

ศักยภาพการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ในการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

อัญชนา ส่วนมนทิระ¹ พิชญ์สินี ตันทแสน²
บุรพร กำบุญ³ ศิริชญาณ์ การะเวก⁴

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค ปัจจัยทางอุตสาหกรรมที่มีผลกระทบต่อ การปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า และเพื่อศึกษาศักยภาพการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่อการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ใช้กระบวนการศึกษาแบบผสมวิธี โดยใช้การศึกษาเชิงปริมาณเพื่อทราบถึงข้อมูลพื้นฐานรวมถึงระดับศักยภาพในการปรับตัวและการศึกษาเชิงคุณภาพเพื่อทราบข้อมูลเชิงลึกจากผู้ประกอบการด้วยการอธิบายและการพรรณนาถึงศักยภาพในการปรับตัวของผู้ประกอบการธุรกิจ สถานการณ์จริงและอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลใช้ข้อมูลตัวอย่างของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย จำนวน 400 ราย ซึ่งประกอบไปด้วยผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 1 จำนวน 76 รายและผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 จำนวน 324 ราย โดยใช้วิธีวิเคราะห์ทางสถิติ ได้แก่ เครื่องมือทางเทคนิคสถิติ Structural Equation Modeling (SEM)

ผลการวิจัย พบว่า ทั้งปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค และปัจจัยที่เฉพาะเจาะจงและกระทบต่อธุรกิจของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ามีอิทธิพลเชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยโดยองค์ประกอบปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค ตัวแปรที่มีน้ำหนักสำคัญมากที่สุดคือปัจจัยทางด้านวัฒนธรรม/สังคม และน้อยที่สุดคือ ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจองค์ประกอบปัจจัยด้านอุตสาหกรรม ตัวแปรที่มีน้ำหนักสำคัญมากที่สุดคือปัจจัยทางด้านอำนาจต่อรองของลูกค้าและน้อยที่สุดคือปัจจัยความเสี่ยงจากสินค้าทดแทน

คำสำคัญ: เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า; ศักยภาพการปรับตัว; ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

ประเภทบทความ: บทความวิจัย

การอ้างอิง:

อัญชนา ส่วนมนทิระ, พิชญ์สินี ตันทแสน, บุรพร กำบุญ และศิริชญาณ์ การะเวก. (2563). ศักยภาพการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า. *วารสารดุสิตบัณฑิตทางสังคมศาสตร์*, 10(2), 416-427.

¹ หลักสูตรบริหารธุรกิจดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

16/10 ถนนเลียบคลองทวีวัฒนา แขวงทวีวัฒนา เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10170, ประเทศไทย

อีเมล: anchana.tapma@gmail.com

^{2,3,4} คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

The Potential of Adaptation of Thai Automotive Parts Manufacture in the Era of Electric Vehicle Technology Transition

Anchana Suanmontira¹ Pichsinee Thuntasen²
Buraporn Kumbun³ Sirichaya Karawek⁴

Abstract

This research article are objectives aim of this that; the macro environment factor, The specific factors for adaptation of Thai automotive parts manufacturer in the era of electric vehicle technology transition and a direct affect to the business of Thai automotive parts manufacturer in the era of electric vehicle technology transition and for study The potential of adaptation of automotive parts manufacturer. The mixed method was used for perceiving a quantitative basic data and the potential of adaptation including qualitative data to apperceive the insight information from entrepreneurs through description the adaptation of business entrepreneur in a realistic situation and factors. From the study of 400 representative samples in Thai automotive parts entrepreneurs consist of 76 of the first auto parts manufacturers (First tier, Tier I), 324 of the second and third auto parts manufacturers (Second tier, Tier II) (Third tier, Tier III) using Structural Equation Modeling (SEM).

The results were summarized as both macro environment and specific factor affect the electric vehicle technology business and had a positive influence on the potential of adaptation of Thai automotive parts manufacturer. The main macro factor were cultural and social factors while economic factors was the least. For Industrial Factors (IND), the most importance factor was the bargaining power of the customer when the risk of substitute products were the least.

Keywords: Electric Vehicle Technology; Adaptability Potential; Thai Auto Parts Manufacture

Type of Article: Research Article

Cite this article as:

Suanmontira, A., Thuntasen, P., Kumbun, B., & Karawek, S. (2020). The potential of adaptation of Thai automotive parts manufacture in the era of electric vehicle technology Transition. *Ph.D. in Social Sciences Journal*, 10(2), 416-427.

¹ Doctor of Business Administration Program, Bangkok Thonburi University
16/10 Khlong Thawi Watthana Road, Thawi Watthana, Bangkok 10170, Thailand
Email: anchana.tapma@gmail.com

^{2,3,4} Faculty of Business Administration, Bangkok Thonburi University

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศแล้ว ถือได้ว่าประเทศไทยประสบความสำเร็จในการพัฒนาเศรษฐกิจค่อนข้างมาก โดยประเทศไทยสามารถดำเนินการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจจากเดิมที่พึ่งพาภาคเกษตรกรรมเป็นหลัก มาสู่การใช้ภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่เน้นการส่งออกเป็นพลังขับเคลื่อนแทน (Tangkitvanich, Rattanakhamfu & Akrasanee, 2013) ซึ่งอุตสาหกรรมการผลิตและส่งออกของไทยที่สร้างรายได้ให้กับประเทศเป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ โดยในปี พ.ศ. 2559 มีมูลค่าการส่งออกสูงถึง 920,871.3 ล้านบาท และปี พ.ศ. 2560 (เดือนมกราคม-พฤษภาคม) มีมูลค่า 360,582 ล้านบาท (Department of Trade Negotiations, Information and Communication Technology Center, 2017)

อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนฯ เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีการลงทุนแล้วทั่วโลก ก่อให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่ม สร้างงาน สร้างรายได้ และการพัฒนาต่อยอดในด้านต่างๆ อันเป็นประโยชน์มาเป็นระยะเวลานาน โดยอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนฯ ของประเทศไทยได้มีการพัฒนามายาวนานกว่า 50 ปี และนับเป็นประเทศที่มีความสามารถด้านการผลิตสูงที่สุดเป็นอันดับ 1 ในอาเซียน มีกำลังการผลิตรถยนต์ ได้ถึง 2.5 ล้านคันต่อปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 มีโรงงานประกอบรถยนต์จากต่างชาติเข้ามาลงทุนในประเทศไทยถึง 18 บริษัท (Thailand Automotive Institute, 2015)

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย นับเป็นอุตสาหกรรมสนับสนุนหลักที่มีการเติบโตเคียงคู่ไปกับทิศทางเดียวกับอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ไทยมาอย่างต่อเนื่อง เป็นจักรกลสำคัญในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรม ทั้งยังเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างงานสร้าง

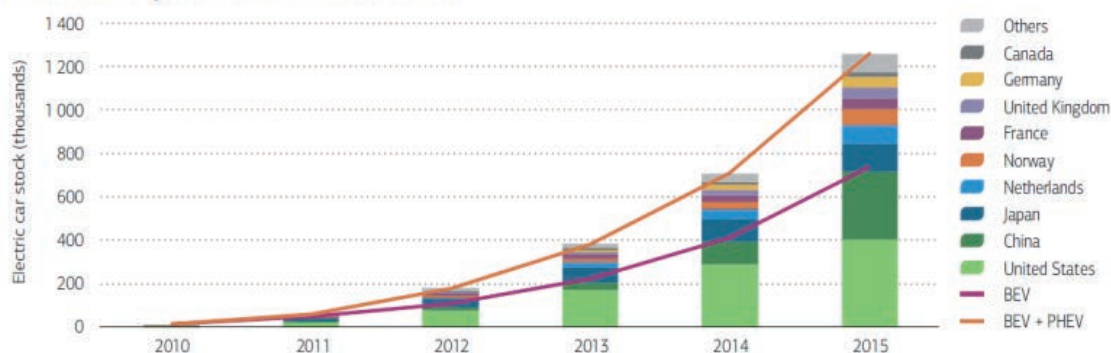
รายได้ให้กับคนไทยถึง 5.5 แสนคน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2559 ปริมาณการนำเข้า-ส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์ มีมูลค่าเกินดุล 1832.25 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (Department of Trade Negotiations, Information and Communication Technology Center, 2017) มีผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย 1,657 ราย และมีจำนวนโรงงานรวมถึง 2,237 แห่ง แบ่งเป็นระดับ Tier 1 มีจำนวนเกือบ 400 บริษัท ที่เป็น Tier 2 และ 3 ประมาณมากกว่า 1,700 บริษัท (Thailand Automotive Institute, 2015) มีการพัฒนาของช่างฝีมือแรงงานจนมีมาตรฐานและสร้างรายได้เปรียบในเชิงการแข่งขัน จนถือเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้หลักของประเทศ (The Federation of Thai Industries, 2014) นับเป็นอุตสาหกรรมหลักที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ สามารถนำเข้าเงินตราต่างประเทศได้เป็นจำนวนมาก และสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศได้อย่างมหาศาล (National Science and Technology Development Agency, 2016)

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้รับมอบหมายจากภาครัฐให้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับยานพาหนะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และลดมลพิษ โดย สวทช. ได้มีการจัดประชุมกับผู้เกี่ยวข้องเรื่อยมาอย่างต่อเนื่อง จนมีการจัดทำ Roadmap นโยบายการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย และเกิดเป็นโครงการนำร่องในที่สุด (National Science and Technology Development Agency, 2016) โดยเริ่มเผยแพร่ให้ประชาชนได้รับทราบเมื่อวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2559 ในงานนิทรรศการแสดงนวัตกรรมยานยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตในประเทศไทย ณ ลานหน้าตึกไทยคู่ฟ้า ทำเนียบรัฐบาล

นโยบายการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยเป็นไปในทิศทางเดียวกับหลายประเทศทั่วโลก ที่ให้ความสนใจในการแก้ปัญหาสภาวะโลกร้อน หันมาใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เช่น ประเทศญี่ปุ่นมีการสนับสนุนด้านการเงินแก่ผู้ที่ซื้อยานยนต์ไฟฟ้า, ประเทศจีนโดยรัฐบาลกลาง มีการให้เงินสนับสนุนสำหรับผู้ซื้อยานยนต์ไฟฟ้าประเภท PHEV นอกจากนี้ ผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในเมืองใหญ่บางเมืองจะได้รับการอุดหนุนเงินเพิ่มเติมจากรัฐบาลท้องถิ่น, ประเทศฟิลิปปินส์ รัฐสนับสนุนให้มีการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับโดยสารสาธารณะขนาดเล็กชนิดสามล้อ, ประเทศมาเลเซีย มีการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าภายใต้หลักการ Green Automotive Lifecycle Concept ประเทศกัมพูชา ได้มีการเปิดตัวรถยนต์ไฟฟ้า อังคอร์ อีวี 2013 เมื่อปี พ.ศ. 2556 (Laonual, 2015) ซึ่งจะเห็นได้ว่านโยบายสนับสนุนจากภาครัฐเป็นตัวผลักดันสำคัญในการทำให้เกิดการใช้งานยาน

