

การศึกษาความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย
ต่อการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า : กรณีผู้ผลิตชิ้นส่วนระบบช่วงล่าง
A Study of Readiness of Thai Auto Parts Manufacturers for
Electric Vehicle Production: A Case of
Suspension System Manufacturers

พีรภาพ จอมทอง*

ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยคริสเตียน

ตำบลดอนยายหอม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

ภริตา ดิษฐมาลี, ปัทรวะธ ธาราเวชรักษ์ และชูศักดิ์ พรสิงห์

หน่วยวิจัยการจัดการงานวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

Peerapop Jomthong*

Department of Biomedical Engineering, Faculty of Health Sciences, Christian University,

Don Yai Hom, Muang, Nakhon Pathom 73000

Pharita Ditthamalee, Pattrawet Tharawetcharak and Choosak Pornsing

Engineering Management Research Unit, Department of Industrial Engineering and Management,

Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, Sanam Chandra Palace Campus,

Phra Pathom Chedi, Muang, Nakhon Pathom 73000

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสำรวจความรู้ ความเข้าใจ และความพร้อมในเชิงการบริหารจัดการของผู้ประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ไทยต่อการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า กรณีผู้ผลิตชิ้นส่วนระบบช่วงล่าง โดยแบ่งเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโครงสร้างตัวถังและแชสซีส์ กลุ่มคาน กลุ่มระบบรองรับน้ำหนักและกันสะเทือน กลุ่มระบบเบรก กลุ่มระบบบังคับเลี้ยว และกลุ่มระบบล้อ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความรู้ และความพร้อมในเชิงการบริหารจัดการของผู้ประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ไทย และเป็นแนวทางให้ผู้เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในการเตรียมความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 ราย ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS) และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ผลการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีความรู้ความ

*ผู้รับผิดชอบบทความ : peerapop_jomthong@hotmail.com

เข้าใจเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากกระแสของรถยนต์ไฟฟ้าที่กำลังมาแรงในปัจจุบันจึงทำให้มีการกระตุ้นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าให้ศึกษาถึงเทคโนโลยีของรถยนต์ไฟฟ้า ในด้านทัศนคติของผู้ประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ไทย พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยเห็นด้วยมากที่สุดในด้านการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา และด้านที่มีความพร้อมน้อยที่สุด คือ ด้านการศึกษาความเป็นไปได้ ภาครัฐจึงควรมีการเตรียมความพร้อม สำหรับการผลักดันให้มีการวิจัยและพัฒนาที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้นในการนำไปใช้ในรถยนต์ไฟฟ้า

คำสำคัญ : ผู้ประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ไทย; การผลิตรายานยนต์ไฟฟ้า; กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

Abstract

This research is a survey of knowledge and understanding of the management for Thai automotive parts manufacturers on the production of electric vehicles: A case of suspension system manufacturers. The population were divided into six group: frame, chassis, axles, suspension system, steering system, brake system, wheel system. The research aims to explore knowledge and management for Thai auto parts dealers and the people involved in the automotive parts industry to prepare for the automotive parts manufacturers. The survey research by using questionnaire was conducted 80 samples. The data, then, was analyzed by using statistical package for the social science (SPSS) and analytical hierarchy process (AHP). The results show that, the most respondents had the highest level of knowledge about electric vehicles due to the current trend of electric cars actuate the electric vehicle manufacturers were encouraged to study the technology of electric cars. The attitude for Thai automotive parts manufacturers agreed on the support of research and development, and the feasibility was least feasible. So, the government should be prepare for support of research and development to be used for electric vehicle.

Keywords: Thai automotive parts manufacturer; production of electric vehicle; analytical hierarchy process

1. บทนำ

ปัจจุบันน้ำมันปิโตรเลียมถือเป็นเชื้อเพลิงที่มีความผันผวนของราคาในตลาดโลกเป็นอย่างมากและมีแนวโน้มการปรับราคาสูงขึ้นในอนาคต อีกทั้งยังเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งนับวันยิ่งทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ซึ่งหน่วยงานต่าง ๆ พยายามค้นหาหนทางในการแก้ไขวิกฤตการณ์ดังกล่าว โดยสนับสนุน

การใช้พลังงานทางเลือกหรือพลังงานทดแทนในด้านอื่น ๆ [1] รถยนต์ไฟฟ้า (electrical vehicle, EV) เป็นยานพาหนะที่มีระบบการขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ไฟฟ้า แทนการใช้ระบบเครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้แบบสันดาปภายใน จึงไม่มีการปล่อยไอเสียหรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นมลภาวะสู่ชั้นบรรยากาศ ช่วยลดภาวะโลกร้อน และไร้มลภาวะทางเสียง ทำให้รถยนต์ประเภทนี้ได้รับความสนใจในการคิดค้นและ

พัฒนามากขึ้นในปัจจุบัน อีกทั้งยังมีแนวโน้มว่าอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าจะมีการเจริญเติบโตมากขึ้นในอนาคต โดยการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าจะมีความซับซ้อนที่น้อยกว่ารถยนต์ที่มีการเผาไหม้แบบสันดาปภายใน มีจำนวนชิ้นส่วนน้อยกว่าเหลือเพียง 1 ใน 3 [2] เมื่อเทียบกับรถยนต์ทั่วไปจึงสามารถช่วยลดค่าบำรุงรักษาได้ดี จึงทำให้การใช้รถยนต์ไฟฟ้าทั่วโลกในขณะนี้เริ่มได้รับความนิยมและมีโอกาสการขยายตัวมากขึ้น Lin และ Tan [3] ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินค่าสิ่งแวดล้อมของยานพาหนะไฟฟ้าในเมืองจีน โดยศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลบนพื้นฐานของการสำรวจในสี่เมืองใหญ่ ๆ ที่มีการพัฒนาแล้ว ซึ่งผลการศึกษาพบว่าประชาชนที่มีรายได้สูงและมีรถยนต์ส่วนตัวมีความคิดเห็นว่ารถยนต์ไฟฟ้าสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพทางอากาศ และกลุ่มที่มีการศึกษาในระดับสูงมีความเต็มใจในการจ่ายเงินเพิ่มขึ้นหากเปลี่ยนจากรถยนต์ทั่วไปในปัจจุบันให้เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ทำให้มลพิษในอากาศลดลง อีกทั้ง Weldon และคณะ [4] ยังได้ศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน เปรียบเทียบระหว่างผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้าและผู้ใช้รถยนต์สันดาปภายใน กรณีศึกษาประชาชนของประเทศไอร์แลนด์ ซึ่งผลสรุป คือ การประจุของรถยนต์ไฟฟ้าจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุดในช่วงเวลากลางคืน เนื่องจากพฤติกรรมของผู้ใช้ส่วนใหญ่จะประจรรถยนต์ไฟฟ้าในเวลากลางคืน จึงทำให้ใช้กระแสไฟฟ้ามากในช่วงเวลาดังกล่าว ดังนั้นจึงต้องมีการผลิตกระแสไฟฟ้ามากขึ้น อย่างไรก็ตามรถยนต์ไฟฟ้ายังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่ารถยนต์สันดาปภายใน แม้ว่าแบตเตอรี่ที่เป็นหัวใจสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้าจะทำให้ต้นทุนการผลิตและราคาของรถยนต์ไฟฟ้ามีราคาที่สูง เมื่อเทียบกับรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน แต่ในอนาคตอันใกล้มีการคาดการณ์ว่าราคาแบตเตอรี่และต้นทุนการผลิตจะมีแนวโน้มที่จะถูกลง เนื่องจากรัฐบาลในหลายประเทศมี

การยกเว้นภาษีการผลิตและการนำเข้าทั้งตัวรถยนต์ไฟฟ้าต้นแบบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ซึ่งประเทศไทยก็เป็นอีกประเทศหนึ่งที่รัฐบาลให้ความสนใจและสนับสนุนโครงการรถยนต์ไฟฟ้า โดยหากรัฐบาลสนับสนุนนโยบายรถยนต์ไฟฟ้าก็จะเป็นการช่วยเสริมสร้างความแข็งแกร่งของเศรษฐกิจภายในประเทศให้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าพลังงาน ได้ถึงปีละ 1.7 หมื่นล้านบาท [5] โดย ยศพงษ์ และคณะ [6] ได้ศึกษางานวิจัยเชิงนโยบายเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบ โดยผลการวิจัยจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ (1) การประเมินเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าทั้งหมด ซึ่งผลสรุปพบว่าเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าจะเติบโตได้ในอนาคตนั้นต้องมีระยะเวลาในการขับเคลื่อน และการประจุไฟฟ้าต่อหนึ่งครั้งใกล้เคียงกับยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปให้มากที่สุด มีราคาที่ไม่แพงมากเกินไป และอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ยาวนาน รวมถึงสถานีการประจุไฟฟ้ายานยนต์ไฟฟ้าต้องมีแบบทั่วถึง (2) ได้สำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับโลก ภูมิภาคอาเซียน (ASEAN) และประเทศไทย ซึ่งภาครัฐและเอกชนมีความคิดเห็นในทิศทางเดียวกัน คือ การขยายตัวของรถยนต์ไฟฟ้าจะเป็นไปได้ช้า เนื่องจากเป็นระยะในการเริ่มต้นพัฒนาเทคโนโลยี จึงยังไม่น่าจะมีผลกระทบกับชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมากนักในช่วงระยะเวลา 20 ปี (3) ได้ประเมินผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่าการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าจะช่วยลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้ถึง 2,090 ktoe และช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เทียบเท่ากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 6.13 ล้านตัน นอกจากนี้การประเมินทางการเงินสรุปได้ว่าหากมีการสนับสนุนรถยนต์ไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2553-2557 จะช่วยลดภาระการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงได้เฉลี่ย 12,893 ล้านบาทต่อ

ปี และช่วยลดมลพิษทางอากาศซึ่งคิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ได้เฉลี่ย 67,437 ล้านบาทต่อปี



รูปที่ 1 รถยนต์ไฟฟ้า (electric vehicle) (ที่มา : <https://www.it24hrs.com/2013/ev-quick-charging-station>)

เมื่อมีแนวโน้มว่ารถยนต์ในอนาคตจะมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นรถยนต์ไฟฟ้า ประเทศไทยจึงควรมีการปรับตัวเพื่อวางพื้นฐานความรู้ในการผลิตและซ่อมแซมรถยนต์ไฟฟ้า อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นเรื่องที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมยานยนต์ทั้งระบบไม่ว่าจะเป็นการออกแบบชิ้นส่วนแบตเตอรี่ไปจนถึงสายพานการผลิต ทั้งหมดนี้จึงมีความจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อรับมือกับทิศทางตลาดของรถยนต์ไฟฟ้าซึ่งกำลังมาแรงในขณะนี้ โดยต้องมีการลงทุนเป็นจำนวนมากและยังส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยที่มีอยู่ในปัจจุบัน อีกทั้งผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เหล่านี้ต้องมีการชะลอการลงทุนเพื่อคาดการณ์แผนการในอนาคตว่าจะออกมาในทิศทางแบบไหน ด้วยเหตุนี้งานวิจัยนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อสำรวจความรู้ ความเข้าใจและความพร้อมในเชิงการบริหารจัดการของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยว่าในอนาคตอันใกล้นี้ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยจะเตรียมความพร้อมอย่างไรในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อสำรวจความรู้ ความเข้าใจ และความพร้อมในเชิงการบริหารจัดการของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

2.2 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางในการเตรียมความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในอนาคต

3. ขอบเขตงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อสำรวจความรู้ ความเข้าใจ และความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในการรับมือกับเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า สำรวจในช่วง พ.ศ. 2560 เชิงข้อมูลการบริหารจัดการของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การสำรวจความรู้ ความเข้าใจ และความพร้อมในเชิงการบริหารจัดการของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยนั้น เริ่มต้นด้วยการสร้างแบบสอบถามขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องยานยนต์ไฟฟ้า และการสร้างแบบสอบถามพิจารณาแบบสอบถามก่อน เพื่อที่ทางผู้วิจัยจะได้แก้ไขปรับเปลี่ยนตามให้ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านให้คำแนะนำ (index of congruence, IOC) [6] โดยแบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสถานประกอบการ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับความรู้และความเข้าใจเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าของสถานประกอบการ

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและทัศนคติของสถานประกอบการ

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นอื่น ๆ

หลังจากแบบสอบถามมีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามโดยส่งแบบสอบถามไปยังผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งกลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ในส่วนของระบบห้ามล้อและกันสะเทือน (ระบบช่วงล่าง) ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างตัวถัง (frame) แชสซีส์ (chassis) คาน (axles) ระบบรองรับน้ำหนัก ระบบกันสะเทือน (suspension system) ระบบบังคับเลี้ยว (steering system) ระบบเบรก (brake system) ระบบล้อ (wheel system) โดยกลุ่มประชากรมีการใช้สูตรทาร์ ยามาเน่ [7] กำหนดเขตความคลาดเคลื่อนที่ 0.05 สรุปได้ว่าการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 80 ตัวอย่าง ที่ทางผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์จากจำนวนประชากรทั้งหมด 100 ตัวอย่าง จากนั้นจึงประมวลผลข้อมูลโดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (statistical package for the social science, SPSS) [8] และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (analytical hierarchy process, AHP) [9,10]

5. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างที่ได้ศึกษา คือ กลุ่มผู้ประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในส่วนของระบบห้ามล้อและกันสะเทือน (ระบบช่วงล่าง) ที่มีรายชื่อเป็นสมาชิกอยู่ในสมาคมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย (Thai Auto Parts Manufacturers Association) ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

ผลการสำรวจข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษาดังตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มที่มี

การศึกษาระดับปริญญาตรี รองลงมา คือ ปริญญาโท ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความรู้ความสามารถและน่าเชื่อถือ เนื่องจากทั้งสองกลุ่มมีการศึกษาในระดับสูงจากผลของข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 ค่าความถี่และค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับการศึกษา

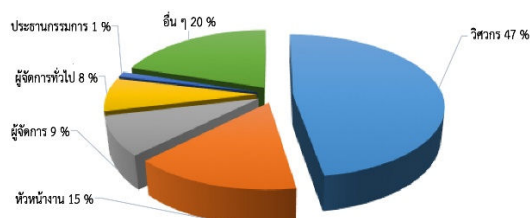
ระดับการศึกษา	ความถี่	ร้อยละ
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	2	2.5
อนุปริญญา/ปวส.	10	12.5
ปริญญาตรี	57	71.3
ปริญญาโท	11	13.8
รวม	80	100.0

ตารางที่ 2 ค่าความถี่และค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ทำงาน	ความถี่	ร้อยละ
น้อยกว่า 5 ปี	33	41.3
ระหว่าง 5-10 ปี	36	45
ระหว่าง 11-15 ปี	6	7.5
ระหว่าง 16-20 ปี	4	5
มากกว่า 20 ปี	1	1.3
รวม	80	100

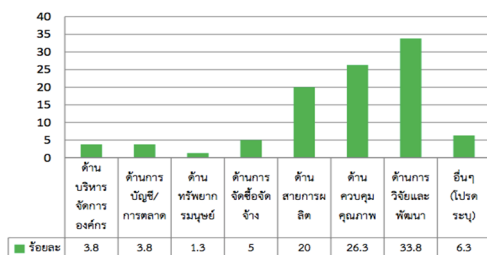
ผลการสำรวจข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประสบการณ์ดังตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะมีประสบการณ์อยู่ระหว่าง 5-10 ปี รองลงมา คือ น้อยกว่า 5 ปี

ซึ่งมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์พอประมาณ สามารถตอบแบบสอบถามของงานวิจัยนี้ได้



รูปที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามตำแหน่งงานในปัจจุบัน

รูปที่ 2 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตำแหน่งงานในปัจจุบัน พบว่ากลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีตำแหน่งเป็นวิศวกรมากถึง 47.5 % ซึ่งมีปริมาณเกือบครึ่งหนึ่ง โดยกลุ่มวิศวกรเหล่านี้ คือ กลุ่มคนที่มีความจำเป็นต้องเรียนรู้และพัฒนาทักษะเกี่ยวกับกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับในอนาคต



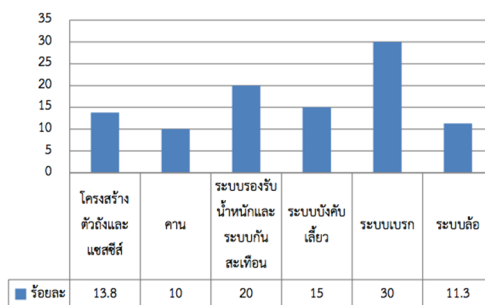
รูปที่ 3 หน้าที่ความรับผิดชอบหลักของผู้ตอบแบบสอบถาม

รูปที่ 3 แสดงหน้าที่ความรับผิดชอบหลักของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีหน้าที่หลักในด้านการวิจัยและพัฒนา จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 33.8 รองลงมา คือ

ผู้ตอบแบบสอบถามมีหน้าที่หลักในด้านควบคุมคุณภาพ จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 26.3 ด้านสายการผลิต จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนน้อยสุด คือ ด้านทรัพยากรมนุษย์ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.3 ตามลำดับ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความรู้ทางด้านชิ้นส่วนยานยนต์เป็นอย่างดีและมีความรู้ที่ก้าวหน้ากับเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาให้กับสินค้าของบริษัท ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้สามารถมองเห็นถึงแนวโน้มของการพัฒนาและความพร้อมของสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนยานยนต์ได้ดี

5.2 การวิเคราะห์คุณลักษณะของสถานประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

ส่วนนี้ทางผู้วิจัยได้เลือกสถานประกอบการที่มีการผลิตสินค้าหลักเป็นกลุ่มโครงสร้างตัวถังและแชสซีส์ กลุ่มคาน กลุ่มระบบรองรับน้ำหนักและกันสะเทือน กลุ่มระบบเบรก กลุ่มระบบบังคับเลี้ยว และกลุ่มระบบล้อ ซึ่งข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการคือ สินค้าหลักของสถานประกอบการ ลักษณะการผลิต สินค้าสถานประกอบการยอดขายเฉลี่ยต่อปีของสถานประกอบการ สถานประกอบการมีแผนกวิจัยและพัฒนาหรือไม่ และแรงงานและบุคลากรประจำในสถานประกอบการมีจำนวนเท่าไร



รูปที่ 4 สินค้าหลักของสถานประกอบการ

รูปที่ 4 แสดงสินค้าหลักของสถานประกอบการ พบว่าสินค้าหลักของผู้ตอบแบบสอบถาม คือ ระบบเบรกคิดเป็นร้อยละ 30 รองลงมา คือ ระบบรองรับน้ำหนักและระบบกันสะเทือน คิดเป็นร้อยละ 20 ส่วนระบบคานามีจำนวนน้อยที่สุดคิดเป็นเพียงร้อยละ 10

ผลการสำรวจจำแนกตามลักษณะการผลิตสินค้าของสถานประกอบการได้ดังตารางที่ 3

พบว่าสถานประกอบการของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนมากผลิตสินค้าโดยมีตราสินค้าเป็นของตัวเอง จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 57.7 รองลงมา คือ สถานประกอบการจะผลิตสินค้าตามที่ลูกค้ากำหนด และผลิตโดยบริษัทเป็นผู้ออกแบบเอง โดยทั้ง 2 แบบนี้มีจำนวนที่เท่า ๆ กัน คือ 31 คน คิดเป็นร้อยละ 38.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ค่าความถี่และค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ จำแนกตามลักษณะการผลิตสินค้าของสถานประกอบการ

ลักษณะการผลิต สินค้าของสถานประกอบการ	ใช้		ไม่ใช้		รวม	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
ผลิตตามที่ลูกค้ากำหนด	31	38.8	49	61.3	80	100
ผลิตโดยบริษัทเป็นผู้ออกแบบเอง	31	38.8	49	61.3	80	100
ผลิตโดยมีตราสินค้าเป็นของบริษัท	46	57.5	34	42.5	80	100
อื่น ๆ	0	0	0	0	0	0

ผลการสำรวจจำแนกตามยอดขายเฉลี่ยต่อปีของสถานประกอบการได้ดังตารางที่ 4 พบว่าสถานประกอบการส่วนมากมียอดขายเฉลี่ยต่อปีมากกว่า 200 ล้านบาท จำนวน 39 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 48.8 รองลงมา คือ สถานประกอบการจะมียอดขายประมาณ 50-100 ล้านบาท จำนวน 23 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 28.7 สถานประกอบการมียอดขายเฉลี่ยต่อปี 101-200 ล้านบาท จำนวน 9 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 11.3 สถานประกอบการมียอดขายเฉลี่ยต่ปีน้อยกว่า 50 ล้านบาท จำนวน 7 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 8.8 และอื่น ๆ เช่น ไม่ทราบและไม่แน่ใจ จำนวน 2 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 2.5 ตามลำดับ

ผลการสำรวจจำแนกตามสถานประกอบการมีแผนกวิจัยและพัฒนาหรือไม่ได้ดังตารางที่ 5 พบว่าสถานประกอบการส่วนมากมีแผนกวิจัยและ

พัฒนา จำนวน 73 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 91.3 รองลงมา คือ สถานประกอบการที่ไม่มีแผนกวิจัยและพัฒนา จำนวน 7 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 8.8

ตารางที่ 4 ค่าความถี่และค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ จำแนกตามยอดขายเฉลี่ยต่อปีของสถานประกอบการ

ยอดขายเฉลี่ยต่อปี	ความถี่	ร้อยละ
น้อยกว่า 50 ล้านบาท	7	8.8
50-100 ล้านบาท	23	28.7
101-200 ล้านบาท	9	11.3
มากกว่า 200 ล้านบาท	39	48.8
อื่น ๆ	2	2.5
รวม	80	100.0

ตารางที่ 5 ค่าความถี่และค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ จำแนกตามสถานประกอบการมีแผนกวิจัยและพัฒนาหรือไม่

สถานประกอบการ มีแผนกวิจัยและพัฒนา	ความถี่	ร้อยละ
มี	73	91.3
ไม่มี	7	8.8
รวม	80	100.0

ตารางที่ 6 ค่าความถี่และค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ จำแนกตามแรงงานและบุคลากรประจำในสถานประกอบการ

แรงงานและบุคลากร ในสถานประกอบการ	ความถี่	ร้อยละ
ไม่เกิน 50 คน	11	13.8
51-200 คน	22	27.5
มากกว่า 200 คน	47	58.8
รวม	80	100.0

ผลการสำรวจจำแนกตามแรงงานและบุคลากรประจำในสถานประกอบการได้ดังตารางที่ 6 พบว่าสถานประกอบการส่วนมากมีแรงงานและบุคลากรประจำจำนวนมากกว่า 200 คน จำนวน 47 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 58.8 รองลงมา คือ สถานประกอบการส่วนมากมีแรงงานและบุคลากรประจำจำนวน 51-200 คน จำนวน 22 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 27.5 และสถานประกอบการที่มีแรงงานและบุคลากรไม่เกิน 50 คน มีจำนวน 11 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 13.8 ตามลำดับ

5.3 การวิเคราะห์ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

5.3.1 ด้านกลุ่มความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

สรุปผลการวิเคราะห์จากข้อคำถามคะแนนรวมของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดในด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ามีค่า 400 คะแนน จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 80 คน ตอบแบบสอบถามถูกต้องรวมกันทั้งหมดมี 291 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.75 และตอบแบบสอบถามผิดรวมกันทั้งหมดมี 109 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 27.25 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้า

5.3.2 ด้านกลุ่มความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนโยบายยานยนต์ไฟฟ้าของรัฐบาล

สรุปผลการวิเคราะห์จากข้อคำถามคะแนนรวมของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดในด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนโยบายยานยนต์ไฟฟ้าของรัฐบาลมีค่า 320 คะแนน จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 80 คน ตอบแบบสอบถามถูกต้องรวมกันทั้งหมดมี 220 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.75 และตอบแบบสอบถามผิดรวมกันทั้งหมดมี 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 31.25 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนโยบายยานยนต์ไฟฟ้าของรัฐบาลพอสมควร

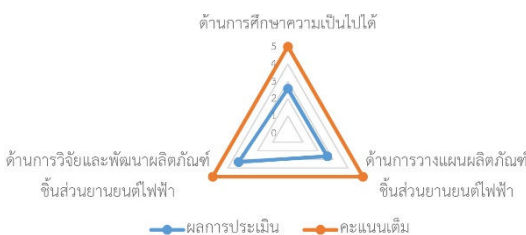
5.3.3 ด้านกลุ่มความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมาคมยานยนต์ไฟฟ้า

สรุปผลการวิเคราะห์จากข้อคำถามคะแนนรวมของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดในด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมาคมยานยนต์ไฟฟ้ามีค่า 160 คะแนน จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 80 คน ตอบแบบสอบถามถูกต้องรวมกันทั้งหมดมี 138 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.25 ตอบแบบสอบถามผิดรวมกันทั้งหมดมี 22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 13.75 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมี

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าเป็นอย่างดีว่ามีหน้าที่ในการสนับสนุนในเรื่องใด แต่ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 80 คน ได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกของสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าเพียง 26 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 32.5 ที่เหลือจำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 67.5 ไม่ได้เป็นสมาชิกของสมาคมยานยนต์ไฟฟ้า



รูปที่ 5 ผลการประเมินด้านทัศนคติของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย



รูปที่ 6 ผลการประเมินด้านความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

รูปที่ 5 แสดงผลการประเมินด้านทัศนคติของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติต่อการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนามากที่สุด ที่ผลการประเมินเท่ากับ 4.50 คะแนน รองลงมาเป็นทัศนคติต่อการพัฒนาบุคลากร ที่ผลการประเมินเท่ากับ 4.47 คะแนน และทัศนคติที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสนใจน้อยที่สุด คือ ด้านการสร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม ที่ผลการประเมินเท่ากับ 4.36 คะแนน ผลการประเมิน

สามารถสรุปได้ว่าด้านทัศนคติของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีผลการประเมินไปในด้านมากที่สุดทุกข้อ แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติต่อการสนับสนุนการวิจัยและการพัฒนา ทัศนคติต่อการพัฒนาบุคลากร ทัศนคติต่อการบริการของภาครัฐ ทัศนคติต่อการเก็บภาษีนำเข้า/การลดหย่อนภาษี และทัศนคติต่อการสร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม ตามลำดับ

รูปที่ 6 แสดงผลการประเมินด้านความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย พบว่าข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้ามากที่สุด ที่ผลการประเมินเท่ากับ 3.28 คะแนน รองลงมา ก็จะเป็นความพร้อมด้านการวางแผนผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้า ที่ผลการประเมินเท่ากับ 2.56 คะแนน และด้านความพร้อมที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสนใจน้อยที่สุดคือด้านการศึกษาความเป็นไปได้ ที่ผลการประเมินเท่ากับ 2.58 คะแนน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีผลการประเมินความพร้อมของการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้ามากที่สุด รองลงมาเป็นด้านความพร้อมของการวิจัยและด้านความพร้อมของการวางแผนผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าซึ่งผลการประเมินอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพร้อมในการศึกษาความเป็นไปได้ของยานยนต์ไฟฟ้าน้อยสุด

5.4 การวิเคราะห์ด้านความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยต่อการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าทั้ง 6 กลุ่ม

5.4.1 กลุ่มโครงสร้างตัวถังและแชสซีส์ มีค่าน้ำหนักความสำคัญของความพร้อมในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าร้อยละ

47.46 มากที่สุด รองลงมา คือ ด้านการศึกษาความเป็นไปได้ร้อยละ 47.30 และด้านที่มีความพร้อมที่น้อยที่สุดคือด้านการวางแผนผลิตภัณฑ์ขึ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าร้อยละ 5.24 ดังตารางที่ 7

5.4.2 กลุ่มคาน มีค่าน้ำหนักความสำคัญของความพร้อมในด้านการศึกษาความเป็นไปได้และด้านการวางแผนผลิตภัณฑ์ขึ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าร้อยละ 47.37 มากที่สุด และด้านที่มีความพร้อมที่น้อยที่สุดคือด้านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าร้อยละ 5.26 ดังตารางที่ 7

5.4.3 กลุ่มระบบรองรับน้ำหนักและกันสะเทือน มีค่าน้ำหนักความสำคัญของความพร้อมในทุกด้านในปริมาณเท่ากัน

5.4.4 ระบบบังคับเลี้ยว มีค่าน้ำหนักความสำคัญของความพร้อมในด้านการศึกษาความเป็นไปได้อ้อยละ 80.84 มากที่สุด รองลงมา คือ ด้านการวางแผนผลิตภัณฑ์ขึ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าร้อยละ 11.76 และด้านที่มีความพร้อมที่น้อยที่สุด คือ ด้านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าร้อยละ 7.40 ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความพร้อมของกลุ่มผู้ผลิตขึ้นส่วนยานยนต์ไทยทั้ง 6 กลุ่ม โดยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)

	น้ำหนักความสำคัญ			
	ด้านการศึกษาความเป็นไปได้	ด้านการวางแผนผลิตภัณฑ์ขึ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้า	ด้านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้า	อัตราส่วนความสอดคล้อง CR (%)
โครงสร้างตัวถังและแชสซี	47.30	5.24	47.46	1.99
คาน	47.37	47.37	5.26	0.00
ระบบรองรับน้ำหนักและกันสะเทือน	33.33	33.33	33.33	0.00
ระบบบังคับเลี้ยว	80.84	11.76	7.40	5.16
ระบบเบรก	78.82	6.84	14.34	9.36
ระบบล้อ	5.88	24.85	69.27	9.74

*อัตราส่วนความสอดคล้อง (consistency index, CI) < 10 % ดุลพินิจมีความสอดคล้องยอมรับได้

5.4.5 ระบบเบรก มีค่าน้ำหนักความสำคัญของความพร้อมในด้านการศึกษาความเป็นไปได้อ้อยละ 78.82 มากที่สุดรองลงมา คือ ด้านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าร้อยละ 14.34 มากที่สุด และด้านที่มีความพร้อมน้อยที่สุด คือ ด้านการวางแผนผลิตภัณฑ์ขึ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าร้อยละ 6.84 ดังตารางที่ 7

5.4.6 ระบบล้อ มีค่าน้ำหนักความสำคัญของความพร้อมในด้านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

ขึ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าร้อยละ 69.27 มากที่สุด รองลงมา คือ ด้านการวางแผนผลิตภัณฑ์ขึ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าร้อยละ 24.85 และด้านที่มีความพร้อมที่น้อยที่สุด คือ ด้านการศึกษาความเป็นไปได้อ้อยละ 5.88 ดังตารางที่ 7

6. สรุปผลการวิจัย

ผลจากการวิเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจ และความพร้อมของผู้ผลิตขึ้นส่วนยานยนต์ไทย พบว่ากลุ่ม

ผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า อยู่ในระดับที่ดีเนื่องจากผู้คนให้ความสนใจมากขึ้น เพราะเป็นพลังงานทางเลือกอีกรูปแบบหนึ่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน และยังพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ส่วนใหญ่เห็นด้วยหากมีการร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้มีการร่วมมือในการวางแผนและแผนพัฒนาอุตสาหกรรมให้ไปในทิศทางเดียวกัน อีกทั้งผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยยังมีความจำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้กับรถยนต์ไฟฟ้า ในส่วนด้านการพัฒนาบุคลากร ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยต้องการความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางให้กับอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า และสุดท้ายผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยยังต้องการให้ภาครัฐมีมาตรการลดหย่อนภาษีหรือส่งเสริมการลงทุนในการตั้งการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย

การวิเคราะห์หาแนวทางในการเตรียมความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย พบว่ากลุ่มระบบบังคับเลี้ยวและกลุ่มระบบล้อ อยู่ในกลุ่มที่มีความพร้อมในระดับปานกลาง โดยกลุ่มนี้ควรมีการพัฒนาในระยะกลาง เนื่องจากทั้ง 2 กลุ่ม นี้ ไม่มีผลกระทบมากนักกับการนำไปใช้กับรถยนต์ไฟฟ้า แต่อาจมีเพิ่มเติมในด้านเทคโนโลยีระบบพวงมาลัย ดังนั้นรัฐบาลควรผลักดันให้มีการวิจัยและพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ในการนำไปใช้ในรถยนต์ไฟฟ้า อีกทั้งควรสร้างตราสินค้าเป็นของตนเอง ในส่วนของกลุ่มระบบเบรก กลุ่มรองรับน้ำหนักและกันสะเทือน กลุ่มโครงสร้างตัวถังและแชสซี และกลุ่มคาน ควรมีการพัฒนาในระดับสั้นก่อน คือ เริ่มจากการพัฒนาคุณภาพให้สามารถนำไปใช้กับรถยนต์ไฟฟ้าได้ ในด้านระยะยาว

นั้นทางกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนของไทยยังไม่มีความพร้อมมากพอ เนื่องจากยังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ดังนั้นในระยะยาวควรมีการเตรียมแผนงาน โดยรัฐบาลควรมีการสนับสนุนให้มีการจัดตั้งสถาบันการวิจัยยานยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะเพื่อศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับแบตเตอรี่ที่เป็นหัวใจสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้า โดยการจัดตั้งสถาบันต้นแบบในเรื่องการผลิตแบตเตอรี่ ซึ่งแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนเป็นแบตเตอรี่ที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในรถยนต์ไฟฟ้ามากที่สุด เนื่องมาจากเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีขนาดเล็กกะทัดรัดแต่สามารถประจุไฟฟ้าได้เยอะ แต่ยังมีปัญหาในด้านราคาซึ่งมีราคาที่สูงทั้งนี้รัฐบาลควรมีการสนับสนุนให้มีการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตแบตเตอรี่ จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในด้านแบตเตอรี่จากต่างประเทศ โดยจัดอบรมศึกษาหาความรู้ให้กับบุคลากรด้านอุตสาหกรรมยานยนต์อย่างจริงจัง รองลงมา ก็จะเป็นเรื่องของสถานีประจุไฟฟ้าเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น โดยควรวางแผนกำหนดเกณฑ์ขยายสถานีประจุไฟฟ้าให้มีความทั่วถึงและกำหนดเกณฑ์ของราคาไฟฟ้าให้เหมาะสม เป็นต้น ซึ่งหลังจากนี้หากประเทศไทยมีความพร้อม และตลาดรถยนต์ไฟฟ้ามีความนิยมมากขึ้น ภาครัฐจึงควรมีการสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า และส่งเสริมให้เป็นประเทศหลัก ๆ ในการผลิตและส่งออกรถยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อก้าวเข้าสู่ตลาดอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าอย่างเข้มแข็ง

7. รายการอ้างอิง

- [1] Ministry of Energy, 2015, Alternative Energy Development Plan: AEDP2015, Available Source: http://www.dede.go.th/download/files/AEDP2015_Final_version.pdf [in Thai].
- [2] Leopairrote, K., 2016, Electric Vehicle,

- Available Source: <http://www.posttoday.com/biz/aec/column/449131> [in Thai].
- [3] Lin, B. and Tan, R., 2017, Estimation of the Environmental Values of Electric Vehicles in Chinese Cities, Xiamen University, Fujian 361005, PR China.
- [4] Weldon, P., Morrissey, P. and O'Mahony, M., 2017, Environmental Impacts of Varying Electric Vehicle User Behaviours and Comparisons to Internal Combustion Engine Vehicle Usage – An Irish Case Study, Centre for Transport Research, Trinity College Dublin, Dublin 2, Ireland.
- [5] Kurovat, W., 2016, Electric Vehicle in Thailand, Available Source: <http://www.thansettakij.com/content/111563>[in Thai].
- [6] Laoonual, Y., 2015, Assessment of Electric Vehicle Technology Development and Its Implication in thailand. King Mongkut's University of Technology Thonburi and MTEC [in Thai].
- [7] Jomthong, P., 2016, A study of Factors Contributing to the Success of Biomass Power Plants, Silpakorn University, Nakhon Pathom.
- [8] Yamane, T., 1967, Statistics, An Introductory Analysis, 2nd Ed., Harper and Row, New York.
- [9] Levesque, R., 2007, SPSS Programming and Data Management: A Guide for SPSS and SAS Users, 4th Ed.), SPSS, Inc., Chicago, Illinois.
- [10] Saaty, T.L., 2008, Decision making with the analytic hierarchy process, Int. J. Serv. Sci. 1(1): 83-98.
- [11] Saaty, T.L., 1990, Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World, RWS Publications, USA.