การศึกษาความต้องการด้านวิศวกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน

โดย

นายภัทรเวช ธาราเวชรักษ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การศึกษาความต้องการด้านวิศวกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน

โดย
นายภัทรเวช ธาราเวชรักษ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE STUDY OF ENGINEERING DEMANDS FOR THAI AUTOPART MANUFACTURES UNDER ASEAN FREE TRADE AREA AGREEMENT

By

Mr. Pattrawet Tharawetcharak

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree
Master of Engineering Program in Engineering Management
Department of Industrial Engineering and Management
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2015

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาความต้องการด้านวิศวกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน” เสนอโดย นายภัทรเวช ธาราเวชรักษ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
อาจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.สิทธิชัย แซ่เหล่ม)
...../...../.....

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองแท่ง ทองลิ่ม)
...../...../.....

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์)
...../...../.....

57405309: สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรม
คำสำคัญ: ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อมไทย / เขตการค้าเสรีอาเซียน /
ความสามารถในการแข่งขัน / แบบจำลองเพชร / การวิจัยเชิงสำรวจ

ภัทรเวช ธาราเวชรักษ์: การศึกษาความต้องการด้านวิศวกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: อ.ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์. 111 หน้า

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาความต้องการด้านวิศวกรรมและความสามารถในการแข่งขันรวมไปถึงประเทศคู่ค้าที่สำคัญของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียนเมื่อไทยเข้าร่วมเขตการค้าเสรีอาเซียนในปี พ.ศ. 2558 อย่างเต็มรูปแบบ จากสถานการณ์การแข่งขันที่เปลี่ยนแปลงไปด้วยปัจจัยการเข้าสู่เขตการค้าเสรีอาเซียนของไทย ทำให้ผู้ประกอบการต้องปรับตัวอย่างเร่งด่วน การวิจัยนี้เริ่มต้นจากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหลาย ๆ แหล่ง อาทิเช่น กระทรวงอุตสาหกรรม สถาบันยานยนต์ กรมการค้าต่างประเทศ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ จากนั้นผู้วิจัยได้เลือกแบบจำลองเพชร ในการวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันจากข้อมูลทุติยภูมิ จากนั้นได้ทำการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อศึกษาข้อมูลในเชิงลึก โดยทำการสำรวจกลุ่มผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ในลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย และเป็นกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในสามองค์ประกอบหลัก ได้แก่ กลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน กลุ่มการตกแต่งภายใน และกลุ่มการตกแต่งภายนอก ที่มีการขึ้นทะเบียนกับสมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย จากผลการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่นั้น ไม่มีการเสริมสร้างตราผลิตภัณฑ์เป็นของตนเองมากถึงร้อยละ 65.2 และยังเกิดปัญหาการขาดแคลนแรงงานฝีมือมาถึงร้อยละ 62.3 ประเทศไทยยังคงเป็นประเทศที่มีความสามารถในการแข่งขันทางอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมของไทยมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องปรับตัวรับกับการแข่งขัน โดยเฉพาะในประเด็นการพัฒนานวัตกรรมที่ต้องอาศัยความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยี 5 ด้าน อันได้แก่ พลาสติกวิศวกรรม การขึ้นรูปเหล็กกล้าความเค้นสูง การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม วิศวกรรมแม่พิมพ์ และวิศวกรรมดิจิทัล นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มเทคโนโลยีที่ต้องมีการพัฒนาอย่างเร่งด่วนคือ วิศวกรรมแม่พิมพ์ซึ่งมีความต้องการมากถึงร้อยละ 56.5 และวิศวกรรมดิจิทัลร้อยละ 53.6 นอกจากนั้น ผลการวิจัยครั้งนี้ยังได้เสนอแนะการบูรณาการความร่วมมือจากภาครัฐ ภาคการศึกษา และภาคเอกชนในการให้ความช่วยเหลือต่อไป

57405309: MAJOR: ENGINEERING MANAGEMENT
KEY WORD: SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES IN THAI AUTO-PART MANUFACTURES / ASEAN FREE TRADE AREA (AFTA) / COMPETITIVENESS / DIAMOND MODEL / SURVEY RESEARCH

PATTRAWET THARAWETCHARAK: THE STUDY OF ENGINEERING DEMANDS FOR THAI AUTOPART MANUFACTURES UNDER ASEAN FREE TRADE AREA AGREEMENT. THESIS ADVISOR: CHOOSAK PORNSING, Ph.D. 111 pp.

This research aimed to study the engineering needs, the competitiveness, and competitor countries of Thai auto-part manufacturers under ASEAN Free Trade Area (AFTA) agreement. Since, Thai became a member of ASEAN Economic Community (AEC) in 2015, the manufacturers should improve themselves rigorously. This research started with the review of the secondary data from many trustable sources; such as Ministry of Industry, Thailand Automotive Institute, Department of Foreign Trade, and National Science and Technology Development Agency. The researcher deployed the Diamond model to analyze the competitiveness from the secondary data. Then, the researcher conducted a survey research on critical needs of small and medium enterprises (SMEs) who categorized in tier 2 and tier 3 in Thai auto-part industrial chain and fall into 3 main groups (break/suspension system, internal decoration, external decoration) as registered with Thai auto-part manufacturers association. The results of the study showed that most of the manufacturers do not build their own brands, up to 65.2 %, and do lacking of skilled workforce, up to 62.3 %. Thailand is still a competitive nation in the auto-part industry. However, Thai SMEs are required to improve themselves; especially, in innovation development. The 5 core technologies that Thai SMEs should recognize are engineering plastics, high tensile strength steel forming, aluminum parts forming, mold/die engineering, and digital engineering. Moreover, the researcher found that the most important technology that need to be developed hastily are mold/die engineering, up to 56.3 %, and digital engineering, up to 53.6 %. This research also recommended the integrated working among government, academic, and private sectors in order to accomplish the mission.

Department of Industrial Engineering and Management Graduate School, Silpakorn University
Student's Signature..... Academic Year 2015
Thesis Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้คำแนะนำและแนวทางในการทำวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่เสียสละเวลาในการตรวจสอบและประเมินแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณคณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ดร.สิทธิชัย แซ่เหล่ม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองแท่ง ทองลิ่ม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบและแนะนำแนวทางที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะอาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและชี้นำแนวทางการศึกษาด้วยดีมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนเรื่องทุนการศึกษาและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ เพื่อนและน้อง ๆ ที่เป็นกำลังใจช่วยเหลือจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ
กิตติกรรมประกาศ..... ฉ
สารบัญตาราง..... ฌ
สารบัญรูป..... ฎ

1. บทนำ..... 1
    1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย..... 1
    1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 3
    1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 4
    1.4 สมมติฐานการวิจัย..... 5
    1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย..... 5

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 6
    2.1 เขตการค้าเสรีอาเซียน (Asean Free Trade Area: AFTA)..... 6
    2.2 แนวโน้มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์..... 8
    2.3 การวิเคราะห์ศักยภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน
        ยานยนต์ไทย..... 23
    2.4 ปัจจัยในการขับเคลื่อนที่สำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน
        ยานยนต์ไทย..... 24
    2.5 แนวโน้มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย..... 28
    2.6 แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วน
        ยานยนต์ไทย..... 33
    2.7 ทฤษฎีแบบจำลองเพชร (Daimond Model)..... 46
    2.8 แนวคิดในการสร้างแบบสอบถาม..... 48

บทที่ **หน้า**

3. วิธีดำเนินการวิจัย..... 52
3.1 การศึกษากลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย 52
3.2 ข้อมูลที่นำมาศึกษาและวิเคราะห์ในการวิจัย..... 52
3.3 วิธีการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 54
3.4 การวิเคราะห์เครื่องมือในการวิจัย..... 55
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 57
3.6 แผนผังขั้นตอนการทำวิจัย..... 58

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล..... 59
4.1 การวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยโดยใช้แบบจำลองเพชร (Diamond Model)..... 60
4.2 การวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง..... 62
4.3 การวิเคราะห์คุณลักษณะของสถานประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย..... 65
4.4 การวิเคราะห์ความคิดเห็นทางด้านเทคโนโลยีของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย..... 73
4.5 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านทัศนคติและวิสัยทัศน์ของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย..... 76
4.6 การวิเคราะห์ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในเชิงลึก..... 77
4.7 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์..... 85
4.8 ตอบสมมติฐานการวิจัย..... 86

5. สรุปผลการวิจัย..... 88
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 88
5.2 อุปสรรคที่พบในการวิจัย..... 89
5.3 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป..... 90

รายการอ้างอิง..... 91
ภาคผนวก..... 93
ภาคผนวก ก แบบสอบถามของการวิจัยในครั้งนี้..... 94
ภาคผนวก ข ผลการตอบแบบสอบถาม..... 100
ภาคผนวก ค การพัฒนาตนเอง..... 107

ประวัติผู้วิจัย..... 111

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 แสดงจำนวนประชากรและสัดส่วนชนชั้นกลางของภูมิภาคต่าง ๆ..... 11
2.2 แสดงอัตราการถือครองยานยนต์ของประเทศต่าง ๆ..... 11
2.3 แสดงเวลาการบังคับใช้ภาษีในอัตราร้อยละสำหรับสินค้าส่งออกของไทยหมวดยานยนต์ (HS:87) ภายใต้เขตการค้าเสรีอาเซียน..... 14
2.4 แสดงมูลค่าการลงทุนโดยตรงในหมวดอุตสาหกรรมยานยนต์ (FDI) จากประเทศญี่ปุ่นสู่ประเทศสมาชิกอาเซียน (หน่วยต่อล้านเยน)..... 20
2.5 แสดงยอดจำหน่ายยานยนต์ทั้งในและต่างประเทศในปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2557..... 21
2.6 แสดงรายได้รวมของ SMEs ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในช่วงปี พ.ศ. 2554 ถึง พ.ศ. 2556..... 31
2.7 แสดงชนิดของพลาสติกวิศวกรรมที่ใช้ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์..... 35
2.8 แสดงตัวอย่างเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก..... 35
3.1 แสดงผลการประเมินการตรวจสอบแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ..... 55
4.1 แสดงเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 62
4.2 แสดงวุฒิการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 62
4.3 แสดงอายุการปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของผู้ตอบแบบสอบถาม.. 63
4.4 แสดงปริมาณการผลิตเมื่อเทียบกับปีที่แล้วของสถานประกอบการ..... 66
4.5 แสดงกำไรสุทธิเมื่อเทียบกับปีที่แล้วของสถานประกอบการ..... 66
4.6 แสดงการจัดสรรงบประมาณที่ใช้ในการอบรมและพัฒนาบุคลากรของสถานประกอบการ..... 66
4.7 แสดงความเพียงพอของช่างแรงงานฝีมือในสถานประกอบการ..... 67
4.8 แสดงการเสริมสร้างตราผลิตภัณฑ์ (Brand) ของสถานประกอบการ..... 67
4.9 แสดงการเน้นการส่งเสริมการตลาดของสถานประกอบการในด้านต่าง ๆ..... 69
4.10 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการ..... 74
4.11 แสดงความคิดเห็นด้านทัศนคติและวิสัยทัศน์ของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย..... 76
4.12 แสดงผลการวิเคราะห์แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ทันสมัยในสถานประกอบการ..... 77
4.13 แสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในสามองค์ประกอบ..... 79
4.14 แสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างกลุ่มผู้ผลิตระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มการตกแต่งภายใน..... 80
4.15 แสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างกลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มการตกแต่งภายนอก..... 81

ตารางที่ **หน้า**

4.16 แสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่าง
กลุ่มตกแต่งภายใน และกลุ่มการตกแต่งภายนอก..... 82
4.17 แสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยจะขยายฐาน
การผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่ในกลุ่มประเทศอาเซียน..... 84

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

1.1 แสดงปริมาณการผลิตยานยนต์ของ 5 ประเทศในกลุ่มอาเซียน..... 2
1.2 แสดงห่วงโซ่อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย..... 2
1.3 แสดงขอบเขตของการวิจัย..... 4
2.1 แสดงมูลค่าการส่งออกอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของโลกและของไทยในช่วงปี พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2001 ถึง ค.ศ. 2011)..... 8
2.2 แสดงปริมาณการผลิตยานยนต์ของโลก..... 9
2.3 แสดงปริมาณการผลิตยานยนต์ของประเทศผู้ผลิตยานยนต์ 20 ลำดับแรกในปี พ.ศ. 2554..... 10
2.4 แสดงปริมาณการจำหน่ายยานยนต์ของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก..... 12
2.5 แสดงปริมาณการจำหน่ายยานยนต์ในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก 20 ลำดับแรกในปี พ.ศ. 2554..... 13
2.6 แสดงการคาดการณ์ปริมาณยานยนต์ที่ใช้งาน (In use) จนถึงปี พ.ศ. 2593..... 13
2.7 แสดงความสัมพันธ์ของการผลิตยานยนต์กับความต้องการของตลาดภายในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน..... 15
2.8 แสดงปริมาณการผลิตยานยนต์ของประเทศสมาชิกอาเซียนในช่วงปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2554..... 16
2.9 แสดงปริมาณการผลิตและจำหน่ายยานยนต์ของประเทศสมาชิกอาเซียนในปี พ.ศ. 2554..... 17
2.10 แสดงปริมาณการผลิตยานยนต์เพื่อส่งออกและจำหน่ายในประเทศไทย..... 22
2.11 แสดงปริมาณการผลิตจักรยานยนต์เพื่อส่งออกและจำหน่ายในประเทศไทย..... 22
2.12 แสดงโครงสร้างประชากรไทยในปี พ.ศ. 2543 2548 2558 และ 2568..... 27
2.13 มูลค่าการส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทย..... 28
2.14 แสดงมูลค่าการส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทยแบ่งตามประเภทของชิ้นส่วน..... 29
2.15 การใช้โปรแกรมด้านวิศวกรรมดิจิทัลมาช่วยในการออกแบบจำลองชิ้นส่วนยานยนต์..... 36
2.16 การใช้เทคโนโลยีเครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printing) ในการขึ้นรูปชิ้นส่วนยานยนต์..... 37
2.17 แสดงตัวอย่างชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความหนาต่างกันทำการเชื่อมด้วย Laser-Beam welding (LBW) แล้วทำการขึ้นรูปลึก..... 38
2.18 แสดงการเปรียบเทียบขีดจำกัดในการดึงขึ้นรูประหว่างเหล็กกล้าความเค้นสูง (S-series HSS) กับเหล็กกล้าชนิด mild steel (EDDQ mild steel)..... 39
2.19 แสดงโครงสร้างของตัวถังยานยนต์ของ Volvo V. 60..... 40

รูปที่ **หน้า**

2.20 แสดงอุตสาหกรรมการผลิตอลูมิเนียมตั้งแต่ต้นน้ำยังปลายน้ำ..... 41
2.21 แสดงตัวอย่างชิ้นส่วนยานยนต์ที่ทำการขึ้นรูปมาจากอลูมิเนียมอัลลอย..... 42
2.22 แสดงโครงสร้างของตัวถังยานยนต์ของ Merecedes-Benz SLK200 Kompressor..... 43
2.23 แสดงหลักการด้านไทรโบโลยีของวิศวกรรมแม่พิมพ์..... 45
2.24 แสดงแผนการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย..... 46
2.25 แสดงตัวต้นแบบจำลองเพชร (Diamond Model)..... 46
2.26 แสดงองค์ประกอบของการเขียนคำถามในแต่ละข้อ..... 51
4.1 แบบจำลองเพชรของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย..... 60
4.2 แสดงตำแหน่งในการปฏิบัติงานของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 63
4.3 แสดงหน้าที่ความรับผิดชอบหลักของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 64
4.4 แสดงผลการวิเคราะห์เทคโนโลยีด้านวิศวกรรม 5 ด้าน ที่มีความสำคัญและมีความต้องการต่อสถานประกอบการ..... 65
4.5 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของกลุ่มบริษัทเด็นโซ่..... 68
4.6 แสดงการส่งเสริมการตลาดของสถานประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ไทย..... 69
4.7 แสดงตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการ..... 70
4.8 แสดงตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศของสถานประกอบการ..... 70
4.9 แสดงตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มประเทศอาเซียนของสถานประกอบการ..... 71
4.10 แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการ..... 72
4.11 แสดงค่าความต้องการเฉลี่ยทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมของกลุ่มผู้ผลิตในสามองค์ประกอบ..... 83

บทที่ 1

บทนำ

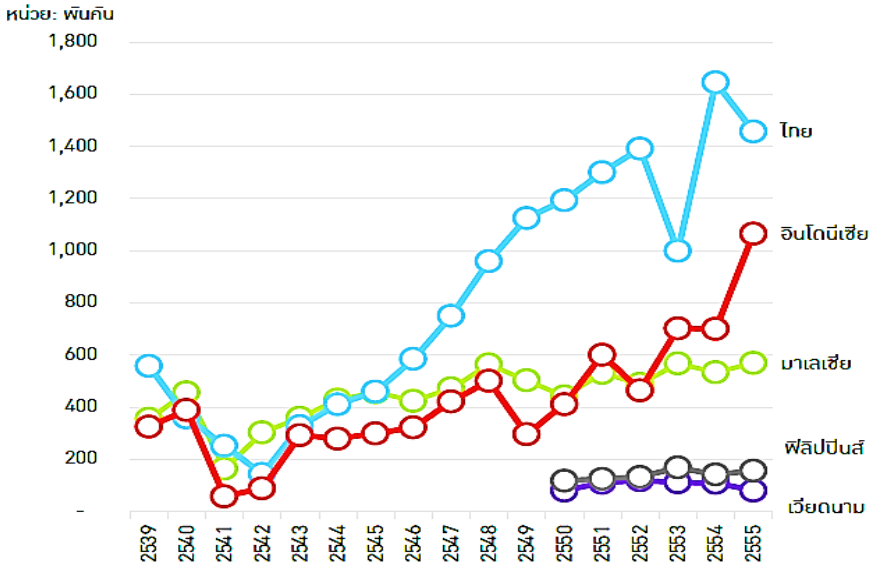
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ปัจจุบันภาวะการแข่งขันทางเศรษฐกิจโลกมีการขยายตัวขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั่วทั้งทวีปยุโรป อเมริกา และเอเชีย โดยเฉพาะการแข่งขันทางด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทำให้ปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยได้เตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมอาเซียน (ASEAN Economics Community: AEC) และเขตการค้าเสรีอาเซียน (ASEAN Free Trade Area) หรือเรียกอีกอย่างว่า “AFTA” ซึ่งข้อตกลงเขตการค้าเสรีของไทย มีผลบังคับใช้เมื่อปี พ.ศ. 2535 เป็นต้นมา โดยข้อตกลงเขตการค้าเสรีหมายถึงการลดอุปสรรคทางการค้าทางด้านภาษีและไม่ใช่ภาษีระหว่างประเทศสมาชิกในกลุ่มอาเซียน ทำให้การแข่งขันการนำเข้าวัตถุดิบในราคาต้นทุนต่ำ การขยายตลาดตลอดจนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้รับจากการลงทุนจากต่างประเทศ การเสริมสร้างการแข่งขันการส่งออกของอาเซียนในเวทีการค้าระหว่างประเทศ เพื่อสร้างความเติบโตทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศมากยิ่งขึ้น [1, 2]

อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นอุตสาหกรรมที่ค่อนข้างโดดเด่น และเป็นหนึ่งในข้อตกลงทางการค้าและการบริการในกลุ่มประชาคมอาเซียนเช่นกัน โดยปี พ.ศ. 2556 พบว่ากลุ่มประเทศสมาชิก 10 ประเทศ ที่อยู่ในกลุ่มเขตการค้าเสรีอาเซียน มีอยู่ 5 ประเทศ หรือเรียกอีกอย่างว่า ASEAN 5 ได้แก่ ประเทศไทย อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และเวียดนาม เป็นกลุ่มประเทศที่มีความสามารถและมีฐานการผลิตในประเทศของตนเอง มีบทบาทและความสามารถเป็นฐานการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่สำคัญของกลุ่มประเทศอาเซียน ซึ่งมีปริมาณการผลิตยานยนต์ช่วงปี พ.ศ. 2539 ถึง พ.ศ. 2555 ดังแสดงในรูปที่ 1.1 พบว่า สภาวะอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยมีการเติบโตและก้าวหน้าขึ้นเป็นอย่างมาก จนเป็นประเทศที่มีฐานการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่สำคัญภายในกลุ่มประเทศอาเซียน และเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ในฐานะที่ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตที่สำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ทำให้ประเทศไทยต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับประเทศภายในกลุ่มการค้าเสรีอาเซียน ที่มีฐานการผลิตขนาดใหญ่ เพื่อทำให้ประเทศไทยดำรงความเป็นผู้นำทางด้านเศรษฐกิจอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของกลุ่มประเทศอาเซียนต่อไป [3]

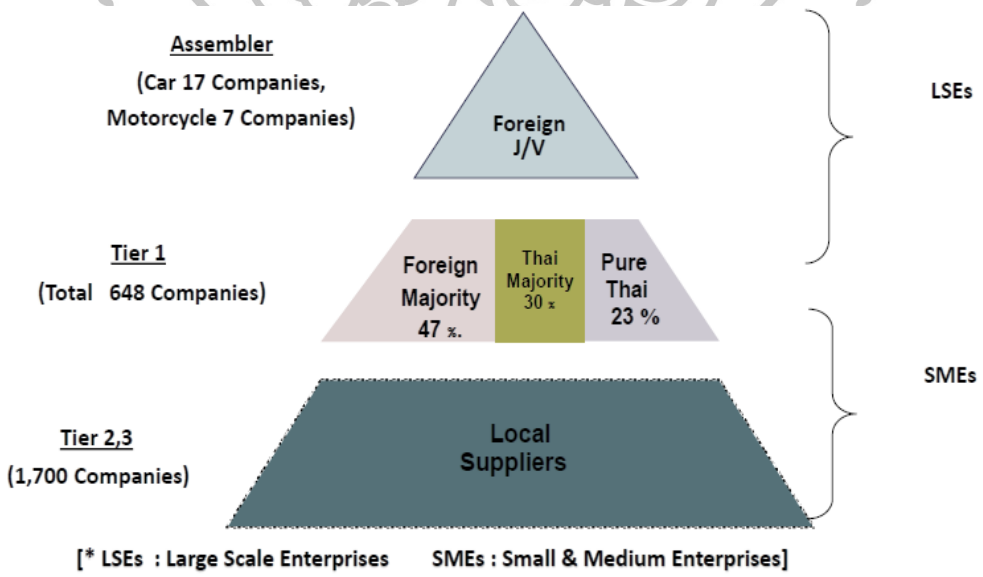
นอกจากนี้อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องในห่วงโซ่อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ตั้งแต่ต้นน้ำยังปลายน้ำ เมื่อพิจารณารูปที่ 1.2 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 1 (Tier 1) คือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อจัดส่งให้กับโรงงานประกอบยานยนต์โดยตรง ยกตัวอย่างเช่น เครื่องยนต์ เบรก ล้อรถยนต์ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ซึ่งมีความสามารถทางเทคโนโลยีในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาดเพื่อนำไปประกอบยานยนต์ (Original Equipment Market: OEM)

กำหนด ในขณะที่บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 2 (Tier 2) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 3 (Tier 3) คือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ย่อย (Individual part) เพื่อจัดส่งให้แก่ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 1 (Tier 1) ยกตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์เครื่องจักรกล โลหะการ พลาสติก ยาง เหล็ก อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และกระจก เป็นต้น



รูปที่ 1.1 แสดงปริมาณการผลิตยานยนต์ของ 5 ประเทศในกลุ่มอาเซียน

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมและสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ), **โครงการเพิ่มขีดความสามารถภาคอุตสาหกรรม ภายใต้นโยบายเศรษฐกิจระหว่างประเทศของไทย** (ม.ป.ท., 2557), 200.



รูปที่ 1.2 แสดงห่วงโซ่อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

ที่มา: เทพกร ภักดีชุมพล, **ยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังแรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์** (ม.ป.ท., 2557), บทที่ 2, 9.

ซึ่งเทคโนโลยีต่าง ๆ ในการผลิตอาจได้รับการถ่ายทอดมาจากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 1 (Tier 1) และอาจจะขาดแคลนเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อให้เกิดความมาตรฐานของชิ้นส่วนยานยนต์อีกด้วย อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยมีแนวโน้มที่จะขยายตัวมากขึ้น ส่งผลให้บริษัทผู้ผลิตยานยนต์ต้องขยายอุปสงค์ (demand) ของชิ้นส่วนยานยนต์เพิ่มมากขึ้น และอาจส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยใน Tier 2 และ Tier 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มหรือเครือข่ายของบริษัทประกอบยานยนต์และผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ใน Tier 1 เพราะเหตุนี้แนวโน้มการลงทุนในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในอนาคตยังไม่มีความชัดเจนมากนัก ดังนั้นจึงขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของบริษัทผู้ผลิตยานยนต์เป็นหลักว่า เมื่อทำการผลิตยานยนต์เต็มกำลังของฐานการผลิตในปัจจุบันแล้ว จะมีความต้องการขยายฐานการผลิตออกไปอีกหรือไม่ ถ้าหากไม่มีความต้องการขยายฐานการผลิต ก็อาจไม่มีการขยายการลงทุนในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย [3, 4]

ดังนั้น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ จึงได้ร่วมมือกับสถาบันยานยนต์วางแผนการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรม 5 ด้านที่ใช้ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ได้แก่ พลาสติกวิศวกรรม การขึ้นรูปเหล็กกล้ากำลังสูง การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม วิศวกรรมแม่พิมพ์ และวิศวกรรมดิจิทัล CAD/CAM/CAE/Automation เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 ให้ก้าวข้ามอุปสรรคนี้ได้ และสามารถขยายฐานการลงทุนทางด้านชิ้นส่วนยานยนต์ออกไปได้ในอนาคต เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของบริษัทผู้ผลิตยานยนต์ และผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 1 (Tier 1) ในห่วงโซ่อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้ [5]

การวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาความต้องการด้านวิศวกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน โดยเริ่มจากการใช้แบบจำลองเพชร (Diamond Model) มาวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการทางด้านวิศวกรรม หลังจากนั้นได้ทำการสำรวจ (Survey Research) ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในการศึกษาความต้องการในเชิงลึก เพื่อจัดลำดับความสำคัญทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่แท้จริง จากนั้นนำผลการวิจัยที่ได้ไปเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ในการเข้าไปให้ความช่วยเหลือผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 เพื่อยกระดับขีดความสามารถทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรม ให้เป็นที่ยอมรับในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของกลุ่มประเทศอาเซียนและของโลกต่อไปได้ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาสถานการณ์และปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันของผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

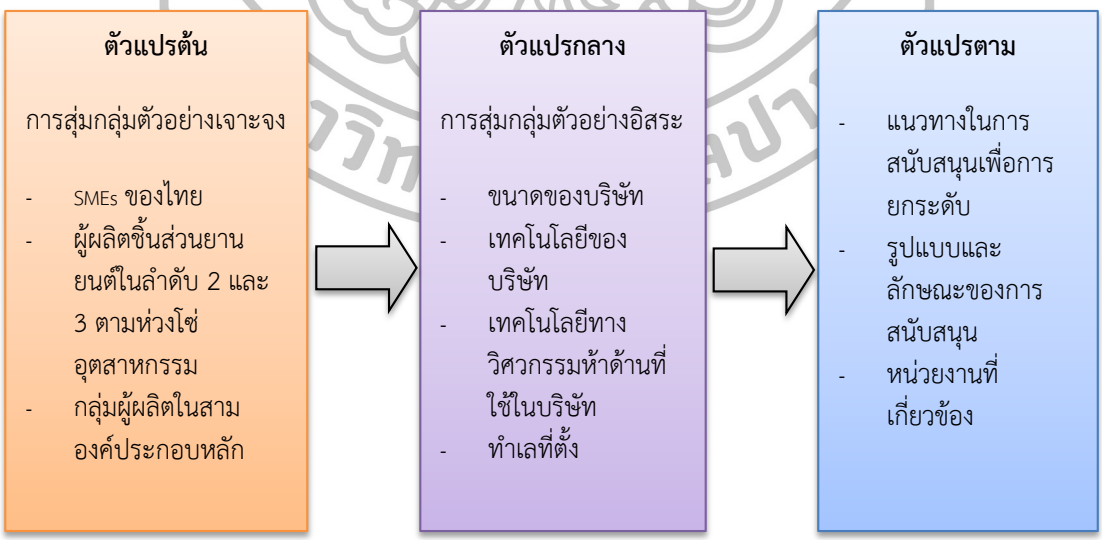
1.2.2 เพื่อศึกษาความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมทั้ง 5 ด้านได้แก่ พลาสติกวิศวกรรม การขึ้นรูปเหล็กกล้ากำลังสูง การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม วิศวกรรมแม่พิมพ์ และ วิศวกรรมดิจิทัล CAD/CAM/CAE/Automation เพื่อจัดลำดับความสำคัญและความต้องการอย่างแท้จริง

1.2.3 เพื่อศึกษาความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในสามองค์ประกอบได้แก่ กลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน กลุ่มตกแต่งภายใน และกลุ่มตกแต่งภายนอก เพื่อจัดลำดับให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าไปช่วยเหลือในการพัฒนาขีดความสามารถทางด้านวิศวกรรมให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้อย่างแท้จริง

1.2.4 เพื่อศึกษาประเทศคู่ค้าที่สำคัญของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย เมื่อไทยเข้าร่วมเขตการค้าเสรีอาเซียนอย่างเต็มรูปแบบในปี พ.ศ. 2558

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ได้แสดงขอบเขตดังรูปที่ 1.3 เป็นแนวทางในการศึกษาถึงผลความต้องการทางด้านวิศวกรรมที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน ซึ่งประเทศไทยได้เตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมอาเซียน และเขตการค้าเสรีอาเซียน ภายในปี พ.ศ. 2558 ดังนั้นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยต้องปรับปรุงและพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรม 5 ด้าน ประกอบไปด้วย พลาสติกวิศวกรรม การขึ้นรูปเหล็กกล้ากำลังสูง การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม วิศวกรรมแม่พิมพ์ และวิศวกรรมดิจิทัล CAD/CAM/CAE/Automation ซึ่งเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ทั้งหมด ได้แก่ ชิ้นส่วนยานยนต์นั่งส่วนบุคคล ชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อการพาณิชย์ และครอบคลุมไปถึงชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์อีกด้วย นอกจากนี้การวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาโดยการเจาะจงกลุ่มผู้ผลิตสามองค์ประกอบหลักที่มีผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย และมีผู้ผลิตเป็นชาวไทยมากที่สุด และเป็นกลุ่มที่เกิดผลกระทบโดยตรงถ้าหากมีการแข่งขันของสภาวะอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ทวีความรุนแรงมากขึ้น



รูปที่ 1.3 แสดงขอบเขตของการวิจัย

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 สามารถนำแบบจำลองเพชร (Diamond Model) มาวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยจากข้อมูลทุติยภูมิได้อย่างเป็นรูปธรรม

1.4.2 สามารถทราบประเทศคู่ค้าที่สำคัญของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในกลุ่มประเทศอาเซียนได้อย่างแท้จริง

1.4.3 สามารถทราบแนวโน้มในภาพรวมของความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในสามองค์ประกอบได้อย่างแท้จริง

1.4.4 สามารถทราบแนวโน้มในภาพรวมที่กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในสามองค์ประกอบจะขยายฐานการผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่ เมื่อประเทศไทยเข้าร่วมเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ในปี พ.ศ. 2558 อย่างเต็มรูปแบบ

1.4.5 สามารถจัดลำดับความสำคัญและความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมทั้ง 5 ด้านของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อมไทยที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ได้อย่างแท้จริง

1.4.6 สามารถวิเคราะห์แนวโน้มสถานการณ์การบริหารองค์กรของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในปัจจุบันได้อย่างแท้จริง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.5.1 สามารถทราบถึงปัญหาและแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยให้ประสบความสำเร็จ และสามารถก้าวข้ามอุปสรรคทางการค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อประเทศไทยเข้าสู่เศรษฐกิจเขตการค้าเสรีอาเซียน

1.5.2 สามารถทราบถึงมุมมองการแข่งขันของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยกับประเทศคู่ค้าที่สำคัญภายในกลุ่มประชาคมอาเซียนได้เป็นอย่างดี

1.5.3 สามารถทราบถึงแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวิศวกรรมทั้ง 5 ด้าน สำหรับการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ตามที่ได้ศึกษาความต้องการของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ได้เป็นอย่างดี

1.5.4 สามารถทราบถึงแนวทางการเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดลำดับความสำคัญอย่างแท้จริงเพื่อให้การช่วยเหลือ และสามารถลดต้นทุนทางด้านการวิจัยและพัฒนาให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ได้เป็นอย่างดี

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเขตการค้าเสรีอาเซียน และแนวโน้มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ รวมถึงการวิเคราะห์ศักยภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย นอกจากนี้ศึกษาปัจจัยในการขับเคลื่อนที่สำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย แนวโน้มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยยังได้ศึกษาแนวคิดในการวิเคราะห์ปัจจัยที่สามารถยกระดับขีดความสามารถของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยโดยใช้แบบจำลองเพชร (Diamond Model) รวมไปถึงการศึกษาการสร้างแบบสอบถาม (Questionnaire Design) ที่ใช้สำหรับงานวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำวิจัยต่อไป

จากการศึกษาข้อมูลตามที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจะนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้กับเครื่องมือทางด้านการจัดการงานวิศวกรรมในการออกแบบสอบถาม เพื่อสำรวจความต้องการทางวิศวกรรมทั้ง 5 ด้าน ของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 รวมถึงผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในสามองค์ประกอบหลักอีกด้วย

2.1 เขตการค้าเสรีอาเซียน (ASEAN Free Trade Area: AFTA)

เขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันทางการค้าในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน ให้เป็นฐานการผลิตที่สำคัญ เพื่อป้อนสินค้าสู่ตลาดโลก โดยทำการเปิดการค้าเสรีและการลดภาษี รวมถึงปรับเปลี่ยนโครงสร้างภาษีศุลกากรให้มีความคล่องตัวต่อการค้าเสรีอีกด้วย

กลไกการลดภาษีที่สำคัญของ AFTA คือระบบ Common Effective Preferential Tariff Scheme (CEPT) ซึ่งกำหนดให้ประเทศสมาชิกในกลุ่มอาเซียนได้รับสิทธิประโยชน์ทางภาษีศุลกากรแก่กัน คือการได้รับสิทธิประโยชน์จากการลดภาษีจากประเทศในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน ซึ่งประเทศสมาชิกอาเซียนนั้นต้องประกาศลดภาษีสำหรับสินค้าชนิดเดียวกัน นอกจากนี้ CEPT ได้กำหนดให้สินค้าที่ได้รับประโยชน์จากการลดภาษีจะต้องมีสัดส่วนมูลค่าที่เกิดขึ้นในอาเซียน (Asean Local Content) อย่างน้อยร้อยละ 40 และสามารถคำนวณวัตถุดิบในอาเซียนแบบสะสม (Cumulative Rules of Origin) โดยกำหนดอัตราขั้นต่ำของวัตถุดิบเท่ากับร้อยละ 20 [1]

2.1.1 การยกเลิกมาตรการที่ไม่ใช่ภาษี

นอกเหนือจากการกำหนดเพื่อลดภาษีแล้ว AFTA ยังกำหนดให้ประเทศสมาชิกในกลุ่มอาเซียนยกเลิกมาตรการจำกัดปริมาณ (Quantitative Restriction) ทันทีเมื่อสินค้าได้นำเข้าแผนการลดภาษีแล้ว และได้รับประโยชน์จากการลดภาษีของอาเซียนอื่นแล้ว และยกเลิกมาตรการที่มิใช่ภาษี (Non-tariff Barrier: NTB) ภายใน 5 ปี หลังจากได้รับประโยชน์จากการลดภาษีของอาเซียนอื่น ขณะที่อาเซียนนี้กำลังดำเนินการอย่างจริงจัง เพื่อยกเลิกอุปสรรคทางการค้าที่มิใช่ภาษีในอาเซียน โดยให้มีกระบวนการแจ้งข้ามประเทศ (cross-notification) ซึ่งประเทศสมาชิกและภาคเอกชนสามารถแจ้งมาตรการที่มิใช่ภาษีที่ประเทศอื่น ๆ ซึ่งประเทศสมาชิกและภาคเอกชนสามารถแจ้งมาตรการที่มิใช่ภาษีที่ประเทศอื่น ๆ ใช้อยู่ต่อสำนักเลขาธิการอาเซียน เพื่อรวบรวมตรวจสอบ แล้วให้ประเทศสมาชิกที่ถูกแจ้งนั้นชี้แจงและดำเนินการยกเลิกต่อไปหากพบว่าเป็นอุปสรรคทางการค้าและไม่สอดคล้องกับบทบัญญัติของความตกลง CEPT [1]

2.1.2 การค้าระหว่างอาเซียนกับประเทศไทย

ข้อมูลจากกระทรวงการต่างประเทศได้เปิดเผยว่า นับตั้งแต่การจัดตั้ง AFTA การค้าระหว่างไทยและอาเซียนขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างมากโดยเพิ่มขึ้นจาก 10,031.5 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี พ.ศ. 2535 อันเป็นปีก่อนเริ่มก่อตั้ง AFTA เป็น 28,946 ดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งในปี พ.ศ. 2546 ประเทศไทยได้ดุลการค้ากับอาเซียนในภาพรวมมูลค่าการส่งออก 16,537.4 ล้านเหรียญสหรัฐ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 21.9 โดยมีสินค้าส่งออกที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ แผงวงจรไฟฟ้า ยานยนต์ อุปกรณ์และชิ้นส่วนยานยนต์ เคมีภัณฑ์ เหล็กกล้า และผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ส่วนการนำเข้านั้น มูลค่าการนำเข้าประมาณ 12,490.4 ล้านเหรียญสหรัฐ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 15.5 เป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของการนำเข้าสินค้าสำคัญได้แก่ เครื่องจักรไฟฟ้าและส่วนประกอบ เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ แผงวงจรไฟฟ้า เคมีภัณฑ์ เครื่องจักรใช้ในอุตสาหกรรม และหลอดภาพโทรทัศน์ เป็นต้น

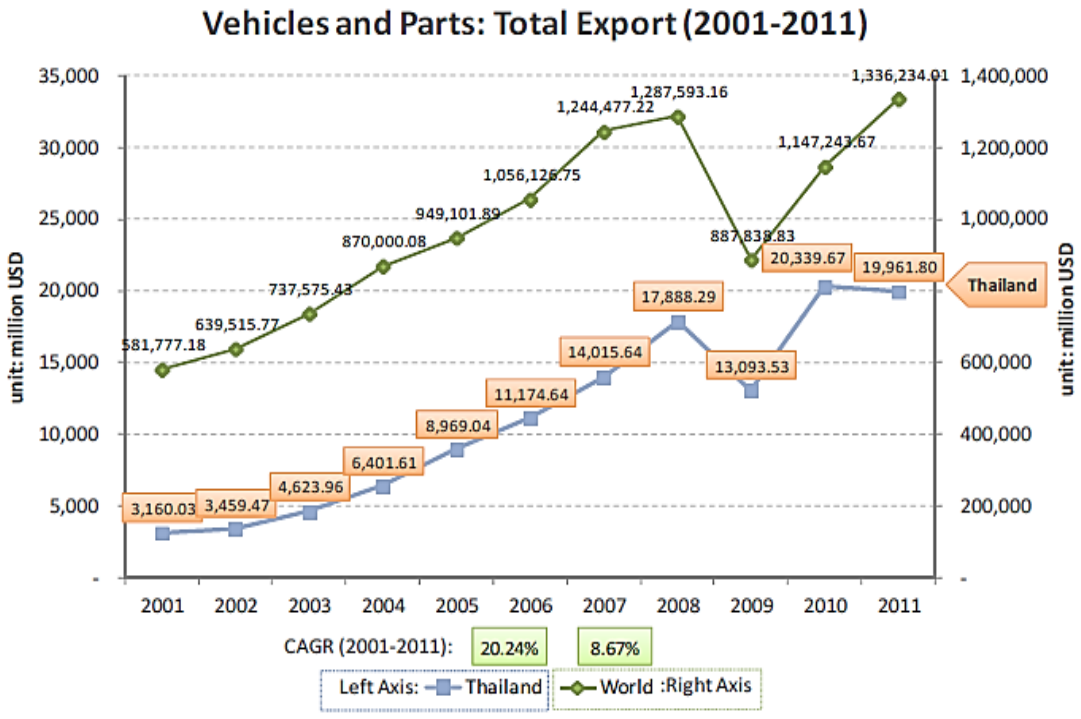
อย่างไรก็ตาม สินค้าของประเทศไทยที่ได้รับผลกระทบจากการจัดตั้ง AFTA ส่วนใหญ่คือ สินค้าที่ไม่มีศักยภาพในการปรับตัว เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และสินค้าที่ใช้เวลาในการปรับตัวนาน เช่น เหล็ก สิ่งทอ และสินค้าประเภทที่มีการลดภาษีใน AFTA อยู่ก่อนหน้านี้แล้ว แต่ยังคงเป็นสินค้าที่ต้องใช้วัตถุดิบนำเข้าจากนอกกลุ่มประเทศอาเซียน ซึ่งไทยมีอัตราภาษีศุลกากรอยู่ในระดับสูง เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น [1, 2]

2.2 แนวโน้มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์

2.2.1 แนวโน้มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของโลก

2.2.1.1 ภาพรวมการส่งออกยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของโลก

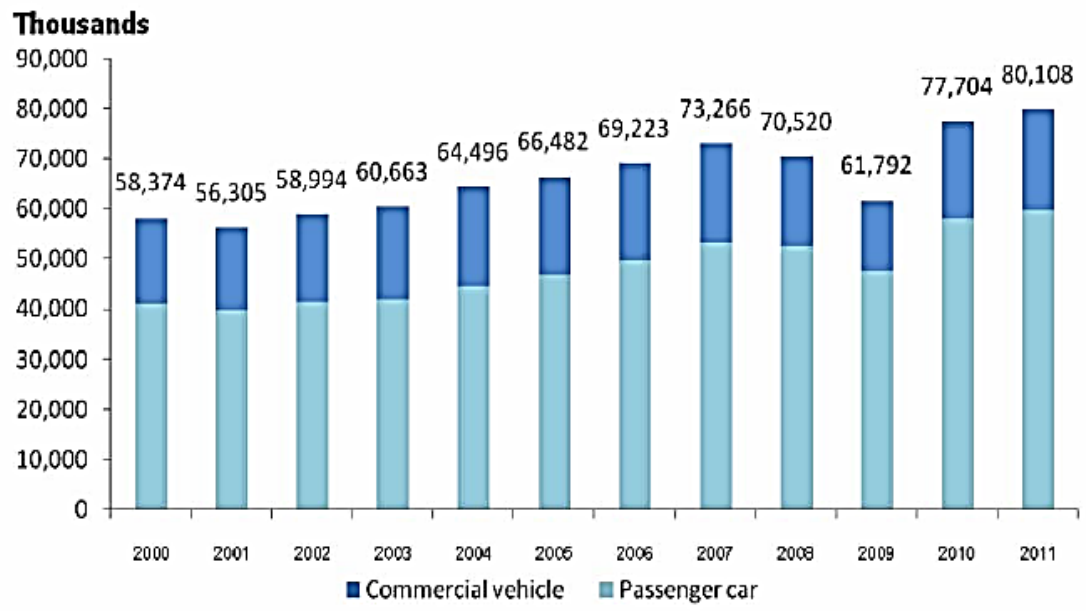
รูปที่ 2.1 แสดงมูลค่าการส่งออกอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของโลกและของไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2001 ถึง ค.ศ. 2011) เมื่อพิจารณาตามรูปที่ 2.1 พบว่า การส่งออกของโลกและของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ยกเว้นปี พ.ศ. 2552 (ค.ศ. 2009) เนื่องมาจากวิกฤติเศรษฐกิจโลกตกต่ำ จะเห็นว่าการส่งออกอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของทั้งโลก ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) มีการส่งออกถึง 1.34 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ และในช่วงปี พ.ศ. 2554 ถึง พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2001 ถึง ค.ศ. 2011) มีการส่งออกอยู่ที่ร้อยละ 8.67 ในขณะที่ไทยมีการส่งออกในปีเดียวกันที่ 19,961.80 ล้านเหรียญสหรัฐ และในช่วงปี พ.ศ. 2554 ถึง พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2001 ถึง ค.ศ. 2011) มีการส่งออกสูงถึงร้อยละ 20.24 ซึ่งมีอัตราการส่งออกที่สูงกว่าของโลกมาก แต่ปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2001) ไทยมียอดการส่งออกของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยลดลง เนื่องจากได้รับผลกระทบจากอุทกภัยในประเทศ [6]



รูปที่ 2.1 แสดงมูลค่าการส่งออกอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของโลกและของไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2001 ถึง ค.ศ. 2011)

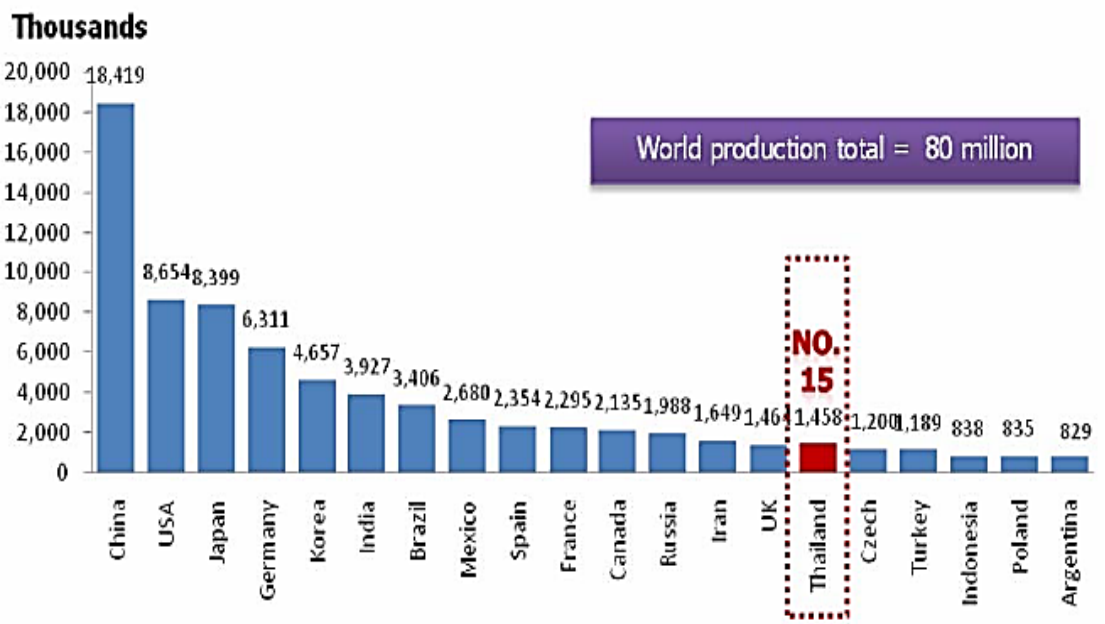
ที่มา: ไบรอัน เคฟ (ประเทศไทย), **โครงการพัฒนาและปรับปรุงข้อมูลด้านเศรษฐกิจการค้าการลงทุน** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 7, 12.

อย่างไรก็ตามในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกมียอดการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยปริมาณการผลิตในปี พ.ศ. 2549 มีจำนวน 69.2 ล้านคัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2544 ร้อยละ 23 และในปี พ.ศ. 2554 มีจำนวน 80.1 ล้านคัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2549 ร้อยละ 16 แสดงให้เห็นว่า อุตสาหกรรมยานยนต์ของโลกคงยังเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งอุปทานจะถึงจุดอิ่มตัวแล้วก็ตาม แต่ตลาดในประเทศกำลังพัฒนากลับเติบโตอย่างรวดเร็ว ดังแสดงในรูปที่ 2.2 และเมื่อพิจารณารูปที่ 2.3 ซึ่งเป็นข้อมูลการผลิตในปี พ.ศ. 2554 พบว่า ประเทศจีนสามารถเป็นผู้ผลิตยานยนต์ที่มีปริมาณมากที่สุดในโลกจำนวน 18.4 ล้านคัน รองลงมาคือประเทศสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่นสามารถผลิตได้ จำนวน 8.6 และ 8.4 ล้านคัน ตามลำดับ ในขณะที่ประเทศไทยนั้นยังเป็นผู้ผลิตลำดับที่ 15 ซึ่งมีปริมาณการผลิตยานยนต์ 1.5 ล้านคัน นอกจากนี้ยังพบว่าประเทศผู้ผลิตยานยนต์ 20 ลำดับแรกนั้น เป็นผู้ผลิตยานยนต์ในภูมิภาคเอเชีย 7 ประเทศ มีปริมาณการผลิตยานยนต์รวมกันมากกว่าครึ่งของปริมาณการผลิตยานยนต์รวมทั่วโลก [6]



รูปที่ 2.2 แสดงปริมาณการผลิตยานยนต์ของโลก

ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 3.



รูปที่ 2.3 แสดงปริมาณการผลิตยานยนต์ของประเทศผู้ผลิตยานยนต์ 20 ลำดับแรก ในปี พ.ศ. 2554
ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 3.

สำหรับแนวโน้มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของโลก พบว่า บริษัทผู้ผลิตยานยนต์จะย้ายฐานการผลิตไปอยู่ใกล้ตลาดยานยนต์ที่มีแหล่งต้นทุนการผลิตและต้นทุนการขนส่งต่ำกว่า โดยตลาดในภูมิภาคเอเชียเป็นตลาดเกิดใหม่ที่กำลังเติบโต เนื่องจากประชากรมีรายได้เพิ่มขึ้น ได้แสดงให้เห็นในตารางที่ 2.1 และมีอัตราการถือครองยานยนต์ยังอยู่ในระดับต่ำเป็นไปตามตารางที่ 2.2 ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่าการผลิตยานยนต์จะย้ายจากฐานการผลิตในภูมิภาคตะวันตกมาตั้งฐานการผลิตในภูมิภาคตะวันออกของโลกมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มว่าผู้ผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์รายต่าง ๆ จะร่วมมือกันมากขึ้น เพื่อใช้ประโยชน์จากการประหยัดต่อขนาด (Economy of scale) ในเรื่องต่าง ๆ เช่น การผลิต การทำวิจัยพัฒนาและเทคโนโลยี เป็นต้น เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันร่วมกัน [6]

ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนประชากรและสัดส่วนชนชั้นกลางของภูมิภาคต่าง ๆ

ภูมิภาค	ปี พ.ศ. 2552		ปี พ.ศ. 2563		ปี พ.ศ. 2573	
	จำนวน (ล้านคน)	สัดส่วนชนชั้นกลาง (ร้อยละ)	จำนวน (ล้านคน)	สัดส่วนชนชั้นกลาง (ร้อยละ)	จำนวน (ล้านคน)	สัดส่วนชนชั้นกลาง (ร้อยละ)
อเมริกาเหนือ	338	18	333	10	322	7
อเมริกากลางและใต้	181	10	251	8	313	6
ยุโรป	664	36	703	22	680	14
เอเชียแปซิฟิก	525	28	1,740	54	3,228	66
แอฟริกา	137	8	222	7	341	7
รวมทั่วโลก	1,845	100	3,249	100	4,884	100

ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 4.

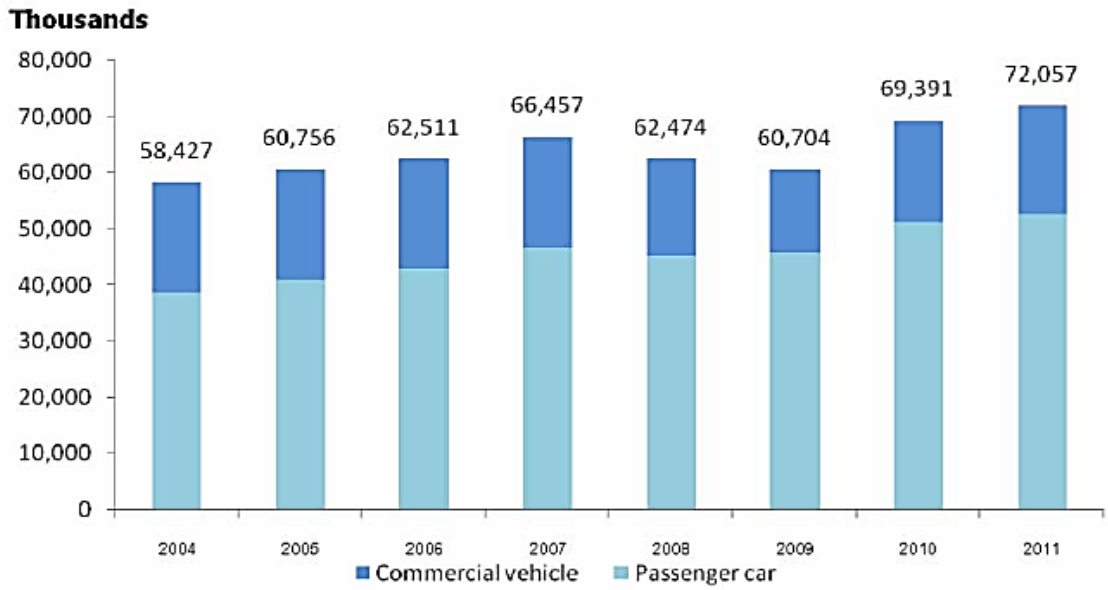
ตารางที่ 2.2 แสดงอัตราการถือครองยานยนต์ของประเทศต่าง ๆ

ประเทศ	อัตราการถือครอง (คนต่อรถ 1 คัน)	ประเทศ	อัตราการถือครอง (คนต่อรถ 1 คัน)
สหรัฐอเมริกา	1.3	**เกาหลีใต้**	2.8
ออสเตรเลีย	1.5	**รัสเซีย**	3.4
อิตาลี	1.5	**เม็กซิโก**	3.7
แคนาดา	1.6	**อาร์เจนตินา**	4.0
ออสเตรีย	1.7	**บราซิล**	6.1
ฝรั่งเศส	1.7	**แอฟริกาใต้**	6.3
ญี่ปุ่น	1.7	**ไทย**	6.5
สเปน	1.7	**ตุรกี**	6.5
เยอรมนี	1.8	**อินโดนีเซีย**	12.7
เนเธอร์แลนด์	1.8	**จีน**	17.1
อังกฤษ	1.8	**อินเดีย**	58.9
สวีเดน	1.9	**เฉลี่ยทั่วโลก**	6.8

ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 5.

2.2.1.2 ภาพรวมความต้องการอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์โลก

ปริมาณการจำหน่ายยานยนต์ทั่วโลกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 ได้เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 5 ต่อปี จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2551 เกิดภาวะเศรษฐกิจตกต่ำทั่วโลก อันเนื่องจากปัญหาหนี้ด้อยคุณภาพ (Sub-prime) ของสหรัฐอเมริกา ทำให้อัตราการเติบโตของการจำหน่ายยานยนต์รวมทั่วโลกลดลงร้อยละ 6 เมื่อภาวะเศรษฐกิจโลกเริ่มฟื้นตัวขึ้นในปี พ.ศ. 2553 จึงทำให้อัตราการเติบโตของการจำหน่ายเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 14 คิดเป็นปริมาณการจำหน่าย 69 ล้านคันต่อปี และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในปี พ.ศ. 2554 มีปริมาณการจำหน่าย จำนวน 72 ล้านคันต่อปี ดังแสดงในรูปที่ 2.4 [6]



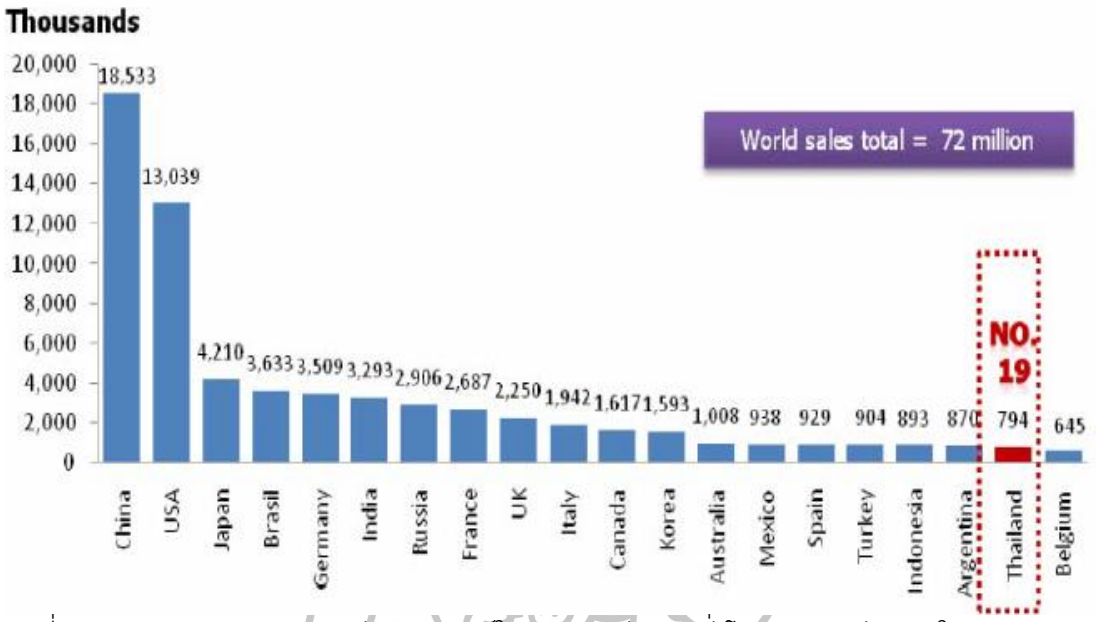
รูปที่ 2.4 แสดงปริมาณการจำหน่ายยานยนต์ของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก

ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 6.

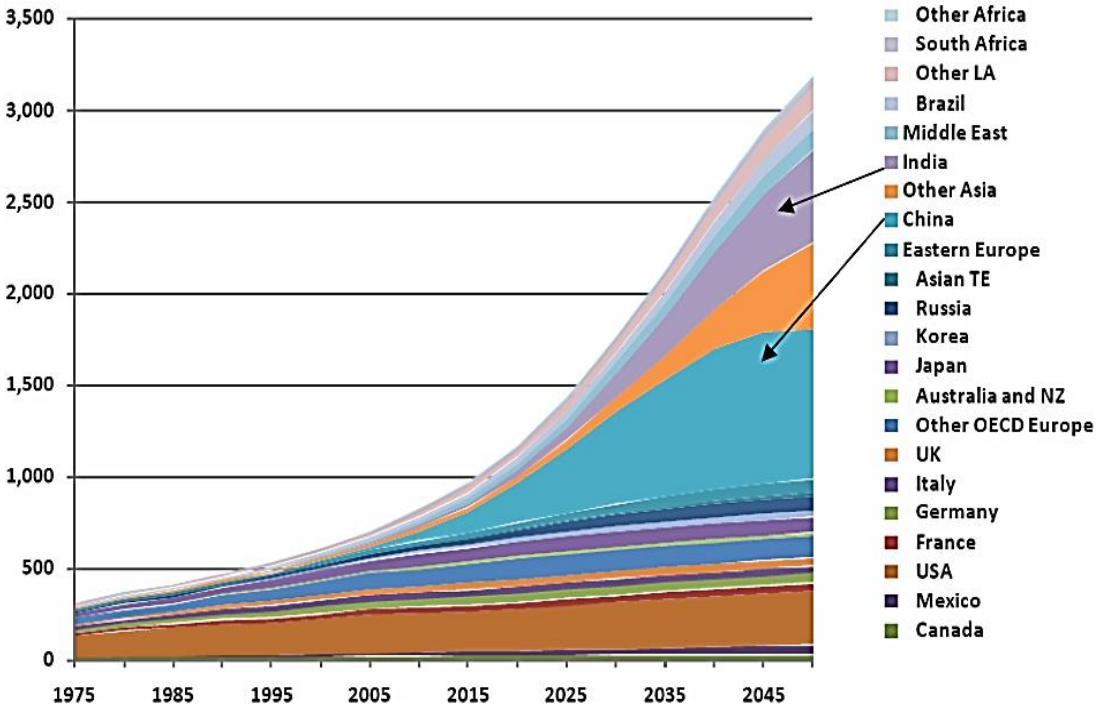
เมื่อพิจารณาข้อมูลการจำหน่ายในปี พ.ศ. 2554 พบว่า ประเทศจีนเป็นประเทศที่มีปริมาณจำหน่ายยานยนต์ภายในประเทศมากที่สุดถึง 18.5 ล้านคัน เมื่อเทียบกับประเทศผู้ผลิตยานยนต์ของโลก รองลงมาคือประเทศสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น มีปริมาณจำหน่ายยานยนต์จำนวน 13.0 ล้านคัน และ 4.2 ล้านคัน ตามลำดับ ในขณะที่ประเทศไทยมีการจำหน่ายยานยนต์ในประเทศเป็นลำดับที่ 19 โดยมีปริมาณการจำหน่ายอยู่ที่ 0.79 ล้านคัน ดังแสดงในรูปที่ 2.5 [6]

FIA Foundation (FIA) ได้คาดการณ์ว่าในอนาคตจนถึงปี พ.ศ. 2593 ว่าปริมาณยานยนต์ที่ใช้งานจะเพิ่มมากกว่าปัจจุบันถึง 3 เท่า และเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสัดส่วนการใช้งานยานยนต์ของประเทศต่าง ๆ คือประเทศเศรษฐกิจเก่า (Mature economies) เช่น สหรัฐอเมริกา ยุโรป และญี่ปุ่น จะมีสัดส่วนการใช้ยานยนต์ที่น้อยลง ในขณะที่ประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ (Emerging economies) เช่น จีน อินเดีย จะมีสัดส่วนการใช้ยานยนต์มากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในอนาคตการจำหน่ายยานยนต์ในประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ จะมีสัดส่วนมากกว่าประเทศเศรษฐกิจ

เก่าซึ่งสอดคล้องกับที่ได้กล่าวไว้ก่อนหน้านี้ว่า ประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ การถือครองยานยนต์ในระดับต่ำ จึงยังมีโอกาสเติบโตและขยายฐานการผลิตออกไปได้อีกมาก ดังแสดงในรูที่ 2.6 [6]



รูปที่ 2.5 แสดงปริมาณการจำหน่ายยานยนต์ในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก 20 ลำดับแรก ใน พ.ศ. 2554
ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 7.



รูปที่ 2.6 แสดงการคาดการณ์ปริมาณยานยนต์ที่ใช้งาน (In use) จนถึงปี พ.ศ. 2593
ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 8.

2.2.2 แนวโน้มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของภูมิภาคอาเซียน

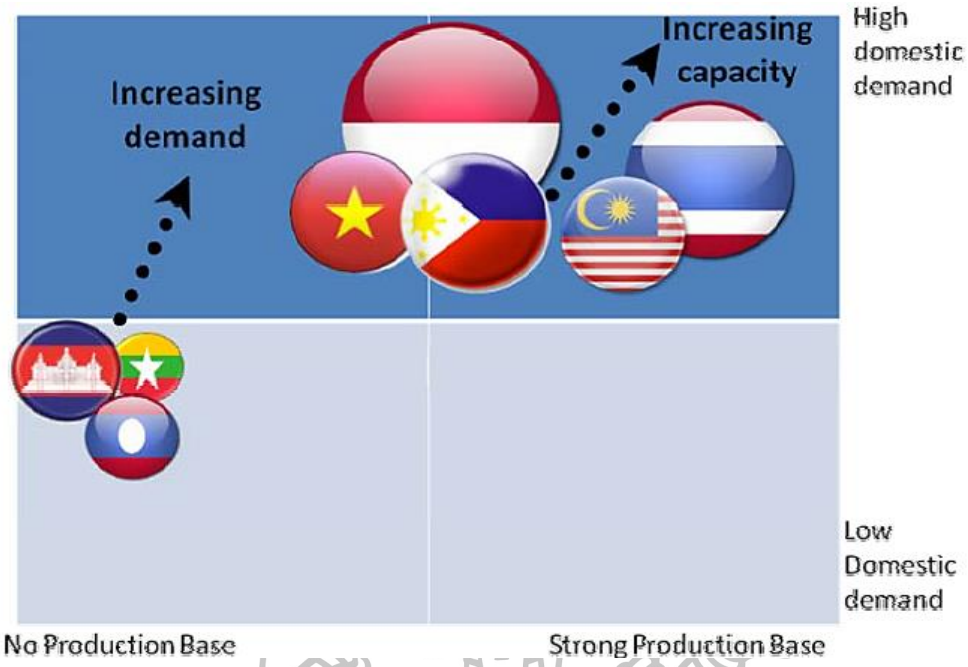
การเปิดเขตเสรีอาเซียน (ASEAN Free Trade Area: AFTA) ทำให้ประเทศไทยมีโอกาสสูญเสียความน่าลงทุนในการที่จะขยายฐานการผลิตทางด้านอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ให้กับประเทศที่เป็นคู่แข่งทางการค้าของประเทศไทย อย่างเช่น ประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนรถยนต์ไทย ควรที่จะต้องเตรียมตัวให้พร้อม ทั้งนี้เพื่อให้สามารถได้รับประโยชน์จากการเปิดเสรีและพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ ดังแสดงในตารางที่ 2.3 เป็นตารางแสดงเวลาการบังคับใช้ภาษีในอัตราร้อยละ สำหรับสินค้าส่งออกของไทยหมวดยานยนต์ (HS:87) ภายใต้เขตการค้าเสรีอาเซียน [6]

ตารางที่ 2.3 แสดงเวลาการบังคับใช้ภาษีในอัตราร้อยละสำหรับสินค้าส่งออกของไทยหมวดยานยนต์ (HS:87) ภายใต้เขตการค้าเสรีอาเซียน

		2011	2012	2013	2015	2018	2020
ASEAN-5*		0 ทุกรายการ	0 ทุกรายการ	0 ทุกรายการ	0 ทุกรายการ	0 ทุกรายการ	0 ทุกรายการ
CLMV	Cambodia	0-5	0-5	0-5	0 ทุกรายการ	0 ทุกรายการ	0 ทุกรายการ
	Laos	0-30	0-20	0-10	0 ทุกรายการ	0 ทุกรายการ	0 ทุกรายการ
	Myanmar	0-5	0-5	0-5	0 ทุกรายการ	0 ทุกรายการ	0 ทุกรายการ
	Vietnam	0,5 และ 70 (ส่วนใหญ่ของ HS:8703)	0,5 และ 70 (ส่วนใหญ่ของ HS:8703)	0,5 และ 60 (ส่วนใหญ่ของ HS:8703)	0 และ 60 (ส่วนใหญ่ของ HS:8703)	0 ทุกรายการ n.a.* (ส่วนใหญ่ของ HS:8703)	0 ทุกรายการ n.a.* (ส่วนใหญ่ของ HS:8703)

หมายเหตุ: n.a. คือ ยังอยู่ระหว่างการเจรจา

ที่มา: กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ (ASEAN Secretariat) ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, **การเปิดเสรีการค้าภายใต้กรอบ AEC ในปี 2558 โอกาสสำหรับเอสเอ็มอีชิ้นส่วนรถยนต์ไทย**, เข้าถึงเมื่อ 4 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก https://ttmemedia.wordpress.com//2011/09/26/aec-B8%A/.



รูปที่ 2.7 แสดงความสัมพันธ์ของการผลิตยานยนต์กับความต้องการของตลาดภายในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน

ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 14.

ประเทศสมาชิกในกลุ่มอาเซียนมีลักษณะของการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของภายในประเทศแต่ละประเทศที่แตกต่างกัน ดังแสดงตามรูปที่ 2.7 ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

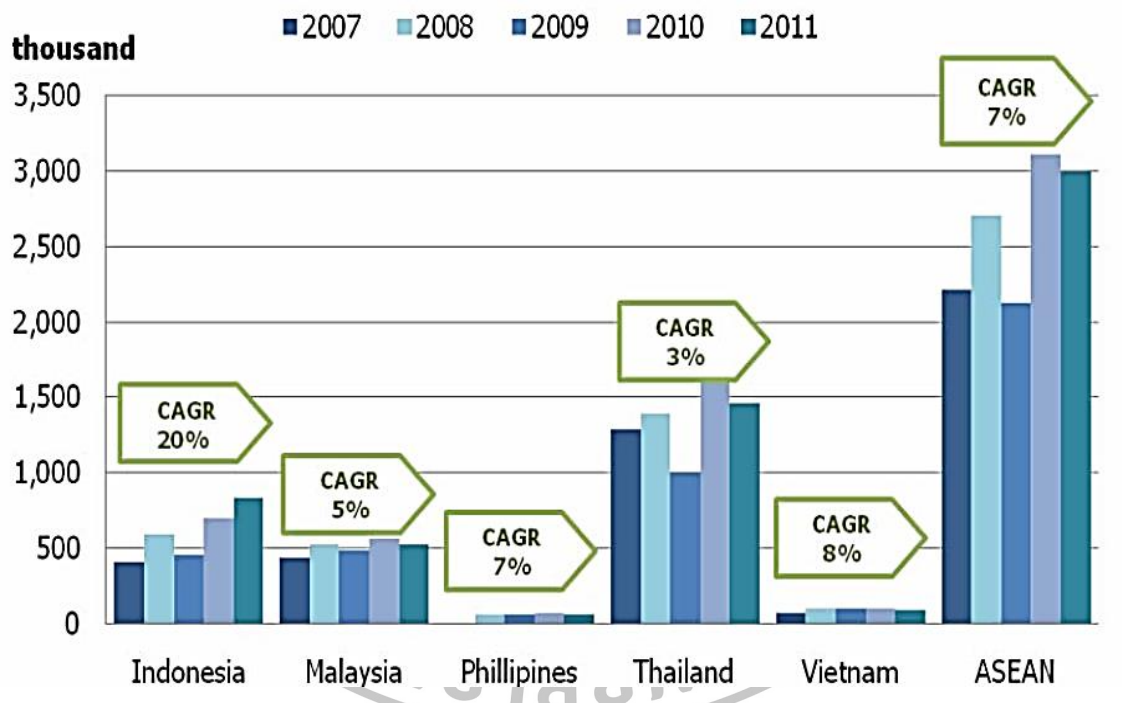
กลุ่มแรกเป็นกลุ่มประเทศที่เป็นฐานการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ที่มีอัตราการเติบโตของเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง และมีโอกาสในการขยายตัวสูง ได้แก่ อินโดนีเซีย ไทย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และเวียดนาม

กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มประเทศที่ไม่ได้เป็นฐานการผลิต แต่มีโอกาสและเริ่มมีแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตและขยายตัว ได้แก่ กัมพูชา ลาว และเมียนมาร์

2.2.3 แนวโน้มการผลิตและจำหน่ายยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของอาเซียน

ประเทศในกลุ่มสมาชิกอาเซียนที่เป็นฐานการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ที่สำคัญ ประกอบด้วย 5 ประเทศ ได้แก่ อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ไทย และเวียดนาม โดยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา นับตั้งแต่ พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2554 มีอัตราการขยายตัวของปริมาณการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์เฉลี่ย (Compound Annual Growth Rate: CAGR) ร้อยละ 7 โดยประเทศไทยเป็นประเทศที่มีปริมาณการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่สำคัญในภูมิภาค และประเทศอินโดนีเซีย มี CAGR มากที่สุดร้อยละ 20 ทั้งนี้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 เป็นต้นมา มีปริมาณการผลิตยานยนต์รวมของอาเซียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2552 ปริมาณการผลิตยานยนต์

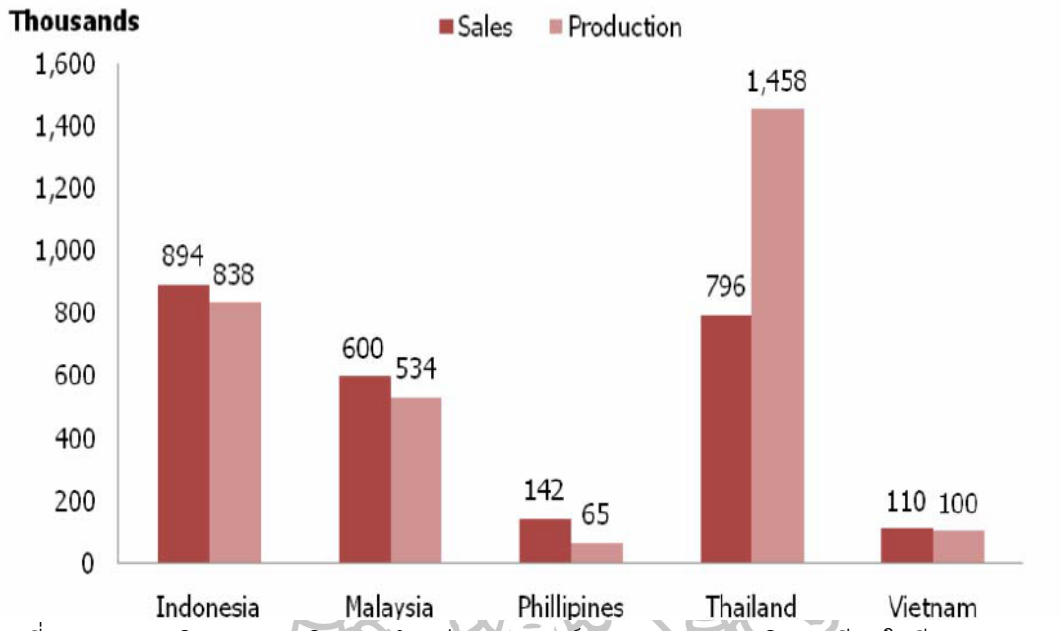
ลดลง เนื่องจากเกิดวิกฤตทางการเงินในประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจทั่วโลก แต่ในปี พ.ศ. 2553 ปริมาณการผลิตยานยนต์จึงกลับสู่สภาวะปกติอีกครั้ง และในปี พ.ศ. 2554 ประเทศในกลุ่มอาเซียนสามารถผลิตยานยนต์รวมกัน 3 ล้านคันต่อปี ซึ่งอัตราการผลิตยานยนต์ ลดลงจากปี พ.ศ. 2553 ที่ปริมาณ 3.1 ล้านคัน เนื่องจากเกิดสึนามิในประเทศญี่ปุ่นและมหาอุทกภัยในประเทศไทย ทำให้บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จำนวนมากและส่งผลถึงผู้ผลิตยานยนต์บางรายไม่สามารถทำการผลิตได้ตามปกติ ดังนั้นปริมาณการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทยจึงลดลงด้วย แม้จะมีบางประเทศ เช่น อินโดนีเซีย มีการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์เพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและชิ้นส่วนยานยนต์รายใหญ่ของประเทศในภูมิภาคอาเซียน จึงส่งผลให้การผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของกลุ่มประเทศอาเซียนโดยรวมลดลงด้วย ดังแสดงในรูปที่ 2.8 [6]



รูปที่ 2.8 แสดงปริมาณการผลิตยานยนต์ของประเทศสมาชิกอาเซียนในช่วงปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2554

ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 15.

เมื่อพิจารณาปริมาณการผลิต การจำหน่ายยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ของประเทศสมาชิกในกลุ่มอาเซียนพบว่า ทุกประเทศในกลุ่มอาเซียนยกเว้นประเทศไทย มีปริมาณการจำหน่ายภายในประเทศที่สูงกว่าปริมาณการผลิต แสดงว่าประเทศเหล่านี้ยังมีการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการภายในประเทศได้อย่างเพียงพอ ซึ่งต่างจากประเทศไทยที่สามารถผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ สำหรับจำหน่ายทั้งภายในประเทศและส่งออกได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.9 [6]



รูปที่ 2.9 แสดงปริมาณการผลิตและจำหน่ายยานยนต์ของประเทศสมาชิกอาเซียนในปี พ.ศ. 2554
ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 16.

2.2.4 แนวโน้มการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของกลุ่มอาเซียน

2.2.4.1 นโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์

ถึงแม้ว่าประเทศในกลุ่มสมาชิกอาเซียนจะตั้งอยู่ในภูมิประเทศที่ใกล้เคียงกัน แต่สภาวะทางเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมของแต่ละประเทศยังคงมีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในแต่ละประเทศมีความแตกต่างกันทั้งในด้านอุปสงค์ (demand) ของผู้บริโภคมีรสนิยมที่แตกต่างกัน และอุปทาน (supply) ในการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่เท่ากัน ซึ่งส่งผลให้นโยบายเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของแต่ละประเทศมีความแตกต่างกันดังนี้ [6, 8]

ประเทศอินโดนีเซีย สภาพทางสังคมมีลักษณะครอบครัวใหญ่ จึงนิยมใช้รถยนต์นั่งที่สามารถบรรทุกสมาชิกภายในครอบครัวที่มีจำนวนมากได้ ทำให้รัฐส่งเสริมการผลิตยานยนต์นั่งอเนกประสงค์ (Multi-purpose vehicle: MPV) และเพื่อเป็นการส่งเสริมให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศอินโดนีเซียมีความแข็งแกร่ง ดังนั้นภาครัฐจึงส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์นั่งขนาดเล็กให้มีราคาถูก

ประเทศมาเลเซีย เป็นประเทศเดียวในกลุ่มประเทศอาเซียนที่มีโครงการยานยนต์แห่งชาติ เนื่องจากในปี พ.ศ. 2528 รัฐบาลต้องการให้อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นสัญลักษณ์การเปลี่ยนแปลงประเทศ จากประเทศเกษตรกรรมเข้าสู่ยุคประเทศอุตสาหกรรม รวมทั้งต้องการส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ภายในประเทศอย่างจริงจัง โดยเริ่มต้นในปี พ.ศ. 2528 ผลิตยานยนต์ตรา “Proton” และต่อมาในปี

พ.ศ. 2537 จึงมีโครงการที่สอง ผลิตยานยนต์ขนาดเล็กตรา “Perodua” เพื่อให้การเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์มีความยั่งยืน ดังนั้นภาครัฐจึงมีนโยบายส่งเสริมการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมภายใต้โครงการ Green initiative program

ประเทศฟิลิปปินส์ ด้วยสภาพภูมิประเทศที่เกิดภัยธรรมชาติขึ้นบ่อยครั้ง อีกทั้งเกิดปัญหาสภาวะเศรษฐกิจและการเมืองที่ไม่มีเสถียรภาพ ทำให้ไม่มีการส่งเสริมการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ประเภทใดประเภทหนึ่งโดยเฉพาะ แต่เป็นฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์บางประเภท ซึ่งเป็นฐานการผลิตระบบส่งกำลัง (Transmission) ประเภท Manual transmission สำหรับรถปิกอัพ

ประเทศไทย ในอดีตเป็นประเทศเกษตรกรรมประชาชนต้องการพาหนะเพื่อขนส่งสินค้าเกษตร จึงกำหนดให้รถปิกอัพเป็นผลิตภัณฑ์เป้าหมาย (Product champion) และในปัจจุบันมีแนวโน้มการใช้ยานยนต์ของภายในประเทศเปลี่ยนแปลงไปสู่การใช้ยานยนต์นั่งขนาดกลางมากขึ้น ประกอบกับการกำหนดเป้าหมายที่จะให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของภูมิภาคเอเชีย ซึ่งภาครัฐได้คำนึงถึงการส่งเสริมการผลิตรถปิกอัพเพียงอย่างเดียว อาจไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนเป็นสังคมเมืองมากขึ้น จึงกำหนดให้ยานยนต์ที่ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากลหรือที่เรียกกันสั้น ๆ ว่า “Eco car” เป็นผลิตภัณฑ์เป้าหมายตัวที่สองของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

ประเทศเวียดนาม ประชาชนในประเทศยังมีรายได้ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ อีกทั้งยังมีกฎหมายควบคุมความเร็วในการขับขี่รถยนต์ ทำให้ประชาชนนิยมใช้รถจักรยานยนต์มากกว่ารถยนต์ อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ จึงเน้นการผลิตรถจักรยานยนต์และชิ้นส่วนจักรยานยนต์ขนาดเล็กและราคาถูกเป็นหลัก

2.2.4.2 มาตรฐานข้อตกลงและการรับรองผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนยานยนต์

ในปัจจุบันกลุ่มประเทศอาเซียน ได้ทำข้อตกลงด้านมาตรฐานระหว่างกัน (Standard harmonization) ในส่วนของมาตรฐานด้านยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์มากขึ้น ซึ่งองค์การสหประชาชาติได้จัดตั้งคณะทำงานด้านมาตรฐานที่เกี่ยวกับยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ขึ้น เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับความปลอดภัย เรียกว่า คณะทำงานคณะที่ 29 (Working Party on the Construction of Vehicles 29: WP29) ดำเนินการกำหนดมาตรฐานยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์โดยมีข้อตกลงสำคัญ 2 ฉบับได้แก่ [6, 7, 8]

ฉบับแรกเป็นข้อตกลง 1958 Agreement ซึ่งสมาชิก WP29 ประเทศใดลงนามข้อตกลงในมาตรฐานใดสามารถยอมรับผลการทดสอบระหว่างประเทศที่ลงนามข้อตกลงในมาตรฐานเดียวกัน ได้ดำเนินการกำหนดมาตรฐานด้านยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่เรียกว่ามาตรฐาน UN ECE ปัจจุบันมีประเทศที่เป็นสมาชิกไม่ใช่เฉพาะในกลุ่มประเทศยุโรป แต่ยังครอบคลุมในอีกหลายประเทศทั่วโลกรวมถึงประเทศญี่ปุ่น ซึ่งปัจจุบันมีสมาชิกทั้งหมด 48 ประเทศ โดยประเทศไทยได้ลงนามเป็นสมาชิกในข้อตกลงนี้ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549 และใช้รหัส E53 แต่ยังไม่มีผล เนื่องจากประเทศไทยยังไม่ได้ลงนามในข้อตกลงมาตรฐานใด

ฉบับที่สองเป็นข้อตกลง 1998 Agreement เป็นข้อตกลงเกี่ยวกับข้อกำหนดทางด้านเทคนิค โดยสมาชิกในภาคี WP29 ประเทศใดลงนามข้อตกลง 1998 Agreement ในมาตรฐานตัวใดจะสามารถเข้าไปร่วมร่างแก้ไขเพิ่มเติมมาตรฐานนั้น ๆ ได้ โดยมาตรฐานที่ใช้เป็นมาตรฐาน Global Technical Regulation (GTR) ซึ่งปัจจุบันมีสมาชิก 31 ประเทศ ในขณะที่การดำเนินการร่างกรอบความตกลงยอมรับร่วม (Mutual Recognition Arrangement: MRA) ด้านมาตรฐานและการรับรองยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่สำคัญ ในปัจจุบันคือ กรอบ ASEAN MRA ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับการเป็นฐานเศรษฐกิจเดียว (Single market) ของกลุ่มประเทศ ASEAN ตามกรอบความตกลง ความร่วมมือประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community: AEC) ที่มีเป้าหมายในปี พ.ศ. 2558 เพื่อให้เป็นการอำนวยความสะดวกด้านการค้ารวมถึงลดขั้นตอนและขจัดอุปสรรคด้านมาตรการที่มิใช่ภาษี ซึ่งผู้ที่รับผิดชอบในการดำเนินการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวคือ คณะกรรมการที่ปรึกษาด้านมาตรฐานและคุณภาพของอาเซียน (ASEAN Consultative Committee for Standards and Quality: ACCSQ) โดยคณะกรรมการ ACCSQ มีมติจัดตั้งคณะทำงานด้านผลิตภัณฑ์ยานยนต์ (Automotive Product Working Group: APWG) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ ดำเนินการตามมาตรการ ด้านมาตรฐานและการรับรอง รวมทั้งขจัดอุปสรรคทางเทคนิคต่อการค้า สำหรับผลิตภัณฑ์ยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ในปัจจุบัน APWG เริ่มดำเนินการปรับมาตรฐานและกฎระเบียบทางเทคนิคให้สอดคล้องกัน โดยใช้มาตรฐานของ UNECE เป็นพื้นฐานและจัดทำ MRA ในเรื่องผลการทดสอบ โดยใช้แนวทางของ UNECE ซึ่งในระยะแรกกำหนด จำนวน 19 รายการ ภายในปี พ.ศ. 2558

2.2.4.3 การลงทุนจากต่างประเทศ

มูลค่าการลงทุนโดยตรงในหมวดอุตสาหกรรมยานยนต์ (Foreign Direct Investment: FDI) จากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นประเทศที่มีการลงทุนในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในภูมิภาคอาเซียนมากที่สุด จากตารางที่ 2.4 แสดงให้เห็นว่า แต่ละปีประเทศญี่ปุ่นมาขยายฐานการลงทุนในประเทศไทยมากที่สุด รองลงมาคืออินโดนีเซีย และเมื่อพิจารณามูลค่าการลงทุนรวมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2553 พบว่า การขยายฐานการลงทุนใน ประเทศฟิลิปปินส์ และเวียดนามมีมูลค่าใกล้เคียงกันประมาณสองหมื่นล้านเยน ในขณะที่การขยายฐานการลงทุนในประเทศมาเลเซีย มีมูลค่าน้อยที่สุด

ตารางที่ 2.4 แสดงมูลค่าการลงทุนโดยตรงในหมวดอุตสาหกรรมยานยนต์ (FDI) จากประเทศญี่ปุ่นสู่ประเทศสมาชิกอาเซียน (หน่วยต่อล้านเยน)

ประเทศ	ปี พ.ศ. 2549	ปี พ.ศ. 2550	ปี พ.ศ. 2551	ปี พ.ศ. 2553	รวม
อินโดนีเซีย	34,271	40,731	24,008	16,638	115,648
มาเลเซีย	7,537	2,376	816	5,645	16,374
ฟิลิปปินส์	3,096	8,653	13,562	87,155	362,744
ไทย	90,945	114,343	70,301	87,155	362,744
เวียดนาม	3,824	5,738	10,589	1,264	21,415

หมายเหตุ: ปี พ.ศ. 2552 ไม่ปรากฏข้อมูล

ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 20.

นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ผลิตรถยนต์รายต่าง ๆ มีการขยายฐานการผลิตในประเทศกลุ่มสมาชิกอาเซียนมากขึ้น เช่น Suzuki Motor เพิ่มโรงงานการผลิตในประเทศไทยด้วยกำลังการผลิต 50,000 คันต่อปี รวมทั้งมีการย้ายฐานการผลิตภายในประเทศกลุ่มสมาชิกอาเซียนด้วยกันเอง โดยภายในปี พ.ศ. 2555 บริษัท Ford Motor จะย้ายฐานการผลิตจากประเทศฟิลิปปินส์มาตั้งฐานการผลิตยังประเทศไทยทั้งหมด เนื่องจากอุปสงค์ในประเทศฟิลิปปินส์อยู่ในระดับต่ำ และประเทศไทยมีความพร้อมด้านการผลิตมากกว่า ซึ่งทำให้ไทยกลายเป็นศูนย์กลางการผลิตรถยนต์ Ford แห่งเดียวในภูมิภาคอาเซียน [6, 7]

2.2.5 แนวโน้มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

2.2.5.1 สถานการณ์การผลิตและจำหน่ายยานยนต์ของไทย

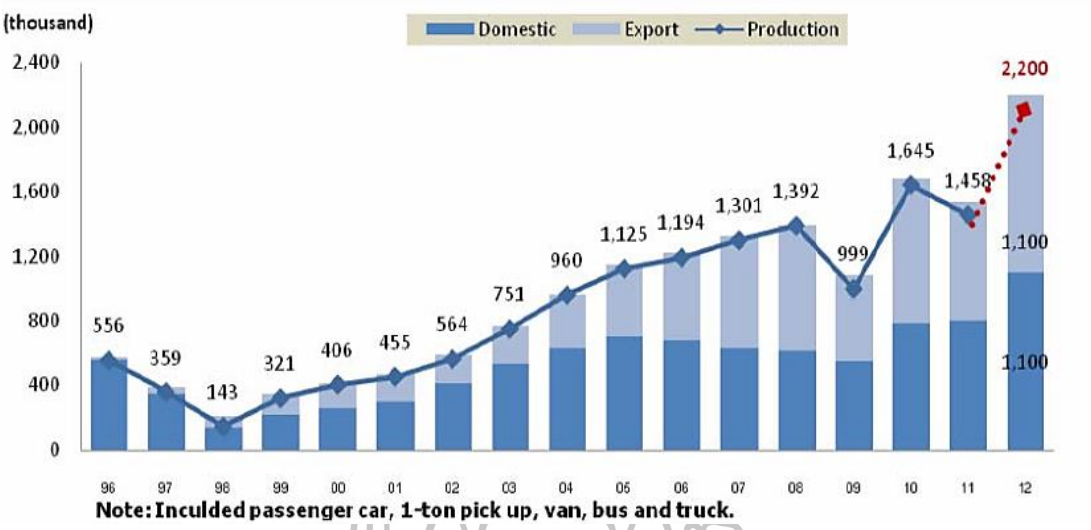
เมื่อพิจารณาตารางที่ 2.5 ถึงยอดจำหน่ายยานยนต์ทั้งภายในและต่างประเทศของปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2557 พบว่า ปี พ.ศ. 2554 เป็นปีที่เกิดอุทกภัยครั้งใหญ่ในประเทศไทยและเกิดสึนามิที่ประเทศญี่ปุ่น ส่งผลให้ชิ้นส่วนยานยนต์ที่ประกอบในไทยล่าช้า อีกทั้งภาครัฐมีนโยบายในการส่งเสริมการลงทุนให้ SMEs ของญี่ปุ่นเข้ามาขยายฐานการลงทุนในไทยมากขึ้น ทำให้มีผู้ประกอบการ SMEs ของญี่ปุ่นเข้ามาลงทุนในไทย และบริษัทใหญ่ ๆ ของญี่ปุ่นได้สนับสนุนชิ้นส่วนยานยนต์ต่าง ๆ จากผู้ประกอบการ SMEs ของญี่ปุ่นในไทยทั้งหมด โดยเฉพาะผู้ประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่ม Tier 1 และ Tier 2 บางบริษัทให้มีมูลค่าเพิ่มสูง ๆ เพื่อส่งชิ้นส่วนยานยนต์ไปให้บริษัทผู้ประกอบยานยนต์โดยตรง ส่งผลให้ SMEs ของไทยจำเป็นต้องผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 ส่งไปให้ผู้ประกอบการ SMEs ของญี่ปุ่นแทน ซึ่งมีมูลค่าเพิ่มไม่สูงมากนักและได้ราคาต่ำ [6, 7, 8, 9]

ตารางที่ 2.5 แสดงยอดจำหน่ายยานยนต์ทั้งในและต่างประเทศในปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2557

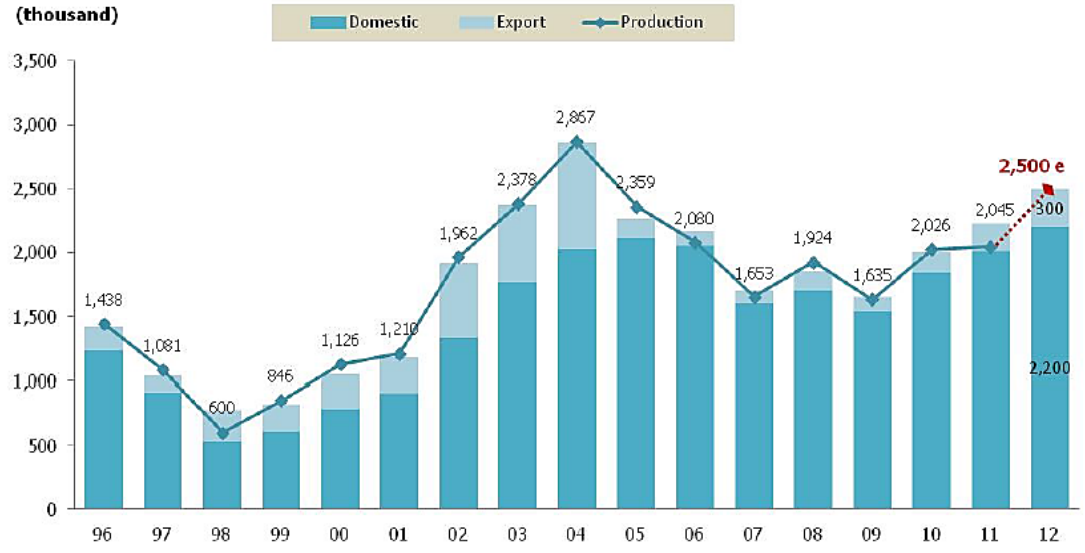
ปี (พ.ศ.)	ยอดจำหน่ายยานยนต์ในประเทศ (คัน)	อัตราการเติบโตยานยนต์ในประเทศ (%)	ยอดจำหน่ายยานยนต์ต่างประเทศ (คัน)	อัตราการเติบโตยานยนต์ใต่างประเทศ (%)
2553	786,096	43.2%	896,065	67.3%
2554	796,123	1.3%	735,627	-17.9%
2555	1,436,144	80.4%	1,020,059	38.7%
2556	1,330,680	-7.3%	1,106,634	8.5%
2557	881,883	-33.7%	1,126,081	1.8%

ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **สรุปสถานการณ์อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของ SMEs ไทย**, เข้าถึงเมื่อ 8 กันยายน 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.sme.go.th/th/images/data/SR/download/2015/บทความ/สรุปสถานการณ์อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของ%20SMEs%20ไทย.pdf.

1. ยานยนต์ ภายหลังวิกฤติเศรษฐกิจในประเทศไทยของปี พ.ศ. 2541 ประเทศไทยมีปริมาณการผลิตยานยนต์เติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2548 เป็นปีแรกที่ประเทศไทยผลิตยานยนต์ได้ 1 ล้านคัน จากนั้นอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยเติบโตเรื่อย ๆ จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2552 ซึ่งมีปริมาณการผลิตลดลง อันเนื่องมาจากภาวะวิกฤติเศรษฐกิจการเงินสหรัฐอเมริกาตกต่ำ แต่ในปีถัดมา อุตสาหกรรมยานยนต์ไทยสามารถฟื้นตัวได้อีกครั้ง แต่ต้องประสบกับปัญหาอีกเมื่อเกิดมหาอุทกภัยในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2554 ทำให้บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จำนวนมาก และผู้ผลิตยานยนต์บางรายไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ตามปกติ ปริมาณการผลิตของประเทศไทยจึงต้องลดลง จากปริมาณการผลิต 1.6 ล้านคันในปี พ.ศ. 2553 เป็น 1.45 ล้านคันใน และในปี พ.ศ. 2555 คาดการณ์ว่า ประเทศไทยจะสามารถผลิตยานยนต์ได้รวม 2.2 ล้านคัน ซึ่งเป็นปริมาณมากที่สุดตั้งแต่มีการผลิตยานยนต์ในประเทศไทย สำหรับโครงสร้างการผลิตพบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2543 ถึง พ.ศ. 2549 การผลิตยานยนต์ของประเทศไทยเป็นไปเพื่อตอบสนองความต้องการในประเทศมากกว่า การส่งออกโดยมีสัดส่วนการผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศต่อการส่งออกร้อยละ 65:45 แต่หลังจากนั้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 เป็นต้นมา สัดส่วนการผลิตเพื่อการส่งออกมีสัดส่วนมากขึ้นเป็นร้อยละ 50:50 ซึ่งเห็นได้ว่าประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ที่สำคัญรายหนึ่งของโลก ดังแสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 แสดงปริมาณการผลิตยานยนต์เพื่อส่งออกและจำหน่ายในประเทศไทย
ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 21.



รูปที่ 2.11 แสดงปริมาณการผลิตจักรยานยนต์เพื่อส่งออกและจำหน่ายในประเทศไทย
ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 22.

2. จักรยานยนต์ การผลิตจักรยานยนต์ของประเทศไทยมีทิศทางการเติบโต เช่นเดียวกับการผลิตยานยนต์ ซึ่งเติบโตอย่างต่อเนื่องภายหลังวิกฤติเศรษฐกิจเป็นต้นมา โดยในปี พ.ศ. 2547 มีปริมาณการผลิตมากที่สุดจำนวน 2.9 ล้านคัน อย่างไรก็ดี ในปี พ.ศ. 2548 ปริมาณการผลิตจักรยานยนต์ของประเทศไทยลดลงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากในช่วงเวลานี้ ประเทศที่เคยนำเข้าจักรยานยนต์จากประเทศไทย อาทิเช่น ประเทศเวียดนามเริ่มมีฐานการผลิตรถจักรยานยนต์

เป็นของตัวเอง จึงลดการนำเข้าจักรยานยนต์สำเร็จรูป (CBU) จากประเทศไทย แต่เปลี่ยนเป็นการนำเข้าชิ้นส่วนจักรยานยนต์ครบชุดสำเร็จรูป (CKD) แทน ทำให้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 เป็นต้นมาปริมาณการผลิตของประเทศไทยทรงตัวที่ปริมาณ 2.0 ล้านคัน โดยผลิตเพื่อจำหน่ายภายในประเทศซึ่งส่วนใหญ่เป็นการซื้อเพื่อทดแทนยานพาหนะคันเดิมที่หมดสภาพการใช้งานแล้ว ดังแสดงในรูปที่ 2.11

2.3 การวิเคราะห์ศักยภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

2.3.1 แนวโน้มบริบทโลก

แนวโน้มยานยนต์ในอนาคตจะเน้นยานยนต์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยจะต้องสะอาด ประหยัดพลังงาน และมีความปลอดภัย ใน 3 เรื่องหลัก ดังนี้

ประเด็นแรก การผลิตยานยนต์สะอาด ขณะนี้ประเทศไทยได้มีการบังคับใช้มาตรฐานการปล่อยมลพิษตามข้อกำหนด EURO 4 สำหรับยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลและยานยนต์ที่ใช้เบนซิน ส่วนรถบรรทุกขนาดใหญ่ที่ใช้ดีเซลและรถจักรยานยนต์เป็นไปตามข้อกำหนด EURO 3 ซึ่งมีความก้าวหน้ามากกว่าประเทศอื่น ๆ ในภูมิภาคอาเซียน รวมถึงการกำหนดคุณสมบัติของยานยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล (Eco car) ที่ต้องปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ได้ไม่เกิน 120 กรัมต่อกิโลเมตร และต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน EURO 4 อีกด้วย

ประเด็นที่สอง การผลิตยานยนต์ประหยัดพลังงานหรือยานยนต์ที่ใช้พลังงานทดแทนโดยมีแนวคิดในเรื่องการประหยัดพลังงานที่ชัดเจน คือการสนับสนุนยานยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล (Eco car) ที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา รวมถึงมีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไม่เกิน 20 กิโลเมตรต่อลิตร ตาม National Economic Development Council (NEDC) Driving Mode ซึ่งประเทศไทยได้สนับสนุนการใช้พลังงานทดแทน อาทิเช่น การใช้พลังงานเอทานอลและไบโอดีเซล โดยปัจจุบันรถยนต์นั่งที่ผลิตในประเทศไทยสามารถใช้แก๊สโซฮอล์ E20 ได้เกือบทุกคัน และน้ำมันดีเซลต้องมีไบโอดีเซลผสมอย่างน้อยในอัตราร้อยละ 4.5 ถึง 5 นอกจากนี้การใช้ก๊าซธรรมชาติอัด (CNG) ในยานยนต์สำหรับโดยสารและรถบรรทุกขนาดใหญ่ ก็มีแนวโน้มในการใช้งานมากขึ้นเช่นเดียวกัน

ประเด็นที่สาม การผลิตยานยนต์ที่มีมาตรฐานความปลอดภัย หน่วยงานภาครัฐในประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและกรมการขนส่งทางบก มีแนวโน้มในการนำมาตรฐานความปลอดภัยตามข้อกำหนด UNECE มาบังคับใช้ และมีแนวโน้มในการดำเนินการให้สอดคล้องกับมาตรฐานตาม ASEAN MRA ตามข้อตกลงประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในปี พ.ศ. 2558 จำนวน 19 รายการ รวมทั้งการสนับสนุนศูนย์ระบบข้อมูลและสื่อสารสำหรับยานยนต์เพื่อการจราจรที่คล่องตัวและปลอดภัยขึ้น และเพื่อสนับสนุนระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transportation System: ITS) ให้สมบูรณ์ขึ้น

2.3.2 แนวโน้มบริบทอาเซียน

การรวมตัวกันเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน อาจส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยดังนี้

2.3.2.1 จำนวนประชากรมีมากขึ้นทำให้เศรษฐกิจมีขนาดใหญ่ขึ้น

2.3.2.2 เพื่อเป็นโอกาสการปรับปรุงการผลิตจากอุตสาหกรรมต้นทุนต่ำสู่อุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรอัตโนมัติ (Automation) มากขึ้น

2.3.2.3 เพื่อใช้ประโยชน์จากการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) ในประเทศไทยส่งต่อไปยังประเทศสมาชิกอาเซียนรายอื่น

2.3.2.4 เพื่อเป็นศูนย์กลางการขนส่ง (Logistic) ของภูมิภาคก่อให้เกิดอุปสงค์ต่อรถบรรทุกขนาดใหญ่

2.3.3 ความท้าทายอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

เมื่อเกิดการแข่งขันกันเอง โดยเฉพาะประเทศอินโดนีเซียมีตลาดใหญ่กว่าประเทศไทย ทำให้มีโอกาสที่ผู้ผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ในอินโดนีเซียจะเพิ่มกำลังการผลิตมากขึ้น รวมทั้งนักลงทุนอาจย้ายฐานการผลิตจากประเทศไทยไปอินโดนีเซียได้ ในส่วนของกรอบความตกลงด้านมาตรฐานและการรับรองผลิตภัณฑ์ยานยนต์ภายใต้ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนนั้น ประเทศไทยโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและกรมการขนส่งทางบกกำหนดมาตรฐานยานยนต์ที่สอดคล้องกับมาตรฐานแนบท้าย MRA 19 รายการแล้ว นอกจากนี้ประเทศไทยกำลังเตรียมความพร้อมด้านศูนย์ทดสอบและ Technical service และมีคณะทำงานที่ติดตามสถานการณ์ด้านมาตรฐานยานยนต์อย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับ ASEAN MRA นั้น จะทำให้ประเทศไทยเพิ่มขีดความสามารถด้านมาตรฐานและการรับรองในอาเซียนมากขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการนำพาประเทศไทยไปสู่การเป็นผู้นำในเอเชียและในระดับโลก [8, 9]

2.4 ปัจจัยในการขับเคลื่อนที่สำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้มีการพัฒนามามากว่า 50 ปี และขยายการเติบโตจนกระทั่งเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญอุตสาหกรรมหนึ่งของประเทศ ซึ่งในช่วงที่ผ่านมาได้มีส่วนช่วยเหลือในการพัฒนาประเทศไทย ด้วยการก่อให้เกิดรายได้และการจ้างงานในประเทศไทย อย่างไรก็ตามในปัจจุบันสภาวะการแข่งขันในโลกและภูมิภาคเอเชียมีความรุนแรงมากขึ้น การใช้กลยุทธ์เช่นในอดีตอาจยังไม่เพียงพอที่จะช่วยให้อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ เติบโตได้อย่างยั่งยืน ดังนั้นในการพิจารณาทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านต่าง ๆ ในช่วงต่อไปจะต้องให้ความสำคัญกับปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน ที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศได้อย่างต่อเนื่อง [9]

2.4.1 นโยบายที่เหมาะสมจากภาครัฐ

ปัจจุบันประเทศไทยประสบความสำเร็จสู่เป้าหมายการเป็นฐานการผลิตที่สำคัญของภูมิภาคเอเชีย และมีผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความสามารถในการแข่งขันเป็นไปตามวิสัยทัศน์แผน

แม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2554 โดยเป็นฐานการผลิตรถปิกอัพอันดับ 1 ของโลก และยังเป็นฐานการผลิตรถยนต์สำหรับนั่ง เพราะมีผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีประสบการณ์และการพัฒนาในการผลิตมายาวนานกว่า 50 ปี อย่างไรก็ตามในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาการขยายตัวและพัฒนาอย่างรวดเร็วของประเทศจีน อินเดียและอินโดนีเซีย ตลอดจนนโยบายของหลายประเทศที่เน้นการส่งเสริมการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย ไต้หวัน จีน เป็นต้น ประกอบกับประเทศไทยต้องประสบกับปัญหาอุทกภัยที่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นในการลงทุน รวมถึงผลจากความร่วมมือประชาคมเศรษฐกิจของประเทศกลุ่มอาเซียนในปี พ.ศ. 2558 ดังนั้นการกำหนดนโยบายในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ให้มีทิศทางที่ชัดเจนมีความสอดคล้องระหว่างนโยบายของหน่วยงานต่าง ๆ สำหรับการเร่งสร้างความเชื่อมั่นในการลงทุน ด้วยการป้องกันและแก้ไขปัญหาจากภัยธรรมชาติอย่างเป็นระบบ การสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่ดี เพื่อเตรียมรองรับแนวโน้มเทคโนโลยียานยนต์ในอนาคตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นเทคโนโลยีขั้นสูง สนับสนุนและส่งเสริมการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันที่สำคัญในด้านบุคลากร การบริหารจัดการเพื่อให้พัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพเพิ่มอย่างต่อเนื่อง การยกระดับความสามารถด้านมาตรฐานของประเทศทั้งหมดนี้ ล้วนแล้วแต่เป็นประเด็นสำคัญที่จะช่วยรักษาและขยายการเป็นฐานการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทยในอนาคตข้างหน้านี้ [6]

2.4.2 การเตรียมการเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

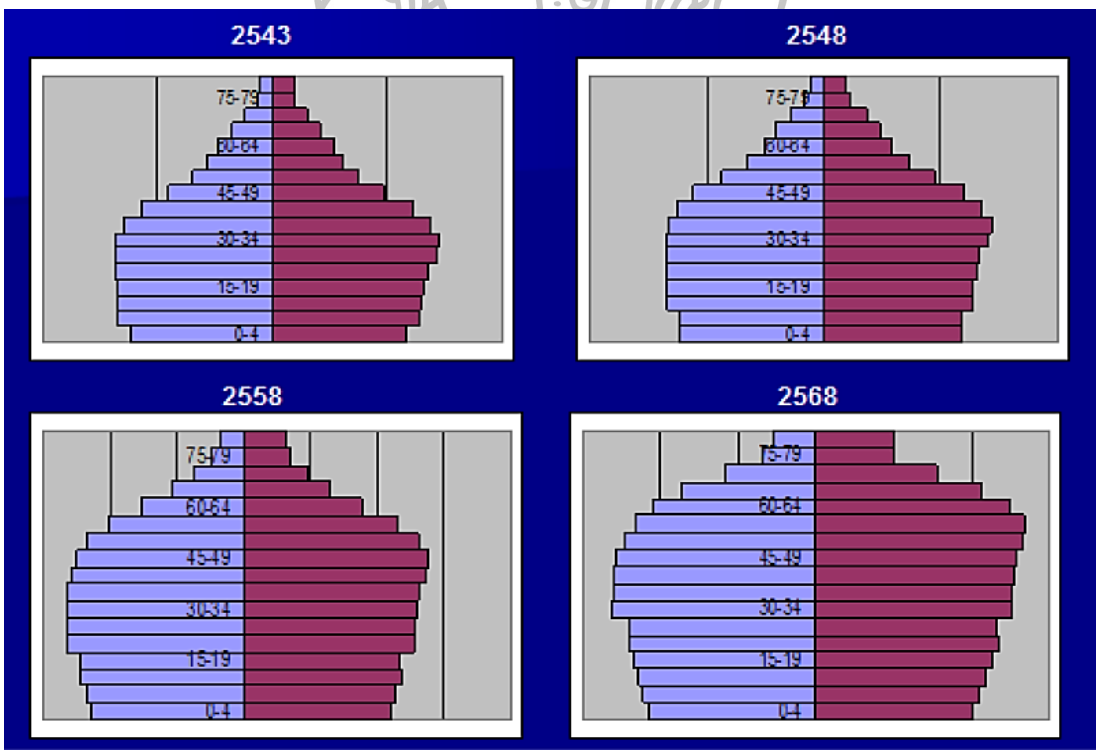
จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยียานยนต์ ที่มุ่งส่งเสริมเทคโนโลยีที่สะอาด ประหยัดและปลอดภัยให้กับผู้ขับขี่และผู้ใช้ถนนมากขึ้น ดังนั้นเพื่อให้อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยมีการพัฒนา เพื่อสอดคล้องกับความต้องการด้านเทคโนโลยีดังกล่าว การสร้างเสริมองค์ความรู้ การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่จะสนับสนุนการพัฒนาขีดความสามารถของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย จึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่ช่วยในการรักษาสิ่งแวดล้อมและเพิ่มความปลอดภัย เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิง การใช้พลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียน และที่สำคัญคือการลดน้ำหนักยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ การพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีมาตรฐานความปลอดภัย การพัฒนากระบวนการผลิตที่สอดคล้องกับเทคโนโลยี จึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันทางด้านเทคโนโลยีแก่ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยไปสู่การแข่งขันทางเศรษฐกิจได้ในอนาคต อย่างไรก็ตามการพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าว จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าไม่มีการสร้างโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการรองรับการวิจัยและพัฒนาในเรื่องดังกล่าว ได้แก่ ศูนย์ทดสอบและวิจัยพัฒนายานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ โดยศูนย์ทดสอบฯ นี้ต้องสามารถรองรับการทดสอบยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ได้ตามมาตรฐานสากล โดยเน้นการรับรองตามกรอบ ASEAN MRA เป็นลำดับแรกซึ่งส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งคือต้องรองรับการวิจัยและพัฒนาในเทคโนโลยี เป้าหมาย และมีผู้ใช้บริการหลักในส่วนนี้คือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และหน่วยงานของรัฐในการใช้เป็นหน่วยงานกลางในการกำหนดมาตรฐานของประเทศ [6, 8, 10]

2.4.3 การสร้างมูลค่าให้เกิดในประเทศ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมหลักที่สามารถสร้างความเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 ประเทศไทยสามารถสร้างมูลค่าการส่งออกของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกสูงเป็นอันดับหนึ่งของประเทศมากกว่า 4 แสนล้านบาท มีอัตราการขยายตัวการส่งออกเฉลี่ยประมาณร้อยละ 30 ต่อปี และมีห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) ยาวและต่อเนื่องตั้งแต่วัตถุดิบต้นน้ำของชิ้นส่วนยานยนต์ เช่น อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า ปิโตรเคมี ผลิตภัณฑ์พลาสติก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมยาง และอุตสาหกรรมสนับสนุน ยกตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมแม่พิมพ์สำหรับใช้เป็นส่วนประกอบของการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และมีผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 2,000 ราย ในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยให้สามารถเติบโตได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีการคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยได้มีการเปิดตัวสู่การค้าแบบประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) มีการผลิตยานยนต์เพิ่มขึ้นเป็น 3 ล้านคัน หากการผลิตยานยนต์เหล่านั้นเป็นเพียงการนำเข้าชิ้นส่วนมาประกอบ ก็จะไม่เป็นการสร้างมูลค่าการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศที่จะมีผลต่อการพัฒนาประเทศอย่างแท้จริง ดังนั้นประเด็นสำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยคือ การมีเทคโนโลยีในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความแข็งแกร่ง เพื่อเป็นรากฐานความสามารถในการแข่งขันที่ยั่งยืนของประเทศ อย่างไรก็ตามในสภาวะการแข่งขันของโลกที่เข้มข้นขึ้น ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทยจะต้องมีความสามารถบริหารจัดการต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีความพร้อมในการเปลี่ยนแปลงของอนาคต ตั้งแต่สภาวะเศรษฐกิจสังคม และสิ่งแวดล้อม รวมถึงความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี เพื่อเตรียมตัวสำหรับการก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียนของประเทศไทยในอนาคตด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพและผลิตภาพ (Productivity) การพัฒนาเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตที่สะอาดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green manufacturing) การร่วมมือระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชน ภาคการศึกษา และผู้ประกอบการในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยทั้งทางด้านความรู้ความสามารถ สร้างเสริมประสบการณ์ในการบริหารต้นทุนให้ลดลง เพื่อทำการบุกเบิกตลาดที่มีความหลากหลายของสินค้าร่วมกัน และตรงตามความต้องการของลูกค้า ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาร่วมกันทำให้เกิดนวัตกรรมที่มีองค์ความรู้ในการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง ทำให้การแข่งขันทางการค้าเปิดกว้าง กระตุ้นให้อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ต้องปรับปรุงประสิทธิภาพและคุณภาพของตนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถอยู่รอดและแข่งขันได้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ทุกภาคส่วนต้องให้ร่วมกันในการเร่งปรับปรุงและพัฒนาให้ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ สามารถเป็นฐานการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของอาเซียนและของโลกต่อไปได้ในอนาคต [6, 9]

2.4.4 การเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรเพื่อรองรับการขยายตัวและการพัฒนาของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในอนาคต

อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องและปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้อุตสาหกรรมเติบโตขึ้นได้คือ ประเทศไทยมีแรงงานที่ได้รับการยอมรับว่ามีทักษะฝีมือสูง เมื่อเทียบกับประเทศเพื่อนบ้าน อย่างไรก็ตามการที่จะขยายตัวไปอย่างต่อเนื่องในอนาคตจะต้องเผชิญกับปัญหาการขาดแคลนแรงงานมากขึ้น เพราะโครงสร้างประชากรของประเทศไทยเริ่มก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ดังแสดงในรูปที่ 2.12 ดังนั้นเมื่อเกิดความต้องการทางด้านบุคลากรในทุกระดับเพิ่มขึ้นอย่างมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการพัฒนาบุคลากรใหม่ ให้มีความพร้อมที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรม เพื่อยกระดับขีดความสามารถของบุคลากรเดิมให้เพิ่มมากขึ้น ด้วยการพัฒนาทักษะความสามารถและผลิตภาพ ซึ่งไม่เพียงแต่บุคลากรในระดับปฏิบัติงานเท่านั้น แต่จะต้องพัฒนาบุคลากรในระดับช่างฝีมือและผู้ชำนาญการ เช่น วิศวกร นักวิจัย เป็นต้น ตลอดจนรวมถึงผู้บริหารที่จะต้องมีความสามารถในการบริหารจัดการในระดับสากล จึงสามารถช่วยขับเคลื่อนให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของภูมิภาคเอเชียและก้าวสู่การแข่งขันในระดับโลกได้อย่างเข้มแข็ง [4, 6]

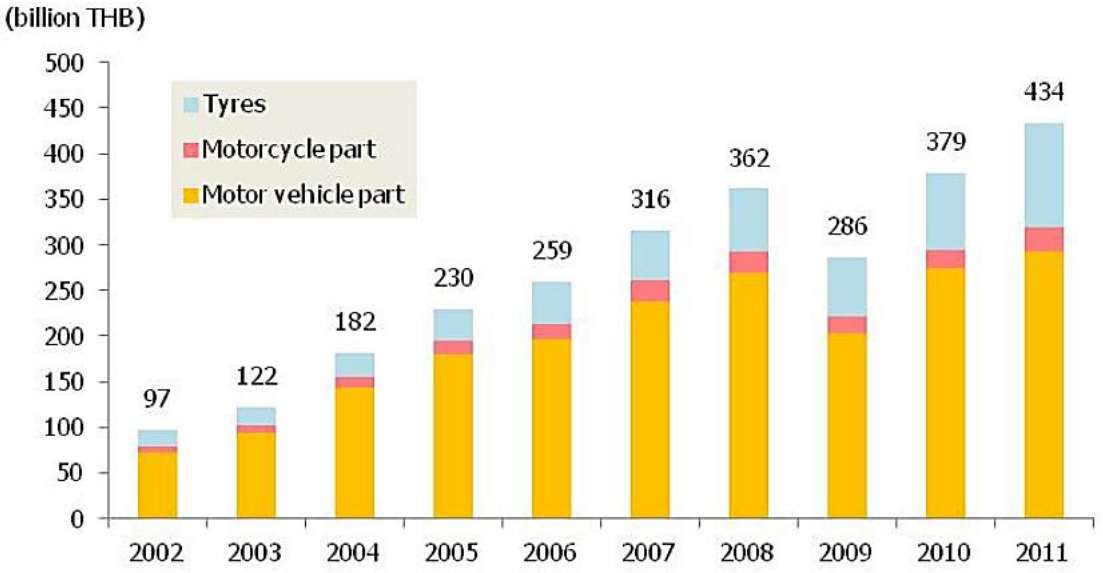


รูปที่ 2.12 แสดงโครงสร้างประชากรไทยในปี พ.ศ. 2543 2548 2558 และ 2568
ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 31.

2.5 แนวโน้มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

นอกจากประเทศไทยจะเป็นผู้ผลิตยานยนต์และรถจักรยานยนต์รายสำคัญของโลกแล้ว ประเทศไทยยังเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์รายสำคัญ ที่มีทิศทางการเติบโตสอดคล้องกับการผลิตยานยนต์และรถจักรยานยนต์ โดยในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์ถึง 4 แสนล้านบาท แบ่งเป็นการส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์ร้อยละ 68 ชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ร้อยละ 6 และยางสำหรับยานยนต์ร้อยละ 26 ดังแสดงในรูปที่ 2.13 เมื่อพิจารณาตามประเภทชิ้นส่วนยานยนต์ที่ส่งออก พบว่า ประเทศไทยส่งออกเครื่องยนต์และส่วนประกอบ (Engine & part) มีสัดส่วนมากที่สุดร้อยละ 36 ดังแสดงในรูปที่ 2.14 [6]

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยมีการขยายฐานการลงทุนและพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนสามารถผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความหลากหลาย มีคุณภาพและมาตรฐานการผลิตทั้งยานยนต์และจักรยานยนต์ ซึ่งทำให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยเป็นที่ยอมรับในระดับโลก ทำให้สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้สร้างงานให้กับแรงงานจำนวนกว่า 100,000 คน โดยมีผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ประมาณ 1,657 ราย และโรงงานรวมทั้งยานยนต์และจักรยานยนต์ประมาณ 2,237 แห่ง ซึ่งส่วนมากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ดังกล่าวจะเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 หรือ SMEs ของไทย ซึ่งโดยทั่วไปผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มีตลาดในการจัดจำหน่ายชิ้นส่วนยานยนต์อยู่ 2 ตลาดหลัก ๆ ได้แก่

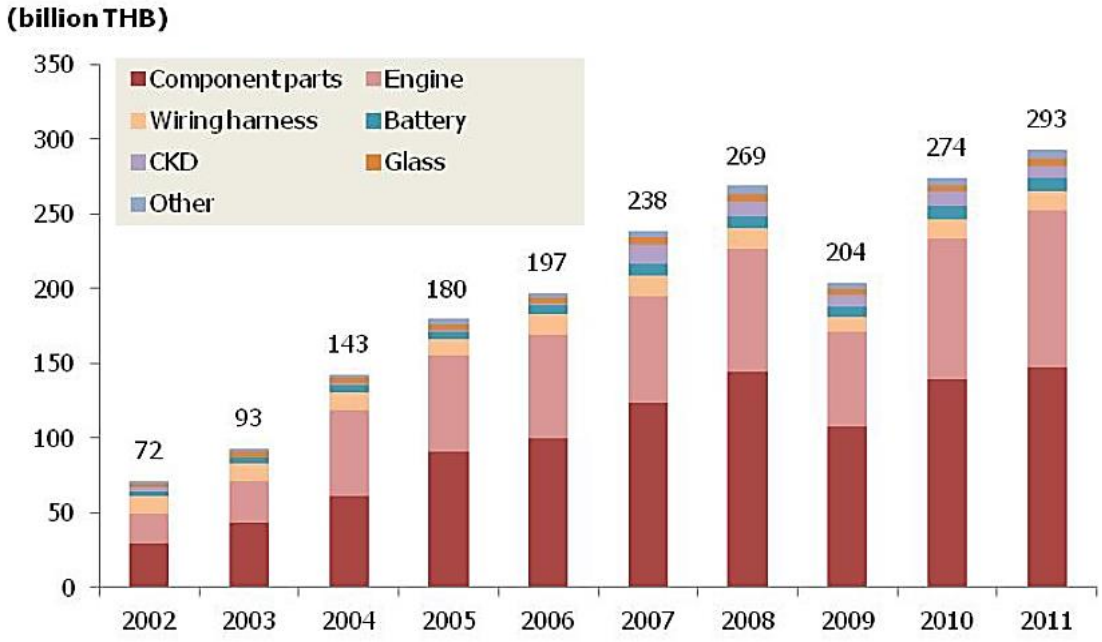


รูปที่ 2.13 มูลค่าการส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทย

ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 23.

ตลาดแรกคือ ตลาดชิ้นส่วนเพื่อนำไปใช้ประกอบยานยนต์ (Original Equipment Market: OEM) โดยผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องป้อนให้กับบริษัทผู้ประกอบยานยนต์และจักรยานยนต์รุ่นใหม่ ๆ สำหรับค่ายยานยนต์และรถจักรยานยนต์ที่เข้ามาตั้งฐานการผลิตในไทย เพื่อประกอบยานยนต์และรถจักรยานยนต์เพื่อส่งออกและจำหน่ายภายในประเทศ ซึ่งความต้องการใช้ชิ้นส่วนยานยนต์ขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตยานยนต์และรถจักรยานยนต์ของบริษัทผู้ประกอบยานยนต์

ตลาดที่สองคือ ตลาดชิ้นส่วนทดแทนหรืออะไหล่ทดแทน (Replacement Equipment Market: REM) เป็นตลาดชิ้นส่วนยานยนต์และอะไหล่ยานยนต์ เพื่อการทดแทนชิ้นส่วนยานยนต์เดิมที่ชำรุด หรือสึกหรอตามสภาพการใช้งาน ซึ่งชิ้นส่วนยานยนต์แต่ละชิ้นจะมีอายุการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้ผลิตที่ผลิตเพื่อป้อนสู่ตลาดทดแทนนี้ มีทั้งผู้ประกอบการขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดย่อมไทย ทำให้ชิ้นส่วนยานยนต์มีคุณภาพและมาตรฐานในการผลิตที่หลากหลาย โดยมีทั้งชิ้นส่วนยานยนต์แท้ ชิ้นส่วนยานยนต์เทียมและชิ้นส่วนยานยนต์ปลอม ดังนั้นการจำหน่ายให้กับศูนย์บริการชิ้นส่วนยานยนต์ของค่ายยานยนต์ต่าง ๆ จึงไม่ค่อยทำการจัดเก็บสต๊อกชิ้นส่วนยานยนต์ทดแทนมากนัก เพราะเน้นการจัดเก็บเฉพาะชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการซ่อมแซมยานยนต์บ่อยครั้งเท่านั้น เพื่อลดต้นทุนในการจัดเก็บของชิ้นส่วนยานยนต์และอะไหล่ยานยนต์ต่าง ๆ [9]



รูปที่ 2.14 แสดงมูลค่าการส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทยแบ่งตามประเภทของชิ้นส่วน
ที่มา: สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม, **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ปี พ.ศ. 2555-2559** (ม.ป.ท., 2555), บทที่ 2, 24.

2.5.1 โครงสร้างห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

โดยทั่วไปยานยนต์ 1 คัน ประกอบด้วยชิ้นส่วนยานยนต์ จำนวน 20,000 ถึง 30,000 ชิ้น แม้บริษัทผู้ผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดใหญ่ก็ไม่สามารถผลิตทุกชิ้นส่วนได้ด้วยตนเอง การแบ่งงานกันทำและการจ้างผลิตจึงเป็นรูปแบบปกติที่เกิดขึ้น ชิ้นส่วนยานยนต์รวมถึงวัสดุอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการประกอบยานยนต์แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มหลักคือ ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็ก (Cast Iron Engine Parts) เช่น cylinder blocks ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กกล้า เช่น Chassis Frames Wheel Parts และชิ้นส่วนที่เป็นโลหะพิเศษ โดยเหล็กและเหล็กกล้าซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักที่สำคัญในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์คือ เหล็กที่มีรูปทรงแบน เช่น เหล็กแผ่นรีดร้อน เหล็กแผ่นรีดเย็นและเหล็กแผ่นเคลือบ เป็นต้น และในส่วนของยางล้อยานยนต์ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของยานยนต์นั้นแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ ยางที่ทำจากยางธรรมชาติ และยางสังเคราะห์ ซึ่งหากเป็นกรณีหลังจะมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีด้วย โดยทั่วไปจะแบ่งห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ออกเป็น 3 อันดับหลัก ๆ ได้แก่

2.5.1.1 ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับ 1 (Tier 1) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ซึ่งบริษัทจะต้องมีความสามารถทางเทคโนโลยีในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ให้ได้มาตรฐาน ตามที่ผู้ประกอบยานยนต์และจักรยานยนต์กำหนด

2.5.1.2 ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับ 2 (Tier 2) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือผู้จัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในลำดับ 1

2.5.1.3 ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับ 3 (Tier 3) เป็นผู้ผลิตหรือจัดหาวัตถุดิบป้อนให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับ 1 หรือ 2

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ยังมีแนวโน้มเติบโตสูงกว่าอุตสาหกรรมยานยนต์ เนื่องจากปัจจุบันผู้ใช้ยานยนต์มีแนวโน้มที่จะตกแต่งยานยนต์ของตนมากขึ้น และเนื่องจากยานยนต์ต่าง ๆ มีราคาสูง ผู้บริโภคจึงหันมาให้ความสนใจกับการตกแต่งซ่อมแซมยานยนต์ที่ใช้แล้วมากกว่าซื้อรถใหม่

สิ่งสำคัญที่มีผลต่อยอดขายสำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์นั้นคือ อายุการใช้งานของยานยนต์ที่ใช้ชิ้นส่วนยานยนต์นั้น ๆ เนื่องจากอะไหล่ยานยนต์เป็นสินค้าที่ใช้ร่วมกับยานยนต์ (Complement Product) เมื่อยานยนต์มีอายุการใช้งานมากจะยิ่งมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่ทดแทนชิ้นส่วนยานยนต์ที่เสื่อมอายุการใช้งานไป อย่างไรก็ตาม วิวัฒนาการด้านเทคโนโลยีทำให้อายุการใช้งานของอะไหล่ยานยนต์ยืนยาวขึ้น ส่งผลให้อุปสงค์อะไหล่ยานยนต์เพื่อการทดแทนมีน้อยลง นอกจากนี้ยังมีตลาดยานยนต์ยุโรปที่เป็นผู้ผลิตสำคัญเรียกว่า “Big Three” ประกอบด้วย

1. General Motors เป็นผู้ผลิตรถยนต์ภายใต้เครื่องหมายการค้า Chevrolet Pontiac Oldsmobile Buick และ Cadillac

2. Daimler Chrysler เป็นผู้ผลิตรถยนต์ภายใต้เครื่องหมายการค้า Chrysler Mercedes Jeep และ Dodge

3. Ford Motor Co. เป็นผู้ผลิตรถยนต์ภายใต้เครื่องหมายการค้า Ford Lincoln Volvo และ Jaguar

ในส่วนของผู้ผลิตเอเชียนั้น ประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีใต้ เป็นผู้ผลิตที่สำคัญในตลาดโลก โดยมีบริษัทผลิตยานยนต์ เช่น Toyota Honda Nissan Isuzu Mazda และ Hyundai เป็นต้น

จากข้อมูลของกระทรวงอุตสาหกรรมยานยนต์และสถาบันยานยนต์ ได้เปิดเผยว่าในปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2556 รัฐบาลมีนโยบายรถคันแรกส่งผลให้เกิดอุปสงค์ (demand) มากผิดปกติ คือ มียอดจำหน่ายยานยนต์สูงขึ้นถึงร้อยละ 94.1 ในปี พ.ศ. 2555 โดยนโยบายนี้ครอบคลุมถึง 2 ปี ทำให้ในปี พ.ศ. 2557 ส่งผลกระทบทำให้เศรษฐกิจโลกที่ซบเซา เศรษฐกิจไทยยังไม่ฟื้นตัวเต็มที่ ประกอบกับหนี้ครัวเรือนสูงและราคาสินค้าเกษตรตกต่ำ ส่งผลให้ยอดจำหน่ายยานยนต์ภายในประเทศลดลง แต่การส่งออกยังคงขยายตัวอยู่ โดยปี พ.ศ. 2557 มียอดการจำหน่ายยานยนต์ทั้งในและต่างประเทศ จำนวน 1,126,081 คัน สูงกว่าในปี พ.ศ. 2553 จำนวน 325,803 คัน ขยายตัวร้อยละ 19.37 แสดงว่า การใช้จ่ายเพื่ออุปโภคบริโภคของภาคเอกชนดีขึ้น จากการจำหน่ายในต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ ส่วนภายในประเทศก็สามารถขยายตัวได้ตามปกติถือว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงมากนัก

ตารางที่ 2.6 แสดงรายได้รวมของ SMEs ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในช่วงปี พ.ศ. 2554 ถึง พ.ศ. 2556

รายละเอียด	2554 (ล้านบาท)	Growth (%)	2555 (ล้านบาท)	Growth (%)	2556 (ล้านบาท)	Growth (%)
การผลิตที่นั่งภายในยานยนต์	4,030.70	-1.00%	2,830.35	-29.78%	3,631.63	28.31%
การผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์	792.59	5.54%	1,076.39	35.81%	1,702.59	58.18%
การผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ สำหรับยานยนต์	81,249.83	-18.11%	84,381.84	3.85%	111,169.79	31.75%
การผลิตเครื่องยนต์ ชิ้นส่วนและอุปกรณ์เสริมสำหรับจักรยานยนต์	7,374.73	35.30%	9,007.91	22.15%	9,278.68	3.01%
การผลิตอุปกรณ์การขนส่งอื่น ๆ	1,093.49	14.72%	921.27	-15.75%	1,226.43	33.12%

ที่มา: สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, รายงานสถานการณ์วิสาหกิจขนาด**กลางและขนาดย่อมปี 2557**, เข้าถึงเมื่อ 8 กันยายน 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.sme.go.th/th/images/data/SR/download/2014/08aug/SMEs_ all_ORcode.pdf.

จากตารางที่ 2.6 พบว่า รายได้รวมของ SMEs ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยายนยต์ไทย ในปี พ.ศ. 2556 มีการเติบโตสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด โดยรายได้รวมส่วนใหญ่จะมาจากการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ สำหรับยานยนต์ซึ่งมีรายได้รวมสูงสุดคือ 111,169.79 ล้านบาท ขยายตัวร้อยละ 31.75 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 87.53 ต่อรายได้รวมของ SMEs ไทยทั้งหมด ส่วนการผลิตเครื่องยนต์ ชิ้นส่วนและอุปกรณ์เสริมสำหรับจักรยานยนต์มีรายได้รวมมูลค่า 9,278.68 ล้านบาท ขยายตัวร้อยละ 3.01

เมื่อพิจารณาตามตารางที่ 2.6 พบว่า การผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์มีการขยายตัวสูงสุดถึงร้อยละ 58.18 ในปี พ.ศ. 2557 ทำให้ SMEs ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย สามารถสร้าง GDP ที่มีมูลค่า 27,302.0 ล้านบาท ขยายตัวร้อยละ 0.82 และมีมูลค่าการส่งออก 44,363.54 ล้านบาท ขยายตัวร้อยละ 8.75 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18.48 ต่อการส่งออกอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์รวมทั้งประเทศ ซึ่งสินค้าที่มีมูลค่าการส่งออกสูงสุดคือ ส่วนประกอบและอุปกรณ์ยานยนต์ร้อยละ 89.63 รองลงมาคือ ส่วนประกอบและอุปกรณ์รถจักรยานยนต์ร้อยละ 9.47 ตัวถังยานยนต์ร้อยละ 0.83 และแชสซีส์ที่มีเครื่องยนต์ติดตั้งร้อยละ 0.03 ตามลำดับ [7, 9, 11]

2.5.2 สถานการณ์ที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

จากข้อมูลของ ไบรอัน เคฟ (ประเทศไทย) ประมวลจาก International Trade Centre ได้กล่าวถึง อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยว่ามีอัตราการขยายตัวของการส่งออกที่สูงในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา อันเนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ ภายในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ได้แก่ ศักยภาพการผลิตของประเทศไทยที่สามารถผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และมีต้นทุนไม่สูงมากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์อื่น ๆ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยภายนอกที่ส่งผลกระทบเช่นกัน ซึ่งฝ่ายที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยทั้งภาครัฐและเอกชนจะต้องเข้าใจและเตรียมตัว เพื่อลดผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ เหล่านั้น โดยเน้นการปรับตัวของผู้ประกอบการ ซึ่งมีเป้าหมายทางธุรกิจที่สำคัญคือ การรักษาอัตราการเติบโตในระยะสั้นและการรักษาส่วนแบ่งตลาดหรือเพิ่มส่วนแบ่งตลาดในระยะยาว ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อขีดความสามารถในการแข่งขันของการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อส่งออกของไทยได้แก่ [10]

2.5.2.1 สภาวะเศรษฐกิจโลกที่ส่งผลกระทบต่ออุปสงค์อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในตลาดที่สำคัญและยังส่งผลกระทบต่ออุปทานยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์

2.5.2.2 สภาวะการขาดแคลนวัตถุดิบและการเพิ่มขึ้นของราคาวัสดุในการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเหล็กกล้า หนังและยางพารา

2.5.2.3 ปัจจัยด้านนโยบายและมาตรการของประเทศคู่ค้าและคู่แข่งขันของไทย เช่น การทำเขตการค้าเสรีหรือนโยบายกีดกันทางการค้าที่มิใช่ภาษี (NTMs) เป็นต้น

2.5.2.4 ปัญหาด้านการปรับตัวของผู้ประกอบการไทยต่อขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความประหยัดพลังงาน เป็นต้น

2.5.2.5 ปัจจัยด้านนโยบายและมาตรการต่าง ๆ ของรัฐบาลไทยกับผลกระทบต่อขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย เช่น นโยบายส่งเสริมการลงทุนของนักลงทุนต่างชาติ หรือความไม่มีเสถียรภาพในการดำเนินนโยบายของภาครัฐ เป็นต้น

2.5.2.6 ปัจจัยด้านภัยพิบัติของไทยและประเทศคู่ค้าวัตถุดิบที่มีอยู่ในประเทศไทยมีผลทำให้ประเทศไทยต้องลดกำลังการผลิตในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์และส่งผลต่อขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย

2.6 แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้ร่วมมือกับสถาบันยานยนต์ในการวางแผนการพัฒนาเทคโนโลยีด้านวิศวกรรม 5 ด้าน เพื่อผลักดันขีดความสามารถของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้แก่ พลาสติกวิศวกรรม การขึ้นรูปเหล็กกล้าความเค้นสูง การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม วิศวกรรมแม่พิมพ์ และวิศวกรรมดิจิทัล CAD/CAM/CAE/Automation ซึ่งสามารถอธิบายได้ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

2.6.1 พลาสติกวิศวกรรม

ปัจจุบันมีวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีด้านพลาสติกวิศวกรรมได้มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ท่ามกลางแนวโน้มการแข่งขันในภาคอุตสาหกรรมที่ทวีความรุนแรงขึ้นเป็นลำดับ ทำให้เกิดการปรับตัวเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันขึ้น โดยนำเทคโนโลยีด้านพลาสติกวิศวกรรมที่ทันสมัยมาใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นสิ่งจำเป็นที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ รวมถึงความต้องการชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีสมบัติเชิงกลที่ดี และการทดแทนชิ้นส่วนโลหะด้วยพลาสติกวิศวกรรมนั้นมีคุณสมบัติพิเศษมาใช้พัฒนากระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ให้ได้ชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีน้ำหนักเบาขึ้นเพื่อลดน้ำหนักของยานยนต์ นอกจากชิ้นส่วนพลาสติกที่ใช้ในยานยนต์จะต้องเป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติพิเศษ และแตกต่างจากพลาสติกทั่ว ๆ ไป เช่น ความยืดหยุ่นสูงกว่าความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้สูงกว่า สามารถทดต่อความร้อนสูงและมีอัตราการคายความร้อนที่เร็วกว่าพลาสติกทั่วไป ความทนทานต่อการกัดกร่อน ความทนทานต่อแรงอัด แรงกระแทก และแรงเสียดทานได้มากกว่า เป็นต้น พลาสติกที่มีคุณสมบัติเชิงกลพิเศษดังกล่าวนี้ ศัพท์ทางเทคนิคเรียกว่า “พลาสติกวิศวกรรม” (Engineering Plastics) ซึ่งอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีความต้องการพลาสติกวิศวกรรม ที่มีคุณสมบัติเชิงกลที่พิเศษเพื่อลดต้นทุนการผลิต ลดน้ำหนักของชิ้นส่วนยานยนต์ และเพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขันทั้งด้านผลิตภัณฑ์และราคา

เทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมชิ้นส่านยานยนต์ แบ่งออกเป็น 4 กระบวนการหลัก ๆ ได้แก่

1. กระบวนการ Injection เป็นกระบวนการฉีดพลาสติกซึ่งได้มาจากการหลอมเม็ดพลาสติกแล้วฉีดเข้าสู่แม่พิมพ์โดยใช้ความดันที่คงที่จนพลาสติกเกิดการแข็งตัว ส่วนใหญ่แล้วกระบวนการ Injection จะใช้ในการผลิตชิ้นส่วนประเภท แผงหน้าปัด ปุ่มล๊อกประตู กรอบดวงไฟ กรอบกระจก หน้าหม้อน้ำ พลาสติกปิดเสา เป็นต้น

2. กระบวนการ Extrusion เป็นกระบวนการอัดรีดพลาสติกโดยใช้ความร้อนหลอมเหลวแล้วเข้าไปสู่แม่พิมพ์กระบวนการนี้มักจะใช้ในการผลิตชิ้นส่วนประเภท ท่อพลาสติก ท่อร้อยสายไฟ เป็นต้น

3. กระบวนการ Blow Molding กระบวนการนี้มักจะใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะกลวง ซึ่งกระบวนการ Blow Molding จะใช้การเป่าหรืออัดอากาศเข้าไปในแม่พิมพ์ที่มีพลาสติกหลอมเหลวอยู่ให้เกิดเป็นรูปทรงต่าง ๆ กระบวนการนี้มักจะใช้ในการผลิตชิ้นส่วนประเภท หม้อพักน้ำ กระบอกน้ำมันเครื่อง เป็นต้น

4. กระบวนการ Sheet Forming เป็นกระบวนการที่ใช้แผ่นพลาสติกมาเผาจนอ่อนตัวลงจนมาสัมผัสกับแม่พิมพ์ด้วยระบบสูญญากาศ โดยทั่วไปแล่วกระบวนการ Sheet Forming จะใช้ในการผลิตชิ้นส่วนประเภท ถังน้ำมัน บังโคลนรถ Panel Trim เป็นต้น

สำหรับเครื่องจักรหลักที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นพลาสติก ได้แก่ Injection Machine, Extrusion Machine, Blow Molding Machine, Sheet Forming Machine, CNC Machine, Grinding Machine, Lathe Machine, Mixing Machine, Painting Machine และ Cutting Machine เป็นต้น ซึ่งเงินลงทุนและอุปกรณ์เริ่มต้นจะอยู่ในช่วงราคาระหว่าง 2 ถึง 200 ล้านบาท รวมถึงมีเงินลงทุนสำหรับที่ดิน อาคาร เครื่องจักร ยานพาหนะ และเงินทุนหมุนเวียนด้วย [12]

จากตารางที่ 2.7 และ 2.8 ได้แสดงตัวอย่างชนิดและเทคโนโลยีการขึ้นรูปของพลาสติกวิศวกรรมที่ใช้ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีในการผลิตพลาสติกวิศวกรรมสำหรับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ จะแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของชิ้นส่วนยานยนต์พลาสติก ที่ต้องการ ซึ่งสามารถจำแนกได้ 5 ประเภท คือ [13]

1. การหล่อพลาสติกเม็ดและผง โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่พิมพ์แบบปิด (Molding) ได้แก่ แบบอัด (Compression Molding) แบบอัดส่ง (Transfer) แบบฉีด (Injection) แบบรีด (Extrusion) แบบเป่า (Blow) แบบลูกกลิ้ง (Cylindering) แบบอัดแผ่น (Laminating) และแบบอัดเย็น (Cold)

2. การหล่อพลาสติกเหลว (Casting) ได้แก่ แบบหล่อเย็น (Simple) และแบบหล่อร้อน (Plastisol)

3. การอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น (Thermoforming) ได้แก่ แบบอัดด้วยแม่แบบ (Mechanical) แบบสูญญากาศ (Vacuum) และแบบลมอัด (Blow)

4. การหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง (Reinforcing) ได้แก่ แบบใช้มือทา (Hand Lay-Up) แบบใช้เครื่องพ่น (Spray-up) แบบใช้แม่แบบอัด (Matched Molding) แบบอัดเหลว (Premix Molding) แบบถุงอัดอากาศ (Pressure-Bag Molding) และแบบถุงสูญญากาศ (Vacuum-Bag Molding)

5. การหล่อโฟม (Foaming) ได้แก่ แบบหล่อพลาสติกเม็ด (Molding Expandable Polystyrene) และแบบหล่อพลาสติกเหลว (Casting Rigid & Flexible Polyurethane Foam)

ตารางที่ 2.7 แสดงชนิดของพลาสติกวิศวกรรมที่ใช้ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

ชนิดของพลาสติก	ตัวอย่างการใช้งาน
ABS	หน้ากากช่องแอร์ กรอบกระจก แผงหน้าปัด หน้าหม้อน้ำ ปุ่มล็อคประตู
PA	ท่อต่าง ๆ เช่น ท่อแอร์ ท่อเบรก แบริ่ง
PBT	ท่อต่าง ๆ เช่น ท่อแอร์ ท่อเบรก
PC	เลนส์ไฟ
PMMA	เลนส์ไฟ
SAN	เลนส์ไฟ
PBT	ชิ้นส่วนในหน้ากากช่องแอร์
PE	มือจับต่าง ๆ กระปุกเกียร์ ฝาปิดถังน้ำมัน ปุ่มล็อคประตู
PP	กันชน หน้าปัด หน้ากากช่องแอร์ พรม พลาสติกปิดเสา กรอบดวงไฟ
PU	โฟมที่เป็นไส้ในของเบาะ หน้าปัด ด้านในของกันชน ประตูรถ
PVC	หนังเทียมหุ้มเบาะ หลังคา แผงหน้าปัด ประตูรถ
Phenolic Resin	แผงประตู
PPO	แผงหน้าปัด

ตารางที่ 2.8 แสดงตัวอย่างเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก

เทคโนโลยีการขึ้นรูป	ตัวอย่างชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นพลาสติก
Injection	แผงหน้าปัด ปุ่มล็อคประตู กรอบดวงไฟ กรอบกระจก หน้าหม้อน้ำ พลาสติกเสา
Extrusion	ท่อพลาสติก ท่อร้อยสายไฟ
Blow Molding	หม้อพักน้ำ กระบอกน้ำมันเครื่อง
Sheet Forming	ถังน้ำมัน บังโคลนรถ Panel Trim

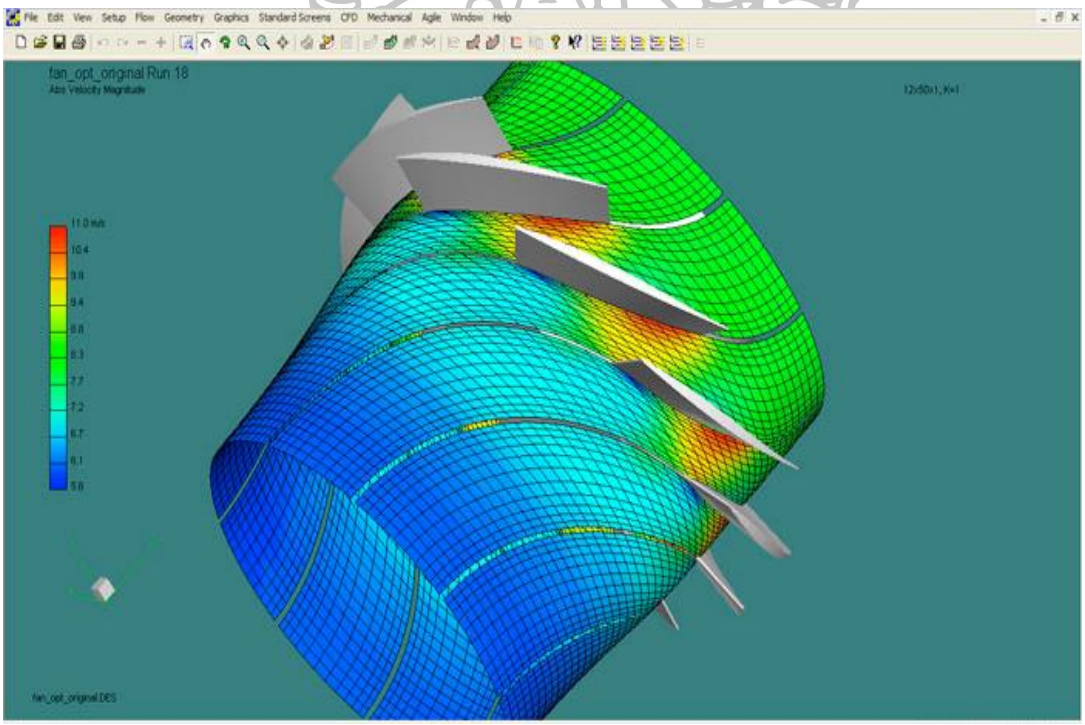
ในการทดแทนชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นโลหะด้วยพลาสติกวิศวกรรมสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ๆ ได้แก่ การเลือกชนิดของพลาสติกวิศวกรรม การออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นพลาสติกวิศวกรรม การสร้างแบบจำลองการขึ้นรูปชิ้นส่วนยานยนต์ และการทดสอบมาตรฐานของชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นพลาสติกวิศวกรรม ซึ่งสามารถอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. การเลือกชนิดของพลาสติกวิศวกรรม พลาสติกแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่เหมาะกับการนำใช้งานที่แต่กต่างกันออกไป ดังนั้นควรต้องคำนึงถึงข้อจำกัดของที่สามารถนำพลาสติกไปทดแทนชิ้นส่วนยานยนต์ในส่วนไหนได้บ้าง เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน รวมถึงยังต้องคำนึงถึงอายุการใช้งานของพลาสติกอีกด้วย

2. การออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นพลาสติกวิศวกรรม ก่อนที่จะทำการขึ้นรูปพลาสติกนั้นต้องเข้าใจถึงความแตกต่างกันของชิ้นส่วนยานยนต์ที่จะนำพลาสติกไปใช้งานทดแทน ยกตัวอย่างเช่น การใช้โปรแกรมจำลองทางวิศวกรรม CAD/CAM/CAE/Automation มาช่วยในการสร้างแบบจำลองก่อน ดังแสดงในรูปที่ 2.15 เพื่อให้เกิดความเป็นมาตรฐานการคำนวณตามหลักการทางวิศวกรรม และเพื่อความปลอดภัยในการนำชิ้นส่วนยานยนต์ไปใช้งานจริง

3. การสร้างแบบจำลองการขึ้นรูปชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นพลาสติกวิศวกรรม การสร้างแบบจำลองการขึ้นรูปชิ้นส่วนยานยนต์ เพื่อให้เข้าใจถึงความสามารถและปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งการออกแบบจำลองก่อนนั้นทำให้สามารถทราบถึงข้อจำกัดและสมบัติเชิงกลในการขึ้นรูปอีกด้วย ในปัจจุบันเทคโนโลยีเครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printing) ดังแสดงในรูปที่ 2.16 ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น เนื่องจากสามารถขึ้นรูปชิ้นส่วนพลาสติกที่มีความซับซ้อนได้และใกล้เคียงกับชิ้นส่วนจริงมากที่สุด

4. การทดสอบมาตรฐานชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นพลาสติกวิศวกรรม ขั้นตอนการทดสอบมาตรฐานถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของกระบวนการขึ้นรูปพลาสติก เพราะเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะนำชิ้นส่วนยานยนต์ไปใช้งานจริง ดังนั้นต้องทำการทดสอบการใช้งานที่เสมือนกับการใช้งานจริง ซึ่งผลของการทดสอบนั้นสามารถทำให้ทราบถึงข้อบกพร่องที่จะนำกลับไปทำการปรับปรุงได้อย่างแท้จริงและตรงจุด ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของชนิดพลาสติกวิศวกรรมที่นำมาใช้ทำรูปทรงของชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นต้น

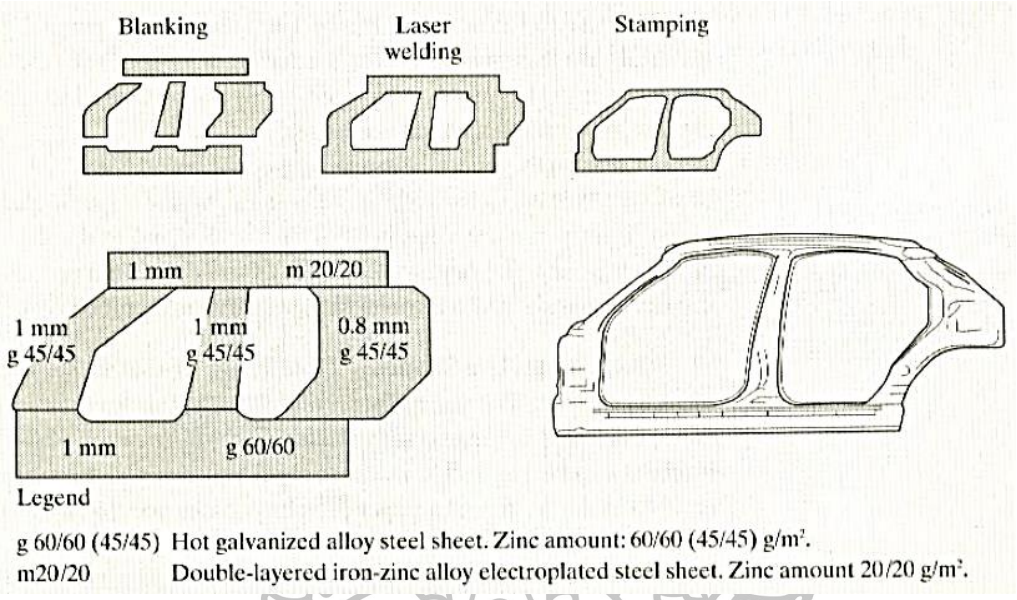


รูปที่ 2.15 การใช้โปรแกรมด้านวิศวกรรมดิจิทัลมาช่วยในการออกแบบจำลองชิ้นส่วนยานยนต์
ที่มา: Conceptsnrec, **Flow field contours superimposed on a CFD computational mesh for an axial compressor**, เข้าถึงเมื่อ 19 มกราคม 2559, เข้าถึงได้จาก http://www .conceptsnrec.com/Resources/Photo-Gallery/CAE-Software.aspx.

รูปที่ 2.16 การใช้เทคโนโลยีเครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printing) ในการขึ้นรูปชิ้นส่วนยานยนต์
ที่มา: Techradar, **3D printing**, เข้าถึงเมื่อ 19 มกราคม 2559, เข้าถึงได้จาก http://www.techradar.com/news/world-of-tech/future-tech/future-tech/why-2014-is-poised-to-be-a-breakout-year-for-3d-printing-1206560.

2.6.2 การขึ้นรูปเหล็กกล้าความเค้นสูง

เหล็กกล้าความเค้นสูง (High Strength Steel) เป็นวัตถุดิบที่สำคัญต่ออุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งเหล็กกล้าความเค้นสูงเป็นวัสดุที่ตอบโจทย์ได้ดีทั้งความแข็งแรง ความปลอดภัย และการประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ เหล็กกล้าความเค้นสูงเป็นเหล็กกล้าที่ถูกพัฒนาให้มีความแข็งแกร่งสูงกว่าเหล็กกล้าผสมคาร์บอนทั่วไป 2 ถึง 6 เท่า ซึ่งเหล็กกล้าความเค้นสูงมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ผลิตเป็นชิ้นส่วนยานยนต์ในส่วนของโครงสร้างเสริมความแข็งแรงให้กับยานยนต์ และเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ขับขี่มากขึ้น นอกจากนี้อุตสาหกรรมยานยนต์มีทิศทางที่ชัดเจนในการออกแบบยานยนต์ที่ประหยัดพลังงาน โดยมีการใช้เชื้อเพลิงที่น้อยลงและปล่อยมลพิษในปริมาณต่ำ ดังนั้นผู้ผลิตยานยนต์ทุกค่ายพยายามทำให้ตัวถังของยานยนต์มีน้ำหนักน้อยที่สุด เพื่อช่วยประหยัดเชื้อเพลิง จึงทำให้เหล็กกล้าความเค้นสูงเข้ามามีบทบาทสูงมากในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ และช่วยทำให้น้ำหนักของยานยนต์ลดลง ในขณะที่รถมีความปลอดภัยสูงขึ้น ทั้งนี้จากภาวะเศรษฐกิจชิ้นส่วนยานยนต์โดยภาพรวมของประเทศไทยมีการฟื้นตัวขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ความต้องการใช้เหล็กกล้าความเค้นสูงและเทคโนโลยีการขึ้นรูปเหล็กกล้าความเค้นสูงในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งการขึ้นรูปเหล็กกล้าความเค้นสูงสำหรับการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ส่วนใหญ่นั้น เป็นเหล็กกล้าความเค้นสูงที่ได้มาจากอุตสาหกรรมเหล็กทรงแบน ซึ่งผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมเหล็กทรงแบนประกอบด้วย เหล็กแผ่นรีดร้อน เหล็กแผ่นรีดเย็น เหล็กแผ่นรีดเย็นไร้สนิม และเหล็กแผ่นเคลือบ



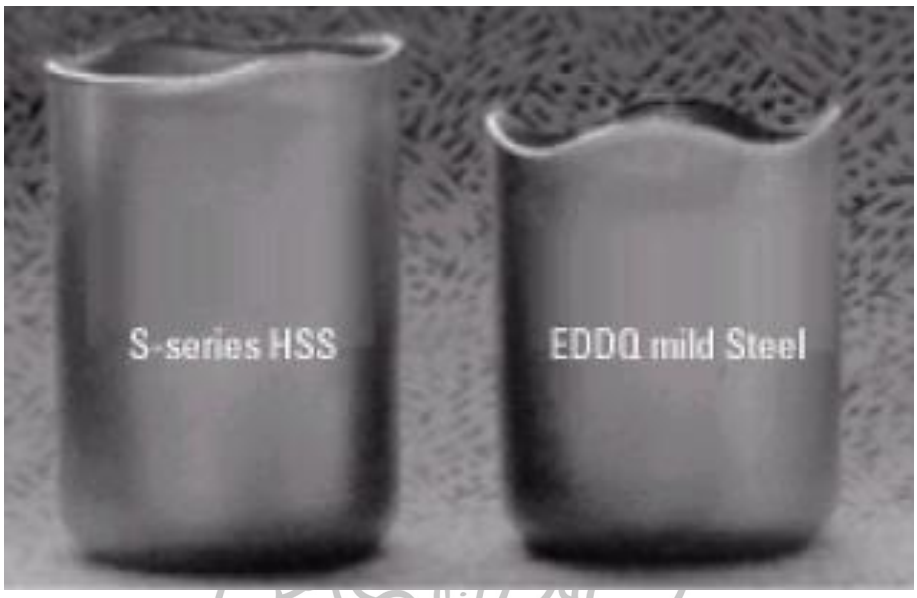
รูปที่ 2.17 แสดงตัวอย่างชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความหนาต่างกันทำการเชื่อมด้วย Laser-Beam welding (LBW) แล้วทำการขึ้นรูปลึก

ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, **มาตฐานและสมบัติของเหล็กกล้าที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม** (ม.ป.ท., 2554), 98.

ชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีส่วนประกอบเป็นเหล็กกล้าความเค้นสูงได้แก่ ลวดเหล็กเสริมยางรถยนต์ (Tire cord) ตัวถังยานยนต์ เกียร์ อุปกรณ์ส่งกำลัง ระบบกันสะเทือนของรถ ล้อและเพลา เป็นต้น โดยคุณสมบัติของเหล็กกล้าความเค้นสูงสูงที่จะนำมาขึ้นรูปนั้น ต้องมีความสามารถในการขึ้นรูปได้ดี มีความแข็งแรง มีความสามารถในการเชื่อมติดกันได้ดี มีความต้านทานการกัดกร่อนและความต้านทานการล้า อย่างไรก็ตามกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ส่วนใหญ่ คือ กระบวนการ Tailor Welded Blank (TWB) ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยนำเหล็กแผ่นที่มีความหนาแตกต่างกัน รวมไปถึงเหล็กที่มีคุณสมบัติหรือชั้นเคลือบที่ต่างกันมาเชื่อมต่อ ให้เป็นเหล็กแผ่นชิ้นเดียวกัน ก่อนที่จะนำไปทำการขึ้นรูป

แนวคิดในการรวมเหล็กประเภทต่าง ๆ เข้ามาเป็นแผ่นเดียวกันด้วยการเชื่อมถูกพัฒนาเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรม โดยนำเหล็กที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันมาต่อให้อยู่ในบริเวณที่เหมาะสมที่สุด เพื่อผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติดีที่สุด วิธีนี้ไม่เพียงแต่จะช่วยลดน้ำหนักของชิ้นส่วนให้ลดลง แต่ยังช่วยให้สามารถผลิตชิ้นส่วนได้โดยลดการใช้อุปกรณ์ยึดต่าง ๆ ด้วยกระบวนการนี้ถูกนำไปใช้และพัฒนาอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยมีแรงผลักดันมาจากข้อบังคับทางด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งต้องการให้ออกแบบยานยนต์ที่มีน้ำหนักเบา เพื่อประหยัดพลังงาน และก่อให้เกิดมลภาวะน้อยลง พร้อมกับการปรับปรุงโครงสร้างของตัวรถให้มีความปลอดภัยยิ่งขึ้น ตัวอย่างชิ้นส่วนที่ผลิตมาจาก TWB ได้แก่ body side frames, door inner panels, motor compartment rails, center pillar inner panels และ windshield

frame เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 2.17 ซึ่งเป็นตัวอย่างชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความหนาต่างกันทำการเชื่อมด้วย Laser-Beam welding (LBW) แล้วทำการขึ้นรูปลึกจนได้ชิ้นงานตามต้องการ [14, 15]



รูปที่ 2.18 แสดงการเปรียบเทียบขีดจำกัดในการดึงขึ้นรูประหว่างเหล็กกล้าความเค้นสูง (S-series HSS) กับเหล็กกล้าชนิด mild steel (EDDQ mild steel)
ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, **ชนิดของเหล็กแผ่นที่ใช้ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วน** (ม.ป.ท., 2558), บทที่ 3, 6.

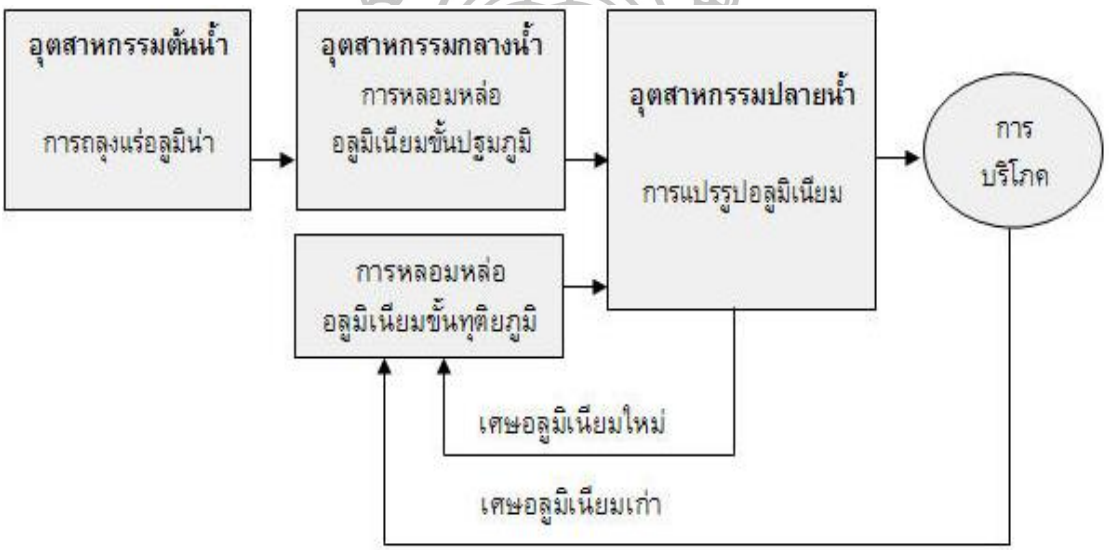
ดังนั้นการเพิ่มความแข็งแรงสูงและความสามารถในการขึ้นรูปลดลง จึงเป็นเรื่องยากที่จะได้เหล็กล้าความเค้นสูงและมีความสามารถในการขึ้นรูปสูงในเวลาเดียวกัน เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 2.18 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการขึ้นรูปของ S-series HSS ดีกว่า EDDQ mild steel และสามารถลดความหนาของผนังได้มากกว่า เพราะ S-series HSS มีค่าอัตราส่วนความเครียดสูง ทำให้เกิดพฤติกรรมการขึ้นรูปแบบดึงขึ้นรูปได้ดี ดังนั้นเหล็กกล้าความเค้นสูงจึงเหมาะกับการนำมาผลิตเป็นชิ้นส่วนยานยนต์บางประเภทที่มีความซับซ้อน และชิ้นส่วนยานยนต์ที่ต้องการรับแรงสูง ๆ ได้ดี ยกตัวอย่างโครงสร้างตัวถังของยานยนต์ยี่ห้อ Volvo V. 60 ที่ขึ้นรูปจากเหล็กกล้าความเค้นสูงชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีระดับของความแข็งของโครงสร้าง ดังแสดงในรูปที่ 2.19

รูปที่ 2.19 แสดงโครงสร้างของตัวถังยานยนต์ของ Volvo V. 60

ที่มา: Headlight, **โครงสร้างของตัวถังยานยนต์ของ Volvo V.**, เข้าถึงเมื่อ 12 มกราคม 2559, เข้าถึงได้จาก http://www.headlightmag.com/%E0%B8%97%E0%B8%94%E0%B8%A5%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%82%E0%B8%B1%E0%B8%9A-volvo-3837/.

2.6.3 การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม

การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียมนั้น ทำได้โดยกรรมวิธีต่าง ๆ ได้แก่ การรีดขึ้นรูปแบบร้อน (hot rolling) การรีดขึ้นรูปแบบเย็น (cold rolling) การหล่อขึ้นรูป (die casting) การหล่อแม่พิมพ์ทราย (sand mold casting) การกระแทกขึ้นรูป (impacting) การทุบขึ้นรูป (forging) และการดันขึ้นรูป (extrusion) เมื่อพิจารณารูปที่ 2.20 อลูมิเนียม (aluminium) ผลิตจากอุตสาหกรรมต้นน้ำในเหมืองแร่ผลิตแร่บอกไซด์ มีลักษณะเป็นก้อนแข็ง อัดตัวแน่น มีสีเหลืองออกน้ำตาลแดง มาถลุงจนได้อลูมิน่าบริสุทธิ์ หลังจากนั้นนำอลูมิน่าเข้าหลอม เพื่อแยกอลูมิน่าออกจากอลูมิเนียมด้วยกระบวนการถลุงด้วยไฟฟ้าในเตาหลอม โดยโลหะอลูมิเนียมบริสุทธิ์จะแยกตัวออกจากอลูมิน่าลงสู่ด้านล่างของเตาหลอม และไหลออกจากเตาหลอม จากนั้นให้อลูมิเนียมเย็นตัวจนได้แท่งอลูมิเนียมบริสุทธิ์เรียกว่า “อินกอต” (ingot) เก็บไว้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป

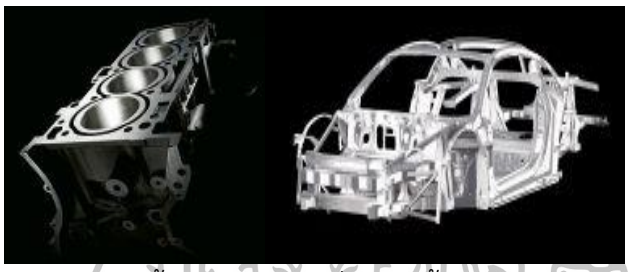


รูปที่ 2.20 แสดงอุตสาหกรรมการผลิตอลูมิเนียมตั้งแต่ต้นน้ำยังปลายน้ำ
ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, **ภาพรวมอุตสาหกรรมหลอมหล่ออลูมิเนียมและเศษอลูมิเนียม**, เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www2.diw.go.th/I_Standard/Web/pane_files/Industry27.asp.

อลูมิเนียมเป็นวัสดุที่ใช้มากเป็นอันดับ 2 ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งอยู่ในรูปของระบบกันสะเทือน แชสซี กระบอกสูบ และส่วนประกอบอื่น ๆ อีกมากมาย โดยชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นอลูมิเนียมน้ำหนัก 1 กิโลกรัม สามารถเข้าทดแทนชิ้นส่วนยานยนต์ที่ผลิตมาจากเหล็กกล้าที่มีรูปแบบเดียวกันที่หนัก 2 กิโลกรัมได้ สภาอุตสาหกรรมทั้งยังมีการคำนวณว่า ถ้าหากมียานยนต์น้ำหนักเบาสัก 65 ล้านตัน จะสามารถลดปริมาณไอเสียได้ถึง 140 ล้านตัน และลดการใช้น้ำมันได้ถึง 60,000 ล้านลิตร ต่ออายุการใช้งานของยานยนต์ เมื่อเทียบกับการยานยนต์ที่ใช้เหล็กกล้าแบบเดิม

อลูมิเนียมมีจุดหลอมเหลวที่ 660 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นโลหะที่มีความหนาแน่นน้อย น้ำหนักเบา สามารถขึ้นรูปได้ง่าย ไม่เสี่ยงต่อรอยร้าว ทนต่อการแตกหัก ไม่เป็นสนิม ทนต่อการกัดกร่อน และไม่เป็นพิษต่อมนุษย์ โดยเฉพาะการนำอลูมิเนียมผสมกับโลหะชนิดอื่น ๆ เช่น ทองแดง

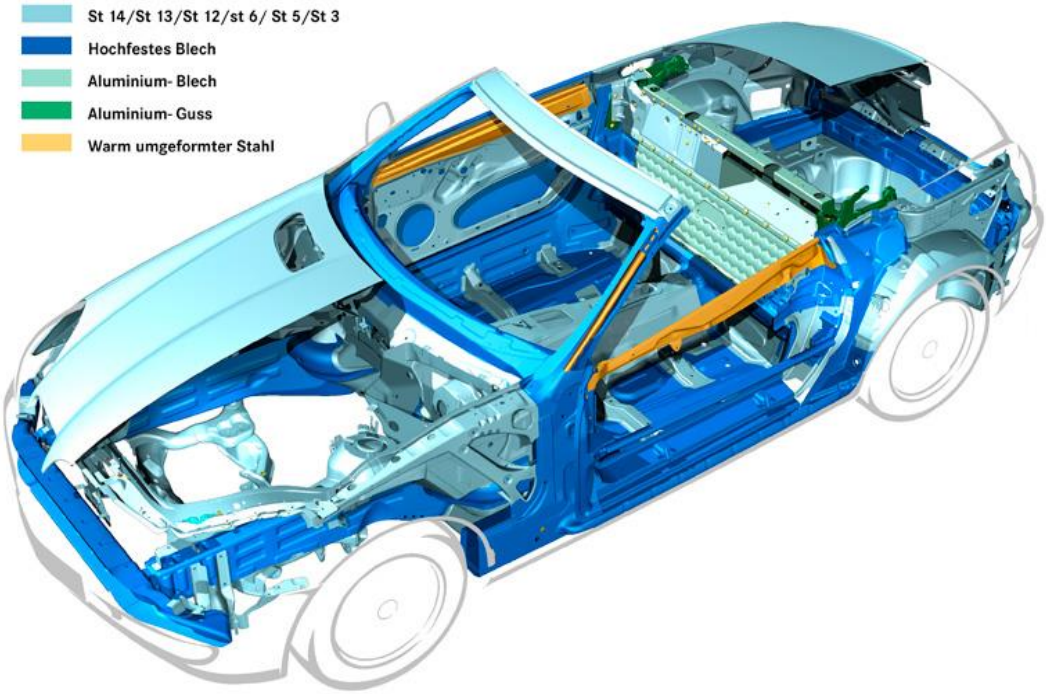
แมกนีเซียม แมงกานีส โครเมียม ซิลิกอน นิเกิล ดีบุกและสังกะสี เป็นต้น ซึ่งเรียกว่า “อลูมิเนียมผสมหรืออลูมิเนียมอัลลอย” (aluminium alloys) เพื่อเพิ่มสมบัติเชิงกลบางอย่างให้ดีขึ้น ดังนั้นชิ้นส่วนยานยนต์บางชนิดจึงได้ผลิตหรือขึ้นรูปมาจากอลูมิเนียมอัลลอย เช่น บล็อกเครื่องยนต์ (Cylinder Blocks) หัวสูบ (Cylinder Heads) และห้องจุดระเบิด (Crankcases) เป็นต้น ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.21 เนื่องจากอลูมิเนียมอัลลอยมีความทนทานต่อการงอที่อุณหภูมิสูง ทนทานต่อการแตกหัก ทนทานต่อการกัดกร่อนและมีน้ำหนักเบา



รูปที่ 2.21 แสดงตัวอย่างชิ้นส่วนยานยนต์ที่ทำการขึ้นรูปมาจากอลูมิเนียมอัลลอย
ที่มา: MAX STEEL CO. LTD., Machinery and Tool Steel Specialist, เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.metalworkingworldmagazine.com/new-control-strategies-in-smart-factories/.

โดยทั่วไปการออกแบบโลหะที่แข็งและเบา สามารถเกิดขึ้นได้กับอลูมิเนียมอัลลอยมากกว่าการเกิดขึ้นกับเหล็กกล้า เช่น การดัดท่อผนังที่บาง ความเครียดจะลดลงสำหรับชิ้นส่วนที่ขนาดใหญ่ขึ้น ทั้งนี้การเพิ่มสัดส่วนและความหนาของผนังจะเป็นการเพิ่มความหนาและน้ำหนัก โดยร้อยละ 26 เพื่อสามารถลดความเครียดของผนัง ด้วยเหตุนี้ชิ้นส่วนยานยนต์ที่ขึ้นรูปจากอลูมิเนียมอัลลอยจึงมีความหนากว่าชิ้นส่วนยานยนต์ขึ้นรูปจากเป็นเหล็กกล้า เพื่อให้ได้ความเหนียวและความแข็งแรงในมาตรฐานวิศวกรรมยานยนต์ สำหรับยานยนต์ที่ขึ้นรูปจากอลูมิเนียมอัลลอย ที่ผ่านการบีบอัดโครงสร้างเพื่อเพิ่มความแข็งแกร่ง ซึ่งได้เปลี่ยนแปลงวิธีการออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้เหล็กกล้าที่ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของตัวถังที่ถูกออกแบบให้เป็นชิ้นเดียว

เนื่องจากอลูมิเนียมอัลลอยถูกตั้งข้อสงสัยเกี่ยวกับความทนทานต่อการงอที่อุณหภูมิสูง ทำให้ระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์มีความเสถียรภาพ ดังนั้นสิ่งสำคัญทางเทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และความก้าวหน้าทางด้านโลหะ ถูกนำออกมาใช้และประสบความสำเร็จอย่างสูงในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ไม่ว่าจะเป็นหัวสูบ (Cylinder Heads) และห้องจุดระเบิด (Crankcases) แต่ก็มีข้อจำกัดทางโครงสร้างที่สำคัญของอลูมิเนียมอัลลอยคือ ความทนทานต่อการล้าต่ำเมื่อเทียบกับเหล็กกล้า ในการทดสอบภายใต้สภาวะห้องปฏิบัติการควบคุมเหล็กกล้า เพื่อทำการลดอาการล้าที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นระดับความเครียดต่ำนั้น ไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น ดังนั้นอลูมิเนียมอัลลอยจึงถูกนำมาใช้อย่างระมัดระวัง โดยเฉพาะในชิ้นส่วนยานยนต์ที่จำเป็นต้องมีความแข็งแรงสูง และทนทานต่อการล้าได้อย่างแน่นอน [14, 15] ยกตัวอย่างเช่น โครงสร้างตัวถังยานยนต์ที่ขึ้นรูปมาจากอลูมิเนียมเป็นส่วนใหญ่ของยานยนต์ยี่ห้อ Merecedes-Benz SLK200 Kompressor ดังแสดงในรูปที่ 2.22



รูปที่ 2.22 แสดงโครงสร้างของตัวถังยานยนต์ของ Merecedes-Benz SLK200 Kompressor
ที่มา: Headlight, **โครงสร้างของตัวถังยานยนต์ของ Merecedes-Benz SLK200 Kompressor**, เข้าถึงเมื่อ 12 มกราคม 2559, เข้าถึงได้จาก http://www.headlightmag.com/%E0%B8%97%E0%B8%94%E0%B8%A5%E0%B8E0%B8%82%E0%B8%B1%E0%B8%9A-merece887/.

2.6.4 วิศวกรรมแม่พิมพ์

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย (Thai Tool & Die Industry Association: TDIA) ได้เปิดเผยว่า นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2557 สถิติการนำเข้าและการส่งออกแม่พิมพ์ของประเทศไทย ในช่วงสามปีแรก พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2552 มีการนำเข้าในแต่ละปีประมาณ 2 หมื่นล้านบาท และนำเข้ามากที่สุดในปี พ.ศ. 2555 ซึ่งมากถึง 39,092 ล้านบาท และลดต่ำลงในปี พ.ศ. 2556 สำหรับปีนี้จากข้อมูลครึ่งปีแรก (ม.ค. ถึง มิ.ย.) สามารถทำให้คาดการณ์ได้ว่าไม่น่าจะเกินยอดของปีที่ผ่านมา ส่วนการส่งออกสูงสุดได้แก่ ปี พ.ศ. 2554 เท่ากับ 12,109 ล้านบาท ซึ่งทั้งก่อนหน้าและหลังจากนั้นไม่เคยเกินกว่านี้ ทั้งแม่พิมพ์ที่นำเข้าและส่งออกในสัดส่วนที่มากที่สุดใช้ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ประมาณร้อยละ 35 ของยอดการนำเข้าแม่พิมพ์ทั้งหมด

นโยบายในการพัฒนาทักษะบุคลากรตลอดจนกระบวนการผลิตแม่พิมพ์ที่ครอบคลุมไปถึงการผลิตแม่พิมพ์ชนิดต่าง ๆ นอกเหนือจากด้านแม่พิมพ์โลหะ (Metal Die) และแม่พิมพ์พลาสติก (Plastic Mold) ยังครอบคลุมถึงแม่พิมพ์ Die Casting Mold และ Rubber Mold ด้วย นอกจากนี้ ยังมีนโยบายการจัดทำมาตรฐานที่มุ่งให้เกิดระบบมาตรฐานในการพัฒนาทักษะบุคลากรโดยตรง เฉพาะทางด้านการผลิตแม่พิมพ์และนโยบายการยกระดับขีดความสามารถด้านแม่พิมพ์ของผู้ประกอบการแม่พิมพ์ โดยการออกแบบและการสร้างแม่พิมพ์จากโครงการจัดทำแผนแม่บทอุตสาหกรรมสาขาแม่พิมพ์ และได้คำนึงถึง รูปทรง ขนาด น้ำหนัก ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้

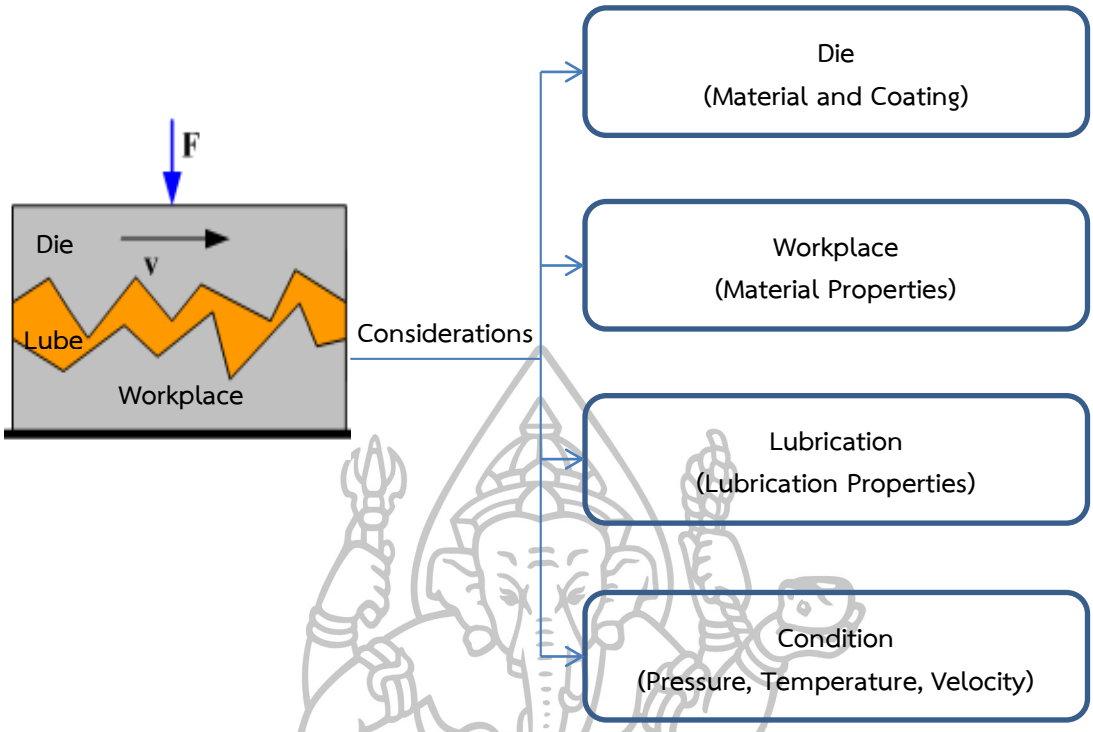
ซึ่งลักษณะของกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกันจะส่งผลโดยตรงมาจากแม่พิมพ์ที่นำมาใช้งาน ดังนั้น การออกแบบและสร้างแม่พิมพ์จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งต้องยึดหลักการที่ว่า

1. แม่พิมพ์ที่มีคุณภาพดี ผลผลิตที่ดีย่อมเกิดขึ้น
2. แม่พิมพ์ผลิตชิ้นงานออกมาเร็ว ผลตอบแทนจากการลงทุนจะคืนกลับมาโดยเร็ว
3. แม่พิมพ์มีราคาที่เหมาะสม ย่อมส่งผลให้ได้เปรียบทางธุรกิจ

ดังนั้นการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ต้องคำนึงถึง คุณภาพ การส่งมอบ และราคาที่เหมาะสม ซึ่งเป็นปัจจัยหลักของอุตสาหกรรมนี้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทั้ง 3 ประการข้างต้น ในการออกแบบแม่พิมพ์ที่ดีจึงควรพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้ [16]

1. เลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่เหมาะสม เพื่อช่วยลดเวลาในการออกแบบ
2. สามารถนำแม่พิมพ์ไปใช้ในการผลิตได้โดย ไม่มีอุปสรรคใด ๆ เกิดขึ้น
3. มาตรฐานการออกแบบ ซึ่งในการออกแบบแต่ละครั้ง จำเป็นต้องมีมาตรฐานที่ดี โดยการกำหนดกฎเกณฑ์ต่าง ๆ นั้น สามารถกระทำได้ โดยผู้ผลิตแม่พิมพ์เอง หรือเป็นมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนดให้
4. เลือกวัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ได้อย่างเหมาะสมกับปริมาณการผลิต เพื่อลดต้นทุนในการทำแม่พิมพ์
5. ลดความสลับซับซ้อน ในการทำงานของแม่พิมพ์ เพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการซ่อมบำรุง เมื่อเกิดความเสียหายระหว่างกระบวนการผลิต

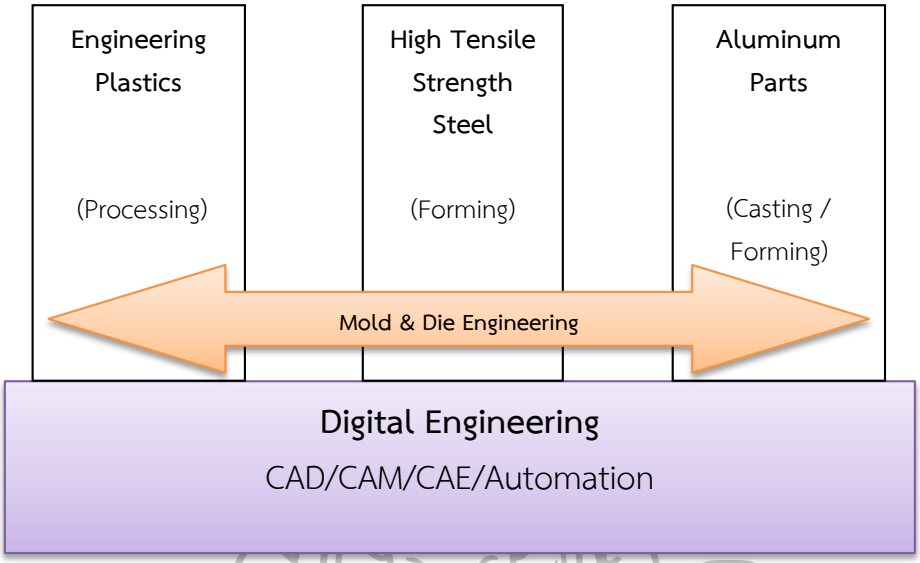
ในปัจจุบันการออกแบบแม่พิมพ์ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยให้การออกแบบมีความแม่นยำและถูกต้องมากยิ่งขึ้น เนื่องจากในหน่วยความจำของระบบคอมพิวเตอร์ได้เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการวิเคราะห์ความถูกต้องของการออกแบบไว้อย่างมากมาย ทำให้ลดระยะเวลาการทำงานขั้นตอนนี้เป็นอย่างมาก แต่การออกแบบจะให้สมบูรณ์ได้นั้น บุคลากรที่ทำงานด้านนี้ต้องมีประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแม่พิมพ์มาก่อน เพื่อนำประสบการณ์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในระหว่างการออกแบบแม่พิมพ์ต่อไป [16, 17] อย่างไรก็ตาม ในการออกแบบแม่พิมพ์ที่ดีสำหรับขึ้นรูปชิ้นส่วนยานยนต์นั้น ควรคำนึงถึงเทคโนโลยีที่มีชื่อเรียกว่า “ไทรโบโลยี” หรือ (Tribology of Die) ดังแสดงในรูปที่ 2.23 ซึ่งไทรโบโลยีเป็นการออกแบบแม่พิมพ์โดยคำนึงหลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผิวในการเคลื่อนไหวเชิงสัมพัทธ์ รวมไปถึงการศึกษาและประยุกต์ใช้หลักการในการควบคุมกลไกการเสียดทาน (Friction) การหล่อลื่น (Lubrication) และการสึกหรอ (Wear) มาใช้ในงานแม่พิมพ์ทำให้สามารถเข้าใจลักษณะของการเสื่อมสภาพ (Degradation) เพื่อการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นและพัฒนาแม่พิมพ์ได้อย่างตรงจุด



รูปที่ 2.23 แสดงหลักการด้านไทรโบโลยีของวิศวกรรมแม่พิมพ์
ที่มา: สมาคมการสึกหรอและการหล่อลื่นไทย, **Die Life Extension Using Tribology Technology**, เข้าถึงเมื่อ 12 มกราคม 2559, เข้าถึงได้จาก http://tta.or.th/wp-content/uploads/TTA-E-Magazine-1st-Issue-April-2015.pdf.

2.6.5 วิศวกรรมดิจิทัล CAD/CAM/CAE/Automation สำหรับช่วยในการออกแบบ

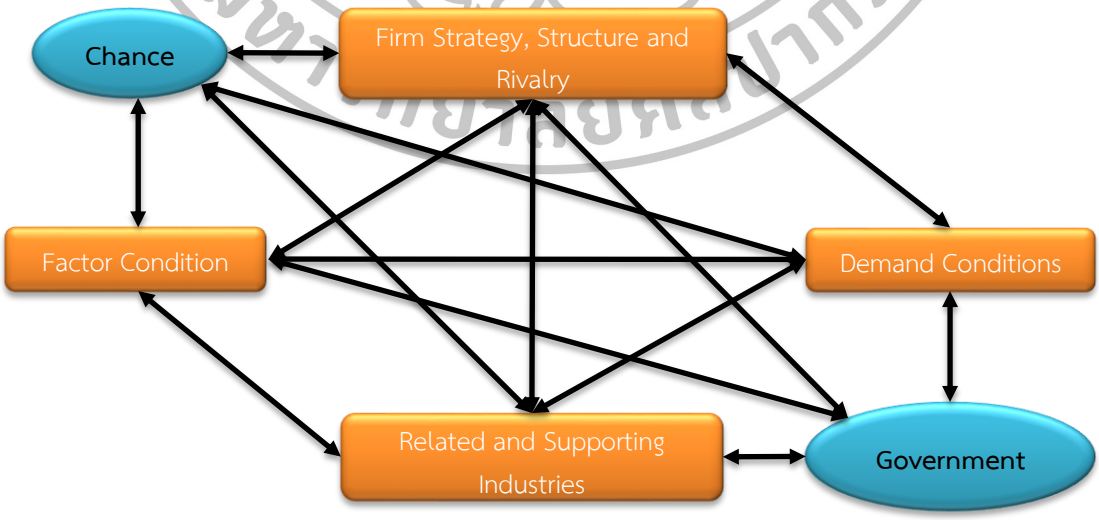
ในปัจจุบันความต้องการวิศวกรรมดิจิทัล ได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการนำเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมดิจิทัลมาช่วยในการออกแบบ (CAD) ผลิต (CAM) วิศวกรรม (CAE) และระบบอัตโนมัติ (Automation) เมื่อพิจารณารูปที่ 2.24 แสดงให้เห็นถึงความสำคัญด้านวิศวกรรมดิจิทัล ซึ่งเป็นปัจจัยหลัก สำหรับใช้ในกระบวนการวิศวกรรมพลาสติก การขึ้นรูปโลหะความเค้นสูง และการขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม โดยทั่วไปโครงสร้างการใช้เทคโนโลยีในการผลิตจะเริ่มตั้งแต่กระบวนการออกแบบซึ่งในปัจจุบันมักจะใช้โปรแกรมช่วยในการออกแบบ CAD/CAM/CAE และ Automation มาออกแบบชิ้นส่วน เพื่อให้สัมพันธ์กับเทคโนโลยีในการผลิตชิ้นส่วนโดยตรง ทำให้สามารถนำโมเดลในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ได้ออกแบบขึ้นไปใช้ในการผลิตชิ้นส่วนผ่านเครื่องจักรได้โดยตรง เพราะทำให้ข้อมูลมีความสมบูรณ์และได้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับโมเดลที่ออกแบบไว้ ด้วยความก้าวหน้าในการพัฒนาทางเทคโนโลยี กระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติ ก็มีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะกระบวนการผลิตที่ต้องการความละเอียดความถูกต้อง ความเที่ยงตรงของชิ้นงาน ความน่าเชื่อถือและความยืดหยุ่นในกระบวนการสูง ดังนั้นความต้องการเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมดิจิทัล จึงเข้ามามีบทบาทอย่างมากในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย เพื่อทำการจำลองและออกแบบในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้บริโภคและก้าวสู่มาตรฐานสากลได้เป็นอย่างดี [18, 19]



รูปที่ 2.24 แสดงแผนการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

2.7 ทฤษฎีแบบจำลองเพชร (Daimond Model)

แบบจำลองเพชร (Daimond Model) แสดงถึงตัวแบบจำลองที่สามารถวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันของประเทศหนึ่งที่มีสภาวะการเติบโตทางเศรษฐกิจมากกว่าอีกประเทศหนึ่ง รวมถึงการวิเคราะห์ความสามารถการแข่งขันในอุตสาหกรรมของประเทศใดประเทศหนึ่ง โดยทั่วไปแล้วแบบจำลองเพชรสามารถแบ่งออกเป็น 6 ปัจจัยหลัก ๆ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนสภาวะแวดล้อมทางการแข่งขันเพื่อก่อให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขันทางอุตสาหกรรมได้ นอกจากนี้ยังพบว่าจาก 6 ปัจจัยหลัก ๆ ประกอบด้วยปัจจัยภายใน 4 ปัยจัย และปัจจัยภายนอก 2 ปัจจัย ที่ส่งผลต่อการพัฒนาขีดความสามารถและสร้างข้อได้เปรียบได้อย่างยั่งยืน



รูปที่ 2.25 แสดงตัวต้นแบบจำลองเพชร (Diamond Model)

ที่มา: Porter M.E., **The competitive advantage of nations**, (New York: Free Press, 1990).

จากรูปที่ 2.25 แสดงตัวต้นแบบจำลองเพชร (Diamond Model) ของศาสตราจารย์ ไมเคิล อี พอร์เตอร์ (Prof. Michael E. Poter) ซึ่งใช้ในการประเมินสภาวะของความสามารถในการแข่งขันของแต่ละประเทศ (The Competitive Advantage of Nation) ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ปัจจัย ดังต่อไปนี้ [20, 21]

2.7.1 ปัจจัยด้านการผลิต (Factor Conditions) คือ ความสามารถของประเทศในการเปลี่ยนทรัพยากรธรรมชาติ และทรัพยากรอื่น ๆ เพื่อให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขันทางอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม ปัจจัยทางการผลิตประกอบด้วยปัจจัยด้านพื้นฐานและปัจจัยด้านความก้าวหน้า ซึ่งปัจจัยด้านพื้นฐานเป็นปัจจัยที่สามารถสร้างขึ้นได้เองตามธรรมชาติโดยไม่ต้องใช้ความพยายามหรือลงทุนมากนัก ยกตัวอย่างเช่น ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ทำเลที่ตั้ง แรงงานพื้นฐาน ส่วนปัจจัยด้านความก้าวหน้านั้น เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญกว่า การที่จะสร้างขึ้นมาได้ต้องอาศัยความพยายาม และต้องมีการลงทุนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน สถานประกอบการ และผู้ผลิต ยกตัวอย่างเช่น แรงงานฝีมือ สถาปนิก วิศวกร นักวิจัย เทคโนโลยีในการผลิต องค์ความรู้ เงินทุน ข้อมูล โครงสร้างพื้นฐาน เป็นต้น

2.7.2 ปัจจัยด้านความต้องการ (Demand Conditions) คือ สภาวะตลาดในประเทศ ซึ่งเกี่ยวกับปริมาณและระดับความต้องการของผู้บริโภคในประเทศต่อสินค้าที่อุตสาหกรรมมีการผลิตได้ในการสร้างความได้เปรียบสำหรับการแข่งขันนั้นให้กับผู้ผลิตในประเทศเพื่อมุ่งสู่ตลาดต่างประเทศ และลักษณะที่สำคัญของสภาวะความต้องการในประเทศประกอบด้วย 3 ส่วน คือ องค์ประกอบของตลาด (Segment or Composition of Market) แนวโน้มการเติบโตของเศรษฐกิจ และความนิยมในประเทศที่มีอิทธิพลต่อผู้บริโภคในตลาดต่างประเทศ

2.7.3 ปัจจัยด้านอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและสนับสนุน (Related and Supporting Industries) คือ คุณภาพหรือความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมเกี่ยวข้องและให้การสนับสนุน ว่ามีคุณภาพ สามารถผลิตวัตถุดิบ อุปกรณ์เครื่องจักร สร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ รวมถึงมีการเชื่อมโยงอุตสาหกรรมเพื่อทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มในสายการผลิตแล้ว สามารถทำให้เกิดการได้เปรียบและมีขีดความสามารถในการแข่งขันเมื่อเทียบกับคู่แข่งในตลาดได้

2.7.4 กลยุทธ์ โครงสร้างของบริษัทและการแข่งขัน (Firm Strategy, Structure and Rivalry) คือ กลยุทธ์และแนวทางในการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการแต่ละรายในอุตสาหกรรม ซึ่งมีความสำคัญและส่งผลในเชิงบวกหรือเชิงลบต่อความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมโดยรวมในประเทศ และเป็นเงื่อนไขทางวัฒนธรรมของแต่ละประเทศที่แตกต่างกันออกไปด้วย โดยกลยุทธ์และแนวทางในการดำเนินธุรกิจขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ภายในองค์กร ยกตัวอย่างเช่น ความตั้งใจในการดำเนินธุรกิจได้อย่างต่อเนื่อง องค์กรมีจุดมุ่งหมายอย่างชัดเจน และการที่พนักงานมีความทุ่มเทมากน้อยเพียงใด รวมทั้งยังขึ้นอยู่กับสภาวะของอุตสาหกรรมและสถานการณ์การแข่งขันของอุตสาหกรรมในปัจจุบันของประเทศ อย่างไรก็ตามสภาวะการแข่งขันในประเทศนั้นมีส่วนช่วยให้เกิดการพัฒนารูปแบบลคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ช่วยลดต้นทุนในการผลิตและเพิ่มขีดความสามารถในการดำเนินธุรกิจ

2.7.5 โอกาส (Chance) คือ ปัจจัยภายนอกที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อ 4 ปัจจัยหลักของต้นแบบจำลองเพชรแต่ไม่ได้เป็นองค์ประกอบที่สามารถสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันของบริษัทได้โดยตรง เพราะโอกาสในการพัฒนามาจากนอกระบบ หรืออยู่นอกเหนือจากการควบคุมของบริษัท ยกตัวอย่างเช่น เทคโนโลยี การพัฒนาไม่มีความต่อเนื่อง การขาดแคลนน้ำมัน ภัยพิบัติ สงคราม การก่อการร้าย การเมือง และความต้องการของตลาดต่างประเทศที่เปลี่ยนไปมาก เป็นต้น ดังนั้น โอกาสจึงมีความสำคัญเนื่องจากสามารถกำหนดได้ว่าโครงสร้างทางอุตสาหกรรมจะคงที่หรือเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางอย่างไร

2.7.6 บทบาทของรัฐบาล (Government) คือ รัฐบาลในทุกระดับของประเทศที่สามารถพัฒนาหรือเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศได้ ถึงแม้ว่าภาครัฐไม่ใช่องค์ประกอบหลักที่สามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน แต่นโยบาย มาตรการ กฎหมาย และพิธีการต่าง ๆ ที่กำหนดโดยภาครัฐบาลสามารถส่งผลกระทบกับปัจจัยภายในทั้ง 4 ปัจจัย ของตัวแบบจำลองเพชร ซึ่งส่งผลต่อการแข่งขันของออุตสาหกรรมต่อไปได้ ยกตัวอย่างเช่น กฎระเบียบและนโยบายป้องกันการผูกขาดอาจมีผลต่อการแข่งขันในประเทศได้ ซึ่งอาจทำให้เงื่อนไขทางอุปสงค์ในประเทศเปลี่ยนแปลงไป หรือการลงทุนของภาครัฐบาลในการศึกษาก็สามารถเปลี่ยนเงื่อนไขด้านปัจจัยการผลิตได้ รวมทั้งการใช้จ่ายของภาครัฐบาลก็สามารถกระตุ้นหรือมีผลต่ออุตสาหกรรมสนับสนุนและเกี่ยวเนื่องกันได้ ดังนั้น การที่ภาครัฐบาลจะกำหนดนโยบายต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงอิทธิพลเหล่านี้ที่อาจส่งผลในทางบวกหรือทางลบต่อปัจจัยภายในทั้ง 4 ปัจจัย ของตัวแบบจำลองเพชร อย่างไรก็ตาม ปัจจัยทั้งหมด 6 ปัจจัยหลัก ๆ ที่เกี่ยวข้องกันสามารถปรับเปลี่ยนสภาวะการแข่งขันให้เกิดขีดความสามารถที่สูงขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.8 แนวคิดในการสร้างแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถาม (Questionnaire Design) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยนั้น ผู้ทำการวิจัยได้สร้างเครื่องมือเป็นแบบสอบถามขึ้นเอง เพื่อทำการสำรวจและสอบถามข้อมูลที่ต้องการอยากทราบในการวิจัย หรืออาจจะนำข้อมูลจากแบบสอบถามอื่น ๆ มาประกอบเพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบสอบถามของการวิจัย ดังนั้นแบบสอบถามที่ดีจะต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพและได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เนื่องจากแบบสอบถามที่ไม่ดีสามารถส่งผลกระทบต่อคุณภาพของข้อมูลและการวิจัยโดยตรง ดังนั้น ต้องทำความเข้าใจลักษณะของการสร้างแบบสอบถามที่ดีก่อนว่าควรที่จะสร้างแบบสอบถามออกมาให้มีลักษณะเป็นอย่างไร

2.8.1 ลักษณะของแบบสอบถามที่มีคุณภาพ

แบบสอบถามที่ดีมีคุณภาพจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำตรงกับความเป็นจริงที่ต้องการ และตรงกับสิ่งที่ต้องการวัดผลในการวิจัย แบบสอบถามที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

2.8.1.1 แบบสอบถามต้องเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา และให้ข้อมูลที่แม่นยำกับเรื่องที่ต้องการศึกษาในการวิจัย

2.8.1.2 แบบสอบถามต้องมีความกะทัดรัด ได้ใจความ แต่สามารถได้ข้อมูลและคำตอบ ครอบคลุมครบถ้วนตามที่ต้องการในการวิจัย

2.8.1.3 คำถามที่เขียนในแบบสอบถามต้องมีความชัดเจนและถูกต้องตามหลักการเขียนคำถาม

2.8.1.4 แบบสอบถามควรมีรายละเอียดคำแนะนำในการตอบแบบสอบถามที่ชัดเจน

2.8.1.5 แบบสอบถามควรจัดเรียงข้อคำถามและรูปแบบ อย่างเป็นระเบียบชัดเจนเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ตอบแบบสอบถาม

2.8.1.6 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามต้องมีการประมวลผลที่สะดวกและง่ายต่อการบันทึก

2.8.2 หลักการพิจารณาในการสร้างแบบสอบถามเพื่อให้ตอบสนองต่อลักษณะของการวิจัย

2.8.2.1 การสร้างแบบสอบถามควรพิจารณาให้ทราบถึง วัตถุประสงค์ของการวิจัยและจุดมุ่งหมายของการวิจัยดังกล่าวว่า คือต้องการวิจัยอะไร ต้องการข้อมูลแบบไหน ต้องการคำตอบอย่างไร ดังนั้น การตั้งคำถามที่ต้องใช้ถามควรตั้งตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ไม่ควรถามคำถามออกนอกเรื่อง เพื่อป้องกันการเขียนข้อคำถามที่ไม่เกี่ยวข้องในการวิจัย ซึ่งในการสร้างแบบสอบถามอาจเขียนร่างประเด็นคำถามที่ต้องการสำรวจข้อมูลไว้ แล้วใช้พิจารณาในการเขียนข้อคำถามในแต่ละประเด็น อีกทั้งยังเป็นการตรวจสอบความถูกต้อง ในประเด็นที่ต้องการสำรวจข้อมูลได้อีกด้วย

2.8.2.2 การสร้างแบบสอบถามควรต้องเขียนแบบสอบถามที่มีจำนวนข้อที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับเรื่องที่ต้องการวิจัยไม่มากหรือน้อยเกินไป และควรเขียนข้อคำถามเฉพาะเรื่องที่จำเป็นต้องในการวิจัยเท่านั้น เพราะแบบสอบถามที่ยาวและมีหลายข้อจนเกินไป ทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามเกิดความเบื่อหน่าย ไม่ตั้งใจตอบคำถาม ทำให้ข้อมูลที่ได้บิดเบือนไม่ตรงกับความเป็นจริง และเกิดความสูญเปล่า เสียเวลาไม่เกิดประโยชน์

2.8.2.3 การเขียนข้อคำถามของการสร้างแบบสอบถามในแต่ละข้อ ต้องพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ต้องใช้คำ ข้อความ ภาษาที่เข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่คลุมเครือ ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์การวิจัย และไม่ใช้คำที่เข้าใจยาก เพื่อทำให้ผู้ตอบคำถามอ่านแล้วสามารถตีความไปในทิศทางเดียวกันเช่น คำศัพท์เฉพาะ คำศัพท์วิชาการและคำย่อที่รู้กันเฉพาะกลุ่ม คำศัพท์ที่มีความหมายได้หลายความหมาย และการใช้ประโยคที่มีความซับซ้อน เป็นต้น

2. ควรเริ่มต้นด้วยคำถามที่น่าสนใจ ดึงดูดความสนใจให้ผู้ตอบคำถามอยากตอบ ไม่ใช้คำถามที่รุนแรง หรือกระทบต่อองค์กรของผู้ตอบคำถาม เช่น คำถามที่เขียนว่า “เพื่อนร่วมงานของคุณรู้สึกอย่างไรต่อการบริหารจัดการองค์กร” ดีกว่าที่จะเขียนคำถามว่า “คุณรู้สึกอย่างไรต่อการบริหารจัดการขององค์กร”

3. ควรสร้างแบบสอบถามที่ไม่ควรเขียนชี้นำคำตอบให้ผู้ตอบคำถาม เพราะจะทำให้ความคิดเห็น หรือความรู้สึกของผู้ตอบคำถาม ทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่ตรงกับความเป็นจริง เช่น ท่านอ่านวารสารการจัดการทางด้านวิศวกรรมเป็นประจำหรือไม่ เป็นต้น

4. ควรหลีกเลี่ยงการเขียนคำถามปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ เนื่องจากจะทำให้ผู้ตอบอ่านแล้วเกิดความสับสน ตีความไปได้หลายความหมาย แล้วยังเข้าใจยากอีกด้วย เช่น ท่านไม่เชื่อว่าถ้าที่ประเทศไทยไม่เข้าร่วมเขตการค้าเสรีอาเซียนประเทศไทยจะไม่มีการพัฒนาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ หรือ เราควรห้ามไม่ให้เกิดการผลิตที่ไม่มีคุณภาพ เป็นต้น

5. ควรจัดเรียงคำถามให้เป็นลำดับและต่อเนื่องกัน เรียงจากคำถามทั่วไปแล้วตามด้วยคำถามเฉพาะ คำถามที่มีความง่ายก่อน และคำถามที่ยากควรไว้ช่วงท้าย เรียงคำถามตามลำดับเหตุการณ์จากอดีต ปัจจุบัน และอนาคต

6. คำถามข้อหนึ่งควรเขียนถามเพียงปัญหาเดียว หรือเรื่องเดียว เนื่องจากหากมีหลายคำถาม หรือเป็นคำถามซ้อนในประโยคเดียวกัน จะทำให้สับสนในการตอบคำถาม และสรุปผลข้อมูล เช่น ท่านเคยดูรายการอาเซียนโฟกัสและรายการอายุน้อยร้อยล้านหรือไม่ คำถามแบบนี้ ถ้าผู้ตอบตอบว่า เคยดู ก็ไม่ทราบว่าเคยดูทั้ง 2 รายการ หรือเคยดูเพียงรายการเดียว เป็นต้น

7. ต้องมีคำตอบหรือตัวเลือกในคำถามที่มากพอ หรือเหมาะสมกับคำถามข้อนั้น แต่ถ้าไม่สามารถระบุได้หมด อาจให้ผู้ตอบคำถามระบุได้เอง โดยเว้นช่องว่างให้ผู้ตอบคำถามเขียนได้ เช่น อื่น ๆ (โปรดระบุ)..... รวมทั้งคำตอบหรือตัวเลือกนั้นจะต้องไม่ยาวจนเกินไป

8. หลีกเลี่ยงการใช้คำถามที่ให้ผู้ตอบคำถามต้องนึกย้อนหลังไปเป็นเวลานาน ๆ

9. ควรใช้ข้อคำถามปลายปิดมากกว่าข้อคำถามปลายเปิด เนื่องจากข้อคำถามปลายปิดสามารถกำหนดคำตอบให้ผู้ตอบคำถามได้ตัดสินใจ ซึ่งจะได้คำตอบที่ชัดเจนมากขึ้นและตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวิจัย

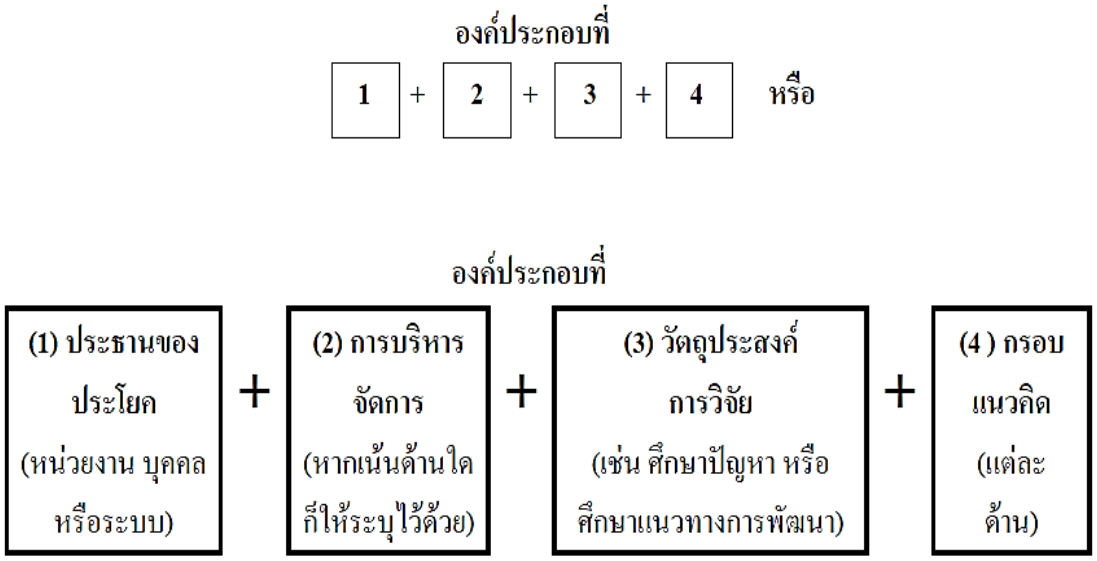
10. ควรหลีกเลี่ยงการเขียนคำถามที่ผู้ตอบคำถามไม่มีสิทธิ์เลือกตอบคำถามหรือมีคำตอบอยู่ในคำถามนั้นอยู่แล้ว เช่น คุณเคยอบรมพนักงานในบริษัทของคุณใช่หรือไม่

2.8.2.4 ควรทำอย่างไรจึงจะช่วยให้ผู้ตอบคำถามมีความเข้าใจในวัตถุประสงค์จุดมุ่งหมายในการตอบคำถาม และตรงกับความต้องการของผู้วิจัย โดยต้องเขียนคำแนะนำไว้ในการตอบแบบสอบถามให้เริ่มตั้งแต่วัตถุประสงค์ในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้ รวมถึงรายละเอียดของแบบสอบถาม ว่ามีกี่ตอน กี่ข้อ และวิธีการตอบ ตอบอย่างไร ควรอธิบายความหมายของคำศัพท์เฉพาะบางคำที่อาจทำให้ผู้อ่านเข้าใจไม่ตรงกันได้ ซึ่งอาจทำให้ผู้ตอบคำถามเกิดความเข้าใจความหมายผิดไปได้

2.8.2.5 การสร้างแบบสอบถามจะต้องจัดเรียงคำถามให้เป็นหมวดหมู่ในเรื่องเดียวกัน ซึ่งแบบสอบถามทั่วไปจะเรียงคำถามเป็นส่วน ๆ ส่วนแรกจะเป็นคำถามเกี่ยวกับตัวแปรอิสระและข้อมูลพื้นฐาน เช่น เพศ อายุ รายได้ ฯลฯ ของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนที่สองจึงเป็นคำถามที่เกี่ยวกับตัวแปรตาม และควรจัดเรียงคำถามไว้เป็นตอน ๆ ไม่กระจัดกระจาย เว้นวรรคตอนให้เห็นชัดเจน ไม่เขียนคำถามซ้ำไปซ้ำมาทำให้ผู้ตอบเกิดความสับสน และอาจทำให้ผู้ตอบคำถามรู้สึกไม่อยากทำการตอบคำถามได้

2.8.2.6 รูปแบบของแบบสอบถามบางส่วนที่มีจำนวนหลาย ๆ ข้อที่มีรูปแบบในการตอบเหมือนกัน เช่น ข้อคำถามที่มีลักษณะแบบมาตรประมาณค่า (rating scale) ผู้สร้างแบบสอบถามสามารถเขียนคำถามดังกล่าวให้อยู่ในรูปของตารางได้ เป็นต้น [22, 23]

ดังนั้น การสร้างแบบสอบถามที่ดีจำเป็นที่จะต้องได้ข้อมูลที่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ในการทำวิจัยอย่างครบถ้วน ข้อมูลที่ได้มาต้องสมบูรณ์ สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ การสร้างแบบสอบถามควรปฏิบัติตามขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม และคำนึงถึงการเขียนคำถามเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้ตอบคำถามเข้าใจในคำถามได้อย่างชัดเจน และสามารถตอบคำถามได้ตรงกับสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาวิจัย ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.26 องค์ประกอบของการเขียนคำถามของแต่ละข้อของการสร้างแบบสอบถาม ซึ่งหากผู้วิจัยสามารถสร้างแบบสอบถามได้ถูกต้องตามหลักการ ตามขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม และผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาก็จะมีความถูกต้องแม่นยำ ตรงตามสภาพความเป็นจริงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และมีความน่าเชื่อถือ ส่งผลให้ทราบถึงผลสะท้อนของการวิจัย และปัญหาที่เกิดขึ้นทางด้านต่าง ๆ ตามคำถามที่เขียนไว้เพื่อที่จะได้นำข้อมูลมาทำการวิจัยอย่างแท้จริง



รูปที่ 2.26 แสดงองค์ประกอบของการเขียนคำถามในแต่ละข้อ

ที่มา: วิรัช วิรัชนิภาวรรณ, **เทคนิคการเขียนแบบสอบถามสำหรับการทำวิจัยหรือวิทยานิพนธ์** (ม.ป.ท., 2554), 3.

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาความต้องการด้านวิศวกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน (ASEAN Free Trade Area: AFTA) เป็นการวิจัยในเชิงสำรวจและเชิงวิเคราะห์ โดยมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

3.1 การศึกษากลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็น การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ซึ่งใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ในการสัมภาษณ์ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยเกี่ยวกับความต้องการทางด้านวิศวกรรม 5 ด้าน และสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในปัจจุบัน โดยเจาะจงไปที่กลุ่มผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย นอกจากนี้ยังเจาะจงไปที่กลุ่มผู้ผลิตในสามองค์ประกอบหลักได้แก่ กลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน กลุ่มตกแต่งภายใน และกลุ่มตกแต่งภายนอก ที่มีชาวไทยเป็นผู้ถือคลองและเป็นสถานประกอบการที่ได้ขึ้นทะเบียนกับสมาคมยานยนต์ไทย จำแนกแล้วได้ทั้งหมด 186 แห่ง

3.2 ข้อมูลที่นำมาศึกษาและวิเคราะห์ในการวิจัย

3.2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

สำรวจและเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อมไทยในสามองค์ประกอบหลัก ในห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 โดยตรงจากแบบสอบถามที่สร้างขึ้น

3.2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

3.2.2.1 ข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าทางอินเตอร์เน็ต

www.dft.go.th (สำนักสิทธิประโยชน์ทางการค้า, กรมการค้าต่างประเทศ, กันยายน 2554)

ข้อมูล: การใช้สิทธิประโยชน์ทางการค้า ภายใต้ความตกลงการค้าเสรีอาเซียน

www2.moc.go.th (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ)

ข้อมูล: ไทยกับการจัดทำเขตการค้าเสรี

www.fti.or.th (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย)

ข้อมูล: โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์

www.thaiauto.or.th (สถาบันยานยนต์, กระทรวงอุตสาหกรรม)
ข้อมูล: สรุปสถานการณ์อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของ SMEs ไทย
tpso.moc.go.th (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์การค้าสินค้า; ก.ค. 2555)
ข้อมูล: ยุทธการช่วงชิงความเป็นหนึ่งในตลาดรถยนต์ AEC
www.dbd.go.th (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, กระทรวงพาณิชย์) ประมวลโดย; สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม
ข้อมูล: สรุปสถานการณ์อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของ SMEs ไทย
Bryan Cave (Thailand) Co., Ltd; Bryan Cave International Consulting LLC; Bryan Cave LLP
ข้อมูล: อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน
www.ptit.org สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย
ข้อมูล: สถานการณ์และแนวโน้มอุตสาหกรรมพลาสติกไทย
www.thaiplastics.org (สถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทย)
ข้อมูล: ภาพรวมอุตสาหกรรมพลาสติก
www.isit.or.th (สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย; ก.ย. 2554)
ข้อมูล: มาตรฐานและสมบัติของเหล็กกล้าที่ใช้งานในงานอุตสาหกรรม
www.tdia.or.th (สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย; ปี พ.ศ. 2557)
ข้อมูล: สถานการณ์อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
สาขาวิศวกรรมยานยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น
ข้อมูล: เทคโนโลยี CAD/CAM/CAE for Automotive Industry
สมนึก บุญพาไสว, CAD/CAM/CAE/CNC กับอุตสาหกรรมการผลิต
ข้อมูล: รายละเอียดเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี CAD/CAM/CAE/CNC ในอุตสาหกรรม

3.2.2.2 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษางานวิจัย

ทิศทางของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในอนาคต (จัดทำโดย ดร.ยศพงษ์ ลออนวล, ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ สถาบันยานยนต์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)
แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ ปี พ.ศ. 2555 ถึง 2559 (จัดทำโดย สถาบันยานยนต์, กระทรวงอุตสาหกรรม; ธ.ค. 2555)
การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเสี่ยงของโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมยานยนต์ (จัดทำโดย รองศาสตราจารย์ ดร. พัชราภรณ์ เนียมมณี, รองศาสตราจารย์ ดร. วลัยลักษณ์ อัตรธีรวงศ์, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ NIDA)
โครงการจัดทำแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ (เสนอต่อ คลัสเตอร์ยานยนต์และการจราจร, สำนักบริหารจัดการคลัสเตอร์และโปรแกรมวิจัย, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และสถาบันยานยนต์; มิ.ย. 2553)

โลหะกับการพัฒนาประเทศ (จัดทำโดย กิตติพันธุ์ บางยี่ขัน, สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน, กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่)
ภาพรวมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย (จัดทำโดย ฝ่ายวิจัยนโยบาย, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ; มิ.ย. 2556)
จุฬาวลัย สุระอารีย์. กองสถิติและวิจัย โรงเรียนนายเรือ. (พ.ศ. 2551). “การสร้างแบบสอบถาม: สร้างอย่างไรจึงจะได้แบบสอบถามที่ดี”
วิรัช วิรัชนิภาวรรณ. “เทคนิคการเขียนแบบสอบถามสำหรับการทำวิจัยหรือวิทยานิพนธ์”

3.3 วิธีการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็น การวิจัยเชิงสำรวจ โดยการสร้างแบบสอบถามขึ้นมาจากการรวบรวมแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงแนวโน้มที่ส่งผลกระทบต่ออุปสรรคในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย และความต้องการด้านวิศวกรรมทั้ง 5 ด้าน ในการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อมไทย ที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 เพื่อกำหนดประเด็นและจัดกลุ่มของข้อคำถาม ในการสร้างแบบสอบถาม โดยการสร้างแบบสอบถาม นั้น จะเป็นแบบผสมมีทั้งปลายปิดและปลายเปิด

ดังนั้น แบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์และสามารถนำไปใช้ในการสัมภาษณ์กับกลุ่มผู้ประกอบการได้นั้น จะต้องทำการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยเป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือของตัวแบบสอบถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ตามที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ซึ่งสามารถได้แบบสอบถามที่ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลของสถานประกอบการ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการ

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและทัศนคติของสถานประกอบการ

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นอื่น ๆ

3.4 การวิเคราะห์เครื่องมือในการวิจัย

การวิเคราะห์เครื่องมือแบบสอบถามที่นำมาใช้ในการสำรวจในการวิจัยนี้ ได้ใช้การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด 3 ท่าน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยเป็นอย่างดี ซึ่งการตรวจสอบนั้นจะใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ในการพิจารณาคำถามสามารถกำหนดค่าได้ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อข้อคำถามมีความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดผล

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดผล

ให้คะแนน -1 เมื่อข้อคำถามไม่มีความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดผล

จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิมาทำการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ตามสูตรดังต่อไปนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนผู้ทรงคุณวุฒิ}}{\text{จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด}}$$

กำหนดการแปลผลของค่าดัชนีความสอดคล้องดังนี้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.50 ถึง 1.00 มีความเที่ยงตรงใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

ผลการตรวจสอบแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ได้แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการประเมินการตรวจสอบแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ส่วนที่	ข้อคำถามที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			คะแนนรวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3			
1	1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
	3	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
	4	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
	5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	7	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
	8	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
	9	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
	10	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
	11	+1	+1	+1	3	**1.00**	ใช้ได้

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการประเมินการตรวจสอบแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ต่อ)

ส่วนที่	ข้อคำถามที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			คะแนนรวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3			
2	12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	13	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
3	1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	5	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
	6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	8	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
	9	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	11	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
	12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	13	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
	14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	4	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
	5	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	6	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
5	อื่น ๆ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

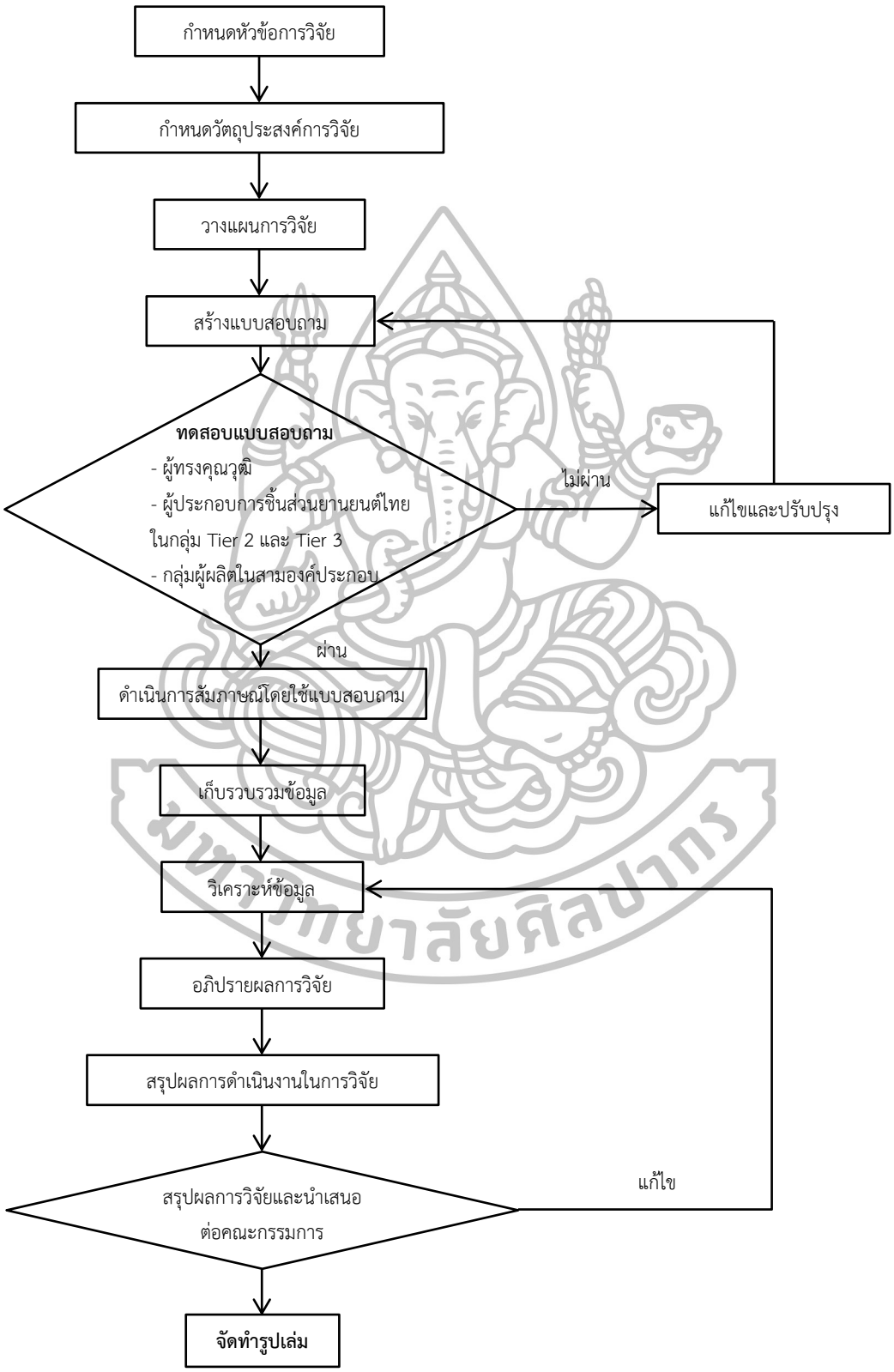
เมื่อพิจารณาตารางที่ 3.1 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้แก่ (1) ดร. เจนกฤษณ์ คณาธารณา ผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย (2) ดร. ทนงศักดิ์ เทพสนธิ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา (3) ดร. ชูศักดิ์ พรสิงห์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้ให้คะแนนเฉลี่ยแล้วอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เกิน 0.50 ดังนั้นข้อคำถามทุกข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินสามารถใช้ในการสำรวจผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 ใช้แบบจำลองเพรชร (Diamond Model) มาวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิด้านปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน

3.5.2 ใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistics Version 23 และ Microsoft Excel 2013 รวมถึงการทดสอบสมมติฐานทางสถิติเช่น ANOVA Post-hoc comparison และ T-test เป็นต้น ในการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถามทั้งหมด ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลของสถานประกอบการ เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และทัศนคติของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

3.6 แผนผังขั้นตอนการทำวิจัย



บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาข้อเท็จจริงเบื้องต้นโดยใช้แบบจำลองเพชร (Diamond model) เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขัน (Competitive) จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนากย่อม ที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย และนอกจากนี้ได้ทำการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับความต้องการด้านวิศวกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ในการสำรวจข้อมูลของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อมไทยในเชิงลึก สำหรับกลุ่มผู้ผลิตใน 3 องค์ประกอบหลักที่มีฐานการผลิตในประเทศไทยและเป็นกลุ่มที่มีผู้ประกอบการเป็นชาวไทยมากที่สุด [5] ได้แก่ ระบบห้ามล้อและกันสะเทือน การตกแต่งภายใน และการตกแต่งภายนอก ซึ่งได้รับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามของสถานประกอบการทั้งสิ้น 69 แห่ง จากสถานประกอบการทั้งหมดที่มีการขึ้นทะเบียนกับสมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย 186 แห่ง เมื่อนำมาคำนวณระดับความเชื่อมั่นตามวิธีของ ยามาเน่ (Taro Yamane) พบว่ามีระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.10 ดังนั้นจึงได้ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 90 จากนั้นข้อมูลที่ศึกษารวบรวมสามารถนำมาวิเคราะห์ในประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยโดยใช้แบบจำลองเพชร

4.2 การวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง

4.3 การวิเคราะห์คุณลักษณะของสถานประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

4.4 การวิเคราะห์ความคิดเห็นทางด้านเทคโนโลยีของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

4.5 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านทัศนคติและวิสัยทัศน์ของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

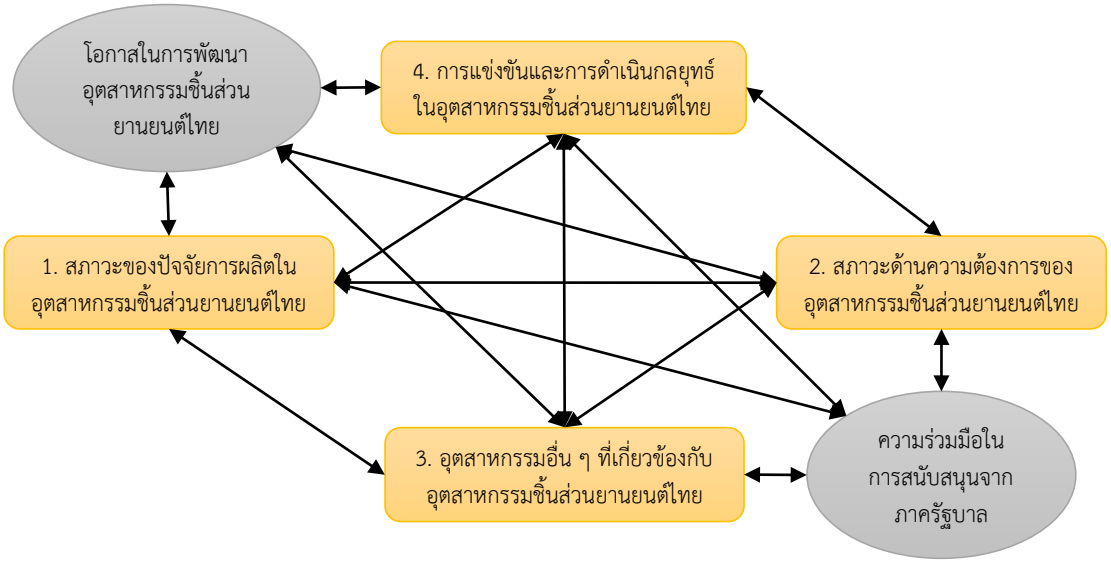
4.6 การวิเคราะห์ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในเชิงลึก

4.7 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

4.8 ตอบสมมติฐานการวิจัย

4.1 การวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยโดยใช้แบบจำลองเพชร (Diamond Model)

การวิเคราะห์ตามองค์ประกอบของแบบจำลองเพชร (Diamond Model) จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ สามารถวิเคราะห์ได้ 6 ปัจจัยหลัก ๆ โดยสามารถแบ่งออกเป็นปัจจัยภายใน 4 ปัจจัย และมีปัจจัยภายนอกอีก 2 ปัจจัย ที่สามารถสร้างความได้เปรียบและความสามารถในการแข่งขันให้กับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย เป็นไปตามรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แบบจำลองเพชรของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

เมื่อพิจารณารูปที่ 2 สามารถวิเคราะห์จากข้อมูลทุติยภูมิถึงปัจจัยความได้เปรียบในการแข่งขันตามแบบจำลองเพชร (Diamond Model) ได้ดังนี้

4.1.1 สภาวะทางด้านปัจจัยการผลิตในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ (Factor conditions of Thai auto-part Industries) พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยยังขาดแคลนความทันสมัยของเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เพื่อรองรับกับยานยนต์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และขาดแคลนแรงงานฝีมือที่มีคุณภาพ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้ในอนาคตประเทศไทยอาจสูญเสียความน่าสนใจในการลงทุนสำหรับตั้งฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ให้กับประเทศที่เป็นคู่ค้าที่มีต้นทุนในการจ้างแรงงานต่ำกว่าอย่างเช่น อินโดนีเซีย และกลุ่มประเทศ CLMV เป็นต้น ซึ่งยังพบอีกว่าอินโดนีเซียนั้นยังมีสัดส่วนการถือครองยานยนต์ถึง 12.7 คน ต่อยานยนต์ 1 คัน เมื่อเทียบกับไทยกลับพบว่า ไทยมีการถือครองยานยนต์เพียงแค่ 6.5 คน ต่อยานยนต์ 1 คัน นอกจากนี้การลดภาษีนำเข้าระหว่างประเทศในเขตการค้าเสรีอาเซียนยังส่งผลให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยต้องเผชิญกับสภาวะการแข่งขันที่ทวีความรุนแรงมากขึ้น อาทิเช่น เมื่อภาษีนำเข้าระหว่างกลุ่มประเทศอาเซียนเป็นศูนย์จะทำให้บริษัทผู้ผลิตยานยนต์มีการนำเข้าชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อมาประกอบจากประเทศอื่น ๆ ที่มีราคาต้นทุนต่ำกว่าและมีเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยกว่าหรือทัดเทียมประเทศไทย ซึ่งปัญหานี้อาจส่งผลต่อผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในอนาคตได้

4.1.2 สภาวะด้านความต้องการของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย (Demand conditions of Thai auto-part Industries) เนื่องจากในปัจจุบันและอนาคตยานยนต์สมัยใหม่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากเช่น ยานยนต์ไฮบริด (Hybrid-cars) และยานยนต์อีโคคาร์ (Eco-cars) เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้เกิดการขยายตัวของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย นอกจากนี้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้ร่วมมือกับสถาบันยานยนต์ (สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 2558) ในการวางแผนการพัฒนาเทคโนโลยีด้านวิศวกรรม 5 ด้าน เพื่อผลักดันขีดความสามารถของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้แก่ พลาสติกวิศวกรรม การขึ้นรูปเหล็กกล้าความเค้นสูง การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม วิศวกรรมแม่พิมพ์ และวิศวกรรมดิจิทัล CAD/CAM/CAE/Automation จากเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมด้านต่าง ๆ ทั้ง 5 ด้านนี้ พบว่า วิศวกรรมแม่พิมพ์ และวิศวกรรมดิจิทัล เป็นที่ต้องการอย่างมากสำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 เพราะเป็นฐานเทคโนโลยีเฉพาะทางที่ใช้ในการสนันสนุนและส่งเสริมเทคโนโลยีด้านอื่น ๆ ให้มีขีดความสามารถเพิ่มมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น การนำวิศวกรรมดิจิทัลมาออกแบบจำลองการขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม เป็นต้น

4.1.3 อุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย (Supporting and Related Industries of Thai auto-part Industries) พบว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยนั้นยังเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เป็นแหล่งวัตถุดิบยกตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมพลาสติก และอุตสาหกรรมโลหะ เป็นต้น ซึ่งวัตถุดิบบางชนิดยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัตถุดิบที่เป็นโลหะ นอกจากนี้ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ยังขาดแคลนการสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงานภาคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นจึงเกิดอุปสรรคต่อการพัฒนาขีดความสามารถของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

4.1.4 การแข่งขันและการดำเนินกลยุทธ์ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย (Strategy and rivalry of Thai auto-part Industries) พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ส่วนใหญ่ใช้กลยุทธ์แบบเชิงรับ คือไม่มีการสร้างตราสินค้า (Brand) และไม่มีการวางแผนการตลาดเป็นของตนเอง

4.1.5 โอกาสในการพัฒนาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย (Chance of Thai auto-part Industries Development) เมื่อประเทศไทยเข้าร่วมการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) อย่างเต็มรูปแบบทำให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยสามารถสร้างกลยุทธ์แบบเชิงรุกได้ถ้ามีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ทันสมัยและได้มาตรฐานในระดับสากล แต่ปัญหานั้นยังเกิดขึ้นกับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย บางรายที่ยังขาดแคลนเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมทำให้ไม่สามารถพัฒนากลยุทธ์แบบเชิงรุกได้

4.1.6 การสนับสนุนจากภาครัฐบาล (Supporting of Government) ซึ่งการกำหนดนโยบายต่าง ๆ ของทางภาครัฐบาลมีผลกระทบต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ดังนั้นภาครัฐบาลควรมีการกำหนดนโยบายในการสนับสนุนอย่างเต็มรูปแบบ เพื่อให้เกิดการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยต่อไป

4.2 การวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษาข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ พบว่า ตำแหน่งผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในระดับผู้จัดการขึ้นไป และมีประสบการณ์ในการทำงานที่สามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ทำให้ข้อมูลที่รวบรวมในการวิจัยนี้เป็นที่ยอมรับได้ และพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยต้องการทราบระดับความต้องการด้านวิศวกรรมที่แท้จริงในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และสามารถนำข้อมูลไปศึกษาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เมื่อเกิดสภาวะการแข่งขันกันอย่างรุนแรงมากขึ้นของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ในปี พ.ศ. 2558 เมื่อไทยเข้าสู่เขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) อย่างเต็มรูปแบบ ดังนั้นทำให้สามารถวิเคราะห์ตามสมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้ได้ถูกต้อง โดยผลจากการตอบแบบสอบถามในส่วนของคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดพบว่ามีเพศชายคิดเป็นร้อยละ 75.4 และเพศหญิงร้อยละ 24.6 ดังแสดงในตารางที่ 4.1 เนื่องจากเป็นแบบสอบถามที่ใช้สำรวจผู้ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ โดยทั่วไปแล้วมักจะเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง

เมื่อวิเคราะห์ตามวุฒิการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 55.1 ปริญญาโทร้อยละ 42.0 และมัธยมศึกษาตอนต้นร้อยละ 2.9 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.2 ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามการวิจัยในครั้งนี้เป็นผู้มีความรู้และทราบถึงสถานการที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดความเที่ยงตรงของข้อมูลจากแบบสอบถามเพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 4.1 แสดงเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (ท่าน)	ร้อยละ
เพศชาย	52	75.4
เพศหญิง	17	24.6
รวม	69	100.0

ตารางที่ 4.2 แสดงวุฒิการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

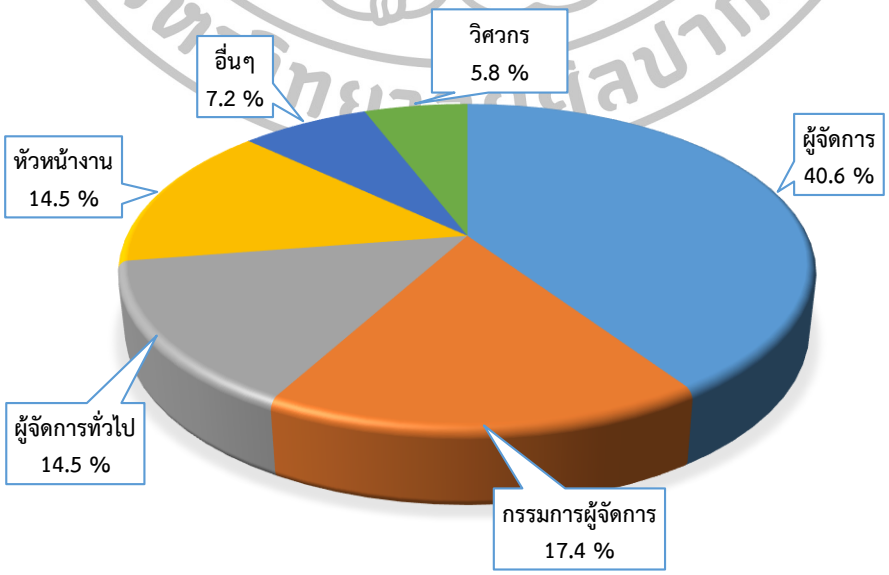
วุฒิการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (ท่าน)	ร้อยละ
ประถมศึกษา	0	0.0
มัธยมศึกษาตอนต้น	2	2.9
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	0	0.0
อนุปริญญา/ปวส.	0	0.0
ปริญญาตรี	38	55.1
ปริญญาโท	29	42.0
ปริญญาเอก	0	0.0
อื่น ๆ	0	0.0
รวม	69	100.0

อย่างไรก็ตามผู้ตอบแบบสอบถามมีอายุการปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มากที่สุดอยู่ระหว่าง 11-15 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.1 และรองลงมามีอายุการปฏิบัติงานมากกว่า 20 ปี ร้อยละ 23.2 และอายุการปฏิบัติงานอยู่ระหว่าง 16-20 ปี ร้อยละ 18.8 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มากพอ และมีความรู้เป็นอย่างดีสำหรับการให้ข้อมูลในการตอบแบบสอบถามในการวิจัยนี้

นอกจากนี้ยังพบว่าตำแหน่งในการปฏิบัติงานของผู้ตอบแบบสอบถามที่ดำรงตำแหน่งผู้จัดการคิดเป็นร้อยละ 40.6 กรรมการผู้จัดการคิดเป็นร้อยละ 17.4 ผู้จัดการทั่วไปและหัวหน้างานร้อยละ 14.5 วิศวกรร้อยละ 5.8 และตำแหน่งอื่น ๆ ร้อยละ 7.2 ซึ่งตำแหน่งอื่น ๆ มีผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ 5 ท่าน ได้แก่ ตำแหน่งพนักงาน 3 ท่าน ผู้ประสานงาน 1 ท่าน และนิติกร 1 ท่าน ดังแสดงในรูปที่ 4.2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีเฉพาะทางมีส่วนที่น้อย ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีตำแหน่งทางด้านงานบริหารองค์กรซึ่งอาจจะมีความรู้แบบกว้าง ๆ อย่างไรก็ตามผู้ที่มีตำแหน่งทางด้านบริหารองค์กรบางท่านได้ก้าวมาจากตำแหน่งทางด้านเทคโนโลยีเฉพาะทาง ดังนั้นมีความเป็นไปได้สูงมากที่จะได้ข้อมูลอย่างแท้จริงในศึกษาเชิงลึกจากแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยฉบับนี้

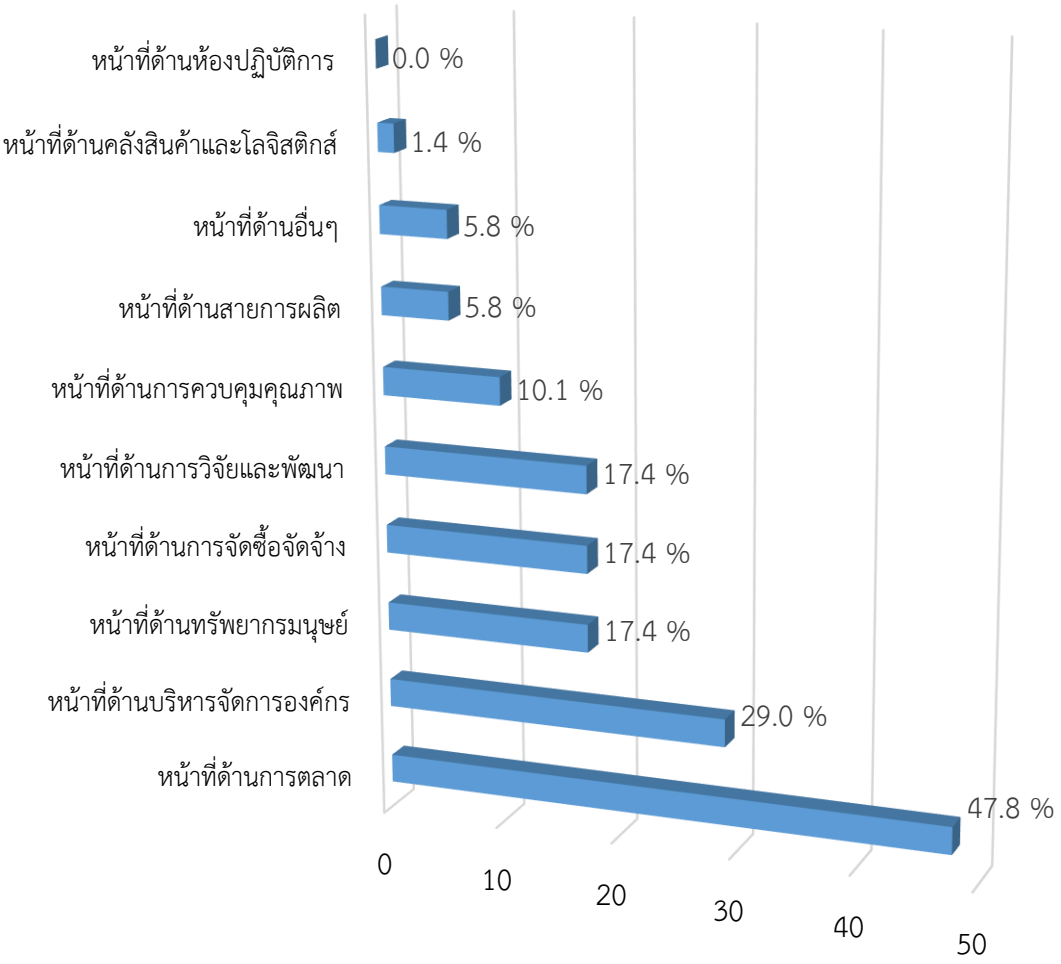
ตารางที่ 4.3 แสดงอายุการปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

อายุการปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์	จำนวน (ท่าน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 5 ปี	10	14.5
ระหว่าง 5-10 ปี	12	17.4
ระหว่าง 11-15 ปี	18	26.1
ระหว่าง 16-20 ปี	13	18.8
มากกว่า 20 ปี	16	23.2
รวม	69	100.0



รูปที่ 4.2 แสดงตำแหน่งในการปฏิบัติงานของผู้ตอบแบบสอบถาม

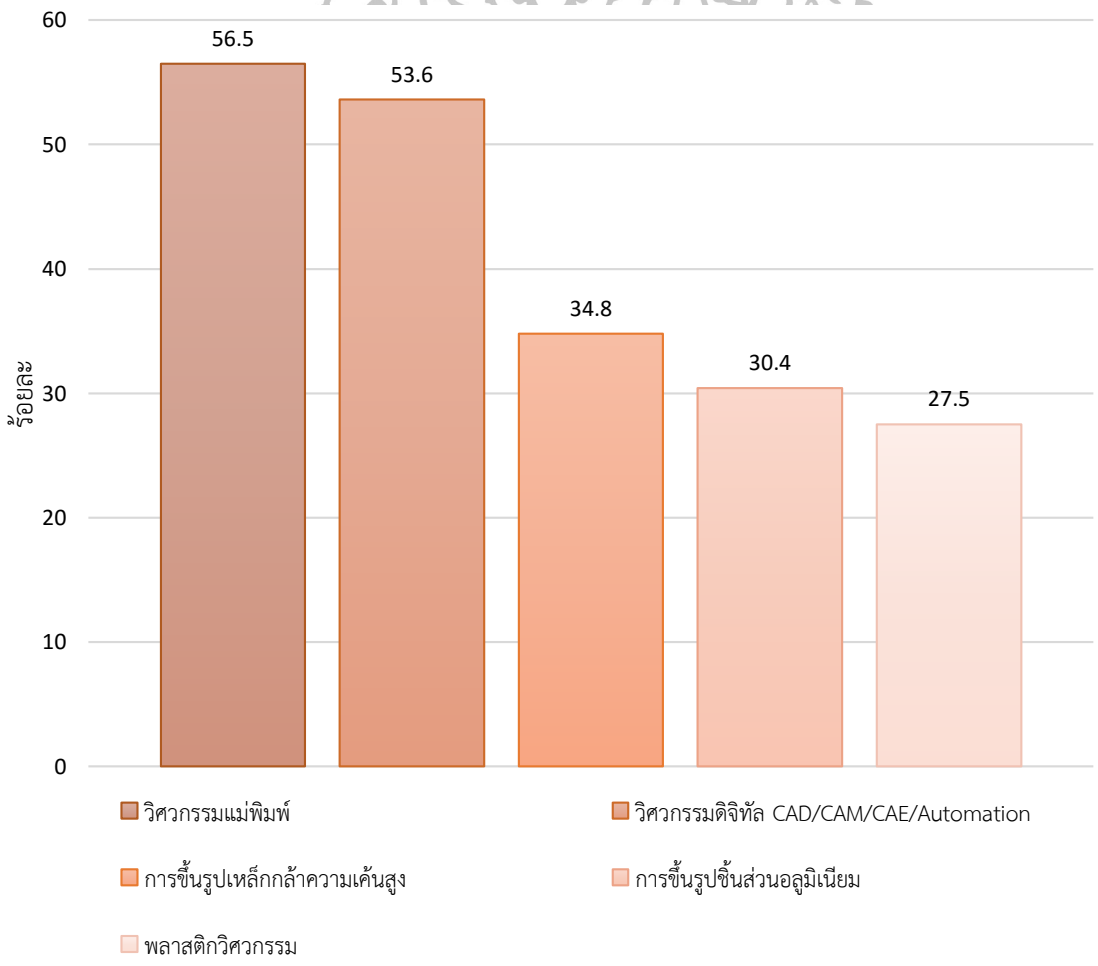
จากการวิเคราะห์หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีหน้าที่รับผิดชอบด้านการตลาดมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 47.8 รองลงมาคือ หน้าที่ด้านบริหารจัดการองค์กรร้อยละ 29.0 ซึ่งหน้าที่ด้านทรัพยากรมนุษย์ ด้านการจัดซื้อจัดจ้าง ด้านการวิจัยและพัฒนามีค่าเฉลี่ยเท่ากันร้อยละ 17.4 หน้าที่ด้านการควบคุมคุณภาพ ร้อยละ 10.1 หน้าที่ด้านสายการผลิตร้อยละ 5.8 และหน้าที่ด้านคลังสินค้าและโลจิสติกส์ร้อยละ 1.4 นอกจากนี้ยังมีหน้าที่รับผิดชอบด้านอื่น ๆ ร้อยละ 5.8 ที่มีหน้าที่รับผิดชอบด้านตำแหน่งพนักงาน 3 ท่าน ผู้ประสานงาน 1 ท่าน และนิติกร 1 ท่าน จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 69 ท่าน ดังแสดงในรูปที่ 4.3 จากข้อมูลข้างต้นผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการตลาด และด้านบริหารจัดการองค์กร ดังนั้นการศึกษาข้อมูลเชิงลึกที่ได้จากแบบสอบถามในการวิจัยนี้สามารถมองเห็นแนวโน้มถึงความสามารถในการแข่งขันและทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 4.3 แสดงหน้าที่ความรับผิดชอบหลักของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.3 การวิเคราะห์คุณลักษณะของสถานประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

ในการวิเคราะห์ความสำคัญและความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ พลาสติกวิศวกรรม การขึ้นรูปเหล็กกล้าความเค้นสูง การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม วิศวกรรมแม่พิมพ์ และวิศวกรรมดิจิทัล CAD/CAM/CAE/Automation ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ สามารถแบ่งความสำคัญและความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมออกเป็นสองกลุ่มหลัก ๆ ดังนี้ กลุ่มแรกคือกลุ่มเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่มีความสำคัญและมีความต้องการอย่างเร่งด่วนต่อสถานประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้แก่ วิศวกรรมแม่พิมพ์คิดเป็นร้อยละ 56.5 และวิศวกรรมดิจิทัลCAD/CAM/CAE/Automation ร้อยละ 53.6 ตามลำดับ กลุ่มที่สองคือกลุ่มเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่มีความสำคัญและมีความต้องการอย่างไม่เร่งด่วนได้แก่ การขึ้นรูปเหล็กกล้าความเค้นสูงร้อยละ 34.8 การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียมร้อยละ 30.4 และพลาสติกวิศวกรรมร้อยละ 27.5 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้ให้ความสำคัญกับฐานเทคโนโลยีที่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีด้านอื่น ๆ เพื่อให้เกิดขีดความสามารถในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์เทคโนโลยีด้านวิศวกรรม 5 ด้าน
ที่มีความสำคัญและมีความต้องการต่อสถานประกอบการ

จากการวิเคราะห์ปริมาณการผลิตของสถานประกอบการ ผู้วิจัยได้พบว่าปริมาณการผลิตเมื่อเทียบกับปีที่แล้วลดลงคิดเป็นร้อยละ 44.9 ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 39.1 และปริมาณการผลิตเท่าเดิมร้อยละ 15.9 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.4 แสดงว่าในปัจจุบันยังเกิดอุปสรรคบางอย่างขึ้นกับสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยทำให้มีปริมาณการผลิตไม่ดีเท่าที่ควร

นอกจากนี้ยังพบว่ากำไรสุทธิเมื่อเทียบกับปีที่แล้วลดลงคิดเป็นร้อยละ 52.2 เพิ่มขึ้นร้อยละ 36.2 และเท่าเดิมร้อยละ 11.6 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นได้ว่าสถานประกอบการมีกำไรสุทธิที่ลดลง ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับตารางที่ 4.4 ซึ่งมีความสอดคล้องกับปริมาณการผลิตที่ลดลง ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้กำไรสุทธิของสถานประกอบการนั้นลดลง ดังนั้นข้อมูลของปริมาณการผลิตและกำไรสุทธิที่ได้จากแบบสอบถามในการวิจัยนี้มีการแปรผันตามกัน อย่างไรก็ตาม สถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมไทยยังได้มีการจัดสรรงบประมาณที่ใช้ในการอบรมและพัฒนาบุคลากรคิดเป็นร้อยละ 76.8 แสดงให้เห็นว่าสถานประกอบการได้สนับสนุนการพัฒนาบุคลากรอย่างจริงจัง ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.4 แสดงปริมาณการผลิตเมื่อเทียบกับปีที่แล้วของสถานประกอบการ

ปริมาณการผลิต	จำนวน	ร้อยละ
เท่าเดิม	11	15.9
เพิ่มขึ้น	27	39.1
ลดลง	31	44.9
รวม	**69**	**100.0**

ตารางที่ 4.5 แสดงกำไรสุทธิเมื่อเทียบกับปีที่แล้วของสถานประกอบการ

กำไรสุทธิ	จำนวน	ร้อยละ
เท่าเดิม	8	11.6
เพิ่มขึ้น	25	36.2
ลดลง	36	52.2
รวม	**69**	**100.0**

ตารางที่ 4.6 แสดงการจัดสรรงบประมาณที่ใช้ในการอบรมและพัฒนาบุคลากรของสถานประกอบการ

งบประมาณที่ใช้ในการอบรมและพัฒนาบุคลากร	จำนวน	ร้อยละ
มี	53	76.8
ไม่มี	16	23.2
รวม	**69**	**100.0**

การวิเคราะห์สภาวะของอุตสากรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในปัจจุบันยังพบว่า สถานประกอบการยังขาดแคลนช่างแรงงานฝีมือและมีความไม่เพียงพอคิดเป็นร้อยละ 62.3 และมีความพอเพียงร้อยละ 37.7 ดังแสดงในตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า สถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 ในห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยนั้นยังขาดแคลนช่างแรงงานฝีมืออย่างมาก และยังมีความต้องการอย่างเร่งด่วนเช่นกัน

ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่ง พบว่า สถานประกอบการไม่มีการเสริมสร้างตราผลิตภัณฑ์คิดเป็นร้อยละ 65.2 และมีการเสริมสร้างตราผลิตภัณฑ์ร้อยละ 34.8 ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมไทยที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 ยังขาดความเชื่อมั่นในตัวผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ถึงแม้ว่าผลิตภัณฑ์มีการควบคุมคุณภาพและได้มาตรฐานการผลิต แต่ก็ยังทำให้ดูคล้ายกับผลิตภัณฑ์ปลอมที่ไม่ได้รับรองมาตรฐาน ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.7 แสดงความเพียงพอของช่างแรงงานฝีมือในสถานประกอบการ

ความเพียงพอของช่างแรงงานฝีมือ	จำนวน	ร้อยละ
เพียงพอ	26	37.7
ไม่เพียงพอ	43	62.3
รวม	**69**	**100.0**

ตารางที่ 4.8 แสดงการเสริมสร้างตราผลิตภัณฑ์ (Brand) ของสถานประกอบการ

การเสริมสร้างตราผลิตภัณฑ์	จำนวน	ร้อยละ
มี	24	34.8
ไม่มี	45	65.2
รวม	**69**	**100.0**

ในการวิจัยนี้จะยกตัวอย่างการเสริมสร้างตราผลิตภัณฑ์ (Brand) ของบริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด (Thai DENSO Group) เริ่มแรก เด็นโซ่นั้นได้ก่อตั้งขึ้นในประเทศญี่ปุ่นเมื่อปี 2492 ด้วยความมุ่งมั่นที่จะผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าให้ดีที่สุด ตลอดจนเด็นโซ่ได้พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอย่างต่อเนื่อง จนสามารถเติบโตขึ้นเป็นบริษัทชั้นนำระดับโลกที่มีสาขาครอบคลุมทั่วทั้งทวีปเอเชีย โอเชียเนีย ยุโรป อเมริกา รวมถึงประเทศไทยเพื่อให้บริการที่ครอบคลุมและเข้าถึงลูกค้าของเด็นโซ่ให้มากที่สุด

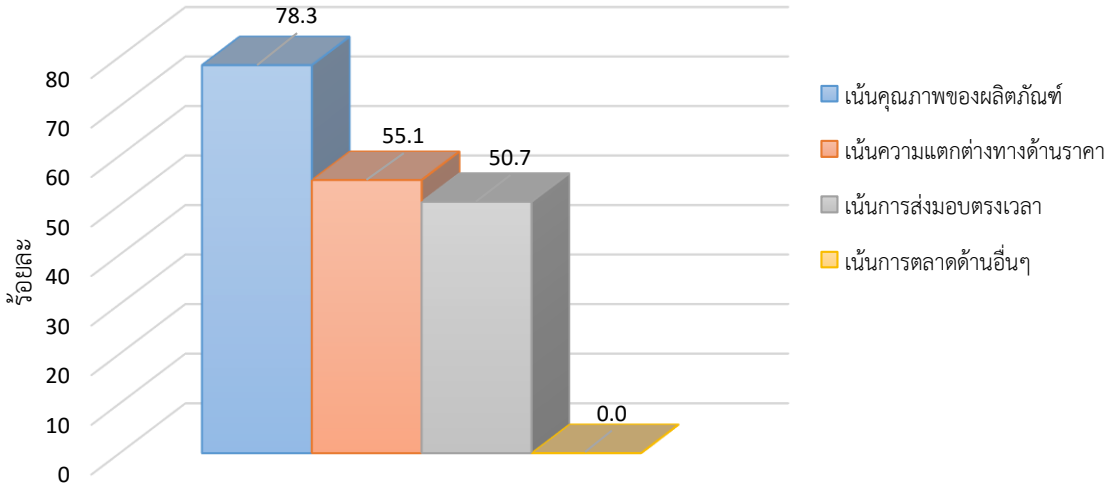
สำหรับในประเทศไทยนั้น เด็นโซ่ได้ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี 2515 โดยเป็นบริษัทร่วมทุนกับบริษัทท้องถิ่นภายใต้นโยบายการสนับสนุนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ภายในประเทศไทย ซึ่งในช่วงนั้นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยยังพัฒนาไม่มากนัก และบริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด ถือเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายชิ้นส่วนยานยนต์รายแรกของไทย ซึ่งทำหน้าที่ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าในยานยนต์ รวมถึงผลิตหัวเทียนและระบบปรับอากาศในยานยนต์ โดยการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นการประกอบชุดสำเร็จรูปที่เรียกว่า "Knock-down" หรือชิ้นส่วนเบื้องต้นที่นำเข้าจากบริษัท เด็นโซ่ คอร์ปอเรชั่น ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งในปัจจุบันนี้บริษัทยานยนต์ชั้นนำจากค่ายต่าง ๆ ในประเทศไทยเช่น โตโยต้า ฮอนด้า อีซูซุ เป็นต้น ได้ใช้ชิ้นส่วนยานยนต์ของเด็นโซ่เกือบทุกชิ้นส่วนเลยก็ว่าได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.5

อย่างไรก็ตามกรณีศึกษาของบริษัท เด็นโซ่ นี้เป็นเพียงตัวอย่างแนวทางการเสริมสร้างตราผลิตภัณฑ์ ให้กับสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย จากที่เด็นโซ่เป็นเพียงแค่บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศญี่ปุ่น แล้วเด็นโซ่ได้มีการเสริมสร้างตราผลิตภัณฑ์จนกลายเป็นที่ยอมรับของบริษัทยานยนต์ชั้นนำจากค่ายต่าง ๆ ทั่วโลก ดังนั้นถ้าหากสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมไทยมีการเสริมสร้างตราผลิตภัณฑ์เป็นของตนเองทำให้สามารถเกิดความเชื่อมั่นในตัวผลิตภัณฑ์และมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ได้อย่างยั่งยืน

รูปที่ 4.5 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของกลุ่มบริษัทเด็นโซ่

ที่มา: DENSO Group, **Detailed product information**, เข้าถึงเมื่อ 27 มกราคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.denso-careers.com/en/data/product.html.

จากการวิเคราะห์การส่งเสริมการตลาด พบว่า สถานประกอบการเน้นการส่งเสริมการตลาดโดยการเน้นคุณภาพของผลิตภัณฑ์คิดเป็นร้อยละ 78.3 เน้นความแตกต่างทางด้านราคาร้อยละ 55.1 และเน้นการส่งมอบตรงเวลาร้อยละ 50.7 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า สถานประกอบการยังเน้นคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นหลัก ดังนั้นจากข้อมูลในแบบสอบถามในการวิจัยนี้ทำให้ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมไทยที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.6 และตารางที่ 4.9

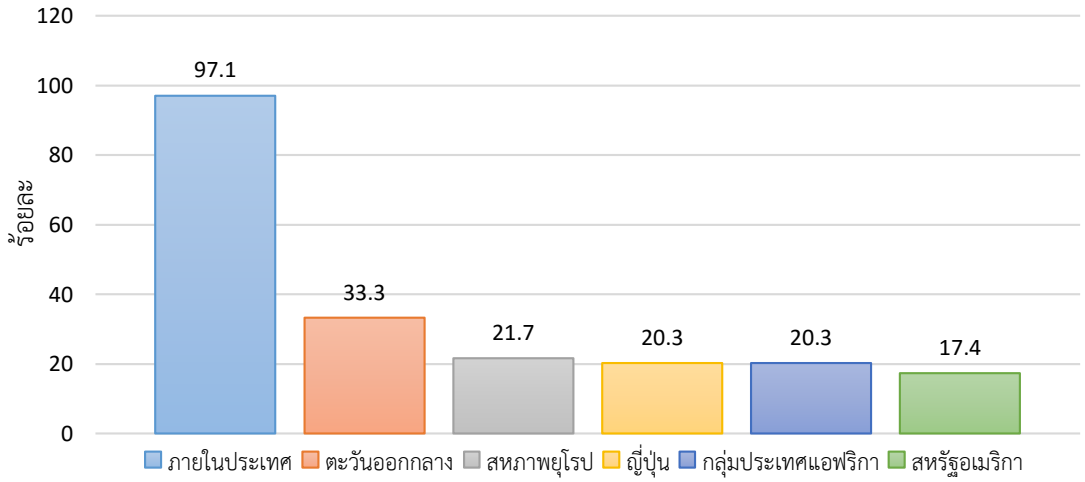


รูปที่ 4.6 แสดงการส่งเสริมการตลาดของสถานประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

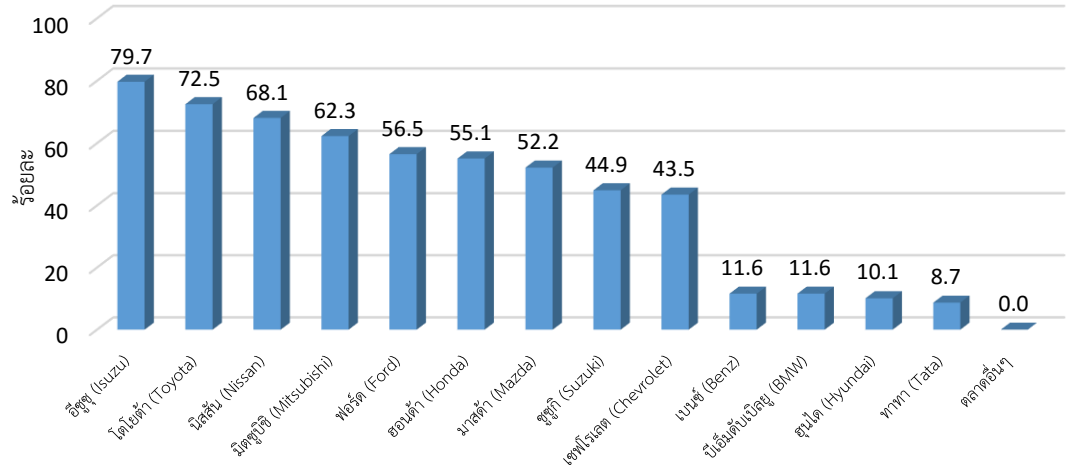
ตารางที่ 4.9 แสดงการเน้นการส่งเสริมการตลาดของสถานประกอบการในด้านต่าง ๆ
(สถานประกอบการบางแห่งมีการเน้นการส่งเสริมการตลาดมากกว่าหนึ่งด้าน)

การส่งเสริมการตลาด	จำนวน	ร้อยละ
1. เน้นความแตกต่างทางด้านราคา		
ใช่	38	55.1
ไม่ใช่	31	44.9
รวม	69	100.0
2. เน้นคุณภาพของผลิตภัณฑ์		
ใช่	54	78.3
ไม่ใช่	15	21.7
รวม	69	100.0
3. เน้นการส่งมอบตรงเวลา		
ใช่	35	50.7
ไม่ใช่	34	49.3
รวม	69	100.0
4. เน้นการตลาดด้านอื่น ๆ		
ใช่	0	0
ไม่ใช่	69	100.0
รวม	69	100.0

การวิเคราะห์ตลาดชิ้นส่วนของสถานประกอบการในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย พบว่า ตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ภายในประเทศของสถานประกอบการคิดเป็นร้อยละ 97.1 ตะวันออกกลาง ร้อยละ 33.3 สหภาพยุโรปร้อยละ 21.7 ญี่ปุ่นและกลุ่มประเทศแอฟริการ้อยละ 20.3 และ สหรัฐอเมริการ้อยละ 17.4 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ ของสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมไทยที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 ยังคงเป็นที่ ยอมรับทั้งในและต่างประเทศ อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับนโยบายทางการตลาดของสถานประกอบการ แต่ละแห่งด้วย และตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ภายในประเทศไทยของสถานประกอบการได้แก่ อีซูซุคิดเป็น ร้อยละ 79.7 โตโยต้าร้อยละ 72.5 นิสสันร้อยละ 68.1 มิตซูบิชิร้อยละ 62.3 ฟอร์ดร้อยละ 56.5 ฮอนด้าร้อยละ 55.1 มาสด้าร้อยละ 52.2 ซูซูกิร้อยละ 44.9 เชฟโรเลตร้อยละ 43.5 เบนซ์และ บีเอ็มดับเบิลยูร้อยละ 11.6 ฮุนไดร้อยละ 10.1 และทาทาร้อยละ 8.7 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าบริษัทประกอบยานยนต์จากแบรน (Brand) ต่าง ๆ ยังมีความเชื่อมั่นและสั่งซื้อ ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์จากสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมภายในประเทศไทยเพื่อ นำไปประกอบเป็นยานยนต์ออกจำหน่ายได้อย่างต่อเนื่อง

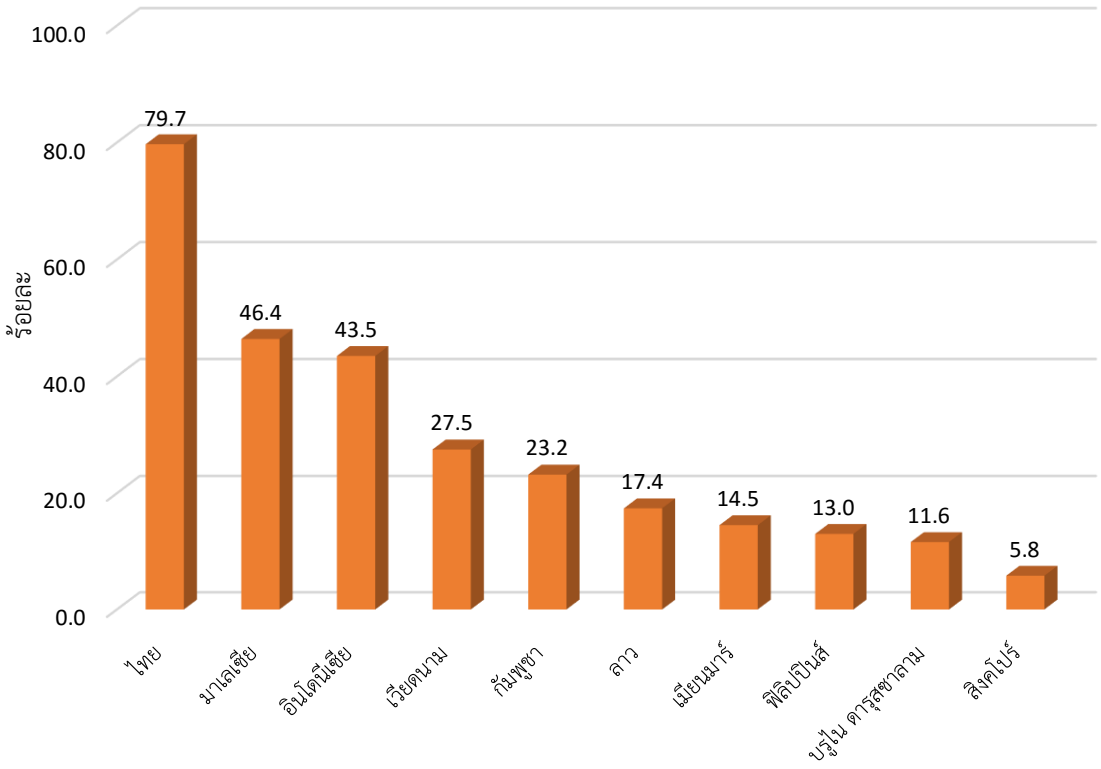


รูปที่ 4.7 แสดงตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการ



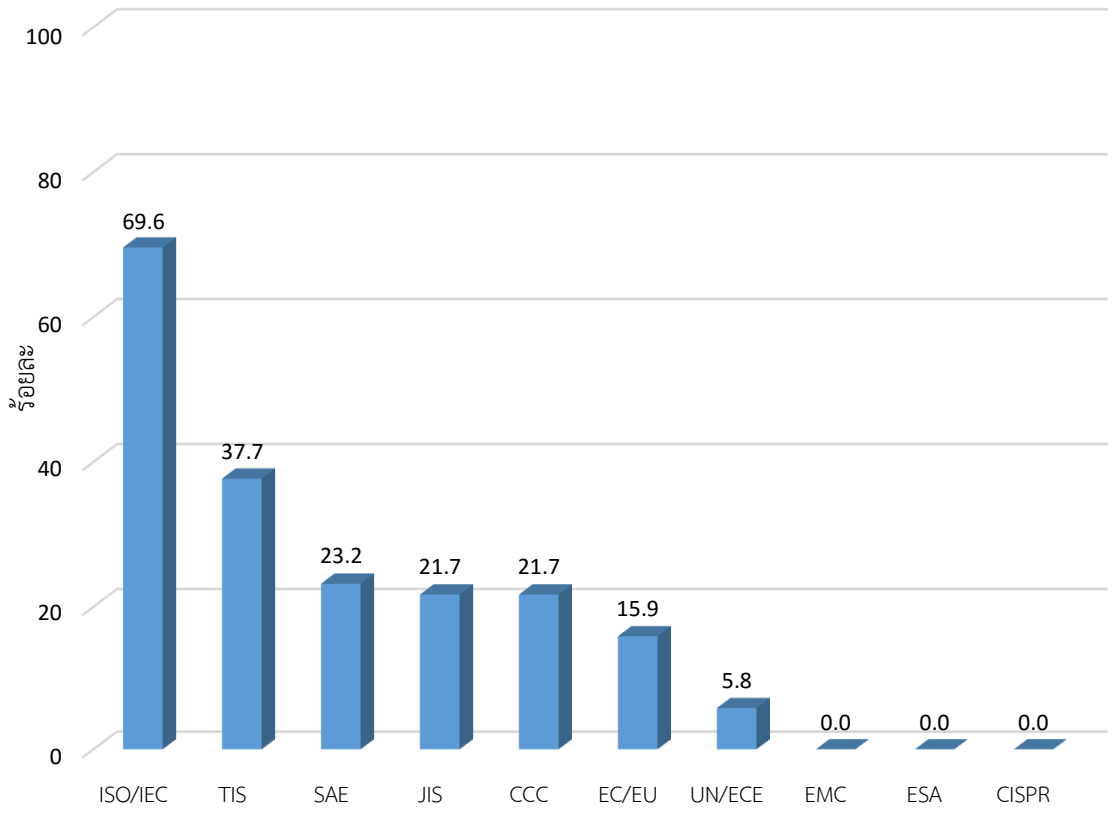
รูปที่ 4.8 แสดงตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศของสถานประกอบการ

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้วิเคราะห์ถึงตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มประเทศอาเซียนของสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมไทยอีกด้วย ผลจากการวิเคราะห์พบว่า สถานประกอบการมีตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยคิดเป็นร้อยละ 79.7 มาเลเซียร้อยละ 46.4 อินโดนีเซียร้อยละ 43.5 เวียดนามร้อยละ 27.5 กัมพูชาร้อยละ 23.2 ลาวร้อยละ 17.4 เมียนมาร์ร้อยละ 14.5 ฟิลิปปินส์ร้อยละ 13.0 บรูไน ดารุสซาลามร้อยละ 11.6 และสิงคโปร์ร้อยละ 5.8 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มประเทศอาเซียนรวมไปถึงกลุ่มประเทศ ASEAN 5 ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศที่มีฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ภายในประเทศของตนเอง ประกอบด้วย ไทย อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และเวียดนาม นอกจากนี้กลุ่มประเทศ CLMV ประกอบด้วย กัมพูชา ลาว สหภาพเมียนมาร์ และเวียดนาม ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศที่มีอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่สูงมาก ณ ปัจจุบันนี้ กล่าวคือ ประเทศกลุ่มอาเซียน กลุ่ม ASEAN 5 และกลุ่ม CLMV มีการยอมรับชิ้นส่วนยานยนต์ที่ผลิตจากไทยและนำเข้าผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์จากผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมภายในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 4.9 แสดงตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มประเทศอาเซียนของสถานประกอบการ

จากการวิเคราะห์เกี่ยวกับมาตรฐานที่ใช้รับรองผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการพบว่า สถานประกอบการใช้มาตรฐาน ISO/IEC คิดเป็นร้อยละ 69.6 TIS ร้อยละ 37.7 SEA ร้อยละ 23.2 JIS และ CCC ร้อยละ 21.7 EC/EU ร้อยละ 15.9 และ UN/ECE ร้อยละ 5.8 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.10 แสดงว่าให้เห็น ชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้ใช้มาตรฐานที่มีการยอมรับในระดับสากล นอกจากนี้ยังพบว่ามาตรฐาน Electromagnetic Compatibility (EMC) คือความเข้ากันได้ทาง แม่เหล็กไฟฟ้า มาตรฐาน Enthusiast System Architecture (ESA) คือมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วยกันเอง และ มาตรฐาน International Special Committee on Radio Interference (CISPR) คือมาตรฐานการควบคุมสัญญาณรบกวนที่เกี่ยวข้องกับบริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ กล่าวคือ มาตรฐาน EMC ESA และ CISPR ไม่มีการรับรองสำหรับชิ้นส่วนยานยนต์ของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมภายในประเทศไทย เพราะยังไม่มีเทคโลยีที่สามารถผลิตชิ้นส่วนให้เหมาะสมและผ่านการรับรองมาตรฐานในระดับนี้ได้ อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ได้มาจากการศึกษาในเชิงลึกตามข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามสำหรับการวิจัยในครั้งนี้เท่านั้น



รูปที่ 4.10 แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการ

4.4 การวิเคราะห์ความคิดเห็นทางด้านเทคโนโลยีของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

ในส่วนของการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นทางเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) และศึกษาข้อมูลในเชิงลึกจากแบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย โดยอภิปรายผลออกมาในระดับการวัดของข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) และการวิจัยนี้ได้คำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้นตามสูตรการคำนวณได้ดังต่อนี้

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$= \frac{5-1}{5} = 0.8$$

จากการคำควณข้างต้นสามารถสรุปเกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนนได้ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	**ระดับความคิดเห็น**
4.21-5.00	มากที่สุด
3.41-4.20	มาก
2.61-3.40	ปานกลาง
1.81-2.60	น้อย
1.00-1.80	น้อยที่สุด

มหาวิทยาลัยศิลปากร

เมื่อวิเคราะห์เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในสถานประกอบการ พบว่า สถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ในกลุ่ม Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยมีการดำเนินธุระกิจมาเป็นระยะเวลาที่ยาวนานแปลผลออกมามีค่ามาก ซึ่งข้อมูลนี้สามารถเชื่อถือได้โดยการพิจารณาจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าความแปรปรวนพบว่ามีการกระจายตัวของข้อมูลน้อย อย่างไรก็ตามสถานประกอบการบางแห่งมีเทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ยังไม่รองรับกับยานยนต์สมัยใหม่ที่จะเกิดขึ้นของบริษัทประกอบยานยนต์โดยอ้างอิงจากการแปลผลจากข้อมูลปฐมภูมิที่ได้ ยกตัวอย่างเช่น ประเด็นของการมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยสามารถลดเวลาในการผลิตได้ ซึ่งแปลผลออกมาได้ค่าน้อย เทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการลดต้นทุนในการผลิตซึ่งแปลผลออกมาได้ค่าปานกลาง และการใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์มาช่วยในการผลิตซึ่งแปลผลออกมาเฉลี่ยแล้วได้ค่าน้อยถึงปานกลาง เป็นต้น นอกจากนี้สถานประกอบการเหล่านี้ยังมีความต้องการทางเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานสูงแปลผลออกมามีค่ามาก ดังนั้นโดยภาพรวมแล้วสามารถทราบได้อย่างชัดเจนว่าสถานประกอบการมีระยะเวลาในการดำเนินธุระกิจมายาวนาน แต่ยังขาดการนำเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตมาใช้เพื่อให้ได้มาตรฐานของบริษัทประกอบยานยนต์ และสถานประกอบการยังมีความต้องการเทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ทันสมัยอย่างเร่งด่วน ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการ

ประเด็นของความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ค่าความแปรปรวน (Variance)	แปลผล
1. สถานประกอบการมีการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มาเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน	3.93	0.828	0.686	มาก
2. สถานประกอบการมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยสามารถลดเวลาในการผลิตได้	2.57	0.866	0.749	น้อย
3. สถานประกอบการต้องการเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานสูง	3.64	0.822	0.676	มาก
4. สถานประกอบการมีเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการลดต้นทุนในการผลิต	3.01	0.993	0.985	ปานกลาง
5. สถานประกอบการเน้นผลิตภัทฑ์ที่มีน้ำหนักเบา	3.14	0.896	0.802	ปานกลาง
6. สถานประกอบการเน้นผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงทนทาน	3.77	0.689	0.475	มาก
7. สถานประกอบการมีเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการขึ้นรูปชิ้นส่วนที่ทันสมัย	2.77	0.926	0.857	ปานกลาง
8. สถานประกอบการมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการผลิตชิ้นส่วนทดแทน	2.26	0.902	0.813	น้อย
9. สถานประกอบการมีความต้องการเทคโนโลยีที่ทันสมัยสามารถตอบโจทย์ตามการสั่งซื้อของลูกค้าได้เป็นอย่างดี	3.62	0.806	0.650	มาก

ตารางที่ 4.10 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการ (ต่อ)

ประเด็นของความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ค่าความแปรปรวน (Variance)	แปลผล
10. สถานประกอบการมีความต้องการเทคโนโลยีการขึ้นรูปที่สามารถขึ้นรูปชิ้นส่วนได้ทุกรูปแบบ	3.52	0.655	0.430	มาก
11. สถานประกอบการมีความต้องการใช้เทคโนโลยีในการผลิตทีมีความปลอดภัย ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	3.71	0.769	0.591	มาก
12. สถานประกอบการมีการควบคุมเวลา และอุณหภูมิที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	3.13	0.938	0.880	ปานกลาง
13. สถานประกอบการใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์ เช่น CAD/CAM/CAE/ Automation มาช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์	2.72	0.938	0.879	ปานกลาง
14. สถานประกอบการใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์ เช่น CAD/CAM/CAE/ Automation มาช่วยในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	2.51	0.994	0.989	น้อย
15. สถานประกอบการใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์ เช่น CAD/CAM/CAE/ Automation มาช่วยในการทดสอบมาตรฐานของผลิตภัณฑ์	2.65	0.997	0.995	ปานกลาง
ผลความคิดเห็นในภาพรวม	**3.13**	**0.868**	**0.764**	**ปานกลาง**

มหาวิทยาลัยศิลปากร

4.5 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านทัศนคติและวิสัยทัศน์ของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

เมื่อพิจารณาความคิดเห็นด้านทัศนคติและวิสัยทัศน์ของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในภาพรวม แปลผลออกมามีค่ามาก แสดงให้เห็นว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อมไทยมีความต้องการคิดค้นผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ใหม่ ๆ ซึ่งแปลผลออกมามากที่สุด ต้องการลดต้นทุนในการผลิตซึ่งแปลผลออกมามากที่สุด ต้องการหลีกเลี่ยงการลอกเลียนแบบในตัวผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ซึ่งแปลผลออกมามีค่ามาก และการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตระหว่างสถานประกอบการแปลผลออกมาปานกลาง นอกจากนี้เมื่อประเทศไทยเข้าร่วมเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ในปี 2558 อย่างเต็มรูปแบบ ผู้ผลิตยังมีแนวโน้มที่จะขยายฐานการผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่ ๆ ในกลุ่มประเทศอาเซียนมากยิ่งขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงความคิดเห็นด้านทัศนคติและวิสัยทัศน์ของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

ประเด็นของความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ค่าความแปรปรวน (Variance)	แปลผล
1. ผู้ผลิตมีความต้องการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ	4.35	0.807	0.651	มากที่สุด
2. ผู้ผลิตต้องการลงทุนสำหรับเทคโนโลยีในการผลิต	4.35	0.620	0.384	มากที่สุด
3. ผู้ผลิตต้องการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่หลีกเลี่ยงการลอกเลียนแบบ	4.06	0.822	0.675	มาก
4. ผู้ผลิตมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตระหว่างสถานประกอบการอื่น ๆ	3.30	0.928	0.862	ปานกลาง
5. ผู้ผลิตมีแนวโน้มที่จะขยายตลาดไปยังประเทศอื่น ๆ ในกลุ่มประเทศอาเซียน (AEC) และเขตการค้าเสรีอาซียน (AFTA)	4.05	0.771	0.595	มาก
6. ผู้ผลิตมีแนวโน้มการจำหน่ายสินค้าในต่างประเทศมากขึ้นเมื่อไทยเข้าร่วมเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ในปี 2558 อย่างเต็มรูปแบบ	3.91	0.825	0.681	มาก
ผลความคิดเห็นในภาพรวม	**4.00**	**0.793**	**0.636**	**มาก**

4.6 การวิเคราะห์ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในเชิงลึก

4.6.1 การวิเคราะห์เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมในปัจจุบันของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

การวิเคราะห์แนวโน้มในภาพรวมเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในสถานประกอบการ ยกตัวอย่างเช่น สถานประกอบการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสามารถช่วยลดเวลาในการผลิต มีการควบคุมเวลาและอุณหภูมิในการขึ้นรูป รวมถึงการนำกระบวนการทางซอฟต์แวร์ CAD/CAM/CAE/Automation มาใช้ในการออกแบบและทดสอบมาตรฐานของตัวผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นต้น ซึ่งสามารถทำการวิเคราะห์แบบสอบถามที่ได้จากการสำรวจ กลุ่มผู้ผลิตในสามองค์ประกอบได้แก่ กลุ่มแรกระบบห้ามล้อและกันสะเทือน กลุ่มสองการตกแต่งภายใน และกลุ่มสามการตกแต่งภายนอก ซึ่งสามารถตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานได้ดังต่อไปนี้

1. ตั้งสมมติฐาน คือ กลุ่มผู้ผลิตทั้งสามกลุ่มมีแนวโน้มในการใช้เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ทันสมัยในสถานประกอบการแตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐานหลัก คือ กลุ่มผู้ผลิตทั้งสามกลุ่มมีแนวโน้มในการใช้เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ทันสมัยในสถานประกอบการไม่แตกต่างกัน

$$H_0: \mu_{\text{กลุ่มที่ 1}} = \mu_{\text{กลุ่มที่ 2}} = \mu_{\text{กลุ่มที่ 3}}$$

สมมติฐานอื่น ๆ คือ กลุ่มผู้ผลิตทั้งสามกลุ่มมีแนวโน้มในการใช้เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ทันสมัยในสถานประกอบการแตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งกลุ่ม

$$H_1: \mu_{\text{กลุ่มที่ } i} \neq \mu_{\text{กลุ่มที่ } j}$$

โดยที่ $\forall_{\text{กลุ่มที่ } i} \in \{1, 2, 3\}$ และ $\forall_{\text{กลุ่มที่ } j} \in \{1, 2, 3\}$

2. ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ (Significant level) 5 % (α=0.05)

ดังนั้นผลการวิเคราะห์แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ทันสมัยในสถานประกอบการ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แสดงผลการวิเคราะห์แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ทันสมัยในสถานประกอบการ

แหล่งที่มา (Source of Variation)	ผลบวกกำลังสอง *(SS)*	องศาเสรี *(df)*	ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสอง *(MS)*	F_0	*P-value*	ค่าวิกฤต *(F critical)*
กลุ่มผู้ผลิต	1.190	2	0.595	2.141	0.126	3.136
ค่าความผิดพลาด	18.344	66	0.278			
ทั้งหมด	**19.534**	**68**				

เมื่อพิจารณาตารางที่ 4.12 พบว่าค่า P-value มีค่าสูงกว่า 0.05 และค่า F_0 มีค่าเท่ากับ 2.141 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต F_0>F critical (=3.136) ดังนั้น จึงยอมรับสมมติฐานหลัก [H_0: $\mu_{กลุ่มที่1}=\mu_{กลุ่มที่2}=\mu_{กลุ่มที่3}$] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปได้ว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยทั้งสามกลุ่มมีแนวโน้มในการใช้เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ทันสมัยในสถานประกอบการไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วยยานยนต์ไทย ยังมีการใช้เทคโนโลยีในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความทัดเทียมกัน

4.6.2 การวิเคราะห์ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

การวิเคราะห์แนวโน้มในภาพรวมเกี่ยวกับความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ในประเด็นความต้องการเทคโนโลยีที่เพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย รวมไปถึงความต้องการเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองความต้องการของตลาด มีมาตรฐานในระดับสากล มีความปลอดภัย ประหยัดพลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในการวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์แบบสอบถามที่ได้จากการสำรวจกลุ่มผู้ผลิตในสามองค์ประกอบได้แก่ กลุ่มแรกระบบห้ามล้อและกันสะเทือน กลุ่มสองการตกแต่งภายใน และกลุ่มสามการตกแต่งภายนอก ซึ่งสามารถตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานได้ดังต่อไปนี้

1. ตั้งสมมติฐาน คือ กลุ่มผู้ผลิตทั้งสามกลุ่มมีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่แตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐานหลัก คือ กลุ่มผู้ผลิตทั้งสามกลุ่มมีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ไม่แตกต่างกัน

$$H_0: \mu_{\text{กลุ่มที่ }1} = \mu_{\text{กลุ่มที่ }2} = \mu_{\text{กลุ่มที่ }3}$$

สมมติฐานอื่น ๆ คือ กลุ่มผู้ผลิตทั้งสามกลุ่มมีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่แตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งกลุ่ม

$$H_1: \mu_{\text{กลุ่มที่ }i} \neq \mu_{\text{กลุ่มที่ }j}$$

โดยที่ $\forall_{\text{กลุ่มที่ }i} \in \{1,2,3\}$ และ $\forall_{\text{กลุ่มที่ }j} \in \{1,2,3\}$

2. ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ (Significant level) 5 % (α=0.05)

ดังนั้นผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรม ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ดังแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 แสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในสามองค์ประกอบ

แหล่งที่มา (Source of Variation)	ผลบวกกำลังสอง *(SS)*	องศาเสรี *(df)*	ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสอง *(MS)*	F_0	*P-value*	ค่าวิกฤต *(F critical)*
กลุ่มผู้ผลิต	1.825	2	0.913	3.921	0.025	3.136
ค่าความผิดพลาด	15.360	66	0.233			
ทั้งหมด	**17.185**	**68**				

เมื่อพิจารณาตางรางที่ 4.13 พบว่าค่า P-value มีค่าต่ำกว่า 0.05 และค่า F_0 มีค่าเท่ากับ 3.921 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าวิกฤต F_0>F critical (=3.136) ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก [H_0: $\mu_{กลุ่มที่1}=\mu_{กลุ่มที่2}=\mu_{กลุ่มที่3}$] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปได้ว่ากลุ่มผู้ผลิตสามกลุ่มมีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างน้อยหนึ่งกลุ่ม

เนื่องจากมีความต้องการของผู้ผลิตทั้งสามกลุ่มแตกต่างกัน ผู้วิจัยได้จึงได้วิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ (Post-hoc Comparison) ในการทดสอบค่าหาข้อเท็จจริงโดยจับกลุ่มทดสอบกันเป็นคู่เพื่อทดสอบสมมุติฐานว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มผู้ผลิตกลุ่มใดที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ต่อไป

4.6.2.1 การวิเคราะห์ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างกลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มการตกแต่งภายใน

การวิเคราะห์แนวโน้มความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างกลุ่มที่หนึ่งคือผู้ผลิตระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มที่สองคือการตกแต่งภานใน ซึ่งสามารถตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานได้ดังนี้

1. พารามิเตอร์ที่สนใจ คือ ค่าความแตกต่างของความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างผู้ผลิตในกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สอง

$$(\mu_{กลุ่มที่\ 1} - \mu_{กลุ่มที่\ 2}) \text{ หรือ } \Delta_0 = 0$$

สมมติฐานหลัก คือ ผู้ผลิตกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สองมีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ไม่แตกต่างกัน

$$H_0: \mu_{กลุ่มที่\ 1} - \mu_{กลุ่มที่\ 2} = 0 \text{ หรือ } \mu_{กลุ่มที่\ 1} = \mu_{กลุ่มที่\ 2}$$

สมมติฐานอื่น ๆ คือ ผู้ผลิตกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สองมีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่แตกต่างกัน

$$H_1: \mu_{กลุ่มที่\ 1} - \mu_{กลุ่มที่\ 2} \neq 0 \text{ หรือ } \mu_{กลุ่มที่\ 1} \neq \mu_{กลุ่มที่\ 2}$$

2. ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ (Significant level) 5 % (α=0.05)

ดังนั้นผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างผู้ผลิตในกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สอง ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างกลุ่มผู้ผลิตระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มการตกแต่งภายใน

	ระบบห้ามล้อและกันสะเทือน	**การตกแต่งภายใน**
Mean	3.319	3.148
Variance	0.227	0.314
Observations	18	27
Pooled Variance	0.279	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	43	
t Stat	1.065	
P(T<=t) two-tail	0.293	
t Critical two-tail	**2.017**	

เมื่อพิจารณาตารางที่ 4.14 พบว่าค่า P-value [P(T<=t) two-tail] เท่ากับ 0.293 มีค่ามากกว่า 0.05 หรือพิจารณาจากค่า t Stat เท่ากับ 1.065 ซึ่งน้อยกว่าค่า t Critical two-tail เท่ากับ 2.017 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลัก [H_0: $\mu_1=\mu_2$] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปได้ว่ากลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มการตกแต่งภายใน มีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

4.6.2.2 การวิเคราะห์ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างกลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มการตกแต่งภายนอก

การวิเคราะห์แนวโน้มความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างกลุ่มที่หนึ่งคือกลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มที่สองคือการตกแต่งภายนอก ซึ่งสามารถตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานได้ดังนี้

1. พารามิเตอร์ที่สนใจ คือ ค่าความแตกต่างของความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างผู้ผลิตในกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สาม

$$(\mu_{\text{กลุ่มที่ 1}} - \mu_{\text{กลุ่มที่ 3}}) \text{ หรือ } \Delta_0 = 0$$

สมมติฐานหลัก คือ ผู้ผลิตกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สามมีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ไม่แตกต่างกัน

$$H_0: \mu_{\text{กลุ่มที่ 1}} - \mu_{\text{กลุ่มที่ 3}} = 0 \text{ หรือ } \mu_{\text{กลุ่มที่ 1}} = \mu_{\text{กลุ่มที่ 3}}$$

สมมติฐานอื่น ๆ คือ ผู้ผลิตกลุ่มหนึ่งและกลุ่มที่สามมีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่แตกต่างกัน

$$H_1: \mu_{\text{กลุ่มที่ 1}} - \mu_{\text{กลุ่มที่ 3}} \neq 0 \text{ หรือ } \mu_{\text{กลุ่มที่ 1}} \neq \mu_{\text{กลุ่มที่ 3}}$$

2. ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ (Significant level) 5 % (α=0.05)

ดังนั้นผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างผู้ผลิตในกลุ่มหนึ่งและกลุ่มที่สาม ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 แสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างกลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มการตกแต่งภายนอก

	ระบบห้ามล้อและกันสะเทือน	**การตกแต่งภายนอก**
Mean	3.319	2.906
Variance	0.227	0.146
Observations	18	24
Pooled Variance	0.180	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	40	
t Stat	3.123	
P(T<=t) two-tail	0.003	
t Critical two-tail	**2.021**	

เมื่อพิจารณาตารางที่ 4.15 พบว่าค่า P-value [P(T<=t) two-tail] เท่ากับ 0.003 มีค่าน้อยกว่า 0.05 หรือพิจารณาจากค่า t Stat เท่ากับ 3.123 ซึ่งมากกว่าค่า t Critical two-tail เท่ากับ 2.021 ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก [H_0: $\mu_1=\mu_2$] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปได้ว่ากลุ่มผู้ผลิตระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มการตกแต่งภายนอกมีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

4.6.2.3 การวิเคราะห์ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างกลุ่มการตกแต่งภายใน และกลุ่มการตกแต่งภายนอก

การวิเคราะห์แนวโน้มความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างกลุ่มที่สองคือกลุ่มการตกแต่งภายใน และกลุ่มที่สองคือการตกแต่งภานนอก ซึ่งสามารถตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานได้ดังนี้

1. พารามิเตอร์ที่สนใจ คือ ค่าความแตกต่างของความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างผู้ผลิตในกลุ่มที่สองและกลุ่มที่สาม

$$(\mu_{\text{กลุ่มที่ 2}} - \mu_{\text{กลุ่มที่ 3}}) \text{ หรือ } \Delta_0 = 0$$

สมมติฐานหลัก คือ ผู้ผลิตกลุ่มที่สองและกลุ่มที่สามมีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ไม่แตกต่างกัน

$$H_0: \mu_{\text{กลุ่มที่ 2}} - \mu_{\text{กลุ่มที่ 3}} = 0 \text{ หรือ } \mu_{\text{กลุ่มที่ 2}} = \mu_{\text{กลุ่มที่ 3}}$$

สมมติฐานอื่น ๆ คือ ผู้ผลิตกลุ่มสองและกลุ่มที่สามมีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่แตกต่างกัน

$$H_1: \mu_{\text{กลุ่มที่ 2}} - \mu_{\text{กลุ่มที่ 3}} \neq 0 \text{ หรือ } \mu_{\text{กลุ่มที่ 2}} \neq \mu_{\text{กลุ่มที่ 3}}$$

2. ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ (Significant level) 5 % (α=0.05)

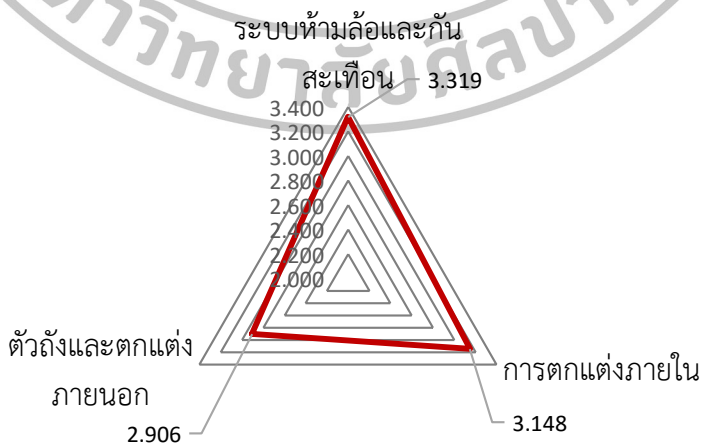
ดังนั้นผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างผู้ผลิตในกลุ่มสองและกลุ่มที่สาม ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระหว่างกลุ่มตกแต่งภายใน และกลุ่มการตกแต่งภายนอก

	การตกแต่งภายใน	**การตกแต่งภายนอก**
Mean	3.148	2.906
Variance	0.314	0.146
Observations	27	24
Pooled Variance	0.235	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	49	
t Stat	1.779	
P(T<=t) two-tail	0.081	
t Critical two-tail	**2.010**	

เมื่อพิจารณาตารางที่ 4.16 พบว่าค่า P-value [P(T<=t) two-tail] เท่ากับ 0.081 มีค่ามากกว่า 0.05 หรือพิจารณาจากค่า t Stat เท่ากับ 1.779 ซึ่งน้อยกว่าค่า t Critical two-tail เท่ากับ 2.010 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลัก [H_0: $\mu_1=\mu_2$] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปได้ว่า กลุ่มตกแต่งภายใน และกลุ่มการตกแต่งภายนอก มีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้นสรุปได้ว่าผู้ผลิตกลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มตกแต่งภายใน มีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มากกว่ากลุ่มตกแต่งภายนอก อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของความต้องการพบว่า กลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.319 กลุ่มตกแต่งภายในเฉลี่ยอยู่ที่ 3.148 และกลุ่มตกแต่งภายนอกเฉลี่ยแล้วอยู่ที่ 2.906 ดังแสดงในรูปที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตกแต่งภายนอกยังไม่มีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมมากนัก เป็นเพราะชิ้นส่วนยานยนต์ภายนอกยังสามารถใช้เทคโนโลยีในกระบวนการผลิตและการขึ้นรูปแบบเดิมได้ และชิ้นส่วนยานยนต์ภายนอกไม่มีความซับซ้อนมากนักจึงไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิต แต่ในทางกลับกันพบว่า กลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มตกแต่งภายใน มีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่สูงมากและมีความต้องการอย่างเร่งด่วน ยกตัวอย่างเช่น การใช้วิศวกรรมดิจิทัลมาช่วยในการออกแบบจำลองทดสอบระบบการใช้งานของช่วงล่างยานยนต์ และการใช้วิศวกรรมแม่พิมพ์ร่วมกับวิศวกรรมดิจิทัลในการออกแบบและทดสอบแม่พิมพ์ก่อนที่จะนำไปใช้ในกระบวนการขึ้นรูปจริง นอกจากนี้วิศวกรรมแม่พิมพ์ยังให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีที่เรียกว่า “ไทรโบโลยี (Tribology)” ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีการศึกษาและประยุกต์ใช้หลักการของแรงเสียดทาน (Friction) การหล่อลื่น (Lubrication) และการสึกหรอ (Wear) มาใช้ในงานแม่พิมพ์ เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะของการเสื่อมสภาพ (Degradation) และหาสาเหตุเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น



รูปที่ 4.11 แสดงค่าความต้องการเฉลี่ยทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมของกลุ่มผู้ผลิตในสามองค์ประกอบ

4.6.3 การวิเคราะห์ความต้องการที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยจะขยายฐานการผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่ในกลุ่มประเทศอาเซียน

การวิเคราะห์แนวโน้มในภาพรวมเกี่ยวกับความต้องการที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยจะขยายฐานการผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่ในกลุ่มประเทศอาเซียน ยกตัวอย่างเช่น ประเทศที่มีแหล่งทรัพยากรอุดมสมบูรณ์ ต้นทุนค่าจ้างแรงงานต่ำ และสามารถใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำกว่าประเทศไทย เป็นต้น ซึ่งสามารถทำการวิเคราะห์จากแบบสอบถามที่ได้จากการสำรวจ กลุ่มผู้ผลิตในสามองค์ประกอบได้แก่ กลุ่มแรกระบบห้ามล้อและกันสะเทือน กลุ่มสองการตกแต่งภายใน และกลุ่มสามการตกแต่งภายนอก ซึ่งสามารถตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานได้ดังต่อไปนี้

1. ตั้งสมมติฐาน คือ กลุ่มผู้ผลิตทั้งสามกลุ่มมีความต้องการขยายฐานการผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่แตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐานหลัก คือ กลุ่มผู้ผลิตทั้งสามกลุ่มมีความต้องการขยายฐานการผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่ที่ไม่แตกต่างกัน

$$H_0: \mu_{\text{กลุ่มที่ 1}} = \mu_{\text{กลุ่มที่ 2}} = \mu_{\text{กลุ่มที่ 3}}$$

สมมติฐานอื่น ๆ คือ กลุ่มผู้ผลิตทั้งสามกลุ่มมีความต้องการขยายฐานการผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่ที่แตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งกลุ่ม

$$H_1: \mu_{\text{กลุ่มที่ } i} \neq \mu_{\text{กลุ่มที่ } j}$$

โดยที่ $\forall_{\text{กลุ่มที่ } i} \in \{1, 2, 3\}$ และ $\forall_{\text{กลุ่มที่ } j} \in \{1, 2, 3\}$

2. ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ (Significant level) 5 % (α=0.05)

ดังนั้นผลการวิเคราะห์ค่าความต้องการขยายฐานการผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยจะขยายฐานการผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่ในกลุ่มประเทศอาเซียน

แหล่งที่มา (Source of Variation)	ผลบวกกำลังสอง *(SS)*	องศาเสรี *(df)*	ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสอง *(MS)*	F_0	*P-value*	ค่าวิกฤต *(F critical)*
กลุ่มผู้ผลิต	0.257	2	0.128	0.412	0.664	3.136
ค่าความผิดพลาด	20.551	66	0.311			
ทั้งหมด	**20.808**	**68**				

เมื่อพิจารณาตารางที่ 4.17 พบว่าค่า P-value มีค่าสูงกว่า 0.05 และค่า F_0 มีค่าเท่ากับ 0.412 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต F_0>F critical (=3.136) ดังนั้น จึงยอมรับสมมติฐานหลัก [H_0: $\mu_{\text{กลุ่มที่1}}=\mu_{\text{กลุ่มที่2}}=\mu_{\text{กลุ่มที่3}}$] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปได้ว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

ทั้งสามกลุ่มมีความต้องการที่จะขยายฐานการผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่ในกลุ่มประเทศอาเซียนที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าเมื่อไทยเข้าสู่เขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ในปี 2558 อย่างเต็มรูปแบบ กลุ่มผู้ผลิตทั้งสามองค์ประกอบมีแนวโน้มที่จะขยายฐานการผลิตไปยังต่างประเทศสูงมาก แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วยยานยนต์ไทย มีวิสัยทัศน์และนโยบายที่จะพัฒนาขีดความสามารถของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยให้ก้าวไกลไปสู่ระดับภูมิภาคและระดับโลกอีกด้วย

4.7 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

4.7.1 สามารถนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปเผยแพร่กับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 เพื่อให้ทราบถึงสภาวะของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยและกลุ่มประเทศอาเซียนได้เป็นอย่างดี

4.7.2 สามารถนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปจัดลำดับความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมเพื่อให้มีความสอดคล้องกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์และแนวโน้มการเติบโตของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี

4.7.3 สามารถนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปเป็นแนวทางในการส่งเสริมเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมและวิเคราะห์ขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันให้ประเทศไทยได้ก้าวข้ามวังวนกับดักรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap-MIT) ในภายภาคหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.7.4 สามารถนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปเป็นแนวทางในการยกระดับขีดความสามารถผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 จากการเป็นฐานการผลิตให้กับบริษัทประกอบยานยนต์ภายในประเทศไทยสู่การเป็นฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่สำคัญของภูมิภาคเอเชียและของโลกได้อย่างยั่งยืน

4.7.5 สามารถนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปเชื่อมโยงกับหน่วยงานของภาครัฐ เช่น สถานบันการศึกษา สถานบันวิจัย และศูนย์วิจัย เป็นต้น ในการจัดลำดับความสำคัญอย่างแท้จริง เพื่อให้การช่วยเหลือแก่ผู้ประกอบการ และสามารถลดต้นทุนทางด้านการวิจัยและพัฒนา ให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ได้อีกด้วย

4.8 ตอบสมมติฐานการวิจัย

4.8.1 สามารถนำแบบจำลองเพชร (Diamond Model) มาวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยจากข้อมูลทุติยภูมิได้อย่างเป็นรูปธรรม

จากการศึกษาพบว่า แบบจำลองเพชรสามารถใช้ในการวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันได้เป็นอย่างอย่างดี และครอบคลุมถึงความสามารถในการแข่งขันให้กับผู้ผลิตในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้อีกด้วย ดังอธิบายในหัวข้อที่ 4.1

4.8.2 สามารถทราบประเทศคู่ค้าที่สำคัญของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในกลุ่มประเทศอาเซียนได้อย่างแท้จริง

จาการศึกษาพบว่า อินโดนีเซีย และกลุ่มประเทศ CLMV เป็นคู่ค้าที่สำคัญของไทย ซึ่งอ้างอิงได้จากแบบจำลองเพชร (Diamond Model) เนื่องจากอินโดนีเซียมียอดขายที่สูงกว่าปริมาณการผลิต โดยมีสัดส่วนการถือคลองยานยนต์ 12.7 คน ต่อยานยนต์ 1 คัน และนอกจากนี้ยังมีแหล่งทรัพยากรที่อุดมสมบูรณ์ มีความพร้อมทางด้านแรงงานฝีมือและมีต้นทุนการจ้างแรงงานต่ำ ดังนั้นหลาย ๆ ประเทศจึงให้ความสนใจที่จะลงทุนตั้งฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในอินโดนีเซียเพิ่มมากขึ้น

4.8.3 สามารถทราบแนวโน้มในภาพรวมของความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในสามองค์ประกอบได้อย่างแท้จริง

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มผู้ผลิตในสามองค์ประกอบได้แก่ กลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน กลุ่มตกแต่งภานใน และกลุ่มตกแต่งภายนอก โดยที่สองกลุ่มแรกนั้นมีความต้องการทางเทคโนโลยีสูง และ กลุ่มตกแต่งภายนอกมีความต้องการทางเทคโนโลยีคอนข้างต่ำ ซึ่งอ้างอิงได้จากรูปที่ 4.11

4.8.4 สามารถทราบแนวโน้มในภาพรวมที่กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในสามองค์ประกอบจะขยายฐานการผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่ เมื่อประเทศไทยเข้าร่วมเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ในปี 2558 ย่างเต็มรูปแบบ

จาการศึกษาพบว่า กลุ่มผู้ผลิตทั้งสามองค์ประกอบมีความต้องการขยายฐานการผลิตไปยังแหล่งตลาดใหม่ เมื่อประเทศไทยเข้าร่วมเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ในปี พ.ศ. 2558 ย่างเต็มรูปแบบ อ้างอิงจากตารางที่ 4.16

4.8.5 สามารถจัดลำดับความสำคัญและความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมทั้ง 5 ด้านของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อมไทยที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ได้อย่างแท้จริง

จากการศึกษาพบว่า สามารถจัดลำดับความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมจากต้องการมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดได้ดังนี้ วิศวกกรรมแม่พิมพ์ วิศวกรรมดิจิทัล การขึ้นรูปเหล็กกล้าความเค้นสูง การขึ้นรูปชิ้นส่วนอะลูมิเนียม และพลาสติกวิศวกรรม ตามลำดับ ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 4.4

4.8.6 สามารถวิเคราะห์แนวโน้มสถานการณ์การบริหารองค์กรของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในปัจจุบันได้อย่างแท้จริง

จากการศึกษาพบว่า ในปัจจุบันผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย มียอดขายลดลงเป็นส่วนใหญ่เมื่อเทียบกับปี 2557 อย่างไรก็ตาม ส่งผลให้ปริมาณการผลิตลดลงเช่นกัน และพบว่าจุดอ่อนของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยคือไม่มีการส่งเสริมสร้างตราผลิตภัณฑ์ (Brand) เป็นของตนเอง และปัญหาขาดแคลนแรงงานฝีมือที่มีความเชี่ยวชาญ แต่ถึงอย่างไรผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยส่วนใหญ่ยังมีการจัดสรรงบประมาณที่ใช้ในการอบรมและพัฒนาบุคลากรเป็นอย่างมาก และผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยบางรายได้เน้นการส่งเสริมการตลาดทางด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นหลัก จึงทำให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อมไทยบางรายยังสามารถจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ไปยังบริษัทประกอบยานยนต์ค่ายต่าง ๆ รวมไปถึงภูมิภาคเอเชียและภูมิภาคอื่น ๆ ได้อีกด้วย

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

เนื่องจากในปี พ.ศ. 2558 รัฐบาลได้มีนโนบายการขับเคลื่อนให้ประเทศไทยได้เข้าร่วมเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) อย่างเต็มรูปแบบ ทำให้เศรษฐกิจของประเทศไทยต้องปรับตัวเป็นอย่างมากเช่น การลดภาษีนำเข้าระหว่างกลุ่มประเทศอาเซียนให้เป็นศูนย์ เป็นต้น ส่งผลให้ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และอุตสาหกรรมต่าง ๆ ต้องเร่งพัฒนาขีดความสามารถเพื่อให้ประเทศไทยยังคงความเป็นผู้นำในกลุ่มประเทศอาเซียนได้อย่างยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ และในปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้นำหนึ่งในห้าของกลุ่มประเทศ ASEAN 5 ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศที่มีฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ภายในประเทศของตนเอง อย่างไรก็ตามสภาวะการเติบโตของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ส่งผลให้ผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยที่ยังขาดแคลนเทคโนโลยีด้านวิศวกรรม รวมไปถึงขาดแคลนงบประมาณในการวิจัยและพัฒนา ต้องมีการปรับตัวอย่างเร่งด่วนที่สุดเพื่อให้ประเทศไทยยังคงความเป็นผู้นำในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของภูมิภาคอาเซียนและของโลกได้อีกด้วย

ดังนั้น การวิจัยฉบับนี้ ได้ทำการศึกษาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน รวมถึงการศึกษาแนวโน้มเกี่ยวกับความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย โดยเริ่มจากการใช้แบบจำลองเพชร (Diamond Model) เพื่อวิเคราะห์ข้อเท็จจริงเบื้องต้นจากข้อมูลทุติยภูมิ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ในการศึกษาข้อมูลเชิงลึกโดยการสำรวจกลุ่มผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในสามองค์ประกอบได้แก่ กลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน กลุ่มตกแต่งภายใน และกลุ่มตกแต่งภายนอก เพื่อศึกษาสภาวะการแข่งขันในปัจจุบัน และความต้องการทางด้านเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ พลาสติกวิศวกรรม การขึ้นรูปเหล็กกล้าความเค้นสูง การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม วิศวกรรมแม่พิมพ์ และวิศวกรรมดิจิทัล จากนั้นผลการสำรวจข้อมูลในเชิงลึกจะนำมาวิเคราะห์หาความต้องการที่แท้จริง รวมถึงแนวทางการปฏิบัติในการยกระดับขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมได้อย่างยั่งยืน ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในปัจจุบันนี้คือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อมไทย ส่วนใหญ่แล้วไม่มีการส่งเสริมตราสินค้า (Brand) และยังขาดแคลนช่างแรงงานฝีมือเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่งผลให้ปริมาณการผลิตและกำไรสุทธิลดลงเมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2557 แต่อย่างไรก็ตามสถานประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้มีการจัดเตรียมงบประมาณที่

ใช้ในการอบรมและพัฒนาบุคลากรไว้เป็นจำนวนมาก แสดงว่าสถานประกอบการได้สนับสนุนการพัฒนาบุคลากร แต่ยังขาดแคลนความพร้อมทางด้านบุคลากรและทิศทางในการพัฒนาที่แท้จริง

5.1.2 ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมทั้ง 5 ด้าน ซึ่งมีความสำคัญในการยกระดับขีดความสามารถให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย และผู้วิจัยได้จัดลำดับจากความต้องการอย่างเร่งด่วนมากที่สุดไปหาความต้องการที่น้อยสุดได้ดังนี้ วิศวกรรมแม่พิมพ์ วิศวกรรมดิจิทัล การขึ้นรูปเหล็กกล้าความเค้นสูง การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม และพลาสติกวิศวกรรม ตามลำดับ

5.1.3 ความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในสามองค์ประกอบ พบว่า กลุ่มระบบห้ามล้อและกันสะเทือน และกลุ่มตกแต่งภายใน มีความต้องการทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เป็นอย่างเร่งด่วน และกลุ่มตกแต่งภายนอกมีความต้องการทางด้านวิศวกรรมอย่างไม่เร่งด่วน

5.1.4 จากการวิจัยครั้งนี้ยังพบว่า อินโดนีเซีย เป็นประเทศคู่ค้าที่สำคัญของประเทศไทยอย่างมาก เพราะมีอัตราส่วนระหว่างยอดขายต่อปริมาณการผลิตที่สูงกว่าประเทศไทย และยังมีแหล่งทรัพยากรที่ใช้เป็นวัตถุดิบในประเทศที่อุดมสมบูรณ์ รวมถึงความพร้อมในด้านแรงงานฝีมือที่มีมาตรฐานและมีต้นทุนการจ้างแรงงานที่ต่ำ อีกทั้งภาครัฐบาลอินโดนีเซียยังให้การสนับสนุนการลงทุนจากต่างประเทศ ทำให้หลาย ๆ ประเทศ ให้ความสนใจที่จะลงทุนตั้งฐานการผลิตในอินโดนีเซียมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตั้งฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ นอกจากนี้ในปัจจุบันยังพบว่า กลุ่มประเทศ CLMV ได้แก่ กัมพูชา ลาว สหภาพเมียนมาร์ และเวียดนาม ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศที่มีสภาวะการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเป็นกลุ่มประเทศที่ต่างชาติเริ่มให้ความสนใจที่จะเข้าไปลงทุนตั้งฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เช่นกัน เพราะมีความพร้อมทางด้านแหล่งทรัพยากรทางธรรมชาติ และแรงงานฝีมือที่สมบูรณ์

5.2 อุปสรรคที่พบในการวิจัย

5.2.1 ผู้ตอบแบบสอบถามบางส่วนไม่ให้ความร่วมมือในการทำแบบสอบถาม

5.2.2 ผู้ตอบแบบสอบถามยังไม่เห็นผลประโยชน์เพียงพอที่จะให้ข้อมูลได้อย่างครบถ้วน จึงทำให้ได้รับการปฏิเสธในการตอบแบบสอบถาม

5.2.3 แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยนี้ไม่มีการสนับสนุนจากหน่วยงานต่าง ๆ เช่น สถาบันยานยนต์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เป็นต้น ทำให้สถานประกอบการบางแห่งไม่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

5.2.4 ขาดแคลนทุนงบประมาณในการทำวิจัย เพราะในการทำวิจัยเชิงสำรวจจำเป็นต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยตนเองทั้งหมด

5.2.5 ผู้วิจัยขาดแคลนงบประมาณในส่วนของการจัดงานประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นจากผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมไทย และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้ร่วมปรับปรุงผลที่ได้จากการวิจัยเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.1 ในการวิจัยต่อไปควรศึกษาเกี่ยวกับการสร้างพันธมิตรเครือข่ายในกลุ่มประเทศอาเซียน เพื่อทำให้ผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ใน Tier 2 และ Tier 3 ของห่วงโซ่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยนั้น ได้แลกเปลี่ยนขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและทรัพยากรที่เป็นวัตถุดิบระหว่างประเทศพันธมิตรได้มากขึ้น ไม่ใช่เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบคู่ค้าเพียงอย่างเดียว

5.3.2 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาประเด็นของการสร้างหรือการจ้างผู้เชี่ยวชาญจากประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ยกตัวอย่างเช่น ประเทศญี่ปุ่น มาปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งหัวหน้าวิศวกร หรือหัวหน้านักวิจัย เพื่อศึกษาแนวทางที่เป็นไปได้ต่อไป

รายการอ้างอิง

[1] สำนักสิทธิประโยชน์ทางการค้า, กรมการค้าต่างประเทศ. (2554). **คู่มือการใช้สิทธิประโยชน์ทางการค้าภายใต้ความตกลงการค้าเสรีอาเซียน**. ม.ป.ท.

[2] อัญชนา วิทยาธรรมธัช. (2547). **ไทยกับการจัดทำเขตการค้าเสรี**. เข้าถึงเมื่อ 14 กรกฎาคม. เข้าถึงได้จาก http://www.thaifta.com/thaifta/portals/0/file/pre_tuapr47.

[3] สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. **ยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังแรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์**. เข้าถึงเมื่อ 14 กรกฎาคม. เข้าถึงได้จาก http://home.dsd.go.th/SDP/filedownload/motor/5.pdf.

[4] ยศพงษ์ ลออนวล. (2557). "**ทิศทางของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในอนาคต**." เอกสารบรรยายพิเศษสำหรับการประชุมระดมสมอง แนวทางการสร้างผลกระทบของ สวทช. ที่รับรู้ได้ชัดเจนในอุตสาหกรรมสำคัญของประเทศ: อุตสาหกรรมยานยนต์ วันพุธที่ 4 มิถุนายน 2557 เวลา 13.00 – 16.30 น. ณ INC2 โถงอาคาร A.

[5] คลัสเตอร์ยานยนต์และการจราจร, สำนักบริหารจัดการคลัสเตอร์และโปรแกรมวิจัย, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และสถาบันยานยนต์. (2553). **โครงการจัดทำแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีด้านอุตสาหกรรมยานยนต์**. ม.ป.ท.

[6] สถาบันยานยนต์, กระทรวงอุตสาหกรรม. (2555). **แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ ปี พ.ศ. 2555 ถึง 2559**. ม.ป.ท.

[7] สถาบันยานยนต์, กระทรวงอุตสาหกรรม. (2558). **สรุปสถานการณ์อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของ SMEs ไทย**. เข้าถึงเมื่อ 14 กรกฎาคม. เข้าถึงได้จาก http://www.sme.go.th/th/images/data/SR/download/2015/บทความ/สรุปสถานการณ์อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของ%20SMEs%20ไทย.pdf.

[8] ศุภนาถ ศิริพงศ์ และ กิตติศักดิ์ ดีเสมอ. (2555). "**สินค้ายุทธการช่วงชิงความเป็นหนึ่งในตลาดรถยนต์ AEC**." สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า. เข้าถึงเมื่อ 14 กรกฎาคม. เข้าถึงได้จาก http:// internet.pcoc.demotoday.net/wappPCOC/.../File_IPD_FILE14196444.pdf.

[9] สำนักงานส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ ณ กรุงสิงคโปร์. (2558). **ธุรกิจยานยนต์และชิ้นส่วนในตลาดสิงคโปร์**. เข้าถึงเมื่อ 3 สิงหาคม. เข้าถึงได้จาก http://www.ditp.go.th/contents_attach/95765/95765.pdf.

[10] บริษัท ไบอัน เคฟ (ประเทศไทย) จำกัด เสนอต่อสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า. (2555). **โครงการพัฒนาและปรับปรุงข้อมูลด้านเศรษฐกิจการค้าการลงทุน**. ม.ป.ท.

[11] พัชราภรณ์ เนียมมณี และ วลัยลักษณ์ อัตรธีรวงศ์. (2556). **การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเสี่ยงของโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมยานยนต์**. ม.ป.ท.

[12] ประไพ นำธวัช. (2557). **สถานการณ์และแนวโน้มอุตสาหกรรมพลาสติกไทย**. เข้าถึงเมื่อ 16 ตุลาคม. เข้าถึงได้จาก http://www.thaiplastics.org/content.../5._situation_of_thailand_plast_.pdf.

[13] สถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทย. **ภาพรวมอุตสาหกรรมพลาสติก**. เข้าถึงเมื่อ 16 ตุลาคม. เข้าถึงได้จาก http://www2.dede.go.th/kmberc/datacenter/factory/plastic/chapter1-2.pdf.

[14] สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย. (2554). **มาตรฐานและสมบัติของเหล็กกล้าที่ใช้งานในงานอุตสาหกรรม**. ม.ป.ท.

[15] กิตติพันธุ์ บางยี่ขัน. (ม.ป.ป.). **โลหะกับการพัฒนาประเทศ บทที่ 2 เหล็ก**. สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่. ม.ป.ท.

[16] ชยพล มีสติ. (2556). "**ปัจจัยที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ในประเทศไทย**." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[17] ฝ่ายวิจัยนโยบาย, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2556). **ภาพรวมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย**. ม.ป.ท.

[18] สาขาวิศวกรรมยานยนต์, คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น. (2550). "**เทคโนโลยี CAD/CAM/CAE for Automotive Industry**". จัดสัมมนาโดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ร่วมกัน MENTEL CATIA และ IBM วันศุกร์ที่ 24 สิงหาคม 2550 ณ ห้อง A 304 สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

[19] สมนึก บุญพาไสว. **CAD/CAM/CAE/CNC กับอุตสาหกรรมการผลิต**. เข้าถึงเมื่อ 9 พฤศจิกายน. เข้าถึงได้จาก http://www.atom.rmutphysics.com/charud/PDF-learning/4/PDF-science/CAD-CAM-CAE-CNC.pdf.

[20] สมลักษณ์ สันติโรจกุล. (2554). **เศรษฐศาสตร์มหภาค 1**. กรุงเทพ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

[21] อลงกรณ์ อดุลยานนท์ และคณะ. (2548). **โครงการการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงเปรียบเทียบเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน (Competitive Benchmarking) สาขาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม**. กรุงเทพ: สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ.

[22] จุฬาวลัย สุระอารีย์. (2551). **การสร้างแบบสอบถาม: สร้างอย่างไรจึงจะได้แบบสอบถามที่ดี**. กองสถิติและวิจัย โรงเรียนนายเรือ. ม.ป.ท.

[23] วิรัช วิรัชนิภาวรรณ. (2554). **เทคนิคการเขียนแบบสอบถามสำหรับการทำวิจัยหรือวิทยานิพนธ์**. ม.ป.ท.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามของการวิจัยในครั้งนี้

แบบสอบถามโครงการศึกษาวิจัย
เรื่อง การศึกษาความต้องการด้านวิศวกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย
ภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน

คำชี้แจง

1. ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ต้องเขียนชื่อลงในแบบสอบถาม โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อและตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด โดยคำตอบของท่าน ผู้วิจัยจะเก็บเป็นความลับและไม่มีผลเสียหายใด ๆ ต่อท่านและสถานประกอบการของท่าน เนื่องจากผู้วิจัยจะนำข้อมูลไปวิเคราะห์สรุปผลในภาพรวมเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เท่านั้น

2. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลของสถานประกอบการ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการ

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและทัศนคติของสถานประกอบการ

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นอื่น ๆ

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี ขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

นักศึกษาปริญญามหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

2. การศึกษา

☐ ประถมศึกษา ☐ มัธยมศึกษาตอนต้น ☐ มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.

☐ อนุปริญญา/ปวส. ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท

☐ ปริญญาเอก ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3. อายุงานที่ท่านประกอบธุรกิจหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

☐ น้อยกว่า 5 ปี ☐ ระหว่าง 5-10 ปี ☐ ระหว่าง 11-15 ปี

☐ ระหว่าง 16-20 ปี ☐ ระหว่าง 16-20 ปี ☐ มากกว่า 20 ปี

4. ตำแหน่งปัจจุบันของท่าน

☐ ประธานกรรมการ ☐ ผู้จัดการทั่วไป ☐ หัวหน้างาน

☐ กรรมการผู้จัดการ ☐ ผู้จัดการ ☐ วิศวกร

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

5. หน้าที่ความรับผิดชอบหลักของท่านในสถานประกอบการ
(สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ด้านบริหารจัดการองค์กร ☐ ด้านการตลาด ☐ ด้านทรัพยากรมนุษย์

☐ ด้านการจัดซื้อจัดจ้าง ☐ ด้านห้องปฏิบัติการ ☐ ด้านสายการผลิต

☐ ด้านการควบคุมคุณภาพ ☐ ด้านการวิจัยและพัฒนา

☐ ด้านคลังสินค้าและโลจิสติกส์ ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลของสถานประกอบการ

1. สถานประกอบการของท่านมีแรงงานและบุคลากรประจำอยู่ประมาณเท่าไร

☐ ไม่เกิน 50 คน ☐ ระหว่าง 51-200 คน ☐ มากกว่า 200 คน

2. ยอดขายเฉลี่ยต่อปีของสถานประกอบการ (โดยประมาณ)

☐ น้อยกว่า 50 ล้านบาท ☐ 50-100 ล้านบาท ☐ 101-200 ล้านบาท

☐ มากกว่า 200 ล้านบาท ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3. เทคโนโลยีในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้านใดที่มีความสำคัญต่อสถานประกอบการของท่านมากที่สุด

☐ พลาสติกวิศวกรรม ☐ การขึ้นรูปเหล็กกล้ากำลังสูง

☐ การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม ☐ วิศวกรรมดิจิทัล CAD/CAM/CAE/Automation

☐ วิศวกรรมแม่พิมพ์ ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4. ปริมาณการผลิตเมื่อเทียบกับปีที่แล้ว ☐ เท่าเดิม ☐ เพิ่มขึ้น (คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์.....)

☐ ลดลง (คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์.....)

5. กำไรสุทธิเมื่อเทียบกับปีที่แล้ว ☐ เท่าเดิม ☐ เพิ่มขึ้น (คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์.....)

☐ ลดลง (คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์.....)

6. สถานประกอบการของท่านมีการจัดสรรงบประมาณซึ่งใช้ในการศึกษาอบรมและพัฒนาบุคลากรหรือไม่

☐ มี ☐ ไม่มี

7. สถานประกอบการของท่านมีแรงงานช่างฝีมือเพียงพอหรือไม่ ☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ

8. สถานประกอบการของท่านมีตราผลิตภัณฑ์เป็นของตนเองหรือไม่ ☐ มี ☐ ไม่มี

9. ผลิตภัณฑ์ของท่านเน้นการตลาดทางด้านใด (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ เน้นความแตกต่างทางด้านราคา ☐ เน้นคุณภาพผลิตภัณฑ์

☐ เน้นการส่งมอบตรงเวลา ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

10. ตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการท่าน (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ภายในประเทศ ☐ ต่างประเทศ ☐ ญี่ปุ่น ☐ สหภาพยุโรป

☐ สหรัฐอเมริกา ☐ ตะวันออกกลาง ☐ กลุ่มประเทศแอฟริกา

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

11. ตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศของสถานประกอบการท่าน (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ Toyota ☐ Honda ☐ Misubishi ☐ Nissan ☐ Mazda

☐ Isuzu ☐ Suzuki ☐ Hyundai ☐ Chevrolet ☐ Ford

☐ Benz ☐ BMW ☐ Tata ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

12. ตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มประเทศอาเซียนของสถานประกอบการท่าน
(สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ บรูไน ดารุสซาลาม ☐ กัมพูชา ☐ อินโดนีเซีย ☐ ลาว ☐ มาเลเซีย

☐ เมียนมาร์ ☐ ฟิลิปปินส์ ☐ สิงคโปร์ ☐ เวียดนาม ☐ ไทย

13. ตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ของท่าน มีข้อกำหนดด้านมาตรฐานใดบ้าง (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ SAE ☐ ISO/IEC ☐ EMC ☐ ESA ☐ CISPR ☐ CCC

☐ EC/EU ☐ UN/ECE ☐ JIS ☐ TIS ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการ

ประเด็นคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. สถานประกอบการมีการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มาเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน					
2. สถานประกอบการมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยสามารถลดเวลาในการผลิตได้					
3. สถานประกอบการต้องการเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานสูง					
4. สถานประกอบการมีเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการลดต้นทุนในการผลิต					
5. สถานประกอบการเน้นผลิตภัทฑ์ที่มีน้ำหนักเบา					
6. สถานประกอบการเน้นผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงทนทาน					
7. สถานประกอบการมีเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการขึ้นรูปชิ้นส่วนที่ทันสมัย					
8. สถานประกอบการมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการผลิตชิ้นส่วนทดแทน					
9. สถานประกอบการมีความต้องการเทคโนโลยีที่ทันสมัยสามารถตอบโจทย์ตามการสั่งซื้อของลูกค้าได้เป็นอย่างดี					
10. สถานประกอบการมีความต้องการเทคโนโลยีการขึ้นรูปที่สามารถขึ้นรูปชิ้นส่วนได้ทุกรูปแบบ					
11. สถานประกอบการมีความต้องการใช้เทคโนโลยีในการผลิตที่มีความปลอดภัย ประหยัดพลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
12. สถานประกอบการมีการควบคุมเวลา และอุณหภูมิที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์					
13. สถานประกอบการใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์ เช่น CAD/CAM/CAE/ Automation มาช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์					
14. สถานประกอบการใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์ เช่น CAD/CAM/CAE/ Automation มาช่วยในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์					
15. สถานประกอบการใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์ เช่น CAD/CAM/CAE/ Automation มาช่วยในการทดสอบมาตรฐานของผลิตภัณฑ์					

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและทัศนคติของสถานประกอบการ

ประเด็นคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ผู้ผลิตมีความต้องการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ					
2. ผู้ผลิตต้องการลงทุนสำหรับเทคโนโลยีในการผลิต					
3. ผู้ผลิตต้องการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่หลีกเลี่ยงการลอกเลียนแบบ					
4. ผู้ผลิตมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตระหว่างสถานประกอบการอื่น ๆ					
5. ผู้ผลิตมีแนวโน้มที่จะขยายตลาดไปยังประเทศอื่น ๆ ในกลุ่มประเทศอาเซียน (AEC) และเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA)					
6. ผู้ผลิตมีแนวโน้มการจำหน่ายสินค้าในต่างประเทศมากขึ้นเมื่อไทยเข้าร่วมเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ในปี 2558 อย่างเต็มรูปแบบ					

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ และความคิดเห็นสำหรับเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่อสถานการณ์ดำเนินธุรกิจของท่านในปัจจุบัน

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ข
ผลการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามโครงการศึกษาวิจัย
เรื่อง การศึกษาความต้องการด้านวิศวกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย
ภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน

คำชี้แจง

1. ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ต้องเขียนชื่อลงในแบบสอบถาม โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อและตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด โดยคำตอบของท่าน ผู้วิจัยจะเก็บเป็นความลับและไม่มีผลเสียหายใด ๆ ต่อท่านและสถานประกอบการของท่าน เนื่องจากผู้วิจัยจะนำข้อมูลไปวิเคราะห์สรุปผลในภาพรวมเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เท่านั้น

2. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลของสถานประกอบการ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการ

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและทัศนคติของสถานประกอบการ

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นอื่น ๆ

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี ขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

นักศึกษาปริญญามหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

ชาย 52 ท่าน หญิง 17 ท่าน

2. การศึกษา

ประถมศึกษา 0 ท่าน มัธยมศึกษาตอนต้น 2 ท่าน มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. 0 ท่าน
อนุปริญญา/ปวส. 0 ท่าน ปริญญาตรี 38 ท่าน ปริญญาโท 29 ท่าน
ปริญญาเอก 0 ท่าน อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3. อายุงานที่ท่านประกอบธุรกิจหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

น้อยกว่า 5 ปี 10 ท่าน ระหว่าง 5-10 ปี 12 ท่าน ระหว่าง 11-15 ปี 18 ท่าน
ระหว่าง 16-20 ปี 13 ท่าน มากกว่า 20 ปี 16 ท่าน

4. ตำแหน่งปัจจุบันของท่าน

ประธานกรรมการ 0 ท่าน ผู้จัดการทั่วไป 10 ท่าน หัวหน้างาน 10 ท่าน
กรรมการผู้จัดการ 12 ท่าน ผู้จัดการ 28 ท่าน วิศวกร 4 ท่าน
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....5..ท่าน.....

5. หน้าที่ความรับผิดชอบหลักของท่านในสถานประกอบการ
(สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ด้านบริหารจัดการองค์กร 20 ท่าน ด้านการตลาด 33 ท่าน ด้านทรัพยากรมนุษย์ 12 ท่าน
ด้านการจัดซื้อจัดจ้าง 12 ท่าน ด้านห้องปฏิบัติการ 0 ท่าน ด้านสายการผลิต 4 ท่าน
ด้านการควบคุมคุณภาพ 7 ท่าน ด้านการวิจัยพัฒนา 12 ท่าน
ด้านคลังสินค้าโลจิสติกส์ 1 ท่าน
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....4..ท่าน.....

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลของสถานประกอบการ

1. สถานประกอบการของท่านมีแรงงานและบุคลากรประจำอยู่ประมาณเท่าไร

ไม่เกิน 50 คน 42 ท่าน ระหว่าง 51-200 คน 27 ท่าน

มากกว่า 200 คน 0 ท่าน

2. ยอดขายเฉลี่ยต่อปีของสถานประกอบการ (โดยประมาณ)

น้อยกว่า 50 ล้านบาท 39 ท่าน 50-100 ล้านบาท 18 ท่าน

101-200 ล้านบาท 12 ท่าน มากกว่า 200 ล้านบาท 0 ท่าน

3. เทคโนโลยีในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้านใดที่มีความสำคัญต่อสถานประกอบการ (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

พลาสติกวิศวกรรม 19 ท่าน

การขึ้นรูปเหล็กกล้ากำลังสูง 24 ท่าน

การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม 21 ท่าน

วิศวกรรมดิจิทัล CAD/CAM/CAE/Automation 39 ท่าน

วิศวกรรมแม่พิมพ์ 37 ท่าน

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4. ปริมาณการผลิตเมื่อเทียบกับปีที่แล้ว เท่าเดิม 11 ท่าน เพิ่มขึ้น 27 ท่าน (คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์.....)
ลดลง 31 ท่าน (คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์.....)

5. กำไรสุทธิเมื่อเทียบกับปีที่แล้ว เท่าเดิม 8 ท่าน เพิ่มขึ้น 25 ท่าน (คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์.....)
ลดลง 36 ท่าน (คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์.....)

6. สถานประกอบการของท่านมีการจัดสรรงบประมาณซึ่งใช้ในการศึกษาอบรมและพัฒนาบุคลากรหรือไม่

มี 53 ท่าน ไม่มี 16 ท่าน

7. สถานประกอบการของท่านมีแรงงานช่างฝีมือเพียงพอหรือไม่

เพียงพอ 26 ท่าน ไม่เพียงพอ 43 ท่าน

8. สถานประกอบการของท่านมีตราผลิตภัณฑ์เป็นของตนเองหรือไม่ มี 24 ท่าน ไม่มี 45 ท่าน

9. ผลิตภัณฑ์ของท่านเน้นการตลาดทางด้านใด (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

เน้นความแตกต่างทางด้านราคา 38 ท่าน

เน้นคุณภาพผลิตภัณฑ์ 54 ท่าน

เน้นการส่งมอบตรงเวลา 35 ท่าน

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

10. ตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการท่าน (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ภายในประเทศ 67 ท่าน ญี่ปุ่น 14 ท่าน สหภาพยุโรป 15 ท่าน

สหรัฐอเมริกา 12 ท่าน ตะวันออกกลาง 23 ท่าน กลุ่มประเทศแอฟริกา 14 ท่าน

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

11. ตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศของสถานประกอบการท่าน (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

Toyota 50 ท่าน Honda 38 ท่าน Mitsubishi 43 ท่าน Nissan 47 ท่าน

Mazda 36 ท่าน Isuzu 55 ท่าน Suzuki 31 ท่าน Hyundai 7 ท่าน

Chevrolet 30 ท่าน Ford 39 ท่าน Benz 8 ท่าน BMW 8 ท่าน

Tata 6 ท่าน อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

12. ตลาดชิ้นส่วนยานยต์ในกลุ่มประเทศอาเซียนของสถานประกอบการท่าน
(สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

บรูไน ดารุสซาลาม 8 ท่าน กัมพูชา 16 ท่าน อินโดนีเซีย 30 ท่าน ลาว 12 ท่าน
มาเลเซีย 32 ท่าน เมียนมาร์ 10 ท่าน ฟิลิปปินส์ 9 ท่าน สิงคโปร์ 4
ท่าน เวียดนาม 19 ท่าน ไทย 55 ท่าน

13. ตลาดชิ้นส่วนยานยต์ของท่าน มีข้อกำหนดด้านมาตรฐานใดบ้าง
(สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

SAE 16 ท่าน ISO/IEC 48 ท่าน EMC 0 ท่าน ESA 0 ท่าน CISPR 0 ท่าน
CCC 15 ท่าน EC/EU 11 ท่าน UN/ECE 4 ท่าน JIS 15 ท่าน TIS 26 ท่าน
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของสถานประกอบการ

ประเด็นคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (ท่าน)	มาก (ท่าน)	ปานกลาง (ท่าน)	น้อย (ท่าน)	น้อยที่สุด (ท่าน)
1. สถานประกอบการมีการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มาเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน	15	38	14	0	2
2. สถานประกอบการมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยสามารถลดเวลาในการผลิตได้	2	9	17	39	2
3. สถานประกอบการต้องการเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานสูง	13	20	34	2	0
4. สถานประกอบการมีเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการลดต้นทุนในการผลิต	6	14	26	21	2
5. สถานประกอบการเน้นผลิตภัฑฑ์ที่มีน้ำหนักเบา	4	19	31	13	2
6. สถานประกอบการเน้นผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงทนทาน	10	33	26	0	0
7. สถานประกอบการมีเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการขึ้นรูปชิ้นส่วนที่ทันสมัย	4	11	19	35	0
8. สถานประกอบการมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการผลิตชิ้นส่วนทดแทน	1	7	12	38	11
9. สถานประกอบการมีความต้องการเทคโนโลยีที่ทันสมัยสามารถตอบโจทย์ตามการสั่งซื้อของลูกค้าได้เป็นอย่างดี	8	33	22	6	0
10. สถานประกอบการมีความต้องการเทคโนโลยีการขึ้นรูปที่สามารถขึ้นรูปชิ้นส่วนได้ทุกรูปแบบ	2	36	27	4	0
11. สถานประกอบการมีความต้องการใช้เทคโนโลยีในการผลิตทีมีความปลอดภัย ประหยัดพลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	11	29	27	2	0
12. สถานประกอบการมีการควบคุมเวลา และอุณหภูมิที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	5	15	38	6	5
13. สถานประกอบการใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์ เช่น CAD/CAM/CAE/ Automation มาช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์	3	10	25	27	4
14. สถานประกอบการใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์ เช่น CAD/CAM/CAE/ Automation มาช่วยในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	5	8	6	48	2
15. สถานประกอบการใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์ เช่น CAD/CAM/CAE/ Automation มาช่วยในการทดสอบมาตรฐานของผลิตภัณฑ์	4	35	14	13	3

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและทัศนคติของสถานประกอบการ

ประเด็นคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (ท่าน)	มาก (ท่าน)	ปานกลาง (ท่าน)	น้อย (ท่าน)	น้อยที่สุด (ท่าน)
1. ผู้ผลิตมีความต้องการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ	28	30	2	9	0
2. ผู้ผลิตต้องการลงทุนสำหรับเทคโนโลยีในการผลิต	27	33	9	0	0
3. ผู้ผลิตต้องการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่หลีกเลี่ยงการลอกเลียนแบบ	23	27	14	5	0
4. ผู้ผลิตมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตระหว่างสถานประกอบการอื่น ๆ	6	20	33	8	2
5. ผู้ผลิตมีแนวโน้มที่จะขยายตลาดไปยังประเทศอื่น ๆ ในกลุ่มประเทศอาเซียน (AEC) และเขตการค้าเสรีอาซียน (AFTA)	13	49	5	0	2
6. ผู้ผลิตมีแนวโน้มการจำหน่ายสินค้าในต่างประเทศมากขึ้นเมื่อไทยเข้าร่วมเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ในปี 2558 อย่างเต็มรูปแบบ	12	40	15	0	2

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ และความคิดเห็นสำหรับเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่อสถานการณ์ดำเนินธุรกิจของท่านในปัจจุบัน

.....
.....
.....
.....
.....

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ค
การพัฒนาตนเอง

เข้าร่วมงานประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ประจำปี 2558 (OR-Net 2015) จัดทำโดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ระหว่างวันที่ 26 – 27 มีนาคม 2558 ณ โรงแรมพินนาเคิล แกรนด์ จอมเทียน รีสอร์ท แอนด์ สปา ผู้นำเสนอผลงาน นายเกียรติศักดิ์ กามาด

มหาวิทยาลัยศิลปากร

เข้าร่วมนำเสนอผลงานทางวิชาการ การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2558 (IE Network 2015) ภายใต้หัวข้อ "Academics - Industrial Research Collaborations in order to be Excellence in ASEAN" จัดทำโดย ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ระหว่างวันที่ 6-7 สิงหาคม 2558 ณ โรงแรมดิ เอมเมอรัลด์ กรุงเทพฯ

ประธานในที่ประชุม (Chairman) อาจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

เข้าร่วมนำเสนอผลงานทางวิชาการ การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงวิจัย ครั้งที่ 4 “สร้างองค์ความรู้ สู่การพัฒนา นำพาสังคม” จัดทำโดย มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง วันอังคารที่ 1 มีนาคม 2559 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี

ประธานในที่ประชุม (Chairman) อาจารย์ ดร.นพดล อ่ำดี และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีรพล นามบุญเรือง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติผู้ทำวิจัย

ชื่อ-สกุล	นายภัทรเวช ธาราเวชรักษ์
ที่อยู่	118 หมู่ 4 ตำบลบ้านต๋อม
	อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000
	โทร: 0 5445 8272 มือถือ: 06 1695 1952
Email:	Tharawetcharak_p@silpakorn.edu

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2556 ระดับปริญญาตรี
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี
ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม

พ.ศ. 2558 ระดับปริญญาโท
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม

มหาวิทยาลัยศิลปากร