

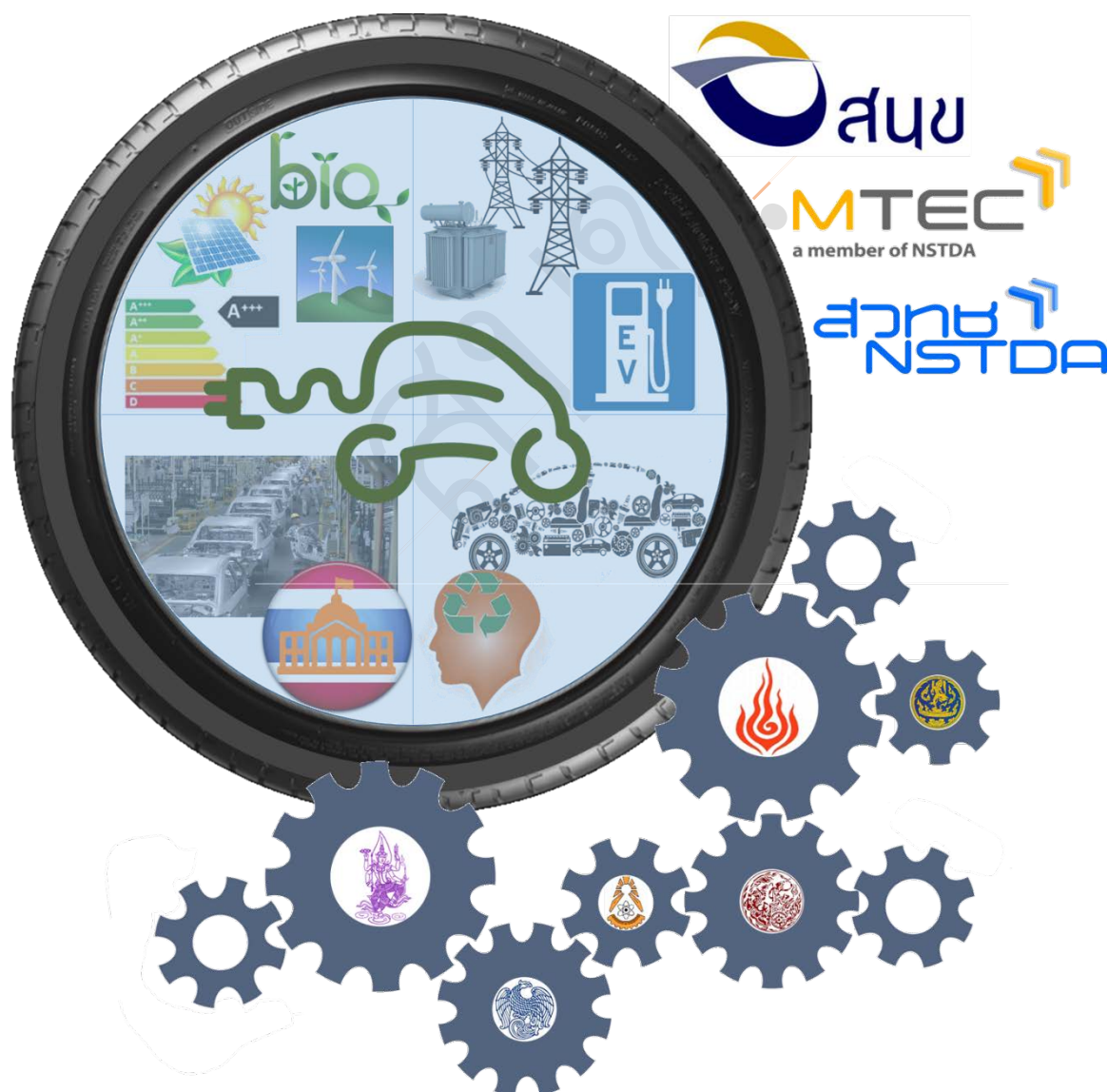
รายงานการศึกษา

การวางแผนพัฒนาภาคคมนาคมให้มีความพร้อมรองรับ  
การขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicles)  
ในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

โดย

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

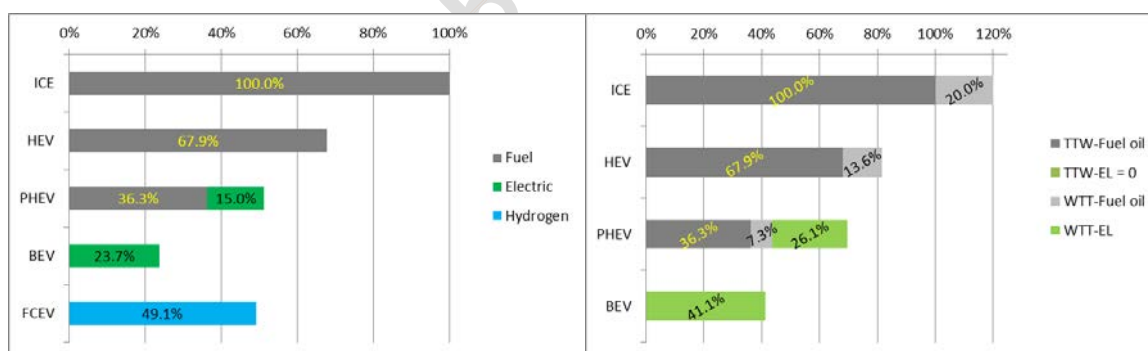


กรกฎาคม 2560

## บทสรุปผู้บริหาร

พลังงานเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจในภาคส่วนต่างๆ ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศที่พึ่งพาการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานหลัก จึงได้กำหนดแผนพลังงานที่ได้บูรณาการแนวทางการปฏิบัติให้สอดคล้องกันในทุกมิติ ประกอบกับรัฐบาลได้แสดงความร่วมมือในความตกลงในที่ประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่ต้องการลดการใช้พลังงานฟอสซิล และใช้พลังงานทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าจึงเป็นเทคโนโลยีที่ภาครัฐให้ความสนใจและสนับสนุนสำหรับภาคการขนส่งทางถนน เนื่องจากข้อดีในด้านประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ความหลากหลายของแหล่งพลังงานนอกเหนือไปจากเชื้อเพลิงฟอสซิล และการปลดปล่อยสารมลพิษที่ต่ำกว่าเครื่องยนต์ลูกสูบ โดยเฉพาะการปลดปล่อยสารมลพิษที่ปลายท่อ

ยานยนต์ไฟฟ้าในตลาดยานยนต์ปัจจุบันแบ่งเป็น 4 ประเภทหลัก คือ 1) ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle – HEV) 2) ยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด (Plug-in Hybrid Electric Vehicle – PHEV) 3) ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle – BEV) และ 4) ยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle – FCEV) เมื่อเปรียบเทียบกับ HEV ยังคงพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลแต่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเครื่องยนต์ปกติ ส่วน PHEV สามารถประจุไฟฟ้าจากภายนอกได้และวิ่งด้วยพลังงานไฟฟ้าในระยะทางมากกว่า แต่จะถูกจำกัดด้วยน้ำหนักที่ต้องมีทั้งเครื่องยนต์และระบบไฟฟ้า ในขณะที่ BEV ซึ่งใช้พลังงานไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว มีข้อได้เปรียบที่ไม่มีการปลดปล่อยมลพิษในระหว่างการใช้งาน (Zero Emission) เหมาะกับการใช้งานในเขตเมืองหรือชุมชน และ FCEV แม้ว่าจะไม่ต้องใช้ระยะเวลานานในการเติมเชื้อเพลิง แต่ยังเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่มีต้นทุนสูง โดยการศึกษาความสิ้นเปลืองพลังงานในภาพรวมนั้น BEV มีความประหยัดมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23.7 เมื่อเทียบกับรถเชื้อเพลิงน้ำมัน (ไม่รวมการพิจารณาขั้นตอนการผลิตไฟฟ้า/น้ำมัน) สำหรับด้านการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรพลังงาน คิดเป็น 1 ใน 3 ส่วนเมื่อเทียบกับรถเชื้อเพลิงน้ำมัน



REF : Fuel Economy Data, U.S. Government Source of Fuel Economy Information, [Online] <http://www.fueleconomy.gov> และ IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Energy, the Intergovernmental Panel on Climate Change

กลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล คาดการณ์ว่า ณ ปี 2579 การขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าสามารถลดความต้องการเชื้อเพลิงฟอสซิลลงได้ 2.19–5.54 ล้านตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (25.75–53.23 พันล้านหน่วย, thousand GW-hr) คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 5.45–11.26 ของความต้องการพลังงานในภาคการขนส่งทางถนน ขณะที่ความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเพียง 0.21–2.41 ล้านตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (2.41–7.78 พันล้านหน่วย, thousand GW-hr) และสามารถลดการ

ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรพลังงาน 6.9–13.5 ล้านตันเทียบเท่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 4.74–9.31 ของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการขนส่งทางถนนหรือคิดเป็นส่วนหนึ่งของเป้าหมายการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการประชุม COP21 ที่ต้องการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากทุกภาคส่วนลงร้อยละ 25 ในปี 2573 (ประมาณ 111 ล้านตันเทียบเท่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) ทั้งนี้ ความแตกต่างของผลกระทบดังกล่าวขึ้นอยู่กับระดับการขยายตัวของจำนวนรถยนต์ไฟฟ้า

การใช้เทคโนโลยียานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า หรือ รถ EV เป็นกระแสหลักของโลก มีประโยชน์ต่อการประหยัดพลังงาน ลดมลพิษและบรรเทาภาวะโลกร้อน สำหรับประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากซากธรรมชาติ (ฟอสซิล) เป็นแหล่งพลังงานหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ แต่ราคาน้ำมันดิบจากต่างประเทศมีความผันผวนเป็นไปตามสถานการณ์โลก การปรับเปลี่ยนมาใช้พลังงานไฟฟ้าในยานพาหนะที่มีข้อดีจากประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงกว่าเครื่องยนต์สันดาปภายใน รวมถึงการใช้รถ EV เริ่มนิยมแพร่หลายมากขึ้นในประเทศต่างๆ ทั่วโลก ทำให้ภาครัฐมีนโยบายสนับสนุนผลักดันเรื่องนี้อย่างต่อเนื่อง ปรากฏในแผนพัฒนาระดับต่างๆ จำนวนมาก ทั้งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) แผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Plan, EEP 2015) ซึ่งตั้งเป้าหมายการขยายตัวของจำนวนรถยนต์ไฟฟ้า 1.2 ล้านคันในปี พ.ศ.2579 รวมถึงยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579) ที่มุ่งสู่การขนส่งยั่งยืน และให้ความสำคัญต่อการขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (Green & Safe Transport) ทั้งนี้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและการพัฒนาของคุณสมบัติแบตเตอรี่ภายใน 4-5 ปีข้างหน้า จะทำให้รถ EV สามารถวิ่งได้ระยะทางมากขึ้นต่อการอัดประจุไฟฟ้าหนึ่งครั้ง และมีแนวโน้มต้นทุนการผลิต EV ลดลงจนแข่งขันกับรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ปกติได้

การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย เริ่มมีการผลักดันอย่างจริงจังมาตั้งแต่ต้นปี 2558 จากสภาปฏิรูปแห่งชาติ และรัฐบาลโดยนายกรัฐมนตรี (พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา) ซึ่งมีหน่วยงานหลักที่มีบทบาทสำคัญต่อการขับเคลื่อน ได้แก่ กระทรวงพลังงาน กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับกระทรวงคมนาคม ได้รับมอบหมายให้ไปดำเนินการ 2 เรื่อง คือ 1) ให้องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ไปดำเนินการจัดซื้อ/จัดหารถโดยสารไฟฟ้ามาให้บริการจำนวน 200 คัน ขณะนี้อยู่ระหว่างเตรียมการประกวดราคา และ 2) ให้กรมการขนส่งทางบก ปรับปรุงประกาศ เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถ ซึ่งกรมการขนส่งทางบก ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ทั้งนี้ ในเวลาต่อมาคณะรัฐมนตรี (ครม.) ในคราวประชุมเมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2560 ได้มีมติเห็นชอบมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า จำนวน 6 มาตรการ ตามที่อุตสาหกรรมเสนอ และมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับไปดำเนินการ ดังนี้



ที่มา : มาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย กระทรวงอุตสาหกรรม

ยานยนต์ไฟฟ้านอกจากความได้เปรียบด้านประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เสียงเบา และไม่มีมลพิษทางอากาศ ยังมีแนวโน้มการขยายตัวสูงในต่างประเทศ ประกอบกับประเทศไทยมีฐานการผลิตยานยนต์ในระดับภูมิภาค อย่างไรก็ตาม ยังมีราคาสูงและต้องจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานให้เพียงพอต่อไป ทั้งในสถานที่เอกชนและสาธารณะ นอกจากนี้ แบตเตอรี่ที่หมดอายุแล้วจะกลายเป็นขยะพิษ ซึ่งต้องมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ รวมถึงความพร้อมของบุคลากรในด้านเทคโนโลยี ทั้งนี้ ผลกระทบการขยายตัวยานยนต์ไฟฟ้าในเชิงเศรษฐกิจ จะไม่ส่งผลโดยตรงต่อผู้ผลิตยานยนต์โอทีอีคาร์และผู้ผลิตรายอื่นๆ เนื่องจากทุกรายต่างมียานยนต์ไฟฟ้าเป็นสินค้าของตัวเองด้วย แต่การสนับสนุนในช่วงเริ่มต้นอาจทำให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้รับผลกระทบค่อนข้างมาก ส่วนด้านความต้องการพลังงานไฟฟ้า มีผลกระทบที่ต้องคำนึงถึงและเตรียมการรองรับหลายด้าน เช่น ภาระทางไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้นจากการอัดประจุพร้อมกัน ผลกระทบต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า ความมั่นคงของระบบไฟฟ้า และด้านคุณภาพไฟฟ้า เป็นต้น

รัฐบาลของแต่ละประเทศที่เล็งเห็นความสำคัญและมั่นใจว่า เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าจะเข้ามาแทนที่ยานยนต์สันดาปภายใน ได้คิดค้นและกำหนดมาตรการส่งเสริมทั้งด้านการผลิตและริเริ่มให้มีการใช้งาน โดยความสำเร็จของการขยายตัวขึ้นอยู่กับระดับการสนับสนุนและความเหมาะสมของบริบทแวดล้อมในประเทศนั้นๆ สำหรับประเทศไทย เริ่มต้นสนับสนุนมาตั้งแต่ปี 2558 ในทุกๆ มิติ แต่ยังไม่เพียงพอและได้ผลเป็นรูปธรรม ความชัดเจนของมาตรการส่งเสริมที่ดำเนินการไปแล้ว ส่วนใหญ่อยู่ในกรอบการสนับสนุนด้านอุปทาน ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อกำหนดไม่ให้กระทบต่อผู้ผลิตรถยนต์โอทีอีคาร์ที่รัฐบาลส่งเสริมไว้ก่อนหน้านี้ และการจัดเตรียมความพร้อมโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน ในขณะที่การส่งเสริมด้านการใช้งาน ด้านอุปสงค์หรือผู้บริโภค เช่น การกำหนดเมืองเฉพาะหรือพื้นที่เป้าหมาย การให้สิทธิพิเศษต่างๆ ต้องคำนึงถึงผลกระทบในวงกว้าง เนื่องจากสภาพจราจรในเมืองมีความแออัด อีกทั้งขัดแย้งกับการผลักดันให้ประชาชนลดการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคล เพิ่มความนิยมและปริมาณการใช้ระบบขนส่งสาธารณะและการขนส่งระบบราง



นอกจากนั้น การปล่อยให้อำนาจการขยายตัวของไฟฟ้าขยายตัวโดยไม่มีการเตรียมความพร้อม อาจส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของเทคโนโลยีในระยะยาว ซึ่งอาจส่งผลให้ไม่เกิดการขยายตัวได้ตามที่คาดการณ์ไว้ เช่น ภาระทางไฟฟ้าสูงสุดที่จะเพิ่มขึ้นถึง 922–9,672 MW และมีช่วงเวลาที่เกิดภาระทางไฟฟ้าสูงสุด เปลี่ยนจากเวลา 14:00 น. ไปอยู่ในช่วงเวลา 19:45–20:30 น. ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า ความมั่นคงของระบบไฟฟ้าคุณภาพของระบบไฟฟ้า นอกจากนี้ การพึ่งพาการนำเข้ายานยนต์ไฟฟ้าแต่เพียงอย่างเดียว จะเกิดผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ ทั้งการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานในด้านวัตถุดิบ สายการผลิต ความสามารถของบุคลากร เป็นต้น โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ที่จะไม่สามารถปรับตัวให้สอดคล้องความต้องการชิ้นส่วนเครื่องยนต์และระบบส่งกำลังที่ลดลง ในอีกทางหนึ่ง อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนบางรายการที่มีการขยายตัวได้แก่ ชิ้นส่วนแบตเตอรี่ มอเตอร์ ระบบควบคุม และโครงสร้างรองรับน้ำหนักยานยนต์ ต้องมีการเตรียมความพร้อมเพื่อไม่ให้เกิดการย้ายฐานการลงทุนอุตสาหกรรมชิ้นส่วนไปจากภาคการผลิตยานยนต์ของประเทศไทย ในขณะเดียวกันภาคการผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์และระบบส่งกำลังของยานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงน้ำมัน ต้องมีการพัฒนาระดับเทคโนโลยี โดยเฉพาะในด้านประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เพื่อให้สามารถแข่งขันได้กับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าด้วย

จากการรวบรวมแนวโน้มการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าทั้งในและต่างประเทศ การวิเคราะห์ผลกระทบด้านต่างๆ การประเมิน SWOT และสถานะภาคการผลิตอุตสาหกรรมภายในประเทศ รวมถึงประเด็นท้าทาย ปัจจัยส่งเสริมความเชื่อมั่นของผู้บริโภคและข้อกังวลต่างๆ ผลการศึกษาได้ข้อสรุปในประเด็นสนับสนุน 3 ด้าน นอกเหนือจากประเด็นสนับสนุนภาคการผลิต ซึ่งสอดคล้องเป็นไปตามมติ ครม. เมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2560 (ตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมเสนอ) ประกอบด้วย 1) การสนับสนุนด้านอุปสงค์ 2) การส่งเสริมการใช้งานด้วยการเตรียมระบบขนส่งและเตรียมความพร้อมระบบโครงสร้างพื้นฐาน และ 3) การเตรียมความพร้อมระบบการผลิตไฟฟ้า

| การสนับสนุนด้านอุปสงค์                                                                                                                                                                                                                                                                                    | การส่งเสริมการใช้งานด้วยการเตรียมระบบขนส่งและระบบโครงสร้างพื้นฐาน                                                                                                                                                                                                        | การเตรียมความพร้อมระบบการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 การสนับสนุนด้านราคา ด้วยมาตรการทางภาษี เงินสนับสนุน และเงินอุดหนุน<br>1.2 ส่งเสริมให้หน่วยงานภาครัฐและเอกชนครอบครองรถยนต์ไฟฟ้าสำหรับการใช้งาน<br>1.3 ส่งเสริมให้มียานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถรับจ้างสาธารณะและแบ่งประเภทยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดเป็น HEV และ PHEV<br>1.4 ให้สิทธิพิเศษในการเดินทางด้วยรถยนต์ไฟฟ้า | 2.1 ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานและการอัดประจุรถยนต์ไฟฟ้า<br>2.2 กำหนดพื้นที่จำกัดปริมาณการจราจร และให้สิทธิพิเศษสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า<br>2.3 พัฒนาการเชื่อมต่อของระบบขนส่งสาธารณะให้เป็นระบบ ประกอบกับการเตรียมสถานีอัดประจุไฟฟ้า<br>2.4 พัฒนาเทคโนโลยีการอัดประจุใต้พื้นผิวจราจร | 3.1 ปรับปรุงการพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้า<br>3.2 ส่งเสริมการลงทุนปรับปรุงระบบนำส่งไฟฟ้า ให้รองรับระบบการบริหารการอัดประจุไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart charge)<br>3.3 ออกระเบียบและกฎหมายประกอบการกำหนดอัตราค่าไฟฟ้า และการจ่ายไฟฟ้าจากรถยนต์เข้าสู่ระบบ (Vehicle-to-grid) |
| สนับสนุนให้เกิดหน่วยงานวิเคราะห์ความสำเร็จของมาตรการ นโยบาย และแผนยุทธศาสตร์ เสนอแผนทบทวนมาตรการ นโยบาย และแผนยุทธศาสตร์                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                       |

ประเด็นแนวทางประยุกต์ใช้นั้นแบ่งเป็น การสนับสนุนด้านอุปทานสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งมีความจำเป็นต้องส่งเสริมให้ครบตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน อาทิ ความพร้อมของเทคโนโลยี การสนับสนุนและการจัดการวัตถุดิบชิ้นส่วน งบประมาณลงทุน การวางแผนด้านการตลาด และการสนับสนุนความพร้อมของบุคลากรเพื่อรองรับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่แตกต่างจากเทคโนโลยีเดิม ตลอดจนการแก้ไขประเด็นมาตรฐานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องในส่วนการส่งเสริมด้านอุปสงค์หรือการใช้งาน มีแนวทาง อาทิ การเลือกประเภทยานพาหนะที่มีระยะทางวิ่งค่อนข้างแน่นอน สามารถบริหารจัดการเดินทางและการอัดประจุไฟฟ้าได้โดยสะดวก เพื่อพิจารณาให้การอุดหนุนทางการเงินหรือเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ (Soft Loan) แก่ผู้ซื้อหรือสิทธิประโยชน์บางรูปแบบในการปรับเปลี่ยนรถประเภทหรือที่มีที่มีอายุการใช้งานมานาน เช่น รถโรงเรียน/มหาวิทยาลัย รถรับส่งพนักงาน รถเวียน (Shuttle Bus) รถไปรษณีย์ รถขนส่งสินค้า รถขนขยะ รถตุ๊กตุ๊ก รถแท็กซี่ ที่มีระยะทางวิ่งต่อวันค่อนข้างคงที่ เป็นต้น หรือจัดทำแนวทางสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้าตามเส้นทางสำคัญ ทั้งทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงระหว่างเมือง ทางพิเศษ โดยติดตั้งตามจุดพักรถ (Rest Area) ที่เหมาะสม นอกจากนี้ เพื่อเป็นการส่งเสริมระบบขนส่งสาธารณะหรือลดการพึ่งพายานพาหนะส่วนบุคคล จึงควรจัดให้มีสถานีอัดประจุไฟฟ้าตามจุดที่เอื้อต่อการเดินทางสาธารณะ เช่น สถานีจอดแล้วจร (Park & Ride) ตามห้างสรรพสินค้า หรืออาคารพาณิชย์ในบริเวณใกล้เคียงกับระบบขนส่งสาธารณะขนาดใหญ่ การให้สิทธิประโยชน์การเดินทางด้วยรถยนต์ไฟฟ้า เช่น ส่วนลดค่าผ่านทางพิเศษ อนุญาตให้จอดรถในอาคารโดยไม่มีค่าใช้จ่าย หรือสร้างสถานที่จอดรถให้เป็นการเฉพาะในพื้นที่การจราจรแออัด เป็นต้น

แผนการส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ได้กล่าวมาแล้ว จะบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ก็ด้วยความร่วมมือจากหน่วยงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิด การประเมินผลสำเร็จของมาตรการและนโยบาย ประกอบกับการทบทวนแผนส่งเสริมและแนวทางยุทธศาสตร์เป็นระยะๆ จัดเป็นมาตรการที่มีความสำคัญที่สุด เพื่อให้แผนการส่งเสริมการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าของไทยประสบผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืนได้ในอนาคต

## สารบัญ

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| บทสรุปผู้บริหาร                                                                    | 2  |
| สารบัญ                                                                             | 7  |
| รายการรูปประกอบ                                                                    | 9  |
| รายการตาราง                                                                        | 11 |
| บทที่ 1 บทนำ                                                                       | 12 |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญ                                                              | 12 |
| 1.2 วัตถุประสงค์                                                                   | 14 |
| 1.3 ขอบเขตการศึกษา                                                                 | 14 |
| 1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา                                                            | 15 |
| บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้า                                          | 16 |
| 2.1 ประวัติสังเขปของยานยนต์ไฟฟ้า                                                   | 16 |
| 2.2 ประเภทยานยนต์ไฟฟ้า                                                             | 18 |
| 2.3 ความสิ้นเปลืองพลังงานของยานยนต์ไฟฟ้าและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก               | 20 |
| 2.4 ข้อสงสัยเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า                                         | 24 |
| บทที่ 3 นโยบายด้านคมนาคมขนส่งและการดำเนินการที่เกี่ยวข้อง                          | 31 |
| 3.1 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564)                    | 31 |
| 3.2 (ร่าง) ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยระยะ 20 ปี (2560-2579)           | 32 |
| 3.3 แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคมระยะ 5 ปี (2560-2564)                                | 33 |
| 3.4 แผนที่น่าสนใจการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย                                | 35 |
| 3.5 แผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Plan: EEP) พ.ศ.2558-2579                 | 36 |
| 3.6 มติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2559           | 37 |
| 3.7 แผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย | 37 |

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.8 ความตกลง ณ กรุงปารีส (Paris Agreement : COP21)                                                                          | 37  |
| 3.9 ข้อเสนอมาตรการสนับสนุนการผลิตยอนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าภายในประเทศ<br>โดยกระทรวงอุตสาหกรรมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง | 38  |
| 3.10 งานมอบหมายกระทรวงคมนาคมโดยมติคณะรัฐมนตรี/ข้อสั่งการนายกรัฐมนตรีและที่เกี่ยวข้อง                                        | 42  |
| บทที่ 4 ผลกระทบจากการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล                                              | 44  |
| 4.1 แนวโน้มการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าในตลาดรถยนต์นั่งส่วนบุคคล                                                               | 44  |
| 4.2 การวิเคราะห์สมมติภาพ (Scenario analysis) ความต้องการพลังงานสำหรับระบบขนส่งทางถนน                                        | 51  |
| 4.3 ผลกระทบจากการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล                                                           | 64  |
| 4.4 บทวิเคราะห์การประเมินสวอต (SWOT)                                                                                        | 75  |
| บทที่ 5 มาตรการส่งเสริม/จูงใจ                                                                                               | 80  |
| 5.1 ผลการดำเนินการส่งเสริม/สนับสนุนที่ผ่านมาด้านต่างๆ                                                                       | 80  |
| 5.2 ตัวอย่างการกำหนดมาตรการส่งเสริม/จูงใจให้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าของต่างประเทศ                                                    | 85  |
| 5.3 แนวทางการประยุกต์สำหรับประเทศไทย                                                                                        | 90  |
| บทที่ 6 ข้อเสนอแนะการส่งเสริมเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย                                                               | 93  |
| 6.1 การสนับสนุนด้านอุปสงค์                                                                                                  | 94  |
| 6.2 การส่งเสริมการใช้งานด้วยการเตรียมระบบขนส่งและเตรียมความพร้อมระบบโครงสร้างพื้นฐาน                                        | 97  |
| 6.3 การเตรียมความพร้อมระบบการผลิตและนำส่งไฟฟ้า                                                                              | 100 |
| กิตติกรรมประกาศ                                                                                                             | 103 |

## รายการประกอบ

|                                                                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| รูปที่ 1 ความสิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิงในประเทศไทย                                                                                                                                                           | 12 |
| รูปที่ 2 แผนผังแสดงขั้นตอนระเบียบวิธีการศึกษา                                                                                                                                                                 | 15 |
| รูปที่ 3 รถแท็กซี่ไฟฟ้าของเมืองนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา (ค.ศ. 1901) <sup>6</sup>                                                                                                                                 | 16 |
| รูปที่ 4 สรุปเหตุการณ์สำคัญเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า                                                                                                                                                     | 17 |
| รูปที่ 5 คำจำกัดความยานยนต์ไฟฟ้า <sup>8</sup>                                                                                                                                                                 | 18 |
| รูปที่ 6 ลำดับการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล                                                                                                                                          | 20 |
| รูปที่ 7 การเปรียบเทียบความสิ้นเปลืองพลังงานสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล                                                                                                                                         | 21 |
| รูปที่ 8 การเปรียบเทียบความสิ้นเปลืองพลังงานตลอดวัฏจักรชีวิตสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล                                                                                                                         | 22 |
| รูปที่ 9 การเปรียบเทียบการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล                                                                                                                     | 23 |
| รูปที่ 10 ระยะการเดินทางปกติของผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (รย.1 และ รย.2) (ก) ผลสำรวจในการศึกษาของ สนพ. การสำรวจจากกลุ่มตัวอย่างทั่วประเทศ (ข) ข้อมูลในรายงานของ สนข. การสำรวจการเดินทางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล | 25 |
| รูปที่ 11 แนวโน้มราคาและความจุพลังงานของแบตเตอรี่                                                                                                                                                             | 26 |
| รูปที่ 12 ความสนใจในการลงทุนสถานีประจุไฟฟ้า (ก) ภาครัฐ และ (ข) ภาคเอกชน                                                                                                                                       | 27 |
| รูปที่ 13 ตัวอย่างการอัดประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำ <sup>16</sup>                                                                                                                                                     | 28 |
| รูปที่ 14 ส่วนประกอบและอุปกรณ์ต่อพ่วงของการอัดประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำ (IEC 62196)                                                                                                                                 | 28 |
| รูปที่ 15 ความสัมพันธ์ระหว่าง (ก) จำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้า และ (ข) การขยายตัวของรถยนต์ไฟฟ้า                                                                                                                    | 29 |
| รูปที่ 16 การอัดประจุไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ <sup>16</sup>                                                                                                                                                          | 30 |
| รูปที่ 17 ตัวอย่างสถานีสับเปลี่ยนแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า <sup>16</sup>                                                                                                                                    | 30 |
| รูปที่ 18 เนื้อหาบางส่วนภายในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า                                                                                              | 31 |
| รูปที่ 19 เป้าหมายแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคม                                                                                                                                                             | 32 |
| รูปที่ 20 แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคมระยะ 5 ปี                                                                                                                                                                 | 33 |



|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| รูปที่ 21 ความสัมพันธ์ของแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560-2564 กับแผนแม่บทและแผนในระดับเดียวกันในมิติต่างๆ                                  | 34 |
| รูปที่ 22 แผนที่นำทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย                                                                                         | 35 |
| รูปที่ 23 มาตรการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่ง                                                                                                      | 36 |
| รูปที่ 24 ความตกลง ณ กรุงปารีส (Paris Agreement : COP21)                                                                                        | 38 |
| รูปที่ 25 การจัดหมวดหมู่มาตรการสนับสนุนการพัฒนาขนส่งสาธารณะ (รถยนต์ไฟฟ้า)                                                                       | 39 |
| รูปที่ 26 อัตราเติบโตของสัดส่วนยอดขายยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยที่สนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า <sup>19</sup>                                         | 50 |
| รูปที่ 27 การเปรียบเทียบจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (ทั้งประเทศ)                                                                                   | 56 |
| รูปที่ 28 การเปรียบเทียบผลการคำนวณความต้องการน้ำมันเบนซิน (ก) และน้ำมันดีเซล (ข) กับข้อมูลในอดีต                                                | 63 |
| รูปที่ 29 การเปรียบเทียบภาพฉายความต้องการพลังงานสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์ ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล กับผลการคำนวณของแบบจำลอง eBUM | 64 |
| รูปที่ 30 ความต้องการพลังงานในสถานการณ์กรณีฐาน (EEP – Baseline case scenario)                                                                   | 65 |
| รูปที่ 31 ผลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตจากยานยนต์ในระบบขนส่งทางถนน                                                                | 66 |
| รูปที่ 32 แนวโน้มจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าและความต้องการพลังงานในภาคการขนส่งทางถนน                                                                      | 66 |
| รูปที่ 33 ความต้องการเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ลดลงและความต้องการพลังงานไฟฟ้า จากการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้า เปรียบเทียบกับสถานการณ์ BAU                 | 67 |
| รูปที่ 34 การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการขนส่งทางถนนจากการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิต                                                             | 68 |
| รูปที่ 35 ต่อการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตพลังงานที่ลดลง จากการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าเปรียบเทียบกับสถานการณ์ BAU                    | 68 |
| รูปที่ 36 สมมติฐานภาระทางไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจากการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับ (ก) รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ BEV และ (ข) รถยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด PHEV         | 70 |
| รูปที่ 37 ภาระทางไฟฟ้าจากการอัดประจุไฟฟ้าในสถานการณ์การขยายตัวที่พิจารณา (ก) พ.ศ.2564 (ข) พ.ศ.2569 (ค) พ.ศ.2574 และ (ง) พ.ศ.2579                | 72 |
| รูปที่ 38 พยากรณ์ผลกระทบจากการอัดประจุไฟฟ้าให้กับรถยนต์ไฟฟ้าต่อรูปแบบภาระทางไฟฟ้า                                                               | 73 |
| รูปที่ 39 แผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย                                                        | 84 |

## รายการตาราง

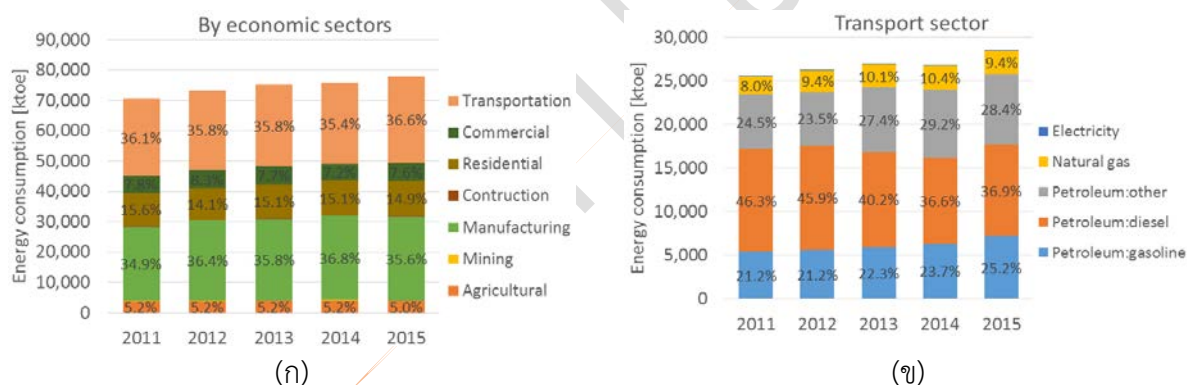
|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ตารางที่ 1 สัดส่วนจำนวน PHEV:BEV ในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (หน่วย : ร้อยละ)                  | 45 |
| ตารางที่ 2 ผลการพยากรณ์จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (หน่วย : คัน)                                 | 46 |
| ตารางที่ 3 คาดการณ์สัดส่วนยอดขายรถยนต์ไฟฟ้า HEV ในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (หน่วย : คัน)      | 47 |
| ตารางที่ 4 จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าในสถานการณ์กรณีฐาน (Baseline scenario) (หน่วย : คัน)               | 48 |
| ตารางที่ 5 จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าในสถานการณ์กรณีที่เป็นไปได้ (Probable case scenario) (หน่วย : คัน) | 49 |
| ตารางที่ 6 จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าในสถานการณ์เกินความคาดหมาย (Extreme case scenario) (หน่วย:คัน)     | 50 |
| ตารางที่ 7 การแบ่งประเภทยานยนต์ในการศึกษานี้ เปรียบเทียบกับการแบ่งประเภทของกรมการขนส่งทางบก   | 53 |
| ตารางที่ 8ก แบบจำลองพยากรณ์จำนวนยานยนต์ที่จดทะเบียนในเขตกรุงเทพและปริมณฑล                     | 54 |
| ตารางที่ 9 ค่าพยากรณ์จำนวนยานยนต์ในระบบของประเทศไทย (รวมทั้งประเทศ)                           | 56 |
| ตารางที่ 10ก ความสิ้นเปลืองพลังงานสำหรับยานยนต์ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล                         | 57 |
| ตารางที่ 11ก สัดส่วนยานยนต์ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล แบ่งตามระบบเชื้อเพลิง                       | 60 |
| ตารางที่ 12 ระยะการใช้งานเฉลี่ยรายปีของยานยนต์ในประเทศไทย                                     | 62 |
| ตารางที่ 13 สมมติฐานสัดส่วนของการอัดประจุไฟฟ้า                                                | 66 |
| ตารางที่ 14 สรุปคาดการณ์ภาระทางไฟฟ้าสูงสุดและเวลาที่เกิด                                      | 73 |
| ตารางที่ 15 ผลความก้าวหน้าการดำเนินงานตามแผนที่นำทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า ตามมติ คพท.       | 83 |
| ตารางที่ 16 ตารางแสดงผลการดำเนินงานเพื่อรองรับนโยบายส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของหน่วยงานต่างๆ      | 84 |
| ตารางที่ 17 ตัวอย่างมาตรการส่งเสริม/จูงใจ                                                     | 86 |
| ตารางที่ 18 แนวทางการส่งเสริมเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย                                 | 94 |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่มประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่<sup>1</sup> (Emerging economics countries) พิจารณาจากอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม และเป็นประเทศที่พึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศ เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจในภาคส่วนต่างๆ ได้แก่ อุตสาหกรรม การขนส่ง อาคารธุรกิจขนาดใหญ่ ธุรกิจขนาดเล็กและบ้านอยู่อาศัย ดังแสดงในรูปที่ 1 ขณะที่ราคาน้ำมันดิบมีความผันผวนเป็นไปตามสถานการณ์โลก ส่งผลกระทบต่อต้นทุนในการสร้างมูลค่าเศรษฐกิจและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ นอกจากนี้ปัญหาการปลดปล่อยสารมลพิษจากการใช้พลังงานทั้งในกลุ่มที่มีผลต่อสุขภาพ (เช่น ไนโตรเจนออกไซด์, NO<sub>x</sub>, ละอองไฮโดรคาร์บอน, Particulate matter) และในกลุ่มที่มีผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน (คาร์บอนไดออกไซด์, CO<sub>2</sub>, มีเทน, CH<sub>4</sub>, และไนตรัสออกไซด์ N<sub>2</sub>O) ยังเป็นปัญหาใหญ่ของโลก ดังนั้นภาครัฐจึงได้กำหนดแผนพลังงานที่มีผลในมิติต่างๆ กัน ซึ่งแผนต่างๆ ได้ถูกบูรณาการเพื่อให้มีระยะเวลาสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และมีแผนปฏิบัติที่สอดคล้องกัน ได้แก่ แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (PDP) แผนอนุรักษ์พลังงาน (EEP) แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) แผนการจัดหาก๊าซธรรมชาติของไทย และแผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง



รูปที่ 1 ความสิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิงในประเทศไทย<sup>2</sup>

สำหรับภาคการขนส่ง เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าเป็นทางเลือกใหม่ที่ได้รับความสนใจจากสถานะความพร้อมของเทคโนโลยีในปัจจุบัน การปลดปล่อยสารมลพิษในระหว่างการใช้งานต่ำโดยเฉพาะในกรณียานยนต์ไฟฟ้า

<sup>1</sup> Wikipedia, "Emerging and Growth-Leading Economies", November 2012, [Online]

[https://en.wikipedia.org/wiki/Emerging\\_and\\_growth-leading\\_economies](https://en.wikipedia.org/wiki/Emerging_and_growth-leading_economies)

<sup>2</sup> ดุลยภาพพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน มิถุนายน 2559 [Online]

[http://www.dede.go.th/download/stat58/Energy Balance of Thailand 2016.pdf](http://www.dede.go.th/download/stat58/Energy%20Balance%20of%20Thailand%202016.pdf)

แบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle, BEV) ที่ไม่มีการปลดปล่อยสารมลพิษในระหว่างการใช้งาน มีระดับการปลดปล่อยมลภาวะทางเสียงต่ำ โดยเฉพาะขณะใช้พลังงานขับเคลื่อนจากพลังงานไฟฟ้าที่ความเร็วต่ำ ประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่เหนือกว่าเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine: ICE) ซึ่งจากข้อดีดังกล่าวจึงมีการศึกษาผลงานวิจัยจากหน่วยงานวิจัยเทคโนโลยีและมหาวิทยาลัย เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี ตลอดจนข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่จำเป็น มีการสนับสนุนจากภาครัฐหน่วยงานในกำกับ ดังที่ปรากฏในคาดการณ์การขยายตัวของจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าจำนวน 1.2 ล้านคันในปีพ.ศ. 2579 จากแผนอนุรักษ์พลังงาน<sup>3</sup> (EEP) การศึกษาการเตรียมความพร้อมต่อการขยายตัวของเทคโนโลยีของภาคการผลิตไฟฟ้า<sup>4</sup> โดยคณะทำงานที่ตั้งจากหน่วยงานกำกับกิจการพลังงานไฟฟ้าทั้ง 3 การไฟฟ้า (ได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย-กฟผ. การไฟฟ้านครหลวง-กฟน. และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค-กฟภ.) ล่าสุด<sup>5</sup> คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย (Motor Driven Vehicle) ตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมเสนอ และมอบหมาย ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเร่งรัดดำเนินการออกมาตรการเพื่อสนับสนุนการผลิตภายในประเทศให้เกิดผลเป็นรูปธรรม เช่น มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อสร้างอุปทาน (Supply) มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ (Demand) การเตรียมความพร้อมโครงสร้างพื้นฐาน การจัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า การบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว เป็นต้น พร้อมกันนี้ กระทรวงการคลัง โดยกรมสรรพสามิตได้เสนอให้คณะรัฐมนตรีพิจารณาให้ความเห็นชอบในการกำหนดให้มีการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราพิเศษสำหรับกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Private passenger car) โดยรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle, HEV) และรถยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV) จะลดอัตราภาษีสรรพสามิตจากอัตราปกติลงครึ่งหนึ่ง และในกรณีรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (BEV) จะลดอัตราภาษีสรรพสามิตจากอัตราปกติเหลือร้อยละ 2 ทั้งนี้มีเงื่อนไขว่าจะต้องผ่านการอนุมัติโครงการจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (The Thai Board of Investment, BOI) และมีการผลิตและใช้แบตเตอรี่ในประเทศในปีที่ 5 การสนับสนุนสำหรับกลุ่มรถรับจ้างสาธารณะมีรถสามล้อ (ตุ๊กตุ๊ก) เป็นยานยนต์กลุ่มแรกที่ได้รับการสนับสนุน รวมทั้งการสนับสนุนการใช้งานในยานยนต์ขนาดใหญ่ (Heavy duty vehicles) ได้แก่กลุ่มรถโดยสารประจำทาง

อย่างไรก็ตาม ภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยที่มีพื้นฐานการผลิตในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และรถบรรทุกปัดอ้วที่ใช้เครื่องยนต์ลูกสูบ ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะในกลุ่มรถยนต์ที่สามารถใช้เชื้อเพลิงทดแทนและรถยนต์ไฮโดรเจน การเติบโตของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าจึงอาจส่งผลกระทบต่อพื้นฐานภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ดังกล่าวได้ เนื่องจากยานยนต์ไฟฟ้ามีส่วนประกอบของตัวรถแตกต่างจากยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ลูกสูบ นอกจากนี้ การขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลยังมีข้อจำกัด

<sup>3</sup> แผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Plan, EEP 2015) สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

<sup>4</sup> รายงานแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย คณะทำงานร่วม การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พฤศจิกายน 2559

<sup>5</sup> ครม. เห็นชอบมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย ข้าราชการบำนาญ วันอังคารที่ 28 มีนาคม 2560 สำนักงานเลขาธิการนายกรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล [Online] <http://www.thaigov.go.th/news/contents/details/2689>

อีกหลายประการ นอกเหนือไปจากการสนับสนุนด้านอุปทานสำหรับภาคการผลิตและการสนับสนุนทางการเงินในด้านอุปสงค์ ในส่วนของการใช้งานจริงในระบบขนส่งและจราจรจำเป็นต้องมีมาตรการส่งเสริมอื่นประกอบด้วย เช่น การลดค่าธรรมเนียมในการใช้ระบบโครงสร้างพื้นฐานของระบบการขนส่งและจราจร การกำหนด เขตจำกัดการจราจร เฉพาะ การกำหนดให้ใช้เป็นยานพาหนะในพื้นที่ท่องเที่ยว เป็นต้น ซึ่งมาตรการที่ได้กล่าวถึงนี้ มีความเกี่ยวข้องกับการจัดการระบบขนส่งและจราจร จึงเป็นที่มาของการจัดทำรายงานนี้ที่มีเป้าหมายหลักในการศึกษาผลกระทบจากการเติบโตของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล พร้อมทั้งจัดเตรียมแผนพัฒนาระบบคมนาคมเพื่อรองรับการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1) ศึกษาแนวโน้มการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และผลกระทบที่จะเกิดขึ้น
- 2) ศึกษาสถานภาพนโยบายสนับสนุนเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จากมาตรการส่งเสริมในต่างประเทศ และมาตรการสนับสนุนของประเทศไทยในปัจจุบัน
- 3) ร่างข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อส่งเสริมการใช้งานจริงในระบบการขนส่งและจราจร

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

ยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า มีความเป็นไปได้สำหรับการใช้งานในกลุ่มยานยนต์หลายประเภท เช่น รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ รถยนต์สามล้อ ตุ๊กตุ๊ก รถยนต์สี่ล้อเล็ก รถโดยสารขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากพื้นฐานภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศมีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล การศึกษานี้จึงจำกัดการพิจารณาการขยายตัวและการคาดการณ์ผลกระทบเฉพาะในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และพิจารณาความเชื่อมโยงเพื่อกำหนดข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มยานยนต์อื่น การวิเคราะห์ผลกระทบจากการขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้า จะทำการศึกษานแบบจำลองระบบการขนส่งทางถนน เปรียบเทียบเหตุการณ์สมมติที่มีระดับการขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าในระดับที่แตกต่างกัน อ้างอิงจากรายงานการศึกษาสำหรับตลาดรถยนต์ทั้งในและต่างประเทศ และการคาดการณ์ในแผนอนุรักษ์พลังงาน (EEP2015) วิเคราะห์ผลกระทบในด้านความต้องการพลังงาน การลดการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิล การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผลกระทบจากความต้องการพลังงานไฟฟ้า และผลกระทบจากการอัดประจุไฟฟ้าในช่วงเวลาต่างๆ ต่อภาระทางไฟฟ้าปกติ เนื่องจากการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้ายังไม่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทย คุณสมบัติของยานยนต์ไฟฟ้าและพฤติกรรมการใช้งาน จึงอ้างอิงจากผลการศึกษาจากรายงานในต่างประเทศ สามารถสรุปขอบเขตการศึกษาได้ดังนี้

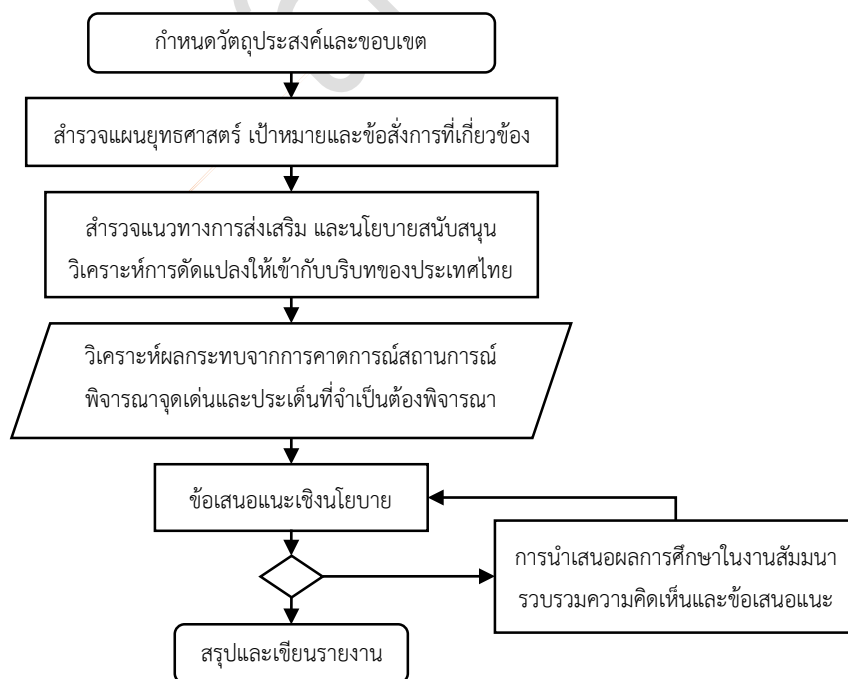
- 1) แนวโน้มการขยายตัวของจำนวนรถยนต์ไฟฟ้า พิจารณาจากแนวโน้มในต่างประเทศและการคาดการณ์ของแผนอนุรักษ์พลังงาน (EEP2015)
- 2) คุณสมบัติของยานยนต์ไฟฟ้าและพฤติกรรมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า เป็นข้อมูลจากการสำรวจรายงานการศึกษาในต่างประเทศ

## 1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา

เพื่อให้ผลการศึกษามุ่งตามวัตถุประสงค์ของรายงานที่ต้องการมุ่งวิเคราะห์ผลกระทบจากการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า แสดงจุดเด่นและประเด็นที่ต้องพิจารณา พิจารณาการสนับสนุนและการเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ที่จำเป็น และนำไปสู่ร่างข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการสนับสนุนการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า เนื้อหาในรายงานจะเริ่มต้นจากการอธิบายข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อสร้างความเข้าใจ โดยการอธิบายพื้นฐานการทำงาน และความแตกต่างของอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน (น้ำมันเชื้อเพลิงและไฟฟ้า) ดังแสดงในบทที่ 2 จากนั้นในบทที่ 3 จึงเป็นการรวบรวมนโยบายด้านคมนาคมขนส่งและการดำเนินการของภาครัฐ ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบัน

บทที่ 4 เป็นการอธิบายภาพฉายที่สร้างจากแนวโน้มการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าจากการสำรวจผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อจำกัดและสมมติฐานของแบบจำลองการขนส่งทางถนน และการวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ซึ่งจะนำไปสู่การประเมินสวอต (การประเมินจุดเด่น – Strengths จุดอ่อน – Weaknesses โอกาส – Opportunity และอุปสรรค – Threats, SWOT analysis) บทที่ 5 จะกล่าวถึงมาตรการส่งเสริม/จูงใจ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่ได้จากการสำรวจมาตรการของทั้งใน – และต่างประเทศ การประยุกต์มาตรการต่างๆ ในบริบทของประเทศไทย และท้ายที่สุดจากการวิเคราะห์ผลกระทบจากการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จุดเด่นและประเด็นที่ต้องพิจารณา นโยบายส่งเสริมที่มีในปัจจุบัน และผลสำรวจนโยบายส่งเสริม/จูงใจของในและต่างประเทศ นำมาสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการสนับสนุนเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยในบทที่ 6 ซึ่งระเบียบวิธีการศึกษามีขั้นตอนแสดงดังรูปที่

2



รูปที่ 2 แผนผังแสดงขั้นตอนระเบียบวิธีการศึกษา



## บทที่ 2

### ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้า

#### 2.1 ประวัติสังเขปของยานยนต์ไฟฟ้า

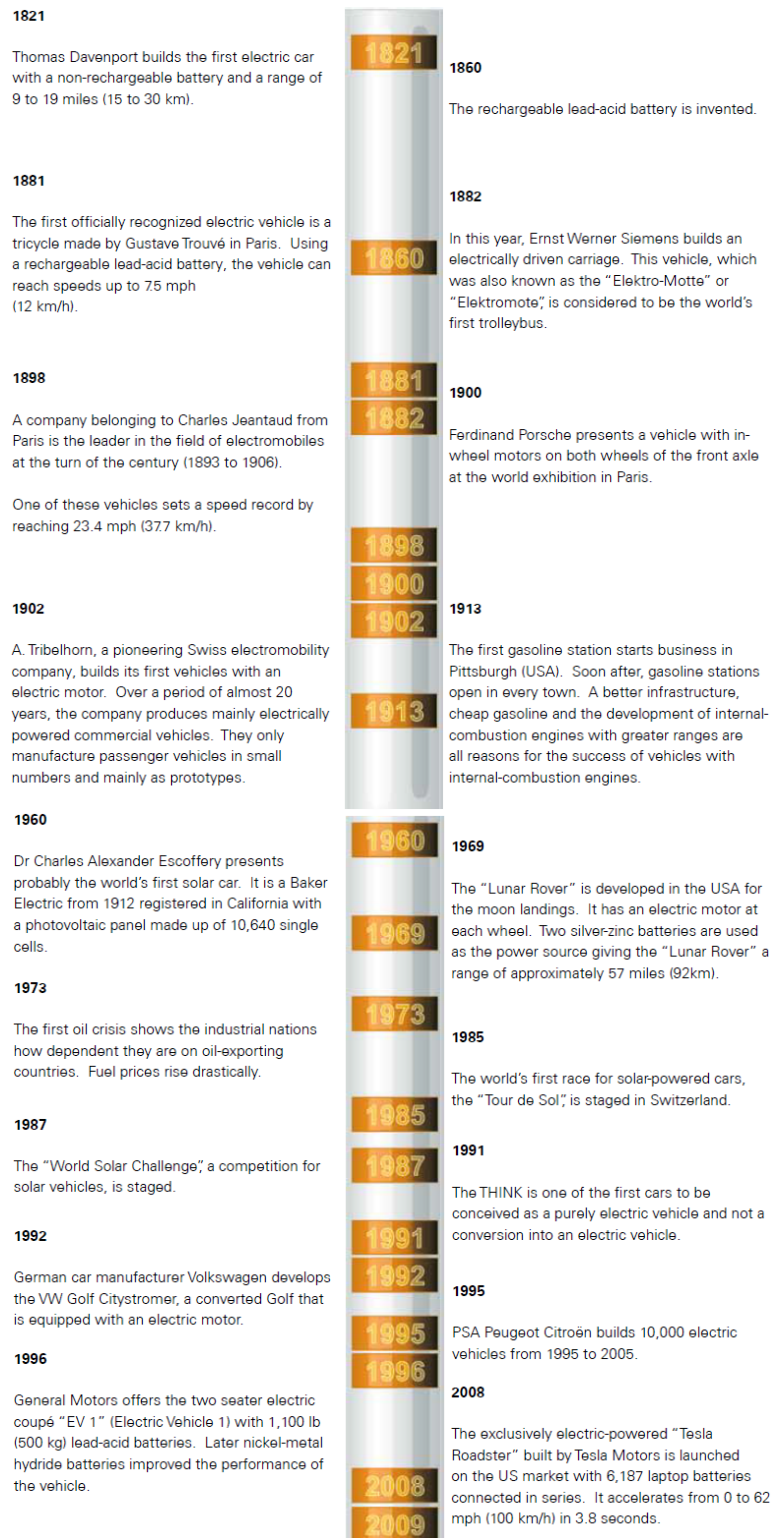
ยานยนต์ไฟฟ้าถูกคิดค้นขึ้นเป็นครั้งแรกในทศวรรษที่ 1830 โดยใช้แบตเตอรี่แบบปฐมภูมิ<sup>6</sup> (แบตเตอรี่แบบไม่สามารถประจุไฟใหม่ได้) หลังจากนั้นความนิยมในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าจึงแพร่หลายมากขึ้น จากข้อบกพร่องของเทคโนโลยีคู่แข่งเช่น เครื่องยนต์สันดาปภายใน และเครื่องจักรไอน้ำ ในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 เมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีคู่แข่ง ยานยนต์ไฟฟ้ามีเสถียรภาพในการขับเคลื่อนสูง ง่ายต่อการใช้งาน โดยการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าอยู่ในรูปของระบบขนส่งสาธารณะและรถส่งของต่างๆ



รูปที่ 3 รถแท็กซี่ไฟฟ้าของเมืองนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา (ค.ศ. 1901)<sup>6</sup>

อย่างไรก็ตาม จากการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engines) ทั้งเครื่องยนต์เบนซิน (Spark ignition engine) และเครื่องยนต์ดีเซล (Diesel engine) นำมาสู่ความแพร่หลายในการใช้งานในรถยนต์ โดยเฉพาะความได้เปรียบด้านค่าพลังงานจำเพาะของเชื้อเพลิง (ค่าพลังงานต่อน้ำหนักของแหล่งพลังงาน) ซึ่งเชื้อเพลิงฟอสซิลเหนือกว่าแบตเตอรี่ด้วยเทคโนโลยีขณะนั้น อีกทั้งระยะเวลาการเติมน้ำมันที่รวดเร็วกว่าการชาร์จแบตเตอรี่ ยานยนต์ไฟฟ้าจึงถูกลดทอนบทบาทลง คงเหลือเฉพาะการใช้ในระบบขนส่งสาธารณะสำหรับเขตเมืองเช่นรถรางสาธารณะ แต่ยังคงได้รับความสนใจอย่างต่อเนื่อง เช่นการถูกนำมาใช้ในช่วงสั้นๆ ในปี ค.ศ. 1973 จากสถานการณ์ราคาน้ำมันในตลาดโลกขณะนั้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในช่วงที่ผ่านมาสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 4

<sup>6</sup> J. Larminie and J. Lowry, Electric Vehicle Technology Explained, John Wiley & Sons Ltd., 2003

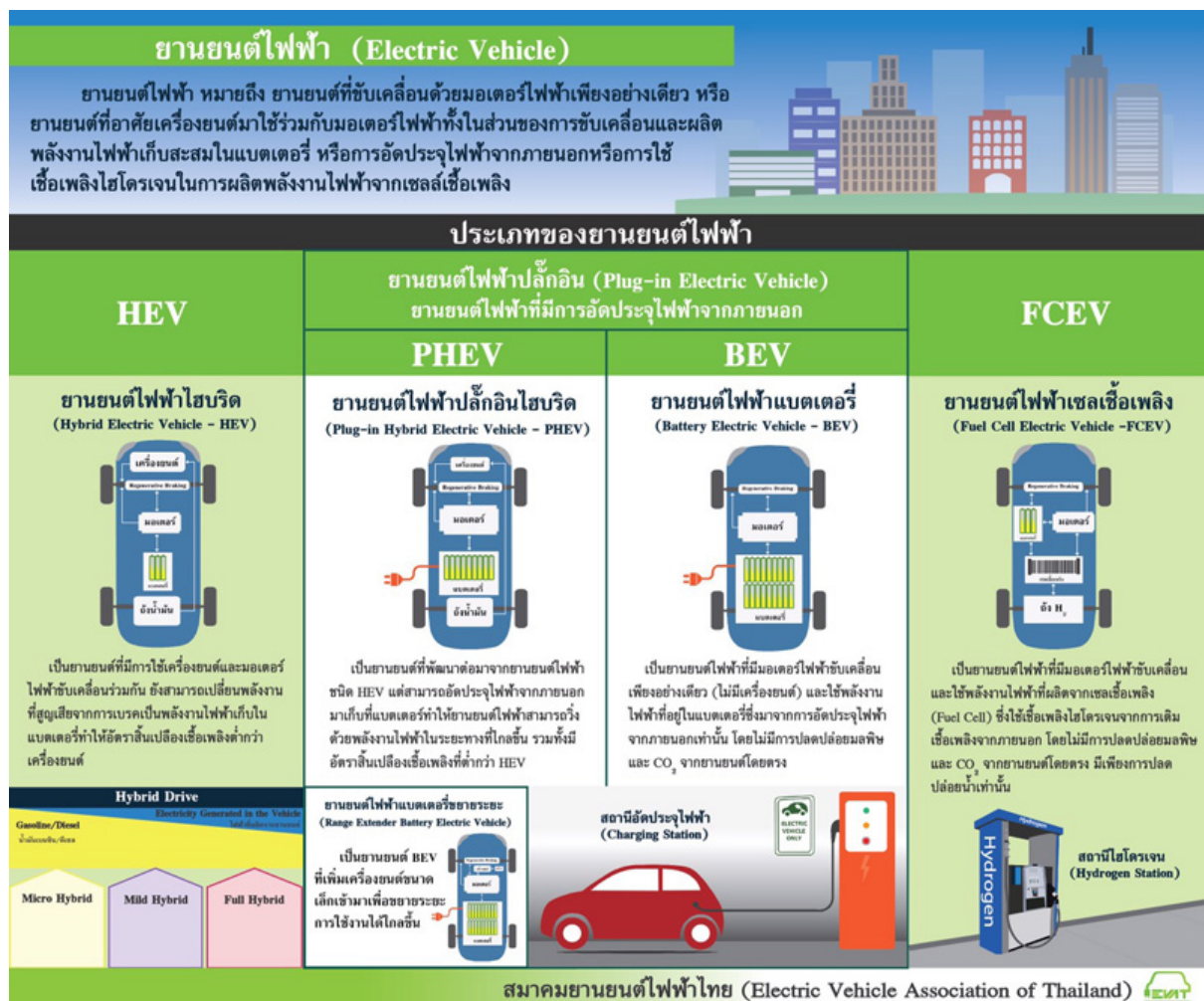


รูปที่ 4 สรุปเหตุการณ์สำคัญเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Volkswagen Academy, Volkswagen Group of America, Basic of Electric Vehicles: Design and Function, Service Training, National Automotive Technicians Education Foundation [Online] <http://www.natef.org/NATEF-and-You/School-Administrators-Instructors/Resources/VW-Service-Training-Documents.aspx>

ในปัจจุบันด้วยแรงผลักดันจากวิกฤตภาวะโลกร้อน ความต้องการปรับปรุงการใช้พลังงาน เช่น ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ความหลากหลายของแหล่งพลังงานนอกเหนือไปจากการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล พัฒนาการของเทคโนโลยีพลังงานทดแทน เป็นต้น ปัญหาหลักในเขตการจราจรคับคั่ง พร้อมกันกับพัฒนาการของ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันกับเครื่องยนต์สันดาปภายในและมีความเป็นไปได้ในการใช้กับรถยนต์บนท้องถนน ทำให้ความนิยมของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าแพร่หลายมากขึ้น จึงมีการประยุกต์ใช้พลังงานไฟฟ้ากับยานยนต์ในรูปแบบต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่หลากหลายในตลาดยานยนต์

## 2.2 ประเภทยานยนต์ไฟฟ้า



รูปที่ 5 คำจำกัดความยานยนต์ไฟฟ้า<sup>8</sup>

พิจารณาการประยุกต์พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานขับเคลื่อน สำหรับรถยนต์นั่งขนาดเล็ก ซึ่งเป็นกลุ่มยานยนต์ที่มีความสำคัญสำหรับการเดินทางส่วนบุคคล นอกเหนือไปจากคุณสมบัติของรถยนต์จะต้องผ่านข้อบังคับตามมาตรฐานทั่วไปของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลแล้ว รถยนต์ไฟฟ้าต้องสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มีความ

หลากหลายสำหรับรถยนต์แต่ละประเภทในตลาดยานยนต์ ยานยนต์ไฟฟ้าในตลาดยานยนต์ปัจจุบันจึงแบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก<sup>8</sup> ดังแสดงในรูปที่ 5

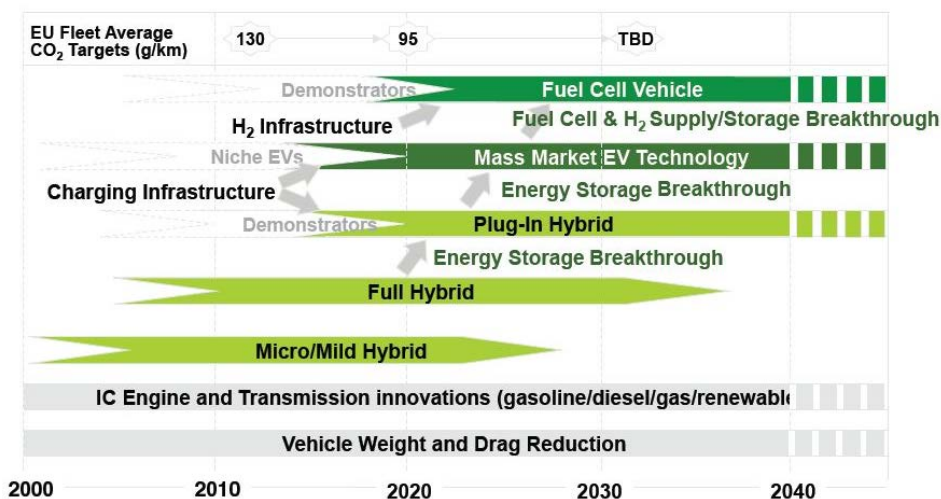
<sup>9</sup>เมื่อเปรียบเทียบยานยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภท ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle, HEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ยังคงพึ่งพาพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลแต่มีประสิทธิภาพสูงกว่ายานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ลูกสูบ เนื่องจากการทำงานของเครื่องยนต์ในยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดถูกควบคุมให้ทำงานในช่วงที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูงเท่านั้น ขณะที่พลังงานไฟฟ้าจะเข้ามามีบทบาทในช่วงที่เหลือ เช่นในช่วงความเร็วรอบต่ำ ประสิทธิภาพสูงสุดของยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดจึงถูกจำกัดด้วยความจุพลังงานไฟฟ้าของแบตเตอรี่ที่มีขนาดเล็ก นอกจากนี้ยานยนต์ไฮบริดยังใช้ประโยชน์จากความเฉื่อยของรถยนต์ในระหว่างการเบรกโดยการเปลี่ยนพลังงานจลน์กลับเป็นพลังงานไฟฟ้าป้อนกลับเข้าสู่แบตเตอรี่เรียกว่า Regenerative Braking

เมื่อพิจารณาข้อจำกัดของยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด ประสิทธิภาพของยานยนต์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นได้ในกรณีของยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV) ซึ่งขึ้นส่วนแบตเตอรี่ภายในมีขนาดใหญ่ขึ้นและสามารถประจุพลังงานไฟฟ้าจากภายนอกโดยการเสียบปลั๊ก รถยนต์จึงสามารถวิ่งด้วยพลังงานไฟฟ้าในระยะทางที่ไกลขึ้น สามารถทำความเร็วสูงสุดด้วยพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่ายานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด จึงสามารถจำกัดการทำงานของเครื่องยนต์ให้อยู่ในช่วงประสิทธิภาพพลังงานสูงได้มากกว่ายานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด ในช่วงที่ยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริดพึ่งพาพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานหลักในการขับเคลื่อนเรียกว่า Charge Depleting mode หรือ EV mode หลังจากระดับพลังงานไฟฟ้าในแบตเตอรี่ (State of Charge, SOC) ของยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริดลดต่ำลง จนไม่เพียงพอในการขับเคลื่อน ยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริดจะเปลี่ยนมาพึ่งพาพลังงานจากเครื่องยนต์เป็นหลักเรียกว่า Charge Sustaining mode ซึ่งเป็นการทำงานด้วยประสิทธิภาพใกล้เคียงกับยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด อย่างไรก็ตามด้วยยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริดประกอบด้วยชิ้นส่วนเครื่องยนต์และระบบไฟฟ้า ประสิทธิภาพสูงสุดถูกจำกัดด้วยน้ำหนักของรถยนต์ที่สูงกว่ายานยนต์ชนิดอื่น

<sup>8</sup> ยศพงษ์ ลอนนวล, เปิดมุมมอง “ยานยนต์ไฟฟ้า”, 9 ตุลาคม พ.ศ.2559, มูลนิธิสถาบันพลังงานทางเลือกแห่งประเทศไทย [Online] <http://www.aeitf.org/2016/article/2317.html>

<sup>9</sup> International Energy Agency (IEA), Energy Technology Perspectives 2010 (ETP2010): Scenario & Strategies to 2050, OECD/IEA, Paris 2010.





รูปที่ 6 ลำดับการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล<sup>10</sup>

ขณะที่ข้อจำกัดของยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle, BEV) ลดลงจากพัฒนาการของเทคโนโลยีแบตเตอรี่ ทำให้ระยะทางการขับขี่สูงสุดของยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่เพียงพอกับการใช้งานจริงในท้องถนน ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่จึงถูกนำเสนอเข้าสู่ตลาดยานยนต์ด้วยประสิทธิภาพพลังงานที่มากกว่า บนพื้นฐานของประสิทธิภาพที่สูงกว่าเครื่องยนต์สันดาปภายใน เริ่มต้นจากกลุ่มรถยนต์ขนาดเล็กและกลุ่มรถยนต์สมรรถนะสูง ประกอบกับสถานะของเทคโนโลยีและการเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นไปได้สูงกว่ายานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV) ซึ่งจากข้อจำกัดของยานยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภทประกอบกับเป้าหมายการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก จึงมีการคาดการณ์ลำดับการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าแต่ละชนิดสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลดังแสดงในรูปที่ 6

### 2.3 ความสิ้นเปลืองพลังงานของยานยนต์ไฟฟ้าและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

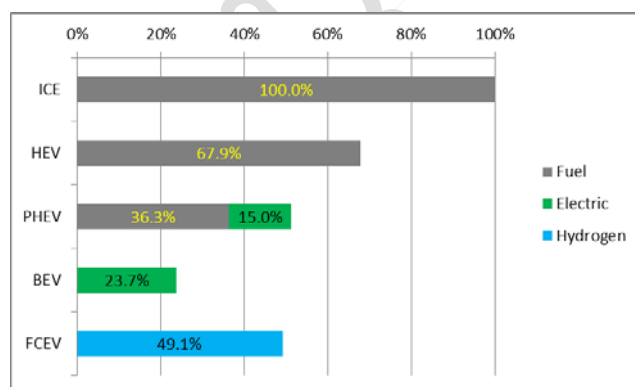
ตามที่ได้กล่าวมาแล้วเมื่อเปรียบเทียบกับยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานเหนือกว่า ในหัวข้อนี้จะเป็นการรวบรวมผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของยานยนต์ที่ใช้ยานยนต์ และยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (HEV) ความสิ้นเปลืองไฟฟ้าของยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (BEV) ความสิ้นเปลืองของยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) ซึ่งมีการบริโภคพลังงานทั้งน้ำมันเชื้อเพลิงและไฟฟ้า และความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงไฮโดรเจนของยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง (FCEV)

เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย ยังคงอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการนำเสนอสู่ผู้บริโภค สำหรับตลาดรถยนต์นั่งส่วนบุคคล มีการเปิดตัวเฉพาะยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริดและยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่เพียงไม่กี่รุ่น และยังคงจำกัดในกลุ่มรถยนต์บางประเภท เพื่อให้การพิจารณาคุณสมบัติของยานยนต์ไฟฟ้าครอบคลุมกลไกทาง

<sup>10</sup> Automotive Technology Roadmaps: Passenger Car Low Carbon technology Roadmap, Automotive Council UK, September 26, 2013, [Online] <http://www.automotivecouncil.co.uk/2013/09/automotive-technology-roadmaps/>

การคำนวณที่เกิดขึ้นจริงในตลาดยานยนต์สำหรับกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล การศึกษานี้จึงจะพิจารณาอ้างอิงความสิ้นเปลืองพลังงานของยานยนต์ไฟฟ้า โดยการเปรียบเทียบกับความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์จากตลาดยานยนต์ในต่างประเทศ ที่เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าได้รับการยอมรับในกลุ่มผู้บริโภค ข้อมูลคุณสมบัติยานยนต์ที่จำหน่ายในตลาดรถยนต์นั่งส่วนบุคคลของประเทศสหรัฐอเมริกา<sup>11</sup> เป็นข้อมูลที่ถูกเปิดเผยอย่างต่อเนื่องจึงถูกนำมาวิเคราะห์ในการศึกษานี้ จากนั้นจึงนำความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงอ้างอิงดังกล่าวมาวิเคราะห์กับความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเฉลี่ยสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในประเทศไทย

จากข้อมูลคุณสมบัติยานยนต์ไฟฟ้าในตลาดยานยนต์ของประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 2015 มียานยนต์ไฟฟ้าทั้ง 4 ชนิดจำหน่ายในตลาดยานยนต์ ได้แก่ รถยนต์ HEV จำนวน 44 รุ่น รถยนต์ PHEV จำนวน 10 รุ่น รถยนต์ BEV จำนวน 16 รุ่น และรถยนต์ FCEV จำนวน 3 รุ่น ผลความสิ้นเปลืองพลังงานของยานยนต์ไฟฟ้าแสดงในรูปที่ 7 โดยเป็นการเปรียบเทียบความสิ้นเปลืองพลังงานสำหรับรถยนต์ในกลุ่มประเภทเดียวกัน บนพื้นฐานกำลังของเครื่องยนต์และมอเตอร์ไฟฟ้าในช่วงเดียวกัน โดยพิจารณาให้ยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE) ใช้พลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิง คิดเป็นร้อยละ 100 พบว่ายานยนต์ BEV เป็นยานยนต์ที่ใช้พลังงานต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 23.7 โดยพลังงานในการขับเคลื่อนทั้งหมดเป็นพลังงานไฟฟ้า ยานยนต์ PHEV เป็นยานยนต์ที่ต้องการพลังงานทั้งจากไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง มีความสิ้นเปลืองพลังงานรวมร้อยละ 51.3 ยานยนต์ HEV ใช้พลังงานทั้งหมดจากน้ำมันเชื้อเพลิง แต่มีความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงร้อยละ 67.9 ต่ำกว่ายานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ และยานยนต์ FCEV ใช้พลังงานคิดเป็นร้อยละ 49.13 โดยอาศัยพลังงานจากเชื้อเพลิงไฮโดรเจน



รูปที่ 7 การเปรียบเทียบความสิ้นเปลืองพลังงานสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

อย่างไรก็ตาม ผลดังกล่าวเป็นการเปรียบเทียบเฉพาะประสิทธิภาพการใช้พลังงานเท่านั้น ยังไม่ได้สะท้อนถึงค่าใช้จ่ายด้านพลังงานสำหรับผู้บริโภคในการเลือกใช้นานยนต์ รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ราคายานยนต์และมูลค่าซากภายหลังจากยานยนต์หมดอายุการใช้งาน

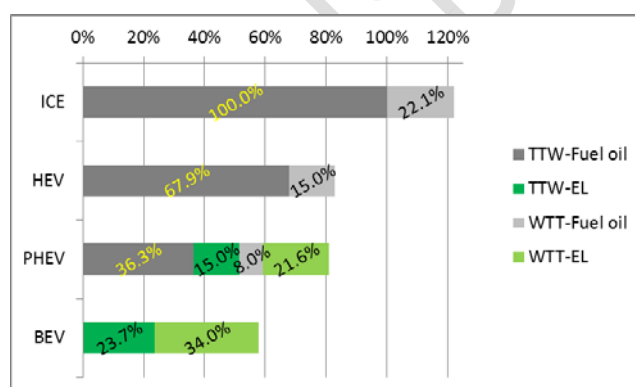
ในทางกลับกันหากพิจารณาในมุมมองภาพรวมของประเทศ จำเป็นต้องพิจารณาความสิ้นเปลืองพลังงานตั้งแต่ขบวนการแปรรูปพลังงานจากแหล่งพลังงานขั้นต้น จนกระทั่งกลายเป็นพลังงานที่พร้อมสำหรับบรรจุใน ยาน

<sup>11</sup> Fuel Economy Data, U.S. Government Source of Fuel Economy Information, [Online] <http://www.fueleconomy.gov>



ยนต์ที่สถานีบริการเชื้อเพลิงหรือสถานีชาร์จสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (Well-to-Tank, WTT) นอกเหนือไปจากความสัมพันธ์พลังงานในช่วงการใช้งาน (Tank-to-Wheel, TTW) หรือเรียกว่า การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิตของพลังงาน (Life cycle analysis or Well-to-Wheel, WTW) หากพิจารณาให้ความสัมพันธ์พลังงานในการส่งเชื้อเพลิงไปยังสถานีบริการ และการส่งจ่ายไฟฟ้าไปยังสถานีชาร์จมีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์พลังงานตลอดวัฏจักรชีวิต พิจารณาสัมพันธ์พลังงานสำหรับโรงกลั่นน้ำมันดิบสำหรับการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงและความสัมพันธ์พลังงานในโรงผลิตไฟฟ้า จากข้อมูลในรายงานคุณภาพพลังงานของประเทศไทย<sup>12</sup> พ.ศ. 2555-2558 ความสัมพันธ์พลังงานในขบวนการกลั่นน้ำมันดิบและขบวนการผลิตไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 22.06 และร้อยละ 143.64 ของความสัมพันธ์พลังงานในช่วงการใช้งานตามลำดับ อย่างไรก็ตามการผลิตไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในยานยนต์ FCEV ยังไม่มีข้อมูลจริงสำหรับประเทศไทย ความสัมพันธ์พลังงานตลอดวัฏจักรชีวิตสำหรับยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ และยานยนต์ไฟฟ้า (HEV, PHEV และ BEV) ในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลแสดงในรูปที่ 8

จะเห็นว่า ในยานยนต์ไฟฟ้าความสัมพันธ์พลังงานในช่วงการผลิตไฟฟ้ามีสัดส่วนสูงกว่าสัดส่วนความสัมพันธ์พลังงานในช่วงการกลั่นน้ำมันดิบเพื่อผลิตเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ แต่ความสัมพันธ์พลังงานตลอดวัฏจักรชีวิตของยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ ยังคงต่ำที่สุดในกลุ่มยานยนต์ที่นำมาเปรียบเทียบ ขณะที่ความสัมพันธ์เชื้อเพลิงตลอดวัฏจักรชีวิตของยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดและยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด มีค่าใกล้เคียงกัน



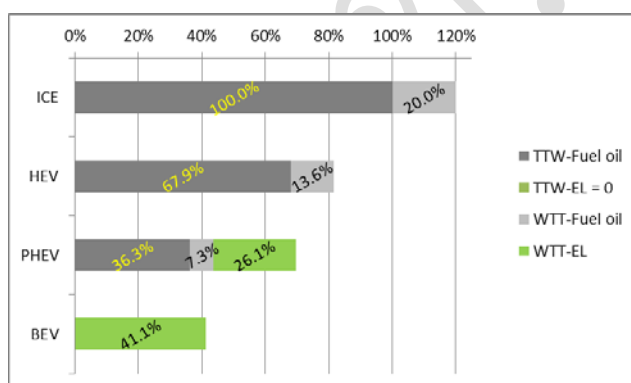
รูปที่ 8 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์พลังงานตลอดวัฏจักรชีวิตสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

ในทำนองเดียวกัน ผลกระทบจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถวิเคราะห์ได้เช่นเดียวกับการความสัมพันธ์พลังงาน ก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในจากการใช้งานยานยนต์ (TTW) ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N<sub>2</sub>O) มีค่าแฟคเตอร์ของ

<sup>12</sup> รายงานคุณภาพพลังงานของประเทศไทย พ.ศ. 2555-2558, สถิติพลังงาน, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน [Online] <http://www.dede.go.th>

สารมลพิษอ้างอิงได้จากรายงาน Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)<sup>13</sup> ขณะเดียวกันก๊าซเรือนกระจกที่ปลดปล่อยในขบวนการแปรรูปพลังงาน (WTT) สำหรับขบวนการแปรรูปน้ำมันดิบ มีค่าแฟคเตอร์ของสารมลพิษจากฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศ (Thai National Life Cycle Inventory Database)<sup>14</sup> สำหรับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าแสดงในรายงานแผนพัฒนากำลังผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2558-2579 (PDP2015)<sup>15</sup> การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลแสดงโดยเปรียบเทียบกับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ในช่วงการใช้งานแสดงในรูปที่ 9

จากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตพลังงาน (WTW) จะเห็นได้ว่ายานยนต์ไฟฟ้ามีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำกว่า สอดคล้องกับประสิทธิภาพพลังงานของยานยนต์ไฟฟ้าที่เหนือกว่ายานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ ถึงแม้ว่าการผลิตไฟฟ้าจะมีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วยพลังงานสูงกว่าขบวนการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิง ทั้งนี้เนื่องจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนไม่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ปลายท่อ ยิ่งไปกว่านั้นหากเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานสะอาดเช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ จะสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทาง หรือมีความเป็นไปได้สำหรับการเดินทางที่ไม่ส่งผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนจากการใช้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า



รูปที่ 9 การเปรียบเทียบการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

<sup>13</sup> IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Energy, the Intergovernmental Panel on Climate Change

<sup>14</sup> ฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศ (Thai National Life Cycle Inventory Database) [Online] <http://www.thailcidatabase.net>

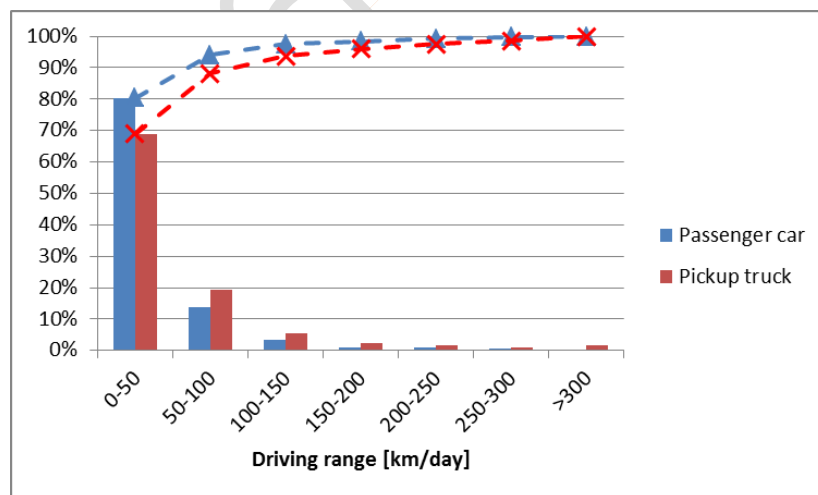
<sup>15</sup> สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2558-2579 (PDP2015) กระทรวงพลังงาน 30 มิถุนายน 2558

## 2.4 ข้อสงสัยเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ามีข้อดีหลากหลายประการ ทว่ายังคงมีประเด็นบางอย่างของยานยนต์ไฟฟ้าที่อาจส่งผลกระทบต่อทัศนใจของผู้บริโภค<sup>16</sup> ได้แก่

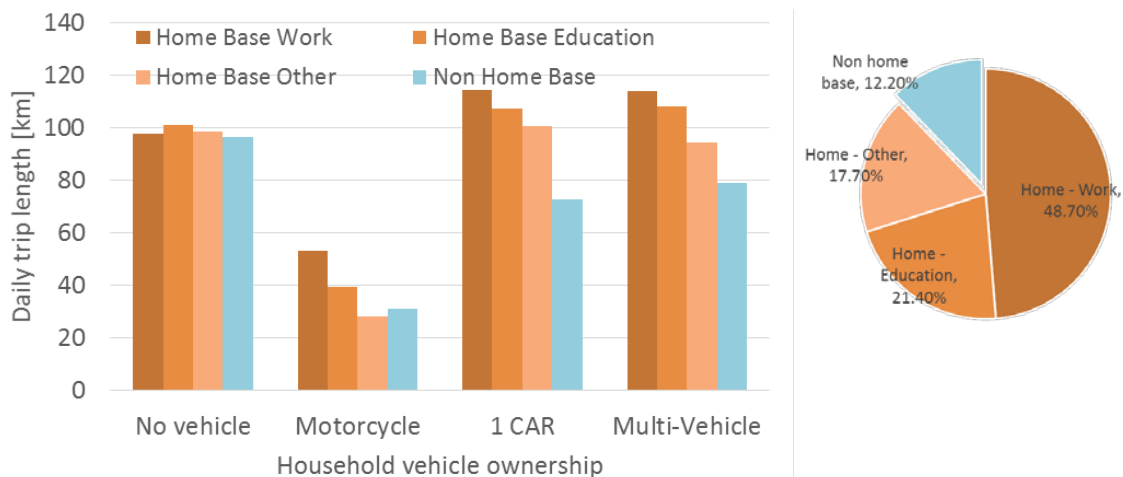
- ราคายานยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากยังไม่มีการผลิตและประกอบภายในประเทศ หากต้องการครอบครองยานยนต์ไฟฟ้าจำเป็นต้องผ่านการนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ต้องเสียภาษีอากรขาเข้าสูง อีกทั้งราคาคืนส่วนแบตเตอรี่ที่ถือเป็นชิ้นส่วนที่มีสัดส่วนในราคายานยนต์ไฟฟ้าสูง และเป็นตัวแปรกำหนดราคายานยนต์ไฟฟ้า
- ยังไม่มีโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบอัดประจุไฟฟ้าในที่สาธารณะรองรับ จึงทำให้ผู้ใช้งานเกิดความกังวลกับข้อจำกัดด้านระยะการขับขี่ต่อการชาร์จของยานยนต์ไฟฟ้า และระยะเวลาการอัดประจุที่ยาวนานกว่าระยะเวลาการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงของยานยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ
- ผู้ใช้งานส่วนหนึ่งไม่มีที่จอดรถเพื่อประจุไฟฟ้าในบ้านอยู่อาศัย โดยเฉพาะในกรุงเทพมหานครที่ประชาชนจำนวนมากพักอาศัยตามคอนโดมิเนียม
- ความกังวลกับระยะทางการขับขี่ของยานยนต์ไฟฟ้าที่สั้นกว่ายานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ จึงไม่สะดวกต่อการเดินทางระยะไกล

อย่างไรก็ดี ในความเป็นจริงระยะการขับขี่สูงสุดของยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (อ้างอิงจากระยะการขับขี่ของรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ในตลาดยานยนต์ประเทศสหรัฐอเมริกา<sup>11</sup> มีค่าต่ำสุด 110 km และมีค่าเฉลี่ย 253 km) สามารถครอบคลุมการใช้งานปกติของผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลที่ต่ำกว่า 100 km ต่อวัน ดังแสดงในรูปที่ 10



(ก)

<sup>16</sup> รายงานแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย คณะทำงานร่วมการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พศจิกายัน 2559



(ข)

รูปที่ 10 ระยะการเดินทางปกติของผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (รย.1 และ รย.2)

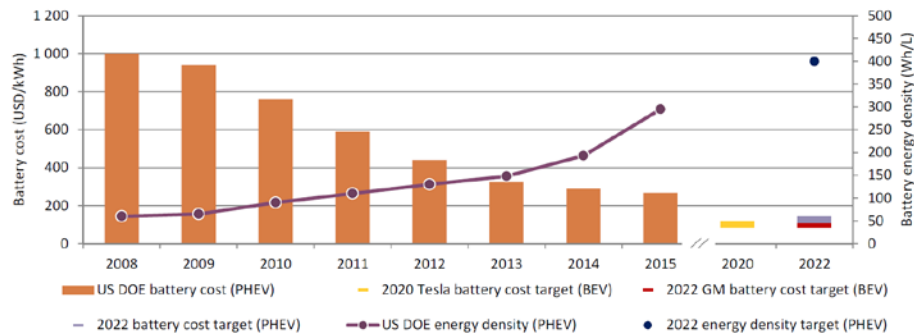
(ก) ผลสำรวจในการศึกษาของ สนพ.<sup>17</sup> การสำรวจจากกลุ่มตัวอย่างทั่วประเทศ

(ข) ข้อมูลในรายงานของ สนช.<sup>18</sup> การสำรวจการเดินทางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล

สำหรับราคายานยนต์ไฟฟ้าที่สูงกว่ายานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ ในปัจจุบันภาครัฐมีนโยบายชัดเจนในการส่งเสริมการผลิตยานยนต์ภายในประเทศ รวมทั้งการยกเว้นภาษีศุลกากรในระยะแรกสำหรับบริษัทที่มีแผนการลงทุนผลิตยานยนต์ไฟฟ้าภายในประเทศ อย่างไรก็ตามราคายานยนต์ไฟฟ้าที่สูงส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากราคาชิ้นส่วนแบตเตอรี่ที่บรรจุในยานยนต์ไฟฟ้าที่สะท้อนสถานะทางเทคโนโลยีแบตเตอรี่ และปริมาณการผลิตที่ต่ำกว่าระดับการผลิตเป็นจำนวนมาก (Mass production) ทำให้ต้นทุนการผลิตอยู่ในระดับสูง เป็นไปตามยอดจำหน่ายยานยนต์ไฟฟ้า นอกจากนี้ ด้วยสถานะทางเทคโนโลยีแบตเตอรี่ทำให้ความจุไฟฟ้ายังอยู่ในระดับต่ำ สวนทางกับความต้องการเพิ่มระยะทางการขับขี่ที่ต้องการแบตเตอรี่ความจุสูง จึงจำเป็นต้องใช้แบตเตอรี่ขนาดใหญ่ในยานยนต์ไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม ด้วยพัฒนาการของเทคโนโลยีแบตเตอรี่ทำให้ความจุพลังงานต่อปริมาตรของแบตเตอรี่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และจากการขยายตัวของตลาดยานยนต์ไฟฟ้าทำให้ราคาชิ้นส่วนแบตเตอรี่มีแนวโน้มลดต่ำลง<sup>19</sup> ดังแสดงในรูปที่ 11

<sup>17</sup> รายงานโครงการศึกษาและสำรวจการใช้พลังงานในภาคขนส่ง สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ตุลาคม 2551

<sup>18</sup> โครงการศึกษาพัฒนาปรับปรุง บำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล ข้อเสนอแนะและแบบจำลอง เพื่อบูรณาการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและระบบโลจิสติกส์ (TDL) (รายงานฉบับสมบูรณ์) เสนอสํานักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนช.) กระทรวงคมนาคม สิงหาคม 2558 [Online] <http://www.otp.go.th/index.php/edureport/view?id=31>



Notes: USD/kWh = United States dollars per kilowatt-hour; Wh/L = watt-hours per litre. PHEV battery cost and energy density data shown here are based on an observed industry-wide trend, include useful energy only, refer to battery packs and suppose an annual battery production of 100 000 units for each manufacturer.

Sources: US DOE (2015 and 2016) for PHEV battery cost and energy density estimates; EV Obsession (2015); and HybridCARS (2015).

**Key point •** The development of battery energy density and cost over the past decade gives encouraging signs on the possibility to meet targets defined by carmakers and the United States Department of Energy.

รูปที่ 11 แนวโน้มราคาและความจุพลังงานของแบตเตอรี่<sup>19</sup>

ในส่วนการเตรียมลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านสถานีอัดประจุไฟฟ้า จากสถานการณ์ปัจจุบันภาครัฐมีนโยบายชัดเจนเช่นเดียวกับภาคเอกชนในเรื่องดังกล่าว มีแผนส่งเสริมการลงทุนสร้างสถานีประจุไฟฟ้าทั้งกับหน่วยงานราชการซึ่งจะได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายทั้งหมด หรือหน่วยงานเอกชนที่เป็นการสนับสนุนบางส่วน โดยตั้งเป้าสนับสนุนจำนวนทั้งสิ้น 100 สถานี<sup>20</sup> ในด้านของภาคเอกชน มีความสนใจในการลงทุนติดตั้งสถานีชาร์จเช่นกัน ทั้งจาก บริษัท ปตท จำกัด (มหาชน) ค่ายรถยนต์ที่เป็นผู้จำหน่ายรถยนต์หลายยี่ห้อ รวมทั้งผู้ประกอบการด้านอสังหาริมทรัพย์ จากกลุ่มบริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน) เป็นอาทิ โดยมุ่งสนับสนุนให้เกิดการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า แทนการใช้ยานยนต์ที่บริโภคน้ำมันเชื้อเพลิง<sup>21</sup>



(ก)

<sup>19</sup> Global EV Outlook 2016: Beyond One Million Electric Cars, OECD/IEA 2016

<sup>20</sup> กระทรวงพลังงาน เดินหน้าส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ขว่วพลังงานสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน, 11 สิงหาคม 2559, [Online] <http://www.eppo.go.th/index.php/th/eppo-intranet/item/11272-news-110859-1>

<sup>21</sup> รถยนต์ไฟฟ้าเกิดแน่!! ค่ายรถ/ปตท.ผุดสถานีชาร์จ ขว่วหน้าแอดมินผู้จัดการ Online: Green Innovation





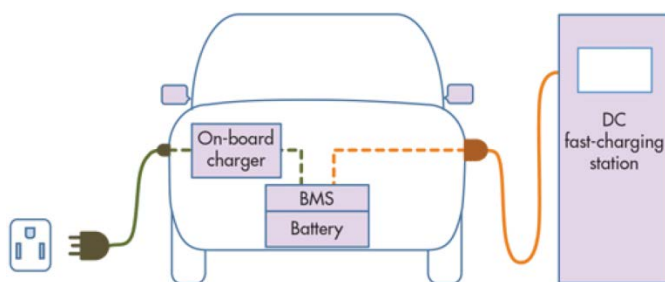
(ข)

## รูปที่ 12 ความสนใจในการลงทุนสถานีประจุไฟฟ้า

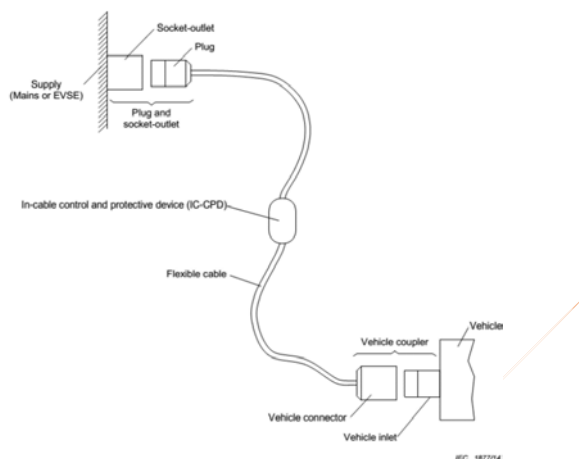
(ก) ภาครัฐ และ (ข) ภาคเอกชน

อย่างไรก็ตาม การลงทุนด้านสถานีอัดประจุไฟฟ้าจำเป็นต้องถูกกำหนดกรอบการดำเนินการให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน เช่น มาตรฐานเต้ารับเต้าเสียบ รูปแบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าสู่ยานยนต์ไฟฟ้า สำหรับการประจุไฟฟ้าแบบผ่านตัวนำ (Conductive charging) ซึ่งเป็นการชาร์จไฟฟ้าสำหรับสถานีที่ชาร์จแบบเสียบปลั๊กทั่วไปดังแสดงในรูปที่ 13 ได้มีประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ผ่านสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม<sup>22</sup> กำหนดไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ประกาศดังกล่าวเป็นประกาศที่รับมาตรฐานในต่างประเทศมาใช้โดยวิธีพิมพ์ซ้ำ (Reprint) จากประกาศมาตรฐานของคณะกรรมการมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานสาขาอิเล็กทรอนิกส์ (International Electro-technical Commission – IEC) (IEC 62196) ประกอบด้วยรายละเอียดมาตรฐานทั้งหมด 3 เล่ม ได้แก่ เล่มที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป เล่มที่ 2 ข้อกำหนดรายละเอียดการชาร์จและอุปกรณ์สำหรับการชาร์จไฟฟ้าแบบกระแสสลับ และเล่มที่ 3 ข้อกำหนดรายละเอียดการชาร์จและอุปกรณ์สำหรับการชาร์จไฟฟ้าแบบกระแสตรง ในรายละเอียดประกอบด้วยข้อกำหนดส่วนประกอบและอุปกรณ์ต่อพ่วงของการอัดประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำดังแสดงในรูปที่ 14

<sup>22</sup> มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เต้าเสียบ เต้ารับ-จ่าย ตัวต่อยานยนต์และเต้ารับยานยนต์ – การประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำของยานยนต์ไฟฟ้า เล่มที่ 1-3 มาตรฐานเลขที่ มอก. 2749 เล่ม 1-2559 ถึง เล่ม 3-2559, สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ประกาศ ณ วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2559

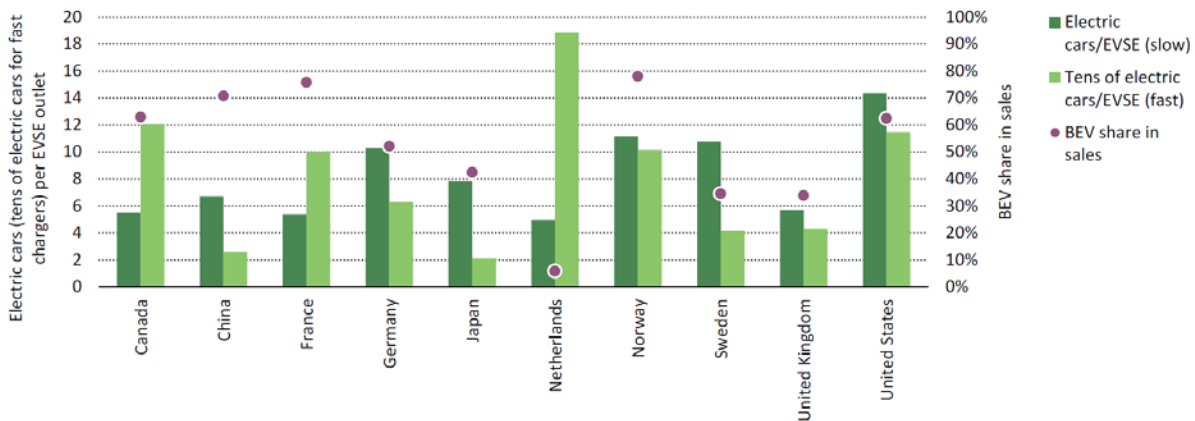


รูปที่ 13 ตัวอย่างการอัดประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำ<sup>16</sup>



รูปที่ 14 ส่วนประกอบและอุปกรณ์ต่อพ่วงของการอัดประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำ (IEC 62196)

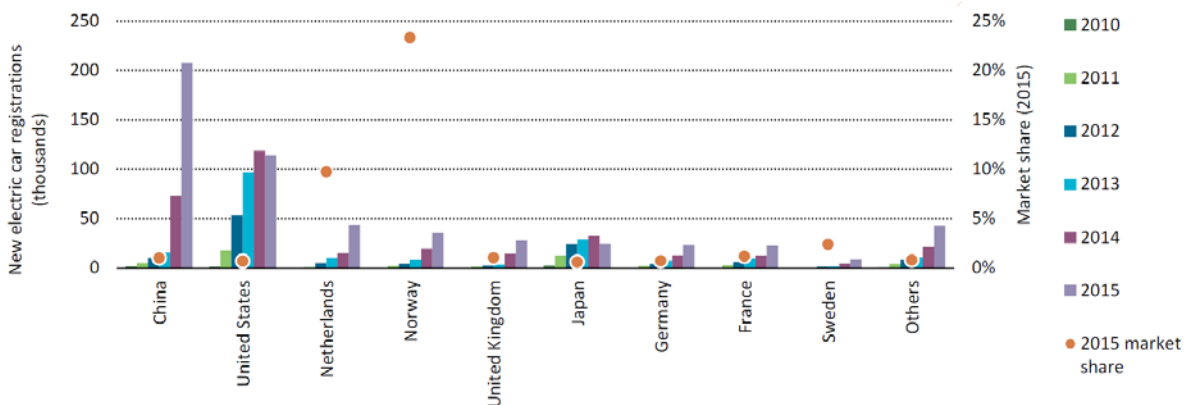
สำหรับการอัดประจุผ่านตัวนำโดยการจ่ายไฟฟ้าแบบกระแสสลับ ไฟฟ้ากระแสสลับจะถูกจ่ายผ่านสายตัวนำ จากนั้น On-board charger ซึ่งติดตั้งอยู่ในยานยนต์ไฟฟ้าจะทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรงก่อนจ่ายเข้าสู่แบตเตอรี่ ซึ่งการอัดประจุไฟฟ้ากระแสสลับโดยทั่วไปจะรองรับกระแสไฟฟ้าได้เพียง 16-32 A มี On-board charger ขนาด 3.3 kW และ 6.6 kW สำหรับการอัดประจุไฟฟ้าแบบ 1 เฟส และขนาด 11 kW และ 22 kW สำหรับการอัดประจุไฟฟ้าแบบ 3 เฟส ซึ่งการอัดประจุไฟฟ้ากระแสสลับที่ 22 kW จะเรียกว่า การอัดประจุไฟฟ้ากระแสสลับแบบกึ่งเร็ว (AC Semi-Quick Charge) สำหรับการอัดประจุผ่านตัวนำโดยการจ่ายไฟฟ้าแบบกระแสตรง สถานีอัดประจุไฟฟ้าจะทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับจากแหล่งจ่ายไฟเป็นกระแสตรงก่อนที่จะเข้าสู่ยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งสามารถอัดประจุเข้าสู่แบตเตอรี่ได้โดยตรง โดยมีระบบจัดการแบตเตอรี่ (Battery Management System – BMS) ทำหน้าที่ควบคุมการอัดประจุ การอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรงถือเป็นการอัดประจุไฟฟ้าแบบเร็ว (Quick charge) เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดเรื่อง On-board charger ของรถยนต์ โดยทั่วไปสามารถอัดประจุไฟฟ้าครึ่งหนึ่งของความจุแบตเตอรี่ได้ภายในระยะเวลา 10-15 นาที ด้วยกำลังไฟฟ้า 50 kW เนื่องจากการอัดที่ใช้กำลังไฟฟ้าสูง จึงต้องการแหล่งจ่ายไฟฟ้า 3 เฟสที่มีพิกัดกระแสสูง นอกจากนี้ หากพิจารณาจากกรณีศึกษาในต่างประเทศ จำเป็นที่จะต้องมีการส่งเสริมให้จำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้าขยายตัวมากเพียงพอ เพื่อกำจัดข้อสงสัยในการใช้งานสามารถส่งเสริมให้จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าขยายตัวได้ ดังแสดงในรูปที่ 15



Sources: IEA analysis based on EVI country submissions, complemented by EAFO (2016).

**Key point •** The ratio of electric cars per publicly available outlet is significantly larger for fast chargers than for slow chargers. The nascent nature of EV markets and EVSE networks leads to high variability in this ratio across countries, especially for fast chargers.

(ก)



Sources: IEA analysis based on EVI country submissions, complemented by EAFO (2016), IHS Polk (2014), MarkLines (2016), ACEA (2016a) and EEA (2015).

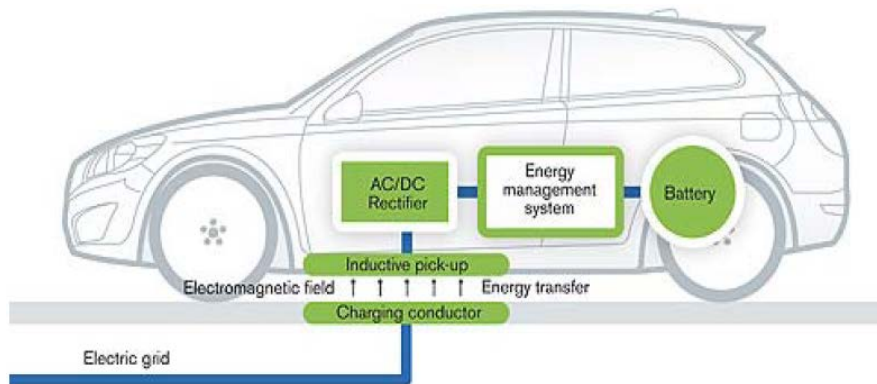
**Key point •** The two main electric car markets are China and the United States. Seven countries have reached over 1% EV market share in 2015 (Norway, the Netherlands, Sweden, Denmark, France, China and the United Kingdom).

(ข)

รูปที่ 15 ความสัมพันธ์ระหว่าง (ก) จำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้า และ (ข) การขยายตัวของรถยนต์ไฟฟ้า

นอกจากการอัดประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำ ในปัจจุบันยังมีแนวคิดในการประจุพลังงานไฟฟ้าให้กับยานยนต์ไฟฟ้าอีกหลายวิธี เช่น การอัดประจุไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ (Inductive charging) และการสับเปลี่ยนแบตเตอรี่ (Battery swapping) การอัดประจุไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำหรือการอัดประจุไฟฟ้าแบบไร้สาย (Wireless charging) เป็นเทคโนโลยีการอัดประจุพลังงานไฟฟ้าเข้าสู่แบตเตอรี่โดยอาศัยการเหนี่ยวนำจากตัวส่งที่สร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้น สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้ จะเหนี่ยวนำให้เกิดไฟฟ้ากระแสสลับที่ขดลวดเหนี่ยวนำในชิ้นส่วนตัวรับ ซึ่งติดตั้งอยู่ในยานยนต์ไฟฟ้าและสามารถนำไฟฟ้ากระแสสลับที่เกิดขึ้นนี้ไปอัดประจุไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ในยานยนต์ได้ต่อไปดังแสดงในรูปที่ 16 สำหรับเทคนิคการสับเปลี่ยนแบตเตอรี่ เป็นการสับเปลี่ยนแบตเตอรี่ของรถยนต์ที่พลังงานไฟฟ้าใกล้หมด กับแบตเตอรี่ใหม่ที่ได้รับการอัดประจุไฟฟ้าจนเต็มแล้วจากสถานีสับเปลี่ยนที่พัฒนาขึ้น ดัง

ตัวอย่างแสดงในรูปที่ 17 แนวคิดในการประจุพลังงานไฟฟ้าที่กล่าวถึงนี้ ยังมีข้อจำกัดที่ต้องแก้ไขบางประการก่อนที่จะสามารถนำมาใช้ได้อย่างแพร่หลายต่อไป อย่างไรก็ตามเทคนิคเหล่านี้เป็นแนวทางที่สามารถส่งเสริมให้การใช้ยานยนต์ไฟฟ้ามีความสะดวกมากขึ้นในอนาคต

รูปที่ 16 การอัดประจุไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ<sup>16</sup>

รูปที่ 17 ตัวอย่างสถานีสับเปลี่ยนแบบเตอรีสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<sup>16</sup>

### บทที่ 3

#### นโยบายด้านคมนาคมขนส่งและการดำเนินการที่เกี่ยวข้อง

ความพยายามปรับเปลี่ยนการใช้พลังงาน เพื่อการขับเคลื่อนยานพาหนะให้เป็นพลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมีต้นทุนต่ำกว่า เป็นหนึ่งในแนวทางการพัฒนาระบบขนส่งอย่างยั่งยืนภายใต้นโยบายด้านคมนาคมขนส่งมาโดยตลอดระยะเวลามากกว่า 5-10 ปีที่ผ่านมา รวมถึงสอดคล้องกับทิศทางการขับเคลื่อนประเทศของรัฐบาลยุคปัจจุบัน (นายกรัฐมนตรี พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา) ที่มีวิสัยทัศน์การพัฒนาไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

#### 3.1 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564)

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2559 โดยเป็นแผนพัฒนาฯ ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนปฏิรูปประเทศด้านต่างๆ มีเป้าหมายหลักมุ่งเน้นการพัฒนาที่ยั่งยืน ยกระดับคุณภาพชีวิต ประชาชนมีรายได้สูง และปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0 รวมทั้งคำนึงถึงการต่อยอดการดำเนินการของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 13 14 และ 15 เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ประกอบด้วยทั้งหมด 10 ยุทธศาสตร์ เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ยานยนต์ไฟฟ้าในยุทธศาสตร์ที่ 7 : การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ (การพัฒนาด้านพลังงาน) และ ยุทธศาสตร์ที่ 8 : การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม (การลงทุนวิจัยและพัฒนาในกลุ่มเทคโนโลยี ที่นำไปสู่การพัฒนาแบบก้าวกระโดด)



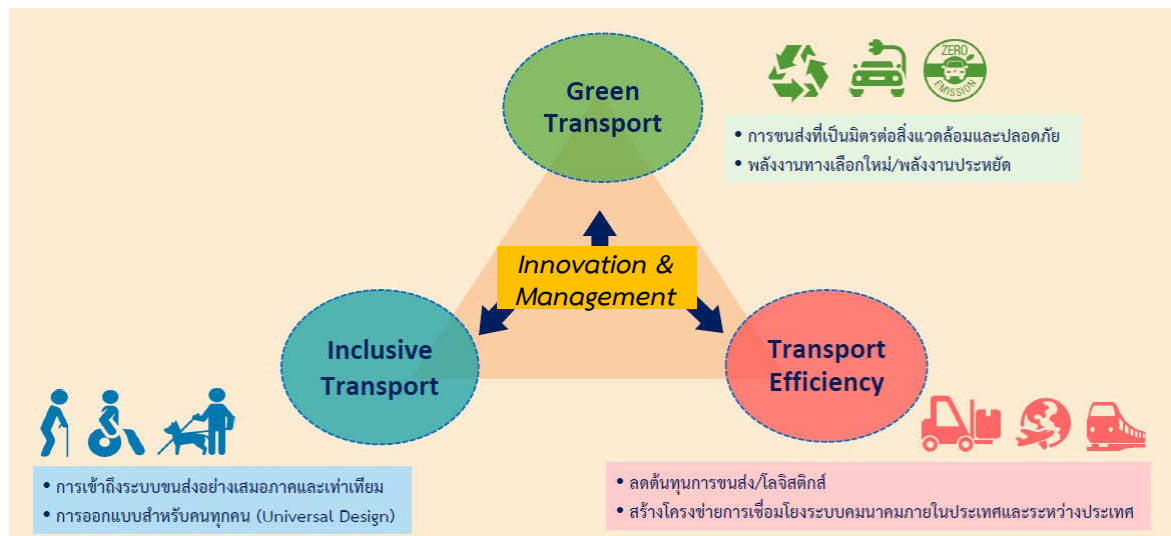
รูปที่ 18 เนื้อหาบางส่วนภายในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า<sup>23</sup>

<sup>23</sup>ชาวนิติชัย อมตะมาทุชาติ “กลุ่มที่ 3 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม” สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 22 กรกฎาคม 2559



### 3.2 (ร่าง) ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579)

กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยเพื่อให้ไปสู่ภาพในอนาคตระยะยาว บรรลุตามเป้าหมายและยุทธศาสตร์ชาติ ได้คำนึงถึงปัจจัยแวดล้อมที่จะเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ทั้งเศรษฐกิจการค้า การลงทุน สังคมผู้สูงอายุ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การยกระดับมาตรฐานสู่สากล ความห่วงใยทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนย้ายอย่างเสรีของเงินทุน แรงงาน และข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่จะเป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีพลังสูงในการทำลายล้างเทคโนโลยีดั้งเดิม (Disruptive Technology) โดยอาศัยการพัฒนานวัตกรรมและการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพเป็นเครื่องมือหลักในขบวนการพัฒนาการคมนาคมขนส่งไปสู่ 3 เป้าหมาย ดังนี้



รูปที่ 19 กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง

พร้อมกันนี้ได้กำหนดเป็นยุทธศาสตร์ไว้ 5 ด้าน 10 แผนงาน ได้แก่

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การบูรณาการระบบคมนาคมขนส่ง

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การบริการของภาคคมนาคมขนส่ง

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนา ปรับปรุงกฎหมาย และปฏิรูปองค์กร

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาบุคลากร

ยุทธศาสตร์ที่ 5 การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง

แผนงานที่ 1 แก้ไขปัญหาจราจร กทม./ปริมณฑล และเมืองหลักในภูมิภาค

แผนงานที่ 2 แก้ไขปัญหาอุบัติเหตุทางถนน/พัฒนาระบบความปลอดภัยทางถนน

แผนงานที่ 3 พัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง ส่งเสริมระบบโลจิสติกส์และพื้นที่เฉพาะ

แผนงานที่ 4 พัฒนาระบบขนส่งสาธารณะกทม./ปริมณฑล และเมืองหลักในภูมิภาค

แผนงานที่ 5 พัฒนาระบบรางระหว่างเมืองเพื่อขนส่งสินค้า/ผู้โดยสาร

แผนงานที่ 6 พัฒนาพื้นที่ตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้า/รถไฟ

แผนงานที่ 7 พัฒนาระบบขนส่งที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



แผนงานที่ 8 พัฒนาการเข้าถึงระบบขนส่งของคนทุกกลุ่ม

แผนงานที่ 9 พัฒนาและส่งเสริมมาตรฐานคุณภาพการให้บริการขนส่งทุกรูปแบบ

แผนงานที่ 10 พัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการคมนาคมขนส่ง/ปฏิรูปปรับปรุงบทบาทองค์กรและกฎหมาย

ในที่นี้ การส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการขนส่งเพื่อประหยัดพลังงาน รวมถึงการเร่งผลักดันให้มีการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าอย่างแพร่หลาย สนองตอบยุทธศาสตร์ที่ 5 ภายใต้แผนงานที่ 10

### 3.3 แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคมระยะ 5 ปี (2560-2564)



รูปที่ 20 แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคมระยะ 5 ปี<sup>24</sup>

กระทรวงคมนาคมได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์ พ.ศ.2560-2564 ซึ่งตอบสนองและรองรับเป้าหมายการพัฒนาในระยะเวลา 5 ปีแรก ตามกรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาชาติระยะ 20 ปี โดยมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาพื้นฐานเร่งด่วนด้านคมนาคม ได้แก่ โครงข่ายการขนส่งไม่สมบูรณ์เป็นคอขวด สภาพการจราจรติดขัดในเขตกทม.และปริมณฑล ปัญหาการกำกับดูแลระบบขนส่งสาธารณะ อุบัติเหตุทางถนน และให้ความสำคัญกับการยกระดับคุณภาพการบริการให้ประชาชนทุกคนเข้าถึงได้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม ทั้งนี้เพื่อให้สามารถต่อยอดสู่การพัฒนาในระยะถัดไปด้วย โดยกำหนดวิสัยทัศน์ ค่านิยม และประเด็นยุทธศาสตร์ ไว้ดังนี้

วิสัยทัศน์ : “พัฒนาระบบขนส่งอย่างบูรณาการ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนทุกภาคส่วน และขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน”

<sup>24</sup> เอกสารนำเสนอการสัมมนาสื่อสารถ่ายทอดแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ.2560-2564 , 23 ธันวาคม 2559

คำนิยาม : i-GETT โดยมีความหมาย ดังนี้

|             |   |                    |
|-------------|---|--------------------|
| Inclusive   | = | บริการทั่วถึง      |
| Green       | = | ใส่ใจสิ่งแวดล้อม   |
| Efficient   | = | มีประสิทธิภาพ      |
| Technology  | = | รู้จักใช้เทคโนโลยี |
| Transparent | = | มีความโปร่งใส      |

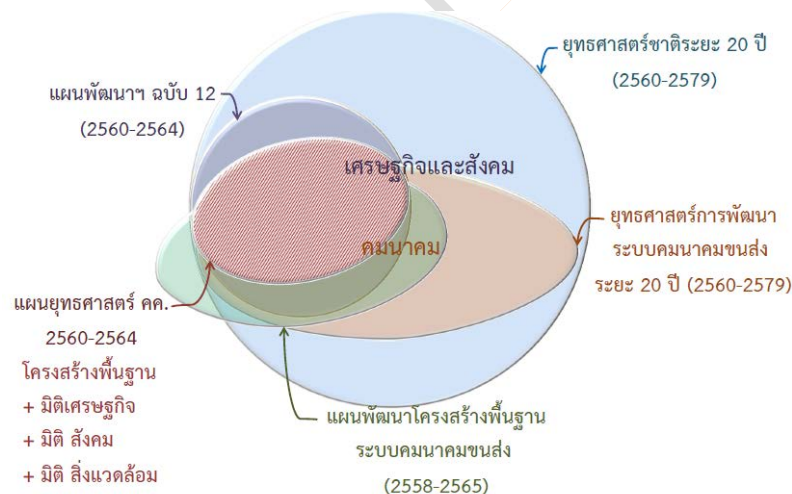
ประเด็นยุทธศาสตร์ จำนวน 4 ข้อ ประกอบด้วย

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1: การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยง ทัวถึง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2: การยกระดับความปลอดภัยและความมั่นคงของระบบขนส่ง

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3: การพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 : การพัฒนาปัจจัยสนับสนุนการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์สู่ความสำเร็จ จะมุ่งเน้นการปรับปรุงและพัฒนาองค์กรกลไกในด้านต่างๆ เพื่อขับเคลื่อนประเด็นยุทธศาสตร์หลักก่อนหน้านั้น ให้เกิดองค์การ โครงสร้าง กลไก และระบบคมนาคมที่มีประสิทธิภาพในระยะยาว ให้บรรลุเป้าหมายการขนส่งที่ยั่งยืนต่อไป



รูปที่ 21 ความสัมพันธ์ของแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560-2564

กับแผนแม่บทและแผนในระดับเดียวกันในมิติต่างๆ

โดยมอบให้ทุกหน่วยงานในสังกัดกระทรวงคมนาคมรับไปใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ แผนปฏิบัติการประจำปี แผนวิสาหกิจ ตลอดจนใช้ประกอบการจัดทำคำขอรับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปี งบลงทุน การเสนอขอใช้เงินกู้ของหน่วยงาน ทั้งนี้ ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2560 ไปจนถึงสิ้นสุดกรอบระยะเวลาของแผนฯ ในปีงบประมาณ 2564 ซึ่งประกอบด้วยแผนงาน/โครงการ/มาตรการสำคัญจำแนกเป็นถนน ราง อากาศ

น้ำ และการบูรณาการรวมทั้งสิ้น 335 แผนงาน/โครงการ/มาตรการสำคัญ งบประมาณจากงบประมาณแผ่นดิน เงินกู้ กองทุน และ PPP วงเงิน 2.3 ล้านล้านบาท ซึ่งได้รวมโครงการตามแผนปฏิบัติการด้านการคมนาคมขนส่งระยะเร่งด่วน พ.ศ.2560 (Action Plan) จำนวน 36 โครงการ 895,757.55 ล้านบาทไว้ด้วยแล้ว

การผลักดันให้มีการใช้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยง ทัวถึง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีหน่วยงานในสังกัดกระทรวงคมนาคมดำเนินการเกี่ยวข้อง คือ กรมการขนส่งทางบก และองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

### 3.4 แผนที่น่าทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย



รูปที่ 22 แผนที่น่าทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย<sup>25</sup>

ตามมติคณะกรรมการพัฒนานวัตกรรมแห่งชาติ (คพท.) ซึ่งมีนายกรัฐมนตรี พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา เป็นประธาน เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2558 กำหนดให้มีการส่งเสริมผลิตภัณฑ์ 3 ประเภท คือ รถโดยสารไฟฟ้า ยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง รถยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคล โดยมีเป้าหมายสุดท้าย คือ ให้สามารถผลิตได้ในเชิงพาณิชย์และส่งออกได้ ทั้งนี้ เป็นไปตามความคาดหวังต่อเนื่องจากรายงานคณะกรรมการปฏิรูปพลังงาน สภาพัฒนาฯ เรื่อง “การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย” ซึ่งคณะรัฐมนตรีมีมติรับทราบ เมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม 2558 และกำหนดเป็นนโยบายสนับสนุนส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศให้เป็นศูนย์กลางยานยนต์ไฟฟ้าในอาเซียน (ASEAN BEV Hub)

<sup>25</sup> สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ฝ่ายเลขานุการ คพท.

### 3.5 แผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Plan: EEP) พ.ศ.2558-2579

### (7) มาตรการ อนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง

สมมติฐาน

ที่มา ศูนย์พยากรณ์และสารสนเทศพลังงาน; สทพ

- ข้อมูลจำนวนยานยนต์ ข้อมูลความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภทต่อปี (vehicle kilometers travelled รวม 1, 2, ....) ข้อมูลอัตราการสิ้นเปลืองกิโลเมตรต่อ 1 หน่วยพลังงาน (Fuel Economy) อ้างอิงจากผลการสำรวจยานยนต์ 10,000 คัน ของ ศูนย์พยากรณ์และสารสนเทศพลังงาน (ศทพ.) / สทพ. ปี 2556
- ข้อมูลพยากรณ์จำนวนยานยนต์ และการใช้เชื้อเพลิงของ ศทพ. อยู่บนฐานราคาพลังงานปี 2557 (ยังไม่ปรับโครงสร้างราคาพลังงาน) แต่มีคาดการณ์การใช้ Electric Vehicle (EV) เริ่มปี 2560
- ข้อมูลน้ำมันเบนซิน หมายรวมถึงน้ำมันในกลุ่มเบนซินทุกชนิด และข้อมูลน้ำมันดีเซล หมายรวมถึงน้ำมันในกลุ่มดีเซลทุกชนิด

| ประเภทรถ         | 2556       | 2579       | 2579 EEP 2015 |
|------------------|------------|------------|---------------|
| 1. รถเก๋ง รถแวน  | 6,526,036  | 18,786,737 | 18,786,737    |
| Diesel           | 1,797,150  | 5,732,047  | 4,958,353     |
| Benzene          | 3,077,062  | 5,864,346  | 6,638,040     |
| LPG              | 1,370,467  | 4,299,277  | 4,299,277     |
| NGV              | 281,356    | 1,688,285  | 1,688,285     |
| Electric Vehicle | -          | 1,202,782  | 1,202,782     |
| 2. รถกระบะ       | 5,545,592  | 10,175,413 | 10,175,413    |
| 3. รถจักรยานยนต์ | 20,679,003 | 24,075,115 | 24,075,115    |
| 4. รถบรรทุก      | 748,074    | 999,521    | 999,521       |
| 5. รถโดยสาร      | 140,437    | 306,508    | 306,508       |
| 6. แท็กซี่       | 116,442    | 178,534    | 178,534       |
| 7. ดักคู้        | 20,609     | 11,118     | 11,118        |
| รวม              | 49,499,753 | 99,289,644 | 99,289,644    |

#### Fuel Economy

| ชนิดเชื้อเพลิง   | VKT (km) | Fuel Economy (km / 1 unit) |
|------------------|----------|----------------------------|
| ดีเซล            | 33,000   | 12.50 km/liter             |
| เบนซิน           | 28,000   | 13.15 km/liter             |
| Electric Vehicle |          | 2.63 km/kWh                |



VKT; Vehicle kilometers travelled



|        | การประหยัดพลังงานภาคขนส่ง (ktoe)           | 2558  | 2564  | 2579   | ร้อยละ |
|--------|--------------------------------------------|-------|-------|--------|--------|
| EE7-1  | ปรับโครงสร้างราคาน้ำมัน                    | -     | 67    | 456    | 2%     |
| EE7-2  | ปรับโครงสร้างภาษีสรรพสามิตรถยนต์           | 813   | 4,242 | 13,731 | 45%    |
| EE7-3  | ติดฉลากยางรถยนต์                           | -     | 83    | 469    | 2%     |
| EE7-4  | Logistics and Transportation management    | 9     | 160   | 1,360  | 5%     |
| EE7-5  | ECO Driving                                | -     | 22    | 1,491  | 5%     |
| EE7-6  | Revolving Fund (ภาคขนส่ง)                  | -     | 104   | 588    | 2%     |
| EE7-7  | มาตรการทางการเงิน (ภาคขนส่ง) SOP+DSM       | -     | 394   | 1,216  | 4%     |
| EE7-8  | ระบบโครงสร้างพื้นฐาน ขนส่ง (มวลขน, น้ำมัน) | 894   | 1,151 | 4,857  | 16%    |
| EE7-9  | ระบบโครงสร้างพื้นฐาน รถไฟฟ้ารางคู่         | -     | 2,040 | 4,922  | 16%    |
| EE7-10 | ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicles)           | -     | 75    | 1,123  | 4%     |
|        | รวม                                        | 1,716 | 8,338 | 30,213 | 100%   |

รูปที่ 23 มาตรการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่ง

เป้าหมายตามแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2558-2579) กำหนดให้ลดความเข้มข้นการใช้พลังงาน (Energy Intensity ; EI) ลงร้อยละ 30 จากปี พ.ศ.2553 โดยใช้กลยุทธ์ภาคบังคับ ภาคความร่วมมือ และการสนับสนุนเพื่อขับเคลื่อนแผนสู่การปฏิบัติรวม 10 มาตรการ

เป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานด้านขนส่งด้วยการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) คาดการณ์ว่า จะเริ่มใช้ EV ได้ในปี 2561 และมีอัตราเติบโตร้อยละ 1 ต่อปี ทำให้ ณ ปี 2579 จะมีปริมาณรถ EV จำนวน 1.2 ล้านคัน หรือคิดเป็นผลการประหยัดพลังงานได้ 1.123 ล้านตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)

### 3.6 มติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพข.) เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2559

กำหนดกิจกรรมเพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการเข้ามาของยานยนต์ไฟฟ้า เป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย

ระยะที่ 1 (ปี 2559-2560) : จัดทำโครงการนำร่องการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้ากลุ่มรถโดยสารสาธารณะ และการเตรียมความพร้อมด้านสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สถานีอัดประจุไฟฟ้า มาตรฐานและกฎระเบียบต่างๆ รวมถึงการจัดทำแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน

ระยะที่ 2 (ปี 2561-2563) : ช่วงระยะเวลาวิจัยเข้มข้น ส่งเสริมงานวิจัยพัฒนา มอเตอร์ แบตเตอรี่ ฯลฯ และกำหนดมาตรการสนับสนุนให้ผู้ประกอบการ เช่น การขออนุญาต การลดหย่อนภาษี เป็นต้น

ระยะที่ 3 (ปี 2564-2579) : การขยายผลงานวิจัยสู่การใช้งาน ไปสู่เป้าหมาย EV Passenger 1.2 ล้านคันในปี 2579 มีสถานีอัดประจุไฟฟ้า 690 สถานีทั่วประเทศ มี Smart Charging และ Vehicle to Grid (V2G)

### 3.7 แผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย

คณะรัฐมนตรี มีมติเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2559 รับทราบแผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย ตามที่กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.) เสนอ ซึ่งเป็นผลการดำเนินการสืบเนื่องจากมติ คพน. เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2558 (เรื่อง แผนที่น่าสนใจ) โดยมีเป้าหมายของแผนงานวิจัย คือ เพื่อให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิตประกอบ และพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยภายในปี 2564 ประกอบด้วย แผนงานวิจัย พัฒนา และสร้างองค์ความรู้ 4 ด้าน ดังนี้

แผนงานที่ 1 แบตเตอรี่และระบบจัดการพลังงาน รวมทั้งองค์ความรู้ในการกำจัดและนำแบตเตอรี่กลับมาใช้ใหม่

แผนงานที่ 2 มอเตอร์และระบบขับเคลื่อน

แผนงานที่ 3 โครงสร้างน้ำหนัก วัสดุ และการประกอบเป็นตัวรถ

แผนงานที่ 4 ด้านการพัฒนานโยบาย มาตรฐาน และบุคลากรรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

### 3.8 ความตกลง ณ กรุงปารีส (Paris Agreement : COP21)

การประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2558 ณ กรุงปารีส เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี ได้กล่าวถ้อยแถลงแสดงความตกลงร่วมกับนานาชาติในการต่อสู้กับสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ที่พยายามจำกัดอุณหภูมิโลกไว้ไม่ให้เกิน 2 องศาเซลเซียส ซึ่งประเทศไทยได้จัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 20-25 ให้ได้ภายในปี ค.ศ.2030 (พ.ศ.2573) โดยมุ่งลดการใช้พลังงานฟอสซิล ใช้พลังงานทดแทนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ให้มากยิ่งขึ้น การลดการขนส่งทางถนนเพื่อเพิ่มการขนส่งทางราง การเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน ฯลฯ



## COP21 Commitment

### COP21 in numbers

2°C global temperature rise that should not be breached

12 days for government leaders to seal a climate deal

40% target reduction in GHG emissions by 2030 below 1990 levels

178 countries which submitted INDCs

100 billion USD was promised each year to finance climate action

400 parts per million of CO<sub>2</sub> concentration has reached the atmosphere

2015 is the hottest year on record

2020 the Paris agreement comes into effect



CO<sub>2</sub>  
20 – 25%  
2030

Source: Manibo, Medilyn, 5 things to know about COP21 in Paris (Dec 2015)

URL: <http://www.eco-business.com/news/5-things-to-know-about-cop21-in-paris/>

6

รูปที่ 24 ความตกลง ณ กรุงปารีส (Paris Agreement: COP21)

### 3.9 ข้อเสนอมาตรการสนับสนุนการผลิตยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าภายในประเทศ โดยกระทรวงอุตสาหกรรมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

กระทรวงอุตสาหกรรม ในฐานะหน่วยงานหลักที่ได้รับมอบหมายให้พิจารณากำหนดมาตรการสนับสนุนการผลิตยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าภายในประเทศ ให้เกิดผลเป็นรูปธรรมภายในปี 2560 ได้เชิญหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระทรวงการคลัง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงคมนาคม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เข้าร่วมหารือเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2559 โดยมีรัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม (นางอรรชกา สีบุญเรือง) ในขณะนั้นเป็นประธาน ซึ่งได้ข้อสรุปที่นำเสนอต่อที่ประชุมคณะรัฐมนตรี และผ่านการเห็นชอบเป็นระยะ สามารถสรุปได้ดังนี้

#### 3.9.1 มติคณะรัฐมนตรี 2 สิงหาคม 2559

มาตรการสนับสนุนการผลิตยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ได้ผ่านความเห็นชอบของที่ประชุมคณะรัฐมนตรี มีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน มีเนื้อหาสำคัญสามารถสรุปได้ดังนี้

1) เห็นชอบตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมเสนอ (อก.) โดยให้ อก.และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระทรวงการคลัง (กค.) กระทรวงคมนาคม (คค.) กระทรวงพลังงาน (พน.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.) สำนักงานปรมาณู สำนักงานนายกรัฐมนตรี และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน เร่งดำเนินการเพื่อให้การใช้รถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าเกิดผลเป็นรูปธรรมโดยเร็ว เช่น การนำรถโดยสารไฟฟ้ามาใช้งานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 200 คัน การนำเข้ารถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้ามาใช้ในส่วนราชการ เป็นต้น ทั้งนี้ ให้ อก. ชี้แจงให้ประชาชนและผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจถึงเหตุผลความจำเป็นในการส่งเสริมการ

ผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยที่มุ่งเน้นเพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเพื่อเตรียมการรองรับการพัฒนาด้านเทคโนโลยียานยนต์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยไม่มีผลกระทบต่อมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล (Eco-Car)

2) ให้ อก. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับความเห็นของ วท. สงป. และ สศช. เกี่ยวกับมาตรการสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และกำลังคนที่เกี่ยวข้อง เพื่อดึงดูดบริษัทที่ต้องการมาลงทุนในการผลิตหรือทำวิจัยและพัฒนาด้านยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย รวมทั้งการสนับสนุนบริษัทของไทยให้มีการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันสำหรับอนาคต

### 3.9.2 มติคณะรัฐมนตรี 28 มีนาคม 2560<sup>5, 26</sup>

สืบเนื่องจากมติคณะรัฐมนตรี 2 สิงหาคม 2559 อก. ได้มีการหารือร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กำหนดแนวทางการส่งเสริมเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างบูรณาการในทุกๆ ด้าน โดยแบ่งมาตรการส่งเสริมออกดังแสดงในรูปที่ 25 โดยสามารถสรุปเนื้อหาสำคัญได้ดังนี้



รูปที่ 25 การจัดหมวดหมู่มาตรการสนับสนุนการพัฒนา ยานยนต์แห่งอนาคต (รถยนต์ไฟฟ้า)

1) มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อสร้างอุปทาน (Supply) กอ. ได้หารือร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน กรมสรรพสามิต กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงต่างประเทศ กระทรวงการคลัง มีมาตรการสนับสนุนสรุปได้ดังนี้

- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ได้พิจารณาเปิดให้การส่งเสริมการลงทุน กิจการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วน ครอบคลุมกิจการการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า HEV, PHEV และ BEV กิจการผลิตชิ้นส่วนสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า ภายใต้เงื่อนไขต้องเสนอโครงการเป็นแผนงาน

<sup>26</sup> มาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย กระทรวงอุตสาหกรรม 14 กุมภาพันธ์ 2560 [Online] <http://www.industry.go.th/industry/index.php/th/component/k2/item/39299-2017-03-29-09-27-45>

รวม (Package) ประกอบด้วย การประกอบรถยนต์ การผลิตชิ้นส่วนหรือใช้ชิ้นส่วนสำคัญ เช่น แบตเตอรี่ มอเตอร์ (Traction motor) ระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่ (BMS) และระบบควบคุมการขับเคลื่อน (DCU) แผนการจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว และแผนการพัฒนาผู้ผลิตวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนในประเทศ ในเงื่อนไขรถยนต์ที่เข้าร่วมในโครงการ สนับสนุนต้องผ่านมาตรฐาน Type approval ของ UN Regulation การให้สิทธิประโยชน์ ประกอบด้วย การยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักร การลดหย่อนอากรขาเข้าวัตถุดิบและวัสดุจำเป็น การยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล การยกเว้นอากรนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่สำเร็จรูป (CBU) เพื่อทดลองตลาด โดยผู้ที่ได้รับส่งเสริมโครงการผลิตรถยนต์ Eco car สามารถนำรถยนต์ที่ผลิตตามโครงการนี้เป็นปริมาณการผลิตจริง โดยต้องผ่านคุณสมบัติการประหยัดพลังงาน ด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย พร้อมกันนี้ได้มีการผลักดันให้เกิดการลงทุนผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า การลงทุนผลิตชิ้นส่วนสำคัญ และการลงทุนในภาคอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง ภายใต้โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor Development : EEC)

- กรมสรรพสามิตและกรมศุลกากร กระทรวงการคลัง ได้มีการเสนอเกณฑ์อัตราการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราพิเศษ โดยรถยนต์ HEV และ PHEV จะลดอัตราภาษีสรรพสามิตจากอัตราปกติลงกึ่งหนึ่ง และรถยนต์ BEV จะลดอัตราภาษีสรรพสามิตเหลือร้อยละ 2 ทั้งนี้ มีเงื่อนไขว่า จะต้องผ่านการอนุมัติโครงการจากบีโอไอและมีการผลิตและใช้แบตเตอรี่ในประเทศในปีที่ 5 เป็นต้นไป นอกจากนี้ ยังได้ออกประกาศยกเว้นอากรนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้า BEV เพื่อทดลองตลาดในปริมาณที่คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนให้ความเห็นชอบ เป็นระยะเวลาไม่เกิน 2 ปี

- กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงต่างประเทศ กระทรวงการคลัง และกระทรวงอุตสาหกรรม มีมาตรการร่วมกันผลักดันให้มีการเปิดเจรจากับประเทศจีน เพื่อกำหนดอัตราอากรนำเข้าที่เหมาะสมสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า BEV ภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน-จีน

2) มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ (Demand) คณะรัฐมนตรีเห็นชอบให้หน่วยงานราชการ และรัฐวิสาหกิจ สามารถจัดซื้อจัดหารถยนต์ไฟฟ้า BEV มาใช้งานได้ และให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาเพิ่มสัดส่วนการใช้รถยนต์ไฟฟ้า PHEV และ BEV มาใช้เป็นรถบริการ มีหน่วยงานที่รับผิดชอบมาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศดังนี้

- สำนักงบประมาณ กำหนดให้หน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจสามารถ จัดซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BEV โดยมีเป้าหมายสัดส่วนการใช้ประมาณร้อยละ 20 ของรถยนต์ใหม่ทั้งหมดที่หน่วยงานจัดซื้อ กำหนดบัญชีคุณลักษณะและบัญชีราคาของรถยนต์ไฟฟ้า BEV และเพิ่มเติมรถยนต์ไฟฟ้าแบบ BEV เข้าในบัญชีนวัตกรรมไทยและสิ่งประดิษฐ์ไทย

- บมจ. ท่าอากาศยานไทย กระทรวงคมนาคม จัดทำแผนเช่ารถยนต์ โดยเพิ่มการนำรถยนต์ไฟฟ้า PHEV และรถยนต์ไฟฟ้า BEV มาใช้เป็นรถยนต์บริการของสนามบิน (ลิμουซีน) ในสัดส่วนที่เพิ่มมากขึ้น

- กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำรถยนต์ไฟฟ้า BEV มาใช้งานในพื้นที่ปลอดมลพิษ ภายใต้โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC)

- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำรถยนต์สี่ล้อรับจ้าง (Taxi) มาปรับเปลี่ยนเป็นรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า เพื่อต่อยอดองค์ความรู้ในลักษณะที่มีการดำเนินการเดียวกันกับรถยนต์สามล้อไฟฟ้ารับจ้าง (ตุ๊กตุ๊ก)

- กรมศิลปากร กระทรวงวัฒนธรรม ศึกษานำรถยนต์ไฟฟ้า BEV มาให้บริการในเขตอุทยานประวัติศาสตร์ขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว เช่น อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย รวมทั้งการรณรงค์ให้ประชาชนในพื้นที่ตระหนักถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในเขตอุทยานประวัติศาสตร์ที่สำคัญ

### 3) การเตรียมความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน

- กระทรวงพลังงาน (สนพ. และ กฟผ.) กระทรวงคมนาคม (สนข.) กฟน. และ กฟภ. มีแนวทางร่วมกันศึกษาแผนการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าในพื้นที่เป้าหมาย และถนนหลักที่เชื่อมต่อพื้นที่เป้าหมาย

- กระทรวงอุตสาหกรรม (สมอ.) อยู่ระหว่างการดำเนินโครงการศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ บนพื้นที่ 1,200 ไร่ ณ อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญในการต่อยอดการพัฒนาอุตสาหกรรมไทยไปสู่อุตสาหกรรมที่สร้างมูลค่าด้วยนวัตกรรม ส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นประเทศเป้าหมายของการลงทุนในการผลิตยานยนต์แห่งอนาคต รวมทั้งพิจารณาจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ และจัดเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร เพื่อรองรับการทดสอบรถยนต์หรือชิ้นส่วนยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าต่อไป โดยศูนย์ทดสอบจะเปิดดำเนินการในเฟสแรกภายในเดือนมีนาคม 2561

4) การจัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า กระทรวงอุตสาหกรรม (สมอ.) ได้ออกประกาศมาตรฐานเข้ารับและเต้าเสียบสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (มอก. 2749) แล้ว และอยู่ระหว่างการจัดทำมาตรฐานที่จำเป็นอื่นๆ เช่น มาตรฐานระบบการประจุไฟฟ้าของรถยนต์ไฟฟ้า มาตรฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า มาตรฐานแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า และมาตรฐานมิเตอร์กระแสตรงเพื่อใช้ในการจำหน่ายไฟฟ้า

5) การบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว มีหน่วยงานที่มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายคือ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม กำหนดมาตรการบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว รวมทั้งจัดทำแผนการบริหารและกำจัดซากแบตเตอรี่รถยนต์ และกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีแนวทางการกำหนดผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าไว้ในพระราชบัญญัติการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และซากผลิตภัณฑ์อื่นๆ

6) มาตรการด้านอื่นๆ สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม ได้ดำเนินโครงการเพิ่มผลิตภาพเน้นการพัฒนากระบวนการรับรองความสามารถบุคลากรระยะเวลา 5 ปีแบบต่อเนื่อง เพื่อรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคตได้

### 3.10 งานมอบหมายกระทรวงคมนาคมโดยมติคณะรัฐมนตรี/ข้อสั่งการนายกรัฐมนตรีและที่เกี่ยวข้อง

#### 3.10.1 มติคณะรัฐมนตรี

- เมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2558<sup>27</sup> : ในคราวประชุมคณะรัฐมนตรี นายกรัฐมนตรีได้มีข้อสั่งการในด้านเศรษฐกิจ ให้สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พิจารณาความเป็นไปได้ในการส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า (Electric vehicle – EV car) เพิ่มเติมจากนโยบายในการส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์เดิม โดยเฉพาะการส่งเสริมผู้ประกอบการที่ผลิตรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล (Eco-car)

- เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2558 : ให้ คค. เป็นหน่วยงานหลักร่วมกับ ทก. พน. วท. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พิจารณาศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนเกี่ยวกับรถประจำทางขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า โดยในระยะแรกอาจจะพิจารณาดำเนินการในพื้นที่ชานเมือง เพื่อสนับสนุนนโยบายประหยัดพลังงานและอำนวยความสะดวกประชาชนในการเดินทางระหว่างพื้นที่ชานเมืองกับจุดเชื่อมต่อสำคัญต่างๆ ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ทั้งนี้ให้นำเสนอผลการศึกษาต่อนายกรัฐมนตรีภายใน 3 เดือน

- เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2559 : ตามมติ ครม. เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2558 นั้น ให้หน่วยงานตามมติดังกล่าว ร่วมกับกระทรวงอุตสาหกรรมดำเนินการตามข้อสั่งการดังกล่าว รวมทั้งพิจารณาศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาให้รถสามล้อเครื่อง (รถตุ๊กตุ๊ก) สามารถขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าต่อไปด้วย

#### 3.10.2 อื่นๆ

##### 1) รายการ “คืนความสุขให้คนในชาติ

- วันศุกร์ที่ 18 ธันวาคม 2558 นายกรัฐมนตรีกล่าวความว่า การดำเนินงานทั้งรถไฟ รถไฟฟ้า รถเมล์ ในระยะแรกอาจซื้อทั้งหมด ระยะที่สองอาจจะต้องซื้อเฉพาะตัวรถหลักกับเครื่องยนต์ภายในให้ผลิตและประกอบเอง การสร้างสถานี ศูนย์ซ่อม ต้องใช้วัสดุภายในประเทศ จะได้ประหยัดสร้างห่วงโซ่คุณค่าการผลิตให้มีรายได้เชื่อมต่อกับ SMEs จะต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งบุคลากร เทคโนโลยี การผลิต ซึ่งในอนาคตจะต้องผลิตเองได้ทั้งหมด

- วันศุกร์ที่ 12 กุมภาพันธ์ 2559 นายกรัฐมนตรี กล่าวความว่า โครงการพัฒนารถไฟฟ้าหรือรถที่ใช้แบตเตอรี่ เมื่อซื้อมาทดลองใช้แล้วต้องพิจารณาต่อว่าจะสามารถสร้างมูลค่าของชิ้นส่วนประกอบได้อย่างไร โดยสนับสนุน SMEs ในประเทศผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ของรถไฟฟ้า ในระยะเริ่มแรกรถยนต์ไฟฟ้าอาจมีราคาสูง ควรต้องส่งเสริมให้คนใช้มากขึ้นในการเดินทางระยะใกล้ๆ หากได้มีการทดลอง ศึกษา ค้นคว้า อย่างต่อเนื่อง จะทำให้ราคาถูกลง ไม่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศมาก เพื่อประโยชน์ต่อการลดก๊าซเรือนกระจกต่อไป

<sup>27</sup> ข้อสั่งการของนายกรัฐมนตรี ในการประชุมคณะรัฐมนตรี 3 มีนาคม 2558 [Online] [http://www.cabinet.soc.go.th/soc/Program2-3.jsp?top\\_serl=99312675](http://www.cabinet.soc.go.th/soc/Program2-3.jsp?top_serl=99312675)



2) การเยี่ยมชมตลาดคลองผดุงกรุงเกษม “เพลินพลังงาน งานวิจัยขายได้”

- เมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2559 นายกรัฐมนตรี มีข้อสั่งการ เรื่องการส่งเสริมการใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าโดยให้ คค. ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พิจารณาแนวทางการออกใบอนุญาตให้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถขับขึ้นท้องถนนได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย

3) การประชุมคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (คนร.) ครั้งที่ 4/2559

- เมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2559 นายกรัฐมนตรี มีข้อสั่งการ เรื่องการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา รถยนต์ไฟฟ้า โดยใช้ กค. (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ) ร่วมกับ วท. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการวิจัยและพัฒนาการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อสร้างการรับรู้ให้เกิดการพัฒนา และประเทศไทยสามารถผลิตได้ในอนาคต ทั้งนี้ ต้องสร้างความเข้าใจกับภาคเอกชนในอุตสาหกรรมยานยนต์ และไม่ให้เกิดผลกระทบต่อธุรกิจ อุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีรากฐานการผลิตอยู่ในประเทศไทยด้วย

4) การตรวจเยี่ยมและติดตามการขับเคลื่อนนโยบายรัฐบาลของกระทรวงคมนาคม

- เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2559 นายกรัฐมนตรี มีข้อสั่งการ เรื่องการกำหนดแนวคิดในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งในอนาคต (การขนส่งที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) โดยมอบหมายให้ คค. (สนข.) พิจารณาผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจอย่างรอบด้าน ในการนำรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้ามาใช้อย่างทันทีในปัจจุบัน เนื่องจากประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตรถยนต์อีโคคาร์ของภูมิภาคและการส่งออกต่างประเทศ และธุรกิจการผลิตอีโคคาร์ยังคงจำเป็นสำหรับประเทศไทย

## บทที่ 4

### ผลกระทบจากการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ามีแนวโน้มสูงที่จะขยายตัวในตลาดยานยนต์ของประเทศไทยโดยเฉพาะในกรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จากข้อได้เปรียบค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ต่ำกว่ารถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาป แนวโน้มการขยายตัวในตลาดอุตสาหกรรมยานยนต์สากล และการสนับสนุนจากภาครัฐ ในบทนี้จะวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลด้วยวิธีสมมติภาพ (Scenario analysis) และประเมินปัจจัยข้อได้เปรียบและประเด็นอุปสรรคจากการประเมินสวอต (SWOT analysis) เนื่องจากการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า โดยการพิจารณาแนวโน้มจากรายงานแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย<sup>16</sup> ของคณะทำงานร่วม การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) และแนวโน้มการขยายตัวเกินความคาดหมาย เพื่อนำมาประเมินศักยภาพในการลดการใช้พลังงาน การลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และผลกระทบที่อาจเกิดกับระบบไฟฟ้าในปัจจุบัน จากรูปแบบ Load pattern เมื่อมีการอัดประจุไฟฟ้าให้กับรถยนต์ไฟฟ้าในระบบ

#### 4.1 แนวโน้มการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าในตลาดรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

สถานการณ์สมมติที่มีการขยายตัวของจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ถูกแบ่งออกเป็นกรณีที่อ้างอิงจากผลการศึกษาของคณะทำงานร่วม 3 การไฟฟ้า จำนวน 2 สถานการณ์ และสถานการณ์สมมติที่อ้างอิงจากการศึกษาในกลุ่มประเทศความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD) เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่จะนำไปสู่การลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) โดยมีรายละเอียดดังนี้

- กรณีฐาน เป็นสถานการณ์ที่มีการขยายตัวของจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าสอดคล้องกับเป้าหมายในแผนขับเคลื่อนหลักของการส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย จำนวนรถยนต์ไฟฟ้ามีการขยายตัวจนกระทั่งมีจำนวนรวมทั้งสิ้น 1.2 ล้านคัน ในปี พ.ศ. 2579 โดยมีสัดส่วนจำนวนรถไฟฟ้า PHEV:BEV เป็นไปตามแนวโน้มจากการศึกษาของคณะทำงานร่วม 3 การไฟฟ้า

- กรณีจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าขยายตัวในระดับที่เป็นไปได้ อ้างอิงจากกรณีส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในการศึกษาของคณะทำงานร่วม 3 การไฟฟ้า มีการขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าจาก 1,000 คัน เป็น 2.3 ล้านคัน ในระหว่างปี พ.ศ. 2559 – 2579 มีพื้นฐานการคาดการณ์จากการพิจารณาแนวโน้มราคาแบตเตอรี่ที่ลดต่ำลงจนกระทั่งมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ในช่วงปี พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2020s)

- กรณีจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าขยายตัวในระดับเกินความคาดหมาย ในกรณีนี้พิจารณาให้ประเทศไทยเป็นผู้นำในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยียานยนต์ขั้นนำรวมทั้งเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า สำหรับรถยนต์ที่ผลิตเพื่อส่งออกและรถยนต์ที่ผลิตเพื่อจำหน่ายในตลาดภายในประเทศ จากพื้นฐานที่ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ ดังนั้น จึงมีการขยายตัว

ของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเป็นไปตามเป้าหมายของกลุ่มประเทศในกลุ่มความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา OECD ที่อ้างอิงจากแผนพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด<sup>28</sup> (Technology Roadmap: Electric and Plug-in Hybrid Electric Vehicles) โดยมีจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าบนท้องถนน 3.9 ล้านคัน ในปี พ.ศ. 2579

พิจารณาให้สัดส่วนระหว่างรถ PHEV และ BEV มีความสัมพันธ์กับราคาแบตเตอรี่เป็นไปตามการคาดการณ์ของ Bloomberg New Energy Finance<sup>29</sup> แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สัดส่วนจำนวน PHEV:BEV ในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (หน่วย : ร้อยละ)

| ปี   | สัดส่วน PHEV | สัดส่วน BEV | ปี   | สัดส่วน PHEV | สัดส่วน BEV |
|------|--------------|-------------|------|--------------|-------------|
| 2559 | 95           | 5           | 2570 | 45           | 55          |
| 2560 | 92           | 8           | 2571 | 40           | 60          |
| 2561 | 90           | 10          | 2572 | 39           | 61          |
| 2562 | 85           | 15          | 2573 | 37           | 63          |
| 2563 | 80           | 20          | 2574 | 33           | 67          |
| 2564 | 75           | 25          | 2575 | 31           | 69          |
| 2565 | 70           | 30          | 2576 | 29           | 71          |
| 2566 | 65           | 35          | 2577 | 25           | 75          |
| 2567 | 60           | 40          | 2578 | 21           | 79          |
| 2568 | 55           | 45          | 2579 | 20           | 80          |
| 2569 | 50           | 50          |      |              |             |

โดยที่มาและสมมติฐานสำหรับการขยายตัวของจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าที่นำมาพิจารณา จะได้กล่าวถึงต่อไป การคาดการณ์จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั้งจำนวนรถยนต์ใหม่และจำนวนรถยนต์สะสมที่ใช้การคาดการณ์จากปีฐาน (พ.ศ. 2559 หรือ ค.ศ. 2016) ถึงปีสุดท้ายของการคาดการณ์ (พ.ศ. 2579 หรือ ค.ศ. 2036) แสดงในตารางที่ 2 โดยมีสมมติฐานว่าจำนวนรถยนต์ชนิดอื่นๆ ได้แก่ รถยนต์แก๊สโซลีน รถยนต์ดีเซล รถยนต์ใช้แก๊ส LPG และรถยนต์ใช้แก๊ส NGV มีสัดส่วนในกลุ่มรถยนต์ใหม่คงที่เท่ากับสัดส่วนปัจจุบัน ยกเว้นกรณีรถยนต์แก๊สโซลีนที่พิจารณาให้ถูกแทนที่ด้วยรถยนต์แก๊สโซลีน อี20 และรถยนต์แก๊สโซลีน อี85 กรณีรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle, HEV) เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีเปลี่ยนผ่านจากเทคโนโลยีเครื่องยนต์ลูกสูบไปสู่เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จึงได้รับผลกระทบจากการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าเช่นกัน

<sup>28</sup> International Energy Agency (IEA), “Technology Roadmap: Electric and Plug-in Hybrid Electric Vehicles”, Paris: OECD/IEA Publishing, June 2011, [Online] <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/technology-roadmap-electric-and-plug-in-hybrid-electric-vehicles-evphev.html>

<sup>29</sup> Bloomberg New Energy Finance, “Electric Vehicles to be 35% of Global New Car sales by 2040”, February 25, 2016, [Online] <https://www.about.bnef.com/electric-vehicles-to-be-35-of-global-new-car-sales-by-2040>

ตารางที่ 2 ผลการพยากรณ์จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (หน่วย : คัน)

| ปี   | รถยนต์ใหม่ | จำนวนสะสม  | ปี   | รถยนต์ใหม่ | จำนวนสะสม  |
|------|------------|------------|------|------------|------------|
| 2559 | 418,763    | 7,221,123  | 2570 | 819,654    | 14,034,164 |
| 2560 | 446,374    | 7,667,497  | 2571 | 866,890    | 14,901,054 |
| 2561 | 475,635    | 8,143,132  | 2572 | 915,745    | 15,816,799 |
| 2562 | 506,603    | 8,649,735  | 2573 | 966,102    | 16,782,901 |
| 2563 | 539,327    | 9,189,062  | 2574 | 1,017,813  | 17,800,714 |
| 2564 | 573,849    | 9,762,911  | 2575 | 1,070,703  | 18,871,417 |
| 2565 | 610,202    | 10,373,113 | 2576 | 1,124,568  | 19,995,985 |
| 2566 | 648,407    | 11,021,520 | 2577 | 1,179,173  | 21,175,158 |
| 2567 | 688,471    | 11,709,991 | 2578 | 1,234,256  | 22,409,414 |
| 2568 | 730,388    | 12,440,379 | 2579 | 1,289,528  | 23,698,942 |
| 2569 | 774,131    | 13,214,510 |      |            |            |

จากผลการศึกษาของ International Energy Agency (IEA) ที่รวบรวมการขยายตัวของยอดจำหน่ายยานยนต์ไฟฟ้า HEV พร้อมกับเทคโนโลยียานยนต์ทางเลือกอื่นในตลาดยานยนต์ของประเทศ OECD ในรายงานการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีฉบับปี ค.ศ. 2010<sup>30</sup> และยอดจำหน่ายรถยนต์ไฟฟ้าในแผนพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด<sup>28</sup> ในการศึกษาจึงพิจารณาให้ยานยนต์ไฟฟ้า HEV ขยายตัวในแนวโน้มเดียวกัน อย่างไรก็ตามเพื่อให้สอดคล้องกับความเป็นจริงที่ประเทศไทยเป็นประเทศในกลุ่ม Emerging economic countries<sup>1</sup> ไม่ใช่ประเทศในกลุ่ม OECD จึงพิจารณาให้การเติบโตของยอดจำหน่ายรถยนต์ HEV ล่าช้าออกไปเป็นเวลา 5 ปี จากการคาดการณ์ของ IEA สำหรับสถานการณ์สมมติทั้งหมดในการศึกษานี้ สัดส่วนยอดจำหน่ายรถยนต์ไฟฟ้า HEV แสดงในตารางที่ 3

<sup>30</sup> International Energy Agency (IEA), "Energy Technology Perspectives 2010: Scenario & Strategies to 2050", Paris: OECD/IEA Publishing, July 2010, [Online] <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/energy-technology-perspectives-2010.html>

ตารางที่ 3 คาดการณ์สัดส่วนยอดขายยานยนต์ไฟฟ้า HEV ในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (หน่วย : คัน)

| ปี   | รถยนต์ใหม่ |        | รถยนต์สะสม |         | ปี   | รถยนต์ใหม่ |         | รถยนต์สะสม |           |
|------|------------|--------|------------|---------|------|------------|---------|------------|-----------|
|      | สัดส่วน    | จำนวน  | สัดส่วน    | จำนวน   |      | สัดส่วน    | จำนวน   | สัดส่วน    | จำนวน     |
| 2559 | 2.1%       | 8,777  | 0.9%       | 61,822  | 2570 | 12.9%      | 105,008 | 4.2%       | 594,575   |
| 2560 | 2.9%       | 13,065 | 1.0%       | 74,887  | 2571 | 14.5%      | 125,592 | 4.8%       | 720,167   |
| 2561 | 3.8%       | 17,873 | 1.1%       | 92,760  | 2572 | 16.2%      | 148,019 | 5.5%       | 868,186   |
| 2562 | 4.6%       | 23,244 | 1.3%       | 116,004 | 2573 | 17.9%      | 172,351 | 6.2%       | 1,040,537 |
| 2563 | 5.4%       | 29,223 | 1.6%       | 145,227 | 2574 | 18.7%      | 190,096 | 6.9%       | 1,230,633 |
| 2564 | 6.3%       | 35,732 | 1.9%       | 180,959 | 2575 | 19.6%      | 208,935 | 7.7%       | 1,439,568 |
| 2565 | 7.1%       | 42,926 | 2.2%       | 223,885 | 2576 | 20.4%      | 228,860 | 8.4%       | 1,668,428 |
| 2566 | 7.9%       | 50,852 | 2.5%       | 274,737 | 2577 | 21.3%      | 249,843 | 9.1%       | 1,918,271 |
| 2567 | 8.7%       | 59,555 | 2.9%       | 334,292 | 2578 | 22.1%      | 271,846 | 9.8%       | 2,190,117 |
| 2568 | 9.5%       | 69,078 | 3.3%       | 403,370 | 2579 | 22.3%      | 286,569 | 10.5%      | 2,476,686 |
| 2569 | 11.2%      | 86,197 | 3.7%       | 489,567 |      |            |         |            |           |

#### 4.1.1 สถานการณ์กรณีฐาน (Base case scenario)

เป็นสถานการณ์เพื่อการอ้างอิงเปรียบเทียบผลกระทบกับสถานการณ์ที่มีการขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าอย่างเกินความคาดหมาย สถานการณ์นี้อ้างอิงการคาดการณ์จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าจากแผนอนุรักษ์พลังงาน (EPP2015) ที่คาดการณ์จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลประกอบด้วยรถยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) และรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (BEV) ว่าจะมีจำนวน 1.2 ล้านคันในปี พ.ศ. 2579 ซึ่งเป็นที่มาของแผนการเตรียมความพร้อมสำหรับหน่วยงานของรัฐหลายภาคส่วน อาทิเช่น การกำหนดอัตราค่าอุดหนุนไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า การส่งเสริมการสร้างสถานีอัดประจุสำหรับหน่วยงานของรัฐและภาคเอกชน การกำหนดมาตรฐานการประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำของยานยนต์ไฟฟ้าและเต้าเสียบ เต้ารับ-จ่าย สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าและสถานีอัดประจุไฟฟ้า การเตรียมแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าภาครัฐได้ให้ความสำคัญกับการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และมีมาตรการสนับสนุนอย่างจริงจัง ดังนั้นการคาดการณ์จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลดังกล่าว จึงถูกพิจารณาให้เป็นการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้ากรณีฐานในการศึกษา ซึ่งเป็นการคาดการณ์ในกรณีฐานเช่นเดียวกันกับรายงานการเตรียมแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย

4

ผลการพยากรณ์จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ได้จากแบบจำลองจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในตารางที่ 2 เมื่อตั้งเป้าหมายจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าสะสมที่ปี พ.ศ. 2579 ไว้ที่ 1.2 ล้านคันตามการคาดการณ์ในแผนอนุรักษ์พลังงาน สัดส่วนจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าที่เข้าสู่ระบบ (รถยนต์ใหม่) จะเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 0.5 ต่อปี จนกระทั่งมีสัดส่วนร้อยละ 10 ในปี พ.ศ. 2579 จำนวนรถยนต์และสัดส่วนรถยนต์ไฟฟ้าในกรณีจำนวนรถยนต์ใหม่



และจำนวนรถยนต์สะสมในสถานการณ์กรณีฐานแสดงในตารางที่ 4 ทั้งนี้จากสัดส่วนจำนวนยานยนต์ PHEV:BEV ในรถยนต์ใหม่จากตารางที่ 1 สามารถประเมินจำนวนรถยนต์ PHEV และ BEV ได้

ตารางที่ 4 จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าในสถานการณ์กรณีฐาน (Baseline scenario) (หน่วย : คัน)

| ปี   | รถยนต์ใหม่ | สัดส่วนรถยนต์ไฟฟ้าใหม่ | จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าใหม่ |         |         | รถยนต์สะสม | สัดส่วนรถยนต์ไฟฟ้าสะสม | จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าสะสม |         |           |
|------|------------|------------------------|----------------------|---------|---------|------------|------------------------|----------------------|---------|-----------|
|      |            |                        | PHEV                 | BEV     | รวม     |            |                        | PHEV                 | BEV     | รวม       |
| 2559 | 418,763    | 0.2%                   | 826                  | 44      | 870     | 7,221,123  | 0.0%                   | 826                  | 73      | 899       |
| 2560 | 446,374    | 0.9%                   | 3,660                | 319     | 3,979   | 7,667,497  | 0.1%                   | 4,486                | 392     | 4,878     |
| 2561 | 475,635    | 1.0%                   | 4,341                | 483     | 4,824   | 8,143,132  | 0.1%                   | 8,827                | 875     | 9,702     |
| 2562 | 506,603    | 2.9%                   | 12,309               | 2,172   | 14,481  | 8,649,735  | 0.3%                   | 21,136               | 3,047   | 24,183    |
| 2563 | 539,327    | 3.8%                   | 16,213               | 4,054   | 20,267  | 9,189,062  | 0.5%                   | 37,349               | 7,101   | 44,450    |
| 2564 | 573,849    | 4.6%                   | 19,495               | 6,499   | 25,994  | 9,762,911  | 0.7%                   | 56,844               | 13,600  | 70,444    |
| 2565 | 610,202    | 4.8%                   | 20,563               | 8,814   | 29,377  | 10,373,113 | 1.0%                   | 77,407               | 22,414  | 99,821    |
| 2566 | 648,407    | 5.7%                   | 23,789               | 12,812  | 36,601  | 11,021,520 | 1.2%                   | 101,196              | 35,226  | 136,422   |
| 2567 | 688,471    | 6.6%                   | 27,348               | 18,236  | 45,584  | 11,709,991 | 1.6%                   | 128,544              | 53,462  | 182,006   |
| 2568 | 730,388    | 7.0%                   | 28,008               | 22,923  | 50,931  | 12,440,379 | 1.9%                   | 156,552              | 76,385  | 232,937   |
| 2569 | 774,131    | 7.6%                   | 29,383               | 29,394  | 58,777  | 13,214,511 | 2.2%                   | 185,935              | 105,779 | 291,714   |
| 2570 | 819,654    | 7.8%                   | 28,764               | 35,175  | 63,939  | 14,034,165 | 2.5%                   | 214,699              | 140,954 | 355,653   |
| 2571 | 866,890    | 8.0%                   | 27,646               | 41,499  | 69,145  | 14,901,055 | 2.9%                   | 242,345              | 182,453 | 424,798   |
| 2572 | 915,745    | 8.3%                   | 29,690               | 46,476  | 76,166  | 15,816,800 | 3.2%                   | 272,035              | 228,929 | 500,964   |
| 2573 | 966,102    | 8.9%                   | 31,533               | 53,741  | 85,274  | 16,782,902 | 3.5%                   | 303,568              | 282,670 | 586,238   |
| 2574 | 1,017,813  | 8.8%                   | 29,356               | 59,676  | 89,032  | 17,800,715 | 3.8%                   | 332,924              | 342,346 | 675,270   |
| 2575 | 1,070,703  | 9.5%                   | 31,514               | 70,241  | 101,755 | 18,871,418 | 4.1%                   | 364,438              | 412,587 | 777,025   |
| 2576 | 1,124,568  | 9.6%                   | 31,255               | 76,644  | 107,899 | 19,995,986 | 4.4%                   | 395,693              | 489,231 | 884,924   |
| 2577 | 1,179,173  | 9.4%                   | 27,518               | 82,740  | 110,258 | 21,175,159 | 4.7%                   | 423,211              | 571,971 | 995,182   |
| 2578 | 1,234,256  | 9.5%                   | 24,482               | 92,379  | 116,861 | 22,409,415 | 5.0%                   | 447,693              | 664,350 | 1,112,043 |
| 2579 | 1,289,528  | 10.2%                  | 26,136               | 104,877 | 131,013 | 23,698,943 | 5.3%                   | 473,829              | 769,227 | 1,243,056 |

#### 4.1.2 สถานการณ์รถยนต์ไฟฟ้ามีการขยายตัวในระดับที่เป็นไปได้ (Probable case scenario)

เนื่องจากรัฐบาลมีความชัดเจนในการส่งเสริมเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จากข้อดีด้านประสิทธิภาพพลังงาน แหล่งพลังงานไฟฟ้าที่มีความหลากหลายและการปลดปล่อยสารมลพิษโดยเฉพาะการปลดปล่อยสารมลพิษที่ปลายท่อ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดการขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้ามากกว่ากรณีฐาน ซึ่งในสถานการณ์นี้กำหนดให้การขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าเป็นไปตามการคาดการณ์ในการศึกษาของ 3 การไฟฟ้า<sup>16</sup> ในกรณีที่ประเทศไทยมีการส่งเสริมการใช้นยานยนต์ไฟฟ้า จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าสะสมในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเพิ่มขึ้นจากปัจจุบันจนกระทั่งถึง 2.3 ล้านคันในปี พ.ศ. 2579

อ้างอิงจากจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าสะสมดังกล่าว ประกอบกับแบบจำลองพยากรณ์จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ใช้ในการศึกษานี้ จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าที่เข้าสู่ระบบ (รถยนต์ใหม่) จะต้องเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 16 ในปี พ.ศ. 2579 (หมายเหตุ ในการศึกษาของคณะทำงาน 3 การไฟฟ้า ระบุสัดส่วนจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าที่เข้าสู่ระบบในปี พ.ศ. 2579 เป็นร้อยละ 30 โดยประมาณ ซึ่งแตกต่างกับที่ใช้ในรายงานฉบับนี้

เนื่องจากในรายงานนี้พิจารณาจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าสะสมในระบบที่ปี พ.ศ. 2579 แต่แบบจำลองการขยายตัวที่แตกต่างกันจึงทำให้สัดส่วนจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าที่เข้าสู่ระบบแตกต่างกัน) จำนวนรถยนต์และสัดส่วนรถยนต์ไฟฟ้าสำหรับจำนวนสะสมและรถยนต์ใหม่ที่เข้าสู่ระบบ ในสถานการณ์กรณีที่เป็นไปได้แสดงในตารางที่ 5 ทั้งนี้อ้างอิงสัดส่วนจำนวนยานยนต์ PHEV:BEV ในรถยนต์ใหม่ตามตารางที่ 1 เช่นเดียวกับการประเมินในกรณีฐาน

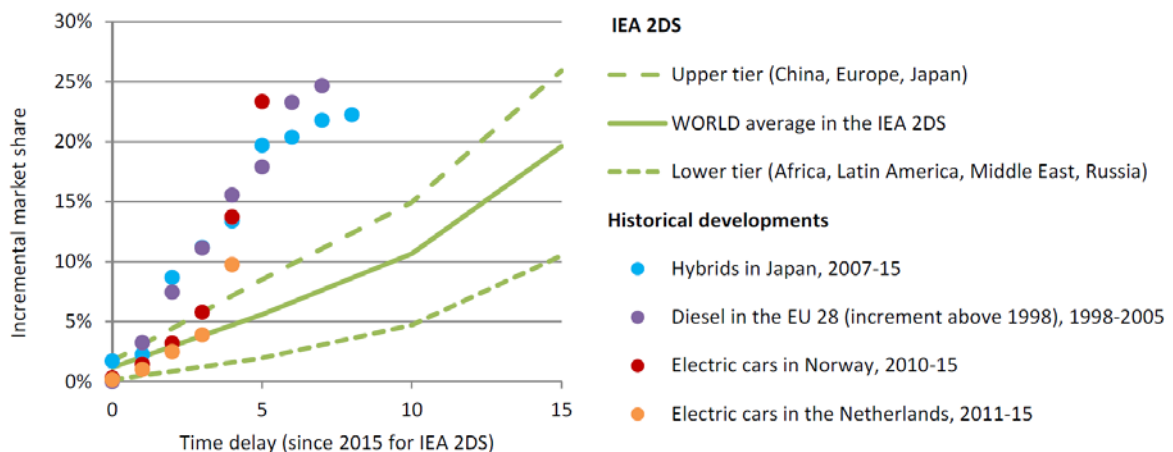
ตารางที่ 5 จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าในสถานการณ์กรณีที่เป็นไปได้ (Probable case scenario) (หน่วย : คัน)

| ปี   | รถยนต์ใหม่ | สัดส่วนรถยนต์ไฟฟ้าใหม่ | จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าใหม่ |         |         | รถยนต์สะสม | สัดส่วนรถยนต์ไฟฟ้าสะสม | จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าสะสม |           |           |
|------|------------|------------------------|----------------------|---------|---------|------------|------------------------|----------------------|-----------|-----------|
|      |            |                        | PHEV                 | BEV     | รวม     |            |                        | PHEV                 | BEV       | รวม       |
| 2559 | 416,435    | 0.3%                   | 1,025                | 54      | 1,079   | 7,214,291  | 0.0%                   | 1,025                | 84        | 1,109     |
| 2560 | 443,980    | 1.3%                   | 5,173                | 450     | 5,623   | 7,658,271  | 0.1%                   | 6,198                | 534       | 6,732     |
| 2561 | 473,171    | 2.1%                   | 8,947                | 994     | 9,941   | 8,131,442  | 0.2%                   | 15,145               | 1,528     | 16,673    |
| 2562 | 504,064    | 2.9%                   | 12,265               | 2,165   | 14,430  | 8,635,506  | 0.4%                   | 27,410               | 3,693     | 31,103    |
| 2563 | 536,718    | 3.8%                   | 16,225               | 4,057   | 20,282  | 9,172,224  | 0.6%                   | 43,635               | 7,750     | 51,385    |
| 2564 | 571,164    | 4.5%                   | 19,365               | 6,456   | 25,821  | 9,743,388  | 0.8%                   | 63,000               | 14,206    | 77,206    |
| 2565 | 607,462    | 5.9%                   | 25,015               | 10,722  | 35,737  | 10,350,850 | 1.1%                   | 88,015               | 24,928    | 112,943   |
| 2566 | 645,613    | 7.2%                   | 30,164               | 16,245  | 46,409  | 10,996,463 | 1.4%                   | 118,179              | 41,173    | 159,352   |
| 2567 | 685,627    | 8.5%                   | 35,121               | 23,419  | 58,540  | 11,682,090 | 1.9%                   | 153,300              | 64,592    | 217,892   |
| 2568 | 727,542    | 11.0%                  | 43,901               | 35,927  | 79,828  | 12,409,632 | 2.4%                   | 197,201              | 100,519   | 297,720   |
| 2569 | 771,341    | 13.7%                  | 52,790               | 52,804  | 105,594 | 13,180,973 | 3.1%                   | 249,991              | 153,323   | 403,314   |
| 2570 | 816,917    | 16.0%                  | 58,923               | 72,041  | 130,964 | 13,997,890 | 3.8%                   | 308,914              | 225,364   | 534,278   |
| 2571 | 864,182    | 17.6%                  | 60,897               | 91,383  | 152,280 | 14,862,072 | 4.6%                   | 369,811              | 316,747   | 686,558   |
| 2572 | 913,060    | 18.9%                  | 67,220               | 105,187 | 172,407 | 15,775,132 | 5.4%                   | 437,031              | 421,934   | 858,965   |
| 2573 | 963,425    | 19.7%                  | 70,187               | 119,570 | 189,757 | 16,738,557 | 6.3%                   | 507,218              | 541,504   | 1,048,722 |
| 2574 | 1,015,117  | 20.7%                  | 69,320               | 140,840 | 210,160 | 17,753,674 | 7.1%                   | 576,538              | 682,344   | 1,258,882 |
| 2575 | 1,067,941  | 20.8%                  | 68,762               | 153,180 | 221,942 | 18,821,615 | 7.9%                   | 645,300              | 835,524   | 1,480,824 |
| 2576 | 1,121,676  | 19.8%                  | 64,270               | 157,523 | 221,793 | 19,943,291 | 8.5%                   | 709,570              | 993,047   | 1,702,617 |
| 2577 | 1,176,147  | 18.8%                  | 55,071               | 165,483 | 220,554 | 21,119,438 | 9.1%                   | 764,641              | 1,158,530 | 1,923,171 |
| 2578 | 1,231,085  | 17.6%                  | 45,418               | 171,276 | 216,694 | 22,350,523 | 9.6%                   | 810,059              | 1,329,806 | 2,139,865 |
| 2579 | 1,286,156  | 16.3%                  | 41,873               | 168,000 | 209,873 | 23,636,679 | 9.9%                   | 851,932              | 1,497,806 | 2,349,738 |

#### 4.1.3 สถานการณ์รถยนต์ไฟฟ้ามีการขยายตัวเกินความคาดหมาย (Extreme case scenario)

ถึงแม้การขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.4 เช่น ความกังวลเกี่ยวกับราคายานยนต์ไฟฟ้า การขาดโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการใช้งานในการเดินทางที่ไกลกว่าระยะทางสูงสุดของยานยนต์ไฟฟ้า ความกังวลของผู้ใช้งานส่วนหนึ่งที่ต้องอาศัยพื้นที่จอดรถส่วนกลาง (เช่นผู้ที่อาศัยตามคอนโดมิเนียม) ข้อกำหนดด้านมาตรฐานทั้งตัวรถและสถานีชาร์จ แต่จะเห็นได้ว่าการสนับสนุนอย่างจริงจังของภาครัฐ เช่น การสนับสนุนให้เกิดการขยายตัวของสถานีอัดประจุไฟฟ้า การสนับสนุนสำหรับภาคการผลิตที่จะทำให้เกิดสมดุลใหม่ของ อุปสงค์ – อุปทาน ที่จะทำให้อุตสาหกรรมเหนือกว่าจุดคุ้มทุนในการผลิต ส่งผลให้ราคายานยนต์ไฟฟ้าต่ำลง การประกาศมาตรฐานทั้งด้านตัวรถและสถานีอัดประจุไฟฟ้า มาตรการต่างๆ เหล่านี้ทำให้การขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้ามีความเป็นไปได้สูงขึ้น

จากการรวบรวมของ International Energy Agency (IEA) ในรายงาน IEA EV Outlook 2016<sup>19</sup> แสดงให้เห็นสถานการณ์การขยายตัวอย่างรวดเร็วของจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าทั้งสัดส่วนยอดขายและจำนวนรถยนต์สะสม รวมทั้งการขยายตัวของจำนวนสถานีอัดประจุสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า และได้แสดงให้เห็นแนวโน้มอัตราการเติบโตของสัดส่วนยอดขาย ที่เหนือกว่าเป้าหมายสัดส่วนยานยนต์ไฟฟ้าที่ต้องการเพื่อลดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิบรรยากาศ (IEA 2DS) ในประเทศที่การสนับสนุนการใช้นยานยนต์ไฟฟ้าประสบผลสำเร็จ (ญี่ปุ่น กลุ่มประเทศยุโรป 28 นอร์เวย์ และเนเธอร์แลนด์) เปรียบเทียบอ้างอิงจากปีที่เริ่มต้นใช้มาตรการสนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 26



Sources: IEA analysis based on IEA (2016b), ACEA (2016b), Eurostat (2016), IHS Polk (2014) and MarkLines (2015).

**Key point • The incremental market penetration of electric cars needed to meet the IEA 2DS targets falls below the increments that characterized other recent and rapid market transformations.**

รูปที่ 26 อัตราเติบโตของสัดส่วนยอดขายยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศที่สนับสนุนการใช้นยานยนต์ไฟฟ้า<sup>19</sup>

เมื่อพิจารณาจากประเด็นที่ได้กล่าวมาแล้ว จึงมีความเป็นไปได้ที่จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าจะขยายตัวสูงกว่าสถานการณ์ที่เป็นไปได้ เป็นที่มาของสถานการณ์การขยายตัวอย่างเกินความคาดหมายในการศึกษานี้ ซึ่งจะอ้างอิงเป้าหมายแนวโน้มการขยายตัวสำหรับประเทศ OECD จากผลการศึกษาของ IEA ในรายงาน Technology roadmap: Electric and Plug-in Hybrid Electric Vehicles พิจารณาให้เป็นแนวโน้มสัดส่วนยอดขายยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ขณะที่สัดส่วนรถยนต์ PHEV:BEV ในรถยนต์ใหม่เป็นไปตามสัดส่วนในตารางที่ 1 เช่นเดียวกับสถานการณ์พื้นฐานและสถานการณ์ที่เป็นไปได้ จากสมมติฐานดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ประกอบกับแบบจำลองพยากรณ์จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ใช้ จำนวนรถยนต์และสัดส่วนรถยนต์ไฟฟ้าสำหรับจำนวนสะสมและรถยนต์ใหม่เข้าสู่ระบบ ในสถานการณ์ที่เกินความคาดหมาย แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าในสถานการณ์เกินความคาดหมาย (Extreme case scenario) (หน่วย : คัน)

| ปี   | รถยนต์ใหม่ | สัดส่วน<br>รถยนต์<br>ไฟฟ้าใหม่ | จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าใหม่ |         |         | รถยนต์สะสม | สัดส่วน<br>รถยนต์<br>ไฟฟ้าสะสม | จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าสะสม |           |           |
|------|------------|--------------------------------|----------------------|---------|---------|------------|--------------------------------|----------------------|-----------|-----------|
|      |            |                                | PHEV                 | BEV     | รวม     |            |                                | PHEV                 | BEV       | รวม       |
| 2559 | 416,481    | 1.9%                           | 7,677                | 405     | 8,082   | 7,214,403  | 0.2%                           | 17,239               | 629       | 17,868    |
| 2560 | 444,030    | 3.0%                           | 12,272               | 1,068   | 13,340  | 7,658,433  | 0.4%                           | 29,511               | 1,697     | 31,208    |
| 2561 | 473,238    | 4.3%                           | 18,478               | 2,054   | 20,532  | 8,131,671  | 0.6%                           | 47,989               | 3,751     | 51,740    |
| 2562 | 504,157    | 5.8%                           | 24,912               | 4,397   | 29,309  | 8,635,828  | 0.9%                           | 72,901               | 8,148     | 81,049    |
| 2563 | 536,835    | 7.3%                           | 31,348               | 7,839   | 39,187  | 9,172,663  | 1.3%                           | 104,249              | 15,987    | 120,236   |
| 2564 | 571,314    | 8.9%                           | 37,961               | 12,656  | 50,617  | 9,743,977  | 1.8%                           | 142,210              | 28,643    | 170,853   |
| 2565 | 607,634    | 10.6%                          | 45,123               | 19,343  | 64,466  | 10,351,611 | 2.3%                           | 187,333              | 47,986    | 235,319   |
| 2566 | 645,816    | 12.5%                          | 52,458               | 28,253  | 80,711  | 10,997,427 | 2.9%                           | 239,791              | 76,239    | 316,030   |
| 2567 | 685,865    | 14.5%                          | 59,559               | 39,719  | 99,278  | 11,683,292 | 3.6%                           | 299,350              | 115,958   | 415,308   |
| 2568 | 727,774    | 16.5%                          | 65,999               | 54,019  | 120,018 | 12,411,066 | 4.3%                           | 365,349              | 169,977   | 535,326   |
| 2569 | 771,559    | 18.6%                          | 71,856               | 71,889  | 143,745 | 13,182,625 | 5.2%                           | 437,205              | 241,866   | 679,071   |
| 2570 | 817,143    | 20.9%                          | 76,964               | 94,118  | 171,082 | 13,999,768 | 6.1%                           | 514,169              | 335,984   | 850,153   |
| 2571 | 864,456    | 23.3%                          | 80,530               | 120,874 | 201,404 | 14,864,224 | 7.1%                           | 594,699              | 456,858   | 1,051,557 |
| 2572 | 913,399    | 25.6%                          | 91,167               | 142,695 | 233,862 | 15,777,623 | 8.1%                           | 685,866              | 599,553   | 1,285,419 |
| 2573 | 963,849    | 27.7%                          | 98,883               | 168,496 | 267,379 | 16,741,472 | 9.3%                           | 784,749              | 768,049   | 1,552,798 |
| 2574 | 1,015,612  | 29.7%                          | 99,469               | 202,141 | 301,610 | 17,757,084 | 10.4%                          | 884,218              | 970,190   | 1,854,408 |
| 2575 | 1,068,560  | 31.6%                          | 104,465              | 232,765 | 337,230 | 18,825,644 | 11.6%                          | 988,683              | 1,202,955 | 2,191,638 |
| 2576 | 1,122,490  | 33.4%                          | 108,524              | 266,014 | 374,538 | 19,948,134 | 12.9%                          | 1,097,207            | 1,468,969 | 2,566,176 |
| 2577 | 1,177,172  | 35.2%                          | 103,356              | 310,542 | 413,898 | 21,125,306 | 14.1%                          | 1,200,563            | 1,779,511 | 2,980,074 |
| 2578 | 1,232,345  | 37.0%                          | 95,551               | 360,175 | 455,726 | 22,357,651 | 15.4%                          | 1,296,114            | 2,139,686 | 3,435,800 |
| 2579 | 1,287,684  | 38.9%                          | 100,037              | 401,021 | 501,058 | 23,645,335 | 16.6%                          | 1,396,151            | 2,540,707 | 3,936,858 |

#### 4.1.4 สถานการณ์ที่ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง (Business as usual scenario, BAU)

เพื่อแสดงระดับความต้องการพลังงานสำหรับระบบขนส่งทางถนน สถานการณ์นี้จึงถูกสร้างขึ้นบนสมมติฐานที่สัดส่วนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในปัจจุบัน ขณะที่การขยายตัวของสัดส่วนเชื้อเพลิงอื่นๆ เป็นไปตามเป้าหมายของแผนแห่งชาติ เช่น แนวโน้มการขยายตัวของยานยนต์แก๊สโซฮอลล์ อี20 และอี85

#### 4.2 การวิเคราะห์สมมติภาพ (Scenario analysis) ความต้องการพลังงานสำหรับระบบขนส่งทางถนน

ในการประเมินผลกระทบจากการขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ยานยนต์ขนส่งทางบกถูกจำลองด้วยแบบจำลองพยากรณ์จำนวนรถ (Number of vehicles, NV) และความต้องการพลังงาน (Energy demand) สามารถคำนวณได้จากอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel consumption, FC) และระยะทางที่ยานยนต์ถูกใช้งาน (Vehicle kilometer of traveled, VKT) เมื่อรวบรวมยานยนต์ทุกประเภทที่ใช้บนท้องถนนเป็นระบบขนส่งทางถนนในภาพรวม ความต้องการพลังงานสามารถคำนวณได้จากผลรวมความต้องการพลังงานสำหรับยานยนต์ทุกประเภท หรือเรียกว่าเป็นการประเมินแบบ Bottom-Up approach บนสมการพื้นฐานคือ

$$ED_{i,j} = NV_{i,j} \times FC_{i,j} \times VKT_i$$

เมื่อ  $i$  หมายถึงประเภทยานยนต์และ  $j$  หมายถึงชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ แบบจำลองระบบการขนส่งทางถนนที่สร้างขึ้น ถูกบรรจุไว้ในโปรแกรม Long Range Energy Alternative and Planning System (LEAP)<sup>31</sup> ประกอบกับสมมติฐานการขยายตัวของสัดส่วนยานยนต์แบ่งตามประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ ในกรณีพิจารณาที่ได้กล่าวมาแล้ว ผลกระทบในสถานการณ์ที่มีการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าในระดับที่แตกต่างกันสามารถวิเคราะห์จากการเปรียบเทียบกับสถานการณ์ฐาน ระเบียบวิธีการนี้เรียกว่าวิธีการวิเคราะห์สมมติภาพ (Scenario analysis) ซึ่งในหัวข้อนี้จะแสดงการสอบเทียบผลแบบจำลองพยากรณ์จำนวนรถ อัตราความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ระยะทางการใช้งานรถยนต์ การสอบเทียบผลการคำนวณกับข้อมูลทางสถิติ

#### 4.2.1 แนวโน้มการขยายตัวของจำนวนยานยนต์ (Number of vehicle, NV)

แนวโน้มการขยายตัวของจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จากแบบจำลองพยากรณ์จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลของประเทศไทย ได้ถูกใช้เป็นข้อมูลในการประเมินเป้าหมายสัดส่วนจำนวนรถยนต์ไฟฟ้า และคาดการณ์แนวโน้มจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าจากปัจจุบันจนถึงปีสุดท้ายในสถานการณ์ต่างๆ ในหัวข้อ 4.1 นั้นมาจากแบบจำลองพยากรณ์จำนวนยานยนต์สำหรับประเทศไทย ที่เป็นผลจากโครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการส่งเสริมการผลิตและใช้จักรยานยนต์ไฟฟ้า และยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กในประเทศไทย<sup>32</sup> มีการแบ่งประเภทใหม่จากการแบ่งประเภทของกรมการขนส่งทางบก<sup>33</sup> แสดงตามตารางที่ 7 โดยตัดกลุ่มประเภทยานยนต์ที่ไม่ได้ใช้พลังงาน และรวมกลุ่มยานยนต์ที่มีลักษณะการใช้งานใกล้เคียงกัน

<sup>31</sup> Charles Heap and Stockholm Environment Institute (2010). Long-range Energy Alternative Planning System (LEAP) – A computer software, Version: 2017.0.5.0 [Website] <http://www.energycommunity.org>

<sup>32</sup> มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ) ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ “การศึกษาความเป็นไปได้ในการส่งเสริมการผลิตและใช้จักรยานยนต์ไฟฟ้า และยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก” โครงการวิจัยภายใต้การสนับสนุน โปรแกรมร่วมสนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนา กฟผ.-สวทช. ๒๕๕๙

<sup>33</sup> ข้อมูลสถิติด้านทะเบียนรถ กรมการขนส่งทางบก [Online] [http://apps.dlt.go.th/statistics\\_web/statistics.html](http://apps.dlt.go.th/statistics_web/statistics.html)



ตารางที่ 7 การแบ่งประเภทยานยนต์ในการศึกษานี้ เปรียบเทียบกับการแบ่งประเภทของกรมการขนส่งทางบก

| A. Total vehicle under Motor Vehicle Act |                                     | B. Total vehicle under Land Transport Act |                       |
|------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
| PC01 passenger car                       | MV.1 Not more than 7 passengers     | Bus                                       |                       |
|                                          | MV.2 Microbus & Passenger van       | Bus01                                     | Fixed route bus       |
| PC02 pickup                              | MV.3 Van & Pickup                   | Bus02                                     | Non fixed route bus   |
| PC03 motor tri-cycle                     | MV.4 Motor tri-cycle                | Bus03                                     | Private bus           |
|                                          | MV.7 Fixed route taxi (Subaru)      | sBus04                                    | Small rural bus       |
|                                          | MV.8 Motor tri-cycle taxi (Tuk Tuk) | Truck                                     |                       |
| PC04 taxi                                | MV.6 Urban Taxi                     | Truck01                                   | Non fixed route truck |
| PC05 commercial rental car               | MV.5 Interprovincial Taxi           | Truck02                                   | Private truck         |
|                                          | MV.9 Hotel Taxi                     |                                           |                       |
|                                          | MV.10 Tour Taxi                     |                                           |                       |
|                                          | MV.11 Car for Hire                  |                                           |                       |
| PC06 motorcycle                          | MV.12 Motorcycle                    |                                           |                       |
|                                          | MV.17 Public Motorcycle             |                                           |                       |
| -                                        | MV.13 Tractor                       |                                           |                       |
|                                          | MV.14 Road Roller                   |                                           |                       |
|                                          | MV.15 Farm Vehicle                  |                                           |                       |
|                                          | MV.16 Automotive trailer            |                                           |                       |

แบบจำลองรถยนต์นั่งส่วนบุคคลถูกสร้างขึ้นบนสมมติฐานว่า จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์กับระดับกิจกรรมทางเศรษฐกิจในขอบเขตระบบที่พิจารณา ในรูปแบบ Logistic function ในการศึกษานี้พารามิเตอร์แสดงระดับกิจกรรมทางเศรษฐกิจคือ สัดส่วนรายได้ประชาชาติต่อจำนวนประชากร และพิจารณาให้จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมีระดับอิ่มตัว (Saturation level) ของจำนวนยานยนต์ต่อประชากรสำหรับยานยนต์ชนิดอื่นๆ มีรูปแบบเฉพาะทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับลักษณะการขยายตัวของจำนวนยานยนต์ที่สังเกตได้แตกต่างกันออกไป รูปแบบเฉพาะที่เหมาะสมสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน ได้แก่

ก. เป็นไปตาม Logistic regression function ที่มีระดับอิ่มตัวของจำนวนยานยนต์ต่อประชากร ได้แก่รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถบรรทุกพิกัด 3-5 ตัน รถจักรยานยนต์

ข. เป็นไปตาม Exponential function กับตัวแปรเฉพาะเช่นสัดส่วนรายได้ประชาชาติ เวลา ได้แก่ รถสามล้อและรถยนต์รับจ้างขนาดเล็ก รถแท็กซี่ รถบริการและรถเช่าเพื่อการพาณิชย์

ค. เป็นยานยนต์ที่มีรูปแบบการขยายตัวเป็นลักษณะเฉพาะ อาจมีความสัมพันธ์กันกับยานยนต์ในหมวดอื่นได้แก่ รถโดยสารรับจ้างไม่ประจำทาง ที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนรถโดยสารส่วนบุคคล รถบรรทุกประจำทาง ไม่ประจำทาง ที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนรถบรรทุกส่วนบุคคล

แบบจำลองพยากรณ์จำนวนยานยนต์ของประเทศไทยแสดงในตารางที่ 8 และผลการสอบเทียบจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลแสดงในรูปที่ 27

ตารางที่ 8ก แบบจำลองพยากรณ์จำนวนยานยนต์ที่จดทะเบียนในเขตกรุงเทพและปริมณฑล

| Vehicle type                     | NV Bangkok (GDPpCap)                                                                      | R <sup>2</sup> |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| PC01<br>private passenger car    | $\ln\left(\frac{VO}{812 - VO}\right) = 1.2277\ln GDPpCap - 17.2733$                       | 0.8453         |
| PC02<br>pickup                   | $\ln\left(\frac{VO}{500 - VO}\right) = 0.8236\ln GDPpCap - 12.9406$                       | 0.9468         |
| PC03<br>motor tri-cycle          | $NV = -2423.42\ln(yr - 1997) + 22,904.35$                                                 | 0.7643         |
| PC04<br>taxi                     | $VO = 5.9986\ln(GDPpCap) - 68.673$                                                        | 0.9100         |
| PC05<br>commercial rent car      | $NV = 840.25\ln(yr - 1997) - 379.58$<br>(2009-2014)                                       | 0.5888         |
| PC06<br>motor cycle              | $\ln\left(\frac{VO}{600 - VO}\right) = 0.8318\ln GDPpCap - 12.1982$                       | 0.7737         |
| Bus01<br>fixed route bus         | $VO = 0.5108\ln(GDPpCap) - 4.3163$                                                        | 0.8153         |
| Bus02<br>non fixed route bus     | $NV = [1 - 0.4114\exp(-0.0384[yr - 1997])] \cdot [26,189.14\ln(GDPpCap) - 311,538.48]$    | 0.7834         |
| Bus03<br>private bus             | $NV = [0.4114\exp(-0.0384[yr - 1997])] \cdot [26,189.14\ln(GDPpCap) - 311,538.48]$        | 0.4338         |
| sBus04<br>small rural bus        | $\ln(VO) = -0.0097(yr - 1997)^2 - 0.0682(yr - 1997) - 2.1507$                             | 0.9917         |
| Truck01<br>non fixed route truck | $NV = [0.7975\exp(-0.0201[yr - 1997])] \cdot [244,299.73\ln(GDPpCap) - 2,862,785.34]$     | 0.9222         |
| Truck02<br>private truck         | $NV = [1 - 0.7975\exp(-0.0201[yr - 1997])] \cdot [244,299.73\ln(GDPpCap) - 2,862,785.34]$ | 0.1331         |

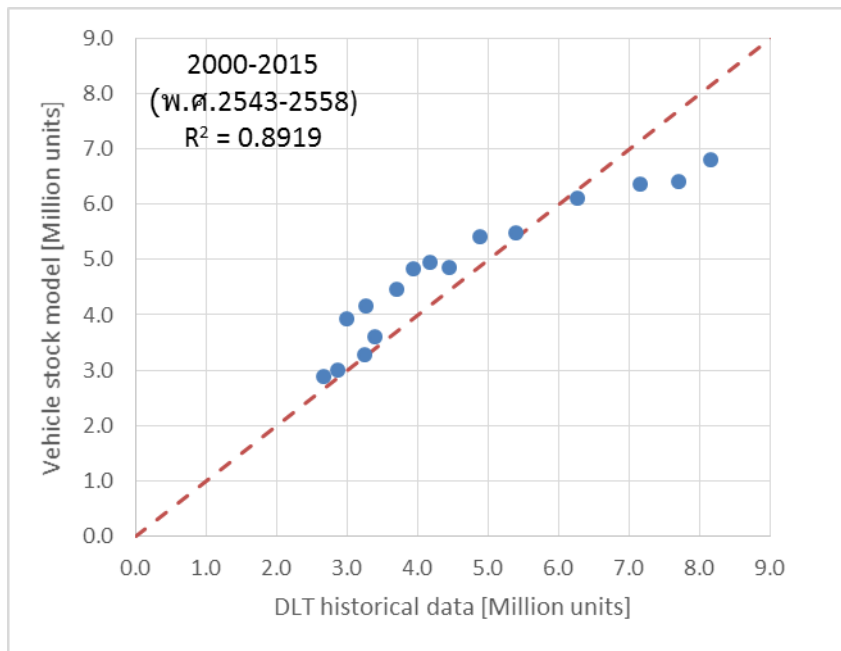
เมื่อ VO คือ Vehicle ownership มีค่าเป็นจำนวนรถยนต์ต่อจำนวนประชากร GDPpCap คือ รายได้ประชาชาติต่อจำนวนประชากร (Gross Domestic Products per Capita) ภายในตารางได้แสดงค่า

Coefficient of determination (R Squared,  $R^2$ ) ที่แสดงความแม่นยำของแบบจำลองเมื่อเทียบกับข้อมูลทางสถิติ ผลลัพธ์ของแบบจำลองที่มีค่า  $R^2$  ใกล้เคียง 1 แสดงว่าแบบจำลองมีความถูกต้องสูง

ตารางที่ 8ข แบบจำลองพยากรณ์จำนวนยานยนต์ที่จดทะเบียนในต่างจังหวัด

| Vehicle type                     | NV Provincial (GDPpCap)                                                                    | $R^2$  |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| PC01<br>private passenger car    | $\ln\left(\frac{VO}{745 - VO}\right) = 2.3637\ln GDPpCap - 30.7568$                        | 0.9225 |
| PC02<br>pickup                   | $\ln\left(\frac{VO}{500 - VO}\right) = 1.2681\ln GDPpCap - 16.9358$                        | 0.9508 |
| PC03<br>motor tri-cycle          | $NV = 18,805.99EXP(-0.0446[yr - 1997])$                                                    | 0.8876 |
| PC04<br>taxi                     | $VO = 0.1179\ln(GDPpCap) - 1.3015$                                                         | 0.7360 |
| PC05<br>commercial rent car      | $NV = 713.1198\ln(yr - 1997) - 167.3606$                                                   | 0.3372 |
| PC06<br>motor cycle              | $\ln\left(\frac{VO}{600 - VO}\right) = 0.6533\ln GDPpCap - 8.1966$                         | 0.6568 |
| Bus01<br>fixed route bus         | $VO = 0.4483\ln(GDPpCap) - 3.9592$                                                         | 0.4527 |
| Bus02<br>non fixed route bus     | $VO = [1 - 0.2243\exp(2.4922E(-3) \cdot (yr - 1997))] \cdot [0.6085\ln(GDPpCap) - 6.3441]$ | 0.8878 |
| Bus03<br>private bus             | $VO = [0.2243\exp(2.4922E(-3) \cdot (yr - 1997))] \cdot [0.6085\ln(GDPpCap) - 6.3441]$     | 0.9448 |
| sBus04<br>small rural bus        | $\ln(VO) = -0.0198(yr - 1997)^2 + 0.1562(yr - 1997) - 1.1184$                              | 0.9720 |
| Truck01<br>non fixed route truck | $VO = [0.1607\ln(GDPpCap) - 1.6666] \cdot [7.8254\ln(GDPpCap) - 76.0997]$                  | 0.9436 |
| Truck02<br>private truck         | $VO = [1 - 0.1607\ln(GDPpCap) - 1.6666] \cdot [7.8254\ln(GDPpCap) - 76.0997]$              | 0.8096 |

จากแบบจำลองพยากรณ์จำนวนยานยนต์ในระบบของประเทศไทย ทั้งจำนวนยานยนต์ที่จดทะเบียนในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑลดังแสดงในตารางที่ 8ก และจำนวนยานยนต์ที่จดทะเบียนในต่างจังหวัดดังแสดงในตารางที่ 8ข ค่าพยากรณ์จำนวนยานยนต์ในระบบรวมทั้งประเทศจากปีปัจจุบันถึงปีสุดท้ายของการวิเคราะห์สมมติภาพในการศึกษานี้แสดงในตารางที่ 9



รูปที่ 27 การสอบเทียบจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (ทั้งประเทศ)

ตารางที่ 9 ค่าพยากรณ์จำนวนยานยนต์ในระบบของประเทศไทย (รวมทั้งประเทศ)

|               | 2559 (2016) | 2563 (2020) | 2567 (2024) | 2571 (2028) | 2575 (2032) | 2579 (2036) |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Passenger car | 7,221,123   | 9,189,063   | 11,709,991  | 14,901,055  | 18,871,418  | 23,698,943  |
| Pickup truck  | 6,013,800   | 6,991,887   | 8,114,583   | 9,395,108   | 10,844,820  | 12,472,274  |
| Taxi          | 48,226      | 50,572      | 64,410      | 69,086      | 77,432      | 86,742      |
| Motorcycle    | 19,767,681  | 21,361,738  | 23,048,670  | 24,832,071  | 26,715,927  | 28,704,827  |
| Bus           | 130,026     | 138,537     | 146,919     | 155,212     | 163,467     | 171,747     |
| Truck         | 802,372     | 836,932     | 869,725     | 901,313     | 932,231     | 962,990     |
| Other         | 34,773      | 29,666      | 25,487      | 22,002      | 19,170      | 16,932      |
|               | 34,018,001  | 38,598,395  | 43,979,785  | 50,275,847  | 57,624,465  | 66,114,455  |

#### 4.2.2 ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ทั่วไปที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Fuel consumption, FC)

การใช้ยานยนต์เพื่อการเดินทาง (Passenger travel) หรือขนส่งสินค้า (Fleet transport) จำเป็นต้องใช้เชื้อเพลิงเป็นแหล่งพลังงานให้กับยานยนต์ ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel consumption) หมายถึง อัตราการใช้เชื้อเพลิงหรือพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยระยะการเดินทางที่ยานยนต์จำเป็นต้องใช้ หรือเรียกว่าเป็นค่าที่เปลี่ยนจากความต้องการในการใช้ยานยนต์เป็นความต้องการเชื้อเพลิงในภาคขนส่ง เป็นค่าที่มีความสัมพันธ์กับเงื่อนไขเฉพาะต่างๆ เช่น สถานะเทคโนโลยีของเครื่องยนต์ อุปกรณ์การขับเคลื่อน ลักษณะภูมิประเทศที่มีความลาดชัน

ของถนน เป็นต้น ความสิ้นเปลืองที่ใช้ในการศึกษานี้อ้างอิงจากการสำรวจข้อมูลทางสถิติที่<sup>34, 35</sup> บันทึกไว้โดยสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (Energy Policy and Planning Office, EPPO) ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10ก ความสิ้นเปลืองพลังงานสำหรับยานยนต์ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล

| km/litre and<br>km/kg for CNG | Single fuel engine    |       |       |               | Dedicative gas engine |        |
|-------------------------------|-----------------------|-------|-------|---------------|-----------------------|--------|
|                               | Spark ignition engine |       |       | Diesel engine | LPG                   | CNG    |
|                               | Gasoline              | E10   | E20   |               |                       |        |
| PC01                          | 10.62*                | 11.30 | 9.85  | 11.44         | 9.87*                 | 10.85* |
| PC02                          | 10.00                 | 9.64  | 9.28  | 11.21         | 11.57*                | 11.33* |
| PC03                          | 10.92*                | 10.52 | 10.13 | 12.00         | 9.71*                 | 9.29*  |
| PC04                          | 10.58                 | 10.20 | 9.82  | 11.63         | 9.83                  | 10.81  |
| PC05                          | 11.83                 | 11.40 | 10.97 | 13.00         | 10.99                 | 12.08  |
| PC06                          | 32.77                 | 29.24 | -     | -             | -                     | -      |
| Bus01                         | 2.18                  | 2.10  | 2.03  | 2.40          | 2.03                  | 1.86*  |
| Bus02                         | 2.09                  | 2.01  | 1.94  | 2.30          | 1.94                  | 2.13   |
| Bus03                         | 2.10                  | 2.02  | 1.95  | 2.31          | 1.95                  | 2.14   |
| sBus04                        | -                     | -     | -     | -             | -                     | -      |
| Truck01                       | 2.57                  | 2.48  | 2.38  | 2.83*         | 2.39                  | 2.63   |
| Truck02                       | 2.22                  | 2.14  | 2.06  | 2.44          | 2.07                  | 2.27   |

หมายเหตุ ข้อมูลจากคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) 2540<sup>34</sup> ยกเว้น \* ใช้ข้อมูลจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) 2551<sup>35</sup>

<sup>34</sup> มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) การศึกษาแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในยานยนต์ โครงการวิจัยภายใต้การสนับสนุนจากคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) 2540

<sup>35</sup> เบอร์ราและพิสุทธ์เทคโนโลยี โครงการศึกษาและสำรวจการใช้พลังงานในภาคขนส่ง โครงการวิจัยภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) 2551



ตารางที่ 10x ความสิ้นเปลืองพลังงานสำหรับยานยนต์ในเขตต่างจังหวัด

| km/litre and<br>km/kg for CNG | Single fuel engine    |        |       |                  | Dedicative gas engine |        |
|-------------------------------|-----------------------|--------|-------|------------------|-----------------------|--------|
|                               | Spark ignition engine |        |       | Diesel<br>engine | LPG                   | CNG    |
|                               | Gasoline              | E10    | E20   |                  |                       |        |
| PC01                          | 12.28*                | 12.43* | 11.40 | 11.96*           | 11.03*                | 10.04* |
| PC02                          | 11.88*                | 12.07* | 11.02 | 12.04*           | 11.00*                | 12.42* |
| PC03                          | 16.16*                | 15.57* | 14.99 | 16.06            | 12.18*                | 9.29   |
| PC04                          | 12.09                 | 11.66  | 11.22 | 12.02            | 11.03                 | 11.26  |
| PC05                          | 10.82                 | 10.43  | 10.04 | 10.75            | 9.87                  | 10.08  |
| PC06                          | 25.75*                | 25.92* | -     | -                | -                     | -      |
| Bus01                         | 4.18                  | 4.03   | 3.88  | 4.15*            | 3.81                  | 3.12*  |
| Bus02                         | 4.37                  | 4.21   | 4.06  | 4.34             | 3.99                  | 4.07   |
| Bus03                         | 4.35                  | 4.19   | 4.04  | 4.32             | 3.97                  | 4.05   |
| sBus04                        | 4.71                  | 4.54   | 4.37  | 4.68             | 4.29                  | 4.38   |
| Truck01                       | 4.05                  | 3.90   | 3.76  | 4.02*            | 3.69                  | 2.01*  |
| Truck02                       | 4.68                  | 4.51   | 4.34  | 4.65             | 4.27                  | 4.36   |

หมายเหตุ ข้อมูลจากคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) 2540<sup>34</sup> ยกเว้น \* ใช้ข้อมูลจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) 2551<sup>35</sup>

เนื่องจากประเทศไทยมีตลาดน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีตัวเลือกหลากหลายสำหรับยานยนต์ ราคาเชื้อเพลิงมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกลไกที่สัมพันธ์กับเกณฑ์ภาษีและการสนับสนุนให้ใช้ ยานยนต์บางชนิดยังสามารถใช้เชื้อเพลิงได้ทั้งน้ำมันเบนซินและก๊าซ ดังนั้นการศึกษานี้จึงได้ตั้งสมมติฐานของสัดส่วนการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงของยานยนต์ที่อยู่ในระบบทั้งหมด ดังนี้

- ยานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงแก๊สโซลีนและแก๊สโซฮอลล์ สำหรับยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ (Spark ignition engine, SI) สามารถใช้น้ำมันแก๊สโซลีนและน้ำมันแก๊สโซฮอลล์ได้ในสัดส่วนผสมเอทานอล (Ethanol, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับข้อจำกัดจากการออกแบบเครื่องยนต์และระบบจ่ายเชื้อเพลิง เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ จึงได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ อย่างไรก็ตามเนื่องจากน้ำมันแก๊สโซฮอลล์มีจำหน่ายเพียง 3 ชนิดคือ อี10 อี20 และอี85 ดังนั้นในการศึกษานี้จึงกำหนดให้ยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟมีสัดส่วนการใช้ น้ำมันแก๊สโซฮอลล์ เป็นไปตามสัดส่วนความสามารถในการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอลล์ของยานยนต์ตามที่จดทะเบียนในปฐฐาน และมีสัดส่วนจำนวนรถยนต์ใหม่ค่อยๆ เปลี่ยนไปเป็นยานยนต์แก๊สโซฮอลล์ อี20 และอี85 ตามลำดับ

- ยานยนต์เชื้อเพลิงก๊าซ นอกจากเชื้อเพลิงเหลว ได้แก่ น้ำมันแก๊สโซลีนและน้ำมันดีเซล ที่เป็นแหล่งพลังงานหลักของระบบการขนส่ง เชื้อเพลิงก๊าซ ได้แก่ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquid petroleum gas, LPG) และก๊าซธรรมชาติอัด (Compressed natural gas, CNG หรือ Natural gas for vehicles, NGV) หากยานยนต์

ได้รับการติดตั้งอุปกรณ์เฉพาะจะสามารถใช้เชื้อเพลิงก๊าซดังกล่าวได้ ทั้งในรูปแบบเชื้อเพลิงทวิ (Bi-fuel vehicle) ในยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ SI ที่ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะใช้เชื้อเพลิงเบนซินหรือเชื้อเพลิงก๊าซ หรือในรูปแบบเชื้อเพลิงเสริมน้ำมันดีเซล (Diesel dual fuel vehicle, DDF) ในยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัด (Compression ignition engine, CI) หรือเครื่องยนต์ดีเซล อ้างอิงจากผลการคำนวณของ ศรีวรรณ เอี่ยมรุ่งโรจน์<sup>36</sup> ในการศึกษานี้มีสมมติฐานว่ายานยนต์เชื้อเพลิงทวิ Bi-fuel vehicle มีการใช้เชื้อเพลิงก๊าซในสัดส่วนร้อยละ 80 ซึ่งเป็นสัดส่วนการเลือกใช้เชื้อเพลิงของผู้ใช้ และในยานยนต์เชื้อเพลิงเสริมน้ำมันดีเซล Diesel dual fuel vehicle ที่สัดส่วนเชื้อเพลิงก๊าซขึ้นอยู่กับข้อจำกัดด้านเทคนิค มีสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงก๊าซคิดเป็นร้อยละ 61.10 และ 63.33 ในหน่วยพลังงาน สำหรับยานยนต์ DDF<sub>CNG</sub> และ DDF<sub>LPG</sub> ตามลำดับ

- ยานยนต์พลังงานไฟฟ้า เนื่องจากยังมีการใช้งานจริงน้อยมากในประเทศไทย ดังนั้นความสิ้นเปลืองพลังงานของยานยนต์ไฟฟ้าจึงต้องใช้ข้อมูลจากตลาดยานยนต์ในต่างประเทศ โดยอ้างอิงข้อมูลจากตลาดยานยนต์ประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 2015 ขณะที่การขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าเป็นไปตามการคาดการณ์ในสถานการณ์สมมติภาพตามเนื้อหาข้างต้น

แบบจำลองข้อมูลสัดส่วนการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงของยานยนต์ที่ใช้ในการศึกษานี้ จากการปรับปรุงข้อมูลการจดทะเบียนรถยนต์ของกรมการขนส่งทางบก<sup>33</sup> แสดงในตารางที่ 11

<sup>36</sup> Eamrunroj S. Clean CNG in Transportation in Bangkok, Proceeding of the Joint 7th APEC Coal Flow Seminar & the 8th APEC Clean Fossil Energy Technical Seminar, Bangkok Thailand, October 30 – November 3, 2000 [Online] [http://www.egcfe.ewg.apec.org/publications/proceeding/CoalFlow/ThaiSeminar\\_2000/7-3Siriwanfinal.pdf](http://www.egcfe.ewg.apec.org/publications/proceeding/CoalFlow/ThaiSeminar_2000/7-3Siriwanfinal.pdf)

ตารางที่ 11ก สัดส่วนยานยนต์ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล แบ่งตามระบบเชื้อเพลิง

| Vehicle<br>type | Liquid fueled engine |        |       | Diesel* | Liquid/gas fueled engine |                    |             |             | Dedicated gas  |                | Electric vehicle |       |
|-----------------|----------------------|--------|-------|---------|--------------------------|--------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|------------------|-------|
|                 | SI Engine*           |        |       |         | Bi-fuel<br>SI LPG*       | Bi-fuel<br>SI CNG* | DDF<br>LPG* | DDF<br>CNG* | LPG<br>dedic.* | CNG<br>dedic.* | HEV              | BEV   |
|                 | Gasoline**           | E10**  | E20** |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |
| PC01            | 64.72%               |        |       | 21.04%  | 11.86%                   | 2.08%              | 0.00%       | 0.00%       | 0.00%          | 0.00%          | 0.00%            | 0.29% |
|                 | 42.86%               | 56.57% | 0.57% |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |
| PC02            | 3.50%                |        |       | 92.72%  | 2.81%                    | 0.97%              | 0.00%       | 0.00%       | 0.00%          | 0.00%          | 0.00%            | 0.00% |
|                 | 67.95%               | 32.05% | 0.00% |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |
| PC03            | 15.27%               |        |       | 0.00%   | 23.02%                   | 0.00%              | 0.00%       | 0.00%       | 48.59%         | 13.10%         | 0.02%            | 0.00% |
|                 | 79.58%               | 20.42% | 0.00% |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |
| PC04            | 1.75%                |        |       | 0.00%   | 42.50%                   | 55.60%             | 0.01%       | 0.00%       | 0.14%          | 0.00%          | 0.00%            | 0.00% |
|                 | 42.86%               | 56.57% | 0.57% |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |
| PC05            | 28.71%               |        |       | 22.42%  | 40.01%                   | 8.06%              | 0.00%       | 0.00%       | 0.00%          | 0.00%          | 0.00%            | 0.79% |
|                 | 42.86%               | 56.57% | 0.57% |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |
| PC06            | 99.92%               |        |       | 0.00%   | 0.00%                    | 0.00%              | 0.00%       | 0.00%       | 0.00%          | 0.00%          | 0.08%            | 0.00% |
|                 | 65.57%               | 34.43% | 0.00% |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |
| Bus01           | 0.82%                |        |       | 43.37%  | 2.38%                    | 33.21%             | 0.00%       | 0.00%       | 1.34%          | 18.90%         | 0.00%            | 0.00% |
|                 | 100.00%              | 0.00%  | 0.00% |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |
| Bus02           | 0.41%                |        |       | 91.52%  | 1.21%                    | 3.61%              | 0.00%       | 0.00%       | 0.00%          | 3.10%          | 0.15%            | 0.00% |
|                 | 100.00%              | 0.00%  | 0.00% |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |
| Bus03           | 1.77%                |        |       | 98.23%  | 0.00%                    | 0.00%              | 0.00%       | 0.00%       | 0.00%          | 0.00%          | 0.00%            | 0.00% |
|                 | 100.00%              | 0.00%  | 0.00% |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |
| sBus04          | 8.46%                |        |       | 88.78%  | 2.21%                    | 0.55%              | 0.00%       | 0.00%       | 0.00%          | 0.00%          | 0.00%            | 0.00% |
|                 | 100.00%              | 0.00%  | 0.00% |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |
| Truck01         | 0.04%                |        |       | 90.06%  | 0.00%                    | 0.00%              | 0.20%       | 1.18%       | 0.00%          | 8.52%          | 0.00%            | 0.00% |
|                 | 100.00%              | 0.00%  | 0.00% |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |
| Truck02         | 0.19%                |        |       | 97.41%  | 0.00%                    | 0.00%              | 0.11%       | 0.73%       | 0.09%          | 1.46%          | 0.00%            | 0.00% |
|                 | 100.00%              | 0.00%  | 0.00% |         |                          |                    |             |             |                |                |                  |       |

ตารางที่ 11 ข สัดส่วนยานยนต์ในเขตต่างจังหวัด แบ่งตามระบบเชื้อเพลิง

| Vehicle<br>type | Liquid fueled engine |        |       | Liquid/gas fuel engine |         |         |       | Dedicated gas |         | Electric vehicle |       |       |
|-----------------|----------------------|--------|-------|------------------------|---------|---------|-------|---------------|---------|------------------|-------|-------|
|                 | SI Engine*           |        |       | Diesel*                | Bi-fuel | Bi-fuel | DDF   | DDF           | LPG     | CNG              | HEV   | BEV   |
|                 | Gasoline**           | E10**  | E20** |                        | SI LPG* | SI CNG* | LPG*  | CNG*          | dedic.* | dedic.*          |       |       |
| PC01            | 55.64%               |        |       | 33.49%                 | 9.70%   | 1.09%   | 0.00% | 0.00%         | 0.00%   | 0.00%            | 0.00% | 0.08% |
|                 | 49.83%               | 50.17% | 0.00% |                        |         |         |       |               |         |                  |       |       |
| PC02            | 4.65%                |        |       | 94.10%                 | 1.10%   | 0.15%   | 0.00% | 0.00%         | 0.00%   | 0.00%            | 0.00% | 0.00% |
|                 | 67.95%               | 32.05% | 0.00% |                        |         |         |       |               |         |                  |       |       |
| PC03            | 31.38%               |        |       | 0.60%                  | 9.47%   | 0.00%   | 0.00% | 0.00%         | 58.54%  | 0.00%            | 0.01% | 0.00% |
|                 | 79.58%               | 20.42% | 0.00% |                        |         |         |       |               |         |                  |       |       |
| PC04            | 34.84%               |        |       | 14.00%                 | 37.73%  | 13.34%  | 0.00% | 0.00%         | 0.08%   | 0.00%            | 0.00% | 0.00% |
|                 | 49.83%               | 50.17% | 0.00% |                        |         |         |       |               |         |                  |       |       |
| PC05            | 48.19%               |        |       | 15.80%                 | 34.67%  | 0.74%   | 0.00% | 0.00%         | 0.00%   | 0.00%            | 0.00% | 0.00% |
|                 | 49.83%               | 50.17% | 0.00% |                        |         |         |       |               |         |                  |       |       |
| PC06            | 99.96%               |        |       | 0.00%                  | 0.00%   | 0.00%   | 0.00% | 0.00%         | 0.00%   | 0.00%            | 0.04% | 0.00% |
|                 | 74.56%               | 25.44% | 0.00% |                        |         |         |       |               |         |                  |       |       |
| Bus01           | 2.82%                |        |       | 84.77%                 | 3.47%   | 4.43%   | 0.00% | 0.51%         | 0.29%   | 3.71%            | 0.00% | 0.00% |
|                 | 100.00%              | 0.00%  | 0.00% |                        |         |         |       |               |         |                  |       |       |
| Bus02           | 16.13%               |        |       | 77.98%                 | 2.88%   | 0.95%   | 0.00% | 0.00%         | 0.69%   | 1.34%            | 0.03% | 0.00% |
|                 | 100.00%              | 0.00%  | 0.00% |                        |         |         |       |               |         |                  |       |       |
| Bus03           | 0.00%                |        |       | 99.15%                 | 0.00%   | 0.00%   | 0.00% | 0.25%         | 0.17%   | 0.41%            | 0.03% | 0.00% |
|                 | 100.00%              | 0.00%  | 0.00% |                        |         |         |       |               |         |                  |       |       |
| sBus04          | 8.46%                |        |       | 88.78%                 | 2.21%   | 0.55%   | 0.00% | 0.00%         | 0.00%   | 0.00%            | 0.00% | 0.00% |
|                 | 100.00%              | 0.00%  | 0.00% |                        |         |         |       |               |         |                  |       |       |
| Truck01         | 0.00%                |        |       | 89.71%                 | 0.00%   | 0.00%   | 0.19% | 1.02%         | 0.13%   | 8.95%            | 0.00% | 0.00% |
|                 | 100.00%              | 0.00%  | 0.00% |                        |         |         |       |               |         |                  |       |       |
| Truck02         | 0.00%                |        |       | 97.92%                 | 0.00%   | 0.00%   | 0.15% | 0.18%         | 0.20%   | 1.54%            | 0.00% | 0.00% |
|                 | 100.00%              | 0.00%  | 0.00% |                        |         |         |       |               |         |                  |       |       |

#### 4.2.3 ระยะการใช้งานเฉลี่ยรายปี (Vehicle kilometer of travel, VKT)

เช่นเดียวกับค่าความสิ้นเปลืองพลังงาน ระยะการใช้งานเฉลี่ยเป็นค่าทางสถิติที่ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขแวดล้อมในระบบการขนส่งที่พิจารณา ซึ่งขึ้นอยู่กับค่านิยมในการเลือกรูปแบบการเดินทาง รวมทั้งความพร้อมของระบบสาธารณูปโภคสำหรับการเดินทางสาธารณะ (Public transport) นอกจากนี้โดยทั่วไปค่า VKT จะลดลงเมื่อรถยนต์มีอายุเพิ่มมากขึ้น ในการศึกษานี้ข้อมูล VKT ของยานยนต์ประเภทต่างๆ เป็นค่าที่ได้จากผลการสำรวจทาง

สถิติในรายงานการศึกษาขึ้นเดียวกันกับ ที่มาของความสิ้นเปลืองพลังงานของยานยนต์<sup>34, 35</sup> และบทความทางวิชาการในบางส่วน<sup>37, 38</sup> ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ระยะการใช้งานเฉลี่ยรายปีของยานยนต์ในประเทศไทย

| ระยะเดินทางเฉลี่ย (กิโลเมตรต่อปี, km/year) | กรุงเทพฯ และปริมณฑล | ต่างจังหวัด |
|--------------------------------------------|---------------------|-------------|
| รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (PC01)                 | 25,685              | 27,352      |
| รถบรรทุกปีคอป (PC02)                       | 32,510              | 27,151      |
| รถยนต์สามล้อ (PC03)                        | 42,409              | 26,597      |
| รถแท็กซี่ (PC04)                           | 57,480              | 60,000      |
| รถยนต์พาณิชย์เพื่อเช่า (PC05)              | 19,275              | 19,275      |
| รถจักรยานยนต์ (PC06)                       | 22,722              | 12,575      |
| รถโดยสารประจำทาง (Bus01)                   | 72,955              | 48,391      |
| รถโดยสารไม่ประจำทาง (Bus02)                | 75,000              | 60,429      |
| รถโดยสารส่วนบุคคล (Bus03)                  | 45,000              | 41,478      |
| รถโดยสารขนาดเล็กขนบท (sBus04)              | 41,985              | 41,985      |
| รถบรรทุกจ้างไม่ประจำทาง (Truck01)          | 43,433              | 64,435      |
| รถบรรทุกส่วนบุคคล (Truck02)                | 41,876              | 54,777      |

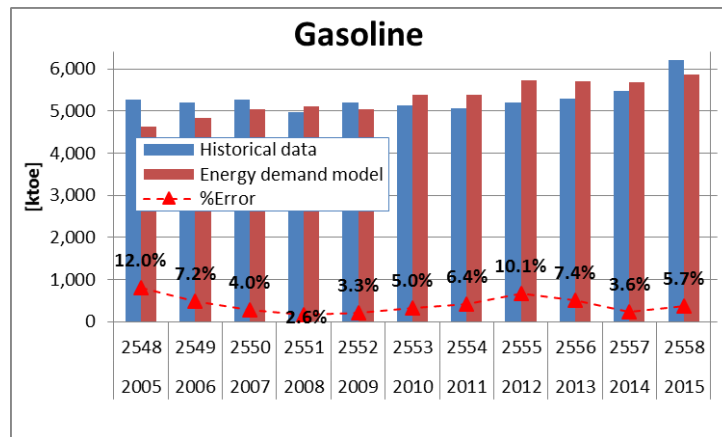
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) 2551<sup>34</sup> และ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) 2540<sup>35</sup>

#### 4.2.4 ผลการคำนวณความต้องการพลังงาน และการเปรียบเทียบกับข้อมูลทางสถิติและภาพถ่ายความต้องการพลังงาน

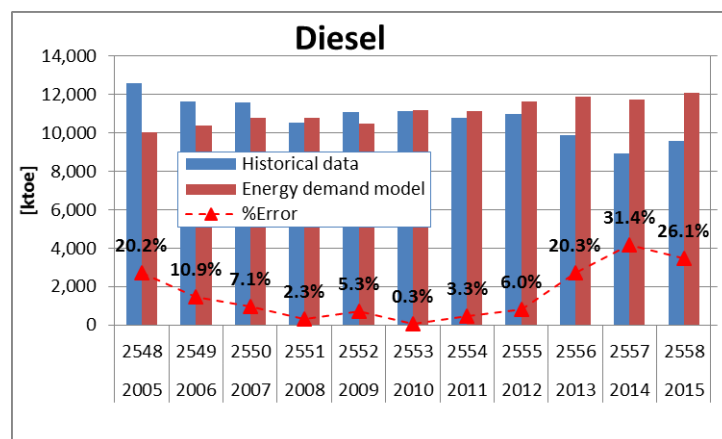
จากข้อกำหนดและสมมติฐานดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ผลการคำนวณความต้องการน้ำมันแก๊สโซลีน และน้ำมันดีเซล เปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีตที่ได้จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน<sup>2</sup> แสดงในรูปที่ 28

<sup>37</sup> Nuwong Chollacoop, Yossapong Laoonual, Sittha Sukasi and Subongkoj Topaiboul (2009). *Possibility of Ethanol Usage as Diesel Substitutes in Thai Transportation Sector*, Research granted by Asian Transportation Research Society (ATRANS).

<sup>38</sup> Pongthanaisawan, J. et al (2006). *Land Transport Demand Analysis and Energy saving Potentials in Thailand*, Sustainable and Environment, November 21-23



(ก)

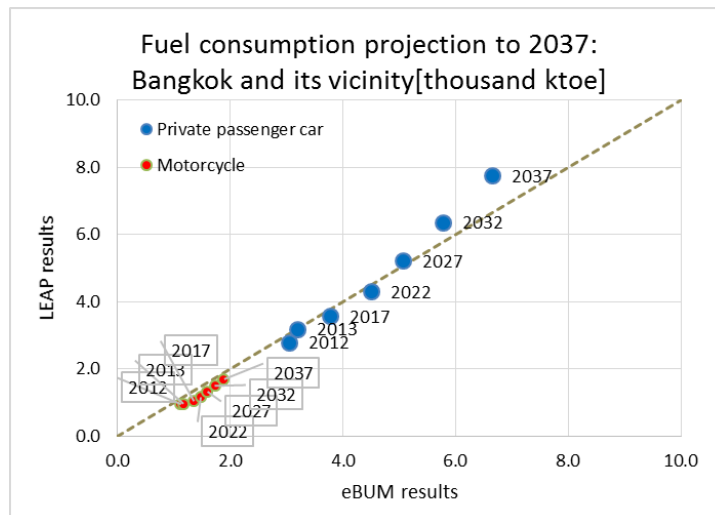


(ข)

รูปที่ 28 การสอบเทียบผลการคำนวณความต้องการน้ำมันเบนซิน (ก) และน้ำมันดีเซล (ข) กับข้อมูลในอดีต

จากการสำรวจการศึกษาความต้องการพลังงานในภาคการขนส่งทางถนน มีรายงานการศึกษาที่จัดทำโดยสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร<sup>18</sup> โดยใช้แบบจำลอง eBUM ซึ่งศึกษาปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงในระบบการขนส่งทางถนนในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล เช่น จำนวนรถยนต์ในการจราจรจริง ความเร็วเฉลี่ย จากการสังเกตการจราจรข้ามเขตพื้นที่พิจารณา ทั้งนี้ในวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุง บำรุงรักษาระบบฐานข้อมูลการขนส่งและจราจร การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานจากปัจจุบัน และภาพฉายที่ได้จากการพยากรณ์ในอนาคต จากแบบจำลองในการศึกษานี้และแบบจำลอง eBUM สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์แสดงในรูปที่ 29



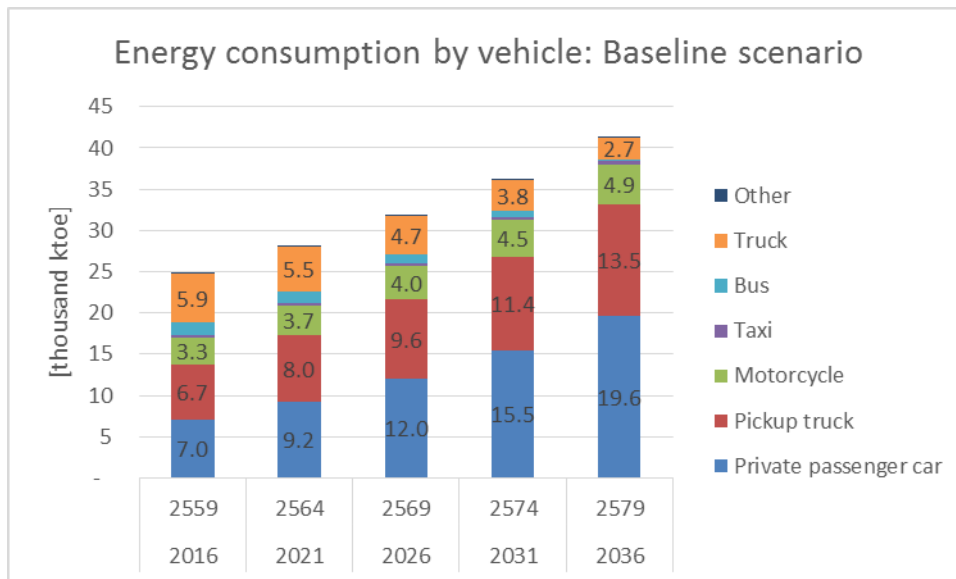


รูปที่ 29 การเปรียบเทียบภาพฉายความต้องการพลังงานสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์  
ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล กับผลการคำนวณของแบบจำลอง eBUM

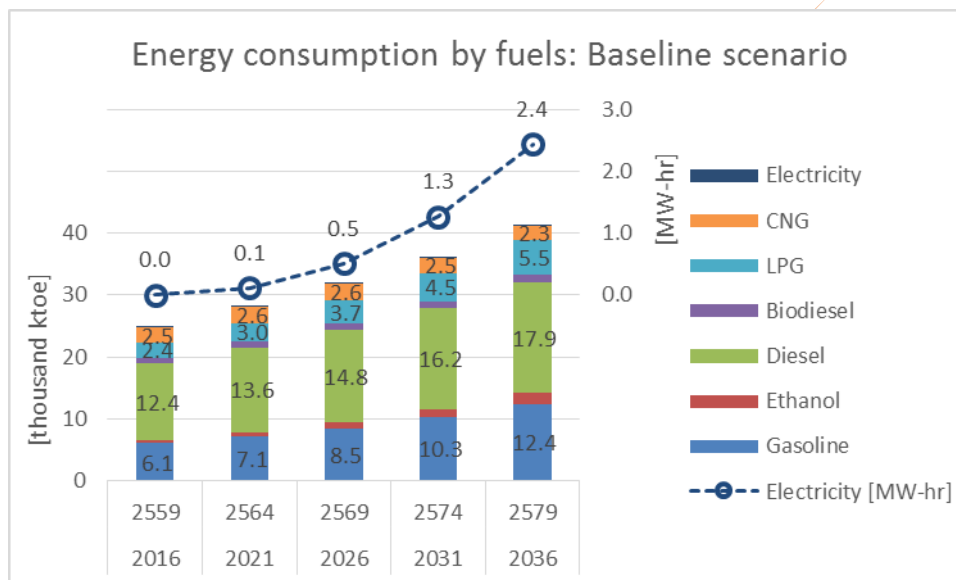
#### 4.3 ผลกระทบจากการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

จากแบบจำลองพยากรณ์ความต้องการพลังงานสำหรับภาคการขนส่งทางถนน ความต้องการพลังงานในสถานการณ์กรณีฐานที่มีการขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าจำนวน 1.2 ล้านคันในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล แสดงในรูปที่ 30 และการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life cycle analysis) แสดงในรูปที่ 31

จากผลการคำนวณในกรณีฐาน พบว่าในช่วงเวลา 20 ปีระหว่างระยะเวลาการพยากรณ์ ความต้องการพลังงานในระบบการขนส่งทางถนนจะขยายตัวเพิ่มขึ้นกว่าเท่าตัว เมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการพลังงานในปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องมาจากการขยายตัวของยานยนต์ส่วนบุคคล ได้แก่รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถบรรทุกปิคอัพ และรถจักรยานยนต์ ที่มีสัดส่วนการเพิ่มจำนวนในระยะเวลา 20 ปี ร้อยละ 228 107 และ 80 (เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2579) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 9 ดังจะเห็นได้จากการขยายตัวของความต้องการพลังงานสำหรับรถยนต์ทั้ง 3 ประเภทนี้ดังรูปที่ 30ก เนื่องจากรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์ซึ่งมีการใช้น้ำมันแก๊สโซลีน มีสัดส่วนจำนวนเพิ่มขึ้นสูงกว่ารถบรรทุกปิคอัพที่ใช้น้ำมันดีเซล น้ำมันแก๊สโซลีนจึงมีสัดส่วนเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าน้ำมันดีเซลดังแสดงในรูปที่ 30ข เช่นเดียวกันกับการขยายตัวของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นผลมาจากการขยายตัวของจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จำนวนรถบรรทุกปิคอัพ และจำนวนรถจักรยานยนต์ดังแสดงในรูปที่ 31

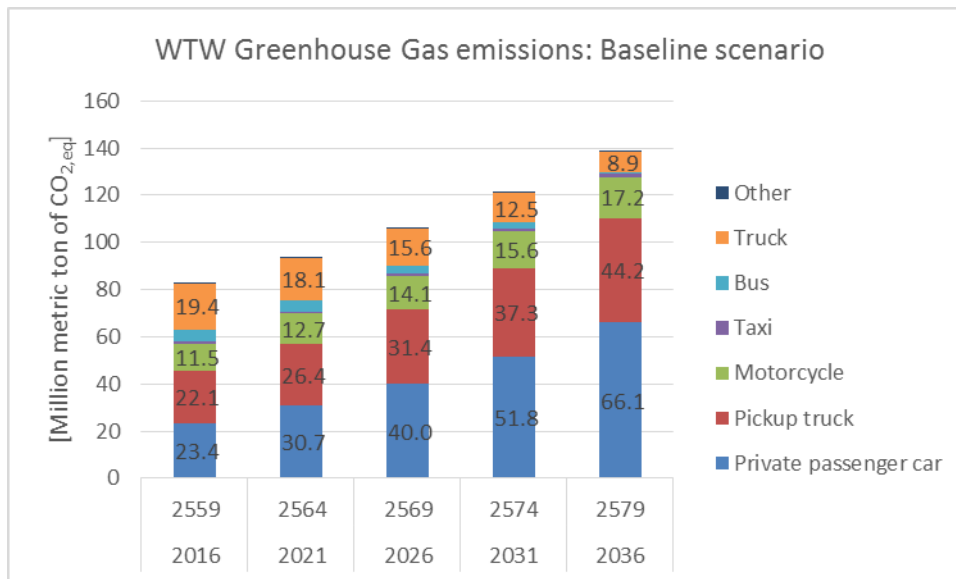


(ก)



(ข)

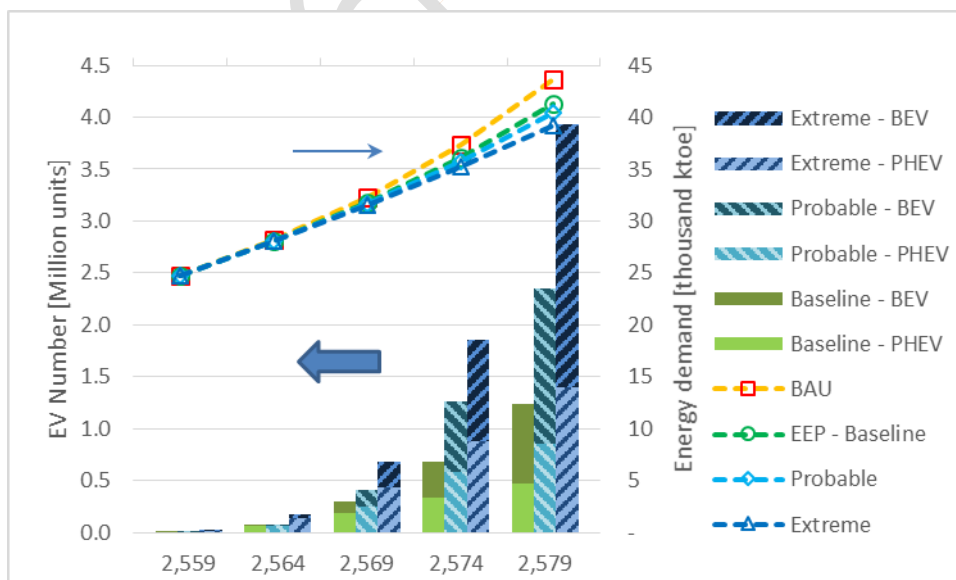
รูปที่ 30 ความต้องการพลังงานในสถานการณ์กรณีฐาน (EEP – Baseline case scenario)



รูปที่ 31 ผลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตจากยานยนต์ในระบบขนส่งทางถนน

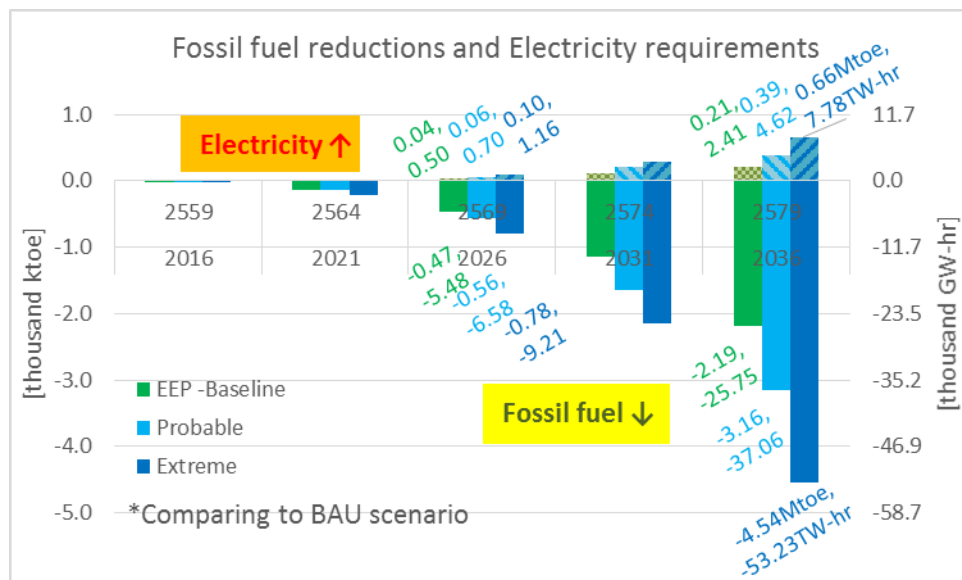
#### 4.3.1 ผลกระทบต่อความสิ้นเปลืองพลังงานในภาคการขนส่งทางถนน

เนื่องจากประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่เหนือกว่า ยานยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ การขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าจึงทำให้ความต้องการพลังงานในภาคการขนส่งลดลง ในสัดส่วนจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้น แนวโน้มความต้องการพลังงานในภาคการขนส่งทางถนนในแบบจำลองสถานการณ์ ที่พิจารณาเปรียบเทียบกับ การขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล แสดงในรูปที่ 32



รูปที่ 32 แนวโน้มจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าและความต้องการพลังงานในภาคการขนส่งทางถนน

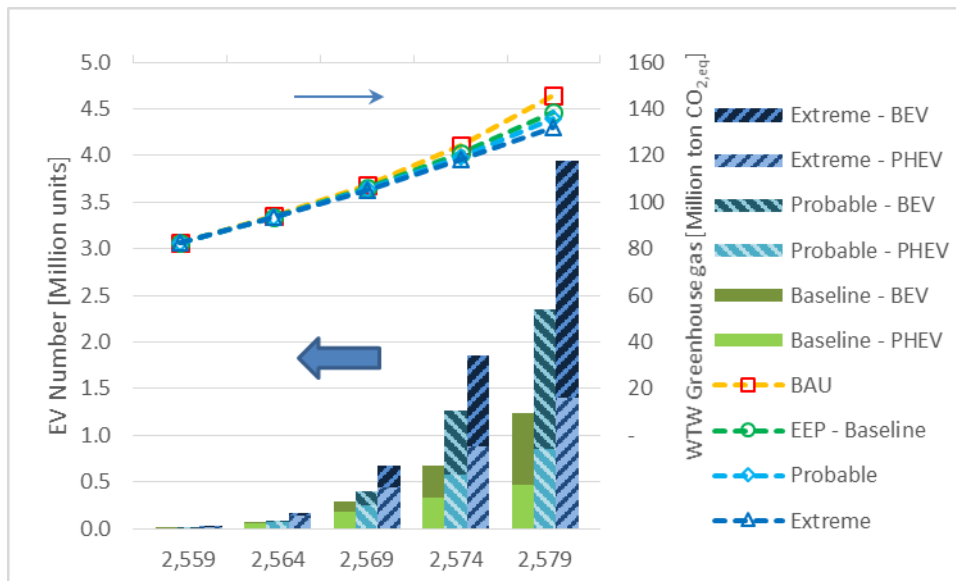
พิจารณาความต้องการพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ได้แก่ น้ำมันแก๊สโซลีน น้ำมันดีเซล ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) และก๊าซธรรมชาติอัด (CNG หรือ NGV) การขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ที่เกิดขึ้นตามการคาดการณ์ในสถานการณ์สมมติที่พิจารณาเปรียบเทียบกับสถานการณ์ Business As Usual (BAU) ที่พิจารณาให้สัดส่วนยานยนต์ไฟฟ้าไม่เปลี่ยนแปลงจากสัดส่วนในปัจจุบัน ส่งผลให้ความต้องการเชื้อเพลิงฟอสซิลลดลง ในขณะที่ความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 33



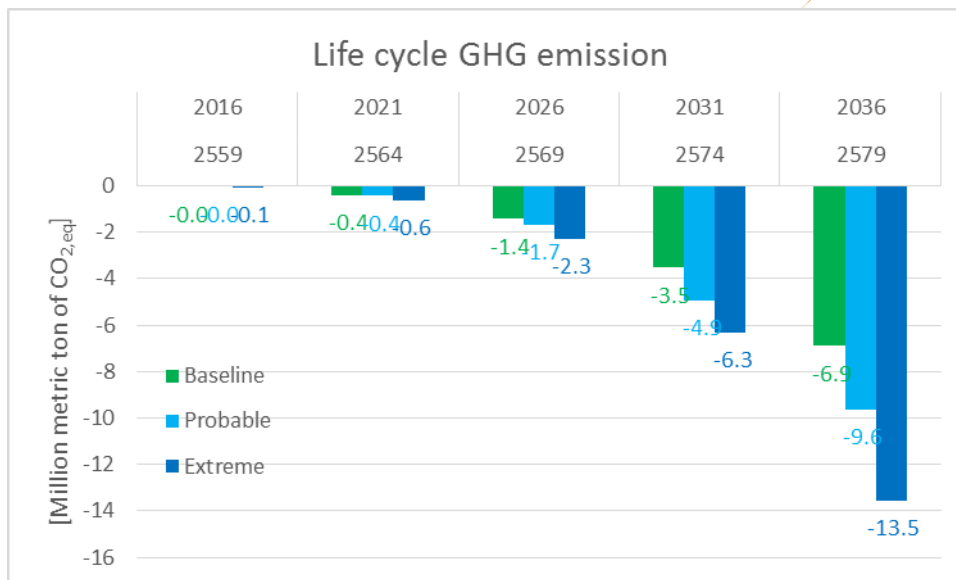
รูปที่ 33 ความต้องการเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ลดลงและความต้องการพลังงานไฟฟ้าจากการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้า เปรียบเทียบกับสถานการณ์ BAU

#### 4.3.2 การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

เช่นเดียวกันกับแนวโน้มความต้องการพลังงาน ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหน่วยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในยานยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบจะลดลง ซึ่งจะสัมพันธ์กับสัดส่วนจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้น ตามการคาดการณ์ในสถานการณ์สมมติที่แตกต่างกันดังแสดงในรูปที่ 34 ผลการคำนวณที่แสดงนี้เป็นการคำนวณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของพลังงาน ทั้งจากการปลดปล่อยระหว่างการขับเคลื่อน (End used หรือ Tank-to-Wheel) และการปลดปล่อยระหว่างการเปลี่ยนรูปจากแหล่งพลังงานขั้นต้นเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงหรือพลังงานไฟฟ้า ที่สถานีบริการน้ำมันหรือที่เครื่องอัดประจุไฟฟ้า (Well-to-Wheel) ในทำนองเดียวกัน ผลกระทบจากการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าต่อการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ถูกเปรียบเทียบกับสถานการณ์ Business As Usual (BAU scenario) ที่มีสมมติฐานว่าไม่มีการขยายตัวของสัดส่วนจำนวนยานยนต์ไฟฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 35



รูปที่ 34 การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการขนส่งทางถนนจากการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิต



รูปที่ 35 ต่อการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตพลังงานที่ลดลงจากการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าเปรียบเทียบกับสถานการณ์ BAU

#### 4.3.3 ความต้องการพลังงานไฟฟ้า และผลกระทบต่อช่วงเวลาวิกฤตของภาระไฟฟ้า (Peak load)

ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับระบบส่งจ่ายไฟฟ้าจากการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้า เกิดขึ้นได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ ผลกระทบจากความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้น และผลกระทบกับภาระทางไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างกะทันหันจากการอัดประจุไฟฟ้า เนื่องจากผลกระทบกับภาระทางไฟฟ้าเป็นผลกระทบที่รุนแรงกว่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้น การพิจารณาในการศึกษานี้จึงพิจารณาเฉพาะผลกระทบด้านภาระทางไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างกะทันหันเท่านั้น โดยแนวทางในการวิเคราะห์ในการศึกษานี้จะอ้างอิงแนวทางการวิเคราะห์ในรายงาน

ของคณะกรรมการของ 3 การไฟฟ้า<sup>16</sup> มีสมมติฐานการอัดประจุไฟฟ้าแบ่งตามพฤติกรรมการใช้สถานที่อัดประจุไฟฟ้า ดังแสดงในตารางที่ 13 ที่พิจารณาพฤติกรรมการอัดประจุไฟฟ้าจากการอ้างอิงผลการศึกษาในต่างประเทศ

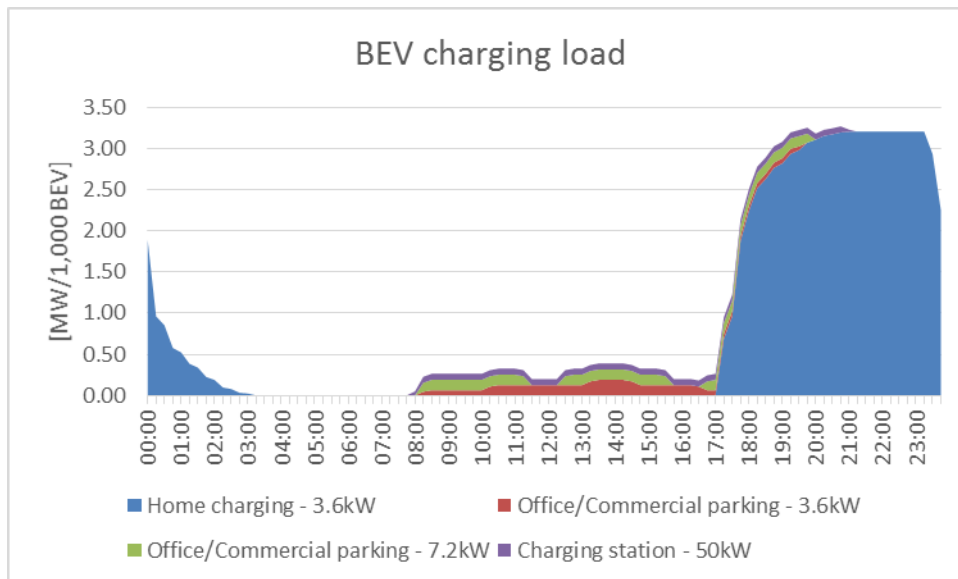
ตารางที่ 13 สมมติฐานสัดส่วนของการอัดประจุไฟฟ้า

| สถานที่                  | ประเภทการอัดประจุไฟฟ้า                   | พิกัดเครื่องอัดประจุไฟฟ้า (kW) | ช่วงเวลาการอัดประจุ | ร้อยละ |
|--------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|--------|
| บ้าน                     | กระแสสลับแบบธรรมดา                       | 3.6                            | 17:00-06:00         | 85     |
| อาคารสำนักงาน            | กระแสสลับแบบธรรมดา /<br>กระแสสลับแบบเร็ว | 3.6 / 7.2                      | 08:00-20:00         | 5      |
| ศูนย์การค้า              | กระแสสลับแบบธรรมดา /<br>กระแสสลับแบบเร็ว | 3.6 / 7.2                      | 08:00-20:00         | 5      |
| สถานีบริการอัดประจุไฟฟ้า | กระแสตรงแบบเร็ว (เฉพาะ BEV)              | 50                             | 08:00-21:00         | 5      |

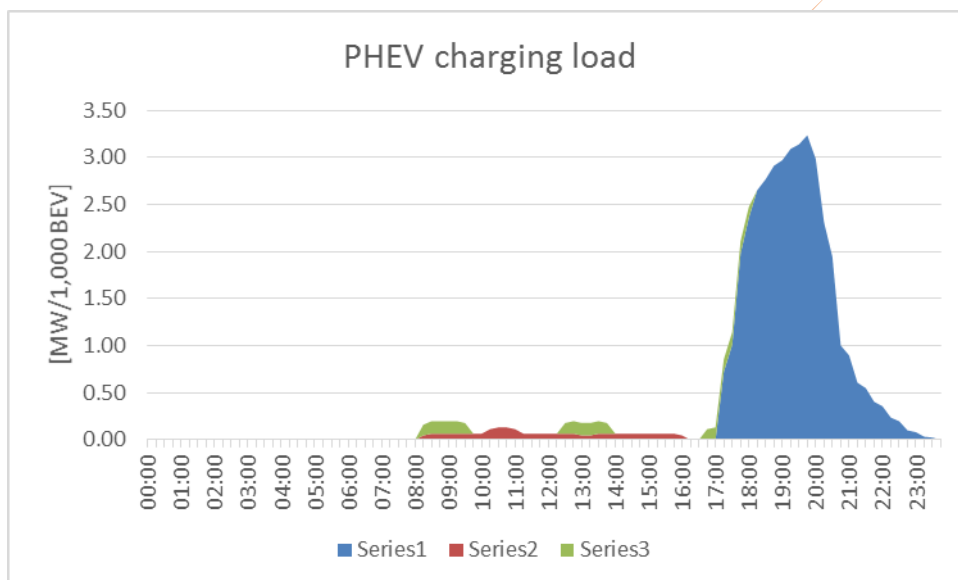
จากผลการสำรวจพฤติกรรมการใช้เครื่องอัดประจุไฟฟ้า การอัดประจุไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ BEV จะพึ่งพาการอัดประจุที่บ้านเป็นส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 85 โดยมีเวลาเริ่มต้นการอัดประจุระหว่าง 17:00-20:30 น. และถอดปลั๊กในช่วงเช้าเวลา 06:00 น. (มีการเสียบปลั๊กทิ้งไว้ถึงแม้แบตเตอรี่จะถูกรัดประจุจนเต็มแล้ว) การอัดประจุไฟฟ้า ณ ที่ทำงานของเจ้าของรถยนต์ไฟฟ้า มีการใช้งานเหมือนกับการอัดประจุไฟฟ้าที่ศูนย์การค้า ในช่วงการใช้งานระหว่างเวลา 08:00-20:00 น. โดยในการอัดประจุทั้ง 3 แบบที่กล่าวมาแล้วเป็นการเสียบปลั๊กใช้ระยะเวลาในการชาร์จนาน สำหรับการอัดประจุที่สถานีบริการอัดประจุไฟฟ้า แม้จะเป็นการอัดประจุที่ใช้ระยะเวลาสั้นแต่พฤติกรรมการเสียบปลั๊กมีเวลาที่ไม่แน่นอน กระจายตลอดช่วงเวลา 08:00-21:00 น. ในรายละเอียดสำหรับการอัดประจุนยนต์ไฟฟ้า PHEV ไม่พบความแตกต่างกับผลสำรวจพฤติกรรมการชาร์จที่ได้กล่าวมาแล้ว อย่างไรก็ตาม เนื่องจากรถยนต์ไฟฟ้า PHEV ไม่รองรับการอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรงแบบเร็ว จึงตั้งสมมติฐานให้มีพฤติกรรมการใช้เครื่องอัดประจุชนิดอื่นๆ เหมือนกับรถยนต์ไฟฟ้า BEV แต่มีระยะเวลาการอัดประจุสั้นกว่าจากความจุของแบตเตอรี่ที่ต่ำกว่า

จากสมมติฐานที่ได้กล่าวมาแล้วลักษณะภาระทางไฟฟ้าที่เกิดจากการอัดประจุให้กับรถยนต์ไฟฟ้า BEV และ PHEV แสดงในรูปที่ 36(ก) และรูปที่ 36(ข) ตามลำดับ ดังนั้นหากมีการขยายตัวของจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าตามสถานการณ์สมมติจะมีภาระทางไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในระดับที่แตกต่างกัน ผลการคาดการณ์ภาระทางไฟฟ้าในสถานการณ์สมมติในปีพ.ศ. 2564 2569 2574 และ 2579 แสดงในรูปที่ 37(ก) ถึง รูปที่ 37(ง) ตามลำดับ เมื่อรวมกับการคาดการณ์รูปแบบภาระทางไฟฟ้าในรายงานการศึกษาการเตรียมความพร้อมของ 3 การไฟฟ้า<sup>16</sup> สามารถพยากรณ์รูปแบบภาระทางไฟฟ้าในสถานการณ์ที่มีการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลดังมีผลการคำนวณแสดงในรูปที่ 38 มีผลสรุประดับภาระทางไฟฟ้าสูงสุดและเวลาที่เกิดแสดงในตารางที่ 14



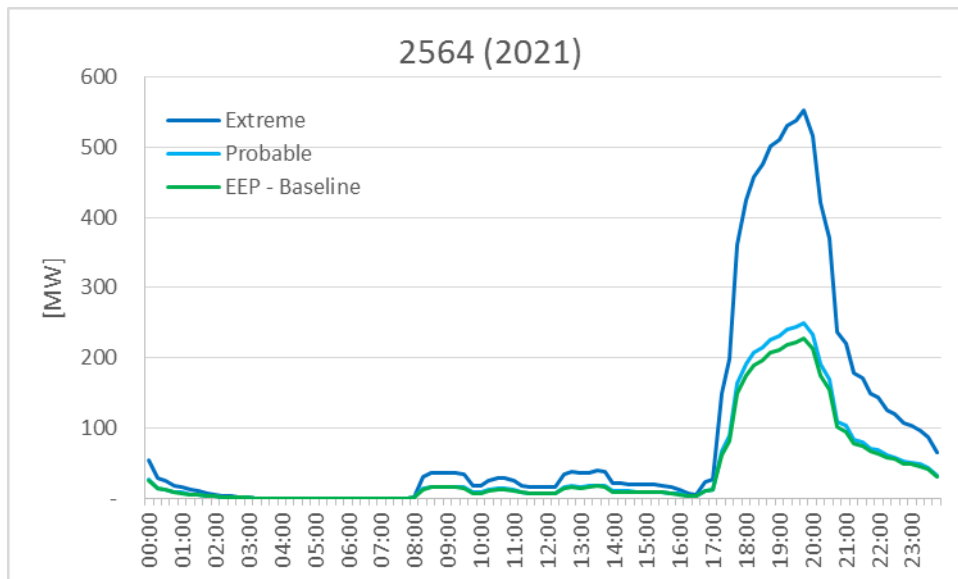


(ก)

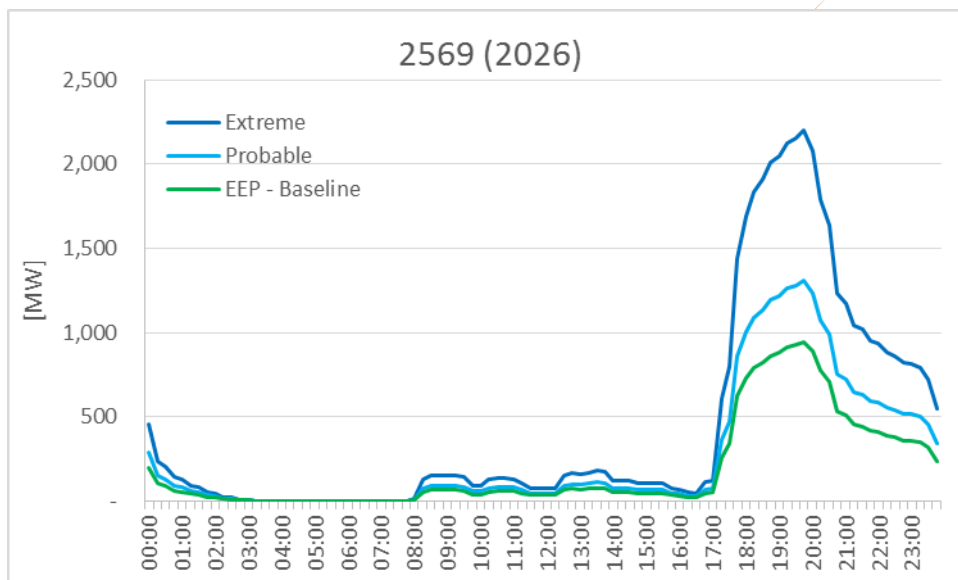


(ข)

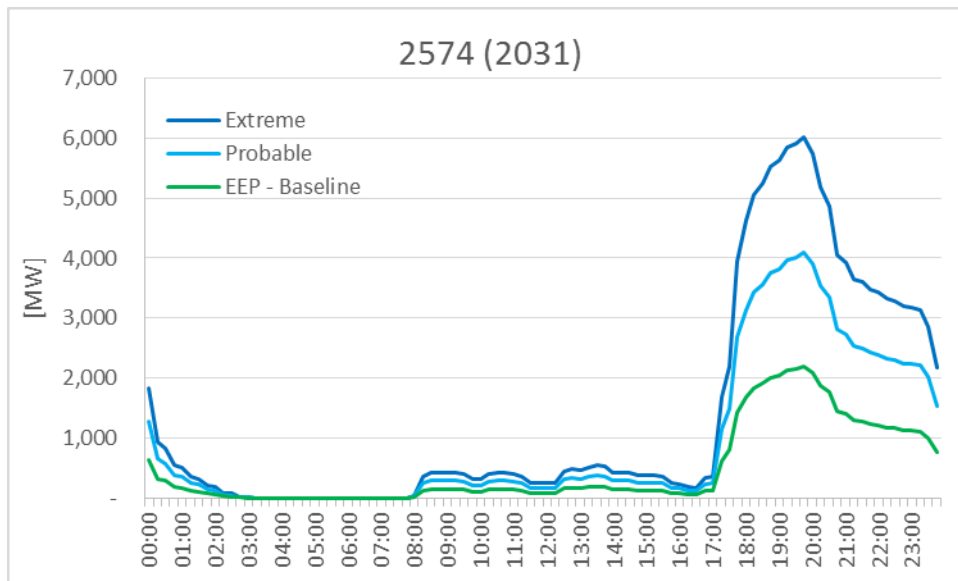
รูปที่ 36 สมมติฐานภาระทางไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจากการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับ  
(ก) รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ BEV และ (ข) รถยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด PHEV



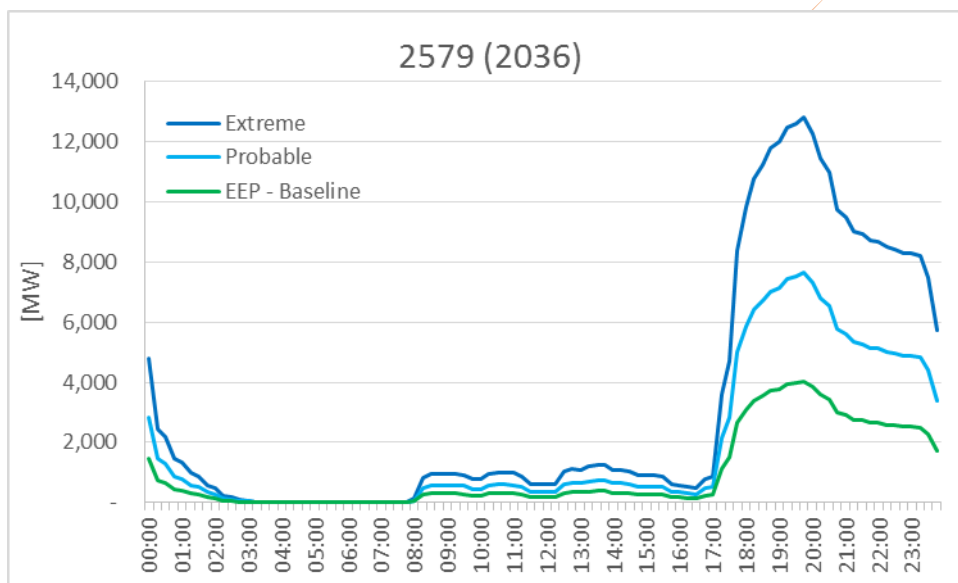
(ก)



(ข)

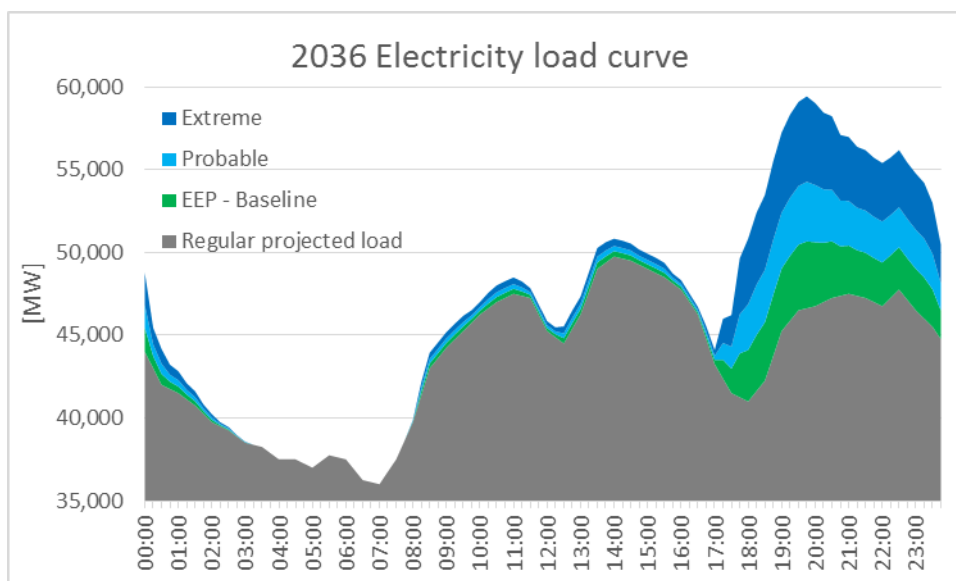


(ค)



(ง)

รูปที่ 37 ภาระทางไฟฟ้าจากการอัดประจุไฟฟ้าในสถานการณ์การขยายตัวที่พิจารณา  
(ก) พ.ศ.2564 (ข) พ.ศ.2569 (ค) พ.ศ.2574 และ (ง) พ.ศ.2579



รูปที่ 38 พยากรณ์ผลกระทบจากการอัดประจุไฟฟ้าให้กับรถยนต์ไฟฟ้าต่อรูปแบบภาระทางไฟฟ้า

ตารางที่ 14 สรุปคาดการณ์ภาระทางไฟฟ้าสูงสุดและเวลาที่เกิด

|                     | Maximum electric load (MW) | Increment (MW) | Time (hh:mm) |
|---------------------|----------------------------|----------------|--------------|
| Base load           | 49,750                     | -              | 14:00        |
| EEP – Baseline case | 50,672                     | 922            | 20:30        |
| Probable case       | 54,263                     | 4,513          | 19:45        |
| Extreme case        | 59,422                     | 9,672          | 19:45        |

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้า จะทำให้ภาระทางไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นจากรูปแบบภาระทางไฟฟ้าปกติ เวลาที่ทำให้เกิดภาระทางไฟฟ้าสูงสุดเปลี่ยนจากช่วงบ่ายเป็นช่วงหัวค่ำของวัน แต่ยังคงอยู่ในระดับศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าทั้งหมดของประเทศ (70,335 MW ในปีพ.ศ. 2579: ที่มา PDP2015<sup>15</sup>) อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ในรายงานการศึกษาศึกษาการเตรียมความพร้อมของ 3 การไฟฟ้า<sup>16</sup> ระบุว่าการเปลี่ยนแปลงจังหวะเวลาที่เกิดภาระทางไฟฟ้าสูงสุดจะทำให้ระดับความมั่นคงของการส่งจ่ายไฟฟ้าไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จำเป็นต้องมีการลงทุนเสริมระบบไฟฟ้าเพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นดังกล่าว และได้กล่าวถึงการเพิ่มระบบการบริหารการอัดประจุไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart charge) สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่จะเป็นทางเลือกให้การไฟฟ้าสามารถนำมาพิจารณาจัดสรรเวลาการอัดประจุไฟฟ้าให้สอดคล้องกับความสามารถในการจ่ายไฟฟ้าของระบบในช่วงเวลาต่างๆ ได้ และสามารถหลีกเลี่ยงการใช้งบประมาณในการลงทุนเสริมระบบไฟฟ้าด้วยการใช้ระบบไฟฟ้าที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ในรายงานการศึกษาศึกษาการเตรียมความพร้อมของ 3 การไฟฟ้า<sup>16</sup> ยังได้กล่าวถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับระบบไฟฟ้าในด้านต่างๆ ที่ได้รวบรวมมาดังนี้

### ก. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดผลกระทบกับระบบจำหน่ายไฟฟ้า

- ตัวแปรด้านยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ จำนวนยานยนต์ไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าของเครื่องอัดประจุไฟฟ้า เวลาที่ยานยนต์ไฟฟ้าเริ่มอัดประจุ ระดับแบตเตอรี่ที่เหลืออยู่ของยานยนต์ไฟฟ้า
- ตัวแปรด้านระบบไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม ได้แก่ รูปแบบวงจรเดิมของระบบไฟฟ้า ขนาดของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบไฟฟ้าและโหลดปกติที่มีอยู่เดิม

### ข. ผลกระทบด้านความมั่นคงของระบบไฟฟ้า

- ผลกระทบด้านความเพียงพอของแหล่งผลิต ถึงแม้การคาดการณ์ภาระทางไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจะต่ำกว่าศักยภาพของโรงไฟฟ้าติดตั้งที่ปี พ.ศ. 2579 อย่างไรก็ตามปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นในแต่ละกรณี (1,000, 4,500 และ 10,000 MW) ถือเป็นปริมาณที่สูงมาก ทำให้ต้องมีการเพิ่มการพิจารณาปัจจัยความต้องการการใช้ไฟฟ้าของยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับการจัดหาพลังงานในอนาคต
- ผลกระทบด้าน Overload อุปกรณ์ ในการกำหนดขนาดอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบไฟฟ้า จะมีการพิจารณาจากขนาดของโหลดที่คาดการณ์ ดังนั้นการที่มียานยนต์ไฟฟ้าเข้ามาอัดประจุในปริมาณมาก จะทำให้อุปกรณ์ต่างๆ เกิด Overload ขึ้นได้ ซึ่งทำให้อุปกรณ์ต้องทำงานในอุณหภูมิที่สูง ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพและเสียหายไปในที่สุด โดยเครื่องอัดประจุที่มีพิกัดกำลังไฟฟ้าสูง (การอัดประจุแบบเร็ว) จะส่งผลกระทบมากกว่าเครื่องอัดประจุที่มีพิกัดกำลังไฟฟ้าต่ำ (การอัดประจุแบบธรรมดา)
- ผลกระทบด้านแรงดัน ความต้องการกำลังไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงแรงดันในระบบ โดยเฉพาะด้านแรงดันต่ำของหม้อแปลงไฟฟ้า แรงดันในสายจะตกลงตามกำลังไฟฟ้าของโหลดที่เพิ่มขึ้น ทำให้กระแสไฟฟ้าต้องไหลในปริมาณมากขึ้นและเกิดการสูญเสียในสายมากขึ้น

### ค. ผลกระทบด้านคุณภาพของระบบไฟฟ้า

- ผลกระทบด้านฮาร์มอนิก ในการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับสถานีอัดประจุไฟฟ้าที่เป็นกระแสตรง (DC) พิกัดการอัดประจุไฟฟ้าแบบเร็ว จะมีการเปลี่ยนระบบจ่ายไฟฟ้าจากกระแสสลับ (AC) เป็นระบบจ่ายไฟฟ้าแบบกระแสตรง ด้วยระบบ AC-DC Converter ซึ่งการทำงานของระบบดังกล่าวจะทำให้เกิดผลกระทบด้านฮาร์มอนิกที่ทำให้กระแสและแรงดันเกิดความผิดเพี้ยนได้ ดังนั้นการเชื่อมต่อสถานีอัดประจุไฟฟ้าจะต้องมีขอบเขตผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้
- ผลกระทบด้านแรงดัน ในการอัดประจุไฟฟ้าแบบเร็ว หรือการอัดประจุไฟฟ้าแบบธรรมดาพร้อมๆ กันในปริมาณมาก จะทำให้มีการดึงกำลังไฟฟ้าจากระบบในปริมาณมากส่งผลให้เกิดสถานะแรงดันตกในระบบไฟฟ้า นอกจากนี้สำหรับระบบที่มีการเตรียมระบบไฟฟ้าเพื่อรองรับการอัดประจุไฟฟ้าในปริมาณมาก หากมีการหยุดอัดประจุไฟฟ้าพร้อมกันเนื่องจากการชาร์จแบตเตอรี่เต็ม จะทำให้เกิดสถานะแรงดันสูงในระบบไฟฟ้า โดยเฉพาะสายส่งปลายทางของระบบส่งไฟฟ้าในระยะทางไกล ซึ่งการเบี่ยงเบนที่มากกว่าร้อยละ 10 จะทำให้อุปกรณ์ในระบบเสียหายได้

- ผลกระทบด้านความไม่สมดุลของระบบ โหลดไฟฟ้าสำหรับบ้านอยู่อาศัยโดยทั่วไปจะเป็นแบบ 1 เฟส การไฟฟ้าต้องจัดเรียงโหลดในแต่ละเฟสให้มีความสมดุลมากที่สุด ดังนั้นหากมีการอัดประจุพลังงานไฟฟ้าให้กับยานยนต์ไฟฟ้าในบางเฟสมากกว่าปกติ จะทำให้กำลังไฟฟ้าในเฟสนั้นสูงกว่าเฟสอื่นๆ เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าโดยไม่จำเป็น

- ผลกระทบด้านความสูญเสียในระบบไฟฟ้า การที่มีโหลดทางไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในระบบรวมทั้งโหลดที่เพิ่มขึ้นของยานยนต์ไฟฟ้า จะทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานขึ้นซึ่งการสูญเสียนี้จะไม่เป็นเชิงเส้น แต่จะแปรผันตามกำลังสองของกระแสไฟฟ้าในขณะนั้น ดังนั้นการอัดประจุไฟฟ้าให้กับยานยนต์ไฟฟ้าในช่วงที่มีภาระทางไฟฟ้าสูงสุด จะเพิ่มการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าอย่างเกินความคาดหมาย

#### 4.4 บทวิเคราะห์การประเมินสวอต (SWOT)

การวิเคราะห์ประเมินสวอต มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยส่งเสริมและประเด็นที่ต้องพิจารณา ทั้งที่เป็นปัจจัยซึ่งอยู่ในขอบเขตการควบคุม และประเด็นสภาพแวดล้อมที่เป็นตัวแปรอิสระแต่ส่งผลกระทบต่อการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ที่แบ่งเป็น จุดเด่นหรือจุดแข็ง (Strength – S) จุดด้อยหรือจุดอ่อน (Weakness – W) โอกาส (Opportunity – O) และอุปสรรค (Threats – T) จากการรวบรวมผลการศึกษาที่ได้กล่าวมาแล้ว

##### 4.4.1 จุดเด่นหรือจุดแข็ง (S – Strength)

- **ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน** จุดเด่นหลักของรถยนต์ไฟฟ้าคือ ประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการขับเคลื่อนที่เหนือกว่ารถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ ในการใช้งานที่เท่ากันผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้าจึงมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานต่ำกว่าการใช้รถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ ยิ่งไปกว่านั้นการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าจะสร้างความต้องการพลังงาน รวมทั้งความต้องการเชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับภาคการขนส่งทางถนนในภาพรวมของประเทศลดลง

- **การปลดปล่อยสารมลพิษและก๊าซเรือนกระจกต่ำ** เนื่องจากการขับเคลื่อนรถยนต์ด้วยพลังงานไฟฟ้า ไม่มีขบวนการเผาไหม้ที่ปลดปล่อยสารมลพิษ รถยนต์ไฟฟ้าทั้งรถยนต์ BEV และ PHEV จึงมีการปลดปล่อยสารมลพิษในระหว่างการใช้งานต่ำกว่ารถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ ขณะเดียวกันการปลดปล่อยสารมลพิษจากการเผาไหม้ในรถยนต์ไฟฟ้า PHEV มีปริมาณน้อยกว่าจากประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่เหนือกว่า

- **ความหลากหลายของแหล่งพลังงาน** เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่สามารถผลิตได้จากแหล่งพลังงานหลากหลาย รถยนต์ไฟฟ้าจึงมีตัวเลือกแหล่งพลังงานมากกว่ารถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบที่มีเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานหลัก รวมทั้งเหนือกว่ารถยนต์ที่ใช้เทคโนโลยีอื่น เช่น เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel cell technology) ที่ในปัจจุบันใช้เชื้อเพลิงไฮโดรเจนเป็นแหล่งพลังงาน



#### 4.4.2 จุดด้อยหรือจุดอ่อน (W – Weakness)

- **ระยะการขับเคลื่อน** ข้อจำกัดสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้าคือระยะการขับเคลื่อนต่อการอัดประจุไฟฟ้า เนื่องจากแบตเตอรี่ที่เป็นแหล่งพลังงานมีความจุพลังงานต่ำกว่าน้ำมันเชื้อเพลิง ที่เป็นแหล่งพลังงานของรถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ ซึ่งอาจทำให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้เดินทางระยะไกล
- **ประเด็นขึ้นส่วนแบตเตอรี่** จากความต้องการเพิ่มระยะการขับเคลื่อน รถยนต์ไฟฟ้าจึงต้องการขึ้นส่วนแบตเตอรี่ขนาดใหญ่ด้วยข้อจำกัดของระดับเทคโนโลยีแบตเตอรี่ในปัจจุบัน จุดอ่อนดังกล่าวเป็นข้อจำกัดที่ยังยืนจากแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีแบตเตอรี่ในอนาคตมีความเป็นไปได้ที่ความจุพลังงานไฟฟ้าของแบตเตอรี่จะเพิ่มสูงขึ้น และราคาแบตเตอรี่จะลดลง นอกจากนี้ ขึ้นส่วนแบตเตอรี่ต้องอาศัยวัสดุในการผลิตเฉพาะที่จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศเท่านั้น
- **ราคายานยนต์ไฟฟ้าสูง** จากเหตุผลด้านราคาของขึ้นส่วนแบตเตอรี่ ในปัจจุบันราคารถยนต์ไฟฟ้าจึงสูงกว่ารถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ เนื่องจากความต้องการเพิ่มระยะการขับเคลื่อน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าขึ้นส่วนแบตเตอรี่ มอเตอร์ขับเคลื่อนและระบบควบคุมคิดเป็นสัดส่วนมูลค่ากว่าร้อยละ 50 ของราคารถยนต์ไฟฟ้า อย่างไรก็ตามในอนาคตปัญหาในประเด็นนี้อาจหมดไปพร้อมกับการพัฒนาระดับเทคโนโลยีแบตเตอรี่ และการขยายตัวของสัดส่วนจำนวนรถยนต์ไฟฟ้า ที่จะเพิ่มระดับปริมาณการผลิตแบตเตอรี่จนกระทั่งเข้าสู่ระดับความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Mass production)
- **ระยะเวลาการอัดประจุพลังงาน** การอัดประจุไฟฟ้าแตกต่างจากการเติมน้ำมันเชื้อเพลิง การอัดประจุไฟฟ้าต้องการระยะเวลาในการอัดประจุยาวนานกว่าการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงมาก อาจส่งผลให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้งานสำหรับผู้ใช้
- **ภาพลักษณ์ของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า** ด้วยจุดด้อยต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว เทคโนโลยี ยานยนต์ไฟฟ้าจึงมีภาพลักษณ์ในเชิงลบในมุมมองของผู้ใช้งาน ถึงแม้ปัจจุบันเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าจะมีความก้าวหน้าและข้อจำกัดต่างๆ ได้ถูกลดทอนลงแล้ว

#### 4.4.3 โอกาส (O – Opportunity)

- **การสนับสนุนจากภาครัฐ** จากความกังวลเกี่ยวกับปัญหาการแย่งชิงแหล่งพลังงาน และการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ รัฐบาลจึงให้การสนับสนุนเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูง และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าจึงเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ ดังนั้นการสนับสนุนด้วยมาตรการทางภาษี การสนับสนุนการผลิตสำหรับภาคอุตสาหกรรม การเตรียมความพร้อมระบบโครงสร้างพื้นฐาน การสนับสนุนด้วยมาตรการให้สิทธิพิเศษในการเดินทางเหนือกว่ารถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ เช่น สิทธิประโยชน์การเดินทางด้วยรถยนต์ไฟฟ้า อนุญาตให้ใช้ช่องทางพิเศษ เช่น เลนขนส่งมวลชน สิทธิประโยชน์ในการใช้ช่องจอดรถยนต์เฉพาะในพื้นที่การจราจรแออัด และการออกกฎระเบียบ มาตรการที่เกี่ยวข้องกับการใช้และการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า ตลอดจนมาตรการส่งเสริมในกลุ่มยานยนต์อื่นนอกเหนือจากการสนับสนุนสำหรับกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

ได้แก่ กลุ่มรถสาธารณะ เช่น รถสามล้อ ตุ๊กตุ๊ก รถโดยสารประจำทางซึ่งเป็นยานยนต์ขนาดใหญ่ (Heavy duty vehicles) ที่จะทำให้อัตราการสนับสนุนเป็นไปตลอดห่วงโซ่อุปทาน

- **ภาคอุตสาหกรรมยานยนต์มีพื้นฐานสายการผลิตภายในประเทศ** ด้วยมาตรการส่งเสริมการลงทุนและตลาดยานยนต์ในประเทศไทย ที่มีอัตราเติบโตจากระดับความเป็นเจ้าของรถยนต์ที่ต่ำกว่าระดับอิมพอร์ต ประเทศไทยจึงมีพื้นฐานสายการผลิตยานยนต์จากบริษัทผู้ผลิตยานยนต์ชั้นนำ จึงมีโอกาสสูงที่ภาคอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์จะสามารถปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มสายการผลิตสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า สำหรับการขยายตัวของตลาดยานยนต์ไฟฟ้าทั้งในและต่างประเทศ

- **แนวโน้มการขยายตัวของตลาดรถยนต์ไฟฟ้าในต่างประเทศ** จากแนวโน้มปัจจุบันจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าในตลาดยานยนต์ต่างประเทศ มีการขยายตัวในอัตราที่สูง ความเป็นไปได้ที่ภาคการผลิตยานยนต์จะปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มสายการผลิตสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อรองรับการขยายตัวของตลาดรถยนต์ไฟฟ้าในต่างประเทศดังกล่าว

- **ลักษณะการขยายตัวของตลาดยานยนต์ไฟฟ้า** เช่นเดียวกันกับเทคโนโลยียานยนต์อื่น เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ามีระยะเวลาการขยายตัว เหมาะสมกับบริบทตลาดการค้าเสรีของประเทศไทย ดังนั้นความต้องการการสนับสนุนจึงมีระยะเวลาในการเตรียมความพร้อม เช่นการเตรียมความพร้อมสำหรับระบบโครงสร้างพื้นฐาน ระบบการผลิตและส่งจ่ายไฟฟ้า เพื่อรองรับการขยายตัวของจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าในอนาคต

- **ลักษณะทางภูมิศาสตร์เหมาะสม** เช่นภูมิประเทศค่อนข้างราบเรียบ ภูมิอากาศที่ไม่หนาวหรือร้อนเกินไปเหมาะแก่การใช้ยานยนต์ไฟฟ้า และการอยู่อาศัยของประชากรมีความกระจุกตัวไม่กระจัดกระจาย ต้องการยานยนต์ที่ปลดปล่อยสารมลพิษต่ำ ซึ่งล้วนแล้วแต่ส่งเสริมให้ยานยนต์ไฟฟ้าสามารถแข่งขันกับยานยนต์ชนิดอื่นได้

#### 4.4.4 อุปสรรค (T – Threats)

- **ความต้องการสถานีอัดประจุไฟฟ้า** จากประเด็นระยะทางการการขับขี่ของรถยนต์ไฟฟ้าต่อการอัดประจุไฟฟ้าที่สั้นกว่าการใช้งานรถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ รถยนต์ไฟฟ้าจึงต้องการสถานีอัดประจุไฟฟ้า เพื่อจุดประสงค์การเดินทางระยะไกล นอกเหนือจากนั้นจำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้ายังช่วยบรรเทาความกังวลใจในภาพลักษณ์ของเทคโนโลยี สำหรับการติดตั้งในเขตเมือง จึงมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการขยายตัวของจำนวนรถยนต์ไฟฟ้า

- **ความต้องการการเตรียมความพร้อมของภาคการผลิตและส่งไฟฟ้า** จากผลการศึกษาในด้านการขยายตัวของจำนวนรถยนต์ไฟฟ้า จำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อมของภาคการผลิตและส่งไฟฟ้า เพื่อลดโอกาสในการเกิดปัญหาคับระบบไฟฟ้าในอนาคต ดังที่ได้ระบุไว้ในรายงานการศึกษาศึกษาการเตรียมความพร้อมของ 3 การไฟฟ้า<sup>16</sup> อย่างไรก็ตาม ระบบการผลิตและส่งไฟฟ้าของประเทศไทย ควรมีการวางแผนการเตรียมการและการทบทวนแผนอยู่เสมอ

- **สถานการณ์ราคาน้ำมันดิบตกต่ำ** จากจุดเด่นของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงกว่าเทคโนโลยีอื่นๆ ค่าใช้จ่ายในการใช้งานที่ต่ำกว่าจึงช่วยลดความแตกต่างของราคารถยนต์ไฟฟ้าที่สูงได้ แต่หากสถานการณ์ราคาน้ำมันดิบซึ่งเป็นแหล่งพลังงานสำหรับรถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบอยู่ในสภาวะตกต่ำ ประเด็นความได้เปรียบด้านค่าใช้จ่ายในการใช้งานจะถูกกลบตอนความสำคัญลงไป

- **ผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมยานยนต์** จากการสัมมนารับฟังความคิดเห็นในโครงการศึกษาผลกระทบจากการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า<sup>39</sup> โดยสถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในการสนับสนุนของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ระบุว่า การขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าจะทดแทนยานยนต์ดั้งเดิมได้เพียงบางส่วน (โดยเฉพาะกลุ่มรถยนต์นั่ง) โดยส่วนหนึ่งเป็นการเลือกจากกลุ่มผู้ขับขี่รายใหม่ที่พิจารณาถึงความง่ายในการขับขี่และการควบคุม มีการนำเสนอผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับภาคอุตสาหกรรมแบ่งออกได้เป็น

\* **ผลกระทบต่อผู้ผลิตรายานยนต์** ผลการดำเนินโครงการแสดงให้เห็นว่าการขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าจะไม่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อผู้ผลิตรายานยนต์ เนื่องจากผู้ผลิตทุกรายมียานยนต์ไฟฟ้าเป็นสินค้าของตัวเองทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามผู้ผลิตรายานยนต์ต้องการการสนับสนุนการลงทุนเพิ่มสายการผลิตภายในประเทศในช่วงเริ่มต้น ก่อนที่ความต้องการยานยนต์ไฟฟ้าจะมีปริมาณในระดับที่ให้ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ (Economics of scale)

\* **ผลกระทบต่อผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์** จากผลการศึกษาภาคอุตสาหกรรมที่ได้รับผลกระทบจากสัดส่วนองค์ประกอบของยานยนต์ที่เปลี่ยนไป ได้แก่ ผู้ผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์และระบบส่งกำลังที่ได้รับผลกระทบสูงสุด ในทางกลับกันผู้ผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ไฟฟ้า และกลุ่มผู้ผลิตโครงสร้างเหล็กกล้าและโลหะที่เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนรองรับน้ำหนักของยานยนต์ที่เพิ่มขึ้น เป็นกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ได้รับผลประโยชน์จากการขยายตัวของตลาดยานยนต์ไฟฟ้า

\* **ความพร้อมของบุคลากรในด้านเทคโนโลยี** เนื่องจากพื้นฐานของรถยนต์ไฟฟ้าแตกต่างไปจากรถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ ภาคอุตสาหกรรมจึงต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เพื่อรองรับการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าได้

ผลการศึกษายังได้ระบุว่า หากภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยได้รับการสนับสนุนจนสามารถปรับตัวและผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้า สนองตอบความต้องการภายในประเทศได้ จะสามารถลดทอนผลกระทบจากการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าได้แทบทั้งหมด

<sup>39</sup> สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ “การสัมมนารับฟังความคิดเห็น โครงการศึกษาและพัฒนาแนวทางในการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicles)” โครงการวิจัยภายใต้การสนับสนุนของ กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน พุศ 31 สิงหาคม พ.ศ.2559 กรุงเทพมหานคร

- **ความต้องการระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่** จากประเด็นขึ้นส่วนแบตเตอรี่ที่มีข้อจำกัดในด้านระดับเทคโนโลยี ระยะเวลาการอัดประจุ และวัตถุดิบที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศ ขึ้นส่วนแบตเตอรี่จึงต้องการการบริหารอย่างเป็นระบบ เพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคในการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า การจัดตั้งสถานีสับเปลี่ยนแบตเตอรี่ เพื่อลดระยะเวลาการอัดประจุและยังสามารถบริหารจัดการวัตถุดิบสำหรับแบตเตอรี่ที่หมดอายุ และการจัดการขยะที่เกิดขึ้นจากซากแบตเตอรี่ เป็นทางออกที่ดีแต่ต้องการระยะเวลาในการดำเนินการ

- **ยานยนต์ไฟฟ้ามีระดับการปลดปล่อยเสียงที่ต่ำกว่ายานยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ** การที่ยานยนต์ไฟฟ้ามีระดับการปลดปล่อยเสียงต่ำกว่ายานยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ นับได้ว่าส่งผลดีในส่วนหนึ่งที่สามารถช่วยลดมลภาวะทางเสียงในสภาพการจราจรคับคั่ง หรือสามารถลดเสียงรบกวนผู้โดยสารในระหว่างการเดินทาง อย่างไรก็ตาม มาตรการปลดปล่อยเสียงที่ต่ำกว่ายานยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ ทำให้ผู้ใช้ถนนขาดความระมัดระวังยานยนต์ไฟฟ้าที่สัญจรเข้ามาใกล้และอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิด โดยเฉพาะขณะที่ยานยนต์ไฟฟ้าใช้พลังงานในการขับเคลื่อนทั้งหมดจากพลังงานไฟฟ้าและมีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ (การขับเคลื่อนที่ความเร็วต่ำ เสียงจากเครื่องยนต์หรืออุปกรณ์ต้นกำลังจะเป็นเสียงหลักของยานยนต์ ต่างกับการขับเคลื่อนที่ความเร็วสูงที่จะมีเสียงเกิดขึ้นจากยางเสียดสีกับถนน) จึงมีการกำหนดมาตรฐานการใช้เสียงสังเคราะห์เพื่อป้องกันปัญหาอุบัติเหตุดังกล่าว

- **ความสำคัญต่อสภาพแวดล้อมและความสำคัญของเทคโนโลยีสะอาด** เช่นเดียวกับเทคโนโลยีพลังงานทดแทนอื่นๆ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ายังคงมีค่าใช้จ่ายหรือความไม่สะดวก แตกต่างกับยานยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบที่ได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องยาวนาน ซึ่งในประเด็นนี้ต้องการการสนับสนุนจากแรงผลักดันของสำนักด้านสภาพแวดล้อม และการเล็งเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีสะอาด ซึ่งอาจใช้เวลานานในการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

## บทที่ 5

### มาตรการส่งเสริม/จูงใจ

รัฐบาลได้ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จึงได้มอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับนโยบายและหน่วยปฏิบัติงานรับไปดำเนินการตั้งแต่ปี 2558 ในทุกๆ มิติอย่างต่อเนื่อง เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการเข้ามาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ส่งผลให้สังคมไทยมีความตื่นตัวและรับรู้เหตุผลความจำเป็นในเรื่องนี้มากขึ้นเป็นวงกว้าง อย่างไรก็ตาม การกำหนดมาตรการส่งเสริม/จูงใจทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคให้ปรับเปลี่ยนมานิยมยานพาหนะไฟฟ้ามากขึ้น ถือได้ว่าเป็นช่วงเริ่มต้น ยังไม่เพียงพอให้เกิดผลเป็นรูปธรรม/ชัดเจน

#### 5.1 ผลการดำเนินการส่งเสริม/สนับสนุนที่ผ่านมามีด้านต่างๆ

##### 5.1.1 การผลิตภายในประเทศ/สิทธิพิเศษทางภาษี

เพื่อให้ด้านอุปทานขยายตัว ภาครัฐได้ออกมาตรการส่งเสริม ทั้งในรูปแบบทางการเงินและไม่ใช้ทางการเงิน โดยบางมาตรการได้นำออกมาใช้ด้วยปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย การปรับลดภาษีสรรพสามิตเหลือร้อยละ 10 สำหรับรถ BEV/FCEV ปรับลดอากรนำเข้ารถยนต์นั่งไฟฟ้าและรถโดยสารไฟฟ้าเหลือร้อยละ 20 ตั้งแต่เดือนเมษายน 2560 และในเดือนสิงหาคม 2559 กรมได้อนุมัติมาตรการส่งเสริมการลงทุน/กระตุ้นตลาดภายในประเทศให้แก่ผู้สนใจลงทุน โดยให้ยกเว้นอากรนำเข้าในช่วง 1.5 ปีแรก (กำหนดปริมาณการนำเข้า) และตามเงื่อนไขหลักด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี ผู้ประกอบการดังกล่าวจะต้องยื่นแผนดำเนินการในลักษณะแผนงานรวม (แพคเกจ) เพื่อให้สามารถผลิตและจำหน่ายได้ต่อไปด้วย

##### 5.1.2 การวิจัยและพัฒนา

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ขับเคลื่อนแผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย โดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติกำหนดยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็นด้านยานยนต์ไฟฟ้า (พ.ศ.2560-2564) ซึ่งจะให้ทุนสนับสนุนปีละประมาณ 50 ล้านบาท เพื่อพัฒนางานวิจัยรองรับสถานการณ์ยานยนต์ไฟฟ้าในระยะยาว

##### 5.1.3 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

ความพร้อมด้านสถานีอัดประจุไฟฟ้าเป็นสิ่งสำคัญต่อการตัดสินใจของผู้ที่จะใช้ยานยนต์ไฟฟ้า หน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานจึงได้เร่งรัดดำเนินการอย่างเต็มที่ โดยมีผลความก้าวหน้าสำคัญ เช่น แผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย โครงการให้เงินอุดหนุนผู้สนใจติดตั้ง สถานีอัดประจุไฟฟ้าให้ได้อย่างน้อย 150 จุด และการกำหนดโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าให้เป็นแบบอัตราตามช่วงเวลาของวัน (Time of Day tariff : TOD คิดค่าใช้จ่ายเวลากลางคืนในอัตราต่ำ)

#### 5.1.4 กฎระเบียบ/มาตรฐานต่างๆ/การจัดการแบตเตอรี่

- กระทรวงคมนาคม โดยกรมการขนส่งทางบก ปรับปรุงประกาศเดิม เรื่อง กำหนดกำลังมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และแนวทางการใช้รถยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก เพื่อให้เหมาะสมต่อสถานการณ์และสามารถรองรับยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กและขนาดกลางได้ครอบคลุมมากขึ้น นอกจากนี้ อยู่ระหว่างศึกษาแนวทางการจัดทำข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของยานยนต์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ส่วนควบ ตามมาตรฐานสากลที่เหมาะสมกับประเทศไทย ตลอดจนวิธีการตรวจสอบยานยนต์ไฟฟ้า

- กระทรวงอุตสาหกรรม โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ได้กำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้าแล้ว ได้แก่ เต้าเสียบ/เต้ารับ ระบบการประจุไฟฟ้า และในส่วนที่เหลือคาดว่าจะแล้วเสร็จทั้งหมดในปี 2560 ได้แก่ ระบบสื่อสารของรถยนต์ไฟฟ้า ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) มาตรฐานความปลอดภัย มาตรฐานด้านสมรรถนะ เป็นต้น

- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกรมควบคุมมลพิษ มีข้อกังวลเรื่องสารพิษที่เกิดจากแบตเตอรี่ที่หมดอายุการใช้งานหรือเสื่อมสภาพ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีแผนงานหรือหน่วยงานใดดูแลปัญหาดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ทางกระทรวงอุตสาหกรรมได้วางแนวทางการจัดการ/กำจัดขยะอุตสาหกรรมที่เป็นพิษในภาพรวม โดยเฉพาะที่เกิดจากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้น จากนโยบายยกระดับพัฒนาภาคอุตสาหกรรมเพื่อมุ่งสู่ยุค “ประเทศไทย 4.0”

#### 5.1.5 ด้านการใช้งานหรือด้านผู้ขับขี่/ครอบครองยานยนต์ไฟฟ้า

ปัจจุบันภาครัฐยังไม่ได้กำหนดมาตรการใดๆ ที่แสดงว่า ให้สิทธิประโยชน์หรือสิทธิพิเศษเหนือกว่าผู้ใช้อยานยนต์ปกติ ทั้งนี้ อาจเนื่องจากต้องคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตลาดอุตสาหกรรมยานยนต์ทั้งระบบ ตั้งแต่การผลิต การจ้างแรงงาน จนถึงมูลค่าการส่งออก ตัวอย่างการส่งเสริมด้านนี้ เช่น การกำหนดเมืองหรือพื้นที่พิเศษให้สามารถใช้รถ EV พร้อมให้เงินอุดหนุน เงินกู้พิเศษ (Soft Loan) หรือการลดหย่อนภาษีให้แก่ผู้ซื้อ การอนุญาตให้ใช้รถ EV บนช่องทางเดินรถมวลชน (High Occupancy Lane ; HOV) หรือบัสเลน การอนุญาตให้รถ EV มีสิทธิพิเศษด้านที่จอดรถ ทั้งการสนับสนุนช่องจอดและอัตราค่าจอดรถที่ต่ำกว่ารถยนต์เครื่องยนต์ หรือได้รับการงดเว้นการเก็บค่าที่จอดรถ การสนับสนุนเงินทุนให้ดัดแปลงหรือปรับเปลี่ยนรถสันดาปภายในเป็นรถ EV เป็นต้น

#### 5.1.6 โครงการนำร่อง

แผนการดำเนินงานของรัฐบาลระยะเร่งด่วน (ปี 2559-2560) เกี่ยวกับรถ EV เรื่องหนึ่ง คือ การนำร่องใช้งานในกลุ่มรถโดยสารไฟฟ้าสาธารณะขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) เพื่อให้สังคมโดยรวมได้รับรู้และตระหนักถึงประโยชน์ในวงกว้าง และการจัดเตรียมสถานีอัดประจุไฟฟ้ามีความสะดวกกว่า เนื่องจากมีระยะทางวิ่งที่ค่อนข้างแน่นอนในแต่ละวัน โดยในขณะนี้มีความก้าวหน้าอยู่ในขั้นตอนจัดเตรียมประกวดราคาการจัดหารถโดยสารไฟฟ้าจำนวน 200 คัน ให้ได้ภายในปี 2560 นอกจากนั้น มีการริเริ่มใช้งานรถ EV ในบางหน่วยงานภาครัฐแล้ว เช่น การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) ใช้รถ EV จำนวน 16 คันในกิจการภายใน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



(กฟผ.) นำร่องรถโดยสารสาธารณะไฟฟ้าและจัดตั้งสถานีอัดประจุจำนวน 4 สถานี เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวเส้นทาง สนามบินสุวรรณภูมิ-พัทยา และ ปตท. นำร่องรถโดยสารรับส่งพนักงานระหว่าง ปตท.สำนักงานใหญ่-รถไฟฟ้า BTS สถานีหมอชิต เป็นต้น

### 5.1.7 อื่นๆ

อาทิ จิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมและการลดมลพิษทางอากาศ ทางเสียง ความห่วงใยสุขภาพ ความเป็นเมืองน่าอยู่ ฯลฯ เช่น สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมร่วมกับองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ได้กำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยปี 2573 ไว้ที่ร้อยละ 20.8 เมื่อเทียบกับกรณีดำเนินการปกติ (ประมาณ 115.6 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) เพื่อให้ประเทศไทยบรรลุข้อเสนอความพยายามมีส่วนร่วม (INDCs : Intended Nationally Determined Contributions) ของประเทศสมาชิกว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ได้ลงนามไว้กับสำนักเลขาธิการสหประชาชาติ (เจตจำนงของ United Nation Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2558

ตารางที่ 15 ผลความก้าวหน้าการดำเนินงานตามแผนที่นำทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า ตามมติ คพน.



ความก้าวหน้า

การดำเนินงานต่อไป

|                      |                                                                                                                                                                                   |                                                                                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| รถโดยสารไฟฟ้า        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประกวราคาภายในปี 2560 (200 คันโดย ขสมก.)</li> <li>- นำต้นแบบมาวิ่งทดลอง (โดย วว.)</li> </ul> <p>เช่น งานแสดงนวัตกรรม เศรษฐกิจพอเพียง</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- พัฒนาตลาดรถโดยสารไฟฟ้าในตลาดทั่วไป</li> </ul>    |
| ยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกเว้นภาษีขึ้นส่วน (ประกาศ BOI)</li> <li>- พัฒนาและเผยแพร่ต้นแบบ (โดย กพผ.)</li> <li>- ส่งเสริมให้เกิดผู้ให้บริการ</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้เกิดผู้ให้บริการ</li> </ul>           |
| รถยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคล | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นำเข้าจากต่างประเทศ</li> <li>- ปรับตัวตามตลาดโลก เริ่มจาก PHEV</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประกาศ BOI ให้ยื่นแผนรวมขอการส่งเสริม</li> </ul> |
| หัวจ่ายไฟฟ้า         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนด/ประกาศมาตรฐาน (โดย สมอ.)</li> </ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ศูนย์การเรียนรู้นวัตกรรม EV (สวทช.)</li> </ul>   |
| สถานีประจุไฟฟ้า      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดมาตรฐาน (โดย สมอ.)</li> </ul>                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างต้นแบบมาตรฐาน/ขยายจำนวนสถานี</li> </ul>     |
| แบตเตอรี่            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมการวิจัยพัฒนา (แผนมุ่งเป้า วช.)</li> </ul>                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างโรงงานผลิตแบตเตอรี่</li> </ul>              |
| มอเตอร์              |                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบและสร้างมอเตอร์</li> </ul>                 |

ทั้งนี้ การดำเนินการของ คพน. ได้ถ่ายโอนไปเป็นอำนาจหน้าที่ภายใต้สภานโยบายวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติแล้ว ตามคำสั่ง คสช.ที่ 62/2559 ลงวันที่ 6 ตุลาคม 2559 เรื่อง “การปฏิรูประบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ”

| ปี ๒๕๖๐                                      |                                                                                                                                     |  |                                    |  |                                           |  | ปี ๒๕๖๑  |  | ปี ๒๕๖๒                                                       |  | ปี ๒๕๖๓               |                                                                                                 | ปี ๒๕๖๔ |          | ขยาย<br>ผลสู่<br>ภาค<br>การ<br>ผลิต<br>ของ<br>ไทย |  |  |  |  |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|--|-------------------------------------------|--|----------|--|---------------------------------------------------------------|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|---------------------------------------------------|--|--|--|--|
| แบตเตอรี่<br>และระบบ<br>จัดการ<br>พลังงาน    | พัฒนาเทคโนโลยีและต้นแบบ ชีวแบตเตอรี่ เซลล์กักเก็บประจุยิ่งยวด (Supercapacitor) และระบบบริหารจัดการพลังงาน (BMS) ที่มีประสิทธิภาพสูง |  |                                    |  |                                           |  |          |  | พัฒนากระบวนการผลิต และประกอบ                                  |  | ทดสอบการใช้งานจริง    |                                                                                                 |         |          |                                                   |  |  |  |  |
|                                              |                                                                                                                                     |  |                                    |  |                                           |  |          |  | พัฒนาเทคโนโลยีการกำจัด และการนำแบตเตอรี่ใช้แล้ว กลับมาใช้ใหม่ |  |                       |                                                                                                 |         |          |                                                   |  |  |  |  |
| มอเตอร์และ<br>ระบบ<br>ขับเคลื่อน             | พัฒนาเทคโนโลยีและต้นแบบสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า                                                                                           |  |                                    |  |                                           |  |          |  | พัฒนาระบบการผลิต และประกอบ                                    |  | ทดสอบการใ้<br>งานจริง |                                                                                                 |         |          |                                                   |  |  |  |  |
|                                              |                                                                                                                                     |  |                                    |  |                                           |  |          |  |                                                               |  |                       |                                                                                                 |         |          |                                                   |  |  |  |  |
| โครงสร้าง<br>น้ำหนักเบา<br>และการ<br>ประกอบ  | ศึกษาวัสดุ น้ำหนักเบาที่เหมาะสม                                                                                                     |  | พัฒนาวัสดุสำหรับทำตัวถังน้ำหนักเบา |  | ผลิตโครงสร้างน้ำหนักเบาสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า |  |          |  | ประกอบโครงสร้างเป็นตัวอย่าง                                   |  | ทดสอบการใ้<br>งานจริง |                                                                                                 |         |          |                                                   |  |  |  |  |
|                                              | ออกแบบโครงสร้างน้ำหนักเบา                                                                                                           |  |                                    |  |                                           |  |          |  |                                                               |  |                       |                                                                                                 |         |          |                                                   |  |  |  |  |
|                                              |                                                                                                                                     |  |                                    |  | ขนาดเล็ก                                  |  | ขนาดกลาง |  |                                                               |  |                       |                                                                                                 |         | ขนาดใหญ่ |                                                   |  |  |  |  |
| พัฒนา<br>นโยบาย<br>มาตรฐาน<br>และ<br>บุคลากร | จัดทำมาตรฐานที่เกี่ยวข้องสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (เข้ารับ/เข้าเสียสละ สภาพประจุไฟฟ้า แบตเตอรี่ มอเตอร์ ระบบขับเคลื่อน)                   |  |                                    |  |                                           |  |          |  | ทดสอบการใ้<br>งานจริง                                         |  |                       |                                                                                                 |         |          |                                                   |  |  |  |  |
|                                              |                                                                                                                                     |  |                                    |  |                                           |  |          |  |                                                               |  |                       | พัฒนาบุคลากรด้านการผลิตและซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วน                                      |         |          |                                                   |  |  |  |  |
|                                              |                                                                                                                                     |  |                                    |  |                                           |  |          |  |                                                               |  |                       | จัดทำนโยบายระบบส่งจ่ายไฟฟ้าและความต้องการใช้พลังงานในยานยนต์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพในพื้นที่ต่างๆ |         |          |                                                   |  |  |  |  |

รูปที่ 39 แผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย<sup>40</sup>

ตารางที่ 16 ตารางแสดงผลการดำเนินงานเพื่อรองรับนโยบายส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของหน่วยงานต่างๆ

| หน่วยงาน                                             | การดำเนินงาน                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.)                   | 1. จัดตั้งคณะทำงานศึกษาและจัดทำแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย<br>2. ส่งเสริมโครงการสนับสนุนการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า (Charging Station) เพื่อสนับสนุนให้เกิดการสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้าจำนวน 100 แห่ง ภายใน 3 ปี               |
| สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) | ศึกษาด้านกฎระเบียบเกี่ยวกับใบอนุญาตการจำหน่ายไฟฟ้าสำหรับสถานีอัดประจุไฟฟ้า                                                                                                                                                                                           |
| การไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง                                  | จัดทำโครงการนำร่องใช้งานยานยนต์ไฟฟ้ากลุ่มรถโดยสารสาธารณะและการเตรียมความพร้อมด้านสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้อง                                                                                                                                                            |
| สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)            | จัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า                                                                                                                                                                                                          |
| สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) | จัดทำแผนงานการสนับสนุนเทคโนโลยีระบบเก็บสะสมพลังงานและการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อเพิ่มศักยภาพด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหน่วยกักเก็บพลังงานในประเทศไทยด้านระบบวิเคราะห์การจัดการพลังงาน และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง โดยใช้งบประมาณจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน |

<sup>40</sup> แผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ , 2559

| หน่วยงาน                                                | การดำเนินงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กรมศุลกากร และ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) | พิจารณามาตรการส่งเสริมด้านภาษี เช่น การลดหย่อนภาษีศุลกากร โดยกำหนดเป้าหมายปริมาณการนำเข้ายานยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งพิจารณามาตรการเพื่อส่งเสริมให้เกิดการลงทุนฐานการผลิตในประเทศ                                                                                                                                                                                                      |
| องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.)                        | จัดหารถโดยสารสาธารณะไฟฟ้า จำนวน 200 คัน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| กรมการขนส่งทางบก                                        | 1. ปรับปรุงประกาศกรมการขนส่งทางบก เพื่อใช้ในการจดทะเบียนกลุ่มรถขนาดเล็กและรถมอเตอร์ไซด์ไฟฟ้า ขนาด 250 วัตต์<br>2. จัดทำโครงการศึกษาการจัดทำร่างข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของยานยนต์ไฟฟ้าและรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ตามมาตรฐานสากล และเสนอแนวทางกฎระเบียบและหลักเกณฑ์วิธีการในการตรวจสอบ และเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบสภาพรถยนต์ไฟฟ้าและรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่เหมาะสมกับประเทศไทย |
| สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย                                    | สร้าง platform ให้มีการหารือเรื่องยานยนต์ไฟฟ้าระหว่างมหาวิทยาลัย หน่วยงานวิจัยและภาคเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 5.2 ตัวอย่างการกำหนดมาตรการส่งเสริม/จูงใจให้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าของต่างประเทศ

รัฐบาลของทุกๆประเทศต่างเล็งเห็นความสำคัญและมั่นใจว่า ในท้ายที่สุดเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าจะเข้ามาแทนที่ยานยนต์สันดาปภายใน จึงได้คิดค้นและกำหนดมาตรการส่งเสริมหรือกระตุ้นทั้งด้านการพัฒนา การผลิต และริเริ่มให้มีการใช้งาน เพื่อประโยชน์ด้านความพร้อมและการรองรับการขยายตัว โดยพบว่ามีความแตกต่างกันไปตามความท้าทาย ความได้เปรียบ และสภาพแวดล้อมของแต่ละประเทศ เนื่องจากว่า ในขณะนี้ข้อจำกัดทางด้านราคาและประสิทธิภาพของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้านั้น ยังไม่สามารถแข่งขันกับรถยนต์ที่ใช้น้ำมันได้

ตารางที่ 17 ตัวอย่างมาตรการส่งเสริม/จูงใจ<sup>41</sup>

| ตัวอย่างการกำหนดมาตรการส่งเสริม/จูงใจ                                                                                                                              | แคนาดา<br>สหรัฐฯ<br>(มลรัฐ)                                                                      | ยุโรป                                                                                 | เอเชีย                              | อื่นๆ                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 1. การให้เครดิตภาษี (Tax credit) หรือหักลดหย่อนภาษี (Tax deduction) ในการซื้อยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ (BEV) หรือยานยนต์ไฟฟ้าแบบปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) | โคโลราโด<br>จอร์เจีย<br>โอกลาโฮมา<br>ยูทาห์                                                      | ออสเตรีย<br>เบลเยียม<br>เนเธอร์แลนด์<br>(เฉพาะแท็กซี่และรถบรรทุก BEV)                 | -                                   | อิสราเอล              |
| 2. การให้เงินอุดหนุนหรือส่วนลดในการซื้อหรือเช่ายานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ (BEV) หรือยานยนต์ไฟฟ้าแบบปลั๊กอินไฮบริด (PHEV)                               | แคนาดา<br>แคลิฟอร์เนีย<br>ฮาวาย<br>อิลลินอยส์<br>หลุยเซียน่า<br>แมรีแลนด์<br>เทนเนสซี<br>เท็กซัส | สเปน สวีเดน<br>สหราชอาณาจักร<br>อิตาลี                                                | จีน<br>(จ่ายให้แก่ผู้ผลิตรายานยนต์) | -                     |
| 3. การคิดค่าธรรมเนียมในการซื้อยานยนต์ไฟฟ้าใหม่แบบพิเศษ (Feebate)                                                                                                   | -                                                                                                | ออสเตรีย<br>เอสโตเนีย<br>ฝรั่งเศส<br>ไอร์แลนด์<br>ลักเซมเบิร์ก<br>สเปน<br>สวีเดน      | จีน<br>ญี่ปุ่น<br>สิงคโปร์          | -                     |
| 4. การลดหรือยกเว้นภาษีจดทะเบียนการซื้อยานยนต์ไฟฟ้าใหม่                                                                                                             | นิวเจอร์ซีย์<br>วอชิงตัน<br>แมรีแลนด์                                                            | เดนมาร์ก<br>ฟินแลนด์<br>ไอร์แลนด์<br>เนเธอร์แลนด์<br>นอร์เวย์<br>โปรตุเกส<br>โรมาเนีย | อินเดีย<br>มาเลเซีย<br>สิงคโปร์     | คอซตาริกา<br>อิสราเอล |

<sup>41</sup> Da Zhu, Dominic Pasquale Patella, Roland Steinmetz and Pajnapa Peamsilpakulchorn, “The Bhutan Electric Vehicle Initiative: Scenarios, Implications, and Economic Impact”, 2016 International Bank for Reconstruction and Development / World Bank Group,

| ตัวอย่างการกำหนดมาตรการส่งเสริม/จูงใจ            | แคนาดา<br>สหรัฐฯ<br>(มลรัฐ)                                  | ยุโรป                                                                                                                                                                                                | เอเชีย             | อื่นๆ                    |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|
|                                                  |                                                              | สวีเดน สหราชอาณาจักร                                                                                                                                                                                 |                    |                          |
| 5. การยกเว้นหรือลดภาษีการใช้ถนนหรือภาษีรถประจำปี | -                                                            | ออสเตรีย<br>สาธารณรัฐเชค<br>เดนมาร์ก<br>ฟินแลนด์<br>เยอรมัน กรีซ<br>ไอร์แลนด์<br>อิตาลี<br>เนเธอร์แลนด์<br>นอร์เวย์<br>โปรตุเกส<br>โรมาเนีย<br>สวีเดน<br>สวิตเซอร์แลนด์<br>สหราชอาณาจักร<br>(ลอนดอน) | อินเดีย<br>ญี่ปุ่น | ออสเตรเลีย<br>นิวซีแลนด์ |
| 6. ลดค่าประจูป้ายจอดรถหรือให้ใช้ฟรี              | แคลิฟอร์เนีย                                                 | เนเธอร์แลนด์<br>นอร์เวย์                                                                                                                                                                             | -                  | -                        |
| 7. ให้ใช้เลนรถขนส่งมวลชนได้                      | แคนาดา<br>อริโซนา<br>แคลิฟอร์เนีย<br>ฟลอริดา<br>นิวเจอร์ซีย์ | เนเธอร์แลนด์<br>นอร์เวย์<br>โปรตุเกส                                                                                                                                                                 | เกาหลี             | -                        |
| 8. ลดค่าธรรมเนียมหรือฟรีค่าที่จอดรถสาธารณะ       | -                                                            | เดนมาร์ก<br>ฝรั่งเศส<br>เนเธอร์แลนด์<br>นอร์เวย์<br>โปรตุเกส<br>สหราชอาณาจักร                                                                                                                        | -                  | -                        |



| ตัวอย่างการกำหนดมาตรการส่งเสริม/จูงใจ                                                                                                                                | แคนาดา<br>สหรัฐฯ<br>(มลรัฐ) | ยุโรป                                                                                                                                                   | เอเชีย                                 | อื่นๆ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------|
| 9. การจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐแบบพิเศษ ส่วนใหญ่ใช้ในการนำร่องโครงการ (Kick-start) โดยอาจกำหนดประเภทรถสำหรับใช้ในกิจการของรัฐ เช่น รถประจำทาง รถเก็บขยะ รถที่ใช้ในสนามบิน | สหรัฐฯ                      | บัลแกเรีย<br>เอสโตเนีย<br>ฝรั่งเศส อิตาลี<br>โปรตุเกส<br>สหราชอาณาจักร                                                                                  | ญี่ปุ่น<br>เกาหลี                      | -     |
| 10. รัฐสร้างสถานีประจุแบตเตอรี่                                                                                                                                      | สหรัฐฯ                      | ออสเตรีย<br>เดนมาร์ก<br>เอสโตเนีย<br>ฝรั่งเศส<br>เยอรมัน<br>อิสราเอล<br>อิตาลี<br>เนเธอร์แลนด์<br>นอร์เวย์<br>โปแลนด์<br>โปรตุเกส<br>สเปน สหราชอาณาจักร | ญี่ปุ่น<br>เกาหลี<br>จีน<br>(บางเมือง) | -     |

การดำเนินงานมาตรการด้านการเงินเพื่อการจูงใจของประเทศผู้นำด้านยานยนต์ไฟฟ้า  
ประเทศจีน

- จัดทำโปรแกรมส่งเสริมในเมืองริเริ่ม จำนวน 10 เมือง โดยตั้งเป้าหมายให้เริ่มใช้งานได้อย่างน้อย 1,000 ยานพาหนะต่อเมือง ซึ่งมุ่งเน้นกลุ่มยานพาหนะของรัฐ เนื่องจากมีระยะทางวิ่งที่คาดการณ์ได้ อาทิ รถโดยสาร รถขนขยะ และรถแท็กซี่
- ให้เงินอุดหนุนแก่ผู้ซื้อประมาณ 60,000 หยวนสำหรับ BEV และ 50,000 หยวนสำหรับรถ PHEV โดยปรับเปลี่ยน-ลดไม่เท่ากันในแต่ละเมือง ตัวอย่างเช่น เมืองเซินเจิ้น จะได้เงินอุดหนุน 120,000 หยวนและ 70,000 หยวนสำหรับผู้ซื้อ BEV และ PHEV ตามลำดับ
- ค่าใช้จ่ายการลงทุนของรัฐบาลกลางและท้องถิ่นรวมประมาณ 100 ล้านหยวนในปี ค.ศ. 2009

## ประเทศญี่ปุ่น

- ลดช่องว่างระหว่างราคารถ ICE กับ รถ EV ลงครึ่งหนึ่งแต่ไม่เกิน 1 ล้านบาทต่อคัน และลดต้นทุนเครื่องอัดประจุสาธารณะลงครึ่งหนึ่งหรือประมาณ 1.5 ล้านบาท
- กลุ่มผู้ผลิตชั้นนำและรัฐบาล เป็นผู้สนับสนุนหลักด้านงานวิจัยและพัฒนา (R&D)

## ประเทศอินเดีย

- ลดภาษีสรรพสามิต (Excise Tax) ทั้ง BEV และ PHEV
- ให้เงินอุดหนุน 100,000 รูปีหรือร้อยละ 20 (อย่างน้อยกว่า) สำหรับราคายานพาหนะ

## ประเทศนอร์เวย์

- นอร์เวย์เป็นประเทศที่มีจำนวนรถ PHEV ต่อคนมากที่สุดในโลก เนื่องจากให้ความสำคัญต่อนโยบายด้านรักษาสภาพภูมิอากาศ การลดก๊าซเรือนกระจกและการปลดปล่อยมลพิษ โดยยกเว้นรถ ICE ให้แพงขึ้น 2 เท่า
- งดเว้นภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 25 ภาษีทะเบียน ค่าผ่านทาง ค่าจอดรถ อนุญาตให้ใช้ปั๊มน้ำมัน และไม่คิดค่าใช้จ่ายการชาร์จไฟในย่านกลางเมือง
- มาตรการต่างๆ ที่ใช้อยู่ของประเทศนอร์เวย์ผ่านการปรับใช้มากกว่า 20 ปี ให้ตอบสนองกับความต้องการประชาชน

## สหราชอาณาจักร

- ใช้งบประมาณทำวิจัยและโครงการสาธิตต่างๆ ไปแล้ว 350 ล้านปอนด์ กับอีก 20 ล้านปอนด์ เพื่อการจัดหาและติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า 25,000 แห่งทั่วกรุงลอนดอน
- ให้ยกเว้นภาษีหมุนเวียนสำหรับรถส่วนตัว BEV และให้สิทธิประโยชน์ด้านภาษีแก่บริษัทรถยนต์ผู้ผลิตรถ EV ในระยะ 5 ปีแรกที่เริ่มจำหน่าย
- ด้านผู้ใช้งาน ให้สามารถอัดประจุไฟฟ้าในพื้นที่สาธารณะโดยไม่มีค่าใช้จ่าย และได้รับเงินอุดหนุนประมาณร้อยละ 25 ของราคาขาย แต่ไม่เกิน 5,000 ปอนด์ ซึ่งได้ตั้งงบประมาณเพื่อการจูงใจนี้ไว้ที่ 230 ล้านปอนด์
- ให้เงินอุดหนุนการติดตั้งสถานีอัดประจุตามบ้านที่ได้รับอนุมัติ

## สหรัฐอเมริกา

- ให้เครดิตทางภาษีการคำนวณถึง 7,500 เหรียญ สรอ. แก่ผู้ซื้อรถ BEV/PHEV ใหม่ โดยขึ้นอยู่กับขนาดของแบตเตอรี่ จนกว่าจะทำได้ถึง 200,000 คัน พร้อมให้สิทธิการใช้เลนขนส่งมวลชน (High Occupancy Vehicle lane : HOV lane) และออกแบบจุดจอดรถไว้ให้โดยภาครัฐ

- เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดงานวิจัยและพัฒนาอย่างแพร่หลาย จึงลงทุนเป็นเงิน 25 พันล้านบาทหรือ 250 ล้านบาท ในโปรแกรม “Advanced Technology Vehicle Manufacturing Incentive Program” และอีก 2.4 พันล้านบาทหรือ 240 ล้านบาท ให้แก่การพัฒนาอุตสาหกรรม EV โดยเฉพาะ
- ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ใช้งบประมาณและเครดิตทางภาษีกว่า 25 ล้านบาท สำหรับการเติมเชื้อเพลิงทางเลือกต่างๆ รวมทั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า และ 100 ล้านบาท เพื่อจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานสำหรับใช้งานใน 5 เมืองเป้าหมาย

### 5.3 แนวทางการประยุกต์สำหรับประเทศไทย

บริบทแวดล้อมและสภาพการจราจรบนท้องถนนของประเทศไทย มีความแตกต่างจากประเทศต้นแบบการใช้มาตรการส่งเสริม/จูงใจดังที่กล่าวมาค่อนข้างมาก การพิจารณาประยุกต์ใช้เครื่องมือแต่ละชนิด ตลอดจนมาตรการด้านการเงิน อัตราเรียกเก็บภาษี รวมถึงพื้นที่บังคับใช้ ต้องเป็นไปอย่างระมัดระวังและเหมาะสม โดยคำนึงถึงความคุ้มค่าและผลกระทบข้างเคียง ซึ่งมีความหลากหลายทั้งด้านทิศทางและความรุนแรง ดังเช่น หากให้เงินอุดหนุนผู้ผลิต EV เป็นจำนวนมาก จะส่งผลกระทบต่อภาคการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์และระบบส่งกำลังซึ่งครอบคลุมภาคการผลิตที่เติบโต จากการสนับสนุนภาคอุตสาหกรรมยานยนต์เดิม ได้แก่ รถยนต์อีโคคาร์ เกิดความเสียหายในห่วงโซ่อุปทานของการผลิต และการจ้างงาน ยิ่งไปกว่านั้นการให้การสนับสนุนต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถผลิตได้เองภายในประเทศในอนาคต หรือการให้สิทธิประโยชน์แก่ผู้บริโภค (ผู้ซื้อรถ EV/PHEV) อาจส่งผลกระทบให้จำนวนยานยนต์เติบโตเกินปกติ ทำให้สภาพการจราจรในเมืองแออัดมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันมีความยากลำบากในการจัดระเบียบการจราจรอยู่แล้ว นอกจากนี้ ยังส่งผลต่อนโยบายของภาคคมนาคมที่ต้องการผลักดันให้ประชาชนลดการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคล เพิ่มความนิยมและปริมาณการใช้ระบบขนส่งสาธารณะและการขนส่งระบบราง

อย่างไรก็ตาม การลดความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นกระแสหลักของโลกด้านการใช้พลังงานขับเคลื่อนยานยนต์ มีผลประโยชน์ชัดเจนด้านสิ่งแวดล้อม ลดการพึ่งพาการนำเข้า และสิ้นเปลืองพลังงานจากประสิทธิภาพที่สูงกว่า เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการขยายตัวของ EV ในอนาคต จึงควรต้องจัดสรรมาตรการกระตุ้นจำนวนหนึ่งเพื่อให้สิทธิประโยชน์ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคในระยะแรกเริ่ม (Uptake Period) ตามข้อเสนอดังต่อไปนี้

#### 5.3.1 ด้านอุปทาน

ในการสนับสนุนด้านอุปทานสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ จำเป็นต้องมีการส่งเสริมให้ครบตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ได้แก่ ความพร้อมของเทคโนโลยี การสนับสนุนและการจัดการวัตถุดิบชิ้นส่วน งบประมาณในการลงทุน การวางแผนด้านการตลาด การสนับสนุนความพร้อมของบุคลากรเพื่อรองรับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่แตกต่างจากเทคโนโลยีเดิม การกำกวมอุปสรรคเกี่ยวกับมาตรฐานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ดังนี้

- จัดให้มีงบประมาณทำวิจัยและโครงการสาธิตต่างๆ แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นภารกิจประจำปีและติดตามการใช้ประโยชน์/การเผยแพร่อย่างต่อเนื่อง รวมถึงการพัฒนาบุคลากรขึ้นมารองรับ
- จัดสรรเงินอุดหนุนให้แก่ผู้ซื้อรถ BEV/PHEV ในวงเงินและระยะเวลาที่เหมาะสม ที่จะไม่ส่งผลกระทบต่อภาคการผลิตเพื่อการส่งออกของโครงการรถอีโคคาร์ หรือคิดค้นมาตรการเพิ่มต้นทุนการผลิต/การใช้รถที่ปลดปล่อยมลพิษสูง ซึ่งไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ภาษีสิ่งแวดล้อม การคิดค่าธรรมเนียมการใช้น้ำมันที่สิ้นเปลืองน้ำมัน และให้เงินอุดหนุนการปรับเปลี่ยนมาใช้รถ BEV/PHEV เป็นต้น
- เพิ่มสิทธิประโยชน์การส่งเสริมการลงทุนในช่วงเริ่มแรก ทั้งนี้ ภายใต้เงื่อนไขการถ่ายทอดและพัฒนาเทคโนโลยีให้สามารถพึ่งตัวเองได้ในที่สุด
- สร้างแนวทางและกำหนดมาตรการจัดการแบตเตอรี่และกากมลพิษที่ชัดเจน เชื่อถือได้
- ด้านโครงสร้างพื้นฐาน/มาตรฐาน/กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
- จัดเตรียมสถานีอัดประจุไฟฟ้าอย่างเพียงพอ มีมาตรฐาน กฎระเบียบ พร้อมรองรับการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ตามกฎหมายรับรอง รวมถึงแนวทางและสถานที่ตรวจสอบสภาพรถยนต์ BEV/PHEV ตามรอบการใช้งานอย่างเหมาะสม

### 5.3.2 ด้านอุปสงค์หรือการใช้งาน

จากผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT) ในบทที่ 4 พบว่า ความท้าทายและความได้เปรียบที่เอื้อต่อการส่งเสริมให้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าให้เพิ่มเติมมากขึ้นในประเทศไทยนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักๆ ได้แก่ การเพิ่มจำนวนและความน่าเชื่อถือของสถานีอัดประจุไฟฟ้า (Charging station) และระยะทางวิ่งต่อการประจุไฟฟ้าหนึ่งครั้ง (Driving range) เพื่อลดความกังวลใจแก่ผู้ซื้อว่า ยานยนต์ไฟฟ้าจะสามารถครอบคลุมการใช้งานในชีวิตประจำวันได้ รวมถึงค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนพลังงานที่ต่ำกว่ารถยนต์สันดาปภายใน อย่างไรก็ตาม หากได้มีการสนับสนุนด้านอุปสงค์เพิ่มเติม ทั้งด้านการเงินหรือเอื้อประโยชน์อื่นๆ ให้แก่ผู้ใช้รถ PHEV หรือ BEV จะเป็นปัจจัยเสริมที่สำคัญยิ่งต่อการตัดสินใจปรับเปลี่ยนยานพาหนะในอนาคต ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมรถอีโคคาร์ในขณะนี้ มาตรการส่งเสริมด้านอุปสงค์หรือการใช้งาน ตัวอย่างเช่น

- เลือกประเภทยานพาหนะที่มีระยะทางวิ่งค่อนข้างแน่นอน สามารถบริหารจัดการเดินทางและการอัดประจุไฟฟ้าได้โดยสะดวก เพื่อพิจารณาให้การอุดหนุนทางการเงิน หรือเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ (Soft loan) แก่ผู้ซื้อ หรือสิทธิประโยชน์บางรูปแบบในการปรับเปลี่ยนรถที่มีอายุการใช้งานมานาน เช่น รถโรงเรียน / มหาวิทยาลัย รถรับส่งพนักงาน รถภายในสนามบิน รถเวียน (Shuttle bus) รถสามล้อเครื่องหรือรถตุ๊กตุ๊ก รถสี่ล้อเล็ก รถสองแถว รถแท็กซี่ที่อยู่ประจำจุด รถโดยสารประจำทาง เป็นต้น

- ออกแบบมาตรการเชิญชวนให้หน่วยงานรัฐที่มีศักยภาพ ให้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในกิจการของตน เช่น การรับส่งเอกสาร รถไปรษณีย์ รถเก็บขยะ รถรับส่งเจ้าหน้าที่ โดยให้ได้รับประโยชน์ในรูปแบบที่ไม่ใช่ตัวเงิน อาทิ เกียรติบัตรการประหยัดพลังงาน การลดมลพิษ การบริการสังคม เป็นต้น โดยหากเป็นกรณีภาคเอกชน อาจพิจารณาลดหย่อนภาษีตามความเหมาะสม
- กำหนดเมืองหรือพื้นที่เป้าหมาย ที่ประสงค์จะให้มีการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าอย่างแพร่หลาย โดยจะให้สิทธิประโยชน์สำหรับผู้ซื้อ (ผู้ซื้อ) อย่างจริงจัง เช่น เมืองท่องเที่ยวด้านสิ่งแวดล้อม เมืองวัฒนธรรม พื้นที่ที่มีปัญหาด้านมลพิษ เมืองประหยัดพลังงานหรือเมืองแห่งนวัตกรรม (Smart city) เป็นต้น
- จัดทำแนวทางการสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้า ตามเส้นทางสำคัญ ทั้งทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงระหว่างเมือง ทางพิเศษ โดยติดตั้งตามจุดพักรถ (Rest area) ที่เหมาะสม นอกจากนี้ เพื่อเป็นการส่งเสริมการขนส่งสาธารณะ หรือพึงพาการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลน้อยลง จึงควรจัดให้มีสถานีอัดประจุไฟฟ้าตามจุดที่เอื้อต่อการเดินทางสาธารณะ เช่น สถานีจอดแล้วจร (Park & Ride) ตามห้างสรรพสินค้าหรืออาคารพาณิชย์ในบริเวณใกล้เคียงกับระบบขนส่งสาธารณะขนาดใหญ่
- ให้สิทธิประโยชน์การเดินทางด้วยรถยนต์ไฟฟ้า เช่น อนุญาตให้ใช้เลนขนส่งมวลชน หรือ HOV (High Occupancy Vehicle Lanes) ส่วนลดค่าผ่านทางพิเศษ จอดรถในอาคารโดยไม่มีค่าใช้จ่าย หรือสร้างสถานจอดรถให้เป็นการเฉพาะ ในพื้นที่การจราจรแออัด
- ศึกษาแนวความคิดรูปแบบการใช้ยานพาหนะขนาดเล็กเพื่อการเดินทางระยะสั้นๆ (Micro Mobility) หรือการเดินทางจากที่พักอาศัยบริเวณชานเมืองเพื่อไปเข้าสู่ระบบการขนส่งสาธารณะเพื่อเข้าเมือง

## บทที่ 6

### ข้อเสนอแนะการส่งเสริมเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย

หากพิจารณาแนวโน้มการขยายตัวของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่อ้างอิงจากแผนอนุรักษ์พลังงาน (EEP2015) และแนวโน้มการขยายตัวในต่างประเทศจากการวิเคราะห์ในบทที่ 4 จะเห็นได้ว่าจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าจะขยายตัวในระดับที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับได้รับการสนับสนุน โดยจากการวิเคราะห์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการขยายตัวดังกล่าวและบทวิเคราะห์การประเมินสวอต (SWOT) พบว่า การขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าจะสามารถตอบสนองเป้าหมายตามแผนการพัฒนาของรัฐบาล ที่ต้องการเพิ่มความมั่นคงทางพลังงานด้วยการลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล และการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก อาทิ ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของประเทศ ระยะ 20 ปี ด้านการพัฒนาการขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green and Safe Transport) แผนอนุรักษ์พลังงานฯ มติคณะกรรมการพัฒนานวัตกรรมแห่งชาติที่มีแผนที่นำทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย และการปฏิบัติตามพันธสัญญาความตกลง ณ กรุงปารีส (Paris agreement: COP21) รวมทั้งแผนสนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยโดยกระทรวงอุตสาหกรรม

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาแนวโน้มความต้องการยานยนต์ไฟฟ้าในตลาดต่างประเทศ หากอุตสาหกรรมยานยนต์ยังต้องการรักษาส่วนแบ่งการตลาด เพื่อป้องกันการทะลักของชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าจากต่างประเทศ และป้องกันการสูญเสียความเป็นฐานการผลิตยานยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ ภาคอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุน ควบคู่ไปกับการสนับสนุนภาคอุปสงค์หรือความต้องการในตลาดภายในประเทศ เพื่อเป็นฐานความต้องการที่สามารถส่งเสริมระดับปริมาณการผลิตที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Mass production) ในทางกลับกัน อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องยนต์และระบบส่งกำลัง อาจได้รับผลกระทบเนื่องจากสัดส่วนความต้องการชิ้นส่วนเหล่านี้หดตัวลง ภาคการผลิตในกลุ่มนี้อาจจำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องยนต์และระบบส่งกำลังในด้านประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เพื่อให้สามารถแข่งขันได้กับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งอาจพิจารณากลุ่มรถยนต์ที่มีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ในกลุ่มยานยนต์อื่นๆ ที่เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ามีความเป็นไปได้ เช่น รถจักรยานยนต์ รถยนต์สามล้อ ตุ๊กตุ๊ก รถยนต์สี่ล้อเล็ก รถโดยสารขนาดใหญ่ เป็นกลุ่มยานยนต์ที่อาจถูกพิจารณา เพื่อให้มาตรการส่งเสริมเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าเกิดผลประโยชน์สูงสุด

ดังนั้น เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายดังที่ได้กล่าวมาแล้วและเพื่อนำไปสู่การพิจารณาปัจจัยส่งเสริมและประเด็นที่ต้องพิจารณา จึงได้รวบรวมข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการส่งเสริมเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าขึ้น แสดงไว้ในตารางที่ 18



ตารางที่ 18 แนวทางการส่งเสริมเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย

| ประเด็นสนับสนุน                                                                                                                                                                  | คำจำกัดความ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | มาตรการย่อย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | หน่วยงานรับผิดชอบ                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1 การสนับสนุนด้านอุปสงค์                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                              |
| 6.1.1 การสนับสนุนด้านราคาด้วยมาตรการทางการเงิน                                                                                                                                   | จากประเด็นราคารถยนต์ไฟฟ้าที่สูงกว่ายานยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ การสนับสนุนด้านราคาจึงมีความจำเป็นเพื่อลดความแตกต่างด้านราคา ทำให้รถยนต์ไฟฟ้าสามารถแข่งขันได้กับรถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ ด้วยค่าใช้จ่ายระหว่างการใช้งานที่ต่ำจากจุดเด่นของประสิทธิภาพการใช้พลังงาน อย่างไรก็ตาม ควรมีการกำหนดอัตราภาษีสำหรับรถที่ปลดปล่อยมลพิษสูงไม่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติม ซึ่งจะเอื้อประโยชน์กับรถยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งรถยนต์อีโคคาร์ และเป็นการสร้างสำนึกต่อสภาพแวดล้อมและความสำคัญของเทคโนโลยีสะอาด | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้การสนับสนุนด้วยมาตรการด้านภาษีและเงินสนับสนุนพิเศษ</li> <li>- ให้การสนับสนุนเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ (Soft loan)</li> <li>- สนับสนุนการรับซื้อคืนสำหรับผู้ให้นำรถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบมาเปลี่ยนเป็นรถยนต์ไฟฟ้า</li> <li>- ออกมาตรการประกันราคาสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าใช้แล้ว</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กรมสรรพสามิต</li> <li>- กระทรวงการคลัง</li> <li>- ธนาคารและสถาบันการเงิน</li> </ul> |
| 6.1.2 แบ่งประเภทการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าตามประเภทเทคโนโลยีที่มีจริงในตลาดยานยนต์ โดยเฉพาะการแยกประเภทรถยนต์ไฮบริด เป็นรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (HEV) และรถยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) | เพื่อให้การออกมาตรการสนับสนุนสามารถจำเพาะเจาะจงกับกลุ่มเป้าหมายได้ชัดเจน การแบ่งประเภทการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า จึงจำเป็นต้องกำหนดให้ตรงกับประเภทยานยนต์ไฟฟ้าจริงในตลาดยานยนต์ เช่น มาตรการสนับสนุนรถยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) ที่ควรได้รับการสนับสนุนเหนือกว่ารถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (HEV) เป็นต้น                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- แบ่งประเภทการจดทะเบียนรถยนต์เป็นดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (HEV)</li> <li>&gt;&gt; รถยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด (PHEV)</li> <li>&gt;&gt; รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (BEV)</li> <li>&gt;&gt; รถยนต์ไฟฟ้าฟิวเซลล์ (FCEV)</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กรมการขนส่งทางบก</li> <li>- กระทรวงคมนาคม</li> </ul>                                |

| ประเด็นสนับสนุน                                                                                                                              | คำจำกัดความ                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | มาตรการย่อย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | หน่วยงานรับผิดชอบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1.3 ส่งเสริมให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนมีรถยนต์ไฟฟ้าในการครอบครองเพื่อการใช้งาน                                                          | ออกมาตรการสนับสนุนให้หน่วยงานของรัฐ มหาวิทยาลัย และหน่วยงานภาคเอกชน ใช้รถยนต์ไฟฟ้าในกิจการของตน เช่น การรับส่งเอกสาร รถเก็บขยะ รถรับส่งพนักงานและเจ้าหน้าที่ รวมทั้งเพิ่มการผลิตยานพาหนะสำหรับภาคเอกชนที่มีรถยนต์ไฟฟ้าในการใช้งาน                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การส่งเสริมให้เกิดรถโดยสารประจำทางไฟฟ้าในกลุ่มรถร่วมบริการของบริษัทเอกชน</li> <li>- การส่งเสริมรถโดยสารไฟฟ้าสำหรับการขนส่งระหว่างเมือง</li> <li>- การส่งเสริมให้เปลี่ยนรถยนต์ในท่าอากาศยานเป็นรถยนต์ไฟฟ้า</li> <li>- เพิ่มรถยนต์ไฟฟ้าทุกประเภทในบัญชีมาตรฐานครุภัณฑ์ของสำนักงานงบประมาณ เพื่อผ่อนปรนข้อจำกัดในการจัดซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของหน่วยงานราชการ</li> </ul>                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระทรวงพลังงาน</li> <li>- องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.)</li> <li>- บริษัท ขนส่ง จำกัด (บขส.)</li> <li>- บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)</li> <li>- สำนักงานงบประมาณ</li> <li>- กระทรวงการคลัง</li> <li>- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม</li> <li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li> <li>- หน่วยงานที่มีการใช้ยานยนต์ในกิจการของตน ทั้งหน่วยงานรัฐ มหาวิทยาลัย และหน่วยงานเอกชน</li> </ul> |
| 6.1.4 ส่งเสริมให้มียานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถรับจ้างสาธารณะ รวมทั้งส่งเสริมแนวทางการใช้ Car sharing และระบบขับเคลื่อนอัจฉริยะ/ระบบยานยนต์ไร้คนขับ | ออกมาตรการสนับสนุนให้เกิดการใช้งานในกลุ่มรถรับจ้างสาธารณะ เช่น รถยนต์รับจ้างสาธารณะ (Taxi) รถยนต์สามล้อรับจ้าง (รถตุ๊กตุ๊ก) รถยนต์สี่ล้อเล็กรับจ้าง รถสองแถว เป็นต้น รวมทั้งสนับสนุนเทคโนโลยี Car sharing ระบบขับเคลื่อนอัจฉริยะ/ระบบยานยนต์ไร้คนขับ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่มาพร้อมกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผ่อนปรนกฎระเบียบการจดทะเบียนรถยนต์รับจ้างสาธารณะสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า</li> <li>- ออกมาตรการสนับสนุนด้านการเงินสำหรับรถรับจ้างสาธารณะที่เลือกใช้ยานยนต์ไฟฟ้า</li> <li>- เพิ่มสถานที่จอดประกอบกับสถานีอัดประจุไฟฟ้า สำหรับรถรับจ้างสาธารณะที่เป็นยานยนต์ไฟฟ้า</li> <li>- ออกสัญลักษณ์พิเศษ เป็นสัญลักษณ์อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม/พลังงาน สำหรับรถรับจ้างสาธารณะที่เป็นยานยนต์ไฟฟ้า</li> <li>- ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี Car sharing และ Autonomous vehicles</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระทรวงพลังงาน</li> <li>- กรมการขนส่งทางบก</li> <li>- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร</li> <li>- กระทรวงคมนาคม</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                             |

| ประเด็นสนับสนุน                                                                                                                                     | คำจำกัดความ                                                                                                                                                             | มาตรการย่อย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | หน่วยงานรับผิดชอบ                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1.5 ให้สิทธิพิเศษในการเดินทางด้วยรถยนต์ไฟฟ้า                                                                                                      | การให้สิทธิพิเศษกับผู้ใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า เป็นมาตรการจูงใจ (incentive) เพื่อเพิ่มจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าขึ้นอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะในเขตเมืองที่มีการจราจรคับคั่ง                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การให้ส่วนลดค่าผ่านทางพิเศษ</li> <li>- การอนุญาตให้ใช้เลนขนส่งมวลชน หรือ High Occupancy Lane Vehicles (HOV) ในช่วงเวลาที่เหมาะสม</li> <li>- การให้ส่วนลดหรือยกเว้นค่าธรรมเนียมจอดรถในอาคาร หรือสถานีจอดแล้วจร</li> </ul>                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระทรวงคมนาคม</li> <li>- สำนักงานตำรวจแห่งชาติ</li> </ul> |
| 6.1.6 สนับสนุนให้เกิดหน่วยงานวิเคราะห์ความสำเร็จของมาตรการนโยบาย และเสนอข้อเสนอเพื่อทบทวน แนวทางแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนด้านอุปสงค์ | เพื่อให้มาตรการและงบประมาณอุดหนุนมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ผลสำเร็จของมาตรการและนโยบาย ตลอดจนการกำหนดข้อเสนอเพื่อทบทวนแนวทางยุทธศาสตร์อย่างเหมาะสม | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดให้หน่วยงานที่รับผิดชอบในมาตรการ นโยบาย มีการสรุปผลการดำเนินการอย่างโปร่งใส ในเว็บไซต์ที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ รวมทั้งมีช่องทางเปิดรับเรื่องร้องเรียนผลกระทบที่เกิดขึ้นจากมาตรการที่ประกาศใช้</li> <li>- จัดตั้งหน่วยงานอิสระ เพื่อการตรวจสอบความสำเร็จของมาตรการนโยบายและเสนอข้อเสนอเพื่อการทบทวนมาตรการ เช่น การเปรียบเทียบผลประโยชน์กับเป้าหมาย การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากที่ประชุม COP21</li> </ul> | - หน่วยงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนด้านอุปสงค์                                            |

| ประเด็นสนับสนุน                                                                       | คำจำกัดความ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | มาตรการย่อย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | หน่วยงานรับผิดชอบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.2 การส่งเสริมการใช้งานด้วยการเตรียมระบบขนส่ง และเตรียมความพร้อมระบบโครงสร้างพื้นฐาน |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.2.1 ริเริ่มโครงการศึกษาพฤติกรรม<br>การใช้งาน และการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า<br>แบบแบตเตอรี่ | เพื่อเป็นฐานข้อมูลอ้างอิงในการเตรียมโครงสร้าง<br>พื้นฐานสถานีอัดประจุไฟฟ้ารองรับการขยายตัวของ<br>จำนวนรถยนต์ไฟฟ้า การศึกษาพฤติกรรมการใช้งาน<br>และการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งผลเปรียบเทียบกับ<br>พฤติกรรมการใช้รถยนต์เครื่องยนต์ลูกสูบ                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมการให้ทุนในลักษณะโครงการศึกษา<br/>โดยการออกสำรวจพฤติกรรมการใช้งาน และ<br/>การอัดประจุรถยนต์ไฟฟ้า</li> <li>- ส่งเสริมการทำโครงการศึกษาการใช้งาน<br/>รถยนต์ไฟฟ้าในระบบคมนาคมขนส่ง</li> <li>- ติดตั้งอุปกรณ์บันทึกพฤติกรรมการใช้เครื่อง<br/>อัดประจุไฟฟ้าและระดับพลังงานในแบตเตอรี่</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและ<br/>จราจร</li> <li>- กรมการขนส่งทางบก</li> <li>- กระทรวงคมนาคม</li> <li>- การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วน<br/>ภูมิภาค</li> <li>- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</li> <li>- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์<br/>พลังงาน</li> <li>- กระทรวงพลังงาน</li> </ul> |
| 6.2.2 กำหนดพื้นที่จำกัดปริมาณ<br>การจราจรและให้สิทธิพิเศษสำหรับ<br>รถยนต์ไฟฟ้า        | ในเขตธุรกิจพิเศษ เมืองท่องเที่ยวด้านสิ่งแวดล้อม<br>เมืองท่องเที่ยวด้านวัฒนธรรม เมืองประหยัด<br>พลังงานหรือเมืองแห่งนวัตกรรม ปัญหาจราจรอาจ<br>ส่งผลกระทบอย่างเกินความคาดหมาย การจำกัด<br>ปริมาณจราจรด้วยการเรียกเก็บค่าเข้า-ออกพื้นที่<br>เป้าหมายเป็นมาตรการที่จำเป็นสำหรับรถยนต์<br>เครื่องยนต์ลูกสูบ ในทางกลับกันรถยนต์ไฟฟ้าที่มี<br>การปลดปล่อยสารมลพิษต่ำควรได้รับสิทธิพิเศษใน<br>การเข้าสู่พื้นที่เหล่านี้ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดเขตพื้นที่เป้าหมาย เช่น เขตธุรกิจ<br/>พิเศษ โครงการพัฒนาพื้นที่ระเบียงเขต<br/>เศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern<br/>Economic Corridor Development: EEC)<br/>เมืองท่องเที่ยวด้านสิ่งแวดล้อม<br/>เมืองท่องเที่ยวด้านวัฒนธรรม เมืองประหยัด<br/>พลังงาน เมืองแห่งนวัตกรรม เป็นพื้นที่ควบคุม<br/>ปริมาณจราจรที่จำกัดปริมาณยานยนต์</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- หน่วยงานจัดการจราจร หน่วยงานการ<br/>ปกครองของเขตธุรกิจพิเศษ</li> <li>- สำนักงานตำรวจแห่งชาติ</li> <li>- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย</li> <li>- กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา</li> </ul>                                                                                                       |

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.2.3 พัฒนาความเชื่อมต่อของการขนส่งสาธารณะให้เป็นระบบ ประกอบกับการจัดให้มีสถานีอัดประจุไฟฟ้า | รถยนต์ไฟฟ้ามีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับมาตรการส่งเสริมการขนส่งสาธารณะและลดการพึ่งพาการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล อย่างไรก็ตามรถยนต์ไฟฟ้าต้องการสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพื่อการอัดประจุระหว่างการสลับการเดินทาง                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ศึกษาปริมาณการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลประกอบกับเส้นทางระบบขนส่งสาธารณะสายหลัก</li> <li>- ส่งเสริมการสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้าในสถานที่จอดรถที่เป็นจุดเชื่อมต่อการเดินทางที่วิเคราะห์ได้จากการสำรวจ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- หน่วยงานกำกับกิจการขนส่งสาธารณะ เช่น รถไฟฟ้า รถไฟฟ้าใต้ดิน</li> <li>- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร</li> <li>- กระทรวงคมนาคม</li> </ul> |
| 6.2.4 เพิ่มจำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้าในเส้นทางสายหลักของประเทศ                                  | สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า การเดินทางในระยะทางไกลจำเป็นต้องมีสถานีอัดประจุไฟฟ้าตั้งอยู่เป็นระยะๆ เพื่อการอัดประจุไฟฟ้าในการเดินทางอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งเดินทางถึงที่หมาย จึงจำเป็นต้องมีสถานีอัดประจุไฟฟ้าในเส้นทางสายหลักของประเทศเพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทางในระยะไกล | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมการลงทุนสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้าบนเส้นทางสายหลักที่เดินทางสู่ภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ</li> </ul>                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การทางพิเศษแห่งประเทศไทย</li> <li>- กรมทางหลวงชนบท</li> <li>- กระทรวงคมนาคม</li> </ul>                                                         |
| 6.2.5 เทคโนโลยีการอัดประจุใต้พื้นผิวจราจร (Charging lane technology)                         | ในต่างประเทศ เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าให้กับยานยนต์ โดยการติดตั้งอุปกรณ์อัดประจุแบบไร้สายใต้พื้นผิวจราจร เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมอย่างมาก และมีความเหมาะสมกับการเดินทางระยะไกลซึ่งสามารถชดเชยข้อจำกัดเกี่ยวกับระยะทางการใช้งานของยานยนต์ไฟฟ้าได้               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมโครงการศึกษาการอัดประจุไฟฟ้าใต้พื้นผิวจราจร</li> <li>- ส่งเสริมการลงทุนติดตั้งระบบการอัดประจุใต้พื้นผิวจราจร</li> </ul>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การทางพิเศษแห่งประเทศไทย</li> <li>- กรมทางหลวง</li> <li>- กระทรวงคมนาคม</li> <li>- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</li> </ul>                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>6.2.6 สนับสนุนให้เกิดหน่วยงานวิเคราะห์ความสำเร็จของมาตรการนโยบาย และเสนอข้อเสนอเพื่อทบทวนแนวทางแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการใช้งานด้วยการปรับปรุงระบบการขนส่ง และการเตรียมความพร้อมโครงสร้างพื้นฐานรองรับการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้า</p> | <p>เพื่อให้มาตรการและงบประมาณอุดหนุนมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ผลสำเร็จของมาตรการและนโยบาย ตลอดจนการกำหนดข้อเสนอเพื่อทบทวนแนวทางยุทธศาสตร์อย่างเหมาะสม</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดให้หน่วยงานที่รับผิดชอบในมาตรการ นโยบาย มีการสรุปผลการดำเนินการอย่างโปร่งใส ในเว็บไซต์ที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ รวมทั้งมีช่องทางเปิดรับเรื่องร้องเรียนผลกระทบที่เกิดขึ้นจากมาตรการที่ประกาศใช้</li> <li>- จัดตั้งหน่วยงานอิสระเพื่อการตรวจสอบความสำเร็จของมาตรการนโยบายและเสนอข้อเสนอเพื่อการทบทวนมาตรการ เช่นการเปรียบเทียบผลประโยชน์กับเป้าหมายการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากที่ประชุม COP21</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- หน่วยงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการใช้งานด้วยการปรับปรุงระบบการขนส่ง และการเตรียมความพร้อมโครงสร้างพื้นฐานรองรับการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้า</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



| ประเด็นสนับสนุน                                                                           | คำจำกัดความ                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | หน่วยงานรับผิดชอบ                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3 การเตรียมความพร้อมระบบการผลิตและนำส่งไฟฟ้า                                            |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6.3.1 ปรับปรุงการพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้า                                           | บนพื้นฐานแผนดำเนินการตามแผนพัฒนาการผลิตไฟฟ้า (Power development plan) ที่มีการกำหนดเป็นแผนระยะยาว 20 ปี และมีการปรับปรุงทุกๆ 2 ปี                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มการพิจารณาความต้องการพลังงานไฟฟ้าจากการอัดประจุรถยนต์ไฟฟ้าเป็นอีกตัวแปรของแบบจำลองการพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้า</li> <li>- ศึกษาพฤติกรรมการใช้รถยนต์ ระดับพลังงานที่เหลือก่อนการอัดประจุไฟฟ้าและพฤติกรรมการอัดประจุไฟฟ้า</li> <li>- เพิ่มความถี่ในการปรับปรุงการพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้า</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน</li> <li>- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย</li> <li>- การไฟฟ้านครหลวง</li> <li>- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค</li> <li>- กระทรวงพลังงาน</li> <li>- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</li> </ul> |
| 6.3.2 ปรับปรุงระบบนำส่งไฟฟ้าให้รองรับระบบการบริหารการอัดประจุไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart charge) | เพื่อการบริหารการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ให้สอดคล้องกับความสามารถของระบบนำส่งในแต่ละช่วงเวลา (ลดการเกิด Peak load) และหลีกเลี่ยงการใช้ปริมาณในการลงทุนเสริมระบบไฟฟ้าที่มีอยู่ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการลงทุนสูงสุด                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมการลงทุนระบบการบริหารการอัดประจุไฟฟ้าอัจฉริยะ</li> <li>- ปรับปรุงระบบนำจ่ายไฟฟ้าปัจจุบันให้รองรับระบบการบริหารการอัดประจุไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart charge)</li> </ul>                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน</li> <li>- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย</li> <li>- การไฟฟ้านครหลวง</li> <li>- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค</li> <li>- กระทรวงพลังงาน</li> <li>- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</li> </ul> |
| 6.3.3 กำหนดอัตราการเรียกเก็บค่าไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า                                    | เพื่อให้การเรียกเก็บค่าไฟมีความยุติธรรม และสอดคล้องกับจังหวะเวลาในการสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้า ระเบียบและกฎหมายสำหรับอัตราการเก็บค่าไฟฟ้า รวมทั้งการคืนค่าไฟฟ้าเมื่อมีการจ่ายไฟฟ้าจากรถยนต์เข้าสู่ระบบ (Vehicle to Grid, V2G) ต้องมีความชัดเจน | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกระเบียบและกฎหมายกำหนดอัตราการเก็บค่าไฟฟ้า ทั้งการอัดประจุไฟฟ้าและการจ่ายไฟฟ้าจากรถยนต์เข้าสู่ระบบ (Vehicle to Grid, V2G)</li> </ul>                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน</li> <li>- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย</li> <li>- การไฟฟ้านครหลวง</li> <li>- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค</li> <li>- กระทรวงพลังงาน</li> </ul>                                           |

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.4 ผ่อนปรนกฎระเบียบ/ข้อบังคับสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้ารายย่อยที่ผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานสะอาด                                                                               | เพื่อให้การผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานสะอาดมีส่วนเพิ่มขึ้น ลดภาระในการลงทุนด้านสายส่งสำหรับการอัดประจุไฟฟ้ารถยนต์ไฟฟ้าในพื้นที่ห่างไกล จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้ลงทุนผลิตไฟฟ้ารายย่อย สามารถดำเนินกิจการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานสะอาดในพื้นที่ห่างไกลได้ | - แกไขกฎระเบียบ/ข้อบังคับ และส่งเสริมการออกใบอนุญาตผลิตไฟฟ้า (License) สำหรับผู้ต้องการลงทุนผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานสะอาด โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกล                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน</li> <li>- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย</li> <li>- การไฟฟ้านครหลวง</li> <li>- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค</li> <li>- กระทรวงพลังงาน</li> </ul> |
| 6.3.5 สนับสนุนให้เกิดหน่วยงานวิเคราะห์ความสำเร็จของมาตรการนโยบาย และเสนอข้อเสนอเพื่อทบทวน แนวทางแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมความพร้อมระบบการผลิตและนำส่งไฟฟ้า | เพื่อให้มาตรการและงบประมาณอุดหนุนมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ผลสำเร็จของมาตรการและนโยบาย ตลอดจนการกำหนดข้อเสนอเพื่อทบทวนแนวทางยุทธศาสตร์อย่างเหมาะสม                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดให้หน่วยงานที่รับผิดชอบในมาตรการ นโยบาย มีการสรุปผลการดำเนินการอย่างโปร่งใส ในเว็บไซต์ที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ รวมทั้งมีช่องทางเปิดรับเรื่องร้องเรียนผลกระทบที่เกิดขึ้นจากมาตรการที่ประกาศใช้</li> <li>- จัดตั้งหน่วยงานอิสระเพื่อการตรวจสอบความสำเร็จของมาตรการนโยบายและเสนอข้อเสนอเพื่อการทบทวนมาตรการ เช่นการเปรียบเทียบผลประโยชน์กับเป้าหมายการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากที่ประชุม COP21</li> </ul> | - หน่วยงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมความพร้อมระบบการผลิตและนำส่งไฟฟ้า                                                                                                                                   |

แผนการส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าโดยเฉพาะในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ได้กล่าวมาแล้ว จะประสบผลสำเร็จได้ ก็ด้วยความร่วมมือจากหน่วยงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม การประเมินผลสำเร็จของมาตรการและนโยบาย ประกอบกับการทบทวนแผนการส่งเสริมและแนวทางยุทธศาสตร์ จัดเป็นมาตรการส่งเสริมที่มีความสำคัญที่สุด เพื่อให้แผนการส่งเสริมฯ ประสบผลสำเร็จอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

สรุป.

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาการวางแผนพัฒนาภาคคมนาคมให้มีความพร้อมรองรับการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (Electric vehicles) ในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จัดทำโดยกลุ่มคณะทำงานจากสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม โดย นายจักรกฤษณ์ คล้ายปักชี นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ และนายเรืองชัย กาศิโรจน์ หัวหน้ากลุ่มเทคโนโลยีการขนส่งและจราจร และได้รับความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษาจากนักวิจัย/ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ดร.พีรวัฒน์ สายสิริรัตน์ และ ดร.นุวงศ์ ชลคุป ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ผศ.ดร.ยศพงษ์ ลออนวล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) และ ดร.จักรพงษ์ พงศ์ไฉศวรชัย สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) จึงทำให้การศึกษาประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายของโครงการที่ได้กำหนดไว้

สนข. ขอขอบคุณผู้แทนหน่วยงาน องค์กร สถาบันการศึกษา ที่ได้ตอบรับเข้าร่วมการประชุมวิพากษ์ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการขยายตัวของรถยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล พร้อมทั้งได้ร่วมกันเสนอความคิดเห็นและชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงเนื้อหาในข้อเสนอดังกล่าวให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ท้ายที่สุด สนข. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลจากการดำเนินโครงการดังกล่าว จะเป็นจุดเริ่มต้นในการส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และสามารถขยายผลสู่กลุ่มยานยนต์อื่นๆ ทำให้มีการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืนได้ในอนาคต

กองพัฒนาระบบการขนส่งและจราจร

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

กรกฎาคม 2560

ภาคผนวก ก

ข้อสั่งการนายกรัฐมนตรี

ด่วนที่สุด

ที่ นร ๐๔๐๕/๑๒๓๗๒



|                  |
|------------------|
| สำนักงานรัฐมนตรี |
| กระทรวงคมนาคม    |
| เลขรับ ๙๗๙       |
| วันที่ ๙ พ.ค. ๖๖ |
| เวลา ๑๖.๑๕       |

|                  |
|------------------|
| กระทรวงคมนาคม    |
| เลขรับ ๒๖๔๖๔     |
| วันที่ ๙ พ.ค. ๖๖ |
| เวลา ๑๕.๓๙       |

สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี  
ทำเนียบรัฐบาล กทม. ๑๐๓๐๐

พฤศจิกายน ๒๕๕๙

เรื่อง ข้อสั่งการของนายกรัฐมนตรีในการเดินทางไปตรวจเยี่ยมและติดตามการขับเคลื่อนนโยบายรัฐบาล  
ของกระทรวงคมนาคม

เรียน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย ข้อสั่งการของนายกรัฐมนตรีในการเดินทางไปตรวจเยี่ยมและติดตามการขับเคลื่อนนโยบาย  
รัฐบาลของกระทรวงคมนาคม

ตามที่นายกรัฐมนตรีเดินทางไปตรวจเยี่ยมและติดตามการขับเคลื่อนนโยบายรัฐบาลของ  
กระทรวงคมนาคม เมื่อวันที่ ๔ พฤศจิกายน ๒๕๕๙ เวลา ๑๐.๐๐ น. ณ อาคารสโมสรและหอประชุม  
ชั้น ๓ กระทรวงคมนาคม ถนนราชดำเนินนอก กรุงเทพมหานคร นั้น

ในการนี้ สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรีได้จัดทำข้อสั่งการของนายกรัฐมนตรีในการเดินทางไป  
ตรวจเยี่ยมและติดตามการขับเคลื่อนนโยบายรัฐบาลของกระทรวงคมนาคม กราบเรียนนายกรัฐมนตรีทราบ  
และมีบัญชาให้แจ้งข้อสั่งการฯ ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมทราบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ หากมีผลการดำเนินงานตามข้อสั่งการฯ ขอได้โปรดนำกราบเรียน  
นายกรัฐมนตรีทราบในโอกาสแรก

ขอแสดงความนับถือ

พลเอก

(วิลาศ อรุณศรี)

เลขาธิการนายกรัฐมนตรี

กองประสานนโยบายและยุทธศาสตร์

โทร. ๐ ๒๒๘๘ ๔๐๐๐ ต่อ ๔๔๘๖

โทรสาร ๐ ๒๒๘๘ ๔๔๒๖





## ข้อสั่งการของนายกรัฐมนตรี

ในการเดินทางไปตรวจเยี่ยมและติดตามการขับเคลื่อนนโยบายรัฐบาลของกระทรวงคมนาคม

เมื่อวันที่ ๔ พฤศจิกายน ๒๕๕๙ เวลา ๑๐.๐๐ น.

ณ อาคารสโมสรและหอประชุม ชั้น ๓ กระทรวงคมนาคม

ถนนราชดำเนินนอก กรุงเทพมหานคร

พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี เดินทางไปตรวจเยี่ยมและติดตามการขับเคลื่อนนโยบายรัฐบาลของกระทรวงคมนาคม โดยมี รมว.คค. รมช.คค. (นายอมสิน ชีวะพฤกษ์) ลธน. ปลัด คค. ผู้บริหารของ คค. และผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมเดินทาง สรุปข้อสั่งการ นรม. ได้ดังนี้

| หน่วยงาน<br>ที่รับผิดชอบ | ข้อสั่งการของ นรม.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | นโยบาย<br>รัฐบาล |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| คค.                      | <p>๑) การเร่งดำเนินการตามแผนปฏิบัติการ ๒๕๖๐</p> <p>มอบหมาย คค. เร่งดำเนินโครงการที่เริ่มดำเนินการได้ในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๐ เพื่อส่งต่อให้รัฐบาลหน้าดำเนินการในส่วนที่เหลือต่อไป</p> <p>๒) การดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี</p> <p>มอบหมาย คค. ดำเนินการตามแผนงานที่วางไว้ เพื่อให้สอดคล้องกับแผน ๑ ปี ๖ เดือน ตาม Road Map ระยะที่ ๒ ของรัฐบาล รวมทั้งให้ คค. กำหนดแผนงานให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี ในช่วงระยะเวลา ๕ ปีแรก เพื่อส่งต่อให้รัฐบาลถัดไปดำเนินการอย่างต่อเนื่อง</p> <p>๓) การปรับยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง ๒๐ ปี</p> <p>(๑) มอบหมาย คค. (สนข.) พิจารณาปรับยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง ระยะ ๒๐ ปี โดยการ</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- สร้างกิจกรรมตามยุทธศาสตร์ฯ เพื่อกำหนดแผนงานและงบประมาณ</li><li>- ปรับแผนพัฒนาให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี โดยเพิ่มประเด็นการเข้าถึงการบริการของประชาชน และมีระบบคมนาคมที่เชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่องทั้งภูมิภาค กลุ่มจังหวัด จังหวัด กทม. และปริมณฑล ครอบคลุมทั้งระบบการขนส่งทางบก/น้ำ/อากาศ/ราง และแก้ไขการจราจรในภาพรวมของประเทศ</li></ul> <p>(๒) มอบหมาย คค. กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง “คมนาคม ๔.๐”</p> | ๖.๑๓             |

| หน่วยงาน<br>ที่รับผิดชอบ | ข้อสั่งการของ นรม.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | นโยบาย<br>รัฐบาล |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                          | <p>๔) การกำหนดแนวคิดในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งในอนาคต (การขนส่งที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม)</p> <p>✓ มอบหมาย คค. (สนข.) พิจารณาผลกระทบต่อบริการเศรษฐกิจอย่างรอบด้านในการนำรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้ามาใช้อย่างทันทีในปัจจุบัน เนื่องจากประเทศไทยเป็นศูนย์กลางผลิตรถยนต์โอเคคาร์ของภูมิภาคและการส่งออกต่างประเทศและธุรกิจการผลิตโอเคคาร์ยังคงจำเป็นสำหรับประเทศไทย</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|                          | <p>๕) การเร่งรัดการจัดตั้งกรมการขนส่งทางราง</p> <p>มอบหมาย คค. ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เร่งจัดตั้งกรมการขนส่งทางรางเพื่อให้มีการแยกหน่วยงานในกำกับดูแล (Regulator) และหน่วยงานให้บริการ (Operator) ออกจากกัน</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|                          | <p>๖) การอำนวยความสะดวกด้านการขนส่ง</p> <p>(๑) การสร้างช่องพิเศษสำหรับบุคคลสำคัญรองรับวาระงานพิเศษ</p> <p>มอบหมาย คค. ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง แก้ไขปัญหาการปิดทางจราจรเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่บุคคลสำคัญ โดยให้ศึกษาการสร้างช่องทางพิเศษจากสถานที่พักถึงสถานที่สำคัญ รองรับงานพิเศษต่าง ๆ</p> <p>(๒) การเพิ่มศักยภาพการให้บริการ</p> <p>มอบหมาย คค. เพิ่มศักยภาพการให้บริการและเชื่อมโยงระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ ให้ครอบคลุมและครบวงจรมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ประชาชนสนใจมาใช้บริการเพิ่มขึ้น</p> <p>(๓) การสร้างที่จอดรถขึ้นใต้ดินและสกายวอล์ค</p> <p>มอบหมาย คค. (สนข.) ศึกษาการสร้างสกายวอล์คและที่จอดรถขึ้นใต้ดินพื้นที่เศรษฐกิจ ศูนย์การค้า สถานที่ราชการ และจุดจอดรถสาธารณะ ซึ่งหากไม่สามารถดำเนินการได้ทันทีให้ระบุไว้ในแผนยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี</p> <p>✓ (๔) การปรับปรุงรถไฟทางไกลให้มีความทันสมัย</p> <p>มอบหมาย คค. (รฟม.) เร่งปรับปรุงรถไฟทางไกลให้ทันสมัย</p> <p>(๕) การเร่งรัดการให้บริการของรถโดยสารใหม่</p> <p>มอบหมาย คค. (ขสมก.) เร่งนำรถโดยสาร NGV ๔๘๙ คัน มาให้บริการประชาชนภายใน ธ.ค. ๒๕๕๙</p> <p>(๖) การเร่งรัดการให้บริการของรถโดยสารเก่าปรับปรุงใหม่ (Renovate)</p> <p>มอบหมาย คค. (ขสมก.) ร่วมกับโฆษก นร. ประชาสัมพันธ์รถโดยสาร Renovate ต้นแบบ ให้ประชาชนรับทราบ ทั้งนี้ ให้ คค. เร่งนำรถฯ มาให้บริการประชาชน</p> <p>(๗) การปรับปรุงการให้บริการของ Airport Rail Link</p> <p>มอบหมาย คค. (รฟท.) ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เร่งแก้ปัญหาและปรับปรุงการให้บริการของ Airport Rail Link โดยเฉพาะระบบสายพานลำเลียงกระเป๋า/ระบบ Check in</p> |                  |

| หน่วยงาน<br>ที่รับผิดชอบ | ข้อสั่งการของ นรม.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | นโยบาย<br>รัฐบาล |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                          | <p>๗) การพิจารณาผลกระทบจากการจัดระเบียบรถตู้โดยสาร<br/>มอบหมาย คค. (ขสมก.) พิจารณาผลกระทบจากการจัดระเบียบรถตู้โดยสาร<br/>โดยยึดหลักความพึงพอใจจากทุกฝ่าย</p> <p>๘) การกำหนดราคาค่าโดยสารรถไฟฟ้า<br/>มอบหมาย คค. (ร.ฟ.ม.) พิจารณาประเมินการกำหนดค่าโดยสารรถไฟฟ้า<br/>เป็นระยะ โดยคำนึงถึงความสามารถในการใช้บริการของประชาชนผู้มีรายได้น้อย<br/>เป็นสำคัญ</p> <p>๙) การปรับกระบวนการทำงานของ สนข.<br/>มอบหมาย คค. (สนข.) ปรับการทำงาน โดยบูรณาการวางแผนกับหน่วยงาน<br/>ที่เกี่ยวข้อง ก่อนเสนอ ครม. พิจารณา เพื่อลดเวลาการทำงาน</p> <p>๑๐) การสร้างการรับรู้แก่ประชาชน<br/>มอบหมาย คค. ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประชาสัมพันธ์ผลการดำเนินงาน<br/>ที่ผ่านมา และสร้างความเข้าใจแก่ประชาชนในประเด็นนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ<br/>ที่เพิ่มมากขึ้นจนอาจส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของประชาชนส่วนใหญ่</p> |                  |

(กนย.สสน.:  
สราวุฒิ สุรูป / พูลสุข ตรวจ)

## ภาคผนวก ข

สรุปรายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมสนทนากลุ่มให้ข้อคิดเห็น การวิพากษ์  
และให้ข้อเสนอแนะรายงานการศึกษา

## รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมสนทนากลุ่ม

วันพฤหัสบดีที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๖๐ เวลา ๐๙.๐๐ - ๑๒.๐๐ น.

ห้องประชุม ๔๐๑ ชั้น ๔ อาคารสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

### ผู้เข้าร่วมประชุม

|                              |                                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------------|
| ๑. นายชยธรรม์ พรหมศร         | รองผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร |
| ๒. นายเร็กซ์ดี ทองสม         | ผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบการขนส่งและจราจร            |
|                              | สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)        |
| ๓. นางพุดมรัตน์ รตจัน        | สนข.                                               |
| ๔. นายเรืองชัย กาดิโรจน์     | สนข.                                               |
| ๕. นายสายนันท์ หัสติน        | สนข.                                               |
| ๖. นางจิรัชยา บถดำริห์       | สนข.                                               |
| ๗. นายจักรกฤษณ์ คล้ายปักซี่  | สนข.                                               |
| ๘. นางสาวปิยะนุช ราชวังเมือง | สนข.                                               |
| ๙. นายณพพร จรุงเกียรติ       | สนข.                                               |
| ๑๐. นางสาวระเบียบ คงนันทะ    | สนข.                                               |
| ๑๑. นางสาวภัทรา เอี้ยวเจริญ  | สนข.                                               |
| ๑๒. นายชูพงษ์ พิพัฒน์ไชยศิริ | สนข.                                               |
| ๑๓. นายณรินทร์ จาตุรพิศานกุล | สนข.                                               |
| ๑๔. นางสาวปฐมวดี นาคช้อย     | สนข.                                               |
| ๑๕. นางสาวอรุณโรจน์ ชูสกุล   | สนข.                                               |
| ๑๖. นายโกมล เดชกวินเลิศ      | กรมทางหลวง                                         |
| ๑๗. นายเกียรติณรงค์ คุรบา    | กรมการขนส่งทางบก                                   |
| ๑๘. นายเกษม ไหลงาม           | องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ                           |
| ๑๙. นางปาณิสรา ปัญญาสกุลสุข  | องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ                           |
| ๒๐. นางสาวปนัดดา บุญญาวิเศษ  | บริษัท ขนส่ง จำกัด                                 |
| ๒๑. นายภัทรารุช วิชพัฒน์     | การทางพิเศษแห่งประเทศไทย                           |
| ๒๒. นายอนูชิต มงคล           | การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย                  |
| ๒๓. นายรัฐพงศ์ เอกอารยะ      | การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย                  |
| ๒๔. นายสเรษฐ พงศ์รัตนภรณ์    | บริษัท รถไฟฟ้า รฟท. จำกัด                          |
| ๒๕. นางสาวณัฐนิศา เลิศสุวรรณ | บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)                |
| ๒๖. พตท. ถาวร สมศักดิ์       | กองบังคับการตำรวจจราจร                             |
| ๒๗. นายวงศ์กร พงษ์ภักดี      | กรมการท่องเที่ยว                                   |
| ๒๘. นางสาวมานวิกา ฤกษ์       | กรมควบคุมมลพิษ                                     |

กลุ่มเทคโนโลยีการขนส่งและจราจร กองพัฒนาระบบการขนส่งและจราจร

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม [www.otp.go.th](http://www.otp.go.th)

เลขที่ ๓๕ ถนนเพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐ โทร. ๐-๒๒๑๕-๑๕๑๕



๒๙. นางสาวปิยะวดี จิระศิริวรรณ

๓๐. นายวรรณวัฒน์ กรณานนท์

๓๑. นายเรวัฒน์ เอี่ยมจินตนากิจ

๓๒. นางสาวอุไร เชื้อเย็น

๓๓. นางสาวชนันษา เทือกเถาว์

๓๔. นายชาติรี ล้อม่องใส

๓๕. นายเกรียงยุทธ ผิวอ่อน

๓๖. นางสลักษณ์ พิสุทธิพิทยา

๓๗. นางสาวทิวากาล แซ่ตั้ง

๓๘. นายเจษฎา ชัดทองงาม

๓๙. นายภาสกร ประถมบุตร

๔๐. นายกมล เอื้อชินกุล

๔๑. นายมนต์ศักดิ์ โช้เจริญธรรม

๔๒. นายอังการ วงษ์ดีไทย

๔๓. นายชาญวิทย์ อุดมศักดิ์กุล

๔๔. นายวัชรินทร์ บุญฤทธิ์

๔๕. นายบวรพงษ์ สุนิภาษา

๔๖. นางสาวมินตรา ผู้พัฒนางศ์

๔๗. นางสาวธิดารัตน์ สุวรรณชัยโฆสิต

๔๘. นางสาวมรรษพร กรรณสูต

๔๙. นายก่อเกียรติ ตั้งตระกูลสมบัติ

๕๐. นายพิพัตร จิตณัฏฐ์

๕๑. นายสมศักดิ์ ปรางทอง

๕๒. นายจุมภฏ หิมะเจริญ

๕๓. นางสาวสุทธิดา รวยอริยทรัพย์

๕๔. นางสาวมนทกานต์ พรบวรพงศ์

๕๕. นายมงคล จันทร์เปรม

๕๖. นายดุษกร วิสุทธิสิน

๕๗. นายภัทรพงศ์ เย้าดุสิต

๕๘. นายองอาจ พงศ์กิจวรสิน

๕๙. นายพิพัฒน์ กิตติประภารัฐ

๖๐. นายนราวุฒิ กุลวงศ์

๖๑. นายธันธัช ฤทธิน้ำ

สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง

กรมสรรพสามิต

สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

สวทช.

สวทช.

สวทช.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

และนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.)

สวทน.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

การไฟฟ้านครหลวง

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

บริษัท ไพร่ชัยไทย จำกัด

สมาคมธนาคารไทย

สถาบันยานยนต์

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย



## รายชื่อคณะผู้จัดทำ

### ที่ปรึกษา

- |                          |                                                                                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ๑. นายเร็กซ์ดี ทองสม     | ผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบการขนส่งและจราจร<br>สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) |
| ๒. นายเรืองชัย กาดิโรจน์ | หัวหน้ากลุ่มเทคโนโลยีการขนส่งและจราจร<br>กองพัฒนาระบบการขนส่งและจราจร สนข.             |
| ๓. ผศ.ดร.ยศพงษ์ ลออนวล   | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และ<br>สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย                      |

### คณะผู้จัดทำรายงาน

- |                             |                                             |
|-----------------------------|---------------------------------------------|
| ๑. ดร.พีรวัฒน์ สายศิริรัตน์ | ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) สวทช. |
| ๒. ดร.นุวงศ์ ชลคุป          | ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) สวทช. |
| ๓. ดร.จักรพงษ์ พงศ์ไธสวรรย์ | สวทช.                                       |
| ๔. นายจักรกฤษณ์ คล้ายปักษ์  | นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สนข.       |

หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม ติดต่อที่

กลุ่มเทคโนโลยีการขนส่งและจราจร

กองพัฒนาระบบการขนส่งและจราจร

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

๓๕ ถนนเพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี

กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

โทรศัพท์ ๐ ๒๒๑๕ ๑๕๑๕ ต่อ ๔๐๒๔

บรรยากาศการประชุมสนทนากลุ่ม เมื่อวันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๖๐  
ณ ห้องประชุม ๔๐๑ ชั้น ๔ อาคารสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร



นายชยธรรม์ พรหมศร

รอง ผอ.สนข. (ประธานการประชุม)



คณะผู้จัดทำ และวิทยากร



ผู้เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอ ร่วมวิพากษ์ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรายงานฯ

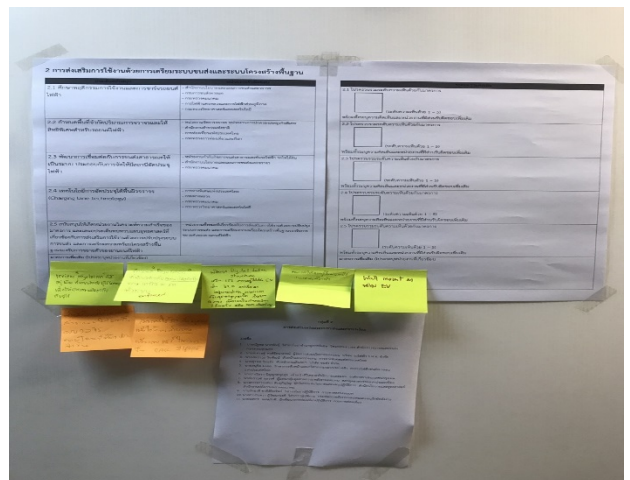
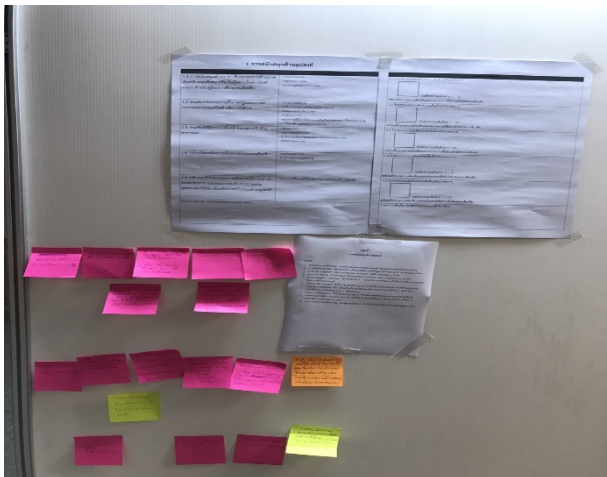




บรรยากาศการประชุมสนทนากลุ่ม เมื่อวันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๖๐  
ณ ห้องประชุม ๔๐๑ ชั้น ๔ อาคารสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร



ผู้เข้าร่วมแบ่งกลุ่มสนทนา ๓ กลุ่ม



บรรยากาศการประชุมสนทนากลุ่ม เมื่อวันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๖๐  
ณ ห้องประชุม ๔๐๑ ชั้น ๔ อาคารสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร



ผู้เข้าร่วมแบ่งกลุ่มสนทนา ๓ กลุ่ม



สรุปผลความคิดเห็นสนทนากลุ่ม



สรุปผลความคิดเห็นสนทนากลุ่ม

นายเรวัติ ทัตธสม

ผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบการขนส่งและจราจร  
กล่าวปิดการสัมมนา

## ภาคผนวก ค

### สรุปความเห็นการประชุมสนทนากลุ่มต่อข้อเสนอมาตรการสนับสนุน



คณะผู้จัดทำรายงานฯ ได้เสนอมาตรการสนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าตามผลการศึกษเกี่ยวกับผลกระทบและการวิเคราะห์ SWOT นอกเหนือจากที่ปรากฏเป็นมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๒๘ มีนาคม ๒๕๖๐ แล้วเพื่อให้ผู้เข้าร่วมประชุมแบ่งกลุ่มและร่วมกันวิพากษ์ พิจารณาความเหมาะสม ให้ความเห็นและเสนอมาตรการเพิ่มเติม โดยแบ่งเป็น ๓ ด้าน สรุปได้ดังนี้

**๑) มาตรการสนับสนุนด้านอุปสงค์ ได้แก่**

- การสนับสนุนด้านราคาด้วยมาตรการทางภาษี เงินสนับสนุน หรือเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ
- ส่งเสริมให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนครอบครองรถยนต์ไฟฟ้าเพื่อการใช้งาน
- ส่งเสริมให้มียานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถโดยสารสาธารณะ
- ให้สิทธิพิเศษในการเดินทางด้วยรถยนต์ไฟฟ้า
- สนับสนุนให้เกิดหน่วยงานวิเคราะห์ความสำเร็จของมาตรการ นโยบาย และเสนอ

ข้อเสนอเพื่อทบทวนแนวทางแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนด้านอุปสงค์

**สรุปผลการระดมความเห็นกลุ่ม ๑ (ดร.จักรพงษ์ พงศ์ไพบูลย์)**

๑.๑ การสนับสนุนด้านราคาเพื่อกระตุ้นการซื้อไปใช้งาน เช่น จัดรายการส่งเสริมการเปลี่ยนรถยนต์สันดาปในเป็นรถยนต์ไฟฟ้า ให้เงินอุดหนุนหรือเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ รวมถึงมาตรการทางภาษีต่างๆ ต้องมีเป้าหมายที่ชัดเจน เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีใหม่ โดยหากไม่มีความสมดุล จะทำให้เกิดการขยายตัวเพียงชั่วคราว เป็นไปในลักษณะผิดปกติหรือไม่ขยายตัวได้

๑.๒ เร่งสร้างความเชื่อมั่นด้านการประกันภัยยานยนต์ไฟฟ้า เพราะเป็นผลต่อภาพลักษณ์ กรณีเกิดปัญหาในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า ต้องมีชิ้นส่วนและอะไหล่ทดแทนการซ่อมบำรุง ตลอดจนระเบียบและกฎเกณฑ์การทำประกันภัยยานยนต์ไฟฟ้า ยังไม่มีความชัดเจน ทำให้ผู้เอาประกันต้องแบกรับภาระเบี้ยประกันสูง

๑.๓ ในภาคเอกชน ยังไม่พบเงื่อนไขการส่งเสริมให้ครอบครองรถยนต์ไฟฟ้า แต่สำหรับภาครัฐ จำเป็นต้องใช้เวลาแก้ไขกฎระเบียบ เพื่อให้สามารถจัดซื้อรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ได้

๑.๔ การส่งเสริมให้มีรถโดยสารสาธารณะไฟฟ้า (Electric Bus) มีอุปสรรคด้านราคาที่สูงกว่า จึงต้องให้ภาครัฐสนับสนุนค่าใช้จ่าย เพื่อให้เกิดการใช้งานในกลุ่มรถสาธารณะเป็นวงกว้าง และสังคมรับรู้ประโยชน์อย่างทั่วถึง

**๒) การส่งเสริมการใช้งานด้วยการเตรียมระบบขนส่ง และเตรียมความพร้อมระบบโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนด้านอุปสงค์ ได้แก่**

- ริเริ่มโครงการศึกษาพฤติกรรมการใช้งาน และการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า (ชาร์จ) รถยนต์ไฟฟ้าและการแบ่งประเภทยานยนต์ไฟฟ้าใหม่เป็น HEV, PHEV, BEV และ FCEV ตามลำดับ
- กำหนดพื้นที่จำกัดปริมาณการจราจรและให้สิทธิพิเศษสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า
- พัฒนาเชื่อมต่อการขนส่งสาธารณะให้เป็นระบบ พร้อมจัดให้มีสถานีอัดประจุไฟฟ้าอย่างเพียงพอ



- ศึกษาวิจัยเทคโนโลยีการอัดประจุใต้พื้นผิวจราจร (Charging lane technology)
- ออกระเบียบและกฎหมายสำหรับการจดทะเบียนยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มยานยนต์ประเภทต่างๆ รวมทั้งแบ่งประเภทยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดเป็น HEV และ PHEV
- สนับสนุนให้เกิดหน่วยงานวิเคราะห์ความสำเร็จของมาตรการ นโยบาย และเสนอข้อเสนอเพื่อทบทวนแนวทางแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการใช้งานด้วยการปรับปรุงระบบการขนส่งและการเตรียมความพร้อมโครงสร้างพื้นฐานรองรับการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้า

## สรุปผลการระดมความเห็นกลุ่ม ๒ (ดร.นงศ์ ชลคุป)

๒.๑ การสนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้าโดยอนุญาตให้ใช้ช่องทางรถประจำทาง (Bus lane) รถขนส่งมวลชนหรือ HOV lane จะไม่ได้รับการยอมรับจากสังคมในประเด็นความเท่าเทียม เนื่องจากคาดการณ์ได้ว่า ผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในระยะเริ่มแรกนั้น ส่วนใหญ่มักเป็นกลุ่มผู้มีรายได้สูง

๒.๒ ความเหมาะสมในการสนับสนุนให้มีการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าของในพื้นที่ส่วนบุคคล และในพื้นที่สาธารณะมีความแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องรวบรวมและให้ข้อมูล กฎระเบียบ มาตรฐานความปลอดภัย ข้อจำกัดทางเทคนิค และความเป็นไปได้ต่างๆ อย่างครบถ้วน ทั้งกับผู้ผลิตรถยนต์และผู้บริโภค โดยมีวัตถุประสงค์หลักด้านความเชื่อมั่นต่อความปลอดภัยในการใช้งาน

๒.๓ การพัฒนาเทคโนโลยีการอัดประจุใต้พื้นผิวจราจร มีประเด็นคำถามค่อนข้างมาก เช่น ความปลอดภัยและความเสียหายจากเหตุการณ์น้ำท่วมผิวจราจร ประสิทธิภาพการถ่ายเทพลังงานระหว่างการอัดประจุไฟฟ้าจะกีดขวางการจราจรกับรถโดยสารอื่นๆ เป็นต้น

๒.๔ การใช้เทคโนโลยีเสริมอื่นๆ จะมีผลต่อความเป็นไปได้การใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าเป็นอย่างมาก เช่น การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าฉลาด (Smart Grid System) เทคโนโลยีการสื่อสารและการขนส่งอัจฉริยะ สามารถช่วยบริหารการใช้บริการสถานีอัดประจุไฟฟ้า หลีกเลี่ยงการอัดประจุพร้อมกันในช่วงเวลาภาระสูงสุด รวมถึงการขับเคลื่อนยานยนต์ไร้คนขับ (Autonomous Vehicles)

๒.๕ มีความจำเป็นต้องจัดให้มีหน่วยงานวิเคราะห์ความสำเร็จของมาตรการ นโยบาย และแผนยุทธศาสตร์เพื่อการทบทวนมาตรการหรือนโยบายที่ได้ประกาศใช้แล้ว

๒.๖ ..กำหนดให้มีการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าบริเวณจุดพักรถ (Rest Area) ของพื้นที่เส้นทางเดินรถของกรมทางหลวง รองรับการใช้งานรถประเภทต่างๆ EV CAR EV BUS รองรับนโยบายขับ ๔ ชม. พัก ๒๐ นาทีของรัฐบาล

๒.๗ ..พิจารณาการใช้พื้นที่สำหรับติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า รองรับรถบริการสาธารณะระหว่างเมือง เช่น อำเภอ-จังหวัด ในพื้นที่ที่เหมาะสมและมีศักยภาพ

๒.๘ ..พัฒนาระบบ Monitoring+Tracking การใช้รถ EV ทุกชนิดที่จดทะเบียนใช้งานกับกรมการขนส่งทางบก เพื่อเก็บข้อมูลพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมในอนาคต

๓) การเตรียมความพร้อมระบบการผลิตและนำส่งไฟฟ้า ได้แก่

- ปรับปรุงการพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้า
- ส่งเสริมการลงทุนปรับปรุงระบบนำส่งไฟฟ้า ให้รองรับระบบการบริหารการอัดประจุไฟฟ้า

อัจฉริยะ (Smart Charge)

- ออกระเบียบและกฎหมายในการกำหนดอัตราการเก็บไฟฟ้า และการจ่ายไฟฟ้าจากรถยนต์เข้าสู่ระบบ (Vehicle-to-Grid, V2G)

- สนับสนุนให้เกิดหน่วยงานวิเคราะห์ความสำเร็จของมาตรการ นโยบาย และเสนอข้อเสนอเพื่อทบทวนแนวทางแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมความพร้อมระบบการผลิตและนำส่งไฟฟ้า

สรุปผลการระดมความเห็นกลุ่ม ๓ (ดร.พีรวัฒน์ สายสิริรัตน์)

๓.๑ การปรับปรุงการพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าควรกำหนดให้เพิ่มความถี่มากกว่ารอบละ ๒ ปี เพื่อตอบรับการขยายตัวอย่างรวดเร็วของยานยนต์ไฟฟ้า กรณีขยายตัวเกินความคาดหมาย

๓.๒ ปรับปรุงกฎระเบียบการลงทุนติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า จากที่มีข้อกำหนดกำลังไฟฟ้าสูงสุดให้ติดตั้งได้ เพื่อให้รองรับความต้องการการลงทุนติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าจำนวนมากโดยเอกชน

๓.๓ ผลการพยากรณ์ภาระไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการอัดประจุไฟฟ้าในที่พักอาศัยพร้อมกัน ซึ่งสูงกว่าการพยากรณ์ภาระไฟฟ้าจากการอัดประจุไฟฟ้าสถานีบริการสาธารณะ ทำให้ต้องพิจารณาความเหมาะสมและผลกระทบจากการสนับสนุนอัตราค่าไฟฟ้า รวมถึงการจ่ายไฟฟ้าคืนระบบจากสถานีอัดประจุไฟฟ้าในที่พักอาศัย

# ด่วนที่สุด

ที่ นร ๐๕๐๕/๑๑๐๙๔



สิ่งที่ส่งมาด้วย

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี  
ทำเนียบรัฐบาล. กทม. ๑๐๓๐๐

๓๐ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง มาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย

เรียน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

อ้างถึง หนังสือกระทรวงอุตสาหกรรม ด่วนที่สุด ที่ อก ๐๘๐๕/๑๕๗๗ ลงวันที่ ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย บัญชีสำเนาหนังสือที่ส่งมาด้วย

ตามที่ได้เสนอเรื่อง มาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย ไปเพื่อดำเนินการ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กระทรวงการคลัง กระทรวงวัฒนธรรม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานปรมาณู สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนได้เสนอความเห็นไปเพื่อประกอบการพิจารณาของคณะรัฐมนตรีด้วยความละเอียดปรากฏตามบัญชีสำเนาหนังสือที่ส่งมาด้วยนี้

คณะรัฐมนตรีได้ประชุมปรึกษาเมื่อวันที่ ๒๘ มีนาคม ๒๕๖๐ ลงมติว่า

๑. รับทราบผลการดำเนินงานตามมาตรการสนับสนุนการผลิตยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย ตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมเสนอ

๒. เห็นชอบมาตรการสนับสนุนการผลิตยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยให้เกิดผลเป็นรูปธรรม และมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับไปดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป ตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมเสนอ ทั้งนี้ ให้กระทรวงอุตสาหกรรมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับความเห็นของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติไปพิจารณาดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องด้วย

๓. หักทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเร่งรัดการดำเนินการตามมาตรการข้างต้น ยบูรณาการการทำงานร่วมกันให้สอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน รวมทั้งให้กระทรวงอุตสาหกรรมติดตามและรายงานผลการดำเนินการในภาพรวมต่อคณะรัฐมนตรีด้วย

จึงเรียนยืนยันมา ทั้งนี้ สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีได้แจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องตามบัญชีแนบท้ายทราบด้วยแล้ว

ขอแสดงความนับถือ

(นางณัฐจักรี อนันตศิลป์)

รองเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ปฏิบัติราชการแทน

เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

กองพัฒนายุทธศาสตร์และคิติดิจิทัลนโยบายพิเศษ

โทร. ๐ ๒๒๘๐ ๙๐๐๐ ต่อ ๓๓๓ (สภัญญา) ๔๔๔ (บุษกร)

โทรสาร ๐ ๒๒๘๐ ๑๔๔๖

www.soc.go.th (โทร/บุษกร)

### บัญชีสำเนาหนังสือที่ส่งมาด้วย

เรื่อง มาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย

๑. สำเนาหนังสือกระทรวงการคลัง ด่วนที่สุด ที่ กค ๑๐๐๕/๕๗๙๓ ลงวันที่ ๒๘ มีนาคม ๒๕๖๐
๒. สำเนาหนังสือกระทรวงวัฒนธรรม ด่วนที่สุด ที่ วร ๐๒๐๔.๔/๑๑๐๒ ลงวันที่ ๒๗ มีนาคม ๒๕๖๐
๓. สำเนาหนังสือกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด่วนที่สุด ที่ วท (ปคร) ๐๒๑๑/๒๑๒๓ ลงวันที่ ๒๘ มีนาคม ๒๕๖๐
๔. สำเนาหนังสือสำนักงบประมาณ ด่วนที่สุด ที่ นร ๐๗๓๑.๑/๓๒๕ ลงวันที่ ๒๗ มีนาคม ๒๕๖๐
๕. สำเนาหนังสือสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ด่วนที่สุด ที่ นร ๑๑๐๔/๑๖๕๐ ลงวันที่ ๒๘ มีนาคม ๒๕๖๐
๖. สำเนาหนังสือสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ด่วนที่สุด ที่ นร ๑๓๐๖/๐๐๒๔๐๓ ลงวันที่ ๒๗ มีนาคม ๒๕๖๐

# ความที่สุด

ที่ อก ๐๘๐๕/๑๕๓/๗



กระทรวงอุตสาหกรรม  
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี  
กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒๓ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง มาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย

เรียน เลขาธิการคณะกรรมการ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. หนังสือรองนายกรัฐมนตรีเห็นชอบให้เสนอคณะกรรมการ  
๒. สำเนาหนังสือสำนักเลขาธิการคณะกรรมการ ส่วนที่ ๑๕๐๕/๔๑๘๐๘ ลงวันที่  
๑๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๘  
๓. สำเนาหนังสือสำนักเลขาธิการคณะกรรมการ ส่วนที่ ๑๕๐๕/๒๘๔๒๑ ลงวันที่  
๔ สิงหาคม ๒๕๕๘

ด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม ขอเสนอเรื่อง มาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย มาเพื่อคณะกรรมการพิจารณา เรื่องนี้เข้าข่ายที่จะต้องนำเสนอคณะกรรมการตามพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยการเสนอเรื่องและการประชุมคณะกรรมการ พ.ศ. ๒๕๕๘ มาตรา ๔ (๓๓) ทั้งนี้ รองนายกรัฐมนตรี (นายสมคิด จาตุศรีพิทักษ์) กำกับการบริหารราชการกระทรวงอุตสาหกรรมได้เห็นชอบให้นำเรื่องดังกล่าวเสนอคณะกรรมการด้วยแล้ว (รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑.)

ทั้งนี้ เรื่องดังกล่าวมีรายละเอียด ดังนี้

## ๑. เรื่องเดิม

### ๑.๑ มติคณะกรรมการหรือคำสั่งที่เกี่ยวข้อง

๑) คณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๑๗ พฤศจิกายน ๒๕๕๘ เห็นชอบในหลักการข้อเสนอ ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมายเพื่อเป็นกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต (New Engine of Growth) ซึ่งประกอบด้วย การต่อยอดอุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-Curve) จำนวน ๕ อุตสาหกรรม และการเพิ่มอุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) จำนวน ๕ อุตสาหกรรม โดยมีอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive) เป็นหนึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพและมีบทบาทสำคัญในการผลักดันเศรษฐกิจของไทยอนาคต (รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒.) ทั้งนี้ รถยนต์สมัยใหม่หรือรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า (Motor Driven Vehicles : xEV) ประกอบด้วย รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle : HEV) รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน (Plug-in Hybrid Electric Vehicle : PHEV) รถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle : BEV) และรถยนต์ไฟฟ้าแบบเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle : FCEV)

๒) คณะรัฐมนตรี...



๒) คณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม ๒๕๕๙ เห็นชอบมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมเสนอ โดยให้กระทรวงอุตสาหกรรม และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเร่งดำเนินการเพื่อให้การใช้รถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าเกิดผลเป็นรูปธรรมโดยเร็ว ทั้งนี้ ให้กระทรวงอุตสาหกรรมชี้แจงให้ประชาชน และผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจถึงเหตุผลความจำเป็นในการส่งเสริมการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย ที่มุ่งเน้นเพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา เพื่อเตรียมการรองรับการพัฒนาด้านเทคโนโลยียานยนต์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยไม่มีผลกระทบต่อมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล หรือ ECO Car (รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๓.)

๓) เมื่อวันที่ ๒๑ กันยายน ๒๕๕๙ พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี ได้ให้สัตยาบันสารนำประเทศไทยเข้าร่วมเป็นประเทศภาคีความตกลงปารีส (Paris Agreement) โดยมีเป้าหมายในการรักษาการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้ต่ำกว่า ๒ องศาเซลเซียส ภาครัฐจึงได้จัดทำ Roadmap เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้ร้อยละ ๒๐-๒๕ ภายในปี ๒๕๗๓ ทั้งนี้ ก๊าซเรือนกระจก เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ส่วนใหญ่มาจากภาคการขนส่ง โดยเฉพาะรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ดังนั้น การเพิ่มปริมาณการใช้รถยนต์สมัยใหม่หรือรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ซึ่งมีการปล่อยก๊าซ CO<sub>2</sub> ต่ำ (รถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ ไม่มีการปล่อยก๊าซ CO<sub>2</sub>) จึงเป็นมาตรการสำคัญในการที่ประเทศไทยสามารถบรรลุเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้

#### ๑.๒ ผลการดำเนินการที่ผ่านมา

๑) กระทรวงอุตสาหกรรม ได้มีการดำเนินงานและประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานในส่วนของมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยให้เป็นรูปธรรม ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม ๒๕๕๙ สรุปได้ดังนี้

(๑) ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ๒๕๕๙ จนถึงปัจจุบัน กระทรวงอุตสาหกรรมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน กระทรวงการคลัง (สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง กรมสรรพสามิต และกรมศุลกากร) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ) ได้มีการประชุมหารือในหลายโอกาส เพื่อพิจารณากำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขแนวทางการส่งเสริมการผลิตรถยนต์นั่งไฟฟ้าในประเทศไทยให้มีความเหมาะสม ดังดูต่อการลงทุนและไม่มีผลกระทบต่อมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล (ECO Car) โดยในการประชุมสองครั้งล่าสุด ได้แก่ การประชุมเมื่อวันที่ ๙ มีนาคม ๒๕๖๐ ซึ่งรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง (นายอภิศักดิ์ ตันติวรวงศ์) และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม (นายอุตตม สาวนายน) เป็นประธานร่วม ได้มีการหารือเกี่ยวกับข้อสรุปมาตรการด้านการส่งเสริมการลงทุน และสิทธิประโยชน์อัตราภาษีสรรพสามิต และการประชุมเมื่อวันที่ ๑๖ มีนาคม ๒๕๖๐ กระทรวงอุตสาหกรรมได้เชิญหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับมาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศมาหารือเพิ่มเติม ประกอบด้วย กรมศิลปากร กรมควบคุมมลพิษ กรมการขนส่งทางบก สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน สำนักงานงบประมาณ กรมบัญชีกลาง และบริษัท การท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดการบูรณาการในการดำเนินงานของหน่วยงานภาครัฐ



(๒) กรมการขนส่งทางบกได้ออกประกาศเรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และแนวทางการใช้รถยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก และประกาศในราชกิจจานุเบกษาเรียบร้อยแล้ว เมื่อวันที่ ๑๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐

(๓) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ได้ประกาศใช้มาตรฐานเข้ารับและเต้าเสียบสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าแล้ว ประกอบด้วย มอก. ๒๗๔๔ เล่ม ๑ (ข้อกำหนดทั่วไป) มอก. ๒๗๔๔ เล่ม ๒ (เต้ารับและเต้าเสียบ ไฟฟ้ากระแสสลับ ประเภท Type II ซึ่งรองรับทั้งระบบไฟฟ้า ๑ เฟส และ ๓ เฟส) และ มอก. ๒๗๔๔ เล่ม ๓ (เต้ารับและเต้าเสียบ ไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยครอบคลุมเต้ารับเต้าเสียบของบริษัทรถยนต์ทุกค่าย ทั้งค่ายญี่ปุ่น ยุโรป อเมริกา และจีน) ในปัจจุบัน สมอ. อยู่ระหว่างการจัดทำมาตรฐานระบบการประจุไฟฟ้าของรถยนต์ไฟฟ้า รวมทั้ง บรรจุเรื่องมาตรฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า และมาตรฐานแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าอยู่ในแผนการดำเนินงานเร่งด่วนต่อไป

(๔) กระทรวงพลังงาน โดย สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ได้มอบหมายให้การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) กำหนดมาตรฐานของขนาดสายไฟ เบรกเกอร์ หม้อแปลงที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการชาร์จแบตเตอรี่ของรถยนต์ไฟฟ้าในบ้าน ในปัจจุบัน กฟน. ได้จัดทำเอกสารสรุปมาตรฐานดังกล่าว เพื่อให้ สนพ. แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้นำไปใช้ปฏิบัติต่อไป นอกจากนี้ สนพ. ได้นำรถยนต์สามล้อรับจ้าง (รถตุ๊กตุ๊ก) จำนวน ๑๐๐ คัน มาปรับเปลี่ยนให้สามารถขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า เพื่อทดลองวิ่งจริงในแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ และส่งมอบให้สถาบันการศึกษา (ระดับอาชีวศึกษา) เพื่อต่อยอดองค์ความรู้ต่อไป

(๕) สำนักงานปรมาณ ได้พิจารณากำหนดให้หน่วยงานภาครัฐสามารถจัดซื้อรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด และรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน ได้แล้ว อย่างไรก็ตาม ในส่วนของรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่นั้น ยังไม่สามารถกำหนดอยู่ในบัญชีมาตรฐานได้ เนื่องจาก มีข้อจำกัดในเรื่องของผู้ผลิตน้อยราย (ซึ่งตามหลักเกณฑ์ราคามาตรฐานจะต้องมีผู้ผลิตมากกว่า ๓ รายขึ้นไป) ราคาของรถยนต์ที่อยู่ในระดับสูง และโครงสร้างพื้นฐานที่ยังไม่พร้อม

(๖) กระทรวงพลังงาน โดยสำนักงานนโยบายและแผนพลังงานได้ใช้เงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในโครงการสนับสนุนการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า (Charging Station) โดยมีเป้าหมายจำนวน ๑๐๐ สถานี ในระยะเวลา ๓ ปี และมอบหมายให้สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยเป็นผู้กำหนดหลักเกณฑ์และพิจารณาอนุมัติหน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการ ในปัจจุบัน มีผู้ขอรับเงินสนับสนุนในการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าเป็นจำนวน ๔๓ สถานี โดยในจำนวนนี้ เป็นสถานีอัดประจุไฟฟ้าที่ติดตั้งในส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การมหาชน สถาบันการศึกษาของรัฐ จำนวน ๑๕ สถานี (ข้อมูล ณ วันที่ ๒๐ มีนาคม ๒๕๖๐)

(๗) ในปัจจุบัน ยังไม่มีหน่วยงานที่รับผิดชอบเรื่องการจัดซากแบตเตอรี่ของรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยแบตเตอรี่ใช้แล้วจะถูกส่งออกไปกำจัดในต่างประเทศ (ประเทศที่สามารถกำจัดแบตเตอรี่ประเภทลิเทียมไอออน เช่น ญี่ปุ่น และเบลเยียม เป็นต้น) ซึ่งดำเนินการโดยบริษัทที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมในการรวบรวม หรือ ส่งออกแบตเตอรี่ เท่านั้น

๒) กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีการหารือกับบริษัทรถยนต์หลายราย อย่างต่อเนื่องพบว่า บริษัทรถยนต์ส่วนใหญ่มีความสนใจลงทุนผลิตรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย

ถ้าภาครัฐกำหนดเงื่อนไขและสิทธิประโยชน์ที่จูงใจต่อการลงทุน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิทธิประโยชน์อัตราภาษีสรรพสามิต และยกเว้นอากรนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่สำเร็จรูป (CBU) เพื่อนำมาทดลองตลาด อย่างไรก็ตาม บริษัทรถยนต์มีข้อกังวลว่า ภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีซึ่งประเทศไทยมีข้อผูกพันในปัจจุบันนั้น มีเพียงเขตการค้าเสรีอาเซียน-จีน (ASEAN-China FTA) เท่านั้นที่มีการยกเว้นอากรนำเข้ารถยนต์นั่งไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่สำเร็จรูป (CBU) (พิกัด ๘๗๐๓.๕๐.๑๙) ทำให้มีการนำเข้ารถยนต์นั่งไฟฟ้าสำเร็จรูปจากประเทศจีนมายังประเทศไทยโดยไม่มีภาระภาษีนำเข้า ดังนั้น จึงส่งผลกระทบต่อการศึกษาการลงทุนสร้างฐานการผลิตในประเทศไทยของบริษัท รวมทั้ง เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินนโยบายส่งเสริมการผลิตรถยนต์นั่งไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ของภาครัฐอีกด้วย

## ๒. เหตุผลความจำเป็นที่ต้องเสนอกณะรัฐมนตรี

๒.๑ เพื่อรายงานผลดำเนินงานตามมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม ๒๕๕๙ ในส่วนของมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยให้เกิดผลเป็นรูปธรรม

๒.๒ เพื่อเสนอแนวทางการส่งเสริมการผลิตรถยนต์นั่งไฟฟ้าในประเทศไทยให้คณะรัฐมนตรีพิจารณา

## ๓. ความเร่งด่วนของเรื่อง

ด่วนที่สุด โดยกระทรวงอุตสาหกรรมมีการรายงานการผลดำเนินงานตามมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม ๒๕๕๙ และเสนอมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย ซึ่งหน่วยงานภาครัฐจะต้องมีการดำเนินงานอย่างบูรณาการครอบคลุมทุกด้าน ได้แก่ มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อสร้างอุปทาน (Supply) มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ (Demand) การเตรียมความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน การจัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า การบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว และมาตรการอื่นๆ

## ๔. สาระสำคัญ ข้อเท็จจริง และข้อกฎหมาย

๔.๑ ในปี ๒๕๕๙ ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตรถยนต์อันดับที่ ๑๒ ของโลก อันดับที่ ๑ ของอาเซียน โดยได้รับการยอมรับในระดับสากลว่า เป็นฐานการผลิตและส่งออกของผลิตภัณฑ์ที่มีความเฉพาะ (Product Champion) ได้แก่ รถปิกอัพ ๑ ตัน รถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล (ECO Car รุ่นที่ ๑ และรุ่นที่ ๒) และรถจักรยานยนต์คุณภาพสูง (รวมรถจักรยานยนต์ขนาดใหญ่) โดยมีผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และผู้ผลิตอุตสาหกรรมต้นน้ำในประเทศที่มีศักยภาพ ประกอบกับตั้งแต่วันที่ ๑ มกราคม ๒๕๕๙ เป็นต้นมา กรมสรรพสามิตได้มีการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตของรถยนต์ตามอัตราการปล่อยก๊าซ CO<sub>2</sub> และมาตรฐานความปลอดภัย (Active Safety) รวมทั้ง กำหนดให้บริษัทรถยนต์ต้องติดป้ายแสดงข้อมูลรถยนต์ตามมาตรฐานสากล (ECO Sticker) บนรถยนต์ทุกคันที่จำหน่ายในประเทศ จึงเป็นการสนับสนุนให้บริษัทรถยนต์นำรถยนต์เทคโนโลยีสูง มาผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย เช่น มีผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอินในประเทศแล้วจำนวน ๒ ราย

นอกจากนี้ กระทรวงอุตสาหกรรมได้ผลักดันให้มีการดำเนินโครงการศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ ณ อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่จะยกระดับมาตรฐานและการวิจัยอันจะนำไปสู่การเพิ่มมูลค่าและการสร้างนวัตกรรมในอุตสาหกรรมยานยนต์และยางล้อ...

ยางล้อของประเทศไทย โดยคาดว่า ศูนย์ทดสอบแห่งนี้ จะสามารถเปิดให้บริการทดสอบมาตรฐานยางล้อ (R117) ได้ ภายในเดือนมีนาคม ๒๕๖๑

๔.๒ เพื่อให้แนวทางการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย ซึ่งเน้นการเป็นฐานการผลิตและส่งออก ยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์อย่างยั่งยืน กระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์พัฒนาอุตสาหกรรม ๒๐ ปี ซึ่งกำหนดวิสัยทัศน์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยคือ “ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตรถยนต์ คุณสมบัติ “สะอาด ประหยัด ปลอดภัย” และ รถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า (Motor Driven Vehicles : xEV) โดยมีศูนย์ทดสอบที่มีประสิทธิภาพเพื่อยกระดับมาตรฐานไทยสู่มาตรฐานสากล” โดยกำหนด เป้าหมายเร่งด่วน (ในปี ๒๕๖๐) ในการสร้างความเชื่อมั่นด้านการลงทุนให้กับนักลงทุนที่สนใจลงทุนผลิต รถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย และกำหนดเป้าหมายระยะยาว (ปี ๒๕๗๙) ให้ประเทศไทยมีสัดส่วนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าร้อยละ ๒๕ ของปริมาณการผลิตรถยนต์ทั้งหมด ในประเทศ

๔.๓ การสร้างฐานการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าให้เกิดขึ้นในประเทศไทย หน่วยงานภาครัฐจะต้องมีการดำเนินงานอย่างบูรณาการครอบคลุมทุกด้าน ได้แก่ มาตรการส่งเสริม การลงทุนเพื่อสร้างอุปทาน (Supply) มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ (Demand) การเตรียมความ พร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน การจัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า การบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว และ มาตรการอื่นๆ ดังนั้น กระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้จัดทำมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วย พลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อสร้างอุปทาน (Supply)

๑) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน นำเสนอคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน พิจารณาเปิดให้การส่งเสริมการลงทุนกิจการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนของรถยนต์ รวมถึงสถานีอัดประจุ ไฟฟ้า โดยกำหนดเงื่อนไขและสิทธิประโยชน์ ดังนี้

(๑) ควรมีการแยกประเภทกิจการตามประเภทของรถยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ การผลิต รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด การผลิตรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน การผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ การผลิต ชิ้นส่วนสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้า และสถานีอัดประจุไฟฟ้า

(๒) ต้องมีการเสนอเป็นแผนงานรวม (Package) ประกอบด้วย การประกอบ รถยนต์ การผลิตชิ้นส่วนหรือใช้ชิ้นส่วนสำคัญ เช่น แบตเตอรี่ (Battery) มอเตอร์ (Traction Motor) ระบบ บริหารจัดการแบตเตอรี่ (BMS) และระบบควบคุมการขับเคลื่อน (DCU) แผนการจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว และ แผนการพัฒนาผู้ผลิตวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนในประเทศ

(๓) คุณสมบัติของรถยนต์นั่งไฟฟ้าจะต้องผ่านมาตรฐาน Type Approval ของ UN Regulation

(๔) มีการกำหนดสิทธิประโยชน์ประกอบด้วย การยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักร การลดหย่อนอากรขาเข้าวัตถุดิบและวัสดุจำเป็น การยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล การยกเว้นอากรนำเข้ารถยนต์ ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่สำเร็จรูป (CBU) เพื่อทดลองตลาด ตามที่คณะกรรมการให้ความเห็นชอบ

(๕) เพื่อมิให้...



(๕) เพื่อให้ส่งผลกระทบต่อมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล หรือ ECO Car ที่ภาครัฐให้การส่งเสริมไปแล้ว เสนอให้ผู้ที่ได้รับส่งเสริมโครงการผลิตรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากลสามารถนับรถยนต์ที่ผลิตตามโครงการนี้ เป็นปริมาณการผลิตจริงสำหรับโครงการผลิตรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากลได้ ทั้งนี้ รถยนต์จะต้องมีคุณสมบัติทางด้านการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านความปลอดภัย ตามข้อกำหนดด้านเทคนิคของรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากลในโครงการที่ได้รับการส่งเสริม

๒) กระทรวงการคลัง (กรมสรรพสามิต) พิจารณาออกประกาศกำหนดให้มีการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราพิเศษสำหรับรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า โดยรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด และรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน จะลดอัตราภาษีสรรพสามิตจากอัตราปกติลงครึ่งหนึ่ง และรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ จะลดอัตราภาษีสรรพสามิตจากอัตราปกติ เหลือร้อยละ ๒ โดยกำหนดเงื่อนไขว่า ต้องผ่านการอนุมัติโครงการจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน และต้องผลิตรถยนต์ โดยใช้แบตเตอรี่ที่ผลิตหรือประกอบในประเทศ ตั้งแต่ปีที่ ๕ เป็นต้นไป

๓) กระทรวงการคลัง (กรมศุลกากร) พิจารณาออกประกาศยกเว้นอากรนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่สำเร็จรูป เพื่อทดลองตลาด ในปริมาณที่คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนให้ความเห็นชอบเป็นระยะเวลาไม่เกิน ๒ ปี

๔) กระทรวงพาณิชย์ (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ) กระทรวงการต่างประเทศ กระทรวงการคลัง (สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง และกรมศุลกากร) และกระทรวงอุตสาหกรรม (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม) ร่วมกันผลักดันให้มีการเปิดเจรจากับประเทศจีน เพื่อกำหนดอัตราอากรนำเข้าที่เหมาะสมสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน-จีน (ASEAN-China FTA)

๕) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน พิจารณาลักดันให้เกิดการลงทุนผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า การลงทุนผลิตชิ้นส่วนสำคัญ และการลงทุนในอุตสาหกรรมต่อเนื่องภายใต้โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor Development : EEC) เพิ่มมากขึ้น

#### มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ (Demand)

เพื่อให้นักลงทุนเกิดความมั่นใจว่า ภาครัฐได้ให้การสนับสนุนนโยบายรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่อย่างจริงจังและชัดเจน ควรมีแนวทางการดำเนินงานให้เกิดการใช้รถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่อย่างแพร่หลาย ดังนี้

๑) สำนักงานปริมาณพิจารณากำหนดให้หน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจสามารถจัดซื้อรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ได้ โดยดำเนินการกำหนดบัญชีคุณลักษณะเฉพาะและบัญชีราคาของรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ และเพิ่มเติมรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่เข้าไปในบัญชีนวัตกรรมไทยและสิ่งประดิษฐ์ไทย โดยมีเป้าหมายให้รถยนต์นั่งขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้ามีสัดส่วนการใช้ประมาณร้อยละ ๒๐ ของรถยนต์ใหม่ทั้งหมดที่หน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจจัดซื้อ

๒) กระทรวงคมนาคม (บริษัท การท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)) พิจารณาจัดทำแผนปฏิบัติงานในอนาคต (สัญญาเช่ารถยนต์) โดยเพิ่มการนำรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน และรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ มาใช้เป็นรถยนต์บริการของสนามบิน (ลิμουซีน) ในสัดส่วนที่เพิ่มมากขึ้น

๓) กระทรวงอุตสาหกรรม (การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย) และ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พิจารณาให้มีการนำรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่มาใช้ภายในพื้นที่ปลอดมลพิษ ภายใต้โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC)

๔) กระทรวงพลังงาน (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน) พิจารณาศึกษาความเป็นไปได้ในการนำรถยนต์สี่ล้อรับจ้าง (แท็กซี่) มาปรับเปลี่ยนเป็นรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ ในลักษณะที่มีการดำเนินการเดียวกับรถยนต์สามล้อไฟฟ้ารับจ้าง (รถตุ๊กตุ๊ก)

๕) กระทรวงวัฒนธรรม (กรมศิลปากร) พิจารณานำรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ มาให้บริการในเขตอุทยานประวัติศาสตร์ขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว เช่น อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย รวมทั้งการรณรงค์ให้ประชาชนในพื้นที่ตระหนักถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในเขตอุทยานประวัติศาสตร์ที่สำคัญ

#### การเตรียมความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน

๑) กระทรวงพลังงาน (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย) กระทรวงคมนาคม (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งจราจร) การไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ร่วมกันศึกษาแผนการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าในพื้นที่เป้าหมาย และถนนหลักที่เชื่อมต่อพื้นที่เป้าหมาย

๒) กระทรวงอุตสาหกรรม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) เร่งดำเนินโครงการศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ รวมทั้งพิจารณาจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ และจัดเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร เพื่อรองรับการทดสอบรถยนต์หรือชิ้นส่วนยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าต่อไป

#### การจัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า

๑) กระทรวงอุตสาหกรรม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) พิจารณาดำเนินการจัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้าให้ครบถ้วน ได้แก่ ระบบการประจุไฟฟ้าของรถไฟฟ้า ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) แบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า รวมทั้ง มิเตอร์กระแสดตรงเพื่อใช้ในการจำหน่ายไฟฟ้า

#### การบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว

ภายใต้เงื่อนไขส่งเสริมการลงทุนกิจการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วน ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนได้กำหนดให้ผู้ขอรับการส่งเสริมจะต้องเสนอแผนการจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว มาด้วย อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน ภาครัฐยังขาดหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบในการกำจัดซากแบตเตอรี่ ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงควรกำหนดแผนการดำเนินงานให้ชัดเจน เพื่อรองรับปริมาณของรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต ดังนี้

๑) กระทรวงอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม) เป็นหน่วยงานหลักในการบริหาร และจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว รวมทั้งจัดทำแผนการบริหารและกำจัดซากแบตเตอรี่รถยนต์

๒) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (กรมควบคุมมลพิษ) พิจารณากำหนดผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า ไว้ในพระราชบัญญัติการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และซากผลิตภัณฑ์อื่นๆ พ.ศ. ....

มาตรการด้านอื่นๆ

๑) กระทรวงอุตสาหกรรม (สถาบันยานยนต์) ดำเนินโครงการเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) โดยเน้นการพัฒนากระบวนการปรับปรุงความสามารถบุคลากร เป็นระยะเวลา ๕ ปีแบบต่อเนื่อง เพื่อให้มีบุคลากรที่มีความรู้และศักยภาพ สามารถรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคตได้

๕. ข้อเสนอของส่วนราชการ

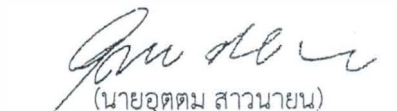
กระทรวงอุตสาหกรรมขอเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณา ดังนี้

๕.๑ รับทราบผลการดำเนินงานตามมาตรการสนับสนุนการผลิตยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย ตามข้อ ๑.๒

๕.๒ ให้ความเห็นชอบมาตรการสนับสนุนการผลิตยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยเกิดผลเป็นรูปธรรม และมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับไปดำเนินการ ตามข้อ ๔.๓

จึงเรียนมาเพื่อโปรดนำกราบเรียนนายกรัฐมนตรี เพื่อเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

  
(นายอุตตม สาวนายน)  
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม