

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย การพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศไทย

เสนอ



สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

จัดทำโดย



สถาบันยานยนต์



สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย
และนวัตกรรมแห่งชาติ



สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

25 กันยายน 2562

บทสรุปผู้บริหาร

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศไทย

ผลจากการประชุมรัฐภาคีว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสมัยที่ 21 หรือ COP21 ที่กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส กำหนดให้ทุกประเทศต้องส่งเป้าหมายการดำเนินงานเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประเทศไทยจำเป็นต้องมีมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อให้บรรลุเป้าหมายฯ ดังนั้น ในปี ค.ศ. 2015 ประเทศไทยโดยกระทรวงพลังงานจึงมีมาตรการเพื่อลดความเข้มข้นการใช้พลังงานลง หนึ่งในนั้นคือ มาตรการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง โดยตั้งเป้าหมายใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า (Electric vehicle) ประเภทปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) และประเภทแบตเตอรี่ (BEV) รวมกัน 1.2 ล้านคัน ภายในปี ค.ศ. 2036 อีกทั้งรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ให้เป็นหนึ่งใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย เพื่อเป็นกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจในอนาคต

ในระยะแรกของการส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ได้ให้ความสำคัญไปที่ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric vehicle) โดยในปี ค.ศ. 2017 คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบให้มีมาตรการสนับสนุนการผลิตยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย ตั้งเป้าหมายการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า (Any electric vehicle: xEV) จำนวนร้อยละ 25 ของปริมาณการผลิตยานยนต์ในประเทศ ในปี ค.ศ.2036 นอกจากนี้ยังมีมาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าจากหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งถ้าหากมีการบูรณาการอย่างเป็นรูปธรรมจะทำให้การส่งเสริมยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศไทยมีประสิทธิภาพและสัมฤทธิ์ผลได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ มิใช่มีเพียงยานยนต์ไฟฟ้าเท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงยานยนต์ที่สามารถเชื่อมต่อกับสิ่งต่าง ๆ (Connected vehicle) หรือยานยนต์ที่สามารถขับเคลื่อนได้ด้วยตนเอง (Autonomous vehicle) ด้วย รวมทั้งแนวโน้มการใช้งานยานยนต์ของผู้คนจะเปลี่ยนไปสู่การใช้งานพาหนะร่วมกัน (Shared mobility) มากยิ่งขึ้น ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีนโยบายหรือแผนงานใด ๆ ที่ครอบคลุม เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ทั้งหมดนี้ ซึ่งหากประเทศไทยสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดังกล่าวได้ทั้งหมดมาใช้ได้ จะสามารถลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ความแออัดด้านการจราจร ลดอุบัติเหตุ และช่วยให้ผู้คนสามารถเคลื่อนที่ไปยังที่ต่าง ๆ ได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ

สถาบันยานยนต์ จึงมีแนวคิดจัดทำรายงานการวิจัยถึงทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยในอนาคต เพื่อจัดทำเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทย เพื่อนำเสนอให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องพิจารณาดำเนินการต่อไป โดยจัดตั้งคณะทำงานอันประกอบด้วยผู้แทนจาก 4 หน่วยงานหลัก ได้แก่ สำนักงานสภาพัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (สอวช.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสถาบันยานยนต์

แนวทางการดำเนินงาน ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ (1) การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Literature review) เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ เป้าหมายการพัฒนาและประโยชน์ที่จะได้รับจากเทคโนโลยี รวมทั้งเป้าหมายและการดำเนินนโยบายของประเทศต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์สมัยใหม่ อีกทั้งยังเพื่อให้ทราบแนวโน้มของตลาดยานยนต์โลกเนื่องจากการผลิตยานยนต์ของไทยกว่าครึ่งเป็นไปเพื่อการส่งออก และใช้เรียนรู้เพื่อเป็นกรณีศึกษาสำหรับการดำเนินนโยบายภาครัฐของประเทศไทยให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การทบทวนเอกสาร ยังรวบรวมข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของห่วงโซ่มูลค่ายานยนต์ใน

อนาคตอีกด้วย (2) สัมภาษณ์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย (In-depth interview) ได้แก่ ภาครัฐ ผู้ผลิตรถยนต์ รถจักรยานยนต์ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันการศึกษา และสื่อมวลชนด้านยานยนต์ และ (3) การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) โดยใช้วิธี “คาดการณ์อนาคต (Foresight)” จากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียร่วมระดมสมองให้ได้ภาพอนาคตของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปี ค.ศ. 2030 และแนวทางดำเนินงานเพื่อไปสู่เป้าหมายดังกล่าว โดยมีตัวแทนจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เข้าร่วมประชุมกว่า 100 หน่วยงาน

จากการดำเนินงานดังกล่าวข้างต้นซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 1 ปี ทำให้สถาบันยานยนต์ได้ภาพอนาคตของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยที่สะท้อนจากความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการการเดินทางอย่างชาญฉลาด หรือที่เรียกว่า “Smart Mobility” อันหมายถึง การเดินทางที่สามารถเชื่อมต่อการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ และเป็นการเดินทางที่สะดวก ปลอดภัย พาหนะที่ใช้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งต้องมีราคาที่สมเหตุผล และทำให้ผู้คนสามารถเข้าถึงการเดินทางได้อย่างทั่วถึงในทุกระดับ โดย “ในปี ค.ศ. 2030 ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ที่สำคัญของภูมิภาค โดยจะผลิตรถยนต์ 2.5 ล้านคัน และ 1.5 ล้านคัน เป็นการผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศ โดยร้อยละ 15 เป็นรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (BEV) และร้อยละ 60 เป็นรถยนต์ที่มีความสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติในระดับ 3 ส่วนรถที่ใช้ในกิจการที่เป็นสาธารณะ เช่น รถโดยสาร รถสามล้อ รถจักรยานยนต์ ทั้งหมดจะเป็นรถ BEV ทั้งนี้เพื่อเป้าหมายในระยะยาวที่ ประเทศไทยจะเป็นฐานการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ ที่มีห่วงโซ่อุปทานที่มีมูลค่าเพิ่มสูง โดยการทำวิจัยและพัฒนาควบคู่กับการเป็นฐานการผลิตส่วนประกอบที่มีมูลค่าเพิ่มสูง อาทิ การผลิตแบตเตอรี่ มอเตอร์ กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ ยางล้อ และกลุ่มตัวถังที่ใช้วัสดุน้ำหนักเบา”

เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว ภาครัฐจำเป็นต้องดำเนินมาตรการต่าง ๆ ซึ่งช่วยผลักดันให้การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดได้รวดเร็วและเป็นไปอย่างราบรื่น โดยการดำเนินการที่สำคัญที่ต้องดำเนินการเป็นสิ่งแรก คือ การจัดตั้ง “คณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งชาติ” โดยมีนายกรัฐมนตรีหรือรองนายกรัฐมนตรีที่ได้รับมอบหมายเป็นประธาน และมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในแผนงานฯ ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และหน่วยงานวิจัยและการศึกษา เป็นกรรมการ ซึ่งมีหน้าที่ประสานงาน และมีอำนาจในการผลักดัน ขับเคลื่อน และติดตามแผนงาน รวมทั้งประเมินผลการดำเนินงาน เพื่อให้เป็นไปตามแผน

จากนั้นจึงดำเนินการส่งเสริมทั้งด้านการใช้งานและการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ กล่าวคือ มาตรการด้านการใช้งาน เพื่อให้มีการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่อย่างแพร่หลาย รัฐอาจพิจารณาดำเนินมาตรการส่งเสริมการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ในรูปแบบต่าง ๆ เนื่องจากจำนวนผู้ใช้งานเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการผลิตเชิงพาณิชย์จากผู้ผลิต โดยดำเนินการผ่านมาตรการต่าง ๆ ได้แก่ การสร้างความตระหนักรู้และสร้างความเข้าใจแก่ผู้บริโภค ทั้งด้านความปลอดภัย ด้านการใช้งานและการซ่อมบำรุงในอนาคต การส่งเสริมการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ที่ใช้บริการสาธารณะในพื้นที่นำร่อง การให้สิทธิประโยชน์แก่ผู้บริโภคทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่ใช้ตัวเงิน และเตรียมโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน อาทิ จุดประจุไฟฟ้า (Charging) โครงข่ายไฟฟ้า (Grid) ระบบเครือข่ายโทรคมนาคม (Telecom) ถนนและป้ายสัญญาณ ด้านมาตรการด้านการผลิต ในระยะแรกควรเน้นเตรียมความพร้อมให้ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์ปัจจุบัน โดยการกำหนดมาตรการที่เหมาะสมนั้นควรพิจารณาศักยภาพที่มีอยู่ของผู้ประกอบการเดิม เพื่อให้มาตรการมีประสิทธิภาพและมีทิศทางที่ชัดเจน ภายใต้หลักคิดที่ว่า ทรัพยากรของภาครัฐมีจำกัด ดังนั้นมาตรการที่มีประสิทธิภาพควรมุ่งไปที่ปัจจัยที่สนับสนุนต่อการปรับตัวของ

ผู้ประกอบการโดยตรง และในเวลาเดียวกันต้องกำหนดมาตรฐานการผลิตและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อรองรับการขยายตัวการผลิตที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จากนั้นเมื่อตลาดเริ่มขยายตัวเข้าสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์เพิ่มขึ้น จึงเน้นมาตรการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแข่งขันของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในระยะยาว ให้สามารถยืนอยู่ได้ในห่วงโซ่อุปทาน และพร้อมที่ต่อยอดการผลิตไปในด้านต่าง ๆ ต่อไป และนอกจากการกำหนดมาตรการต่าง ๆ ข้างต้นแล้ว เพื่อให้การดำเนินการบรรลุตามเป้าประสงค์ จำเป็นต้องจัดลำดับความสำคัญ และจัดทำแผนงานของมาตรการต่าง ๆ โดยมีข้อเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานแสดงดังตารางด้านท้าย

นอกจากนี้ ในช่วงการเปลี่ยนผ่านไปสู่การผลิตรถยนต์ไฟฟ้า มีความเป็นไปได้ว่าจะมีผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์บางส่วนไม่สามารถปรับตัวไปสู่การผลิตชิ้นส่วนสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าได้ ดังนั้น ภาครัฐอาจต้องพิจารณาทางเลือกอื่น ๆ เช่น การให้ความช่วยเหลือให้ผู้ผลิตเปลี่ยนแปลงไปผลิตชิ้นส่วนอื่น ๆ หรือชิ้นส่วนอะไหล่ ชิ้นส่วนตกแต่ง (After market) แต่การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ ผู้ผลิตยังต้องเผชิญกับการแข่งขันที่สูงอยู่ เนื่องจากต้องแข่งขันกับผู้ผลิตรายเดิมที่อยู่ในตลาด ดังนั้น นอกจากการเปลี่ยนแปลงด้านการผลิตแล้ว จำเป็นต้องดำเนินการด้านการวิจัย (วิจัยและพัฒนา ออกแบบ และทดสอบ) และการขาย (การขาย การตลาด การสร้างแบรนด์) เพิ่มเติมด้วย ทั้งนี้ เหตุการณ์ที่ผู้ผลิตจำนวนหนึ่งต้องออกจากเครือข่ายเป็นสิ่งที่อาจไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ดังนั้นการอำนวยความสะดวกให้ผู้ผลิตกลุ่มนี้สามารถผันตัวไปยังธุรกิจอื่น ที่เกี่ยวข้องได้ง่ายขึ้น จึงเป็นมาตรการการหาทางออกเพื่อบรรเทาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับผู้ผลิตกลุ่มนี้ได้

ยานยนต์สมัยใหม่นอกจากจะเป็นประโยชน์แก่ผู้บริโภค ในด้านการเดินทางที่สะดวกสบาย ปลอดภัย มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแล้ว ในด้านธุรกิจยังมีมูลค่ามหาศาล โดยคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2030 มูลค่าของธุรกิจการผลิตยานยนต์ และบริการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยานยนต์สมัยใหม่ทั่วโลกจะมีมูลค่ารวมถึง 1 ล้านล้านเหรียญสหรัฐฯ ดังนั้นประเทศไทยควรเร่งพัฒนาตนเอง เพื่อช่วงชิงรายได้มหาศาลดังกล่าวเข้าประเทศให้ได้มากที่สุด ซึ่งความสำเร็จนี้จะเกิดขึ้นได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับกำหนดยุทธศาสตร์ที่เหมาะสมและความร่วมมืออย่างแนบแน่นของทุกภาคส่วน

ทั้งนี้ สถาบันยานยนต์จะนำเสนอผลงานดังกล่าวต่อ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และหน่วยงานภาครัฐที่สนใจ เพื่อนำไปสู่การส่งเสริมยานยนต์สมัยใหม่อย่างเต็มรูปแบบให้ประเทศไทยเปลี่ยนผ่านไปสู่ยานยนต์สมัยใหม่ หรือ “Smart Mobility” และก้าวสู่การเป็นฐานการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นของภูมิภาคต่อไป

ตารางสรุปการดำเนินงานที่ต้องดำเนินการภายใน 5 ปี เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของอุตสาหกรรมยานยนต์ในปี ค.ศ. 2030

แผนงาน	กระทรวงที่เกี่ยวข้อง	การคลัง	การท่องเที่ยว	คมนาคม	ทรัพยากร	ดิจิทัล	พลังงาน	พาณิชย์	มหาดไทย	แรงงาน	อวกาศ	อุตสาหกรรม	อื่น ๆ	กพช.	ผู้ประกอบการ
ดำเนินการเร่งด่วน															
(1) การจัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งชาติ		/		/		/	/	/		/	/	/	นายกรัฐมนตรี ★	/	/
(2) ปฏิรูปโครงสร้างภาษีที่เกี่ยวข้องกับสินค้ายานยนต์		★		/								/		/	
(3) กำหนดสิทธิประโยชน์แก่ผู้บริโภค ทั้งที่เป็นตัวเงินและมีใช้ตัวเงิน		★		/			★		/			/		/	
(4) ปรับปรุงกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการประจุไฟฟ้า							★	/	/			/	การไฟฟ้า	/	
(5) ยกระดับความสามารถด้านการออกแบบและการผลิตของผู้ประกอบการปัจจุบัน										/	/	★	BOI	/	/
(6) การพัฒนาบุคลากร (Reskill and upskill) และเตรียมบุคลากร (New skill) ให้พร้อมสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่										★	★	/	BOI EEC สกอ. สยย.	/	/
(7) การเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับธุรกิจการเดินทางรูปแบบใหม่ และสนับสนุนผู้ประกอบการไทยในธุรกิจนี้		/		★		★		/	/		/	/	BOI	/	/
ดำเนินการภายใน 1-2 ปี															
(8) ใช้ยานยนต์สมัยใหม่ที่ให้บริการสาธารณะในพื้นที่นำร่อง		/	/	/		/			★			/	กทม พัทยา และ Smart City ต่าง ๆ	/	/
(9) กำหนดมาตรฐานยานยนต์สมัยใหม่ และจัดหาเครื่องมือทดสอบตามมาตรฐาน				/							/	★	สยย.	/	
(10) การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนายานยนต์สมัยใหม่และชิ้นส่วน											★	★	EEC สยย. สกสว.	/	/
(11) จัดตั้ง R&D Consortiums เพื่อพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ต้นแบบ				/		/					★	★	EEC สยย. สกสว.	/	/
(12) กำหนดแผนที่นำทาง (Road map) ของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติสำหรับประเทศไทย				★		/					/	/	กพช. สยย.	/	/
ดำเนินการภายใน 2-5 ปี															
(13) การเตรียมความพร้อมสำหรับยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ														/	
(13.1) กำหนดมาตรฐานและความเข้ากันได้ (Compatibility) ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ				★		/						★	กระทรวงยุติธรรม และ กพช.	/	
(13.2) จัดทำแผนที่ความละเอียดสูง (HD Map)				★		/					/	/		/	/
(13.3) กำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อยานยนต์กับสิ่งต่าง ๆ (V2X)				/		/	/					/	กสทช.	/	/

แผนงาน	กระทรวงที่เกี่ยวข้อง												กพช.	ผู้ประกอบการ
	การคลัง	การท่องเที่ยว	คมนาคม	ทรัพยากรฯ	ดิจิทัล	พลังงาน	พาณิชย์	มหาดไทย	แรงงาน	อววน.	อุตสาหกรรม	อื่น ๆ		
(13.4) ดำเนินการด้านโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ 5G/6G และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง					/							กสทช.	/	/
(13.5) กำหนดกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของการรับส่งข้อมูล (Data security)					★							กสทช.	/	
(13.6) กำหนดกฎระเบียบ ข้อกำหนด มาตรฐาน ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในสาธารณะ			★									กระทรวงยุติธรรม อยอช. ตช.	/	
(14) การทดสอบและใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ													/	
(14.1) นำร่องใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในพื้นที่จริง			/		/			★			/	EEC และ Smart city อยอช. ตช.	/	
(14.2) ทดสอบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในพื้นที่ที่กำหนด			/		/						★	อยอช.	/	
(14.3) เริ่มใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ระดับ 3 ในพื้นที่ที่กำหนด			★									อยอช. ตช.	/	
(14.4) กำหนดเขตห้ามใช้งานสำหรับยานยนต์ที่ปล่อยมลพิษสูงและมีความปลอดภัยต่ำ		/	/					★				อยอช. กทม. พัทยา EEC และ Smart City ตช.	/	

หมายเหตุ: ★ หน่วยงานรับผิดชอบหลัก

กพช.: คณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งชาติ

กสทช.: คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ตช.: สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

สกอ.: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

อววน.: กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สทสว.: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สยย.: สถาบันยานยนต์

อยอช.: อนุกรรมการยานยนต์อัตโนมัติแห่งชาติ

Executive Summary
Policy recommendations on
Thailand development of Next-Generation Automotive Industry

Result from COP21 meeting in Paris, every country has the commitment to reduce its greenhouse gas emissions. Therefore, in 2015, Thailand by the Ministry of Energy has measures to reduce energy use intensity, one of which is the measure to reduce energy consumption in the transportation sector. By targeting the use of electric vehicles (PHEV and BEV) for 1.2 million units by 2036. And at the same time, the Thai government promotes 10 industries, which have been identified as high potential future new-growth engines for Thailand. These include next-generation automotive industry.

In the initial stage of promoting the Next-Generation automotive industry, the government focused on promoting Electric vehicles: EV. In 2017, the cabinet approved the measures to support the production of Any Electric Vehicle (xEV). They set the target for the production of xEV in the amount of 25 percent of total domestic production by 2036. Furthermore, there are measures to promote EV from other government agencies. If they are integrated with concrete, it will make the promotion of Next-Generation automotive in Thailand more efficient and effective. However, Next Generation automotive is not only an Electric vehicle but also included connected and automated vehicle (CAV), as well as shared mobility services. At the present time, Thailand has no policies covering all the Next-Generation automotive. If Thailand utilizes all of those technologies, we will be able to reduce environmental problems, traffic congestion, road accidents, and also help people to mobilize efficiently.

Thailand Automotive Institute (TAI), had initiated research on Thailand's future mobility industry in order to be the policy recommendations. TAI collaborated with three partners which consists of Office of National Higher Education Science Research and Innovation Policy Council (NXPO), National Science and Technology Development Agency (NSTDA), and Faculty of Engineering Chulalongkorn University.

The research consists of 3 main parts which are **(1) Literature review** to obtain related information regarding Next-Generation automotive development, including target, policy and trend. The information was used as a framework for Thailand policy development. Finally, due to the fact that half of Thailand's production is for export. It is essential to realize the global market trend. **(2) In-depth interviews from stakeholders in the industry** which are government agencies, car-makers, motorcycle-makers, part-makers, specialists from the educational sector, and media. **(3) Foresight Workshop** to foresee Thailand's vision on future

mobility in 2030 from more than 100 organizations. In addition, we also purposed measures to achieve the target.

According to all process of research which took a year to complete, TAI has Thailand's vision on future mobility reflects people's want to commute smartly or 'Smart Mobility', which means people can access to mobility in various form of traveling with more convenient, safety, environmentally friendly, and also reasonable and affordable price. **TAI has announced targets in 2030 as 'To Be a Regional Next-Generation Automotive Production Base by producing 2.5 million units, 1.5 million units are for domestic sales, 15% of the production are BEV and 60% have Autonomous driving level 3. The vehicles used in public transport such as buses, three-wheeled vehicles, and motorcycles are all BEV. As a result, TAI has set Ultimate Goal to be a Next-Generation Automotive Production Based with High Value-Added Supply Chain by researching and developing along with being a high value-added components production base, for instance, battery motor, electronics and software, tyre, and lightweight body.**

In order to achieve that goal, the government has to drive measures for rapid change by establishing the '**National Automotive Industry Development Committee**' contains prime minister or deputy prime minister and related agencies from government, private sector, research agencies, and educational sector. To responsible for coordinating and authorizing to drive and monitor the plan including evaluating the performance according to the plan.

Afterward, the government should push promoting measures both using and producing Next-Generation automotive. In other words, **the demand side measure**, since the number of users is the main factor to create commercial production, the government may consider new measures for widespread using Next-Generation automotive. Firstly, by making awareness and understanding for consumers in terms of safety, usability, and maintenance. Secondly, supporting Next-Generation automotive to be served in the pilot area. Thirdly, giving incentives to customers. Lastly, providing related infrastructure such as charging stations, electrical grid, telecom network, roads, and traffic signs. **The supply-side measure**, in the first stage, the government should select and elevate the potential entrepreneurs to be ready for the changes in the industry because of the government resources are limited. Meanwhile, new product and production standards must be defined. Then, research and development

activities are needed for enhancing sustainable competitiveness of the supply chain in the commercialize stage. Additionally, in order to achieve the goals, priority and action plans are required as the following table.

In the transitioning period, there is a possibility that some of the part-makers could not situate themselves to the new supply chain. Therefore, the government may assist them to produce other segments, i.e. aftermarket parts, and also support them regarding research capability, marketing, and branding. However, this incident could not be avoided so the action plan could help the part-makers transform into other related businesses.

The Next-Generation automotive does not only benefit consumers in terms of convenience, safety, efficiency, and environmental friendly but also creates a high value-added industry. The report found that the value in Next-Generation automotive businesses and services is more than USD 1 trillion. Consequently, Thailand should accelerate our own capability to grab that enormous revenue. Nevertheless, the achievement depends on the policy implemented and collaborated in every sector.

Thailand Automotive Institute has purposed this report to the Office of Industrial Economics, Ministry of Industry and other government agencies to encourage the Next-Generation automotive as a 'Smart Mobility' era. As well as step up to be a regional Next-Generation automotive production base with the high value-added supply chain.

Summary table of plans that must be completed within 5 years in order to achieve the goals of the Automotive Industry by 2030

Plans \ Ministry of	Finance	Tourism and Sports	Transport	Natural Resources	Digital	Energy	Commerce	Interior	Labour	MHESI	Industry	Others	NAIDC	entrepreneur
Urgent actions														
(1) Establish 'National Automotive Industry Development Committee'	/		/		/	/	/		/	/	/	Prime Minister ★	/	/
(2) Reform tax structure related to automotive products	★		/								/		/	
(3) Define incentive for consumers	★		/			★		/			/		/	
(4) Revise rules and regulations for EV charging business						★	/	/			/	EGAT	/	
(5) Elevate Thai entrepreneur capabilities									/	/	★	BOI	/	/
(6) Human resources development (Reskill and Upskill) and prepare new skill labor to be ready for the Next-Generation Industry									★	★	/	BOI EEC OHEC TAI	/	/
(7) Prepare infrastructure, law, and regulations for the new form of mobility business	/		★		★		/	/		/	/	BOI	/	/
1-2 years plans														
(8) Use Next-Generation vehicles in the pilot area	/	/	/		/			★			/	Bangkok Pattaya and other Smart Cities	/	/
(9) Define new Next-Generation vehicles standards and regulations and provide testing facilities			/							/	★	TAI	/	
(10) Encourage R&D activities										★	★	EEC TAI TSRI	/	/
(11) Establish R&D Consortiums to develop Next-Generation vehicle prototype			/		/					★	★	EEC TAI TSRI	/	/
(12) Define an AV road map			★		/					/	/	NAIDC TAI	/	/
2-5 years plans														
(13) Preparation for Autonomous vehicles													/	
(13.1) Define standards and compatibility			★		/						★	Ministry Of Justice NAIDC	/	

Plans	Ministry of	Finance	Tourism and Sports	Transport	Natural Resources	Digital	Energy	Commerce	Interior	Labour	MHESI	Industry	Others	NAIDC	entrepreneur
(13.2) Create HD Map			★		/						/	/		/	/
(13.3) Define standards related to Connected vehicles with everything (V2X) and provide infrastructure for 'Intelligence Traffic System'			/		/	/						/	NBTC	/	/
(13.4) Develop support infrastructure, i.e. satellite navigation system, and related regulations					/								NBTC	/	/
(13.5) Cybersecurity and data privacy					★								NBTC	/	
(13.6) Set up AV standard, law, and regulations for public use			★										Ministry Of Justice NAVSC RTP	/	
(14) AV adoption														/	
(14.1) Demonstration of AV in real case			/		/				★			/	EEC Smart city NAVSC RTP	/	
(14.2) AV testing in verified roads			/		/							★	NAVSC	/	
(14.3) Start AV level 3 usage in verified roads			★										NAVSC RTP	/	
(14.4) Zero emission and accident zoning		/	/						★				NAVSC Bangkok Pattaya EEC Smart City RTP	/	

Remark: ★ main responsible institute

MHESI: Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation

NBTC: National Broadcasting and Telecommunication Commission

RTP: Royal Thai Police

TSRI: Thailand Science Research and Innovation

NAIDC: National Automotive Industry Development Committee

OHEC: Office of the Higher Education Commission

TAI: Thailand Automotive Institute

NAVSC: National Autonomous Vehicles Sub-committee

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 ที่มาของการดำเนินงาน	1-1
1.1 เหตุผลและความจำเป็น	1-1
1.2 แนวทางดำเนินการวิจัย	1-2
บทที่ 2 ภาพรวมและแนวโน้มอุตสาหกรรมยานยนต์โลก	2-1
2.1 เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่	2-1
2.1.1 ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle)	2-1
2.1.2 การเชื่อมต่อและขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Connected and Automated Vehicle: CAV)	2-3
2.1.3 การใช้ยานพาหนะร่วมกัน (Shared mobility)	2-5
2.1.4 เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่และประโยชน์การใช้งาน	2-5
2.2 นโยบายและเป้าหมายด้านยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศต่าง ๆ	2-6
2.2.1 ประเทศจีน	2-8
2.2.2 ประเทศในกลุ่มทวีปยุโรป	2-9
2.2.3 ประเทศสหรัฐอเมริกา	2-10
2.2.4 ประเทศญี่ปุ่น	2-12
2.2.5 ไต้หวัน	2-13
2.2.6 ประเทศมาเลเซีย	2-14
2.2.7 ประเทศอินโดนีเซีย	2-14
2.2.8 ประเทศเวียดนาม	2-15
2.2.9 ประเทศสิงคโปร์	2-15
2.3 การเปลี่ยนแปลงในห่วงโซ่มูลค่าอุตสาหกรรมยานยนต์	2-18
บทที่ 3 สถานภาพอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปัจจุบัน	3-1
3.1 โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย	3-1
3.2 ความสามารถในการแข่งขันในปัจจุบัน	3-3
3.3 สรุปสถานภาพอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปัจจุบัน	3-7

บทที่ 4 ภาพอนาคตและเป้าหมายอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย ปี ค.ศ 2030	4-1
4.1 ภาพอนาคต Thailand Smart Mobility ปี ค.ศ. 2030	4-1
4.2 เป้าหมายอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย ปี ค.ศ 2030	4-3
 บทที่ 5 แนวทางการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายอุตสาหกรรมยานยนต์ ปี ค.ศ. 2030	5-1
แผนงานที่ (1) การจัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งชาติ	5-4
แผนงานที่ (2) ปฏิรูปโครงสร้างภาษีที่เกี่ยวข้องกับสินค้ายานยนต์	5-4
แผนงานที่ (3) กำหนดสิทธิประโยชน์แก่ผู้บริโภครถสำหรับการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ ทั้งที่เป็นตัวเงินและมีใช้ตัวเงิน	5-7
แผนงานที่ (4) ปรับปรุงกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการประจุไฟฟ้า	5-8
แผนงานที่ (5) ยกระดับความสามารถการผลิตของผู้ประกอบการปัจจุบันให้พร้อม สำหรับการผลิตรถยนต์สมัยใหม่	5-10
แผนงานที่ (6) การพัฒนาบุคลากร (Reskill and upskill) และเตรียมบุคลากร (New skill) ให้พร้อมสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่	5-12
แผนงานที่ (7) การเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับธุรกิจการเดินทางรูปแบบใหม่ และสนับสนุนผู้ประกอบการไทยในธุรกิจนี้	5-13
แผนงานที่ (8) ใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ที่ให้บริการสาธารณะในพื้นที่นำร่อง	5-14
แผนงานที่ (9) กำหนดมาตรฐาน และจัดหาเครื่องมือทดสอบตามมาตรฐาน	5-16
แผนงานที่ (10) การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนายานยนต์สมัยใหม่และชิ้นส่วน	5-17
แผนงานที่ (11) จัดตั้ง R&D Consortiums เพื่อพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ต้นแบบ	5-18
แผนงานที่ (12) กำหนดแผนที่นำทาง (Road map) ของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติสำหรับประเทศไทย	5-19
แผนงานที่ (13) เตรียมพร้อมสำหรับยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ	5-19
แผนงานที่ (14) ทดสอบและใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ	5-22
 บทที่ 6 บทสรุป	6-1

สารบัญรูปภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 2-1 เปรียบเทียบผลลัพธ์การปลดปล่อย CO ₂ ของยานยนต์ไฟฟ้ากับรูปแบบของการผลิตไฟฟ้า แบบต่าง ๆ	2-2
รูปที่ 2-2 ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติของบริษัทต่าง ๆ	2-4
รูปที่ 2-3 ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่มาใช้	2-6
รูปที่ 2-4 เป้าหมายอัตราการใช้พลังงานในยานยนต์ของประเทศต่าง ๆ	2-7
รูปที่ 2-5 เป้าหมายการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศต่าง ๆ	2-8
รูปที่ 2-6 คาดการณ์การเกิดขึ้นของเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ในปี ค.ศ. 2030	2-18
รูปที่ 2-7 โครงสร้างของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่	2-19
รูปที่ 3-1 โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปี ค.ศ. 2019	3-3
รูปที่ 3-2 ส่วนแบ่งการตลาด และรายได้ที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศไทย	3-5
รูปที่ 5-1 ตัวอย่างการคำนวณจุดคุ้มทุนของการดำเนินธุรกิจสถานีประจุไฟฟ้า	5-10
รูปที่ 5-2 ข้อเสนอแนะการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่นำร่องทั่วประเทศไทย	5-15

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 2-1 ข้อกำหนดอัตราการใช้เชื้อเพลิงและอัตราการปล่อย CO ₂ ของสหรัฐอเมริกา	2-11
ตารางที่ 2-2 สรุปมาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศต่าง ๆ	2-16
ตารางที่ 2-3 สรุปมาตรการส่งเสริมยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติของประเทศต่าง ๆ	2-17
ตารางที่ 3-1 รายชื่อกิจการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตรถยนต์ xEV ที่ได้รับอนุมัติการส่งเสริมการลงทุน	3-2
ตารางที่ 3-2 ส่วนแบ่งการตลาด และรายได้ที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศไทย	3-5
ตารางที่ 5-1 สรุปรายการแผนงานที่ต้องดำเนินการภายใน 5 ปี เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของ อุตสาหกรรมยานยนต์ในปี ค.ศ. 2030	5-2
ตารางที่ 5-2 กรอบแนวคิดการกำหนดอัตราภาษีสรรพสามิตตามคุณลักษณะของยานยนต์	5-6

บทที่ 1 ที่มาของการดำเนินงาน

1.1 เหตุผลและความจำเป็น

ในอนาคตข้างหน้า ผลจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ (Mega trends) ต่อรูปแบบสังคมและเศรษฐกิจ กล่าวคือ เทคโนโลยี ICT ทำให้ผู้คนสามารถเชื่อมโยงเป็นหนึ่งเดียวกันได้ง่ายขึ้น โดยคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2020 ทั่วโลกจะมีผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตมากกว่า 5 พันล้านผู้ใช้งาน (User) ผ่านอุปกรณ์กว่า 8 หมื่นล้านเครื่อง ซึ่งส่งผลให้เกิดการค้าขายและทำธุรกรรมออนไลน์เติบโตตามไปด้วย อีกทั้งเทคโนโลยี ICT ยังเป็นปัจจัยผลักดันให้สินค้าและบริการต่าง ๆ มีความอัจฉริยะมากขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มีอย่างหลากหลายได้ถูกต้องและรวดเร็ว ทำให้เศรษฐกิจขยายตัว แต่เมื่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีมากขึ้น ย่อมส่งผลกระทบต่อการใช้พลังงาน ทำให้ในอนาคตประเทศต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงการรักษาสมดุลของแหล่งพลังงาน ต้องจัดหาแหล่งพลังงานใหม่ ๆ และจัดการการใช้งานพลังงานให้มีประสิทธิภาพ อาทิ โครงข่ายพลังงานอัจฉริยะ (Smart grid) นอกจากนี้ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนำมาซึ่งการขยายตัวของเมือง (Urbanization) ส่งผลให้ต้องมีการเดินทางและขนส่งสินค้าระหว่างกัน ทั้งนี้การเดินทางของผู้คนจะเปลี่ยนจากการเคลื่อนย้ายรถไปสู่การเคลื่อนย้ายคนหรือสินค้า (Mobility) ซึ่งการเคลื่อนย้ายนี้ อาจไม่ใช้การขนส่งโดยพาหนะในรูปแบบเดิม ๆ แต่การเดินทางจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง อาจใช้พาหนะมากกว่า 1 ประเภท ซึ่งหมายความว่าพาหนะที่ใช้จะมีรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงไป โดยต้องมีความอัจฉริยะมากขึ้น ทั้งความสามารถเชื่อมต่อกับสิ่งต่าง ๆ (Connected) หรือความสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Automated) และเหมาะสมกับการใช้งานร่วมกัน (Shared mobility) และท้ายที่สุด นวัตกรรมการผลิตยานพาหนะจะมุ่งสู่ “ศูนย์” ได้แก่ การปลดปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ ลดการสูญเสียชีวิตและอุบัติเหตุให้เป็นศูนย์ ความผิดพลาดจากการผลิตเป็นศูนย์

และในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ทั่วโลกต้องเผชิญกับปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) ซึ่งเกิดจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจในรูปแบบต่าง ๆ โดยการคมนาคมขนส่งมีส่วนก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกมากถึง 1 ใน 3 ของปริมาณทั้งหมด ส่งผลให้รัฐบาลประเทศต่าง ๆ มีแนวโน้มจะบังคับใช้กฎหมายการควบคุมมลพิษและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากยานยนต์ที่เข้มงวดมากขึ้นเรื่อย ๆ อาทิ กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรปกำหนดให้รถยนต์ปลดปล่อยก๊าซ CO₂ ได้ไม่เกิน 95 กรัมต่อกิโลเมตร ภายในปี ค.ศ. 2021 ประเทศญี่ปุ่นและจีน 114 และ 116 กรัมต่อกิโลเมตรตามลำดับ ภายในปี ค.ศ. 2020 เป็นต้น ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้ผลิตรถยนต์จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ให้มีความสอดคล้องตามที่ภาครัฐกำหนด แต่อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal combustion engine: ICE) ไปสู่เป้าหมายดังกล่าวเป็นไปได้ยาก ภายใต้ต้นทุนการผลิตที่ทำให้ราคาจำหน่ายสามารถแข่งขันได้ ดังนั้นผู้ผลิตรถยนต์จึงปรับไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งรูปแบบที่มอเตอร์ไฟฟ้าทำงานร่วมกับเครื่องยนต์ (Hybrid electric vehicle) หรือมอเตอร์ไฟฟ้าทำงานเพื่อขับเคลื่อนเพียงอย่างเดียว (Pure electric vehicle) ดังนั้น จึงเป็นที่มาที่ทำให้รัฐบาลประเทศต่าง ๆ ได้กำหนดเป้าหมายปริมาณการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในช่วงปีต่าง ๆ เพื่อไปสู่การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในที่สุด

ในปี ค.ศ. 2015 ประเทศไทยโดยกระทรวงพลังงาน ประกาศแผนอนุรักษ์พลังงาน ค.ศ. 2015-2036 (Energy Efficiency Plan : EEP 2015) ที่มีเป้าหมายลดความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ลงร้อยละ 30 ในปี ค.ศ. 2036 เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2010 ซึ่งหนึ่งในมาตรการหลักของแผน คือ การใช้ลดใช้พลังงานในภาคขนส่ง และการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายได้ โดยมีเป้าหมาย

ส่งเสริมให้เกิดการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริดปลั๊กอิน (Plug-in hybrid electric vehicle: PHEV) และประเภทแบตเตอรี่ (Battery electric vehicle: BEV) รวมทั้งสิ้น 1.2 ล้านคัน ภายในปี ค.ศ. 2036 จากนั้น ในปี ค.ศ. 2017 คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบให้มีมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย โดยให้ดำเนินการใน 6 เรื่อง ได้แก่ (1) มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อสร้างอุปทาน (2) มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ (3) การเตรียมความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานทั้งด้านการผลิตและการใช้งาน (4) การจัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า (5) การบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว และ (6) อื่น ๆ เช่น การพัฒนาทรัพยากรบุคคลในอุตสาหกรรมยานยนต์ ทั้งนี้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า (Any electric vehicle: xEV) ร้อยละ 25 ของปริมาณการผลิตยานยนต์ในประเทศ ภายในปี ค.ศ. 2036

ทั้งนี้ จากการกำหนดเป้าหมายการใช้งานและผลิตยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยที่มีสองเป้าหมาย ซึ่งแตกต่างกัน ส่งผลให้ในเวลาที่ผ่านมาการดำเนินการต่าง ๆ ไม่เป็นเอกภาพ รวมทั้งยังสร้างความสับสนให้กับนักลงทุน และยังสร้างความกังวลให้กับผู้ประกอบการไทยถึงผลกระทบทางลบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงไปสู่การผลิตยานยนต์ไฟฟ้าอีกด้วย

ด้วยเหตุดังกล่าว ทั้งจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและการกำหนดนโยบายด้านยานยนต์สมัยใหม่ของไทยที่ไม่เป็นเอกภาพ สถาบันยานยนต์จึงมีแนวคิดจัดทำรายงานการวิจัยถึงทิศทางอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยในอนาคต เพื่อจัดทำเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องพิจารณาดำเนินการต่อไป

1.2 แนวทางดำเนินการวิจัย

เพื่อให้ได้ข้อมูลทิศทางอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยในอนาคต สถาบันยานยนต์ได้จัดตั้งคณะทำงานร่วมดำเนินการ อันได้แก่ ผู้แทนจากสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สอวช.) ผู้แทนจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ผู้แทนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้แทนจากสถาบันยานยนต์ โดยแนวทางการดำเนินงานประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่

ส่วนที่ 1 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Literature review) เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ เป้าหมายการพัฒนาและประโยชน์ที่จะได้รับจากเทคโนโลยี รวมทั้งเป้าหมายและการดำเนินนโยบายของประเทศต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์สมัยใหม่ ประการหนึ่งเพื่อให้ทราบแนวโน้มของตลาดยานยนต์โลก เนื่องจากการผลิตยานยนต์ของไทยกว่าครึ่งเป็นไปเพื่อการส่งออก อีกประการหนึ่ง เพื่อใช้เรียนรู้และเป็นกรณีศึกษาสำหรับการดำเนินนโยบายภาครัฐของประเทศไทยให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การทบทวนเอกสาร ยังเพื่อรวบรวมข้อมูลถึงการเปลี่ยนแปลงของห่วงโซ่มูลค่ายานยนต์ในอนาคตอีกด้วย

ส่วนที่ 2 การสัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย (In-depth interview) ได้แก่ ผู้ผลิตรถยนต์ ผู้ผลิตรถจักรยานยนต์ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันการศึกษา และสื่อมวลชนด้านยานยนต์ รวมทั้งหมด 17 หน่วยงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลแนวโน้มอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในอนาคต รวมทั้งนโยบายและมาตรการต่าง ๆ ที่ภาครัฐดำเนินการ

ส่วนที่ 3 การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) โดยใช้วิธี “คาดการณ์อนาคต (Foresight)” จากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียร่วมระดมสมองให้ได้ภาพอนาคตของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปี ค.ศ. 2030 (Scenario) และแนวทางดำเนินงานเพื่อไปสู่เป้าหมายดังกล่าว การประชุมเชิงปฏิบัติการจัดขึ้นสามครั้งในเดือน

พฤศจิกายน 2561 เดือนกุมภาพันธ์ 2562 และเดือนพฤษภาคม 2562 โดยมีตัวแทนจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเข้าร่วมประชุมกว่า 100 หน่วยงาน

ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการทั้งสามส่วน จะนำเสนอในบทถัดไป โดย**บทที่สอง**จะเป็นข้อมูลภาพรวมและแนวโน้มอุตสาหกรรมยานยนต์โลก ประกอบด้วยเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ นโยบายและเป้าหมายด้านยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศต่าง ๆ และการเปลี่ยนแปลงในห่วงโซ่มูลค่าอุตสาหกรรมยานยนต์ และ**บทที่สาม** จะกล่าวถึงสถานภาพอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปัจจุบัน ทั้งโครงสร้างอุตสาหกรรมและความสามารถในการแข่งขันในปัจจุบัน จากนั้นใน**บทที่สี่** จะเป็นภาพอนาคตและเป้าหมายอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย ปี ค.ศ. 2030 แล้วจึงเป็น **บทที่ห้า** แนวทางการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ปี ค.ศ. 2030 และบทสรุปในส่วนสุดท้าย

บทที่ 2 ภาพรวมและแนวโน้มอุตสาหกรรมยานยนต์โลก

2.1 เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์โลกกำลังมุ่งสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ที่มุ่งเน้นใน 4 เรื่องหลัก คือ ยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric vehicle: EV) การเชื่อมต่อและขับขี่ยานยนต์อัตโนมัติ (Connected and Automated Vehicle: CAV) รวมทั้งแนวโน้มการใช้งานยานยนต์ของผู้คนจะเปลี่ยนไปสู่ การใช้ยานพาหนะร่วมกัน (Shared mobility) มากยิ่งขึ้น หรือ รวมเรียกว่า A-C-E-S Technology โดย แนวโน้มทั้งสี่เรื่องนี้ จะทำให้อุตสาหกรรมยานยนต์โดยรวมมีมูลค่าสูงขึ้น โดยส่วนประกอบในยานยนต์ที่จะ เติบโตอย่างเห็นได้ชัด มี 2 ระบบ ได้แก่ ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งส่วน ใหญ่จะเกี่ยวข้องกับระบบอัตโนมัติและระบบควบคุมต่าง ๆ ในการเชื่อมต่อยานยนต์กับสิ่งต่าง ๆ (Connected) และยานยนต์ที่มีความสามารถขับขี่อัตโนมัติ (Automated) ในขณะที่ระบบที่เกี่ยวข้องกับ เครื่องยนต์จะมีมูลค่าลดลง และในระบบอื่น ๆ ที่เหลืออาจจะทรงตัวหรือปรับลดเล็กน้อย

ทั้งนี้ ประเทศไทยมีนโยบายสนับสนุนเรื่องยานยนต์สมัยใหม่มาระยะหนึ่งแล้ว ผ่านนโยบาย 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ที่เริ่มจากส่งเสริมการผลิตยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าก่อน แต่อย่างไรก็ดี ประเทศไทยยังควรผลักดันเพิ่มเติมในส่วนของยานยนต์ที่มีความสามารถขับขี่อัตโนมัติ (Autonomous Vehicle) เทคโนโลยีการเชื่อมต่อของยานยนต์และสิ่งต่าง ๆ (Connected Vehicle) และการใช้ยานยนต์ ร่วมกันและบริการแบบใหม่ (Share and Services) ด้วย จึงจะครบทั้งระบบทางนิเวศน์ (Eco System) ของ ยานยนต์สมัยใหม่

2.1.1 ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle)

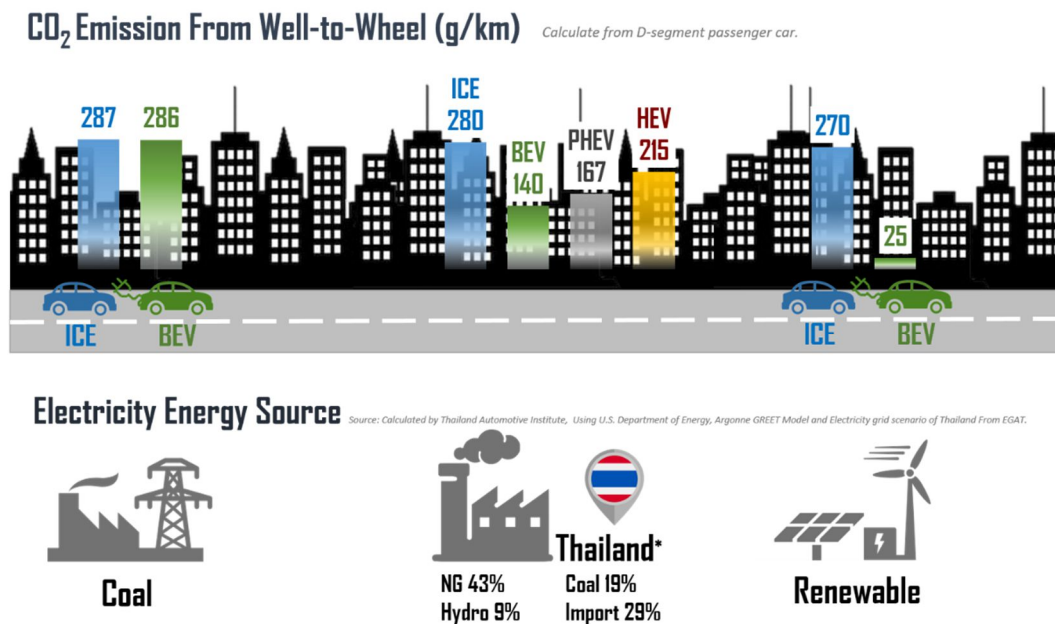
ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) หมายถึง ยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor driven) โดยอาจเป็นการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว หรืออาจทำงานร่วมกับ เครื่องยนต์ โดยแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

- 1) ยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานผสม (Hybrid Electric Vehicle: HEV) หรือไฮบริด เป็นยานยนต์ที่ใช้ เครื่องยนต์สันดาปภายในทำงานร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อขับเคลื่อน โดยสามารถแบ่งตามรูปแบบ การทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าได้อีก 3 ประเภทย่อย ได้แก่ (1) Micro hybrid (2) Mild hybrid และ (3) Full hybrid แบตเตอรี่ได้รับการประจุไฟฟ้าจากเครื่องยนต์หลัก
- 2) ยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานผสมแบบเสียบปลั๊ก (Plug-in Hybrid Electric Vehicle: PHEV) หรือ ปลั๊กอินไฮบริด เป็นยานยนต์ที่มีลักษณะการทำงานคล้ายกับยานยนต์ไฮบริด แต่มีระบบประจุ ไฟฟ้าจากแหล่งภายนอกได้ ซึ่งส่งผลให้ยานยนต์ประเภทนี้มีความสามารถขับขี่โดยใช้มอเตอร์ ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียวได้ระยะทางมากกว่ายานยนต์ไฮบริด
- 3) ยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle: BEV) เป็นยานยนต์ที่ใช้มอเตอร์ ไฟฟ้าขับเคลื่อนเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีเครื่องยนต์ จึงทำให้มีแบตเตอรี่ขนาดใหญ่มากกว่ายาน ยนต์ไฟฟ้าชนิดอื่น แต่ด้วยข้อจำกัดทางเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้ระยะทางวิ่งได้ต่อการประจุ ไฟฟ้าหนึ่งครั้งยังน้อยกว่าการใช้เครื่องยนต์ ทำให้ผู้ผลิตบางรายติดตั้งเครื่องยนต์ขนาดเล็กเพื่อ เพิ่มระยะทางการใช้งาน โดยเครื่องยนต์ดังกล่าวมีหน้าที่ปั่นไฟเพื่อประจุไฟฟ้าให้แบตเตอรี่เพียง อย่างเดียวเท่านั้น ซึ่งเรียกลักษณะยานยนต์ไฟฟ้าประเภทนี้ว่า ยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานแบตเตอรี่แบบ ขยายระยะทาง (Range extender battery electric vehicle: REEV)

- 4) ยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle: FCEV) ยานยนต์ประเภทนี้ใช้มอเตอร์เป็นกำลังหลักเพื่อขับเคลื่อนเช่นเดียวกับ BEV แต่มีแหล่งที่มาของพลังงานแตกต่างกัน โดยยานยนต์ประเภทนี้จะใช้ไฮโดรเจนมาทำปฏิกิริยากับก๊าซออกซิเจน เพื่อให้ได้พลังงานไฟฟ้า (หรือที่เรียกว่า เซลล์เชื้อเพลิง) เพื่อการขับเคลื่อน และมีแบตเตอรี่เพื่อกักเก็บพลังงานไว้ใช้ด้วย

ผลได้ทางสังคมที่สำคัญจากการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า คือ ช่วยลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ในเรื่องเสียงและอากาศ อย่างไรก็ตาม การพิจารณาว่าผลได้ในเรื่องอากาศนั้นจะมากหรือน้อย ต้องพิจารณาว่าประเทศหนึ่ง ๆ มีแหล่งที่มาของการผลิตพลังงานไฟฟ้าอย่างไรด้วย ซึ่งเป็นการคำนวณปริมาณการปล่อย CO₂ ที่ครอบคลุมตั้งแต่กระบวนการผลิตไฟฟ้าจนกระทั่งปล่อยมลพิษที่ปลายท่อ ยานยนต์ (Well-To-Wheel) กล่าวคือ หากประเทศใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้า ผลได้จากการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าแบบ BEV แทบจะไม่มีแตกต่างจากการใช้รถเครื่องยนต์สันดาปภายในเลย แต่หากประเทศสามารถใช้พลังงานทดแทน (Renewable energy) ที่เป็นพลังงานสะอาด เช่น แสงแดด ลม นั้น การใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าแบบ BEV จะปล่อย CO₂ เพียง 1 ใน 10 ของการใช้งานรถเครื่องยนต์สันดาปภายใน สำหรับกรณีประเทศไทยที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบหลักร่วมกับเชื้อเพลิงอื่น ๆ ผลิตไฟฟ้า พบว่า ปริมาณการปล่อย CO₂ จากรถยนต์ไฟฟ้าแบบ BEV มีปริมาณประมาณครึ่งหนึ่งของรถเครื่องยนต์สันดาปภายใน (รูปที่ 2-1) จึงอาจกล่าวสรุปในเบื้องต้นได้ว่า การใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยจะช่วยลดปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการคมนาคมขนส่งได้

รูปที่ 2-1 เปรียบเทียบผลลัพธ์การปลดปล่อย CO₂ ของยานยนต์ไฟฟ้ากับรูปแบบของการผลิตไฟฟ้าแบบต่าง ๆ



Note: * Thailand electricity energy source excludes small power plant from private sector.

ที่มา: คำนวณโดยสถาบันยานยนต์

2.1.2 การเชื่อมต่อและขับเคลื่อนยานยนต์อัตโนมัติ (Connected and Automated Vehicle: CAV)

เนื่องด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการความสะดวกสบายในการใช้งานยานยนต์มากยิ่งขึ้น ทำให้ผู้ผลิตรายานยนต์นำเทคโนโลยีการเชื่อมต่อยานยนต์กับสิ่งต่าง ๆ (Connected vehicle) มาใช้ในงานยานยนต์มากยิ่งขึ้น อาทิ การใช้แอปพลิเคชันสั่งการรถยนต์จากภายนอก การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในระบบนำทาง ระบบให้ความบันเทิงและอำนวยความสะดวกต่าง ๆ (Infotainment) ในรถ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การเชื่อมต่อดังกล่าวนอกจากจะอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานแล้ว ยังถูกนำมาใช้เพื่อพัฒนาการทำงานของยานยนต์ให้มีความสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Automated vehicle) ได้อีกด้วย

การเชื่อมต่อยานยนต์กับสิ่งต่าง ๆ (Connected vehicle) จำแนกได้ดังนี้

V2V	Vehicle-to-Vehicle	ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกับยานยนต์คันอื่น ๆ
V2I	Vehicle-to-Infrastructure	ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกับโครงสร้างพื้นฐาน
V2P	Vehicle-to-Pedestrian	ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกับผู้เดินถนน
V2G	Vehicle-to-Grid	ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกับระบบจ่ายไฟฟ้า
V2H	Vehicle-to-Home	ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกับอาคารที่พักอาศัย
V2X	Vehicle-to-Everything	ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกับทุกสิ่งทุกอย่างที่กล่าวไปข้างต้น

ยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Autonomous Vehicle) แบ่งระดับออกได้เป็น 6 ระดับ ตั้งแต่ 0-5 ตามความสามารถขับเคลื่อนได้ด้วยตนเองของยานพาหนะ ดังนี้

- ระดับที่ 0 ผู้ขับขี่ ควบคุมยานพาหนะเองทั้งหมด
- ระดับที่ 1 รถยนต์มีระบบช่วยเหลือผู้ขับขี่ (Assist) ซึ่งผู้ขับขี่และระบบควบคุมรถยนต์ เช่น ระบบช่วยขับ (Adaptive Cruise Control) ที่คนขับเป็นผู้ควบคุมพวงมาลัย และระบบเป็นผู้ควบคุมความเร็วของรถเพียงอย่างเดียว หรือระบบช่วยจอด (Park assist) ที่คนขับเป็นผู้ควบคุมความเร็ว ในขณะที่ระบบเป็นผู้ควบคุมการเลี้ยวจอดเท่านั้น เป็นต้น
- ระดับที่ 2 รถยนต์ที่มีระบบเป็นผู้ควบคุมรถยนต์ ด้านการเร่ง การเบรก และการบังคับเลี้ยวมากกว่า 1 ด้านขึ้นไป แต่อย่างไรก็ตามการควบคุมรถยนต์ยังเป็นหน้าที่หลักสำหรับคนขับอยู่ เช่น ระบบจอดรถยนต์อัตโนมัติ (Automate Parking System) ที่ผู้ขับมีหน้าที่เพียงเปลี่ยนเกียร์ของรถยนต์ให้สอดคล้องกับการเคลื่อนที่เข้าจอดตามที่ระบบร้องขอ
- ระดับที่ 3 ระบบเป็นผู้ควบคุมรถยนต์ได้เองในพื้นที่ที่มีการควบคุมเฉพาะ หรือสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับระบบ เช่น ระบบ Auto Pilot หรือระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติในขณะทำการจราจรติดขัด โดยที่ผู้ขับไม่จำเป็นต้องเฝ้าระวังระบบตลอดเวลา ซึ่งหมายถึงผู้ขับสามารถทำกิจกรรมอื่น เช่น พิมพ์ข้อความทางโทรศัพท์ ดูโทรทัศน์ ได้ แต่คนขับทำหน้าที่เฝ้าระวังการขับของระบบ และสามารถเข้าควบคุมรถยนต์ได้ทันทีเมื่อระบบไม่สามารถควบคุมรถได้อย่างเหมาะสม
- ระดับที่ 4 ระบบสามารถควบคุมรถยนต์ได้ทั้งหมด ซึ่งการใช้การควบคุมในระดับนี้ ไม่จำเป็นต้องขับในพื้นที่ที่กำหนดหรือในสถานการณ์เฉพาะ สามารถใช้ในสภาพการจราจรโดยทั่วไป และหากเกิดเหตุฉุกเฉินระบบจะสามารถควบคุมรถให้เหมาะสม เช่น ใช้ระบบเบรกฉุกเฉิน ได้ และผู้ขับสามารถเข้าควบคุมรถต่อได้

ระดับที่ 5 ระบบสามารถควบคุมรถได้เองทั้งหมด ไม่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่ใช้งาน_และไม่จำเป็นต้องมีผู้ขับขี่เฝ้าระวังแม้กระทั่งเรื่องความปลอดภัย เช่น Robot Taxi

การใช้งานยานยนต์ที่มีระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติจะมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เมื่อรถแต่ละคันสามารถสื่อสารกันเอง เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ รวมทั้งสื่อสารกับสิ่งอื่น ๆ ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมได้ (Connected mobility) อาทิ การสื่อสารกับระบบสัญญาณจราจร เพื่อประโยชน์ในด้านการจัดการจราจร เชื่อมต่อกับสถานีประจุไฟฟ้า เพื่อการวางแผนการใช้พลังงาน หรือการเชื่อมต่อกับหน่วยงานกู้ภัย กรณีที่รถยนต์เกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันผู้ผลิตรถยนต์ได้เริ่มนำเทคโนโลยีการสื่อสารมาใช้งานกับยานยนต์แล้ว โดยการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตและดาวเทียม เพื่อใช้กับระบบแผนที่นำทาง และความบันเทิงต่าง ๆ แก่ผู้โดยสาร ดังนั้น เทคโนโลยีการเชื่อมต่อ (Connected) และขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Automated) จึงมักจะมาคู่กัน

การทำงานของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ดังนี้ **ส่วนแรก** คือส่วนที่เป็นอุปกรณ์ตรวจจับต่าง ๆ (Sensor) ที่ทำหน้าที่ตรวจจับสิ่งแวดล้อมรอบรถ เช่น กล้อง Radar Lidar และรับข้อมูลจากโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เช่น ข้อมูลตำแหน่งสถานที่ การอ่านป้ายจราจรต่าง ๆ และเมื่อได้ข้อมูลเหล่านี้มาแล้วจะนำไปสู่การทำงานใน **ส่วนที่สอง** ทำหน้าที่ประมวลผลว่ารถยนต์จะขับเคลื่อนอย่างไรให้ปลอดภัย รวมถึงการขับเคลื่อนไปในเส้นทางที่เหมาะสม โดยการคำนวณเส้นทางและวางแผนการขับอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ในขณะนั้น และจากนั้น**ส่วนที่สาม** เมื่อระบบคำนวณว่าจะไปอย่างไร ทางไหนอย่างปลอดภัยแล้ว ระบบจะควบคุมรถไปตามเส้นทางที่วางแผนไว้ โดยควบคุมความเร็วและทิศทางของรถ ได้แก่ ควบคุมระบบขับเคลื่อน ระบบเบรก และระบบพวงมาลัย

การพัฒนาของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ จะทำให้เกิดชิ้นส่วนและอุปกรณ์ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในรถยนต์ และมีจำนวนค่อนข้างมาก (รูปที่ 2-2) ทำให้มีสัดส่วนมูลค่าสูงในรถยนต์หนึ่งคัน อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตส่วนประกอบเหล่านี้อาจเป็นผู้ผลิตในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์เดิม หรืออาจเป็นผู้ผลิตที่มาจากอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ การสื่อสาร ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ซึ่งหากเป็นเช่นนั้น มูลค่าชิ้นส่วนที่เพิ่มขึ้นอาจจะไม่ได้อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์อีกต่อไป

รูปที่ 2-2 ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติของบริษัทต่าง ๆ

	Company	Lidar	Radar	Camera	IMU	Computing Inertia Mass Unit
	Waymo	LR x1 MR x1 SR x4	 x4	x8	x1	x3 
	Uber	LR x1	 x4?	x7	x1	
	Toyota	MR x4 SR x4	 x4	x9 	x1?	
	Cruise	SR x5	 x8  x16	x16	x1?	x2  
	Renault-Nissan	x4	 x5	x8	x1?	
	Baidu	LR x1 SR x3	 x4?	x2? 	x1?	
	Navya	LR x3 SR x7	 x4	x6 	x1	

ที่มา: : Autonomous Vehicle Sensors Conference, June 26 2018, San Jose

2.1.3 การใช้ยานพาหนะร่วมกัน (Shared mobility)

ในอนาคต โลกจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหลายมิติ โดยหนึ่งแนวโน้มอนาคต (Mega trend) ที่สำคัญคือ Urbanization หรือการขยายตัวของเมืองและวิถีชีวิตของประชากรในเมืองใหญ่ โดยในปัจจุบันมีประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตเมืองประมาณร้อยละ 51 ของประชากรทั้งหมด แต่ภายในปี ค.ศ. 2050 จำนวนดังกล่าวจะเพิ่มเป็นร้อยละ 70 ทั้งนี้ผลจาก Urbanization จะทำให้เกิดเมืองขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นเมืองที่มีผู้อยู่อาศัยขนาด 10 ล้านคนขึ้นไป หรือที่เรียกว่า Mega City เมื่อเขตเมืองขยายมากขึ้น จะเกิดความแออัดมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นการดำรงชีวิตของผู้คนจึงเปลี่ยนแปลงไป สินค้าและบริการต่าง ๆ ต้องรองรับวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป ด้วยความจำกัดของพื้นที่เมือง ทำให้การใช้งานยานยนต์จะเปลี่ยนรูปแบบจากการเคลื่อนย้ายรถ (Transportation) ไปสู่การเคลื่อนย้ายคน (Mobility) กล่าวคือ ผู้คนเลือกจะเป็นเจ้าของพาหนะลดลง แต่จะใช้บริการขนส่งสาธารณะต่าง ๆ ที่ทำให้ไปสู่จุดหมายได้รวดเร็วที่สุด ทำให้อัตราการถือครองรถยนต์ลดลง การใช้งานรถยนต์ร่วมกัน (Shared mobility) จะมีบทบาทมากขึ้น และอาจส่งผลให้รูปแบบของรถยนต์ที่ใช้ร่วมกันแตกต่างไปจากรถยนต์ที่ใช้ในปัจจุบัน ซึ่งการใช้งานรถยนต์ร่วมกัน จะทำให้อัตราการถือครองรถยนต์ส่วนบุคคลลดลง ผู้บริโภครถยนต์ที่มีลักษณะเป็นลูกค้ารายบุคคลจะลดลง เปลี่ยนมาเป็นผู้ประกอบการให้บริการการใช้งานรถยนต์ร่วมกัน (Shared mobility) แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อมีความนิยมใช้งานรถยนต์ร่วมกันมากขึ้น จะทำให้อัตราการใช้งานรถยนต์ต่อคัน (Utilization) มากขึ้น ส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนรถยนต์ (Vehicle Turnover) จะเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

การใช้ยานพาหนะร่วมกันสามารถเกิดขึ้นได้กับยานพาหนะทุกประเภท อาทิ รถจักรยาน จักรยานยนต์ รถยนต์ รถโดยสาร และมีรูปแบบการใช้งานที่หลากหลาย โดยอาจจำแนกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท ดังนี้

- 1) ระบบขนส่งมวลชน (Mass transit) ได้แก่ รถตู้และรถโดยสารประจำทาง
- 2) แบบเป็นผู้โดยสาร (Ride sharing) ได้แก่ รถเช่าที่จ้างคนขับ (Private hire) รถแท็กซี่ การนั่งร่วมทางไปกับผู้อื่น (Car pool)
- 3) แบบเป็นผู้ขับขี่ (Drive sharing) ได้แก่ รถที่เช่าขับทั้งแบบที่ต้องคืน ณ จุดที่กำหนด (Station based) หรือแบบคืนที่ใดก็ได้ (Free floating)

โดยประเภทที่ 2 และ 3 สามารถจำแนกเป็นประเภทย่อยได้อีกว่า ยานพาหนะคันนั้นมีเจ้าของเป็นบุคคลทั่วไปหรือเป็นนิติบุคคล

2.1.4 เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่และประโยชน์การใช้งาน

จากคุณสมบัติและข้อดีของเทคโนโลยี A-C-E-S ที่กล่าวไปข้างต้น พบว่า แต่ละเทคโนโลยีมีบทบาทและความสามารถที่จะสร้างประโยชน์บางอย่างให้กับสังคมได้ กรณียานยนต์ไฟฟ้าเป็นที่แน่ชัดว่าสามารถช่วยแก้ไขปัญหาล้างแฉดล้นทางเสียและอากาศได้ กรณียานยนต์ที่มีความสามารถเชื่อมต่อหรือความสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติมาใช้งาน จะช่วยให้เกิดความปลอดภัยในการขับขี่มากยิ่งขึ้น รวมทั้งช่วยลดปัญหาจราจรได้ โดยหากนำเทคโนโลยีทั้งสามมาใช้งานร่วมกัน ประกอบกับการปรับเปลี่ยนรูปแบบไปสู่การใช้ยานพาหนะร่วมกันมากยิ่งขึ้น จะทำให้ผลได้ของการนำเทคโนโลยีมาใช้มีประโยชน์มากยิ่งขึ้น (รูปที่ 2-3) ตัวอย่างเช่น ในประเทศสิงคโปร์ที่ทดลองนำยานยนต์ไฟฟ้าที่สามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติในระดับ 5 มาใช้งานสำหรับขนส่งสาธารณะ ส่งผลให้เกิดการใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ยังไม่มีเทคโนโลยีตัวใดตัวหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมได้ทุกเรื่อง ดังนั้น ประเทศไทยจึงต้องพิจารณาเรื่องเหล่านี้ร่วมกันเพื่อสร้างอนาคตของประเทศ โดยนอกจากจะคำนึงถึงประโยชน์ด้านการใช้งานแล้ว ยังต้องคำนึงถึงภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่เกี่ยวข้องที่อาจได้รับผลกระทบทางลบจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี รวมทั้งต้องเร่งสร้างความสามารถในการแข่งขันเพื่อช่วงชิงมูลค่าทางธุรกิจของเทคโนโลยีที่จะเกิดใหม่ให้ได้

รูปที่ 2-3 ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่มาใช้

Driving Externality	Connectivity (Full V2X)	Autonomy* (L4,5)	Shared Autonomy (L4,5)**	Electrification***
Safety	★	★	★	○
Congestion	★		●	○
Emissions	●	○	○	★
Land Use	○		●	○
Mobility	○	★	★	○

★ Strong benefits	○ Weakest benefits/no impact
● Some expected benefits	■ Uncertain impact

*Autonomy is defined for this purpose as individually owned vehicle.

**Shared Autonomous Vehicles (SAV) are on-demand self-driving vehicles that operate as part of a privately or publicly managed fleet.

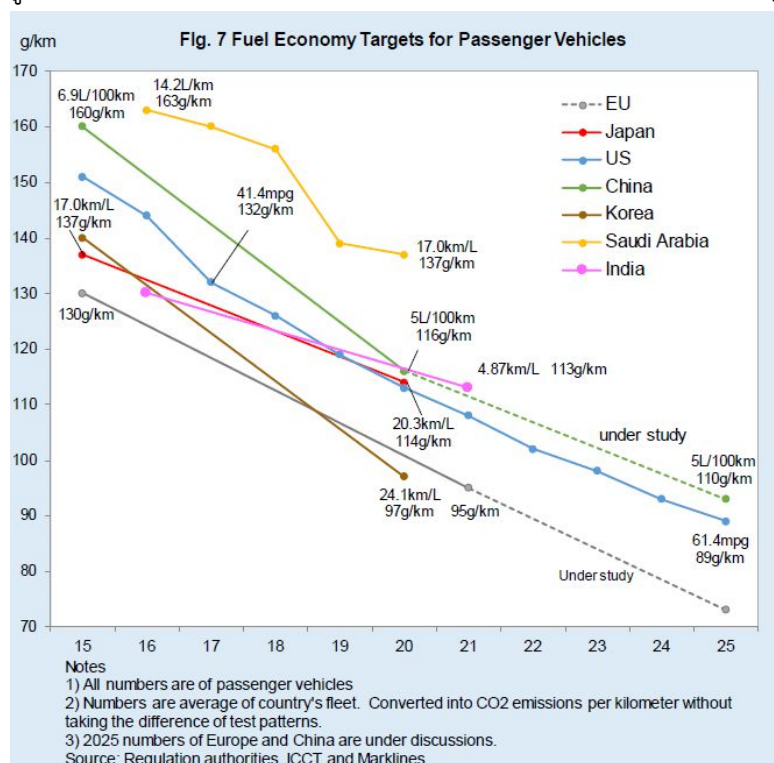
***While not a focus of this NCHRP research, the team provides assumptions of potential benefits of electrification based on known literature.

