

การศึกษาการเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนา
ในภาคผู้ผลิตและประกอบชิ้นส่วนรถยนต์
เพื่ออุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต
วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

สารนิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาการเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคผู้ผลิตและประกอบชิ้นส่วนรถยนต์

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต

วันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561


.....
จิววัฒน์ สอนองพันธ์

ผู้วิจัย


.....

ตฤณ ชนานุศักดิ์,

Ph.D.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์


.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรารธนา ปุณณกิติเกษม,

Ph.D.

ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์


.....
ดวงพร อาภาศิลป์,

Ph.D.

คณบดีวิทยาลัยการจัดการ

มหาวิทยาลัยมหิดล


.....
รองศาสตราจารย์สุกมิตร ปิติพัฒน์,

Ph.D.

กรรมการสอบสารนิพนธ์

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาและวิจัยงานชิ้นนี้ สำเร็จไปด้วยดีเนื่องจากได้รับการอนุเคราะห์ การสนับสนุน และการได้รับคำปรึกษาจากหลายฝ่ายด้วยกัน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร. ตฤณ รัตนาศักดิ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของงานวิจัยนี้ที่ เป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำวิธีการดำเนินงานวิจัย การเรียนรู้ ตลอดจนเป็นผู้ที่ผลักดันให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ และเสริมสร้างพัฒนาทักษะของผู้วิจัย อีกทั้งเป็นผู้กระตุ้นในการดำเนินงานสารนิพนธ์นี้ เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายและขอบเขตที่ได้กำหนดไว้

อีกทั้งต้องขอขอบคุณวิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่จัดสรรทรัพยากรที่ใช้ ในการทำการวิจัย ไม่ว่าจะเป็นความรู้จากการเล่าเรียนจากคณาจารย์หลาย ๆ ท่าน และฐานข้อมูลวิจัย จากทั่วโลกที่ใช้ในการค้นคว้าและศึกษาข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในการดำเนินงานในสารนิพนธ์นี้

ต้องขอขอบคุณผู้ให้สัมภาษณ์ที่ให้ข้อมูลมาใช้ในการวิจัยนี้ ที่สละเวลาส่วนตัวเพื่อให้ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ อีกทั้งยังให้ความรู้ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับเรื่องทางเทคนิคของระบบในรถยนต์ อีกทั้งยังให้ข้อมูลอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยชิ้นนี้

ขอขอบคุณครอบครัวที่คอยให้กำลังใจตลอดเวลา สนับสนุนเป็นอย่างดี และเข้าใจใน ปัญหาที่ไม่มีเวลาให้ในระหว่างการทำสารนิพนธ์เล่มนี้

ท้ายที่สุดต้องขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่น 20A ที่คอยให้กำลังใจระหว่างกัน คอยให้ คำปรึกษาในเรื่องของวิธีการทำวิจัย และผลักดันให้งานสำเร็จไปตรงตามเวลาที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้

ฐิติวัฒน์ สนองผัน

การศึกษาการเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคผู้ผลิตและประกอบชิ้นส่วนรถยนต์
เพื่ออุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย

THE PREPARATION FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT OF THE CAR AND AUTO
PART MANUFACTURERS FOR THE THAI ELECTRIC VEHICLE INDUSTRY.

ฐิติวัฒน์ สมองผัน

6050130

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตฤณ รัตนศักดิ์, Ph.D., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรารถนา ปุณณกิติ
เกษม, Ph.D., รองศาสตราจารย์สุกมิตร์ ปิติพัฒน์, Ph.D.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยสนับสนุนและส่งเสริมความพร้อมของบริษัทผู้ผลิตรถและ
ชิ้นส่วนยานยนต์ในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า โดยปัจจัยที่
ช่วยสร้างความพร้อมให้กับบริษัทผู้ผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ได้แก่ ความพร้อมของบริษัท
ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ความพร้อมด้านทักษะและความสามารถของบุคลากร ความพร้อมของ
หน่วยงานวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า และความพร้อมในการดำเนินงานตามนโยบายและข้อกำหนด
ของภาครัฐในอุตสาหกรรมรถไฟฟ้า ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าหน่วยงานวิจัยและพัฒนาของบริษัท
ควรสร้างความพร้อมในปัจจัยดังกล่าวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยียานยนต์ ลดแรง
ต้านจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมยานยนต์ รวมทั้งช่วยสนับสนุนให้เกิดการผลิต
รถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยตามแนวโน้มการขยายตัวของตลาดและการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า

คำสำคัญ ฝ่ายวิจัยและพัฒนา/ การเตรียมความพร้อม/ รถยนต์ไฟฟ้า

52 หน้า

สารบัญ

| | หน้า |
|---------------------------------------------------------------|------|
| กิตติกรรมประกาศ | ข |
| บทคัดย่อ | ค |
| สารบัญ | ง |
| สารบัญรูปภาพ | ฉ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย | 3 |
| 1.3 ขอบเขตงานวิจัย | 3 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 3 |
| บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 4 |
| 2.1 บทบาทของฝ่ายวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมรถยนต์ | 4 |
| 2.2 หน้าที่หลักฝ่ายวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมรถยนต์ | 5 |
| 2.3 การเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมรถยนต์ | 6 |
| 2.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยี | 7 |
| 2.5 การพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมรถยนต์ | 7 |
| บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย | 9 |
| 3.1 แบบวิจัย | 9 |
| 3.2 ประชากร | 10 |
| 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล | 11 |
| 3.4 การวิเคราะห์และสรุปผล | 11 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| บทที่ 4 ผลการวิจัย | 13 |
| 4.1 การเตรียมความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี | 14 |
| 4.2 การเตรียมความพร้อมด้านทักษะและความสามารถของบุคลากร | 16 |
| 4.3 การเตรียมความพร้อมของหน่วยงานวิจัยและพัฒนารยนต์ไฟฟ้า | 18 |
| 4.4 การเตรียมความพร้อมในการดำเนินงานตามนโยบายและข้อกำหนดของภาครัฐใน อุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า | 20 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ | 22 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย | 22 |
| 5.2 อภิปรายผลการวิจัย | 24 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ | 27 |
| 5.4 บทเรียนที่ได้และการปรับปรุงในอนาคต | 28 |
| บรรณานุกรม | 31 |
| ภาคผนวก | 33 |
| ภาคผนวก ก ผลการสัมภาษณ์ | 34 |
| ภาคผนวก ข ผลการถอดรหัสคำ | 46 |
| ภาคผนวก ค สรุปผลการสัมภาษณ์ | 47 |
| ประวัติผู้วิจัย | 52 |

สารบัญรูปร่าง

| ภาพที่ | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.1 ขอดขายและจำนวนการผลิตรวมจากปี พ.ศ. 2553 จนถึง พ.ศ. 2560 | 1 |
| 2.1 แผนภาพแสดงถึงกลยุทธ์ในการพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศไทย | 8 |
| 2.2 แนวคิดที่ทำให้เกิดการพัฒนาศักยภาพบุคลากรในอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศไทย | 8 |
| 3.1 ขั้นตอนในการทำวิจัย | 9 |
| 3.2 ตัวอย่างการถอดรหัสคำของประเด็นด้านการเตรียมความพร้อมของการถ่ายทอดเทคโนโลยี | 12 |
| 4.1 แผนภาพสรุปประเด็นที่ได้จากการถอดรหัสคำ | 13 |

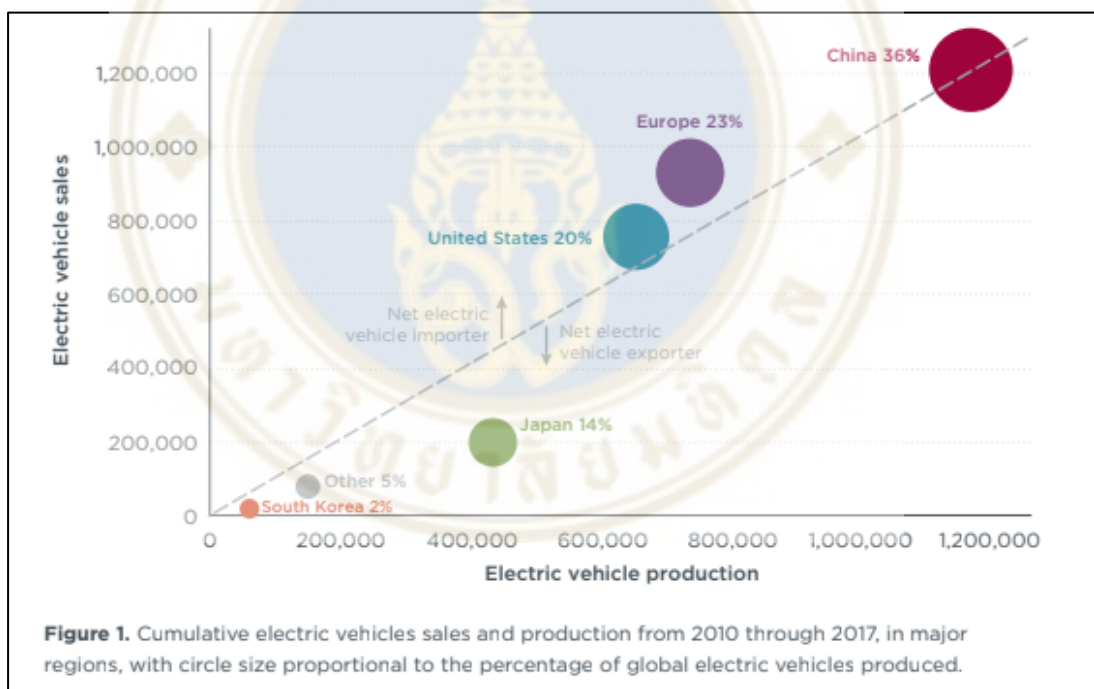


บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้ามีการเติบโตสูงทั่วโลกโดยเฉพาะในประเทศจีน ซึ่งมีอัตราการเติบโตสูงถึง 36 % (ดูภาพที่ 1) จากการผลิตในปี พ.ศ. 2553 จนถึง พ.ศ. 2560 (Lutsey, N., Grant, M., Wappelhorst, S., & Zhou, H., 2018) และรวมไปถึงประเทศในทวีปยุโรปและทวีปอเมริกา ซึ่งมีการคาดการณ์ว่า จะมีจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าถึง 25 ล้านคันทั่วโลก และมีจำนวน 1.2 ล้านคันในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2578 (Global Market Insights, Inc., 2018)



ภาพที่ 1.1 ยอดขายและจำนวนการผลิตรวมจากปี พ.ศ. 2553 จนถึง พ.ศ. 2560

ที่มา Power Play: How Governments Are Spurring The Electric Vehicle Industry

ประเทศไทยในปัจจุบันนั้น อุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ถือว่าเป็นประเทศที่มีศักยภาพประเทศหนึ่งของโลก จากยอดการผลิตรถยนต์จำนวน 1.9 ล้านคันในปี พ.ศ. 2560 คิดเป็น 2% จากจำนวนรถยนต์ทั้งหมดในโลก แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนในประเทศ

ทักษะการทำงาน นวัตกรรม และเทคโนโลยีการผลิตของประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการก่อตั้งบริษัทผลิตรถยนต์ไฟฟ้าประเภท Plug-in electric vehicle (PEV) สัญชาติไทย เช่น FOMM และ Tuk Tuk Factory ที่ได้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแล้วในปัจจุบัน อีกทั้งโรงงานผู้ผลิตรถยนต์ในประเทศไทยหลายแห่ง ได้เริ่มผลิตรถยนต์ไฟฟ้าประเภท Hybrid ใช้แล้ว อาทิ โตโยต้า มอเตอร์ สอนต้า มอเตอร์ และนิสสัน มอเตอร์ เป็นต้น อีกทั้งรัฐบาลไทยเริ่มมีมาตรการในการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย เช่น การยกเว้นภาษีในการนำเข้าเครื่องจักร การลดหย่อนภาษีนำเข้าวัตถุดิบและวัสดุที่จำเป็น เป็นต้น

อย่างไรก็ตามในภาคการผลิตในประเทศไทยนั้น ยังไม่มีการเริ่มผลิตรถยนต์ไฟฟ้าประเภท Plug-in electric vehicle (PEV) ที่แหล่งจ่ายพลังงานหลักมาจากแบตเตอรี่ ตัวอย่างรถยนต์ประเภทนี้ได้แก่ Tesla Model S, Nissan Leaf และ Chevrolet Bolt เป็นต้น รถยนต์ประเภทนี้จะไม่ใช่พลังงานจากการสันดาปของน้ำมันเพื่อสร้างกลไกเชิงกลขับเคลื่อนรถยนต์ แต่จะใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เพื่อแปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกลทำให้สามารถขับเคลื่อนไปได้ ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีไปอย่างสิ้นเชิง กระทบต่อวัสดุประกอบ และเทคโนโลยีต่าง ๆ ตั้งแต่เทคโนโลยีในการออกแบบ และการผลิต

รถยนต์ไฟฟ้าประเภท PEV นี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย โดยข้อดีนั้นคือการส่งแรงขับเคลื่อนรถยนต์ที่รถยนต์ไฟฟ้าสามารถที่จะส่งอัตราเร่งได้ดีกว่า เครื่องยนต์มีความเงียบและไม่มีการปล่อยไอเสีย ส่วนข้อเสียนั้นคือการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เก็บในแบตเตอรี่ ทำให้มีระยะทางการวิ่งที่จำกัด ในการชาร์จไฟแต่ละครั้งใช้เวลานานที่จะชาร์จประจุไฟให้เต็มความจุของแบตเตอรี่ และสิ่งที่สำคัญอีกสิ่งหนึ่งก็คือ ยังไม่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทย ทำให้หาจุดชาร์จไฟฟ้า และหาศูนย์บริการยาก ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผู้บริโภคยังไม่กล้าตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย ซึ่งข้อเสียเหล่านี้ อาจจะมีการแก้ไข หรือมีนโยบายต่าง ๆ จากภาคส่วนที่เกี่ยวข้องมาแก้ไขในจุดเหล่านั้น

จากแนวโน้มการผลิตรถยนต์ทั่วโลก แสดงให้เห็นว่าอัตราการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งอาจจะอนุมานได้ว่า การผลิตรถยนต์ในประเทศไทยจะต้องมีการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในอัตราที่เพิ่มอย่างแน่นอน ทางผู้ผลิตรถยนต์เองจะต้องมีการเตรียมความพร้อมและรับมือในการที่จะเริ่มต้นการผลิต เพื่อที่จะให้สามารถตอบโต้ภัยความต้องการในอนาคต อีกทั้งยังสามารถเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทั้งในประเทศและต่างประเทศที่จะเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยีการผลิตทักษะในการวิจัยและการประกอบ ในฐานะที่มีความพร้อมในการสร้างชิ้นส่วนและเป็นผู้ที่สามารถเริ่มการผลิตก่อนประเทศอื่น ๆ ในภูมิภาค

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาถึงขั้นตอนการทำงานของการวิจัยและพัฒนา
ชิ้นส่วนรถยนต์เพื่อให้รู้ถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่จำเป็นในการพัฒนากลยุทธ์ขององค์กร และเตรียมความ
พร้อมต่อการเติบโตของอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแผนการ วิธีการในการดำเนินงานของการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์
2. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่เสริมสร้างความพร้อมในการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์
ไฟฟ้า
3. เพื่อศึกษาปัจจัยสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ที่สามารถนำมาใช้
พัฒนากระบวนการวิจัยและพัฒนา

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาวิธีการดำเนินงาน และความคิดเห็นกับบุคลากรระดับปฏิบัติการ
จำนวน 3 คน ซึ่งทำหน้าที่ในฝ่ายวิจัยและพัฒนาของบริษัทในอุตสาหกรรมรถยนต์ เพื่อทราบถึงการ
เตรียมความพร้อมของการวิจัยและพัฒนาการผลิตไฟฟ้า ปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมที่จะสนับสนุนให้เกิด
การผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย ทักษะและความรู้ที่ช่วยในการวิจัย ออกแบบและพัฒนา
รวมถึงเข้าใจถึงที่จะช่วยลดแรงต้านในการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน
อุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในอนาคต และส่งเสริมให้เกิดการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศ
ไทยได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการสร้างความพร้อมของการวิจัยและพัฒนาขององค์กรใน
อุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า
2. เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลที่ใช้ในการสร้างกลยุทธ์เพื่อที่จะสร้างแรงสนับสนุน
และลดแรงต้าน ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของอุตสาหกรรม
รถยนต์ไฟฟ้า

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่เป็นเรื่องเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของหน่วยงาน หน้าที่หลักของฝ่ายวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมรถยนต์ รวมถึงสิ่งที่จะเป็นตัวส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อที่จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการทำวิจัย

โดยแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่จะอธิบายในบทนี้ มีหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 บทบาทของฝ่ายวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมรถยนต์
- 2.2 หน้าที่หลักฝ่ายวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมรถยนต์
- 2.3 การเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนา
- 2.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยี
- 2.5 การพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมรถยนต์

โดยจะมีรายละเอียดในแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 บทบาทของฝ่ายวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมรถยนต์

ในส่วนนี้จะสรุปผลการศึกษาของ Ciechanski, R., (2018) ที่เสนอว่า อุตสาหกรรมรถยนต์เป็นอุตสาหกรรมที่ใหญ่เป็นอันดับสามของโลก ในส่วนของฝ่ายวิจัยและพัฒนานั้นถือว่าเป็นส่วนที่ใหญ่ที่สุดในสหภาพยุโรปและญี่ปุ่น ปัจจุบันอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าก็ถือว่าการเติบโตที่สูง ในสหราชอาณาจักรและประเทศฝรั่งเศส ซึ่งได้มีการประกาศว่ารถยนต์ในตลาดทั้งหมดจะต้องใช้ไฟฟ้าในการขับเคลื่อนทั้งหมดหลังปี ค.ศ. 2040

หน่วยงานวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมรถยนต์ถือว่ามีมูลค่าที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมอื่น โดยโฟล์กสวาเกน (Volkswagen) มีมูลค่าเป็นอันดับหนึ่ง (EUR 13.67b) เจเนรัลมอเตอร์ (General Motor) เป็นอันดับที่ 11 (EUR 7.68b), เดมเลอร์ (Daimler) อยู่ในอันดับที่ 12 (EUR 7.53b), โตโยต้า (Toyota) อยู่ในอันดับที่ 13 (EUR 7.50b), ฟอर्ड (Ford) อยู่ในอันดับที่ 15 (EUR 6.92b), and โรเบิร์ต บ็อช (Robert Bosch) อยู่ในอันดับที่ 20 (EUR 5.58b) ทั้งหมดนี้ฝ่ายวิจัยและ

พัฒนาถือว่าเป็นส่วนหนึ่งที่จะพัฒนาเศรษฐกิจของโลก อีกทั้งพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้กับมนุษยชาติ

ในขณะเดียวกันบริษัทวอลโว่ (Volvo) ได้ออกมาประกาศว่า หลังจากปี ค.ศ. 2019 จะผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าหรือรถยนต์ไฮบริด และบริษัทมาสด้า (Mazda) ได้มีการประกาศเช่นกันว่า หลังปี ค.ศ. 2020 มาสด้าจะผลิตรถยนต์ไฟฟ้าอย่างเต็มรูปแบบภายในปีที่กล่าวไว้ จะเห็นว่าค่ายรถยนต์เอง ได้มีการที่ปรับตัวตามแนวโน้มของเทคโนโลยียานยนต์ที่เปลี่ยนไป

ต้นทุนของส่วนประกอบต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของแบตเตอรี่ มีแนวโน้มที่จะลดลงเนื่องจากการวิจัยและพัฒนา ซึ่งจะทำให้ราคาของรถยนต์ไฟฟ้ามีราคาที่ถูกลง โดยราคาของ Tesla 3 (Tesla 3) คาดหวังว่าจะมีราคาเริ่มต้นจาก USD 35,000.

