คู่มือแนวทาง

การพัฒนาส่งเสริมผู้ประกอบการ SMEs สู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

ภายใต้โครงการ กิจกรรมเชื่อมโยงเครือข่ายอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า และเทคโนโลยีชั้นสูง สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์

- แนวโน้มเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่
- ข้อมูลสำหรับผู้ประกอบการ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่
- ตัวอย่างความสำเร็จของการเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

จัดทำโดย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)
ร่วมกับ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

พิมพ์ครั้งที่ 1 ม.ค. 2562

02-470-9273
auto@kmutt.ac.th
kmuttlove
http://auto.kmutt.ac.th

สารบัญ

	หน้า
สารจากอธิบดีกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม	**ก**
บทสรุปผู้บริหาร	**ข**
1) แนวโน้มเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่	**1**
1.1 ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle)	1
1.2 ยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติ (Autonomous Vehicle)	4
1.3 ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกัน (Connected Vehicle)	5
1.4 การแบ่งปันการใช้รถยนต์ (Car Sharing)	7
2) ตัวอย่างความสำเร็จของการเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในต่างประเทศ	**9**
2.1 บริษัทยานยนต์ไฟฟ้า	9
2.2 บริษัทเทคโนโลยีชั้นสูง สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่	19
3) ข้อมูลสำหรับผู้ประกอบการของการเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่	**25**
3.1 นโยบายส่งเสริมด้านยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย	26
3.2 แนวทางการจดทะเบียนของกรมการขนส่งทางบก	27
3.3 การสนับสนุนทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา และแหล่งเงินทุนสำหรับผู้ประกอบการ	34
3.4 มาตรฐานสำหรับยานยนต์สมัยใหม่	36
3.5 การสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน	36
สรุป	**37**
รายชื่อผู้จัดทำ	**38**

สารจากอธิบดีกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

(นายกอบชัย สังสิทธิสวัสดิ์)
อธิบดีกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

กระผมรู้สึกยินดีอย่างยิ่งที่ทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้ร่วมกับกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม จัดทำ “คู่มือแนวทางการพัฒนาส่งเสริมผู้ประกอบการ SMEs สู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่”นี้ ซึ่งให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับเป็นแนวทางแก่ผู้ประกอบการและผู้สนใจที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

ตามที่ภาครัฐดำเนินนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์โดยกำหนดให้อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ S-curve และให้สิทธิประโยชน์พิเศษในการพัฒนาอุตสาหกรรมดังกล่าว ตลอดจนส่งเสริมให้เกิดคลัสเตอร์อุตสาหกรรมในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีศักยภาพในการเป็นศูนย์กลางการคมนาคมและโลจัสติกส์ของภูมิภาคอาเซียนทั้งนี้ในปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นอุตสาหกรรมที่จะได้รับผลกระทบอย่างมากจากเทคโนโลยีสมัยใหม่ ดังนั้นเพื่อสนับสนุนการเติบโตในอนาคตควรมีการมุ่งเน้นสาขาต่างๆ ของอุตสาหกรรมยานยนต์เพิ่มเติม อาทิ การพัฒนาเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า (EV) การขยายธุรกิจในห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมยานยนต์ การส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่มีประสิทธิภาพและความแม่นยำสูงการพัฒนาธุรกิจอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และชิ้นส่วนรถยนต์ที่ก้าวทันมาตรฐานโลก เช่น ชิ้นส่วนระบบความปลอดภัย ในการนี้ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมจึงได้ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีจัดดำเนินกิจกรรมเชื่อมโยงเครือข่ายอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า และเทคโนโลยีขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ขึ้น โดยได้จัดประชุมผู้ประกอบการและผู้แทนหน่วยงาน ต่างๆ เพื่อหาแนวทางในการบูรณาการ เพื่อดำเนินกิจกรรมต่างๆ อาทิ การจัดทำข้อมูลบทความวิชาการ เผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ การจัดสัมมนาโดยวิทยากรผู้เชี่ยวชาญทั้งจากในประเทศและต่างประเทศ และการจัดนิทรรศการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

สำหรับคู่มือที่จัดทำนี้ทางคณะผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้ประกอบการทั้งด้านภาพรวมของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่และธุรกิจที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่คุณค่าเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องและแนวโน้มของเทคโนโลยีในอนาคต กรณีศึกษาการเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ของผู้ประกอบการทั้งในประเทศและต่างประเทศและข้อมูลด้านการส่งเสริมอุตสากรรมของหน่วยงานต่างๆ ทั้งด้านนโยบายการดำเนินธุรกิจงานวิจัยตลอดจนแหล่งเงินทุนสนับสนุน

กระผมขอขอบคุณคณะผู้จัดทำคู่มือที่ได้ดำเนินการสำรวจวิเคราะห์ข้อมูลจัดประชุมกลุ่มย่อยและจัดสัมมนาเผยแพร่ความรู้ตลอดจนขอขอบคุณผู้ประกอบการ นักวิจัย และผู้เทนหน่วยงานต่างๆ ที่ร่วมให้ข้อมูลแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจนสามารถสรุปและคัดเลือกข้อมูลที่น่าสนใจมาจัดทำเป็นคู่มือฉบับนี้ กระผมหวังว่าคู่มือฉบับนี้จะเกิดประโยชน์โดยตรงต่อผู้ประกอบการที่สนใจ และช่วยจุดประกายให้ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการที่จะปรับขยายเพื่อก้าวสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สาขาใหม่และขออวยพรให้นักอุตสาหกรรมและผู้เกี่ยวข้องที่มุ่งมั่นทุกท่านประสบความสำเร็จ

บทสรุปผู้บริหาร

อุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญยิ่งในเชิงเศรษฐกิจของประเทศ ในอดีตประเทศไทยอาศัยอุตสาหกรรมยานยนต์ในการดึงดูดการลงทุนขนาดใหญ่จากต่างประเทศ และสามารถสร้างความสำเร็จกับธุรกิจไทยโดยเฉพาะในกลุ่มชิ้นส่วนยานยนต์แต่ปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์กำลังอยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่านไปสู่เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนจากการใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine) ไปเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) รวมถึงเทคโนโลยียานยนต์ขับขี่อัตโนมัติ (Autonomous Vehicle) ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกัน (Connected Vehicle) วัสดุผสม (Composite Material) ตลอดจนเทคโนโลยี Smart Mobility ที่จะทำให้พฤติกรรมของผู้บริโภค และธุรกิจเปลี่ยนจากรูปแบบทางธุรกิจใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน ดังนั้นประเทศไทยจึงควรใช้โอกาสจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีแบบลบล้าง (Disruptive Technology) เหล่านี้ เป็นโอกาสการกำหนดจุดยืนด้านยุทธศาสตร์ (Strategic Position) เพื่อพัฒนาผู้ประกอบการไทยไปสู่ห่วงโซ่อุปทานที่มูลค่าเพิ่มขึ้น

ดังนั้นเพื่อให้การก้าวสู่อนาคตของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยสามารถสร้างคุณค่าได้อย่างยั่งยืน อุตสาหกรรมไทยต้องสามารถพัฒนาตนเอง โดยเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของโลก คู่มือแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ฉบับนี้ได้ถูกจัดทำขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยมีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นในสถานการณ์ที่แปรผันจากอดีตและเป็นจุดเริ่มเพื่อให้เกิดการศึกษาและกำหนดแนวทางการตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงนี้โดยความท้าทายในปัจจุบันที่มุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อลดการปลดปล่อยมลพิษ เพิ่มความปลอดภัยต่อผู้ใช้รถใช้ถนนและมีการใช้กระบวนการผลิตที่ทันสมัย ดังนั้นคู่มือฉบับนี้จึงเน้นให้ผู้อ่านได้รับทราบถึงแนวโน้มพื้นฐานของเทคโนโลยีรวมทั้งรูปแบบของธุรกิจใหม่ตลอดจนนโยบาย และมาตรการภาครัฐที่เป็นประโยชน์กับการเปลี่ยนผ่านของอุตสาหกรรมยานยนต์

คู่มือฉบับนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน โดยส่วนที่ 1 มุ่งเน้นการให้ความรู้พื้นฐานของเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ อาทิ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle) เทคโนโลยียานยนต์ขับขี่อัตโนมัติ (Autonomous Vehicle) ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกัน (Connected Vehicle) ตลอดจนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิตอลในการให้บริการยานยนต์รูปแบบใหม่ เช่น การแบ่งปันการใช้รถ (Car Sharing)

ส่วนที่ 2 มุ่งเน้นการนำเสนอกรณีศึกษาในการปรับตัวและสร้างโอกาสของบริษัทที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์จากทั่วโลก เช่น บริษัทยานยนต์สมัยใหม่และบริษัทชิ้นส่วนยานยนต์ที่ปรับตัวมาสร้างผลิตภัณฑ์ที่ตอบโจทย์ผู้ผลิตยานยนต์ (OEM) ของยานยนต์อนาคต เช่น มอเตอร์สำหรับรถยนต์ไฟฟ้าเทคโนโลยีด้านวัสดุใหม่ๆ นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอกรณีศึกษาของรูปแบบการ ให้บริการ Smart Mobility ของบริษัทในต่างประเทศ เช่น รถสาธารณะแบบขับขี่อัตโนมัติหรือรูปแบบการเช่าใช้หรือแบ่งใช้ที่ทำให้ความต้องการยานยนต์ของผู้บริโภคเปลี่ยนไปโดยสิ้นเชิง

ส่วนที่ 3 เป็นการนำเสนอนโยบาย มาตรการ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาอุตสาหกรรมตลอดจนสิทธิประโยชน์และแหล่งเงินทุนสำหรับผู้ประกอบการเอกชนรวมถึง เพื่อการวิจัยและพัฒนาแหล่งเงินกู้ที่ช่วยเอกชนในการเปลี่ยนผ่านธุรกิจโดยมาตรการสนับสนุนการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าของหน่วยงานต่างๆ ประกอบด้วย 6 มาตรการ ได้แก่ มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อสร้างอุปทาน (Supply) มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ (Demand) การเตรียมความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานของไทย การจัดทำมาตรฐานด้านยานยนต์ไฟฟ้า การบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว และมาตรการด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิ ความเกี่ยวข้องและสิทธิประโยชน์พิเศษในโครงการระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เป็นต้น

ทั้งนี้คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นจุดเริ่มให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถริเริ่มการพัฒนาในองค์กรของตนเองได้ โดยการปรับตัวครั้งนี้จะเป็นอีกครั้งที่สำคัญยิ่ง เนื่องจากหากไม่เริ่มปรับตัวอย่างเต็มที่ก็มีโอกาสสูงที่อุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยจะสูญเสียความสามารถในการแข่งขันในอนาคต

1) แนวโน้มเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่

ปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์ระดับโลกเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle) ยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติ (Autonomous Vehicle) และยานยนต์ที่มีการเชื่อมโยงสื่อสารกัน (Connected Vehicle) โดยยานยนต์ที่ถูกพัฒนาขึ้นเหล่านี้นอกจากจะทำให้การเดินทางปลอดภัยขึ้นแล้วยังส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมลดลงอีกด้วย

นอกจากนั้นรูปแบบธุรกิจยานยนต์สมัยใหม่ก็ยังมีการปรับเปลี่ยนไปจากเดิม อาทิ ธุรกิจการใช้รถยนต์ร่วมกัน (Shared Mobility หรือ Mobility as a Service) ที่เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วตามปริมาณการใช้บริการจากธุรกิจนี้มากขึ้นในชีวิตประจำวันของคนในสังคม

ผู้ผลิตยานยนต์หลายบริษัท มีวิสัยทัศน์ตรงกันว่า การปรับเปลี่ยนเพื่อเข้าสู่ยุคของยานยนต์สมัยใหม่มีโครงสร้างพื้นฐาน 4 ประการ ได้แก่

ปัจจุบันโครงสร้างพื้นฐานทั้ง 4 ด้านมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว และผสานรวมกันเป็นรูปแบบของยานยนต์แบบใหม่ที่จะอุตสาหกรรมยานยนต์ในอนาคตเปลี่ยนแปลงไป คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้อธิบายเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ และผลกระทบของเทคโนโลยีดังกล่าวที่มีต่ออุตสาหกรรมยานยนต์ และการดำเนินชีวิตของคนในสังคม

1.1 ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle)

ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle) คือยานยนต์ที่สามารถขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้า ซึ่งเก็บอยู่ในแบตเตอรี่หรืออุปกรณ์กักเก็บพลังงานไฟฟ้าแบบอื่น ๆ ด้วย ข้อดีของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ให้แรงบิดได้ทันทีซึ่งส่งผลให้ยานยนต์มีอัตราเร่งที่เรียบและรวดเร็ว

การแบ่งประเภทของยานยนต์ไฟฟ้า

ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle) คือยานยนต์ที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการขับเคลื่อน ซึ่งมีข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยีแบตเตอรี่เกี่ยวกับความหนาแน่นของพลังงาน ทั้งความหนาแน่นของพลังงานต่อมวล (Energy Density by Weight) และความหนาแน่นของพลังงานต่อหน่วยปริมาตร (Energy Density by Volume) ส่งผลให้รถยนต์ไฟฟ้าและรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันไม่ได้ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนเพียงอย่างเดียว เนื่องจากยังคงต้องพึ่งพาการเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์ในการขับเคลื่อน และผลิตพลังงานไฟฟ้ามาใช้ร่วมกันหรือเทคโนโลยีของการใช้ไฮโดรเจนในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิง เพื่อมาเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน ซึ่งถือว่าเป็นยานยนต์ไฟฟ้าด้วย ดังนั้นในการศึกษานี้สามารถแบ่งยานยนต์ไฟฟ้าออกเป็น 4 ประเภท ดังแสดงในรูปที่ 1.1 ได้แก่

HEV

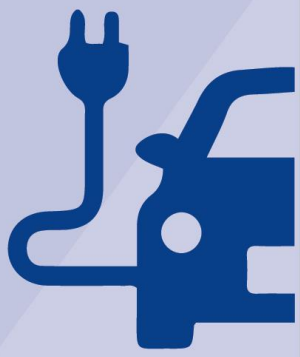
ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด
(Hybrid Electric Vehicle, HEV)

ประกอบด้วยเครื่องยนต์ลูกสูบเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนหลักซึ่งใช้เชื้อเพลิงที่บรรจุในยานยนต์ และทำงานร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อเพิ่มกำลังของยานยนต์ให้เคลื่อนที่ ซึ่งทำให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำให้อัตราเร่งของยานยนต์สูงกว่ายานยนต์ที่มีเครื่องยนต์ลูกสูบขนาดเดียวกัน รวมทั้งยังสามารถนำพลังงานกลที่เหลือหรือไม่ใช้ประโยชน์ เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บในแบตเตอรี่

PHEV

ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน
(Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV)

เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่พัฒนาต่อมาจากยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด โดยสามารถประจุพลังงานไฟฟ้าได้จากแหล่งภายนอก (Plug-in) ทำให้ยานยนต์สามารถใช้พลังงานพร้อมกันจาก 2 แหล่ง จึงสามารถวิ่งในระยะทางและความเร็วที่เพิ่มขึ้นด้วยพลังงานจากไฟฟ้าโดยตรง



BEV

ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่
(Battery Electric Vehicle, BEV)

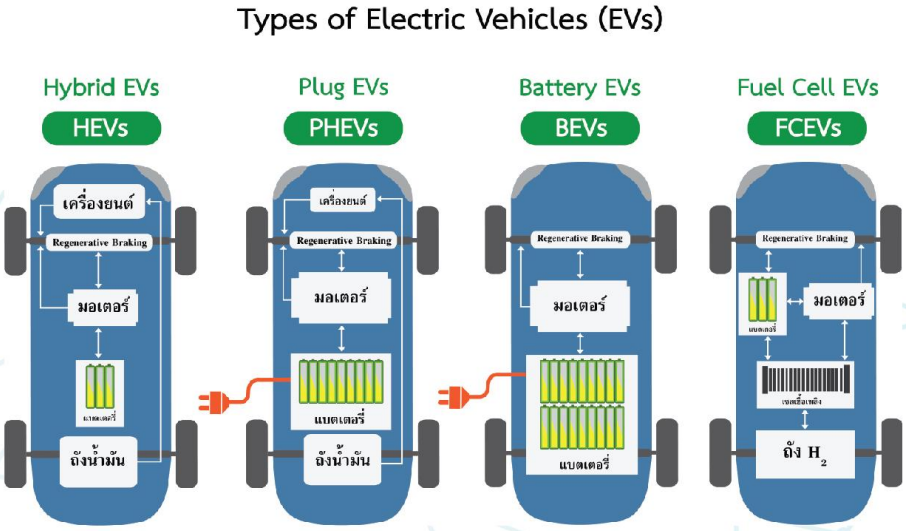
เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเฉพาะมอเตอร์ไฟฟ้าทำให้ยานยนต์เคลื่อนที่ และใช้พลังงานไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่เท่านั้น ไม่มีเครื่องยนต์อื่นในยานยนต์ ดังนั้นระยะทางการวิ่งของยานยนต์จึงขึ้นอยู่กับการออกแบบขนาดและชนิดของแบตเตอรี่ รวมทั้งน้ำหนักที่บรรทุก