ยนต์ไฟฟ้าในประเทศนั้นๆ สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ Global EV Outlook 2015 (International Energy Agency (IEA), 2015) ระบุว่า ปัจจุบันทั่วโลกมีการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าประมาณร้อยละ 0.1 ของจำนวนยานยนต์ทั้งโลก โดยคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 1 ของมูลค่าตลาดทั้งหมด และคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2020 ทั่วโลกจะมียานยนต์ไฟฟ้าประมาณ 20 ล้านคัน โดยจีน และญี่ปุ่น จะเป็นประเทศที่มีการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าสูงที่สุดในโลก ในปี ค.ศ. 2014 ยานยนต์ไฟฟ้ามีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นร้อยละ 53 จากปี ค.ศ. 2013 ในจำนวนนี้ เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle--BEV) ร้อยละ 57 และยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน (Plug-in Hybrid Electric Vehicle--PHEV) ร้อยละ 43 และยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในปี ค.ศ. 2015 ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มความต้องการใช้งานที่เพิ่มขึ้น (International Energy Agency (IEA), 2015)

Evolution of the global electric car stock, 2010-15



ภาพ 1 แนวโน้มความต้องการใช้งานที่เพิ่มขึ้นของยานยนต์ไฟฟ้า

ที่มา: จาก Report: What is a Cooperative?, by International Energy Agency (IEA), (2015), Author.

เห็นได้ว่า การกำหนดนโยบายจากภาครัฐบาล มีผลอย่างมากต่อการตัดสินใจเลือกซื้อ และจากประเด็นการแถลงจุดยืนในการประกาศลดก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 20-25 ภายในปี ค.ศ.2030 ของไทย จนมีการจัดทำ Roadmap การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย และเกิดโครงการนำร่องในที่สุด อีกทั้งแนวโน้มสัดส่วนยอดขายยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่และความต้องการใช้งานเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทั่วโลก รวมถึงผลการศึกษาที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันว่า นโยบายของรัฐบาลส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภค ดังนั้นทำให้ประเทศไทยกำลังจะเปลี่ยนผ่านจากเทคโนโลยีปัจจุบัน คือเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine--ICE) เข้าสู่ยุคของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า แต่ยานยนต์ไฟฟ้าโดยเฉพาะยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle--BEV) ที่มีการใช้ชิ้นส่วนยานยนต์เพียงประมาณ 1,500 ชิ้น/คัน จากระบบเดิมที่มีชิ้นส่วน 20,000-30,000 ชิ้น/คัน นับเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญที่จะส่งผลโดยตรงต่อผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย จึงเป็นที่มาของงานวิจัยฉบับนี้ โดยจะทำการศึกษาวางอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ในฐานะผู้ที่จะได้รับผลกระทบโดยตรงจากการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้านั้น มีศักยภาพความพร้อมเพียงใดต่อการเข้าสู่ช่วงเปลี่ยนผ่านนี้ ปัจจัยใดบ้างที่เป็นตัวแปรสำคัญในการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย เพื่อให้เกิดโอกาสและประโยชน์ในธุรกิจหรือได้รับผลกระทบอย่างน้อยที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค (macro environment analysis) ที่มีผลกระทบต่อการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยทางอุตสาหกรรมที่มีผล

กระทบต่อการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

3. เพื่อศึกษาศักยภาพการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่อการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

ขอบเขตของการวิจัย

ด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ประกอบด้วย ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค ปัจจัยอุตสาหกรรม ศักยภาพการปรับตัว ข้อมูลทั่วไปของบริษัท ศักยภาพการปรับตัว และข้อมูลทั่วไปของบริษัทที่เป็นตัวอย่าง

ด้านประชากรและตัวอย่าง

ประกอบด้วย กลุ่มประชากร ได้แก่ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยทั้งสิ้น 2,086 บริษัท (Thai Auto-Parts Manufacturers Association, 2017) ตัวอย่าง คำนวณขนาดของตัวอย่าง ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้สูตรตามสูตร Determination a Sample Size (Yamane, 1973) ได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 339 บริษัท แต่ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่น่าเชื่อถือ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ตัวอย่าง จำนวน 400 บริษัท วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม LISREL ผู้วิจัยเลือกเก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์จากคณะกรรมการสมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย/คณะกรรมการกลุ่มชิ้นส่วนและอะไหล่ยานยนต์ สมาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นคณะกรรมการที่ได้ตำแหน่งมาจากการเลือกตั้ง ถือว่าเป็นที่ยอมรับว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญหรือผู้บริหารระดับสูงของวงการอุตสาหกรรมชิ้นส่วนฯ/ผู้แทนจากคลัสเตอร์ยานยนต์และชิ้นส่วนฯ สมาอุตสาหกรรม ซึ่งมาจากการแต่งตั้งโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ และผู้แทนจากสถาบัน

ยานยนต์ ในฐานะหน่วยงานภาครัฐฯ ที่ได้รับผิดชอบให้ดูแลนโยบายยานยนต์สมัยใหม่จากกระทรวงอุตสาหกรรม รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 คน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบปัจจัยแวดล้อมทางมหภาคที่มีผลกระทบต่อการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
2. ทราบปัจจัยทางอุตสาหกรรมที่มีผลกระทบต่อการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
3. ทราบศักยภาพการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ต่อการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
4. ใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจสำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ค่ายรถยนต์ รวมถึงภาครัฐ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้น โดยการศึกษาวิจัย Porter (1979) ซึ่งได้เคยกล่าวไว้ว่า สถานะการดำเนินงานขององค์กรธุรกิจจะขึ้นอยู่กับสถานะการแข่งขันในอุตสาหกรรมที่องค์กรธุรกิจนั้นอยู่ ซึ่งขึ้นกับปัจจัยที่สำคัญ 5 ประการ หรือที่เรียกว่า Five-Forces Model ประกอบด้วย (1) ข้อจำกัดในการเข้าสู่อุตสาหกรรมของคู่แข่งใหม่ (2) ความรุนแรงของการแข่งขันภายในอุตสาหกรรม (3) ความเสี่ยงจากสินค้าทดแทน (4) อำนาจต่อรองของผู้ซื้อ และ (5) อำนาจต่อรองของผู้ขายวัตถุดิบหรือซัพพลายเออร์

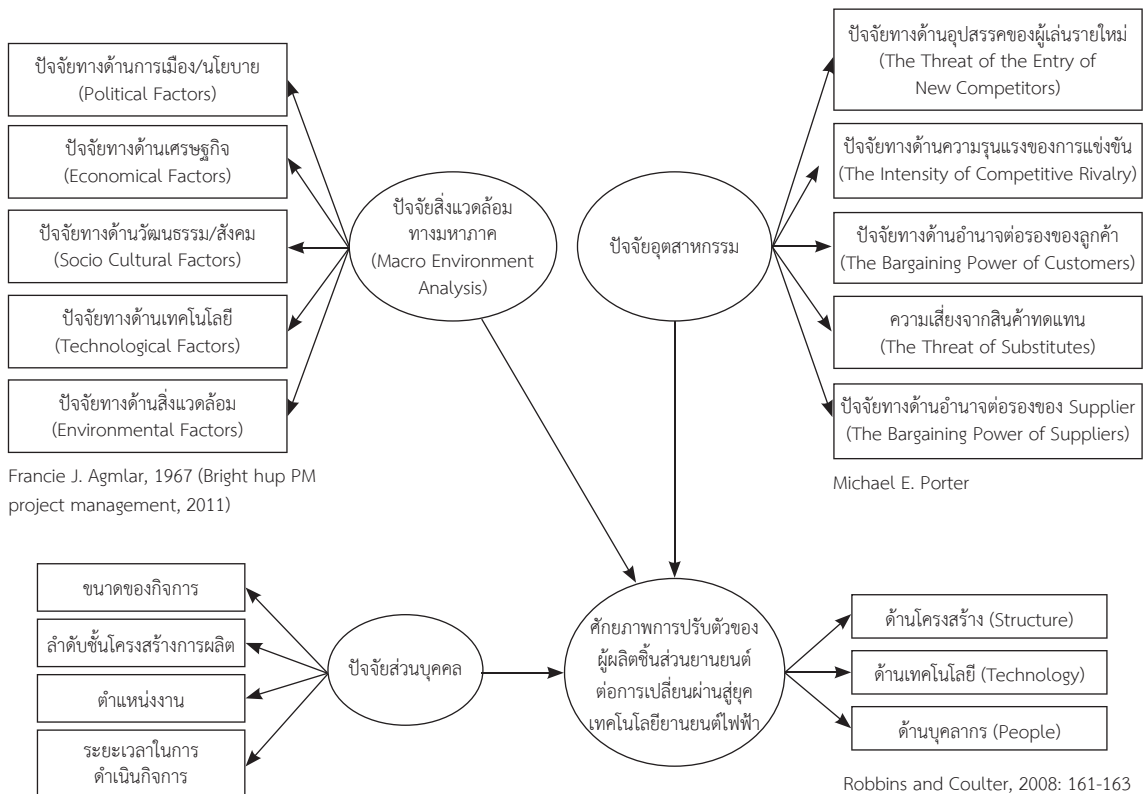
Aguilar (1967) ได้เสนอทฤษฎี PESTLE Analysis คือเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์แนวโน้ม

ของตลาด และวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภายนอกต่างๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ประกอบไปด้วย P (Politic) ปัจจัยทางนโยบายและการเมือง E (Economic) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ S (Social) ปัจจัยทางสภาพสังคม และ T (Technology) ปัจจัยทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ

ดังนั้น ธุรกิจที่รู้แนวโน้มของตลาดจากปัจจัยภายนอกก่อนย่อมได้เปรียบในการทำธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะข้อมูลเหล่านี้จะช่วยให้ผู้ประกอบการได้เตรียมพร้อมรับมือกับความเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ รอบตัวที่กำหนดไม่ได้ แต่สามารถปรับตัวตามได้ ซึ่ง PEST Analysis ถือเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพอย่างมากในการแก้ปัญหาในส่วนนี้โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับการไปลงทุนกับธุรกิจในประเทศที่ยังไม่รู้จกทั้งในด้านวัฒนธรรมและการลงทุน เครื่องมือชิ้นนี้จะช่วยให้ตัดปัจจัยเสี่ยงต่างๆ เพื่อให้สามารถลงทุนเดินหน้าทำการตลาดหรือพัฒนาธุรกิจให้ไปข้างหน้าอย่างมั่นคง ซึ่งในงานวิจัยเล่มนี้ นับว่าการเข้าสู่เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าเป็นเทคโนโลยีใหม่ ที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนไม่มีข้อมูลมาก่อน จึงเลือกใช้ในการวิเคราะห์

Robbins and Coulter (2007) ได้เสนอแนวคิดทฤษฎีการปรับตัวทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง และทฤษฎีศักยภาพ ซึ่งสำหรับการวิจัยครั้งนี้สรุปความหมายได้ว่าการปรับตัว หมายถึง การกระทำและการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการดำเนินธุรกิจที่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก ซึ่งต้องมีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงองค์กร ทั้งในด้านโครงสร้าง (structure) เทคโนโลยี (technology) และด้านบุคลากร (people)

กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย



ภาพ 2 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

สมมุติฐานของการวิจัย

สมมุติฐานที่ 1 ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อข้อมูลทั่วไปของบริษัท

สมมุติฐานที่ 2 ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อปัจจัยอุตสาหกรรม

สมมุติฐานที่ 3 ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัว

สมมุติฐานที่ 4 ปัจจัยอุตสาหกรรม มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อข้อมูลทั่วไปของบริษัท

สมมุติฐานที่ 5 ปัจจัยอุตสาหกรรมมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัว

สมมุติฐานที่ 6 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัว

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาใช้กระบวนการศึกษาแบบผสมผสานวิธี (mixed method) กล่าวคือ ใช้การศึกษาเชิงปริมาณเพื่อทราบถึงข้อมูลพื้นฐาน รวมถึงระดับศักยภาพในการปรับตัว และการศึกษาเชิงคุณภาพเพื่อทราบข้อมูลเชิงลึกจากผู้ประกอบการ ด้วยการอธิบาย และการพรรณนา ถึงศักยภาพในการปรับตัวของผู้ประกอบการธุรกิจในการดำเนินงานจริงและอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผล

กระบวนการวิจัย ประกอบด้วย การเก็บข้อมูลจากเอกสารและการเก็บข้อมูลจากภาคสนาม โดยการเก็บข้อมูลจากเอกสารนั้น ทำการศึกษาเอกสารเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง สำหรับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม ใช้การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก โดยผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามตามจำนวนตัวอย่างและทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม จากนั้นจึงนำผลสรุปที่ได้สร้างแบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึก เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกและมีความน่าเชื่อถือของงานวิจัยต่อไป หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลครบถ้วนแล้ว จึงนำข้อมูลจัดหมวดหมู่เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย และทำการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลเป็นการบรรยายเชิงพรรณนา (descriptive analysis) ผ่านการวิเคราะห์

เนื้อหา (content analysis) ในมิติของความเหมือนและความแตกต่างในข้อมูลที่ค้นพบจากทั้งเอกสารและจากภาคสนาม โดยมีเครื่องมือของการศึกษาหลักเพื่อตอบคำถามการวิจัย ได้แก่ กระบวนการเชิงปริมาณ คือ แบบสอบถาม ด้วยคำถามปลายปิด และกระบวนการเชิงคุณภาพ คือ การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก โดยแบบสัมภาษณ์

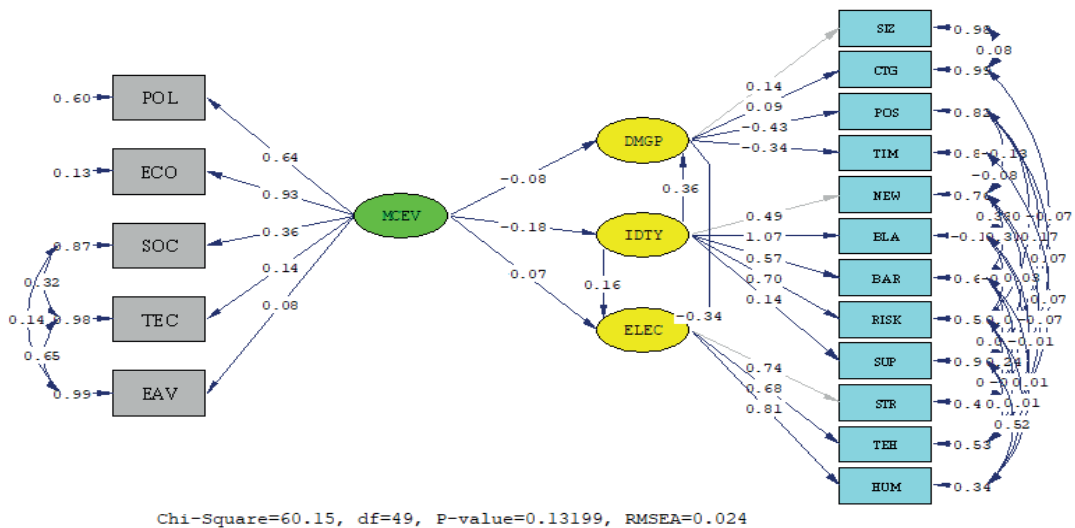
ผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่อง ศักยภาพการปรับตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าโดยในขั้นตอนสรุปนี้ ผู้วิจัยจะทำการสรุปตามสมมุติฐานการศึกษาที่ตั้งไว้ (ดูตาราง 1)

ตาราง 1

ผลการทดสอบสมมุติฐาน

สมมุติฐาน	ผลการทดสอบ
สมมุติฐานที่ 1 ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อข้อมูลทั่วไปของบริษัท	ปฏิเสธ
สมมุติฐานที่ 2 ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อปัจจัยอุตสาหกรรม	ยอมรับ
สมมุติฐานที่ 3 ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัว	ยอมรับ
สมมุติฐานที่ 4 ปัจจัยอุตสาหกรรม มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อข้อมูลทั่วไปของบริษัท	ยอมรับ
สมมุติฐานที่ 5 ปัจจัยอุตสาหกรรมมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัว	ยอมรับ
สมมุติฐานที่ 6 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัว	ปฏิเสธ



ภาพ 3 สรุปผลการทดสอบสมมุติฐาน

การอภิปรายผล

ผู้วิจัยอภิปรายผลตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ดังนี้

1. สมมุติฐานที่ 1 ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อข้อมูลทั่วไปของบริษัท

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค ไม่มีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อข้อมูลทั่วไปของบริษัท โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -0.08 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. สมมุติฐานที่ 2 ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อปัจจัยอุตสาหกรรม

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อปัจจัยอุตสาหกรรม โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ -0.18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. สมมุติฐานที่ 3 ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัว

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัว โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.07 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. สมมุติฐานที่ 4 ปัจจัยอุตสาหกรรม มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อข้อมูลทั่วไปของบริษัท

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ปัจจัยอุตสาหกรรม มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อข้อมูลทั่วไปของบริษัท โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.36 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5. สมมุติฐานที่ 5 ปัจจัยอุตสาหกรรมมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัว

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ปัจจัยอุตสาหกรรม มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัว โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.16 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6. สมมุติฐานที่ 6 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัว

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ข้อมูลทั่วไปของบริษัท ไม่มีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อศักยภาพการปรับตัว โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ -0.34 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากผลการศึกษาเชิงปริมาณ ยอมรับสมมุติฐาน ที่ 2, 3, 4 และ 5 ปฏิเสธสมมุติฐานที่ 1 และ 6 หมายความว่า

ว่าปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวก ต่อปัจจัยอุตสาหกรรมและต่อศักยภาพการปรับตัวและ ปัจจัยอุตสาหกรรมมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อข้อมูล ทั่วไปของบริษัทและต่อศักยภาพการปรับตัว ในขณะที่ ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาคไม่มีอิทธิพลทางตรงเชิง บวกต่อข้อมูลทั่วไปของบริษัท และข้อมูลทั่วไปของ บริษัท ไม่มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อศักยภาพการ ปรับตัว และเมื่อดูอิทธิพลทางอ้อมพบว่า (1) ปัจจัย แวดล้อมทางมหภาค (MCEV) มีอิทธิพลทางอ้อมเชิง ลบต่อข้อมูลทั่วไปของบริษัท (DMGP) โดยผ่านปัจจัย อุตสาหกรรม (IDTY) โดยมีขนาดอิทธิพลทางอ้อม เท่ากับ -0.07 ซึ่งเป็นค่าอิทธิพลที่ไม่มีความสำคัญทาง สถิติ (2) ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาคมีอิทธิพลทางอ้อม เชิงบวกต่อศักยภาพการปรับตัว (ELEC) โดยผ่านปัจจัย อุตสาหกรรม โดยมีขนาดอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ 0.02 ซึ่งเป็นค่าอิทธิพลที่ไม่มีความสำคัญทางสถิติ (3) ปัจจัย แวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงลบต่อ ศักยภาพการปรับตัว โดยผ่านปัจจัยอุตสาหกรรม และ ข้อมูลทั่วไปของบริษัท โดยมีขนาดอิทธิพลทางอ้อม เท่ากับ -0.12 ซึ่งเป็นค่าอิทธิพลที่มีความสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 อธิบายได้ว่า

ปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค มีอิทธิพลทางอ้อมเชิง ลบต่อศักยภาพการปรับตัว โดยผ่านปัจจัยอุตสาหกรรม และข้อมูลทั่วไปของบริษัท ในขณะที่ปัจจัยอื่นๆ ไม่มี อิทธิพลทางอ้อมต่อกัน โดยปัจจัยแวดล้อมทางมหภาค ที่มีน้ำหนักสำคัญมากที่สุด คือ ด้านเศรษฐกิจ (ECO) รองลงมา คือ ด้านการเมือง/นโยบาย (POL) ด้าน วัฒนธรรม/สังคม (SOC) ด้านเทคโนโลยี (TEC) และ ด้านสิ่งแวดล้อม (EAV)

ปัจจัยอุตสาหกรรม ที่มีน้ำหนักสำคัญมากที่สุด คือ ด้านความรุนแรงของการแข่งขัน (BLA) รองลงมา คือ ความเสี่ยงจากสินค้าทดแทน (RISK) ด้านอำนาจต่อ รองของลูกค้า (BAR) ด้านอุปสรรคของผู้เล่นรายใหม่ (NEW) และด้านอำนาจต่อรองของ Supplier (SUP)

ศักยภาพการปรับตัว ตัวแปรที่มีน้ำหนักสำคัญ มากที่สุด คือ ด้านบุคลากร (HUM) รองลงมา คือ ด้าน โครงสร้าง (STR) และด้านเทคโนโลยี (TEH)

สอดคล้องกับการวิจัยเชิงคุณภาพที่ผู้ให้ข้อมูลเห็น ว่า ปัจจัยการเมืองและนโยบายของรัฐบาล เป็นปัจจัย สำคัญที่ส่งผลกระทบอย่างมาก ทั้งต่อผู้ประกอบการ ยานยนต์ไฟฟ้า และผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้า ผู้ให้ ข้อมูลท่านหนึ่งกล่าวว่า “อุตสาหกรรมทุกอุตสาหกรรม กำลังปั่นป่วนจากเทคโนโลยีใหม่ๆ ทั้งสิ้น แต่สิ่งที่จะ กำหนดว่าเทคโนโลยีใดจะมาหรือจะไปนั้นใช้เวลา มากน้อยเพียงใด คือนโยบายจากทางภาครัฐ หากรัฐมี นโยบายที่จะส่งเสริมสนับสนุนอย่างชัดเจน เทคโนโลยี นั้นก็จะเกิดขึ้นเร็วตามไปด้วย”

ปัญหาที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง และนับเป็นปัญหา หลักของไทย คือ การที่ประเทศไทยเดินหน้านับสนุน นโยบายยานยนต์ไฟฟ้า แต่ยังไม่มีความเป็นของ ตนเอง โดยเฉพาะเทคโนโลยีและวัตถุดิบที่ใช้ในการ ประกอบแบตเตอรี่ ซึ่งนับเป็นหัวใจสำคัญของยานยนต์ ไฟฟ้า”

ปัจจัยมหภาค ซึ่งนับเป็นปัจจัยภายนอก อุตสาหกรรม มีอิทธิพลต่อศักยภาพการปรับตัวของ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย สอดคล้องกับงานวิจัย เชิงปริมาณก่อนหน้านี้ กล่าวคือ สัญญาณจากภายนอก อุตสาหกรรมเป็นสิ่งสำคัญในการปรับตัวของผู้ผลิต ชิ้นส่วนฯ ดังนั้น ทั้งด้านการเมือง/นโยบาย ด้าน เศรษฐกิจ ด้านวัฒนธรรม/สังคม ด้านเทคโนโลยี และ ด้านสิ่งแวดล้อม ล้วนแต่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ผลิต ชิ้นส่วนยานยนต์

ปัจจัยอุตสาหกรรม ซึ่งนับเป็นปัจจัยภายใน อุตสาหกรรม มีอิทธิพลต่อศักยภาพการปรับตัวของ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย สอดคล้องกับงานวิจัยเชิง ปริมาณก่อนหน้านี้ กล่าวคือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ส่วนใหญ่รับรู้ว่าการเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุคยานยนต์ ไฟฟ้านั้น ไม่ใช่เรื่องง่าย มีอุปสรรคและความเสี่ยงต่างๆ

อยู่ แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการไม่ได้มีใจในการปรับตัว

โดยส่วนมาก ความเห็นเกี่ยวกับภาพรวมศักยภาพการปรับตัวจากกลุ่มผู้ให้ข้อมูล มีความสอดคล้องกัน คือ เชื่อว่าหากยานยนต์ไฟฟ้าค่อยๆ พัฒนาขึ้นตามกลไกการตลาดหรือกลไกของโลก โดยยังคงมีรถยนต์ระบบปัจจุบันควบคู่ไปก่อน จะไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตชิ้นส่วนมากนัก เพราะจะมีระยะเวลาในการปรับตัว อีกทั้งศักยภาพด้านบุคลากรและด้านโครงสร้าง ของผู้ผลิตชิ้นส่วนนั้น มีพื้นฐานที่เข้มแข็งอยู่แล้ว จึงเชื่อว่ามีศักยภาพในการปรับตัว สิ่งที่น่าเป็นห่วงคือในแง่ของเทคโนโลยีมากกว่า และที่น่าเป็นห่วงอีกอย่าง คือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยส่วนใหญ่ เป็น SMEs รายย่อย ผู้ให้ข้อมูลท่านหนึ่ง กล่าวว่า “เข้าใจว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนไทยส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการรายย่อย อาจจะไม่ทราบถึงนโยบายยานยนต์ไฟฟ้า หรือไม่ทราบว่าเกิดผลกระทบอย่างไรกับตนเอง” ดังนั้นการเข้าถึงเทคโนโลยีอย่างของผู้ผลิตรายใหญ่ทำนั้นเป็นไปได้ค่อนข้างยาก ทั้งข้อจำกัดด้านการลงทุน ด้านเทคโนโลยี ด้านความเชื่อมโยงกับลูกค้าโดยตรง แต่ที่อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนฯ มี Supply Chain ที่แข็งแรง ดังนั้นถึงแม้รายย่อยจะไม่สามารถเข้าถึงลูกค้าอย่างค่ายรถยนต์ได้โดยตรง ก็ให้เชื่อมสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนรายใหญ่ หรือลำดับขั้นสูงกว่าเอาไว้ ดังนั้น สามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงคุณภาพมีผลการวิจัยสนับสนุนการวิจัยเชิงปริมาณ

ข้อเสนอแนะ

1. ต้องศึกษาและติดตามข่าวสารอย่างใกล้ชิด ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มและทิศทางของอุตสาหกรรม เพื่อการตัดสินใจดำเนินกิจการได้อย่างถูกต้อง ได้ประโยชน์จากการเปลี่ยนสู่ยุคยานยนต์ไฟฟ้าอย่างแท้จริง หรือหลีกเลี่ยงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น

2. ควรมีการรวมกลุ่มของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยอย่างเข้มแข็ง ลดการแข่งขันกันเองภายใน เพื่อเพิ่มอำนาจการต่อรอง ทั้งจากภาครัฐในแง่ของกฎหมายหรือการออกนโยบาย และจากลูกค้าภาคเอกชน ซึ่งปัจจุบันมีหน่วยงานกลางอยู่มาก เช่น สมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย กลุ่มอะไหล่และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยของสภาอุตสาหกรรมฯ กลุ่มชิ้นส่วนยานยนต์ของสภาหอการค้าไทย ฯลฯ โดยการรวมกลุ่มนอกจากจะเป็นการเพิ่มอำนาจในการต่อรองแล้ว ยังเป็นการใกล้ชิดกับข้อมูลสำคัญที่จะมีส่วนช่วยในการตัดสินใจดำเนินกิจการอีกด้วย

3. ต้องมีการเชื่อมความสัมพันธ์กับลูกค้าความผูกพันที่ดีกับค่ายรถยนต์จะทำให้การปรับตัวขึ้น เพราะค่ายรถเป็นผู้ตัดสินใจเด็ดขาดในการส่งมอบงานให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนฯ แม้ว่าการติดต่อกับค่ายรถโดยตรงนั้นส่วนใหญ่จะเป็นเพียง Tier 1 เท่านั้น แต่ Tier 2 และ Tier 3 ก็จำเป็นที่จะต้องรักษาความสัมพันธ์กับ Tier 1 เพื่อให้ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีตามลำดับขั้นเหมือนที่ปัจจุบันเป็นอยู่ คือเป็น Supply Chain ที่แข็งแรง

4. ควรให้ความสำคัญและร่วมมือสนับสนุนงานวิจัย R & D ไม่ว่าจะเป็นกับสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สวทช./มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าฯ ทั้ง 3 สถาบัน/เทคโนโลยีสุรนารีฯ โดยการร่วมมือมีได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของบริษัทนั้นๆ เนื่องจากการใช้สถาบันกลางเช่นนี้ในการวิจัยสิ่งใหม่ๆ เป็นการลดต้นทุน ลดระยะเวลาในการคิดเพราะมีผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำปรึกษาและยังสามารถลดปัจจัยเสี่ยงในหลายๆ ด้าน

5. การร่วมทุนกับต่างชาติหรือจับคู่ธุรกิจ ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการปรับตัว เพราะนอกจากจะทำให้มีการลงทุนเพิ่มขึ้นแล้ว ยังทำให้ได้เรียนรู้เทคโนโลยีจากต่างชาติด้วย ทั้งนี้ มีกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ที่สามารถให้คำปรึกษาในเรื่องนี้ได้

References

- Aguilar, J. F. (1967). *Scanning the business environment*. Macmillan.
- Department of Trade Negotiations, Information and Communication Technology Center. (2017). *Service information about international trade statistics of Thailand*. Author. [In Thai]
- The Federation of Thai Industries. (2014). *Industry focus auto part*. Author. [In Thai]
- International Energy Agency (IEA). (2015). *Report: What is a cooperative?*. Author.
- Laoonual, Y. (2015). *Assessment of electric vehicle technology development and its implication in Thailand*. National Science and Technology Development Agency. [In Thai]
- National Science and Technology Development Agency. (2016). *Ministry of Science, NSTDA, joins hands with partners to organize "Auto Parts Tech Day 2016" event, showing the potential of production technology and innovation of Thai auto parts*. Retrieved from [https:// www.nstda.or.th/th/news/368-auto-parts-tech-day-2016](https://www.nstda.or.th/th/news/368-auto-parts-tech-day-2016)
- Porter, M. E. (1979). How competitive forces shape strategy. *Harvard Business Review*, 57(2), 137–145.
- Robbins, S. P., & Coulter, M. K. (2007). *Fundamentals of management* (9th ed.). Prentice Hall.
- Tangkitvanich, S., Rattanakhomfu, S., & Akrasanee, N. (2013). *10 years, a decade of increasing productivity-selling intelligence*. Retrieved from <https://tdri.or.th/2013/11/year-end-2> [In Thai]
- Thai Auto-Parts Manufacturers Association. (2017). *Report of small group meetings*. Author. [In Thai]
- Thailand Automotive Institute. (2015). *Report of auto parts cluster*. Author. [In Thai]
- Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis* (3rd ed.). Harper and Row.