ในปัจจุบันในภาคส่วนของผู้ผลิตรถยนต์ ได้มีการออกมาประกาศแผนการที่จะทำการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า โดยผู้ที่ได้มีการออกมาประกาศแผนดังกล่าวและตั้งเป้าหมายไว้ดังต่อไปนี้

- โฟล์กสวาเกน (Volkswagen) จะมีการผลิต 50 รุ่นของรถยนต์ไฟฟ้า และ 30 รุ่นของรถยนต์ไฮบริด ในปี ค.ศ. 2025
- เดมเลอร์ (Daimler) รถยนต์ทุกรุ่นจะต้องเป็นรถยนต์ไฟฟ้าในปี ค.ศ. 2022
- เรโนลต์ (Renault) สัดส่วนผลิตรถยนต์ไฟฟ้าหรือไฮบริดจ 50% ของรถยนต์ทั้งหมดในปี ค.ศ. 2022
- ฮอนด้า (Honda) สองในสามของรถยนต์ใหม่ที่ขายจะต้องมีรุ่นของรถยนต์ไฮบริดในปี ค.ศ. 2025

2.2 หน้าหลักฝ่ายวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมรถยนต์

ฝ่ายวิจัยและพัฒนาเป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อองค์กรเป็นอย่างมากในทุกผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยฝ่ายนี้จะคิดค้นและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ค้นหาวิธีเพื่อที่จะตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า หาโอกาสต่าง ๆ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และสร้างนวัตกรรม ซึ่งฝ่ายวิจัยและพัฒนาจะมีบทบาทสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ดี จะทำให้องค์กรผลิตสินค้าและบริการที่มีตอบสนองต่อลูกค้า สร้างความแตกต่างและสร้างความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งในตลาดและในอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืนในการดำเนินธุรกิจ รวมถึงการถ่ายทอดให้กับบริษัทที่อยู่ในเครือ และซัพพลายเออร์เพื่อที่จะสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามการออกแบบ และแผนงานที่ได้กำหนดไว้

Jürgen Lehold, & Ivan Hodac., (2009) พบว่าฝ่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมรถยนต์ส่วนใหญ่ดำเนินงานพัฒนารถยนต์ให้มีประสิทธิภาพให้ดีขึ้น โดยสิ่งที่สำคัญในการดำเนินงานในสิ่งนี้คือ การขับเคลื่อน การใช้พลังงาน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และความสามารถในการแข่งขันของรถยนต์ โดยแนวโน้มของการวิจัยและพัฒนาารถยนต์ในปัจจุบันจะเป็นไปตามหัวข้อด้านล่างนี้

- การเพิ่มประสิทธิภาพในการขับเคลื่อน
- การคิดค้นทางเลือกของพลังงาน และการประหยัดน้ำมัน
- การพัฒนาระบบไฟฟ้าในรถยนต์
- การพัฒนาความปลอดภัยและระบบต่าง ๆ ในการทำงาน
- การคิดค้นหาวัสดุทดแทน
- การพัฒนานวัตกรรมการผลิตที่ดีกว่า และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2.3 การเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมรถยนต์

Padhi A., Tschiesner A., & London S., (2017) ได้ศึกษาการเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมรถยนต์ ซึ่งจะถูกแบ่งเป็น 4 องค์ประกอบดังต่อไปนี้

- 1) การออกแบบและพัฒนาสิ่งใหม่ ที่มีลักษณะเบา อีกทั้งการออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการลดต้นทุนของชิ้นส่วน
- 2) การพัฒนานวัตกรรมประกอบ การผลิตชิ้นส่วน และเทคนิคต่าง ๆ ผ่านการออกแบบชิ้นส่วนต้นแบบเพื่อที่จะสามารถเกิดการผลิตรอบอย่างเต็มกำลังความสามารถ
- 3) การเริ่มการทดลองในการผลิตในอุปกรณ์ต่าง ๆ ของรถยนต์ เพื่อที่จะสามารถรู้ถึงสมรรถภาพในการทำงาน และการศึกษาเพื่อพัฒนาทางด้านเทคนิคต่อไป
- 4) การใช้เครื่องมือหรือใช้ซอฟต์แวร์ใหม่ ที่สามารถจำลองและคาดการณ์ถึงการใช้งาน เพื่อทดสอบความสามารถของชิ้นส่วนในข้อจำกัดบางอย่าง และการเลือกสรรหาทางเลือกอื่น ๆ ในการวิจัยและพัฒนา

2.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

การถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ถูกนำมาใช้เพื่อที่จะทำให้เกิดเคลื่อนย้ายของเทคโนโลยีที่เกิดจากการทดลองไปสู่อุตสาหกรรม หรือการส่งข้อมูลต่าง ๆ ไปจุดหมายปลายทาง (Philips, 2002) Tidd and Bessant (2009) กล่าวว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นคือการส่งองค์ความรู้จากจุดหนึ่งไปจุดหนึ่งเพื่อให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งสรุปได้ว่าการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นคือวิธีการหนึ่งที่จะส่งผ่านองค์ความรู้และข้อมูลต่าง ๆ จากการคิดค้นเทคโนโลยีไปถึงผู้รับเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จากการศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทต่างประเทศสู่อุตสาหกรรมรถยนต์ไทยของ เกรียงไกร เดชกานนท์ (2001) ได้สรุปว่า 1) การถ่ายทอดเทคโนโลยีไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะในบริษัทภายในประเทศด้วยกันเท่านั้น แต่ยังเหมือนกับบริษัทอื่นๆ ที่ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทแม่ไปบริษัทลูกที่ต่างประเทศ 2) กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีจำเป็นต้องมีการจัดสรรทรัพยากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกอบรมและแลกเปลี่ยนบุคลากร 3) โดยทั่วไปของการฝึกอบรมบุคลากรในประเทศญี่ปุ่น และการฝึกสอนพนักงาน (On the job training) ในบริษัทประเทศไทย เป็นกลยุทธ์หลักที่พัฒนาทักษะของบุคลากรในบริษัทของไทย 4) ผู้ช่วยด้านเทคนิคในประเทศญี่ปุ่น จะมีบทบาทในการให้คำปรึกษามากกว่าการให้ความช่วยเหลือโดยตรง 5) การช่วยเหลือโดยตรงจะดำเนินการ โดยเฉพาะกับซัพพลายเออร์ที่มีความเสี่ยงให้เกิดการล่าช้าเท่านั้น

การถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้น เป็นสิ่งที่ต้องการในการเรียนรู้ในเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อน โดยการถ่ายโอนนี้จะต้องประกอบไปด้วยหลัก 3 อย่าง คือ ประสบการณ์หรือองค์ความรู้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์อย่างกว้างขวาง และการนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้จะเกี่ยวข้องกับโครงการในเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วหรือใหม่ ๆ เพื่อที่จะสามารถสร้างความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีจากกลุ่มหนึ่งไปอีกรุ่นหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีในกลุ่มองค์กรเดียวกัน เช่น บริษัทแม่-บริษัทลูก หรือการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับซัพพลายเออร์ เพื่อที่จะพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตชิ้นส่วนให้กับผู้ผลิต (องค์การถ่ายทอดความรู้ และเป็นส่วนร่วมกับงานวิจัยโปรตอน, 2017)

2.5 การพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมรถยนต์

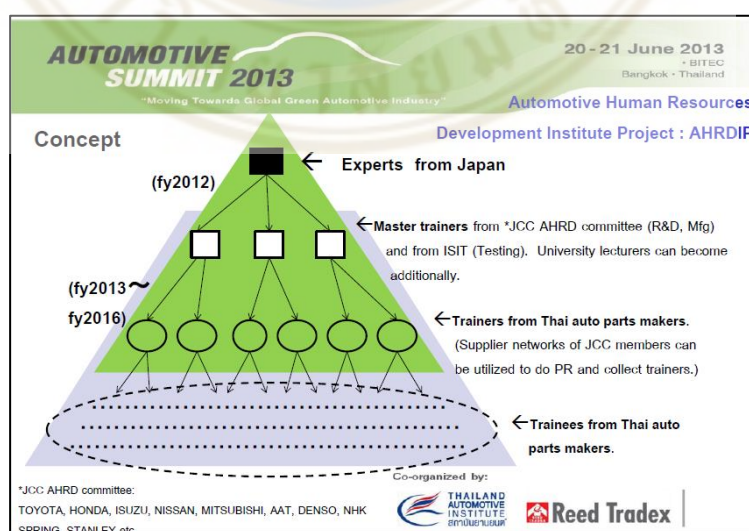
สถาบันยานยนต์ไทยได้วางกลยุทธ์การพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมรถยนต์ของไทย เพื่อสร้างความสามารถในการผลิต และความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตรถยนต์และผู้ผลิตชิ้นส่วน โดยการที่ต้องสร้างองค์ความรู้ และพัฒนาทักษะและความเชี่ยวชาญ เพื่อที่จะเกิดการรักษา

และถ่ายทอดองค์ความรู้ ส่งผลให้เกิดการปรับปรุงทัศนคติขององค์กร (จිරิรัตน์ สุวรรณวิทยา, 2013)
 ดังแผนภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนภาพแสดงถึงกลยุทธ์ในการพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศไทย
 ที่มา: Role of Human Resource Development in Automotive Industry, สถาบันยานยนต์ไทย, 2013

และสถาบันยานยนต์ไทย ได้กำหนดแนวคิดที่จะทำให้เกิดการพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศไทย โดยการสร้างองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญจากประเทศญี่ปุ่น ที่จะเป็นผู้ที่ให้การอบรม ส่งผลให้เกิดการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ผู้ผลิตและผู้ผลิตชิ้นส่วนตามลำดับ (ดังรูปที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 แนวคิดที่จะทำให้เกิดการพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศไทย
 ที่มา: Role of Human Resource Development in Automotive Industry, สถาบันยานยนต์ไทย, 2013

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

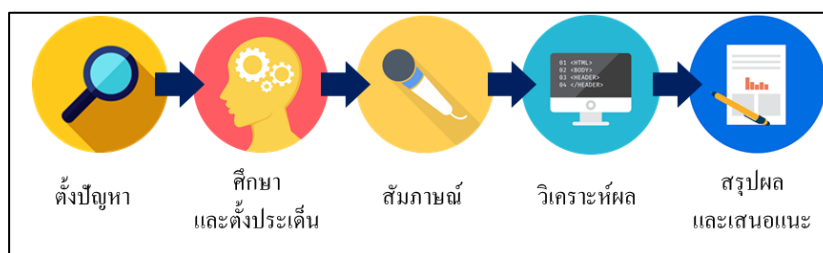
การศึกษาค้นคว้าเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคผู้ผลิตและประกอบชิ้นส่วนรถยนต์นี้ ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data analysis) โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) ซึ่งจะอธิบายวิธีการดำเนินงานวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- 3.1 แบบวิจัย
- 3.2 ประชากร
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์และสรุปผล

3.1 แบบวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีสนทนาในรูปแบบการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) โดยมีการศึกษาขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ตั้งปัญหา และประเด็นที่จะศึกษา
- ศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ผ่านข้อมูลและบทความที่เกี่ยวข้องกับวิจัย
- ตั้งคำถาม ประเด็นที่ต้องการศึกษาเบื้องต้น และกำหนดแนวทางการสัมภาษณ์
- การเก็บรวบรวมข้อมูล จำแนก และจัดระเบียบข้อมูล
- การวิเคราะห์ข้อมูล
- การสรุปผลวิจัย อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะ



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนในการทำวิจัย

3.2 ประชากร

ประชากรที่อยู่ในขอบเขตของการวิจัยนี้คือบุคลากรที่ทำหน้าที่เป็นวิศวกรในฝ่ายวิจัยและพัฒนาของชิ้นส่วนสายไฟในรถยนต์ ทั้งในส่วนของภาคผู้ผลิตรถยนต์

3.2.1 กลุ่มตัวอย่างและวิธีสุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ได้สัมภาษณ์ในเชิงลึกนี้ เป็นการสุ่มแบบมีวัตถุประสงค์ (purposive sampling) ให้สอดคล้องกับคำถามวิจัยโดยคัดเลือกบุคลากรที่กำลังทำหน้าที่เป็นวิศวกรในฝ่ายวิจัยและพัฒนาจำนวนทั้งหมด 3 ท่าน โดย 2 ท่านนี้อยู่ในส่วนงานสายไฟฟ้าในรถยนต์ มีอายุงานและประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปีในสายงานนี้ และอีก 1 ท่านอยู่ในส่วนของงานทดสอบเครื่องยนต์ เนื่องจากผู้วิจัยคิดว่ากลุ่มคนที่เลือกกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์สูงต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมรถยนต์ในอนาคตใน 5-10 ปีข้างหน้า โดยคนแรกเป็นคนที่รู้จักกับผู้วิจัยที่ทำงานอยู่ในบริษัทผู้ผลิตรถยนต์แห่งหนึ่ง และคนที่สองและสามเป็นผู้ที่ถูกแนะนำที่กำลังทำงานอยู่ในบริษัทผู้ผลิต

3.2.2 การตั้งคำถามเพื่อการสัมภาษณ์ และการกำหนดแนวทางสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์ในวิจัยนี้ได้ดำเนินการ โดยตั้งประเด็นต่าง ๆ ไว้ดังต่อไปนี้

- หน้าที่ปัจจุบันและขั้นตอนของการทำงานในฝ่ายวิจัยและพัฒนา
- ทักษะสำคัญ และสิ่งที่จำเป็นหรือทรัพยากรต่าง ๆ ในการดำเนินงาน
- ปัจจัยสำคัญในการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนของรถยนต์
- ข้อคิดเห็นของการดำเนินงานของฝ่ายวิจัยและพัฒนาในอนาคตต่อการเกิดขึ้นของอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า
- ข้อคิดเห็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการดำเนินงานที่ราบรื่นในการวิจัยและพัฒนา รวมไปถึงการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า

โดยการสัมภาษณ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามในแต่ละหัวข้อ รวมไปถึงการถามต่อในรายละเอียดต่าง ๆ จากคำตอบของผู้สัมภาษณ์ และข้อสงสัยของแต่ละคำตอบ อย่างเช่น “ผู้ถูกสัมภาษณ์: ...การออกแบบก็ต้องคำนึงต่อผลกระทบต่าง ๆ ด้วย” “ผู้สัมภาษณ์: ผลกระทบนี้เป็นอย่างไร เป็นในลักษณะไหน” “ผู้ถูกสัมภาษณ์: ผลกระทบก็จะแบ่งเป็นลำดับ จะมีการจัด Range ไว้...” เพื่อทำให้เข้าใจถึงรายละเอียด ที่จะช่วยในการวิเคราะห์ และให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

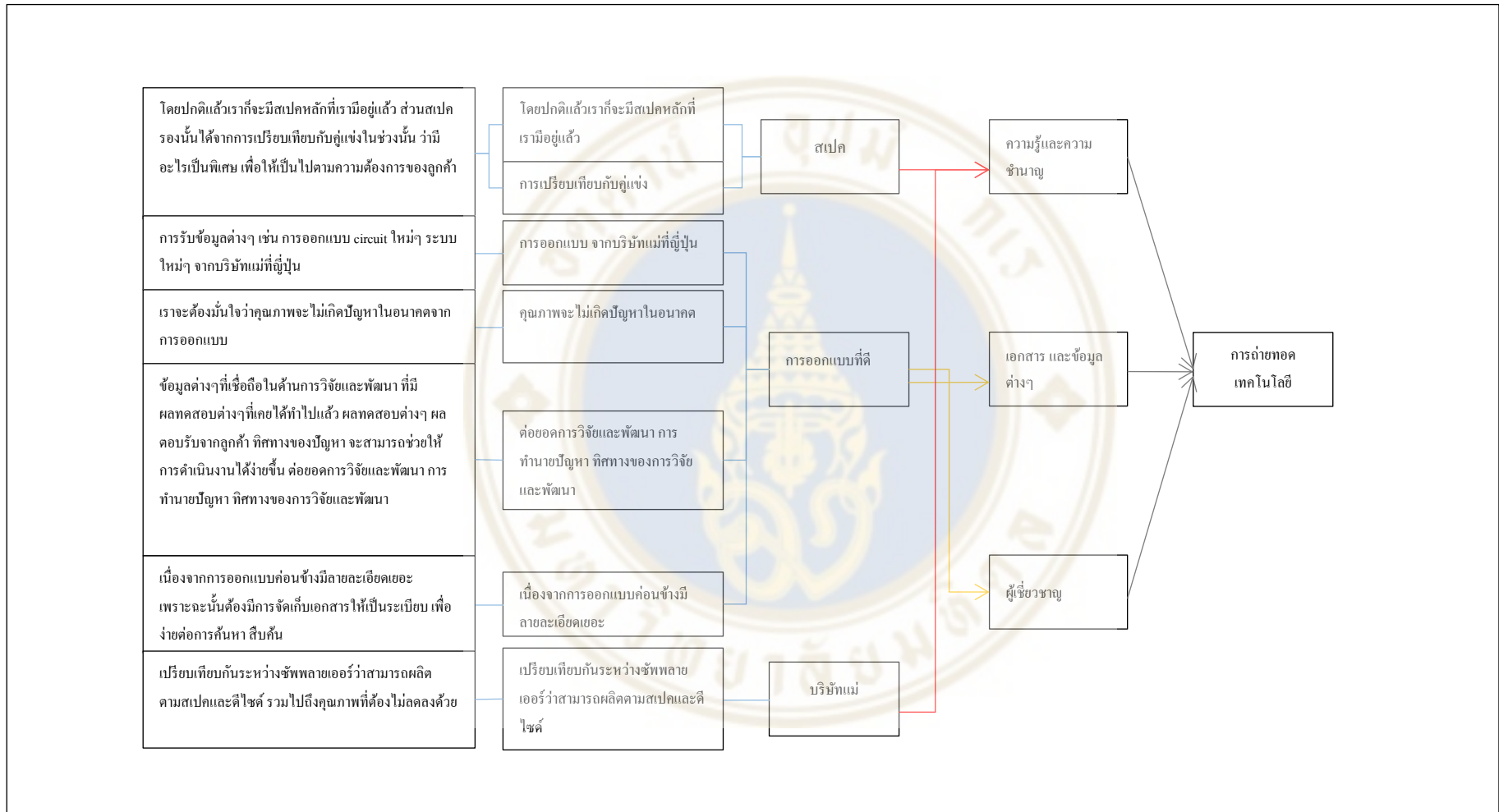
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในวิจัยนี้ สำหรับผู้สัมภาษณ์คนแรกดำเนินงานโดยการนัดสนทนาในวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2561 ใช้เวลาสัมภาษณ์เป็นเวลา 55 นาที สำหรับผู้สัมภาษณ์คนที่ 2 ดำเนินการด้วยการสัมภาษณ์ผ่านทางโทรศัพท์ ใช้เวลาสัมภาษณ์ 37 นาที ในวันที่ 13 ตุลาคม พ.ศ. 2561 และผู้สัมภาษณ์คนที่ 3 ดำเนินการสัมภาษณ์ผ่านทางโทรศัพท์เช่นกัน ใช้เวลาสัมภาษณ์ 31 นาที ในวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2561 รวมเวลาสัมภาษณ์ทั้งสิ้น 123 นาที โดยผู้สัมภาษณ์ทั้งสามคนนี้ มีความรู้ในด้านการวิจัยและพัฒนาเป็นอย่างดี สามารถอธิบายถึงขั้นตอนต่าง ๆ ในการดำเนินงานของฝ่ายวิจัยและพัฒนา ข้อคิดเห็นของการดำเนินงานการวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าในอนาคต เนื่องจากการวิจัยนี้มีเวลาค่อนข้างจำกัด ทำให้สามารถหาผู้เข้าร่วมสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลได้เพียงแค่ 3 คนเท่านั้น

3.4 การวิเคราะห์และสรุปผล

ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เนื้อหาโดยการสรุปบทสัมภาษณ์ผ่านเครื่องอัดเสียง ในลักษณะการพูดคุยอย่างไม่เป็นทางการ อีกทั้งยังใช้ข้อมูลจากการจดบันทึกระหว่างการสัมภาษณ์เพื่อช่วยในการจัดลำดับในการวิเคราะห์ข้อมูลจากเทปบันทึกเสียง จากนั้นได้ทำการสรุปรายการปัจจัยต่าง ๆ ด้วยวิธีการให้รหัสคำ (Coding) ตามประเด็นที่ได้ทำการแยกไว้

ตัวอย่างของการถอดรหัสคำของปัจจัยในการเตรียมความพร้อมด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งจากการถอดบทสัมภาษณ์จากผู้สัมภาษณ์ จากปัจจัยของ *ความรู้และความสามารถ* โดยมีองค์ประกอบมาจาก *สเปค* ซึ่งได้คำนี้มาจากการถอดบทสัมภาษณ์ในหนึ่งประโยคและ *บริษัทแม่* ที่ได้มาจากการถอดบทสัมภาษณ์ ตัวอย่างในภาพที่ 3.2 ในหน้าถัดไป



ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างการถอดรหัสคำของประเด็นด้านการเตรียมความพร้อมของการถ่ายทอดเทคโนโลยี

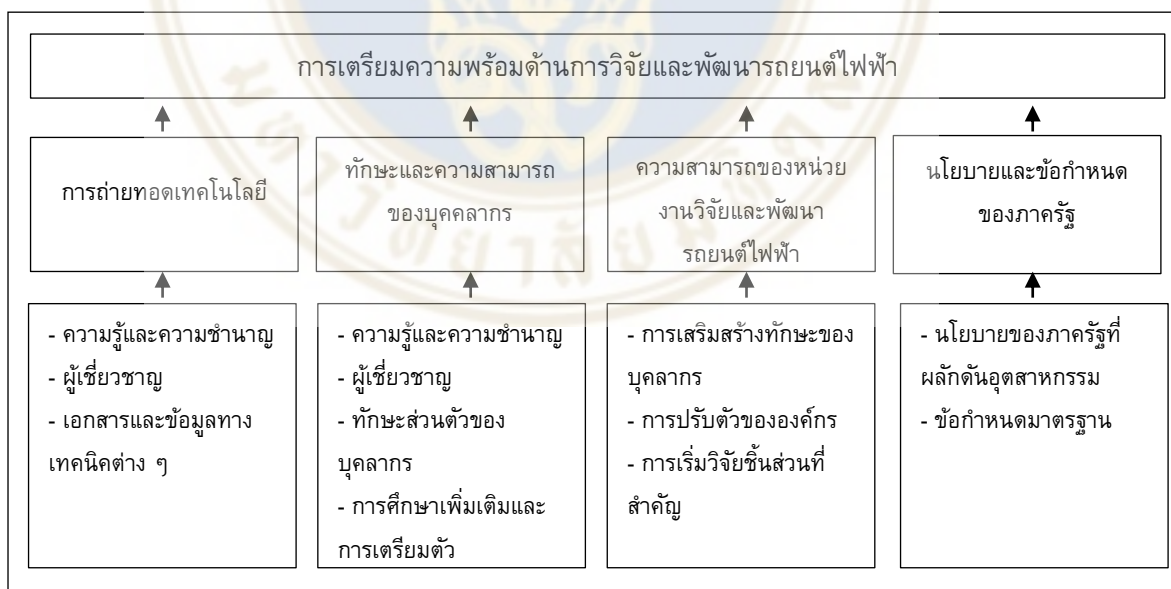
บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง “การศึกษาการเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคผู้ผลิต และประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ เพื่ออุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย” ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นบุคลากรที่ทำหน้าที่เป็นวิศวกรในฝ่ายวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมรถยนต์จำนวน 3 คน

หลังจากการสัมภาษณ์ในวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลบทสัมภาษณ์อย่างละเอียด โดยการแยกประเด็นต่าง ๆ ให้อยู่ในหมวดหมู่ ซึ่งใช้วิธีถอดรหัสคำ ดังภาคผนวก

เมื่อทำการถอดรหัสคำแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสรุปประเด็นจากผลการสัมภาษณ์ เพื่อที่แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบที่จะทำให้เกิดความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 4.1 แผนภาพสรุปประเด็นที่ได้จากการถอดรหัสคำ

โดยได้ผลสรุปแบ่งเป็น 4 ประเด็นซึ่งมีส่วนทำให้เกิดความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนารยนต์ไฟฟ้าดังต่อไปนี้

1. การเตรียมความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี
2. การเตรียมความพร้อมด้านทักษะและความสามารถของบุคลากร
3. การเตรียมความพร้อมของหน่วยงานวิจัยและพัฒนารยนต์ไฟฟ้า
4. การเตรียมความพร้อมในการดำเนินงานตามนโยบายและข้อกำหนดของภาครัฐในอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า

ซึ่งรายละเอียดของแต่ละหัวข้อมีดังต่อไปนี้

4.1 การเตรียมความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ปัจจัยในการถ่ายทอดเทคโนโลยีถือเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้เกิดความพร้อมในการวิจัยและพัฒนา โดยจากการสัมภาษณ์ครั้งนี้ ผู้สัมภาษณ์ค่อนข้างที่จะให้ความสำคัญของการถ่ายทอดเทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็นด้านการออกแบบ วัสดุ การผลิต และสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นจุดเด่นของส่วนประกอบที่มีความแตกต่างคู่แข่ง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะต้องถูกถ่ายทอดมาสู่วิศวกรเพื่อที่จะสามารถดำเนินงานวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้าได้ และเป็นสิ่งที่จะช่วยผลักดันให้เกิดความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนา

โดยความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะมีองค์ประกอบอยู่ 3 อย่างคือ ความรู้ ความชำนาญ ผู้เชี่ยวชาญ และเอกสารข้อมูลทางเทคนิคต่าง ๆ โดยจะอธิบายรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ความรู้ความชำนาญ (Know-how)

ความรู้ความชำนาญ หรือเทคโนโลยีที่โดดเด่นและแตกต่างจากคู่แข่ง เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ที่จะช่วยให้วิศวกรได้ทำการออกแบบ การวิจัยและพัฒนาในลักษณะที่เหมาะสมตามนวัตกรรมการออกแบบและผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งชิ้นส่วนที่มีความซับซ้อน สิ่งนี้จะเป็นสิ่งที่ให้วิศวกรกำหนดแนวทางการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา ไม่ว่าจะเป็นวัสดุที่ใช้เป็นส่วนประกอบของชิ้นงาน ลักษณะของการออกแบบที่พิเศษ หรือเทคโนโลยีที่เป็นความลับต่าง ๆ ของชิ้นส่วน

ความรู้และความชำนาญของเทคโนโลยีนี้ ต้องใช้เวลาในการวิจัยและพัฒนา เก็บรวบรวมข้อมูลการใช้งาน การลองผิดลองถูก หรือการปรับปรุงตามข้อคิดเห็นจากลูกค้า เพื่อที่จะรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล ทำให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการ

ลูกค้า จะเห็นได้ชัดกับบริษัทรถยนต์ของญี่ปุ่น และบริษัทรถยนต์ฝั่งตะวันตก ที่จะมีจุดเด่นในเทคโนโลยีชิ้นส่วนของรถยนต์เพราะได้มีการดำเนินธุรกิจมานาน

โดยส่วนใหญ่แล้วในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์จะมีข้อกำหนดหลักอยู่แล้ว และมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นมาตามวิวัฒนาการ การพัฒนาเทคโนโลยีที่ดีขึ้น และการจากการศึกษาคู่แข่ง โดยผู้ถูกสัมภาษณ์ได้ให้ข้อมูลว่า “โดยปกติเราก็จะมีสเปคหลักที่เรามีอยู่แล้ว ส่วนสเปครองนั้นได้จากการเปรียบเทียบกับคู่แข่งในช่วงนั้น ว่ามีอะไรเป็นพิเศษ เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า” ซึ่งการที่เรามีข้อกำหนดพื้นฐานต่าง ๆ อยู่แล้ว จะทำให้สามารถที่จะคิดค้นการพัฒนาศักยภาพให้ดีขึ้น ประยุกต์หรือหาทางเลือกสิ่งที่ทดแทนอื่น ๆ เพื่อที่ได้ต้นทุนที่ต่ำกว่า เป็นต้น

ซึ่งการที่เรามีข้อกำหนดพื้นฐาน หรือข้อกำหนดจากการศึกษาคู่แข่งอื่น จะทำให้สามารถเริ่มการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนของรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อที่จะทำให้เกิดความพร้อม และเป็นจุดเริ่มต้น หาแนวทางของข้อกำหนด และสร้างแผนการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนของรถยนต์ไฟฟ้า

2. เอกสาร และข้อมูลทางเทคนิคต่าง ๆ

เอกสารต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นหนังสือ เอกสารงานเขียนแบบ (Drawing) ข้อมูลสามมิติ ข้อมูลทางเทคนิค หรือผลการทดลองจากทั้งในและนอกองค์กร จะช่วยเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเทคโนโลยีมีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถที่จะนำมาอ้างอิงถึงในการวิจัยและพัฒนา เป็นข้อมูลที่จะช่วยในการตัดสินใจในการออกแบบ การเลือกวัสดุของวัตถุดิบ คุณภาพ และรวมถึงข้อมูลผลการทดสอบ ปัญหาในอดีตที่เคยเกิดขึ้น ทั้งหมดนี้จะทำให้เกิดการออกแบบและวางแผนที่ดี อ้างอิงข้อมูลจากผู้ถูกสัมภาษณ์ที่ว่า “การออกแบบนั้นแทบจะเป็นทุกส่วนทุกอย่าง” และ “ออกแบบค่อนข้างมีรายละเอียดเยอะ”

เอกสารข้อมูลต่าง ๆ นี้ จะเป็นตัวช่วยที่ทำให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อทำให้การความพร้อมในวิจัยและพัฒนาของรถยนต์ไฟฟ้า และยังสามารถลดเวลาการทำการทดลองหรือทดสอบอีกด้วย

3. ผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ จะเป็นบุคคลสำคัญที่เป็นผู้ที่ถ่ายทอดเทคโนโลยี รวมทั้งช่วยในการสอนงาน ให้คำปรึกษา และช่วยตัดสินใจจากประสบการณ์และทักษะของผู้เชี่ยวชาญ ในการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนประกอบของรถยนต์ ส่งผลให้เกิดการเตรียมพร้อมในการออกแบบ และส่งเสริมการเรียนรู้ถึงเทคนิคต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถทำให้วิศวกรเข้าใจและเรียนรู้ระบบได้เร็วกว่าเรียนรู้ผ่านสื่อในทางอื่น

การวิจัยและพัฒนาในเทคโนโลยีใหม่ คล้ายกับการที่เราเริ่มทำงานในโครงการใหม่ ซึ่งถ้าเราไม่ได้มีประสบการณ์มากพอ อาจส่งผลทำให้เกิดความล่าช้าในการวิจัยและพัฒนา เนื่องจากไม่สามารถเรียนรู้ในเทคโนโลยีได้เร็ว ขาดผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำระหว่างการพัฒนา ไม่มีผู้ที่จะกำหนดทิศทาง วางแผนงานให้เหมาะสมกับสิ่งที่ควรเป็น

4.2 การเตรียมความพร้อมด้านทักษะและความสามารถของบุคลากร

ปัจจัยนี้จะเป็นปัจจัยที่มีผลมาจากระดับทักษะและความสามารถส่วนบุคคลของบุคลากร ที่จะเป็นตัวช่วยให้เกิดความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาขึ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า โดยองค์ประกอบจากส่วนบุคคลของวิศวกรที่จะสนับสนุนให้เกิดการเตรียมความพร้อมในการดำเนินงานในส่วนนี้ อย่างเช่น ทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม ประสบการณ์ การค้นคว้า ศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติม เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะเป็นการเพิ่มความสามารถ เพิ่มพูนทักษะความรู้ และช่วยส่งเสริมให้เกิดความพร้อมในการวิจัยและพัฒนาขึ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้าในอนาคต อีกทั้งการได้รับคำแนะนำหรือการเรียนรู้จากผู้ชำนาญเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะ เพื่อให้บุคลากรมีความสามารถในการดำเนินงานด้านนี้

ประเด็นนี้จะมีองค์ประกอบหลัก ๆ อยู่ 4 อย่างด้วยกันคือ ความรู้และความชำนาญผู้เชี่ยวชาญ ทักษะของบุคลากร การศึกษาเพิ่มเติมและการเตรียมตัว ซึ่งจะอธิบายในแต่ละหัวข้อต่อไปนี้

1. ความรู้และความชำนาญ

ในส่วนนี้นอกจากความรู้ความชำนาญจะเป็นตัวถ่ายทอดเทคโนโลยี แล้วยังเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะ เกิดการประยุกต์ และสามารถต่อยอดจากสิ่งที่มีอยู่ในปัจจุบัน ใช้ประสบการณ์ของตนเองมาช่วยในการตัดสินใจในการออกแบบ และใช้ดุลยพินิจในการวิจัยและทดลองชิ้นส่วน

บางครั้งอาจช่วยทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และกระตุ้นให้เกิดการใช้จินตนาการในการนึกถึงสิ่งที่ยังไม่เคยเกิดขึ้นจริง อ้างอิงจากบทสัมภาษณ์ที่ว่า “สิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ก็น่าจะเป็นจินตนาการ ถึงแม้ว่าเราจะมีมาตรฐาน หรือ รูปแบบการออกแบบแล้วก็ตาม แต่ก็จริง แต่ว่าทุกสิ่งทุกอย่างที่เป็นเรื่องใหม่ เทคโนโลยีใหม่ ความคงทน ความสวยงาม ทุกอย่างแล้วก็ต้องพึ่งจินตนาการของแต่ละคน”

2. ผู้เชี่ยวชาญ

ในกระบวนการเรียนรู้ การได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ที่จะเป็นผู้ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำกับวิศวกรในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา จะเป็นสิ่งหนึ่งที่จะส่งผลช่วยให้วิศวกร มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ และจะช่วยในการดำเนินงานในงานด้านนี้ การได้เรียนรู้และแลกเปลี่ยนความรู้จากผู้เชี่ยวชาญจะเป็นสิ่งที่จะช่วยเสริมความมั่นใจในการตัดสินใจ และส่งเสริมคุณภาพของงาน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มความสามารถที่จะให้วิศวกรสามารถดำเนินงานวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนให้ เป็นไปตามความเหมาะสม และความต้องการ

3. ทักษะส่วนตัวของบุคลากร

ทักษะส่วนตัวของบุคลากร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะทางวิศวกรรมจะเป็นตัวสนับสนุนอย่างมากในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมของการทำงาน ของระบบ ตั้งแต่ระบบเล็กไปจนถึงระบบใหญ่ จะทำให้วิศวกรมีความสามารถที่จะเชื่อมโยงการทำงานของแต่ละชิ้นส่วน และเข้าใจมุมมองกว้างของระบบทั้งหมด ซึ่งจะเป็นตัวที่ช่วยให้เกิดความเข้าใจหน้าที่การทำงาน สามารถที่จะนำไปใช้ในการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนต่าง ๆ และระบบการทำงาน ของรถยนต์ เพื่อประโยชน์ในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาได้ นอกเหนือจากการเข้าใจระบบแล้ว ยังมีทักษะความรู้ในส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอีก ไม่ว่าจะเป็นระบบการจ่ายไฟฟ้า ความรู้ทางด้านวัสดุศาสตร์ หรือความรู้ทางด้านกลศาสตร์ เป็นต้น

“ในส่วนของทักษะก็จะเป็น *engineering sense* ที่จะต้องมีทักษะของวิศวกรรมสูง เพราะฉะนั้นทักษะของวิศวกรรมจะทำให้เกิดความเชี่ยวชาญในงานที่ทำ” โดยความรู้ในด้านนี้จะส่งเสริมให้วิศวกรในฝ่ายวิจัยและพัฒนาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ และสามารถทำให้เกิดความชำนาญในชิ้นส่วนที่แต่ละวิศวกรได้ลงมือทำ

4. การศึกษาเพิ่มเติมและการเตรียมตัว

เทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้ามีความแตกต่างจากเทคโนโลยีรถยนต์สันดาปเป็นอย่างมาก เพราะว่ารถยนต์ไฟฟ้าจะใช้ระบบแบตเตอรี่ ระบบชาร์จไฟ และระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ที่ระบบเหล่านี้จะเป็นระบบหลักของรถยนต์ไฟฟ้า ดังนั้นวิศวกรในฝ่ายวิจัยและพัฒนา จะต้องศึกษาหาข้อมูลของเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งที่จะให้เกิดความพร้อม และส่งเสริมความสามารถในการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วน

ถึงแม้ว่าการเรียนรู้จากหนังสือ หรือการได้รับถ่ายทอดเทคโนโลยีอาจยังไม่เพียงพอทางผู้สัมภาษณ์ได้ให้ข้อมูลและแนะนำให้เกิดการเรียนรู้จากชิ้นงานจริง ซึ่งจะเป็นการเรียนรู้ที่เร็ว

กว่า และมีประโยชน์มากกว่าการเรียนรู้ในหนังสือ เมื่อวิศวกรได้มีการได้จับชิ้นงานจริง การได้เห็น ส่วนประกอบต่าง ๆ หรือการได้เห็นระบบ วิศวกรจะทำให้เข้าใจได้เร็วขึ้นอย่างมาก ทำให้เกิด ความคิด การประยุกต์ การเปรียบเทียบ ช่วยให้เกิดความพร้อมในการออกแบบชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า

4.3 การเตรียมความพร้อมของหน่วยงานวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า

อีกหนึ่งปัจจัยที่จะช่วยทำให้เกิดการเตรียมความพร้อมของการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วน รถยนต์ไฟฟ้าก็คือความพร้อมของหน่วยงานที่จะสนับสนุนให้เกิดกิจกรรมในการวิจัยและพัฒนา อย่างเช่น การเสริมสร้างทักษะของบุคลากร การเตรียมตัวขององค์กร การเริ่มงานวิจัยชิ้นส่วนที่มีความสำคัญ และการตั้งข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพขององค์กร สิ่งเหล่านี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิด ความพร้อมให้กับบุคลากร

1. การเสริมสร้างทักษะของบุคลากร

เทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าถือว่าการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ซึ่งในบาง ส่วนประกอบถือว่าการเปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิง อย่างเช่นเทคโนโลยีของแบตเตอรี่ในรถยนต์ ไฟฟ้า ดังนั้นการเสริมสร้างทักษะ และส่งเสริมการเรียนรู้ของเทคโนโลยีใหม่ จะมีส่วนช่วยให้ วิศวกรได้มีความเข้าใจ และรู้ถึงระบบการทำงาน เพื่อที่จะทำให้สามารถดำเนินงานวิจัยและพัฒนา ชิ้นส่วนรถยนต์ได้

อย่างไรก็ตามสิ่งที่กล่าวมาข้างต้นต้องใช้ระยะเวลาอยู่พอสมควร เพื่อที่จะเพิ่มพูน ความรู้และทักษะ ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการออกแบบ และการผลิต “*know how การออกแบบ การ ผลิต ซึ่งต้องอาศัยเวลาในการเตรียมตัว การศึกษา รวมถึงการมีที่ปรึกษาที่จะช่วยในการตัดสินใจ คิด ว่าน่าจะใช้เวลา 3 ปีอย่างน้อยในการเรียนรู้ การลองผิดลองถูก เกี่ยวกับประสบการณ์*”

ดังนั้นถ้าองค์กรมีการเตรียมความพร้อมที่ดี เพื่อช่วยเสริมสร้างทักษะให้กับวิศวกร อย่างเหมาะสม จะส่งผลให้เกิดการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีที่มี อยู่ในปัจจุบันหรือเทคโนโลยีใหม่ในอนาคต ทำให้วิศวกรเข้าใจระบบการทำงานทั้งหมด และ ส่งเสริมความสามารถให้กับบุคลากรในการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์

2. การปรับตัวขององค์กร

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีจะเกิดขึ้นได้ องค์กรจะต้องมีการกำหนดเป้าหมาย และ แผนงานอย่างเหมาะสมเพื่อ ทำให้เกิดการปรับตัวขององค์กรที่สอดคล้องตามแนวโน้มตลาด ไม่ว่าจะ เป็นทางด้านบุคลากรและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการดำเนินงาน ดังนั้นการปรับตัวที่ดีของ

องค์กร จะเป็นตัวที่สนับสนุนและผลักดันให้เกิดความร่วมมือในด้านการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า

จากการปรับตัวตามแนวโน้มของตลาด จะส่งผลที่ดีต่อภาพลักษณ์ของแบรนด์รถยนต์ด้วยเช่นกัน เพื่อที่จะสามารถดำรงตำแหน่งของตนเองในอุตสาหกรรมได้ “โดยบริษัทผู้ผลิตรถยนต์นั้นก็หลีกเลี่ยงไม่ได้อยู่แล้วที่จะปรับตัวเปลี่ยนไปตามแนวโน้มของตลาดโลก ทุกค่ายรถยนต์ที่มีขีดความสามารถยังงั้นก็หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะหันไปพัฒนาการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า” ดังนั้นการปรับตัวขององค์กร โดยการกำหนดเป้าหมายชัดเจน จะช่วยให้คนในองค์กรมีการปรับเปลี่ยนแผนงาน และดำเนินงานให้เป็นไปตามเป้าหมายขององค์กรที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ฝ่ายวิจัยและพัฒนาได้มีการเตรียมความพร้อม อีกทั้งการปรับตัวนี้ยังสามารถช่วยในการวางกลยุทธ์ขององค์กร เพื่อกระตุ้นคนในองค์กรให้มีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

3. การเริ่มงานวิจัยชิ้นส่วนที่มีความสำคัญ

อีกหนึ่งปัจจัยที่จะทำให้เกิดความพร้อมในด้านการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า คือการเริ่มพัฒนาชิ้นส่วนที่เป็นชิ้นส่วนหลักในรถยนต์ไฟฟ้า อย่างเช่น ระบบแบตเตอรี่ หรือระบบส่งกำลัง เป็นต้น เพื่อที่จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาชิ้นส่วนอื่น ๆ ตามมา “ฝ่ายวิจัยและพัฒนาของระบบส่งกำลังและแบตเตอรี่ค่อนข้างที่จะต้องทำงานหนักและมีผลกระทบอย่างสูงในช่วงแรกๆ” จากประโยชน์ที่อ้างถึงจะแสดงให้เห็นได้ว่า การพัฒนาชิ้นส่วนซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของระบบจำเป็นต้องเกิดขึ้นก่อน จึงจะทำให้การพัฒนาชิ้นส่วนต่าง ๆ สามารถทำให้สอดคล้องตามชิ้นส่วนหลัก

ในการพัฒนาเทคโนโลยีของรถยนต์ไฟฟ้าอาจต้องการความร่วมมือกันระหว่างซัพพลายเออร์กับผู้ผลิต “การออกแบบนั้นเราก็ต้องหันมาถามฝั่งซัพพลายเออร์ด้วยเช่นกัน สามารถที่จะทำตามการออกแบบได้หรือไม่ เพื่อป้องกันกาที่จะต้องมาแก้ไขการออกแบบ” ดังนั้นการร่วมมือพัฒนาชิ้นส่วนระหว่างผู้ผลิตกับซัพพลายเออร์ จะทำให้เกิดความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า และจะส่งเสริมให้เกิดความมั่นใจในการผลิตชิ้นส่วน และสามารถที่จะผลิตชิ้นส่วนอย่างมีคุณภาพได้

อีกหนึ่งในการร่วมมือเพื่อสร้างความพร้อมของการวิจัยและพัฒนา ก็คือ การร่วมมือกันระหว่างค่ายผู้ผลิตด้วยกันเอง จากบทสัมภาษณ์จากผู้ถูกสัมภาษณ์ท่านหนึ่ง ที่ได้ให้ข้อคิดเห็นใน ความสำคัญเกี่ยวกับการร่วมมือกันของค่ายรถยนต์ ที่จะทำให้เกิดการรวมเทคโนโลยีที่ดียิ่งกว่า “เนื่องจากว่าในแต่ละค่ายรถยนต์เองก็มีจุดเด่นที่ไม่เหมือนกัน การที่ผนวกและแบ่งปันขีดความสามารถร่วมกัน มันจะช่วยให้ข้อดีของแต่ละค่ายรถยนต์ผสมกัน และส่งผลดีต่อผู้บริโภค ซึ่ง

การพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าที่พึ่งตัวเองก็ทำได้เช่นกัน แต่ก็อาจจะสู้ในตลาดไม่ไหว ผมคิดว่าการร่วมมือระหว่างแบรนด์ก็เป็นสิ่งที่สำคัญ”

4.4 การเตรียมความพร้อมในการดำเนินงานตามนโยบายและข้อกำหนดของภาครัฐในอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า

ข้อกำหนดและนโยบายของภาครัฐบาล เป็นส่วนหนึ่งที่จะกำหนดแนวทางและผลักดันให้เกิดการผลิตในอุตสาหกรรมตามนโยบายที่ได้ตั้งไว้ เพื่อให้เป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนด นอกเหนือจากข้อกำหนดและนโยบายภายในประเทศ ยังมีข้อกำหนดและนโยบายต่างประเทศ ที่จะเป็นข้อบังคับให้การผลิตขึ้นส่วนเป็นไปตามข้อกำหนดของแต่ละประเทศ เพราะฉะนั้นสิ่งนี้จะมีผลกระทบโดยตรงกับวิศวกรในฝ่ายวิจัยและพัฒนา ในการที่จะเตรียมความพร้อม ทำให้เกิดการวางแผนการดำเนินงานออกแบบและทดลองให้เป็นสิ่งที่ภาครัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนดไว้

ในปัจจุบันนี้แบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบซึ่งประกอบไปด้วย นโยบายของภาครัฐที่ผลักดันอุตสาหกรรม และ ข้อกำหนดมาตรฐาน

1. นโยบายของภาครัฐที่ผลักดันอุตสาหกรรม

นโยบายที่กำหนดขึ้น โดยภาครัฐนี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้องค์กรมีการเตรียมความพร้อม และตั้งเป้าหมายให้เกิดการผลิตเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายที่รัฐบาลได้กำหนดไว้ อีกทั้งนโยบายของรัฐบาลอาจเป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรม และผลักดันให้การดำเนินธุรกิจในภาคเอกชน

ยกตัวอย่างนโยบายในประเทศสวีเดนแลนด์ ตั้งเป้าหมายไว้ว่าต้องมีการบริโภคใช้รถยนต์ไฟฟ้าอย่างเต็มรูปแบบ นั้นแสดงให้เห็นว่าทางภาคผู้ผลิต และผู้จัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ จะต้องมีการเตรียมความพร้อม เพื่อที่จะเป็นไปตามเป้าหมายที่รัฐบาลกำหนดไว้ “การผลิตในภาครัฐบาล เหมือนกับอย่างบางประเทศในประเทศโลกที่หนึ่ง ได้มีข้อกำหนดแผนการใช้รถไฟฟ้า”

2. ข้อกำหนดมาตรฐาน

ข้อกำหนดมาตรฐาน อย่างเช่นข้อกำหนดของชิ้นส่วนในกระบวนการทำงานของระบบ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือวัสดุ ที่ใช้ในอุปกรณ์ต่าง ๆ ของรถยนต์ไฟฟ้าที่จะถูกระบุไว้ให้

เป็นไปตามมาตรฐานและคุณภาพของแต่ละประเทศ ดังนั้นฝ่ายวิจัยและพัฒนาจะต้องออกแบบพัฒนาชิ้นส่วน และทดสอบการทำงานให้สอดคล้องตามข้อกำหนดที่ถูกกำหนดไว้ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งจะทำให้สินค้าที่ผลิตผ่านข้อกำหนดและได้รับการอนุญาตในนารถยนต์ออกสู่ตลาดให้กับผู้บริโภค

ปัจจุบันในส่วนของข้อกำหนดมาตรฐานของรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยยังอยู่ระหว่างกระบวนการพิจารณา ดังนั้นฝ่ายวิจัยและพัฒนาของบริษัทผู้ผลิตยังไม่มีกำหนดแผนวิจัยและพัฒนาอย่างเต็มรูปแบบ เนื่องจากการยังไม่ทราบถึงข้อกำหนดมาตรฐาน จะทำให้วิศวกรฝ่ายวิจัยและพัฒนาไม่สามารถวางแผนการวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าได้

ดังนั้นสิ่งที่จะแสดงให้เห็นถึงการเตรียมความพร้อมในส่วนนี้ จะขอยกตัวอย่างข้อกำหนดมาตรฐานของรถยนต์สันดาป อ้างอิงบทสัมภาษณ์ที่ว่า “มาตรฐาน Euro 6 (มาตรฐานยานยนต์ยุโรปที่ควบคุมการปล่อยมลพิษ) จะส่งผลกระทบต่อการออกแบบโดยตรง โดยที่ทางผู้ผลิตเองจะต้องเพิ่มอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่นระบบต้านอากาศ catalyze ที่กรองอากาศ ติดตั้งระบบ EGR การเปลี่ยแปลงห้องเผาไหม้ เพื่อลดปริมาณในการปล่อยไอเสีย จะทำให้ผ่านข้อกำหนดทางกฎหมาย และสามารถส่งสินค้าไปขายในประเทศนั้นได้” จากบทสัมภาษณ์นี้จะแสดงถึงความสัมพันธ์ของการที่ฝ่ายวิจัยและพัฒนา กับข้อกำหนดมาตรฐานที่จะส่งเสริมให้เกิดความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยหัวข้อ “การศึกษาการเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคผู้ผลิต และประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ เพื่ออุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย” นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยที่จะสนับสนุนให้เกิดการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าขึ้นในประเทศไทย เนื่องจากแนวโน้มการเติบโตของรถยนต์ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นทั่วโลก รวมถึงการรับมือกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปจากรถยนต์สันดาปไปเป็นรถยนต์ไฟฟ้า เพราะฉะนั้นการส่งเสริมและผลักดันให้เกิดการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า โดยการเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะเป็นจุดเริ่มต้นตั้งแต่การออกแบบ ทดลอง และวิจัยต่าง ๆ

โดยการวิจัยเก็บข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึกจากวิศวกรที่มีประสบการณ์ในด้านการดำเนินงานในฝ่ายวิจัยและพัฒนาของบริษัทรถยนต์จำนวน 3 ท่าน การวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์นั้นได้ใช้วิธีถอดรหัสคำ โดยสามารถสรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้าได้แก่ ความพร้อมของบริษัทในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ทักษะและความสามารถของบุคลากร ความสามารถของหน่วยงานวิจัยและพัฒนา และความพร้อมในการดำเนินงานตามนโยบายและข้อกำหนดของภาครัฐในอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า โดยรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ สรุปได้ดังต่อไปนี้

5.1.1 การเตรียมความพร้อมของบริษัทในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นหนึ่งในองค์ประกอบที่จะเป็นการทำให้เกิดความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วน โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นจะต้องมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ได้จากบริษัทแม่ โดยองค์ประกอบเหล่านั้นคือ ความรู้และความชำนาญในระบบการทำงานของรถยนต์ รวมถึงผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้แนะนำและสอนงาน และเอกสารข้อมูลทางเทคนิคต่าง ๆ ที่นำมาใช้อ้างอิงในการออกแบบและทดลอง สิ่งเหล่านี้จะเป็นตัวกลางทำให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็

เทคโนโลยีการออกแบบ การผลิต และเทคนิคต่าง ๆ เพื่อการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า อีกทั้งยังสามารถส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความรู้และทักษะของวิศวกรในฝ่ายวิจัยและพัฒนาอีกด้วย

5.1.2 การเตรียมความพร้อมด้านทักษะและความสามารถของบุคลากร

ความพร้อมพร้อมในบุคลากรหรือวิศวกรในฝ่ายวิจัยและพัฒนา จะเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า เพราะบุคลากรจะเป็นผู้ที่ต้องประมวลผล โดยนำเอาทักษะและความรู้มาใช้ในการวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งการวิจัยและพัฒนาจะต้องใช้ความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ของตนเอง รวมถึงผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา ทักษะ และประสบการณ์ส่วนตัว และ การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม โดยปัจจัยเหล่านี้จะส่งเสริมการพัฒนา ความรู้ ความสามารถ และเพิ่มทักษะของบุคลากร ทำให้เกิดความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนา ชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า

5.1.3 การเตรียมความพร้อมของหน่วยงานวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า

การเตรียมความพร้อมอีกหนึ่งด้านคือการได้รับการสนับสนุนจากองค์กรหรือหน่วยงานที่จะช่วยส่งเสริมให้มีความสามารถในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า โดยองค์กรจะต้องผลักดันและสนับสนุนบุคลากรให้ได้รับการเพิ่มความรู้ และพัฒนาทักษะ ความสามารถของบุคลากร อีกทั้งองค์กรจะต้องมีการปรับตัวให้ เป็นไปตามทิศทางตลาดและเทคโนโลยี รวมไปถึงการตั้งเป้าหมายในการพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้าที่เป็นอุปกรณ์หลัก อย่างเช่น ระบบแบตเตอรี่ หรือระบบส่งกำลังเป็นต้น เพื่อให้มีแผนการในการวิจัยชิ้นส่วนอื่น ๆ ตามมา ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการปรับตัวองค์กร พัฒนากลยุทธ์ให้กับองค์กร และผลักดันให้เกิดการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย

5.1.4 การเตรียมความพร้อมในการดำเนินงานตามนโยบายและข้อกำหนดของภาครัฐในอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า

การมีนโยบายและข้อกำหนดจากภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จะเป็นส่วนหนึ่งที่ฝ่ายวิจัยและพัฒนาของบริษัทผู้ผลิตสามารถทำตามข้อกำหนดที่ได้ถูกกำหนดไว้ ทั้งข้อกำหนดภายในประเทศและในต่างประเทศ ซึ่งจะทำให้สามารถออกแบบ ผลิตชิ้นส่วนให้สอดคล้องกับข้อกำหนด ดังนั้นเมื่อมีนโยบายและข้อกำหนดที่ชัดเจน จะทำให้เกิดความพร้อมในด้านการวิจัยและพัฒนาที่จะต้องคิดค้นวิจัยชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้าให้ เป็นไปตามข้อกำหนด และเป็นไปตามเป้าหมายที่ถูกกำหนดไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 บทบาทของฝ่ายวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมรถยนต์

ฝ่ายวิจัยและพัฒนา มีบทบาทอย่างมากในองค์กรและในอุตสาหกรรม เนื่องจากเป็นผู้วิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนต่าง ๆ ในรถยนต์ไฟฟ้า อีกทั้งยังเป็นผู้ที่จะต้องคิดค้นเทคโนโลยี และนวัตกรรมให้กับรถยนต์อีกด้วย ดังนั้นการเตรียมความพร้อมจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ และจะต้องมีการลงทุนที่มีมูลค่าที่สูง สร้างเป้าหมายที่ชัดเจนในการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อลดเวลาวิจัยและพัฒนาสามารถดำเนินงานอย่างราบรื่น และลดอุปสรรคต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญที่จะผลักดันในกระบวนการดำเนินงาน เพื่อทำให้เกิดการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศ ตอบสนองต่อแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยียานยนต์ และตอบสนองต่อผู้บริโภคตามการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

ในต่างประเทศ บริษัทต่าง ๆ ได้เริ่มผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแล้ว โดยก่อนหน้านี้ได้มีการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาซึ่งถือว่ามีมูลค่าสูงที่สุดเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ ดังนั้น นอกเหนือจากการเตรียมความพร้อมในด้านอื่น ๆ แล้ว บริษัทยังต้องมีการจัดสรรหาเงินทุนที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาการผลิตไฟฟ้า และได้รับการสนับสนุนที่ดีจากบริษัทแม่ที่ต่างประเทศด้วยเช่นกัน อีกทั้งการมีแผนงานและเป้าหมายที่ชัดเจน จะเป็นส่วนหนึ่งที่สามารถทำให้องค์กร สามารถวางแผนงานในการวิจัยและพัฒนา ส่งเสริมให้เกิดการจัดการห่วงโซ่อุปทาน และวางแผนการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าได้ในประเทศไทย

ดังตัวอย่างของบริษัทรถยนต์หลายบริษัทในประเทศที่อยู่ในทวีปยุโรป เช่นวอลโว่ (Volvo) และบีเอ็มดับเบิลยู (BMW) ที่ปรับเปลี่ยนแผนงานการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าและการกระบวนการผลิต ลดจำนวนการผลิตรถยนต์ที่ใช้น้ำมันให้น้อยลงเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า และมีการลงทุนการวิจัยและพัฒนาการผลิตไฟฟ้า ที่มีมูลค่าสูงเป็นอุตสาหกรรมอันดับหนึ่งในทวีปยุโรปที่ใช้เงินลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาสูงที่สุด

5.2.2 หน้าที่หลักของฝ่ายวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมรถยนต์

นอกเหนือจากการเตรียมความพร้อมของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลให้เกิดการดำเนินงานด้านการออกแบบ และด้านการผลิตของชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า วิศวกรผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ ที่จะส่งเสริมให้เกิดมาตรฐานที่ดีของผลิตภัณฑ์ คุณภาพที่ดีของชิ้นส่วน การควบคุมระยะเวลาในการออกแบบและผลิต ต้นทุนที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วน ประสิทธิภาพและสมรรถภาพ

ของอุปกรณ์ต่าง ๆ และความสำคัญด้านอื่น ๆ โดยสิ่งที่วิศวกรหลีกเลี่ยงไม่ได้คือการคำนึงถึง ความปลอดภัยในการใช้รถยนต์และการขับขี่บนท้องถนน การประหยัดพลังงาน และความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้จะต้องมีการบูรณาการ เชื่อมโยงกัน เพื่อที่จะทำการวิจัยและพัฒนาของชิ้นส่วนรถยนต์ที่เป็นไปตามแนวโน้มของการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าของโลก

เพราะฉะนั้นการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาารถยนต์ไฟฟ้า นอกเหนือจากการคิดค้นเทคโนโลยีในกลไกการขับเคลื่อนรถยนต์ และการออกแบบและผลิต ให้ได้คุณภาพ มีสมรรถนะที่ดีระหว่างการขับเคลื่อน และได้รถยนต์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ วิศวกรในฝ่ายวิจัยและพัฒนานั้น จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยทั้งในทุกกิจกรรมตั้งแต่ความปลอดภัยในการระหว่างผลิตชิ้นส่วนให้กับพนักงาน จนถึงความปลอดภัยในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าบนท้องถนนของผู้บริโภค

5.2.3 การเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนา

การเตรียมความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาถือว่าเป็นสิ่งที่ท้าทายเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีหลายองค์ประกอบที่จะมีผลกระทบต่อ การส่งเสริมให้เกิดความพร้อม และการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของอุตสาหกรรม การเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิงจากอุตสาหกรรมรถยนต์แบบเดิม ไปสู่อุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า ยิ่งถือว่าเป็นการเพิ่มความท้าทาย เพราะทางฝ่ายวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมรถยนต์จะต้องมีการคิดวิธีการ ดำเนินงานในสิ่งที่ไม่เคยดำเนินงานมาก่อน ต้องเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ทั้งการออกแบบและระบบการทำงาน และการที่บริษัทรถยนต์เข้าไปร่วมมือกับซัพพลายเออร์ หรือร่วมมือกับค่ายผู้ผลิตรถยนต์ด้วยกันเอง จะช่วยทำให้เกิดการวิจัยและพัฒนาของเทคโนโลยีที่เป็นไปตามความต้องการ อีกทั้งยังลดเวลาในการดำเนินงาน เพื่อที่จะให้ทันกับความต้องการของผู้บริโภค

โดยการเตรียมความพร้อมจะต้องประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ๆ ดังผลการวิจัยนี้ คือ ความพร้อมของบริษัทในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ทักษะและความสามารถของบุคลากร ความสามารถของหน่วยงานวิจัยและพัฒนา และความพร้อมในการดำเนินงานตามนโยบาย และข้อกำหนดของภาครัฐในอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า ที่เป็นองค์ประกอบหลักที่ช่วยการเกิดขึ้นของการวิจัยและพัฒนาารถยนต์ไฟฟ้า และบริษัทเองต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับองค์กรอีกด้วย เพื่อช่วยในการส่งเสริมให้เกิดความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนาให้เข้ากับแต่ละบริษัท

5.2.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

การถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นกลไกหลักที่จะทำให้เกิดการรับองค์ความรู้ในเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า ในด้านของเทคนิคการออกแบบ องค์ความรู้ในชิ้นส่วนอุปกรณ์ ระบบการทำงาน กระบวนการผลิต และทักษะของบุคลากรในประเทศไทย ที่จะส่งเสริมให้เกิดการผลิตชิ้นส่วนและประกอบรถยนต์ไฟฟ้า

สิ่งที่สำคัญที่จะทำให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพคือบุคลากร โดยจากผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ ถึงบุคลากรที่มีหน้าที่ในการวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย โดยไม่ได้จำกัดถึงเฉพาะบริษัทรถยนต์ในประเทศไทยเท่านั้น แต่ยังรวมถึงซัพพลายเออร์ที่ต้องได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้วยเช่นกัน เป็นตัวช่วยให้เกิดการพัฒนาและผลิตชิ้นส่วนให้เหมาะสมและเป็นไปตามข้อกำหนด

โดยส่วนใหญ่บริษัทรถยนต์ และบริษัทในอุตสาหกรรมอื่น ๆ สัญชาติญี่ปุ่นในประเทศไทย จะมีผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทที่ญี่ปุ่น ประจำการในประเทศไทยในระยะเวลาหนึ่ง เพื่อที่จะเป็นผู้ให้คำปรึกษา และเป็นช่องทางสนับสนุนให้เกิดการแลกเปลี่ยนเทคโนโลยีระหว่างประเทศ เป็นช่องทางการสื่อสารที่ดีในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา รวมไปถึงการดำเนินงานในกิจกรรมอื่น ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ และยังสามารถลดระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมอีกด้วย

5.2.5 การพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมรถยนต์

หนึ่งในองค์ประกอบที่จะทำให้เกิดความพร้อมด้านการวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าคือการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาบุคลากร โดยหนึ่งในการเพิ่มทักษะและประสบการณ์ให้กับบุคลากรคือการนำผู้เชี่ยวชาญที่จากบริษัทแม่ ซึ่งแนวคิดนั้นมากจากการนำผู้เชี่ยวชาญมาจากบริษัทที่ประเทศญี่ปุ่นมาเป็นผู้ดำเนินงานด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในการสอนและอบรมบุคลากร ให้เกิดความรู้และทักษะในการดำเนินงานด้านวิจัยและพัฒนา

บริษัทรถยนต์สัญชาติญี่ปุ่นในประเทศไทยส่วนใหญ่แล้ว จะมีผู้เชี่ยวชาญประจำอยู่แล้ว จะช่วยให้เกิดการสื่อสาร และถ่ายทอดองค์ความรู้ และเป็นช่องทางในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับบริษัทแม่ ทำให้เกิดการพัฒนาบุคลากรในด้านทักษะ เพิ่มความรู้ทางด้านวิศวกรรม และสร้างประสบการณ์ของการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาของรถยนต์ไฟฟ้าให้กับบุคลากรในองค์กร

นอกจากนั้นการพัฒนาบุคลากรจำเป็นต้องเกิดในทุกภาคฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นคนในองค์กรเองและซัพพลายเออร์ โดยทั้งสองฝ่ายนี้จะมีส่วนร่วมที่จะเป็นจุดที่ทำให้เกิดการผลิตชิ้นส่วน เพื่อให้เป็นไปตามสิ่งที่ได้ออกแบบ และเกิดคุณภาพตามที่กำหนด

5.3 ข้อเสนอแนะ

จุดประสงค์ของการวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเพื่อค้นหาปัจจัยสิ่งที่จะช่วยสนับสนุนและผลักดันให้เกิดการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งนอกเหนือจากฝ่ายวิจัยและพัฒนาจะเป็นจุดเริ่มต้นให้เกิดการผลิต แล้วยังจำเป็นจะต้องได้รับการสนับสนุนและผลักดันจากหลายภาคส่วนให้เกิดอุตสาหกรรมนี้ขึ้น โดยจะขอเสนอข้อแนะนำให้กับทุกภาคส่วน เพื่อทำให้เกิดความพร้อมในการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้าดังต่อไปนี้

5.3.1 กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

จากข้อสรุปผลของการถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านความรู้และความสามารถ จากผู้เชี่ยวชาญ และเอกสารข้อมูลต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้ยังจะต้องพึ่งพาการรับส่งสาร การปฏิสัมพันธ์ และการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น ซึ่งจะต้องใช้ความสามารถทางภาษา เนื่องจากเป็นผู้เชี่ยวชาญ และเอกสารจากต่างประเทศ เพราะฉะนั้นนอกเหนือจากการเตรียมความพร้อมในสามปัจจัยที่ได้กล่าวไว้แล้ว ความสามารถทางภาษาอังกฤษ หรือภาษาญี่ปุ่นจะเป็นสิ่งที่จะช่วยทำให้เกิดการสื่อสารที่ดีระหว่างกัน ลดข้อผิดพลาด ความเข้าใจผิดระหว่างการดำเนินงาน เพื่อเป็นตัวช่วยทำให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีในการดำเนินงาน และเป็นการเพิ่มความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอีกด้วย

5.3.2 การส่งเสริมและสร้างทักษะให้กับบุคลากรในอุตสาหกรรม

สิ่งสำคัญที่จะส่งเสริมทักษะและทำให้บุคลากรในประเทศไทย มีความชำนาญในด้านรถยนต์ไฟฟ้าประการหนึ่งนั่นคือการศึกษาดังนั้นภาคการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ในภาคส่วนของมหาวิทยาลัย จำเป็นจะต้องมีการปรับปรุงหลักสูตร และบทเรียนให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป เพื่อที่จะสร้างนักศึกษาให้มีทักษะและความชำนาญเฉพาะด้านในอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมงานในด้านการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า และยังเป็นการสนับสนุนในด้านคุณภาพและการผลิตในประเทศไทยอีกด้วย

5.3.3 การสร้างความสามารถให้กับหน่วยงานวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า

โดยการเตรียมความพร้อมขององค์กร ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น จะต้องมีการตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนก่อน เมื่อเป้าหมายที่ชัดเจนแล้ว การวางแผนงานและการดำเนินงานนั้นก็ทำตามมา เพื่อที่จะให้สามารถบรรลุเป้าหมายที่ได้ถูกกำหนดไว้ อย่างเช่นบริษัทมาสด้า (Mazda) ที่ออกมาประกาศว่าในปี 2030 นี้ ทางมาสด้าจะมีการพัฒนาและผลิตรถยนต์ไฟฟ้าอย่างเต็มรูปแบบ และแผนงานแรกเลยของมาสด้า จะมุ่งพัฒนาแบตเตอรี่ก่อน และมีการวางแผนงานในการวิจัย

ชิ้นส่วนอื่น ๆ เป็นแผนงานต่อไป ดังนั้นจะทำให้เห็นว่า องค์กรเองจะต้องวางแผนงานของแต่ละชิ้นส่วนอย่างไร ส่งผลให้องค์กรเกิดการสร้างความพร้อม สร้างแรงสนับสนุนและสร้างแรงกระตุ้นโดยตรงให้กับฝ่ายวิจัยและพัฒนา

5.3.4 นโยบายหรือข้อกำหนดของภาครัฐบาลในอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า

จากข้อสรุปที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่านโยบายที่กำหนดเป้าหมาย และข้อกำหนดมาตรฐานจะเป็นสิ่งที่กำหนดทิศทางการวิจัยและพัฒนาารถยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้สามารถควบคุมมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ได้ ดังนั้นภาครัฐบาล ควรเร่งสร้างข้อกำหนดมาตรฐานของรถยนต์ไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับแบตเตอรี่ ข้อกำหนดของสนามแม่เหล็กของรถยนต์ สิ่งเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมให้ฝ่ายวิจัยและพัฒนาสามารถดำเนินงานให้เป็นที่ไปตามข้อกำหนด และสามารถออกแบบวิจัยชิ้นส่วนให้มีประสิทธิภาพสูงเกินกว่ามาตรฐาน เพื่อผลประโยชน์ของการวิจัยและพัฒนา และส่งผลให้กับผู้บริโภคได้ใช้สินค้าที่ได้มาตรฐานและมีคุณภาพ

5.4 บทเรียนที่ได้และการปรับปรุงในอนาคต

การทำงานวิจัยนี้ถือว่าการเรียนรู้ที่ท้าทายพอสมควร เนื่องจากเป็นงานวิจัยชิ้นแรกของผู้วิจัย ในบางครั้งเจออุปสรรคในการดำเนินงานวิจัย ทำให้ได้บทเรียนต่าง ๆ ที่จะสามารถนำมาปรับปรุงได้ในอนาคตกับตัวผู้วิจัยเอง และผู้ที่จะนำวิจัยนี้ไปใช้ประโยชน์ต่อไป

โดยข้อคิดที่ได้รับและการปรับปรุงในอนาคตจะแบ่งหัวข้ออธิบายเป็น การเตรียมตัวก่อนการเก็บข้อมูลและระหว่างการเก็บข้อมูล การเก็บข้อมูล การสรุปผล วิเคราะห์ผล การจัดทำสารนิพนธ์ และการปรับปรุงในการทำสารนิพนธ์นี้ ซึ่งเป็นไปดังต่อไปนี้

5.4.1 การเตรียมตัวก่อนการเก็บข้อมูล

เนื่องจากงานวิจัยนี้ได้หัวข้อหลังจากอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ว่าจะต้องดำเนินงานในหัวข้อรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งทำให้ต้องคิดถึงหัวข้อในสิ่งที่อยากศึกษา แต่เนื่องจากหัวข้อค่อนข้างที่จะแคบและเฉพาะทาง ดังนั้นการเลือกหัวข้อที่จะศึกษานั้นถือว่าอยากพอสมควร และการได้หัวข้อนี้เกิดจากการที่ผู้วิจัย มีผู้รู้จักที่ทำงานในฝ่ายวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมรถยนต์ ดังนั้นหัวข้อในการทำการวิจัยนี้ ได้มาจากการที่ผู้วิจัยมีช่องทางที่จะสามารถทำการเก็บข้อมูล อีกทั้งผู้ให้สัมภาษณ์นี้ยังแนะนำท่านอื่น ๆ เพื่อเป็นส่วนร่วมในการให้ข้อมูลการทำวิจัยในครั้งนี้

เมื่อผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อขึ้นมาได้ สิ่งที่ทำหยาต่อมาคือการเรียนรู้ หาข้อมูลเพิ่มเติมก่อนที่จะกำหนดประเด็น คำถามต่าง ๆ เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล และเนื่องจากหัวข้อนี้ค่อนข้างที่จะเป็นหัวข้อเฉพาะทาง ทำให้ต้องมีการใช้เวลาหาข้อมูลทีนาน และต้องใช้ฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัยมาช่วยในการนำบทความต่าง ๆ จากต่างประเทศมาศึกษา เพราะฉะนั้นการศึกษาในช่วงแรก จำเป็นต้องใช้ระยะเวลาที่พอสมควร และจะต้องจัดสรรเวลาให้ดีที่จะต้องศึกษาข้อมูลก่อนการดำเนินงานวิจัย

5.4.2 การเก็บข้อมูล

หลังจากการเตรียมตัว ศึกษาข้อมูล และตั้งประเด็นคำถามที่จะใช้ในการเก็บข้อมูลในการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูล ถึงแม้ว่าผู้ถูกสัมภาษณ์เป็นคนที่รู้จักกัน และถูกแนะนำต่อมา แต่ก็ยังมีการปฏิเสธจากแหล่งข้อมูลบางส่วน จากผู้ที่ทำงานในฝ่ายวิจัยและพัฒนาในองค์กรอื่น ข้อจำกัดในการเปิดเผยข้อมูลความลับของบริษัท เพราะบริษัทต้นสังกัดของแหล่งข้อมูล ค่อนข้างให้ความสำคัญและมีบทลงโทษอย่างชัดเจนเมื่อมีความลับรั่วไหล ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจถึงสาเหตุดังกล่าว ที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่เต็มใจในการให้ข้อมูล ดังนั้นในการปรับปรุงในอนาคต จะต้องมีการส่งคำถามไปให้ผู้ถูกสัมภาษณ์พร้อมกับ ข้อสัญญาในการรักษาความลับ และการไม่เผยแพร่ข้อมูลการค้า ไปให้ผู้ถูกสัมภาษณ์พิจารณา ก่อน เป็นการสร้างความเข้าใจให้กับทั้งสองฝ่าย เพื่อการเก็บข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ และเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

5.4.3 การสรุปผล วิเคราะห์ผล และการจัดทำสารนิพนธ์

หลังจากการสัมภาษณ์ เนื่องจากได้รับข้อมูลมาจากวิศวกร ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ส่วนมากมักจะเป็นข้อมูลทางเทคนิค ตัวอย่างเช่นระบบการทำงานของรถยนต์ และข้อมูลเฉพาะด้าน ดังนั้นเมื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย จะต้องปรับเปลี่ยนข้อมูลให้ง่ายต่อการเข้าใจของทุกฝ่าย บางครั้งอาจจะต้องตัดข้อมูลทางเทคนิค และข้อมูลที่มีรายละเอียดเชิงลึกทางวิศวกรรม เนื่องจากไม่สามารถที่จะทำให้อื่น ๆ เข้าใจถึงระบบหรือข้อมูลทางเทคนิคนั้นนั้น

5.4.4 ข้อปรับปรุงในการทำสารนิพนธ์นี้

การจัดสรร บริหารเวลาในการจะทำสารนิพนธ์นี้ เนื่องจากผู้วิจัยทำวิจัยนี้ในขณะที่ยังทำงานประจำอยู่ และทำระหว่างการเรียนรู้ในเทอมสุดท้าย ทำให้มีเวลาในการจัดทำที่ไม่เพียงพอ ดังนั้นการจัดสรร บริหารเวลาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ซึ่งจะส่งผลให้จัดส่งสารนิพนธ์ตามเวลาที่กำหนดไว้

การเขียนในสารนิพนธ์ได้รับคำแนะนำจากหลาย ๆ ท่านในการแก้ไข ปรับแต่ง ประโยค ทำให้อ่านเข้าใจง่ายขึ้น หลังจากที่ได้รับความช่วยเหลือจากผู้ที่รู้จัก ในการช่วยทบทวน เนื้อหา และบทความของงานวิจัยนี้

การเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้ ได้มาจากวิศวกรที่ทำอยู่ในองค์กรเดียว ทำให้ในข้อมูล บางส่วน มีความเหมือนกันอย่างเห็นได้ชัด ทำให้อาจจะไม่ครอบคลุมในการดำเนินงานของบริษัท อื่น ดังนั้นการวิจัยต่อไป ควรที่มีการเก็บข้อมูลจากผู้ที่ทำงานในส่วนนี้ ในองค์กรอื่น เพื่อให้ได้ ข้อมูลที่หลากหลาย และเพิ่มความมั่นใจของข้อมูลที่ได้มากยิ่งขึ้น

ข้อปรับปรุงทั้งหมดนี้ อาจนำไปใช้ในงานวิจัยอื่น ๆ ต่อไป เพื่อให้ผู้วิจัยสามารถ วางแผนงาน เตรียมความพร้อมในการทำการวิจัย เพื่อลดการเกิดข้อผิดพลาดให้น้อยที่สุด และลด เวลาการดำเนินงานวิจัย เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยคนต่อไปได้



บรรณานุกรม

- Bunse T., Cazzola P., Gorner M., Paoli L., Scheffer S., Schuitmaker S., ... and Oliver Schmidt. (2018). Global EV Outlook 2018, Towards cross-modal electrification. *International Energy Agency*, 141.
- Ciechanski, R. (2018). R&D in the automotive sector | KPMG | PL. Retrieved December 9, 2018, from <https://home.kpmg.com/pl/en/home/insights/2018/03/r-and-d-in-the-automotive-sector.html>
- Clark, K. B., Chew, W. B., Fujimoto, T., Meyer, J., & Scherer, F. M. (1987). Product Development in the World Auto Industry. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1987(3), 729. <https://doi.org/10.2307/2534453>
- Gerhard, D., Brem, A., & Voigt, K. I. (2008). Product development in the automotive industry: crucial success drivers for technological innovations. *International Journal of Technology Marketing*, 3(3), 203. <https://doi.org/10.1504/IJTMKT.2008.019922>
- Gnamm, J., Kalmbach, R., Buergin, M., & Seifert, S. (2018). Innovation in the Automotive Industry: No More Experiments, 8.
- Kostron, A., Brauchle, A., & Hanisch, B. (2016). Rise of Agile in Automotive R&D?
- Kotabe, M., Martin, X., & Domoto, H. (2003). Gaining from vertical partnerships: knowledge transfer, relationship duration, and supplier performance improvement in the U.S. and Japanese automotive industries. *Strategic Management Journal*, 24(4), 293–316. <https://doi.org/10.1002/smj.297>
- Leohold, J., & Hodac, I. (2009). The Automotive Industry Focus on future R&D Challenges.
- Lutsey, N., Grant, M., Wappelhorst, S., & Zhou, H. (2018). Power play: How governments are spurring the electric vehicle industry. *POWER PLAY*, 41.

Padhi, A., Tschiesner, A., & London, S. (2017). How the auto industry is preparing for the car of the future.

Pisano, G. (2012). Crating R&D Strategy. Harvard Business School.

Reyes, K. H. (2013). Globalization of R&D in the Automotive Industry: Applying Current Knowledge to a Mexico Case Study, 94.

Saikalis, G., Badarinarayan, H., & Sugita, Y. (2014). Role of Overseas R&D in Expanding Global Automotive Business, 7.

Sarasini, S., Sandén, B., Karlström, M., & Industriteknik, C. (2013). Electrifying the automotive industry via R&D collaborations, 16.

Techakanont, K. (2001). Journal of International Development and Cooperation, Vol.8, No.1., pp. 179–196, 18.

Williams, M., & Minjares, R. (2016). A technical summary of Euro 6/VI vehicle emission standards, 12.

Yongpisanphob, W. (2018). Automobile Industry, Thailand Industry Outlook 2018-20. *Krungsri Research*, 9.



ภาคผนวก ก ผลการสัมภาษณ์

ข้อมูลทั่วไป

จากกลุ่มตัวอย่างที่สนใจในวิจัยนี้จำนวน 3 คน มีข้อมูลพื้นฐานดังนี้

คนที่ 1 เป็นวิศวกรฝ่ายวิจัยและพัฒนา อายุ 26 ปี ทำงานอยู่อุตสาหกรรมผู้ผลิตรถยนต์สัญชาติญี่ปุ่นแห่งหนึ่ง มีอายุงานด้านนี้ 5 ปี จบการศึกษาระดับการศึกษาปริญญาตรีด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คนที่ 2 เป็นวิศวกรฝ่ายวิจัยและพัฒนา อายุ 33 ปี ทำงานอยู่ในอุตสาหกรรมผู้ผลิตรถยนต์ใน ส่วนการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนสายไฟฟ้าสัญชาติญี่ปุ่นแห่งหนึ่ง และมีประสบการณ์ในการทำงานในฝ่ายการผลิตสายไฟฟ้าให้กับบริษัทรถยนต์ชั้นนำ มีอายุงานด้านนี้ 8 ปี จบการศึกษาระดับ การศึกษาปริญญาตรีด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

คนที่ 3 เป็นวิศวกรฝ่ายวิจัยและพัฒนา อายุ 27 ปี ทำงานอยู่ในอุตสาหกรรมผู้ผลิตรถยนต์ สัญชาติญี่ปุ่นแห่งหนึ่งด้านการทดสอบเครื่องยนต์ มีอายุงานด้านนี้ 5 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรี ด้านวิศวกรรมเครื่องกล

การถอดเทปสัมภาษณ์เชิงลึก

คนที่ 1: วิศวกรฝ่ายวิจัยและพัฒนา อายุ 26 ปี ทำงานอยู่อุตสาหกรรมผู้ผลิตรถยนต์สัญชาติญี่ปุ่นแห่ง หนึ่ง มีอายุงานด้านนี้ 5 ปี จบการศึกษาระดับการศึกษาปริญญาตรีด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ถาม: อยากทราบถึงหน้าที่หลักของฝ่ายวิจัยและพัฒนาปัจจุบัน

ตอบ: ส่วนใหญ่แล้วจะได้งานมาจากฝ่ายวางแผน เพราะเป็นผู้ที่เป็นกำหนดข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ ได้มากจากการวางแผนขายเพื่อให้เป็นไปตามสิ่งที่ลูกค้าต้องการ และทำหน้าที่ในการ ออกแบบให้เป็นไปตามความต้องการของตลาด

ถาม: ฝ่ายวางแผนที่ได้กล่าวมาไว้ได้อย่างไรว่าอะไรเป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการ

ตอบ: ฝ่ายวางแผนมีทั้งสองแบบคือในประเทศ และต่างประเทศ หลักๆแล้วคือการตรวจสอบตลาด และตรวจสอบคู่แข่ง อะไรที่คู่แข่งมี เราก็ต้องมีด้วยเช่นกัน เพื่อให้ไม่ให้เกิดข้อเปรียบเทียบในรถที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงข้อกำหนดต่าง ๆ ของแต่ละประเทศที่ไม่เหมือนกัน ในฝ่าย R&D ยังต้องคำนึงถึงการออกแบบ เพื่อให้เป็นในรูปแบบเดียวกันทั่วโลก เพื่อเป็นการประหยัดต้นทุนและลดเวลาในด้านการออกแบบ และในแง่ของการผลิตชิ้นส่วนเช่นกัน

ถาม: เกี่ยวกับข้อกำหนดต่าง ๆ สเปคของชิ้นส่วนในรถยนต์ จะทราบได้อย่างไรว่า เราควรใช้อะไร หรือใช้ตัวอะไรเป็นกำหนด เพื่อใช้ในการออกแบบ

ตอบ: โดยปกติแล้วเราก็จะมีสเปคพื้นฐานหลักที่เรามีอยู่แล้ว ส่วนสเปครองนั้นได้จากการเปรียบเทียบกับคู่แข่งในช่วงนั้น ว่ามีอะไรเป็นพิเศษ เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า

ถาม: ขั้นตอนการดำเนินงานขั้นตอนแรก หลังจากที่เราได้สเปค ข้อกำหนดต่าง ๆ คืออะไร

ตอบ: หลังจากที่ได้สเปคมา ฟังออกแบบเองก็จะต้องมีการปรึกษารื้อกับส่วนที่รับผิดชอบที่มีผลกระทบในการออกแบบใหม่ หลักๆแล้วการออกแบบสายไฟใหม่ ก่อนข้างมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงกับส่วนอื่นเยอะ จากนั้นเราก็จะมีการศึกษา และออกแบบแผนงาน โดยการคิดย้อนเวลาของแผนการกำหนดขายรถยนต์ หรือ เวลาที่จะเริ่มทำการผลิต ซึ่งก่อนการที่จะวางขายได้ จะมีการออกชิ้นส่วนต้นแบบแรกเริ่ม (Prototype) เพราะฉะนั้นแผนงานทุกอย่าง จะต้องเสร็จก่อนการออกชิ้นส่วนต้นแบบ

ถาม: คือสรุปคร่าวๆได้ว่าขั้นตอนแรกคือได้รับงานจากฝั่งวางแผน....

ตอบ: ใช่ครับ หลังจากที่เราได้สเปค เราจะมาหารือกันเพื่อแบ่งงานในส่วนที่ได้รับผลกระทบต่อสเปคใหม่ เพื่อทำการออกแบบใหม่ต่อไปเพื่อที่จะลดผลกระทบ และข้อผิดพลาดต่าง ๆ ของดีไซน์ใหม่

ถาม: ปัจจัยหลักของการทำงานการออกแบบคืออะไร

ตอบ: โดยหลักแล้ว หลักของการออกแบบมี 3 ส่วนคือ คุณภาพ (Quality) ต้นทุน (Cost) เวลา (Time)

ในด้านของคุณภาพ (Quality)

เราจะต้องมั่นใจว่าจะไม่เกิดปัญหาในอนาคตจากการออกแบบ อย่างเช่นในการโค้งงอ สายไฟ ถ้าออกแบบไม่ดีก็จะไปเกี่ยวกับชิ้นส่วนอื่น ๆ จะทำให้เกิดผลกระทบต่อการใช้งานของลูกค้า หรือ การออกแบบการเดินสายไฟให้กับกล้องมองหลัง ถ้าเราออกแบบไม่ดี สามารถที่จะเกิดปัญหาทำให้กล้องมองหลังไม่สามารถทำงานหลังจากการใช้งานแล้ว เหล่านี้จะไม่ค่อยส่งผลร้ายแรง แต่ในกรณีที่ส่งผลร้ายแรงก็อย่างเช่น สายไฟที่ต่อไปกับระบบ Transition สมมติว่าใช้ไปสักช่วง แล้วระบบเบรกไม่ตัดวงจร ก็จะส่งผลอันตรายต่อชีวิตของลูกค้า ฝ่ายเราเองก็ต้องให้ความสำคัญต่อเรื่องนี้ ในส่วนของผลกระทบต่าง ๆ เราก็จะมีการจัดลำดับไว้ด้วยเช่นกัน

ถาม: แล้วในส่วนต่อไป...

ตอบ: ในด้านของต้นทุน (Cost)

ในด้านของต้นทุน เราก็ให้ความสำคัญด้วยเช่นกัน ทำอย่างไรที่จะลดงาน ทำอย่างไรให้ เพื่อที่จะให้เป็น common model ไม่ต้องศึกษาในหลาย pattern บางครั้งรถยนต์ทั่วโลกเราสามารถใช้ในแบบเดียวกันได้ แต่บางครั้งสเปคมันจำเป็นต้องต่างกัน เราเองก็ต้องแยกสเปคและออกแบบมาให้เป็นสองแบบ นอกเหนือจากต้นทุนในการออกแบบ ก็ยังมี ต้นทุนของการผลิตที่จะทำให้สามารถใช้อุปกรณ์ หรือแม่แบบเดียวกันได้ เพราะจะช่วยในการลดค่าบำรุงรักษา ซึ่งเราก็ต้องให้ความสำคัญกับต้นทุนที่จะเกิดขึ้นจากซัพพลายเออร์ด้วย ในการออกแบบนั้นเราก็ต้องหันมาถามฝั่งซัพพลายเออร์ด้วยเช่นกัน สามารถที่จะทำตามการออกแบบได้หรือไม่ เพื่อป้องกันการที่จะต้องมาแก้ไขการออกแบบ และต้องให้ความสำคัญกับซัพพลายเออร์ทั้งในประเทศ และต่างประเทศด้วยเช่นกัน บางครั้งซัพพลายเออร์ในประเทศทำได้ แต่ที่ต่างประเทศทำไม่ได้ เราต้องมีหน้าที่ออกแบบเพื่อที่จะให้ซัพพลายเออร์ทุกที่สามารถผลิตชิ้นงานตามที่เรากำหนดได้

ถาม: เรื่องการออกแบบนี้ก็สำคัญมากเช่นกัน...

ตอบ: การออกแบบนั้นแทบจะเป็นทุกส่วนทุกอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการดีไซน์ การศึกษาและทำงานร่วมกับซัพพลายเออร์ และการศึกษาการประกอบในโรงงานของตัวเอง เราต้องกำหนดถึงตอนประกอบด้วยเช่นกัน บางครั้งการออกแบบเดิมใช้เวลา 40 วินาทีในการประกอบ การออกแบบใหม่ก็ไม่ควรที่จะกระทบต่อขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนในโรงงานเราเหมือนกัน พนักงานเราเองก็สามารถเห็นชิ้นงานและหยิบประกอบได้เลย สิ่งนี้ก็ต้อง

คำนึงถึงด้วยและให้ความสำคัญด้วย อย่างเช่น Bolt, Nut ในโรงงานเราก็จะมีขนาดมาตรฐานและกำหนด torque ไว้อยู่แล้วในปัจจุบัน ถ้าเราดีไซน์งานใหม่ที่ไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐาน และเปลี่ยนค่า Torque สิ่งนี้จะให้เกิดผลกระทบต่อการประกอบอย่างแน่นอน เป็นต้น

ถาม: เพราะฉะนั้นเราเองต้องมีหน้าที่ติดต่อซัพพลายเออร์โดยตรงใช่ไหมครับ

ตอบ: ส่วนใหญ่แล้ว ซัพพลายเออร์ จะเป็นหน่วยงานที่ติดต่อบ่อยที่สุด เพื่อที่จะสามารถรู้ถึงต้นทุน ผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะมาเปรียบเทียบกันระหว่างซัพพลายเออร์ว่าสามารถผลิตตามสเปคและดีไซน์ที่ออกแบบไว้ รวมไปถึงคุณภาพของชิ้นงาน ที่คุณภาพต้องไม่ลดลงด้วย การทำการออกแบบก็ต้องคำนึงถึงระยะเวลาการทำ Mold ด้วย เช่นถ้าเราออกแบบเป็นกล่องสี่เหลี่ยมใช้เวลาที่สั้นกว่าการออกแบบที่มีลักษณะโค้งมน เป็นต้น

ถาม: ทุกอย่างทั้งการออกแบบและการผลิตต้องให้เสร็จก่อนการผลิตจริงใช่ไหมครับ

ตอบ: ในด้านของเวลา (Time)

จริงๆแล้วชิ้นส่วนใหม่ต้องให้เสร็จก่อนช่วง Prototype ซึ่งช่วงนี้จะเป็นช่วงที่สำคัญที่สุด เพราะวก่อนที่จะขายของให้ลูกค้า เราจะต้องจะมีการทดสอบ ซึ่งจะมีหลายรอบก่อนการผลิตจริง ในกรณีที่เกิดข้อผิดพลาดเราเองก็จะต้องมีการแก้ไขหรือศึกษาใหม่ให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการผลิตสู่ลูกค้า

ถาม: หลังจากการผลิตจริง แล้วมาพบกับปัญหาต่าง ๆ ทุกอย่างจะต้องถูกนำกลับมาแก้ไขหรือไม่อย่างไร

ตอบ: ส่วนนี้จะแยกเป็น 2 ประเด็นหลักใหญ่ๆ คือเกิดขึ้นจากการใช้งานของลูกค้า อย่างเช่นลูกค้าใช้งานอย่างหนัก หรือใช้งานอย่างไม่ถูกต้อง และอีกหนึ่งประเด็นคือการออกแบบที่ไม่ดี ทำให้เกิดการร้องเรียนจากลูกค้าเยอะ ฝั่งออกแบบเองก็จะกลับมาตรวจสอบว่าปัญหาเกิดจากอะไร เกิดจากการออกแบบ หรือวัสดุที่ใช้ ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าเกิดจากการออกแบบ ดังนั้นบริษัทเองก็จะมี re call ในกรณีที่จะส่งผลอย่างร้ายแรงต่อผู้ใช้งาน เหมือนอย่างเคสที่เคยได้ยินมาอย่างเช่น การทำงานที่ผิดพลาดของระบบ Airbag เป็นต้น หรือถ้าการผิดพลาดนี้ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งาน อุปกรณ์เหล่านั้นอาจจะถูกนำมาเปลี่ยนตอนเช็คระยะของรถยนต์ได้

ถาม: เดี่ยวเรามาคุยด้านทรัพยากรต่าง ๆ ที่ใช้ในการดำเนินงาน ไม่ทราบว่า มีสิ่งไหนที่สำคัญที่ใช้ในการดำเนินงานหรือไม่

ตอบ: หลักแล้วจะใช้โปรแกรม 3D ต่าง ๆ และอุปกรณ์ทดสอบต่าง ๆ เพื่อ Evaluation ของชิ้นส่วนหลังจากที่เราได้ชิ้นงานมาเรียบร้อยแล้ว

ถาม: แล้วในส่วนของท่านจะ ความรู้ที่สำคัญที่ใช้ในการออกแบบ

ตอบ: ส่วนใหญ่แล้วเราต้องเข้าใจการทำงานของระบบว่าทำงานอย่างไร รวมไปถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ สเปคต่าง ๆ การหาข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับวัสดุ ซึ่งถือว่าเป็นส่วนที่ทำทนายด้วยเหมือนกัน ส่วนทักษะการใช้โปรแกรมมันจะตายตัว สามารถฝึกกันได้ โดยส่วนตัวผมคิดว่างานออกแบบค่อนข้างที่จะต้องใช้ประสบการณ์มากพอสมควร แรกๆเราจะไม่ค่อยรู้เงื่อนไขข้อจำกัดต่าง ๆ ซึ่งจะมีรายละเอียดเยอะมาก เราเองต้องฝึกฝน จินตนาการในการออกแบบที่จะรู้ถึงผลกระทบต่าง ๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องใช้ประสบการณ์ รวมไปถึงการเลือกวัสดุ ถ้าเราเลือกวัสดุที่แข็งเกินไป ตอนบิดสายไฟจะทำให้คนงานเจ็บมือ หรือถ้าในประเทศเมืองหนาว สายไฟมันจะแข็งทำให้ประกอบยาก เราก็ต้องนำไปอบก่อน ก่อนที่จะนำเข้าสู่กระบวนการผลิต สิ่งเหล่านี้จะกระทบต่อการผลิต และเป็นที่เราต้องหลีกเลี่ยง อีกทั้งการเป็นคนทีละเอียดในทุกส่วนเพื่อป้องกันการผิดพลาด ไม่ให้มีผลกระทบต่อส่วนถัดไป

ถาม: องค์กรจะสนับสนุนอย่างไรเพื่อที่จะเพิ่มทักษะ ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร

ตอบ: เนื่องจากวัฒนธรรมญี่ปุ่น การทำงานเองจะต้องทำไปตามขั้นตอน และเอกสารที่ต้องบันทึก ซึ่งสามารถสืบกลับมาได้หมด เนื่องจากการออกแบบค่อนข้างมีรายละเอียดเยอะ เพราะฉะนั้นต้องมีการจัดเก็บเอกสารให้เป็นระเบียบ เพื่อต่อการค้นหา สืบค้น และนำไปศึกษา

ถาม: อะไรที่จะช่วยสนับสนุนที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะ

ตอบ: จุดที่สำคัญคือสิ่งที่ต้องไปเรียนรู้จากงานจริง เพราะปัจจุบันในประเทศไทยเองยังไม่ได้ออกแบบทั้งหมด 100% ยังต้องอาศัย Know how จากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งการไปเรียนรู้จากการที่ได้ไปอยู่ในสถานการณ์จริง ได้จับชิ้นงานจริงจะทำให้เรียนรู้ได้เร็วขึ้น

ถาม: Know how จากประเทศญี่ปุ่นกับประเทศไทยต่างกันมากหรือไม่

ตอบ: ส่วนใหญ่เค้าจะแบ่งส่วนกันระหว่างประเทศไทยกับประเทศญี่ปุ่น โดยจะแบ่งส่วนว่า ส่วนไหนเป็นความลับ ขึ้นส่วนที่มีความสำคัญ อย่างเช่นระบบเครื่องยนต์ เป็นต้น สิ่งนี้ก็จะถูกวิจัยและพัฒนาในประเทศญี่ปุ่น

ถาม: ถ้าสมมติว่ามีการออกแบบ โมเดลใหม่หมดขึ้นมา คิดว่าการวิจัยและพัฒนาในประเทศมีศักยภาพพอหรือไม่

ตอบ: สามารถเกิดขึ้นได้บางส่วน และจะต้องใช้ประสบการณ์ส่วนๆ แต่ก็ยังมีหลายส่วนที่ไม่ได้เพราะว่ามันยังมีหลายส่วนที่ละเอียดและยังเป็น know how จากญี่ปุ่น ยังคงต้องให้ผู้ที่มีประสบการณ์ช่วยในการออกแบบได้ถูกเหมาะสม ให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าในประเทศไทย ช่วงแรกคิดว่ายากอยู่เพราะยังไม่มีใครทำ ยังไม่มีใครจับจุดได้ว่าทิศทางจะไปทางไหน

ถาม: คิดว่าอะไรจะเป็นจุดด้านในการเกิดอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า

ตอบ: น่าจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับ know how การออกแบบ การผลิต ซึ่งต้องอาศัยเวลาในการเตรียมตัว การศึกษา รวมถึงการมีที่ปรึกษาที่จะช่วยในการตัดสินใจ คิดว่าน่าจะใช้เวลา 3 ปีอย่างน้อยในการเรียนรู้ การลองผิดลองถูก เกี่ยวกับประสบการณ์

ถาม: หัวใจสำคัญที่จะทำให้เกิดการเกิดขึ้นของอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า

ตอบ: น่าจะเป็นนโยบายของรัฐบาลที่กำหนด บีบบังคับให้ภาคเอกชนทำ ไม่อย่างนั้นบริษัทก็ยังคงทำแบบเดิมไว้ ยกตัวอย่างเช่นการออกมาตรการใน 3 ปีข้างหน้ารถยนต์ทั้งหมดต้องเป็นมาตรฐาน EURO 6 ขึ้นไป และจากที่เคยได้ยื่นข่าวนมาในปี พ.ศ. 2563 ในประเทศสวีเดนจะยกเลิกการใช้รถยนต์สันดาป แต่ก็คิดว่าเค้าคงคุยกันมาระดับหนึ่งก่อนหน้านี้ เพราะว่าก็ต้องใช้เวลาในการปรับตัว ซึ่งข้อกำหนดนี้จะทำให้ภาคผู้ผลิตหันมาวิจัยและพัฒนาเครื่องยนต์ของตัวเอง เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่รัฐได้วางไว้ ไม่อย่างนั้นจะไม่สามารถที่จะทำการผลิตมาขายได้ ส่วนการทำตามความต้องการของลูกค้านั้นจะรองลงมา ถ้าความต้องการของลูกค้าย้อนแย้งกับข้อกำหนดของรัฐบาล ยังไงแล้วบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ก็ต้องทำตามข้อกำหนดของภาครัฐมากกว่า

คนที่ 2: วิศวกรฝ่ายวิจัยและพัฒนา อายุ 33 ปี ทำงานอยู่ในอุตสาหกรรมผู้ผลิตรถยนต์ในส่วนการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนสายไฟฟ้าสัญญาณปั๊มแห่งหนึ่ง และมีประสบการณ์ในการทำงานในฝ่ายการผลิตสายไฟฟ้าให้กับบริษัทรถยนต์ชั้นนำ มีอายุงานด้านนี้ 8 ปี จบการศึกษาระดับการศึกษาปริญญาตรีด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

ถาม: โปรดอธิบายหน้าที่หลักในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

ตอบ: งานที่ทำอยู่หลักๆแล้วจะเป็นการวิจัยและพัฒนาภายในอนาคตประมาณ 3-5 ปี เป็นการวิจัยและพัฒนาระบบใหม่ๆ จากรถยนต์คันเดิม อย่างเช่นการเพิ่มความปลอดภัยของ Airbag ระบบเบรก หรือจะเป็น Accessory ต่าง ๆ เช่น USB ระบบ Memory ของรถยนต์เพื่อ Tracking เป็นต้น การทำงานก็ต้องประสานงานกับทุกฝ่าย โดยเฉพาะบริษัทแม่ที่ญี่ปุ่น ส่วนใหญ่จะเป็นการรับข้อมูลต่าง ๆ เช่น การออกแบบ circuit ใหม่ ๆ ระบบใหม่ๆว่าทำงานอย่างไร เพื่อนำมาวิจัยและพัฒนาต่อในประเทศไทย คอยปรับข้อมูลจากบริษัทแม่เพื่อที่จะสามารถปรับใช้ให้กับรถยนต์ที่ผลิตในประเทศไทย อีกทั้งยังต้องติดต่อกับซัพพลายเออร์ เพื่อร่วมกันทำงานออกแบบวางแผนการผลิตให้เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ และยังต้องประสานงานกับฝ่ายโปรเจก เพื่อที่จะต้องคอยติดตามการดำเนินงานเพื่อให้เป็นไปตามแผนการขายรถยนต์ในอนาคตที่ตั้งไว้ และของต้องเสร็จให้ทันช่วง prototype เพื่อที่จะสามารถทดสอบกับรถยนต์จริง ทำให้มั่นใจในชิ้นส่วนนี้ก่อนการออกขาย

ถาม: ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เกิดการวิจัยและพัฒนาในการออกแบบและผลิตชิ้นส่วน ท่านคิดว่ามีปัจจัยอะไรบ้าง

ตอบ: ส่วนที่สำคัญที่สุดก็น่าจะเป็นแผนกเครื่องยนต์ เพราะว่าบริษัทเราก่อนข้างโดดเด่นในเรื่องนี้ และให้ความสำคัญเป็นพิเศษ โดยการเปลี่ยนแปลงการออกแบบของเครื่องยนต์นั้นจะส่งผลกระทบต่อสายไฟ เป็นสายไฟที่ส่งไปยังหน่วยจัดเก็บและประมวลผลที่เรียกว่า Engine Control Module (ECM) และสายไฟที่เชื่อมต่อระหว่างเครื่องยนต์เอง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของเครื่องยนต์นี้ สายไฟทั้งหมดก็จะต้องถูกนำมาออกแบบใหม่ เพื่อให้เป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงของการออกแบบเครื่องยนต์

ถาม: ในความคิดเห็นของท่าน ทักษะที่สำคัญที่จำเป็นที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาของชิ้นส่วนรถยนต์

ตอบ: แต่ละบริษัทจะมีมาตรฐานของระบบต่าง ๆ ของรถยนต์อยู่แล้ว ทักษะพื้นฐานของการอ่าน และเข้าใจ circuit diagram รู้ถึงอุปกรณ์ Relay Fuse Ground และรู้ถึงลักษณะพื้นฐานของแต่ละอุปกรณ์ที่ไปเชื่อมต่อด้วยว่าระบบทำอะไร หน้าที่ของระบบนี้เป็นอย่างไร รวมถึงการวางแผนและออกแบบที่คำนึงถึงความประหยัด ส่วนทักษะการวาดภาพ 3D ก็จะมีหลายโปรแกรมเช่น Catia UG Solidwork ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้ ก่อนข้างที่จะมีการใช้ในลักษณะเดียวกัน สามารถที่จะฝึกฝนกันได้

จริงๆ แล้วสิ่งที่สำคัญที่สุดคือประสบการณ์ ซึ่งคนที่จบใหม่ มาทำงานนี้ใหม่ก่อนข้างที่จะขาดสิ่งนี้ เพราะฉะนั้นในการทำงานก็ต้องพึ่งหัวหน้างาน ที่มีประสบการณ์และสามารถตัดสินใจได้ เราก็จะต้องเรียนรู้ซึ่งงานที่เราได้รับผิดชอบ และสร้างทางเลือกในการออกแบบต่าง ๆ รวมถึงการรวบรวมข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง ราคา วัสดุที่มีคุณภาพ แนวคิดของเรา ทำไมเราเลือกแบบนี้ เพื่อให้หัวหน้างานเป็นผู้ที่ตัดสินใจในงานของเราอีกที

ถาม: เห็นท่านก่อนข้างให้ความสำคัญต่อต้นทุนและคุณภาพมาก ทำไมหรือครับ

ตอบ: ก็ทั้งสองอย่างนี้ ก่อนข้างที่จะสำคัญในอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศไทย เนื่องจากการแข่งขันที่สูงในประเทศ ซึ่งฝ่ายวิจัยและพัฒนาจะต้องคิดค้นสิ่งที่ดีที่สุดเพื่อผู้บริโภคและบริษัท

ถาม: รวมถึงที่จะต้องจัดการทุกอย่างเพื่อที่จะให้ได้ซึ่งงานใหม่ก่อนช่วง prototype

ตอบ: ใช่ครับ สิ่งนี้ก็เป็นงานยากอยู่เหมือนกัน ต้องทำงานแข่งกับเวลา ทำทนายอยู่เหมือนกันครับ

ถาม: อยากถามถึงอนาคตครับ ข้อคิดเห็นของท่านต่อการวิจัยและพัฒนา รถยนต์ไฟฟ้าจะเป็นไปแนวทางไหน

ตอบ: จากที่ได้ยินข่าวมา ในประเทศจีนและในประเทศสหรัฐอเมริกา ก็ได้มีการส่งเสริมให้ใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากยิ่งขึ้น หรือแม้กระทั่งภาคผู้ผลิตเอง อย่างเช่นมิตซูบิชิ ได้ตั้งเป้าหมายที่จะลดกำลังการผลิตรถยนต์สันดาปมาเป็นรถยนต์ไฟฟ้า ในความคิดเห็นส่วนตัว ยังกังวลกับเรื่องแบตเตอรี่อยู่ ที่ในปัจจุบันเองยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าไร เนื่องจากอายุการใช้งาน ประจุในการจัดเก็บแบตเตอรี่ ซึ่งจะมีผลต่อระยะในการขับเคลื่อน เพราะฉะนั้นยังคิดว่าเราจะต้องหันไปวิจัยและพัฒนาแบตเตอรี่ให้มีประสิทธิภาพก่อน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาในส่วนประกอบอื่น ๆ จะตามมา

ถาม: แล้วในส่วนของทักษะต่าง ๆ ความรู้ต่าง ๆ ที่จะช่วยในการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนสายไฟรถยนต์ไฟฟ้า ที่จะสามารถลดอุปสรรคในการดำเนินงาน ท่านมีข้อคิดเห็นอย่างไร

ตอบ: ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงจากรถยนต์สันดาบน้ำมันไปเป็นรถยนต์ไฟฟ้า สิ่งที่เกี่ยวข้องคือ ขนาดของสายไฟ อุปกรณ์ฉนวน และระบบตัดไฟในกรณีฉุกเฉิน พิวส์ ยกตัวอย่างเช่นถ้าคนเอามือไปโดนก็จะต้องมีระบบความปลอดภัยเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่ ในส่วนของการเดินสายไฟนั้นก็ต้องให้ความสำคัญเพื่อไม่ให้เกิดอันตราย แต่ว่าการเปลี่ยนระบบเครื่องยนต์น้ำมัน ไปเป็นรถยนต์ไฟฟ้า คิดว่าน่าจะทำงานง่ายกว่า เพราะว่าจะลดจำนวนสายไฟที่เชื่อมต่อจากเครื่องยนต์และอุปกรณ์อื่น ๆ พอสมควร และก็คิดว่าฝ่ายวิจัยและพัฒนาของระบบส่งกำลังและแบตเตอรี่ค่อนข้างที่จะต้องทำงานหนักและมีผลกระทบอย่างสูงในช่วงแรกๆ แต่ในส่วนของสายไฟคิดว่าไม่น่าจะมีผลกระทบมากเท่าไร แต่อาจจะต้องเปลี่ยนขนาด ความยาว อุปกรณ์ relay ของสายไฟเพื่อที่จะเชื่อมอุปกรณ์ต่างๆ ตาม Circuit Diagram ที่ได้ถูกออกแบบมาไว้ และการออกแบบการวางสายไฟก็ต้องอย่าลืมเรื่องความปลอดภัย และมาตรฐานให้กับผู้ขับขี่

ถาม: ท่านข้อคิดเห็นอย่างไรในการเกิดขึ้นของอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศไทย

ตอบ: ผมว่าต้องเป็นภาครัฐบาลต้องเป็นผู้สนับสนุน เพราะภาคผู้ผลิตเองก็จะไม่ดำเนินงานถ้าไม่ได้ผลตอบแทนที่ดีกว่าปัจจุบัน สิ่งสำคัญน่าจะเกิดจากรัฐบาลเป็นผู้ผลักดันให้เกิดก่อน บังคับให้ภาคเอกชนทำ

คนที่ 3 วิศวกรฝ่ายวิจัยและพัฒนา อายุ 27 ปี ทำงานอยู่ในอุตสาหกรรมผู้ผลิตรถยนต์สัญชาติญี่ปุ่น แห่งหนึ่งด้านการทดสอบเครื่องยนต์ มีอายุงานด้านนี้ 5 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรีด้านวิศวกรรมเครื่องกล

ถาม: หน้าที่หลักของฝ่ายวิจัยและพัฒนาที่ดำเนินการอยู่

ตอบ: หน้าที่หลักคือวิจัยและพัฒนาเครื่องยนต์ใหม่ที่จะออกจำหน่ายในตลาด ระยะเวลาคือ 5 ปีก่อนที่โมเดลจะถูกขายให้กับลูกค้า ซึ่งจะดำเนินงานตั้งแต่เริ่มแรกจากการออกแบบ การประกอบ การควบคุมคุณภาพ จนถึงตอนที่ลูกค้านำไปงานแล้ว (After sales) ซึ่งหลักจะทำงานร่วมกับประเทศญี่ปุ่นเพื่อรับข้อมูลต่าง ๆ

ถาม: ทักษะสำคัญที่จะช่วยในการดำเนินงานของฝ่ายวิจัยและพัฒนา ท่านคิดว่าอะไรเป็นสิ่งที่สำคัญ

ตอบ: สิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่น่าจะเป็น จินตนาการ ถึงแม้ว่าเราจะมีมาตรฐาน หรือ รูปแบบการออกแบบแล้วก็ตาม แต่ว่าทุกสิ่งทุกอย่างที่เป็นเรื่องใหม่ เทคโนโลยีใหม่ ความคงทน ความสวยงาม ทุกอย่างแล้วก็ต้องพึ่งจินตนาการของแต่ละคน ในส่วนของความรู้ก็จะเป็น engineering sense ต้องมีทักษะของวิศวกรรมสูง เพราะฉะนั้นทักษะของวิศวกรรมจะทำให้เกิดความเชี่ยวชาญในงานที่ทำ ส่วนในเรื่องเครื่องมืออุปกรณ์สิ่งนี้สามารถฝึกฝนกันได้ เนื่องจากเครื่องมือในปัจจุบันมีความทันสมัย ง่ายต่อการใช้งาน แต่ว่าสิ่งที่ขาดหลังจากการใช้เครื่องมือเหล่านั้น คือการอ่านข้อมูล แปลงข้อมูล วิเคราะห์ผล และสรุปผล ที่จะต้องใช้ทักษะและประสบการณ์มาช่วยในการดำเนินงาน อีกทั้งความสามารถในการสื่อสารระหว่างบริษัทก็ยังเป็นสิ่งที่สำคัญ ยิ่งภาษาที่เราไม่ได้เป็นภาษาแม่ เราจะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษเพื่อที่จะลดความเข้าใจผิด เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการทำงาน และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

ถาม: ท่านคิดว่าอะไรเป็นปัจจัยที่สำคัญ ที่เป็นตัวกำหนดให้เกิดขึ้นต่อการวิจัยและพัฒนาขึ้นส่วน

ตอบ: อันนี้คิดว่าเป็นนโยบายแต่ละจุดเด่นของบริษัท แต่ละยี่ห้อจะมีกลุ่มเป้าหมายไม่เหมือนกัน เนื่องจากบริษัทของผมขึ้นชื่อเรื่องความทนทานของรถยนต์ เพราะฉะนั้นเราจะเน้นเรื่องนี้มาก่อน ในส่วนของการลดต้นทุนและแผนการพัฒนาขึ้นส่วนอื่น ๆ จะตามมาทีหลัง สิ่งจะไม่เหมือนกับค่ายรถยนต์ในยุโรปที่จะเน้นในส่วนของการออกแบบมากกว่า แต่อีกหนึ่งส่วนที่สำคัญที่ขาดไม่ได้เลยคือข้อกำหนดของแต่ละประเทศ ที่จะเป็นตัวบังคับในอุปกรณ์ต่าง ๆ ในรถยนต์ อย่างเช่น มาตรฐาน Euro 6 ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการทำงานโดยตรง โดยที่ทางผู้ผลิตเองจะต้องเพิ่มอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่นระบบด้านอากาศ catalyze ที่กรองอากาศ ติดตั้งระบบ EGR การเปลี่ยนแปลงห้องเผาไหม้ เพื่อลดปริมาณในการปล่อยไอเสีย จะทำให้ผ่านข้อกำหนดทางกฎหมาย และสามารถส่งสินค้าไปขายในประเทศนั้นได้

ถาม: ในอนาคต ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร ในการดำเนินงานของฝ่ายวิจัยและพัฒนาของรถยนต์ไฟฟ้า

ตอบ: โดยปกติแล้วการออกแบบรถยนต์ก็จะต้องเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งจะต้องแปลงเปลี่ยนไปตามตลาด แนวโน้มที่เปลี่ยนไป โดยบริษัทผู้ผลิตรถยนต์นั้นก็หลีกเลี่ยงไม่ได้อยู่แล้วที่จะปรับตัวเปลี่ยนไปตามแนวโน้มของตลาดโลก ทุกค่ายรถยนต์ที่มีขีดความสามารถยังไงแล้วก็หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะหันไปพัฒนาการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า อีกทั้งยังต้องมีการผลักดันในภาครัฐบาลช่วยด้วยเหมือนกันอย่างบางประเทศในประเทศโลกที่หนึ่งได้มีข้อกำหนดแผนการใช้รถไฟฟ้า ส่วนในประเทศไทยก็มีการตื่นตัวแล้ว แต่ก็มีบางประเทศที่ยังไม่ได้เริ่มมีแนวทางเหมือนกันเช่นประเทศในแอฟริกาที่ในปัจจุบันเองยังไม่ได้มีการกำหนดมาตรฐานการปล่อยมลพิษ ซึ่งประเทศในแอฟริกาเองก็ยังสามารถส่งรถในเทคโนโลยีเก่าๆไปขายได้อยู่

ถาม: ถ้าสมมติว่าท่านได้มีส่วนร่วมในการเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า ท่านคิดว่าปัจจัยไหนที่จะเอื้อประโยชน์ และช่วยในการเตรียมความพร้อมในการเกิดขึ้นของอุตสาหกรรมนี้

ตอบ: เนื่องจากว่าในแต่ละค่ายรถยนต์เองก็มีจุดเด่นที่ไม่เหมือนกัน อย่างเช่น โตโยต้าเองก็มีโมเดลรถยนต์ที่กว้างหลากหลาย เราเองก็จะเป็นเจ้าตลาดรถยนต์ดีเซล บีเอ็มดับเบิลยูเป็นซีกที่มีจุดเด่นของตัวเอง การที่ผนวกและแบ่งปันขีดความสามารถร่วมกัน มันจะช่วยให้ข้อดีของแต่ละค่ายรถยนต์ผสมกัน และส่งผลดีต่อผู้บริโภค และหลายๆค่ายได้มีการร่วมมือกันเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาร่วมกันแล้วอย่างเช่น โตโยต้ากับ ไคอัสชู อีซูซุกับจีเอ็ม ซึ่งการพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าที่พึ่งตัวเองก็ทำได้เช่นกัน แต่ก็อาจจะสู้ในตลาดไม่ไหว ผมคิดว่าการร่วมมือระหว่างแบรนด์ก็เป็นสิ่งที่สำคัญ

ในเรื่องการที่จะดำเนินงานได้อย่างราบรื่น และง่ายขึ้นก็คือข้อมูลต่าง ๆ ที่เชื่อถือสูงในด้านการวิจัยและพัฒนา ที่มีผลทดสอบต่าง ๆ ที่เคยได้ทำไปแล้ว ผลทดสอบต่าง ๆ ผลตอบรับจากลูกค้า ทิศทางของปัญหา จะสามารถช่วยให้การดำเนินงานได้ง่ายขึ้น ต่อยอดการวิจัยและพัฒนา การทำนายปัญหา ทิศทางของการวิจัยและพัฒนา อย่างเช่นอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานในปัจจุบันมากเกินไป ทำให้เราสามารถ scope งานเพื่อที่จะแก้ไขและพัฒนาในสิ่งนี้ ยิ่งการมีข้อมูลเยอะยิ่งส่งผลต่อการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

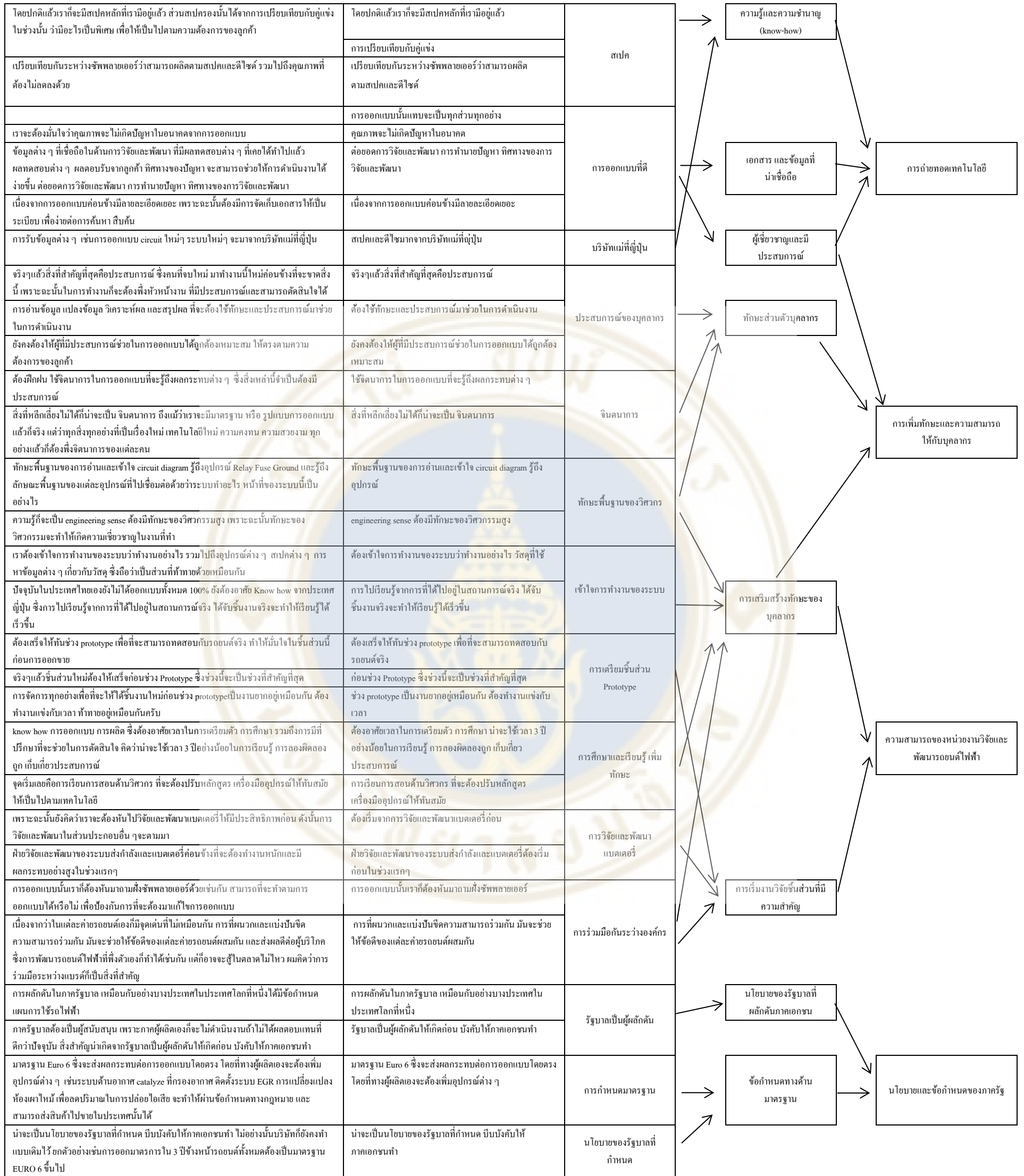
ถาม: ท่านคิดว่าอะไรเป็นสิ่งที่สำคัญ ที่ท่านคิดว่าจะทำให้เกิดการส่งเสริมให้เกิดอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า

ตอบ: ผมคิดว่าสิ่งที่จะต้องเป็นจุดเริ่มเลยคือการเรียนการสอนด้านวิศวกร ที่จะต้องปรับหลักสูตร เครื่องมืออุปกรณ์ให้ทันสมัยให้เป็นไปตามเทคโนโลยี การผลักดันด้านการปฏิบัติจริงในห้องแล็บ ที่จะทำให้อวิศวกรใหม่มีพื้นฐานมากที่สุด ซึ่งผมเองยังน่าเสียดายที่เรียนวิศวกรรมในมหาวิทยาลัยชั้นนำที่ผลิตวิศวกร ที่ยังต้องเรียนตำราเก่าๆ อุปกรณ์เก่าๆ ที่ในปัจจุบันไม่มีใครเค้าใช้กันแล้ว มันเป็นเรื่องที่น่าเสียดายที่เราต้องเรียนวิทยาการเก่าๆ แทนที่จะต้องเรียนวิทยาการใหม่ๆ ที่สามารถต่อยอดและทำงานได้จริง



ภาคผนวก ข

ผลการถอดรหัสคำ



แผนภาพการถอดรหัสคำ

ภาคผนวก ก

สรุปผลการสัมภาษณ์

ผลการสัมภาษณ์ในวิจัยนี้ จะแยกเป็นไปตามประเด็นที่ได้ตั้งไว้ดังต่อไปนี้

- หน้าที่ปัจจุบันและขั้นตอนของการทำงานในฝ่ายวิจัยและพัฒนา
- ทักษะสำคัญ และสิ่งที่จำเป็นหรือทรัพยากรต่าง ๆ ในการดำเนินงาน
- ปัจจัยสำคัญในการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนของรถยนต์
- ข้อคิดเห็นของการดำเนินงานของฝ่ายวิจัยและพัฒนาในอนาคตต่อการเกิดขึ้นของอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า
- ข้อคิดเห็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการดำเนินงานที่ราบรื่นในการวิจัยและพัฒนา รวมไปถึงการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า

โดยจะมีผลสรุปดังนี้

1. หน้าที่ปัจจุบันและขั้นตอนของการทำงานในฝ่ายวิจัยและพัฒนา

สรุปข้อมูลจากผู้ถูกสัมภาษณ์คนที่ 1 สรุปได้ดังต่อไปนี้

ได้รับข้อมูลแผนการขาย รวมไปถึงข้อมูลการออกแบบใหม่ ไม่ว่าจะเป็นข้อกำหนดต่าง ๆ หลังจากนั้นจะวางแผนงาน รวมทั้งหารือกับส่วนที่รับผิดชอบในชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องที่จะมีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงหรือการออกแบบใหม่ จากนั้นก็จะทำการออกแบบใหม่ โดยการออกแบบใหม่ จะทำร่วมกับทางซัพพลายเออร์ด้วย สิ่งที่สำคัญในการวิจัยและพัฒนาจะประกอบไปด้วย 3 สิ่งคือ ต้นทุน คุณภาพ และเวลา ซึ่งจะต้องให้ความสำคัญและคำนึงถึงตลอดเวลาขณะทำการออกแบบ หลังจากนั้นก็ต้องทำการสร้างชิ้นงานเพื่อที่จะนำมาประกอบในช่วงการทำรถยนต์ตัวอย่างสำหรับการทดสอบรถยนต์ แล้วสรุปและประเมินผลว่าต้องปรับปรุงชิ้นส่วนหรือไม่ ก่อนที่จะทำการผลิตจริงและนำขายสู่ท้องตลาด

สรุปข้อมูลจากผู้ถูกสัมภาษณ์คนที่ 2 สรุปได้ดังต่อไปนี้

เริ่มต้นจากได้รับข้อมูลต่าง ๆ จากบริษัทที่ญี่ปุ่น หลังจากนั้นก็จะมาศึกษาและนับมาปรับใช้กับรถยนต์ของรุ่นที่ผลิตอยู่ในประเทศไทย จากนั้นจะประสานงานกับซัพพลายเออร์ เพื่อที่จะทำให้

เกิดขึ้นงานตามการออกแบบใหม่ รวมถึงปรับเปลี่ยนเพิ่มเติม เพื่อที่จะให้ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนได้ทันช่วงทดสอบ โดยการวิจัยและพัฒนาต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ ต้นทุน และคุณภาพของชิ้นส่วน

สรุปข้อมูลจากผู้สัมภาษณ์คนที่ 3 สรุปได้ดังต่อไปนี้

ได้รับข้อมูลที่จะทำการทดสอบจากบริษัทที่ญี่ปุ่น สำหรับการทดสอบชิ้นงาน หรือตรวจสอบ สืบสวน ชิ้นงานที่ผิดปกติ หลังจากนั้นก็จะทำการทดสอบโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ โดยหลังจากการทดสอบนั้น เราก็จะได้ข้อมูลจำนวนหนึ่งและจะต้องสรุปและแปรผลการทดสอบ

2. ทักษะสำคัญ และสิ่งที่จำเป็นหรือทรัพยากรต่าง ๆ ในการดำเนินงาน

สรุปข้อมูลจากผู้สัมภาษณ์คนที่ 1 สรุปได้ดังต่อไปนี้

การรู้และเข้าใจระบบการทำงานจะเป็นสิ่งแรกที่จะต้องคำนึงถึงก่อน สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมที่จะช่วยให้เข้าใจระบบต่าง ๆ ของรถยนต์เพื่อที่จะเสริมความรู้ ทำให้เราเข้าใจถึงระบบการทำงานของมันได้ อีกทั้งการฝึกฝนการใช้โปรแกรมเพื่อใช้ในการออกแบบสามารถฝึกฝนได้ และในบางครั้งอาจต้องนำจินตนาการและประสบการณ์มาใช้เพื่อที่จะให้สามารถมองระบบต่าง ๆ ทำให้ทำการออกแบบได้ง่ายขึ้น อีกทั้งประสบการณ์ต่าง ๆ ก็ช่วยให้การออกแบบง่ายขึ้นด้วยเช่นกัน อย่างเช่นจุดที่เคยเกิดปัญหา ประเด็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จะทำให้ช่วยตัดสินใจได้ว่า ควรออกแบบอย่างไร เพื่อที่ลดเวลาในการออกแบบ และลดข้อผิดพลาดในการใช้งาน

สรุปข้อมูลจากผู้สัมภาษณ์คนที่ 2 สรุปได้ดังต่อไปนี้

ทักษะที่ใช้ในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับโปรแกรมที่ไว้ใช้ในการออกแบบ ผู้สัมภาษณ์คิดว่า สิ่งนี้สามารถฝึกฝนกันได้ อีกทั้งยังมีขั้นตอนหรือวิธีการที่การทำงานอย่างชัดเจน แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดนั่นก็คือ การรู้และเข้าใจถึงอุปกรณ์และการทำงานของแต่ละชิ้นส่วนที่นำมาเชื่อมต่อกัน สิ่งเหล่านี้จะเป็นทักษะความรู้ที่ได้มาจากประสบการณ์การทำงาน ที่จะช่วยให้เราเข้าใจถึงระบบ สามารถออกแบบเพื่อให้เชื่อมต่อและสามารถทำงานร่วมกันได้

สรุปข้อมูลจากผู้สัมภาษณ์คนที่ 3 สรุปได้ดังต่อไปนี้

สิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ในการวิจัยและพัฒนาคือ จินตนาการ เพราะส่วนใหญ่เราจะทำสิ่งใหม่ๆ ถึงแม้ว่าเราจะมีโปรแกรม 3 มิติที่ทันสมัย แต่เราเองก็ต้องใช้จินตนาการในการคิดถึงภาพจริงเพื่อ

ช่วยในการออกแบบ อีกทั้งยังต้องใช้ทักษะความรู้ทางด้านวิศวกรรม ที่จะเป็นตัวช่วยในการเข้าใจระบบต่าง ๆ ของรถยนต์ วิเคราะห์และประมวลผล และเกิดความเชี่ยวชาญในการดำเนินงาน ส่วนการใช้โปรแกรมและเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการดำเนินงานในฝ่ายวิจัยและพัฒนาสามารถฝึกฝนกันได้ เพราะเครื่องมือและโปรแกรมต่าง ๆ ในปัจจุบันค่อนข้างมีความทันสมัย และสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้นมากกว่าในอดีต

3. ปัจจัยสำคัญในการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนของรถยนต์

สรุปข้อมูลจากผู้ถูกสัมภาษณ์คนที่ 1

สิ่งที่เป็ปัจจัยสำคัญคือการทำตามข้อกำหนดต่าง ๆ ของแต่ละประเทศ อย่างเช่นอัตราการปล่อยมลพิษของรถยนต์ (Euro 6) ซึ่งแต่ละประเทศก็มีข้อกำหนดที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งการลดอัตราการปล่อยมลพิษของเครื่องยนต์ อาจจะต้องเพิ่มอุปกรณ์บางตัวเพื่อที่ช่วยทำให้ลดอัตราการปล่อยมลพิษ

การออกแบบที่ต้องคำนึงถึง 3 อย่างคือ คุณภาพ ต้นทุน และเวลา ในส่วนของคุณภาพนั้นเราก็จะต้องออกแบบและวิจัยชิ้นส่วนให้เกิดความปลอดภัยที่สูงสุดกับผู้ใช้งาน ในส่วนของต้นทุนนั้นจะต้องออกแบบและวางแผนเพื่อให้เกิดต้นทุนที่ต่ำที่สุด ไม่ว่าจะเป็ด้านการออกแบบแม่พิมพ์จนถึงขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนที่ไลน์การผลิต ทำให้เกิดต้นทุนการดำเนินงานน้อยที่สุด ส่วนสุดท้ายคือเวลา ซึ่งจะต้องวางแผนงาน จัดลำดับ เพื่อให้ได้ชิ้นงานทดสอบนำมาทดลองก่อนการผลิตจริง

สรุปข้อมูลจากผู้ถูกสัมภาษณ์คนที่ 2

สิ่งที่เป็ปัจจัยในการเกิดการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนนี้จะเกิดขึ้นได้โดยนโยบายของบริษัทที่จะเป็การมุ่งเน้นในสิ่งที่ตัวเองโดดเด่น อย่างเช่น เครื่องยนต์ เป็ต้น ซึ่งทางบริษัทจะให้ความสำคัญเป็พิเศษ ในการเกิดขึ้นของการเปลี่ยนแปลงนี้ จะส่งผลกระทบต่อชิ้นส่วนอื่นตามมา

สรุปข้อมูลจากผู้ถูกสัมภาษณ์คนที่ 3

นโยบายของบริษัทที่มุ่งเน้นการพัฒนาจุดเด่นของชิ้นส่วนและระบบต่าง ๆ จะเป็ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการวิจัยและพัฒนา และอีกสิ่งหนึ่งคือข้อกำหนดของแต่ละประเทศ ซึ่งจะเป็ตัวผลักดันทำให้เกิดการวิจัยและพัฒนาที่จะทำให้ชิ้นส่วนประกอบ และรถยนต์ผ่านข้อกำหนด สามารถนำเข้าสู่ตลาดได้

สรุปข้อมูลจากผู้ถูกสัมภาษณ์คนที่ 2

ในการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของรถยนต์ไฟฟ้านี้คิดว่าการทำงานอาจจะง่ายขึ้น ไม่ซับซ้อนกว่าเครื่องยนต์น้ำมัน เพราะว่าจำนวนสายไฟก็จะถูกลดลงไปพอสมควร และสิ่งที่เปลี่ยนไปอย่างเห็นได้ชัดคือระบบจ่ายพลังงาน ทำให้เกิดสิ่งที่ทำทายเป็นเราไม่รู้ขนาดของสายไฟที่เหมาะสม อุปกรณ์ต่าง ๆ จำนวนที่ต้องถูกนำมาใช้ และระบบตัดไฟเพื่อความปลอดภัยของผู้ขับขี่ เรียกได้ว่าเราไม่รู้อะไรเลยว่าควรใช้อะไรที่เหมาะสมกับรถยนต์ไฟฟ้า เพราะฉะนั้นการมีเวลาในการเตรียมตัวเป็นสิ่งที่สำคัญ ที่จะช่วยลดอุปสรรคในการวิจัยและพัฒนา รวมไปถึงการผลิตด้วย

สรุปข้อมูลจากผู้ถูกสัมภาษณ์คนที่ 3

การผนวกและแบ่งปันขีดความสามารถของค่ายรถยนต์ที่จะร่วมกันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีของรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อที่จะนำจุดเด่นของค่ายรถยนต์ทั้งสองมาผสมกัน ทำให้เกิดขึ้นส่วนและผลิตภัณฑ์ แล้วจะส่งผลดีให้กับทั้งบริษัทและผู้บริโภค

มีอีกหนึ่งสิ่งที่สำคัญคือการที่เริ่มปรับเปลี่ยนหลักสูตรการเรียนการสอน เพื่อให้รองรับกับเทคโนโลยีของรถยนต์ไฟฟ้า ทำให้สามารถมีบุคลากรที่พร้อมมาเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า

4. ข้อคิดเห็นของการดำเนินงานของฝ่ายวิจัยและพัฒนาในอนาคตต่อการเกิดขึ้นของอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า

สรุปข้อมูลจากผู้ถูกสัมภาษณ์คนที่ 1

นโยบายของรัฐบาลที่จะส่งเสริมให้เกิดการใช้งาน และสร้างข้อกำหนด และมาตรฐานต่าง ๆ ของรถยนต์ไฟฟ้า ยกตัวอย่างเช่นการตั้งข้อกำหนด Euro 6 ที่จะเป็มาตรฐานที่ผลักดันให้เกิดการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องที่จะต้องให้ได้ผลเป็นไปตามข้อกำหนดที่ภาครัฐบาลบังคับใช้ เป็นต้น

สรุปข้อมูลจากผู้ถูกสัมภาษณ์คนที่ 2

จากการได้รับข่าวสารในหลายๆ ประเทศเกี่ยวกับอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า จะเห็นว่ารถยนต์ไฟฟ้ายังมีข้อเสียในด้านแบตเตอรี่และสถานีชาร์จไฟ ซึ่งสิ่งที่ควรต้องทำเป็นสิ่งแรกคือการวิจัยและพัฒนาแบตเตอรี่เพื่อที่จะให้มีความสามารถในการเก็บพลังงานไฟฟ้า ลดเวลาการชาร์จให้สั้นลงก่อน หลังจากนั้นการวิจัยและพัฒนาในชิ้นส่วนอื่น ๆ ในรถยนต์ไฟฟ้าจะถูกพัฒนาตามมา

ในส่วนของภาครัฐบาลนั้นก็จะต้องสร้างมาตรฐานและกำหนดข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อที่จะเป็นจุดเริ่มต้นในการวิจัยและพัฒนา และต้องเป็นผู้สนับสนุนให้กับภาคเอกชนในสิ่งต่าง ๆ เพื่อโน้มน้าวภาคเอกชนให้เห็นถึงผลตอบแทนที่ดีกว่าปัจจุบัน

สรุปข้อมูลจากผู้ถูกสัมภาษณ์คนที่ 3

บริษัทผู้ผลิตรถยนต์หลักเล็งข้ไม่ได้อยู่แล้วที่จะปรับตัวปรับเปลี่ยนเพื่อที่จะหันไปพัฒนาชิ้นส่วนและการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อที่จะเป็นไปตามแนวโน้มของตลาดและความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป

5. ข้อคิดเห็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการดำเนินงานที่ราบรื่นในการวิจัยและพัฒนา รวมไปถึงการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า

สรุปข้อมูลจากผู้ถูกสัมภาษณ์คนที่ 1

ผู้ที่มีประสบการณ์ คนที่รู้จักจริงที่คอยให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาการทำงานแบบใน ระยะเริ่มต้น และการเรียนรู้จากหน้างานจริงจากผู้ผลิต ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เร็ว รองรับ การเกิดขึ้นและการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา