รายงานการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่

โครงการพัฒนาผู้ประกอบการด้านทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรม

Intellectual Property Innovation Driven Enterprise (IP IDE Center)

โดย

สถาบันทรัพย์สินทางปัญญาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธันวาคม 2560

บทสรุปผู้บริหาร

อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นหนึ่งอุตสาหกรรมหลักของประเทศที่ได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐมาอย่างต่อเนื่อง นับจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 2 เป็นต้นมา ปัจจุบันประเทศไทยภายใต้การนำของรัฐบาลได้กำหนดโมเดลพัฒนาเศรษฐกิจประเทศไทย 4.0 ขึ้นเพื่อที่ปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจให้เข้าสู่ยุคการขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม อุตสาหกรรมยานยนต์จึงเป็น 1 ใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ที่จะได้รับการส่งเสริม การมุ่งเน้นอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ สอดคล้องกับแนวทาง และการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ระดับโลก

อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive) มี 4 ประเภทได้แก่ 1) ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicles: HEV) 2) ยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริด หรือเรียกว่า “รถยนต์ไฮบริดแบบเสียบปลั๊ก” (Plug-in Hybrid Electric Vehicles: PHEV) 3) รถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicles: BEV) 3) รถยนต์เซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicles: FCEV)

แนวโน้มของสภาวะอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ระดับโลก: ประเทศต่างๆ ทั่วโลกให้ความสำคัญกับพลังงานสะอาด (Clean Energy) และมีการรวมกลุ่มนโยบายรัฐเพื่อจัดทำ Electric Vehicles Initiatives ส่งผลให้เกิดการผลักดันยานยนต์ไฟฟ้าขึ้นทั่วโลก ยานยนต์ไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor Driven) สามารถเชื่อมต่อสื่อสารกันได้โดยใช้ระบบ เช่น Ride-Sharing มีระบบสนับสนุนการขับ ระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติ ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า การเติบโตของรถยนต์ไฟฟ้าส่งผลต่อวัสดุในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ได้แก่ วัสดุประกอบรถยนต์จะเปลี่ยนจากโลหะหนักมาใช้วัสดุเบา มอเตอร์ที่ใช้เป็นอุปกรณ์แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานขับเคลื่อน แบตเตอรี่ที่อยู่ระหว่างการวิจัยและพัฒนาเพื่อเก็บพลังงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีวัสดุสำหรับการอัดประจุไฟฟ้าเพื่อเชื่อมต่อรถยนต์ไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟฟ้า ทั้งนี้รถยนต์ไฟฟ้า (EV) และรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) มีคาดการณ์ยอดขายว่าจะสามารถเจาะเข้าสู่ตลาดได้ในหลังปี 2553

แนวโน้มของสภาวะอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ระดับประเทศ: ประเทศไทยส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์มีมูลค่า 17,209 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ซึ่งมูลค่าการส่งออกนี้เป็นการผลิตชิ้นส่วนในรถยนต์ระบบเดิมยังไม่ได้เป็นการผลิตเพื่อรถยนต์ไฟฟ้าที่เป็นแนวโน้มของทั่วโลก ดังนั้นจึงเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญจากการผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์สันดาปเชิงกลที่เป็นจุดแข็งของประเทศไทยมากกว่า 20 ปี ที่จะต้องปรับเปลี่ยนสายการผลิตจากเทคโนโลยีเดิมไปสู่เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นพัฒนาการของยานยนต์ในระดับโลก อนุกรรมการเร่งรัดนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจคลัสเตอร์ยานยนต์และชิ้นส่วน หรือ Super Cluster ของกระทรวงอุตสาหกรรม จัดทำแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้า เพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยและเร่งดำเนินการจัดทำมาตรฐานของรถยนต์นั่งไฟฟ้า การกำหนดมาตรฐานของขนาดสายไฟ เบรกเกอร์ หม้อแปลงที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการชาร์จแบตเตอรี่ของรถยนต์ไฟฟ้าในบ้าน การพิจารณามาตรการ

สนับสนุนให้หน่วยงานภาครัฐสามารถจัดซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามาใช้งานในหน่วยราชการ รวมทั้งการพิจารณามาตรการรองรับด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการกำจัดซากของแบตเตอรี่อีกด้วย

ศักยภาพของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่: ความเกี่ยวข้องของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่กับอุตสาหกรรมอื่นๆ มีดังนี้ กลุ่มที่ 1 ยานยนต์มีส่วนเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอื่นใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ได้แก่ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ โดยการใช้หุ่นยนต์ในการประกอบ หรือผลิตรถยนต์ กลุ่มที่ 2 ชิ้นส่วนยานยนต์มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอื่น ได้แก่ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics) ที่ทำการผลิตระบบอิเล็กทรอนิกส์ใช้ในยานยนต์ อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital) ในการเชื่อมต่อ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับยานยนต์สมัยใหม่

สภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรม: ในช่วงของการเปลี่ยนผ่านนั้น ประเทศไทยจะต้องเร่งปรับตัวตามทิศทางของเทคโนโลยีอย่างเร่งด่วน ซึ่งจะมีผลให้ความต้องการชิ้นส่วนฯ เปลี่ยนไป โดยชิ้นส่วนระบบส่งกำลัง (Powertrain) หรือเครื่องยนต์ เป็นกลุ่มชิ้นส่วน เพื่อการประกอบรถยนต์ (OEM) ที่จะได้รับผลกระทบมากที่สุด ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ รถยนต์ เครื่องยนต์สันดาป 1 คัน มีชิ้นส่วนเครื่องยนต์ กว่า 2,000 ชิ้น แต่หากเป็นรถยนต์ไฟฟ้าจะใช้ชิ้นส่วนขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าไม่ถึง 20 ชิ้น การศึกษาโอกาสของประเทศไทยสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ ซึ่งปัจจัยบวกสำหรับประเทศไทยได้แก่ การได้รับการสนับสนุนและถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทในต่างประเทศ ความน่าเชื่อถือจากการเป็นประเทศผู้ส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์ในระดับต้นๆ มาก่อน มีคลัสเตอร์ยานยนต์ปัจจุบันที่มีความเข้มแข็งโดยมีความร่วมมือระหว่างอุตสาหกรรมภายในประเทศ แรงงานได้รับการพัฒนาฝีมือเพื่อเตรียมความพร้อม มีนโยบายส่งเสริมการลงทุนโดยภาครัฐ รวมถึงการผลักดันให้มีการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในหน่วยงานของรัฐนำร่อง

บทบาทของรัฐบาลที่มีต่ออุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่: รัฐได้มีนโยบายและมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย (Motor Driven Vehicle) ให้มีการดำเนินงานอย่างบูรณาการครอบคลุมทุกด้าน ทั้งมาตรการส่งเสริมการลงทุน เพื่อสร้างอุปทาน (Supply) มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ (Demand) การเตรียมความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน การจัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า การบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว และมาตรการสนับสนุนอื่นๆ โดยเฉพาะในส่วนของการพัฒนากำลังแรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนที่ได้จัดตั้งสถาบันพัฒนาบุคลากรขึ้นภายใต้กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

การวิเคราะห์ทรัพย์สินทางปัญญาของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่: การส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่เพื่อการแข่งขันของประเทศนั้น ปัจจัยสำคัญ คือ การส่งเสริมให้ผู้ประกอบการยานยนต์ของประเทศไทยมีความพร้อมในการสร้างมูลค่าจากทรัพย์สินทางปัญญาที่มาจากประเทศไทยที่จะก้าวไปสู่ประเทศไทย 4.0 เมื่อศึกษาภาพรวมทรัพย์สินทางปัญญาซึ่งในอุตสาหกรรมยานยนต์จะมีสิทธิบัตรที่สำคัญได้แก่ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ใหม่ซึ่งประเทศที่มีการขอสิทธิบัตรมากที่สุดจะอยู่ที่ประเทศจีน ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา เกาหลี ตามลำดับ ซึ่งกลุ่มประเทศเหล่านี้เป็นกลุ่มประเทศชั้นนำที่มีการ

พัฒนาเทคโนโลยีมาอย่างต่อเนื่อง จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่มีจำนวน 13,150 ฉบับ ในช่วงระยะเวลา 20 ปี เริ่มตั้งแต่ปี 2540 เมื่อสืบค้นคำขอรับสิทธิบัตรของประเทศไทยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่ และลิเธียมพอลิเมอร์ที่ใช้กับแบตเตอรี่ มีจำนวน 327 ฉบับ ในช่วงระยะเวลา 34 ปี ซึ่งมีประเด็นสำคัญกล่าวคือ สัดส่วนคำขอรับสิทธิบัตรของชาวต่างชาติที่ขอสิทธิบัตรในประเทศไทยร้อยละ 96 ซึ่งเป็นการสะท้อนว่าคนไทยไม่ได้ให้ความสำคัญในการวิจัยและพัฒนาด้านแบตเตอรี่ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ในช่วงที่ผ่านมา จากผลการสืบค้นดังกล่าวพบว่าประเทศไทยมีโอกาสในการพัฒนาเทคโนโลยีด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ส่วนใหญ่แทนการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ และสร้างการวิจัยและพัฒนาในส่วนที่สนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์โดยใช้ความร่วมมือจากทั้งมหาวิทยาลัย ผู้ประกอบการ และภาครัฐ ซึ่งผลจากการดำเนินนโยบายในช่วงที่ผานมาภาครัฐได้จัดทำแผนที่นำทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยระหว่างปี 2558-2562 และจัดทำแผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าเพื่อให้มีความสอดคล้องในการพัฒนาต่อยอด โดยมีเป้าหมายของแผนงานวิจัย เพื่อให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิต ประกอบ และพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศภายในปี 2564

เทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ (1) แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน/แบตเตอรี่ลิเธียมพอลิเมอร์ และแบตเตอรี่ตะกั่วกรดที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า หรือเครื่องยนต์สันดาปภายใน และยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า หรือ xEV (2) อุปกรณ์เสริมแบตเตอรี่และวิธีการผลิตอุปกรณ์เสริมแบตเตอรี่ (3) เทคโนโลยีการประจุแบตเตอรี่ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อยานยนต์ไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟฟ้าผ่านการเสียบปลั๊กของยานยนต์ไฟฟ้า (4) ล้อยางจากยางพาราเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (5) เทคโนโลยีเพื่อให้เป็นยานยนต์อัจฉริยะ การสื่อสารระหว่างยานยนต์ด้วยกัน และการสื่อสารระหว่างการจราจร

สารบัญ

		หน้า
บทสรุปผู้บริหาร		**ก**
สารบัญ		**ง**
สารบัญตาราง		**ฉ**
สารบัญรูป		**ช**
บทที่ 1	**ภาพรวมอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (Next-Generation Automotive)**	**1**
	1.1 นิยามและการแบ่งอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่	**1**
	1.1.1 นิยามของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่	1
	1.1.2 การแบ่งอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่	2
	1.2 ภาพรวมและสถานการณ์ของอุตสาหกรรม	**10**
	1.2.1 แนวโน้มของสภาวะอุตสาหกรรมระดับโลก	10
	1.2.2 แนวโน้มของสภาวะอุตสาหกรรมระดับประเทศ	16
	1.2.3 ภาพรวมของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่	20
บทที่ 2	**การวิเคราะห์ศักยภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (Next-Generation Automotive)**	**29**
	2.1 คลัสเตอร์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง/ต่อเนื่องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่	**29**
	2.1.1 ศักยภาพด้านปัจจัยการผลิต	31
	2.1.2 ศักยภาพความต้องการของตลาดในอุตสาหกรรม	35
	2.1.3 ศักยภาพของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและสนับสนุน	36
	2.1.4 สภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรม	37
	2.1.5 บทบาทของรัฐบาลที่มีต่ออุตสาหกรรม	37
	2.1.6 ปัจจัยสภาวะแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรม	40
	2.2 ห่วงโซ่อุปสงค์ อุปทาน (Demand and Supply Chain) ของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่	**42**

หน้า

บทที่ 3 การวิเคราะห์ทรัพย์สินทางปัญญาของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (Next-Generation Automotive) 47

3.1 เกณฑ์ในการคัดเลือกวิเคราะห์เทคโนโลยีที่มีศักยภาพในอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ 47

3.2 ภาพรวมทรัพย์สินทางปัญญาในอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ 47

3.2.1 ภาพรวมทรัพย์สินทางปัญญาของคลัสเตอร์ที่เลือกในอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ระดับโลก 47

3.2.2 ภาพรวมทรัพย์สินทางปัญญาของคลัสเตอร์ที่เลือกในอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ระดับประเทศ 50

3.3 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมในปัจจุบัน 53

3.4 จุดอ่อนและจุดแข็งของเทคโนโลยีภายในอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ 54

3.5 การวิเคราะห์เทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ 55

3.6 ข้อเสนอแนะการนำทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ในอนาคต 55

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 การสืบค้นข้อมูลสิทธิบัตรที่เลือกนำมาวิเคราะห์ (IP Search) 56

ภาคผนวก 2 สรุปสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องในเทคโนโลยี 57

ภาคผนวก 3 ผลการสำรวจจากแบบสำรวจ 58

ภาคผนวก 4 อินโฟกราฟิก (Infographic) อุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ 70

บรรณานุกรม 80

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1	การจัดประเภทอุตสาหกรรมตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจ	5
ตารางที่ 1.2	ประมาณการยอดขายรถรถยนต์ไฟฟ้า (EV) และรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) ทั่วโลกระหว่าง ปี 2553-2593	12
ตารางที่ 1.3	การคาดการณ์สถานการณ์ยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย	19
ตารางที่ 1.4	จำนวนและร้อยละของรถยนต์ใหม่ที่จดทะเบียนในประเทศไทยจำแนกตามชนิดเชื้อเพลิง	23
ตารางที่ 2.1	แสดงความต้องการแรงงานในอุตสาหกรรมชิ้นส่วน และอะไหล่ยนต์ ตั้งแต่ปี 2556-2560	32
ตารางที่ 2.2	หน่วยงานของรัฐตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายจากรัฐบาล	38
ตารางที่ 2.3	ห่วงโซ่อุปทานของยานยนต์ใหม่	45
ตารางที่ ผ.3-1	แสดงขนาดกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)	58
ตารางที่ ผ.3-2	แสดงอายุกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)	58
ตารางที่ ผ.3-3	สัดส่วนผู้ถือหุ้นของกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)	59
ตารางที่ ผ.3-4	แสดงรูปแบบการดำเนินกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)	59
ตารางที่ ผ.3-5	แสดงตลาดกลุ่มเป้าหมายของสินค้าหรือบริการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)	60
ตารางที่ ผ.3-6	แสดงแหล่งที่มาของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)	60
ตารางที่ ผ.3-7	แสดงระดับความใหม่ของเทคโนโลยีที่ใช้ของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)	61
ตารางที่ ผ.3-8	แสดงวงจรชีวิตของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)	61
ตารางที่ ผ.3-9	แสดงระดับความเห็นกับประเด็นต่างๆ ของการแข่งขันในอุตสาหกรรมของกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)	62
ตารางที่ ผ.3-10	แสดงปัจจัยแห่งความสำเร็จของกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)	65

หน้า

ตารางที่ ผ.3-11	แสดงประสบการณ์ด้านทรัพย์สินทางปัญญาของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)	65
ตารางที่ ผ.3-12	แสดงการทำวิจัยและพัฒนา และไปขอจดสิทธิบัตรที่กรมทรัพย์สินทางปัญญาของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)	66
ตารางที่ ผ.3-13	แสดงปัญหาในกรณีที่ผู้ประกอบการซื้อสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร เพื่อไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)	66
ตารางที่ ผ.3-14	แสดงการประเมินความสามารถของเทคโนโลยีของกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)	67
ตารางที่ ผ.3-15	แสดงความสนใจในการใช้บริการศูนย์ให้คำปรึกษาผู้ประกอบการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)	69

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1	ประเภทของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า	3
รูปที่ 1.2	ยอดขายยานยนต์ไฟฟ้าตามประเภทของเทคโนโลยีของยานยนต์	11
รูปที่ 1.3	ประมาณการยอดขายรถรถยนต์ไฟฟ้า (EV) และรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) ทั่วโลก	12
รูปที่ 1.4	ปริมาณของรถยนต์ไฟฟ้าปี 2553-2559	13
รูปที่ 1.5	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของวัสดุในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในอนาคต	14
รูปที่ 1.6	การอัดประจุรถยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มประเทศสมาชิก EV	16
รูปที่ 1.7	ปริมาณการผลิตและจำหน่าย ส่งออกรถยนต์ในประเทศระหว่างปี 2552-2559	20
รูปที่ 1.8	ปริมาณการส่งออกรถยนต์ในประเทศ ระหว่าง ปี 2552-2559	21
รูปที่ 1.9	มูลค่าการส่งออกชิ้นส่วนรถยนต์ของไทย ระหว่าง ปี 2552-2559	22
รูปที่ 1.10	แผนที่นำทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย	26
รูปที่ 1.11	แผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า	28
รูปที่ 2.1	Diamond Model ของศาสตราจารย์ Michael Eugene Porter	30
รูปที่ 2.2	แสดงที่ตั้งโรงงานของผู้ประกอบรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ ในประเทศไทย	36
รูปที่ 2.3	การใช้ Diamond Model Michael E. Porter (1980) วิเคราะห์ศักยภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่	41
รูปที่ 2.4	ห่วงโซ่อุปทานของยานยนต์ปัจจุบัน	43
รูปที่ 2.5	ห่วงโซ่อุปทานของยานยนต์ดั้งเดิมและยานยนต์ไฟฟ้า	45
รูปที่ 2.6	คลัสเตอร์ยานยนต์ใหม่	46
รูปที่ 3.1	จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ ในภาพรวมระดับโลกตั้งแต่ปี 2540 (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)	48
รูปที่ 3.2	ความหนาแน่นของจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ ในอาณาเขตต่างๆ (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)	48
รูปที่ 3.3	จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ จำแนกตามประเทศที่มีการยื่นขอรับความคุ้มครอง (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)	49

หน้า

รูปที่ 3.4	จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ จำแนกตามผู้ขอรับสิทธิบัตร (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)	49
รูปที่ 3.5	จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ ในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2526 (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)	51
รูปที่ 3.6	สัดส่วนจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ จำแนกตามสัญชาติผู้ขอรับสิทธิบัตรในประเทศไทย (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)	52
รูปที่ 3.7	สัดส่วนจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ ของคนไทยจำแนกตามลักษณะขององค์กร (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)	52
รูปที่ 3.8	สัดส่วนจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรจำแนกตามเทคโนโลยี (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)	53

บทที่ 1
ภาพรวมอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (Next-Generation Automotive)

1.1 นิยามและการแบ่งอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่

1.1.1 นิยามของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่

อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive) หมายถึง ยานยนต์ที่มีการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า หรือเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Energy-efficient, Internal Combustion Engine: ICE) และยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor Driven) หรือ xEV (ที่มา: ยศพงษ์ และคณะ, 2558) ได้แก่

- **ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicles: HEV)**

ประกอบด้วย เครื่องยนต์ลูกสูบเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน ใช้เชื้อเพลิงที่บรรจุในยานยนต์ และทำงานร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อเพิ่มกำลังของยานยนต์ให้เคลื่อนที่ ทำให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และยังสามารถนำพลังงานกลที่เหลือ หรือไม่ใช้ประโยชน์เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บในแบตเตอรี่ เพื่อจ่ายให้กับมอเตอร์ไฟฟ้าต่อไป จึงมีความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงต่ำกว่ายานยนต์ปกติ กำลังที่ผลิตจากเครื่องยนต์และมอเตอร์ไฟฟ้า ทำให้อัตราเร่งของยานยนต์สูงกว่ายานยนต์ที่มีเครื่องยนต์ลูกสูบขนาดเดียวกัน

- **ยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริด หรือเรียกว่า “รถยนต์ไฮบริดแบบเสียบปลั๊ก” (Plug-in Hybrid Electric Vehicles: PHEV)**

ยานยนต์ไฟฟ้าที่พัฒนาต่อมาจากยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด โดยสามารถประจุพลังงานไฟฟ้าได้จากแหล่งภายนอก (Plug in) ทำให้ยานยนต์สามารถใช้พลังงานพร้อมกันจาก 2 แหล่ง จึงสามารถวิ่งในระยะทางและความเร็วที่เพิ่มขึ้นด้วยพลังงานไฟฟ้าโดยตรง ยานยนต์ไฟฟ้าแบบ PHEV มีการออกแบบอยู่ 2 ประเภท ได้แก่ แบบ Extended range EV (EREV) และแบบ Blended PHEV โดยแบบ EREV จะเน้นการทำงานโดยใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นหลักก่อน แต่แบบ Blended PHEV มีการทำงานผสมผสานระหว่างเครื่องยนต์และไฟฟ้า ดังนั้น ยานยนต์ไฟฟ้าแบบ EREV สามารถวิ่งด้วยพลังงานไฟฟ้าอย่างเดียวมากกว่าแบบ Blended PHEV

- **รถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicles: BEV)**

เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเฉพาะมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังให้ยานยนต์เคลื่อนที่ และใช้พลังงานไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่เท่านั้น ไม่มีเครื่องยนต์อื่นในยานยนต์ ดังนั้น ระยะทางการวิ่งของยานยนต์ จึงขึ้นอยู่กับการออกแบบขนาด และชนิดของแบตเตอรี่ รวมทั้งน้ำหนักบรรทุก

- **รถยนต์เซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicles: FCEV)**

เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell) ที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรงจากไฮโดรเจน ซึ่งเซลล์เชื้อเพลิงมีค่าความจุพลังงานจำเพาะที่สูงกว่าแบตเตอรี่ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง จึงเป็นเทคโนโลยีที่บริษัทรถยนต์ เชื่อว่าเป็นคำตอบที่แท้จริงของพลังงานสะอาดในอนาคต อย่างไรก็ดียังมีข้อจำกัดในเรื่องการผลิตไฮโดรเจนและโครงสร้างพื้นฐาน

ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นรถที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูง ปล่อยมลพิษน้อย มีซอฟต์แวร์ และเซ็นเซอร์ เชื่อมต่อสื่อสารกันได้ เช่น ระบบ Ride-Sharing และมีการสนับสนุนการขับ เช่น ระบบการขับเคลื่อนอัตโนมัติ (ที่มา: วิชสิณี และคณะ, 2559; สมชาย, 2559)

1.1.2 การแบ่งอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่

การศึกษาครั้งนี้ ทำการศึกษาในกลุ่มยานยนต์ที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล จากการประชุมรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2560 ตามมาตรการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า (Motor Driven Vehicle) ที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนด (ที่มา: รัฐบาลไทย, 2560) จึงดำเนินการแบ่งประเภทอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ในการศึกษาครั้งนี้ตามการสนับสนุนของรัฐ ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

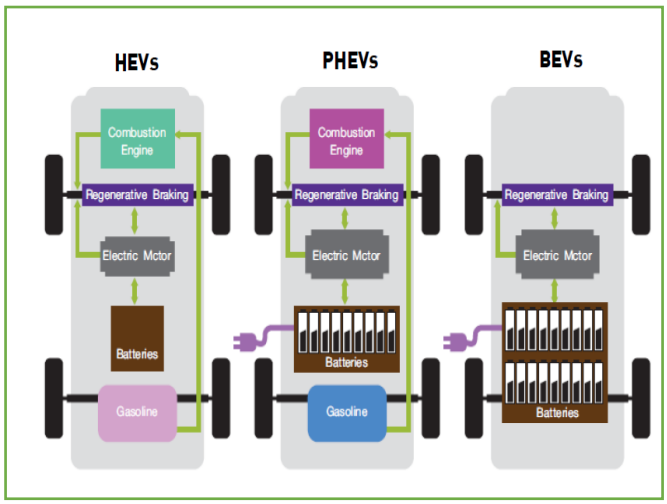
กลุ่มที่ 1 ยานยนต์ที่มีการประหยัดพลังงานและลดมลภาวะตามมาตรใหม่การประหยัดน้ำมันของรถ เรียกว่า Corporate Average Fuel Efficiency: CAFÉ ได้แก่

- รถยนต์ไฮบริด (Hybrid Electric Vehicles: HEV)
- รถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด หรือเรียกว่ารถยนต์ไฮบริดแบบเสียบปลั๊ก (Plug-in Hybrid Electric Vehicles: PHEV)
- รถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicles: BEV)

กลุ่มที่ 2 นวัตกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ซอฟต์แวร์ยานยนต์ และอุปกรณ์สนับสนุนยานยนต์

- การผลิตชิ้นส่วนสำคัญของยานยนต์ไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ มอเตอร์ (Traction Motor) ระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่ (BMS) ระบบควบคุมการขับขี่ (DCU)
- การผลิตที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ เซ็นเซอร์ และอิเล็กทรอนิกส์ ที่เป็นมูลค่าเพิ่มการขับเคลื่อนในรถยนต์ในด้าน Active Safety และ Infotainment
- กิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า

รูปที่ 1.1 ประเภทของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า



ที่มา: Shukla, A. (2009). “A Market Study on Hybrid Vehicles and the Concept of V2G.” อ้างใน ยศพงษ์ และคณะ (2558) เข้าถึงได้จาก http://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2015/20151222-electric-vehicle.pdf

จากการแบ่งอุตสาหกรรมข้างต้น กลุ่มที่ 1 ยานยนต์นั้น ผู้ผลิตจะเป็นบริษัทยานยนต์ขนาดใหญ่ในการผลิตและประกอบรถยนต์ ส่วนกลุ่มที่ 2 ด้านชิ้นส่วนยานยนต์ ซอฟต์แวร์ยานยนต์ และอุปกรณ์สนับสนุนยานยนต์ ผู้ผลิตที่เป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก (SME) จะมีขีดความสามารถในการดำเนินการผลิตได้ และสามารถส่งเสริมสนับสนุนให้มีนวัตกรรมตามแนวโน้มของเทคโนโลยีได้ตามโครงการพัฒนาผู้ประกอบการด้านทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรม (IP SMEs Support Center) และจากการส่งเสริมภาคการวิจัยและพัฒนาของประเทศ ตามคู่มือจัดทำข้อเสนอของบโปรแกรมบูรณาการวิจัยและนวัตกรรมเชิงยุทธศาสตร์ของคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2560) ได้กำหนดคำจำกัดความของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งเป็นกลุ่มชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มที่ 2 ข้างต้น โดยสนับสนุนเทคโนโลยียานยนต์ที่ขยายธุรกิจในห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยเฉพาะการออกแบบและจัดทำต้นแบบ ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่มีประสิทธิภาพ และความแม่นยำสูง ดังนี้

1. กิจการผลิตเครื่องยนต์สำหรับยานพาหนะที่มีการขึ้นรูป ชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า 4 ใน 5 ชิ้น ดังนี้ Cylinder Head, Cylinder Block, Crankshaft, Camshaft และ Connecting Rod
2. กิจการผลิตชิ้นส่วนยานพาหนะที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ กิจการผลิต Substrate สำหรับ Catalytic Converter

3. กิจการผลิตชิ้นส่วนความปลอดภัยและประหยัดพลังงาน ได้แก่ กิจการผลิตระบบเบรก ABS (Anti-Lock Brake System) หรือ Electronic Brake Force Distribution (EBD), Electronic Stability Control (ESC), Regenerative Braking System, Idling Stop System, Autonomous Emergency Braking System
4. กิจการผลิตอุปกรณ์สำหรับรถยนต์ Hybrid, Electric Vehicles (EV) และ Plug in Hybrid Electric Vehicles (PHEV) ได้แก่ กิจการผลิตแบตเตอรี่ Traction Motor ระบบปรับอากาศ
5. กิจการผลิตยางล้อสำหรับยานพาหนะ
6. กิจการผลิตชิ้นส่วนระบบเชื้อเพลิง (Fuel System Parts) ได้แก่ Fuel Pump/Injection Pump/Injector
7. การผลิตชิ้นส่วนระบบส่งกำลัง (Transmission System Parts) ได้แก่ Sun Gear/Ring Gear/Shift Gear/Transfer Case/Torque Converter/Carrier/Propeller Shaft/Drive Shaft/Universal Joint/Differential
8. การผลิตชิ้นส่วนระบบเครื่องยนต์ (Engine System Parts) ได้แก่ Turbocharger
9. การผลิตชิ้นส่วนความปลอดภัย (Safety Parts) ได้แก่ Inflator
10. กิจการผลิตรถจักรยานยนต์ (ยกเว้นที่มีความจุกระบอกสูบต่ากว่า 248 ซีซี) ที่มีการขึ้นรูปชิ้นส่วนเครื่องยนต์ และขั้นตอนการผลิต

ความเกี่ยวข้องของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่กับอุตสาหกรรมอื่นๆ มีดังนี้ กลุ่มที่ 1 ยานยนต์มีส่วนเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอื่นใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ได้แก่ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ โดยการใช้หุ่นยนต์ในการประกอบ หรือผลิตรถยนต์ กลุ่มที่ 2 ชิ้นส่วนยานยนต์มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอื่น ได้แก่ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics) ที่ทำการผลิตระบบอิเล็กทรอนิกส์ใช้ในยานยนต์ อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital) ในการเชื่อมต่อ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับยานยนต์สมัยใหม่ การศึกษาในรายงานนี้จะไม่รวมถึงความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอื่นๆ ตามที่อ้างถึง ส่วนการจัดประเภทผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมยานยนต์ตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจอ้างอิง ISIC Rev. 4 ดังตารางที่ 1.1 ทั้งนี้ได้แสดงถึงกิจกรรมที่เกี่ยวเนื่องในตารางเช่นกัน

ตารางที่ 1.1 การจัดประเภทอุตสาหกรรมตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจ

รหัสผลิตภัณฑ์	รายละเอียดกิจกรรมทางเศรษฐกิจ
22111	**ยางนอกและยางใน**
22111.1	ยางนอก และยางในที่เป็นของใหม่
22111.13	ยางนอกชนิดอัดลมที่เป็นของใหม่ ชนิดใช้กับรถบัส รถบรรทุก หรืออากาศยาน
26521	**นาฬิกา**
26521.1	นาฬิกาชนิดวอตช์ และชนิดคล็อก (ยกเว้นเครื่องนาฬิกา และส่วนประกอบ)
26521.13	นาฬิกาชนิดคล็อกแบบที่ใช้กับแผงหน้าปัดอุปกรณ์ และนาฬิกาชนิดคล็อกที่คล้ายกัน สำหรับยานบก อากาศยาน ยานอวกาศ หรือยานน้ำ
29101	**เครื่องยนต์สำหรับยานยนต์**
29101.1	เครื่องยนต์สันดาปภายในชนิดใช้กับยานยนต์
29101.11	เครื่องยนต์สันดาปภายในแบบลูกสูบเคลื่อนตรงชนิดจุดระเบิดด้วยประกายไฟ ที่มีความจุของกระบอกสูบไม่เกิน 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
29101.12	เครื่องยนต์สันดาปภายในแบบลูกสูบเคลื่อนตรงชนิดจุดระเบิดด้วยประกายไฟ ที่มีความจุของกระบอกสูบเกิน 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
29101.13	เครื่องยนต์สันดาปภายในแบบลูกสูบชนิดจุดระเบิดด้วยการอัด (เครื่องยนต์ดีเซล หรือกึ่งดีเซล) ชนิดที่ใช้ขับเคลื่อนยานยนต์
29101.2	แชสซีส์ที่มีเครื่องยนต์ติดตั้งสำหรับยานยนต์
29101.20	แชสซีส์ที่มีเครื่องยนต์ติดตั้งสำหรับยานยนต์
29101.9	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตเครื่องยนต์สันดาปภายในชนิดใช้กับยานยนต์ และแชสซีส์ที่มีเครื่องยนต์ติดตั้งสำหรับยานยนต์ และบริการนำเครื่องยนต์เก่าของยานยนต์มาปรับปรุงให้เป็นเครื่องยนต์ใหม่
29101.90	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตเครื่องยนต์สันดาปภายในชนิดใช้กับยานยนต์ และแชสซีส์ที่มีเครื่องยนต์ติดตั้งสำหรับยานยนต์ และบริการนำเครื่องยนต์เก่าของยานยนต์มาปรับปรุงให้เป็นเครื่องยนต์ใหม่
29102	**รถยนต์ส่วนบุคคล**
29102.1	รถยนต์ส่วนบุคคล
29102.11	รถยนต์ส่วนบุคคลที่มีเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบลูกสูบเคลื่อนตรงที่จุดระเบิดด้วยประกายไฟ ที่มีความจุของกระบอกสูบไม่เกิน 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

รหัสผลิตภัณฑ์	รายละเอียดกิจกรรมทางเศรษฐกิจ
29102.12	รถยนต์ส่วนบุคคลที่มีเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบลูกสูบเคลื่อนตรงที่จุดระเบิดด้วยประกายไฟ ที่มีความจุของกระบอกสูบเกิน 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
29102.13	รถยนต์ส่วนบุคคลที่มีเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบมีลูกสูบที่จุดระเบิดโดยการอัด (ดีเซลหรือกึ่งดีเซล)
29102.14	รถยนต์ส่วนบุคคลอื่นๆ
29102.9	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตรถยนต์ส่วนบุคคล
29102.90	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตรถยนต์ส่วนบุคคล
29103	**รถกระบะ 1 ตัน**
29103.1	รถกระบะ 1 ตัน
29103.11	รถกระบะ 1 ตันที่มีเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบลูกสูบเคลื่อนตรง ที่จุดระเบิดด้วยประกายไฟ ที่มีความจุของกระบอกสูบไม่เกิน 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
29103.12	รถกระบะ 1 ตันที่มีเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบลูกสูบเคลื่อนตรง ที่จุดระเบิดด้วยประกายไฟ ที่มีความจุของกระบอกสูบเกิน 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
29103.13	รถกระบะ 1 ตันที่มีเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบมีลูกสูบที่จุดระเบิด โดยการอัด (ดีเซลหรือกึ่งดีเซล)
29103.14	รถกระบะ 1 ตันอื่นๆ
29103.9	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตรถกระบะ 1 ตัน
29103.90	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตรถกระบะ 1 ตัน
29104	**ยานยนต์อื่นๆ ที่ใช้เพื่อการโดยสาร**
29104.1	ยานยนต์อื่นๆ ที่ใช้เพื่อการโดยสารสำหรับขนส่งบุคคลตั้งแต่สิบคนขึ้นไป เช่น รถตู้ รถบัส รถ shuttle bus และรถโค้ช
29104.10	ยานยนต์อื่นๆ ที่ใช้เพื่อการโดยสารสำหรับขนส่งบุคคลตั้งแต่สิบคนขึ้นไป เช่น รถตู้ รถบัส รถ shuttle bus และรถโค้ช
29104.9	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตยานยนต์อื่นๆ ที่ใช้เพื่อการโดยสารสำหรับขนส่งบุคคลตั้งแต่สิบคนขึ้นไป
29104.90	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตยานยนต์อื่นๆ ที่ใช้เพื่อการโดยสารสำหรับขนส่งบุคคลตั้งแต่สิบคนขึ้นไป
29109	**ยานยนต์อื่นๆ ซึ่งมิได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น**
29109.1	ยานยนต์สำหรับขนส่งสินค้า

รหัสผลิตภัณฑ์	รายละเอียดกิจกรรมทางเศรษฐกิจ
29109.11	ยานยนต์สำหรับขนส่งสินค้าที่มีเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบมีลูกสูบ ที่จุดระเบิดโดยการอัด (ดีเซลหรือกึ่งดีเซล)
29109.12	ยานยนต์สำหรับขนส่งสินค้าที่มีเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบลูกสูบ ที่จุดระเบิดด้วยประกายไฟ
29109.13	แทรกเตอร์เดินบนถนนสำหรับลากรถกึ่งรถพ่วง
29109.2	ยานยนต์อื่นๆ ซึ่งมิได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น
29109.21	รถปั้นจั่น
29109.22	ยานยนต์ที่ออกแบบโดยเฉพาะเพื่อการเดินทางบนหิมะ รวมถึงรถที่ใช้ในสนามกอล์ฟและยานยนต์ที่คล้ายกัน
29109.29	ยานยนต์สำหรับใช้งานพิเศษ (ยกเว้นยานยนต์ที่ออกแบบสำหรับขนส่งบุคคลหรือสินค้าเป็นหลัก)
29109.9	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตยานยนต์อื่นๆ ซึ่งมิได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น
29109.90	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตยานยนต์อื่นๆ ซึ่งมิได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น
29201	**ตัวถังยานยนต์**
29201.1	ตัวถังยานยนต์ และแค้ปสำหรับยานยนต์
29201.10	ตัวถังยานยนต์ และแค้ปสำหรับยานยนต์
29201.9	บริการซ่อม ประกอบ และติดตั้งตัวถังสำหรับยานยนต์ และบริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตตัวถังยานยนต์
29201.90	บริการซ่อม ประกอบ และติดตั้งตัวถังสำหรับยานยนต์ และบริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตตัวถังยานยนต์
29202	**รถพ่วงและรถกึ่งพ่วง**
29202.1	รถพ่วงและรถกึ่งพ่วง
29202.11	รถพ่วงและรถกึ่งพ่วงแบบคาราวานสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือที่พักแรม
29202.19	รถพ่วงและรถกึ่งพ่วงสำหรับบรรจุของเหลวหรือก๊าซ (แท้งเกอร์) รถพ่วงและรถกึ่งพ่วงอื่นๆ สำหรับใช้ในการขนส่งสินค้า และรถพ่วงและรถกึ่งพ่วงอื่นๆ
29202.2	ส่วนประกอบของรถพ่วงและรถกึ่งพ่วง และยานยานต์อื่นๆ ที่ไม่ได้ขับเคลื่อนทางกล

รหัสผลิตภัณฑ์	รายละเอียดกิจกรรมทางเศรษฐกิจ
29202.20	ส่วนประกอบของรถพ่วงและรถกึ่งพ่วง และยานยานต์อื่นๆ ที่ไม่ได้ขับเคลื่อนทางกล
29202.9	บริการติดตั้งรถแบบคาราวานและบ้านเคลื่อนที่ และบริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตรถพ่วงและรถกึ่งพ่วง
29202.90	บริการติดตั้งรถแบบคาราวานและบ้านเคลื่อนที่ และบริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตรถพ่วงและรถกึ่งพ่วง
29203	**ตู้คอนเทนเนอร์**
29203.1	ตู้คอนเทนเนอร์ (รวมถึงตู้คอนเทนเนอร์สำหรับขนส่งของไหล) ที่ออกแบบและติดตั้งเป็นพิเศษสำหรับการขนส่งตั้งแต่หนึ่งวิธีขึ้นไป
29203.10	ตู้คอนเทนเนอร์ (รวมถึงตู้คอนเทนเนอร์สำหรับขนส่งของไหล) ที่ออกแบบและติดตั้งเป็นพิเศษสำหรับการขนส่งตั้งแต่หนึ่งวิธีขึ้นไป
29203.9	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตตู้คอนเทนเนอร์
29203.90	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตตู้คอนเทนเนอร์
	ชิ้นส่วนและอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์
29301	**ที่นั่งภายในยานยนต์**
29301.1	ที่นั่งภายในยานยนต์
29301.10	ที่นั่งภายในยานยนต์
29301.9	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตที่นั่งภายในยานยนต์
29301.90	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตที่นั่งภายในยานยนต์
29302	**อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์**
29302.1	ชุดสายไฟจุดระเบิดและชุดสายไฟอื่นๆ ชนิดที่ใช้กับยานยนต์
29302.10	ชุดสายไฟจุดระเบิดและชุดสายไฟอื่นๆ ชนิดที่ใช้กับยานยนต์
29302.2	อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ สำหรับยานยนต์
29302.21	หัวเทียน แมกนีโตจุดระเบิด แมกนีโตไดนาโม แมกนีติกฟลายวีล จานจ่ายไฟ และคอยล์จุดระเบิดสำหรับยานยนต์
29302.22	สตาร์ตเตอร์มอเตอร์และที่เป็นทั้งสตาร์ตเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอื่นๆ และเครื่องอุปกรณ์อื่นๆ สำหรับยานยนต์ เช่น โกลว์ปลั๊ก คัทเอาท์ เรกูเรเตอร์

รหัสผลิตภัณฑ์	รายละเอียดกิจกรรมทางเศรษฐกิจ
29302.23	เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับให้แสงสว่างหรือให้สัญญาณ เครื่องปัดน้ำฝน เครื่องละลายน้ำแข็ง และเครื่องกำจัดฝ้าชนิดใช้กับยานยนต์
29302.3	ส่วนประกอบของอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์
29302.30	ส่วนประกอบของอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์
29302.9	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์
29302.90	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์
29309	**ชิ้นส่วนและอุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับยานยนต์**
29309.1	ถุงลมนิรภัย เข็มขัดนิรภัย และอุปกรณ์ประกอบของตัวถัง
29309.10	ถุงลมนิรภัย เข็มขัดนิรภัย และอุปกรณ์ประกอบของตัวถัง
29309.2	ชิ้นส่วนและอุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับยานยนต์
29309.20	ชิ้นส่วนและอุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับยานยนต์
29309.9	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับยานยนต์
29309.90	บริการรับจ้างเหมาที่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับยานยนต์

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2559 เข้าถึงได้จาก http://statstd.nso.go.th/download.aspx

1.2 ภาพรวมและสถานการณ์ของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่

อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นหนึ่งอุตสาหกรรมหลักของประเทศที่ได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐมาอย่างต่อเนื่อง นับจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 2 เป็นต้นมา ปัจจุบันประเทศไทยภายใต้การนำของรัฐบาลได้กำหนดโมเดลพัฒนาเศรษฐกิจประเทศไทย 4.0 ขึ้นเพื่อที่ปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจให้เข้าสู่ยุคการขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม อุตสาหกรรมยานยนต์จึงเป็น 1 ใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ที่จะได้รับการส่งเสริม การมุ่งเน้นอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ สอดคล้องกับแนวทาง และการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ระดับโลก

1.2.1 แนวโน้มของสภาวะอุตสาหกรรมระดับโลก

การพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่เริ่มต้นมาจากประเทศที่มีการรวมตัวเข้าเป็นกลุ่มนโยบายรัฐจัดทำ Electric Vehicles Initiatives ขึ้นจากการตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม ภาวะโลกร้อน อันเกิดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จึงเกิดแนวคิดเรื่องพลังงานสะอาด (Clean Energy) ที่กำลังถูกขับเคลื่อนด้วยประเทศต่างๆ ในโลก จึงเป็นกลไกในการกระตุ้น ทำให้การเติบโตของรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้นทั่วโลก เช่น การออกนโยบายของสหรัฐอเมริกา ในปี 2555 โดยการประกาศมาตรฐานใหม่ของการประหยัดน้ำมัน รถที่ผลิต และจำหน่ายในสหรัฐอเมริกา เรียกว่า Corporate Average Fuel Economy: CAFÉ พร้อมทั้งกำหนดกลยุทธ์ในการผลักดันอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ 3 เรื่อง ได้แก่ การเพิ่มการผลิตรถใช้พลังงานไฟฟ้า ไฮบริด และพลังงานจากแบตเตอรี่ การผลิตรถยนต์ขนาดเล็กออกจำหน่าย และการผลิตรถยนต์ให้มีน้ำหนักเบา จากการคาดการณ์ของ United States Environment Protection Agency (EPA) ได้คาดการณ์การประหยัดน้ำมันของรถยนต์ จะต้องประหยัดน้ำมัน 54.4 ไมล์ต่อแกลลอนภายในปี 2568 และนำมากำหนดเป็นมาตรฐานของสหรัฐอเมริกา ขณะที่ National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) เสนอมาตรฐานการประหยัดน้ำมันที่ 49.6 ไมล์ต่อแกลลอน ปัจจุบันรัฐบาลสหรัฐอเมริกากำลังทบทวนค่ามาตรฐานใหม่เนื่องจากการกำหนดมาตรฐานเดิมดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2554 (ที่มา: Parisa, John and Chris, 2012)

นอกจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อม ได้ถูกนำมาเป็นมาตรการกีดกันทางการค้ามากขึ้น ดังนั้นการมีแนวนโยบายมาตรฐานคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เป็นโอกาสให้เกิดตลาดของชิ้นส่วนยานยนต์มาตรฐานใหม่ๆ มากขึ้น

พัฒนาการของยานยนต์สมัยใหม่ (Next generation automotive) แบ่งเป็น 2 ยุค ได้แก่

เมกะเทรนด์ 1 ยานยนต์ที่มีการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าหรือเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Energy-efficient, Internal Combustion Engine: ICE) มีประสิทธิภาพสูง เป็นยานยนต์ที่มีการประหยัดพลังงานและลดมลภาวะตามมาตรการ Corporate Average Fuel Efficiency: CAFÉ ซึ่งเป็นเกณฑ์ควบคุมการนำเข้ารถยนต์จากค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานยนต์จากบริษัทรถยนต์แต่ละราย

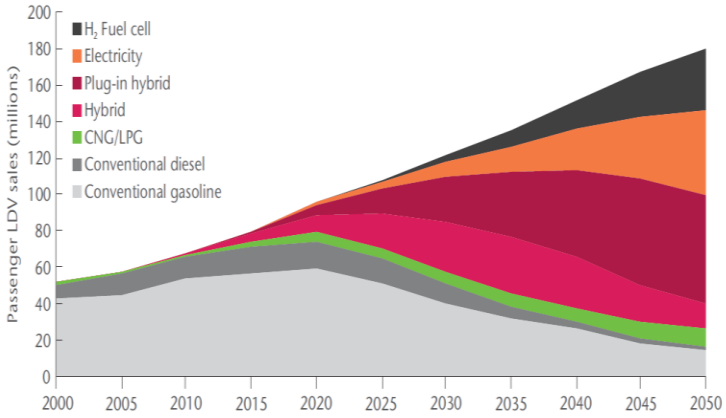
เมกะเทรนด์ 2 ยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor Driven) หรือ xEV สามารถเชื่อมต่อสื่อสารกันได้โดยใช้ระบบ เช่น Ride-Sharing มีระบบสนับสนุนการขับ เช่น ระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติ ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ได้แก่

- รถยนต์ไฮบริด (Hybrid Electric Vehicles: HEV)
- รถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด หรือเรียกว่ารถยนต์ไฮบริดแบบเสียบปลั๊ก (Plug-in Hybrid Electric Vehicles: PHEV)
- รถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicles: BEV)
- รถยนต์เซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicles: FCEV) ซึ่งเป็นรถที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูง ปล่อยมลพิษน้อย เชื่อมต่อสื่อสารกันได้ เช่น ระบบ Ride-Sharing และมีการสนับสนุนการขับ เช่น ระบบการขับเคลื่อน

ในกลุ่มนี้จะเกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ เซ็นเซอร์ และอิเล็กทรอนิกส์ ที่เป็นมูลค่าเพิ่มการขับเคลื่อนในรถยนต์ในด้าน Active Safety และ Infotainment (ที่มา: วิชสิณี และคณะ, 2559; สมชาย, 2559 และ Amsterdam Roundtable Foundation and Mckinsey & Company, 2014)

ปัจจุบันมีการใช้รถยนต์ไฟฟ้าจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับยานยนต์ที่ใช้น้ำมัน และแก๊สในการขับเคลื่อน อีกทั้งการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีในการขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าจะต้องใช้เวลานานในการทดสอบผลิตภัณฑ์เพื่อความปลอดภัย และในระยะยาวหากมีการใช้ยานยนต์ไฟฟ้ามากขึ้นจะส่งผลต่อปริมาณการใช้น้ำมันจะลดลง จากแผนลดการปลดปล่อยพลังงานคาร์บอนไดออกไซด์ที่มาจากรถยนต์มีการคาดการณ์ว่าจะลดลงร้อยละ 30 ในปี 2050 เมื่อเทียบกับปีฐาน 2005 ซึ่งเป็นผลมาจากประมาณการเติบโตของยอดขายยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก ปี 2050 ทั้งในรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ประมาณการณ์ยอดขายที่ 50 ล้านคัน เช่นเดียวกับรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) ประมาณการยอดขายที่ 50 ล้านคันเช่นกัน ดังแสดงในรูปที่ 1.2

รูปที่ 1.2 ยอดขายยานยนต์ไฟฟ้าตามประเภทของเทคโนโลยีของยานยนต์



ที่มา: International Energy Agency. Technology Roadmap
Electric and plug-in hybrid electric vehicles Updated June, 2011 หน้า 14. เข้าถึงได้จาก https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EV_PHEV_Roadmap.pdf

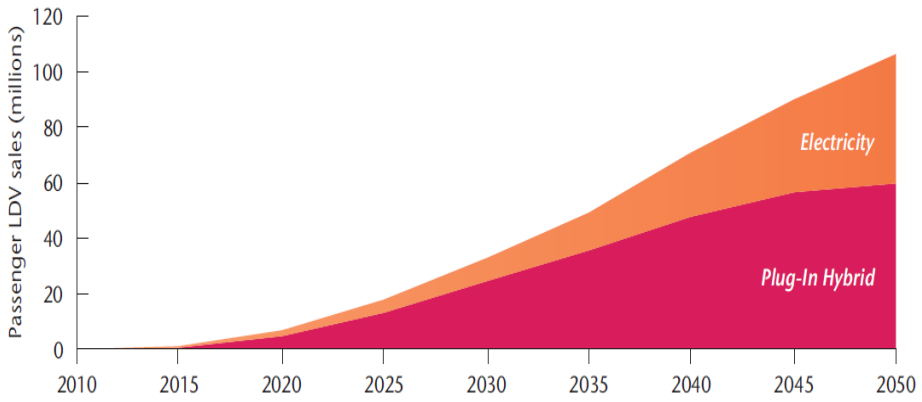
ทั้งนี้รถยนต์ไฟฟ้า (EV) และรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) มีคาดการณ์ยอดขายว่าจะสามารถเจาะเข้าสู่ตลาดได้ในหลังปี 2553 โดยในปี ค.ศ. 2020 จะมียอดขายของรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ที่ 2 ล้านคันและรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) จะมียอดขายถึง 4.9 ล้านคัน ในปี 2563 รถยนต์ไฟฟ้า (EV) จะมียอดขาย 8.7 ล้านคัน รถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) มียอดขายสูงถึง 24.6 ล้านคัน ในปี 2573 รถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) จะมีอัตราการเติบโตลดลงแต่จะแบ่งส่วนแบ่งการตลาดไปเพิ่มให้รถยนต์ไฟฟ้า (EV) และในปี 2593 รถทั้ง 2 ประเภทจะมียอดขายใกล้เคียงกันอยู่ที่ประมาณ 50 ล้านคัน ดังแสดงในตารางที่ 1.2 และรูปที่ 1.3

ตารางที่ 1.2 ประมาณการยอดขายรถรถยนต์ไฟฟ้า (EV) และรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) ทั่วโลก ระหว่าง ปี 2553-2593

ประเภท	2553	2558	2563	2568	2573	2578	2583	2588	2593
PHEV	0.0	0.7	4.9	13.1	24.6	35.6	47.7	56.3	59.7
EV	0.0	0.3	2.0	4.5	8.7	13.9	23.2	33.9	46.6
รวม	**0.0**	**1.1**	**6.9**	**17.7**	**33.3**	**49.5**	**70.9**	**90.2**	**106.4**

ที่มา: International Energy Agency. Technology Roadmap
Electric and plug-in hybrid electric vehicles Updated June, 2011 หน้า 15. เข้าถึงได้จาก
https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EV_PHEV_Roadmap.pdf

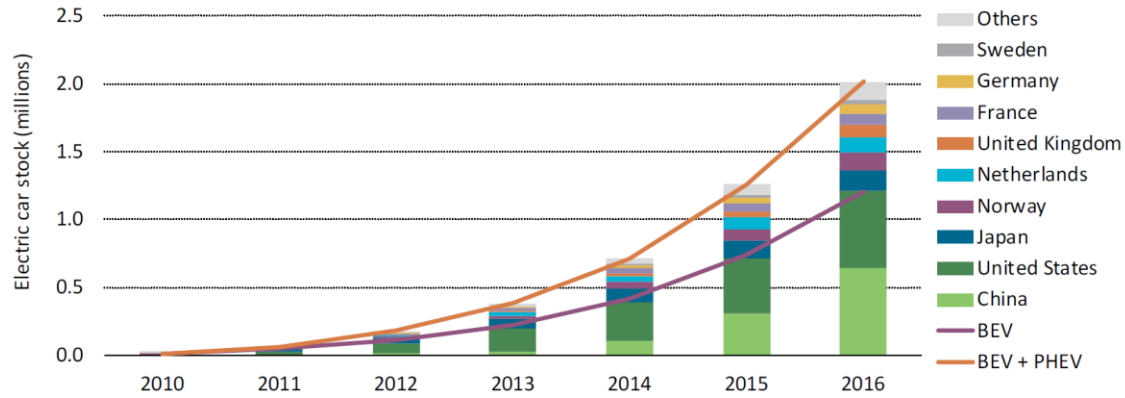
รูปที่ 1.3 ประมาณการยอดขายรถรถยนต์ไฟฟ้า (EV) และรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) ทั่วโลก



ที่มา: International Energy Agency. Technology Roadmap
Electric and plug-in hybrid electric vehicles Updated June, 2011 หน้า 15. เข้าถึงได้จาก
https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EV_PHEV_Roadmap.pdf

การรายงานสถิติการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าของกลุ่มประเทศสมาชิก Electric Vehicle Initiative (EVI) มีสมาชิก 16 ประเทศ ในปี 2016 มียอดการจดทะเบียนมากกว่า 750,000 คัน โดยภาพรวมมีรถยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มประเทศสมาชิก EV ประมาณ 2 ล้านคัน เมื่อเทียบกับปี 2015 ที่มีรถยนต์ไฟฟ้า 1.2 ล้านคัน 2014 ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีการใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากที่สุด รองลงมาเป็นประเทศจีน โดยการจดทะเบียนรถยนต์ในกลุ่มสมาชิก EV มีค่าใกล้เคียงกับการคาดการณ์ในปี 2011 (ที่มา: IEA, 2017)

รูปที่ 1.4 ปริมาณของรถยนต์ไฟฟ้าปี 2553-2559



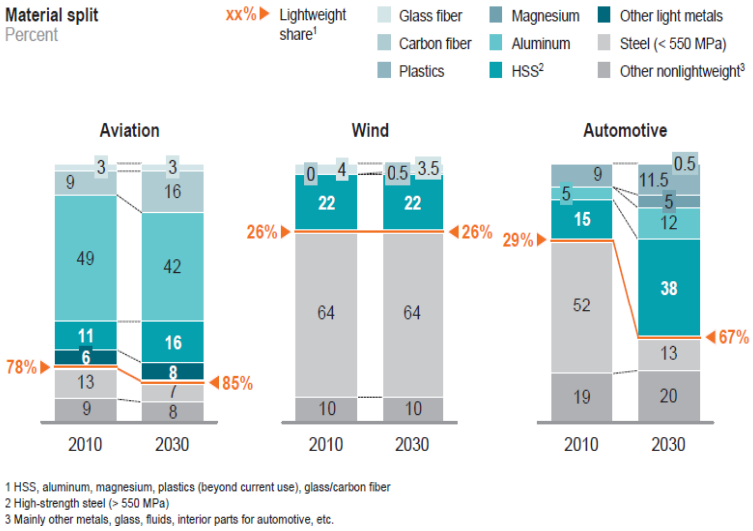
Notes: The electric car stock shown here is primarily estimated on the basis of cumulative sales since 2005. When available, stock numbers from official national statistics have been used, provided good consistency with sales evolutions.

ที่มา: International Energy Agency. Global EV Outlook 2017. หน้า 5 เข้าถึงได้จาก https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/GlobalEVOutlook2017.pdf

จากการเปลี่ยนแปลงของรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน เป็นรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ส่งผลต่ออุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ต้องเปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน โครงสร้างชิ้นส่วนรถยนต์ปัจจุบันประกอบด้วยชิ้นส่วนประมาณ 30,000 ชิ้นต่อคัน เมื่อเปลี่ยนแปลงเป็นรถไฟฟ้าจะใช้ชิ้นส่วนรถยนต์ประมาณ 1,500 ชิ้นต่อคัน องค์ประกอบสำคัญของรถยนต์ใหม่ ได้แก่ มอเตอร์ แบตเตอรี่ ชุดประจุไฟฟ้า และวัสดุประกอบรถยนต์ มีรายละเอียดดังนี้

(1) **วัสดุประกอบรถยนต์** การคาดการณ์ของ McKinsey (2010) เรื่องวัสดุในอุตสาหกรรมยานยนต์จะมีสัดส่วนของการใช้วัสดุในการประกอบรถยนต์จากโลหะหนักเปลี่ยนแปลงเป็นการใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบา อัตราการเติบโตของวัสดุที่มีน้ำหนักเบาในอุตสาหกรรมยานยนต์ เช่น การใช้โลหะหนัก ในปี 2553 มีส่วนแบ่งการตลาดมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 61 จากการคาดการณ์ในปี 2573 จะมีการใช้โลหะหนักลดลง เหลือเพียงร้อยละ 33 ขณะที่โลหะเบา มีส่วนแบ่งการตลาด ปี 2553 เท่ากับร้อยละ 29 แต่จะมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 67 ในปี 2573 ดังรูปที่ 1.4

รูปที่ 1.5 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของวัสดุในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในอนาคต



ที่มา: McKinsey, 2010 เข้าถึงได้จาก

https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/.../PDFs/Lightweight_heavy_impact.ashx

(2) **มอเตอร์** เป็นอุปกรณ์แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานขับเคลื่อนทางกลโดยใช้กลไกแม่เหล็กไฟฟ้า แบ่งออกเป็น มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์กระแสไฟฟ้าสลับ และมอเตอร์ที่มีโครงสร้างทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ (ที่มา: ยศพงษ์ และคณะ, 2558)

(3) **แบตเตอรี่** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้หลักการทางเคมีไฟฟ้าในการเก็บพลังงาน การวัดสมรรถนะของแบตเตอรี่ จะวัดกันในมิติที่สำคัญ ได้แก่ กำลังจำเพาะ (Specific power, W/kg) อายุการใช้งาน (Service Life) อัตราการเก็บและคายประจุ (Charge and Discharge Rate) ราคา (Cost) และความปลอดภัย (Safety) อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ขึ้นกับความจุ (Capacity, Ah) และจำนวนรอบที่สามารถเก็บประจุ (Charge Cycles) ซึ่งค่าความจุจะขึ้นกับค่าพลังงานจำเพาะ (Specific Energy, Wh/kg) หรือค่าความหนาแน่นพลังงาน (Energy Density, Wh/l)

แบตเตอรี่ที่ใช้ในรถยนต์ไฟฟ้ามีประเภทต่างๆ ที่มีจุดเด่นและจุดด้อยแตกต่าง ได้แก่

- แบตเตอรี่นิกเกิลแคดเมียม (NiCd Battery) อายุการใช้งานนาน สามารถประจุไฟฟ้าได้เร็ว ราคาถูกแต่ไม่มีการพัฒนาต่อ เนื่องจากแคดเมียมเป็นโลหะที่เป็นพิษสูง
- แบตเตอรี่นิกเกิลเมทัลไฮดรายด์ (NiMH Battery) ใช้เป็นแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด ตั้งแต่ยุคที่ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดออกสู่ตลาดคันแรกใช้กับโตโยต้า รุ่นพรีอุสแต่ไม่สามารถพัฒนาต่อให้มีต้นทุนที่ถูกลงได้
- แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด (Lead-acid battery)
- แบตเตอรี่ลิเธียมพอลิเมอร์
- แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน (Li-ion Battery)

ปัจจุบันรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดส่วนใหญ่ก็ยังใช้แบตเตอรี่นิกเกิลเมทัลไฮดรายด์ (NiMH Battery เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทำขั้วอิเลค-โทรดของแบตเตอรี่ จะต้องสามารถดูดกลืนไฮโดรเจนได้ดีจากแร่หายาก (Rare earth) เช่น แลนทานัม นีโอไดเมียม เป็นต้น ซึ่งธาตุเหล่านี้มีราคาแพง และมีน้ำหนักมาก ทำให้แบตเตอรี่ประเภทนี้มีน้ำหนักมากกว่าแบตเตอรี่ประเภทอื่น และมีอัตราการคายประจุขณะที่แบตเตอรี่ยังไม่ได้ทำงาน (Self-discharge rate) สูง ทำให้ในระหว่างการใช้งานจะเกิดการสูญเสียประจุ (พลังงาน) ทิ้งไปโดยที่ไม่ได้ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องยนต์ (ที่มา: ยศพงษ์ และคณะ, 2558)

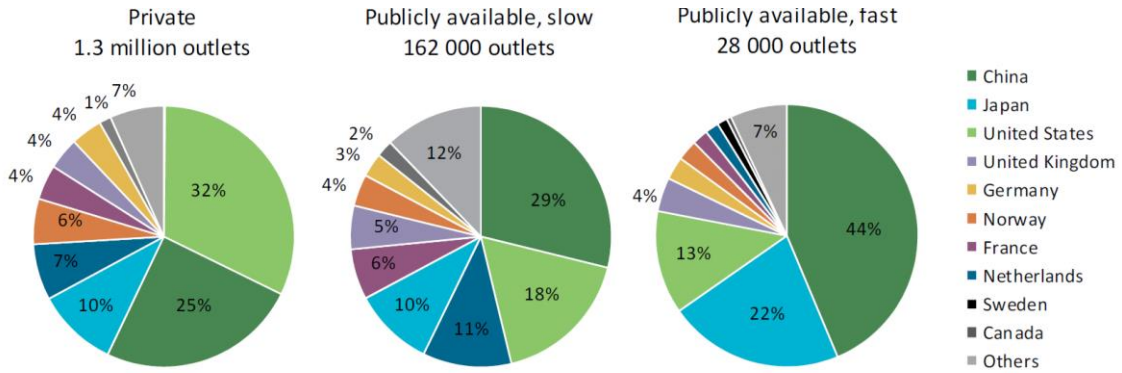
ส่วนรถยนต์ที่ใช้ไฟฟ้าในการขับเคลื่อนในปัจจุบันใช้แบตเตอรี่ 2 ประเภทหลัก คือ แบตเตอรี่ตะกั่วกรด และแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน (รวมถึงแบตเตอรี่ลิเธียมพอลิเมอร์) โดยแบตเตอรี่ตะกั่วกรด จะใช้กับรถยนต์ไฟฟ้าความเร็วต่ำเป็นส่วนใหญ่ ถึงแม้แบตเตอรี่ตะกั่วกรด จะมีองค์ประกอบของตะกั่วที่มีพิษ แต่เทคโนโลยีการรีไซเคิลแบตเตอรี่ประเภทนี้ มีความก้าวหน้าที่สามารถรีไซเคิลทุกชิ้นส่วนของแบตเตอรี่ประเภทนี้เช่นกัน ทิศทางการพัฒนาแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าจะมุ่งเน้นไปที่แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน (Li-ion Battery) ที่มีค่าพลังงานจำเพาะสูง

การวิจัยและพัฒนาทางด้านแบตเตอรี่ยังเป็นไปอย่างต่อเนื่อง กลุ่มแบตเตอรี่ที่มีการพัฒนาสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มลิเธียมไอออนเดิม, advanced lithium ion: i.e. silicon alloy-composite และ เทคโนโลยีใหม่ เช่น lithium metal, lithium sulphur และ lithium air ด้านราคาของแบตเตอรี่ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาแนวโน้มราคามีแนวโน้มปรับตัวลดลง (ที่มา: IEA, 2017)

(4) การอัดประจุไฟฟ้า เป็นการเชื่อมต่อยานยนต์ไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟฟ้าผ่านการเสียบปลั๊กของยานยนต์ไฟฟ้า โดยการประจุแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้ามีอยู่หลายมาตรฐาน อาทิ สหรัฐอเมริกา อ้างอิงตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมยานยนต์นานาชาติ (SAE J1772) ประเทศกลุ่มยุโรป อ้างอิงตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสากล (ISO/IEC 618511-1) ซึ่งมาตรฐาน IEC จะครอบคลุมระบบการประจุแบบเร็วด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ (DC) ที่เรียกว่า CHAdeMO ของประเทศญี่ปุ่น และระบบการประจุเฉพาะของประเทศจีน โดยแต่ละมาตรฐานจะกำหนดลักษณะของหัวชาร์จแตกต่างกัน สำหรับมาตรฐานยุโรป (IEC 61851-1) จะจำแนกลักษณะการชาร์จออกเป็น 4 โหมด และกำหนดหัวชาร์จ ประเภทต่างๆ มาตรฐานอเมริกา (SAE J1772) มีการกำหนดหัวชาร์จ และลักษณะการชาร์จ ออกเป็น 2 ประเภทหลัก ตามระบบไฟฟ้า (กระแสตรง หรือกระแสสลับ) โดยในแต่ละระบบนั้น ก็มีการแยกย่อยออกเป็นระดับอีก 2 ระดับ การประจุแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า ในปัจจุบันใช้ได้กับทั้งระบบไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับ ดังนั้นปัจจัยที่สำคัญ คือ โครงสร้างพื้นฐาน ของระบบไฟฟ้าในประเทศ ต้องมีไฟฟ้าเพียงพอให้สามารถรองรับการประจุแบตเตอรี่ให้กับยานยนต์ในจำนวนมาก การเตรียมไฟฟ้า เพื่อรองรับการขยายตัวการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็น ที่ต้องวางแผนพิจารณาเป็นอันดับต้นๆ ส่วนระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบส่งจ่าย ระบบ จำหน่าย สามารถพัฒนาไปพร้อมกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ไฟฟ้าได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ที่จะสามารถช่วยจัดการและบริหารความต้องการของไฟฟ้า (ที่มา: ยศพงษ์ และคณะ, 2558)

จากการศึกษาของ IEA (2017) ในส่วนของการอัดประจุไฟฟ้าในปี 2016 จากข้อมูลรถไฟฟ้า 2 ล้านคันในกลุ่มประเทศสมาชิก EV จะมีการอัดประจุจากที่พักอาศัยจำนวน 1.3 เครื่อง รองลงมาเป็นการอัดประจุจากสาธารณะแบบธรรมดาจำนวน 162,000 เครื่อง และการอัดประจุจากสาธารณะแบบเร็วจำนวน 28,000 เครื่อง

รูปที่ 1.6 การอัดประจุรถยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มประเทศสมาชิก EV



Note: Private chargers are estimated assuming that each EV is coupled with a private charger.

ที่มา: IEA, 2017 เข้าถึงได้จาก https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/GlobalEVOutlook2017.pdf

1.2.2 แนวโน้มของอุตสาหกรรมระดับประเทศ

การประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสมัยที่ 21 (United Nations Framework Convention on Climate Change Conference of Parties 21) เป็นการเจรจาข้อตกลง (Paris Agreement) เกี่ยวกับการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ระหว่างประเทศสมาชิกจากทั่วโลก จำนวน 196 ประเทศ ประเทศไทยซึ่งเป็นสมาชิกได้กำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก ภายในปี 2573 ที่ร้อยละ 20-25 คือ การพยายามลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลงจาก 555 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าให้ได้ 111-139 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าภายในปี 2573 (ที่มา: สิตาวีร์, 2558) ซึ่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทยมาจากการคมนาคมขนส่งในปี 2548 มีร้อยละ 55.9 การจัดการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากยานยนต์ ตามที่องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2550) กำหนดไว้มีดังนี้

- การกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวกับการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกยานยนต์ (Emission standards) ได้แก่
    - มาตรฐานไอเสีย เช่น EORO-standards
    - การกำหนดพื้นที่สีเขียว (Environmental Zones)
- มาตรการทางด้านภาษี (Taxes as Environmental Steering Instrument) ได้แก่
    - การลดภาษีเชื้อเพลิงสาธารณะ (Fuel Taxation for Public Transport)
    - การงดเว้นภาษีเชื้อเพลิงที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Tax Exemptions for Fuels with Significance Reductions of CO_2 Emissions)
- การส่งเสริมสนับสนุนด้านการเงินเกี่ยวกับมาตรการขนส่ง และยานยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Support/Funding of Environment Beneficial Vehicles)
    - การใช้มาตรการจัดซื้อที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Standards for Public Procurement in Public Transport)
    - โครงการส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมยานยนต์/ระบบขนส่งที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การส่งเสริมของประเทศไทยในการใช้รถยนต์อีโคคาร์ (Eco Car) รถยนต์ไฮบริด (Hybrid Car) การใช้เชื้อเพลิงเอทานอล (Ethanol) และไบโอดีเซล (Biodiesel) จะสามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้ 4.65 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในปี ค.ศ. 2020 และจะเพิ่มเป็น 11.7 ล้านตัน ในปี ค.ศ. 2030 (องค์การบริหารจัดการ ก๊าซเรือนกระจก, 2550)

จากข้อมูลข้างต้นเป็นไปในทิศทางเดียวกับการผลักดันทิศทางการพัฒนาประเทศตามแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนสภาพภูมิอากาศ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องกับยานยนต์ในด้านนโยบายการพัฒนาพลังงานที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยเน้นการส่งเสริมการลงทุน การพัฒนาข้อมูล การศึกษาวิจัย และการพัฒนาเทคโนโลยี เป็นต้น โดยมีแนวทางด้านคมนาคมขนส่งด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง ดังนี้ การสร้างแรงจูงใจให้ประชาชน และภาคธุรกิจปรับเปลี่ยนใช้ยานพาหนะ เช่น รถยนต์ไฮบริด รถอีโคคาร์ การกำหนดมาตรฐานอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะแต่ละประเภท การกำหนดฉลากประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ และฉลากแสดงอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การกำหนดราคาพลังงานที่สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง และการใช้มาตรการทางภาษี เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานหมุนเวียนในภาคคมนาคมขนส่ง และการปรับเปลี่ยนสู่รูปแบบการคมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูง (ที่มา: สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2558)

การสร้างฐานการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าให้เกิดขึ้นในประเทศไทย มีมาตรการดังนี้ มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อสร้างอุปทาน (Supply) มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ (Demand) การเตรียมความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน การจัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า การบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว และมาตรการสนับสนุนอื่นๆ คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน พิจารณาเปิดให้การส่งเสริมการลงทุนกิจการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า และชิ้นส่วนของรถยนต์ โดยครอบคลุมประเภทกิจการ ได้แก่ การผลิตรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด การผลิตรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน การผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ การผลิตชิ้นส่วนสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า ทั้งนี้ BOI กำหนดเงื่อนไขว่า ต้องมีการเสนอโครงการเป็นแผนงานรวม (Package) ประกอบด้วย การประกอบรถยนต์ การผลิตชิ้นส่วนหรือใช้ชิ้นส่วนสำคัญ เช่น แบตเตอรี่ มอเตอร์ (Traction Motor) ระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่ (BMS) และระบบควบคุมการขับขี่ (DCU) แผนการจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว และแผนการพัฒนาผู้ผลิตวัตถุดิบ หรือชิ้นส่วนในประเทศ

กระทรวงการคลัง โดยกรมสรรพสามิต กำหนดให้มีการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราพิเศษ โดยรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด และรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน จะลดอัตราภาษีสรรพสามิตจากอัตราปกติลงกึ่งหนึ่ง และรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ จะลดอัตราภาษีสรรพสามิต จากอัตราปกติ เหลือร้อยละ 2 ทั้งนี้มีเงื่อนไขว่าจะต้องผ่านการอนุมัติโครงการจาก BOI และมีการผลิต และใช้รถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ในประเทศในปีที่ 5

จากประมาณการยอดจำหน่ายอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ ทั้งรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า และรถยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย ในปี 2558 ได้ประมาณการเติบโตการสถานการณ์ทั่วไป โดยเทียบจากปี ค.ศ. 2012 โดยคาดการณ์ถึงปี ค.ศ. 2030 โดยการสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งจะมีการเติบโตสำหรับรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่มีความเป็นไปได้ 35% และรถยนต์ไฟฟ้ามีความเป็นไปได้ในการเติบโต 33.96% (ที่มา: ยศพงษ์และคณะ, 2558) และจากการประมาณการรถยนต์ไฟฟ้าระหว่าง แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 ซึ่งคาดการณ์รถยนต์ไฟฟ้า ปี 2579 รวมทั้งสิ้น 1.2 ล้านคัน กับกรณีการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในปี 2579 จะอยู่ที่ 2.3 ล้านคัน (ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, 2559)

ตารางที่ 1.3 การคาดการณ์สถานการณ์ยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย

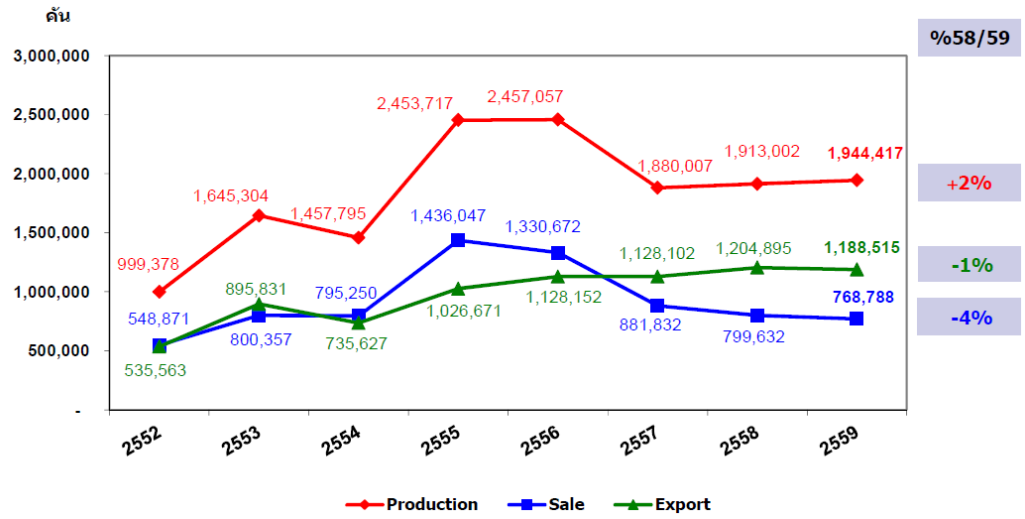
	สถานการณ์ทั่วไป				สถานการณ์ที่มีความเป็นไปได้				สถานการณ์ที่เกินความคาดหมาย			
	ยอดจำหน่าย		จำนวนสะสม		ยอดจำหน่าย		จำนวนสะสม		ยอดจำหน่าย		จำนวนสะสม	
	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%
จักรยานยนต์ไฟฟ้า												
ปีฐาน (2012)	1,105	0.059	9,200	0.04	1,105	0.05	9,200	0.04	1,105	0.05	9,200	0.05
2015	1,236	0.059	10,665	0.04	1,683	0.06	11,341	0.05	2,131	0.08	12,019	0.05
2020	1,509	0.059	13,419	0.04	81,118	2.61	136,180	0.46	160,837	5.17	259,109	0.88
2025	1,018	0.059	16,444	0.04	181,631	32.44	3,555,538	9.94	2,363,129	64.88	7,099,545	19.85
2030	2,129	0.059	19,686	0.04	1,451,608	35.00	9,278,015	22.94	2,903,214	70.00	18,549,198	44.17
รถยนต์ไฟฟ้า												
ปีฐาน (2012)	935	0.20	10,297	0.20	1,538	0.32	10,929	0.214	4,394	0.92	14,126	0.27
2015	1,156	0.20	12,810	0.20	7,411	1.26	28,107	0.43	38,966	6.62	99,194	1.05
2020	1,637	0.20	18,467	0.20	55,163	6.63	186,234	1.98	137,916	16.57	54,109,461	5.75
2025	2,302	0.20	26,573	0.20	193,935	16.57	805,942	5.96	397,554	33.96	1,886,365	13.96
2030	3,140	0.20	37,901	0.20	542,405	33.96	2,665,057	13.824	786,906	49.26	4,820,146	25.00

ที่มา: ยศพงษ์และคณะ, 2558 เข้าถึงได้จาก http://energyforum.kmutt.ac.th/download การศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีของยานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย.pdf

1.2.3 ภาพรวมอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทย

รถยนต์ในประเทศไทยยังคงเป็นการผลิตรถยนต์แบบเดิมยังไม่ได้มีการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งภาพรวมของอุตสาหกรรมยานยนต์ ในปี 2559 มีปริมาณการผลิตรถยนต์รวม 1,944,417 คัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 2 จากปีก่อน ปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศรวม 768,788 คัน ลดลงร้อยละ 4 และปริมาณการส่งออกรถยนต์รวม 1,188,515 คัน ลดลงร้อยละ 1 จากปีก่อน (ที่มา: ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศยานยนต์, 2560) ดังรูปที่ 1.7

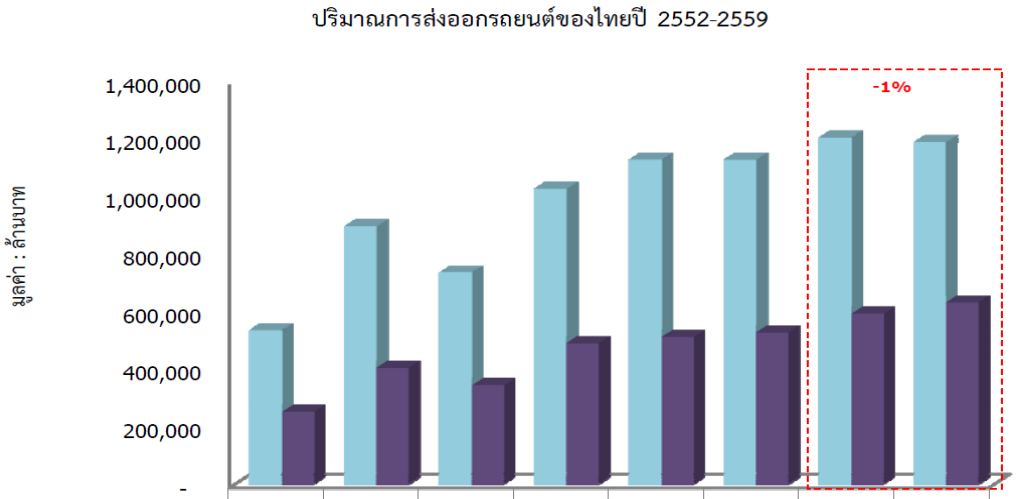
รูปที่ 1.7 ปริมาณการผลิตและจำหน่าย ส่งออกรถยนต์ในประเทศระหว่างปี 2552-2559



ที่มา: ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศยานยนต์, 2560 เข้าถึงได้จาก http://data.thaiauto.or.th/iu3/

การส่งออกรถยนต์จากข้อมูลของผู้ผลิต และประกอบรถยนต์มีปริมาณส่งออกจำนวน 1,188,515 คัน ลดลงจากปีก่อนร้อยละ 1 คิดเป็นมูลค่าการส่งออก 631,847 ล้านบาท มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจากปี 2558 ร้อยละ 7 ส่วนข้อมูลจากกรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ พบว่า การส่งออกรถยนต์มีมูลค่าการส่งออกทั้งสิ้น 18,037 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เพิ่มขึ้นจากปี 2558 ร้อยละ 3 โดยรถยนต์ที่มีการส่งออกมากที่สุด ได้แก่ รถยนต์นั่งมูลค่า 11,591 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เพิ่มขึ้นจากปี 2558 ร้อยละ 26 รองลงมา คือ รถโดยสาร รถบรรทุก และรถกระบะ 1 ตัน มีมูลค่าการส่งออก 6,433 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ลดลงจากปี 2558 ร้อยละ 21 (ที่มา: ศูนย์สารสนเทศเศรษฐกิจการค้า กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ อ้างในศูนย์ข้อมูลสารสนเทศยานยนต์, 2560) ดังรูปที่ 1.8

รูปที่ 1.8 ปริมาณการส่งออกรถยนต์ในประเทศ ระหว่าง ปี 2552-2559



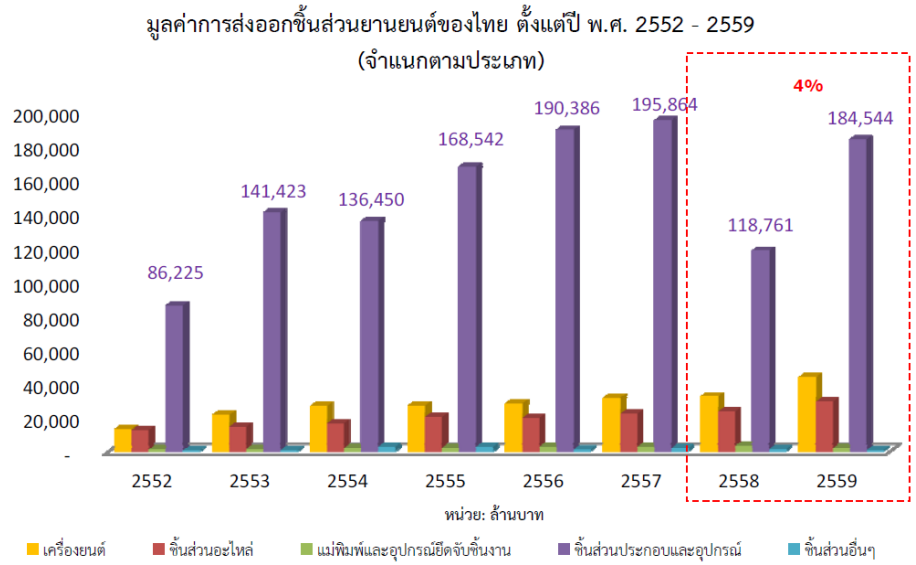
	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
จำนวน (คัน)	535,563	895,855	735,627	1,026,671	1,128,152	1,128,102	1,204,895	1,188,515
มูลค่า (ล้านบาท)	251,343	404,659	343,384	490,135	512,186	527,423	592,551	631,847

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศยานยนต์. 2560 เข้าถึงได้จาก http://data.thaiauto.or.th/iu3/

การส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์ โดยผู้ผลิตและประกอบรถยนต์ มีมูลค่าทั้งสิ้น 260,014 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2558 ร้อยละ 4 ชิ้นส่วนยานยนต์ ที่มีการส่งออกเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ เครื่องยนต์ มีมูลค่าการส่งออกทั้งสิ้น 43,718 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 35 รองลงมา คือ ชิ้นส่วนอะไหล่ มีมูลค่าการส่งออก 29,316 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 25 และแม่พิมพ์และอุปกรณ์ยึดจับ ชิ้นงาน มีมูลค่าการส่งออก 1,634 ล้านบาท ลดลงมากที่สุด ร้อยละ 45

การส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์รวมของไทยในปี 2559 จากข้อมูลจากกรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศมีมูลค่าการส่งออกรวมทั้งสิ้น 17,209 ล้านเหรียญสหรัฐฯเพิ่มขึ้นจากปี 2558 ร้อยละ 4 โดยจำแนกเป็นชิ้นส่วนรถยนต์มูลค่า 16,723 ล้านเหรียญสหรัฐฯ และการส่งออกชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์มูลค่า 486 ล้านเหรียญสหรัฐฯ โดยชิ้นส่วนที่มีมูลค่าการส่งออกมากที่สุด คือ ส่วนประกอบ และอุปกรณ์อื่นๆ มูลค่า 7,425 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ส่วนมูลค่าการส่งออกแบตเตอรี่ และส่วนประกอบ ลดลงมากที่สุด ร้อยละ 16 (ที่มา: ศูนย์สารสนเทศเศรษฐกิจการค้า กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ อ้างในศูนย์ข้อมูลสารสนเทศยานยนต์, 2560)

รูปที่ 1.9 มูลค่าการส่งออกชิ้นส่วนรถยนต์ของไทย ระหว่าง ปี 2552-2559



ที่มา: ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศยานยนต์, 2560 เข้าถึงได้จาก http://data.thaiauto.or.th/iu3/

ในด้านการนำเข้ารถยนต์ ปี 2559 จากข้อมูลจากกรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ พบว่า มีมูลค่าการนำเข้า 1,466 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เพิ่มขึ้นจากปี 2558 ร้อยละ 11 โดยรถยนต์ที่นำเข้ามากที่สุด ได้แก่ รถยนต์นั่งมีมูลค่า 927 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ลดลงจากปี 2558 ร้อยละ 0.33 ส่วนรถยนต์โดยสาร และรถบรรทุก มีมูลค่า 539 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เพิ่มขึ้นจากปี 2558 ร้อยละ 38

ในด้านการนำเข้าชิ้นส่วนยานยนต์รวมของไทย ในปี 2559 จากข้อมูลจากกรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ มีมูลค่า 15,377 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เพิ่มขึ้นจากปี 2558 ร้อยละ 6 โดยจำแนกเป็นชิ้นส่วนรถยนต์มูลค่า 14,838 ล้านเหรียญสหรัฐฯ และนำเข้าชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์มูลค่า 539 ล้านเหรียญสหรัฐฯ โดยชิ้นส่วนรถยนต์นำเข้า ที่มีมูลค่ามากที่สุด คือ ส่วนประกอบ และอุปกรณ์รถยนต์ รวมทั้งโครงรถ และตัวถัง มูลค่า 9,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ (ที่มา: ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศยานยนต์, 2560)

การจดทะเบียนรถยนต์ใหม่ของประเทศไทยนั้น สัดส่วนของรถยนต์ไฮบริด และรถยนต์ไฟฟ้า ยังคงมีปริมาณน้อย คิดเป็นสัดส่วน ในปี 2559 ร้อยละ 0.33 และร้อยละ 0.01 ตามลำดับ และสัดส่วนมากกว่าปี 2558 ส่วนจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าสะสมของประเทศถึงเดือนธันวาคม ปี 2559 มีจำนวน 1,488 คัน ซึ่งในปี 2559 มีการจดทะเบียนใหม่ 161 คัน และรถไฮบริดสะสมมีจำนวน 79,711 คัน ซึ่งในปี 2559 มีการจดทะเบียนใหม่ 9,577 คัน

ในปี 2560 ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศยานยนต์คาดการณ์ว่าประเทศไทยจะสามารถการผลิตรถยนต์ประมาณ 2,000,000 คัน เพิ่มขึ้นจากปี 2559 คิดเป็นร้อยละ 2.56 โดยแบ่งเป็นการผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศประมาณ 800,000 คัน เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 6.67 และเป็นการผลิตเพื่อการส่งออกประมาณ 1,200,000 คัน โดยยังไม่แยกเป็นรถยนต์ไฟฟ้า

ตารางที่ 1.4 จำนวนและร้อยละของรถยนต์ใหม่ที่จดทะเบียนในประเทศไทยจำแนกตามชนิดเชื้อเพลิง

ปี	2559		2558	
	จำนวน (คัน)	ร้อยละ	จำนวน (คัน)	ร้อยละ
เบนซิน	2,256,740	78.58	2,166,662	78.15
ดีเซล	569,987	19.85	548,806	19.80
ก๊าซ LPG	426	0.01	170	0.01
LPG และเบนซิน	7,409	0.26	10,699	0.39
LPG และดีเซล	11	0.00	20	0.00
CNG	1,997	0.07	2,719	0.10
CNG และเบนซิน	10,583	0.37	19,777	0.71
CNG และดีเซล	40	0.00	187	0.01
ไฮบริด	9,577	0.33	7,629	0.28
ไฟฟ้า	161	0.01	76	0.00
ไม่ใช้เชื้อเพลิง	15,087	0.53	15,524	0.56
อื่นๆ	8	0.00	-	-
รวม	**2,872,026**	**100.00**	**2,772,269**	**100.00**

ที่มา: คณะวิจัยประมวลจากสถิติ กรมขนส่งทางบก, 2559 เข้าถึงได้จาก https://www.dlt.go.th/th/plan-result/

คณะกรรมการของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ อนุกรรมการเร่งรัดนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจคลัสเตอร์ยานยนต์และชิ้นส่วน หรือ Super Cluster ของกระทรวงอุตสาหกรรม คณะทำงานศึกษาและจัดทำแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้า เพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน เป็นต้น ปี 2559 เดือนสิงหาคม คณะรัฐมนตรีได้มอบหมายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เร่งดำเนินการจัดทำมาตรฐานของรถยนต์นั่งไฟฟ้า การกำหนดมาตรฐานของขนาดสายไฟ เบรกเกอร์ หม้อแปลงที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการชาร์จแบตเตอรี่ของรถยนต์ไฟฟ้าในบ้าน การพิจารณามาตรการสนับสนุนให้หน่วยงานภาครัฐ สามารถจัดซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามาใช้งานในหน่วยราชการ รวมทั้งการพิจารณามาตรการรองรับด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการกำจัดซากของแบตเตอรี่อีกด้วย

อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ได้รับสิทธิและประโยชน์สำหรับการส่งเสริมการลงทุนในเขตพัฒนาเศรษฐกิจ ตั้งแต่ 30 ธันวาคม 2559 โดยกำหนดให้มีรายได้ครั้งแรก ภายในวันที่ 31 ธันวาคม 2560

ซึ่งอยู่ในกลุ่ม Super Cluster เป็นกิจการที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง และเป็นอุตสาหกรรมแห่งอนาคต Super Cluster คลัสเตอร์ยานยนต์และชิ้นส่วน ต้องตั้งสถานประกอบการในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี และนครราชสีมา (ที่มา: คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, 2558) โดยได้รับสิทธิดังนี้

1. ให้ได้รับยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 8 ปี โดยการกำหนดวงเงินภาษีที่ได้รับยกเว้นให้เป็นไปตามประเภทกิจการ ในประกาศการส่งเสริมการลงทุน ที่ 2/2557 ลงวันที่ 3 ธันวาคม 2557
2. ให้ได้รับลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคล สำหรับกำไรสุทธิที่ได้จากการลงทุน ในอัตราร้อยละ 50 ของอัตราปกติ เป็นระยะเวลา 5 ปี นับแต่วันที่กำหนดระยะเวลาการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสิ้นสุดลง
3. สิทธิประโยชน์อื่นให้ได้รับตามหลักเกณฑ์ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนที่ 2/2557 ลงวันที่ 3 ธันวาคม 2557

ทั้งนี้ได้กำหนดเงื่อนไขที่ต้องมีความร่วมมือกับสถาบันการศึกษา สถาบันวิจัย หรือศูนย์ความเป็นเลิศ (Center of Excellence) ที่อยู่ในเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษในรูปแบบคลัสเตอร์ ตามรูปแบบความร่วมมือที่กำหนด ได้แก่

1. ความร่วมมือในโครงการ Talent Mobility, Work-Integrated Learning สหกิจศึกษาและทวิภาคี
2. ความร่วมมือเพื่อพัฒนาบุคลากร หรือเทคโนโลยี ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

ประเภทกิจการที่ได้รับการส่งเสริมที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ ได้แก่

- กิจการผลิตเครื่องยนต์สำหรับยานพาหนะ ต้องมีการขึ้นรูปชิ้นส่วน ไม่น้อยกว่า 4 ใน 5 ชิ้น ดังนี้ Cylinder Head, Cylinder Block, Crankshaft, Camshaft และ Connecting Rod
- กิจการผลิตชิ้นส่วนยานพาหนะ
  - ก.1 กิจการผลิตชิ้นส่วนยานพาหนะที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ กิจการผลิต Substrate สำหรับ Catalytic Converter กิจการผลิต Electronic Fuel Injection System กิจการผลิต Transmission สำหรับรถยนต์ กิจการผลิต Electronic Control Unit (ECU)
  - ก.2 กิจการผลิตชิ้นส่วนความปลอดภัย และประหยัดพลังงาน ได้แก่ กิจการผลิตระบบเบรก ABS (Anti-Lock Brake System) หรือ Electronic Brake Force Distribution (EBD) กิจการผลิต Electric Stability Control (ESC) กิจการผลิต Regenerative Braking System กิจการผลิต Idling Stop System กิจการผลิต Autonomous Emergency Braking System

ก.3 กิจการผลิตอุปกรณ์สำหรับรถยนต์ Hybrid, Electric Vehicles (EV) และ Plug-in Hybrid Electric Vehicles (PHEV) ได้แก่ กิจการผลิตแบตเตอรี่ กิจการผลิต Traction Motor และกิจการผลิตระบบปรับอากาศ

ก.4 กิจการผลิตยางล้อสำหรับยานพาหนะ

ก.5 กิจการผลิตชิ้นส่วนระบบเชื้อเพลิง (Fuel System Parts) ได้แก่ Fuel Pump, Injection Pump, Injector

ก.6 การผลิตชิ้นส่วนระบบส่งกำลัง (Transmission System Parts) ได้แก่ Sun Gear, Ring Gear, Shift Gear, Transfer Case, Torque Converter, Carrier, Propeller Shaft, Drive Shaft, Universal Joint และ Differential

ก.7 การผลิตชิ้นส่วนระบบเครื่องยนต์ (Engine System Parts) ได้แก่ Turbocharger

ก.8 การผลิตชิ้นส่วนความปลอดภัย (Safety Parts) ได้แก่ ชิ้นส่วนถุงลมนิรภัย คือ Inflator

ทั้งนี้ ก.5-ก.7 ต้องมีขั้นตอนการขึ้นรูปชิ้นส่วน และการประกอบ ตามที่คณะกรรมการให้ความเห็นชอบ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวทช.) จัดทำแผนที่นำทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการพัฒนาระบบนวัตกรรมของประเทศ (คพน.) เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2558 แผนดังกล่าวกำหนดช่วงเวลาระหว่างปี 2558-2562 ซึ่งจะทำให้เห็นการพัฒนาในส่วนที่ได้รับการสนับสนุนของภาครัฐอย่างชัดเจน มีเป้าหมายเพื่อให้ประเทศไทยมีความสามารถในการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ให้ได้ภายในปี 2562 ดังแสดงในรูปที่ 1.9 โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ รถโดยสารไฟฟ้า ยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง และรถยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคล และกำหนดเทคโนโลยีในการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ได้แก่ (ที่มา : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2559)

- หัวจ่ายไฟฟ้า มีแผนการกำหนดมาตรฐานหัวจ่ายและประกาศมาตรฐานภาย ในปี 2560
- สถานีประจุไฟฟ้า มีแผนการกำหนดมาตรฐานสถานีประจุไฟฟ้าและสร้างต้นแบบมาตรฐานภายในปี 2560 และจะขยายจำนวนสถานีประจุไฟฟ้า
- แบตเตอรี่ มีการส่งเสริมการวิจัยพัฒนาแบตเตอรี่เพื่อสร้างให้เกิดการเรียนรู้และมีโอกาสร่วมทำงานกับบริษัทเป้าหมาย โดยส่งเสริมการลงทุนแบตเตอรี่ลิเธียมจากต่างประเทศแล้วสร้างโรงงานผลิตในประเทศ โดยเป้าหมาย ในปี 2562 ให้มีความสามารถในการผลิตเชิงพาณิชย์และส่งออก
- มอเตอร์ ให้สามารถออกแบบและสร้างมอเตอร์ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และมีความสามารถในการผลิตเชิงพาณิชย์ ในปี 2562

รูปที่ 1.10 แผนที่นำทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย

ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2559 เข้าถึงได้จาก https://www.nstda.or.th/th/nstda-r-and-d/561-electronic-vehicle

จากแผนที่นำทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย ได้มีการจัดทำแผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าเพื่อให้มีความสอดคล้องในการพัฒนาต่อยอด โดยมีเป้าหมายของแผนงานวิจัยเพื่อให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิต ประกอบ และพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศภายในปี 2564 แผนมุ่งเป้าเน้นการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยี และสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมใน 4 ด้าน ดังนี้

แผนงานที่ 1 การวิจัย พัฒนา และสร้างองค์ความรู้ด้านแบตเตอรี่และระบบจัดการพลังงาน ซึ่งเริ่มต้นตั้งแต่ปี 2560-2561 จะพัฒนาเทคโนโลยีและต้นแบบขั้วแบตเตอรี่เซลล์ที่ใช้ในแบตเตอรี่ ตัวเก็บประจุยิ่งยวด (Supercapacitor) และระบบบริหารจัดการพลังงาน (BMS) ที่มีประสิทธิภาพสูง ในปี 2562 พัฒนากระบวนการผลิต และประกอบ และพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดและการนำแบตเตอรี่ที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่และแผนการทดสอบการใช้งานจริงในปี 2564

แผนงานที่ 2 การวิจัย พัฒนา และสร้างองค์ความรู้ด้านมอเตอร์และระบบขับเคลื่อน ซึ่งในกลุ่มนี้การวิจัยและพัฒนาจะเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีและต้นแบบสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าทั้งขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ซึ่งจะมีการพัฒนากระบวนการผลิตและประกอบภายในปี 2563

แผนงานที่ 3 การวิจัย พัฒนา และสร้างองค์ความรู้ด้านโครงสร้างน้ำหนักเบาและการประกอบ เพื่อการพัฒนาโครงสร้างตัวรถยนต์ไฟฟ้า โดยการออกแบบโครงสร้างน้ำหนักเบา ได้แก่ การศึกษาวัสดุน้ำหนักเบาที่เหมาะสม การพัฒนาวัสดุสำหรับทำตัวถังน้ำหนักเบา เพื่อผลิตโครงสร้างน้ำหนักเบาสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ภายในปี 2562 โดยจะสามารถประกอบโครงสร้างตัวรถในปี 2563

แผนงานที่ 4 การวิจัยและพัฒนา และสร้างองค์ความรู้ด้านการพัฒนานโยบาย มาตรฐาน และบุคคลากรรองรับยานยนต์ไฟฟ้า เป็นการจัดทำมาตรฐานที่เกี่ยวข้องสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ เต้ารับ/เต้าเสียบ สถานีประจุไฟฟ้า แบตเตอรี่ มอเตอร์ ระบบขับเคลื่อน มีการพัฒนาบุคลากรด้านการผลิตและซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วน พร้อมทั้งจัดทำนโยบายระบบส่งไฟฟ้าและความต้องการใช้พลังงานในยานยนต์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพในพื้นที่ต่างๆ

รูปที่ 1.11 แผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2559 เข้าถึงได้จาก https://www.nstda.or.th/th/nstda-r-and-d/561-electronic-vehicle

บทที่ 2
การวิเคราะห์ศักยภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (Next-Generation Automotive)

2.1 คลัสเตอร์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง/ต่อเนื่องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่

ในการวิเคราะห์ความได้เปรียบเชิงแข่งขันในระดับประเทศ ส่วนใหญ่นิยมใช้การประยุกต์ Diamond Model ของ Michael E. Porter (1990) ซึ่งได้เสนอแนวคิดการสร้างความได้เปรียบเชิงแข่งขัน โดยพิจารณาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องในด้านต่างๆ และนำเสนอปัจจัยกำหนดความได้เปรียบในระดับประเทศ เป็น 4 ปัจจัยหลัก ได้แก่

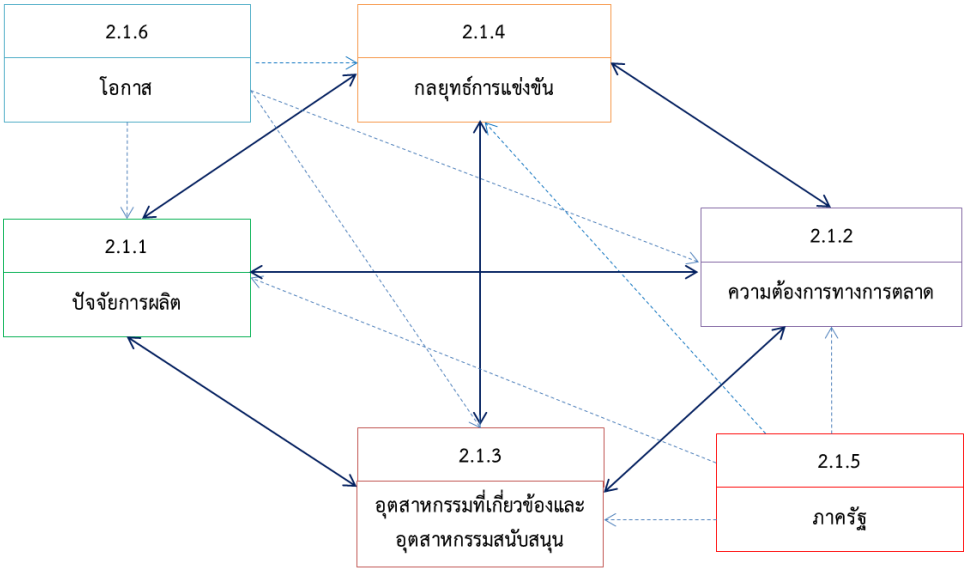
1. **ปัจจัยด้านการผลิต (Factor Condition)** หมายถึง เงื่อนไขที่แสดงสภาพตำแหน่งการแข่งขันด้านการผลิตของประเทศ อาทิ ความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งของประเทศในด้านการผลิต ทรัพยากรมนุษย์หรือแรงงานฝีมือ และโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ที่จำเป็นต่อการแข่งขันในอุตสาหกรรม เป็นต้น โดยนัยแล้ว ปัจจัยด้านนี้เปรียบเสมือนปัจจัยนำเข้าที่จำเป็นและมีผลสะท้อนให้เห็นถึงความได้เปรียบที่สำคัญในการแข่งขันด้านวัตถุดิบ ส่วนใหญ่ศักยภาพด้านนี้จึงวิเคราะห์โดยพิจารณาจากความพร้อมของทรัพยากรด้านต่างๆ ของประเทศเน้นถึงปริมาณและคุณภาพของทรัพยากรที่สำคัญต่างๆ
2. **ปัจจัยด้านความต้องการหรือการตลาด (Demand Condition)** หมายถึง ธรรมชาติของความต้องการสินค้าหรือบริการในระดับประเทศ หรือลักษณะของตลาดผู้ซื้อหรือธรรมชาติของความต้องการสินค้าหรือบริการในแต่ละประเทศนั้นๆ ขนาดของตลาด และรูปแบบการเติบโตของความต้องการหรือตลาดประเทศนั้นๆ เป็นต้น ศักยภาพเชิงแข่งขันสำหรับปัจจัยนี้ เน้นวิเคราะห์ความพร้อมของปัจจัยด้านตลาดของประเทศ รวมทั้งปริมาณและคุณภาพของผู้ซื้อ ในประเด็นที่เกี่ยวข้อง
3. **ปัจจัยเกี่ยวกับอุตสาหกรรมต่อเนื่อง/สนับสนุน (Related and Supporting Industries)** เป็นปัจจัยที่วิเคราะห์และสะท้อนให้เห็นถึงการมีอยู่ (Existing) หรือขาดหาย (Lacking) ของอุตสาหกรรมที่เป็นส่วนต้นน้ำ (Upstream) และส่วนปลายน้ำ (Downstream) ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยเน้นความได้เปรียบเมื่อเทียบกับประเทศอื่น เช่น วิเคราะห์จากศักยภาพและความครบวงจรของการมีอยู่ของอุตสาหกรรมที่เป็นซัพพลายเออร์ และอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่มีอยู่ในห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) เดียวกัน เป็นต้น

4. **ปัจจัยด้านยุทธศาสตร์ โครงสร้าง และสถานการณ์การแข่งขันทางธุรกิจ (Firm Strategy, Structure and Rivalry)** หมายถึง เงื่อนไขในประเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการ เกี่ยวกับการดำเนินงานธุรกิจ เช่น เป้าหมายการดำเนินงานหรือจัดระบบบริหาร การจัดการเชิงกลยุทธ์เพื่อการบริหารของธุรกิจ ผลกระทบจากภาพลักษณ์ของประเทศ การให้ความสำคัญต่อการตระหนักรับรู้และการยอมรับของผู้บริโภค ตลอดจนธรรมชาติของการแข่งขันที่เกิดขึ้นภายในประเทศที่อาจมีรูปแบบใหม่และหลากหลาย เป็นต้น

นอกจากนี้ Diamond Model ยังมีปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญอีก 2 อย่าง ได้แก่ บทบาทของภาครัฐ (The Role of Government) ถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีส่วนส่งเสริมและสนับสนุนหลักในการสร้างความได้เปรียบเชิงแข่งขันกับนานาประเทศ และบทบาทของโอกาส (Chance) จากการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมที่ประสบความสำเร็จต้องอาศัยโอกาสที่เหมาะสมช่วยส่งเสริม เช่น การเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของตลาดการเงินระดับโลก หรืออัตราแลกเปลี่ยน สภาวะโลกร้อน เป็นต้น

การวิเคราะห์ศักยภาพในการแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหารแปรรูป ใช้แบบจำลองการวิเคราะห์ Diamond Model สามารถสรุปได้ดังรูปที่ 2.1

รูปที่ 2.1 Diamond Model ของศาสตราจารย์ Michael Eugene Porter



ที่มา: Diamond Model ของ Michael E. Porter (1990)

ยานยนต์ใหม่ เป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายตามกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต (New Engine of Growth) ของประเทศไทย ได้รับการผลักดันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (S-curve) ในรูปแบบที่ 1 คือ First S-Curve ซึ่งเป็นการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีอยู่แล้วในประเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยผลิต การลงทุน จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะสั้น และระยะกลาง ยานยนต์ใหม่เป็นการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีจากเดิม โดยมุ่งเน้นการขับเคลื่อนด้วยพลังงานที่ลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และรัฐบาลได้ส่งเสริมตามมาตรการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า (Motor Driven Vehicle) การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาศักยภาพของยานยนต์ใหม่ ดังนี้

2.1.1 ศักยภาพด้านปัจจัยการผลิต

ทรัพยากรมนุษย์ (Human Resources)

การวิเคราะห์อัตรากำลังคนของประเทศด้านยานยนต์และชิ้นส่วนในปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตจากตลาดแรงงาน พบว่า มีการขาดแคลนแรงงาน การขาดทักษะฝีมือ (ที่มา: ถาวร, 2556) ซึ่งต้องดำเนินการพัฒนากำลังคนในด้านนี้ ได้แก่

- การเพิ่มแรงงานที่มีฝีมือ (Labor Productivity) โดยการยกระดับความสามารถ และประสิทธิภาพ เพื่อให้ใช้กำลังคนเท่าเดิม แต่สามารถผลิตได้เพิ่มมากขึ้น
- การเพิ่มผลผลิต (Productivity) ด้วยการนำเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาฝีมือแรงงาน ให้สามารถใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ได้
- การยกระดับความสามารถในการบริหาร เทคนิคการผลิตขั้นสูง การทดสอบ การออกแบบการวิจัย

การคาดการณ์ความต้องการแรงงานในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ และอะไหล่ยนต์ จากข้อมูลกระทรวงแรงงาน ในปี 2560 มีความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้น จำนวน 30,197 คน คิดเป็นร้อยละ 4.13 โดยแบ่งแรงงานที่มีความต้องการอยู่ในระดับการศึกษาไม่เกิน มัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความต้องการ ร้อยละ 42 ระดับ ปวช./ปวส. มีความต้องการ ร้อยละ 43 ใกล้เคียงกัน ขณะที่ความต้องการแรงงานระดับปริญญาตรี มีเพียงร้อยละ 15 (ที่มา: ถาวร, 2558)

ตารางที่ 2.1 แสดงความต้องการแรงงานในอุตสาหกรรมชิ้นส่วน และอะไหล่ยนต์ ตั้งแต่ปี 2556-2560

ปี	จำนวนแรงงาน	ความต้องการแรงงาน		ระดับการศึกษา (สัดส่วนรวมกัน 100%)					
				ไม่เกิน ม.6		ปวช./ปวส.		ปริญาตรี ขึ้นไป	
		จำนวน	ความต้องการ (ร้อยละ)	จำนวน	ความต้องการ ร้อยละ	จำนวน	ความต้องการ (ร้อยละ)	จำนวน	ความต้องการ (ร้อยละ)
2557	666,667	28,772	4.51	14,961	52	10,646	37	3,165	11
2558	700,000	33,333	4.99	16,333	49	13,000	39	4,000	12
2559	731,707	31,707	4.52	14,585	46	13,000	41	4,122	13
2560	761,905	30,197	4.13	12,683	42	12,985	43	4,530	15
รวม		**124,010**	**19.44**	**58,563**	**47**	**49,630**	**40**	**15,816**	**13**

ที่มา: ถาวร ชลัษเสถียร, 2558 เข้าถึงได้จาก http://www.dsd.go.th/sdp/Region/Download_Doc/1941.

การแก้ไขการขาดแคลนแรงงงาน กระทรวงแรงงาน ได้จัดตั้งสถาบันพัฒนาบุคลากร ในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ (Automotive Human Resource Development Academy: AHRDA) เป็นสถาบันพัฒนาบุคลากรฯ ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2556 ที่เสนอแนะโดยคณะกรรมการพัฒนาแรงงาน และประสานงานการฝึกอาชีพแห่งชาติ (กพร.ปช.) สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ และชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ ทั้งนี้รัฐบาลญี่ปุ่นได้ส่งผู้เชี่ยวชาญ เพื่อฝึกฝีมือให้กับแรงงานของประเทศไทย พร้อมทั้งสนับสนุนเทคโนโลยี และอุปกรณ์ โดยกระทรวงอุตสาหกรรม ได้ส่งมอบอุปกรณ์ให้ และปี 2556 สถาบันฯ ดำเนินการประสานความร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อทำโครงการฝึกครูอาชีวะกับครูฝึกของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ให้มาเรียนในสถาบันพัฒนาบุคลากรฯ ในปี 2558 สามารถผลิตครูฝึกได้ จำนวน 1,000 คน (ที่มา: กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2560)

จำนวนแรงงานที่มีแนวโน้มขาดแคลน เนื่องจากเข้าเรียนในระดับมหาวิทยาลัยมากขึ้น เป็นผลลบต่อแรงงานระดับปฏิบัติการ แต่อาจจะส่งผลต่อขีดความสามารถของแรงงานที่มีการเรียนรู้ในระดับเทคโนโลยีขั้นสูงมากขึ้น เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงในช่วงเปลี่ยนผ่าน นอกจากนี้ ขณะเดียวกันความต้องการแรงงาน ระดับการศึกษาไม่เกิน ม.6 และ ปวช./ปวส. ซึ่งมีความต้องการมาก ได้มีการจัดตั้งสถาบันพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมยานยนต์ และชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ขึ้นมารองรับ

ทรัพยากรทางกายภาพ (Physical Resources)

ประเทศไทยมีตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมต่อการเป็นศูนย์กลางการผลิต มีทรัพยากรทางธรรมชาติของประเทศที่สมบูรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตยานยนต์ เช่น ยางพารา ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น ขณะที่ยานยนต์ใหม่ จะมีส่วนโครงสร้างของการผลิตชิ้นส่วนสำคัญที่เปลี่ยนแปลงจากยานยนต์เดิม ได้แก่ แบตเตอรี่ที่ใช้ในการให้พลังงาน โดยที่ความพร้อมทางด้านทรัพยากรในการประกอบแบตเตอรี่ เช่น ลิเธียม ซิลิคอน โคบอล นั้นยังต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศ อาจจะทำให้มีต้นทุนที่สูงกว่า

ทรัพยากรทุน (Capital Resources)

นอกจากการส่งเสริมผู้ประกอบการ SMEs จากสถาบันวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมแล้ว ผู้ประกอบการ SMEs ยังได้รับการส่งเสริมจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนรถยนต์ไฟฟ้า การส่งเสริมรถยนต์ไฟฟ้า 3 แบบ ได้แก่ รถยนต์ไฟฟ้าแบบผสมที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิง และพลังงานไฟฟ้า (Hybrid Electric Vehicle: HEV) รถยนต์ไฟฟ้าแบบผสมเสียบปลั๊ก (Plug-In Hybrid Electric Vehicle: PHEV) และรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle: BEV) โดยให้การส่งเสริมการผลิตทั้งรถยนต์นั่ง รถกระบะ และรถโดยสาร และให้ได้รับสิทธิและประโยชน์ที่แตกต่างกันตามระดับเทคโนโลยีการใช้ไฟฟ้าในการขับเคลื่อน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- **กิจการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแบบผสมเสียบปลั๊ก (Plug-In Hybrid Electric Vehicle-PHEV)** จะต้องเสนอเป็นแผนงานรวม (Package) ที่ประกอบด้วย โครงการประกอบรถยนต์ และโครงการผลิต หรือใช้ชิ้นส่วนสำคัญ จะต้องยื่นคำขอรับการส่งเสริมการลงทุน ภายในวันที่ 31 ธันวาคม 2561 จะได้รับสิทธิและประโยชน์ยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักร และยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 3 ปี ทั้งนี้หากมีการผลิตชิ้นส่วนสำคัญมากกว่า 1 ชิ้น จะได้รับสิทธิยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเพิ่มขึ้นชิ้นละ 1 ปี แต่รวมแล้วไม่เกิน 6 ปี
- **กิจการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle-BEV)** จะต้องเสนอเป็นแผนงานรวม (Package) ที่ประกอบด้วย โครงการประกอบรถยนต์ และโครงการผลิต หรือใช้ชิ้นส่วนสำคัญ จะต้องยื่นคำขอรับการส่งเสริมการลงทุน ภายในวันที่ 31 ธันวาคม 2561 จะได้รับสิทธิและประโยชน์ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล ตั้งแต่ 5-8 ปี ทั้งนี้ หากมีการผลิต หรือใช้ชิ้นส่วนสำคัญ มากกว่า 1 ชิ้น จะได้รับสิทธิยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเพิ่มขึ้นชิ้นละ 1 ปี แต่รวมแล้วไม่เกิน 10 ปี
- **กิจการผลิตรถโดยสารไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ (Battery Electric Bus)** จะต้องเสนอเป็นแผนงานรวม (Package)ที่ประกอบด้วย โครงการประกอบรถยนต์ และโครงการผลิต หรือใช้ชิ้นส่วนสำคัญ จะต้องยื่นคำขอรับการส่งเสริมการลงทุน ภายในวันที่ 31 ธันวาคม 2561 จะได้รับการยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักร ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 3 ปี และหากมีการ

ผลิตหรือใช้ชิ้นส่วนสำคัญมากกว่า 1 ชิ้น จะได้รับยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเพิ่มขึ้นชิ้นละ 1 ปี รวมแล้วไม่เกิน 6 ปี โดยกิจการนี้ ที่ประชุมเห็นว่าผู้ประกอบการ SMEs ไทยที่มีศักยภาพที่จะทำการผลิตได้ ก็จะได้รับสิทธิประโยชน์ตามมาตรการส่งเสริม SMEs ซึ่งจะได้รับสิทธิยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล มากกว่าเกณฑ์ปกติ 2 ปี

- **กิจการผลิตชิ้นส่วนสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้า** ได้เพิ่มชิ้นส่วนอีก 10 รายการ ที่จะให้การส่งเสริมให้ได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 8 ปี ได้แก่ กิจการผลิตแบตเตอรี่ กิจการผลิต Traction Motor กิจการผลิตระบบปรับอากาศด้วยไฟฟ้า หรือชิ้นส่วน กิจการผลิตระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่ กิจการผลิตระบบควบคุมการขับขี่ กิจการผลิต On-Board Charger กิจการผลิตสายชาร์จแบตเตอรี่พร้อมเต้ารับ-เต้าเสียบ กิจการผลิต DC/DC Converter กิจการผลิต Inverter กิจการผลิต Portable Electric Vehicle Charger กิจการผลิต Electrical Circuit Breaker กิจการพัฒนาระบบอัดประจุไฟฟ้าอัจฉริยะ (EV Smart Charging System) และกิจการผลิตคานหน้า/คานหลังสำหรับรถโดยสารไฟฟ้า และหากตั้งโครงการลงทุนในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก และยื่นขอรับส่งเสริมภายในวันที่ 29 ธันวาคม 2560 จะได้รับสิทธิประโยชน์เพิ่มเติมลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคล ร้อยละ 50 เป็นเวลา 5 ปี
- **กิจการสถานีบริการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า** จะต้องเสนอแผนการจัดหาอุปกรณ์และชิ้นส่วน จะต้องเสนอแผนพัฒนาระบบอัดประจุไฟฟ้าอัจฉริยะ (EV Smart Charging System) จะต้องยื่นคำขอรับการส่งเสริมการลงทุน ภายในวันที่ 31 ธันวาคม 2561 โดยให้ได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 5 ปี และยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักร

ทรัพยากรด้านความรู้ (Knowledge Resources)

อุตสาหกรรมยานยนต์ในระดับ Tier 1 จะมีระบบการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ดีอยู่แล้ว เนื่องจากเป็นบริษัทขนาดใหญ่ ส่วนกลุ่มชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ Tier 2 และ Tier 3 ส่วนใหญ่เป็น SMEs จะได้รับการถ่ายทอดความรู้จากหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นใหม่ ภายใต้กระทรวงแรงงาน คือ สถาบันพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมยานยนต์ และชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ (Automotive Human Resource Development Academy: AHRDA) เป็นหน่วยงานพัฒนาบุคลากร เพื่อสร้างความแข็งแกร่งให้กับอุตสาหกรรมยานยนต์ และชิ้นส่วน มีภารกิจเสริมสร้างการเรียนรู้ และพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมยานยนต์/ชิ้นส่วนยานยนต์ ยกระดับให้มีทักษะทางด้านเทคนิค และการบริหารจัดการ โดยผ่านการรับรองตามมาตรฐานในแต่ละสายอาชีพ พัฒนาครูในอาชีวะศึกษาให้มีทักษะเชิงเทคนิค และบริหารจัดการเพื่อสร้างช่างเทคนิค และวิศวกรที่ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการ สร้าง และพัฒนาครูฝึกในโรงงาน (Train The Trainer) เพื่อถ่ายทอดทักษะ และการบริหารจัดการให้กับบุคลากรหลักในแต่ละสถานประกอบการ

สนับสนุนที่ปรึกษาในการสร้างโรงเรียนในโรงงาน เพื่อพัฒนาบุคลากรหลักภายในสถานประกอบการของผู้ประกอบการเอง โดยกำหนดแผนแม่บทในการดำเนินงาน 5 ปี ตั้งแต่ ปี 2558-2562 (ที่มา: กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2560; ถาวร, 2558)

ด้านการวิจัยและพัฒนามีโครงการของสถาบัน/วิทยาลัย และอาชีวะศึกษา ได้รับการสนับสนุนเชื่อมโยงกับภาคธุรกิจในการทำงานวิจัยและพัฒนา เพื่อสร้างฐานความรู้ แต่จำนวนสิทธิบัตรทางด้านยานยนต์ และชิ้นส่วน ซึ่งเป็นของประเทศไทยและผู้ประกอบการไทยยังมีการดำเนินการน้อย

โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructures)

ด้านสถานีอัดประจุ ประเทศไทยได้มีการใช้รถยนต์ไฟฟ้าอยู่บ้างแล้ว แต่ยังอยู่ในขั้นของการใช้งานในรูปแบบของการวิจัยและพัฒนา ซึ่งสิ่งสำคัญในการดำเนินงาน นอกจากการประกอบรถยนต์ ชิ้นส่วนอะไหล่แล้ว จะต้องมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ สถานีอัดประจุ (EV Charging) ทั้งนี้หน่วยงานภาครัฐ เช่น การไฟฟ้านครหลวง ได้ทำความร่วมมือกับบริษัทรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อทำการทดสอบรถยนต์ไฟฟ้าและจะนำร่องเพื่อให้เกิดโครงข่ายรถยนต์ไฟฟ้า สถานีบริการของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ได้จัดทำสถานีอัดประจุไฟฟ้าต้นแบบ นอกจากนี้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดำเนินการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าแบบ Quick Charge โดยทำการวิจัยร่วมกับมหาวิทยาลัยในประเทศไทย (ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2558)

ด้านภูมิศาสตร์ การส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนของประเทศไทย มีการส่งเสริมในรูปแบบคลัสเตอร์ และได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ ขณะที่ยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่กำหนดให้เป็น 5 อุตสาหกรรมเป้าหมาย โดยอยู่ในส่วนของพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก และอยู่ระหว่างการพัฒนาระบบการโลจิสติกส์ และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการขยายตัว ตั้งแต่ปี 2560 นี้

2.1.2 ศักยภาพความต้องการของตลาดในอุตสาหกรรม

ความต้องการรถยนต์ภายในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปัจจัยการสิ้นสุดการถือครองรถยนต์อย่างน้อย 5 ปีของนโยบายรถคันแรก แต่รถยนต์ไฟฟ้าเป็นนวัตกรรมในการใช้พลังงาน และยังมีราคาสูงจึงทำให้ผู้บริโภคยังไม่ตัดสินใจซื้อในช่วง 3-4 ปีแรก นอกจากนี้ปัจจัยสำคัญอื่นๆ ในการยอมรับรถยนต์ไฟฟ้ายังขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น ความรู้ความเข้าใจ การยอมรับในการใช้งาน ราคา การตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

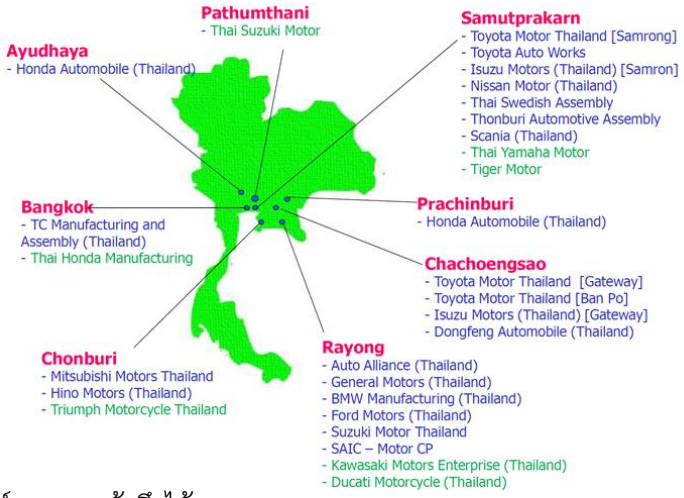
ส่วนปัจจัยภายนอกจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทั่วโลก จะเป็นปัจจัยในการช่วยขับเคลื่อนให้มีความต้องการใช้งานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งประเทศไทยมีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้า โดยเริ่มจากรัฐบาลกำหนดให้หน่วยงานราชการ และรัฐวิสาหกิจ ดำเนินการจัดซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามาใช้งาน รวมทั้งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาเพิ่มสัดส่วนการนำรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน และรถยนต์ไฟฟ้าแบบ

แบตเตอรี่มาใช้เป็นรถยนต์บริการทั้งในส่วนของสนามบิน ได้แก่ รถยนต์ลีมูซีน การจัดสรรพื้นที่ปลอดมลพิษต่างๆ ภายใต้โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economics Corridor Development: EEC) และเขตอุทยานประวัติศาสตร์ขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว เช่น อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย เป็นต้น (ที่มา: อุตตม, 2560) ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการก้าวกระโดดของอัตราการใช้งานรถยนต์ไฮบริดในช่วงปีถัดไป

2.1.3 ศักยภาพของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและสนับสนุน

ประเทศไทยมีการจัดตั้งคลัสเตอร์ยานยนต์ไว้ ส่งผลให้อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนมีการสร้างความร่วมมือ การแลกเปลี่ยนข้อมูล ความรู้ ข่าวสารระหว่างกัน ตลอดจนการรวมกลุ่มกันในการพัฒนาในด้านต่างๆ ทำให้ได้เปรียบการแข่งขันด้านการผลิต ต้นทุน และคุณภาพของสินค้า การรวมกลุ่มช่วยส่งเสริมให้มีประสิทธิภาพในการเข้าถึงวัตถุดิบ ชิ้นส่วน เครื่องจักร และมีความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาการผลิต การวิจัยและพัฒนาระหว่างกัน มีสถาบันยานยนต์เป็นองค์กรเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ คลัสเตอร์ยานยนต์ของประเทศไทยจะอยู่ในพื้นที่ส่วนกลาง ดังรูปที่ 2.2 นอกจากนี้อุตสาหกรรมต้นน้ำ (Up Stream Industry Cluster) ของยานยนต์ยังมีความพร้อมในการเชื่อมโยงด้านการผลิตระหว่างกัน ได้แก่ คลัสเตอร์ปิโตรเคมี เช่น ปิโตรเคมี เคมี พลาสติก โรงกลั่นน้ำมัน คลัสเตอร์พลังงานทดแทน และสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงานทดแทน ผู้ผลิตไฟฟ้า การจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อม คลัสเตอร์ยาง และไม้ยางพารา เช่น ยาง โรงเลื่อย สามารถเข้าถึงได้ รวมถึงอุตสาหกรรมสนับสนุน (Supporting Industry Cluster) ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ ได้แก่ คลัสเตอร์การพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ เช่น พลาสติก อลูมิเนียม (ที่มา: ถาวร ชลัษเสถียร, 2555)

รูปที่ 2.2 แสดงที่ตั้งโรงงานของผู้ประกอบรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ ในประเทศไทย



ที่มา: สถาบันยานยนต์, 2507 เข้าถึงได้จาก http://data.thaiauto.or.th/iu3/images/stories/PDF/Research/RD_Supply_Chain.pdf.

2.1.4 สภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรม

ผู้ประกอบการรถยนต์และผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ส่วนใหญ่เป็นการลงทุนจากต่างประเทศ ต้องดำเนินการตามบริษัทแม่ในต่างประเทศที่กำหนดนโยบาย และมาตรการในการดำเนินกิจการไว้ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขของผู้ประกอบการจากต่างประเทศ ส่วนบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์รายย่อย ก็จะสามารถผลิตได้แต่ชิ้นส่วนของรถยนต์ตามลักษณะ และมาตรฐานที่ถูกกำหนดโดยบริษัทแม่ในต่างประเทศเช่นกัน อาทิ อุตสาหกรรมเหล็ก กระจก เครื่องหนัง และพลาสติก ซึ่งไม่ใช่ส่วนประกอบหลักที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูง และก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม สำหรับส่วนประกอบหลัก ได้แก่ เครื่องยนต์ โครงรถ (แชสซีส์) ระบบขับเคลื่อน (เกียร์) และระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ด้วยไฟฟ้า (Electronics Control Unit: ECU) ประเทศไทยไม่ได้เป็นเจ้าของเทคโนโลยีนั้นๆ ทั้งการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบและเครื่องจักรที่ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ต้องอาศัยการนำเข้าจากต่างประเทศเป็นหลัก ประเทศไทยอยู่ในฐานะผู้รับจ้างผลิตเท่านั้น ทำให้ผลประโยชน์ที่ได้จากอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนจะตกอยู่กับบริษัทต่างชาติเป็นหลัก มูลค่าเพิ่มที่ประเทศไทยได้รับจากอุตสาหกรรมนี้ เกิดจากการจ้างงานและการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์บางประเภทเท่านั้น

2.1.5 บทบาทของรัฐบาลที่มีต่ออุตสาหกรรม

รัฐได้มีนโยบายและมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย (Motor Driven Vehicle) ให้มีการดำเนินงานอย่างบูรณาการครอบคลุมทุกด้าน ทั้งมาตรการส่งเสริมการลงทุน เพื่อสร้างอุปทาน (Supply) มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ (Demand) การเตรียมความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน การจัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า การบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว และมาตรการสนับสนุนอื่นๆ โดยเฉพาะในส่วนของการพัฒนากำลังแรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนที่ได้จัดตั้งสถาบันพัฒนาบุคลากรขึ้นภายใต้กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ได้มีมาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อสร้างอุปทาน (Supply) โดยมีการส่งเสริมการลงทุนกิจการผลิตไฟฟ้า และชิ้นส่วนของรถยนต์ ครอบคลุมกิจการ ได้แก่ การผลิตรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด การผลิตรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน การผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ การผลิตชิ้นส่วนสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า ทั้งนี้ BOI กำหนดเงื่อนไขว่า ต้องมีการเสนอโครงการเป็นแผนงานรวม (Package) ประกอบด้วย การประกอบรถยนต์ การผลิตชิ้นส่วน หรือใช้ชิ้นส่วนสำคัญ เช่น แบตเตอรี่ มอเตอร์ (Traction Motor) ระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่ (BMS) และระบบควบคุมการขับขี่ (DCU) แผนการจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว และแผนการพัฒนาผู้ผลิตวัตถุดิบ หรือชิ้นส่วนในประเท

กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง กำหนดให้มีการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราพิเศษ โดยรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด และรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน จะลดอัตราภาษีสรรพสามิตจากอัตราปกติลงกึ่งหนึ่ง และรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ จะลดอัตราภาษีสรรพสามิต จากอัตราปกติเหลือ ร้อยละ 2 ทั้งนี้มีเงื่อนไขว่า จะต้องผ่านการอนุมัติโครงการจาก BOI และมีการผลิตและใช้แบตเตอรี่ในประเทศ ในปีที่ 5

กระทรวงอุตสาหกรรม ดำเนินการจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐาน โดยการดำเนินโครงการศูนย์ทดสอบยานยนต์ และยางล้อแห่งชาติ บนพื้นที่ 1,200 ไร่ ณ อำเภอสนามชัย จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งจะเป็นองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญ ศูนย์ทดสอบแห่งนี้ จะเปิดดำเนินการในเฟสแรกภายในเดือนมีนาคม 2561 ขณะที่การจัดทำมาตรฐานไฟฟ้านั้น สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ออกประกาศมาตรฐานเต้ารับ และเต้าเสียบสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า (ที่มา: มอก. 2749) และอยู่ระหว่างการจัดทำมาตรฐานที่จำเป็นอื่นๆ เช่น มาตรฐานระบบการประจุไฟฟ้าของรถยนต์ไฟฟ้ามาตรฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า และมาตรฐานแบบเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (ที่มา: อุตตม, 2560)

หน่วยงานภาครัฐที่มีภารกิจที่รับมอบหมายสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ดังตารางที่ 2.2 โดยภารกิจต่างๆ จำนวน 7 ด้าน ดังนี้

1. การส่งเสริมสัดส่วนยานยนต์ไฟฟ้า
2. การส่งเสริมตลาด
3. ศึกษาความต้องการและพฤติกรรมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภค
4. กำหนดคุณลักษณะยานยนต์ไฟฟ้า
5. การวิจัยยานยนต์ไฟฟ้า
6. การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในการชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า
7. การฝึกอบรม

ตารางที่ 2.2 หน่วยงานของรัฐตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายจากรัฐบาล

หน่วยงานหลัก	หน่วยงานภายใต้หน่วยงานหลัก	ภารกิจที่ได้รับมอบหมาย						
		1	2	3	4	5	6	7
กระทรวงอุตสาหกรรม		●	●		●		●	
	สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม		●					
	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม				●		●	
	สถาบันยานยนต์	●	●		●			

หน่วยงานหลัก	หน่วยงานภายใต้หน่วยงานหลัก	ภารกิจที่ได้รับมอบหมาย						
		1	2	3	4	5	6	7
กระทรวงพลังงาน		●					●	
	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน	●					●	
	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	●						
กระทรวงคมนาคม					●		●	
	กรมการขนส่งทางบก				●			
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี						●		
กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร							●	
กระทรวงการคลัง			●					
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม					●			
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน		●	●			●		
ผู้ผลิต และจำหน่ายไฟฟ้า (กฟผ. กฟน. และ กฟภ.)			●	●		●	●	
ผู้ผลิตยานยนต์ไฟฟ้า และชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้า		●	●	●	●	●	●	
กรุงเทพมหานครและองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น			●				●	
กระทรวงแรงงาน	สถาบันพัฒนาบุคลากรอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน							●
มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ				●		●		

หน่วยงานหลัก	หน่วยงานภายใต้หน่วยงานหลัก	ภารกิจที่ได้รับมอบหมาย						
		1	2	3	4	5	6	7
หน่วยงานสนับสนุนทุนวิจัย เช่น สกว. วช. เป็นต้น						●		

ที่มา: ประมวลโดยคณะวิจัย

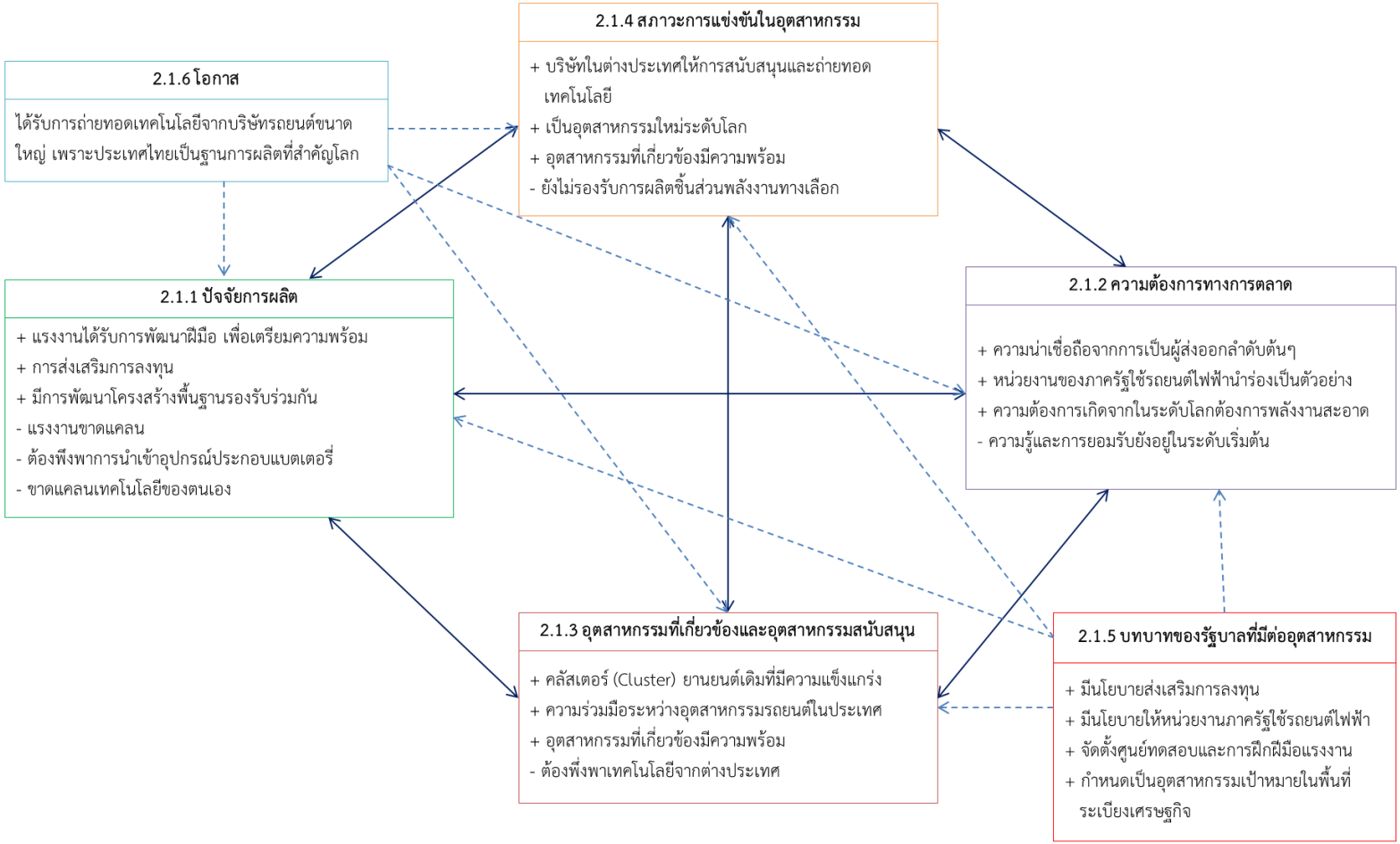
2.1.6 ปัจจัยสภาวะแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรม

ปัจจัยนอกเหนือการควบคุมของอุตสาหกรรมของยานยนตใหม่นั้น มีปัจจัยหลักจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ขับเคลื่อนจากต่างประเทศ ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยียานยนต์ใหม่ ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการเปลี่ยนผ่าน จึงทำให้ยังอยู่ในช่วงของการวิจัยและพัฒนาเป็นหลัก นอกจากนี้การตั้งกำแพงภาษีในการกีดกันในการใช้พลังงานสะอาดของประเทศในกลุ่มยุโรป อาจจะส่งผลต่อยานยนต์แบบเดิม แต่ยานยนต์สมัยใหม่จะได้รับการสนับสนุน ส่วนภาวะความผันผวนทางการเมือง อัตราการแลกเปลี่ยน และภาวะการก่อการร้าย และสงครามในระดับโลก อาจจะส่งผลต่อการชลอการผลิตรถยนต์ในบางประเทศได้เช่นกัน

ปัจจัยด้านความต่อเนื่องของเทคโนโลยีจากบริษัทรถยนต์ขนาดใหญ่ เนื่องจากเป็นฐานการผลิตที่สำคัญของโลก จึงทำให้ประเทศไทยมีโอกาสในการได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ภายใต้ภาวะการเปลี่ยนผ่านได้อย่างรวดเร็ว

จากปัจจัยต่างๆ ข้างต้นนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเบื้องต้น ได้ดังนี้

รูปที่ 2.3 การใช้ Diamond Model Michael E. Porter (1980) วิเคราะห์ศักยภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่



ที่มา: ประยุกต์โดยผู้วิจัย โดยใช้ตัวแบบ Diamond Model ของ Michael E. Porter

2.2 ห่วงโซ่อุปทาน อุปสงค์ (Demand and Supply chain) ของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่

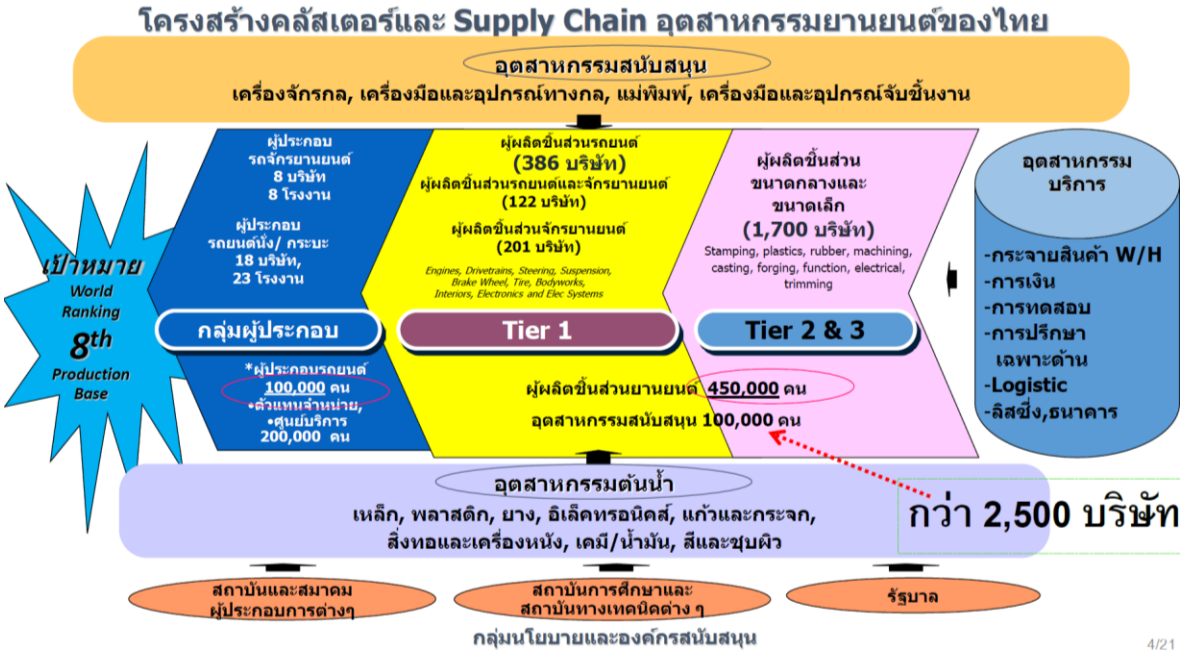
ห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์ ประเทศไทยอยู่ในช่วงของจุดเปลี่ยนที่สำคัญจากผู้ผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์สันดาป (เชิงกล) ที่เป็นจุดแข็งของประเทศไทยมากว่า 20 ปี จะต้องปรับเปลี่ยนสายการผลิต เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเดิมไปสู่เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นพัฒนาการของยานยนต์ในระดับโลก ในช่วงของการเปลี่ยนผ่านนั้น ประเทศไทยจะต้องเร่งปรับตัวตามทิศทางของเทคโนโลยีอย่างเร่งด่วน ซึ่งจะมีผลให้ความต้องการชิ้นส่วนฯ เปลี่ยนไปการเปลี่ยนแปลง จะเน้นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ซับซ้อน และใช้เทคโนโลยีสูงขึ้น ระดับผลกระทบต่อตลาดชิ้นส่วนฯ อาจมีความแตกต่างกัน โดยชิ้นส่วนระบบส่งกำลัง (Powertrain) หรือเครื่องยนต์ เป็นกลุ่มชิ้นส่วน เพื่อการประกอบรถยนต์ (OEM) ที่จะได้รับผลกระทบมากที่สุด ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ รถยนต์ เครื่องยนต์สันดาป 1 คัน มีชิ้นส่วนเครื่องยนต์กว่า 2,000 ชิ้น แต่หากเป็นรถยนต์ไฟฟ้าจะใช้ชิ้นส่วนขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ไม่ถึง 20 ชิ้น ซึ่งหมายความว่าความต้องการชิ้นส่วนเครื่องยนต์ จะลดลงในอนาคต (ที่มา: ศูนย์วิจัยธนาคารกรุงศรีอยุธยา, 2560)

โครงสร้างของอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยในปัจจุบัน (ที่มา: การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของไทย, 2545) ประกอบด้วย ผู้ประกอบการ 2 ประเภท ได้แก่

1. **กลุ่มกิจกรรมหลัก (Core activities)** ได้แก่ กลุ่มผู้ประกอบรถยนต์และผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ประกอบด้วย
   - ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (First tier, Tier I) คือ ผู้จัดหาหรือผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์และจัดส่งให้แก่โรงงานประกอบยานยนต์โดยตรง ซึ่งต้องมีความสามารถทางเทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนที่ได้มาตรฐานตามที่ผู้ประกอบรถยนต์กำหนด
   - ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (Second tier, Tier II) คือ ผู้จัดหาหรือผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อย (Individual part) เพื่อจัดส่งให้แก่ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 ซึ่งอาจได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้ผลิตชิ้นส่วนในลำดับที่ 1
   - ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (Third Tier, Tier III) คือ ผู้จัดหาและผู้ผลิตวัตถุดิบเพื่อจัดส่งให้แก่ผู้จัดหาวัตถุดิบในลำดับที่ 1 และ 2
2. **กลุ่มกิจกรรมสนับสนุน (Support activities)** ประกอบด้วย กลุ่มอุตสาหกรรมต้นน้ำกลุ่มอุตสาหกรรมบริการ และกลุ่มนโยบายและสนับสนุน (สถาบันยานยนต์, 2545)
   - กลุ่มอุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream industrial) เป็นกลุ่มผู้ผลิตวัตถุดิบ เช่น เหล็ก กระจก หนัง พลาสติก เป็นต้น โดยมีการผลิตตามความต้องการของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งในด้านปริมาณมาตรฐานและคุณภาพ นอกจากนี้ยังมีกลุ่มของผู้ผลิตเครื่องจักรกล (Machine) แม่พิมพ์ (Mold) อุปกรณ์ยึดจับชิ้นงาน (Jig and fixture) และเครื่องมือ (Tooling) ต่างๆ

- กลุ่มอุตสาหกรรมบริการ (Service industrial) เช่น ผู้ให้บริการกระจายสินค้า บริการด้านการเงิน การตรวจสอบและทดสอบบริการด้านการประกันภัย เป็นต้น
- กลุ่มนโยบายและสนับสนุน ประกอบด้วย 3 กลุ่มย่อย ได้แก่
  - กลุ่มภาครัฐ มีหน้าที่ในการวางแผนและกำหนดนโยบายระดับชาติ เช่น กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น
  - กลุ่มสถาบันยานยนต์และสมาคม ผู้ประกอบการที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐ และภาคเอกชน และระหว่างเอกชนด้วยกันเอง เช่น สถาบันยานยนต์ สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย สมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย เป็นต้น
  - กลุ่มสถาบันการศึกษา สถาบันเทคนิคและสถาบันวิจัยต่างๆ เช่น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบัน และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ เป็นต้น

รูปที่ 2.4 ห่วงโซ่อุปทานของยานยนต์ปัจจุบัน



ที่มา: สุพจน์ สุขพิศาล, 2559 เข้าถึงได้จาก https://www.motorexpo.co.th/data/content/2016122116562764.pdf

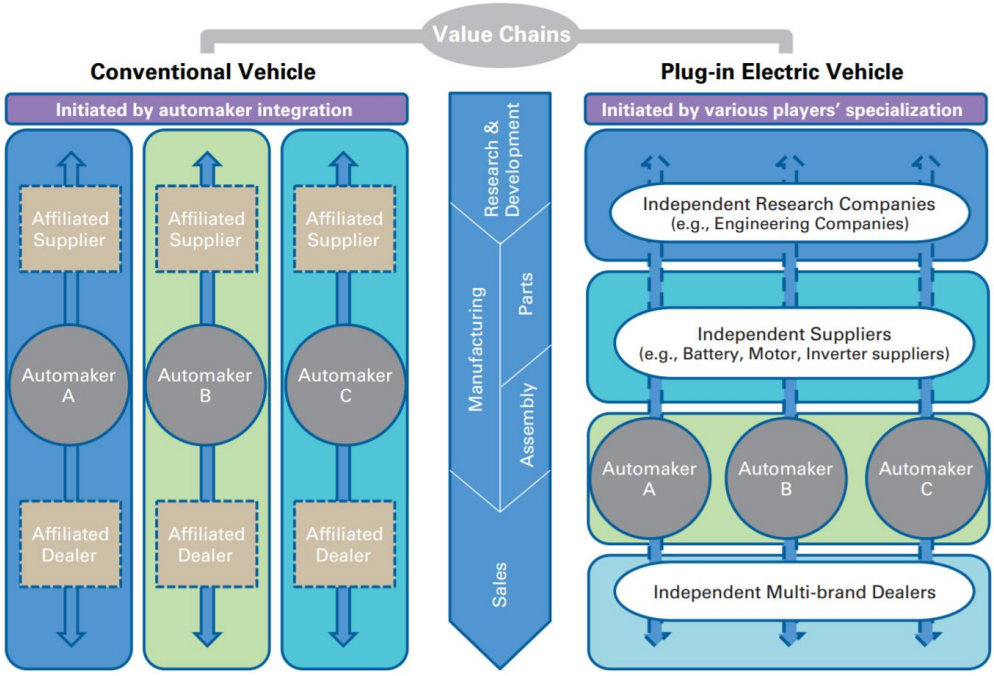
การแบ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนตามกลุ่มการใช้งานของชิ้นส่วน 8 กลุ่ม คือ (ที่มา: สถาบันยานยนต์, 2545)

1. กลุ่มชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Engine)
2. กลุ่มชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า (Electric Part)
3. กลุ่มชิ้นส่วนระบบถ่ายทอดกำลังและขับเคลื่อน (Transmission)
4. กลุ่มชิ้นส่วนระบบกันสะเทือนและเบรก (Break and Suspension)
5. กลุ่มชิ้นส่วนตัวถัง (Body)
6. กลุ่มตกแต่งภายใน (Interior)
7. กลุ่มแม่พิมพ์ (Mold and Die)
8. กลุ่มอื่นๆ รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ไม่สามารถจัดเข้ากลุ่มใน 7 กลุ่มแรกได้ เช่น ชิ้นส่วนพลาสติก น๊อต ชิ้นส่วนยาง แผ่นเหล็ก เป็นต้น

ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กของประเทศไทยในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของไทยในระดับ Tier 2 และ 3 มีประมาณ 1,700 บริษัท และระดับ Tier 1 มีประมาณ 386 บริษัท และมีกลุ่มผู้ประกอบการรถยนต์รวม 26 บริษัท 31 โรงงาน โดยประเทศไทยตั้งเป้าหมายเป็นแหล่งผลิตลำดับ 8 ของโลก หากมีการเปลี่ยนแปลงการผลิตรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้นจะส่งผลกระทบต่อกลุ่มผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์รายเดิมโดยผู้ผลิตชิ้นส่วนที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ 49 รายการ รวม 816 บริษัทมีแรงงานทั้งสิ้น 326,400 คน และอุตสาหกรรมสนับสนุน แม่พิมพ์ JiGS and Fixtures จะได้รับผลกระทบ 183 บริษัท (ที่มา: พจน์ สุขพิศาล, 2559)

จากการศึกษาเปรียบเทียบ ห่วงโซ่อุปทานของยานยนต์ปัจจุบันกับยานยนต์ใหม่ มีห่วงโซ่คุณค่าที่เปลี่ยนแปลงไป ดังรูปที่ 2.5 ซึ่งยานยนต์ใหม่จะมีส่วนประกอบสำคัญในการขับเคลื่อน ได้แก่ แบตเตอรี่ มอเตอร์ อินเวอร์เตอร์ วัสดุโครงสร้างรถยนต์ รวมถึงสถานที่อัดประจุ ส่งผลให้ผู้ประกอบการต้องรองรับการเปลี่ยนแปลงตามแนวโน้มของเทคโนโลยีในอนาคต YOLE (2016) ได้อธิบายถึงการเปลี่ยนโครงสร้างของห่วงโซ่อุปทานของยานยนต์ใหม่ในปี 2022 จะมี Tier 0.5 เป็น Software provider จะเป็นกลุ่ม ซิสโก้ ไอบีเอ็ม แอปเปิ้ล กูเกิ้ล และในปี 2035 จะมี Service provider เช่น แอปเปิล อูเบอร์ ในห่วงโซ่อุปทานของยานยนต์ดังแสดงในตารางที่ 2.3

รูปที่ 2.5 ห่วงโซ่อุปทานของยานยนต์ดั้งเดิมและยานยนต์ไฟฟ้า



ที่มา: Zhou, 2010 เข้าถึงได้จาก http://www.deloitte.com/assets/Dcom-UnitedStates.pdf.

ตารางที่ 2.3 ห่วงโซ่อุปทานของยานยนต์ใหม่

Value	2015	2022	2035
Service Provider			★
Car Manufacturer	★	★	★
Tier 0.5 Software Provider		★	★
Tier 1 System Manufacturer	★	★	★
Tier 2 Parts Manufacturer	★	★	★
Tier 3 Material Manufacturer	★	★	★

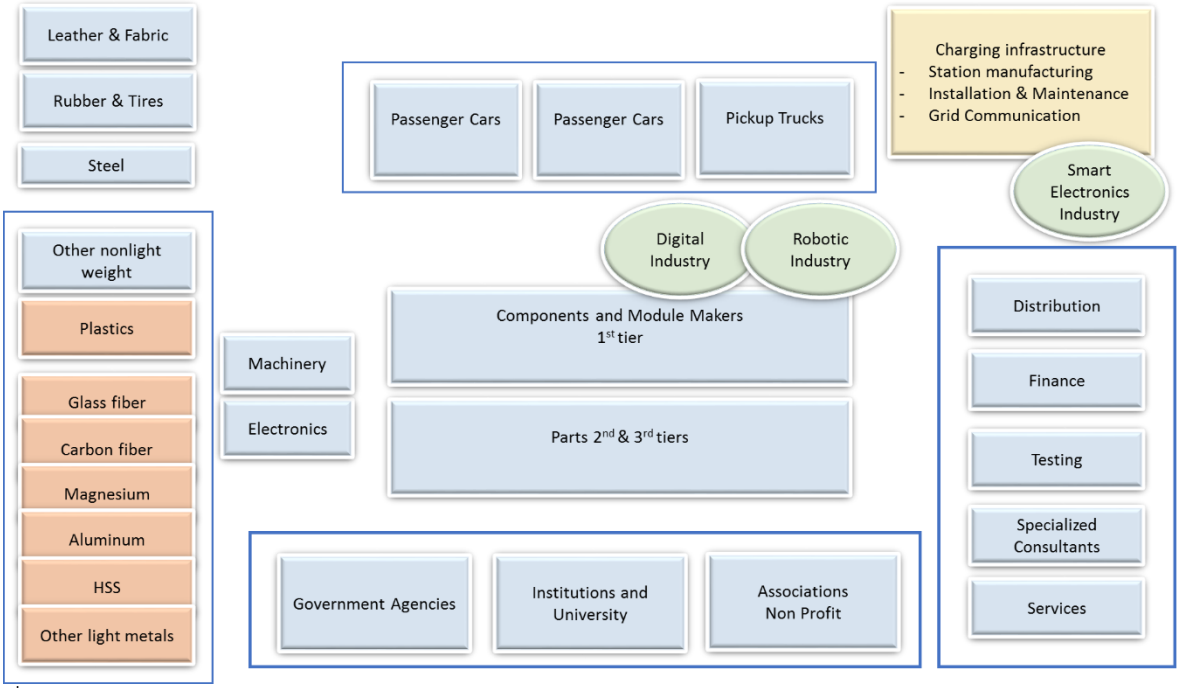
ที่มา: คณะวิจัยรวบรวม, 2013 เข้าถึงได้จาก https://www.slideshare.net/Yole_Developpement/what-does-the-future-of-automotive-market-hold-2016-presentation-yole-developpement-at-carele-japan-tokyo

ยานยนต์ใหม่ อยู่ระหว่างการพัฒนาทางเทคโนโลยี ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการเปลี่ยนผ่าน มีปัจจัยภายนอกที่สำคัญ ได้แก่ การมุ่งเน้นพลังงานสะอาดตามอนุสัญญาสหประชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ทำให้มีการพัฒนายานยนต์ใหม่ขึ้น เพื่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ทั้งนี้การพัฒนายาน

ยนต์ไฟฟ้าเป็นการแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ส่งผลต่อวัสดุ อุปกรณ์ ส่วนประกอบของรถยนต์ อีกทั้งโครงสร้างพื้นฐาน เช่น สถานีอัดประจุที่จะต้องนำมาทดแทนปั๊มน้ำมันแบบดั้งเดิม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว จะต้องใช้ระยะเวลาขึ้นกับการพัฒนาทางเทคโนโลยีร่วมด้วย ดังนั้นยานยนต์ใหม่ จึงเป็นยุคของการเปลี่ยนผ่าน ผู้ประกอบการ SMEs จึงมีโอกาส และระยะเวลาในการเตรียมการ เพื่อการปรับเปลี่ยนรองรับเทคโนโลยี ในช่วง 10 ปีข้างหน้า ทั้งการศึกษาแนวโน้มทางเทคโนโลยี การอบรมฝึกกำลังคน การเตรียมการรองรับในส่วนของดำเนินการทางธุรกิจ

การเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีไปสู่ยานยนต์ไฟฟ้า ส่งผลให้โครงสร้างสำคัญของการผลิตรถยนต์เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะแบตเตอรี่ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญ และสถานีอัดประจุ ทำให้โครงสร้างของคลัสเตอร์ มีการเปลี่ยนแปลงไป คณะวิจัยจึงจัดทำโครงสร้างคลัสเตอร์ใหม่ พร้อมทั้งเชื่อมโยงอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศที่เป็นส่วนสนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ อุตสาหกรรมดิจิทัล อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ อุตสาหกรรมสมาร์ทอิเล็กทรอนิกส์ ดังรูปที่ 2.6

รูปที่ 2.6 คลัสเตอร์ยานยนต์ใหม่



ที่มา: คณะวิจัยพัฒนาจาก Northwest Economic Research Center, 2013 เข้าถึง ได้จาก website https://www.pdx.edu/nerc/sites/www.pdx.edu.nerc/files/NERC%20EV%20Industry%20Final%20Report%202013.pdf

บทที่ 3
การวิเคราะห์ทรัพย์สินทางปัญญาของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่
(Next-Generation Automotive)

3.1 เกณฑ์ในการเลือกวิเคราะห์เทคโนโลยีที่มีศักยภาพในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

จากการศึกษาวิเคราะห์ศักยภาพอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ในบทที่ 1และ 2นั้น พบว่า อุตสาหกรรมยานยนต์ไทยยังไม่เริ่มดำเนินการผลิตชิ้นส่วนสำหรับยานยนต์ใหม่ และการผลิตยานยนต์แบบเดิมเป็นการผลิตตามต้นแบบที่บริษัทรายใหญ่ด้านยานยนต์ของโลกเป็นผู้กำหนดทิศทางของเทคโนโลยีมากกว่าประเทศไทยเป็นผู้กำหนดเทคโนโลยี หากพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาศักยภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ใหม่และองค์ประกอบอื่นๆ ให้ผู้ประกอบการ SMEs ของประเทศไทย พบว่า มีส่วนประกอบยานยนต์ใหม่ที่สำคัญ ได้แก่ มอเตอร์ แบตเตอรี่ การอัดประจุ และโครงสร้างวัสดุน้ำหนักเบา เพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีแผนที่นำทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย และแผนการวิจัยมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ดังนั้นการพิจารณาเลือกเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการวิเคราะห์ด้านทรัพย์สินทางปัญญาของอุตสาหกรรมยานยนต์ในช่วงแรกจึงเลือกกลุ่มของแบตเตอรี่เป็นต้นแบบนำร่อง

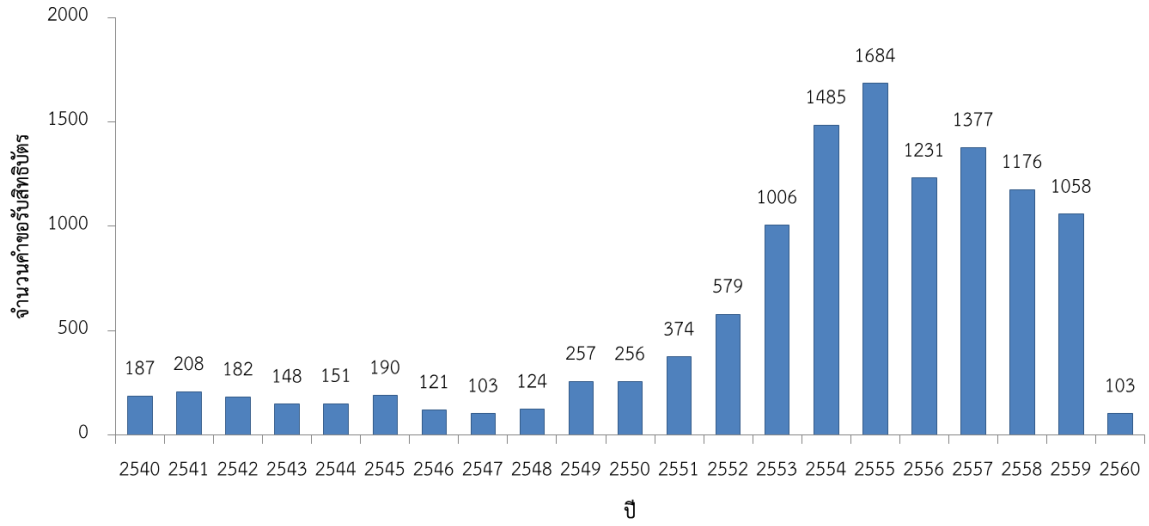
3.2 ภาพรวมทรัพย์สินทางปัญญาในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

3.2.1 ภาพรวมทรัพย์สินทางปัญญาของคลัสเตอร์ที่เลือกในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ระดับโลก

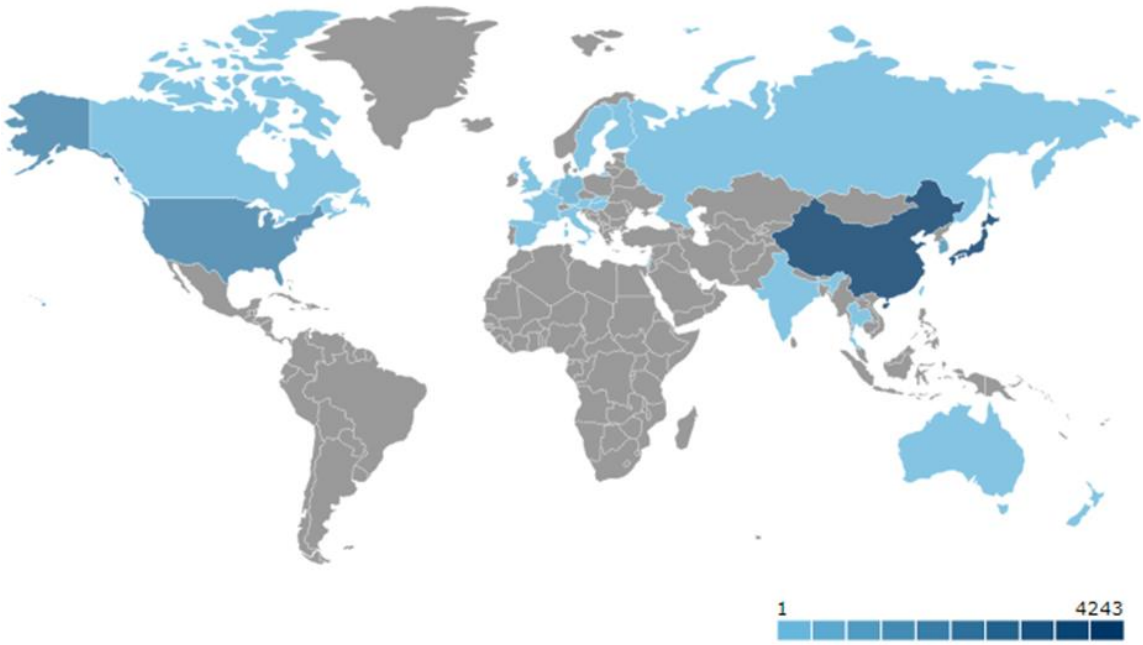
ในการศึกษาวิจัยภาพรวมทรัพย์สินทางปัญญาในรายงานฉบับนี้จะให้ความสำคัญเฉพาะข้อมูลสิทธิบัตร โดยการรวบรวมข้อมูลสิทธิบัตรจากฐานข้อมูลสิทธิบัตรทั้งในและต่างประเทศ ในเบื้องต้นได้สำรวจข้อมูลระดับโลกเกี่ยวกับสิทธิบัตรโดยใช้เครื่องมือ คือ ฐานข้อมูลสิทธิบัตร Questel ในการวิเคราะห์ภาพรวมของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในระดับโลกเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มและลักษณะของสิทธิบัตรที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน ในการศึกษาเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาในอุตสาหกรรมนี้จะกำหนดขอบเขตการศึกษาอ้างอิงจากการแบ่งอุตสาหกรรมในบทที่ 1 โดยให้ความสำคัญไปที่อุตสาหกรรมในกลุ่มชิ้นส่วนยานยนต์ ซอฟต์แวร์ยานยนต์ และอุปกรณ์สนับสนุนยานยนต์เป็นหลัก ดังนั้นในการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลคำขอรับสิทธิบัตรจะให้ความสำคัญกับชิ้นส่วนยานยนต์โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ เนื่องจากแบตเตอรี่เป็นองค์ประกอบหลักและหัวใจสำคัญของยานยนต์ในยุคใหม่นี้

ผลที่ได้จากการสืบค้นฐานข้อมูลสิทธิบัตร ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560 พบว่า จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรด้านในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่มีจำนวน 13,150 ฉบับ ในช่วงระยะเวลา 20 ปี เริ่มตั้งแต่ปี 2540 ถึงวันที่ดำเนินการสืบค้น

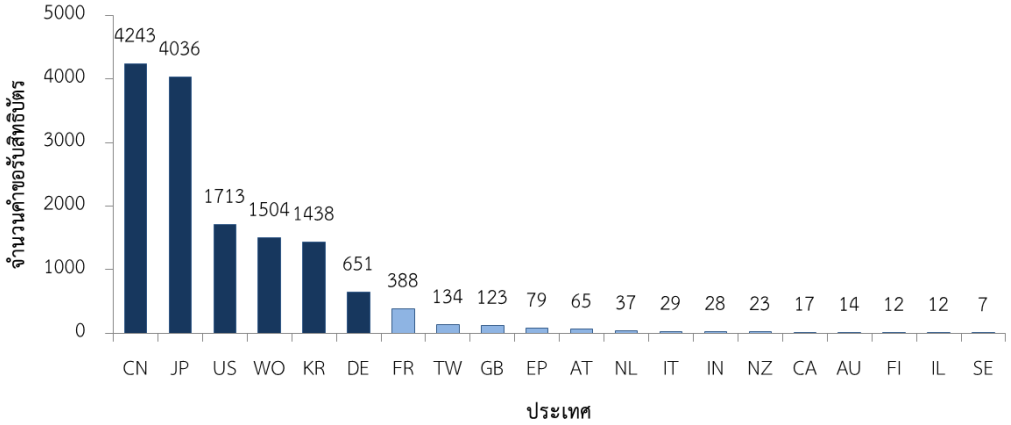
รูปที่ 3.1 จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ ในภาพรวมระดับโลก ตั้งแต่ปี 2540 (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)



รูปที่ 3.2 ความหนาแน่นของจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ ในอาณาเขตต่างๆ (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)

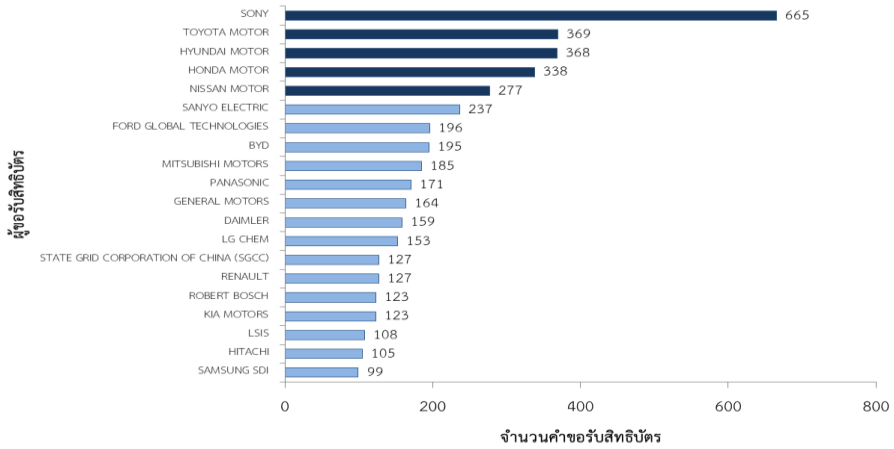


รูปที่ 3.3 จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ จำแนกตามประเทศที่มีการยื่นขอรับความคุ้มครอง (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)



จากข้อมูลผลการสืบค้นข้างต้น รูปที่ 3.2 และรูปที่ 3.3 แสดงความหนาแน่นและจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรจำแนกตามอาณาเขตต่างๆ พบว่า ประเทศที่มีจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรสะสมมากที่สุด คือ ประเทศจีน รองลงมาคือ ประเทศญี่ปุ่น ตามด้วยประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศเกาหลี และประเทศเยอรมนี ตามลำดับ (โดย WO คือ คำขอรับสิทธิบัตรที่ยื่นเข้าระบบองค์การทรัพย์สินทางปัญญาโลก (World Intellectual Property Organization) และ EP คือ คำขอรับสิทธิบัตรที่ยื่นผ่านสำนักงานสิทธิบัตรยุโรป (European Patent Office: EPO))

รูปที่ 3.4 จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ จำแนกตามผู้ขอรับสิทธิบัตร (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)



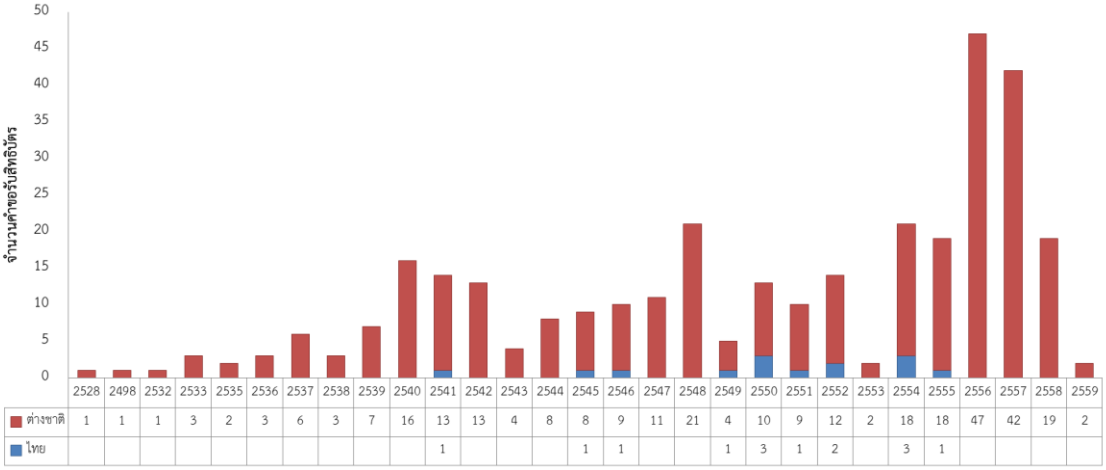
จากข้อมูลผลการสืบค้นข้างต้น รูปที่ 3.4 แสดงจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรจำแนกตามผู้ขอรับสิทธิบัตร พบว่าผู้ขอรับสิทธิบัตรที่มีจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรสะสมมากที่สุด คือ บริษัทสัญชาติญี่ปุ่นที่ชื่อว่า SONY ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วบริษัท SONY จะมีสิทธิบัตรอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ แต่กลับพบว่า

ทาง SONY ได้ให้ความสำคัญในการวิจัยและพัฒนาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในปี 2554 พบว่า บริษัท SONY ได้มีการยื่นขอรับความคุ้มครองสิทธิบัตรในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่มากถึง 200 ฉบับ ซึ่งจากก่อนหน้านั้นมีจำนวนสิทธิบัตรในด้านดังกล่าวเพียงเล็กน้อย จึงเป็นบริษัทหนึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมนี้ที่น่าสนใจในอนาคตข้างหน้า ส่วนบริษัทอื่นๆ ที่เหลือล้วนแล้วแต่เป็นบริษัทที่อยู่ในอุตสาหกรรมยานยนต์อยู่แล้ว ได้แก่ บริษัท TOYOTA MOTOR บริษัท HYUNDAI MOTOR บริษัท HONDA MOTOR และบริษัท NISSAN MOTOR ตามลำดับ

3.2.2 ภาพรวมทรัพย์สินทางปัญญาของคลัสเตอร์ที่เลือกในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ระดับประเทศ

ในการศึกษาวิจัยภาพรวมทรัพย์สินทางปัญญาในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศไทย ดังที่ระบุในบทที่ 1 “อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่” หมายถึง ยานยนต์ที่มีการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า หรือเครื่องยนต์สันดาปภายใน และยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าหรือ xEV และจากผลการวิเคราะห์ทางธุรกิจ พบว่าผู้ประกอบการไทยส่วนมากจะมีขีดความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซอฟต์แวร์ยานยนต์ และอุปกรณ์สนับสนุนยานยนต์มากกว่าการผลิตยานยนต์ ดังนั้นในการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลคำขอรับสิทธิบัตรจะให้ความสำคัญกับชิ้นส่วนยานยนต์โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่และลิเธียมพอลิเมอร์ที่ใช้กับแบตเตอรี่จากฐานข้อมูลสิทธิบัตรของกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ (www.ipthailand.go.th) ผลที่ได้จากการสืบค้นฐานข้อมูลสิทธิบัตร ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560 พบว่าจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่ และลิเธียมพอลิเมอร์ที่ใช้กับแบตเตอรี่ มีจำนวน 327 ฉบับ ในช่วงระยะเวลา 34 ปี เริ่มตั้งแต่ปี 2526 ถึงวันที่ 8 มิถุนายน 2560 แนวโน้มในการยื่นขอรับความคุ้มครองสิทธิบัตรในประเทศไทยแสดงในรูปที่ 3.5

รูปที่ 3.5 จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ ในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2526 (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)

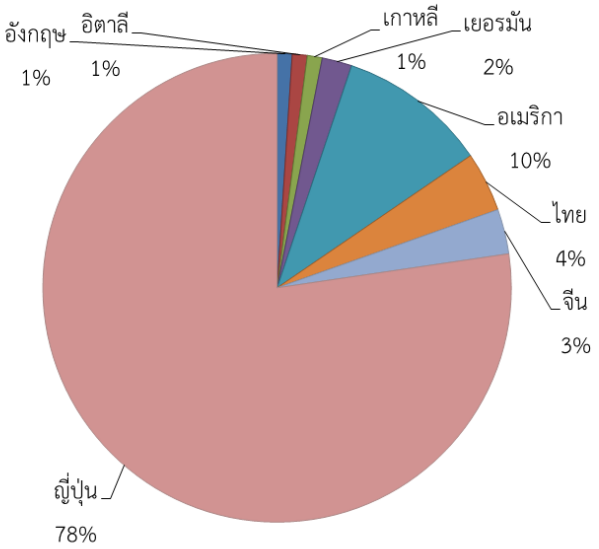


	2528	2498	2532	2533	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
ต่างชาติ	1	1	1	3	2	3	6	3	7	16	13	13	4	8	8	9	11	21	4	10	9	12	2	18	18	47	42	19	2
ไทย											1				1	1			1	3	1	2		3	1				

พบว่า คำขอรับสิทธิบัตรในช่วงปี 2526-2559 เกือบทั้งหมดจะเป็นคำขอรับสิทธิบัตรของชาวต่างชาติ เมื่อพิจารณาสัดส่วนพบว่าจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรของชาวต่างชาติสูงถึงประมาณร้อยละ 96 ซึ่งเป็นการสะท้อนว่าคนไทยไม่ได้ให้ความสำคัญในการวิจัยและพัฒนาด้านแบตเตอรี่ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์

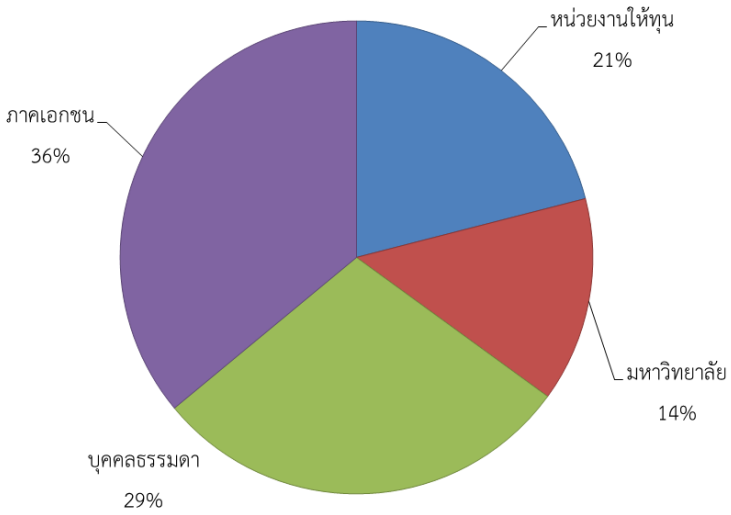
รูปที่ 3.6 แสดงสัดส่วนจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรไทยจำแนกตามสัญชาติผู้ขอรับสิทธิบัตรในประเทศไทย พบว่าผู้ขอรับสิทธิบัตรที่ถือสัญชาติญี่ปุ่นมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 74 รองลงมา คือ สัญชาติอเมริกา (ร้อยละ 10) และไทย (ร้อยละ 5) บริษัทที่มีจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรสูงสุด ได้แก่ Nissan Motor, Co. Ltd. (ประเทศญี่ปุ่น) GS Yuasa International Ltd. (ประเทศญี่ปุ่น) Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd. (ประเทศญี่ปุ่น) และ The Furukawa Battery Co., Ltd. (ประเทศญี่ปุ่น) ตามลำดับ เหตุที่จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรของผู้ขอรับสิทธิบัตรที่ถือสัญชาติญี่ปุ่นในประเทศไทยมีจำนวนมากน่าจะเป็นผลมาจากสัดส่วนตลาดยานยนต์ในประเทศไทยถือครองโดยญี่ปุ่น

รูปที่ 3.6 สัดส่วนจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ จำแนกตามสัญชาติผู้ขอรับสิทธิบัตรในประเทศไทย (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)



เมื่อวิเคราะห์ในเชิงลึกดังแสดงในรูปที่ 3.7 พบว่า สัดส่วนคำขอรับสิทธิบัตรของไทยมาจากภาคเอกชน บุคคลธรรมดา หน่วยงานสนับสนุนทุนวิจัย ได้แก่ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ มหาวิทยาลัย ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

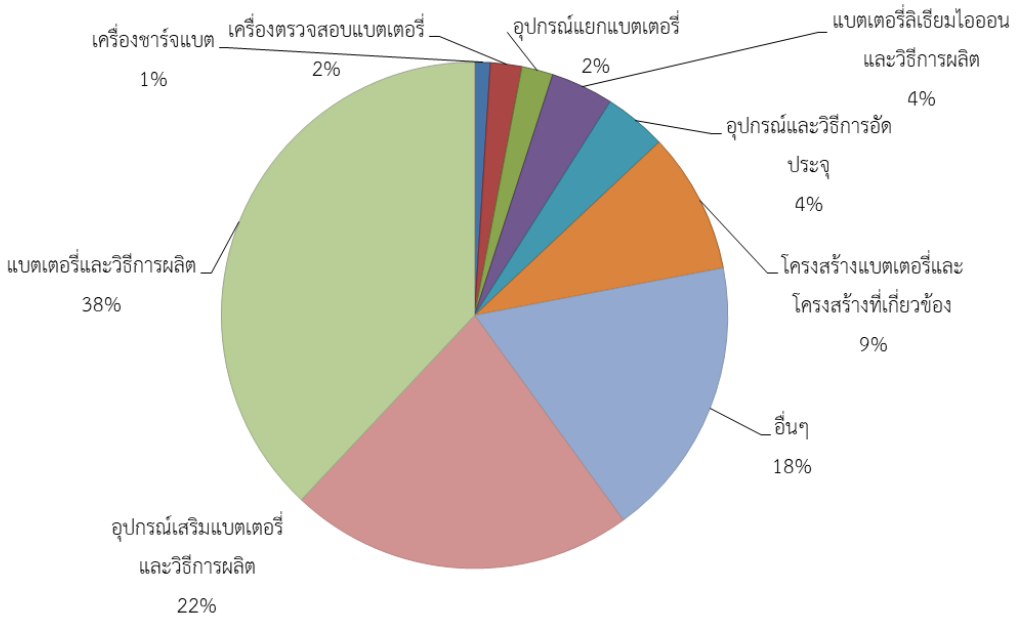
รูปที่ 3.7 สัดส่วนจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ ของคนไทย จำแนกตามลักษณะขององค์กร (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)



3.3 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมในปัจจุบัน

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมสามารถแบ่งเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์สมัยใหม่ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับแบตเตอรี่และลิเธียมพอลิเมอร์ที่ใช้กับแบตเตอรี่ จากผลการสืบค้นคำขอรับสิทธิบัตรในประเทศไทยข้างต้นสามารถจำแนกคำขอรับสิทธิบัตรตามเทคโนโลยีได้ดังแสดงในรูปที่ 3.8

รูปที่ 3.8 สัดส่วนจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรจำแนกตามเทคโนโลยี (ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)



พบว่า คำขอรับสิทธิบัตรส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับ

- แบตเตอรี่และวิธีการผลิต (ร้อยละ 38) เช่น ชุดแบตเตอรี่แบบโครงสร้างชนิดใหม่ ชุดประกอบเซลแบตเตอร์รี่ที่มีฝาครอบด้านข้าง กรรมวิธีสำหรับผลิตแบตเตอรีกรดตะกั่วและตัวหนีบจับสำหรับผลิตแบตเตอรีกรดตะกั่ว แบตเตอรี่สำรองลิเธียมไอออนและวิธีการผลิตดังกล่าว เป็นต้น
- อุปกรณ์เสริมแบตเตอรี่และวิธีการผลิต (ร้อยละ 22) เช่น แผ่นโลหะผสมอลูมิเนียมใช้กับกล่องแบตเตอรีและวิธีผลิตนั้น โครงแผ่นธาตุสำหรับแบตเตอรี่ วิธีการผลิตโครงแผ่นธาตุสำหรับแบตเตอรี่และแบตเตอรี่ที่ใช้โครงแผ่นธาตุสำหรับแบตเตอรี่ โครงกรอบยึดตรึงสำหรับวัตถุเก็บไฟฟ้าเฉพาะชิ้นและแบตเตอรี่แพ็ค ชิ้นส่วนโครงสร้างของชุดแบตเตอรี่ที่เชื่อมต่อกัน เป็นต้น

3.4 จุดอ่อนและจุดแข็งของเทคโนโลยีภายในอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่

จุดอ่อน

จากการวิเคราะห์ผลการสืบค้นข้อมูลสิทธิบัตร พบว่า

- เทคโนโลยีด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ส่วนใหญ่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ
    - เทคโนโลยีส่วนใหญ่ที่ขอรับความคุ้มครองเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่และวิธีการผลิตแบตเตอรี่ รวมทั้งอุปกรณ์เสริมแบตเตอรี่และวิธีการผลิตอุปกรณ์เสริมแบตเตอรี่ ซึ่งมีการขอรับความคุ้มครองสิทธิโดยชาวต่างชาติโดยเฉพาะอย่างยิ่งการขอรับความคุ้มครองสิทธิโดยชาวญี่ปุ่น ในขณะที่สัดส่วนคำขอรับสิทธิบัตรของคนไทย มีเพียงร้อยละ 4 เมื่อเทียบกับคำขอรับสิทธิบัตรทั้งหมด และส่วนมากเป็นเทคโนโลยีเกี่ยวกับอุปกรณ์เสริมสำหรับแบตเตอรี่ เช่น แบตเตอรี่ที่มีเครื่องล้างคราบซัลเฟสติดตั้งอยู่ อุปกรณ์เสริมสำหรับการผลิตแบตเตอรี่ จุกแบตเตอรี่รถยนต์ที่มีเข็มบอกระดับน้ำกลั่น วงจรวัดระดับน้ำกรดและน้ำกลั่น (อีเล็คโทรไลท์) ในแบตเตอรี่ วิธีการควบคุมการอัดประจุแบตเตอรี่ที่ต่ออนุกรมจากสถานีจ่ายไฟ เป็นต้น ซึ่งมีสัดส่วนคำขอรับสิทธิบัตรของคนไทยเพียงร้อยละ 19 เมื่อเทียบกับคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับแบตเตอรี่ทั้งหมด เป็นการสะท้อนว่าเทคโนโลยีของคนไทยในอุตสาหกรรมนี้ยังมีข้อจำกัด และส่วนมากเป็นการพัฒนาโดยภาคเอกชนและบุคคลธรรมดา
- การผลิตชิ้นส่วนพลังงานทางเลือก ทางรัฐบาลหรือหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ยังไม่มีการส่งเสริมและพัฒนาแบบชัดเจน
- ประเทศไทยยังขาดการวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวเนื่องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ ได้แก่ การวิจัยยานยนต์ไฟฟ้า คุณลักษณะยานยนต์ไฟฟ้า โครงสร้างพื้นฐานในการชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า และสัดส่วนยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าต้นแบบของประเทศ
- การพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ต้องใช้เงินลงทุนสูง

จุดแข็ง

- รัฐบาลให้การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า ทำให้เกิดความร่วมมือระหว่างภาคเอกชน มหาวิทยาลัย และส่วนงานที่เกี่ยวข้องอย่างเข้มแข็งและต่อเนื่อง
- ประเทศไทยมีความเชี่ยวชาญทางด้านซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนในอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ เช่น การพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น

- รัฐบาลมีการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ เช่น โครงการ Smart City เพื่อรองรับการใช้งานของรถ Plug-in Hybrid และสถานีอัดประจุไฟฟ้า เป็นต้น

3.5 การวิเคราะห์เทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่

จากการวิเคราะห์ผลของข้อมูลสิทธิบัตรข้างต้น พบว่า เทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของไทยสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมนี้น่าจะเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เสริมแบตเตอรี่และวิธีการผลิตอุปกรณ์เสริมแบตเตอรี่ ตลอดจนเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่และวิธีการผลิตแบตเตอรี่ และควรให้ความสำคัญในการพัฒนาแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน/แบตเตอรี่ลิเธียมพอลิเมอร์ และแบตเตอรี่ตะกั่วกรด เนื่องจากแนวโน้มการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์มุ่งไปที่ยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า หรือเครื่องยนต์สันดาปภายใน และยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า หรือ xEV จากการศึกษาในบทที่ 2 พบว่า รถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าในปัจจุบันใช้แบตเตอรี่ 2 ประเภทหลัก ได้แก่ แบตเตอรี่ตะกั่วกรด และแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน/แบตเตอรี่ลิเธียมพอลิเมอร์ นอกจากนี้ยังควรให้ความสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีการประจุแบตเตอรี่ ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อยานยนต์ไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟฟ้าผ่านการเสียบปลั๊กของยานยนต์ไฟฟ้า

- การส่งเสริมการผลิตล้อยางจากยางพารา เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่
- การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้เป็นยานยนต์อัจฉริยะ การสื่อสารระหว่างยานยนต์ด้วยกัน และการสื่อสารระหว่างการจราจร

3.6 ข้อเสนอแนะการนำทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ในอนาคต

1. กรมทรัพย์สินทางปัญญาควรรวบรวมทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับภารกิจที่รัฐบาลให้ความสำคัญเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ การวิจัยยานยนต์ไฟฟ้า คุณลักษณะยานยนต์ไฟฟ้า โครงสร้างพื้นฐานในการชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า และสัดส่วนยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าต้นแบบของประเทศ
2. นำทรัพย์สินทางปัญญาจากข้อที่ 1 เพื่อมาประเมินศักยภาพและความเป็นไปได้ทางด้านเทคโนโลยีและการตลาด การจัดลำดับความสำคัญของเทคโนโลยี
3. หาผู้ประกอบการมาพัฒนาต่อยอดโดยมีระบบการส่งเสริมด้วยระบบ Eco-System ได้แก่ การให้คำปรึกษา การให้ความรู้ การสนับสนุนทางด้านการเงิน
4. หาพันธมิตรด้านการวิจัยและพัฒนาทางด้านยานยนต์ในประเทศต่างๆ ที่มีความเชี่ยวชาญในการผลิตยานยนต์ เช่น ญี่ปุ่น เยอรมนี เป็นต้น

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 การสืบค้นข้อมูลสิทธิบัตรที่เลือกนำมาวิเคราะห์ (IP Search)

1.1 การสืบค้นข้อมูลสิทธิบัตรที่เลือกนำมาวิเคราะห์ (IP Search) อุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ระดับโลก

การสืบค้นข้อมูลสิทธิบัตรที่เลือกนำมาวิเคราะห์ (IP Search) จะทำการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ โดยใช้เครื่องมือฐานข้อมูลสิทธิบัตร Questel โดยใช้คำสำคัญ (key word) ดังนี้

((BATTERY OR BATTERIES) AND (ELECTRIC+ VEHICLE OR EV OR ELECTRIC+ CAR OR HYBRID ELECTRIC VEHICLES OR HEV OR PLUG IN HYBRID ELECTRIC VEHICLES OR PHEV OR BATTERY ELECTRIC VEHICLES OR BEV OR FUEL CELL ELECTRIC VEHICLES OR FCEV))/TI/AB/IW AND (H01M OR H02J)/IPC AND APD <= 2017-06-08

1.2 การสืบค้นข้อมูลสิทธิบัตรที่เลือกนำมาวิเคราะห์ (IP Search) อุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ระดับประเทศ

การสืบค้นข้อมูลสิทธิบัตรที่เลือกนำมาวิเคราะห์ (IP Search) ของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ระดับประเทศ จากฐานข้อมูลสิทธิบัตรของกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ โดยมีแนวทางการสืบค้นของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ดังนี้

1. ฐานข้อมูลการสืบค้น เข้าถึงได้จาก http://patentsearch.ipthailand.go.th/DIP2013/complexsearch.php
2. คำสำคัญ (Keyword) ที่ใช้ในการสืบค้น ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ดังนี้

ENG Keyword	TH Keywords
EV Battery	title/แบต AND IPC/H01M
	title/ลิเที AND IPC/H01M
	title/ลิเธี AND IPC/H01M
	title/แบต AND title/ยาน

ภาคผนวก 2 สรุปสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องในเทคโนโลยี

ผู้ให้สัมภาษณ์ ดร.อัมพร โพธิ์ใย และ คุณชาญเดช หรูอนันต์
ศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (TMEC)

ปัจจุบันสถานการณ์อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งอุตสาหกรรมนี้ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ เช่น Power device ที่ทำมาจากแผ่นซิลิกอน (Silicon wafer) ที่มีความบริสุทธิ์สูง หากประเทศไทยมีเทคโนโลยีที่จะช่วยให้สามารถยืดอายุการใช้งานได้นานมาก และทนต่อกระแสไฟฟ้าสูงได้ เพราะกระแสไฟฟ้าจะทำให้เกิดความร้อนในการจ่ายไฟ เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีอุตสาหกรรมต้นน้ำในการผลิตแผ่นซิลิกอน ส่งผลให้ทางศูนย์ฯ ต้องนำเข้าแผ่นซิลิกอนเข้ามาเพื่อทำการผลิตและวิจัยจากประเทศสิงคโปร์ และญี่ปุ่น ซึ่งแผ่นซิลิกอนที่ได้มายังไม่ได้คุณภาพตามที่ต้องการ ทำให้ต้องมาผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพก่อนที่จะทำการโดปสารกึ่งตัวนำ (p-n junction)) ซึ่งกระบวนการโดปสารกึ่งตัวนำจนเป็น Power device เป็นอุตสาหกรรมกลางน้ำซึ่งในประเทศไทยยังไม่มี

ประเทศที่เป็นฐานการผลิตแท่งซิลิกอน (ingot) ได้แก่ เยอรมัน ไต้หวัน เกาหลี ภูฏาณ ยูเครน เป็นต้น ซึ่งถ้าหากในประเทศไทยสามารถเป็นฐานการผลิตแผ่นซิลิกอนได้เอง จะช่วยลดต้นทุนในการนำเข้าแผ่นซิลิกอนได้มาก เนื่องจากแท่งซิลิกอนมีราคาถูกกว่าแผ่นซิลิกอนมาก และการลงทุนผลิตการตัด ขัด แผ่นซิลิกอน ที่เป็นอุตสาหกรรมช่วงต้นน้ำ ใช้เงินลงทุนที่ไม่สูงมากนัก เหตุที่ปัจจุบันยังไม่มีผู้ประกอบการมาลงทุน เนื่องจากอุตสาหกรรมกลางน้ำ และปลายน้ำในประเทศไทยมีข้อจำกัดในการผลิต นอกจากนี้ทางศูนย์ฯ กำลังพัฒนาแบตเตอรี่ที่ใช้สำหรับ Backup ไฟฟ้าในอุตสาหกรรมต่างๆ เพื่อสำรองไฟในการ Startup เครื่องจักร เพราะช่วงนี้จะใช้กระแสไฟฟ้ามาก ส่งผลให้หม้อแปลงของการไฟฟ้าเกิดการ Overload ของกระแสไฟฟ้า โดยได้มีการร่วมมือกับทางการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.) ที่จะเพิ่มศักยภาพของแบตเตอรี่ที่ปัจจุบันแหล่งจ่ายมีศักย์ไฟฟ้า 12V 100Ah ให้เป็น 48V 200Ah โดยใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในการพัฒนาชิ้นส่วน Power device ในแบตเตอรี่

สำหรับการใช้บริการทางด้านสิทธิบัตรนั้นคาดว่าจะมีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมยานยนต์ในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรมให้กับประเทศได้

ภาคผนวก 3 ผลการสำรวจจากแบบสำรวจ

กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ มีผู้ประกอบการ จำนวน 8 คน ซึ่งทำธุรกิจ เช่น บริการงานทดสอบเป็นบางชิ้นส่วน scale เล็กๆ แบตเตอรี่รถยนต์ ต่อเรือ เครื่องนอน ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ อะไหล่รถยนต์ และผลิตอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

ตารางที่ ผ.3-1 แสดงขนาดกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)

ขนาดกิจการ	จำนวน	ร้อยละ
วิสาหกิจชุมชน (SMCE หรือ Small and Micro Community Enterprise)	0	0.00
ขนาดย่อม (มูลค่าสินทรัพย์ถาวรไม่เกิน 50 ล้านบาท)	2	25.00
ขนาดกลาง (มูลค่าสินทรัพย์ถาวร 51-200 ล้านบาท)	**4**	**50.00**
ขนาดใหญ่ (มูลค่าสินทรัพย์ถาวรมากกว่า 200 ล้านบาท)	2	25.00

จากการสำรวจผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า ขนาดของกิจการส่วนใหญ่เป็นธุรกิจขนาดกลาง (มูลค่าสินทรัพย์ถาวร 51-200 ล้านบาท) ร้อยละ 50.00 รองลงมา คือ ขนาดย่อม (มูลค่าสินทรัพย์ถาวรไม่เกิน 50 ล้านบาท) และขนาดใหญ่ (มูลค่าสินทรัพย์ถาวรมากกว่า 200 ล้านบาท) ร้อยละ 25.00 เท่ากัน

ตารางที่ ผ.3-2 แสดงอายุกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 3 ปี	0	0.00
4-6 ปี	1	12.50
7-10 ปี	0	0.00
11-15 ปี	1	12.50
16-20 ปี	1	12.50
20 ปี ขึ้นไป	**5**	**62.50**
รวม	**8**	**100.00**

จากการสำรวจผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า กิจการส่วนใหญ่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป ร้อยละ 62.50 รองลงมา คือ อายุระหว่าง 4-6 ปี อายุระหว่าง 11-15 ปี และอายุระหว่าง 16-20 ปี ร้อยละ 12.50 เท่ากัน

ตารางที่ ผ.3-3 สัดส่วนผู้ถือหุ้นของกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)

สัดส่วน	จำนวน	ร้อยละ
ผู้ถือหุ้นไทยทั้งหมด	7	87.50
มีผู้ถือหุ้นไทย	0	0.00
ผู้ถือหุ้นต่างชาติทั้งหมด	0	0.00
ไม่ระบุ	1	12.50
รวม	**8**	**100.00**

จากการสำรวจผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า สัดส่วนของผู้ถือหุ้นของกิจการส่วนใหญ่มีผู้ถือหุ้นไทยทั้งหมด ร้อยละ 87.50

ตารางที่ ผ.3-4 แสดงรูปแบบการดำเนินกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)

รูปแบบการดำเนินกิจการ	จำนวน	ร้อยละ
รับจ้างผลิตสินค้า ตามที่ลูกค้ากำหนด (Original Equipment Manufacturer: OEM)	5	62.50
ผลิตและมีรูปแบบการพัฒนาดีไซน์สินค้าเอง (Original Design Manufacturer: ODM)	3	37.50
ผลิตและสร้างแบรนด์สินค้าเอง (Original Brand Manufacturer: OBM)	6	75.00
อื่นๆ เช่น ซื้อ-ขาย	1	12.50

จากการสำรวจผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า รูปแบบการดำเนินกิจการส่วนใหญ่เป็นแบบผลิตและสร้างแบรนด์สินค้าเอง (Original Brand Manufacturer: OBM) ร้อยละ 75.00 รองลงมา คือ รับจ้างผลิตสินค้า ตามที่ลูกค้ากำหนด (Original Equipment Manufacturer: OEM) ร้อยละ 62.50 ผลิตและมีรูปแบบการพัฒนาดีไซน์สินค้าเอง (Original Design Manufacturer: ODM) ร้อยละ 37.50 และอื่นๆ เช่น ซื้อ-ขาย ร้อยละ 12.50

ตารางที่ ผ.3-5 แสดงตลาดกลุ่มเป้าหมายของสินค้าหรือบริการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)

ตลาดกลุ่มเป้าหมาย	จำนวน	ร้อยละ
ในประเทศ	7	87.50
ต่างประเทศ	6	75.00

จากการสำรวจผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า ตลาดกลุ่มเป้าหมายของสินค้าหรือบริการส่วนใหญ่เป็นในประเทศ ร้อยละ 87.50 และต่างประเทศ ร้อยละ 75.00

ตารางที่ ผ.3-6 แสดงแหล่งที่มาของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)

แหล่งที่มาของเทคโนโลยี	จำนวน	ร้อยละ
In house R&D	3	37.50
กรมทรัพย์สินทางปัญญา	1	12.50
จาก Supplier	4	50.00
จากลูกค้า	3	37.50
จากมหาวิทยาลัย	1	12.50
จากการสนับสนุนจากภาครัฐ	2	25.00

จากการสำรวจผู้ประกอบการกลุ่มยานยนต์ใหม่ พบว่า แหล่งที่มาของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จาก Supplier ร้อยละ 50 รองลงมา คือ In house R&D และจากลูกค้า ร้อยละ 37.50 เท่ากัน จากการสนับสนุนจากภาครัฐ ร้อยละ 25.00 และกรมทรัพย์สินทางปัญญา จากมหาวิทยาลัย ร้อยละ 12.50 เท่ากัน

ตารางที่ ผ.3-7 แสดงระดับความใหม่ของเทคโนโลยีที่ใช้ของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)

ระดับความใหม่ของเทคโนโลยี	จำนวน	ร้อยละ
ใหม่ในอุตสาหกรรม	0	0.00
เท่าเทียมในอุตสาหกรรมในประเทศ	**3**	**37.50**
เทียบเท่ากับคู่แข่งในต่างประเทศ	2	25.00
ด้อยกว่าอุตสาหกรรมต่างประเทศ	1	12.50
ด้อยกว่าอุตสาหกรรมในประเทศ	2	25.00
ไม่ระบุ	0	0.00
รวม	**8**	**100.00**

จากการสำรวจผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า ระดับความใหม่ของเทคโนโลยีที่ใช้ส่วนใหญ่เท่าเทียมในอุตสาหกรรมในประเทศ ร้อยละ 37.50 รองลงมา คือ เทียบเท่ากับคู่แข่งในต่างประเทศ และด้อยกว่าอุตสาหกรรมในประเทศ ร้อยละ 25.00 เท่ากัน และด้อยกว่าอุตสาหกรรมต่างประเทศ ร้อยละ 12.50

ส่วนที่ 2 ศักยภาพและการแข่งขันในอุตสาหกรรม

ตารางที่ ผ.3-8 แสดงวงจรชีวิตของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)

วงจรของอุตสาหกรรม	จำนวน	ร้อยละ
ช่วงเริ่มต้น	1	12.50
ช่วงเติบโต	2	25.00
ช่วงเติบโตเต็มที่	**4**	**50.00**
ช่วงถดถอย	0	0.00
ไม่ระบุ	1	12.50
รวม	**8**	**100.00**

จากการสำรวจผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า วงจรชีวิตของอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเติบโตเต็มที่ ร้อยละ 50.00 รองลงมา คือ ช่วงเติบโต ร้อยละ 25.00 ช่วงเริ่มต้น ร้อยละ 12.50

ซึ่งเทคโนโลยีหลักที่ใช้ในอุตสาหกรรม คือ Fiberglass จักรเย็บ เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ และเทคโนโลยีการผลิตแม่พิมพ์

ตารางที่ ผ.3-9 แสดงระดับความเห็นกับประเด็นต่างๆ ของการแข่งขันในอุตสาหกรรมของกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)

ประเด็น	ระดับความเห็นด้วย น้อยที่สุด ---------- มากที่สุด					ค่าเฉลี่ย	SD (n)
	1	2	3	4	5		
1. กิจการเป็นธุรกิจที่มีความสามารถแข่งขันเหนือผู้ประกอบการอื่นในอุตสาหกรรม	0.00 (0)	25.00 (2)	25.00 (2)	50.00 (4)	0.00 (0)	3.25 ปานกลาง	0.89 (8)
2. กิจการมีเทคโนโลยีหรือการวิจัยพัฒนาอยู่ในระดับแนวหน้าของอุตสาหกรรม	12.50 (1)	50.00 (4)	37.50 (3)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.25 น้อย	0.71 (8)
3. กิจการมีความสามารถพัฒนาผลิตสินค้าใหม่ออกสู่ตลาดที่ตอบสนองต่อความต้องการ	25.00 (2)	12.50 (1)	37.50 (3)	25.00 (2)	0.00 (0)	2.63 ปานกลาง	1.19 (8)
4. กิจการมีความสามารถสร้างความแตกต่างด้านผลิตภัณฑ์และบริการออกสู่ตลาดที่ตอบสนองต่อความต้องการ	12.50 (1)	0.00 (0)	37.50 (3)	50.00 (4)	0.00 (0)	3.25 ปานกลาง	1.04 (8)
5. สภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรมในประเทศและต่างประเทศมีการแข่งขันสูง	0.00 (0)	12.50 (1)	50.00 (4)	12.50 (1)	25.00 (2)	3.50 มาก	1.07 (8)
6. ผลิตภัณฑ์/บริการของกิจการมีสินค้าทดแทนมาก	12.50 (1)	12.50 (1)	37.50 (3)	25.00 (2)	12.50 (1)	3.13 ปานกลาง	1.25 (8)
7. กิจการมีความสามารถในการแข่งขันด้านต้นทุน (ผลิตสินค้าได้ต้นทุนต่ำสุด เมื่อเทียบกับคุณภาพสินค้า)	0.00 (0)	0.00 (0)	50.00 (4)	37.50 (3)	12.50 (1)	3.63 มาก	0.74 (8)
8. กิจการมีปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบและสามารถจัดการได้ในปริมาณและระดับราคาที่เหมาะสม	0.00 (0)	12.50 (1)	25.00 (2)	50.00 (4)	12.50 (1)	3.63 มาก	0.92 (8)

ประเด็น	ระดับความเห็นด้วย น้อยที่สุด ---------- มากที่สุด					ค่าเฉลี่ย	SD (n)
	1	2	3	4	5		
9. กิจการสามารถจัดแรงงานที่มีคุณภาพได้ตามที่ต้องการ	12.50 (1)	0.00 (0)	62.50 (5)	12.50 (1)	12.50 (1)	3.13 ปานกลาง	1.13 (8)
10. การจัดการด้านห่วงโซ่อุปทานสามารถจัดการได้เหมาะสม (ความเร็ว ค่าใช้จ่าย และคุณภาพของห่วงโซ่อุปทาน)	14.29 (1)	0.00 (0)	42.86 (3)	28.57 (2)	14.29 (1)	3.29 ปานกลาง	1.25 (7)
11. สามารถบริหารจัดการระบบผลิตและจัดส่งให้ลูกค้าได้ตามความต้องการ	12.50 (1)	0.00 (0)	0.00 (0)	75.00 (6)	12.50 (1)	3.75 มาก	1.16 (8)
12. กิจการมีความสามารถในการบริหารด้านคุณภาพ	0.00 (0)	0.00 (0)	25.00 (2)	62.50 (5)	12.50 (1)	3.88 มาก	0.64 (8)
13. กิจการมีความสามารถในการรับถ่ายทอดเทคโนโลยี	12.50 (1)	12.50 (1)	50.00 (4)	25.00 (2)	0.00 (0)	2.88 ปานกลาง	0.99 (8)
14. บุคลากรมีความรู้และทักษะประสบการณ์ในด้านเทคโนโลยีและการวิจัยและพัฒนา	0.00 (0)	28.57 (2)	42.86 (3)	28.57 (2)	0.00 (0)	3.00 ปานกลาง	0.82 (7)
15. กิจการมีความสามารถในตลาดในประเทศ	0.00 (0)	12.50 (1)	62.50 (5)	12.50 (1)	12.50 (1)	3.25 ปานกลาง	0.89 (8)
16. กิจการมีความสามารถในตลาดต่างประเทศ	25.00 (2)	12.50 (1)	12.50 (1)	37.50 (3)	12.50 (1)	3.00 ปานกลาง	1.51 (8)
17. มีแหล่งเงินทุนที่เพียงพอและเหมาะสม	12.50 (1)	0.00 (0)	25.00 (2)	50.00 (4)	12.50 (1)	3.50 มาก	1.20 (8)
18. กิจการมีความสามารถในการทำกำไรสูงกว่ากิจการอื่นในอุตสาหกรรม	12.50 (1)	25.00 (2)	37.50 (3)	25.00 (2)	0.00 (0)	2.75 ปานกลาง	1.04 (8)

หมายเหตุ: คะแนน 1.00-1.80 = เห็นด้วยน้อยที่สุด
คะแนน 1.81-2.60 = เห็นด้วยน้อย
คะแนน 2.61-3.40 = เห็นด้วยปานกลาง

คะแนน 3.41-4.20 = เห็นด้วยมาก
คะแนน 4.21-5.00 = เห็นด้วยมากที่สุด

จากการสำรวจผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า ระดับความเห็นด้วยในการแข่งขันของอุตสาหกรรมของกิจการ อยู่ในระดับมาก มีดังนี้ กิจการมีความสามารถในการบริหารด้านคุณภาพ (ค่าเฉลี่ย 3.88) รองลงมา คือ สามารถบริหารจัดการระบบผลิตและจัดส่งให้ลูกค้าได้ตามความต้องการ (ค่าเฉลี่ย 3.75) กิจการมีความสามารถในการแข่งขันด้านต้นทุน (ผลิตสินค้าได้ต้นทุนต่ำสุด เมื่อเทียบกับคุณภาพสินค้า) และกิจการมีปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบและสามารถจัดการได้ในปริมาณและระดับราคาที่เหมาะสม (ค่าเฉลี่ย 3.63 เท่ากัน) สภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรมในประเทศและต่างประเทศมีการแข่งขันสูง และมีแหล่งเงินทุนที่เพียงพอและเหมาะสม (ค่าเฉลี่ย 3.50 เท่ากัน)

ผู้ประกอบการมีความเห็นด้วยระดับปานกลาง มีดังนี้ การจัดการด้านห่วงโซ่อุปทานสามารถจัดการได้เหมาะสม (ความเร็ว ค่าใช้จ่าย และคุณภาพ ของห่วงโซ่อุปทาน) (ค่าเฉลี่ย 3.29) รองลงมา คือ กิจการเป็นธุรกิจที่มีความสามารถแข่งขันเหนือผู้ประกอบการอื่นในอุตสาหกรรม กิจการมีความสามารถสร้างความแตกต่างด้านผลิตภัณฑ์และบริการออกสู่ตลาดที่ตอบสนองต่อความต้องการ กิจการมีความสามารถในตลาดในประเทศ (ค่าเฉลี่ย 3.25 เท่ากัน) ผลิตภัณฑ์/บริการของกิจการมีสินค้าทดแทนมาก และกิจการสามารถจัดแรงงานที่มีคุณภาพได้ตามที่ต้องการ (ค่าเฉลี่ย 3.13 เท่ากัน) กิจการมีความสามารถในการรับถ่ายทอดเทคโนโลยี (ค่าเฉลี่ย 2.88) บุคลากรมีความรู้และทักษะ ประสบการณ์ในด้านเทคโนโลยีและการวิจัยและพัฒนา กิจการมีความสามารถในตลาดต่างประเทศ (ค่าเฉลี่ย 3.00 เท่ากัน) กิจการมีความสามารถในการทำกำไรสูงกว่ากิจการอื่นในอุตสาหกรรม (ค่าเฉลี่ย 2.75) และกิจการมีความสามารถพัฒนาผลิตสินค้าใหม่ออกสู่ตลาดที่ตอบสนองต่อความต้องการ (ค่าเฉลี่ย 2.63)

ผู้ประกอบการมีความเห็นด้วยระดับน้อย คือ กิจการมีเทคโนโลยีหรือการวิจัยพัฒนาอยู่ในระดับแนวหน้าของอุตสาหกรรม (ค่าเฉลี่ย 2.25)

ตารางที่ ผ.3-10 แสดงปัจจัยแห่งความสำเร็จของกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)

ปัจจัยแห่งความสำเร็จ	จำนวน	ร้อยละ
มีความสามารถด้านนวัตกรรม	2	25.00
มีความสามารถด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	1	12.50
มีความสามารถด้านการตลาด	5	62.50
มีความสามารถการบริหารจัดการด้านคุณภาพ	**6**	**75.00**
มีทรัพยากรมนุษย์ที่มีความสามารถ	4	50.00
มีความสามารถจัดการด้านการเงิน	4	50.00
มีเครือข่ายสนับสนุนทั้งภาครัฐและเอกชน	0	0.00

จากการสำรวจผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า ปัจจัยแห่งความสำเร็จของกิจการ คือ มีความสามารถการบริหารจัดการด้านคุณภาพ ร้อยละ 75.00 รองลงมา คือ มีความสามารถด้านการตลาด ร้อยละ 62.50 มีทรัพยากรมนุษย์ที่มีความสามารถ และมีความสามารถจัดการด้านการเงิน ร้อยละ 50.00 เท่ากัน มีความสามารถด้านนวัตกรรม ร้อยละ 25.00 และมีความสามารถด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม ร้อยละ 12.50

ส่วนที่ 3 การบริหารจัดการด้านทรัพย์สินทางปัญญา

ตารางที่ ผ.3-11 แสดงประสบการณ์ด้านทรัพย์สินทางปัญญาของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)

ประสบการณ์ด้านทรัพย์สินทางปัญญา	จำนวน	ร้อยละ
มี	4	50.00
- การขอจดสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	3	75.00
- การนำทรัพย์สินทางปัญญาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์	4	100.00
ไม่มี	4	50.00

จากการสำรวจผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า มีประสบการณ์ด้านทรัพย์สินทางปัญญา ร้อยละ 50.00 คือ การขอจดสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ร้อยละ 75.00 และการนำทรัพย์สินทางปัญญาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ร้อยละ 100.00 และไม่มีประสบการณ์ด้านทรัพย์สินทางปัญญา ร้อยละ 50.00

ตารางที่ ผ.3-12 แสดงการทำวิจัยและพัฒนา และไปขอจดสิทธิบัตรที่กรมทรัพย์สินทางปัญญาของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)

การทำวิจัยและพัฒนาและไปขอจดสิทธิบัตร	จำนวน	ร้อยละ
เป็นผลงานของกิจการ	2	25.00
เป็นผลงานความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย	1	12.50
เป็นผลงานความร่วมมือกับสถาบัน	1	12.50

จากการสำรวจผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า การทำวิจัยและพัฒนา และไปขอจดสิทธิบัตร ส่วนใหญ่เป็นผลงานของกิจการ ร้อยละ 25.00 เป็นผลงานความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย และเป็นผลงานความร่วมมือกับสถาบัน ร้อยละ 12.50 เท่ากัน

ตารางที่ ผ.3-13 แสดงปัญหาในกรณีที่ผู้ประกอบการซื้อสิทธิบัตร/ อนุสิทธิบัตร เพื่อไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)

ประสบการณ์ด้านทรัพย์สินทางปัญญา	จำนวน	ร้อยละ
การสืบค้นสิทธิบัตร	0	0.00
การประเมินมูลค่าสิทธิบัตร	1	12.50
กฎระเบียบ/กฎหมายทางทรัพย์สินทางปัญญา	2	25.00
การนำสิทธิบัตรไปสู่ขั้นตอนการผลิต/ใช้งาน	0	0.00
อายุการคุ้มครอง	0	0.00
ความสามารถในการสร้างผลกำไรในอนาคต	0	0.00

จากการสำรวจผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า ปัญหาในกรณีที่ผู้ประกอบการซื้อสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร เพื่อไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ส่วนใหญ่ คือ กฎระเบียบ/กฎหมายทางทรัพย์สินทางปัญญา ร้อยละ 25.00 และการประเมินมูลค่าสิทธิบัตร ร้อยละ 12.50

ตารางที่ ผ.3-14 แสดงการประเมินความสามารถของเทคโนโลยีของกิจการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (n=8)

ประเด็น	ระดับความเห็นด้วย น้อยที่สุด ---------- มากที่สุด					ค่าเฉลี่ย	SD (n)
	1	2	3	4	5		
1. ความสามารถในการแสวงหาเทคโนโลยีเพื่อมาพัฒนาเป็นสินค้าหรือแก้ไขปัญหาในกิจการ	0.00 (0)	33.33 (2)	50.00 (3)	16.67 (1)	0.00 (0)	2.83 ปานกลาง	0.75 (6)
2. ความสามารถในการประเมินเทคโนโลยีที่เลือกมาใช้ ได้แก่ การประเมินความเป็นไปได้ด้านเทคนิค ด้านการตลาด ด้านการดำเนินงาน และด้านการเงิน	0.00 (0)	40.00 (2)	40.00 (2)	20.00 (1)	0.00 (0)	2.80 ปานกลาง	0.84 (5)
3. ความสามารถในการวางแผนการจัดการเทคโนโลยี และการนำเทคโนโลยีไปใช้ในองค์กรที่เหมาะสมกับการดำเนินงานของกิจการ	0.00 (0)	33.33 (2)	33.33 (2)	0.00 (0)	33.33 (2)	3.33 ปานกลาง	1.37 (6)
4. ความสามารถของกิจการในการใช้เทคโนโลยีที่เลือกให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น ลดต้นทุน เพิ่มกำไร เพิ่มประสิทธิภาพ สร้างความแตกต่าง ลดเวลา	0.00 (0)	33.33 (2)	16.67 (1)	50.00 (3)	0.00 (0)	3.17 ปานกลาง	0.98 (6)
5. ความสามารถในการปรับปรุงพัฒนา ต่อยอด เทคโนโลยีที่เลือกในอนาคต	0.00 (0)	16.67 (1)	16.67 (1)	66.67 (4)	0.00 (0)	3.50 มาก	0.84 (6)
6. ความสามารถในการปกป้องเทคโนโลยี เช่น การป้องกันการลอกเลียนจากคู่แข่ง การได้สิทธิ์ในการใช้เทคโนโลยีแต่เพียงผู้	0.00 (0)	33.33 (2)	0.00 (0)	66.67 (4)	0.00 (0)	3.33 ปานกลาง	1.03 (6)

ประเด็น	ระดับความเห็นด้วย น้อยที่สุด ---------- มากที่สุด					ค่าเฉลี่ย	SD (n)
	1	2	3	4	5		
เดียว หรือการหาเทคโนโลยีใหม่มาทดแทนได้ง่าย							
7. ความสามารถในการติดตามและประเมินผลการนำเทคโนโลยีไปใช้ในเชิงพาณิชย์หรือเชิงสังคม	0.00 (0)	16.67 (1)	50.00 (3)	33.33 (2)	0.00 (0)	3.17 ปานกลาง	0.75 (6)
8. ผู้ประกอบการสนใจนำผลงานวิจัยหรือผลงานทรัพย์สินทางปัญญาไปใช้ในเชิงพาณิชย์	0.00 (0)	0.00 (0)	33.33 (2)	66.67 (4)	0.00 (0)	3.67 มาก	0.52 (6)

หมายเหตุ: คะแนน 1.00-1.80 = เห็นด้วยน้อยที่สุด
คะแนน 1.81-2.60 = เห็นด้วยน้อย
คะแนน 2.61-3.40 = เห็นด้วยปานกลาง
คะแนน 3.41-4.20 = เห็นด้วยมาก
คะแนน 4.21-5.00 = เห็นด้วยมากที่สุด

จากการสำรวจผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า ระดับความเห็นด้วยของความสามารถของเทคโนโลยีของกิจการ อยู่ในระดับมาก มีดังนี้ ผู้ประกอบการสนใจนำผลงานวิจัยหรือผลงานทรัพย์สินทางปัญญาไปใช้ในเชิงพาณิชย์ (ค่าเฉลี่ย 3.67) และความสามารถในการปรับปรุง พัฒนาต่อยอด เทคโนโลยีที่เลือกในอนาคต (ค่าเฉลี่ย 3.50)

ผู้ประกอบการมีความเห็นด้วยระดับปานกลาง มีดังนี้ ความสามารถในการแสวงหาเทคโนโลยีเพื่อมาพัฒนาเป็นสินค้าหรือแก้ไขปัญหาในกิจการ (ค่าเฉลี่ย 2.83) ความสามารถในการประเมินเทคโนโลยีที่เลือกมาใช้ ได้แก่ การประเมินความเป็นไปได้ด้านเทคนิค ด้านการตลาด ด้านการดำเนินงาน และด้านการเงิน (ค่าเฉลี่ย 2.80) ความสามารถในการวางแผน การจัดการเทคโนโลยี และการนำเทคโนโลยีไปใช้ในองค์กรที่เหมาะสมกับการดำเนินงานของกิจการ (ค่าเฉลี่ย 3.33) ความสามารถของกิจการในการใช้เทคโนโลยีที่เลือกให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น ลดต้นทุน เพิ่มกำไร เพิ่มประสิทธิภาพ สร้างความแตกต่าง ลดเวลา และความสามารถในการติดตามและประเมินผลการนำเทคโนโลยีไปใช้ในเชิงพาณิชย์หรือเชิงสังคม

(ค่าเฉลี่ย 3.17 เท่ากัน) ความสามารถในการปกป้องเทคโนโลยี เช่น การป้องกันการลอกเลียนจากคู่แข่ง การได้สิทธิ์ในการใช้เทคโนโลยีแต่เพียงผู้เดียว หรือการหาเทคโนโลยีใหม่มาทดแทนได้ง่าย (ค่าเฉลี่ย 3.33)

ส่วนที่ 4 ความต้องการใช้บริการศูนย์ให้คำปรึกษาผู้ประกอบการเรื่องนวัตกรรมและทรัพย์สินทางปัญญา Innovation Driven Enterprise (IDE Center)

ตารางที่ ผ.3-15 แสดงความสนใจในการใช้บริการศูนย์ให้คำปรึกษาผู้ประกอบการของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) (n=8)

บริการศูนย์ให้คกปรึกษา	จำนวน	ร้อยละ
Techno Lab	6	75.00
Idea Lab	6	75.00
Value Lab	6	75.00
Inter Lab	5	62.50
Online Service	4	50.00

จากการสำรวจผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ พบว่า ผู้ประกอบการมีความสนใจที่จะใช้บริการให้คำปรึกษา ด้าน Techno Lab ด้าน Idea Lab และด้าน Value Lab ร้อยละ 75.00 เท่ากัน รองลงมา คือ ด้าน Inter Lab ร้อยละ 62.50 และ ด้าน Online Service ร้อยละ 50.00

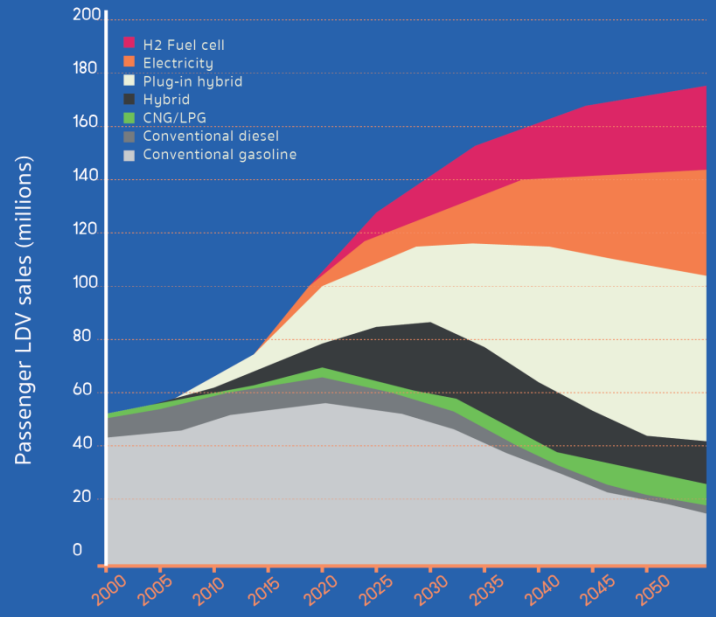
ภาคผนวก 4 อินโฟกราฟิก (Infographic) อุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่

IP IDE Center
ชั้น 4 กรมทรัพย์สินทางปัญญา
กระทรวงพาณิชย์ สายด่วน 1368
อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่
(Next-Generation Automotive)
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อมได้ถูกนำมาเป็นมาตรการกีดกันทางการค้ามากขึ้น ดังนั้นการมีแนวนโยบายมาตรฐานคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เป็นโอกาสให้เกิดตลาดของชิ้นส่วนยานยนต์มาตรฐานใหม่ๆ มากขึ้น
พัฒนาการของยานยนต์ใหม่ (Next generation automotive)
แบ่งเป็น 2 ยุค ได้แก่
xEV
เมกะเทรนด์ 1
ยานยนต์ที่มีการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าหรือเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Energy-efficient , Internal Combustion Engine: ICE) มีประสิทธิภาพสูงเป็นยานยนต์ที่มีการประหยัดพลังงานและลดมลภาวะ ตามมาตรการ Corporate Average Fuel Efficiency: CAFÉ ซึ่งเป็นเกณฑ์ควบคุมการนำเข้ารถยนต์จากค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานยนต์จากบริษัทรถยนต์แต่ละราย
เมกะเทรนด์ 2
ยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor Driven) หรือ xEV สามารถเชื่อมต่อสื่อสารกันได้โดยใช้ระบบ เช่น Ride-Sharing มีระบบสนับสนุนการขับเป็นระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติ ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ได้แก่
- รถยนต์ไฮบริด (Hybrid Electric Vehicles: HEV)
- รถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (Plug-in Hybrid Electric Vehicles: PHEV)
- รถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicles: BEV)
- รถยนต์เซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicles: FCEV)
เป็นรถที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูง ปล่อยมลพิษน้อย เชื่อมต่อสื่อสารกันได้ โดยระบบ Ride-Sharing และมีการสนับสนุนการขับ เช่น ระบบการขับเคลื่อน
ในกลุ่มของเมกะเทรนด์ 2 นี้จะเกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ เซ็นเซอร์ และอิเล็กทรอนิคส์ ที่เป็นมูลค่าเพิ่มการขับเคลื่อนในรถยนต์ในด้าน Active Safety และ Infotainment

IP IDE Center
ชั้น 4 กรมทรัพย์สินทางปัญญา
กระทรวงพาณิชย์ สายด่วน 1368

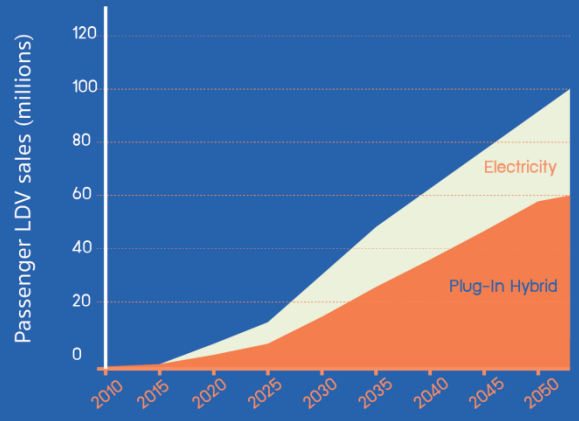
อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่
(Next-Generation Automotive)

คาดการณ์ยอดขายยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กทั่วโลกตามประเภทของเทคโนโลยี



ประมาณการยอดขายรถยนต์ไฟฟ้า (EV) และรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) ขนาดเล็กทั่วโลก ระหว่าง ค.ศ. 2015-2030

ประเภท	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
PHE V	0.7	4.9	13.1	24.6	35.6	47.7	56.3	59.7
EV	0.3	2.0	4.5	8.7	13.9	23.2	33.9	46.6
รวม	1.1	6.9	17.7	33.3	49.5	70.9	90.2	106.4



ที่มา: IEA, 2011 เข้าถึงได้จาก https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EV_PHEV_Roadmap.pdf

IP IDE Center
ชั้น 4 กรมทรัพย์สินทางปัญญา
กระทรวงพาณิชย์ สายด่วน 1368

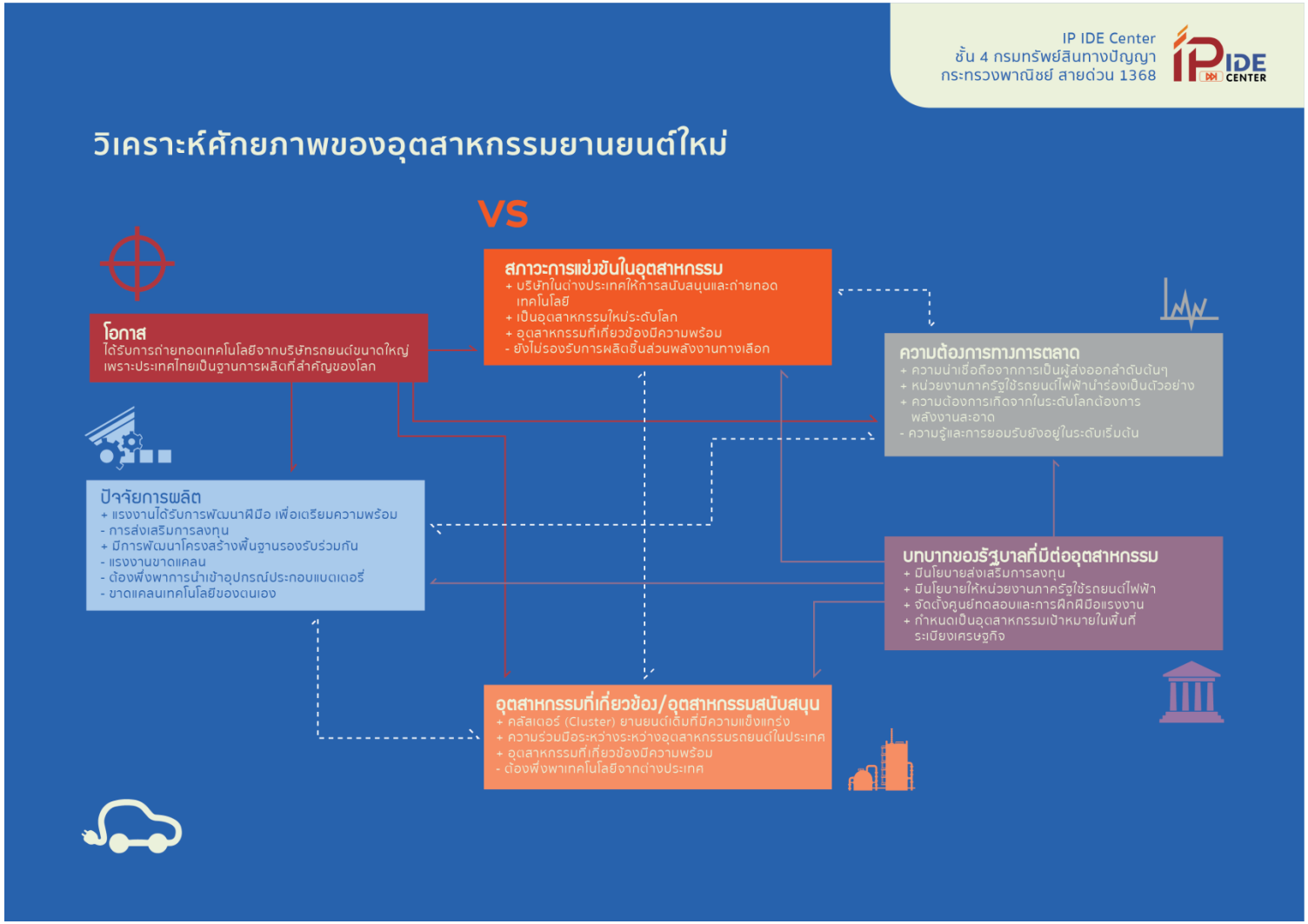
อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive)

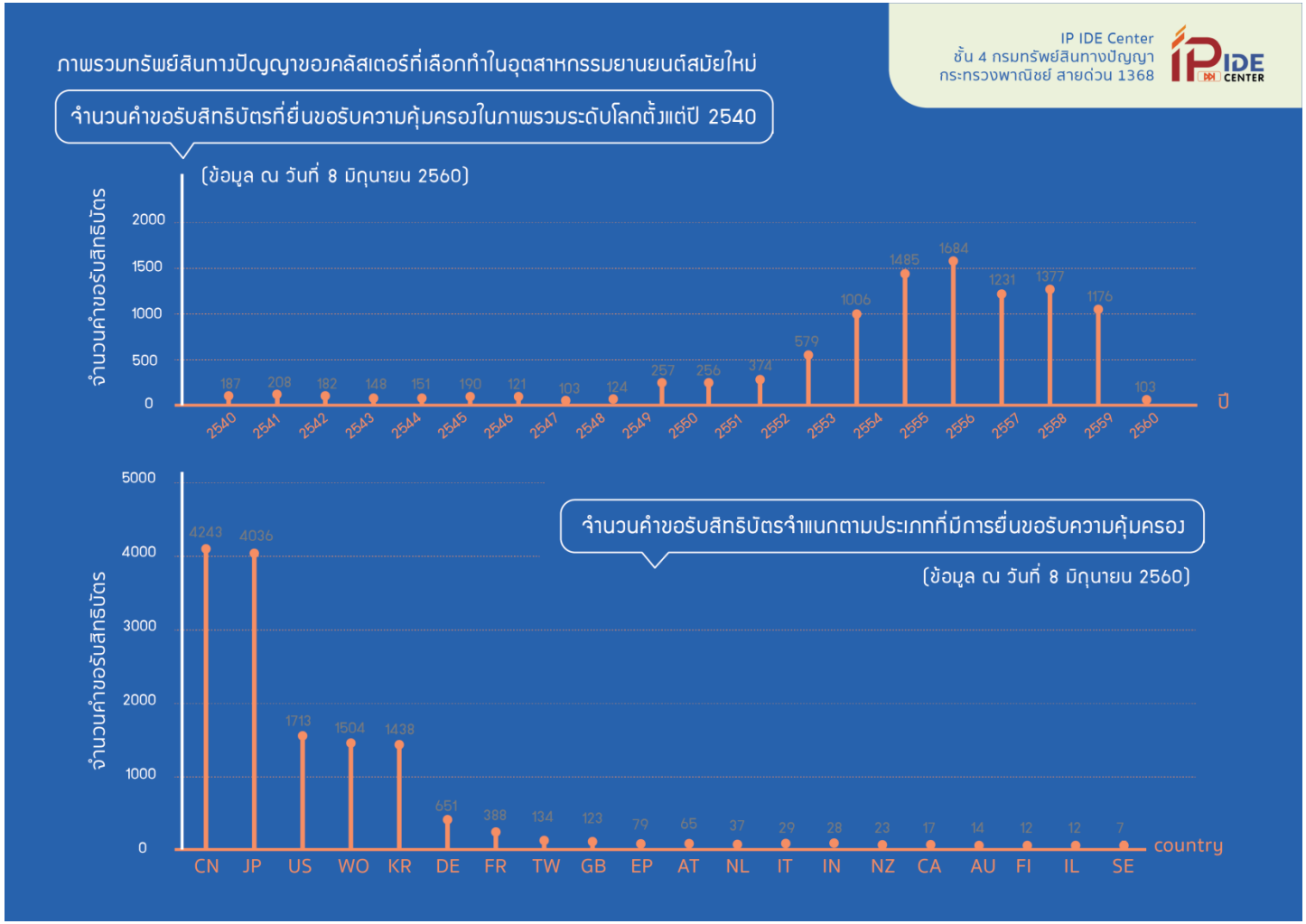
อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ต้องเปลี่ยนแปลงไป

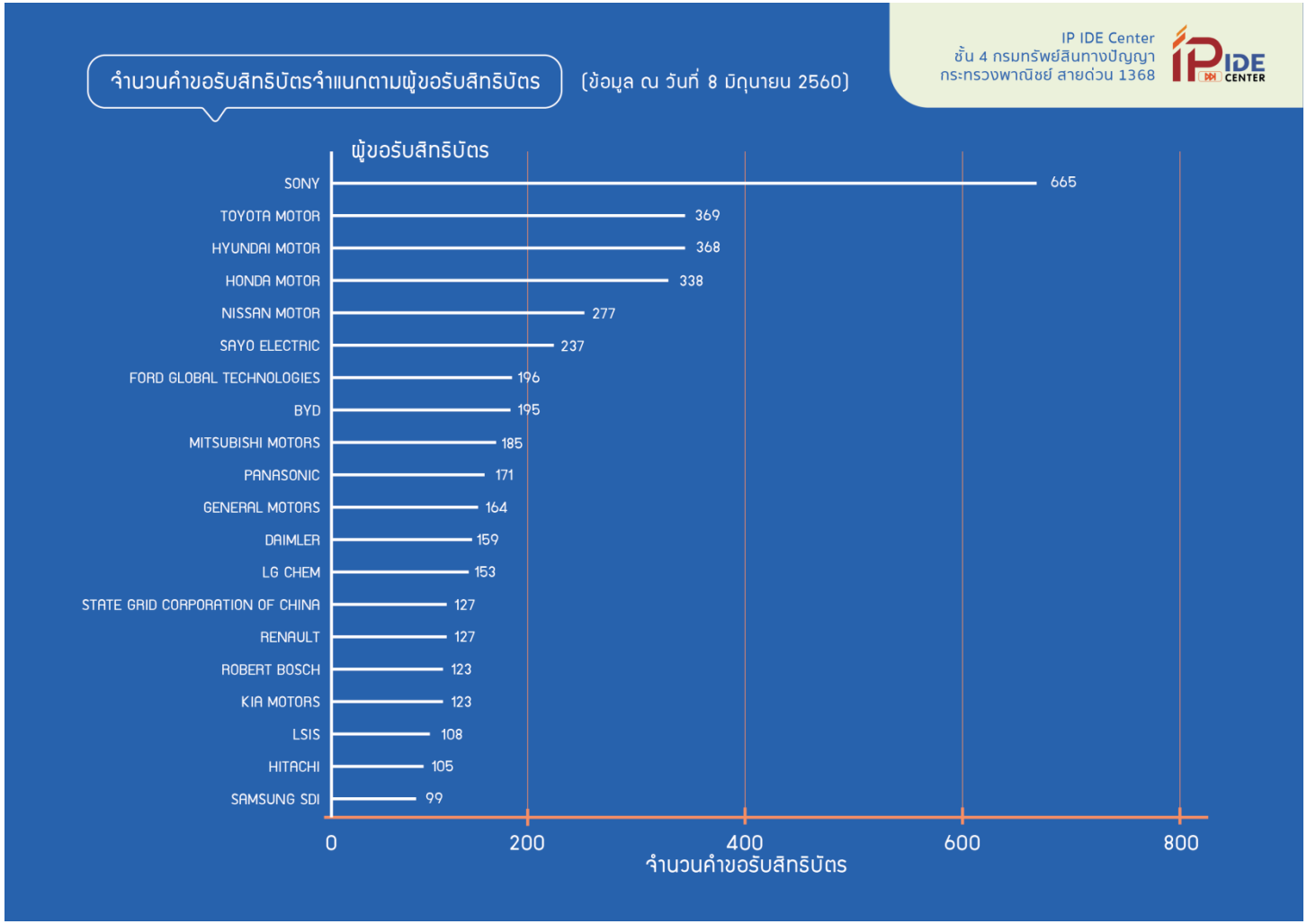
โครงสร้างชิ้นส่วนรถยนต์ปัจจุบันประกอบด้วยชิ้นส่วนประมาณ 30,000 ชิ้นต่อคัน เมื่อเปลี่ยนแปลงเป็นรถไฟฟ้าจะใช้ชิ้นส่วนยานยนต์ประมาณ 1,500 ชิ้นต่อคัน

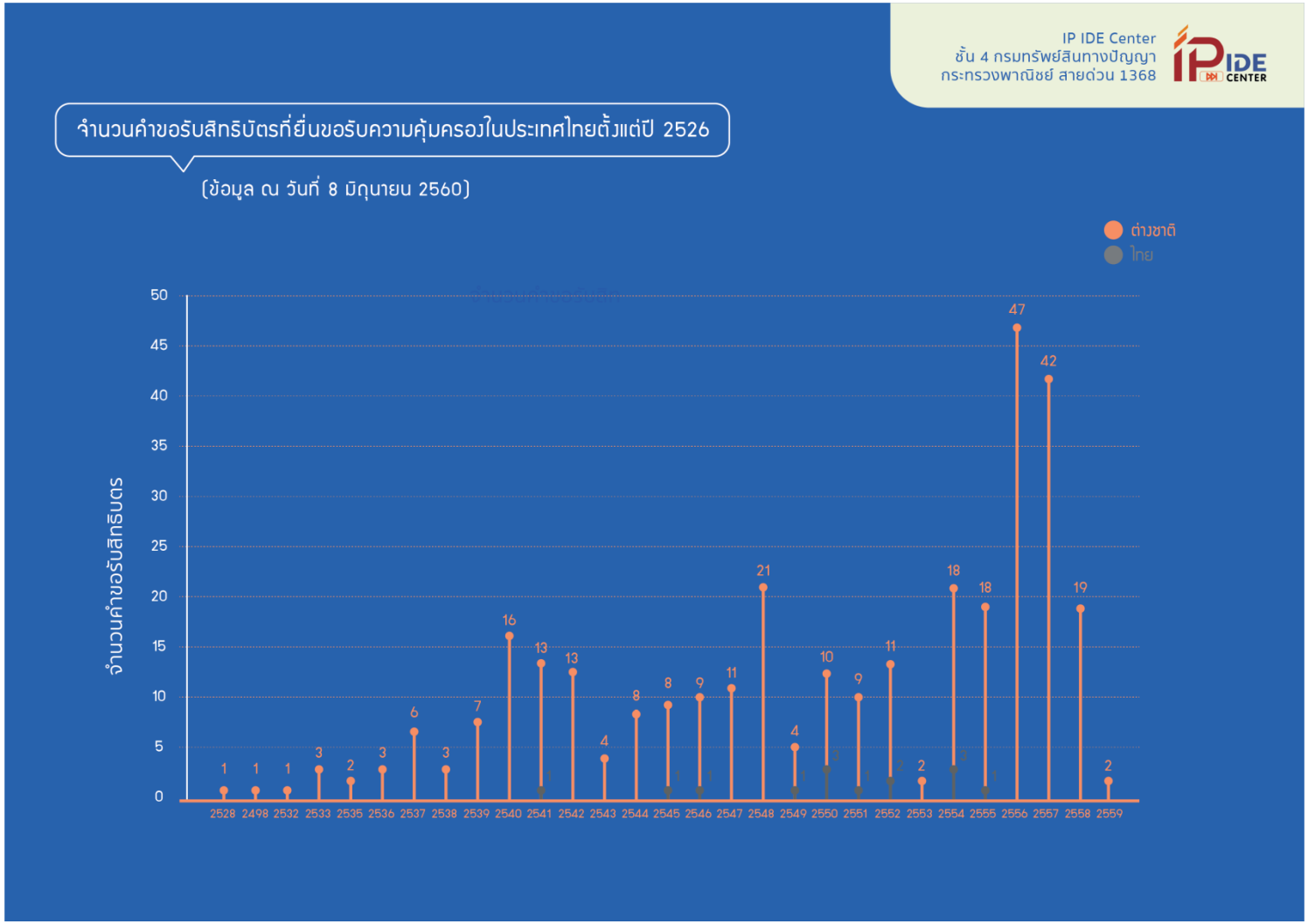
การจดทะเบียนรถยนต์ใหม่ของประเทศไทยนั้น สัดส่วนของรถยนต์ไฮบริด และรถยนต์ไฟฟ้า ยังคงมีปริมาณน้อย คิดเป็นสัดส่วน ในปี 2559 ร้อยละ 0.33 และร้อยละ 0.01 ตามลำดับ

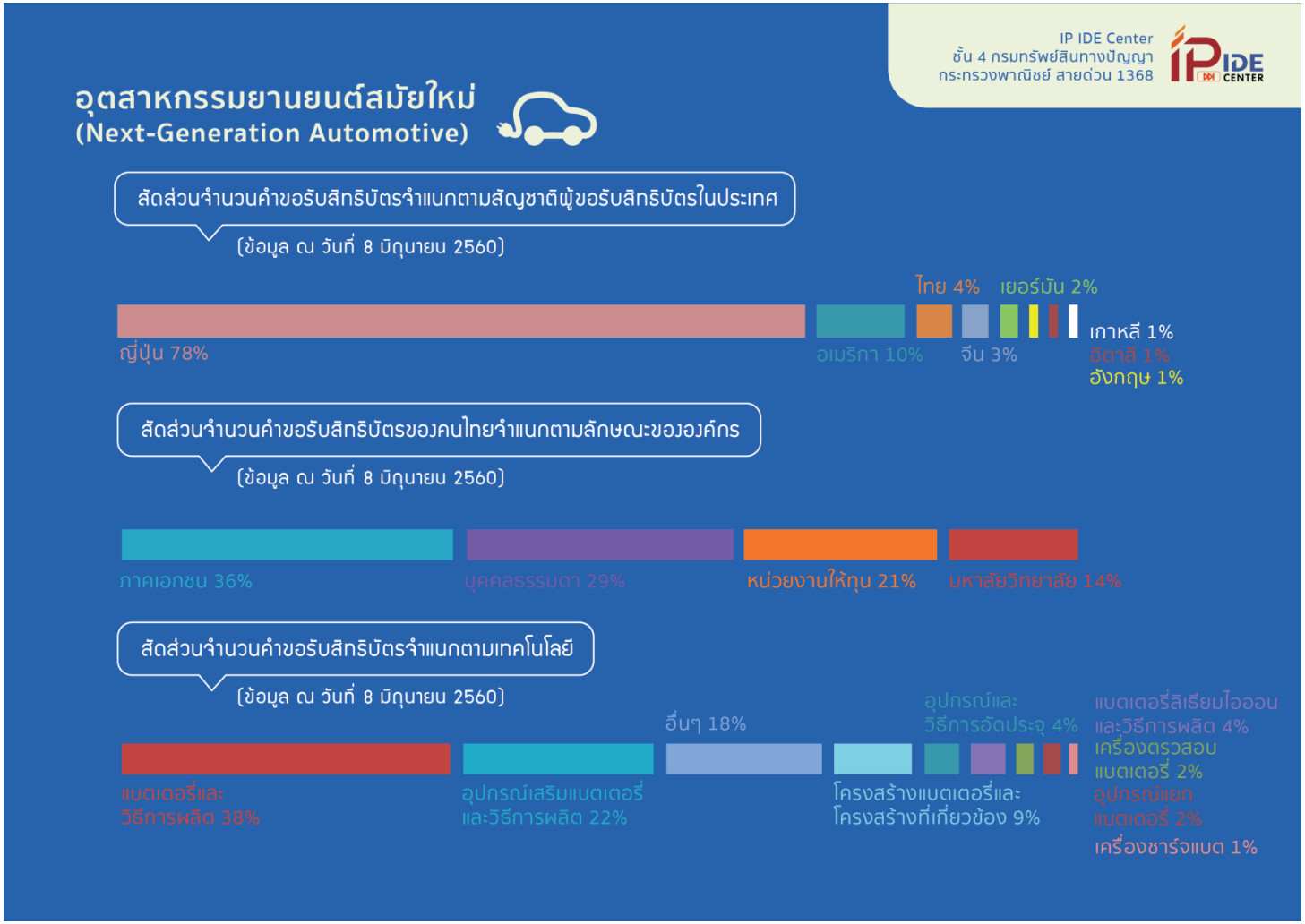
จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าสะสมของประเทศถึงเดือนธันวาคม ปี 2559 มีจำนวน 1,488 คัน ซึ่งในปี 2559 มีการจดทะเบียนใหม่ 161 คันและรถไฮบริดสะสมมีจำนวน 79,711 คัน ซึ่งในปี 2559 มีการจดทะเบียนใหม่ 9,577 คัน


IP IDE Center
ชั้น 4 กรมทรัพย์สินทางปัญญา
กระทรวงพาณิชย์ สายด่วน 1368
วิเคราะห์ศักยภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่
VS
โอกาส
ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทรถยนต์ขนาดใหญ่
เพราะประเทศไทยเป็นฐานการผลิตที่สำคัญของโลก
สภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรม
+ บริษัทในต่างประเทศให้การสนับสนุนและถ่ายทอดเทคโนโลยี
+ เป็นอุตสาหกรรมใหม่ระดับโลก
+ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องมีความพร้อม
- ยังไม่รองรับการผลิตชิ้นส่วนพลังงานทางเลือก
ความต้องการทางการตลาด
+ ความน่าเชื่อถือจากการเป็นผู้ส่งออกลำดับต้นๆ
+ หน่วยงานภาครัฐใช้รถยนต์ไฟฟ้านำร่องเป็นตัวอย่าง
+ ความต้องการเกิดจากในระดับโลกต้องการพลังงานสะอาด
- ความรู้และการยอมรับยังอยู่ในระดับเริ่มต้น
ปัจจัยการผลิต
+ แรงงานได้รับการพัฒนาฝีมือ เพื่อเตรียมความพร้อม
- การส่งเสริมการลงทุน
+ มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานรองรับร่วมกัน
- แรงงานขาดแคลน
- ต้องพึ่งพาการนำเข้าอุปกรณ์ประกอบแบตเตอรี่
- ขาดแคลนเทคโนโลยีของตนเอง
บทบาทของรัฐบาลที่มีต่ออุตสาหกรรม
+ มีนโยบายส่งเสริมการลงทุน
+ มีนโยบายให้หน่วยงานภาครัฐใช้รถยนต์ไฟฟ้า
+ จัดตั้งศูนย์ทดสอบและการฝึกฝีมือแรงงาน
+ กำหนดเป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจ
อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง/อุตสาหกรรมสนับสนุน
+ คลัสเตอร์ (Cluster) ยานยนต์เดิมที่มีความแข็งแกร่ง
+ ความร่วมมือระหว่างระหว่างอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศ
+ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องมีความพร้อม
- ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ


ภาพรวมทรัพย์สินทางปัญญาของคลัสเตอร์ที่เลือกทำในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่
IP IDE Center
ชั้น 4 กรมทรัพย์สินทางปัญญา
กระทรวงพาณิชย์ สายด่วน 1368
จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่ยื่นขอรับความคุ้มครองในภาพรวมระดับโลกตั้งแต่ปี 2540
(ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)
จำนวนคำขอรับสิทธิบัตร
0
500
1000
1500
2000
187
208
182
148
151
190
121
103
124
257
256
374
579
1006
1485
1684
1231
1377
1176
103
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
ปี
จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรจำแนกตามประเภทที่มีการยื่นขอรับความคุ้มครอง
(ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)
จำนวนคำขอรับสิทธิบัตร
0
1000
2000
3000
4000
5000
4243
4036
1713
1504
1438
651
388
134
123
79
65
37
29
28
23
17
14
12
12
7
CN
JP
US
WO
KR
DE
FR
TW
GB
EP
AT
NL
IT
IN
NZ
CA
AU
FI
IL
SE
country


จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรจำแนกตามผู้ขอรับสิทธิบัตร
(ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)
IP IDE Center
ชั้น 4 กรมทรัพย์สินทางปัญญา
กระทรวงพาณิชย์ สายด่วน 1368
ผู้ขอรับสิทธิบัตร
SONY 665
TOYOTA MOTOR 369
HYUNDAI MOTOR 368
HONDA MOTOR 338
NISSAN MOTOR 277
SAYO ELECTRIC 237
FORD GLOBAL TECHNOLOGIES 196
BYD 195
MITSUBISHI MOTORS 185
PANASONIC 171
GENERAL MOTORS 164
DAIMLER 159
LG CHEM 153
STATE GRID CORPORATION OF CHINA 127
RENAULT 127
ROBERT BOSCH 123
KIA MOTORS 123
LSIS 108
HITACHI 105
SAMSUNG SDI 99
0
200
400
600
800
จำนวนคำขอรับสิทธิบัตร


IP IDE Center
ชั้น 4 กรมทรัพย์สินทางปัญญา
กระทรวงพาณิชย์ สายด่วน 1368
จำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่ยื่นขอรับความคุ้มครองในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2526
(ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)
ต่างชาติ
ไทย
จำนวนคำขอรับสิทธิบัตร
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
1 1 1 3 2 3 6 3 7 16 13 13 4 8 8 9 11 21 4 10 9 11 2 18 18 47 42 19 2
2528 2498 2532 2533 2535 2536 2537 2538 2539 2540 2541 2542 2543 2544 2545 2546 2547 2548 2549 2550 2551 2552 2553 2554 2555 2556 2557 2558 2559


IP IDE Center
ชั้น 4 กรมทรัพย์สินทางปัญญา
กระทรวงพาณิชย์ สายด่วน 1368
อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่
(Next-Generation Automotive)
สัดส่วนจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรจำแนกตามสัญชาติผู้ขอรับสิทธิบัตรในประเทศ
(ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)
ญี่ปุ่น 78%
อเมริกา 10%
ไทย 4%
จีน 3%
เยอรมัน 2%
เกาหลี 1%
อิตาลี 1%
อังกฤษ 1%
สัดส่วนจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรของคนไทยจำแนกตามลักษณะขององค์กร
(ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)
ภาคเอกชน 36%
บุคคลธรรมดา 29%
หน่วยงานให้ทุน 21%
มหาลัยวิทยาลัย 14%
สัดส่วนจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรจำแนกตามเทคโนโลยี
(ข้อมูล ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2560)
แบตเตอรี่และ
วิธีการผลิต 38%
อุปกรณ์เสริมแบตเตอรี่
และวิธีการผลิต 22%
อื่นๆ 18%
โครงสร้างแบตเตอรี่และ
โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง 9%
อุปกรณ์และ
วิธีการอัดประจุ 4%
แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน
และวิธีการผลิต 4%
เครื่องตรวจสอบ
แบตเตอรี่ 2%
อุปกรณ์แยก
แบตเตอรี่ 2%
เครื่องชาร์จแบต 1%

IP IDE Center
ชั้น 4 กรมทรัพย์สินทางปัญญา
กระทรวงพาณิชย์ สายด่วน 1368
อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่
(Next-Generation Automotive)
จุดอ่อน
- เทคโนโลยีด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ส่วนใหญ่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ
- การผลิตชิ้นส่วนพลังงานทางเลือกทางรัฐบาลหรือหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ยังไม่มีการส่งเสริมและพัฒนาแบบชัดเจน
- ประเทศไทยยังขาดการวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวเนื่องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่
- การพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่ต้องใช้เงินลงทุนสูง
จุดแข็ง
- รัฐบาลให้การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า
- ประเทศไทยมีความเชี่ยวชาญทางด้านซอฟต์แวร์
- รัฐบาลมีการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่

บรรณานุกรม

กรมขนส่งทางบก. (2560). สถิติรถยนต์. ออนไลน์ แหล่งที่มา: https://www.dlt.go.th/th/plan-result/

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. (2560). สถาบันพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://www.dsd.go.th/ahrda 25 มีนาคม 2560.

กรมสรรพากร. (2559). รหัสประเภทสินค้าและบริการ กรมสรรพากร ISIC-RD Rev.4. ฉบับปรับปรุง 2559. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://www.rd.go.th/publish/fileadmin/user_upload/ebook/ebookISIC_240259.pdf

กองแผนงาน กรมขนส่งทางบก. (2560) สถิติการจดทะเบียนรถใหม่จำแนกตามเชื้อเพลิง. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://apps.dlt.go.th/statistics_web/newcar.html 3 เมษายน 2560.

คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน. (2558). ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนที่ 10/2558 เรื่อง นโยบายส่งเสริมการลงทุนเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษในรูปแบบคลัสเตอร์ 27 กันยายน 2558.

กรมสรรพากร. (2557). คู่มือแนะการชำระภาษีอากรกิจการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://www.rd.go.th/publish/fileadmin/user_upload/morkor/km/guidebook/vihicle_parts.pdf

คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2559). คู่มือจัดทำข้อเสนอของบโปรแกรมบูรณาการวิจัยและนัวตกรรมเชิงยุทธศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ถาวร ชลัษเสถียร (2555). คลัสเตอร์ยานยนต์ เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง 11 คลัสเตอร์อุตสาหกรรม: วิสัยทัศน์ในการขับเคลื่อนแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 และรองรับ AEC 17 ธันวาคม 2555.

ถาวร ชลัษเสถียร (2556). กรอบยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังแรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์ เอกสารประกอบการสัมมนา Automotive Summit 2013 ศูนย์การประชุมไบเทค 20-21 มิถุนายน 2556.

ถาวร ชลัษเสถียร (2558). การพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนภายใต้ภารกิจคณะกรรมการพัฒนาแรงงานปละประสานงานการฝึกอาชีพ กพร.ปช. คณะอนุกรรมการพัฒนากรอบยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังแรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ 18 พฤศจิกายน 2558. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://www.dsd.go.th/sdp/Region/Download_Doc/1941.

ยศพงษ์ ละออนวล (2558) การศึกษาการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นสาหรับประเทศไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) และศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://energyforum.kmutt.ac.th/download/การศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีของยานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย.pdf

วิชสิณี วิบุลผลประเสริฐ, สุนทร ตันมันทอง และภวินทร์ เตวียนันท์. (2559) ทิศทางยานยนต์ยุคใหม่ในประเทศไทย: ประเด็นด้านนโยบายที่สำคัญ การสัมมนาสาธารณะ การขับเคลื่อนสู่ยานยนต์ยุคใหม่ ประเทศไทยจะไปทางไหน 3 ตุลาคม 2559. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

สมชาย หาญหิรัญ. (2559). เอกสารการเสวนาขับเคลื่อนสู่ยานยนต์ยุคใหม่ ประเทศไทยจะไปทางไหน กระทรวงอุตสาหกรรม การสัมมนาสาธารณะ การขับเคลื่อนสู่ยานยนต์ยุคใหม่ ประเทศไทยจะไปทางไหน 3 ตุลาคม 2559. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

สมาคมยานยนต์ไฟฟ้า (2558) นโยบายและแผนที่นำทางยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย: การขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าไทยสู่อาเซียน

สถาบันยานยนต์. (2557). รายงานการศึกษาโครงสร้างการผลิตชิ้นส่วนของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย. โครงการสารสนเทศยานยนต์ปี 2557 สำนักเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กะรททรวงอุตสาหกรรม. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://data.thaiauto.or.th/iu3/images/stories/PDF/Research/RD_Supply_Chain.pdf. 18 เมษายน 2560.

สภาอุตสาหกรรม. สถิติการผลิตรถยนต์เดือนธันวาคม 2559. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://www.fti.or.th/2016/thai/ftitechnicalsub.aspx?sub_id=23 18 เมษายน 2560.

สภาอุตสาหกรรม. สถิติการขายรถยนต์เดือนธันวาคม 2559. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://www.fti.or.th/2016/thai/ftitechnicalsub.aspx?sub_id=23 18 เมษายน 2560.

สภาอุตสาหกรรม. สถิติการส่งออกรถยนต์และชิ้นส่วนเดือนธันวาคม 2559. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://www.fti.or.th/2016/thai/ftitechnicalsub.aspx?sub_id=23 18 เมษายน 2560.

สภาอุตสาหกรรม. สถิติการขายรถจักรยานยนต์และการส่งออกเดือนธันวาคม 2559. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://www.fti.or.th/2016/thai/ftitechnicalsub.aspx?sub_id=23 18 เมษายน 2560.

สิตาวีร์ ธีรวิรุฬห์. (2558). ทิศทางการแก้ไขและรับมือกับวิกฤตโลกร้อนระดับโลกจากการประชุม COP 21, กลุ่มบริการงานวิชาการ 3 สำนักวิชาการ รัฐสภา ออนไลน์ แหล่งที่มา http://www.parliament.go.th/ 5 เมษายน 2560”

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2559). การจัดประเภทผลิตภัณฑ์ตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (CPA 2011 NSO Version). ออนไลน์ แหล่งที่มา http://statstd.nso.go.th/download.aspx 25 เมษายน 2560.

สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2558). แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558-2563. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศยานยนต์. (2560). สภาวะอุตสาหกรรมยานยนต์: ภาพรวมอุตสาหกรรมยานยนต์ปี 2559. สถาบันยานยนต์. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://data.thaiauto.or.th/iu3/ 25 มีนาคม 2560.

อุตตม สาวนายน. (2560) ผลการประชุมคณะรัฐมนตรี: มาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย 28 มีนาคม 2560. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://www.thaigov.go.th 1 เมษายน 2560.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน). (2550). การลดก๊าซเรือนกระจกในภาคยานยนต์และขนส่ง. ออนไลน์ แหล่งที่มา: http://www.environnet.in.th 4 กุมภาพันธ์ 2560.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2558). รายงานฉบับสมบูรณ์ บทสรุปผู้บริหาร โครงการศึกษาการเตรียมความพร้อมรองรับการใช้งานยานพาหนะไฟฟ้าในอนาคตสำหรับประเทศไทย. กระทรวงพลังงาน.

Amsterdam Roundtable Foundation and Mckinsey & Company. (2014). Evolution Electric in Europe: gearing up for a new phase. Paris.

AAF. (2017) Statistics: ASEAN Automotive Federation. Online Source: http://www.asean-autofed.com/statistics.html 3 April 2017.

Bay Area Air Quality Management District. (2013). Plug-In Electric Vehicle Readiness Plan, Summary. California Energy Commission.

IEA. (2011). Technology Roadmap Electric and plug-in hybrid electric Vehicles. International Energy Agency. Online Source: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EV_PHEV_Roadmap.pdf

McKinsey. (2558). Evolution Electric Vehicle gearing up for a new phase. Online Source: https://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwisl5qRvdrVAhVIso8KHT5FDawQFggpMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.mckinsey.com%2F~%2Fmedia%2Fmckinsey%2520offices%2Fnetherlands%2Flatest%2

520thinking%2Fpdfs%2Felectric-vehicle-report-en_as%2520final.ashx&usg=AFQjCNHnXX8o6mLu0i2aY32C6wjD8StpUw

Noor Azlan Ghazali, Elie Lafortune, Mohd Khallid Mohamed Latiff, Pita Limjaroenrat and Ellen Whitesides. (2011). Thailand Automotive Cluster. Microeconomics of Competitiveness, Institute for Strategy and competitiveness, Harvard Business School. Online source: http://www.isc.hbs.edu/resources/courses. 7 February 2017.

Northwest Economic Research Center. (2013). Oregon's Electric Vehicle Industry. Poland State University. Online Source: https://www.pdx.edu/nerc/sites/www.pdx.edu.nerc/files/NERC%20EV%20Industry%20Final%20Report%202013.pdf 6 February 2017.

Parisa Bastani, John B. Heywood and Chris Hope. (2012). U.S.CAFE Standards Potential for meeting light-duty vehicle fuel economy targets, 2016-2025, MIT Energy Initiative Report.

Zhou, Lei, J. W. Watts, M. Sase, and A. Miyata. 2010. "Charging Ahead." Online Source : http://www.deloitte.com/assets/Dcom-UnitedStates.pdf.