FCEV

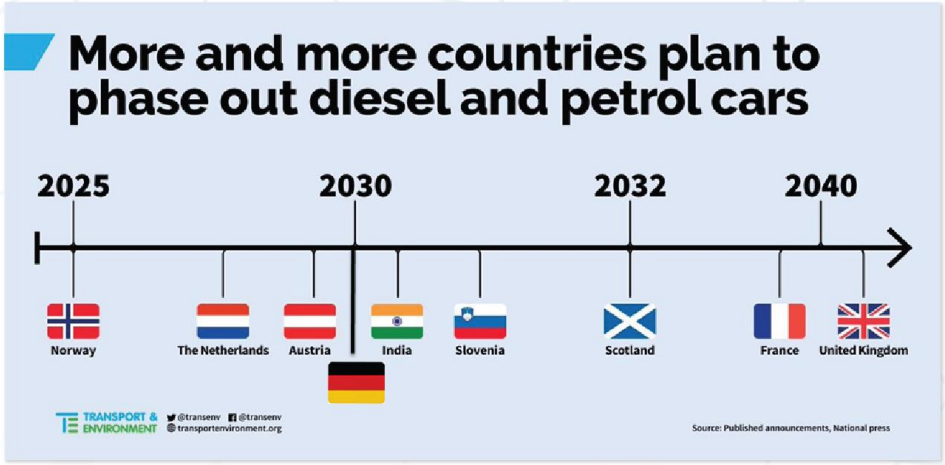
ยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง
(Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV)

เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel cell) ที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพของเซลล์เชื้อเพลิงมีค่าสูงถึง 60% ได้โดยตรง และมีความจุพลังงานจำเพาะที่สูงกว่าแบตเตอรี่ที่มีอยู่ในปัจจุบัน รถยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิงจึงเป็นเทคโนโลยีที่บริษัทรถยนต์เชื่อว่าเป็นคำตอบที่แท้จริงของพลังงานสะอาดในอนาคต อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดในเรื่องการผลิตไฮโดรเจนและโครงสร้างพื้นฐานของยานยนต์ เพื่อรองรับเทคโนโลยีนี้

ในปี ค.ศ. 2017 ทั่วโลกมีจำนวนรถ PHEV & BEV สะสมทั้งหมด 3.1 ล้านคัน ในขณะที่มียอดขาย 1.1 ล้านคัน จากยอดการขายรถทั้งหมด 78 ล้านคันทั่วโลก อย่างไรก็ตามยอดขาย PHEV & BEV เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยคาดว่าในปี ค.ศ. 2018 จะมียอดการขาย PEV ทั่วโลกเพิ่มขึ้นมากกว่า 2 ล้านคัน สำหรับประเทศไทยนั้น รัฐบาลตั้งเป้าหมายว่าจะมีรถยนต์ไฟฟ้าจำนวน 1.2 ล้านคัน และสถานีประจุไฟฟ้า 690 แห่ง ในปี ค.ศ. 2036 (พ.ศ. 2579) หลายประเทศได้ประกาศยกเลิกการขายรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน และดีเซล ดังแสดงในรูปที่ 1.2 ประเทศแรกที่ประกาศยกเลิก คือประเทศนอร์เวย์ ในขณะประเทศผู้ผลิตยานยนต์ขนาดใหญ่อย่างเยอรมนี และฝรั่งเศสประกาศยกเลิก ในปี ค.ศ. 2030 และ 2040 ตามลำดับ สำหรับประเทศจีนก็มีนโยบายอย่างชัดเจนในการส่งเสริมการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าและมีการประกาศยกเลิกการขายรถยนต์ที่เครื่องยนต์เบนซินและดีเซลด้วยเช่นกัน เนื่องจากต้องการลดมลพิษในเมืองใหญ่ การประกาศในเชิงนโยบายล่วงหน้าเช่นนี้ เพื่อให้ทุกภาคส่วนได้มีการเตรียมพร้อมในการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้



รูปที่ 1.1 ยานยนต์ไฟฟ้าประเภทต่างๆ [1]



รูปที่ 1.2 แผนการยกเลิกการขายรถเครื่องยนต์เบนซินและดีเซลของประเทศต่างๆ [2]

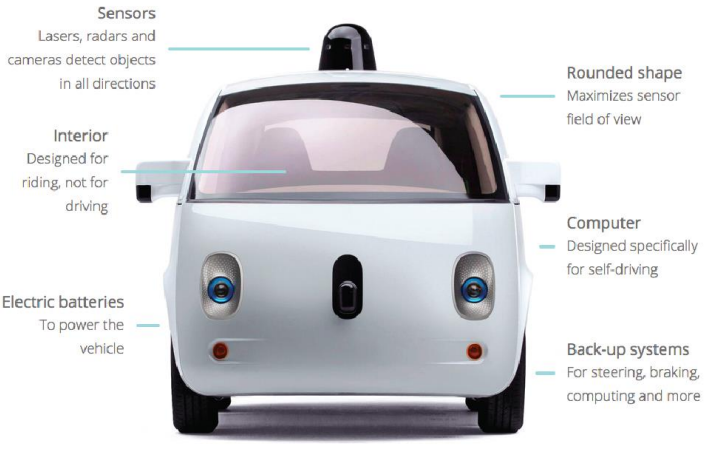
[1] Periyaswamy, P. and Vollet, P. “The Electric Vehicle: Plugging in to smarter energy management”. Schneider Electric.

[2] Published announcement, National press

1.2 ยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติ (Autonomous Vehicle)

ในปัจจุบันเทคโนโลยียานยนต์ขับขี่อัตโนมัติได้รับการพัฒนาต่อยอดมาจากเทคโนโลยี Advanced Driver Assistant System (ADAS) เพื่อช่วยเหลือให้ผู้ขับขี่มีความปลอดภัยมากขึ้น ระบบขับขี่อัตโนมัติได้แบ่งปันอุปกรณ์เซ็นเซอร์ และแอคชูเอเตอร์ต่างๆ ร่วมกับระบบ ADAS โดยมีการพัฒนาการประมวลผล และควบคุมโดยใช้ระบบ ADAS หลายๆระบบ ที่ติดตั้งในรถเป็นแกนกลางของระบบขับขี่อัตโนมัติและมีการใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent: AI) ในการช่วยประมวลผล และตัดสินใจในการขับขี่แทนมนุษย์ ปัจจุบันได้มีการผลิตและจำหน่ายยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติ ระดับขั้นที่ 2 (Autonomous level 2) แล้ว และระดับขั้นที่ 3 (Autonomous level 3) กำลังพัฒนาเพื่อที่จะผลิต และจำหน่ายภายในปี ค.ศ. 2020 ส่วนระดับขั้นที่ 4 และ 5 ซึ่งเป็นระบบขับขี่อัตโนมัติขั้นสูงกำลังอยู่ในขั้นพัฒนาและทดลองในหลายประเทศ โดยคาดหมายว่าจะสามารถผลิตและจัดจำหน่ายได้ใน ปี ค.ศ. 2035 สำหรับตัวอย่างของยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติระดับขั้นที่ 5 ที่กำลังอยู่ในขั้นการทดสอบ คือรถอัตโนมัติของบริษัท Google ดังแสดงในรูปที่ 1.3

ประเทศที่จะนำยานยนต์อัตโนมัติมาใช้งานนั้น จำเป็นจำต้องมีความพร้อม โดยในปี 2018 มีการศึกษาดัชนีความพร้อมของประเทศต่างๆ สำหรับการนำรถยนต์อัตโนมัติมาใช้งาน โดย KPMG International โดยใช้ปัจจัย 4 ด้านเป็นตัวชี้วัดในการศึกษานี้ ประกอบด้วยนโยบายและกฎหมาย เทคโนโลยีและนวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐานและการยอมรับของผู้บริโภค ผลการศึกษาดังแสดงในรูปที่ 1.4 จะเห็นว่าประเทศที่มีค่าดัชนีความพร้อมสำหรับรถยนต์อัตโนมัติมากที่สุด สามลำดับแรกคือ ประเทศเนเธอร์แลนด์ สิงคโปร์ และสหรัฐอเมริกาตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกตามปัจจัยทั้ง 4 ด้าน พบว่าประเทศที่มีความพร้อมด้านนโยบายและกฎหมายมากที่สุดคือ ประเทศสิงคโปร์ ประเทศที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมากที่สุดคือ สหรัฐอเมริกา ประเทศที่มีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานมากที่สุดคือ ประเทศเนเธอร์แลนด์ ในขณะที่ประเทศที่มีความพร้อมด้านการยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุดคือ ประเทศสิงคโปร์



รูปที่ 1.3 ยานยนต์ไฟฟ้าขับขี่อัตโนมัติ ของบริษัท Google [3]

[3] Digitalogy Firm that delivers., “Driverless Cars: A Revolution,” https://www.digitalogy.co/single-post/2017/09/04/Driveless-Cars- A-Revolution?.

Overall rank	Country	Total score	Policy and legislation		Technology & innovation		Infrastructure		Consumer acceptance	
			Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score
1	The Netherlands	27.73	3	7.89	4	5.46	1	7.89	2	6.49
2	Singapore	26.08	1	8.49	8	4.26	2	6.72	1	6.63
3	United States	24.75	10	6.38	1	6.97	7	5.84	4	5.56
4	Sweden	24.73	8	6.83	2	6.44	6	6.04	6	5.41
5	United Kingdom	23.99	4	7.55	5	5.28	10	5.31	3	5.84
6	Germany	22.74	5	7.33	3	6.15	12	5.17	12	4.09
7	Canada	22.61	7	7.12	6	4.97	11	5.22	7	5.30
8	United Arab Emirates	20.89	6	7.26	14	2.71	5	6.12	8	4.79
9	New Zealand	20.75	2	7.92	12	3.26	16	4.14	5	5.43
10	South Korea	20.71	14	5.78	9	4.24	4	6.32	11	4.38
11	Japan	20.28	12	5.93	7	4.79	3	6.55	16	3.01
12	Austria	20.00	9	6.73	11	3.69	8	5.66	13	3.91
13	France	19.44	13	5.92	10	4.03	13	4.94	10	4.55
14	Australia	19.40	11	6.01	13	3.18	9	5.43	9	4.78
15	Spain	14.58	15	4.95	16	2.21	14	4.69	17	2.72
16	China	13.94	16	4.38	15	2.25	15	4.18	15	3.13
17	Brazil	7.17	20	0.93	18	0.86	19	1.89	14	3.49
18	Russia	7.09	17	2.58	20	0.52	20	1.64	18	2.35
19	Mexico	6.51	19	1.16	17	1.01	17	2.34	19	2.00
20	India	6.14	18	1.41	19	0.54	18	2.28	20	1.91

รูปที่ 1.4 ผลการศึกษาดัชนีความพร้อมของประเทศต่างๆสำหรับรถยนต์อัตโนมัติ โดย KPMG International (2018) [4]

1.3 ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกัน (Connected Vehicle)

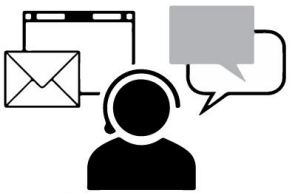
ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกัน (Connected Vehicle) จะมีระบบเครือข่ายสื่อสารแบบไร้สายที่สามารถสื่อสารกับอุปกรณ์ทั้งภายในและภายนอกรถได้ เช่น Cellular (4G, 5G), Wi-Fi, DSRC, NFC (BT), Radar, Optics เป็นต้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่ เพิ่มประสิทธิภาพและความคล่องตัวของการจราจร รวมถึงการเพิ่มความสะดวกสบายในการเดินทาง โดยมีรูปแบบของการสื่อสาร ดังต่อไปนี้ (แสดงในรูปที่ 1.5)

1) การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ภายในรถ

2) การสื่อสารกับอุปกรณ์พกพา เช่น Smartphone

3) การสื่อสารกับระบบนำทาง (GPS)

[4] KPMG International., "Autonomous Vehicles Readiness Index," https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/01/ avri.pdf



4) การสื่อสารกับศูนย์บริการ

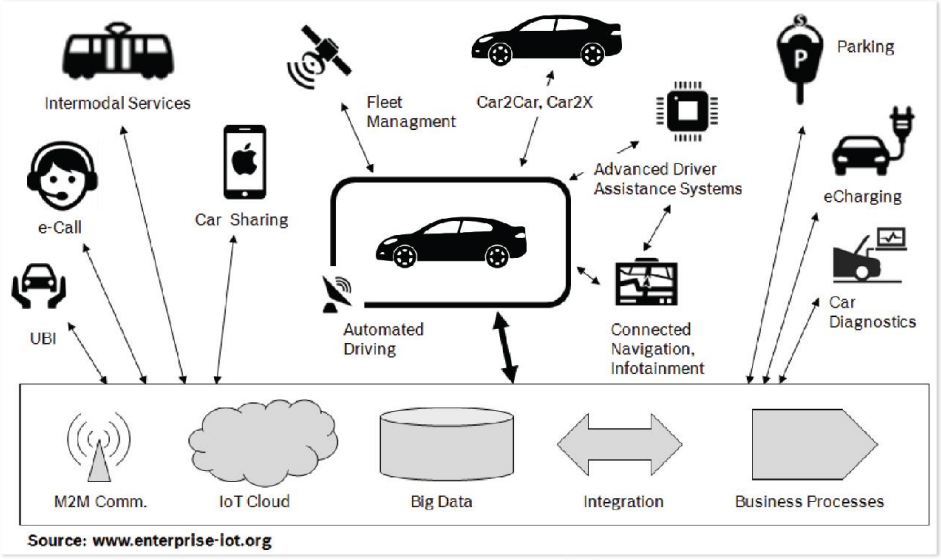
5) การสื่อสารกับการให้บริการแบบต่างๆ เช่น ระบบใช้รถร่วมกัน

6) การสื่อสารกับรถคันอื่น (V2V)

7) การสื่อสารกับโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ถนน ที่จอดรถ ระบบควบคุมจราจร เครื่องประจุไฟฟ้า (V2X)

8) การสื่อสารกับโครงข่ายระบบไฟฟ้า (V2G)

9) การสื่อสารกับระบบขนส่งสาธารณะชนิดอื่นๆ

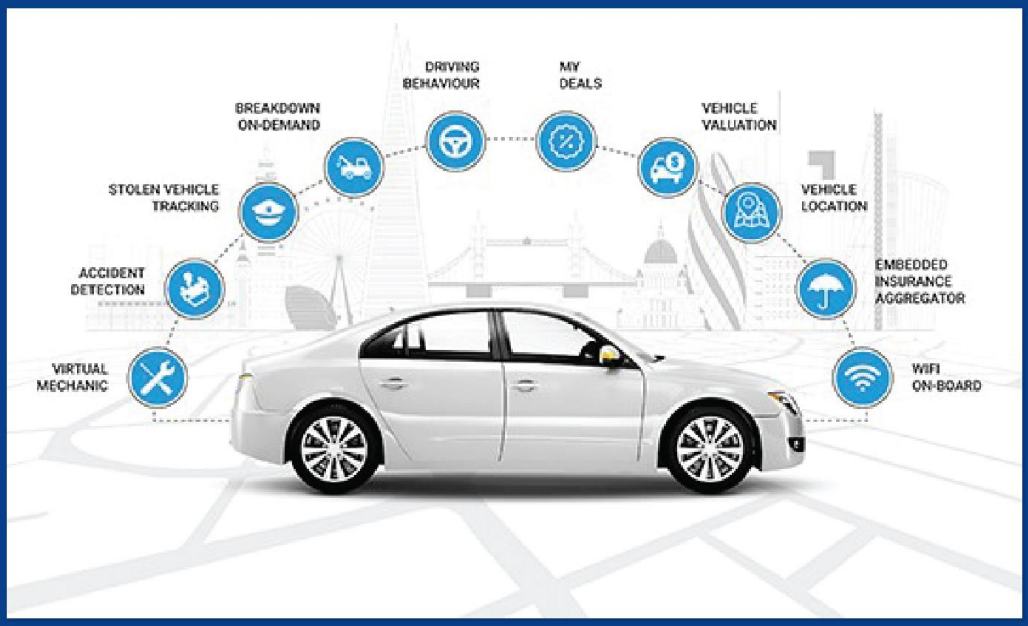


รูปที่ 1.5 แนวคิดของยานยนต์ที่เชื่อมต่อกัน [5]

ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกัน จะทำให้เกิดรูปแบบใหม่ของธุรกิจยานยนต์ดังแสดงในรูปที่ 1.6 เช่น

- ระบบข้อมูลและความบันเทิง (infotainment) ในรถ
- การชำระค่าผ่านทาง โดยไม่ต้องหยุดรอ (Seamless หรือ Free flow)
- การนำข้อมูลการขับขี่มาใช้ในการกำหนดอัตราเบี้ยประกันภัย
- การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) จะเปลี่ยนเป็นแบบ Conditionbased Maintenance มากขึ้น (สามารถตรวจสอบระบบต่างๆ ในรถแบบ Real time)
- การช่วยเหลือเมื่อรถเสียหรือเกิดอุบัติเหตุ

[5] Dirk Slama, Frank Puhlmann, Jim Morrish, Rishi M Bhatnagar., “Connected Vehicle.” http://enterprise-iot.org/book/enterprise-iot/part-i/automotive/



รูปที่ 1.6 แนวคิดของธุรกิจยานยนต์ที่เกี่ยวเนื่องกับ Connected Vehicle [6]

1.4 การแบ่งปันการใช้รถยนต์ (Car Sharing)

เมืองขนาดใหญ่ที่มีการพัฒนาแล้ว มีโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางที่สมบูรณ์ เพื่อรองรับผู้โดยสารจำนวนมาก ส่วนเมืองที่กำลังพัฒนา อาทิเช่น กรุงเทพมหานคร เมืองใหญ่ๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศอินเดีย จีน อเมริกาใต้ เป็นต้น ก็มีความพร้อมที่จะพัฒนาระบบขนส่งมวลชนราง เพื่อที่จะรองรับผู้โดยสารจำนวนมากเช่นกัน ระบบขนส่งมวลชนทางรางดังกล่าวทำให้รูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารเปลี่ยนไป โดยให้ความสำคัญกับการเชื่อมต่อระหว่างระบบขนส่งมวลชนแบบอื่นๆ เพื่อนำผู้โดยสารเข้าสู่ระบบขนส่งมวลชนทางรางมากขึ้น ส่งผลให้เกิดธุรกิจใหม่ขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อการเดินทางที่เปลี่ยนไปนี้ เช่น ธุรกิจแบ่งปันการใช้รถ (Ride Sharing) ธุรกิจมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้ารับจ้างแนวใหม่และธุรกิจการให้บริการรถเมล์แบบใหม่ เป็นต้น

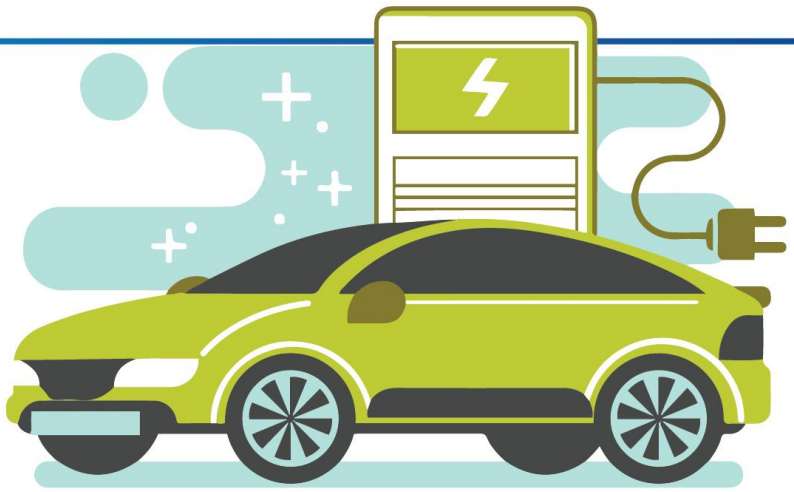
การแบ่งปันการใช้รถ (Ride Sharing) มีจุดประสงค์เพื่อสร้างความคล่องตัวและยืดหยุ่นให้กับผู้โดยสาร ทั้งการใช้รถจักรยานร่วมกัน (Bike Sharing) ในเมืองใหญ่และการใช้รถไฟฟ้าร่วมกัน (EV Ride Sharing) ซึ่งสะดวกปลอดภัยและสามารถเดินทางได้ระยะทางไกลกว่าจักรยาน โดยได้รับความนิยมในยุโรป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น สิงคโปร์ เป็นต้น และมีแนวโน้มที่จะขยายตัวอย่างรวดเร็ว จนทำให้ได้รับความสนใจทั้งจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์และบริษัทผู้ให้บริการ เช่น Toyota HA:MO ที่ใช้ในโครงการ EV Car Sharing ในหลายแห่ง เช่น หลายเมืองในประเทศญี่ปุ่น โครงการ Cite Lib ที่เมือง Grenoble ประเทศ

[6] Tantalum Corporation., “An ecosystem of services that drivers actually want,” https://www.tantalumcorporation.com/paycar/

ฝรั่งเศส โดยมีรถไฟฟ้าขนาดเล็ก 3 ล้อ (Toyota i-ROAD) จำนวน 35 คันและรถไฟฟ้าขนาด เล็ก 4 ล้อ (Toyota COMS) จำนวน 35 คัน มีจุดประจุไฟฟ้าจำนวน 120 จุด และโครงการ CU Toyota HA:MO ซึ่งเป็นโครงการ EV Car Sharing ระหว่างจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด โดยมีรถไฟฟ้าขนาดเล็ก 4 ล้อ (Toyota COMS) จำนวน 30 คัน 12 สถานี และมีจุดประจุ ไฟฟ้าจำนวน 10 จุด ให้บริการภายในพื้นที่ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตัวอย่างของรถที่ใช้ในโครงการนี้แสดงในรูปที่ 1.7

รูปที่ 1.7 Cite Lib by HA:MO ที่เมือง Grenoble ประเทศฝรั่งเศส (ซ้าย) และ CU Toyota HA:MO ที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ขวา) [7]

จากแนวโน้มของธุรกิจข้างต้น จะเห็นได้ว่าทำให้การเดินทางแบบ Multi-Modal สะดวกรวดเร็วกว่าและค่าใช้จ่ายโดยรวม (Total Cost) ของการเดินทางถูกกว่า เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายของการเป็นเจ้าของรถ (Car Total Cost of Ownership) ทำให้แรงจูงในการซื้อรถลดลง ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนจากการเป็นเจ้าของรถมาเป็นผู้ใช้บริการรถ (Mobility as a Service) แทน



[7] Toyota Global., “The Ha:mo Undertaking,” http://www.toyota-global.com/innovation/intelligent_transport_systems/hamo/activities/

2) ตัวอย่างความสำเร็จของการเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในต่างประเทศ

2.1 บริษัทยานยนต์ไฟฟ้า

2.1.1 บริษัท Tesla Motor

อีลอน มัสค์ ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร และผู้หุ้นส่วนทั้งหมดซึ่งไม่มีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมยานยนต์มาก่อนได้ก่อตั้งบริษัท Tesla Motor ขึ้นในปี พ.ศ. 2546 วัตถุประสงค์หลักของบริษัทนี้คือเปลี่ยนแปลงวงการรถยนต์ รวมถึงการลดมลภาวะของโลกด้วย โดยชื่อบริษัท “Tesla” มีที่มาจากชื่อของ Nikola Tesla ผู้คิดค้นระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบเหนี่ยวนำ (AC Indution Moter)

ในปี พ.ศ. 2551

บริษัทสร้างรถยนต์ไฟฟ้ารุ่นแรกคือ Tesla Roadster โดยร่วมมือกับกลุ่ม Lotus ของอังกฤษ ในการออกแบบโครงสร้างรถยนต์จนสามารถเร่งความเร็วจาก 0-60 ไมล์ต่อชั่วโมง ได้ในเวลาไม่ถึง 4 วินาที ซึ่งเร็วกว่าทั้ง Ferrari Testarossa และ Porsche 911 GT กล่าวได้ว่า Tesla Roadster เป็นนวัตกรรมยานยนต์ไฟฟ้าที่แสดงให้เห็นว่ารถยนต์จากพลังงานไฟฟ้าสามารถเร่งได้เร็วกว่ารถสปอร์ตระดับโลกที่ใช้เครื่องยนต์ทำให้โลกได้รู้ว่ารถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้ามีประสิทธิภาพไม่น้อยไปกว่าการใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในและยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ความสำเร็จดังกล่าวสร้างชื่อเสียงบริษัท Tesla Motor เป็นที่รู้จักในวงกว้างขึ้น

ในปี พ.ศ. 2553

บริษัท Tesla Motor ได้รับการอุดหนุนจากกระทรวงพลังงานของสหรัฐอเมริกา โดยการอนุมัติเงินกู้ 465 ล้านเหรียญดอลล่าห์สหรัฐฯ เพื่อให้การพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแผนการทำงานของบริษัทก็ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้จนสามารถคืนเงินกู้ทั้งหมดได้ในเวลาไม่นาน

ในปี พ.ศ. 2554

รถยนต์ไฟฟ้าของ Tesla รุ่นที่สองคือ Tesla Model S ออกวางจำหน่าย โดยรุ่นนี้ลูกค้าสามารถเลือกขนาดความจุของแบตเตอรี่ได้และในปี พ.ศ. 2556 Tesla ได้ออก Model S รุ่น 85D และ P85D ซึ่งใช้มอเตอร์คู่ขับเคลื่อนทุกล้อมีอัตราเร่ง 0 ถึง 60 ไมล์/ชม. ภายใน 3.2 วินาที ความเร็วสูงสุด 249 กม./ชม. การชาร์จไฟแต่ละครั้งสามารถวิ่งได้ระยะทาง 426 กม. ต่อมาในปีพ.ศ. 2558 Tesla ได้ออกรุ่น 90D และ P90D โดยมีเทคโนโลยีใหม่ที่เพิ่มขึ้นคือ Ludicrous Mode เพื่อใช้สำหรับ Tesla Model S ทำให้มีรูปแบบการใช้งานตัวรถหลากหลายมากขึ้น ซึ่งอีลอน มัสค์ เชื่อว่ารถยนต์รุ่นนี้จะทำให้รถยนต์ไฟฟ้าของ Tesla เป็นรถที่ได้รับความนิยมในวงกว้าง

ความน่าสนใจของ Tesla นอกจากตัวรถแล้วยังอยู่ที่แนวคิดของผู้บริหารบริษัทซึ่งมีประสบการณ์ทำงานใน Silicon Valley ดังนั้นผู้บริหารบริษัทจึงให้ความสำคัญกับซอฟแวร์เป็นอย่างมากโดยเห็นได้จากหน้าจอควบคุมในรถยนต์ไฟฟ้า Tesla Model S ซึ่งมีความกว้างถึง 17 นิ้ว และใช้ซอฟแวร์ในการควบคุมทุกอย่างในรถยนต์ แม้กระทั่งเมื่อมีปัญหาใดๆ เกี่ยวกับรถยนต์ก็ตามบริษัทสามารถอัพเดตซอฟแวร์ควบคุมรถยนต์ เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆได้

เทคโนโลยีแบตเตอรี่ของ Tesla ได้รับการพัฒนาไปอย่างมาก โดยการชาร์จ 30 นาที สามารถขับเคลื่อนรถไปได้ไกลโดยเฉลี่ยเกือบ 300 ไมล์ และ Tesla ยังอำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้าโดยการสร้าง Supercharger Center ตามสถานที่ต่างๆ เพื่อเติมประจุไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ของรถตนเอง หรือถ้าไม่ต้องการรอชาร์จไฟก็สามารถเสียเงินเพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่แทนแบตเตอรี่เก่าที่หมดได้อย่างรวดเร็ว

ในปี พ.ศ. 2559

Tesla เปิดตัวรถรุ่นใหม่ชื่อ Model 3 ซึ่งราคาจะต่ำกว่า Model S และเริ่มมีแผนที่จะจัดจำหน่ายในปี พ.ศ. 2560 โดยเปิดให้มีการจองมัดจำ 1,000 ดอลลาร์สหรัฐ และได้รับการตอบรับเป็นอย่างดี โดย Tesla ได้รับเงินจองรวมทั้งสิ้นมากกว่า 400,000 คันแล้ว ซึ่งทำให้บริษัท Tesla ได้เงินสดล่วงหน้ามาแล้ว เพื่อดำเนินธุรกิจ อย่างไรก็ตามผลประกอบการไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2560 นั้นปรากฏว่าบริษัท Tesla ขาดทุนถึง 675.4 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งถือว่ามากที่สุดในประวัติศาสตร์บริษัท โดยสาเหตุสำคัญของปัญหาเกิดจากการที่บริษัทไม่สามารถผลิตรถยนต์ไฟฟ้าได้ทันตามแผนที่วางไว้ กรณีศึกษาของ Tesla ถือว่าเป็นกรณีศึกษาที่น่าสนใจสำหรับแนวการดำเนินธุรกิจและกลยุทธ์ของผู้บริหาร ซึ่งคงต้องติดตามกันต่อไป

(A)

(B)

รูปที่ 2.1 รถยนต์ไฟฟ้า (A) Tesla Roadster [8] (B) Tesla Model S [9]

[8] Tesla Roadster., https://www.tesla.com/roadster

[9] Tesla Model S., https://www.tesla.com/models

2.1.2 Nissan รุ่น LEAF

การพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ของบริษัทนิสสัน เริ่มจากการเปิดตัวรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้ารุ่นแรกใช้ชื่อว่า Nissan Altra ที่งาน Los Angeles International Auto Show เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ.2540 นอกจากนี้บริษัทนิสสันยังพัฒนารถยนต์ไฟฟ้ารุ่น Nissan Hypermini ซึ่งเป็นรถยนต์ไฟฟ้า 2 ที่นั่ง เพื่อขายให้รัฐบาลและบริษัทในประเทศญี่ปุ่นระหว่างปี พ.ศ. 2542 และ 2544 ต่อมาในปี พ.ศ.2552 นิสสันได้เปิดตัวรถยนต์ไฟฟ้าต้นแบบ EV-11 ซึ่งมีโครงสร้างแบบเดียวกับนิสสัน Tiida แต่เปลี่ยนเครื่องยนต์เบนซินธรรมดาเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 80 กิโลวัตต์ สามารถสร้างแรงบิด 280 นิวตันเมตร และมีแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนขนาด 24 กิโลวัตต์-ชั่วโมง สามารถวิ่งได้ระยะทางสูงสุด 175 กิโลเมตร

ในปี พ.ศ. 2553

นิสสันได้เปิดตัว Nissan LEAF ซึ่งเป็นรถยนต์ไฟฟ้าขนาด 5 ประตู ในญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา และเปิดตัวในยุโรปและแคนาดาในปี พ.ศ. 2554 รูปแบบของ Leaf ด้านหน้าโดดเด่นด้วยการออกแบบในรูปทรงวี พร้อมไฟหน้าแบบ LED ซึ่งใช้ไฟฟ้าน้อยกว่าฮาโลเจน ระบบระบายอากาศออกจากกระจกและประตูซึ่งช่วยลดเสียงลม และการกระชากของ Aerodynamic Nissan LEAF ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าแบบซิงโครนัสที่ติดตั้งด้านหน้าขนาด 80 กิโลวัตต์ (110 แรงม้า) และมีแรงบิด 280 นิวตันเมตร ขับเคลื่อนด้วยชุดแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนขนาด 24 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

Nissan LEAF ใช้ระบบ Telematics ขั้นสูงที่เรียกว่า Wings โดยระบบจะส่งและรับข้อมูลผ่านวิทยุ GPRS ในตัวซึ่งคล้ายกับการเชื่อมต่อของโทรศัพท์มือถือ ทั้งนี้ Carwings จะเชื่อมต่อกันเมื่อผู้ขับขี่อยู่ในระยะและสามารถทำงานพร้อมกันได้หลายฟังก์ชัน เช่น การแสดงตำแหน่งบนแผนที่ ตำแหน่งของสถานี ชาร์จที่อยู่ใกล้ๆ และระบบยังติดตามและรวบรวมสถิติเกี่ยวกับการเดินทาง ระยะทาง รวมถึงการใช้พลังงานประจำวัน รายเดือน และรายปี โดยสามารถแสดงผลบนหน้าจอของ LEAF ด้วย อย่างไรก็ตามในขณะนี้มีการพัฒนาของรถยนต์ Nissan LEAF ออกมาแล้วทั้งหมด 2 รุ่น คือรุ่นแรก (First generation) ปี พ.ศ.2553-2560 (รูปที่ 2.2A) และรุ่นที่สอง (Second generation) ปี พ.ศ.2560 - ปัจจุบัน (รูปที่ 2.2B)

(A) (B)

รูปที่ 2.2 (A) โมเดล Nissan LEAF รุ่นปี 2553 – 2560 [10] (B) โมเดล Nissan LEAF รุ่นปี 2560 – ปัจจุบัน [11]

[10] "2013 model year Nissan Leaf exhibited at Los Angeles Auto Show 2012.," https://www.flickr.com/photos/chicanerii/8233428545/in/photostream

[11] "2018 Nissan Leaf Tekna Front.," https://en.wikipedia.org/wiki/Nissan_Leaf#2013_model_year_2

ในปี พ.ศ. 2560

ได้เปิดตัว Nissan LEAF รุ่นใหม่ (Second Generation) ในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งใช้แบตเตอรี่ขนาด 40 กิโลวัตต์-ชั่วโมง และสามารถขับเคลื่อนได้ระยะทางสูงสุดถึง 243 กิโลเมตร (151 ไมล์) จากการชาร์จเพียงครั้งเดียว นอกจากนี้นิสสันยังใช้มอเตอร์ไฟฟ้าผลิตกระแสไฟฟ้าขนาด 110 กิโลวัตต์ (147 แรงม้า) สามารถสลับแรงบิด 320 นิวตันเมตร รองรับการชาร์จด้วยคำสั่งไฟขนาด 6.6 กิโลวัตต์ (ตามมาตรฐาน SAE J1772 ในสหรัฐอเมริกาหรือญี่ปุ่นหรือขั้วต่อแบบ Type 2 สำหรับประเทศในสหภาพยุโรป) หรือการชาร์จแบบเร็วด้วยกำลังไฟขนาด 50 กิโลวัตต์แบบ CHAdeMO อีกทั้งสามารถส่งกำลังไฟกลับเข้าสายส่งด้วย นอกจากนี้ระบบ Propilot ช่วยให้ผู้ขับขี่ควบคุมทิศทางให้ตัวรถอยู่ตรงกลางของช่องจราจร ซึ่งบริษัทนิสสันมีแผนจะขยายตลาดเพิ่มเติมในต้นปี พ.ศ. 2561 นอกจากนี้นิสสันมีแผนที่จะวางจำหน่ายรถยนต์ไฟฟ้า Nissan LEAF รุ่นปี 2562 ในช่วงปลายปี พ.ศ.2561 โดยรถรุ่นนี้มีแบตเตอรี่ขนาด 60 กิโลวัตต์ชั่วโมง และสามารถขับเคลื่อนได้ระยะทางสูงสุด 360 กิโลเมตร (225 ไมล์) ต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง

ยอดขายของ Nissan LEAF

หลังจาก Nissan LEAF จำหน่ายครั้งแรกในปี พ.ศ. 2553 ก็มียอดขายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งมียอดขายมากที่สุดในโลกในปี พ.ศ. 2556 และในปี พ.ศ. 2557 เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ขายดีที่สุดในโลกเป็นปีที่สองติดต่อกันซึ่งยอดขายทั่วโลกมีจำนวนทั้งสิ้น 158,000 คัน อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ. 2559 Nissan LEAF เป็นรถที่ขายดีเป็นอันดับสองของโลกตามหลัง Tesla Model S เป็นปีที่สอง โดยมียอดขาย 250,000 คันทั่วโลก

ผลการสำรวจของฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิแวน ที่เปิดเผยภายในงานนิสสัน ฟิวเจอร์ส (6 กุมภาพันธ์ 2561) ณ ประเทศสิงคโปร์ ระบุว่ารถยนต์พลังงานไฟฟ้ามีศักยภาพเติบโตอย่างก้าวกระโดดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่ง Nissan LEAF รุ่นใหม่พร้อมที่จะจัดจำหน่ายในเอเชียและโอเชียเนีย 7 ประเทศในปีงบประมาณหน้า โดยนิสสันจะเปิดตัวรถยนต์ไฟฟ้าในออสเตรเลีย ฮ่องกง มาเลเซีย นิวซีแลนด์ สิงคโปร์ เกาหลีใต้ และประเทศไทย นอกจากนี้ นิสสันยังกำลังเตรียมข้อมูลในการนำเสนอรถยนต์ไร้มลพิษในตลาดอื่นๆ ของภูมิภาค เช่น อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์

2.1.3 FOMM Corporation

นายฮิเดโอะ ซุรุมากิ วิศวกรชาวญี่ปุ่นก่อตั้งบริษัท FOMM Corporation ขึ้นในปี พ.ศ.2556 โดยดำรงตำแหน่งประธานเจ้าหน้าที่บริหารบริษัทฯ นอกจากนั้นยังก่อตั้งบริษัท เอฟโอเอ็มเอ็ม (เอเชีย) จำกัด ในประเทศไทยเพื่อเป็นฐานในการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กตามมาตรฐานยุโรป โดยเริ่มต้นจากรถยนต์ไฟฟ้า 4 ล้อ ขนาดเล็กประเภท “L7e” ตามรูปที่ 2.3 โดย “FOMM” ย่อมาจาก “First One Mile Mobility” ซึ่งสื่อถึงรถที่ถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้เดินทางในระยะทางสั้นๆมีระยะทางไม่ไกลมาก เช่น จากบ้านไปสถานีรถไฟฟ้า จากบ้านไปที่จอดรถสาธารณะและผู้ขับขี่ได้รับประสบการณ์ใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน

การผลิตรถยนต์ขนาดเล็ก 4 ที่นั่งของบริษัทใช้การขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดเล็กมีกำลังสูงสุดได้ไม่เกิน 15 กิโลวัตต์ โดยในส่วนของทีมวิศวกรที่ออกแบบวิจัยและพัฒนารวมถึงการวางแผนทางการตลาดยังคงดำเนินการใน FOMM ประเทศญี่ปุ่นเป็นหลัก สำหรับ FOMM (เอเชีย) ซึ่งตั้งอยู่ในประเทศไทยจะเป็นในส่วนของการผลิตเป็นหลักโดยกำลังดำเนินการก่อสร้างโรงงานผลิตในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor, EEC)

ปัจจุบันรถยนต์ไฟฟ้าประเภท PHEV และ BEV จากบริษัทผู้ผลิตรายใหญ่เป็นรถเฉพาะกลุ่มซึ่งมีราคาสูง อย่างไรก็ตามการขยายตัวทางการตลาดของรถ ยนต์ไฟฟ้าในยุโรปก็ไม่ง่ายนัก โดยจะเห็นได้จากในช่วงสอง ถึงสามปีมานี้ยอดจำหน่ายรถยนต์พลังงาน ไฟฟ้าแบบ BEV หรือ PHEV เพิ่งทะลุ 50% หรือมากกว่า รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลเป็นครั้งแรกเท่านั้น หมายความว่าในยุโรปเองก็ต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนผ่านยุคสมัยเช่นกัน บริษัท เอฟโอเอ็มเอ็ม (เอเชีย) จำกัด จึงมองเห็นโอกาสของธุรกิจการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก โดยออกแบบให้รถยนต์ไฟฟ้ามีราคาเหมาะสมกับการใช้งานในเมือง และยังสามารถลอยน้ำได้ด้วยถือว่าเป็นคุณสมบัติที่โดดเด่นของรถอีกด้วย จึงถือว่าเป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่น่าจับตามองต่อไป

รูปที่ 2.3 รถยนต์ไฟฟ้าบริษัท FOMM Corporation [12]

[12] FOMM., https://fomm.co.th/en/

2.1.4 Gogoro

Gogoro เป็นบริษัทที่ได้รับการสนับสนุนในการพัฒนา และจำหน่ายสกูตเตอร์ไฟฟ้า และมีโครงสร้างพื้นฐานการเปลี่ยนแบตเตอรี่ ซึ่งก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2554 โดยนาย Horace Luke (CEO) และ นาย Matt Taylor (CTO) ณ กรุงไทเป ประเทศไต้หวัน ด้วยวิสัยทัศน์ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงเมืองใหญ่ โดยการจัดหาพลังงานสะอาดให้กับประชาชน Gogoro ได้พัฒนารถสกูตเตอร์ไฟฟ้าเป็นรายแรก โดยใช้แบตเตอรี่ลิเธียมไอออนที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ ภายใต้ชื่อ Gogoro Smart Scooter พร้อมกับจัดตั้งเครือข่ายการเปลี่ยนแบตเตอรี่ภายใต้ชื่อ Gogoro Energy Network โดยใช้ระบบเครือข่ายของสถานีแบตเตอรี่ (GoStation) ในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ที่ใช้แล้วกับแบตเตอรี่ที่ชาร์จแล้ว ซึ่งสถานีชาร์จเหล่านี้ ออกแบบมาเพื่อสร้างระบบการเชื่อมต่อที่ดีขึ้น การเข้าถึงพลังงานได้ง่ายขึ้น Gogoro เป็นบริษัทแรกที่จดสิทธิบัตรในการนำเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนแบตเตอรี่สำหรับรถสกูตเตอร์ไฟฟ้า โดยการเปลี่ยนแบตเตอรี่ใช้เวลาไม่ถึง 15 วินาที (6 วินาทีในกรณีที่ไม่มีคิว) เมื่อเทียบกับเวลาเฉลี่ยประมาณ 2 นาที ในการเติมน้ำมันสกู๊ตเตอร์แบบเดิมที่สถานีบริการน้ำมันในทางกลับกัน สกู๊ตเตอร์ไฟฟ้าโมเดลอื่นใช้เวลาเฉลี่ยในการชาร์จแบตเตอรี่ประมาณ 1 ชั่วโมง 40 นาที

Gogoro Smart Scooter เปิดตัวครั้งแรกช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2558 ในงาน Consumer Electronics Show (CES) ณ เมืองลาสเวกัส ประเทศสหรัฐอเมริกา พร้อมกับประกาศเปิดตัวเครือข่ายการเปลี่ยนแบตเตอรี่ภายใต้ชื่อ Gogoro Energy Network ในเดือนกรกฎาคมปี พ.ศ.2558 Gogoro ได้เปิดตัวในไต้หวัน ซึ่งเป็นประเทศที่มีปริมาณการใช้สกูตเตอร์มากที่สุดในโลก Gogoro ได้จัดส่งสกูตเตอร์ 35,000 คันให้แก่ผู้ซื้อโดยให้ผู้ซื้อชำระค่าบริการรายเดือนประมาณ 25 เหรียญ เพื่อใช้บริการสถานีเปลี่ยนแบตเตอรี่ (รูปที่ 2.4)

รูปที่ 2.4 สถานีแลกเปลี่ยนแบตเตอรี่ (GoStation) [13]

[13] KATIE FEHRENBACHER., “Gogoro electric scooter battery swapping,” https://www.greentechmedia.com/articles/read/gogoro-raises-300m-to-build-electric-scooters-and-battery-swapping-networks

ลูกค้าของบริษัท Gogoro ที่ซื้อรถสกูตเตอร์ไฟฟ้าจะได้รับสิทธิ์ในการเข้าถึงเครือข่ายแบตเตอรี่ แทนที่จะจอดรถที่สถานีเพื่อชาร์จแบตเตอรี่เจ้าของรถสกูตเตอร์ไฟฟ้าสามารถเข้าจอดที่สถานี GoStation แทน เพื่อสับแบตเตอรี่ที่ใช้แล้วกับแบตเตอรี่อันใหม่ โดยสามารถค้นหาสถานีและสำรองแบตเตอรี่ผ่านทางแอพพลิเคชั่นบนมือถือ ทั้งนี้แบตเตอรี่ยังเชื่อมต่อกับอุปกรณ์มือถือของผู้ใช้ผ่านเทคโนโลยีบลูทูธผู้ใช้จะได้รับแจ้งเตือน GoStation ใกล้ที่สุด ซึ่งสามารถลดความวิตกกังวลของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

Gogoro ได้ประกาศแผนการที่จะเริ่มดำเนินการในยุโรปในปี พ.ศ. 2559 โดยเมืองอัมสเตอร์ดัมจะเป็นตลาดแรก โดยมีแข่งขันทางการตลาดกับสกูตเตอร์ 125CC แบบดั้งเดิม และ eScooters นอกจากนี้ด้วยประสิทธิภาพโดยรวมของ Gogoro ทำให้ได้รับรางวัลนวัตกรรมเทคโนโลยี Frost & Sullivan ปี พ.ศ. 2559

ในปี พ.ศ. 2560

มีรถสกู๊ตเตอร์ 2 รุ่น ได้แก่ Gogoro 1 ซึ่งเปิดตัวในปี พ.ศ.2558 มีราคา 3,800 เหรียญ เป็นรุ่นที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และ Gogoro 2 ซึ่งเพิ่งเปิดตัวในปี พ.ศ. 2560 ซึ่งมีราคา 2,200 ดอลลาร์ เป็นรุ่นที่เหมาะกับครอบครัวมากขึ้น ทั้งนี้ CEO ของบริษัทคิดว่ารูปแบบธุรกิจของเขาไม่ใช่แค่บริษัทรถสกูตเตอร์แต่เป็นบริษัทด้านเทคโนโลยีโครงสร้างพื้นฐานที่มุ่งเน้นการจัดการและการกระจายพลังงานในเมือง ซึ่งเทคโนโลยีของเขาจะขับเคลื่อนยานพาหนะและอุตสาหกรรมอื่นๆ ซึ่งบริษัท Gogoro ได้ระดมเงินรวม 480 ล้านดอลลาร์ นับตั้งแต่ก่อตั้งบริษัท เพื่อขยายทางภูมิศาสตร์ และการวิจัยและพัฒนาเพิ่มเติม (R&D)

2.1.5 บริษัท BYD

บริษัท BYD ก่อตั้งในช่วงปี 2538 โดยเริ่มจากธุรกิจการผลิตแบตเตอรี่ (Rachargable Battery) เพื่อลดการนำเข้าแบตเตอรี่จากประเทศญี่ปุ่น และในปี พ.ศ.2543 บริษัทเข้าสู่ธุรกิจผลิต และรับประกอบอุปกรณ์เกี่ยวกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งได้จดทะเบียนในฮ่องกงภายใต้ชื่อ BYD Electronic จากนั้นในปี พ.ศ.2545 BYD ควบรวมกิจการกับบริษัท Tsinchuan Automobile เพื่อเข้าสู่ธุรกิจรถยนต์ เพื่อต่อยอดความเชี่ยวชาญในการผลิตแบตเตอรี่มาใช้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้าช่วงแรกๆ นั้น BYD ผลิตรถยนต์ที่ใช้น้ำมันแบบทั่วไปขายเหมือนบริษัทอื่น โดยมียอดขายติด 1 ใน 10 รถยนต์ที่ขายได้มากที่สุดใน จีนและเมื่อเกิดกระแสรถยนต์ไฟฟ้าเข้ามา BYD จึงเริ่มหันมาผลิตรถยนต์ที่เรียกว่า plug-in electrified vehicle (PEV) ซึ่งแบ่งเป็น plug-in hybrid electric vehicle (PHEV) และ battery electric vehicle (BEV) หรือรถยนต์ไฟฟ้าแบบเต็มตัว เช่น BYD รุ่น E6 ดังรูปที่ 2.5

รูปที่ 2.5 รถยนต์ไฟฟ้า BYD รุ่น E6 [14]

ในปี พ.ศ.2558 บริษัท BYD ได้เริ่มกลยุทธ์การตลาดแบบ 7+4 Full Market EV Strategy โดยมีเป้าหมายเพื่อใช้พลังงานไฟฟ้าแทนที่การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลทั้งหมดในระบบขนส่งทางถนน ส่งผลให้ยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าของ BYD เติบโตอย่างก้าวกระโดด อีกทั้งได้รับผลจากมาตรการช่วยเหลือของรัฐบาลในการสนับสนุนให้ผู้ซื้อสามารถซื้อรถยนต์ไฟฟ้าในราคาที่ถูกลง เพื่อแก้ไขปัญหามลภาวะในเมืองใหญ่ๆ เช่น ปักกิ่ง และเซี่ยงไฮ้ โดยในปี พ.ศ. 2559 ประเทศจีนมียอดขายรถยนต์รวมถึง 13.35 ล้านคัน ซึ่งประมาณ 500,000 คันนั้นเป็นยอดขายรถยนต์ไฟฟ้า อย่างไรก็ตามช่วงครึ่งแรกของปี พ.ศ.2560 รัฐบาลจีนยกเลิกนโยบายสนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้าเนื่องจากเห็นว่าไม่ช่วยในเรื่องของการลดมลภาวะ ทำให้ยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าตกลง จากนั้นยอดขายก็มีการปรับตัวดีขึ้น หลังจาก BYD มีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ด้านราคา

ต่อมารัฐบาลจีนประกาศนโยบายใหม่เรียกว่า New Energy Vehicle (NEV) โดยเน้นเรื่อง Carbon Credit ซึ่งบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ในจีนต้องมียอดขายรถยนต์ไฟฟ้าคิดเป็น 8% ของยอดขายรถยนต์ทั้งหมดในปี พ.ศ.2561 และเพิ่มขึ้นเป็น 10% และ 12% ในปี พ.ศ.2562 และ 2563 ซึ่งนโยบายดังกล่าวกระทบผู้ผลิตรถยนต์รายเล็กๆ ในจีน ส่วน BYD นั้นมียอดขายรถยนต์ไฟฟ้าถึงเกณฑ์อยู่แล้วจึงไม่มีปัญหา จึงเป็นไปได้สูงกว่า BYD จะสามารถเติบโตไปพร้อมกับแนวโน้มรถยนต์ไฟฟ้าในจีนซึ่งยังมีโอกาสอีกมาก อีกทั้งนอกจากรถยนต์นั่งส่วนบุคคลแล้วรัฐบาลจีนยังมีความต้องการให้เกิดการใช้รถแท็กซี่ไฟฟ้าและรถโดยสารไฟฟ้าอีกด้วย

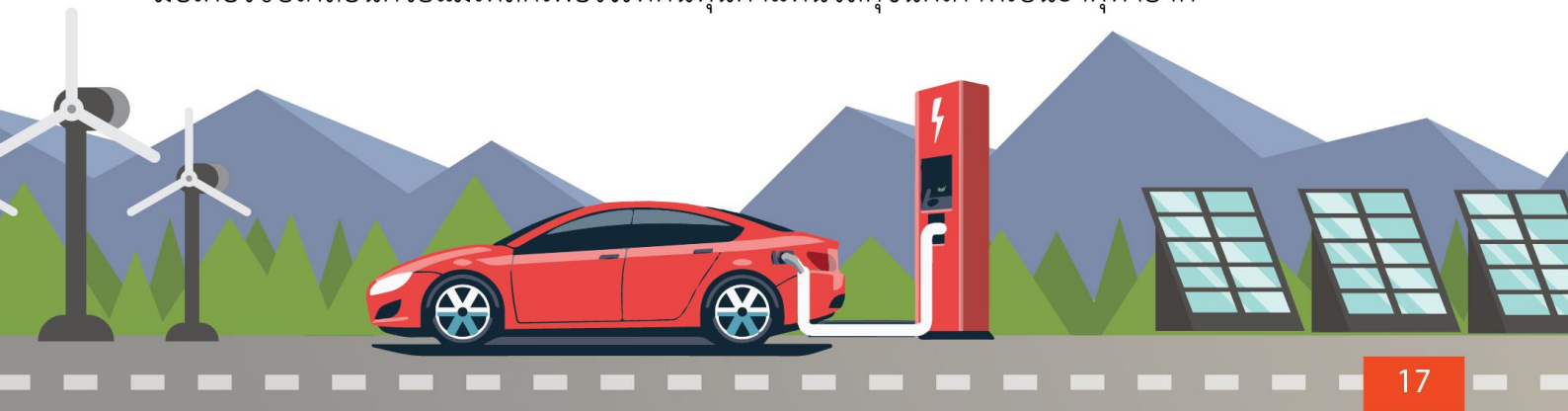
[14] Association AVEM., “Voiture électrique BYD e6,” http://www.avem.fr/vehicule-electrique-byd-e6-87.html

สำหรับประเทศไทยในปี พ.ศ.2560 บริษัท BYD ร่วมมือกับบริษัท ไรเซนเอนเนอร์จี จำกัด ในฐานะตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ไฟฟ้า BYD รวมถึงตัวแทนในธุรกิจการติดตั้งสถานีชาร์จ ธุรกิจผลิตแบตเตอรี่ และโรงงานผลิตยานยนต์ไฟฟ้า โดยในวันที่ 19 มีนาคม พ.ศ.2561 บริษัท BYD และบริษัท ไรเซนเอนเนอร์จี จำกัด ได้ลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) กับโครงการ EV Society เพื่อผลักดันรถแท็กซี่ไฟฟ้า VIP จำนวน 1,000 คัน อย่างไรก็ตามบริษัท BYD นั้นไม่ได้มีแค่รถยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคล แต่บริษัทได้มีการผลิตรถโดยสารไฟฟ้าที่เรียกว่า e-BUS ด้วย โดยจำหน่ายทั้งในประเทศจีนและส่งออกไปเมืองใหญ่ๆ ในต่างประเทศ ทั้งในเมืองลอนดอน ซิดนีย์ บริสเบน และรวมถึงแอลเอ ยอดขายรถโดยสารไฟฟ้าของ BYD นั้นคิดเป็นประมาณ 20% ของยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าทั้งหมด โดยในอนาคตรัฐบาลไทยอาจนำเข้ารถโดยสารไฟฟ้าของ BYD มาใช้ในระบบขนส่งมวลชนก็เป็นได้

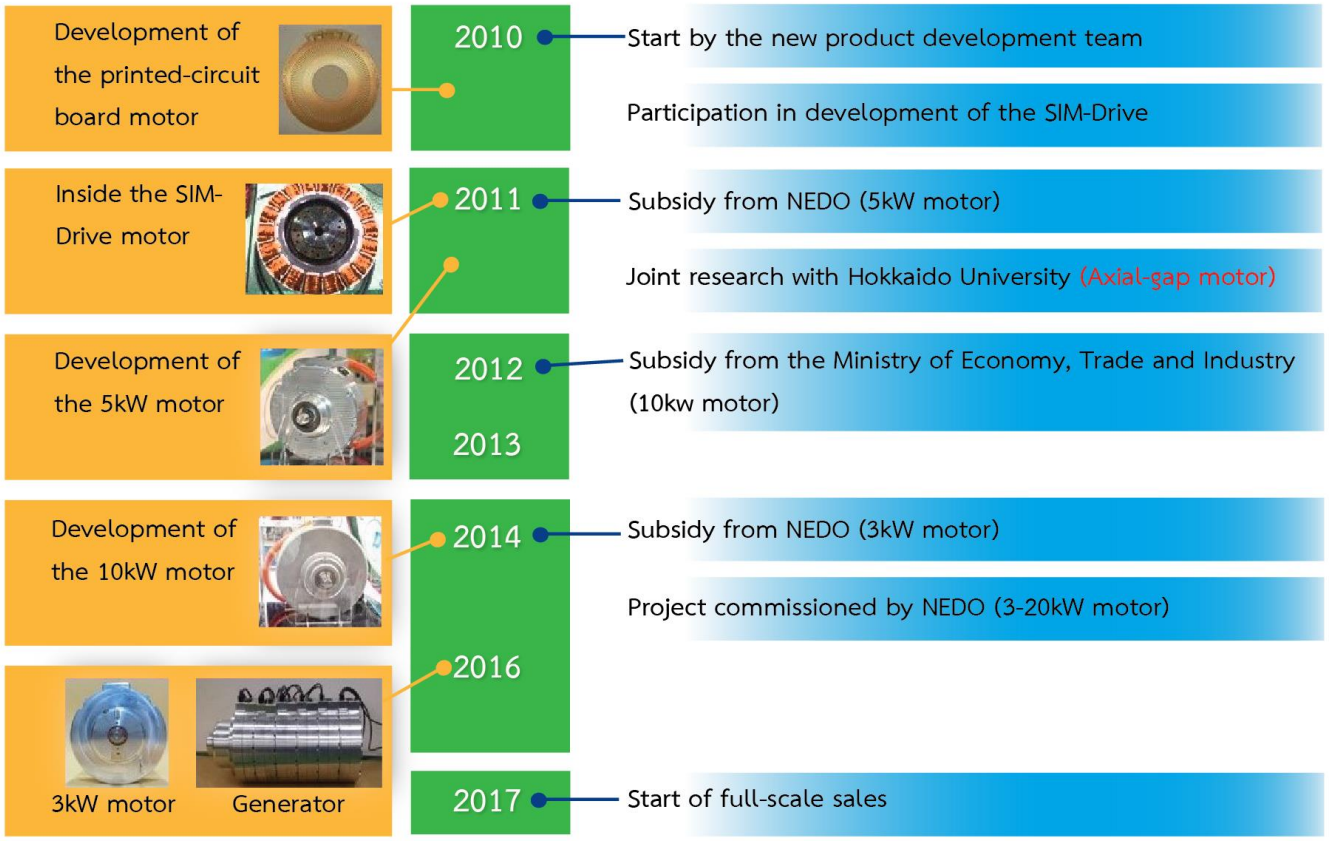
2.1.6 บริษัท EXEDY

บริษัท เอ็กเซดี้ (ประเทศไทย) จำกัด (EXEDY) ก่อตั้งในประเทศญี่ปุ่น เป็นบริษัทผู้ผลิต และจำหน่ายผลิตภัณฑ์คลัทช์และเบรก ภายใต้ใบอนุญาตของ Exedy-corporation ในประเทศไทยนอกจากนั้น บริษัทยังมีความร่วมมือทางธุรกิจกับประเทศในภูมิภาคอาเซียนทั้งไทย อินโดนีเซีย เวียดนาม มาเลเซีย และอินเดีย เพื่อวางฐานการเป็นผู้รับจ้างผลิตในระดับโรงงาน และส่งออกผลิตภัณฑ์ไปยังประเทศสเปนและบราซิล

บริษัท เอ็กเซดี้ (ประเทศไทย) จำกัด พัฒนาองค์กรไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์ในยุคที่มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงจากยานยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินหรือดีเซลไปเป็นยานยนต์ไฟฟ้า โดยบริษัทเริ่มจากการพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์ต่างๆ เช่น มอเตอร์ไดร์ฟสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2553 (ตามรูปที่ 2.6) เป็นต้น ช่วงเริ่มต้นการใช้ยานยนต์ไฟฟ้ายังไม่แพร่หลาย เนื่องจากอุปสรรคด้านราคาของแบตเตอรี่ที่สูงไม่คุ้มกับระยะทางที่สามารถขับเคลื่อน ดังนั้นยานยนต์ไฟฟ้าในช่วงแรกจึงมีเป้าหมายมุ่งเน้นไปที่ "City Commuter" การใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในพื้นที่เขตเมือง และพื้นที่ชานเมืองเนื่องจากใช้ระยะเวลาการเดินทางสั้น ใช้แบตเตอรี่ขนาดเล็กทำให้มีต้นทุนในการผลิตลดลง ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบในแง่การแข่งขันด้านราคา และเป็นที่นิยมของตลาดยานยนต์รูปแบบใหม่ นอกจากนั้นเพื่อรักษาความมั่นคงและลดต้นทุนของการผลิตมอเตอร์ของบริษัทจึงได้ทำการวิจัยร่วมกับมหาวิทยาลัยฮอกไกโดประเทศญี่ปุ่นในการพัฒนามอเตอร์ขับเคลื่อนด้วยแม่เหล็กเฟอร์ไรท์ต้นทุนต่ำแทนวัสดุชนิดเก่าที่เป็นธาตุหายาก



เป้าหมายในอนาคตของ บริษัท เอ็กเซดี้ (ประเทศไทย) จำกัด นอกจากเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายคลัทช์รายใหญ่แล้ว บริษัทยังวางแผนธุรกิจผู้ร่วมทุนเพื่อเข้าสู่ตลาดสำหรับยานยนต์ขนาดเล็กที่มีขนาดใกล้เคียงกับ “City Commuter” ทางบริษัทจึงพัฒนาระบบมอเตอร์ในล้อของบริษัทอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างความประทับใจในประสิทธิภาพและความทนทานที่คุ้มค่ากับการใช้งาน



รูปที่ 2.6 ประวัติการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัท [15]

[15] Exedy (Thailand) Co.,Ltd., “Exedy Products,” http://ext.exedy.com/ext/company/greeting/

2. บริษัทเทคโนโลยีชั้นสูง สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

2.2.1 Waymo

โครงการยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติของ Google (รูปที่ 2.7) เริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2552 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาการขนส่งที่ยั่งยืนบนท้องถนนที่มีความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และสอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยมีการทดสอบยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติ รถที่ใช้ทดสอบคือ Toyota Prius และทดสอบเป็นระยะทาง 100 ไมล์ โดยไม่หยุดตลอดทาง 10 เส้นทาง และประสบความสำเร็จในการผลักดันให้มีการทดสอบในเส้นทางที่ไกลกว่าเดิม ในอีกหลายเดือนต่อมาในปี พ.ศ. 2559 Google ได้แยกโครงการนี้ออกจากบริษัท โดยตั้งชื่อใหม่ว่า Waymo โดยชื่อนี้มีที่มาจาก วัตถุประสงค์ของบริษัท คือ “A new way forward in mobility” และแต่งตั้งให้ John Krafcik ดำรง ตำแหน่งประธานเจ้าหน้าที่บริหารจัดการ Waymo โดยจะเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีการขับขี่อัตโนมัติสำหรับการติดตั้งบนรถยนต์เท่านั้น โดย Waymo จะพัฒนาแผนที่ให้ดีขึ้น พัฒนาระบบที่ทำให้ ผู้โดยสารรู้สึกสบายขณะขับขี่ และพัฒนาระบบนำทางเพื่อให้สามารถใช้งานได้ในสภาพอากาศที่เลวร้าย เพื่อให้เทคโนโลยียานยนต์ขับขี่อัตโนมัติสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายยิ่งขึ้นในอนาคต เช่น การโดยสาร สาธารณะ การขนส่งทางธุรกิจ การโดยสารแบบแบ่งปันที่นั่งในเส้นทางเดียวกัน และอื่นๆ อีกมากมาย

วัตถุประสงค์ของ Waymo คือการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ขับขี่อัตโนมัติเท่านั้น Waymo จึงเจรจา เพื่อเป็นพันธมิตรกับผู้ผลิตรถยนต์จากค่ายต่างๆ ในฐานะผู้ร่วมลงทุน เพื่อให้ผู้ผลิตรถยนต์นำเทคโนโลยียานยนต์ขับขี่อัตโนมัติจาก Waymo ไปใช้ โดยพันธมิตรรายแรกๆ คือ Chrysler Pacifica ของบริษัท Fiat Chrysler ซึ่งผลิตยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติในระดับทดลอง 100 คัน เพื่อทดสอบการใช้งาน อย่างไรก็ตาม Google ยังคงเจรจาเพื่อเป็นพันธมิตรกับบริษัทรถยนต์อีกหลายราย โดยบริษัทล่าสุดที่เปิดเผยว่ากำลังคุยกับ Waymo คือ Honda โดยรูปแบบของความร่วมมือจะคล้ายกันคือนำรถยนต์ Honda มาติดตั้งระบบขับขี่อัตโนมัติของ Waymo เข้าไป ความร่วมมือครั้งนี้เกิดขึ้นเนื่องจาก Honda ลงทุนพัฒนาระบบขับขี่อัตโนมัติอยู่แล้ว แต่ต้องการที่จะเพิ่มทางเลือกผ่านความร่วมมือกับ Waymo ด้วย หลังจาก ทั้งสองฝ่ายเซ็นสัญญาแล้ว Honda จะส่งวิศวกรไปทำงานร่วมกับวิศวกรของ Waymo ต่อไป

รูปที่ 2.7 ยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติภายใต้โครงการพัฒนาของ Google [16]

Waymo บริษัทรถไร้คนขับภายใต้ Alphabet ถูกวางตัวให้เป็นบริษัทที่มีความก้าวหน้ามากที่สุดในด้านยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติ ความคืบหน้าของธุรกิจดังกล่าวทำให้ Eric Sheridan นักวิเคราะห์จาก UBS สถาบันการเงินใน สหรัฐอเมริกาคาดว่ามูลค่าของ Waymo อาจจะอยู่ที่ราว 2.5 พันล้านดอลล่าสหรัฐและอาจมีมูลค่าสูงขึ้นไปถึง 1.35 แสนล้านดอลล่าสหรัฐ โดยตัวเลขดังกล่าวประเมินจากการคาดการณ์รายได้การให้บริการแท็กซี่ไร้คนขับ, เทคโนโลยี/ระบบปฏิบัติการขับขี่อัตโนมัติ, ระบบแผนที่ไปจนถึงการทำเงินโฆษณาต่างๆ บนรถ

2.2.2 Delta

บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผลิตเพาเวอร์ซัพพลายและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ประเภทพัดลมระบายความร้อน (DC Fan) อีเอ็มไอ ฟิลเตอร์ (EMI Filter) และโซลินอยด์ ชั้นนำของโลกโดยดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ด้านการจัดการระบบกำลังไฟฟ้า (Power management solutions) ซึ่งครอบคลุมผลิตภัณฑ์ต่างๆ หลายประเภท ได้แก่ ระบบกำลังไฟ (Power Systems) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบโทรคมนาคม อุปกรณ์ในภาค อุตสาหกรรม อุปกรณ์สำนักงาน อุปกรณ์การแพทย์รวมทั้งเพาเวอร์ซัพพลาย เพื่อการใช้งานกับเซิร์ฟเวอร์คอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย (Networking) เครื่องปรับระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC-DC converter) และอะแดปเตอร์ ปัจจุบันบริษัทได้ขยายการดำเนินงานไปยังธุรกิจพลังงานทดแทน ทั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และอุปกรณ์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (EV) และยานยนต์ไฮบริด (HEV) ปัจจุบันบริษัท เดลต้า อีเลคโทรสิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เป็นสำนักงานใหญ่ในระดับภูมิภาคผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทยอยู่ในกลุ่ม Power Electronics เช่น On board charger, Charging station, และ AC DC invertor โดยเดลต้าไทยนำเข้ามอเตอร์ และเซลล์แบตเตอรี่จากจีน เนื่องจากไทยไม่มีวัตถุดิบในการผลิตจึงไม่สามารถตั้งโรงงานผลิตแบตเตอรี่เองได้ ดังนั้นจึงมีการพัฒนาการเขียน โปรแกรม Energy Management System เพื่อจำหน่ายเป็นสินค้าเพิ่มมูลค่าแทน

[16] The Verge., "Google is spinning off its self-driving car program into a new company called Waymo," https://www.theverge.com/2016/12/13/13936782/google-self-driving-car-waymo-spin-off-company

บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ถือเป็น บริษัท Tier-1 Supplier ที่ส่งชิ้นส่วนให้ผู้ผลิตรถยนต์ (OEM) จากอเมริกาและยุโรปเป็นหลัก เพราะเป็นตลาดใหญ่ซึ่งเป็นตัวกำหนดทิศทางตลาด เดลต้ามีความพร้อมทางด้าน Power Electronics ซึ่งสามารถใช้ในหลายๆ อุปกรณ์ เพื่อส่งให้กับผู้ผลิตรถยนต์ ผลิตภัณฑ์หลักที่ทางเดลต้ามีการออกแบบและผลิตประมาณ 95% จะส่งให้กับผู้ผลิตรถยนต์ (OEM) อีก 5 % เป็นการผลิตเพื่อป้อนให้กับเดลต้าเอง

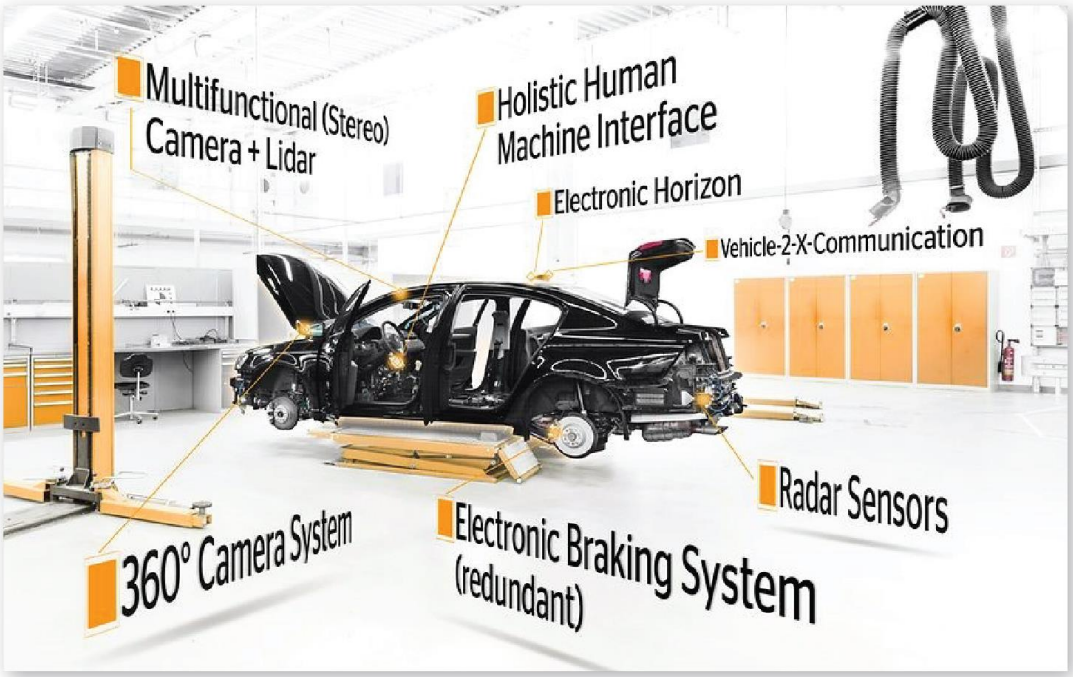
2.2.3 Cobra International

Cobra International เป็นผู้ผลิตวัสดุผสม หรือวัสดุคอมโพสิต (Composite Materials: วัสดุที่ประกอบด้วยวัสดุ 2 ประเภทขึ้นไปโดยที่องค์ประกอบทางเคมีแตกต่างกัน และจะต้องไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน) ซึ่งใช้เป็นวัสดุหลักสำหรับทำอุปกรณ์กีฬาทางน้ำ (Watersports) Cobra International ได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้นำระดับโลก ด้านการผลิตผลิตภัณฑ์คอมโพสิตที่มีคุณภาพสูงสำหรับ Windsurf, SUP, Kite และ Surf Board ด้วยการใช้เทคโนโลยีและความชำนาญในวัสดุผสมที่มีเส้นใยเสริมแรงทำให้ได้อุปกรณ์กีฬาทางน้ำระดับพรีเมี่ยม นอกจากนี้ Cobra International ยังได้ขยายการลงทุนไปสู่ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์เสริมมากมายสำหรับตลาดกีฬาเพื่อการสันทนาการอื่นๆ รวมทั้งในอุตสาหกรรมยานยนต์ สถาปัตยกรรมการขนส่งทางทะเล และอุปกรณ์เสริมที่หรูหรา โดยบริษัทให้ความสำคัญกับการจัดหาผลิตภัณฑ์แบบครบวงจรสำหรับการผลิตวัสดุคอมโพสิตที่มีน้ำหนักเบาและสวยงาม

เมื่อวันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2521 นายวรพจน์ โชติกาพันธ์ (ปัจจุบันดำรงตำแหน่งประธานเจ้าหน้าที่บริหารและผู้ถือหุ้นใหญ่ของบริษัท) ได้ก่อตั้ง "Windglider Thailand" เพื่อผลิตสินค้าภายใต้แบรนด์ของตัวเอง ในปี พ.ศ. 2549 บริษัทได้เริ่มธุรกิจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมยานยนต์ครั้งแรกจากคำสั่งซื้อสินค้าจากผู้ผลิตยานยนต์ชั้นนำของประเทศเยอรมัน Cobra International เข้าสู่การเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนคาร์บอนสำหรับรถยนต์ระดับพรีเมี่ยม และขยายผลิตภัณฑ์ไปสู่ตลาดยานยนต์ และยานพาหนะทางทะเล และเริ่มขยายตลาดไปยัง Luxury Accessories และ Composite Structures อย่างไรก็ตามธุรกิจหลักของ Cobra International ยังคงเป็นการผลิตวัสดุคอมโพสิตสำหรับผลิตภัณฑ์กีฬาทางน้ำ

2.2.4 Continental Automotive

Continental Automotive Co., Ltd. บริษัทสัญชาติเยอรมัน ก่อตั้งในปี ค.ศ. 1871 มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตอุปกรณ์และประกอบชิ้นส่วนรถยนต์และรถยนต์ไฟฟ้ามีฐานการผลิตใน 22 ประเทศทั่วโลกโดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทยขณะนี้เป็นชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลในปี ค.ศ.2016 บริษัทมียอดขาย 40,500 ล้านยูโรและปัจจุบันมีพนักงานกว่า 230,000 คนใน 56 ประเทศทั่วโลก บริษัทเริ่มการพัฒนาระบบยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยกำลังดำเนินการก่อสร้างศูนย์วิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ประเทศจีน โดยมีเป้าหมายเพื่อรองรับตลาดรถยนต์ไฟฟ้าประเภท Hybrid และ PHEV โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่มย่อย ได้แก่ Chassis & Safety, Interior, Powertrain, Tires และ Conti-Tech นอกจากนี้บริษัทยังวางแผนการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าโดยพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์และระบบที่จำเป็นสำหรับ ระบบยานยนต์ไฟฟ้าในสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน และยุโรป ซึ่งวิศวกรได้พัฒนาฮาร์ดแวร์ในรูปแบบของยางอีลาสโตเมอร์อิเลคทรอนิคส์และแมคคาทรอนิคส์ รวมถึงการพัฒนา Sensors Technology, Swarm connectivity, Human-machine dialogue, System architecture และ Reliability Acceptance เพื่อนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์กับระบบยานยนต์ไฟฟ้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ตามรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 การพัฒนา 6 องค์ประกอบหลัก ของยานยนต์สมัยใหม่ [17]

[17] Enno Pigge., Continental AG, “Pioneering Automated and Autonomous Driving: Continental Accepts the Challenges” https://www.continental-corporation.com/en/press/press-releases/

2.2.5 Robert Bosch Limited

โรเบิร์ต บ๊อช ได้ก่อตั้ง Robert Bosch Limited ขึ้นในปี พ.ศ. 2429 ภายหลังการจัด "การประชุมว่าด้วยกลศาสตร์ความเที่ยงตรงและวิศวกรรมไฟฟ้า" ขึ้นในเมืองชตุทท์การ์ท ประเทศเยอรมันนี Robert Bosch Limited ถือเป็นบริษัทซัพพลายเออร์ 1 ใน 10 อันดับของโลกในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยมีความเชี่ยวชาญด้านการผลิตชุดระบบอิเลคทรอนิคส์ทั้งเครื่องยนต์เบนซินและดีเซลเทคโนโลยีแบตเตอรี่ ระบบบังคับเลี้ยว ระบบมัลติมีเดียในรถยนต์และมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เสมอ อาทิ มีรายงานว่า Robert Bosch Limited เพิ่มงบลงทุนถึง 336 ล้านดอลลาร์ หรือ ประมาณ 1 หมื่นกว่าล้านบาท เพื่อศึกษาแพลทฟอร์มปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence หรือ AI) สำหรับติดตั้งในระบบขับขี่อัตโนมัติโดยเฉพาะ

Robert Bosch Limited ให้ความสำคัญต่อการลดอุบัติเหตุบนท้องถนนที่นำไปสู่การบาดเจ็บและเสียชีวิต ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต Robert Bosch Limited จึงลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา เพื่อสร้างเทคโนโลยีที่ช่วยเหลือชีวิตอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยการคิดค้นผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีต่างๆ ที่ช่วยให้การสัญจรบนท้องถนน และยานยนต์มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น โดยบริษัท Robert Bosch Limited เป็นผู้บุกเบิกนวัตกรรมมุ่งเน้นการลดอุบัติเหตุบนท้องถนน ได้แก่ ระบบเบรกป้องกันล้อล็อก (Anti-Lock Braking System หรือ ABS) ซึ่งเปิดตัวในปี พ.ศ.2521 สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและเปิดตัวอีกครั้งในปี พ.ศ.2538 สำหรับรถจักรยานยนต์ โดยระบบเบรก ABS จะป้องกันไม่ให้ล้อล็อกขณะเบรกกะทันหัน นอกจากนี้ยังมีการต่อยอดเทคโนโลยีนี้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จนนำไปสู่การพัฒนาระบบควบคุมการทรงตัว Electronic Stability Program (ESP) เป็นครั้งแรกของโลกซึ่งสามารถป้องกันรถลื่นไถลหรือการสูญเสียการควบคุมถือเป็นการเสริมสมรรถนะด้านความปลอดภัยได้อย่างดีเยี่ยมจนถึงวันนี้ ทั้งนี้ร้อยละ 74 ของยานยนต์รุ่นใหม่ทั่วโลกล้วนติดตั้งระบบ ESP ซึ่งจากสถิติปี พ.ศ. 2557 ในทวีปยุโรปปรากฏว่าช่วย ป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้มากกว่า 260,000 เหตุการณ์ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีของ Robert Bosch Limited เป็นหนึ่งในนวัตกรรมที่สนับสนุนการรณรงค์การสร้างความปลอดภัยบนท้องถนนอย่างจริงจังตามที่สมัชชาใหญ่แห่งสหประชาชาติได้ประกาศให้ พ.ศ. 2554-2563 เป็นทศวรรษแห่งความปลอดภัยทาง ท้องถนน หรือ Decade of Action for Road Safety รวมถึงอาจเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยลดอุบัติเหตุใน ประเทศไทยไม่ให้เป็นประเทศที่มีอัตราการเสียชีวิตบนท้องถนนสูงที่สุดในโลกเหมือนอย่างในปีพ.ศ. 2560

2.2.6 Thaigertec

ไทยเจอร์เทคเปิดทำการครั้งแรกในปี ค.ศ.2005 เป็นบริษัทชั้นนำในการออกแบบและพัฒนาด้าน microelectronics, power electronics และระบบ embedded สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ และเป็นผู้ให้บริการด้านการพัฒนาระบบ automotive embedded และชิ้นส่วนสำคัญด้านอิเล็กทรอนิกส์และด้วยวิสัยทัศน์ของผู้บริหารที่เล็งเห็นถึงแนวโน้มของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ที่น่าจะเข้ามาเป็นเทรนด์ใหม่ของตลาดอุตสาหกรรมยานยนต์ในอนาคตทำให้ไทยเจอร์เทคเริ่มพัฒนาทักษะความสามารถของทีมวิศวกรในด้านนี้ เพื่อที่จะสามารถสนองตอบความต้องการของลูกค้าได้ทันที ซึ่งผลิตภัณฑ์และบริการของไทยเจอร์เทคในด้านต่างๆ ของอุตสาหกรรมยานยนต์ ประกอบไปด้วย

1. Hardware Design & Development หรือ การออกแบบและพัฒนาด้านฮาร์ดแวร์
2. Software Integration Test & Development หรือ การทดสอบการทำงานร่วมกันของซอฟแวร์ภายในระบบ และการพัฒนาระบบซอฟแวร์
3. Mechanic หรือ การออกแบบและพัฒนาด้านกลไกและเครื่องมือต่าง ๆ
4. Consulting หรือ การพัฒนาด้านระบบการทำงานและการให้คำปรึกษา

การพัฒนาอย่างต่อเนื่องด้วยเทคโนโลยี Electronic Powertrain ทำให้ไทยเจอร์เทคได้รับโอกาสจากกลุ่มลูกค้าบริษัทยักษ์ใหญ่มากมาย และจากการได้รับความไว้วางใจให้เข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งของลูกค้าบริษัทต่างๆ ทำให้ไทยเจอร์เทคได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ต่างๆ รวมถึงได้รับโอกาสในการอบรมเพิ่มทักษะความสามารถมากมายจากกลุ่มลูกค้าไปในเวลาเดียวกันอีกด้วย ซึ่งถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ไทยเจอร์เทคได้พัฒนาตนเองให้ทันต่อความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีและความต้องการของตลาด รวมถึงการมีบริษัทคู่ค้าที่สำคัญในประเทศเยอรมนีทำให้บริษัทสามารถแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ทักษะความรู้ได้อย่างต่อเนื่องจนสามารถพัฒนาศักยภาพของวิศวกรไทยให้มีความทัดเทียมกับยุโรป และยังทำให้ไทยเจอร์เทคมีโอกาสได้เข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งของสมาคมกลุ่มวิชาชีพ ทำให้ได้รู้จักกับคู่ค้าใหม่ ๆ จนทำให้สามารถขยายตลาดได้มากขึ้น ยิ่งมีลูกค้ามากขึ้นก็ยิ่งมีโอกาสเข้าไปมีส่วนร่วมกับบริษัทคู่ค้ามากขึ้นก็จะยิ่งเปิดโอกาสให้ทีมวิศวกรได้พัฒนาศักยภาพมากขึ้น

3) ข้อมูลสำหรับผู้ประกอบการของการเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

3.1 นโยบายส่งเสริมด้านยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย

สภาปฏิรูปแห่งชาติ (สปช.) ได้จัดทำข้อเสนอโครงการปฏิรูปการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle, EV) แห่งประเทศไทย เพื่อเสนอต่อที่ประชุมคณะรัฐมนตรีเมื่อปี พ.ศ. 2558 ส่งผลให้รัฐบาลสนใจและให้ความสำคัญในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า โดยนายกรัฐมนตรีได้สั่งการให้มีการศึกษา เพื่อส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าอย่างจริงจัง จนทำให้เกิดการจัดทำแผนที่นำทางส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย พ.ศ. 2558-2562 โดยทางสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ซึ่งเนื้อหาสำคัญในแผนที่นำทางดังกล่าวได้ส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าทุกประเภทรวมถึงยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงและอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเริ่มเสนอให้มีการส่งเสริมการใช้และผลิตรถโดยสารไฟฟ้าสาธารณะภายในประเทศไทยขึ้น

ปัจจุบันมีการส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย โดยกระทรวงพลังงานได้วางกรอบแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติ โดยให้ความสำคัญกับเป้าหมายทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความมั่นคงทางพลังงาน ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (Energy Efficiency Plan : EEP 2015) เป็น 1 ใน 5 แผนหลักด้านพลังงานที่ต้องเร่งผลักดันให้เกิดเป็นรูปธรรม โดยมีเป้าหมายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ลง 30% ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 ซึ่งหนึ่งในมาตรการหลักของแผน คือ การใช้พลังงานในภาคขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและลดการใช้พลังงาน เนื่องจากเป็นภาคส่วนที่ใช้พลังงานมากที่สุด

3.1.1 การดำเนินการขับเคลื่อนเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

มาตรการสนับสนุนการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าของหน่วยงานต่างๆ ประกอบด้วย 6 มาตรการ ดังนี้

ด้านที่ 1 มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อสร้างอุปทาน (Supply)

1) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ผลักดันให้เกิดการลงทุนผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า การลงทุนผลิตชิ้นส่วนสำคัญ และการลงทุนในอุตสาหกรรมต่อเนื่องภายใต้ โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor, EEC)

2) กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง ออกประกาศให้จัดเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราพิเศษ โดย HEV และ PHEV ลดจากอัตราปกติลงกึ่งหนึ่ง ส่วน BEV ลดจากอัตราปกติลงเหลือร้อยละ 2

3) กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง ออกประกาศยกเว้นอากรนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่สำเร็จรูป

4) กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงการต่างประเทศ กระทรวงการคลัง และ กระทรวงอุตสาหกรรม กำหนดอัตราอากรนำเข้าที่เหมาะสมสำหรับ BEV ภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน-จีน

ด้านที่ 2 มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ (Demand)

1) สำนักงบประมาณเตรียมจัดทำประกาศให้หน่วยงานราชการ และรัฐวิสาหกิจสามารถจัดซื้อรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ได้ โดยมีเป้าหมายให้มีสัดส่วนการใช้ประมาณร้อยละ 20 ของรถยนต์ใหม่ทั้งหมดที่หน่วยงานจัดซื้อ

2) บมจ.การท่าอากาศยานไทย กระทรวงคมนาคม จัดทำแผนเช่ารถยนต์โดยเพิ่มการนำรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน และรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่มาใช้บริการของสนามบินเพิ่มมากขึ้น

3) การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำรถยนต์สี่ล้อรับจ้าง (แท็กซี่) มาปรับเปลี่ยนเป็นรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า

4) กรมศิลปากร กระทรวงวัฒนธรรม พิจารณารถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่มาให้บริการในเขตอุทยานประวัติศาสตร์ขนาดใหญ่

ด้านที่ 3 การเตรียมความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน

1) สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม ร่วมกันศึกษาแผนการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าในพื้นที่เป้าหมาย และถนนหลักที่เชื่อมต่อพื้นที่เป้าหมาย

2) สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ดำเนินการโครงการศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ

ด้านที่ 4 การจัดทำมาตรฐานด้านยานยนต์ไฟฟ้า

1) สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม จัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้าให้ครบถ้วน เช่น ระบบการประจุไฟฟ้าของรถไฟฟ้า แบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น

ด้านที่ 5 การบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว

1) กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม บริหารและจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้วรวมทั้งจัดทำแผนการบริหารและกำจัดซากแบตเตอรี่รถยนต์

2) กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กำหนดผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าไว้ในพระราชบัญญัติการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และซากผลิตภัณฑ์อื่นๆ

ด้านที่ 6 มาตรการด้านอื่นๆ

1) สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม ดำเนินโครงการเพิ่มผลิตภาพ เน้นการพัฒนาระบบรับรองความสามารถบุคลากรระยะเวลา 5 ปีแบบต่อเนื่อง เพื่อรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคตได้

2) โครงการระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เป็นการพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกใน 3 จังหวัด คือจังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา เพื่อให้เป็นจุดยุทธศาสตร์ของภูมิภาคอาเซียน และเป็นฐานการผลิตอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์ และ ปิโตรเคมี โดยมี 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curve) แบ่งออกเป็น 5 อุตสาหกรรมเดิมที่ไทยมีศักยภาพต่อยอด (First S-Curve) คือ ยานยนต์สมัยใหม่ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ การท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและเชิงสุขภาพ การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ และการแปรรูปอาหาร กับ 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) คือ หุ่นยนต์เพื่อการอุตสาหกรรม การบินและโลจิสติกส์ เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวิภาพ ดิจิทัล และการแพทย์ครบวงจร สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ได้เน้นการพัฒนากำลังคนเพื่อรองรับแผนเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกตามนโยบายของรัฐบาล โดยมีการออกแบบหลักสูตรเพื่อเปิดสอน ฝึกอบรม และถ่ายทอดความรู้ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงการออกใบรับรองคุณวุฒิมาตรฐานวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

3.2 แนวทางการจดทะเบียนของกรมการขนส่งทางบก

3.2.1 ประเภทรถยนต์ไฟฟ้า

การจดทะเบียนรถเป็นการขออนุญาตใช้รถต่อนายทะเบียน โดยรถต้องมีต้องมีสภาพมั่นคง แข็งแรง มีลักษณะ ขนาด และเครื่องอุปกรณ์ ส่วนควบของรถ ถูกต้องตามที่กฎกระทรวงตามพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522 กำหนด และต้องมีกำลังมอเตอร์ไฟฟ้าและความเร็วตามที่กฎหมายกำหนด และผ่านการตรวจสภาพรถจากนายทะเบียน หรือจากสถานตรวจสภาพที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก ซึ่งขั้นตอนการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าสำหรับรถใหม่นั้นมีขั้นตอนเช่นเดียวกันกับรถยนต์ทั่วไปเพียงแต่มีเอกสารเพิ่มเติมบางส่วน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

คุณสมบัติของรถยนต์ไฟฟ้าในการจดทะเบียน

รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์ไฟฟ้าต้องมีคุณลักษณะเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด ดังนี้

ขนาดสัดส่วนของรถ

ขนาดสัดส่วนของรถต้องเป็นไปตามกฎกระทรวง กำหนดลักษณะ ขนาดหรือกำลังของเครื่องยนต์และของรถที่จะรับจดทะเบียนเป็นรถประเภทต่างๆ พ.ศ. 2548

ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์สำหรับรถ

ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์สำหรับรถต้องเป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์สำหรับรถปี พ.ศ. 2551

กำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถ

กำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถต้องเป็นไปตามประกาศกรมการขนส่งทางบกเรื่องกำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2560 ดังรูปที่ 2.9 นี้

รูปที่ 2.9 กำลังของมอเตอร์ไฟฟ้า

โดยต้องมีผลทดสอบที่แสดงถึงความสามารถขับเคลื่อนรถในขณะที่มีน้ำหนักรถรวมน้ำหนักบรรทุกตามที่ผู้ผลิตกำหนดด้วยความเร็วสูงสุดตามที่กำหนดในประกาศ ต่อเนื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที จากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือซึ่งได้แก่ ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ สถาบันการศึกษา หรือหน่วยงานที่กรมการขนส่งทางบกยอมรับ เช่น สถาบันยานยนต์ เป็นต้น

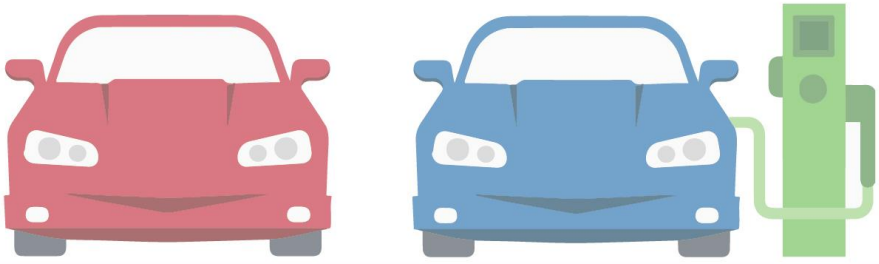
ขั้นตอนการจดทะเบียนรถ

รถยนต์ใหม่ที่จะทำการจดทะเบียนผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าจะต้องขึ้นบัญชีกับกรมการขนส่งทางบกและดำเนินการขอรับรองแบบรถกับกรมการขนส่งทางบกก่อนจึงจะสามารถนำรถไปดำเนินการส่งบัญชีรถและผ่านการตรวจสภาพเพื่อดำเนินการจดทะเบียนต่อไปได้

1 การรับรองแบบส่วนควบหรือเครื่องอุปกรณ์ของรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์

เพื่อให้ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถยนต์และรถจักรยานยนต์เกิดความปลอดภัยในการใช้งานและสอดคล้องกับมาตรฐานสากล อาศัยอำนาจตามความกฎกระทรวง กำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์สำหรับรถ พ.ศ. 2551 ให้อธิบดีกรมการขนส่งทางบกออกประกาศกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ที่ต้องผ่านการรับรองแบบและกำหนดคุณสมบัติ คุณลักษณะและการติดตั้งสำหรับรถยนต์ และรถจักรยานยนต์และกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขการรับรองแบบส่วนควบ และเครื่องอุปกรณ์สำหรับรถยนต์และรถจักรยานยนต์ โดยผู้ผลิตรถต้องมีหลักฐานการผ่านการรับรองมาตรฐานการผลิต

ประกาศกรมการขนส่งทางบก	รถยนต์ไฟฟ้า	รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า
เรื่อง กำหนดคุณสมบัติ คุณลักษณะ และการติดตั้งแตรสัญญาณ และกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการรับรองแบบแตรสัญญาณและแบบการติดตั้งแตรสัญญาณ สำหรับรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ พ.ศ. 2559 (UN R.28)	✓	✓
เรื่อง กำหนดคุณสมบัติ คุณลักษณะ และการติดตั้งมาตรวัดความเร็ว และกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการรับรองแบบมาตรวัดความเร็วสำหรับรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ พ.ศ. 2556 (UN R.39)	✓	✓
เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์การติดตั้งกระจกกันลมหน้าและส่วนประกอบของตัวถังรถที่เป็นกระจกและกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการ และเงื่อนไขการรับรองแบบการติดตั้งกระจกกันลมหน้า และส่วนประกอบของตัวถังรถที่เป็นกระจก พ.ศ. 2558 (UN R.43)	✓	
เรื่อง กำหนดคุณสมบัติ คุณลักษณะ และการติดตั้งอุปกรณ์มองภาพของรถจักรยานยนต์ และกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขการรับรองแบบอุปกรณ์มองภาพ และแบบการติดตั้งอุปกรณ์มองภาพของรถจักรยานยนต์ พ.ศ. 2557 (UN R.81)		✓



2. การส่งบัญชีรับและจำหน่ายรถ

ผู้ใดสั่งหรือนำรถหรือเครื่องยนต์สำหรับรถเข้ามาในราชอาณาจักร เพื่อจำหน่าย หรือผลิต หรือประกอบรถหรือเครื่องยนต์สำหรับรถขึ้นใหม่ เพื่อจำหน่าย ผู้นั้นต้องส่งบัญชีประจำเดือนในการรับ และจำหน่ายรถหรือเครื่องยนต์สำหรับรถให้แก่นายทะเบียนภายในวันที่ 15 ของเดือนถัดไป และเจ้าของรถต้องแสดงถึงแหล่งที่มาของรถสามารถแบ่งได้ 2 ส่วนหลัก คือ 1. รถนำเข้ามาใช้งานในราชอาณาจักรจะต้องมีหลักฐานการนำเข้าได้แก่ ใบรับรองการนำเข้าจากกรมศุลกากร (แบบ 32) สำเนาใบขนส่งสินค้าขาเข้า บัญชีแสดงรายการสินค้าและใบเสร็จรับเงินอากรขาเข้า 2. รถผลิตภายในประเทศจะต้องมีหลักฐานหนังสือรับรองหลักฐานการส่งบัญชีรถ

3. การตรวจสภาพ

เมื่อแบบรถที่ต้องการจดทะเบียนได้รับการรับรองและส่งบัญชีเรียบร้อยแล้ว จึงจะสามารถนำรถคันที่ต้องการจดทะเบียนเข้ารับการตรวจสภาพต่อไปได้ ซึ่งในขั้นตอนการตรวจสภาพนี้เจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบ หมายเลขระบบส่งกำลัง หมายเลขตัวถัง ลักษณะ ขนาด สัดส่วน ส่วนควบ และเครื่องอุปกรณ์ให้ถูกต้องครบถ้วนตามที่กฎหมายว่าด้วยรถยนต์กำหนด ซึ่งเป็นไปตามระเบียบกรมการขนส่งทางบกว่าด้วยการตรวจสภาพรถและเกณฑ์การวินิจฉัยผลการตรวจสภาพรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2555

4. ดำเนินการจดทะเบียน

4.1 ยื่นแบบคำขอจดทะเบียนรถที่กรอกรายการและลงลายมือชื่อผู้ยื่นคำขอเรียบร้อยพร้อมหลักฐาน

4.2 นำรถเข้ารับการตรวจสภาพ ได้ที่งานตรวจสภาพรถยนต์ สำนักงานขนส่งกรุงเทพมหานครพื้นที่ 1-5 และสำนักงานขนส่งจังหวัดทั่วประเทศ

4.3 ยื่นขอตัดบัญชีรถ ที่ส่วนควบคุมบัญชีรถและเครื่องยนต์

4.4 ชำระค่าธรรมเนียมและค่าภาษีประจำปี ที่งานทะเบียนรถ

3.2.2 ประเภทรถยนต์สามล้อไฟฟ้า

สามล้อไฟฟ้า มีการงดรับจดทะเบียนรถยนต์สามล้อไฟฟ้าตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522 มีสาระสำคัญในกฎกระทรวง ดังนี้

1 ให้งดรับจดทะเบียนรถยนต์รับจ้างสามล้อและรถยนต์สามล้อส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครและในเขตจังหวัดอื่นทุกจังหวัดการผ่อนผันการงดรับจดทะเบียนรถยนต์รับจ้างสามล้อและรถยนต์สามล้อส่วนบุคคลตามวรรคหนึ่งให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กระทรวงคมนาคมกำหนดโดยประกาศ ในราชกิจจานุเบกษา

2 ให้รถยนต์รับจ้างและรถยนต์รับจ้างสามล้อใช้เดินได้เฉพาะในเขตจังหวัดที่จดทะเบียนสำหรับรถยนต์รับจ้างและรถยนต์รับจ้างสามล้อที่จดทะเบียนในเขตจังหวัดขอนแก่น จังหวัดชลบุรี จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดสงขลา ให้ใช้เดินได้ในเขตจังหวัดที่จดทะเบียนและในเขต จังหวัดอื่นที่มิใช่เขตจังหวัดที่ระบุไว้ดังกล่าวและเขตกรุงเทพมหานคร สำหรับรถยนต์รับจ้างและรถยนต์รับจ้างสามล้อที่จดทะเบียนในเขตกรุงเทพมหานครให้ใช้เดินได้ในเขตกรุงเทพมหานครและในเขตจังหวัดอื่นทุกจังหวัด

ดังนั้นโดยปกติแล้วรถยนต์สามล้อทั้งส่วนบุคคลและรับจ้างงดรับจดทะเบียนเว้นแต่มีเงื่อนไขการผ่อนภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

การผ่อนผันการงดรับจดทะเบียนรถยนต์สามล้อส่วนบุคคล

การผ่อนผันการงดรับจดทะเบียนรถยนต์สามล้อส่วนบุคคลภายใต้ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการผ่อนผันการงดรับจดทะเบียนรถยนต์สามล้อส่วนบุคคล พ.ศ. 2559 ซึ่งมีสาระสำคัญในการกำหนดขนาด สัดส่วน และกำลังมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในการขับเคลื่อนดังที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว ยังมีหลักเกณฑ์ที่เป็นสาระสำคัญในการผ่อนผันการรับจดทะเบียนสามล้อส่วนบุคคล ดังนี้

1. มีเหตุผล ความจำเป็น และความสม่ำเสมอในการใช้รถยนต์สามล้อส่วนบุคคล
2. ไม่มีรถลักษณะอื่นที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้าหรือคนโดยสาร หรือมีแต่ไม่เพียงพอแก่ความจำเป็น
3. รถที่ผลิตนำเข้า หรือสร้างประกอบรายคัน ต้องมีหนังสือรับรองความมั่นคงแข็งแรงของรถจากผู้ซึ่งมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมเครื่องกลหรือวิศวกรรมยานยนต์ และได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประเภทสามัญวิศวกร หรือวุฒิวิศวกร
4. สีไม่คล้ายสีรถยนต์รับจ้างสามล้อ

การขอความเห็นชอบการจดทะเบียนรถยนต์สามล้อส่วนบุคคล

ยื่นขออนุญาต

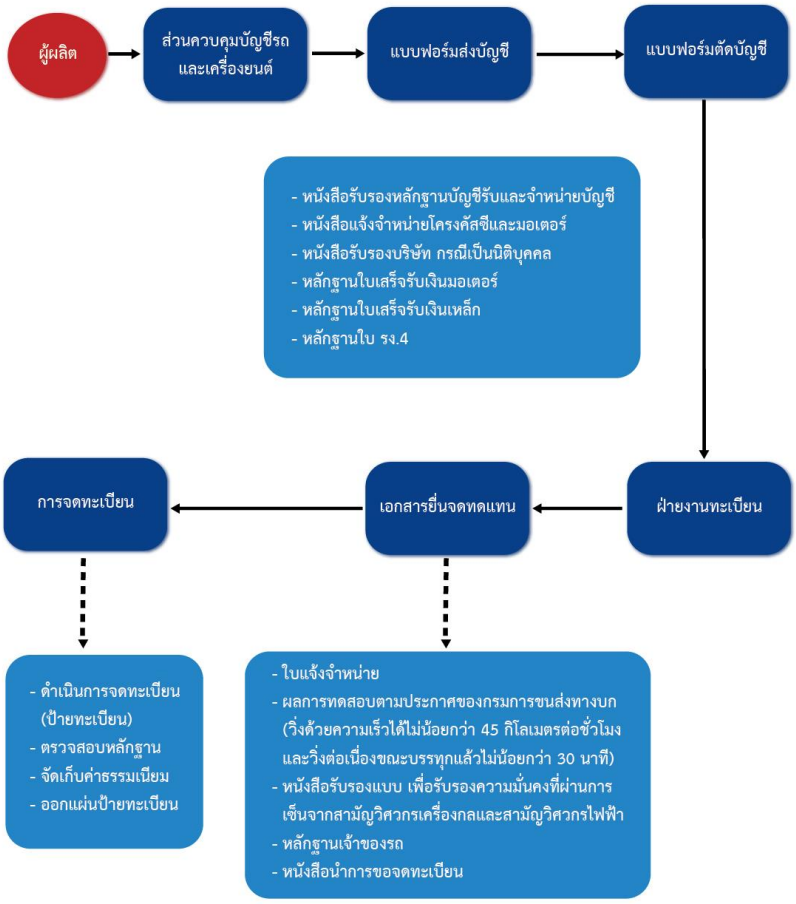
- ยื่นขออนุญาตต่อนายทะเบียนก่อนดำเนินการจดทะเบียนหรือรับโอนแล้วแต่กรณี ณ จังหวัดที่ตนมีภูมิ ลำเนา
- การยื่นคำขอ ผู้ยื่นคำขอจะต้องหนังสือแสดงเหตุผลและความจำเป็นที่จะต้องใช้สามล้อส่วนบุคคล, ความสม่ำเสมอในการใช้ซึ่งไม่มีรถลักษณะอื่นที่เหมาะสมในการกษณะของสินค้า หรือผู้โดยสาร โดย แนบหลักฐานการได้มาของรถ หรือหนังสือแจ้งจำหน่ายโครงคัสซีและมอเตอร์ เป็นต้น
- แผนที่การใช้รถ
- ภาพถ่ายกิจการและภาพถ่ายรถยนต์นั่งสามล้อส่วนบุคคล ด้านหน้า ด้านหลัง ด้านซ้ายและด้านขวาที่พ่นคำว่า"รถยนต์ นั่งสามล้อส่วนบุคคล" โดยรถยนต์สามล้อส่วนบุคคล ที่จะยื่นขอความเห็นชอบต้องมีลักษณะซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าไม่อาจดัดแปลงเป็นรถยนต์รับจ้างสามล้อได้โดยง่ายและต้องมีสีที่แตกต่างจากไปจากรถยนต์สามล้อส่วนบุคคลซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจน
- ผลการทดสอบกำลังมอเตอร์
- หนังสือรับรองจากวิศวกรตามที่กำหนด
- หลักฐานประจำตัวเจ้าของรถได้แก่ ภาพถ่ายบัตรประจำตัว และสำเนาหรือภาพถ่ายทะเบียนบ้าน หรือหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล และหนังสือมอบอำนาจ กรณีไม่มาดำเนินการด้วยตนเองพร้อมภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนของผู้รับมอบอำนาจ

ตรวจสภาพรถ

- นำรถเข้าตรวจสอบ รถยนต์นั่งสามล้อส่วนบุคคลหรือรถยนต์บรรทุกสามล้อส่วนบุคคลต้องมีส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ เครื่องกำเนิดพลังงานขนาดและสัดส่วน ตามที่กฎหมายกำหนด

ดำเนินการจดทะเบียน

- ดำเนินการจดทะเบียน โดยจะได้แผ่นป้ายพื้นขาวอักษรสีแดง อักษร ศข....
- ตรวจสอบหลักฐาน
- จัดเก็บค่าธรรมเนียม
- ออกแผ่นป้ายทะเบียน



รูปที่ 3.1 แนวทางการขอยื่นจดทะเบียนสามล้อไฟฟ้า

การผ่อนผันการงดรับจดทะเบียนรถยนต์รับจ้างสามล้อ

หลักเกณฑ์ในการผ่อนผันการงดรับจดทะเบียนรถยนต์รับจ้างสามล้อสามารถกระทำได้ ดังนี้

1. ทดแทนรถคันเดิมที่เสื่อมสภาพใช้งานไม่ได้ตามระเบียบกรมการขนส่งทางบกว่าด้วยการจดทะเบียนรถยนต์สามล้อทดแทนรถยนต์รับจ้างสามล้อคันเดิม พ.ศ. 2558 ซึ่งสามารถทำได้ 2 กรณี คือ
   - กรณีรถยนต์รับจ้างสามล้อคันเดิมชำรุดหรือเสื่อมสภาพจนไม่สามารถงานได้
   - กรณีการนำรถยนต์รับจ้างสามล้อเดิมที่ทะเบียนระงับเนื่องจากค้างชำระภาษีประจำปีติดต่อกันครบสามปีมาจดทะเบียนใหม่โดยผู้ยื่นขอต้องเป็นเจ้าของรถคันเดิมหรือทายาทที่มีสิทธิ์รับโอนสิทธิ์จากเจ้าของเดิม

2. จดทะเบียนตามประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการจดทะเบียนรถยนต์รับจ้างสามล้อในเขตพื้นที่ที่ขอผ่อนผันโดยการออกประกาศกระทรวงคมนาคม ลักษณะนี้เป็นการผ่อนผันการรับจดทะเบียนรถยนต์รับจ้างสามล้อให้กับผู้ประกอบอาชีพขับรถยนต์รับจ้างสามล้อในเขตพื้นที่ดังกล่าว จะมีการกำหนดจำนวนและเงื่อนไขในการรับจดทะเบียนไว้อย่างชัดเจน เช่น ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการจดทะเบียนรถยนต์รับจ้างสามล้อในเขตจังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2560 เปิดให้จดทะเบียนรถยนต์สามล้อที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าที่ผ่านการตรวจสอบจากสำนักงานขนส่งจังหวัดเชียงใหม่ จำนวนไม่เกิน 450 คัน เป็นต้น

การขอความเห็นชอบการจดทะเบียนรถยนต์รับจ้างสามล้อ

ยื่นขออนุญาต

- ยื่นขออนุญาตต่อนายทะเบียนตามเงื่อนไข
- ผู้ยื่นคำขอพร้อมเอกสารประกอบคำขอ เช่น หลักฐานรถคันเดิมแจ้งเลิกใช้รถ จากชำรุดหลักฐานการโอนกรรมสิทธ์จากเจ้าของรถให้ทายาทหลักฐานประจำตัวผู้ขอ
- ผลการทดสอบกำลังมอเตอร์
- หนังสือรับรองจากวิศวกรตามที่กำหนด
- หลักฐานประจำตัวเจ้าของรถได้แก่ ภาพถ่ายบัตรประจำตัวและสำเนาหรือภาพถ่ายทะเบียนบ้านหรือหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลและหนังสือมอบอำนาจ กรณีไม่มาดำเนินการด้วยตนเองพร้อมภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนของผู้รับมอบอำนาจ

ตรวจสภาพรถ

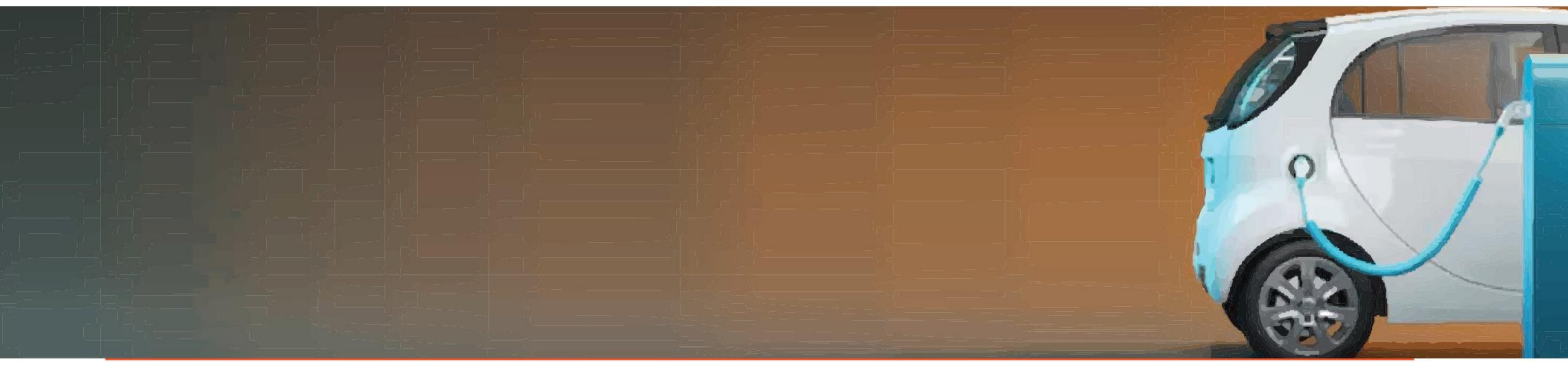
- นำรถเข้าตรวจสอบ รถยนต์นั่งสามล้อส่วนบุคคล หรือรถยนต์บรรทุกสามล้อส่วนบุคคลต้องมีส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์เครื่องกำเนิดพลังงานขนาดและสัดส่วน ตามที่กฎหมายกำหนด

ดำเนินการจดทะเบียน

- จดทะเบียนรถโดยใช้หมายเลขทะเบียนเดิม โดยแผ่นป้ายเป็นพื้นเหลืองอักษรเขียว อักษรนำ สก.... และ สข....
- ตรวจสอบหลักฐาน
- จัดเก็บค่าธรรมเนียม
- ออกแผ่นป้ายทะเบียน

3.3 การสนับสนุนทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา และแหล่งเงินทุนสำหรับผู้ประกอบการ

ปัจจุบันมีหน่วยงานให้การสนับสนุนทุนเพื่อวิจัยและพัฒนายานยนต์หลายหน่วยงาน เช่น สำนักงานกองทุนวิจัย (สกว.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (สวทน.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) เป็นต้น นอกจากนี้ภาครัฐได้กำหนดให้การพัฒนาอุตสาหกรรมในอนาคต (New S-curve) เป็นนโยบายหลักของประเทศ ดังนั้นภาครัฐจึงมีนโยบายสนับสนุนแหล่งเงินทุนเพื่อตอบสนองต่อผู้ประกอบการขนาดกลาง และขนาดย่อม (SMEs) ซึ่งผู้ประกอบการกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ก็เป็นหนึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมที่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐเพื่อพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งสามารถสรุปแหล่งเงิน ทุนการสนับสนุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา และแหล่งเงินทุนสำหรับผู้ประกอบการ ดังนี้



การเข้าถึงแหล่งเงินทุน		
แหล่งทุน	**ประเภทเงิน**	**รูปแบบการสนับสนุน**
สำนักงานกองทุนวิจัย (สกว.)	การสนับสนุนเงินทุนวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างความเข้มแข็งและสร้างมูลค่าในอุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์	เงินทุนแบ่งเป็น 80:20 โดยร้อยละ 20 ต้องมีการลงทุนร่วมจากภาคเอกชนในลักษณเงินสด (in cash) หรือลักษณะการสนับสนุนอย่างอื่น (in kind)
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ	การสนับสนุนเงินทุนวิจัยและพัฒนานวัตกรรมให้กับผู้ประกอบการ องค์กรเอกชน องคกรรัฐและรัฐวิสาหกิจสนับสนุนการสร้างคุณค่าและมูลค่าตลอดห่วงโซ่อุปทาน	1. ค่าวัตถุดิบ/ค่าวัสดุอุปกรณ์ วงเงินสนับสนุนไม่เกินร้อยละ 50 2. ค่าใช้จ่ายการดำเนินงานวงเงินสนับสนุนไม่เกินร้อยละ 50 (เช่น ค่าจ้างผลิตออกแบบ ค่าจ้างประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ค่าพัฒนาระบบ) 3. ค่าถ่ายทอดเทคโนโลยี/ ค่าบริการวิชาการ วงเงินสนับสนุนไม่เกินร้อยละ 50 4.ค่าวิเคราะห์ทดสอบวงเงินสนับสนุนไม่เกินร้อยละ 100 5. ค่าตอบแทนวงเงินสนับสนุนไม่เกินร้อยละ 100 *นวัตกรรมสำหรับ SMEs และ NIA Venture ให้ทุนไม่เกิน 75% *สำหรับ Smart SMEs และ Startup ให้เงิน ทุนไม่น้อยกว่า 25%
ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมแห่งประเทศไทย (SMEs Bank)	สินเชื่อเงินกู้	1.สินเชื่อ Information loan เสริมแกร่งใน 10 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve) - อัตราดอกเบี้ย 4% ต่อปี (ตลอดอายุโครงการ 7 ปี) - วงเงินกู้สูงสุดถึง 15 ล้านบาท 2. โครงการสินเชื่อเพื่อยกระดับเศรษฐกิจส่งเสริม และพัฒนาผู้ประกอบการ SMEs ขนาดเล็ก - อัตราดอกเบี้ย 3% ต่อปี ใน 3 ปีแรก - วงเงินสินเชื่อไม่เกิน 5 ล้านบาท 3.กองทุนพัฒนาเอสเอ็มอีตามแนวประชารัฐ - อัตราดอกเบี้ย 1% ต่อปี ตลอดอายุโครงการ วงเงินสินเชื่อไม่เกิน 10 ล้านบาท

3.4 มาตรฐานสำหรับยานยนต์สมัยใหม่

3.4.1 ยานยนต์ไฟฟ้า

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)ซึ่งเป็นหน่วยงานกำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรมภายในประเทศได้มีแผนการกำหนดมาตรฐานยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยใน 7 ด้านได้แก่

1. เต้าเสียบและเต้ารับของยานยนต์ไฟฟ้า
2. ระบบการประจุไฟฟ้าของยานยนต์ไฟฟ้า
3. ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC)
4. แบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
5. ความปลอดภัยยานยนต์ไฟฟ้า
6. สมรรถนะ
7. ระบบสื่อสารของยานยนต์ไฟฟ้า

3.4.2 ยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติ

มาตรฐานในระดับโลกยังไม่มีออกมาชัดเจน (ส่วนใหญ่อยู่ระหว่างการเตรียมการ) หลายประเทศได้ออกกฎหมายเพื่อรองรับการทดสอบ และการใช้งานแล้ว และประเทศไทยควรเริ่มศึกษามาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อรู้เท่าทันและเตรียมพร้อมรับมือทั้งในฐานะผู้ใช้งานและผู้ผลิต

3.5 การสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน

ภาครัฐให้การสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานผ่านทางจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน โดยได้ดำเนินการส่งเสริมการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าตามแผนขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าในระยะที่ 1 โดยดำเนินโครงการ “โครงการสนับสนุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า (Charging Station)” เพื่อสนับสนุนการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับส่วนราชการ หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ องค์การมหาชน สถาบันการศึกษาของรัฐหรือหน่วยงานของรัฐประเภทอื่นที่ไม่ใช่ส่วนราชการ และหน่วยงานภาคเอกชน ซึ่งจะดำเนินการสนับสนุนการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100 สถานี (สถานีละ 1 หัวจ่าย หรือในกรณีที่สถานีอัดประจุไฟฟ้าใดมีจำนวนหัวจ่ายมากกว่า 1 หัวจ่าย จำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้าอาจลดลงได้ตามความเหมาะสม) ภายใน 3 ปี (พ.ศ.2559-2561) เพื่อเป็นสถานีนำร่องสำหรับรองรับยานยนต์ไฟฟ้าที่จะเพิ่มมากขึ้นในอนาคตและสร้างความเชื่อมั่นต่อการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย รวมถึงกระตุ้นให้ประชาชนทั่วไปใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น

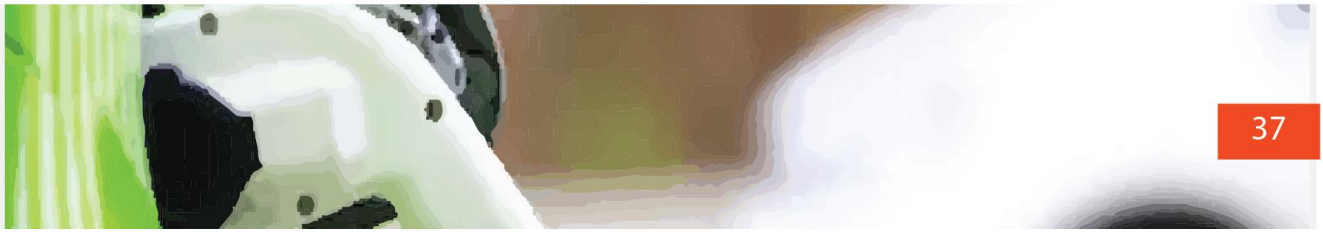
4) สรุป

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดดหรือที่เรียกว่า “เทคโนโลยีแบบลบล้าง” (Disruptive Technology) ในอุตสาหกรรมยานยนต์ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรุนแรงที่สังเกตผลได้อย่างชัดเจนในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ซึ่งผลกระทบนั้นมิได้จำกัดอยู่เพียงภาคเอกชนในห่วงโซ่การผลิตยานยนต์แต่ส่งผลถึงภาครัฐและภาคประชาชนในวงกว้าง ดังนั้นการวิเคราะห์เพื่อประเมินแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเพื่อการใช้งานในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ผลกระทบของเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ต่อโครงสร้างของอุตสาหกรรมเดิม การวิเคราะห์แนวโน้มนโยบาย และแผนการดำเนินงานส่งเสริมยานยนต์สมัยใหม่และยานยนต์ไฟฟ้าในไทยตลอดจนการวิเคราะห์แผนทางการตลาดและพฤติกรรมการบริโภคล้วนเป็นเรื่องสำคัญที่ผู้ประกอบการทั้งรายใหญ่ และรายย่อยต้องคำนึงถึงในการเตรียมตัวต่อ การเปลี่ยนแปลงโดยข้อมูลและบทความในคู่มือเล่มนี้ เป็นเพียงข้อมูลเริ่มต้นที่จัดทำเพื่อให้ผู้ประกอบการได้ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น และมีการเตรียมการในเชิงรุกในการปรับตัวได้อย่างทันท่วงที นอกจากนั้นภาครัฐยังสามารถใช้ผลการวิเคราะห์ดังกล่าว เป็นข้อมูลประกอบในการกำหนดนโยบายที่สอดคล้องกับการส่งเสริมให้อุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยมีการพัฒนาด้วยความยั่งยืน

สำหรับแนวโน้มของอุตสาหกรรมยานยนต์ของโลกในยุคสมัยใหม่มีภาพรวมเป็นการพัฒนาเพื่อลดการปลดปล่อยมลพิษตั้งแต่การผลิตถึงการใช้งานเพื่อให้การเคลื่อนที่ (Mobility) ของผู้คนในยุคนี้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาเทคโนโลยียังเน้นการเพิ่มความปลอดภัยต่อผู้ใช้รถใช้ถนนที่รวมถึงผู้เดินถนนอีกด้วย แนวทางการพัฒนาเหล่านี้เป็นผลกระทบจากความต้องการของประชาคมโลกที่สะท้อนออกมาในนโยบายและมาตรการควบคุมต่างๆ ในรัฐทั่วโลก ซึ่งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ และผู้ประกอบการต้องมีมาตรการเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

จากแนวโน้มที่เกิดขึ้นทำให้ผู้ประกอบการไทยต้องปรับตัวเช่นกัน โดยผู้ประกอบการที่เป็นผู้ผลิตลำดับ 2 และ 3 (Tier 2 และ Tier 3) นั้นจำเป็นต้องพิจารณาความสามารถในการแข่งขันของตนเอง ความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ความสามารถของการเข้าถึงและพัฒนาทรัพยากรบุคคล การเข้าถึงแหล่งเงินทุน รวมทั้งต้องติดตามการสนับสนุนของภาครัฐที่มีการการเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เช่น สถานีอัดประจุไฟฟ้า (Charging Station) ระบบสารสนเทศและการสื่อสาร และการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data และ Data Analytics) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยผู้ประกอบการไทยที่สามารถใช้โอกาสนี้สร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงรุกจากการปรับโครงสร้างของอุตสาหกรรมยานยนต์ เพื่อกำหนดจุดยืนทางด้านยุทธศาสตร์ขององค์กร (Strategic Position) เพื่อให้องค์กร ไปสู่ห่วงโซ่อุปทานที่สูงขึ้นเพื่อให้สามารถเก็บเกี่ยวมูลค่าเพิ่ม (Value-added) ได้อย่างทันท่วงที

การเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ถูกประเมินว่าจะเกิดผลกระทบอย่างมิอาจจะคาดการณ์ได้ การเตรียมความพร้อมที่ดีที่สุดของผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมยานยนต์อาจเป็นการสร้างศักยภาพของการปรับตัวผ่านศักยภาพด้านการสร้างนวัตกรรม เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดในหลากมิตินอกเหนือจากนวัตกรรม ผลิตภัณฑ์และบริการ แต่จะมีนวัตกรรมด้านธุรกิจต่างๆที่พร้อมจะท้าทายธุรกิจที่รุ่งเรืองอยู่ การเตรียมพร้อมดังกล่าวนั้นมิสามารถรอได้และจำเป็นจะต้องเริ่มที่ตัวท่านเอง



รายชื่อผู้จัดทำ

รายชื่อคณะทำงานของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

1. นายวัชรุณ	จุ้ยจำลอง	ผู้อำนวยการกองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
2. นายวรวิทย์	จิรัฐติเจริญ	วิศวกรเชี่ยวชาญ
3. นายชัยรัตน์	แก้วด้วง	วิศวกรชำนาญการพิเศษ
4. นายชาญเดช	พิสิษฐ์ไพบูลย์	วิศวกรชำนาญการพิเศษ
5. นายเกรียงยุทธ	ผิวอ่อน	วิศวกรชำนาญการ
6. นายเดชาธร	อินทร์ทุ่ม	พนักงานเทคนิคอุตสาหกรรม ส.3

รายชื่อคณะทำงานมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

1. ผศ. ดร.ยศพงษ์ ลออนวล	หัวหน้าโครงการฯ
2. รศ. ดร.พงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์	นักวิจัย
3. ดร. กิตติ์ชนน เรืองจิรกิตติ์	นักวิจัย
4. รศ. ดร.วิทูร อุทัยแสงสุข	นักวิจัย
5. ดร.เทพรัตน์ กล่ำรัศมี	นักวิจัย
6. น.ส.ณฐชา วิริยะพงษ์	ผู้ช่วยนักวิจัย
7. น.ส.อัธยา นิลจินดา	ผู้ประสานงานโครงการ

ที่ปรึกษากิตติมศักดิ์

1. ผศ. ดร.นักสิทธ์ นุ่มวงษ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ดร.อติชาต พฤฒิกัลป์	Asian Institute of Digital and Innovation (AIDI)

คู่มือแนวทางการพัฒนาส่งเสริมผู้ประกอบการ
SMEs สู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

02-470-9273 auto@kmutt.ac.th kmuttlove http://auto.kmutt.ac.th