ที่มา: Transportation Research Board of the National Academics, USA (2017)

2.2 นโยบายและเป้าหมายด้านยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศต่าง ๆ

เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคขนส่ง รถยนต์ที่ผลิตขึ้นใหม่จำเป็นต้องมีอัตราการใช้เชื้อเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น หรืออัตราการใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ยของรถยนต์ต้องลดลงจาก 8.3 ลิตรต่อ 100 กิโลเมตร ในปี ค.ศ. 2005 เป็น 4.2 ลิตรต่อ 100 กิโลเมตร ในปี ค.ศ. 2030 ผลดังกล่าว ทำให้ประเทศต่าง ๆ จึงต้องกำหนดกฎระเบียบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมลพิษจากยานยนต์เข้มงวดมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ การกำหนดการใช้พลังงานและปล่อยก๊าซเรือนกระจก มักดำเนินการผ่านการกำหนดมาตรฐานการใช้พลังงาน (Fuel economy) ซึ่งปัจจุบันมีประเทศต่าง ๆ ที่บังคับใช้มาตรการกำหนดอัตราการใช้พลังงานแล้วหลายประเทศ อาทิ สหรัฐอเมริกา ประเทศในกลุ่มยุโรป ญี่ปุ่น จีน บราซิล เม็กซิโก สาอุดิอาระเบีย อินเดีย รวมทั้งประเทศไทยและประเทศส่วนใหญ่ มักใช้วิธีที่เรียกว่า CAFE (Corporate Average Fuel Economy) หรือวิธีคำนวณค่าการใช้พลังงานรถยนต์โดยเฉลี่ยของผู้ผลิตรถยนต์แต่ละรายที่จำหน่ายในตลาดนั้น ๆ และมีเป้าหมายค่าการใช้เชื้อเพลิงจำแนกตามขนาดหรือน้ำหนักรถยนต์ โดยประเทศต่าง ๆ มีเป้าหมายของอัตราการใช้พลังงานในยานยนต์ ดังรูปที่ 2-4 แต่อย่างไรก็ตาม ด้วยเทคโนโลยียานยนต์ที่ทำให้รถที่ใช้เครื่องยนต์ขับเคลื่อน (Internal combustion engine: ICE) มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงขึ้น ในขณะที่ต้นทุนการผลิตยังแข่งขันได้ เป็นเรื่องที่ทำได้ยาก จึงทำให้ผู้ผลิตรายรายนำรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor driven) วางจำหน่าย เพื่อทำให้ค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานรวมอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

รูปที่ 2-4 เป้าหมายอัตราการใช้พลังงานในยานยนต์ของประเทศต่าง ๆ

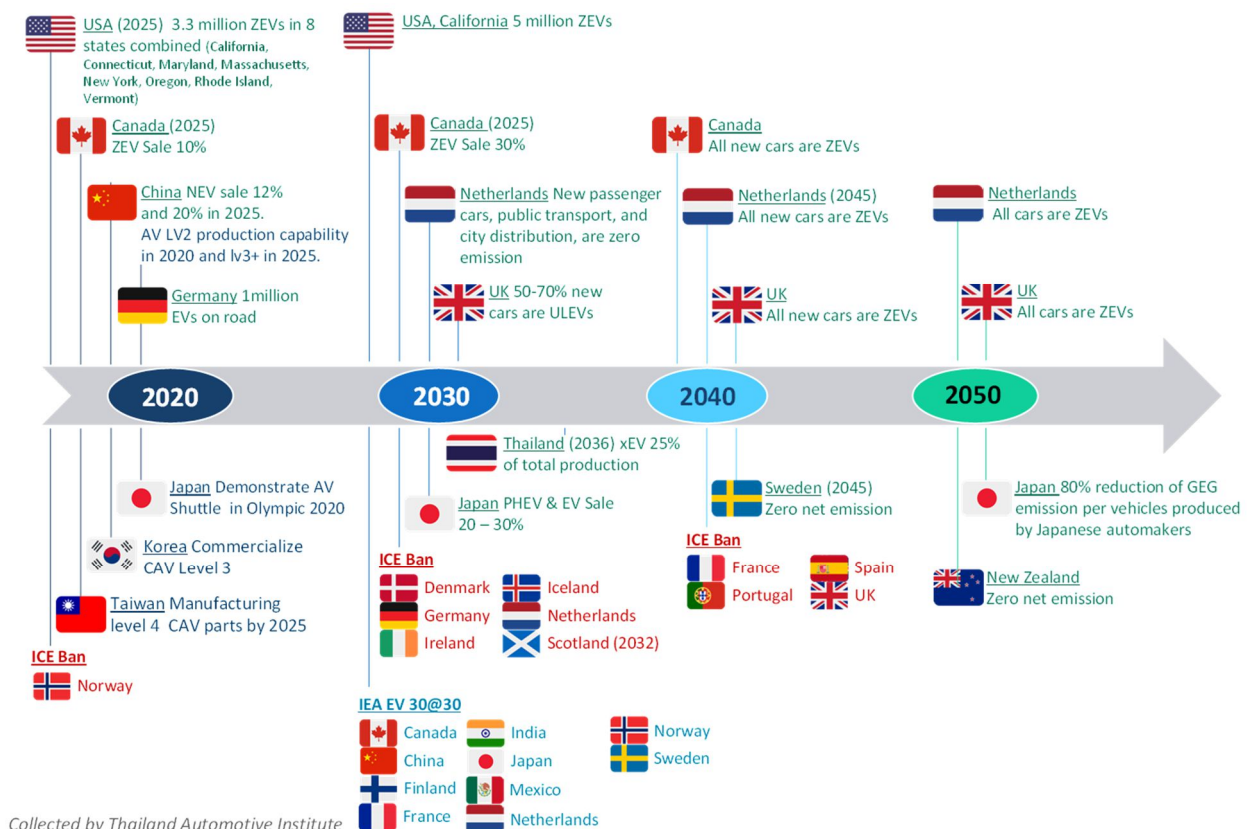


ที่มา: Kosuke (2017). Development of fuel economy regulations and impact on automakers.

จากแรงกดดันด้านการควบคุมปริมาณการปล่อย CO₂ และแนวโน้มการพัฒนาของยานยนต์ไฟฟ้า ทำให้ประเทศต่าง ๆ กำหนดเป้าหมายปริมาณการใช้พลังงานยานยนต์ไฟฟ้าในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดช่วงเวลายกเลิกการใช้งานรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE Ban) โดยเริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 2025 เป็นต้นไป นอกจากนี้ ประเทศสมาชิก International Energy Agency (IEA) จำนวน 10 ประเทศ ได้เข้าร่วมโครงการ EV 30@30 เพื่อตั้งเป้าหมายการจำหน่ายรถยนต์ไฟฟ้าแบบเสียบปลั๊ก²⁻¹ (PEV) ให้มีสัดส่วนร้อยละ 30 ของปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ทั้งหมด เพื่อเป็นการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้สอดคล้องกับเป้าหมายของข้อตกลงปารีส (Paris agreement) ซึ่งจากนโยบายในปัจจุบันไม่สามารถทำให้บรรลุเป้าหมายได้ ในเวลาเดียวกัน บางประเทศได้เริ่มศึกษาการนำยานยนต์ที่มีความสามารถขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าใช้งาน ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานแล้ว ยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกสบายในการขับขี่อีกด้วย (รูปที่ 2-5)

²⁻¹ ประกอบไปด้วย รถยนต์ไฟฟ้าแบบผสมเสียบปลั๊ก (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV) และ รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle, BEV)

รูปที่ 2-5 เป้าหมายการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศต่าง ๆ



ทั้งนี้ ได้นำตัวอย่างการกำหนดนโยบายด้านยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศต่าง ๆ โดยจำแนกเป็นสองกลุ่มใหญ่ ได้แก่ กลุ่มประเทศที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยี ซึ่งเป็นผู้กำหนดทิศทางเทคโนโลยียานยนต์ และกลุ่มประเทศในภูมิภาคอาเซียน ที่ต้องการเป็นฐานการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นคู่แข่งของประเทศไทยในอนาคตได้ โดยรายละเอียดนโยบายของประเทศต่าง ๆ มีดังนี้

กลุ่มประเทศที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยี

2.2.1 ประเทศจีน

อุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศจีนเริ่มต้นตั้งแต่ทศวรรษที่ 1960 และเติบโตอย่างก้าวกระโดดในช่วงทศวรรษที่ 2000 ซึ่งเป็นช่วงที่ประเทศจีนเข้าเป็นสมาชิกองค์การการค้าโลก (WTO) กระทั่งปัจจุบันที่ประเทศจีนเป็นผู้ผลิตรถยนต์จำนวนมากที่สุดในโลก ซึ่งการผลิตเกือบทั้งหมดเป็นไปเพื่อตอบสนองอุปสงค์ในประเทศ อย่างไรก็ตาม แม้ประเทศจีนจะพึงพอใจกับอุตสาหกรรมยานยนต์ที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง แต่นั่นทำให้ประเทศจีนต้องเผชิญกับความต้องการพลังงานที่เพิ่มขึ้น ปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อม ปัญหาการจราจรแออัด และความต้องการด้านจราจรที่ปลอดภัยมากขึ้นตามไปด้วย ด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้ในเดือนตุลาคม 2015 รัฐบาลจีนประกาศแผนที่นำทางทางเทคโนโลยี (Technology roadmap) ยานยนต์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของนโยบาย “Made in China 2025” เพื่อการลดใช้พลังงานและลดมลพิษทางสิ่งแวดล้อมในยานยนต์ โดยแบ่งการดำเนินการเป็น 3 ระยะ (ปี ค.ศ. 2020 2025 และ 2030) ใน 3 เรื่อง ดังนี้

- (1) ยานยนต์ประหยัดพลังงาน (Energy-saving vehicles) รัฐบาลกลางกำหนดอัตราสิ้นเปลืองพลังงานสำหรับรถยนต์นั่งที่ผลิตขึ้นใหม่ทุกประเภทที่ภายในปี ค.ศ. 2020 ต้องมีอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน 5 ลิตรต่อ 100 กิโลเมตร จากนั้นภายในปี ค.ศ. 2025 อัตรา 4 ลิตรต่อ 100 กิโลเมตร และภายในปี ค.ศ. 2025 อัตรา 3.2 ลิตรต่อ 100 กิโลเมตร รวมทั้งมีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนรถยนต์ประหยัดพลังงานที่เป็นตราสินค้าของตัวเองให้เป็นร้อยละ 40 ของรถยนต์ที่จำหน่ายทั้งหมด และต้องผลิตขึ้นส่วนสำคัญในประเทศให้ได้ร้อยละ 50 ของชิ้นส่วนทั้งหมด
- (2) ยานยนต์สมัยใหม่ (New-energy vehicles: NEV) ประกอบด้วย รถ BEV PHEV และ FCEV ซึ่งรัฐมีเป้าหมายเพิ่มจำนวนรถยนต์ดังกล่าวให้ได้ 1 ล้านคัน ภายในปี ค.ศ. 2020 และเพิ่มเป็น 3 ล้านคัน ในปี ค.ศ. 2025
- (3) การนำระบบสารสนเทศมาใช้เพื่อเชื่อมโยงยานยนต์เข้าด้วยกัน (Connected vehicles) ประเทศจีนมีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนรถยนต์ที่ใช้งานระบบช่วยขับขี่ (Driver-assistance vehicle) และรถกึ่งขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Partially-automated vehicle) ให้เป็นร้อยละ 50 ของปริมาณรถยนต์ที่ใช้งานทั้งหมด ภายในปี ค.ศ. 2020

ประเทศจีนมุ่งหวังว่าจะสามารถเพิ่มปริมาณยานยนต์ที่ประหยัดพลังงานหรือใช้พลังงานทางเลือกให้เพิ่มมากขึ้น รวมทั้งยังมีแผนดำเนินการระบบจราจรอัจฉริยะ ที่จะช่วยแก้ปัญหาความแออัดของการจราจร และปัญหาด้านความปลอดภัยจากการจราจรอีกด้วย ยิ่งไปกว่านั้น รัฐบาลกลางยังจะดำเนินการส่งเสริมการผลิตรถยนต์และชิ้นส่วน ให้มีความสามารถแข่งขันเพิ่มขึ้น สามารถพัฒนาและผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่สำคัญ และสามารถสร้างตราสินค้าของตนเองให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากลได้

หากจีนจะประสบความสำเร็จตามที่ต้องการนั้น จะต้องมีการลงทุนในทุก ๆ ด้าน ด้วยมูลค่าที่สูง ดังนั้นรัฐบาลจีนจึงสนับสนุนทั้งด้านการวิจัยและพัฒนา การสร้างมาตรฐาน การตั้งศูนย์ทดสอบพื้นที่นำร่องใช้งาน และการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ นอกจากนี้ยังให้เงินอุดหนุนเพื่อสนับสนุนให้ประชาชนใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ด้วย

ในด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ บริษัทด้านเทคโนโลยีของจีนรวมทั้งบริษัทรถยนต์ได้ลงทุนวิจัยพัฒนาจำนวนมาก มีทั้งการพัฒนาแพลตฟอร์มของระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติในชื่อโครงการ Apollo โดยบริษัท Baidu และจัดตั้งศูนย์ทดสอบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในประเทศ เช่น เซี่ยงไฮ้ เทียนสิน เป็นต้น และได้ทดสอบจริงในหลายเมืองในประเทศจีน

2.2.2 ประเทศในกลุ่มทวีปยุโรป

เพื่อปฏิบัติตามข้อตกลงปารีส (Paris agreement) เรื่องลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเดือนมิถุนายน 2016 สหภาพยุโรปจึงได้มีนโยบายมุ่งไปสู่เศรษฐกิจแบบคาร์บอนต่ำ โดยหนึ่งในการดำเนินงานเพื่อไปสู่เป้าหมายดังกล่าว คือ การประกาศยุทธศาสตร์การคมนาคมและขนส่งแบบคาร์บอนต่ำ (Low-Emission Mobility Strategy) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการเรื่องการคมนาคมและขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และในขณะเดียวกันยังทำให้สหภาพยุโรปคงความสามารถการแข่งขันทางอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งในเวลาต่อมาคณะกรรมาธิการยุโรป ได้ประกาศมาตรการเพื่อไปสู่เป้าหมายดังกล่าว โดยมาตรการแรกประกาศในเดือนพฤษภาคม 2017 ภายใต้ชื่อ “Europe on the Move Package” และถูกปรับปรุงอีกครั้งในเดือนกันยายน 2017 ภายใต้ชื่อ “Clean mobility package” ซึ่งต้องการให้ยุโรปเป็นผู้นำด้านนวัตกรรมยานยนต์ ระบบดิจิทัล และลดการปล่อยก๊าซ

คาร์บอนได้ออกไซด์ โดยใน Clean mobility package ประกอบด้วยมาตรฐานการปล่อย CO₂ การส่งเสริมการใช้งานยานยนต์สะอาด เช่น การใช้งานในรถยนต์ของภาครัฐ การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านเชื้อเพลิงทดแทน การส่งเสริมการใช้ขนส่งสาธารณะหลายประเภทร่วมกัน และการส่งเสริมการผลิตแบตเตอรี่

ปัจจุบันสหภาพยุโรปกำหนดเป้าหมายการปล่อย CO₂ เฉลี่ยของผู้ผลิตรถยนต์แต่ละรายที่ 130 กรัมต่อกิโลเมตร และคณะกรรมการยุโรปตั้งเป้าหมายลดปริมาณการปล่อย CO₂ ในยานยนต์ใหม่ที่เป็นยานยนต์ขนาดเล็ก (Light duty vehicle) ให้ได้ร้อยละ 15 ปี ค.ศ. 2025 และร้อยละ 30 ในปี ค.ศ. 2030 ซึ่งดำเนินการโดยกำหนดมาตรฐานการปล่อย CO₂ สำหรับรถยนต์นั่งและรถตู้ที่อัตรา 95 และ 147 กรัมต่อกิโลเมตร ตามลำดับ โดยอ้างอิงการทดสอบแบบ New European Driving Cycle (NEDC) ภายในปี ค.ศ. 2021 แล้วหลังจากนั้นจะเปลี่ยนไปอ้างอิงการทดสอบแบบ Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure (WLTP) และหากไม่สามารถดำเนินการตามข้อกำหนดได้ รถแต่ละคันจะต้องเสียค่าปรับ 95 ยูโรต่อกกรัม CO₂ ต่อกิโลเมตรที่เกินจากค่าที่กำหนด อย่างไรก็ตามด้วยแผน Low-emission mobility ที่ประกาศไว้ในปี ค.ศ. 2016 ที่ยุโรปต้องการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่งให้ลดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ภายในปี ค.ศ. 2050 จึงส่งผลให้ภายหลังปี ค.ศ. 2030 มาตรฐานการปล่อย CO₂ ของยุโรปจะเข้มงวดมากขึ้นอีก

นอกจากการกำหนดมาตรฐานการปล่อย CO₂ แล้ว หลายประเทศในยุโรปยังได้ประกาศห้ามจำหน่ายรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE) ในอนาคตอันใกล้ด้วย อาทิ นอร์เวย์เริ่มบังคับใช้ในปี ค.ศ. 2025 เยอรมนีและเนเธอร์แลนด์เริ่มบังคับใช้ในปี ค.ศ. 2030 ฝรั่งเศสและสหราชอาณาจักรเริ่มบังคับใช้ในปี ค.ศ. 2040 เป็นต้น

ในด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ประเทศในสหภาพยุโรปบางประเทศได้ออกกฎหมาย และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติด้วย เช่น ประเทศเยอรมนีออกข้อกำหนด อนุญาตให้ผู้ขับขี่สามารถใช้งานรถยนต์อัตโนมัติในระดับที่ 3 และ 4 ได้ และในสหราชอาณาจักรถึงแม้ว่าจะไม่มีกฎหมายห้ามทดสอบรถยนต์อัตโนมัติบนถนน แต่ Centre for Connected & Autonomous Vehicle (CCAV) ได้ตีพิมพ์คู่มือ Code of Practice: Automated vehicle trialling เพื่อเป็นแนวทางในการทดสอบรถยนต์อัตโนมัติ พร้อมกับผลักดันให้บทวนข้อกฎหมายต่าง ๆ เพื่อรองรับการใช้งาน CAV ในอนาคตอีกด้วย

นอกจากนี้ สหราชอาณาจักร ยังให้ความสำคัญกับการทำวิจัยและพัฒนา โดยมีการให้ทุนสนับสนุนโครงการวิจัยและพัฒนาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2014 ส่งผลให้มีโครงการที่ได้รับการสนับสนุนกว่า 70 โครงการ และมีหน่วยงานเข้าร่วมมากกว่า 200 หน่วยงาน โดยหัวข้อการทำวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย เทคโนโลยียานยนต์ การใช้งานในยานพาหนะที่ไม่ใช่รถยนต์ การเชื่อมต่อสื่อสารและความปลอดภัย โครงสร้างพื้นฐาน มาตรฐานและการทดสอบ และรูปแบบการดำเนินธุรกิจ

2.2.3 ประเทศสหรัฐอเมริกา

สหรัฐอเมริกาเป็นอีกประเทศที่กำหนดมาตรฐานการใช้พลังงานและการปล่อย CO₂ โดยมาตรฐานฉบับใหม่ มีผลบังคับตั้งแต่ปี ค.ศ. 2017-2025 โดยมีค่าเป้าหมายที่แตกต่างกันระหว่างรถยนต์นั่งและรถบรรทุกขนาดเล็ก (Light truck) (ตารางที่ 2-1) แต่อย่างไรก็ตาม รัฐบาลทรัมป์มีแนวโน้มจะลดความเข้มงวดของมาตรฐานดังกล่าวลง ด้วยเห็นว่ามาตรฐานดังกล่าวมีความเข้มงวดมากเกินไป โดยข้อกำหนดฉบับใหม่จะบังคับใช้กับรถยนต์ที่วางจำหน่ายในปี ค.ศ. 2022-2025 ดังนั้น

ด้วยแนวโน้มการผ่อนคลายข้อกำหนดดังกล่าว จึงอาจทำให้แนวโน้มการเติบโตของยานยนต์ที่ใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนในสหรัฐฯ ช้ากว่าภูมิภาคอื่น ๆ

ตารางที่ 2-1 ข้อกำหนดอัตราการใช้เชื้อเพลิงและอัตราการปล่อย CO₂ ของสหรัฐอเมริกา

ข้อกำหนด	ปี ค.ศ. 2016	ปี ค.ศ. 2021	ปี ค.ศ. 2025
อัตราการใช้เชื้อเพลิง (ไมล์ต่อแกลลอน)			
รถยนต์นั่ง	37.8	46.1	55.3
รถบรรทุกขนาดเล็ก	28.8	32.6	39.3
อัตราการปล่อย CO ₂ (กรัมต่อไมล์)			
รถยนต์นั่ง	225	172	143
รถบรรทุกขนาดเล็ก	298	249	203

ที่มา: International Energy Agency (2016). Global Ev Outlook 2016 Beyond One Million Electric Cars.

แต่อย่างไรก็ตาม ในปี ค.ศ. 2013 รัฐต่าง ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวน 10 รัฐ ได้แก่ แคลิฟอร์เนีย คอนเนคติกัต แมรีแลนด์ แมสซาชูเซตส์ นิวยอร์ก โอเรกอน โรดไอแลนด์ และเวอร์มอนต์ ลงนามในข้อตกลง (MOU) ก่อตั้ง ZEV Program Implementation Task Force โดยมีจุดประสงค์เพื่อร่วมมือกัน สนับสนุนการสร้างตลาดรถยนต์ที่ไม่ปล่อยมลภาวะ (Zero Emission Vehicle: ZEV) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายมีรถยนต์ ZEV สะสมบนถนน 3.3 ล้านคัน ในปี ค.ศ. 2025 รวมถึงแผนการทำวิจัย เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำแผนพัฒนาอุตสาหกรรมต่อไป ซึ่งโครงการนี้ได้ดำเนินการภายใต้แผนปฏิบัติการ ปี ค.ศ. 2018-2020 โดยมีแนวทางส่งเสริม ZEV ใน 5 ด้าน ได้แก่ (1) การให้ความรู้แก่ผู้บริโภค (2) ลงทุนและส่งเสริมให้ติดตั้งอุปกรณ์ประจุไฟฟ้าในที่สาธารณะ (3) ให้สิทธิประโยชน์แก่ผู้บริโภคที่ซื้อ ZEV (4) ให้สิทธิประโยชน์แก่หน่วยงานของรัฐที่เปลี่ยนจากรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นรถยนต์ ZEV และ (5) สร้าง Platform ที่สนับสนุนตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ที่เป็นผู้นำในการจำหน่ายรถยนต์ ZEV

นอกจากนโยบายด้านยานยนต์ไฟฟ้าแล้ว ในสหรัฐอเมริกายังมีการเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมการใช้งานรถยนต์อัตโนมัติอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามการเคลื่อนไหวดังกล่าวเป็นการส่งเสริมให้เกิดการใช้งานรถยนต์อัตโนมัติด้วยความปลอดภัย ผ่านคู่มือ Automated Driving System 2.0 ของ National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) เป็นคู่มือที่แสดงให้เห็นถึงตัวแปรสำคัญในการออกแบบระบบรถยนต์อัตโนมัติเพื่อให้ผู้ผลิตมีกรอบในการออกแบบให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย และสามารถประเมินระบบของตนเองได้ว่ามีความปลอดภัยมานาน้อยเพียงใดให้ผู้บริโภคได้รับรู้ โดยการกระทำดังกล่าวยังไม่ประกาศเป็นข้อบังคับ นอกจากนี้ ในปัจจุบันแต่ละรัฐในสหรัฐอเมริกาเริ่มดำเนินการร่างข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้งหรือใช้งานระบบอัตโนมัติ โดยคู่มือ Automated Driving System 2.0 มีส่วนที่จะช่วยแนะนำให้แต่ละรัฐสามารถร่างข้อกำหนดได้อย่างเหมาะสมอีกด้วย

ในปี ค.ศ. 2018 NHTSA ออกคู่มือ Automated Vehicles 3.0: Preparing for the future of transportation ซึ่งเป็นคู่มือเชิงข้อเสนอแนะความรับผิดชอบขององค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และ

แนะนำแผนเชิงปฏิบัติการเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับรถยนต์อัตโนมัติ ดังนี้ (1) กระตุ้น และสร้างการรับรู้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และภาคสาธารณะ (2) สนับสนุนแนวทางการดำเนินการ และข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อสนับสนุนผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (3) สนับสนุนด้านมาตรฐาน (4) ทำการวิจัยมุ่งเป้าไปที่เทคโนโลยีเป้าหมาย (5) ปรับเปลี่ยนกฎข้อบังคับให้มีความทันสมัย

ปัจจุบันสหรัฐอเมริกา มีการออกข้อกำหนดเกี่ยวข้องกับรถยนต์อัตโนมัติ โดย 7 รัฐ เป็นข้อกำหนดในระดับการลงนามคำสั่งของฝ่ายบริหารของรัฐ (Executive Order) ออกเป็นข้อกำหนด (Enacted Registration) 26 รัฐ และมีข้อกำหนดทั้ง 2 รูปแบบอีก 4 รัฐ รวมเป็น 37 รัฐ ที่อนุญาตให้รถยนต์อัตโนมัติวิ่งบนถนนได้ โดยมีรัฐเนวาดา เป็นรัฐแรกที่อนุญาต นอกจากนั้น รัฐเนวาดา และรัฐแคลิฟอร์เนีย เป็น 2 รัฐแรกในสหรัฐอเมริกาที่อนุญาตให้รถยนต์อัตโนมัติวิ่งบนถนนโดยปราศจากผู้ขับขี่ได้ในปี ค.ศ. 2018

2.2.4 ประเทศญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่นตั้งเป้าหมายระยะยาวในปี ค.ศ.2050 จะลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรถยนต์ที่ผลิตโดยผู้ผลิตรถยนต์สัญชาติญี่ปุ่นลงร้อยละ 80 จากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรถยนต์ในปี ค.ศ. 2010 โดยคำนึงถึงการปล่อยก๊าซ CO₂ แบบ Well-to-Wheel และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ จึงกำหนดมาตรการ 3 เรื่องดังนี้

(1) กำหนดอัตราการใช้พลังงาน (Fuel consumption) ของรถยนต์

มาตรการกำหนดอัตราการใช้พลังงานของประเทศญี่ปุ่นถูกกำหนดขึ้นในปี ค.ศ. 2015 เฉลี่ยที่ 16.8 กม./ลิตร แต่เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์เพื่อการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงได้ตั้งข้อกำหนดอัตราการใช้พลังงานเชื้อเพลิงใหม่ในปี ค.ศ. 2020 โดยคาดการณ์ว่าจากข้อกำหนดดังกล่าวรถยนต์ในประเทศญี่ปุ่นจะมีอัตราการใช้พลังงานเฉลี่ยที่ 20.3 กม./ลิตร และดำเนินการควบคู่กับการคำนวณอัตราการใช้พลังงานเฉลี่ยที่ครอบคลุมรถทุกรุ่นที่ขายสำหรับรถยนต์ยี่ห้อหนึ่งๆ (Corporate Average Fuel Economy Standard: CAFÉ Standard) ทั้งนี้ ผู้บริโภคที่ซื้อรถยนต์ที่มีอัตราการใช้พลังงานใกล้เคียงกับค่าเป้าหมายในปี ค.ศ. 2020 จะได้รับสิทธิลดหย่อนภาษีรถยนต์ประจำปี ร้อยละ 50-75 ตามประเภทของเทคโนโลยียานยนต์ โดยหากเป็นยานยนต์ประเภท xEV รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลสะอาด และรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติจะได้สิทธิหักลดหย่อนมากถึงร้อยละ 75 นอกเหนือจากที่ได้รับการลดหย่อนภาษีการซื้อและได้รับเงินอุดหนุนการซื้อไปแล้ว อีกทั้ง รัฐบาลญี่ปุ่นยังมีมาตรการสนับสนุนการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าโดยให้เงินอุดหนุนสำหรับติดตั้งสถานีประจุไฟฟ้าอีกด้วย

นอกจากนี้ รัฐบาลญี่ปุ่นยังส่งเสริมด้านนวัตกรรม เพื่อใช้เทคโนโลยีเข้ามาแก้ปัญหาที่อาจพบเจอสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบัน โดยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า รัฐบาลมีการส่งเสริมการทำวิจัยและพัฒนาแบตเตอรี่ลิเทียมในปัจจุบัน ที่มีความหนาแน่นพลังงาน 200 วัตต์ชั่วโมงต่อกิโลกรัม ให้เป็นแบตเตอรี่ลิเทียมชนิด Solid State ที่มีความหนาแน่นพลังงาน 400 วัตต์ชั่วโมงต่อกิโลกรัม ในปี ค.ศ.2025 และนวัตกรรมแบตเตอรี่ชนิดใหม่ ที่มีความหนาแน่นพลังงาน 500 วัตต์ชั่วโมงต่อกิโลกรัม ในปี ค.ศ.2030

(2) มาตรการส่งเสริมส่งเสริมการใช้นวัตกรรมในการเดินทาง (Mobility)

มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการเดินทาง โดยนำเทคโนโลยี CAV มาใช้ในระบบขนส่งสาธารณะผ่านรูปแบบการดำเนินธุรกิจแบบ Mobility-as-a-Service (MaaS)

ซึ่งรัฐบาลญี่ปุ่น โดยความร่วมมือของ กระทรวงเศรษฐกิจการค้าและอุตสาหกรรม (METI) และ กระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐาน การขนส่ง และการท่องเที่ยว ได้จัดตั้ง คณะกรรมการพัฒนา แผนธุรกิจสำหรับรถยนต์อัตโนมัติ (Panel on Business Strategies for Automated Driving) ขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

- กำหนดเป้าหมายสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลให้สามารถใช้งานระบบอัตโนมัติระดับที่ 3 และ 4 บนทางด่วนได้ ในปี ค.ศ. 2020 และ 2025 ตามลำดับ
- กำหนดเป้าหมายในปี ค.ศ. 2020 ว่ารถยนต์สาธารณะให้สามารถใช้งานระบบอัตโนมัติระดับที่ 4 ได้ในบางพื้นที่
- กำหนดขอบเขตการทำงานในด้านนโยบายร่วมกันระหว่างภาครัฐ และเอกชน ในด้านต่าง ๆ อาทิ แผนที่ โครงสร้างพื้นฐาน เทคโนโลยี Recognition เทคโนโลยีการวางแผนเส้นทาง (Path Planning) การยศาสตร์ (Ergonomics) ความปลอดภัยในการใช้งาน ความปลอดภัยด้านไซเบอร์ ทรัพยากรมนุษย์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ การยอมรับของสังคม และการประเมินระดับความปลอดภัยของระบบ
- เริ่มต้นโครงการนำร่องในการทดสอบ และใช้งานรถยนต์อัตโนมัติ เช่น สาธิตการขนส่งผู้เข้าร่วมงานโอลิมปิก 2020 ณ เมืองโตเกียว

(3) มาตรการสร้างความตระหนักถึงแหล่งพลังงานที่ไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก

มาตรการสุดท้ายที่จะทำให้ประเทศญี่ปุ่นบรรลุแผนระยะยาวในปี ค.ศ. 2050 ได้ คือ มาตรการสร้างความตระหนักถึงแหล่งพลังงานที่ไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Zero Emission Energy Supply) โดยประเทศญี่ปุ่นคาดว่าจะคำตอบของ Zero Emission Energy Supply คือ ก๊าซไฮโดรเจน ควบคู่กับพลังงานหมุนเวียน ด้วยเหตุนี้เองทำให้รัฐบาลญี่ปุ่นมีเป้าหมายที่จะลดราคาก๊าซไฮโดรเจนลงให้ใกล้เคียงกับราคาของน้ำมันเบนซิน หรือ ก๊าซธรรมชาติ เพื่อใช้เป็นพลังงานในภาคขนส่ง โดยมีเป้าหมายที่จะลดราคาจาก 100 เยนต่อลูกบาศก์เมตร (1,100 เยนต่อกิโลกรัม) ในปัจจุบัน ให้เหลือ 30 เยนต่อกิโลกรัม ในปี ค.ศ. 2030 และ 20 เยนต่อกิโลกรัม ในปี ค.ศ. 2050 ผ่านมาตรการส่งเสริมให้เกิดการผลิตในจำนวนมาก (Mass Production) และ ส่งเสริมให้เกิดการใช้งาน รวมถึงการสนับสนุนการทำวิจัย และพัฒนา เพื่อการใช้งาน การผลิต และการขนส่ง ก๊าซไฮโดรเจน

2.2.5 ไต้หวัน

ประเทศไต้หวันมีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก โดยไต้หวันมีห่วงโซ่อุปทานที่เข้มแข็งของอุตสาหกรรมยานยนต์มาอย่างยาวนาน และเมื่ออุตสาหกรรมยานยนต์เกิดความเปลี่ยนแปลง ไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดยมีวิสัยทัศน์ที่ประเทศไต้หวันจะเป็นผู้ส่งออกเทคโนโลยีที่สำคัญของยานยนต์สมัยใหม่ เพื่อให้ไปถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ ประเทศไต้หวันมีการดำเนินมาตรการต่างๆ ดังนี้

- (1) มาตรการส่งเสริมให้เกิดการใช้งานในประเทศ ผ่านการให้สิทธิประโยชน์สำหรับผู้ใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศ อาทิ การให้สิทธิประโยชน์ด้านภาษี การให้เงินอุดหนุน และการลดค่าธรรมเนียมในการจอดรถของผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น

- (2) มาตรการสนับสนุนการทำวิจัยและพัฒนา โดยการพัฒนาศักยภาพการทำวิจัยและพัฒนาของผู้ประกอบการในประเทศ ส่งเสริมให้เกิดการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์สมัยใหม่ และการดำเนินการสถิติการใช้งานรถยนต์อัตโนมัติ
- (3) มาตรการพัฒนาข้อกำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น มาตรฐานชิ้นส่วนยานยนต์อัตโนมัติ ข้อกำหนดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และข้อกำหนดด้านความปลอดภัยสำหรับการทดสอบยานยนต์อัตโนมัติ
- (4) การก่อตั้งองค์กรต่างๆ เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมในประเทศ ซึ่งประกอบด้วย
- Taiwan Automotive Research Consortium
 - Standard Testing and Certification Organization
 - AV Flag-ship Team

กลุ่มประเทศในภูมิภาคอาเซียน

2.2.6 ประเทศมาเลเซีย

ประเทศมาเลเซียยังไม่มีนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ถึงแม้ว่าในอดีตจะมีข่าวว่าในปี ค.ศ. 2018 มาเลเซียจะประกาศนโยบายรถยนต์แห่งชาติ (National Automotive Policy: NAP 2018) ซึ่งครอบคลุมถึงยานยนต์สมัยใหม่ แต่ในปัจจุบันยังไม่มีประกาศดำเนินการนโยบายดังกล่าว ทั้งนี้ มีความเคลื่อนไหวว่ารัฐบาลมาเลเซียให้การสนับสนุนบริษัท DreamEDGE ซึ่งเป็นบริษัทผู้ให้บริการทางวิศวกรรมดิจิทัล เป็นบริษัทรถยนต์แห่งชาติรายที่ 3 ในความร่วมมือของบริษัท Daihatsu แต่อย่างไรก็ตาม การผลักดันของรัฐบาลมาเลเซียมีเพียงแค่การอำนวยความสะดวกในด้านการขอใบอนุญาตต่าง ๆ เท่านั้น โดยไม่มีการสนับสนุนด้านการเงิน โดยบริษัท DreamEDGE จะผลิตรถยนต์นั่ง Sub-Compact Car และ Compact Car โดยมีระบบขับเคลื่อนทั้งแบบเครื่องยนต์สันดาปภายในและเครื่องยนต์ไฮบริด ซึ่งจะเริ่มผลิตในเดือนมีนาคม 2021

2.2.7 ประเทศอินโดนีเซีย

ประเทศอินโดนีเซียได้ให้ความสำคัญในเรื่องของการลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการใช้ปริมาณน้ำมันสำรองของประเทศที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงระบุให้ภาคขนส่งท้องถิ่นสำหรับพื้นที่พัฒนาแผนงานระดับชาติ ในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยการออกแผน Low Carbon Emission Vehicle หรือ LCEV โดยมีเป้าหมายผลิตรถยนต์ไฟฟ้าได้ร้อยละ 30 ในปี ค.ศ. 2035 อีกทั้งอินโดนีเซียมีปริมาณการสำรองแร่ निकเกิล (Nickel) เป็นอันดับ 1 ของโลก ซึ่งสามารถนำมาใช้ผลิตแบตเตอรี่ได้ จึงมีความเป็นไปได้ว่าในอนาคตอาจจะกลายเป็นผู้ผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมรายใหญ่ในภูมิภาค ในขณะเดียวกันรัฐบาลก็มีการสนับสนุนมาตรการทางภาษีให้แก่ต่างชาติในการมาลงทุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในอินโดนีเซีย โดยเฉพาะการลงทุนในด้านวิจัยและพัฒนาที่จะได้รับการลดหย่อนภาษีสูงกว่าร้อยละ 30 สำหรับกรณีการลงทุนด้านการผลิต ต้องมีการใช้ชิ้นส่วนในประเทศด้วย นอกจากนี้ ในด้านโครงสร้างพื้นฐานปัจจุบันมีสถานีประจุไฟฟ้า 1,300 แห่งทั่วประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่ยังอยู่ในกรุงจาการ์ตา

2.2.8 ประเทศเวียดนาม

เวียดนามไม่มีนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ แต่อย่างไรก็ตาม บริษัท Vinfast บริษัทในเครือ Vingroup ซึ่งถือเป็นกิจการอันดับ 1 ของเวียดนามที่ดำเนินธุรกิจหลากหลายประเภท ได้เริ่มต้นการผลิตรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยมีเป้าหมายผลิตให้ได้จำนวน 250,000 คันต่อปี ซึ่งเป็นปริมาณที่ใกล้เคียงกับยอดขายรถยนต์ในเวียดนามในปี ค.ศ. 2017 ที่ 280,000 คัน โดย Vinfast ได้ใช้วิธีซื้อเทคโนโลยีและจ้างบุคลากรจากต่างประเทศเพื่อพัฒนาและผลิตรถยนต์ และยังตั้งเป้าที่จะพัฒนาบุคลากรของเวียดนามเพื่อรับถ่ายทอดเทคโนโลยีเหล่านั้นด้วย รวมถึงมีข่าวจะพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าอีกด้วย แต่ยังไม่มีการกำหนดว่าจะเริ่มผลิตเมื่อใด นอกจากนี้ รัฐบาลเวียดนามยังมีแผนที่จะจำกัดพื้นที่ใช้งานรถจักรยานยนต์ โดย พื้นที่ดังกล่าวอนุญาตให้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเข้าใช้งานเท่านั้น ส่งผลให้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของ Vinfast ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคในเวียดนาม

2.2.9 ประเทศสิงคโปร์

สิงคโปร์เป็นประเทศที่มีได้เป็นฐานการผลิตยานยนต์ แต่เนื่องจากสภาพภูมิประเทศที่เป็นเกาะขนาดเล็ก ทำให้ไม่สามารถพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับปริมาณรถยนต์จำนวนมากได้ ทำให้สิงคโปร์มีความพยายามนำเทคโนโลยียานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ และการใช้ยานพาหนะร่วมกันมาแก้ปัญหาดังกล่าว โดยดำเนินการผ่านนโยบาย Smart Mobility Initiation ซึ่งเป็นหนึ่งในนโยบาย Smart Nation ที่ครอบคลุมเทคโนโลยียานยนต์ 3 เรื่อง ได้แก่ คือ (1) Autonomous Shuttle Bus (2) Connected Vehicle และ (3) Shared Mobility โดยทางรัฐบาลสนับสนุนมหาวิทยาลัยนานาชาติเพื่อดำเนินโครงการวิจัย 2 โครงการ คือ (1) การสร้างแผนที่ 3 มิติ และการระบุตำแหน่งสำหรับรถยนต์อัตโนมัติ และ (2) การพัฒนาชิ้นส่วนสำหรับรถยนต์อัตโนมัติ เช่น Sensor และ Actuator นอกจากนี้ ยังสนับสนุนให้สร้างสนามทดสอบรถยนต์อัตโนมัติขึ้น เพื่อเป็นโครงสร้างพื้นฐานในการสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยี CAV ของทุกภาคส่วน คือ ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคการศึกษา

นอกจากนี้ บริษัท Dyson ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าระดับโลก ได้ขยายธุรกิจไปสู่การผลิตยานยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากมีเทคโนโลยีการผลิตมอเตอร์อยู่เดิม ได้พิจารณาลงทุนตั้งโรงงานผลิตยานยนต์ไฟฟ้าที่ประเทศสิงคโปร์ เนื่องจากความพร้อมของแรงงานที่มีทักษะสูง ประกอบกับใกล้กับแหล่งผลิตมอเตอร์ไฟฟ้าของบริษัทที่ประเทศมาเลเซีย และสะดวกในการจัดซื้อชิ้นส่วนยานยนต์อื่น ๆ จากประเทศสมาชิกอาเซียน และสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศสมาชิกภายใต้กรอบการค้าเสรีอาเซียนโดยไม่เสียภาษีนำเข้า

ตารางที่ 2-2 สรุปมาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศต่าง ๆ

มาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	จีน	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	ยุโรป	เกาหลีใต้	ไต้หวัน	มาเลเซีย	อินโดนีเซีย	เวียดนาม	สิงคโปร์
ด้านอุปสงค์										
1. ภาษีการขายพาหนะ (ภาษีสรรพสามิต)										
1.1 กำหนดภาษีฯ ที่ขึ้นกับระดับการปล่อย CO ₂				★						
1.2 ลด/ยกเว้น ภาษีฯ สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า	★○	★	★○	★	★○	★	★	★		
2. ภาษี/ค่าธรรมเนียมประจำปี										
2.1 กำหนดภาษีฯ ที่ขึ้นกับระดับการปล่อย CO ₂				★						
2.2 ลด/ยกเว้น ภาษีฯ สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า	★	★	★	★	★○	★				
3. ให้เงินอุดหนุนการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า	★	★○	★	★	★○	★				
4. ยกเว้นภาษีนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้า							★			
5. สิทธิพิเศษแก่ผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า	★○	★○	★	★○	★○					
6. ขึ้นภาษีน้ำมัน	★									
7. ลดภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับการใช้ในธุรกิจ				★						
8. จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ, ใช้งานกับรถสาธารณะ	★		★	★	★	★				
9. การรับรู้การใช้รถยนต์ไฟฟ้า, ประชาสัมพันธ์การใช้งาน, โครงการนำร่องการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า	★○		★	★○	★	★○	★			★
10. มาตรการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน										
10.1 มาตรการอุดหนุนการติดตั้งจุดประจุไฟฟ้า	★	★○	★○	★○	★○	★	★			
10.2 การใช้งานโดยลด/ยกเว้น ค่าใช้จ่าย	★	★			★	★				
10.3 ระบบสนับสนุนการใช้งานสถานีประจุไฟฟ้า เช่น Application บนโทรศัพท์มือถือ	★				★					
10.4 ข้อบังคับการสร้างจุดประจุไฟฟ้าในอาคารที่สร้างใหม่				★						
ด้านอุปทาน										
1. การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา	★	★	★	★	★	★	★	★		
2. การกำหนดมาตรฐานและกฎระเบียบ		★		★		★				
3. ฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร				★				★		
4. ลด/ยกเว้น ภาษีนำเข้าชิ้นส่วนสำคัญ							★	★		
5. ลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคล							★	★		
6. เงินอุดหนุนเบี้ยต่ำ เพื่อส่งเสริมความสามารถการแข่งขัน							★			
7. มาตรการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน										
7.1 มาตรการอุดหนุนการติดตั้งจุดประจุไฟฟ้า	★	★○	★○	★○	★○	★	★			
7.2 การใช้งานโดยลด/ยกเว้น ค่าใช้จ่าย	★	★			★	★				

มาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	จีน	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	ยุโรป	เกาหลีใต้	ไต้หวัน	มาเลเซีย	อินโดนีเซีย	เวียดนาม	สิงคโปร์
7.3 ระบบสนับสนุนการใช้งานสถานีประจุไฟฟ้า เช่น Application บนโทรศัพท์มือถือ	★				★					
7.4 ข้อบังคับการสร้างจุดประจุไฟฟ้าในอาคารที่สร้างใหม่				★						

ดำเนินการโดย ★ รัฐบาลกลาง ○ รัฐบาลท้องถิ่น

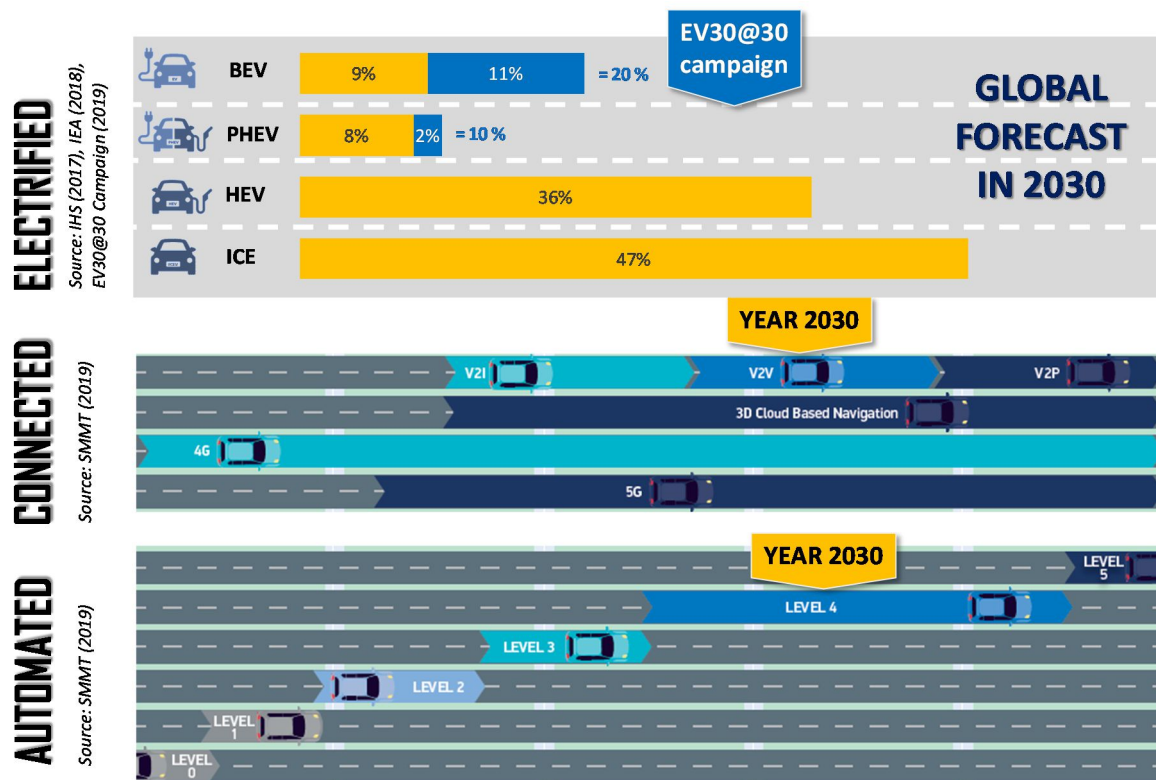
ตารางที่ 2-3 สรุปมาตรการส่งเสริมยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติของประเทศต่าง ๆ

มาตรการส่งเสริมยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ	จีน	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	ยุโรป	เกาหลีใต้	ไต้หวัน	มาเลเซีย	อินโดนีเซีย	เวียดนาม	สิงคโปร์
1. การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา	★		★	★	★	★				★
2. การพัฒนามาตรฐานและข้อกำหนด	★	★	★	★	★					
3. การเตรียมพร้อมด้านกฎระเบียบและข้อบังคับ	★	○		★	★					
4. โครงการนำร่อง	★	★	★	★	★	★				★
5. สนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน		★	★	★	★	★				
6. สนามทดสอบ CAV	★	★	★	★	★	★				★

ดำเนินการโดย ★ รัฐบาลกลาง ○ รัฐบาลท้องถิ่น

ดังนั้น จากการกำหนดเป้าหมายการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศต่าง ๆ และแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีของผู้ผลิต ทำให้คาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2030 ทั่วโลก จะมีปริมาณจำหน่ายยานยนต์ไฟฟ้า (Electric vehicle) ประมาณร้อยละ 46 ของปริมาณจำหน่ายยานยนต์ทั้งหมด โดยแบ่งเป็นยานยนต์ไฟฟ้าประเภท BEV ร้อยละ 20 PHEV ร้อยละ 10 และ HEV ร้อยละ 36 ในขณะที่เทคโนโลยีเชื่อมต่อยานยนต์ (Connected vehicle) จะอยู่ในระดับที่ยานยนต์สามารถเชื่อมต่อกันได้ (Vehicle-to-Vehicle: V2V) เนื่องจากการพัฒนาระบบโครงข่ายสื่อสารไปอยู่ในระดับ 5G และผลจากการเชื่อมต่อในระดับ V2V ทำให้การพัฒนาเทคโนโลยีขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Autonomous Vehicle) ไปถึงระดับที่ 4 ได้ (รูปที่ 2-6)

รูปที่ 2-6 คาดการณ์การเกิดขึ้นของเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ในปี ค.ศ. 2030



2.3 การเปลี่ยนแปลงในห่วงโซ่มูลค่าอุตสาหกรรมยานยนต์

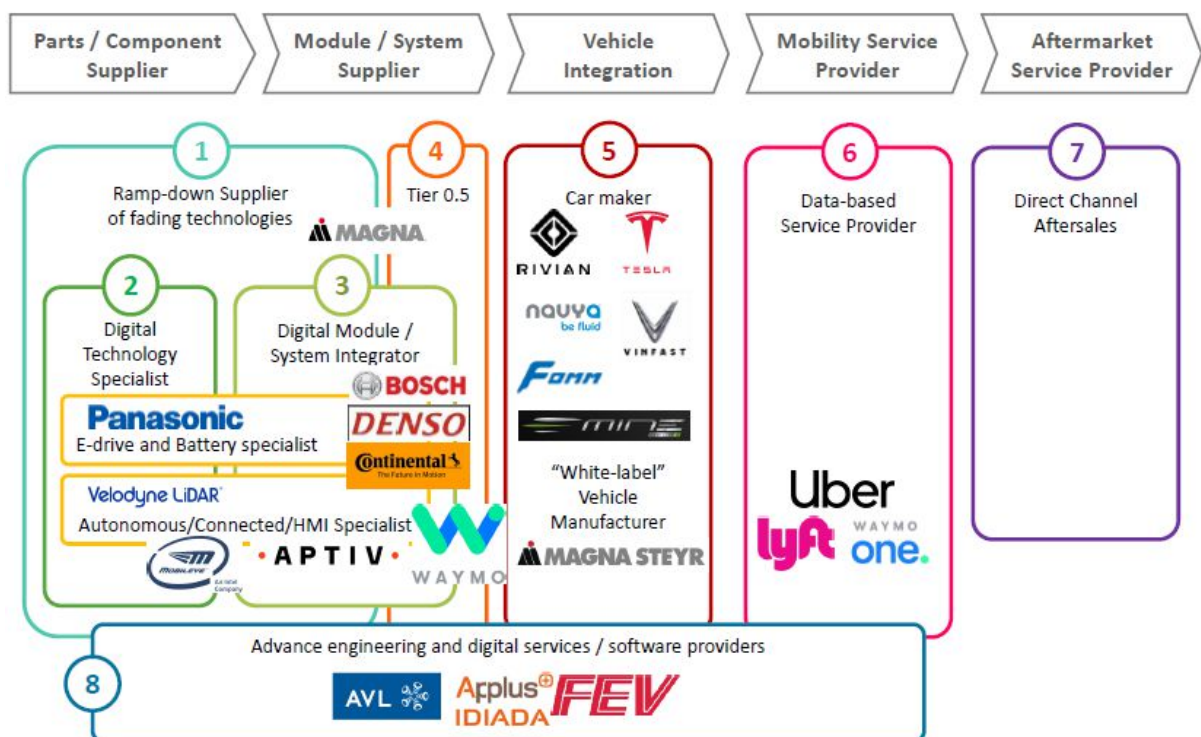
ผลจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยียานยนต์ไปสู่ยานยนต์สมัยใหม่ จะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างและห่วงโซ่มูลค่าในอุตสาหกรรมยานยนต์ จากเดิมที่ผู้ผลิตรายหนึ่งจะรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนในระดับต่าง ๆ (Tier) และมีอำนาจต่อรองสูงที่สุดในห่วงโซ่อุปทาน จะเปลี่ยนแปลงไป โดยจะมีผู้เล่นรายใหม่จากธุรกิจอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องมากยิ่งขึ้น ได้แก่ การผลิตอุปกรณ์ของยานยนต์สมัยใหม่ (Device manufacturers) ผู้ผลิตสินค้าไอที (IT suppliers) ผู้ให้บริการออนไลน์ (Online players) และผู้ให้บริการด้านสื่อสาร (Telecom Companies) ซึ่งอุตสาหกรรมที่กล่าวมาข้างต้นในอนาคตจะเข้ามามีส่วนแบ่งมูลค่าจากอุตสาหกรรมยานยนต์มากยิ่งขึ้น ในขณะที่มูลค่าอุตสาหกรรมเดิมรวมทั้งผู้ผลิตรถยนต์ (OEM) อาจหดตัวลง

อย่างไรก็ดี ในระยะเวลาอันใกล้ (ประมาณ 5 ปี) ห่วงโซ่มูลค่าของอุตสาหกรรมยานยนต์ยังไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างมากนัก กล่าวคือ จะยังมีรูปแบบการจัดหาชิ้นส่วนเหมือนเดิม (ส่งมอบตาม Tier) และประกอบขึ้นมาเป็นรถยนต์ แต่จะมีผู้ผลิตชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์สมัยใหม่บางส่วนเกิดขึ้น ได้แก่ ผู้ผลิตแบตเตอรี่ มอเตอร์ไฟฟ้า และระบบตรวจจับต่าง ๆ (Sensor) [หมายเลข 2 และ 3 ในรูปที่ 2-7] นอกจากนี้ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มีหลากหลายและเปลี่ยนแปลงรวดเร็วมากขึ้น ทำให้ผู้ผลิตรถยนต์จะมีช่วงเวลารุ่นรถสั้นลง (Model life) ทำให้ต้องมองหาที่ออกแบบและพัฒนาชิ้นส่วนบางรายการให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนเป็นผู้รับผิดชอบ ซึ่งผลดังกล่าวจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบการจัดซื้อของผู้ผลิตรถยนต์ จากการซื้อแบบชิ้นส่วนหรือกลุ่มชิ้นส่วน เป็นการซื้อแบบ Module หรือระบบย่อย ๆ นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวยังส่งผลให้เกิดผู้เล่นรายใหม่ในห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งจะอยู่ระหว่างผู้ผลิตรถยนต์และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่หนึ่ง (1st Tier) ที่เรียกว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนในลำดับที่ 0.5 (Tier 0.5) [หมายเลข 4 ในรูปที่ 2-7] ซึ่งเป็นผู้ผลิตที่มีความสามารถออกแบบและพัฒนาชิ้นส่วนร่วมกับผู้ผลิตรถยนต์ในระดับ

Module ได้ รวมทั้งมีความสามารถรวม Module หรือระบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อส่งให้ผู้ผลิตรถยนต์ได้ และด้วยทิศทางการผลิตรถยนต์และชิ้นส่วน ที่ต้องการองค์ความรู้ด้านการออกแบบ และวิจัยพัฒนามากยิ่งขึ้น จะทำให้เกิดกลุ่มบริษัทที่ให้คำปรึกษาด้านวิศวกรรม [หมายเลข 8 ในรูปที่ 2-7] ซึ่งจะมีบทบาทในห่วงโซ่มูลค่ามากยิ่งขึ้นด้วย

ในระยะกลาง (5 ปีขึ้นไป) จะเกิดธุรกิจการให้บริการเดินทางขนส่ง (Service provider) ที่ดำเนินธุรกิจใช้ข้อมูล (Data) เป็นปัจจัยสำคัญ [หมายเลข 6 ในรูปที่ 2-7] รวมทั้งจะมีผู้ผลิตรถยนต์รายใหม่ [หมายเลข 5 ในรูปที่ 2-7] ที่จะรับพัฒนาและผลิตรถยนต์ให้กับ Service provider หรือแม้กระทั่งให้กับผู้ผลิตรถยนต์รายปัจจุบัน

รูปที่ 2-7 โครงสร้างของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่



ที่มา: Oliver Wyman (2018), Future automotive industry structure until 2030

นอกจากการเปลี่ยนแปลงด้านผู้เล่นในห่วงโซ่มูลค่ายานยนต์แล้ว ยังพบการเปลี่ยนแปลงในด้านผลิตภัณฑ์ ที่ชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ของรถยนต์จะมีระบบซอฟต์แวร์เข้ามาเกี่ยวข้องมากยิ่งขึ้น โดยมีการคาดการณ์ว่า ในปี ค.ศ. 2030 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในยานยนต์สมัยใหม่จะมีมากถึง 300 ล้านบรรทัด ซึ่งมากกว่ารถยนต์ระดับเรือธงในปัจจุบันที่มี 100-150 ล้านบรรทัด และมากกว่าในเครื่องบินโบอิง 787 ปัจจุบันที่มี 18 ล้านบรรทัด สะท้อนให้เห็นว่ามูลค่าของซอฟต์แวร์ในอุตสาหกรรมยานยนต์จะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างมาก

ระบบซอฟต์แวร์ที่มีมากขึ้น เนื่องมาจากการทำงานของระบบในยานยนต์สมัยใหม่ต้องการความอัจฉริยะมากยิ่งขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่หลากหลาย ต้องการความสะดวกสบายและความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น ระบบบังคับเลี้ยว (Steering System) ในปัจจุบันจะมีการสั่งซื้อเป็นชิ้นส่วนย่อย เช่น พวงมาลัย แกนพวงมาลัย มอเตอร์เสริมแรง และชุดแร็คแอนด์พีนีเยน โดยผู้ผลิตรบบบังคับเลี้ยวจะนำชิ้นส่วนต่าง ๆ ประกอบเข้าด้วยกัน จากนั้นจึงรวมเข้ากับซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมมอเตอร์

เสริมแรง เพื่อผลิตเป็นระบบบังคับลิ้น ซึ่งในอนาคต เมื่อรถยนต์มีระบบอัตโนมัติเพิ่มมากขึ้น การทำงานของระบบบังคับลิ้นจะต้องถูกออกแบบให้สอดคล้องกับการขับเคลื่อนอัตโนมัติด้วย ซึ่งมีซอฟต์แวร์เป็นหัวใจสำคัญจากการที่ผู้ผลิตระบบบังคับลิ้นซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ กลายเป็นซื้อระบบบังคับลิ้นในส่วนฮาร์ดแวร์ทั้งชุด และนำเข้ามารวมกับระบบซอฟต์แวร์ต่าง ๆ อาทิ ระบบควบคุมการลิ้นที่มีความแม่นยำสูงสำหรับรองรับการขับเคลื่อนอัตโนมัติ ระบบจัดเก็บพฤติกรรมกรรมการขับเคลื่อน และระบบความปลอดภัยทางไซเบอร์ เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าระบบซอฟต์แวร์ในอนาคต จะเข้ามามีบทบาทกับชิ้นส่วนยานยนต์มากขึ้น ดังนั้น ผู้ผลิตที่มีความสามารถผนวกรวมระบบทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์เข้าด้วยกัน (System integration) จะมีโอกาสทางธุรกิจมากกว่าบริษัทที่มีความสามารถด้านฮาร์ดแวร์เพียงอย่างเดียว

ทั้งนี้ นอกจากซอฟต์แวร์ต้องทำงานร่วมกับระบบกลไก (Mechanical) แบบดั้งเดิมแล้ว ยังต้องมีความสามารถเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บข้อมูลที่อยู่บน Cloud เพื่อเชื่อมโยงกับการทำงานของยานยนต์คันอื่นรวมทั้งสิ่งแวดล้อมรอบตัวรถอีกด้วย

จากตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้น บริษัทที่มีความสามารถทางด้านซอฟต์แวร์ และการผนวกรวมระบบ (System integrator) จะมีสัดส่วนมูลค่าสูง โดยผู้ประกอบการเดิมที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านฮาร์ดแวร์แบบเดิมต้องปรับตัว ซึ่งอาจดำเนินการได้สองแนวทาง คือ ปรับตัวตามความต้องการใหม่ ๆ ให้ได้ หรือ การหาพาร์ทเนอร์ร่วมทำความต้องการใหม่ ๆ นี้ร่วมกัน

บทที่ 3 สถานภาพอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปัจจุบัน

3.1 โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

อุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยประกอบไปด้วยอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ โดย ในปี ค.ศ. 2018 ประเทศไทยมีผู้ผลิตรถยนต์รวม 18 ราย (18 ตราสินค้า) ผลิตรถยนต์ได้ 2,167,694 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 72 ของกำลังการผลิตรวม ส่งผลให้ประเทศไทยมีปริมาณการผลิตรถยนต์อยู่ในลำดับที่ 11 ของโลก โดยประเทศไทยผลิตรถกระบะหนึ่งคันมากที่สุดคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 49 ของการผลิตรถยนต์ทั้งหมด รองลงมา คือ รถยนต์นั่งคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40 ในขณะที่รถ PPV และรถยนต์เพื่อการพาณิชย์มีปริมาณการผลิตคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8 และ 2 ตามลำดับ ในด้านการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทยมีปริมาณ 1,041,739 คัน โดย รถยนต์นั่งเป็นรถยนต์ที่มีปริมาณการจำหน่ายมากที่สุดคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46 ของปริมาณการจำหน่ายในประเทศทั้งหมด รองลงมา คือ รถกระบะหนึ่งคันคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 43 ของปริมาณการจำหน่ายในประเทศทั้งหมด ในขณะที่รถ PPV และรถยนต์เพื่อการพาณิชย์อื่น ๆ มีปริมาณการจำหน่ายคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6 และ 5 ตามลำดับ และประเทศไทยมีปริมาณการส่งออก 1,140,640 คัน โดยรถกระบะหนึ่งคันมีปริมาณการส่งออกสูงที่สุดคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 54 ของปริมาณการส่งออกทั้งหมด รองลงมา คือ รถยนต์นั่ง และรถ PPV มีปริมาณการส่งออกคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37 และ 10 ของปริมาณการส่งออกทั้งหมดตามลำดับ โดย โอเชียเนีย และเอเชียเป็นตลาดส่งออกที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย คิดเป็นส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 31 และ 28 ตามลำดับ

เมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2017 คณะรัฐมนตรีมีมติอนุมัตินโยบายส่งเสริมการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (xEV) ในประเทศไทย โดยมีเป้าหมายที่จะผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (xEV) เป็นสัดส่วนร้อยละ 25 ของปริมาณการผลิตรถยนต์ทั้งหมดในประเทศ ในปี ค.ศ. 2036 ซึ่งประกอบไปด้วยมาตรการสำคัญ 6 มาตรการคือ

- 1) มาตรการส่งเสริมการลงทุน
- 2) มาตรการกระตุ้นอุปสงค์ภายในประเทศ
- 3) มาตรการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน
- 4) มาตรการกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- 5) มาตรการบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว
- 6) มาตรการพัฒนาบุคลากร

จากมาตรการส่งเสริมการลงทุนที่ดำเนินการโดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน เมื่อสิ้นสุดช่วงเวลาขอรับการส่งเสริมการลงทุนการผลิตรถยนต์ HEV ในวันที่ 31 ธันวาคม 2017 และรถยนต์ PHEV และ BEV ในวันที่ 31 ธันวาคม 2018 มีผู้ผลิตรถยนต์ยื่นขอรับการส่งเสริมการลงทุน 10 รายและในเดือนมิถุนายน 2019 มีโครงการที่ได้รับการอนุมัติส่งเสริมการลงทุนแล้วจำนวน 9 โครงการ แบ่งเป็นโครงการการผลิตรถยนต์ HEV จำนวน 4 โครงการ โครงการการผลิตรถยนต์ PHEV จำนวน 4 โครงการ และโครงการการผลิตรถยนต์ BEV จำนวน 1 โครงการ รวมมีกำลังการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ารวมทั้งสิ้นประมาณ 600,000 คันต่อปี นอกจากนี้ยังมีผู้ประกอบการ ได้รับอนุมัติส่งเสริมการลงทุนในกิจการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตรถยนต์ xEV อีก 12 ราย แสดงดังตารางที่ 3-1 จากการส่งเสริมการลงทุนดังกล่าว ปัจจุบัน (สิงหาคม 2019) มีปริมาณรถยนต์ xEV จดทะเบียนสะสม 140,703 คัน* แบ่งเป็น รถยนต์ HEV และรถยนต์ PHEV รวม 140,300 คัน* และรถยนต์ BEV 403 คัน*

* แก๊ซ ณ วันที่ 27 มกราคม 2563

ตารางที่ 3-1 รายชื่อกิจการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตรถยนต์ xEV ที่ได้รับอนุมัติการส่งเสริมการลงทุน

ผู้ผลิตรถยนต์	วันที่ได้รับอนุมัติ BOI	ประเภท xEV และรุ่นรถยนต์			การผลิตแบตเตอรี่ Li-ion
		HEV	PHEV	BEV	
1. Toyota Motor (Thailand) Co., Ltd.	27 กรกฎาคม 2017	☒ CH-R*	☐	☐	In-house production (NiMH)
2. Mercedes-Benz Manufacturing (Thailand) Co., Ltd.	27 มีนาคม 2018		☒	☐	Thonburi energy storage Co., Ltd. [BOI]
3. BMW Manufacturing (Thailand) Co., Ltd.	10 กรกฎาคม 2018		☒		DTS Draexlmaier Automotive System (Thailand) Co., Ltd. [BOI]
4. Honda Automobile (Thailand) Co., Ltd.	25 กรกฎาคม 2018	☒ Accord*		☐	In-house production
5. Nissan Motor (Thailand) Co., Ltd.	25 กรกฎาคม 2018	☒ e-Power technology		☐	In-house production
6. SAIC Motor – CP Co., Ltd.	4 กันยายน 2018		☒	☐	In-house production
7. FOMM (Asia) Co., Ltd.	18 กันยายน 2018			☒ One*	In-house production
8. Auto Alliance (Thailand) Co., Ltd.	19 พฤศจิกายน 2018	☒		☐	
9. Mitsubishi Motor (Thailand) Co., Ltd.	5 มีนาคม 2019		☒	☐	
10. Suzuki Motor (Thailand) Co., Ltd.		☐			

หมายเหตุ: ☐ = รอการอนุมัติ ☒ = อนุมัติแล้ว * ผลิตและวางจำหน่ายแล้ว

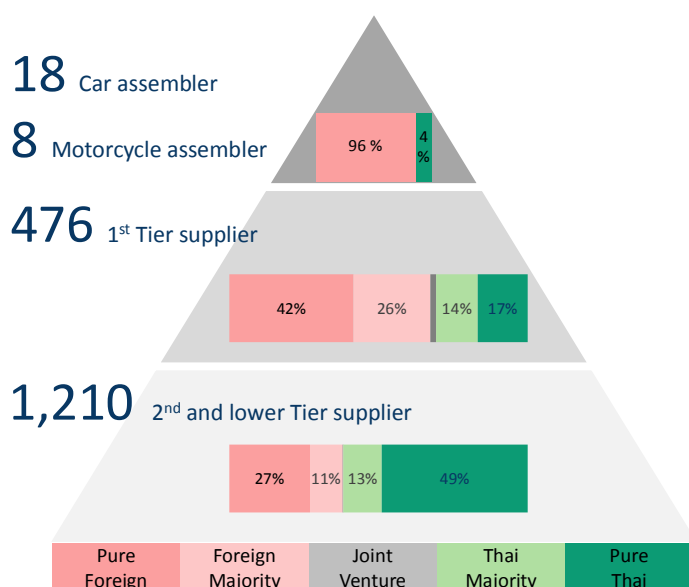
ในส่วนของผู้ประกอบการผลิตจักรยานยนต์มีผู้ผลิตจักรยานยนต์รวม 8 ราย (8 ตราสินค้า) ในปี ค.ศ. 2018 ประเทศไทยผลิตจักรยานยนต์ได้ 2,063,076 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 69 ของกำลังการผลิตรวม โดยการผลิตร้อยละ 81 เป็นการผลิตจักรยานยนต์ประเภท Commuter เพื่อจำหน่ายในประเทศ ในด้านปริมาณการจำหน่ายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีจำนวน 1,788,323 คัน โดยร้อยละ 80 เป็นรถจักรยานยนต์ขนาดเล็กที่มีเครื่องยนต์ขนาดต่ำกว่า 125 ซีซี แต่ในปัจจุบันตลาดรถจักรยานยนต์ขนาดเล็กในประเทศไทยเริ่มถึงจุดอิ่มตัว และผู้บริโภคหันไปให้ความสนใจรถจักรยานยนต์ขนาดใหญ่ (Big Bike) มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณการจำหน่ายรถจักรยานยนต์ขนาดเล็กลดลงอย่างต่อเนื่อง ด้านการส่งออกมีปริมาณ 371,190 คัน คิดเป็นมูลค่า 1,472 ล้านบาทหรือร้อยละ 38 ของมูลค่าการส่งออก อย่างไรก็ตาม แม้ว่าปัจจุบันภาครัฐจะยังไม่มีการส่งเสริมการผลิต xEV ในรถจักรยานยนต์ก็ตาม แต่พบว่าผู้ผลิตบางรายได้วางจำหน่ายรถจักรยานยนต์ HEV แล้ว โดยข้อมูล ณ สิงหาคม 2019 มีประมารณรถ HEV จดทะเบียนสะสม 3,056 คัน

3.2 ความสามารถในการแข่งขันในปัจจุบัน

โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยมีลักษณะเปรียบเสมือนรูปทรงพีระมิด ที่ถูกแบ่งออกเป็นหลายชั้นตามลำดับการสั่งซื้อ และอำนาจในการต่อรอง กล่าวคือ ผู้ผลิตรถยนต์อยู่บนยอดพีระมิดเนื่องจากมีจำนวนน้อยและมีอำนาจในการต่อรองสูงที่สุด รองลงมาคือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (1st Tier Supplier) และ ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 และต่ำกว่า (2nd Tier and Lower Suppliers) ดังแสดงในรูปที่ 3-1

ในปัจจุบัน ผู้ผลิตรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีจำนวน 26 ราย ประกอบด้วยผู้ผลิตรถยนต์และรถจักรยานยนต์จากต่างประเทศรวม 25 ราย และผู้ผลิตรถยนต์สัญชาติไทย 1 ราย ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 จำนวน 476 ราย ส่วนใหญ่ร้อยละ 42 เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ถือหุ้นโดยต่างชาติทั้งหมด และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 และต่ำกว่าจำนวน 1,210 ราย ส่วนใหญ่ร้อยละ 49 เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ถือหุ้นโดยคนไทยทั้งหมด

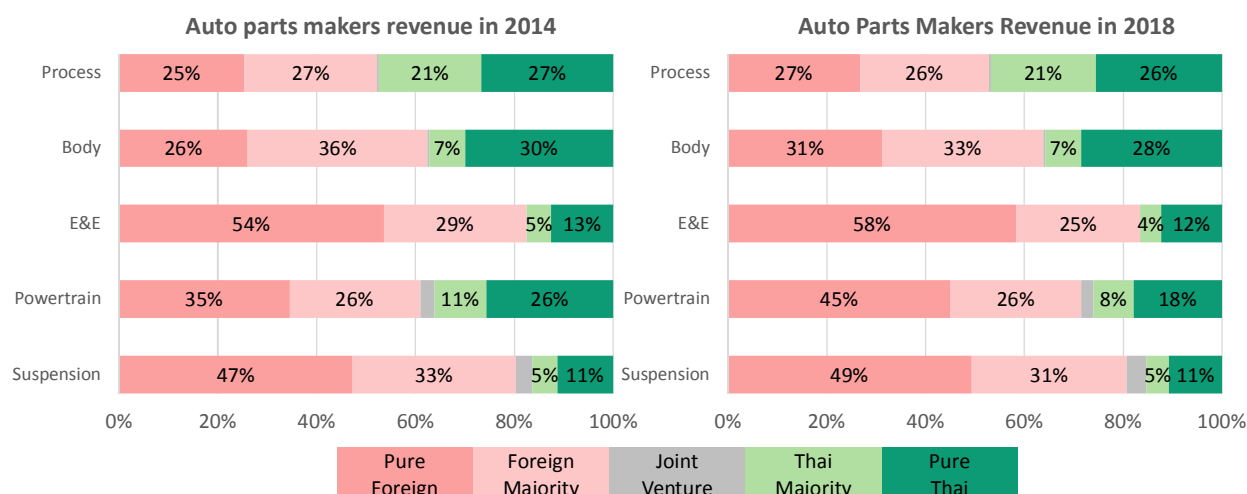
รูปที่ 3-1 โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปี ค.ศ. 2019



ที่มา: ศูนย์วิจัยยานยนต์สมัยใหม่ สถาบันยานยนต์

หากพิจารณารายได้ของผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศไทยแบ่งตามผลิตภัณฑ์ จะเห็นได้ว่าจากปี ค.ศ. 2014 ถึง ค.ศ. 2018 ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีสัดส่วนผู้ถือหุ้นสัญชาติไทยล้วน (Pure Thai)³⁻¹ และผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีสัดส่วนผู้ถือหุ้นสัญชาติไทยเป็นส่วนใหญ่ (Thai Majority)³⁻² มีส่วนแบ่งตลาดลดลง โดยเฉพาะผู้ผลิตชิ้นส่วนกลุ่มไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical and Electronics, E&E) และชิ้นส่วนระบบขับเคลื่อน (Powertrain) มีส่วนแบ่งตลาดลดลงถึงร้อยละ 11 และ 30 ตามลำดับ ในขณะที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนช่วงล่าง (Suspension) ยังสามารถคงส่วนแบ่งการตลาดเดิมไว้ได้

รูปที่ 3-2 สัดส่วนรายได้รวมของบริษัทที่มีสัดส่วนผู้ถือหุ้นต่างกันในแต่ละประเภทของกิจการ และผลิตภัณฑ์



ที่มา: รวบรวมโดย ศูนย์วิจัยยานยนต์สมัยใหม่ สถาบันยานยนต์

ถึงแม้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนไทยส่วนใหญ่จะมีรายได้ในปี ค.ศ. 2018 เพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 2015 แต่อย่างไรก็ตาม การที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนสัญชาติไทย (Thai Majority และ Pure Thai) ไม่สามารถรักษาสัดส่วนแบ่งตลาดไว้ได้ ทำให้รายได้ของผู้ผลิตชิ้นส่วนสัญชาติไทย (Thai Majority และ Pure Thai) เติบโตแต่ไม่เท่ามูลค่าตลาดที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะ ผู้ผลิตชิ้นส่วนระบบต้นกำลังสัญชาติไทย ที่มีส่วนแบ่งตลาดลดลง ทำให้รายได้ในปี ค.ศ. 2018 ของผู้ผลิตชิ้นส่วนในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มเดียวที่ลดลงร้อยละ 9 ดังแสดงในตารางที่ 3-2

³⁻¹ ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีสัดส่วนผู้ถือหุ้นสัญชาติไทยล้วน (Pure Thai) หมายถึง ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีผู้ถือหุ้นทั้งหมดมีสัญชาติไทย

³⁻² ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีสัดส่วนผู้ถือหุ้นสัญชาติไทยส่วนใหญ่ (Thai Majority) หมายถึง ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีผู้ถือหุ้นทั้งหมดมีสัญชาติไทย

ตารางที่ 3-2 ส่วนแบ่งการตลาด และรายได้ที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศไทย

Product Type	Pure TH and TH Majority Share			Revenue Growth		
	2014	2018	Growth	Total	Foreign	Thai
Process	48%	47%	-2%	11%	13%	10%
Body	37%	35%	-5%	7%	9%	3%
E&E	18%	16%	-11%	19%	20%	13%
Powertrain	37%	26%	-30%	26%	48%	-9%
Suspension	16%	16%	0%	12%	12%	4%
Total	33%	28%	-12%	17%	23%	3%

ที่มา: รวบรวมโดย ศูนย์วิจัยยานยนต์สมัยใหม่ สถาบันยานยนต์

จากสภาพแวดล้อมของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยดังกล่าว สามารถวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันตามกรอบการวิเคราะห์ SWOT Analysis ได้ดังนี้

จุดแข็ง (Strengths)

- ผู้ประกอบการไทย มีความสามารถในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ และมีเครื่องมือ เครื่องจักร ที่รองรับการผลิตสินค้าให้แก่อุตสาหกรรมยานยนต์อยู่แล้ว นอกจากนี้ ผู้ประกอบการไทยยังมีความสามารถในการผลิตในระดับการพัฒนา หรือ Development ซึ่งเป็นการพัฒนาชิ้นส่วนให้ตรงกับเงื่อนไขที่ผู้ผลิตรถยนต์ต้องการได้
- อุตสาหกรรมยานยนต์ไทย มีผู้ประกอบการจากต่างประเทศเข้ามาลงทุนค่อนข้างมากโดยเฉพาะผู้ประกอบการจากประเทศที่เป็นเจ้าของตราสินค้ารถยนต์ ส่งผลให้มีผู้ประกอบการที่ใกล้ชิดกับผู้ผลิตรถยนต์ และได้รับการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี นอกจากนี้ เนื่องจากอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยเริ่มต้นมาเป็นระยะเวลาหลายสิบปี ส่งผลให้ห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยมีความเข้มแข็ง มีความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้หลากหลาย และมีห่วงโซ่อุปทานที่ลึก
- ประเทศไทย มีนโยบายสนับสนุนการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ ในด้านของ รถยนต์ไฟฟ้า หรือ xEV กอปรกับนโยบายส่งเสริมการผลิตชิ้นส่วนที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง และชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับ xEV ส่งผลให้ผู้ประกอบการภายในประเทศได้รับการสนับสนุนหากต้องการที่จะผลิตชิ้นส่วน หรือใช้เทคโนโลยีการผลิตที่มีความทันสมัยมากขึ้น

จุดอ่อน (Weaknesses)

- ผู้ประกอบการไทย ถึงแม้ว่าผู้ประกอบการไทยจะอยู่ในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยเป็นเวลานาน และมีความสามารถในการผลิตในระดับการพัฒนา แต่อย่างไรก็ดี ผู้ประกอบการไทยยังขาดความสามารถในการผลิตในด้านการออกแบบ วิจัยและพัฒนา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูงให้แก่ผู้ประกอบการ นอกจากนั้นถึงแม้ว่าผู้ประกอบการไทยจะมีการพัฒนาตนเองเพื่อพัฒนาผลิภาพการผลิต (Productivity) อย่างต่อเนื่อง แต่ยังไม่ให้ความสำคัญไม่มากนัก นอกจากนี้ผู้ประกอบการไทยมีความสามารถในการต่อรองต่ำ และมีแนวโน้มที่จะลดลงอย่าง

ต่อเนื่อง เนื่องจากในปัจจุบันเริ่มมีผู้ประกอบการระดับ 0.5 (Tier 0.5) จากต่างชาติซึ่งมีความใกล้ชิดกับผู้ผลิตรถยนต์ เข้ามาดำเนินธุรกิจในประเทศเพิ่มมากขึ้น

- อุตสาหกรรมยานยนต์ไทย มีต้นทุนการผลิตที่สูงเมื่อเทียบกับฐานการผลิตในประเทศใกล้เคียง โดยเฉพาะค่าแรง และประเทศไทยขาดแหล่งวัตถุดิบที่จำเป็นในการผลิตรถยนต์ทำให้จำเป็นต้องนำเข้าวัตถุดิบเพื่อใช้ในอุตสาหกรรม
- ประเทศไทย ในด้านเทคโนโลยี และวิจัยและพัฒนา ระบบการทำงานของสถาบันวิจัย สถาบันการศึกษาในประเทศไทย ไม่เอื้อต่อการร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัยและพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ กอปรกับการขาดการพัฒนาบุคลากรที่มีศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยี หรือแม้แต่บุคลากรเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่จะเกิดขึ้น นอกจากนั้น ประเทศไทยยังมีระบบขนส่งที่ไม่มีประสิทธิภาพ

โอกาส (Opportunities)

- อุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบัน เนื่องจากผู้ประกอบการในประเทศไทยนั้น เป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อุปทานมาเป็นเวลานาน ส่งผลให้มีความรู้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในปัจจุบัน ด้วยเหตุนี้เอง เนื่องจากการเปลี่ยนผ่านไปสู่เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ต้องใช้เวลา ส่งผลให้ยังคงมีรถยนต์เทคโนโลยีเดิมถูกใช้งานอยู่ ผู้ประกอบการสามารถใช้องค์ความรู้ที่ตนมีผลิตชิ้นส่วนเพื่อเป็นอะไหล่ทดแทนให้แก่รถยนต์ที่ยังคงถูกใช้งานบนท้องถนนได้
- อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ เนื่องจากผู้ประกอบการไทยอาจไม่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีหลัก (Core Technology) ของรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน ทำให้มีการลงทุนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดังกล่าวไม่มาก ส่งผลให้การเปลี่ยนผ่านไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่มีต้นทุนไม่มากนัก นอกจากนี้ รถยนต์เพื่อใช้ในกิจการสาธารณะ หรือรถยนต์ตลาดเฉพาะเจาะจง (Niche Market) เช่น รถโดยสาร รถสามล้อ และรถสี่ล้อเล็ก เป็นต้น เป็นรถยนต์ที่ยังไม่มีผู้ผลิตที่เป็นเจ้าตลาด กอปรกับผู้บริโภคให้ความยอมรับสินค้าที่ผลิตจากผู้ประกอบการไทย ส่งผลให้ Niche Market เป็นอีกหนึ่งโอกาสที่ทำให้ผู้ประกอบการไทยสามารถเปลี่ยนแปลงเพื่อไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ได้

อุปสรรค (Threats)

- อุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบัน ถึงแม้ว่าภาครัฐจะมีมาตรการส่งเสริมการผลิตรถยนต์ xEV แล้วก็ตาม แต่ยังไม่เห็นแผนปฏิบัติการที่ชัดเจนจากมาตรการดังกล่าว นอกจากนั้นรถยนต์ xEV เป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งของยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งส่วนอื่น ๆ ภาครัฐเองก็ยังไม่มีการส่งเสริม นอกจากการส่งเสริมจากภาครัฐที่ไม่ชัดเจน อุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบันมีลักษณะการจัดซื้อแบบ Globalization ส่งผลให้การแข่งขันในอุตสาหกรรมยานยนต์รุนแรงขึ้น เนื่องจากต้องแข่งขันกับคู่แข่งในระดับโลก
- อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ถึงแม้ว่าจะเป็นโอกาสให้แก่ผู้ประกอบการ แต่ไม่ใช่ผู้ประกอบการทุกรายจะสามารถเข้าสู่ตลาดได้ ผู้ที่จะสามารถเข้าสู่ตลาดได้ จะต้องเป็นผู้ที่มีความพร้อมทั้งด้าน บุคลากร เทคโนโลยี และการเงิน นอกจากนั้น ประเทศจีนซึ่งถือเป็นผู้เล่นรายใหม่ในอุตสาหกรรมยานยนต์ ได้พัฒนาอุตสาหกรรมภายในประเทศสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดยมีการสนับสนุน และการออกข้อบังคับ จากรัฐบาลอย่างเข้มข้น ส่งผลให้เป็นประเทศที่เริ่มมีบทบาทอย่างมากในอุตสาหกรรมยานยนต์ และมีศักยภาพที่จะผลิตเพื่อส่งออกไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก

3.3 สรุปสถานภาพอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปัจจุบัน

จากข้อมูลข้างต้น พบว่า ถึงแม้ว่ายังไม่มี การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรุนแรง (Disrupt) แต่ผู้ผลิตชิ้นส่วนสัญชาติไทยก็ได้รับผลกระทบด้านลบจากการเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมยานยนต์ ดังนั้น หากเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ หรือ A-C-E-S ผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจจะรุนแรงกว่าเดิม แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีจะเป็นภัยคุกคาม แต่ก็ยังสามารถเป็นโอกาสให้แก่ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีความสามารถปรับตัว เนื่องจากจะมีเทคโนโลยีใหม่เข้ามาทดแทนเทคโนโลยีเดิม โดยเป็นเทคโนโลยีที่อยู่ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ หรือเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ได้ถูกผูกขาดอยู่กับผู้ผลิตรถยนต์แต่เพียงผู้เดียว และเพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีใหม่ที่จะเกิดขึ้น ผู้ผลิตรถยนต์จำเป็นต้องร่วมมือกับผู้ประกอบการจากอุตสาหกรรมอื่น ๆ หากผู้ผลิตชิ้นส่วนสัญชาติไทยสามารถคว้าโอกาสนี้และพัฒนาตนเองจนสามารถมีองค์ความรู้เทคโนโลยีใหม่ จะสามารถทำให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนรายนั้นสามารถช่วงชิงจุดยืน และส่วนแบ่งตลาดในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ได้ ในทางกลับกันผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ไม่เตรียมตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลง อาจส่งผลให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนรายนั้นได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงได้

บทที่ 4 ภาพอนาคตและเป้าหมายอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย ปี ค.ศ 2030

4.1 ภาพอนาคต Thailand Smart Mobility ปี ค.ศ. 2030

จากความพยายามของภาครัฐที่ต้องการยกระดับเศรษฐกิจไทย ให้ก้าวข้ามกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลาง โดยส่งเสริมการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีในกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ทั้งการผลิตสินค้าและการให้บริการ รวมทั้งการส่งเสริมอุตสาหกรรมศักยภาพเป้าหมาย 10 อุตสาหกรรม (S-Curve) และการเติบโตของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและบริการ ส่งผลให้ในปี ค.ศ. 2030 ประเทศไทยก้าวข้ามกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลางได้ ชนชั้นกลางมีสัดส่วนมากขึ้น เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ชุมชนกลายเป็นเมืองและเกิดการขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็ว ในขณะเดียวกันผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 30 ของประชากรทั้งหมด เข้าสู่ยุคผู้สูงอายุ (Age society) ในด้านหนึ่งสินค้าและบริการที่เกิดขึ้นจำเป็นต้องตอบสนองผู้บริโภคผู้สูงอายุ และในอีกด้านหนึ่งส่งผลให้แรงงานในภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ มีจำนวนลดลง การนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้เป็นสิ่งที่พบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ ระบบโครงข่ายการสื่อสาร 5G ยังครอบคลุมทั่วประเทศ การรับบริการทางราชการสามารถทำได้โดยผ่านระบบออนไลน์ เช่นเดียวกับการซื้อสินค้าผ่านระบบออนไลน์ที่เป็นช่องทางหลักในการค้าขาย

“การขยายตัวของเขตเมืองและความหนาแน่นของประชากร ทำให้การคมนาคมขนส่งขยายตัว ระบบขนส่งมวลชนเกิดขึ้นเพื่อรองรับการขยายตัวดังกล่าว ทุกคนสามารถเดินทางไปยังที่ต่าง ๆ (Accessible) ได้อย่างสะดวกและปลอดภัย (Comfort & Safety) มีราคาที่เหมาะสม (Cost reasonable) มีการเชื่อมต่อ (Connect) ทั้งทางถนนและระบบราง ด้วยพาหนะที่มีประสิทธิภาพ (Efficiency) และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Clean)”

เนื่องด้วยความต้องการความหนาแน่นของเขตเมือง และระบบผังเมืองที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้โดยง่าย ทำให้ในกรุงเทพมหานครและจังหวัดหัวเมืองใหญ่ การเดินทางสัญจรของผู้คนส่วนใหญ่จึงใช้ระบบขนส่งมวลชน โดยใช้การขนส่งทางรางเป็นระบบขนส่งหลัก และมียานยนต์เป็นพาหนะเชื่อมต่อจากระบบรางไปยังจุดหมายต่าง ๆ ทั้งแบบมีผู้ขับขี่ให้ (Ride sharing) ได้แก่ รถโดยสาร รถสามล้อและสั้ล้อรับจ้าง (แท็กซี่) รถจักรยานยนต์ และแบบที่ผู้ใช้บริการสามารถขับขี่ด้วยตนเอง (Car sharing) เช่น รถยนต์นั่งขนาดเล็ก รถจักรยานยนต์ โดยยานยนต์เหล่านั้นเป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ไม่ปล่อยมลภาวะ (Zero Emission Vehicle: ZEV) ทั้งหมด และสามารถจองล่วงหน้า/เรียกใช้บริการผ่านทาง Application ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถบริหารจัดการเวลาการเดินทางของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งผู้ใช้บริการสามารถวางแผนการให้บริการของตนเองได้ โดยไม่จำเป็นต้องขับรถตลอดเวลาบนท้องถนนเพื่อหาลูกค้า ซึ่งนอกจากจะช่วยลดการใช้พลังงานแล้ว ยังช่วยลดความหนาแน่นของการจราจรได้อีกด้วย สำหรับการใชัรถยนต์ส่วนตัวมักจะเป็นการใช้งานเพื่อเดินทางในชานเมือง หรือการเดินทางไกลเพื่อการพักผ่อนในต่างจังหวัด หรืออาจกล่าวได้ว่า ผู้คนที่ต้องการเดินทางในเขตเมือง มิได้ยึดติดกับรูปแบบการเดินทางหรือพาหนะอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ต้องการการเดินทางเพื่อไปยังจุดหมายในรูปแบบของการรับบริการ ที่ทำให้สามารถไปถึงจุดหมายได้ในเวลาที่ต้องการ หรือที่เรียกว่า Mobility as a Service (MaaS)

นอกจากนี้ เพื่อแก้ไขปัญหการจราจรคับคั่งและมลพิษทางอากาศ ทำให้ภาครัฐกำหนดพื้นที่ (Zoning) การใช้งานรถยนต์ส่วนบุคคลที่จะเข้าใช้งานในเขตเมืองต้องเป็นรถยนต์ที่ปล่อยมลพิษต่ำ ในระดับ EURO 6 หรือดีกว่าเท่านั้น และต้องเป็นรถยนต์ที่สามารถขับอัตโนมัติในระดับ 3 เพื่อช่วยลดอุบัติเหตุและการจราจรติดขัด รวมทั้งห้ามรถบรรทุกขนาดใหญ่ (Truck) วิ่งในเขตเมือง การขนส่งสินค้าสามารถทำได้โดยใช้รถบรรทุกขนาดเล็ก (ปิกอัพ รถตู้ สี่ล้อเล็ก) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้ยานพาหนะร่วมกัน ซึ่งการอนุญาตเข้าใช้พื้นที่จะระบุโดยการใช้เทคโนโลยี RFID (Radio frequency identification)

การเดินทางในต่างจังหวัดที่ไม่ใช่กรุงเทพฯและหัวเมืองใหญ่ มีระบบรางเป็นการคมนาคมเชื่อมต่อกับจังหวัดอื่น ๆ ในขณะที่การเดินทางภายในจังหวัดจะใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและยานพาหนะแบบที่มีผู้ขับขี่ให้ (Ride sharing) ได้แก่ รถโดยสาร รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้าง (แท็กซี่) รถจักรยานยนต์ โดยยานยนต์เหล่านั้นเป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ไม่ปล่อยมลภาวะ (Zero Emission Vehicle: ZEV) ทั้งหมด และสามารถจองล่วงหน้า/เรียกใช้บริการผ่านทาง Application ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้เช่นเดียวกันกับการให้บริการในเมืองใหญ่

การขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัด นอกจากจะขนส่งทางรางแล้ว ยังใช้รถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงจากธรรมชาติที่ใช้วิ่งเป็นขบวนแบบอัตโนมัติ (Platooning) ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งได้อย่างมาก โดยเฉพาะเมื่อในเวลานั้น ไทยเป็นศูนย์กลางโลจิสติกส์ทางบกของภูมิภาคอาเซียนและจีน จากการมี Eco system ที่เอื้อต่อการค้าระหว่างประเทศ

ทั้งนี้ การเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยียานยนต์ไปสู่ยานยนต์ที่ไม่ปล่อยมลพิษและมีความปลอดภัยสูง และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการคมนาคมไปสู่การใช้ยานพาหนะร่วมกัน มีอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศผลิตพาหนะประเภทต่าง ๆ เพื่อรองรับ เนื่องจากการผลิตในประเทศไม่เพียงแต่ทำให้ต้นทุนต่ำกว่าการนำเข้า แต่เป็นผลดีต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมอีกด้วย ในปี ค.ศ. 2030 ประเทศไทยยังคงเป็นฐานการผลิตยานยนต์ที่ผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศและส่งออกที่มีความสามารถแข่งขัน เนื่องจากได้ดำเนินกิจกรรมทั้งด้านการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งการตลาดและสร้างแบรนด์ เข้ามาช่วยส่งเสริมการเป็นฐานการผลิตด้วย

4.2 เป้าหมายอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย ปี ค.ศ 2030

ผลจากภาพอนาคตประเทศไทยในปี ค.ศ. 2030 ที่กิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ขยายตัวมากขึ้น ทำให้เกิดความต้องการเดินทางและขนส่งสินค้า จึงคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2030 ประเทศไทยจะมีความต้องการใช้งานยานยนต์มากขึ้น จากประมาณ 1.0 ล้านคัน เพิ่มขึ้นเป็น 1.5 ล้านคัน ในขณะที่ตลาดส่งออก จะพบว่าประเทศเพื่อนบ้านในภูมิภาคที่เคยนำเข้ารถยนต์จากประเทศไทย ได้เริ่มการผลิตในประเทศเอง จึงมีความเป็นไปได้ว่าตลาดส่งออกของไทยอาจไม่ขยายตัวจากระดับปัจจุบันที่ประมาณ 1.0 ล้านคันมากนัก ดังนั้น จากการคาดการณ์ตลาดยานยนต์ในประเทศและส่งออกดังกล่าว จะทำให้ในปี ค.ศ. 2030 ประเทศไทยจะผลิตรายานยนต์รวม 2.5 ล้านคัน

จากความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการใช้งานยานยนต์ที่สะดวกสบาย มีความปลอดภัย และมีราคาที่เหมาะสม ผลรวมทั้งความเข้มงวดการปล่อยไอเสียของยานยนต์ที่จะเข้มงวดขึ้น⁴⁻¹ ทำให้ต้นทุนการพัฒนาเครื่องยนต์จะสูงมากกว่าการนำเทคโนโลยียานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ามาใช้ ประกอบกับการพัฒนาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ ที่ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ดังนั้น หากประเทศไทยต้องการคงความเป็นฐานการผลิตยานยนต์ จำเป็นต้องผลิตรายานยนต์ตอบสนองความต้องการผู้บริโภคดังกล่าว และต้องมีจำนวนมากเพียงพอที่จะได้ใช้ประโยชน์จากการประหยัดต่อขนาด (Economy of scale) ดังนั้น ในปี ค.ศ. 2030 ประเทศไทยต้องผลิตรายานยนต์สมัยใหม่ โดยร้อยละ 15 ของปริมาณการผลิต เป็นยานยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ (BEV) และร้อยละ 60 เป็นรถยนต์ที่มีความสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติในระดับ 3 ซึ่งการผลิตรายานยนต์สมัยใหม่โดยส่วนมาก จะเป็นไปเพื่อจำหน่ายในประเทศ และยานยนต์ที่ใช้ในกิจการที่เป็นสาธารณะ เช่น รถโดยสาร รถสามล้อ รถจักรยานยนต์ ทั้งหมดจะเป็นรถ BEV

กล่าวโดยสรุป คือ เป้าหมายของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย คือ “ในปี ค.ศ. 2030 ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ที่สำคัญของภูมิภาค โดยจะผลิตรายานยนต์ 2.5 ล้านคัน และ 1.5 ล้านคัน เป็นการผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศ โดยร้อยละ 15 เป็นรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (BEV) และร้อยละ 60 เป็นรถยนต์ที่มีความสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติในระดับ 3 ส่วนรถที่ใช้ในกิจการที่เป็นสาธารณะ เช่น รถโดยสาร รถสามล้อ รถจักรยานยนต์ ทั้งหมดจะเป็นรถ BEV ทั้งนี้เพื่อเป้าหมายในระยะยาวที่ ประเทศไทยจะเป็นฐานการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ ที่มีห่วงโซ่อุปทานที่มีมูลค่าเพิ่มสูง โดยการทำวิจัยและพัฒนาควบคู่กับการเป็นฐานการผลิตส่วนประกอบที่มีมูลค่าเพิ่มสูง อาทิ การผลิตแบตเตอรี่ มอเตอร์ กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ ยางล้อ และกลุ่มตัวถังที่ใช้วัสดุน้ำหนักเบา”

บทที่ 5 แนวทางการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายอุตสาหกรรมยานยนต์ ปี ค.ศ. 2030

จากเป้าหมายของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยที่ “ในปี ค.ศ. 2030 ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ที่สำคัญของภูมิภาค โดยจะผลิตรถยนต์ 2.5 ล้านคัน และ 1.5 ล้านคัน เป็นการผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศ โดยร้อยละ 15 เป็นรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (BEV) และร้อยละ 60 เป็นรถยนต์ที่มีความสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติในระดับ 3 ส่วนรถที่ใช้ในกิจการที่เป็นสาธารณะ เช่น รถโดยสาร รถสามล้อ รถจักรยานยนต์ ทั้งหมดจะเป็นรถ BEV ทั้งนี้เพื่อเป้าหมายในระยะยาวที่ ประเทศไทยจะเป็นฐานการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ ที่มีห่วงโซ่อุปทานที่มีมูลค่าเพิ่มสูง โดยการทํารวจและพัฒนาควบคู่กับการเป็นฐานการผลิตส่วนประกอบที่มีมูลค่าเพิ่มสูง อาทิ การผลิตแบตเตอรี่ มอเตอร์ กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ ยางล้อ และกลุ่มตัวถังที่ใช้วัสดุน้ำหนักเบา” เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว ภาครัฐจำเป็นต้องดำเนินมาตรการต่าง ๆ ซึ่งช่วยผลักดันให้การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดได้รวดเร็วและเป็นไปอย่างราบรื่น โดยดำเนินมาตรการส่งเสริมทั้งด้านการใช้งานและการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ กล่าวคือ

มาตรการด้านการใช้งาน เพื่อให้มีการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่อย่างแพร่หลาย รัฐบาลพิจารณาดำเนินมาตรการส่งเสริมการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ในรูปแบบต่าง ๆ เนื่องจากจำนวนผู้ใช้งานเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการผลิตเชิงพาณิชย์จากผู้ผลิต โดยดำเนินการผ่านมาตรการต่าง ๆ ได้แก่ การสร้างความตระหนักรู้และสร้างความเข้าใจแก่ผู้บริโภค ทั้งด้านความปลอดภัย ด้านการใช้งานและการซ่อมบำรุงในอนาคต การส่งเสริมการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ที่ให้บริการสาธารณะในพื้นที่นําร่อง การให้สิทธิประโยชน์แก่ผู้บริโภค ทั้งที่เป็นตัวเงินและมีใช้ตัวเงิน และเตรียมโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน อาทิ จุดประจุไฟฟ้า (Charging) โครงข่ายไฟฟ้า (Grid) ระบบเครือข่ายโทรคมนาคม (Telecom) ถนนและป้ายสัญญาณ

มาตรการด้านการผลิต ในระยะแรกควรเน้นเตรียมความพร้อมให้ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์ปัจจุบัน โดยการกำหนดมาตรการที่เหมาะสมนั้นควรพิจารณาศักยภาพที่มีอยู่ของผู้ประกอบการเดิม เพื่อให้มาตรการมีประสิทธิภาพและมีทิศทางที่ชัดเจน ภายใต้หลักคิดที่ว่าทรัพยากรของภาครัฐมีจำกัด มาตรการที่มีประสิทธิภาพควรมุ่งไปที่ปัจจัยที่สนับสนุนต่อการปรับตัวของผู้ประกอบการโดยตรง และในเวลาเดียวกันต้องกำหนดมาตรฐานการผลิตและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่รองรับการขยายตัวการผลิตที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เมื่อตลาดเริ่มขยายตัวเข้าสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์เพิ่มขึ้น จึงเน้นมาตรการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแข่งขันของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในระยะยาว ให้สามารถยืนอยู่ได้ในห่วงโซ่อุปทาน และพร้อมที่จะต่อยอดการผลิตไปในด้านต่าง ๆ ต่อไป กล่าวโดยสรุปคือ เป็นการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานของยานยนต์และชิ้นส่วนสมัยใหม่ในประเทศ ให้ผู้ประกอบการไทยสามารถอยู่ในห่วงโซ่อุปทานนี้และสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้ประเทศได้มากขึ้น

นอกจาก การกำหนดมาตรการต่าง ๆ ข้างต้นแล้ว เพื่อให้การดำเนินการบรรลุตามเป้าประสงค์ จำเป็นต้องจัดลำดับความสำคัญและจัดทำแผนงานของมาตรการต่าง ๆ โดยมีข้อเสนอแนะแนวทางการดำเนินงาน ดังนี้

ตารางที่ 5-1 สรุปรายการแผนงานที่ต้องดำเนินการภายใน 5 ปี เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของอุตสาหกรรมยานยนต์ในปี ค.ศ. 2030

แผนงาน	การคลัง	การท่องเที่ยว	คมนาคม	ทรัพยากร	ดิจิทัล	พลังงาน	พาณิชย์	มหาดไทย	แรงงาน	อวกาศ	อุตสาหกรรม	อื่น ๆ	กพยช	ผู้ประกอบการ
ดำเนินการเร่งด่วน														
(1) การจัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งชาติ	/		/		/	/	/		/	/	/	นายกรัฐมนตรี ★	/	/
(2) ปฏิรูปโครงสร้างภาษีที่เกี่ยวข้องกับสินค้ายานยนต์	★		/								/		/	
(3) กำหนดสิทธิประโยชน์แก่ผู้บริโภค ทั้งที่เป็นตัวเงินและมีใช้ตัวเงิน	★		/			★		/			/		/	
(4) ปรับปรุงกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการประจุไฟฟ้า						★	/	/			/	การไฟฟ้า	/	
(5) ยกระดับความสามารถด้านการออกแบบและการผลิตของผู้ประกอบการปัจจุบัน									/	/	★	BOI	/	/
(6) การพัฒนาบุคลากร (Reskill and upskill) และเตรียมบุคลากร (New skill) ให้พร้อมสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่									★	★	/	BOI EEC สกอ. สยย.	/	/
(7) การเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับธุรกิจการเดินทางรูปแบบใหม่ และสนับสนุนผู้ประกอบการไทยในธุรกิจนี้	/		★		★		/	/		/	/	BOI	/	/
ดำเนินการภายใน 1-2 ปี														
(8) ใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ที่ให้บริการสาธารณะในพื้นที่นำร่อง	/	/	/		/			★			/	กทม พัทยา และ Smart City ต่าง ๆ	/	/
(9) กำหนดมาตรฐานยานยนต์สมัยใหม่ และจัดหาเครื่องมือทดสอบตามมาตรฐาน			/							/	★	สยย.	/	
(10) การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนายานยนต์สมัยใหม่และชิ้นส่วน										★	★	EEC สยย. สกสว.	/	/
(11) จัดตั้ง R&D Consortiums เพื่อพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ต้นแบบ			/		/					★	★	EEC สยย. สกสว.	/	/
(12) กำหนดแผนที่นำทาง (Road map) ของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติสำหรับประเทศไทย			★		/					/	/	กพยช. สยย.	/	/
ดำเนินการภายใน 2-5 ปี														
(13) การเตรียมความพร้อมสำหรับยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ													/	
(13.1) กำหนดมาตรฐานและความเข้ากันได้ (Compatibility) ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ			★		/						★	กระทรวงยุติธรรม และ กพยช.	/	
(13.2) จัดทำแผนที่ความละเอียดสูง (HD Map)			★		/					/	/		/	/

แผนงาน \ ภาระทรวงที่เกี่ยวข้อง	การคลัง	การท่องเที่ยว	คมนาคม	ทรัพยากร	ดิจิทัล	พลังงาน	พาณิชย์	มหาดไทย	แรงงาน	อววน.	อุตสาหกรรม	อื่น ๆ	กพยช	ผู้ประกอบการ
(13.3) กำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อยานยนต์กับสิ่งต่าง ๆ (V2X)			/		/	/					/	กสทช.	/	/
(13.4) ดำเนินการด้านโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ 5G/6G และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง					/							กสทช.	/	/
(13.5) กำหนดกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของการรับส่งข้อมูล (Data security)					★							กสทช.	/	
(13.6) กำหนดกฎระเบียบ ข้อกำหนด มาตรฐาน ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในสาธารณะ			★									กระทรวงยุติธรรม อยอช. ตช.	/	
(14) การทดสอบและใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ													/	
(14.1) นำร่องใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในพื้นที่จริง			/		/			★			/	EEC และ Smart city อยอช. ตช.	/	
(14.2) ทดสอบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในพื้นที่ที่กำหนด			/		/						★	อยอช.	/	
(14.3) เริ่มใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ระดับ 3 ในพื้นที่ที่กำหนด			★									อยอช. ตช.	/	
(14.4) กำหนดเขตห้ามใช้งานสำหรับยานยนต์ที่ปล่อยมลพิษสูงและมีความปลอดภัยต่ำ		/	/					★				อยอช. กทม. พัทยา EEC และ Smart City ตช.	/	

หมายเหตุ: ★ หน่วยงานรับผิดชอบหลัก

กพยช: คณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งชาติ

กสทช.: คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ตช.: สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

สกอ.: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

อววน.: กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สทสว.: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สยย.: สถาบันยานยนต์

อยอช.: อนุกรรมการยานยนต์อัตโนมัติแห่งชาติ

แผนงานที่ (1) การจัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งชาติ

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก นายกรัฐมนตรี และรองนายกรัฐมนตรีที่ได้รับมอบหมาย

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงการคลัง กระทรวงคมนาคม กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพลังงาน
กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

ยานยนต์สมัยใหม่จะมีส่วนประกอบของเทคโนโลยีเทรนด์ทั้งสี่ด้าน (C-A-S-E) นำมาซึ่งความซับซ้อนมากขึ้นกว่ายานยนต์ปัจจุบัน ทั้งในด้าน เทคโนโลยี ห่วงโซ่มูลค่า รูปแบบการดำเนินธุรกิจ การควบคุมและกำกับดูแล เป็นต้น และมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของประเทศเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นเหตุให้แผนในการบรรลุเป้าหมายของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปี ค.ศ. 2030 จะมีหน่วยงานและกระทรวงที่เกี่ยวข้องด้วยจำนวนมาก (ดังแสดงในตารางที่ 5-1) และจากรูปแบบการทำงานที่แยกลำดับขั้นกันของแต่ละหน่วยงานและกระทรวง จึงเป็นการยากที่จะทำให้บรรลุถึงเป้าหมายและมีการทำงานที่สอดคล้องและรับกันได้ ดังนั้นการจัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งชาติจึงเป็นความสำคัญเร่งด่วนลำดับแรก เพื่อให้มีหน่วยงานที่คอยประสานงานและมีอำนาจในการผลักดัน ขับเคลื่อน และติดตามแผนงานฯ และประเมินผล เพื่อให้เป็นไปตามแผน

คณะกรรมการฯ ดังกล่าว มีสมาชิกมาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในแผนงานฯ ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และหน่วยงานวิจัยและการศึกษา และมีประธานคือ นายกรัฐมนตรีหรือรองนายกรัฐมนตรีที่ได้รับมอบหมาย ภายใต้คณะกรรมการฯ มีอนุกรรมการที่เกี่ยวข้องกับแนวโน้มเทคโนโลยีทั้งสี่ด้านเป็นผู้ติดตามรายละเอียด ได้แก่ อนุกรรมการด้านยานยนต์ไฟฟ้า (EV) อนุกรรมการด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติและการเชื่อมต่อ (CAV) และอนุกรรมการที่ดูแลการให้บริการ Mobility Service ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นรถแบ่งปันกันใช้ (Shared mobility) On-demand และ Micro-transit mobility เป็นต้น โดยมีสถาบันยานยนต์เป็นฝ่ายเลขานุการ

แผนงานที่ (2) ปฏิรูปโครงสร้างภาษีที่เกี่ยวข้องกับสินค้ายานยนต์

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงการคลัง

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงการคลัง กระทรวงคมนาคม กระทรวงอุตสาหกรรม

สถานการณ์ปัจจุบัน

การจัดเก็บภาษีของภาครัฐ มีไว้เพื่อประโยชน์หลักสามประการ โดยประการแรกเพื่อเป็นแหล่งรายได้สำหรับนำไปพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ ประการที่สอง เพื่อจัดการหรือควบคุมพฤติกรรมของผู้บริโภคให้เป็นไปตามที่รัฐต้องการ และประการที่สาม เพื่อปกป้องหรือคุ้มครองอุตสาหกรรมเกิดใหม่ในประเทศที่ยังไม่มีความสามารถในการแข่งขันกับต่างประเทศ (Infant industry) โดยมีหน่วยงานจัดเก็บภาษีผู้รับผิดชอบ ได้แก่ กรมสรรพากร กรมสรรพสามิต และกรมศุลกากร ซึ่งมีหน้าที่จัดเก็บภาษีตามวัตถุประสงค์สามประการข้างต้นตามลำดับ รวมทั้งยังมีหน่วยงานราชการอื่นและหน่วยงานรัฐวิสาหกิจทำหน้าที่จัดเก็บภาษีจากการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานที่ลงทุนโดยรัฐ เช่น กรมการขนส่งทางบก ที่จัดเก็บค่าภาษีจดทะเบียนรถยนต์ประจำปี เนื่องจากการใช้งานถนนที่รัฐสร้างขึ้น เป็นต้น

การจัดเก็บภาษีจากรถยนต์ในปัจจุบัน พิจารณานับแนวคิดที่ว่า รถยนต์เป็นสินค้าฟุ่มเฟือยและก่อให้เกิดต้นทุนทางสังคมในด้านการสร้างมลพิษทางอากาศ ดังนั้นรัฐจึงใช้ภาษีสรรพสามิตเป็นเครื่องมือควบคุม กล่าวคือ รถที่มีเครื่องยนต์ขนาดใหญ่กว่าสะท้อนว่าเป็นสินค้าฟุ่มเฟือยมากกว่าจึงควรเสียภาษีในอัตราที่สูงกว่า และรถยนต์ที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณมาก ก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อสังคมสูงกว่า จึงควร

เสียภาษีในอัตราที่สูงกว่าเช่นกัน ซึ่งการชำระภาษีดังกล่าวจะถูกจัดเก็บเพียงครั้งเดียวที่ซื้อรถยนต์เท่านั้น⁵⁻¹ และเนื่องด้วยนโยบายส่งเสริมให้รถยนต์ใช้พลังงานทดแทน ดังนั้น รัฐจึงให้ส่วนลดภาษีสรรพสามิตกับรถยนต์ที่สามารถใช้น้ำมันที่มีส่วนผสมของเอทานอลได้ด้วย

นอกจากนี้ รถยนต์ยังสร้างต้นทุนให้สังคมโดยการใช้โครงสร้างพื้นฐานที่รัฐได้จัดสร้างขึ้น เช่น ถนน โครงสร้างด้านระบบการจราจร ซึ่งเป็นต้นทุนต่อสังคมที่เกิดขึ้นทุกครั้งที่รถยนต์ถูกใช้ ดังนั้น รัฐจึงให้กรมการขนส่งทางบกเป็นผู้รับผิดชอบจัดเก็บภาษีดังกล่าว โดยใช้ภาษีจดทะเบียนรถยนต์ประจำปีเป็นเครื่องมือจัดเก็บ ซึ่งอัตราภาษีมีความแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์การใช้งาน (ใช้งานส่วนบุคคลหรือใช้เพื่อการพาณิชย์) หากเป็นรถที่ใช้งานส่วนบุคคลจะพิจารณาอัตราภาษีตามขนาดเครื่องยนต์ (โดยอนุมานว่ารถที่มีเครื่องยนต์ใหญ่ จะเป็นรถที่มีขนาดใหญ่) ในขณะที่รถที่ใช้เพื่อการพาณิชย์จะพิจารณาจากน้ำหนักบรรทุก โดยรถที่สร้างภาระต่อการใช้ถนนมากกว่าจะเสียภาษีในอัตราที่สูงกว่า นอกจากนี้ ภาษีดังกล่าวได้ให้ส่วนลดแก่รถที่ใช้พลังงานทดแทนประเภทก๊าซธรรมชาติ (CNG) และรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 5 ปี อีกด้วย

อย่างไรก็ตาม ด้วยเทคโนโลยียานยนต์ที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่การใช้มอเตอร์ช่วยในการขับเคลื่อนรถมากขึ้น การพิจารณาและกำหนดอัตราภาษีสรรพสามิตและภาษีจดทะเบียนประจำปีในปัจจุบัน อาจไม่จูงใจให้ผู้ซื้อเลือกใช้ยานยนต์ที่มลพิษต่ำอย่างแท้จริง และมีความล้าสมัยในการจัดเก็บภาษีให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ โดยมีเหตุผลที่อธิบายได้ห้าประการ กล่าวคือ **ประการแรก** การกำหนดอัตราภาษีสรรพสามิตจากปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปัจจุบัน พิจารณาตามประเภทเทคโนโลยีการขับเคลื่อนยานยนต์ เช่น กลุ่มที่ใช้เครื่องยนต์ขับเคลื่อนอย่างเดียว กลุ่มที่มอเตอร์ทำงานควบคู่กับเครื่องยนต์ (Hybrid and Plug-in hybrid electric vehicle) และกลุ่มที่ใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนอย่างเดียว (Pure electric vehicle) ซึ่งอัตราภาษีของรถยนต์ในกลุ่มที่มีมอเตอร์นั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของรถเหล่านั้นจะแตกต่างกันค่อนข้างมาก⁵⁻² ก็ตาม **ประการที่สอง** รัฐให้ส่วนลดภาษีสรรพสามิตกับรถยนต์ที่สามารถใช้น้ำมันที่มีส่วนผสมของเอทานอลได้ด้วย แม้ว่าในการใช้งานจริง ผู้บริโภคจะไม่ได้ใช้พลังงานทางเลือกก็ตาม ซึ่งไม่เป็นไปตามเจตนารมณ์ที่ต้องการส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานทางเลือกที่ผลิตได้ในประเทศ **ประการที่สาม** การจัดเก็บภาษีจดทะเบียนรถยนต์ประจำปี โดยพิจารณาจากภาระเก็ถนนั้น พบว่า การพิจารณาอัตราภาษีได้จำแนกประเภทย่อยของยานยนต์อีก โดยหากเป็นยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียวจะพิจารณาอัตราภาษีจากน้ำหนักบรรทุก ในขณะที่รถที่มีมอเตอร์ทำงานร่วมกับเครื่องยนต์จะพิจารณาจากขนาดเครื่องยนต์เท่านั้น ซึ่งพบว่า อัตราภาษีของรถที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนต่ำกว่ารถที่ใช้เครื่องยนต์ แม้ว่ารถที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนจะมีน้ำหนักมากกว่าก็ตาม เช่น กรณีรถยนต์ Nissan Leaf Model Year 2011 น้ำหนักบรรทุกประมาณ 1,500 กิโลกรัม เสียภาษี 1,000 บาทต่อปี ในขณะที่รถยนต์ Nissan Pulsar น้ำหนักบรรทุกประมาณ 1,000 กิโลกรัม เสียภาษี 1,800 บาทต่อปี **ประการที่สี่** การให้ส่วนลดภาษีประจำปีแก่รถยนต์ที่มีอายุการใช้งานมาก ซึ่งปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่ารถที่มีอายุน้อยกว่า เนื่องจากการเสื่อมสมรรถภาพตามเวลาและการใช้งาน ทำให้เป็นการล้าสมัยในเรื่องการส่งเสริมให้ประชาชนเลือกใช้รถยนต์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม **และประการสุดท้าย** จากแนวโน้มที่เทคโนโลยียานยนต์ที่จะนำมอเตอร์มาใช้ในการขับเคลื่อนรถยนต์มากยิ่งขึ้น อาจทำให้หลักการพิจารณาความฟุ่มเฟือยจากขนาดของเครื่องยนต์ไม่ถูกต้องนัก

⁵⁻¹ รถยนต์ที่จำหน่ายในประเทศต้องเสียภาษีมูลค่าเพิ่มในอัตราร้อยละ 7 ของราคาจำหน่ายที่รวมอัตราภาษีสรรพสามิตแล้ว และต้องเสียภาษีมหาดไทยที่เก็บทั้ง CBU/CKD ร้อยละ 10 ของมูลค่าภาษีสรรพสามิตด้วย

⁵⁻² ค่าเฉลี่ยปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่ปลายท่อของรถ HEV 100-150 g/km PHEV 50-100 g/km BEV 0 g/km

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยียานยนต์ที่มุ่งไปสู่ยานยนต์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการนำมอเตอร์มาใช้ในการขับเคลื่อน รวมทั้งเทคโนโลยีการเชื่อมต่อและขับเคลื่อนอัตโนมัติที่จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการใช้ยานยนต์ ซึ่งจะมีบทบาทในยานยนต์สมัยใหม่มากยิ่งขึ้น ดังนั้น จึงขอเสนอแนวทางการปรับโครงสร้างภาษีที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ให้ครอบคลุมเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ ดังนี้

ภาษีสรรพสามิต ต้องเป็นเครื่องมือที่ชี้้นำให้ประชาชนเลือกใช้ยานยนต์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีความปลอดภัยสูง โดยต้องมีเงื่อนไขในการจำแนกว่ารถยนต์ประเภทใดคือรถยนต์ที่ปล่อยมลพิษต่ำหรือไม่ปล่อยเลย และรถยนต์ประเภทใดคือรถยนต์ที่มีความปลอดภัยระดับสูง โดยกรณีการปล่อยมลพิษ หากเป็นรถที่ยังมีเครื่องยนต์อยู่ ให้ใช้ปริมาณการปล่อย CO₂ เป็นหลักเกณฑ์การพิจารณาอัตราภาษี ในขณะที่รถที่ใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนเพียงอย่างเดียว ให้พิจารณาอัตราภาษีตามขนาดแบตเตอรี่ สำหรับกรณีความปลอดภัย ให้พิจารณาจากระดับการขับเคลื่อนอัตโนมัติตามนิยามของ SAE International เป็นหลักเกณฑ์การพิจารณาอัตราภาษี ดังนั้นรถที่ไม่ปลดปล่อยมลพิษเลยและสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติในระดับสูงสุด (ระดับ 5) จะเสียภาษีในอัตราต่ำที่สุด ทั้งนี้ รัฐอาจมอบหมายให้กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจุบันเป็นผู้รับผิดชอบจัดทำระบบป้ายแสดงคุณสมบัติรถยนต์ (Eco sticker) เป็นผู้รับรองคุณสมบัติรถยนต์ตามเงื่อนไขดังกล่าว โดยอาจต้องดำเนินการควบคู่กับระบบป้ายทะเบียนรถยนต์ เพื่อให้สามารถแสดงและชี้แจงประเภทของรถยนต์ได้ชัดเจน เมื่อต้องการรับสิทธิประโยชน์อื่น ๆ ขณะใช้งานรถยนต์ *[ดูเพิ่มเติม หัวข้อ แผนงานที่ (2) กำหนดสิทธิประโยชน์แก่ผู้บริโภคสำหรับการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ ทั้งที่เป็นตัวเงินและมีใช้ตัวเงิน]*

ทั้งนี้ อัตราภาษีควรมีลักษณะที่เป็นอัตราก้าวหน้า (Progressive rate) ด้วย เพื่อจูงใจให้เกิดการใช้ยานยนต์ตามเจตนารมณ์ที่แท้จริง นอกจากนี้ รัฐอาจพิจารณาใช้การเก็บภาษีแบบการใช้แรงจูงใจทั้งในทางบวกและทางลบ (Carrot and Stick) โดยใช้การให้รางวัล (Carrot) และการลงโทษ (Stick) เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของผู้ที่อยู่ภายใต้มาตรการดังกล่าว เช่น การให้เงินอุดหนุนแก่ผู้ใช้ยานยนต์สมัยใหม่ (การให้รางวัล) ในขณะเดียวกันก็เก็บภาษีจากคนที่ใช้รถยนต์ประเภทอื่น (การลงโทษ) โดยมาตรการที่มีลักษณะ Carrot and Stick) นอกจากจะทำให้ผู้บริโภคปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมาใช้ยานยนต์สมัยใหม่ผ่านทางแรงจูงใจด้านบวกแล้ว การดำเนินมาตรการดังกล่าวยังสอดคล้องกับแนวคิด Revenue recycling โดยรัฐอาจนำภาษีที่เก็บจากรถยนต์ประเภทอื่น ๆ มาจัดตั้งเป็นกองทุนสนับสนุนการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ เพื่อหลีกเลี่ยงภาระทางการคลังที่อาจเกิดจากการดำเนินมาตรการสนับสนุนยานยนต์สมัยใหม่ได้

ตารางที่ 5-2 กรอบแนวคิดการกำหนดอัตราภาษีสรรพสามิตตามคุณลักษณะของยานยนต์

		หลักเกณฑ์พิจารณาอัตราภาษีสรรพสามิต	หลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัย (ความสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติ)			
			ระดับ 0	ระดับ 1-2	ระดับ 3	ระดับ 4-5
หลักเกณฑ์ด้านเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	รถที่มีเครื่องยนต์สำหรับการขับเคลื่อน	ปริมาณการปล่อย CO ₂ (g/km)				
	รถที่ใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนเท่านั้น	ความจุของแบตเตอรี่ (kWh)				อัตราต่ำที่สุด

อีกทั้ง รัฐควรพิจารณายกเลิกเงื่อนไขการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนผ่านทางภาษีสรรพสามิตของรถยนต์ เนื่องจากมิได้ทำให้ผู้บริโภคเกิดแรงจูงใจต่อการเลือกใช้พลังงานทดแทนอย่างแท้จริง แต่หากรัฐต้องการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนที่ผลิตได้ในประเทศ ควรดำเนินการผ่านภาษีสรรพสามิตของน้ำมัน ซึ่งจะตรงตามวัตถุประสงค์มากกว่า นอกจากนี้ การพิจารณาความฟุ่มเฟือยจากขนาดของเครื่องยนต์ อาจปรับไปใช้การพิจารณาจากขนาด (มิติ) ของรถยนต์ ควบคู่กับราคาขายปลีกเครื่องยนต์แทน

การจัดเก็บ **ภาษีจดทะเบียนรถยนต์ประจำปี** เนื่องจากการใช้งานยานยนต์สร้างต้นทุนแก่สังคมเรื่องการใช้โครงสร้างพื้นฐานที่รัฐได้จัดสร้างขึ้น โดยอัตราภาษีพิจารณาจากภาระที่เกิดแก่ถนน และมีหลักเกณฑ์ย่อยที่พิจารณาตามเทคโนโลยีการขับเคลื่อนยานยนต์อีกนั้น เป็นการคิดอัตราภาษีที่มีความลักลั่น ดังนั้นรัฐควรใช้การพิจารณาตามภาระที่เกิดแก่ถนนกับรถยนต์ทุกประเภทด้วยหลักเกณฑ์เดียวกัน รวมทั้ง ควรพิจารณายกเลิกเงื่อนไขลดอัตราภาษีให้กับรถยนต์ที่มีอายุมาก เนื่องจากจะเป็นการขัดแย้งกับการดำเนินการอื่น เช่น ภาษีสรรพสามิต เป็นต้น

นอกจากนี้ การใช้งานรถยนต์ยังก่อให้เกิดต้นทุนแก่สังคมอื่น ๆ กล่าวคือ ก่อให้เกิดความแออัดในการใช้ถนน จนเกิดเป็นปัญหาการจราจร ดังนั้น การเก็บค่าธรรมเนียมการใช้ทางในถนนที่มีการจราจรคับคั่ง (Congestion fee) จะช่วยให้สะท้อนต้นทุนการใช้รถยนต์ได้อย่างแท้จริง และช่วยลดปัญหาการจราจรได้ รวมทั้ง รถยนต์ที่หมดอายุการใช้งานแล้ว ซึ่งในอนาคตยานยนต์สมัยใหม่จะมีชิ้นส่วนไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งแบตเตอรี่มากขึ้น จึงต้องกำหนดกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการซากยานยนต์และชิ้นส่วนที่หมดสภาพการใช้งาน (End-of-life vehicle: ELV) โดยในระยะเริ่มต้น อาจกำหนดเป็นค่าธรรมเนียมจัดการซากรถยนต์ (ELV fee) โดยพิจารณาตามกลุ่มชิ้นส่วน ที่จะก่อให้เกิดขยะพิษก่อน อาทิ ถังลมไนโตรเจน แบตเตอรี่ เป็นต้น

แผนงานที่ (3) กำหนดสิทธิประโยชน์แก่ผู้บริโภคสำหรับการใช้งานยานยนต์ สมัยใหม่ ทั้งที่เป็นตัวเงินและมีใช้ตัวเงิน

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงการคลัง กระทรวงพลังงาน

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงการคลัง กระทรวงคมนาคม กระทรวงพลังงาน กระทรวงมหาดไทย
กระทรวงอุตสาหกรรม

เมื่อรัฐได้ดำเนินการปฏิรูปโครงสร้างภาษีที่เกี่ยวข้องกับสินค้ายานยนต์ให้มีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่แล้ว จึงจะพิจารณากำหนดมาตรการจูงใจแก่ผู้บริโภคทั้งมาตรการจูงใจทางการเงินและมีใช้ตัวเงิน ดังนี้

มาตรการจูงใจทางการเงิน มาตรการเบื้องต้นเพื่อส่งเสริมการใช้งานที่เป็นไปได้คือ มาตรการจูงใจทางการเงิน ซึ่งในต่างประเทศมักอยู่ในรูปแบบของเงินอุดหนุนและการให้สิทธิพิเศษทางภาษี เนื่องจากยานยนต์สมัยนั้นมีราคาสูงกว่ารถยนต์ประเภทอื่นโดยเปรียบเทียบ การใช้มาตรการที่เป็นตัวเงินที่มีประสิทธิภาพนั้นจึงจำเป็นต้องช่วยสร้างข้อได้เปรียบทางด้านราคาให้แก่ยานยนต์สมัยใหม่มากกว่ารถยนต์ประเภทอื่น กล่าวคือ ควรจะต้องทำให้ผู้บริโภคมองว่าราคารถยนต์ไฟฟ้าถูกกว่ารถยนต์ประเภทอื่นอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ด้วยบริบทของประเทศไทย การให้เงินอุดหนุนอาจทำได้ไม่ยั่งยืน ดังนั้นข้อเสนอสำหรับมาตรการจูงใจทางการเงินที่มีความเป็นไปได้ คือ การใช้มาตรการลดหย่อนภาษีเงินได้ (ทั้งประเภทบุคคลธรรมดาและนิติบุคคล) และลดหย่อนให้เพิ่มเติมสำหรับรถที่นำไปใช้สำหรับดำเนินกิจการเดินรถสาธารณะ อีกทั้ง รัฐอาจใช้การให้สิทธิพิเศษอื่น ๆ เช่น ส่วนลดค่าผ่านทางพิเศษ การยกเว้นค่าจอดรถ เพื่อให้ผู้บริโภครู้สึกว่าการใช้งานยานยนต์

สมัยใหม่นั้น มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการใช้งานรถยนต์ทั่วไป ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริโภคหันมาใช้ยานยนต์สมัยใหม่มากขึ้น ด้วยความถี่ของการใช้งานที่มากขึ้นด้วย

นอกจากนี้ ได้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม กรณีรถยนต์ที่มีความสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติในระดับสูง ซึ่งช่วยให้การเกิดอุบัติเหตุลดลง น่าจะได้รับการลดหย่อนเบี้ยประกันภัยภาคสมัครใจ แต่อย่างไรก็ดี มีข้อโต้แย้งว่า ความสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติในระดับสูงแม้จะช่วยให้อุบัติเหตุลดลงได้ แต่ต้นทุนค่าอุปกรณ์ของเทคโนโลยีเหล่านั้นยังมีราคาสูงมาก ทำให้มูลค่ารถยนต์มีราคาสูงกว่ารถยนต์ที่ไม่มีความสามารถดังกล่าว ดังนั้น ในภาพรวมจึงไม่น่าจะทำให้เบี้ยประกันภัยลดลงได้

มาตรการจูงใจที่ไม่เป็นตัวเงิน นอกจากมาตรการจูงใจที่เป็นตัวเงินแล้ว ประเทศไทยอาจใช้มาตรการจูงใจที่ไม่เป็นตัวเงินร่วมด้วย เช่น การให้สิทธิพิเศษเรื่องที่จอดรถเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ยานยนต์สมัยใหม่ การติดตั้งจุดประจุไฟฟ้าในที่สาธารณะและอาจให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในช่วงแรก

ทั้งนี้ มาตรการสนับสนุนทางการเงินต่าง ๆ ต้องกำหนดระยะเวลาให้ชัดเจน ซึ่งไม่ควรเกิน 1-3 ปี เนื่องจากจะเป็นการเพิ่มภาระทางการคลังและการยืดเวลานานจะทำให้ผู้บริโภคเกิดความลังเล ส่วนมาตรการที่มีใช้ภาษี เช่น การให้สิทธิประโยชน์ด้านที่จอดรถ สามารถขอความร่วมมือจากภาครัฐและภาคเอกชนได้ไม่ยากจึงน่าจะสามารถดำเนินการได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรก

แผนงานที่ (4) ปรับปรุงกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการประจุไฟฟ้า

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงพลังงาน

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงพลังงาน กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงมหาดไทย กระทรวงอุตสาหกรรม
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตและฝ่ายจำหน่าย

สถานการณ์ปัจจุบัน

ปัจจัยแวดล้อมประการหนึ่งที่ทำให้เกิดการใช้นานยนต์ไฟฟ้า คือ การประจุไฟฟ้า ที่ต้องมีจำนวนมากเพียงพอที่ทำให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในการใช้งาน ซึ่ง “จำนวนที่มากเพียงพอ” ยังไม่สามารถหาข้อยุติได้ว่าควรมีจำนวนเท่าไร ปัจจุบันประเทศนอร์เวย์ที่มีสัดส่วนการใช้นานยนต์ไฟฟ้ามากที่สุดในโลก มีจำนวนสถานีต่อจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าในอัตรา 1 ต่อ 2 และประเทศอื่น ๆ ที่ส่งเสริมการใช้นานยนต์ไฟฟ้ามาระยะหนึ่งแล้ว เช่น เยอรมนี ฝรั่งเศส เกาหลีใต้ จีน ญี่ปุ่น มีอัตราส่วนเฉลี่ย 1 ต่อ 8 ในขณะที่ประเทศไทยมีอัตราส่วนดังกล่าว 1 ต่อ 1.5⁵⁻³ ซึ่งมากกว่าประเทศนอร์เวย์ แต่ปริมาณการใช้นานยนต์ไฟฟ้าของไทยยังมีจำนวนเพียงหลักร้อยคันต่อปีเท่านั้น ดังนั้น สัดส่วนจุดประจุไฟฟ้าต่อรถยนต์ไฟฟ้าจึงไม่ใช่หลักพิจารณาเพียงประการเดียว แต่ต้องพิจารณาถึงความครอบคลุมของที่ตั้งและความสะดวกในการใช้งานของจุดประจุเหล่านั้นด้วย

ปัจจุบันจุดประจุไฟฟ้าที่มีในประเทศไทยเกือบทั้งหมดยังให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หรือหากคิดค่าใช้จ่ายจะคิดจากระยะเวลาการจอดรถ ณ จุดประจุ มิใช่การคิดราคาจากปริมาณกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้ เนื่องจากมีต้นทุนดำเนินการ (Transaction cost) เพื่อจำหน่ายไฟฟ้าค่อนข้างสูง และราคาไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายส่งมาให้ (4 บาทต่อหน่วย) นั้น ยังไม่จูงใจให้ธุรกิจสามารถดำเนินการโดยมีกำไรได้ รวมทั้งจุดจ่าย

⁵⁻³ ข้อมูล ณ เดือนมิถุนายน 2562 ประเทศไทยมีจำนวนรถยนต์ไฟฟ้า (BEV) สะสม 413 คัน และมีจุดประจุไฟฟ้าในที่สาธารณะรวม 262 จุด

ไฟฟ้าบางส่วนตั้งอยู่ ณ สถานที่ราชการ ซึ่งตามกฎหมายไม่สามารถขายไฟฟ้าได้ จึงยังไม่ได้เปิดให้ใช้งานเป็นการทั่วไป

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

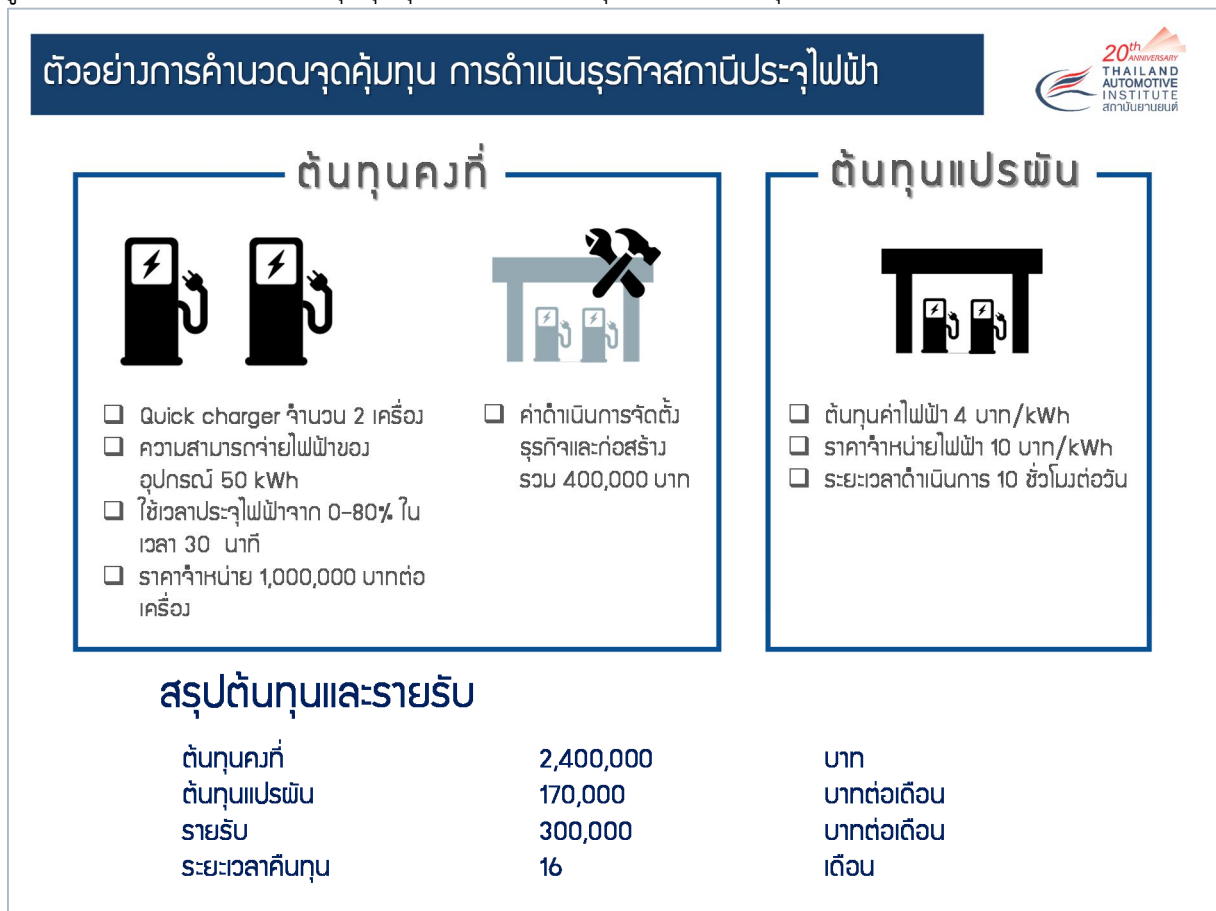
จากสถานการณ์ของธุรกิจการประจุไฟฟ้าที่ได้กล่าวไปข้างต้น พบว่าอุปสรรคที่ทำให้ธุรกิจยังไม่สามารถเติบโตตามกลไกตลาดได้ เกิดจากต้นทุนจำหน่ายไฟฟ้าที่ไม่สามารถดำเนินการโดยมีกำไรได้และที่ตั้งของจุดประจุไฟฟ้าที่ยังไม่ครอบคลุมพื้นที่การใช้งานของประชาชนทั่วไป ดังนั้น จึงขอเสนอแนะแนวทางเพื่อส่งเสริมธุรกิจการประจุไฟฟ้า ดังนี้

กรณีต้นทุนค่าไฟฟ้าสำหรับธุรกิจให้บริการประจุไฟฟ้าในปัจจุบัน ยังไม่จูงใจให้ธุรกิจสามารถดำเนินการโดยมีกำไรได้ หากพิจารณากรณีศึกษาประเทศในทวีปยุโรป พบว่า ภาครัฐอนุญาตให้เอกชนสามารถจำหน่ายไฟฟ้าได้ นอกเหนือจากรัฐวิสาหกิจที่เป็นผู้จำหน่ายไฟฟ้าของประเทศ ซึ่งทำให้เกิดการแข่งขันด้านราคา ทำให้ต้นทุนราคาไฟฟ้าสำหรับธุรกิจให้บริการประจุไฟฟ้าสามารถดำเนินการโดยมีกำไรได้

กรณีที่ตั้งของจุดประจุไฟฟ้าที่ยังไม่ครอบคลุม หากจะให้รัฐเป็นผู้ลงทุนก่อสร้างทั้งหมดจะเป็นภาระต่อการคลังจำนวนมาก ดังนั้น รัฐจึงควรกำหนดกฎระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อเอื้ออำนวยให้ประชาชนหรือธุรกิจที่มีพื้นที่ใกล้ชุมชน สามารถเปิดให้บริการจุดประจุไฟฟ้าแก่บุคคลทั่วไป ณ สถานที่ของตน โดยมีธุรกิจประเภท Service Provider เป็นผู้จัดทำ Platform เพื่อให้บริการ (ระบบแสดงตำแหน่งจุดประจุไฟฟ้า การจอง การใช้งาน และจ่ายค่าบริการ) ซึ่งนอกจากจะทำให้จุดประจุไฟฟ้ามีจำนวนมากและครอบคลุมพื้นที่ใช้งานแล้ว รัฐยังไม่จำเป็นต้องเป็นผู้ลงทุนเองอีกด้วย นอกจากนี้ รัฐอาจพิจารณาใช้มาตรการบังคับควบคุมไปกับมาตรการสนับสนุนข้างต้น โดยกำหนดให้อาคารที่สร้างขึ้นใหม่ต้องติดตั้งจุดประจุไฟฟ้า และที่อยู่อาศัยที่สร้างขึ้นใหม่ต้องมีระบบไฟฟ้าภายในที่รองรับการติดตั้งอุปกรณ์ประจุไฟฟ้าในอนาคตได้

อุปสรรคของมาตรการส่งเสริมการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าในหลายประเทศนั้นเกิดจาก ผู้บริโภคไม่มั่นใจที่จะใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าเนื่องจากกังวลเรื่องการเข้าถึงสถานีประจุไฟ แนวทางหนึ่งคือเร่งสร้างจุดประจุไฟเพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ควรมีการให้ข้อมูลแก่ผู้บริโภคด้วยว่า รถยนต์ไฟฟ้านั้นสามารถวิ่งได้ระยะทางไกลพอสมควรต่อการประจุไฟหนึ่งครั้ง ซึ่งหากมีการประจุไฟก่อนออกเดินทาง น่าจะครอบคลุมระยะการเดินทางโดยไม่จำเป็นต้องประจุไฟระหว่างวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้งานระยะสั้นและกลางภายในเมือง สำหรับจุดประจุในที่สาธารณะจะมีไว้ใช้กรณีเหตุฉุกเฉินเท่านั้น

รูปที่ 5-1 ตัวอย่างการคำนวณจุดคุ้มทุนของการดำเนินธุรกิจสถานีประจุไฟฟ้า



แผนงานที่ (5) ยกระดับความสามารถด้านการออกแบบและการผลิตของผู้ประกอบการปัจจุบันให้พร้อมสำหรับการผลิตยานยนต์สมัยใหม่

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงอุตสาหกรรม

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงแรงงาน กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

ส่งเสริมให้เกิดการลงทุนจากผู้ผลิตต่างชาติ

ความท้าทายที่จะก้าวสู่เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ คือความสามารถผลิตของผู้ประกอบการในประเทศ ซึ่งในระยะแรก ผู้ประกอบการไทยอาจยังไม่มีความสามารถในการวิจัยพัฒนาและผลิต แต่เพื่อให้เกิดการผลิตในประเทศ รัฐจำเป็นต้องจูงใจให้เกิดการลงทุนโดยตรง (FDI) ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่จากบริษัทข้ามชาติต่าง ๆ เพิ่มเติม เพื่อให้เกิดการลงทุนผลิตในประเทศ อันจะช่วยสร้างโอกาสการใช้ชิ้นส่วนในประเทศ แม้จะยังไม่มากนัก แต่ถือเป็นจุดเริ่มต้นที่จะทำให้ผู้ประกอบการไทยเข้าสู่ห่วงโซ่อุปทานยานยนต์สมัยใหม่ได้

อีกทั้ง การผลิตยานยนต์สมัยใหม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สูงขึ้น การยกระดับความสามารถของผู้ประกอบการจึงเป็นสิ่งจำเป็น แต่การที่ทุกคนจะยกระดับไปยังระดับที่สอดคล้องกับการผลิตรูปแบบใหม่โดยตนเองน่าจะเป็นไปได้ยาก บทบาทภาครัฐต่อกระบวนการดังกล่าวอาจไม่ใช่เป็นการชี้แนะว่าผู้ผลิตควรทำ ไม่

ควรทำอะไร แต่ควรเป็นเพียงตัวกลางที่ทำให้กระบวนการดังกล่าวเกิดขึ้นได้ หนึ่งในวิธีการที่เป็นไปได้คือการจัดทำโครงการนำร่อง ซึ่งอาจเป็นลักษณะของการเป็นตัวกลาง ประสานให้เกิดความร่วมมือกันระหว่างรัฐกับผู้ผลิตยานยนต์สมัยใหม่ที่เป็นบริษัทข้ามชาติที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยีและรู้ถึงขอบเขตของเทคโนโลยีการผลิต (Technology frontier) ในปัจจุบันดีที่สุด โดยมุ่งให้เกิดการถ่ายโอนองค์ความรู้ใหม่ๆ (Technology transfer) เกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์สมัยใหม่ระหว่างบริษัทรถยนต์กับกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนไทย ซึ่งรัฐอาจจะมีการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีเพื่อเป็นแรงจูงใจ แก่บริษัทรถยนต์ที่เข้าร่วมโครงการและมีการถ่ายโอนองค์ความรู้เพิ่มเติม อย่างไรก็ตาม ปัจจัยความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยี มิใช่ว่าต่างชาติถ่ายทอดองค์ความรู้ให้บุคลากรไทยมากนักน้อยเพียงใด แต่เป็นขีดความสามารถของบุคลากรไทยที่จะรับองค์ความรู้เหล่านั้น ดังนั้น สิ่งที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วนคือ การเตรียมและพัฒนาคนในประเทศให้พร้อมรับกับเทคโนโลยีใหม่ รวมทั้งภาครัฐต้องมีดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ชัดเจน มีประสิทธิภาพวัดผลได้ โดยอาจกำหนดผลผลิต (Output) ของโครงการเป็นจำนวนนักวิจัยคนไทยที่สร้างขึ้นใหม่ หรือจำนวนผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นใหม่ในประเทศไทย

เร่งสร้างความสามารถแข่งขันให้ผู้ประกอบการในประเทศ

ในระยะสั้น การจัดทำโครงการความร่วมมือระหว่างรัฐและกลุ่มผู้ประกอบการไทยที่มีศักยภาพเพื่อร่วมกันพัฒนาและหาวิธีการปรับตัวในเครือข่ายการผลิตใหม่ รวมทั้งเพื่อเป็นบรรทัดฐานการปรับปรุงกระบวนการการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งผลที่ได้จากการร่วมมือนี้อย่างกล่าว จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการแบ่งปันประสบการณ์ เกิดเป็นแบบอย่างให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนรายอื่น ๆ สามารถปรับตัวตามได้ เกิดเป็นการร่วมมือกันของผู้ผลิตในเครือข่าย อีกทั้งยังเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายสำหรับการช่วยเหลือของรัฐไปในตัว อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนจากการผลิตรถยนต์ในปัจจุบันไปสู่ยานยนต์สมัยใหม่ จะทำให้ผู้ผลิตมีต้นทุน การวิจัยพัฒนา การจัดหาเครื่องจักร บุคลากร และอาจมีต้นทุนที่เกิดจากการลองผิดลองถูกในการผลิตระยะแรกๆ ซึ่งต้องใช้เงินทุนเป็นจำนวนมากและอาจมีความต้องการแหล่งกักเก็บ การสนับสนุนกลุ่มผู้ผลิตที่มีศักยภาพเพียงพอในการปรับตัว แต่ยังติดข้อจำกัดด้านการเข้าถึงแหล่งเงินทุน การสนับสนุนเงินทุนในรูปของเงินกู้ระยะยาว ดอกเบี้ยต่ำอาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่ภาครัฐนำมาพิจารณา โดยอาจดำเนินการมาตรการทางการคลังผ่านทางสถาบันการเงินเฉพาะกิจ เพื่อให้เอกชนเข้าถึงแหล่งเงินทุนได้ง่ายขึ้น มาตรการเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำและน่าจะช่วยให้เกิดการปรับตัวในระยะสั้นได้ดี อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องพิจารณาต่อไปเพิ่มเติมก็คือ เราจะใช้กรอบในการแบ่งแยกกลุ่มผู้ผลิตที่มีศักยภาพและกลุ่มที่ไม่มีศักยภาพออกจากกันอย่างไร

จากนั้น เพื่อส่งเสริมความสามารถการแข่งขันของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในระยะยาว ให้สามารถยืนอยู่ได้ในห่วงโซ่อุปทาน และพร้อมต่อยอดการผลิตไปในด้านต่าง ๆ รัฐต้องจัดตั้งโครงการความร่วมมือเพื่อดำเนินการด้านวิจัยและพัฒนา โดยอาจดำเนินการในรูปแบบ กลุ่มความร่วมมือเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีเฉพาะด้าน (R&D Consortium) [ดูเพิ่มเติมแผนงานที่ (11) จัดตั้ง R&D Consortiums เพื่อพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ต้นแบบ] เพื่อเป้าหมายการเป็นผู้ผลิตที่เรียกว่า System integrator ซึ่งจะได้รับผลตอบแทนจากการผลิตสูงกว่าการเป็นผู้รับจ้างผลิต

ขึ้นส่วนยานยนต์เป้าหมาย (Product champion)

เพื่อให้รัฐมีกรอบแนวทางพิจารณาส่งเสริมผู้ผลิตรายใหม่ จึงขอเสนอกลุ่มขึ้นส่วนยานยนต์ที่มีศักยภาพ โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกจากโอกาสการเติบโตเนื่องจากเป็นขึ้นส่วนที่จะเข้าไปอยู่ในยานยนต์สมัยใหม่ ได้แก่ แบตเตอรี่ มอเตอร์ ขึ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ รวมทั้งใช้เกณฑ์พิจารณาจากโอกาสที่ผู้ประกอบการไทยน่าจะมีโอกาสเข้าสู่ห่วงโซ่อุปทานได้ แต่ต้องยกระดับความสามารถการผลิตเพิ่มเติม ได้แก่ ตัวถังที่ใช้วัสดุน้ำหนักเบา และยางล้อ ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่มในประเทศได้ ต้องเกิดกิจกรรมตั้งแต่การวิจัย (วิจัยและพัฒนา ออกแบบ และทดสอบ) ไปจนถึงการขาย (การขาย การตลาด การสร้างแบรนด์)

การบรรเทาผลกระทบให้ผู้ประกอบการที่ไม่สามารถเข้าสู่ห่วงโซ่อุปทานยานยนต์สมัยใหม่ได้

ในช่วงการเปลี่ยนผ่านไปสู่การผลิตรถยนต์ไฟฟ้า มีความเป็นไปได้ว่าจะมีผู้ผลิตขึ้นส่วนยานยนต์บางส่วนไม่สามารถปรับตัวไปสู่การผลิตขึ้นส่วนสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าได้ ดังนั้น ภาครัฐอาจต้องพิจารณาทางเลือกอื่น ๆ เช่น การให้ความช่วยเหลือให้ผู้ผลิตเปลี่ยนแปลงไปผลิตขึ้นส่วนอื่น ๆ หรือขึ้นส่วนอะไหล่ขึ้นส่วนตกแต่ง (After market) แต่การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ ผู้ผลิตยังต้องเผชิญกับการแข่งขันที่สูงอยู่ เนื่องจากต้องแข่งขันกับผู้ผลิตรายเดิมที่อยู่ในตลาด ดังนั้น นอกจากการเปลี่ยนแปลงด้านการผลิตแล้ว จำเป็นต้องดำเนินการด้านการวิจัย (วิจัยและพัฒนา ออกแบบ และทดสอบ) และการขาย (การขาย การตลาด การสร้างแบรนด์) เพิ่มเติมด้วย ทั้งนี้ เหตุการณ์ที่ผู้ผลิตจำนวนหนึ่งต้องออกจากเครือข่ายเป็นสิ่งที่อาจจะไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ดังนั้นการอำนวยความสะดวกให้ผู้ผลิตกลุ่มนี้สามารถผันตัวไปยังธุรกิจอื่น ที่เกี่ยวข้องได้ง่ายขึ้น จึงเป็นมาตรการการหาทางออกเพื่อบรรเทาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับผู้ผลิตกลุ่มนี้ได้

แผนงานที่ (6) การพัฒนาบุคลากร (Reskill and upskill) และเตรียมบุคลากร (New skill) ให้พร้อมสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงแรงงาน กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงแรงงาน กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

แม้ว่าการยกระดับศักยภาพผู้ประกอบการจะเป็นสิ่งจำเป็น แต่ในขณะเดียวกันสิ่งที่ต้องดำเนินการควบคู่ คือ การพัฒนาบุคลากร ทั้งบุคลากรปัจจุบันในอุตสาหกรรมและบุคลากรที่กำลังศึกษาอยู่ ให้พร้อมสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่นี้มีความซับซ้อนและเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีทางด้าน วัสดุศาสตร์ วิศวกรรมยานยนต์และเครื่องกล ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ และศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกัน ดังนั้น ทักษะองค์ความรู้ที่สำคัญมาก คือ การควบรวมระบบเข้าด้วยกัน (System integration) ซึ่งบุคลากรเดิมในอุตสาหกรรมยานยนต์ยังมีความรู้และทักษะไม่ครอบคลุมทั้งหมด การพัฒนาบุคลากรโดยการ Reskill และ Upskill จึงมีส่วนที่จะช่วยได้อย่างมาก เพื่อต่อยอดความสามารถเดิมที่บุคลากรมีอยู่ ให้มีเพิ่มขึ้นและสามารถทำงานในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการฝึกอบรมระยะสั้น (Non-degree course) ที่มีทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยเป็นความร่วมมือกันระหว่างภาคการศึกษาและผู้ประกอบการ เป็นต้น

ทั้งนี้องค์ความรู้สำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ได้แก่ แม็กคาทรอนิกส์ (Mechatronics)⁵⁻⁴ และระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automation) พลศาสตร์และการควบคุมยานยนต์ (Vehicle dynamics and control) การเขียนซอฟต์แวร์ และ Deep Technology อาทิเช่น การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เทคโนโลยีการใช้งานอุปกรณ์ตรวจจับหลายชนิดร่วมกัน (Sensor Fusion) เป็นต้น และในด้านการพัฒนายานยนต์สมัยใหม่นั้น ยังต้องการความรู้ด้าน Model based development (MBD) ซึ่งเป็นการพัฒนาและออกแบบซอฟต์แวร์ฝังตัวในระบบยานยนต์ ในรูปแบบโมเดลในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วจึงทำการทดสอบ ในรูปแบบ Model in the Loop test (MIL) Software-in-the-Loop test (SIL) และ Hardware-in-the-Loop test (HIL) ตามลำดับ ก่อนจะเป็นการทดสอบจริงในรถยนต์ต่อไป

นอกจากนี้ การพัฒนาบุคลากรที่กำลังศึกษาอยู่ ยังต้องเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการ ที่จะออกแบบและกำหนดหลักสูตรให้เหมาะสมกับการทำงานจริงในสถานประกอบการอีกด้วย อาทิ การศึกษาแบบสหกิจที่นิสิตนักศึกษาไปเรียนรู้จากการทำงานจริงระยะยาวในสถานประกอบการ เป็นต้น

แผนงานที่ (7) การเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับธุรกิจการเดินทางรูปแบบใหม่ และสนับสนุนผู้ประกอบการไทยในธุรกิจนี้

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงคมนาคม กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงการคลัง กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงพาณิชย์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

จากสภาพสังคมและเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ธุรกิจการเดินทางรูปแบบใหม่ (Mobility service) กำลังมีการขยายตัวอย่างมากในประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียน ทั้งที่เป็นรูปแบบรถที่แบ่งปันกันใช้ (Shared mobility) รถที่สามารถเรียกใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน (On-demand หรือ Ride hailing Mobility Service) รถโดยสารรับส่งที่ปรับเปลี่ยนเส้นทางได้ตามลูกค้าที่เรียกใช้งาน (Micro-transit mobility) เป็นต้น รวมถึงรูปแบบการให้บริการด้านการเดินทางที่มีการเปลี่ยนโหมดการเดินทาง (Transportation mode) เพื่อเชื่อมต่อกัน แนวโน้มของผู้บริโภคจะเปลี่ยนรูปแบบจากการเป็นเจ้าของรถ มาเป็นผู้ใช้บริการ มากขึ้น รูปแบบธุรกิจ Mobility-as-a-Service (Maas) จึงกำลังเป็นธุรกิจใหม่ที่มีผู้เข้ามาลงทุน และให้บริการในประเทศไทยจำนวนมากจากผู้ประกอบการต่างชาติ ที่ผ่านมามาตรัฐยังไม่มีปรับตัวเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับธุรกิจนี้มากนัก ทั้งในด้านกฎระเบียบข้อกฎหมาย การสนับสนุนในการดำเนินธุรกิจ และการส่งเสริมผู้ประกอบการไทย ดังนั้น จึงควรเตรียมความพร้อมอย่างเร่งด่วน เพื่อให้ธุรกิจการเดินทางรูปแบบใหม่สามารถเข้ามาให้บริการได้อย่างถูกต้อง และสามารถถูกกำกับดูแลได้จากภาครัฐ มีความปลอดภัย มีราคาเหมาะสม สามารถสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้ประเทศ และมีผู้ประกอบการไทยที่สามารถแข่งขันกับผู้ประกอบการต่างชาติได้ จึงควรดำเนินการดังนี้

⁵⁻⁴ ความรู้ด้านแม็กคาทรอนิกส์ (Mechatronics) เป็นสหวิทยาการระหว่าง วิศวกรรมเครื่องกล อิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมระบบและการควบคุม และเทคโนโลยีสารสนเทศมาบูรณาการเข้าด้วยกัน

- 1) ปรับปรุงข้อกำหนดและระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อให้ธุรกิจการเดินทางรูปแบบใหม่สามารถให้บริการได้อย่างถูกกฎหมาย และเอื้อให้เกิดธุรกิจนี้ รวมทั้งการมีองค์กรที่เข้ามาดูแลธุรกิจนี้โดยตรง เพื่อให้สามารถกำกับดูแลได้
- 2) บ่มเพาะและสนับสนุนผู้ประกอบการไทย ทั้งในรูปแบบ Startups หรือ บริษัท ให้สามารถแข่งขันกับผู้เล่นอื่น ๆ จากต่างประเทศได้ โดยมีสิทธิประโยชน์จากภาครัฐสนับสนุน เช่น จากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน และทุนด้านการวิจัยและประกอบการธุรกิจจากภาครัฐ เป็นต้น
- 3) สนับสนุนอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับธุรกิจการเดินทางรูปแบบใหม่ ทั้งในอุตสาหกรรมยานยนต์ ชิ้นส่วน ไอทีและซอฟต์แวร์ ให้มีมูลค่าสูงขึ้นจากธุรกิจนี้
- 4) พัฒนาบุคลากร ให้เพียงพอและพร้อมสำหรับธุรกิจนี้

แผนงานที่ (8) ใช้ยานยนต์สมัยใหม่ที่ให้บริการสาธารณะในพื้นที่นำร่อง

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงมหาดไทย

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงการคลัง กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา กระทรวงคมนาคม กระทรวงมหาดไทย กระทรวงอุตสาหกรรม

การจัดตั้งพื้นที่นำร่อง (Demonstration Zone) เพื่อการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ จะช่วยสร้างการรับรู้แก่สังคมในวงกว้าง และยังเป็นโอกาสให้ประชาชนทั่วไปได้ทดลองใช้งาน ซึ่งจะทำให้เกิดความคุ้นเคยกับยานยนต์สมัยใหม่ นำมาซึ่งการใช้งานส่วนบุคคลต่อไปในอนาคต โดยแนวทางที่จะนำมาใช้ดำเนินการ คือ การนำมาใช้กับยานยนต์ที่ให้บริการสาธารณะ ได้แก่ รถสามล้อรับจ้าง (รถตุ๊กตุ๊ก) รถสี่ล้อรับจ้าง (รถแท็กซี่) รถโดยสาร รถยนต์และรถจักรยานยนต์ที่ให้เช่าขับเอง รวมทั้งรถบรรทุกขนส่งสินค้า แต่อย่างไรก็ตาม รถแต่ละประเภทอาจไม่เหมาะที่จะนำไปทดลองใช้งานเหมือนกันในทุกพื้นที่ เนื่องด้วยข้อจำกัดทางกายภาพและความนิยมใช้งานของผู้บริโภคของแต่ละพื้นที่ โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

กรุงเทพฯ เป็นพื้นที่ผู้คนอยู่อาศัยอย่างหนาแน่น รวมทั้งพื้นที่ถนนที่คับคั่ง ประกอบกับการก่อสร้างรถไฟฟ้าทั่วเมือง ทำให้พื้นที่ถนนที่ใช้งานได้มีน้อยลงไปอีก ดังนั้นการนำยานยนต์สมัยใหม่มาใช้ในพื้นที่ ต้องไม่รบกวนพื้นที่ถนนที่มีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นยานยนต์ที่เช่าขับระยะสั้น (First and last mile) ที่ต้องการพื้นที่จอด (Station-based ride sharing) จึงไม่เหมาะที่จะนำมาทดลองใช้ แต่เหมาะจะทดลองใช้กับยานยนต์ที่มีผู้ขับให้ คือ รถสามล้อรับจ้าง (รถตุ๊กตุ๊ก) รถสี่ล้อรับจ้าง (รถแท็กซี่) และรถโดยสาร โดยทยอยปรับรถที่มีในปัจจุบันให้เป็นรถที่ใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อน (BEV) ซึ่งจะได้ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมทางอากาศและช่วยลดต้นทุนการใช้งาน (โดยไม่รวมราคารถ) และอาจพิจารณาเพิ่มเติมความสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติในระดับ 2 กับรถโดยสาร เพื่อเพิ่มประโยชน์ด้านความปลอดภัยซึ่งจะเกิดประโยชน์แก่ผู้คนจำนวนมาก

เมืองท่องเที่ยวที่ใช้รถสามล้อรับจ้างอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ **เชียงใหม่ พระนครศรีอยุธยา ตรัง** รวมถึง **สุโขทัย** ทยอยปรับรถที่มีในปัจจุบันให้เป็นรถ BEV นอกจากนี้ **เชียงใหม่ ภูเก็ต เกาะสมุย และพัทยา** ที่เป็นเมืองท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวนิยมเช่ารถขับเอง รัฐควรมีส่งเสริมให้รถที่ใช้เช่าขับเองทั้งรถยนต์นั่งและรถจักรยานยนต์เปลี่ยนเป็นรถ BEV ด้วยเช่นเดียวกัน สำหรับเมืองใหญ่ที่เป็นเมืองเศรษฐกิจอื่น ๆ ได้แก่ **อุดรธานี ขอนแก่น อุบลราชธานี นครศรีธรรมราช หาดใหญ่** รัฐควรจัดให้มีบริการรถโดยสารสาธารณะที่เป็นรถ BEV ในเขตเมือง

รูปแบบการมาตรการเพื่อให้เกิดการใช้ยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่นำร่องอาจดำเนินการได้โดยใช้มาตรการบังคับ กล่าวคือ ผู้ที่จะดำเนินการเดินรถและให้บริการเช่าขับรถยนต์ต้องเปลี่ยนเป็นยานยนต์สมัยใหม่ที่ผลิตในประเทศ [ดูเพิ่มเติมแผนงานที่ 11 จัดตั้ง R&D Consortiums เพื่อพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ต้นแบบ] ภายในระยะเวลาที่รัฐกำหนด หรือดำเนินการโดยมาตรการสมัครใจ หากผู้ประกอบการที่เปลี่ยนไปใช้ยานยนต์สมัยใหม่ที่ผลิตในประเทศ จะได้รับเงินอุดหนุนเบี้ยต่ำหรือปลอดดอกเบี้ยในการเช่าซื้อรถยนต์ และสามารถนำค่าใช้จ่ายมาหักลดหย่อนภาษีเงินได้ประจำปีได้อีกด้วย

พื้นที่นำร่อง (Demonstration Zone) เพื่อการใช้ยานยนต์สมัยใหม่



| ขนส่งคน

 จักรยานยนต์เช่าขับระยะสั้น

รถยนต์เช่าขับระยะสั้น

ສາມລ່ວຮັບຈ້າງ (ຕຶກຕຶກ)
สี่ล้อรับจ้าง (แท็กซี่)

รถโดยสารสาธารณะ

 รถบรรทุกที่วิ่งเป็นขบวนอัตโนมัติ (Platooning)

 รถยนต์ขับอัตโนมัติ
(Autonomous Car)

A map of Thailand with various cities labeled in Thai script. Each city has one or more vehicle icons next to it, representing different modes of transport available at those locations:

- เชียงใหม่** (Chiang Mai): Car, Motorcycle, Bus.
- สุโขทัย** (Sukhothai): Bus.
- อุดรธานี ขอนแก่น นครราชสีมา อุบลราชธานี** (Udon Thani, Khon Kaen, Nakhon Ratchasima, Ubon Ratchathani): Bus.
- อยุธยา** (Ayutthaya): Bus.
- มอเตอร์เวย์ สายเหนือ** (North Motorway): Truck.
- กรุงเทพฯ** (Bangkok): Bus, Car, Bus.
- มอเตอร์เวย์ สายตะวันออก** (East Motorway): Truck.
- พิกุล** (Phikun): Motorcycle.
- EEC (ทดสอบใน Sandbox)**: A car icon with a location pin and a signal tower icon.
- เกาะสมุย** (Ko Samui): Car, Motorcycle.
- หาดใหญ่** (Hat Yai): Bus.
- ตรัง** (Trang): Bus.
- ภูเก็ต** (Phuket): Car, Motorcycle.

In the bottom right corner, there is an icon of a smartphone displaying "APPLICATION WEB SITE".



แผนงานที่ (9) กำหนดมาตรฐาน และจัดหาเครื่องมือทดสอบตามมาตรฐาน

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงอุตสาหกรรม

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงคมนาคม กระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์และการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ของไทย ควรกำหนดให้เป็นปัจจุบันและสอดคล้องกับมาตรฐานของประเทศทั่วโลก เนื่องจากมาตรฐานและกฎระเบียบเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการวางแผนและลงทุนของผู้ผลิตในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ รวมทั้งสนับสนุนการผลิตเพื่อส่งออก และการนำมาตรฐานที่เกิดขึ้นใหม่มาบังคับใช้อย่างทันที จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้ผลิตตื่นตัวและพัฒนากระบวนการผลิตให้ได้มาตรฐานอยู่เสมอ โดยปกติมาตรฐานเหล่านี้สามารถมองได้ทั้งเป็นอุปสรรค (Treat) ที่ต้องเผชิญ แต่ในทางกลับกันหากผู้ผลิตสามารถผ่านมาตรฐานเหล่านี้ได้ จะกลายเป็นจุดแข็ง (Strength) ได้

ศูนย์ทดสอบยานยนต์สมัยใหม่เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการควบคู่กับการกำหนดมาตรฐาน เพื่อเป็นสิ่งที่ทำให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด แต่อย่างไรก็ตาม ธรรมชาติของการจัดตั้งศูนย์ทดสอบมีค่าใช้จ่ายที่สูง ในมุมมองของผู้ผลิตย่อมต้องการลงทุนเฉพาะในส่วนที่มีกิจกรรมทางเศรษฐกิจมากพอให้คุ้มค่ากับการลงทุน และสามารถคืนทุนได้ไวที่สุด ส่วนในมุมมองภาครัฐ เนื่องด้วยงบประมาณที่มีจำกัด ทำให้รัฐไม่สามารถลงทุนการทดสอบได้ทุกประเภท ดังนั้นก่อนที่ภาครัฐจะจัดตั้งศูนย์ทดสอบ จึงควรสื่อสารกับเอกชนให้ชัดเจนว่ากิจกรรมใดเป็นของเอกชน กิจกรรมทดสอบใดรัฐจะทำเอง ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาความซ้ำซ้อนและเสี่ยงที่จะทำให้ออกซิเจนที่ลงทุนอยู่ขาดทุน ทั้งนี้ โดยทั่วไปศูนย์ทดสอบที่ดำเนินการโดยภาครัฐ ควรมีหน้าที่ในการทดสอบและรับรองว่าชิ้นส่วนต่าง ๆ มีลักษณะและคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้น ในขณะเดียวกันศูนย์ทดสอบที่ดำเนินการโดยภาคเอกชน จะมีบทบาทในการทดสอบเชิงพาณิชย์ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับเรื่องความลับทางการค้า

นอกจากนี้ การจัดตั้งศูนย์ทดสอบนับเป็นหัวใจของการยกระดับความสามารถในการผลิตที่ควบคู่กับการทำ R&D หากขาดอย่างใด ๆ อย่างหนึ่งย่อมทำให้การทำอีกอย่างไม่สมบูรณ์ หากมุ่งแต่ทำ R&D แต่ไม่ทดสอบจะไม่สามารถรู้ได้เลยว่าการทำ R&D นั้น ๆ มีข้อผิดพลาดอะไรบ้าง และสามารถตอบโจทย์ที่ตั้งไว้ได้หรือไม่ ประโยชน์ของการทำ R&D ไม่ใช่เพียงการทดสอบให้ได้คุณลักษณะที่ต้องการเท่านั้น แต่สิ่งสำคัญไม่น้อยกว่ากันคือ การเรียนรู้จากผลการทดสอบไม่ได้เป็นไปตามเป้าหมายที่คาดหวัง ความผิดพลาดดังกล่าวเป็นข้อมูลที่สำคัญที่นำไปสู่การวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดความเข้าใจสาเหตุอันนำไปสู่การหาแนวทางแก้ไขและการบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาและยกระดับศักยภาพการผลิตในที่สุด

มีความเป็นไปได้ว่า ในระยะแรกของการกำหนดมาตรฐานและการทดสอบ จะมุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีค่อนข้างเสถียร (Mature) มากกว่ามากกว่าเทคโนโลยีอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ดี ระหว่างการพัฒนาเทคโนโลยีการเชื่อมต่อยานยนต์ (Connected) และระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Automated) รัฐจำเป็นต้องเตรียมข้อกำหนด และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบยานยนต์ที่ขับเคลื่อนอัตโนมัติในพื้นที่สาธารณะไว้ก่อน เนื่องจากเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหลายภาคส่วน ทำให้ใช้เวลาดำเนินการค่อนข้างนาน และเมื่อเทคโนโลยีพร้อม จะสามารถดำเนินการทดสอบได้ทันทีโดยไม่ติดขัดกับข้อกฎหมายใด ๆ

แผนงานที่ (10) การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนายานยนต์สมัยใหม่และชิ้นส่วน

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

แม้ว่าปัจจุบัน ประเทศไทยจะมีหน่วยงานบางแห่งดำเนินการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับยานยนต์สมัยใหม่บ้างแล้ว แต่เนื่องจากอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่มีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ จำนวนมาก และมีลักษณะเฉพาะของอุตสาหกรรม เช่น แนวทางการผลิตถูกกำหนดจากค่ายรถยนต์ ดังนั้นการทำวิจัยและพัฒนาจึงจำเป็นต้องมีความเข้มข้นและรอบด้าน รวมทั้งเมื่อพิจารณาจากประสบการณ์ของต่างประเทศ การวิจัยและพัฒนาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างความสามารถในการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งสำหรับประเทศไทยแล้ว มาตรการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาอาจดำเนินการได้หลายวิธี ประกอบด้วย

1) การจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาด้านยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์อัตโนมัติ

การจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาด้านยานยนต์สมัยใหม่โดยเฉพาะ เพื่อเป็นหน่วยงานหลักทำวิจัยและพัฒนา โดยอาจจัดตั้งความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในการทำวิจัยและพัฒนา โดยรูปแบบคือ รัฐบาลอาจเป็นผู้สนับสนุนเงินทุนบางส่วนและกำหนดแนวทางการพัฒนา ส่วนเอกชนจะเป็นผู้ดำเนินการทั้งด้านสถานที่ บุคลากร เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อพิจารณาจากข้อเท็จจริงที่ว่าประเทศไทยเป็นฐานการผลิตรถยนต์อยู่แต่เดิม และมีบริษัทผู้ผลิตรถยนต์จากต่างประเทศที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยีมาลงทุนเป็นจำนวนมาก หากภาครัฐมีนโยบายสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนาาร่วมกัน จะช่วยสร้างโอกาสให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาองค์ความรู้ด้านยานยนต์สมัยใหม่ของตนเอง และยกระดับเป็นฐานการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ในอนาคต

ศูนย์ทดสอบและวิจัยด้านยานยนต์ของไต้หวัน (Taiwan Automotive Research and Testing Center: ARTC) เป็นตัวอย่างหนึ่งที่ประเทศไทยอาจนำมาปรับใช้ได้ กล่าวคือ ARTC ก่อตั้งในปี ค.ศ. 1990 โดยความร่วมมือของภาครัฐและภาคเอกชนที่เป็นผู้ผลิตรถยนต์ ทั้งร่วมลงทุนงบประมาณและบุคลากร เพื่อเป้าหมายการพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์ที่ผลิตในไต้หวัน ให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก ทั้งนี้ ARTC มีภารกิจหลักที่ต้องดำเนินการ ได้แก่ การทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ สร้างการรับรู้ในระดับโลก เรื่องความสามารถการทดสอบและให้การรับรอง และให้คำแนะนำภาครัฐในเรื่องกฎระเบียบและมาตรฐานต่าง ๆ

การดำเนินการด้านวิจัยพัฒนาในระยะสั้นที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยควรเร่งดำเนินการโดยเร็วและต้องทำอย่างต่อเนื่อง คือ เรื่อง Process improvement ในหัวข้อที่สนใจ เพราะต้องใช้ระยะเวลาดำเนินการอย่างน้อย 7-10 ปี เพื่อให้ผู้ผลิตรถยนต์ยอมรับความสามารถการผลิตของผู้ผลิตรายนั้น และเริ่มที่จะรักษาค่าสั่งซื้อที่เข้ามาได้ ประกอบกับสถานะการแข่งขันที่รุนแรง ล้วนแล้วแต่ทำให้มีโอกาสน้อยมากที่ผู้ผลิตรถยนต์จะมาเสียเวลากับผู้ประกอบการรายใดรายหนึ่งเพื่อรอเวลาให้เกิดการพัฒนา อย่างไรก็ตาม จากประสบการณ์ของผู้ผลิตชิ้นส่วนหลายรายที่กำลังเผชิญคือ วันนี้นักความสนิทชิดเชื้อในแง่ของการถ่ายโอนเทคโนโลยีการผลิตกับบริษัทรถยนต์เจ้าของแบรนด์ไม่ได้มีมากเช่นในอดีต ส่วนหนึ่งเป็นผลจากการที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนมีการผลิตชิ้นส่วนให้กับหลายค่ายรถยนต์ ความกังวลเกี่ยวกับการรั่วไหลทางเทคนิคจึงเกิดขึ้น อีกส่วนหนึ่งคือ วันนี้ผู้ผลิตชิ้นส่วนต่างชาติซึ่งเป็นบริษัทลูกของค่ายรถยนต์เองก็มีจำนวนมากขึ้น ทำให้พื้นที่เล่นของผู้ผลิตไทยลดลง ข้อจำกัดเรื่องบุคลากรที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นปัญหาระดับโครงสร้างของประเทศไทย ยังคงเป็นปัญหาที่ค้างคามาเป็นเวลานานที่ทำให้เรายังคงต้องพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคจากต่างประเทศ โดยเฉพาะ Technical Assistant

ที่เป็นวิศวกรชาวญี่ปุ่น ที่เกษียณอายุงานแล้ว ซึ่งการทำแบบนี้มีข้อจำกัดเกิดขึ้นเมื่อระยะเวลาผ่านไป ขอบเขตขององค์ความรู้ใหม่ของผู้เชี่ยวชาญจึงมีจำกัด การได้ที่ปรึกษาที่ยังอยู่ในวัยทำงานให้มาอยู่ในไทยปัจจุบันเป็นเรื่องยาก ทั้งในแง่ของสวัสดิการ ค่าตอบแทนต่าง ๆ หากเดินทางออกไปทำงานนอกประเทศ การร่วมมือระหว่างประเทศในประเด็นนี้น่าจะช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนบุคลากรระหว่างไทยและบุคลากรผู้เชี่ยวชาญระหว่างประเทศสามารถทำได้มากขึ้น รวมทั้งการร่วมมือกับมหาวิทยาลัยและศูนย์วิจัยในไทยเป็นเครือข่ายก็จะสามารถช่วยในส่วนนี้ได้ ทั้งจากความเชี่ยวชาญของคณาจารย์และนักวิจัยไทยเองและจากคณาจารย์และนักวิจัยต่างประเทศที่เป็นเครือข่ายกับเครือข่ายของไทย

2) มาตรการสนับสนุนทางด้านการเงิน

ตัวอย่างการสนับสนุนเงินทุน อาจดำเนินการในรูปของเงินกู้ระยะยาวดอกเบี้ยต่ำ เพื่อการวิจัยและพัฒนาการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ รัฐบาลอาจดำเนินการมาตรการทางการคลังผ่านทางสถาบันการเงินเฉพาะกิจเพื่อให้เอกชนเข้าถึงแหล่งเงินทุนได้ง่ายขึ้น และทำให้ต้นทุนของการวิจัยและพัฒนาลดลง ซึ่งจะจูงใจให้เอกชนหันมาทำวิจัยและพัฒนามากขึ้น ทั้งนี้ มีข้อสังเกตประการหนึ่ง กล่าวคือ แม้ว่าปัจจุบันประเทศไทยจะสนับสนุนทางการเงินในการทำวิจัยและพัฒนาอยู่บ้างแล้ว แต่แหล่งเงินทุนยังมีจำกัด และบางแหล่งเงินทุนมีการจำกัดเงื่อนไข กล่าวคือ ต้องทำวิจัยและพัฒนาให้ได้รับสิทธิบัตร ซึ่งทำได้ยากในทางปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจการขนาดกลางและขนาดย่อม

แผนงานที่ (11) จัดตั้ง R&D Consortiums เพื่อพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ต้นแบบ

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงคมนาคม กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

ในระยะเริ่มต้นของการลงทุนผลิตยานยนต์สมัยใหม่ในประเทศไทยโดยผู้ผลิตรถยนต์ข้ามชาตินั้น ตลาดภายในยังมีขนาดเล็ก ประกอบกับยังไม่มีห่วงโซ่อุปทานการผลิตชิ้นส่วนในประเทศมากนัก จึงคาดว่าในช่วงแรกของการลงทุน ประเทศไทยจะเป็นเพียงฐานการประกอบรถยนต์ไฟฟ้า (Assembly base) ก่อน ดังนั้น ในเวลาข้างหน้าจำเป็นต้องพัฒนาห่วงโซ่อุปทานชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าให้เกิดขึ้นในประเทศไทย โดยเฉพาะการพัฒนาความสามารถผลิตของผู้ประกอบการไทยให้สามารถคงสถานะในห่วงโซ่อุปทานให้ได้ โดยแนวทางหนึ่งของการพัฒนาผู้ประกอบการ คือ การจัดตั้ง R&D Consortium เพื่อพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ต้นแบบร่วมกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

R&D Consortium คือ การรวมตัวกันของบริษัทในอุตสาหกรรม ศูนย์วิจัยของรัฐและสถาบันการศึกษา ร่วมทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ เพื่อประโยชน์ของสมาชิกใน Consortium ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงการทำวิจัย ลดต้นทุนในการวิจัยพัฒนา และสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้รวดเร็ว โดยกิจกรรมที่สำคัญของ R&D Consortium นี้ คือ “**การพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ต้นแบบ**” ที่จะดำเนินการกับยานยนต์ประเภทรถโดยสาร รถสามล้อ (รถตุ๊กตุ๊ก) รถยนต์นั่งขนาดเล็ก และรถจักรยานยนต์ เนื่องจากการผลิตยานยนต์ในกลุ่มนี้ส่วนมากจะมีผู้ประกอบการไทยที่เป็นผู้เล่นหลัก ในขณะที่ยานยนต์ประเภทอื่น อาทิ รถยนต์นั่ง รถกระบะ และรถบรรทุกขนาดใหญ่ จะมีผู้ผลิตรถยนต์ต่างชาติที่มีตราสินค้าของตนเอง (Brand owner) เป็นเจ้าตลาด ซึ่งจะทำให้การวิจัยและพัฒนาในยานยนต์ในกลุ่มนี้ทำได้ไม่มากนัก

การพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ต้นแบบ มุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ (BEV) และกรณีรถโดยสารและรถบรรทุก จะเพิ่มการพัฒนาความสามารถขับเคลื่อนอัตโนมัติเพิ่มเติมด้วย โดยจะเน้นไปที่ยานยนต์ที่ใช้ขนส่งผู้โดยสารและสินค้าตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ ทั้งนี้ กิจกรรมที่ดำเนินการจะครอบคลุมตลอดห่วงโซ่มูลค่าอุตสาหกรรม ตั้งแต่ด้านการออกแบบ วิจัยและพัฒนา การผลิต การใช้งาน จนถึงการซ่อมบำรุงรักษา และการจัดการแบตเตอรี่ที่ใช้งานแล้ว โดยรถยนต์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้น จะถูกนำไปใช้สำหรับการให้บริการสาธารณะในพื้นที่นำร่อง [ดูแผนงานที่ (8) ใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ที่ใช้บริการสาธารณะในพื้นที่นำร่อง]

การดำเนินการดังกล่าวข้างต้น นอกจากจะก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนและถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างกันแล้ว ยังจะเกิดการพัฒนาศักยภาพที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมต่าง ๆ อีกด้วย ทำให้ผู้ประกอบการไทยในอุตสาหกรรมยานยนต์ สามารถยกระดับการผลิตไปสู่การผลิตสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น (High value added) และสามารถก้าวสู่การเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์สมัยใหม่ในอนาคตต่อไปได้

แผนงานที่ (12) กำหนดแผนที่นำทาง (Road map) ของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติสำหรับประเทศไทย

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงคมนาคม

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงคมนาคม กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

ควรจัดทำแผนที่นำทางของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติสำหรับประเทศไทยขึ้นโดยเร็ว โดยมีการวิเคราะห์ถึงประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เพื่อให้เกิดความชัดเจนและเป็นเอกภาพสำหรับทุกภาคส่วนในการพัฒนาและเตรียมการเกี่ยวกับยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในประเทศไทย แผนที่นำทางนี้ควรกำหนดเป้าหมาย และเวลาให้ชัดเจนและสอดคล้องกับแผนงานในแนวนโยบายยานยนต์สมัยใหม่ฉบับนี้ โดยลงในรายละเอียดของกิจกรรมต่าง ๆ ที่จำเป็นในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยควรมีลำดับขั้นของแผนที่นำทางในการสนับสนุนให้เกิดทั้งอุปสงค์และอุปทานของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในประเทศไทย คือ แผนที่นำทางด้านการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในไทย และแผนที่นำทางด้านการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานและธุรกิจที่เกี่ยวข้องของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในไทย

แผนงานที่ (13) เตรียมพร้อมสำหรับยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงคมนาคม

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงคมนาคม กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

ยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติจะเข้ามาเพิ่มมูลค่าของห่วงโซ่มูลค่าของยานยนต์สมัยใหม่อย่างมาก การจะสร้างให้เกิดอุตสาหกรรมยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติขึ้นในประเทศไทยได้ ต้องผลักดันทั้งทางด้านอุปสงค์และอุปทาน ไปควบคู่กัน และการจะทำให้สามารถใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในไทยได้จริง ต้องเตรียมการในหลายส่วนเพื่อรองรับ ทั้งทางด้าน โครงสร้างพื้นฐาน กฎหมาย มาตรฐาน การทดสอบ ความปลอดภัย เป็นต้น ซึ่งต้องได้รับการร่วมมือจากหลายภาคส่วนในหลายกระทรวง ดังนั้นเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรจัดตั้ง คณะกรรมการแห่งชาติด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ที่มีหน้าที่กำหนดนโยบาย

กำกับดูแล ติดตามความคืบหน้า กำหนดพื้นที่ทดสอบและใช้งาน ของการเตรียมพร้อมและการทำงานของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ซึ่งมีสมาชิกจาก หลายหน่วยงานทั้งภาครัฐ เช่น กระทรวงคมนาคม กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และภาคเอกชน มาทำงานร่วมกัน ทั้งนี้ การเตรียมความพร้อมสำหรับยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติสามารถแบ่งเป็นแผนงานย่อยได้ดังนี้

แผนงานที่ (13.1) กำหนดมาตรฐานและความเข้ากันได้ (Compatible) ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ

เพื่อให้ยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติทั้งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและที่ผลิตในประเทศสามารถใช้งานได้จริงในสภาพแวดล้อมในประเทศไทย มีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงการเข้ากันได้ ได้แก่

- 1) โครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ ถนน และระบบควบคุมจราจร การสื่อสาร ระหว่างรถและสิ่งอื่น ๆ (V2X: Vehicle to Everything) การประจุไฟฟ้า (ในกรณีเป็นยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติไฟฟ้า) และที่จอดรถ
- 2) กฎจราจร
- 3) กฎความปลอดภัยและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ในด้านโครงสร้างพื้นฐานทางถนน จะต้องตรวจสอบและปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน เช่น เส้นขอบถนน เส้นแบ่งช่องทางจราจร ป้ายจราจร และป้ายเตือนต่าง ๆ รวมทั้งช่องทางชำระเงินของทางพิเศษ เป็นต้น ให้เป็นมาตรฐานและรองรับการใช้งานของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติไม่ว่าจะมาจากแหล่งใดได้

ในด้านอื่น ๆ จะต้องตรวจสอบว่า ยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติจากแหล่งต่าง ๆ สามารถเข้ากันได้กับระบบควบคุมจราจร การสื่อสาร การประจุไฟฟ้า กฎจราจร และ กฎด้านอื่น ๆ ได้หรือไม่ โดยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลจากผู้ผลิตและการทดสอบเพื่อยืนยันความเข้ากันได้ ในพื้นที่หรือสนามทดสอบที่จัดตั้งขึ้น โดยมีหน่วยงานที่ดูแลโดยเฉพาะ และเพื่อให้สามารถทำการทดสอบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในประเทศไทยได้ ยังต้องจัดเตรียมเรื่องกฎระเบียบและข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีการจัดทำคู่มือที่อธิบายภาพรวมของระบบนิเวศน์ (Eco System) ของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในประเทศไทย อย่างละเอียด

แผนงานที่ (13.2) จัดทำแผนที่ความละเอียดสูง (HD map)

แผนที่ความละเอียดสูงเป็นหนึ่งในโครงสร้างพื้นฐานที่ต้องเตรียมการ ก่อนการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ โดยนำร่องทำแผนที่ความละเอียดสูงในถนนที่มีความพร้อมในการใช้งาน ตามแผนการใช้นานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติจะเริ่มจากระดับขั้นที่ 3 (Autonomous level 3) ก่อน ดังนั้นถนนที่จะเริ่มทำแผนที่ความละเอียดสูงก่อนจึงเป็นทางด่วนและทางด่วนระหว่างเมือง (Motorway) และพร้อมกันนี้ควรกำหนดรูปแบบของธุรกิจการให้บริการแผนที่ความละเอียดสูงนี้ ให้เหมาะสม และเอื้อให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับประเทศ และส่งเสริมให้มีการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติได้ เช่นเป็นการร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน ในการจัดทำและให้บริการแผนที่ความละเอียดสูงนี้

แผนงานที่ (12.3) กำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อยานยนต์กับสิ่งต่าง ๆ (Vehicle to everything: V2X)

ในการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ จะมีการใช้การสื่อสารเชื่อมโยงระหว่างรถและสิ่งต่าง ๆ รอบข้าง (Vehicle to everything) เข้ามาทำให้เกิดความปลอดภัย เพิ่มประสิทธิภาพในการขับขี่ (ลดการใช้พลังงาน และลดเวลาในการเดินทางลง) และเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งาน ซึ่งการเชื่อมต่อนี้ทั้งที่เป็นการ

เชื่อมต่อระหว่างยานยนต์ด้วยกัน เชื่อมต่อกับโครงสร้างพื้นฐาน เช่น สัญญาณไฟจราจร อุปกรณ์เซ็นเซอร์ ด้านข้างถนน (Road side sensor) สถานีประจุไฟฟ้า ศูนย์กลางควบคุมการจราจร เป็นต้น ในการนี้ต้องมีมาตรฐานของการเชื่อมโยง เพื่อให้รถยนต์จากหลายยี่ห้อ สามารถเชื่อมต่อกันเองได้ และสามารถเชื่อมโยงกับโครงสร้างพื้นฐานได้ เช่นการกำหนด รูปแบบและคลื่นความถี่ของการสื่อสารสำหรับยานยนต์และการขนส่ง โดยเฉพาะ

แผนงานที่ (13.4) ดำเนินการด้านโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ 5G/6G และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
สืบเนื่องจากแผนงานที่ 10.4 การกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อยานยนต์กับสิ่งต่าง ๆ (Vehicle to anything: V2X) รูปแบบการสื่อสารโดยใช้สัญญาณ 5G และ 6G จะเข้ามามีบทบาทในเวลาอันใกล้ จึงควรเตรียมการด้านกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องและโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น เพื่อให้สามารถนำมาใช้กับการเชื่อมต่อยานยนต์กับสิ่งต่าง ๆ ได้ และควรทั้งกำหนดแผนการเป็นขั้นเป็นตอนของการเตรียมการดังกล่าวด้วย

แผนงานที่ (13.5) กำหนดกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของการรับส่งข้อมูล และเก็บรักษาข้อมูลสำหรับยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Data security)

ยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติจะเชื่อมต่อและรับส่งแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสิ่งต่าง ๆ ภายนอก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ต้องได้รับการปกป้องจากการโจรกรรมข้อมูลและการเข้าแทรกแซงการควบคุมยานยนต์ผ่านเครือข่ายการสื่อสารจากผู้ไม่ได้รับอนุญาต และข้อมูลการขับเคลื่อนของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติจะต้องถูกเก็บรักษาและสามารถถูกนำออกมาตรวจสอบได้ในกรณีที่มีความจำเป็น เช่นเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ดังนั้นจึงควรกำหนดกฎระเบียบ ข้อกำหนดเข้ามาควบคุมดูแลเรื่องนี้ ทั้งในส่วนข้อมูลที่เก็บในตัวรถและที่เก็บใน Cloud และ Server

แผนงานที่ (13.6) กำหนดกฎระเบียบ ข้อกำหนด มาตรฐาน ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในที่สาธารณะ

ก่อนจะมีการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในที่สาธารณะ กฎหมายหลายฉบับต้องได้รับการปรับปรุงหรือออกกฎหมายใหม่ เพื่อรองรับการใช้งาน กำกับดูแลยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ และดูแลผู้ประสพภัยทางถนนอันเกี่ยวข้องกับยานยนต์อัตโนมัติ อาทิ พระราชบัญญัติการจราจรทางบก พระราชบัญญัติรถยนต์ พระราชบัญญัติทางหลวง พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้ประสพภัยทางรถ และกฎหมายแพ่งและอาญาที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นควรจะปรับปรุงกฎหมายเหล่านี้ให้สอดคล้องกัน โดยต้องมีผู้เชี่ยวชาญจากหลายด้านทั้งทางกฎหมาย สังคม และวิศวกรรมศาสตร์ ร่วมกันจัดทำและแก้ไขกฎหมายดังกล่าว

แผนงานที่ (14) ทดสอบและใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก กระทรวงคมนาคม

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระทรวงคมนาคม กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก หน่วยงานท้องถิ่น และสำนักงานตำรวจแห่งชาติ

เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมก่อนจะใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติอย่างทั่วไป การทดสอบการใช้งาน การสาธิตและการนำร่องการใช้งาน จะสามารถช่วยให้สามารถเตรียมความพร้อมทั้งในด้านเทคนิค ข้อกำหนดกฎหมาย การยอมรับของสังคมและผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการดำเนินงานมีแผนงานย่อยดังนี้

แผนงานที่ (14.1) นำร่องใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในพื้นที่จริง

การนำร่องใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในพื้นที่จริง เป็นการเปิดทางให้ใช้งานในพื้นที่จริงในบริเวณที่กำหนดขึ้นเฉพาะ เพื่อเป็นการเรียนรู้และของทั้งฝั่งผู้ดูแลและกำกับการใช้งาน (ภาครัฐ) และผู้ใช้งานทั่วไป ให้สามารถเข้าใจเทคโนโลยี การทำงาน ข้อจำกัด และวิธีการใช้งาน ของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติอย่างถูกต้อง และเป็นการเปิดทางให้ผู้ประกอบการไทยและต่างประเทศสามารถนำยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นมาใช้งานในประเทศไทยและต่อยอดทางธุรกิจได้โดยเร็ว

สถานที่นำร่องการใช้งาน สามารถเป็นทั้งพื้นที่ปิดหรือพื้นที่เปิดที่ควบคุมให้สภาพการจราจรมีความความซับซ้อนไม่มากนัก โดยรูปแบบการใช้งานอาจอยู่ในลักษณะการขนส่งสิ่งของและสินค้า หรือการขนส่งคน ในลักษณะรถรับส่งในมหาวิทยาลัย นิคมอุตสาหกรรม สนามบิน หรือพื้นที่พิเศษ เช่น โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) หรือพื้นที่เมืองอัจฉริยะ (Smart City)

ยานยนต์ที่นำมาใช้นำร่องใช้งาน ควรเป็นยานยนต์สาธารณะ ที่ใช้ในการรับส่งคน หรือใช้ในการรับส่งสิ่งของและสินค้า เพื่อให้มีรูปแบบการใช้งานที่ชัดเจน และมีผลต่อเนื่องกับการพัฒนาธุรกิจและห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมในประเทศ เช่น นำไปใช้งานในธุรกิจด้านการใช้รถร่วมกันและรูปแบบการเดินทางแบบใหม่ (S: Share and Mobility Service)

แผนงานที่ (14.2) ทดสอบการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในพื้นที่ที่กำหนด

การทดสอบการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในพื้นที่ที่กำหนดขึ้นเฉพาะ เพื่อเป็นการทดสอบว่ายานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติสามารถใช้งานในสภาพแวดล้อมการใช้งานจริงได้ดีเพียงใด มีปัญหาด้านความปลอดภัยหรือไม่ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีลำดับขั้นของการทดสอบ ดังนี้

- 1) การตรวจสอบคุณลักษณะของยานยนต์จากเอกสารและผลการทดสอบเบื้องต้น
- 2) การทดสอบจริงในสนามทดสอบ เพื่อตรวจสอบความพร้อมด้านความปลอดภัย
- 3) การทดสอบในสภาพแวดล้อมจริงในพื้นที่ที่กำหนด

ในการทดสอบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในสนามทดสอบนั้น จำเป็นต้องจัดเตรียมสนามทดสอบขึ้น โดยสามารถจัดสร้างสนามทดสอบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติภายในพื้นที่ของศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ (Automatic and Tyre Testing, Research and Innovation Center - ATTRIC) ซึ่งสนามทดสอบนี้ควรสามารถใช้ทดสอบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติได้ตั้งแต่ระดับขั้นที่ 1 ถึง 5 ซึ่งคือสามารถใช้ทดสอบ

ได้ตั้งแต่ รถที่มีระบบช่วยเหลือผู้ขับขี่ขั้นสูง (Advanced Driver Assistance System: ADAS) ไปจนถึง ยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติเต็มรูปแบบ ในระดับขั้นที่ 5

การกำหนดพื้นที่ทดสอบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ควรระบุเป็นพื้นที่พิเศษที่มีขอบเขตชัดเจนเพื่อใช้ในการทดสอบ (Regulatory Sandbox) เพื่อเป็นการง่ายในการควบคุม กำกับดูแล และละเว้นข้อกฎหมายบางอย่าง ในกรณีที่กฎหมายสำหรับการทดสอบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติยังไม่แล้วเสร็จ ตัวอย่างเช่น พื้นที่ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) พื้นที่ในเมืองอัจฉริยะ (Smart City) เป็นต้น

การเปิดให้มีการทดสอบและนำร่องการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติจะเป็นการเสริมสร้างความพร้อมของประเทศทั้งในด้านการเป็นผู้ใช้งานเทคโนโลยียานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในการพัฒนาเศรษฐกิจและศักยภาพของประเทศ และด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในเป็นเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทย

แผนงานที่ (14.3) เริ่มใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในพื้นที่ที่กำหนด

เพื่อเป็นการสร้างให้อุปสงค์และอุปทานของยานยนต์อัตโนมัติในประเทศ ควรมีแผนในการเริ่มใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในประเทศที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้ประกอบการทั้งไทยและต่างประเทศได้เตรียมพร้อมทั้งในด้านการสร้างตลาดและการพัฒนาห่วงโซ่มูลค่าในประเทศ ตามแผนที่ต้องการให้มีจำนวนของยานยนต์ที่ผลิตในประเทศร้อยละ 60 เป็นยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติระดับขั้นที่ 3 ในปี ค.ศ. 2030 นั้น ดังนั้นเพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายได้ ควรกำหนดให้เริ่มใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในประเทศล่วงหน้า 5 ปี คือเริ่มในปี ค.ศ. 2025 โดยเริ่มในพื้นที่ที่กำหนด สำหรับใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติระดับขั้นที่ 3 เช่น ทางด่วน ทางด่วนระหว่างเมือง และพื้นที่เฉพาะอื่น ๆ เป็นต้น โดยก่อนหน้าการเริ่มใช้งาน ภาครัฐต้องเตรียมการตามมาตรการในแผนงานที่ 13 (เตรียมพร้อมสำหรับยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ) ให้ครบถ้วนก่อน

แผนงานที่ (14.4) กำหนดเขตห้ามใช้งานสำหรับยานยนต์ที่ปล่อยมลพิษสูงและความปลอดภัยต่ำ (Zero Emission and Accident Zoning)

เพื่อเป็นการส่งเสริมและกระตุ้นให้มีการใช้งานยานยนต์ที่ปล่อยมลพิษต่ำหรือไม่ปล่อยมลพิษเลย และมีความปลอดภัยสูงมากขึ้น และทำให้เกิดผลอย่างแท้จริง จึงควรกำหนดพื้นที่เขตห้ามใช้งานยานยนต์ที่ปล่อยมลพิษสูงและความปลอดภัยต่ำ โดยใช้งานในพื้นที่ที่มีมลพิษทางอากาศ ปัญหาจราจร และมีปัญหาด้านอุบัติเหตุทางถนนสูง หรือเป็นพื้นที่เฉพาะ เช่น พื้นที่ท่องเที่ยว พื้นที่อุทยานทางประวัติศาสตร์ บริเวณใกล้เคียงถนนคนเดิน เป็นต้น โดยรถที่สามารถเข้าไปในเขตนั้นได้ ต้องเป็นรถไฟฟ้าล้วน (BEV) และมีระดับขั้นของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติขั้นต่ำระดับที่ 2 เป็นต้นไป ทั้งนี้ เพื่อเป็นการจำแนกรถที่สามารถเข้าไปในเขตนั้นได้หรือไม่ได้ ควรมีการแสดงให้เห็นบนรถอย่างชัดเจน เช่น มีการใช้ป้ายทะเบียนพิเศษ เพื่อให้สังเกตได้ง่าย หรือมีป้ายพิเศษพร้อมชิป RFID ในการบ่งบอกและใช้เข้าสู่เขตพิเศษ ในขณะที่รถอื่นที่ไม่มีป้ายไม่สามารถเข้าเขตนั้นได้ หรือต้องจ่ายค่าธรรมเนียม เป็นต้น

บทที่ 6 บทสรุป

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยฉบับนี้ ถูกจัดทำขึ้นเพื่อหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องพิจารณาและดำเนินการไปในทิศทางเดียวกัน และมุ่งสู่เป้าหมายที่สอดคล้องเดียวกัน โดยสามารถแบ่งแผนงานออกได้ ทั้งหมด 14 แผนงาน ในสามระดับชั้นของเวลา และสองกลุ่มมาตรการ คือ มาตรการด้านการใช้งาน และ มาตรการด้านการผลิต ดังนี้

แผนงานที่ต้องดำเนินการเร่งด่วน

- (1) การจัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งชาติ
- (2) ปฏิรูปโครงสร้างภาษีที่เกี่ยวข้องกับสินค้ายานยนต์
- (3) กำหนดสิทธิประโยชน์แก่ผู้บริโภค ทั้งที่เป็นตัวเงินและมีใช้ตัวเงิน
- (4) ปรับปรุงกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการประจุไฟฟ้า
- (5) ยกระดับความสามารถด้านการออกแบบและการผลิตของผู้ประกอบการปัจจุบัน
- (6) การพัฒนาบุคลากร (Reskill and upskill) และเตรียมบุคลากร (New skill) ให้พร้อมสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่
- (7) การเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับธุรกิจการเดินทางรูปแบบใหม่ และสนับสนุนผู้ประกอบการไทยในธุรกิจนี้

แผนงานที่ควรดำเนินการใน 1-2 ปี

- (8) ใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ที่ให้บริการสาธารณะในพื้นที่นำร่อง
- (9) กำหนดมาตรฐานยานยนต์สมัยใหม่ และจัดหาเครื่องมือทดสอบตามมาตรฐาน
- (10) การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนายานยนต์สมัยใหม่และชิ้นส่วน
- (11) จัดตั้ง R&D Consortiums เพื่อพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ต้นแบบ
- (12) กำหนดแผนที่นำทาง (Road map) ของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติสำหรับประเทศไทย

แผนงานที่ควรดำเนินการใน 2-5 ปี

- (13) การเตรียมความพร้อมสำหรับยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ
 - (13.1) กำหนดมาตรฐานและความเข้ากันได้ (Compatibility) ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ
 - (13.2) จัดทำแผนที่ความละเอียดสูง (HD Map)
 - (13.3) กำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อยานยนต์กับสิ่งต่าง ๆ (V2X)
 - (13.4) ดำเนินการด้านโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ 5G /6G และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
 - (13.5) กำหนดกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของการรับส่งข้อมูล (Data security)
 - (13.6) กำหนดกฎระเบียบ ข้อกำหนด มาตรฐาน ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในสาธารณะ
- (14) การทดสอบและใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ
 - (14.1) นำร่องใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในพื้นที่จริง
 - (14.2) ทดสอบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในพื้นที่ที่กำหนด
 - (14.3) เริ่มใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ระดับ 3 ในพื้นที่ที่กำหนด
 - (14.4) กำหนดเขตห้ามใช้งานสำหรับยานยนต์ที่ปล่อยมลพิษสูงและมีความปลอดภัยต่ำ

การดำเนินการดังกล่าว มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับแผนงานดังกล่าวจำนวนมากจากหลายหน่วยงานกว่า 10 กระทรวง การผลักดันให้แผนงานนี้ดำเนินไปได้อย่างราบรื่น สอดคล้องกัน มีประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมายนั้น เป็นสิ่งที่ท้าทายมาก ดังนั้น รูปแบบการดำเนินงานแบบเดิม ที่แต่ละกระทรวงไม่มีการประสานงานกันอย่างเป็นรูปธรรม และมีเป้าหมายการทำงานแตกต่างกัน จะไม่สามารถผลักดันนโยบายและแผนงานนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงต้องมีหัวหอกที่ผลักดันนโยบายและแผนงานนี้ ที่สามารถประสานหน่วยงานต่าง ๆ ให้ทำงานร่วมกันในแผนและเป้าหมายเดียวกัน โดยรายงานฉบับนี้ได้เสนอให้จัดตั้ง **คณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งชาติ** เป็นแผนงานแรกที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วนที่สุด เพื่อเป็นการเบิกทางไปสู่การดำเนินการในแผนงานอื่น ๆ ต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ และในเวลาเดียวกัน ควรเริ่มดำเนินการนโยบายการส่งเสริมและเตรียมการใช้งาน และสร้างให้เกิดห่วงโซ่อุปทานและธุรกิจที่เกี่ยวข้องในสื่เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งไม่ได้มีเพียงแต่ยานยนต์ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Autonomous vehicle) การเชื่อมต่อของยานยนต์และสิ่งอื่น ๆ (Connected vehicle) และรูปแบบธุรกิจการเดินทางแบบใหม่ (New Mobility Service) อีกด้วย

ทั้งนี้อุตสาหกรรมยานยนต์ไทยต้องขยับตัวไปสู่ด้านซ้ายและขวาของ Smile curve ให้มากขึ้น กล่าวคือ มุ่งเน้นสร้างความสามารถด้านการวิจัยและพัฒนาและการสร้างแบรนด์ให้มากขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับอุตสาหกรรมยานยนต์ และเพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าว ภาครัฐจึงควรสนับสนุนและบ่มเพาะให้เกิดผู้ประกอบการรายใหม่ในธุรกิจยานยนต์สมัยใหม่ รวมทั้งเสริมสร้างความสามารถให้กับบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์เดิมให้สามารถดำเนินธุรกิจในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ได้ และสร้างให้เกิดความเชื่อมโยงและความร่วมมือกับบริษัทจากกลุ่มอุตสาหกรรมอื่น เช่น อุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมไอทีและซอฟต์แวร์ กับกลุ่มอุตสาหกรรมเดิม ซึ่งจะช่วยให้สามารถผลักดันให้แผนนโยบายบรรลุเป้าหมายได้ ในขณะที่ทางด้านการใช้งาน ควรมีการวางเป้าหมายของการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ เพื่อให้เกิดประโยชน์กับประเทศ ทั้งด้าน เศรษฐกิจ สังคม พลังงาน สิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย และสามารถนำไปใช้ผลักดันอุตสาหกรรมและเพิ่มมูลค่าให้ประเทศไทยต่อไป

คณะกรรมการข้อเสนอแนะเชิงนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศไทย

ประธานคณะกรรมการ

- | | |
|----------------------|--|
| 1. นายชาติ ศรีไพพรรณ | สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ |
|----------------------|--|

สถาบันยานยนต์

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. นายอดิศักดิ์ โรหิตะสุน | ผู้ทำการแทนผู้อำนวยการสถาบันยานยนต์ |
| 2. นายธนวัฒน์ คุ่มสิน | รองผู้อำนวยการสถาบันยานยนต์ |
| 3. นายตรีพล บุญยะมาน | ผู้อำนวยการศูนย์ทดสอบ วิจัยและพัฒนา |
| 4. นางสาวฐิติภัทร ดอกไม้เทศ | ผู้จัดการแผนกวิจัยอุตสาหกรรม |
| 5. นางสาวอภิษฐ บุณดิลก | หัวหน้างานแผนกวิจัยอุตสาหกรรม |
| 6. นายอุเทศก์ ดั่งบุตรศรี | หัวหน้างานแผนกวิจัยอุตสาหกรรม |
| 7. นายเสฏฐวุฒิ ลาภวิสุทธิสารโงจน์ | นักวิจัยแผนกวิจัยอุตสาหกรรม |
| 8. นายอานนท์ เหมมัน | นักวิจัยแผนกวิจัยอุตสาหกรรม |
| 9. นายธิตินันท์ ธิตะจารี | วิศวกรโครงการศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. นายนักสิทธิ์ นุ่มวงษ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ |
| 2. นายอังศิ์ ศรีภคการ | อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ |
| 3. นายสรวิศ นฤปิต | อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ |

สำนักงานนโยบายอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. นายสุรัชย์ สถิตคุณารัตน์ | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ |
| 2. นายธนากร วงษ์ดีไทย | ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส |
| 3. นายวสุธาตล นาควิโรจน์ | นักพัฒนานโยบาย |

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. นางสาวกรรณิการ์ นาคหา | รักษาการผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยนโยบายฯ |
| 2. นายทรงพล มั่นคงสุจริต | ที่ปรึกษาอาวุโสฝ่ายพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม |
| 3. นายนิธิพล ต้นสกุล | ที่ปรึกษาอาวุโส |
| 4. นายวาทัญญู พุทธรักษา | นักวิจัยนโยบาย |
| 5. นางสาวดารารัตน์ รัชดานุรักษ์ | นักวิจัยนโยบาย |
| 6. นายสรวิศ วนิชอนุกุล | นักวิเคราะห์ โปรแกรมอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ |