประหยัดน้ำมัน

ทั้งนี้ มีข้อควรพิจารณา คือ ผู้บริโภคเกือบทั้งหมดยังยึดติดอยู่กับภาพจน์ของ รถยนต์เสรีเอนกประสงค์จาก บริษัท ตัวอย่างว่าเป็นรถยนต์ประเภทปิกอัพเท่านั้น โดยไม่ได้รับรู้ถึง line รถยนต์ประเภทอื่นที่บริษัทตัวอย่างผลิตและจำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน

สำหรับช่องทางที่ผู้บริโภคหาข้อมูลประกอบการพิจารณาตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์จะหลากหลาย แตกต่างกันไป ที่ได้รับความนิยมมากพอสมควร ก็เช่น นิตยสารรถยนต์ โชว์รูมรถ สิ่งพิมพ์ต่างๆ อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่า เพื่อน/ญาติพี่น้อง มีอิทธิพลมากพอสมควรในการเลือกซื้อรถยนต์ นั่นคือ ถ้ามีบุคคลที่รู้จักสนิทสนมใช้รถประเภทยี่ห้อบางอย่างอยู่แล้ว ผู้บริโภคก็มักจะมีความโน้มเอียงที่จะพิจารณาเลือกรถประเภทยี่ห้อดังกล่าวเป็นลำดับแรก ๆ เนื่องมาจากความเชื่อถือในประสบการณ์ทางตรง (first-hand experience) ของเพื่อน/ญาติพี่น้องเหล่านั้น

พฤติกรรมผู้บริโภค

จากผลการสำรวจ พบว่า เราสามารถแบ่ง segment ได้ตามอายุ รายได้ (demographic) และความรู้สึกที่มีในแง่บวกกับรถ SUV (Behavioral : Attitude toward product) ดังนี้

- 1) กลุ่มที่มีอายุต่ำกว่า 25 ปี และรายได้ต่อเดือนน้อยกว่า 30,000 บาท จะมีความรู้สึกที่ธรรมดากับรถยนต์ประเภท SUV เนื่องจากรายได้ที่ไม่มากนัก เป็นข้อจำกัดในการตัดสินใจ ลักษณะของผู้บริโภคในกลุ่มนี้ จะไม่ค่อยเดินทาง มีรถอยู่แล้ว แต่เป็นรถของครอบครัว ซึ่งเป็นรถที่ตนเองไม่ได้มีอำนาจในการตัดสินใจซื้อ ผู้บริโภคกลุ่มนี้มีโครงการที่จะซื้อรถใหม่ในอนาคต โดยที่งบประมาณในการซื้อค่อนข้างกว้างคือ 500,000 - 1,000,000 บาท ขึ้นกับสถานภาพทางการเงินในเวลานั้น ๆ ด้วย เป็นลักษณะของการซื้อเพื่อทดแทนรถคันเก่าที่มีอยู่เดิม ดังนั้น ผู้บริโภคกลุ่มนี้มักจะนึกถึงรถเก๋งเป็นอันดับแรก เนื่องจากคุ้นเคยในภาพลักษณ์ของรถเก๋งมากกว่า ประกอบกับการรับรู้ข้อมูลรายละเอียดของรถยนต์ประเภท SUV ในปัจจุบันมีอยู่น้อยมาก เหนือในการตัดสินใจเลือกซื้อของผู้บริโภคกลุ่มนี้ให้ความสำคัญกับรูปลักษณ์ที่ทันสมัย ภาพลักษณ์ของยี่ห้อ และความทนทานเป็นหลัก การตัดสินใจกับความคุ้นเคยในยี่ห้อที่มีผลค่อนข้างชัดเจน แต่เมื่อผู้บริโภคกลุ่มนี้ได้รับข้อมูลของรถยนต์ประเภท SUV พบว่า มีความสนใจพอสมควร เนื่องจากประโยชน์ใช้สอยที่ค่อนข้างคุ้มค่าในความรู้สึก รวมถึงภาพลักษณ์ที่แปลกใหม่ ทำให้มีความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจซื้อ แต่ต้องภายหลังได้รับข้อมูลที่มากขึ้นของรถยนต์ประเภท SUV โดยที่ความต้องการยังคงเป็นลักษณะเครื่องยนต์เบนซิน เกียร์อัตโนมัติ 4 ประตู ขับเคลื่อน 2 ล้อ เครื่องยนต์ 1.6-2.0 ลิตร แต่ถ้าผู้บริโภคสามารถได้การขับเคลื่อน 4 ล้อ โดยราคายังคงเดิม ความรู้สึกผู้บริโภคจะดีกว่า ลักษณะของสื่อที่มีผลต่อการหาข้อมูลในการตัดสินใจซื้อ จะเป็นพ่อแม่ เพื่อน ญาติพี่น้อง เป็นลำดับแรก รองลงมา จะเป็นนิตยสารรถยนต์ และสุดท้ายจะเป็นโชว์รูมรถยนต์

กล่าวโดยสรุปก็คือ ผู้บริโภคกลุ่มนี้ให้ความสำคัญค่อนข้างมากกับ Brand Image และ benefit ที่ได้ รับจากตัวสินค้า Influencer มีผลกระทบต่อค่อนข้างมาก เป็นกลุ่มที่มี potential พอสมควร แต่จะติดข้อจำกัดในเรื่อง ของรายได้ รวมถึงการที่ต้องให้ข้อมูลเกี่ยวกับรถ SUV มากพอสมควร เนื่องจากผู้บริโภคกลุ่มนี้ยังคงมีความรู้เรื่อง รถยนต์ค่อนข้างน้อย


2) กลุ่มที่อายุมากกว่า 25 ปี รายได้ต่อเดือนมากกว่า 30,000 บาท และมีทัศนคติที่ดีกับรถ SUV ลักษณะ ของผู้บริโภคกลุ่มนี้ จะเป็นพวกที่ชอบเดินทาง มีรถอยู่แล้ว รายได้สูงพอสมควร มีโครงการที่จะซื้อรถใหม่ในวง เงิน 750,000 บาท ขึ้นไป มีความรู้ในเรื่องรถค่อนข้างดี มีการศึกษาข้อมูลมาพอสมควร รู้จักรถ SUV มาบ้าง แต่ก็ ไม่มากนัก โครงการเปลี่ยนรถใหม่มีทั้งซื้อทดแทนคันเดิม และซื้อเพิ่ม เนื่องจากการมีลูก หรือคิดในแง่ของครอบครัวเป็นหลัก ส่วนผู้บริโภคบางคนที่ยังไม่มีครอบครัว แต่ก็มี ความสนใจในรถ SUV เนื่องจากประโยชน์ใช้สอยที่ คุ่มค่า สมรรถนะที่ดี และภาพลักษณ์ที่ดูโดดเด่น เป็นตัวของตัวเอง เกณฑ์ในการตัดสินใจซื้อรถให้ความสำคัญกับ ความปลอดภัย ความทนทาน รวมถึงความหลากหลายในการใช้งานเป็นหลัก มีความต้องการเครื่องยนต์เบนซิน เกียร์อัตโนมัติ 4-5 ประตู ขับเคลื่อน 4 ล้อ ความจุกระบอกสูบ 2.5 - 3.0 ลิตร แต่ราคาต้องไม่แพงจนเกินไป ยังคง มีความลังเลระหว่างรถเก๋งกับรถ SUV ค่อนข้างสูง เนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับรถ SUV ในความคิดของผู้บริโภคไม่ ชัดเจน เป็นสิ่งที่ดูน่าสนใจ แต่ผู้บริโภคยังไม่มีความคุ้นเคย Brand ของรถที่นึกถึงจะเป็น บริษัท B บริษัท C และ บริษัทตัวอย่างรองลงมา โดยที่ บริษัท B จะนึกถึงรูปลักษณ์ใหม่ เหมาะสมกับราคา แต่ในแง่ของ บริษัท C ผู้ บริโภคจะชอบในรูปลักษณ์ที่สวยงาม และสำหรับบริษัทตัวอย่างจะนึกถึงสมรรถนะที่ดี การหาข้อมูลในการตัดสินใจซื้อรถของผู้บริโภคกลุ่มนี้ จะเป็นนิตยสารรถยนต์ เป็นลำดับแรก รองลงมาจะเป็นพ่อแม่/เพื่อน/ญาติพี่น้อง และสุดท้ายจะหาข้อมูลจาก โซเชียลมีเดีย

กล่าวโดยสรุป ผู้บริโภคกลุ่มนี้ เป็นกลุ่มที่มี potential สูง คำนึงถึง benefit ที่จะได้รับจากสินค้าเป็นหลัก มีกำลังซื้อ และมีปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภคค่อนข้างจะสอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ในแง่ของคุณ ภาพที่ผู้บริโภคต้องการ โดยที่จุดที่ต้องปรับปรุงคงจะเป็นในแง่ของข้อมูล รายละเอียด SUV Brand Image ที่ ต้อง position ให้ชัดเจน เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายจนถึงขั้นตอนการตัดสินใจซื้อ ให้ได้ในที่สุด

บทสรุป

เมื่อมองตลาดรถยนต์ประเภท SUV แล้ว นับว่าทางยังสดใส เพราะผู้บริโภคยังให้ความสนใจอยู่มาก อาจเป็นเพราะผู้บริโภคยังให้ความสนใจอยู่มาก อาจเป็นเพราะผู้บริโภคเห็นถึงความสะดวกสบายที่จะได้รับมากกว่ารถเก๋งแบบเดิม โดยเฉพาะในประเด็นของพื้นที่ใช้สอยค่อนข้างมาก ความหรูหรา โอ่โง่งและคล่องตัวสูง สมรรถนะดี สามารถใช้งานได้เอนกประสงค์ ทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด

กลุ่มเป้าหมายของรถยนต์ประเภท SUV น่าจะเป็นกลุ่มคนรุ่นใหม่ที่รักอิสระ ชอบท่องเที่ยว ทำงานมาแล้วเป็นระยะเวลาพอสมควร (ประมาณ 5 ปีเป็นอย่างน้อย) ช่วงอายุอยู่ประมาณ 25-35 ปี โดยมุ่งเน้นว่าเป็นรถคันที่ 2 นอกเหนือจากคันแรกที่มีใช้งานในปัจจุบัน หรือ เปลี่ยนจากรถเก๋งเป็นรถ SUV ราคาที่ผู้บริโภคน่าจะยอมรับได้ จะอยู่ในช่วง 700,000 – 800,000 บาท



ภาคผนวก ง

แบบสอบถามการประเมินผลการดำเนินงานการพัฒนาผลิตภัณฑ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามการประเมินผลการดำเนินงานสำรวจความพึงพอใจของลูกค้า

ขอบเขต : เน้นเฉพาะรถยนต์เสริเอนกประสงค์ของบริษัทเท่านั้น

วัตถุประสงค์ เพื่อที่จะให้ท่านได้เห็นรถตัวอย่างก่อนการจำหน่ายจริง และได้ทราบถึงจุดเปลี่ยน และ ชิ้นส่วนที่ทางบริษัทได้ทำการปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น โดยบริษัทต้องการที่จะได้รับข้อมูล ข้อคิดเห็นจากท่านที่มีต่อการชมผลิตภัณฑ์ครั้งนี้ ในการที่จะปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อที่จะตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าต่อไป

แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

แบบสอบถามที่ 1 : การประเมินผลภาพรวมปัจจัยตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์รถยนต์เสริเอนกประสงค์

แบบสอบถามที่ 2 : การประเมินผลในแต่ละชิ้นงานที่ได้ทำการวิเคราะห์ห่ออกแบบพัฒนาชิ้นงาน

แบบสอบถามที่ 1

เลือกคำตอบโดยทำเครื่องหมาย ✓ ใน () ที่ท่านพิจารณาเห็นสมควร หรือใส่ข้อคิดเห็นลงในช่องว่างที่กำหนด

ข้อ1 ปัจจัยด้านความปลอดภัย

- คุณคิดว่า ผลิตภัณฑ์รถมีระบบป้องกันหรือหลีกเลี่ยงมิให้เกิดอุบัติเหตุ เพียงใด

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดว่า ผลิตภัณฑ์รถมีระบบป้องกัน ขณะเกิดอุบัติเหตุเป็นอย่างไร

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณรู้สึกอย่างไรกับวัสดุที่ใช้ในด้านความปลอดภัย เพียงใด

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

ข้อ2 ปัจจัยด้านความทนทาน

- คุณรู้สึกอย่างไรกับวัสดุที่ใช้ มีความทนทาน แข็งแรงเพียงใด

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- ผลิตรถยนต์ได้ถูกออกแบบให้มีความทนทาน สร้างความพึงพอใจให้คุณมากที่สุดเพียงใด
 ไม่พอใจอย่างมาก ไม่พอใจ เฉย ๆ พอใจ พอใจอย่างมาก
 เหตุผล

ข้อ3 ปัจจัยด้านความหลากหลายในการใช้งาน

- คุณคิดว่า อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้ง มีความหลากหลายในการใช้งาน มากน้อยเพียงใด
 ไม่พอใจอย่างมาก ไม่พอใจ เฉย ๆ พอใจ พอใจอย่างมาก
 เหตุผล

- คุณคิดว่าอุปกรณ์ที่ติดตั้งปัจจุบันกับรถ เพียงพอแล้วหรือไม่
 ไม่พอใจอย่างมาก ไม่พอใจ เฉย ๆ พอใจ พอใจอย่างมาก
 เหตุผล

ข้อ4 ปัจจัยด้านรูปลักษณะทันสมัย

- คุณรู้สึกพอใจกับการออกแบบรถ รูปลักษณะภายนอก เพียงใด
 ไม่พอใจอย่างมาก ไม่พอใจ เฉย ๆ พอใจ พอใจอย่างมาก
 เหตุผล

- คุณรู้สึกพอใจกับการออกแบบรถ รูปลักษณะภายใน เพียงใด
 ไม่พอใจอย่างมาก ไม่พอใจ เฉย ๆ พอใจ พอใจอย่างมาก
 เหตุผล

ข้อ5 ปัจจัยด้านภาพลักษณ์

- คุณรู้สึกอย่างไรกับผลิตภัณฑ์ของรถ เกี่ยวกับประวัติและผลงานที่ผ่านมา
 ไม่พอใจอย่างมาก ไม่พอใจ เฉย ๆ พอใจ พอใจอย่างมาก
 เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของรถที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
 ไม่พอใจอย่างมาก ไม่พอใจ เฉย ๆ พอใจ พอใจอย่างมาก
 เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับประชาสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์รถของบริษัท
 ไม่พอใจอย่างมาก ไม่พอใจ เฉย ๆ พอใจ พอใจอย่างมาก
 เหตุผล

ข้อ6 ปัจจัยด้านความกว้างของห้องโดยสาร

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไรกับพื้นที่ภายในรถ จากการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่นี้
 ไม่พอใจอย่างมาก ไม่พอใจ เฉย ๆ พอใจ พอใจอย่างมาก
 เหตุผล

- คุณคิดว่าอุปกรณ์ที่เลือกใช้ภายในห้องโดยสาร เป็นอย่างไรบ้าง

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- ภายในห้องโดยสาร คุณคิดว่าสีที่ใช้เป็นสีโทนอ่อนในปัจจุบันเป็นอย่างไร

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

ข้อ7 ปัจจัยด้านความกว้างของส่วนที่ใช้เก็บของ

- คุณคิดว่าขนาดพื้นที่ภายในห้องบรรทุก พอใจหรือไม่ เพียงใด

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

ข้อ8 ปัจจัยด้านความเร็วสูง

- คุณคิดว่า การตอบสนองอัตราเร่งของเครื่องยนต์ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของคุณได้มากน้อยเพียงใด

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณพอใจกับประสิทธิภาพเครื่องยนต์ใหม่เพียงใด

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดว่าแรงบิดปัจจุบันเหมาะสมสัมพันธ์กับกำลังเครื่องยนต์เพียงใด

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

ข้อ9 ปัจจัยด้านความหรูหรา

- คุณคิดว่า อุปกรณ์ที่ใช้ภายในและภายนอกรถ ช่วยเสริมให้รถดูหรูหรามากน้อยเพียงใด

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดว่า จากการใช้วัสดุภายในประเทศ ออกแบบวัสดุมีผลทำให้ราคาเปลี่ยน คุณพอใจมากน้อยเพียงใด

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดว่าการเลือกใช้วัสดุ ทำให้เกิดความทนทาน ทำให้ลดอุบัติเหตุ น่าภาคภูมิใจ มากน้อยเพียงใด

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

ข้อ 10 ปัจจัยด้านราคาขายต่อ

- คุณคิดว่าจากการเลือกใช้เครื่องยนต์ให้มีสมรรถนะสูงขึ้นทำให้ราคาขายต่อสูงขึ้นคุณรู้สึกอย่างไร

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดว่าจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทำให้รั้งมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน เหมาะสมกับทุกสภาพการใช้งาน มากน้อยเพียงใด

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- จากการปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์มีผลต่อราคาและผลต่อราคาขายต่อ คุณมีความคิดเห็นอย่างไร

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดอย่างไรเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ที่ซึ่งจะมีผลต่อราคาขายต่อ

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

ข้อ 11 ปัจจัยด้านชิ้นส่วนราคาต่ำ

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไรกับวัสดุที่ใช้และมีผลทำให้ราคาชิ้นส่วนต่ำลง

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- การเลือกใช้ชิ้นส่วนภายในประเทศมากขึ้น ทำให้ราคาถูกลงแต่คุณภาพเหมือนเดิม คุณมีความคิดเห็นอย่างไร

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- การใช้ชิ้นส่วนในประเทศ มีผลทำให้อะไหล่หาง่ายขึ้น คุณคิดเห็นอย่างไร

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- ใช้ชิ้นส่วนในประเทศ แต่ระยะรับประกันเท่าเดิม คุณพอใจหรือไม่เพียงใด

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

ข้อ 12 ปัจจัยด้านประหยัดน้ำมัน

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไรกับการพัฒนาเครื่องยนต์ใหม่ มีกำลังสูงขึ้น แต่อัตราการกินน้ำมันต่ำลง

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับเครื่องยนต์ใหม่ มีความสามารถในการเร่งแซง ให้ความสะดวกรวดเร็ว

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

แบบสอบถามที่ 2

ประเมินชิ้นงานต่าง ๆ ที่ได้ทำการวิเคราะห์การพัฒนารออกแบบ เลือกคำตอบโดยทำเครื่องหมาย

✓ ใน () ที่ท่านพิจารณาเห็นสมควร หรือใส่ข้อคิดเห็นลงในช่องว่างที่กำหนด

1. สายไฟไปไฟท้าย 2. ระบบไฟ HID 3. Hanger 4. ระบบกล่อง ECU 5. กระจกบังลมหน้า

6. กรองน้ำมันเครื่อง 7. ถังน้ำมัน 8. Rear combination cover 9. Safety belt cover 10. ฝาเติมน้ำมัน

แบตเตอรี่ 11. แบตเตอรี่ 12. ท่อน้ำมันเชื้อเพลิง 13. Plastic cover ของ Battery bracket

14. เกจน้ำมันเชื้อเพลิง 15. Rear combination lamp 16. Fuel lid cable 17. Map lamp 18.

Wiper washer

19. น้ำมันเพาเวอร์ 20. Walk-in mechanism 21. เสาอากาศ

1. ชื่อชิ้นงาน

● คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับการออกแบบชิ้นงาน โดยเน้นที่ความแข็งแรง เพื่อให้เกิดความปลอดภัย

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับชิ้นงานที่ได้ออกแบบวิเคราะห์ชิ้นส่วน เลือกใช้วัสดุที่มีความทนทาน อายุการใช้งานเพิ่มขึ้น

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดอย่างไร เกี่ยวกับการเลือกใช้ชิ้นงานอื่น หรือสามารถสรรหาวัสดุอื่นทดแทนได้

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับความสามารถในการหาอะไหล่ ในกรณีที่ชิ้นงานเกิดการเสียหาย

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดว่า ชิ้นงานมีการออกแบบรูปลักษณะเป็นอย่างไร

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดอย่างไร เกี่ยวกับคุณภาพของชิ้นงาน ที่ได้ออกแบบพัฒนาขึ้น

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับวัสดุที่เลือกใช้ในการออกแบบในด้านความหรุหรา

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับราคาของชิ้นงาน ที่จะมีผลต่อราคาขายต่อ

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

2. ชื่อชิ้นงาน

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับการออกแบบชิ้นงาน โดยเน้นที่ความแข็งแรง เพื่อให้เกิดความปลอดภัย

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับชิ้นงานที่ได้ออกแบบวิเคราะห์ชิ้นส่วน เลือกใช้วัสดุที่มีความทนทาน อายุการใช้งานเพิ่มขึ้น

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดอย่างไร เกี่ยวกับการเลือกใช้ชิ้นงานอื่น หรือสามารถสรรหาวัสดุอื่นทดแทนได้
- () ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับความสามารถในการหาอะไหล่ ในกรณีที่ชิ้นงานเกิดการเสียหาย

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดว่า ชิ้นงานมีการออกแบบรูปลักษณะเป็นอย่างไร

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดอย่างไร เกี่ยวกับคุณภาพของชิ้นงาน ที่ได้ออกแบบพัฒนาขึ้น

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับวัสดุที่เลือกใช้ในการออกแบบในด้านความหรุหระ

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับราคาของชิ้นงาน ที่จะมีผลต่อราคาขายต่อ

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

3. ชื่อชิ้นงาน

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับการออกแบบชิ้นงาน โดยเน้นที่ความแข็งแรง เพื่อให้เกิดความปลอดภัย

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับชิ้นงานที่ได้ออกแบบวิเคราะห์ชิ้นส่วน เลือกใช้วัสดุที่มีความทนทาน อายุการใช้งานเพิ่มขึ้น

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดอย่างไร เกี่ยวกับการเลือกใช้ชิ้นงานอื่น หรือสามารถสรรหาวัสดุอื่นทดแทนได้

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับความสามารถในการหาอะไหล่ ในกรณีที่ชิ้นงานเกิดการเสียหาย

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดว่า ชิ้นงานมีการออกแบบรูปลักษณะเป็นอย่างไร

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดอย่างไร เกี่ยวกับคุณภาพของชิ้นงาน ที่ได้ออกแบบพัฒนาขึ้น

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับวัสดุที่เลือกใช้ในการออกแบบในด้านความหรุหรา

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับราคาของชิ้นงาน ที่จะมผลกระทบต่อราคาขายต่อ

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

4. ชื่อชิ้นงาน

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับการออกแบบชิ้นงาน โดยเน้นที่ความแข็งแรง เพื่อให้เกิดความปลอดภัย

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับชิ้นงานที่ได้ออกแบบวิเคราะห์ชิ้นส่วน เลือกใช้วัสดุที่มีความทนทาน อายุการใช้งานเพิ่มขึ้น

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณคิดอย่างไร เกี่ยวกับการเลือกใช้ชิ้นงานอื่น หรือสามารถสรรหาวัสดุอื่นทดแทนได้

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

- คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับความสามารถในการหาอะไหล่ ในกรณีที่ชิ้นงานเกิดการเสียหาย

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

● คุณคิดว่า ชีงงานมีการออกแบบรูปลักษณะเป็นอย่างไร

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

● คุณคิดอย่างไร เกี่ยวกับคุณภาพของชีงงาน ที่ได้ออกแบบพัฒนาขึ้น

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

● คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับวัสดุที่เลือกใช้ในการออกแบบในด้านความหรูหรา

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

● คุณมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับราคาของชีงงาน ที่จะมีผลต่อราคาขายต่อ

() ไม่พอใจอย่างมาก () ไม่พอใจ () เฉย ๆ () พอใจ () พอใจอย่างมาก

เหตุผล

ข้อมูลส่วนบุคคล

ชื่อ นามสกุล

อายุ ปี

อาชีพ

บริษัทขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการให้ข้อมูลเป็นอย่างดีและหวังว่าจะได้รับความร่วมมือ
อย่างดียิ่ง จากท่านผู้มิ่เกียรติใน โอกาสถัดไป

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย พงศธร คุ่มชนะ เกิดเมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ.2516 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีในปีการศึกษา 2538 หลังจากนั้นได้เข้าทำงานกับบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ทำจากอลูมิเนียม ตำแหน่งวิศวกรในแผนกแม่พิมพ์ ได้ย้ายมาทำงานที่บริษัท ตัวอย่างในปีพ.ศ.2539 ตำแหน่งวิศวกร ของ สำนักงานวางแผนผลิตภัณฑ์จนถึงปัจจุบันดำรงตำแหน่งวิศวกรอาวุโส ประจำสำนักงานวางแผนผลิตภัณฑ์ และ เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรนอกเวลาราชการ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2542



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย