

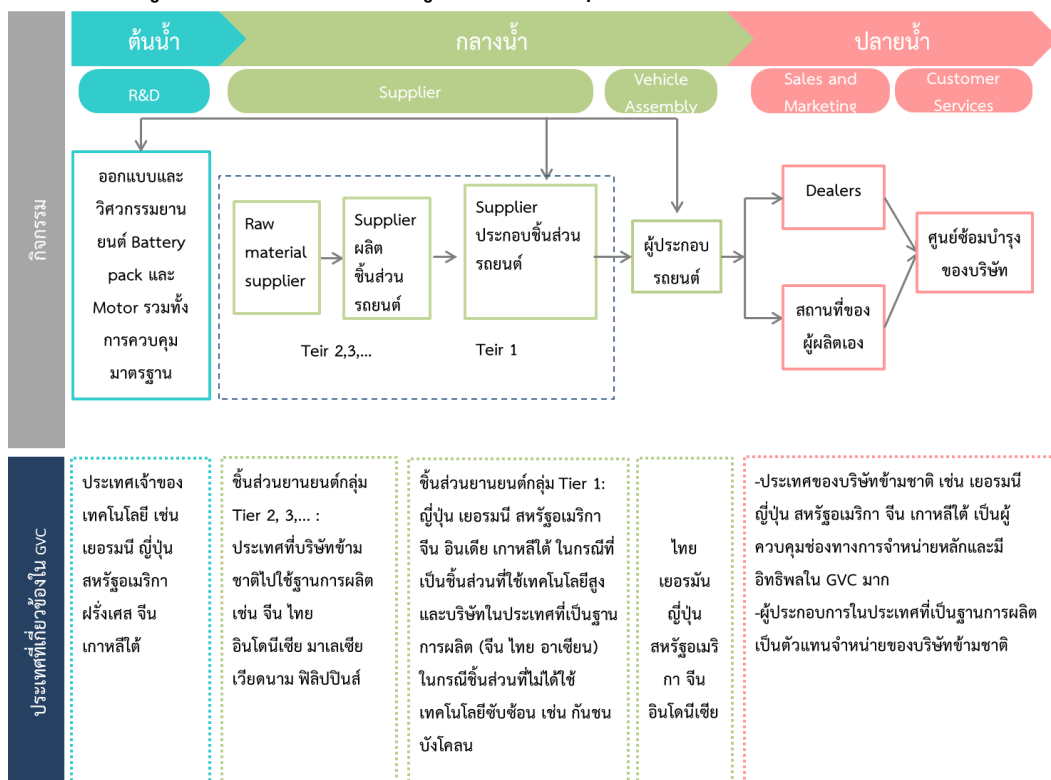
การวิเคราะห์อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive)

การวิเคราะห์ระบบนิเวศของอุตสาหกรรม (Industry Ecosystem) สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ในรายงานฉบับนี้จะครอบคลุมการวิเคราะห์ Global Value Chain (GVC) ประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญของไทย ปัจจัยทางด้านอุปสงค์ ปัจจัยทางด้านอุปทาน นโยบายภาครัฐ กฎหมาย และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรม และที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ แหล่งเงินทุน โครงสร้างพื้นฐาน รวมทั้ง การศึกษาและการพัฒนาบุคลากร ของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1 Global Value Chain

โครงสร้างห่วงโซ่มูลค่าโลกของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่จะมีลักษณะเหมือนกันกับอุตสาหกรรมยานยนต์เดิมซึ่งจะครอบคลุมกิจกรรมสำคัญ 3 กิจกรรม ประกอบด้วย **กิจกรรมต้นน้ำ** เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนวัตกรรม และเทคโนโลยียานยนต์ **กิจกรรมกลางน้ำ** เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์รวมทั้งการประกอบรถยนต์ และ**กิจกรรมปลายน้ำ** เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับความสามารถทางการขาย การตลาด และการบริการหลังการขาย โดยสามารถแสดงรายละเอียดในแต่ละกิจกรรมตลอดห่วงโซ่มูลค่าโลกได้ดังนี้ (รูปภาพที่ 1)

รูปภาพที่ 1: ห่วงโซ่มูลค่าโลกของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่



ที่มา : มูลนิธิสถาบันวิจัยนโยบายเศรษฐกิจการคลัง (มูลนิธิ สวค.)

กิจกรรมต้นน้ำ เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย นวัตกรรม และเทคโนโลยียานยนต์ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะผูกขาดโดยบริษัทรถยนต์ โดยเฉพาะเทคโนโลยีหลักที่สำคัญ (Core Technology) เช่น เทคโนโลยีเกี่ยวกับเครื่องยนต์ แบตเตอรี่ และส่วนประกอบอื่น ๆ จะได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยบริษัทยานยนต์ชั้นนำ เช่น Toyota Nissan Honda GM VW Group BMW Group Tesla และ BYD เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันกลุ่มผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ได้เข้ามามีบทบาทในการทำวิจัยและพัฒนามากขึ้น เนื่องจากความต้องการของผู้บริโภคมีความซับซ้อนและหลากหลายขึ้น อีกทั้ง Product Cycle ของชิ้นส่วนรถยนต์นั้นมีระยะสั้นลง ทำให้บริษัทรถยนต์ไม่สามารถทำวิจัยที่ครอบคลุมได้ ดังนั้น จะเห็นว่าประเทศที่เกี่ยวข้องใน GVC ของอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ในกิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนา การออกแบบ และงานด้านวิศวกรรมยานยนต์คือประเทศเจ้าของบริษัทรถยนต์ชั้นนำซึ่งเป็นเจ้าของเทคโนโลยีโดยตรง เช่น เยอรมนี ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส จีน และเกาหลีใต้ เป็นต้น

กิจกรรมกลางน้ำ เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง และเป็นกิจกรรมที่มีความเชื่อมโยงกับห่วงโซ่มูลค่าระดับโลกมากที่สุด โดยประกอบด้วยกิจกรรมการประกอบรถยนต์ (Assembly) ซึ่งดำเนินการโดยผู้ประกอบรถยนต์ (Assembler หรือ Original Equipment Manufacturer – OEM) และกิจกรรมการผลิตชิ้นส่วนและวัตถุดิบ (Manufacture) ซึ่งดำเนินการโดยผู้ผลิตชิ้นส่วนและผู้ผลิตวัตถุดิบ (Suppliers) ซึ่งผู้ประกอบรถยนต์ส่วนมากจะเป็นเจ้าของโดยบริษัทรถยนต์เอง หรือเป็นบริษัทร่วมทุนระหว่างบริษัทไทยและบริษัทรถยนต์ต่างชาติ ดังนั้น ประเทศที่เกี่ยวข้องใน GVC ของอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ในกิจกรรมการประกอบรถยนต์ คือ ประเทศไทย และประเทศของบริษัทรถยนต์ที่มาร่วมทุนหรือลงทุนผลิตรถยนต์ในไทย เช่น เยอรมนี ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และจีน รวมถึงอินโดนีเซียซึ่งเป็นประเทศที่ประกอบรถยนต์บางส่วนที่ไทยที่มีการนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศ ส่วนผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จะสามารถแบ่งประเภทได้แตกต่างกันตาม 2 หลักเกณฑ์ ดังนี้

เมื่อพิจารณาจากรูปแบบการเชื่อมโยงระหว่างบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน และบริษัทผู้ประกอบรถยนต์ (Tier-based classification) จะสามารถแบ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

- *First-Tier Supplier* คือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ติดต่อกับผู้ประกอบรถยนต์โดยตรง ซึ่งจะมีความหลากหลายในด้านของความสามารถทางด้านวิศวกรรมยานยนต์ การออกแบบ และการคิดค้นเทคโนโลยีของตนเอง ชิ้นส่วนที่มีความซับซ้อนและอาศัยเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น ระบบควบคุมทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ และตัวเครื่องยนต์ ทั้งหมดจะเป็นของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนข้ามชาติ เช่น Denso Bosch Delphi Visteon TRW และ Autoliv โดยบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนข้ามชาติเหล่านี้ จะมาตั้งฐานการผลิตในประเทศไทยเช่นเดียวกับบริษัทผลิตรถยนต์ และสำหรับชิ้นส่วนรถยนต์ที่ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนมากนัก เช่น กันชน และบังโคลน จะผลิตโดยผู้ผลิตชิ้นส่วนภายในประเทศ เช่น Thai Summit Group
- *Second and lower Tier Supplier* ได้แก่ ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่รับช่วงการผลิตบางส่วนต่อจาก First-Tier Supplier ทั้งนี้ อาจมีการส่งต่อไปให้ Supplier รายอื่น ๆ เรียกว่าเป็น Third Tier และ Fourth Tier ตามลำดับ โดยความสามารถในการผลิตของ Tier ต่าง ๆ นั้น โดยทั่วไป Tier ที่อยู่ในระดับต้น ๆ จะมีความสามารถในการผลิตสูงกว่า และ Tier ในระดับล่างจะเกี่ยวข้องกับการป้อนวัตถุดิบมากกว่า ซึ่งปัจจุบันผู้ประกอบการรายย่อยของไทยยังอยู่ใน Tier ระดับล่างเป็น

จำนวนมาก อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการหนึ่ง ๆ สามารถทำหน้าที่ได้หลาย Tier ขึ้นอยู่กับชิ้นส่วนที่ผู้ผลิตเข้าไปมีส่วนร่วมและความสามารถในการผลิต

เมื่อพิจารณาจากความสามารถในการผลิตชิ้นส่วน (Capability-based Classification) จะสามารถแบ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

- *Component Manufacturer (CM)* คือผู้ที่สามารถผลิตชิ้นส่วนที่ไม่ซับซ้อน ใช้เทคโนโลยีอย่างง่าย เช่น การปั๊ม (Metal Stamper) การหล่อ (Die Caster) การฉีดขึ้นรูป (Injection Molder) และการหลอม (Forging Shop) โดยที่ผู้ผลิตเหล่านี้ได้พัฒนาตนเองจนเชี่ยวชาญในกระบวนการผลิตเฉพาะอย่าง (Process Specialist) ทั้งนี้ ผู้ผลิตเหล่านี้มักจะไม่ได้อิงติดต่อดโดยตรงกับผู้ประกอบรถยนต์ โดยที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของไทยส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มนี้
- *Subassembly Manufacturer (SAM)* คือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีความสามารถสูงกว่า CM ในแง่ Machining และการประกอบ ผู้ผลิตในกลุ่มนี้ต้องรับผิดชอบในการออกแบบและการทดสอบชิ้นส่วนที่ตนผลิต แต่ยังไม่ต้องออกแบบทั้งหมด หรือ ออกแบบส่วนประกอบอื่น ๆ (Grey Box Design) ส่วนใหญ่ผู้ผลิตในกลุ่มนี้ยังคงส่งสินค้าให้กับ Supplier ที่สูงกว่า แต่ก็มีการขายที่ส่งมอบสินค้ากับผู้ประกอบรถยนต์โดยตรง ซึ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของไทยส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มนี้
- *System Manufacturer (SM)* คือ ผู้ผลิตที่มีความสามารถในการออกแบบวิจัยและพัฒนาตลอดจนการผลิตระบบภายในรถยนต์ที่ซับซ้อน (Black-Box Design) ดังนั้น ผู้ผลิตเหล่านี้ต้องสามารถคิดค้นเทคโนโลยีของตนเองได้ ลูกค้าของกลุ่มนี้เป็นได้ทั้งผู้ประกอบรถยนต์โดยตรง หรือ System Integrator โดยที่ผู้ผลิตในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเป็นบริษัทชิ้นส่วนข้ามชาติและบริษัทชิ้นส่วนร่วมทุนมากกว่าผู้ประกอบการไทย
- *System Integrator (SI)* คือ ผู้ผลิตที่มีความสามารถสูงสุดไม่ว่าทางด้านเทคโนโลยี การผลิต ความสามารถในการ Outsource และความสามารถทางด้านการบริหาร Supply Chain ผู้ผลิตในส่วนนี้จะเป็นผู้ประกอบ ส่วนประกอบ ระบบย่อย และระบบหลักของรถยนต์เข้าด้วยกันเป็น Module แล้วส่งทั้ง Module ให้กับผู้ประกอบรถยนต์ต่อไป โดยที่ผู้ผลิตในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเป็นบริษัทชิ้นส่วนข้ามชาติและบริษัทชิ้นส่วนร่วมทุน

ดังนั้น ประเทศที่เกี่ยวข้องใน GVC ของอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์สมัยใหม่ในกิจกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์จะประกอบด้วยญี่ปุ่น เยอรมนี สหรัฐอเมริกา จีน อินเดีย เกาหลีใต้ ในกรณีที่เป็นชิ้นส่วนที่ใช้เทคโนโลยีสูง และประเทศที่เป็นฐานการผลิตยานยนต์ เช่น ไทย จีน อินโดนีเซีย มาเลเซีย เวียดนาม ฟิลิปปินส์ เป็นต้น ในกรณีชิ้นส่วนที่ใช้เทคโนโลยีอย่างง่ายและไม่ซับซ้อน

กิจกรรมปลายน้ำ เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางด้านการขาย การตลาด และการบริการหลังการขาย เนื่องจากผู้ผลิตรถยนต์มีจำนวนน้อยราย ด้วยข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยีและเงินทุน บริษัทรถยนต์ข้ามชาติจึงเป็นผู้ควบคุมช่องทางการจำหน่ายหลัก (Distributor) และการสร้างแบรนด์ ในขณะที่ผู้ประกอบการท้องถิ่นสามารถเข้าร่วมเป็นตัวแทนจำหน่ายของบริษัทรถยนต์ข้ามชาติเหล่านี้ได้หากมีความสามารถเพียงพอ บริษัทรถยนต์ข้ามชาติจึงมีบทบาทอย่างมากใน GVC ของบริษัทยานยนต์ ดังนั้น ประเทศที่เข้ามามีบทบาทใน GVC ของอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์สมัยใหม่สำหรับกิจกรรมการจำหน่าย การสร้างแบรนด์ การตลาด และการบริการหลังการขายคือ ประเทศของบริษัทข้ามชาติซึ่งเป็นเจ้าของแบรนด์

รถยนต์ เช่น เยอรมนี ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา จีน เกาหลีใต้ และประเทศไทยซึ่งมีส่วนร่วมในฐานะตัวแทนจำหน่าย และการบริการหลังการขาย

2 ประเทศคู่ค้าและคู่แข่ง

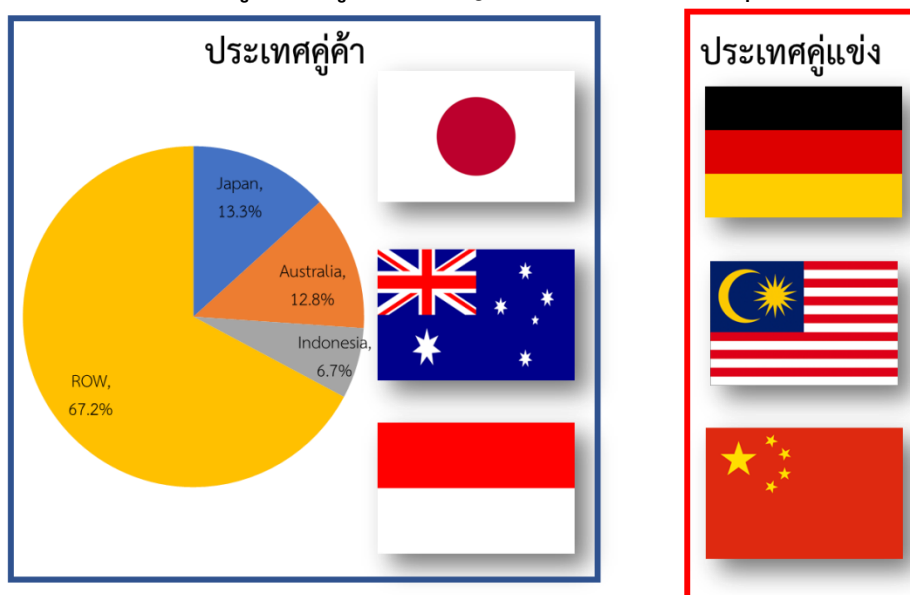
ประเทศคู่ค้า

เมื่อพิจารณาข้อมูลเฉลี่ย 3 ปีล่าสุด (ค.ศ. 2014-2016) ประเทศคู่ค้าที่มีการค้าระหว่างประเทศทั้งในด้านการส่งออกและการนำเข้าผลิตภัณฑ์รถยนต์และส่วนประกอบกับประเทศไทยสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และอินโดนีเซีย ซึ่งมีมูลค่าการค้าเท่ากับ 14,406.5 ล้านดอลลาร์สหรัฐ 14,887.3 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และ 7,544.5 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ตามลำดับ โดยคิดเป็นสัดส่วนต่อการค้าทั้งหมดของไทย เท่ากับร้อยละ 13.3 ร้อยละ 12.8 และร้อยละ 6.7 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปภาพที่ 2

ประเทศคู่แข่ง

สำหรับประเทศคู่แข่งของไทยในอุตสาหกรรมยานยนต์ จากข้อมูลเฉลี่ย 3 ปีล่าสุด (ค.ศ. 2014 - 2016) ประเทศคู่แข่งของประเทศไทยกรณีผลิตภัณฑ์รถยนต์และส่วนประกอบจะพิจารณาจากประเทศที่คู่ค้าสำคัญของไทยข้างต้น (ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และอินโดนีเซีย) ว่ามีมูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์รถยนต์และส่วนประกอบจากประเทศใดสูงที่สุด 3 อันดับแรก ซึ่งก็คือ เยอรมนี และจีน โดยมีมูลค่าการนำเข้าเท่ากับ 27,152 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และ 15,094.6 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ตามลำดับ และจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมยานยนต์พบว่า ประเทศมาเลเซียเป็นอีกหนึ่งประเทศที่เป็นคู่แข่งสำคัญของไทยในอุตสาหกรรมนี้ เนื่องจากประเทศมาเลเซียมีนโยบายการผลิตยานยนต์แห่งชาติและมีแผนพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์อย่างต่อเนื่อง โดยประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ 3 อันดับแรก สามารถสรุปได้ดังรูปภาพที่ 2

รูปภาพที่ 2: ประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ 3 อันดับแรก สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์



ที่มา : มุลนิธิ สวค. คำนวณ โดยอาศัยข้อมูลจาก International Trade Centre (ITC)

3 ปัจจัยด้านอุปสงค์

ภาพรวมปริมาณยอดขายรถยนต์ในประเทศต่าง ๆ สะท้อนถึงอุปสงค์ต่อรถยนต์จากทั่วโลก ซึ่งข้อมูลในช่วงปี ค.ศ. 2005-2016 พบว่า ปริมาณยอดขายรถยนต์ในตลาดโลกมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยมีปริมาณยอดขายเท่ากับ 71.6 ล้านคัน และมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 4.7 ในปี ค.ศ. 2007 หลังจากนั้นเกิดวิกฤตการณ์การเงินโลกทำให้อุปสงค์ต่อรถยนต์ซบเซาและหดตัวอย่างต่อเนื่อง โดยมีปริมาณยอดขายลดลงเหลือ 68.3 และ 65.6 ล้านคัน ในช่วงปี ค.ศ. 2008-2009 ซึ่งคิดเป็นอัตราการขยายตัวร้อยละ -4.5 และ -4.0 ตามลำดับ เมื่อเศรษฐกิจโลกค่อย ๆ ฟื้นตัว จึงส่งผลให้อุปสงค์ต่อรถยนต์ฟื้นตัวกลับมาเช่นกันในช่วงปี ค.ศ. 2010-2012 โดยมีปริมาณยอดขายมากถึง 82.1 ล้านคัน และคิดเป็นอัตราการขยายตัวร้อยละ 5.1 ในปี ค.ศ. 2012 อย่างไรก็ตาม เศรษฐกิจโลกได้เปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคความปกติในรูปแบบใหม่ (New Normal) ซึ่งมีอัตราการขยายตัวที่ลดลงจากช่วงก่อนที่จะเกิดวิกฤตการณ์การเงินโลก ทำให้ปริมาณยอดขายรถยนต์กลับมีการขยายตัวในอัตราที่ชะลอลงในช่วงปี ค.ศ. 2013-2015 แต่กลับมาขยายตัวเร่งขึ้นอีกครั้งในปี ค.ศ. 2016 โดยมีปริมาณยอดขายในโลกเท่ากับ 93.9 ล้านคัน และมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 4.7 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ปริมาณยอดขายรถยนต์ในตลาดโลก ในช่วงปี ค.ศ. 2005-2016

ปี (ค.ศ.)	ปริมาณยอดขายรถยนต์ (ล้านคัน)	อัตราการขยายตัว (ร้อยละ)
2005	65.9	n/a
2006	68.4	3.7
2007	71.6	4.7
2008	68.3	-4.5
2009	65.6	-4.0
2010	75.0	14.3
2011	78.2	4.3
2012	82.1	5.1
2013	85.6	4.2
2014	88.3	3.2
2015	89.7	1.5
2016	93.9	4.7

ที่มา : Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles (OICA)

สำหรับปริมาณยอดขายรถยนต์กรณีประเทศไทย และประเทศคู่ค้า ได้แก่ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และอินโดนีเซีย รวมถึงประเทศคู่แข่งในตลาดที่สำคัญ คือ เยอรมนี ญี่ปุ่น จีน และมาเลเซีย ในช่วงปี ค.ศ. 2014-2016 พบว่า กลุ่มประเทศผู้นำในห่วงโซ่มูลค่าโลก (Global Value Chain: GVC) ได้แก่ เยอรมนี ญี่ปุ่น และจีน มีขนาดตลาดภายในประเทศที่ใหญ่กว่ากลุ่มประเทศที่เป็นผู้ตามใน GVC โดยจีนมีปริมาณยอดขายรถยนต์ในประเทศมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ญี่ปุ่น และเยอรมนี ตามลำดับ หากพิจารณาอัตราการขยายตัวสะท้อนว่าในช่วงปี ค.ศ. 2014-2016 มีเพียงจีนประเทศเดียวเท่านั้นที่ปริมาณยอดขายรถยนต์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 4.9 และ 13.7 ตามลำดับ ส่วนเยอรมนี และออสเตรเลีย ยังคงมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นแต่มีอัตราที่ชะลอลง โดยเยอรมนีมีอัตราการขยายตัวเท่ากับร้อยละ 5.5 และ 4.8 สำหรับออสเตรเลียมีอัตราการขยายตัวเท่ากับร้อยละ 3.8 และ 2.0 ในช่วงปี ค.ศ. 2015 และ 2016 ตามลำดับ ขณะที่ ปริมาณยอดขาย

รถยนต์ของอินโดนีเซียมีการหดตัวในช่วงปี ค.ศ. 2015 และกลับมาขยายตัวในปี ค.ศ. 2016 ซึ่งมีอัตราการขยายตัวเท่ากับร้อยละ -13.7 และ 1.6 ตามลำดับ ส่วนปริมาณยอดขายรถยนต์ของมาเลเซียแทบไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงปี ค.ศ. 2015 หลังจากนั้นกลับหดตัวในปี ค.ศ. 2016 ซึ่งมีอัตราการขยายตัวเท่ากับร้อยละ 0.03 และ -13.0 ตามลำดับ สำหรับไทยมีการหดตัวอย่างต่อเนื่องแต่มีแนวโน้มอัตราการหดตัวที่ลดลง โดยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ -9.3 และ -3.9 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2: ปริมาณยอดขายรถยนต์ในประเทศไทย คู่ค้า และคู่แข่ง ในช่วงปี ค.ศ. 2014-2016

ประเทศ	ปริมาณยอดขายในประเทศ (พันคัน)			อัตราการขยายตัว (ร้อยละ)	
	2014	2015	2016	2015	2016
ไทย	881.8	799.6	768.8	-9.3	-3.9
ประเทศคู่ค้า					
1. ญี่ปุ่น	5,562.9	5,046.5	4,970.3	-9.3	-1.5
2. ออสเตรเลีย	1,113.2	1,155.4	1,178.1	3.8	2.0
3. อินโดนีเซีย	1,195.4	1,031.4	1,048.1	-13.7	1.6
ประเทศคู่แข่ง					
1. เยอรมนี	3,356.7	3,539.8	3,708.9	5.5	4.8
2. จีน	23,499.0	24,661.6	28,028.2	4.9	13.7
3. มาเลเซีย	666.5	666.7	580.1	0.03	-13.0

ที่มา : Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles (OICA)

เมื่อพิจารณาปริมาณการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าในตลาดหลักของโลก จากปริมาณการจดทะเบียนรถใหม่ (New Registration) ประเภทไฮบริดแบบปลั๊กอิน (Plug-in Hybrid Electric Vehicle: PHEV) และแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle: BEV) ในช่วงปี ค.ศ. 2005-2016 แสดงให้เห็นว่า ปริมาณการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าใหม่ชะลอตัวในช่วงแรก โดยลดลงจาก 1.9 พันคัน ในปี ค.ศ. 2005 เหลือเพียง 0.3 พันคันเท่านั้น ในปี ค.ศ. 2006 หลังจากนั้นแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีปริมาณการจดทะเบียนรถใหม่เท่ากับ 2.5 พันคัน และคิดเป็นอัตราการขยายตัวสูงถึงร้อยละ 434.8 ในปี ค.ศ. 2008 จนกระทั่งได้รับผลกระทบจากวิกฤตการณ์การเงินโลก ทำให้ปริมาณการจดทะเบียนรถใหม่หดตัวลงเล็กน้อยในปี ค.ศ. 2009 โดยมีปริมาณเท่ากับ 2.2 พันคัน และมีอัตราการขยายตัวร้อยละ -9.8 เมื่อเศรษฐกิจโลกฟื้นตัวกลับมา ทำให้ปริมาณการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าใหม่มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี ค.ศ. 2010 เป็นต้นมา แต่มีอัตราการขยายตัวที่ชะลอตัวอย่างต่อเนื่อง โดยในปี ค.ศ. 2016 มีปริมาณเท่ากับ 753.2 พันคัน ซึ่งมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 37.7 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3: ปริมาณการจดทะเบียนรถใหม่ประเภท PHEV และ BEV ในตลาดโลก
ในช่วงปี ค.ศ. 2005-2016

ปี (ค.ศ.)	ปริมาณการจดทะเบียนรถใหม่ (พันคัน)	อัตราการขยายตัว (ร้อยละ)
2005	1.9	n/a
2006	0.3	-83.1
2007	0.5	43.8
2008	2.5	434.8
2009	2.2	-9.8
2010	6.8	205.4
2011	47.6	601.8
2012	118.1	148.1
2013	203.7	72.5
2014	323.4	58.8
2015	547.1	69.2
2016	753.2	37.7

ที่มา : International Energy Agency (IEA)

สำหรับปริมาณจดทะเบียนรถใหม่ประเภท PHEV และ BEV กรณีประเทศไทย และประเทศคู่ค้า ได้แก่ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และอินโดนีเซีย รวมถึงประเทศคู่แข่งในตลาดที่สำคัญ คือ เยอรมนี ญี่ปุ่น จีน และ มาเลเซีย ในช่วงปี ค.ศ. 2014-2016 พบว่า กลุ่มประเทศผู้นำใน GVC ยังคงมีขนาดตลาดและพัฒนาการที่มากกว่ากลุ่มประเทศผู้ตามใน GVC โดยจีนมีปริมาณยอดจดทะเบียนรถใหม่ประเภท EV มากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ญี่ปุ่น และเยอรมนี โดยไทยยังมียอดจดทะเบียนรถยนต์ EV น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศดังกล่าว หากพิจารณาอัตราการขยายตัวสะท้อนว่า ในช่วงปี ค.ศ. 2014-2016 จีนและเยอรมนี มีปริมาณยอดจดทะเบียนรถยนต์ EV เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่มีอัตราการขยายตัวชะลอลงในปี ค.ศ. 2016 โดยจีนมีอัตราการขยายตัวเท่ากับร้อยละ 183.4 และ 62.0 ขณะที่ เยอรมนีมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 82.0 และ 6.1 ตามลำดับ ส่วนออสเตรเลียและไทยมีการหดตัว ซึ่งออสเตรเลียมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 3.8 และ 41.2 สำหรับไทยมีอัตราการขยายตัวเท่ากับร้อยละ 133.3 และ -85.7 ตามลำดับ ขณะที่ ปริมาณยอดจดทะเบียนรถยนต์ EV ของญี่ปุ่นมีการหดตัวเท่ากับร้อยละ -23.7 ในช่วงปี ค.ศ. 2015 และกลับมาขยายตัวร้อยละ 0.8 ในปีค.ศ. 2016 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4: ปริมาณยอดขายทะเบียนรถใหม่ประเภท PHEV และ BEV ในประเทศไทย คู่ค้า และคู่แข่ง ในช่วงปี ค.ศ. 2014-2016

ประเทศ	ปริมาณยอดขายในประเทศ (พันคัน)			อัตราการขยายตัว (ร้อยละ)	
	2014	2015	2016	2015	2016
ไทย	0.006	0.021	0.029	250.0	38.1
ประเทศคู่ค้า					
1. ญี่ปุ่น	32.3	24.7	24.9	-23.7	0.8
2. ออสเตรเลีย ¹	1.1	1.2	0.7	3.8	-41.2
3. อินโดนีเซีย	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
ประเทศคู่แข่ง					
1. เยอรมนี	12.7	23.2	24.6	82.0	6.1
2. จีน	73.2	207.4	336.0	183.4	62.0
3. มาเลเซีย ²	0.015	0.011	0.095	-26.7	763.6

ที่มา : กรมขนส่งทางบก International Energy Agency (IEA) CarAdvice และ Marklines

หมายเหตุ :

1 ข้อมูลยอดขายรถยนต์ EV และ PHEV ในออสเตรเลียจาก CarAdvice

2 ข้อมูลยอดขายรถยนต์ EV และ PHEV จากฐานข้อมูล Marklines

4 ปัจจัยด้านอุปทาน

เมื่อพิจารณามูลค่าเพิ่ม (Value Added) ของอุตสาหกรรมยานยนต์สำหรับประเทศไทย และประเทศคู่ค้า ได้แก่ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และอินโดนีเซีย รวมถึงประเทศคู่แข่งในตลาดที่สำคัญ คือ เยอรมนี ญี่ปุ่น และจีน ในช่วงปี ค.ศ. 2012-2016 ตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มประเทศผู้นำใน GVC มีมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมยานยนต์มีมูลค่าเพิ่มขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วงปี ค.ศ. 2013-2015 จีนมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 8.39 6.60 และ 15.30 ตามลำดับ สำหรับญี่ปุ่นขยายตัวเท่ากับร้อยละ 0.29 8.10 และ 9.83 ตามลำดับ ส่วนเยอรมนีขยายตัวร้อยละ 2.29 13.58 และ 7.49 ตามลำดับ ขณะที่ อินโดนีเซียก็มีมูลค่าเพิ่มขยายตัวอย่างต่อเนื่องเช่นกัน ในช่วงปี ค.ศ. 2013-2016 โดยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 15.85 7.59 6.32 และ 7.28 ตามลำดับ แต่มีแนวโน้มขยายตัวในอัตราที่ชะลอลงจากปี ค.ศ. 2013 กรณีมาเลเซียมีมูลค่าเพิ่มขยายตัวอย่างต่อเนื่องในช่วงปี ค.ศ. 2013-2015 แต่มีแนวโน้มขยายตัวในอัตราที่ชะลอลง โดยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 14.64 12.20 6.26 และ 7.28 ตามลำดับ จนกระทั่งหดตัวในปี ค.ศ. 2016 ซึ่งมีอัตราการขยายตัวร้อยละ -2.54 ในขณะที่ไทยมีมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมยานยนต์หดตัวร้อยละ -14.94 ในช่วงปี ค.ศ. 2014 และกลับมาขยายตัวอีกครั้งร้อยละ 5.33 และ 9.75 ในปี ค.ศ. 2015-2016 ตามลำดับ ส่วนออสเตรียมีมูลค่าเพิ่มของภาคอุตสาหกรรมยานยนต์หดตัวอย่างต่อเนื่องในช่วงปี ค.ศ. 2015-2016 แต่มีแนวโน้มการหดตัวที่ลดลง โดยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 10.67 และ -3.49 ตามลำดับ

ตารางที่ 5: มูลค่าเพิ่ม (Value Added) ของอุตสาหกรรมยานยนต์ ภูมิไทย คู่ค้า และคู่แข่ง
ในช่วงปี ค.ศ. 2012-2016

ประเทศ	หน่วย	2012	2013	2014	2015	2016
ไทย ¹	ล้านบาท	333,777	337,886	287,410	302,739	332,241
	ร้อยละ		1.23	-14.94	5.33	9.75
ญี่ปุ่น ²	ล้านเยน	12,776,200	12,813,400	13,851,000	15,212,400	
	ร้อยละ		0.29	8.10	9.83	
ออสเตรเลีย ³	ล้านดอลลาร์ออสเตรเลีย			4,171	3,726	3,596
	ร้อยละ				-10.67	-3.49
อินโดนีเซีย ⁴	ล้านรูเปีย	166,390,700	192,768,000	207,401,400	220,511,000	236,567,700
	ร้อยละ		15.85	7.59	6.32	7.28
เยอรมนี ²	ล้านยูโร	99,259	101,532	115,322	123,960	
	ร้อยละ		2.29	13.58	7.49	
จีน ⁵	ล้านหยวน	794,037	860,624	917,425	1,057,773	
	ร้อยละ		8.39	6.60	15.30	
มาเลเซีย ⁶	ล้านริงกิต	19,496	22,350	25,077	26,648	25,970
	ร้อยละ		14.64	12.20	6.26	-2.54

ที่มา : 1 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)

2 The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

3 Australian Bureau of Statistics

4 Indonesia's Central Bureau of Statistics

5 China Association of Automobile Manufacturers

6 Malaysia's Department of Statistics

สำหรับปริมาณการจ้างงานของอุตสาหกรรมยานยนต์ ในช่วงปี ค.ศ. 2012-2015 จากตารางที่ 6 (ก) สะท้อนว่า ประเทศจีนมีปริมาณการจ้างงานในอุตสาหกรรมยานยนต์มากที่สุด รองลงมา คือ อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น และเยอรมนี ตามลำดับ หากพิจารณาถึงอัตราการขยายตัวพบว่า เยอรมนีมีปริมาณการจ้างงานขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยเยอรมนีมีอัตราการขยายตัวเท่ากับร้อยละ 1.45 2.03 และ 1.99 ตามลำดับ ส่วนจีนมีการขยายตัวร้อยละ 13.26 และ 12.03 ตามลำดับ แต่ในปี ค.ศ. 2015 จีนมีการจ้างงานลดลงทำให้มีอัตราการขยายตัวร้อยละ -7.72 สำหรับญี่ปุ่นมีปริมาณการจ้างงานหดตัวอย่างต่อเนื่องคิดเป็นร้อยละ -2.49 และ -1.09 ในช่วงปี ค.ศ. 2013-2014 ตามลำดับ แต่กลับมาขยายตัวอีกครั้งในปี ค.ศ. 2015 เท่ากับร้อยละ 8.67 ส่วนไทยมีปริมาณการจ้างงานหดตัวร้อยละ -14.20 ในปี 2013 และกลับมาขยายตัวร้อยละ 25.01 และ 0.41 ในช่วงปี ค.ศ. 2014-2015 ตามลำดับ สำหรับมาเลเซีย และออสเตรเลียมีปริมาณการจ้างงานน้อยกว่าประเทศอื่น ซึ่งปริมาณการจ้างงานของมาเลเซียมีการขยายตัวอย่างถึงร้อยละ 11.92 ในช่วงปี ค.ศ. 2013 หลังจากนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักในช่วงปี ค.ศ. 2014-2015 ขณะที่ ปริมาณการจ้างงานของออสเตรเลียไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักในช่วงปี ค.ศ. 2014-2015

เมื่อพิจารณาผลิตภาพการผลิตของแรงงาน ในช่วงปี ค.ศ. 2013-2015 แสดงให้เห็นว่า ทั้งประเทศ ญี่ปุ่น เยอรมนี และมาเลเซีย ต่างก็มีผลิตภาพแรงงานขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยญี่ปุ่นมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 2.78 9.19 และ 1.16 ตามลำดับ ส่วนเยอรมนีขยายตัวร้อยละ 0.84 11.55 และ 5.50 ตามลำดับ ขณะที่ มาเลเซียขยายตัวร้อยละ 2.72 11.71 และ 4.57 ตามลำดับ สำหรับผลิตภาพแรงงานของจีนมีการหดตัวอย่างต่อเนื่องในช่วงปี ค.ศ. 2013-2014 โดยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ -4.87 และ -5.43

ตามลำดับ หลังจากนั้นผลิตภาพแรงงานของจีนกลับมาขยายตัวในช่วงปี ค.ศ. 2015 เท่ากับร้อยละ 23.02 ขณะที่ ไทยมีผลิตภาพแรงงานขยายตัวร้อยละ 15.43 ในปี ค.ศ. 2013 หลังจากนั้นหดตัวร้อยละ 39.95 และกลับมาขยายตัวอีกครั้งร้อยละ 4.92 ในปี ค.ศ. 2015 ดังแสดงในตารางที่ 6 (ข)

ตารางที่ 6: การจ้างงานและผลิตภาพแรงงานของอุตสาหกรรมยานยนต์
กรณีไทย คู่ค้า และคู่แข่ง ในช่วงปี ค.ศ. 2012-2015
(ก) จำนวนการจ้างงาน

ประเทศ	หน่วย	2012	2013	2014	2015
ไทย ¹	พันคน	385	330	412	414
	ร้อยละ	n/a	-14.20	25.01	0.41
ญี่ปุ่น ²	พันคน	1,124	1,096	1,084	1,178
	ร้อยละ	n/a	-2.49	-1.09	8.67
ออสเตรเลีย ³	พันคน	n/a	n/a	44	43
	ร้อยละ	n/a	n/a	n/a	-2.27
อินโดนีเซีย ⁴	พันคน	n/a	n/a	n/a	1,329
	ร้อยละ	n/a	n/a	n/a	n/a
เยอรมนี ²	พันคน	825	837	854	871
	ร้อยละ	n/a	1.45	2.03	1.99
จีน ⁵	พันคน	3,761	4,260	4,773	4,404
	ร้อยละ	n/a	13.26	12.03	-7.72
มาเลเซีย ⁶	พันคน	49	55	55	56
	ร้อยละ	n/a	11.92	0.49	1.69

(ข) ผลิตภาพแรงงาน⁷

ประเทศ	หน่วย	2013	2014	2015
ไทย	ร้อยละ	15.43	-39.95	4.92
ญี่ปุ่น	ร้อยละ	2.78	9.19	1.16
ออสเตรเลีย	ร้อยละ	n/a	n/a	-8.40
อินโดนีเซีย	ร้อยละ	n/a	n/a	n/a
เยอรมนี	ร้อยละ	0.84	11.55	5.50
จีน	ร้อยละ	-4.87	-5.43	23.02
มาเลเซีย	ร้อยละ	2.72	11.71	4.57

ที่มา : 1 สำนักงานสถิติแห่งชาติ (สสช.)

2 The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

3 Australian Bureau of Statistics

4 The Association of Indonesia Automotive Industries (GAIKINDO)

5 China's National Bureau of Statistics

6 Malaysia's Department of Statistics

7 การคำนวณของสถาบันวิจัยนโยบายเศรษฐกิจการคลัง (สวค.) โดยใช้ผลต่างระหว่างอัตราการขยายตัวของมูลค่าเพิ่มและอัตราการขยายตัวของการจ้างงาน

5 นโยบายภาครัฐ กฎหมาย และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรม และที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

5.1 ไทย

อุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยถือว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ เนื่องจากประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตรถยนต์รายใหญ่ในภูมิภาค และได้รับความสนใจจากผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่หลายแบรนด์เพื่อเข้ามาตั้งฐานการผลิต เนื่องจากมีแรงงานราคาถูก มีโครงสร้างพื้นฐานที่พัฒนามากที่สุดในภูมิภาค การที่อุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยจะก้าวไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ได้นั้น จะต้องได้รับการส่งเสริม นโยบาย กฎหมาย กฎระเบียบ มาตรการ รวมถึงแผนส่งเสริมและสนับสนุนสำคัญต่าง ๆ ที่ภาครัฐ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้การสนับสนุนส่งเสริมทั้งในทางตรงและทางอ้อมแก่อุตสาหกรรม โดยส่วนใหญ่เป็นแผนพัฒนาอุตสาหกรรม มาตรการส่งเสริมการลงทุน และกฎหมายที่เอื้อต่ออุตสาหกรรม โดยแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ มียุทธศาสตร์ที่ 3 การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน เป็นแนวทางการพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อีกทั้งยุทธศาสตร์ที่ 7 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ เป้าหมายที่ 4 การพัฒนาด้านพลังงาน เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายและมาตรการด้านโครงสร้างพื้นฐานไฟฟ้าที่ชัดเจนในการสนับสนุนและรองรับการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้า นอกจากนี้ กระทรวงอุตสาหกรรมยังมี แผนยุทธศาสตร์กระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2560-2564) จัดทำขึ้นเพื่อเป็นทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมและการดำเนินงานของกระทรวงอุตสาหกรรม โดยมียุทธศาสตร์ในการพัฒนาอุตสาหกรรม 4 ประการ ประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเสริมสร้างศักยภาพของภาคอุตสาหกรรมให้เติบโตและเข้มแข็ง ยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนาปัจจัยสนับสนุนให้เอื้อต่อการลงทุนและการพัฒนาอุตสาหกรรม ยุทธศาสตร์ที่ 3 การส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมให้เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม และยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาสมรรถนะองค์กรเพื่อให้บริการอย่างมีคุณภาพ และแผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555-2574 ที่จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเข็มทิศในการพัฒนาผู้ประกอบการไทย และอุตสาหกรรม ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ โดยมียุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมภายใต้วิสัยทัศน์ที่ว่า “มุ่งสู่อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ที่สมดุลและยั่งยืน” ประกอบไปด้วย 1. การยกระดับคลัสเตอร์อุตสาหกรรมและขยายเครือข่ายการผลิตสู่ต่างประเทศ 2. การยกระดับศักยภาพผู้ประกอบการให้เกิดความเข้มแข็งและยั่งยืน และ 3. การยกระดับโครงสร้างสนับสนุนอุตสาหกรรมเพื่อการบริหารจัดการอุตสาหกรรมอย่างบูรณาการ

สำหรับในปัจจุบันนโยบายที่สนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่โดยตรงส่วนใหญ่จะมาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างสถาบันยานยนต์มีแผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ ปี พ.ศ. 2555 – 2559 เป็นแผนแม่บทเพื่อให้สามารถบรรลุวิสัยทัศน์ให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์โลก พร้อมด้วยห่วงโซ่อุปทานที่สร้างมูลค่าเพิ่มในประเทศและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีกำหนดยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาบุคลากร การสร้างปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงกฎระเบียบนโยบายภาครัฐ นอกจากนี้ กระทรวงอุตสาหกรรมยังมีมาตรการสนับสนุนการผลิตยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย โดย ครม. มีมติเห็นชอบมาตรการสนับสนุนการผลิตยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า (EV) ในประเทศไทย 6 มาตรการ ได้แก่ (1) มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อสร้างอุปทาน (Supply) (2) มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ (Demand) (3) มาตรการการเตรียมความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน (4) การจัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า (สมอ.) จัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้าให้ครบถ้วน 4 ประเภทหลัก (5) การบริหารจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว และ (6) มาตรการอื่น ๆ อาทิ สถาบันยานยนต์ ดำเนินโครงการเพิ่มผลิตภาพ

เน้นการพัฒนากระบวนการรับรองความสามารถบุคลากร ระยะเวลา 5 ปีแบบต่อเนื่อง เพื่อรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคตได้ อีกทั้งสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนมี*แผนส่งเสริมลงทุน/ผลิต EV* ทั้งหมด 5 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแบบผสมเสียบบั๊ก กิจกรรมผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ กิจกรรมผลิตโดยสายไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ กิจกรรมผลิตชิ้นส่วนสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้า และกิจกรรมสถานีบริการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า

สำหรับในด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์สมัยใหม่กระทรวงการคลังได้มีการปรับโครงสร้างภาษีสรรพสามิตรถยนต์ตามปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ตาม *ภาษีสรรพสามิตรถยนต์ใหม่ ปี พ.ศ. 2559* เพื่อสนับสนุนการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ สนับสนุนการใช้รถยนต์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการใช้พลังงานทดแทน สนับสนุนรถยนต์ที่มีความปลอดภัยสูง และส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพของรถยนต์ต่อการปล่อยก๊าซ CO₂ และการเสียอัตราภาษีประจำปีของยานยนต์ไฟฟ้า จะกำหนดอัตราภาษีตามพระราชบัญญัติรถยนต์ (ฉบับที่ 14) พ.ศ. 2550 ที่ว่ารถที่ขับเคลื่อนด้วยกำลังไฟฟ้าหรือพลังงานประเภทอื่นที่มีใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในให้เก็บภาษีในอัตราน้ำหนักของรถยนต์ส่วนบุคคลเกินเจ็ดคน และรถที่ใช้ในการขนส่งประจำทาง การขนส่งไม่ประจำทาง การขนส่งโดยสารขนาดเล็ก และการขนส่งส่วนบุคคลที่ใช้พลังงานไฟฟ้า หรือใช้พลังงานทดแทน พลังงานอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หรือพลังงานประหยัดตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ให้จัดเก็บภาษีประจำปีในอัตรากึ่งหนึ่งของอัตราตามที่กำหนดไว้

ในภาพรวมการดำเนินธุรกิจของไทยได้รับการจัดอันดับจากธนาคารโลก ในปี ค.ศ. 2018 ว่ามีความเอื้อต่อการดำเนินธุรกิจเป็นอันดับที่ 26 ของโลก โดยมีจุดเด่นมากที่สุดในด้านการขอใช้ไฟฟ้า และการคุ้มครองผู้ลงทุน ส่วนด้านที่ไทยได้รับการจัดอันดับต่ำที่สุด คือ การจัดทะเบียนทรัพย์สิน (Registering Property) โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านค่าธรรมเนียมและคุณภาพของการจัดการ รวมทั้ง การชำระภาษี (Paying Taxes) ในส่วนของระยะเวลาในการดำเนินการ

5.2 ญี่ปุ่น

สำหรับญี่ปุ่นได้พยายามแก้ไขปัญห เศรษฐกิจให้พ้นจากสภาวะเงินฝืด (Deflation) โดยอาศัยนโยบาย Three-Arrows ซึ่งประกอบด้วย (1) การใช้นโยบายทางการเงินที่ผ่อนคลายอย่างเต็มที่ (First Arrow) (2) การใช้นโยบายทางการคลังที่ยืดหยุ่น (Second Arrow) และที่สำคัญที่สุดคือ (3) การพลิกฟื้นเศรษฐกิจของญี่ปุ่นให้กลับขึ้นมาเติบโตอย่างเข้มแข็งอีกครั้งหนึ่ง (Third Arrow – The New Growth Strategy – Japan Revitalization Strategy) โดยการพลิกฟื้นเศรษฐกิจของญี่ปุ่นจะดำเนินการสามด้าน ได้แก่ การพลิกฟื้นอุตสาหกรรมของญี่ปุ่น (Revitalization of Japanese Industry) การสร้างตลาดในธุรกิจใหม่ และการขยายตลาดไปสู่ตลาดโลก

รัฐบาลญี่ปุ่นผลักดันมุ่งเน้นนโยบายอุตสาหกรรมของญี่ปุ่นให้เป็นเรื่องสำคัญ ทั้งนี้ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมล่าสุดของรัฐบาลญี่ปุ่น คือ *ยุทธศาสตร์การเติบโตใหม่ (New Growth Strategy)* จัดทำขึ้นโดยคณะกรรมการความสามารถในการแข่งขันอุตสาหกรรมในเดือนมิถุนายน ค.ศ. 2010 (METI 2010) โดยยุทธศาสตร์นี้เป็นนโยบายพื้นฐาน (Basic Policy) ที่สำคัญที่สุดของญี่ปุ่นในปัจจุบันภายใต้กรอบระยะเวลา 10 ปี เริ่มต้นในปี พ.ศ. 2553 และสิ้นสุดปี พ.ศ. 2563 มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และการท่องเที่ยว และเชื่อมโยงความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับประเทศในเอเชีย โดย

อาศัยจุดแข็งของญี่ปุ่นด้านความเป็นผู้นำด้านอุตสาหกรรมผลิตสินค้าและบริการด้านสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พลังงาน สุขภาพ และศักยภาพใหม่ที่เติบโตขึ้นของตลาดเอเชีย โดยยุทธศาสตร์การเติบโตใหม่มีอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่เป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายซึ่งมีกลยุทธ์และมาตรการที่เกี่ยวข้องดังนี้

- กลยุทธ์การพัฒนาญี่ปุ่นสู่มหาอำนาจด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานด้วยการใช้นวัตกรรมสีเขียว (Green Innovation) ซึ่งมีมาตรการสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บรักษาพลังงาน เช่น แบตเตอรี่บรรจุพลังงาน รถยนต์รุ่นใหม่ที่ใช้ระบบผสม (ไฮบริด) และปรับปรุงประสิทธิภาพโรงงานไฟฟ้าพลังงานความร้อนและการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ประหยัดไฟฟ้า
- กลยุทธ์เชื่อมโยงเศรษฐกิจญี่ปุ่นกับตลาดเอเชีย (Asia Economic Strategy) ซึ่งมีมาตรการส่งเสริมให้ประเทศในเอเชียและประเทศอื่น ๆ ยอมรับทรัพย์สินทางปัญญาและมาตรฐานสินค้าของญี่ปุ่น เช่น มาตรฐานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าและไฮบริด อาหารปลอดภัย สินค้าอิเล็กทรอนิกส์และสินค้าพลังงาน และสินค้าสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เพื่อเพิ่มโอกาสในการกระจายสินค้าไปยังตลาดเอเชียมากขึ้น

อีกทั้งญี่ปุ่นยังมีนโยบายด้านพลังงานที่ช่วยส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งได้กำหนดนโยบายพลังงานโดยมีพื้นฐานจากปัจจัยหลัก 2 ด้าน ได้แก่ (1) ความมั่นคงด้านพลังงาน และ (2) การลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก โดยในภาพรวมนโยบายพลังงานมีกรอบการดำเนินการเป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย *กรอบระยะสั้น* (ปี พ.ศ. 2551-2555) ส่งเสริมให้ภาคขนส่งในญี่ปุ่นเพิ่มยอดขายรถยนต์ไฮบริด รถดีเซลมลพิษต่ำ รถใช้เชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ รถยนต์ขนาดเล็ก การส่งเสริมการใช้รถประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Eco Car) และการลดภาษีรถ Eco Car *กรอบระยะกลาง* (ปี พ.ศ. 2555 – 2560) พัฒนาผลิตภัณฑ์ประหยัดพลังงาน เช่น รถยนต์ไฮบริด อุปกรณ์ไฟฟ้า และไดโอดเรืองแสง LED และ *กรอบระยะยาว* (ปี พ.ศ. 2560-2573) ผลักดันการใช้พาหนะเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Vehicle) รถยนต์พลังไฟฟ้า (Electric Car) และรถยนต์ไฟฟ้าแบบไฮบริด และการผลิตวัสดุใหม่เพื่อลดน้ำหนักตัวรถ

อย่างไรก็ตาม ญี่ปุ่นยังมีแผนสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศซึ่งแผนล่าสุดคือ *แผนอุตสาหกรรมรถยนต์ในยุคต่อไป (Next generation vehicle plan 2010)* ซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงเศรษฐกิจ การค้า และอุตสาหกรรมของญี่ปุ่น มุ่งเน้นการวางแผนพัฒนาอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศเพียงอย่างเดียวโดยแบ่งเป็น 6 แผนประกอบด้วย 1) แผนในภาพรวม มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาและผลิตรถยนต์สำหรับยุคต่อไป 2) แผนด้านแบตเตอรี่ มีเป้าหมายเพื่อมุ่งเน้นเพื่อการวิจัยและพัฒนาแบตเตอรี่เพื่อรองรับความต้องการ 3) แผนด้านวัตถุดิบหายาก มีเป้าหมายเพื่อมุ่งเน้นการรักษาแหล่งวัตถุดิบหายากที่ใช้ในการผลิตแบตเตอรี่และพัฒนากระบวนการ Recycling เพื่อรองรับแบตเตอรี่ที่ใช้งานแล้ว 4) แผนด้านโครงสร้างพื้นฐาน มีเป้าหมายเพื่อรองรับการแพร่กระจายของรถยนต์ไฟฟ้าในอนาคต โดยติดตั้งจุดชาร์จไฟแบบปกติ 2 ล้านจุดและแบบเร็ว 5,000 จุด 5) แผนด้านระบบ มีเป้าหมายเพื่อรองรับสังคมในอนาคต เช่น smart grid และ 6) แผนด้านมาตรฐานระหว่างประเทศ มีเป้าหมายเพื่อวางมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับผลิตภัณฑ์และบุคลากรด้านรถยนต์ไฟฟ้า

นอกจากนี้ Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) มีมาตรการช่วยเหลือในด้านภาษีสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ นั่นคือผู้ที่ใช้ยานยนต์ไฟฟ้า EV จะได้รับการยกเว้นและลดภาษีที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ ตัวอย่างเช่น ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ได้รับการยกเว้นภาษีซื้อรถยนต์ (โดยประมาณ 5% ของราคาซื้อ) และผู้ที่ใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) จะได้รับการลดหย่อนภาษีประจำปี

สำหรับนโยบายการค้าและการลงทุนของญี่ปุ่น ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่ส่งเสริมการเปิดเสรีการค้าระหว่างประเทศและมีความพยายามในการผลักดันการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ทางการค้ากับต่างประเทศทั้งในเวทีพหุภาคี ภูมิภาค และทวิภาคี โดยภายใต้เวทีพหุภาคี WTO ในรอบโดฮานัน ญี่ปุ่นได้ใช้ความพยายามในการชักจูงให้ประเทศสมาชิก WTO มีความคืบหน้าการเจรจาอยู่ในการประชุมทุกครั้งทั้งด้านการค้าสินค้า เกษตร สินค้าอุตสาหกรรม และบริการ ตลอดจนพยายามเสนอการเจรจาเรื่องใหม่ เช่น การลงทุน การแข่งขันทางการค้า และการเชื่อมโยงระหว่างการค้ากับสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ญี่ปุ่นยังมีการกำหนดอัตราภาษีสำหรับประเทศที่ได้จัดทำความตกลงการค้าเสรีกับญี่ปุ่นด้วย โดยปัจจุบัน ญี่ปุ่นบังคับใช้อัตราภาษีตามความตกลงการค้าเสรีกับประเทศต่าง ๆ รวม 12 ความตกลง เช่น สิงคโปร์ เม็กซิโก มาเลเซีย ชิลี ไทย และอาเซียน เป็นต้น ส่วนนโยบายการลงทุนของญี่ปุ่นอยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงเศรษฐกิจ การค้า และอุตสาหกรรม (METI) โดยองค์การการค้าภายนอกญี่ปุ่น (Japan External Trade Organization - JETRO) เป็นหน่วยงานหลักดำเนินนโยบายส่งเสริมการลงทุนในญี่ปุ่น (Investing in Japan) โดยมีนโยบาย Investing in Japan ที่มีนโยบายส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ บริการค้าปลีก การผลิตสินค้าและบริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การผลิตสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพ การผลิตสินค้าและบริการด้านสุขภาพ และการทำธุรกิจผลิตสินค้าและบริการสิ่งแวดล้อม เป็นต้น และหลังจากที่ญี่ปุ่นได้ดำเนินนโยบาย Investing in Japan นั้น มีนักลงทุนต่างชาติที่สนใจและเข้าไปลงทุนในญี่ปุ่นมากแล้ว ได้แก่ สหรัฐอเมริกา จีน อังกฤษ เยอรมัน และไต้หวัน เป็นต้น

นอกจากนี้ การจัดตั้งธุรกิจ在日本อย่างน้อยที่สุดต้องปฏิบัติตามกฎหมายสำคัญที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กฎหมายมาตรฐานแรงงานซึ่งกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำและสภาพการทำงานที่นายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้าง (ปัจจุบันญี่ปุ่นกำหนดให้แรงงานทำงานไม่เกินสัปดาห์ละ 40 ชั่วโมง หรือ 8 ชั่วโมง/สัปดาห์ ยกเว้นบางธุรกิจที่อนุญาตให้แรงงานทำงานได้ไม่เกินสัปดาห์ละ 44 ชั่วโมง เช่น ห้างสรรพสินค้า ร้านเสริมสวย โรงพยาบาล ร้านอาหาร และสถานบันเทิง เป็นต้น) กฎหมายความปลอดภัยในอุตสาหกรรมและสุขอนามัยซึ่งกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำเกี่ยวกับสุขอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ กฎหมายความเสมอภาคในการทำงานซึ่งนายจ้างต้องเปิดโอกาสให้ชายและหญิงได้รับโอกาสเท่าเทียมกันในการได้รับการว่าจ้างเข้าทำงาน กฎหมายค่าจ้างขั้นต่ำ (ปัจจุบันค่าแรงขั้นต่ำในกรุงโตเกียวอยู่ที่ 821 เยน/ชั่วโมง) กฎหมายประกันสุขภาพ และกฎหมายเครื่องหมายการค้า

ในภาพรวมการดำเนินธุรกิจของประเทศญี่ปุ่น ได้รับการจัดอันดับจากธนาคารโลก ในปี ค.ศ. 2018 ว่ามีความสะดวกมากที่สุดเป็นอันดับที่ 34 ของโลก โดยญี่ปุ่นมีจุดเด่นมากที่สุดในเรื่องการแก้ปัญหาการล้มละลาย (Resolving Insolvency) ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 1 ของโลก เนื่องจากญี่ปุ่นมีการแก้ไขปรับโครงสร้างหนี้ การบริหารจัดการสินทรัพย์ของลูกหนี้ การฟื้นฟูกิจการ และการมีส่วนร่วมของเจ้าหนี้ในการจัดการสินทรัพย์ของผู้ล้มละลายที่ดี สำหรับด้านที่ญี่ปุ่นได้รับการจัดอันดับต่ำที่สุด คือ การเริ่มต้นธุรกิจ (Starting a Business) การได้รับสินเชื่อ (Getting Credit) และการชำระภาษี (Paying Taxes)

5.3 ออสเตรเลีย

ประเทศออสเตรเลียได้วางแผนพัฒนาเศรษฐกิจให้เติบโตอย่างต่อเนื่องและเปลี่ยนผ่านจากการพึ่งพาการลงทุนทางด้านเหมืองแร่ไปสู่เศรษฐกิจใหม่ที่แข็งแกร่งและหลากหลายมากขึ้น โดยจัดทำยุทธศาสตร์ *Ten Year Enterprise Tax Plan* เพื่อส่งเสริมการลงทุน ยกย่องประสิทธิภาพการผลิต สร้างการจ้างงาน รวมทั้ง เพิ่มค่าจ้างที่แท้จริงและมาตรฐานการครองชีพ และนอกจากนี้ ยังมียุทธศาสตร์ *National Innovation and Science Agenda* ที่ส่งเสริมการสร้างผู้ประกอบการและนวัตกรรม โดยการอำนวยความสะดวกในการดำเนินธุรกิจ และสร้างความร่วมมือระหว่างภาคอุตสาหกรรม นักวิจัย และภาครัฐ ปรับปรุงการเข้าถึงการลงทุนและแหล่งเงินทุน รวมทั้ง การให้ความสำคัญกับการศึกษาและการวิจัย โดยดูแลส่งเสริมการวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ให้สามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ ให้ความสำคัญกับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ และการส่งเสริมให้สามารถเข้าถึงข้อมูลจากภาครัฐมากขึ้น สำหรับนโยบายด้านอุตสาหกรรม ออสเตรเลียมีแผนยุทธศาสตร์ปี ค.ศ. 2016-2020 ของกระทรวงอุตสาหกรรม นวัตกรรมและวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมเติบโตและมีประสิทธิภาพการผลิตที่สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ ด้วยการสร้างความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ นวัตกรรมเชิงธุรกิจ และการต่อยอดเชิงพาณิชย์ โดยมีกรอบการดำเนินนโยบาย คือ การสนับสนุนการร่วมมือของภาคธุรกิจกับภาคการศึกษาหรือสถาบันวิจัย อำนาจความสะดวกทางด้านความร่วมมือ การต่อยอดเชิงพาณิชย์ และการมีบทบาทในระดับสากล อำนาจความสะดวกให้เกิดตลาดที่มีการแข่งขัน และนวัตกรรมเชิงธุรกิจ สนับสนุนการกำกับดูแลให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนและเกิดความสามารถในการแข่งขัน มุ่งพัฒนาศักยภาพของภูมิภาคออสเตรเลียเหนือ และการลดต้นทุนในการดำเนินธุรกิจ นอกจากนี้ ยังได้มีการจัดตั้ง Industry Growth Centres เพื่อช่วยให้ภาคอุตสาหกรรมของออสเตรเลียเปลี่ยนผ่านไปสู่อุตสาหกรรมอัจฉริยะ มูลค่าสูง และส่งออกไปยังตลาดโลก ด้วยการให้เงินสนับสนุน และมีอุตสาหกรรมที่ให้ความสำคัญ ได้แก่ กลุ่มอุตสาหกรรมขั้นสูง กลุ่มความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารและธุรกิจการเกษตร กลุ่มอุตสาหกรรมเทคโนโลยีทางการแพทย์และเภสัชกรรม กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องมือ เทคโนโลยี และการบริการที่เกี่ยวข้องกับเหมืองแร่ และกลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมัน ก๊าซ และทรัพยากรพลังงาน อีกทั้ง รัฐบาลออสเตรเลียยังได้ทำความตกลงกับเยอรมนีในความร่วมมือในการพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 อีกด้วย

สำหรับนโยบายอุตสาหกรรมยานยนต์ ออสเตรเลียได้จัดทำแผนการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ภายใต้แผนรถยนต์ใหม่เพื่ออนาคตสีเขียว โดยมีเป้าหมายในการช่วยให้อุตสาหกรรมยานยนต์ปรับตัวเข้าสู่การค้าที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและยกระดับผู้ผลิตสำหรับยานยนต์และชิ้นส่วนที่ลดการใช้เชื้อเพลิงและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งการดำเนินการภายใต้แผนประกอบด้วยนโยบายปฏิรูปยานยนต์ (*Automotive Transformation Scheme: ATS*) เริ่มดำเนินการในปี ค.ศ. 2011 จนถึง 2020 โดยสนับสนุนเงินช่วยเหลือในการวิจัยและพัฒนา โรงงานและเครื่องจักรอุปกรณ์ให้กับผู้ประกอบการ และจัดตั้งกองทุนนวัตกรรมยานยนต์สีเขียว (*Green Car Innovation*) การให้เงินสนับสนุนสำหรับการวิจัยและพัฒนาและการดำเนินการเชิงพาณิชย์เริ่มต้นของโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการลดการใช้เชื้อเพลิงและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของยานยนต์ การสนับสนุนทุนในรูปแบบ Co-investment Grants สำหรับแผนการลงทุนในอนาคตของผู้ผลิตรายานยนต์ นโยบาย Automotive Diversification Programme (ADP) ซึ่งให้เงินสนับสนุนช่วยบริษัทในห่วงโซ่อุปทานในการกระจายออกไปจากอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศ รวมถึง ได้จัดตั้งคณะกรรมการนวัตกรรมอุตสาหกรรมยานยนต์

สำหรับนโยบายด้านการค้าและการลงทุนของออสเตรเลีย ในส่วนของด้านการค้าออสเตรเลียมีเป้าหมายที่จะมีส่วนร่วมและขยายตลาดให้เติบโตในตลาดโลก โดยมุ่งเน้นภูมิภาคอินโด-แปซิฟิกเป็นสำคัญ ซึ่งรัฐได้ให้ความสำคัญในการปรับโครงสร้างของการค้าในตลาดโลกในกลุ่มสินค้าเกษตร อุตสาหกรรมการผลิตสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม การบริการ ทรัพย์สินทางปัญญา พลังงานและทรัพยากร การลงทุนและการท่องเที่ยว ทั้งนี้ ออสเตรเลียได้จัดตั้ง Austrade เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ส่งเสริมกิจกรรมระหว่างประเทศ คือการค้า การศึกษา และการลงทุน ทั้งนี้ ได้มีแนวทางในการดำเนินการลดภาษีศุลกากรและส่งเสริมโอกาสในตลาดโลกสำหรับทุกสาขาเศรษฐกิจ ส่วนนโยบายการลงทุน ออสเตรเลียมีแนวทางในการเปิดเสรีการลงทุนจากต่างประเทศให้มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยสาขาที่ให้ความสำคัญอันดับแรก ได้แก่ ธุรกิจเกษตรและอาหาร ทรัพยากรและพลังงาน โครงสร้างพื้นฐานหลัก โครงสร้างพื้นฐานทางการท่องเที่ยว การบริการขั้นสูง รวมถึงการผลิตและเทคโนโลยี อย่างไรก็ตาม ยังมีสาขาธุรกิจที่ออสเตรเลียมีศักยภาพด้วย ซึ่งรวมถึงอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเทคโนโลยียานยนต์ ทั้งนี้ รัฐบาลกลางจะสนับสนุนสิทธิประโยชน์ด้านการวิจัยและพัฒนา โดยสามารถนำค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนและวิจัยทั้งในและต่างประเทศมาลดหย่อนภาษีได้ ขณะที่ สิทธิประโยชน์ด้านการลงทุนอื่น ๆ จะแตกต่างกันในแต่ละรัฐและ/หรือสาขาอุตสาหกรรม นอกจากนี้ การลงทุนจากต่างประเทศจะมีหน่วยงาน Foreign Investment Review Board (FIRB) สำหรับภาคเกษตรกรรม อสังหาริมทรัพย์ และการซื้อกิจการ

นอกจากนั้น ออสเตรเลียยังมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการดำเนินธุรกิจที่สำคัญ คือ กฎหมายด้านการแข่งขันภายในประเทศที่มีการควบคุมดูแลเกิดการแข่งขันและให้ความสำคัญกับผู้บริโภค โดยได้มีการทบทวนกฎหมายด้านการแข่งขันครั้งสำคัญในปี ค.ศ. 1993 มุ่งเน้นในการทำให้ตลาดสามารถก่อให้เกิดประโยชน์ของผู้บริโภคในระยะยาว หลังจากนั้น ออสเตรเลียได้มีการทบทวนกฎหมายด้านการแข่งขันอีกครั้งในปี ค.ศ. 2015 เพื่อให้การควบคุมดูแลสอดคล้องกับสภาวะแวดล้อมของโลกที่เปลี่ยนไป ได้แก่ การเพิ่มขึ้นของโลกาภิวัตน์ สังคมผู้สูงอายุ และการเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยี อีกทั้ง กฎหมายด้านการปกป้องทรัพย์สินทางปัญญา ออสเตรเลียได้มีการปรับปรุงในปี ค.ศ. 2012 ซึ่งเพิ่มคุณภาพของสิทธิบัตรที่ได้รับการคุ้มครอง อนุญาตให้อิสระในการเข้าถึงสิ่งประดิษฐ์จากสิทธิบัตรเพื่อการควบคุมดูแลและการวิจัย การลดความล่าช้าในการดำเนินการยื่นขอจดสิทธิบัตรและเครื่องหมายการค้า ช่วยเหลือในการประกาศสิทธิบัตร ปรับปรุงช่องทางการบังคับใช้เครื่องหมายการค้าและลิขสิทธิ์ รวมทั้ง ปรับปรุงระบบการดำเนินงานด้านทรัพย์สินทางปัญญาให้ดีขึ้น

ผลการจัดอันดับความเอื้อต่อการดำเนินธุรกิจของธนาคารโลก ปี ค.ศ. 2018 ได้จัดอันดับออสเตรเลียอยู่ในอันดับที่ 14 โดยมีอันดับการบังคับให้เป็นไปตามข้อตกลง การได้รับสินเชื่อ การขออนุญาตก่อสร้าง และการเริ่มต้นธุรกิจที่ดี แต่มีค่าระหว่างประเทศที่ได้อันดับต่ำที่สุด โดยมีค่าธรรมเนียม ขั้นตอนด้านเอกสาร และระยะเวลาในการดำเนินการค่อนข้างมาก จึงเป็นประเด็นที่ออสเตรเลียจำเป็นต้องปรับปรุงอย่างยิ่ง

5.4 อินโดนีเซีย

ในปัจจุบันรัฐบาลอินโดนีเซียแผนแม่บทพัฒนาเศรษฐกิจอินโดนีเซีย ค.ศ. 2011-2025 (*The Master plan for Acceleration and Expansion of Indonesia's Economic Development: MP3EI*) โดยมุ่งสร้างให้อินโดนีเซียกลายเป็นประเทศที่มีขนาดเศรษฐกิจใหญ่ติดอันดับ 1 ใน 10 ของโลก จากกลยุทธ์ที่ให้มีการพัฒนาโครงสร้างทางเศรษฐกิจที่สำคัญ 8 ด้าน คือ การเกษตร เหมืองแร่ พลังงาน อุตสาหกรรมประมง

ท่องเที่ยว การสื่อสาร และการพัฒนาพื้นที่สำคัญ ซึ่งครอบคลุมกิจกรรมทางเศรษฐกิจทั้งหมด 22 อุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมขนส่ง สิ่งทอ อาหารและเครื่องดื่ม เหล็ก น้ำมันปาล์ม ยางพารา โกโก้ และถ่านหิน เป็นต้น เพื่อนำไปสู่การพัฒนาตามแผนที่วางไว้ใน 3 เรื่อง ได้แก่ การพัฒนาศักยภาพทางเศรษฐกิจใน 6 เขตเศรษฐกิจที่สำคัญ การสร้างการเชื่อมต่อทางเศรษฐกิจทั้งภายในและภายนอกประเทศ และสร้างความเข้มแข็งด้านทรัพยากรมนุษย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในช่วงที่ดำเนินแผนพัฒนาเศรษฐกิจอินโดนีเซียมีการออกมาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจ เพื่อช่วยส่งเสริมให้เศรษฐกิจของประเทศเกิดการเติบโตและสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ทั้งหมด 15 มาตรการ (เดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2558 - 2559) โดยมีมาตรการสำคัญ ได้แก่ การส่งเสริมการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยการลดระเบียบและขั้นตอน เพิ่มการบังคับใช้กฎหมาย และการสร้างความแน่นอนในการทำธุรกิจ รวมทั้ง สร้างแรงจูงใจทางภาษีสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เครื่องจักร เกษตร ประมง ขนส่ง และน้ำมันและก๊าซต้นน้ำ การยกเว้นการเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มแก่การผลิตในภาคขนส่ง และยกเว้นการเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มในการนำเข้าชิ้นส่วนอากาศยานและอุปกรณ์ความปลอดภัยทางอากาศยาน การจูงใจทางภาษีสำหรับผู้ลงทุนในเขตเศรษฐกิจพิเศษ 8 เขต และออกกฎระเบียบและลดขั้นตอนในการขอใบอนุญาต ลดต้นทุน/ค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์ และการสนับสนุนบริษัทโลจิสติกส์ในการประกันภัยทางทะเล และอุทกภัยในประเทศ โดยการยกเลิกข้อบังคับที่ไม่จำเป็น

สำหรับนโยบายด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม อินโดนีเซียมีการจัดทำนโยบายอุตสาหกรรมแห่งชาติ (National Industrial Policy) โดยมีแนวทาง ได้แก่ ยกระดับบทบาทของภาคอุตสาหกรรมและนัยสำคัญต่อเศรษฐกิจ ส่งเสริมความสามารถให้กับ SMEs สอดคล้องกับกิจการขนาดใหญ่ สร้างความเข้มแข็งให้กับโครงสร้างของภาคอุตสาหกรรม นำเอาเทคโนโลยีก้าวหน้ามาเป็นแนวทางในการพัฒนาและสร้างตลาด ส่งเสริมภาคการบริการอุตสาหกรรมที่ช่วยสนับสนุนความสามารถในการแข่งขัน และสร้างความสามารถในการแข่งขันในการเปิดเสรีกับกลุ่มประเทศ APEC ทั้งนี้ นโยบายนี้ได้กำหนดคัลสเตอร์ภาคอุตสาหกรรม ได้แก่ กลุ่มอุตสาหกรรมเกษตร กลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนการขนส่ง กลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และ ICT กลุ่มอุตสาหกรรมวัตถุดิบ มูลฐาน กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล กลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตที่ใช้แรงงานเข้มข้น กลุ่มสนับสนุนและอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ และกลุ่มอุตสาหกรรม SMEs เฉพาะ โดยกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพและจะพัฒนาเป็นอันดับแรก คือ อุตสาหกรรมเกษตร ชิ้นส่วนการขนส่ง และเครื่องมือ/อุปกรณ์ ICT

สำหรับนโยบายสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ ภายใต้แผนแม่บทในการเร่งและเพิ่มการพัฒนาทางเศรษฐกิจและนโยบายอุตสาหกรรมแห่งชาติ มีอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้น โดยมีกลยุทธ์ที่จะช่วยพัฒนา คือ การเพิ่มศักยภาพในการผลิต การพัฒนาความสามารถในการออกแบบและสร้างยานยนต์ ยกระดับบทบาทในการพัฒนาและความสอดคล้องกับมาตรฐานระดับสากล การปรับปรุงสิทธิประโยชน์ด้านการลงทุน ปรับปรุงนโยบายการพัฒนาด้านการส่งออกและตลาดในประเทศ ซึ่งมีมาตรการส่งเสริมจากการลดอัตราภาษีเงินได้ ยกเว้นภาษีศุลกากรนำเข้าเครื่องจักรอุปกรณ์และวัตถุดิบ และภาษีมูลค่าเพิ่ม อีกทั้ง ยังลดค่าธรรมเนียมและภาษียานยนต์ เพื่อกระตุ้นความต้องการจากตลาดในประเทศและการส่งออก นอกจากนี้ ภายใต้แผนแม่บทข้างต้นยังมีการส่งเสริมเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมถึงพัฒนาทางด้านบุคลากร โดยการส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ ประกอบกับเพิ่มความสามารถในการตอบสนองของทรัพยากรสำหรับผู้เชี่ยวชาญและดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศด้วย ทั้งนี้ อินโดนีเซียได้ให้ความสำคัญกับนโยบายส่งเสริมรถยนต์ให้สอดคล้องกับกระแสความยั่งยืนทางด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานตามเศรษฐกิจโลกด้วยการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยจัดทำนโยบาย Low Cost Green Car (LCGC) เพื่อกระตุ้นความ

ต้องการของตลาด และปริมาณการผลิตที่เกิดการประหยัดต่อขนาด โดยการยกเว้นภาษีสำหรับรถยนต์ขนาดเล็กเครื่องยนต์แบบดั้งเดิมที่มีความประหยัดเชื้อเพลิง ซึ่งนโยบายนี้มุ่งเน้นที่รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปแบบดั้งเดิม (Conventional Internal Combustion: IC) หลังจากนั้น ได้มีการพัฒนานโยบายเพิ่มเติม คือ *นโยบาย Low Emission Carbon Project (LECP)* เพื่อดึงดูดการลงทุนในยานยนต์ไฟฟ้า ยานยนต์ไฮบริด และยานยนต์ที่ใช้พลังงานทดแทน ด้วยการยกเว้นภาษีสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า ไฮบริด หรือใช้พลังงานทดแทนที่มีขนาดเล็ก และลดหย่อนภาษีตามประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิง

ในด้านนโยบายการค้าและการลงทุนนั้น อินโดนีเซียมีมาตรการสนับสนุนทางการค้าหลายประการ อันได้แก่ เขตการค้าเสรี (Free Trade Zone) มาตรการด้านการคลัง กระบวนการทางศุลกากรที่ง่ายและยืดหยุ่นมากขึ้น และกระบวนการออกใบอนุญาตง่ายขึ้น โดยเสร็จสิ้นในหน่วยงานเดียว (One roof service) การยกเว้นอากรขาเข้า (Import duty exemption) การยกเลิกภาษีการขายในเขตเสรีเพื่อการผลิต (Free Zones for Production Purpose) การยกเว้นภาษีในช่วงเวลาหนึ่ง (Tax Holiday) รวมทั้งการคืนอากรสำหรับอุตสาหกรรมบางประเภท นอกจากนี้การค้าที่เป็นสินค้าสำคัญหรือสินค้านำเข้ายุทธศาสตร์ เช่น ข้าวและน้ำตาลนั้น จะควบคุมโดยรัฐบาลโดยหน่วยงานที่ดูแลเรื่องสต็อกของรัฐ หรือที่เรียกว่า BULOG (State Logistic Agency) ซึ่งดูแลและรักษาเสถียรภาพราคาของสินค้าอาหาร สำหรับด้านนโยบายการลงทุนรัฐบาลอินโดนีเซียมีนโยบายส่งเสริมการ อินโดนีเซียมีการใช้นโยบายการลงทุนเชิงรุก โดยปัจจุบันรัฐบาลอินโดนีเซียยังอยู่ระหว่างการปฏิรูปกฎหมาย/กฎระเบียบเกี่ยวกับการลงทุนทั้งหมด (Investment Package Reform) ที่เป็นอุปสรรค ทั้งการปรับปรุงกฎระเบียบเกี่ยวกับการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน และกฎหมายแรงงาน หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการส่งเสริมการลงทุน คือ คณะกรรมการประสานการลงทุน Investment Coordinating Board หรือเรียกกันว่า BKPM โดยมีสิทธิประโยชน์ด้านการลงทุน (Investment Incentives) เช่น การลดหย่อนอากรขาเข้าสำหรับวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูปที่นำเข้ามาผลิต การคืนอากร/การยกเว้นภาษีมูลค่าเพิ่มสำหรับการผลิตเพื่อส่งออก การให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีแก่อุตสาหกรรมใน Bonded Industry Zone และ Integrated Economic Development Zones

กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งธุรกิจอินโดนีเซียกฎหมายที่สำคัญที่จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ ประมวลกฎหมายแพ่งแห่งสาธารณรัฐอินโดนีเซีย (Indonesian Civil Code) ประมวลกฎหมายพาณิชย์แห่งสาธารณรัฐอินโดนีเซีย (Indonesian Commercial Code) กฎหมายแห่งสาธารณรัฐอินโดนีเซีย เลขที่ 40 พ.ศ. 2550 เรื่องบริษัทจำกัด (The Law of Republic of Indonesia No. 40 of 2007 Concerning Limited Liability Companies) และกฎหมายแห่งสาธารณรัฐอินโดนีเซีย เลขที่ 25 พ.ศ. 2550 เรื่องการลงทุน (The Law of Republic of Indonesia No. 25 of 2007 Concerning Investment) เป็นกฎหมายว่าด้วยเรื่องของสิทธิและหน้าที่ขั้นพื้นฐานต่าง ๆ ของบุคคล หลักเกณฑ์เพิ่มเติมสำหรับการจัดตั้งห้างหุ้นส่วนประเภทห้างหุ้นส่วนสามัญจดทะเบียนและห้างหุ้นส่วนจำกัด ลักษณะและคุณสมบัติขององค์กรธุรกิจประเภทบริษัท การบริหารจัดการภายในของบริษัท และหลักเกณฑ์และกระบวนการในการจดทะเบียนจัดตั้งและนโยบายการลงทุน รูปแบบการลงทุน การอำนวยความสะดวกแก่ผู้ลงทุน สิทธิหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ลงทุน โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบการจดทะเบียนนิติบุคคลอยู่ 2 หน่วยงาน คือ สำนักงานกฎหมาย กระทรวงกฎหมายและสิทธิมนุษยชน และสำนักงานส่งเสริมการลงทุนของอินโดนีเซีย (BKPM)

นอกจากนั้น อินโดนีเซียยังมีกฎหมายเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาที่ก้าวหน้าในการป้องกันทรัพย์สินทางปัญญา โดยอินโดนีเซียเข้าร่วมเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก World Trade Organization Intellectual Property Rights (TRIPs) ตามกฎหมายข้อที่ 7 และได้เข้าร่วมข้อตกลงกรุงเฮก The Hague Agreement (London Act) ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทางอุตสาหกรรม ทั้งนี้ กฎหมายเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาที่สำคัญ ได้แก่ กฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตร (Law of the Republic of Indonesia Number 14 Year 2001 regarding Patents) กฎหมายว่าด้วยเครื่องหมาย (Law of the Republic of Indonesia Number 15 Year 2001 regarding Marks) กฎหมายว่าด้วยการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Law of the Republic of Indonesia Number 31 Year 2000 regarding Industrial Designs) และกฎหมายว่าด้วยลิขสิทธิ์ (Law of the Republic of Indonesia Number 19 Year 2002 regarding Copyright) ซึ่งกฎหมายเหล่านี้บังคับใช้เป็นการทั่วไป ซึ่งรวมไปถึง SMEs ที่ต้องการรับความคุ้มครองในสิทธิบัตรหรือสิทธิบัตรอย่างง่าย เครื่องหมายที่ได้จดทะเบียน แบบผลิตภัณฑ์ และลิขสิทธิ์

ผลการจัดอันดับความเอื้อต่อการดำเนินธุรกิจของธนาคารโลก ปี ค.ศ. 2018 ได้จัดอันดับอินโดนีเซียอยู่ในอันดับที่ 72 โดยมีด้านที่ได้อันดับที่ดี ได้แก่ การขอใช้ไฟฟ้า การแก้ไขปัญหาล้มละลาย และการคุ้มครองผู้ลงทุน แต่มีด้านการเริ่มต้นธุรกิจ และการบังคับให้เป็นไปตามสัญญา โดยทั้งสองด้านยังมีค่าธรรมนิยม ขั้นตอนด้านเอกสาร และระยะเวลาในการดำเนินการค่อนข้างมาก จึงเป็นประเด็นที่จำเป็นต้องปรับปรุงเป็นอันดับแรก

5.5 เยอรมนี

ประเทศเยอรมนีเป็นผู้นำด้านอุตสาหกรรมการผลิต และต้องการความเป็นผู้นำด้วยนวัตกรรม โดยเยอรมนีได้จัดทำยุทธศาสตร์ *The New High-Tech Strategy* ในปี ค.ศ. 2006 มีการจัดลำดับความสำคัญตามศักยภาพทางด้านเศรษฐกิจและการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน รวมทั้ง ส่งเสริมความร่วมมือในการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้มากยิ่งขึ้น พัฒนาอุตสาหกรรมที่มีความสามารถในการแข่งขัน สร้างนิเวศที่เอื้อต่อการสร้างนวัตกรรม และสนับสนุนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในสังคมในการจัดทำนโยบายด้านนวัตกรรม ต่อมาเยอรมนีได้จัดทำยุทธศาสตร์ต่อเนื่อง คือ ยุทธศาสตร์ *High-Tech Strategy 2020* โดยได้ปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อรับมือกับความท้าทายใหม่ของโลก ซึ่งครอบคลุมด้านภูมิอากาศและพลังงาน สุขภาพและสารอาหาร การเคลื่อนย้ายและคมนาคม ความมั่นคง และการสื่อสารให้ดียิ่งขึ้น จากยุทธศาสตร์ High-Tech Strategy ทั้งสองฉบับ นโยบายที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาอุตสาหกรรมมากที่สุด คือ นโยบายอุตสาหกรรม 4.0 ที่เป็นผลของการหลอมรวมเทคโนโลยีดิจิทัล เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีทางกายภาพเข้าด้วยกัน ซึ่งมุ่งเน้นเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมการผลิตในปัจจุบันให้เป็นแบบดิจิทัล โดยอาศัยการผนวกเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ากับอุตสาหกรรมการผลิตและการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องจักร ผลิตภัณฑ์ ห่วงโซ่มูลค่า และรูปแบบการดำเนินธุรกิจ เพื่อเพิ่มผลผลิตการผลิต ประสิทธิภาพ และความยืดหยุ่นในการผลิต นอกจากนี้ ยังสนับสนุนการวิจัยพัฒนา การสร้างเครือข่ายของพันธมิตรในอุตสาหกรรม และการสร้างมาตรฐานในการผลิตด้วย

สำหรับนโยบายสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ ในภาพรวมของสหภาพยุโรปคณะกรรมการธิการยุโรป (European Commission) ได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์ *CARS 2020 Action Plan* ขึ้นในปี ค.ศ. 2012 มีวัตถุประสงค์ในการรักษาความสามารถในการแข่งขันและความยั่งยืนของอุตสาหกรรมยานยนต์โดยประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 4 ด้าน ได้แก่ การส่งเสริมการลงทุนทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นสูงสำหรับ

ยานยนต์สะอาด การปรับปรุงสถานะของตลาด การสนับสนุนอุตสาหกรรมในการเข้าสู่ตลาดโลก และการผลักดันการลงทุนด้านทักษะและฝึกอบรม นอกจากนี้ ยังมีนโยบายในการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ประกอบกับการส่งเสริมการเข้าถึงสินเชื่อสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Small and Medium-sized Enterprises: SMEs) ด้วย

ในส่วนของเยอรมนีภายใต้แผนกลยุทธ์ High-Tech 2020 มีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ คือ การเคลื่อนย้าย (Mobilization) โดยประกอบด้วยการส่งเสริมโครงการวิจัยเทคโนโลยีการเคลื่อนย้ายและขนส่ง การผลักดันให้เยอรมนีเป็นผู้นำตลาดทางด้านยานยนต์ไฟฟ้า การจัดทำแผนพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าแห่งชาติมีการสนับสนุนเทคโนโลยีทางด้านแบตเตอรี่และการขับเคลื่อนโดยใช้ไฟฟ้า การดำเนินโครงการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเซลล์ไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิงแห่งชาติ ที่เป็นการร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม โดยมีการร่วมวิจัยในแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน รวมถึงการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานอัจฉริยะที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า อาทิ โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ และการบริการเชื่อมโยงโครงข่ายไฟฟ้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับแผนพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าแห่งชาติจะมุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาให้เกิดองค์ความรู้และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ แบตเตอรี่และตัวเก็บประจุ และเทคโนโลยีในการผลิต โครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น สถานีชาร์จไฟฟ้า ศูนย์วิจัยและทดสอบ เป็นต้น กรอบแนวทางการบังคับใช้ อาทิ มาตรฐานและความปลอดภัย รวมถึง การพัฒนาตลาด โดยมีการดำเนินการที่สำคัญในภาพรวมภายใต้แผนพัฒนานี้ คือ การคัดเลือกภูมิภาคต้นแบบ 8 ภูมิภาค การจัดทำกรวิจัยด้านระบบ Electro-Mobility การจัดตั้ง *Electro-Mobility Forum* การดำเนินโครงการสร้างแรงจูงใจให้ตลาดสำหรับยอดขายยานยนต์ไฟฟ้า 100,000 คันแรก การเสริมสร้างความเพียงพอของคลัสเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้าที่มุ่งเน้นเทคโนโลยีและการผลิตแบตเตอรี่ หลังจากนั้น รัฐบาลเยอรมนีได้ร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมจัดตั้งแพลตฟอร์มยานยนต์ไฟฟ้าแห่งชาติที่มุ่งเน้นขอบเขตงานทางด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า นอกจากนี้ เยอรมนียังได้จัดทำแผนเชิงมาตรฐานเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าขึ้น เพื่อระบุถึงมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และโครงสร้างพื้นฐานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

สำหรับนโยบายการค้าและการลงทุนของเยอรมนีเป็นส่วนหนึ่งของสหภาพยุโรป ซึ่งมีนโยบายการค้าและการลงทุนที่สำคัญ คือ ยุทธศาสตร์ตลาดเดียว (Single-Market Strategy) ได้มีการปรับปรุงในปี ค.ศ. 2015 ให้ความสำคัญกับการรวมตลาดกันเพื่อสร้างผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจให้มากขึ้น โดยการลดต้นทุนที่เกิดจากกฎระเบียบ การเคลื่อนย้ายอย่างเสรีของสินค้า การมีมาตรฐานด้านความปลอดภัยและสุขภาพอย่างเข้มงวด การปกป้องสิ่งแวดล้อม การเข้าสู่มาตรฐานเดียวกันของสหภาพยุโรป การสนับสนุน Startups เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของสหภาพยุโรป การยอมรับร่วมในคุณสมบัติของผู้ประกอบวิชาชีพ การจัดตั้ง Capital Markets Union (CMU) การจัดตั้ง Digital Single Market (DSM) เพื่อสนับสนุนการเติบโตของเศรษฐกิจดิจิทัล การใช้นโยบายด้านการเกษตรร่วมกัน การปรับปรุงพิธีการศุลกากรที่ช่วยอำนวยความสะดวกการค้าและการลงทุนมากขึ้น (เช่นการใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ การปรับลดขั้นตอน และการให้สิทธิพิเศษแก่ Authorized Economic Operators (AEOs) เป็นต้น) และการลดการหลีกเลี่ยงการเสียภาษี รวมถึง นโยบาย Trade for all: Towards a More Responsible Trade and Investment Policy เพื่อสนับสนุนการขยายตัวของห่วงโซ่มูลค่าระดับโลก การค้าบริการ และพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ในด้านการทำความตกลงทางการค้า สหภาพยุโรปให้ความสำคัญกับการค้าสินค้าและบริการ ทรัพย์สินทางปัญญา การจัดซื้อ

จัดจ้างภาครัฐ การเข้าถึงแหล่งวัตถุดิบและพลังงาน ศุลกากรและการอำนวยความสะดวกทางการค้า การแข่งขัน และความร่วมมือกันทางด้านกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนของนโยบายการลงทุนของสหภาพยุโรปต้องการที่จะส่งเสริมการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศด้วยการสนับสนุนการรวมตัวเป็นตลาดเดียวกันมากขึ้น การเปิดตลาด การปรับปรุงกฎระเบียบ โครงสร้างพื้นฐาน และความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ยังให้ความค้ำประกันการลงทุนและเปิดเสรีการลงทุนมากขึ้น โดยให้มีการปฏิบัตินักลงทุนในและนอกสหภาพยุโรปอย่างเท่าเทียมกัน การให้ค่าชดเชยจากการเวนคืนที่เหมาะสม และการโอนเงินกลับประเทศอย่างเสรี เยอรมนีได้มีการส่งเสริมการลงทุนในหลายรูปแบบผ่านหน่วยงาน Germany Trade & Investment (GTAI) ที่สนับสนุน ให้คำปรึกษา และบริการที่เกี่ยวข้อง โดยเยอรมนีให้เงินช่วยเหลือในรูปแบบของเงินให้เปล่า (Grant) ได้แก่ Cash Incentive Program (Gemeinschaftsaufgabe: GRW) คิดเป็นมูลค่าไม่เกินร้อยละ 30-40 ของค่าใช้จ่ายที่ผ่านเกณฑ์ตามประเภท นักลงทุนและพื้นที่ R&D Funding Program สำหรับโครงการวิจัยและพัฒนาของบริษัทที่ผ่านเกณฑ์ และ Hiring Personnel Program สำหรับการจัดหาบุคลากรเพื่อนักลงทุน นอกจากนี้ นักลงทุนยังได้รับความช่วยเหลือทางการเงินผ่าน (1) KfW Entrepreneur Loan (2) State Development Bank Loan และ (3) European Investment Bank Loan และการค้ำประกันจากภาครัฐในรูปแบบต่าง ๆ

นอกจากนี้ กฎหมายและกฎระเบียบที่มีผลต่อการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการเยอรมนี โดยกฎหมายด้านการแข่งขันทางการค้าที่ช่วยให้ผู้ประกอบการขนาดเล็กสามารถแข่งขันได้ กฎหมายด้านทรัพย์สินทางปัญญาที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดการสร้างสรรคเทคโนโลยีและนวัตกรรม กฎหมายล้มละลายที่ส่งผลให้ภาคธุรกิจสามารถเริ่มต้นทำธุรกิจใหม่ได้หลังประสบปัญหา และกฎระเบียบการจัดตั้งธุรกิจที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเริ่มต้นธุรกิจ

ในภาพรวมการดำเนินธุรกิจของเยอรมนีมีความสะดวกเป็นอันดับที่ 20 ของโลกในปี 2018 เมื่อพิจารณาถึงความสะดวกในการจัดตั้งธุรกิจ เยอรมนีได้อันดับที่ 113 ของโลกและเป็นด้านที่เยอรมนีได้คะแนนน้อยที่สุด โดยมีขั้นตอนและระยะเวลาที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศในกลุ่ม OECD นอกจากนี้เยอรมนีมีการกำหนดทุนจดทะเบียนและชำระแล้วขั้นต่ำที่สูงกว่าประเทศส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งธุรกิจของเยอรมนีค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับรายได้ของประเทศ ดังนั้นเยอรมนีจึงต้องปรับปรุงในด้านนี้

5.6 จีน

การเติบโตทางเศรษฐกิจของจีนยุคใหม่ใช้นโยบายสี่ทันสมัยเน้นการพัฒนาในด้านการเกษตร อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการทหาร มีการกระจายอำนาจออกจากส่วนกลาง ยินยอมให้ระบบตลาดเข้ามามีบทบาทสำคัญมากขึ้น ตลอดจนเปิดประเทศเพื่อต้อนรับทุนและนำความรู้จากเข้ามาสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทันสมัยให้กับจีนมากยิ่งขึ้น นำมาสู่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของจีนอย่างก้าวกระโดด สามารถยกระดับขึ้นมาเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่มีระดับรายได้ปานกลางได้อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเศรษฐกิจจีนในรูปแบบเดิมที่ใช้มานานมากกว่า 3 ทศวรรษ ได้ก่อให้เกิดปัญหาในเชิงโครงสร้างที่ทำให้เศรษฐกิจจีนพึ่งพาภาคการค้าระหว่างประเทศมากเกินไป และมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลก ทำให้ในปัจจุบันจีนมี “แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ” ระยะ 5 ปี ฉบับที่ 13 (ปี ค.ศ. 2016-2020) ที่ไม่ได้มุ่งเน้นการขยายตัวทางเศรษฐกิจในรูปแบบเดิม ๆ แต่มุ่งเน้น “การ

สร้างสังคมที่มีความกินดีอยู่ดี” โดยเป็นแผนที่ส่งเสริมให้ชาวจีนมีรายได้เฉลี่ยต่อหัว (GDP per capita) ที่สูงขึ้น สร้างความเป็นเมือง (Urbanization) นอกจากนี้ ยังมีการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจด้านอุปทาน (Supply-Side Structural Reform) โดยให้ความสำคัญกับนวัตกรรม ส่งเสริมธุรกิจ SMEs และส่งเสริมการผลิตภาคอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีก้าวหน้า ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ

ในด้านการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม จีนได้ประกาศนโยบาย *Made in China 2025* ซึ่งเป็นนโยบายแผนพัฒนาอุตสาหกรรมระยะ 10 ปี (ค.ศ. 2015 – ค.ศ. 2025) ฉบับแรกของจีน เพื่อก้าวสู่การเป็นประเทศที่มีศักยภาพด้านอุตสาหกรรมการผลิตของโลก ซึ่งมีแนวทางพื้นฐานคือ “การขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม คำนึงถึงคุณภาพอันดับแรก การพัฒนาสีเขียว และการเพิ่มประสิทธิภาพโครงสร้าง” โดยแผนยุทธศาสตร์อุตสาหกรรม *Made in China 2025* นี้เป็นการมุ่งพัฒนาภาคอุตสาหกรรมของจีนเข้าสู่ยุค Industry 4.0 เน้นการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการผลิต ส่งเสริมโรงงานที่เป็น Smart Factory และลดเลิกการผลิตในอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้น (Labor-intensive Industry) ที่ต้องพึ่งพิงค่าจ้างราคาถูก หรือสินค้าคุณภาพต่ำแบบเดิม โดยจีนตั้งเป้าหมายที่จะผลักดันภาคอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีก้าวหน้าอย่างจริงจัง ซึ่งอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่เป็นหนึ่งใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ภายใต้ยุทธศาสตร์ *Made in China 2025* ต้องการให้ยานยนต์ประเภท PHEV มีส่วนแบ่งตลาดในประเทศมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ภายในปี พ.ศ. 2563 และยานยนต์พลังงานใหม่มีส่วนแบ่งทางตลาดมากกว่าร้อยละ 80 ภายในปี พ.ศ. 2568 นอกจากนี้ จีนยังมี แผนพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์เพื่อการประหยัดพลังงานและพลังงานใหม่ (ปี ค.ศ. 2012-2020) *Energy-saving and new energy automotive industry development plan (2012-2020)* เปิดตัวในวันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ. 2555 โดยจะมุ่งเน้นทิศทางการพัฒนาและก้าวสำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์ในอนาคตของจีน เนื่องจากอุตสาหกรรมยานยนต์ถือเป็นอุตสาหกรรมหลักที่สำคัญของเศรษฐกิจประเทศจีนและมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ประกอบกับการขาดแคลนพลังงานและปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมจะทวีความสำคัญมากขึ้น ทำให้เกิดการพัฒนายานยนต์ที่ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและยานพาหนะพลังงานใหม่ ๆ ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับการใช้ยานยนต์ การจัดหาพลังงานและการปกป้องสิ่งแวดล้อมจีนจึงตัดสินใจสนับสนุนการพัฒนายานยนต์เพื่อการประหยัดพลังงานและพลังงานใหม่ขึ้น นอกจากนี้ กระทรวงการคลัง กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ และคณะกรรมการพัฒนาและปฏิรูปแห่งชาติ มีนโยบายการสนับสนุนทางการเงินใน *ยานยนต์พลังงานใหม่ในปี ค.ศ. 2016-2020* เป็นนโยบายสนับสนุนต่อเนื่องของการพัฒนายานยนต์พลังงานใหม่ตามความเห็นของสำนักงานสภาแห่งชาติเกี่ยวกับการเร่งรัดให้เกิดความนิยมและการใช้ยานยนต์พลังงานใหม่ (the General Office of the State Council on Accelerating the Popularization and Application of New Energy Vehicles) โดยในช่วงปี ค.ศ. 2016 -2020 จะมีเงินอุดหนุนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ด้านผลิตภัณฑ์และมาตรฐานเฉพาะ ได้แก่ 1.เงินอุดหนุนช่วยเหลือผู้บริโภคในการซื้อยานยนต์พลังงานใหม่ 2.ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเงินอุดหนุนจากภาครัฐ ได้แก่ ยานยนต์ไฟฟ้า ยานยนต์PHEV และยานยนต์เซลล์เชื้อเพลิง 3.เงินอุดหนุนในมาตรฐานส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การประหยัดต่อขนาด และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและปัจจัยอื่น ๆ

- ด้านธุรกิจและความต้องการผลิตภัณฑ์ คือ ผู้ผลิตยานยนต์พลังงานรายใหม่ควรมีความสามารถในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การผลิตและการตลาดที่ดี และให้การคุ้มครองผู้บริโภคด้วยบริการหลังการขายที่ดีทำให้จัดความกังวลของผู้บริโภค ซึ่งอยู่ในขอบเขตของเงินอุดหนุนจากรัฐบาลโดยมีเงื่อนไขดังนี้ 1.ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์มีเสถียรภาพปลอดภัยและเชื่อถือได้ 2. ต้องมีบริการหลังการขายและการป้องกันเหตุฉุกเฉินที่จะเกิดขึ้นกับยานยนต์พลังงานใหม่ 3 มีการประกันคุณภาพของส่วนประกอบที่สำคัญ เช่น แบตเตอรี่ 4.ผู้ผลิตรถยนต์พลังงานใหม่ควรเปิดเผยข้อมูลต่างๆของยานยนต์พลังงานใหม่ให้ประชาชนรับทราบ
- บริษัทผู้ผลิตยานยนต์พลังงานใหม่ต้องประกาศยอดขายที่คาดว่าจะได้รับในปีงบประมาณเพื่อที่ทาง 4 กระทรวงจะพิจารณาเงินอุดหนุนตามสัดส่วนร้อยละของยอดขาย
- ในทุกจังหวัดควรมีการกำหนดนโยบายสนับสนุนท้องถิ่นอย่างเป็นรูปธรรมและส่งเสริมสนับสนุนยานยนต์พลังงานใหม่ในสวัสดิการสาธารณะ เช่น สุขากิจบาลและการขนส่งสาธารณะ

อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการส่งเสริมในการใช้ยานยนต์สมัยใหม่ นโยบายด้านภาษีก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการใช้ยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งกระทรวงการคลัง, กระทรวงอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศและสำนักงานสรรพากรแห่งชาติ มีนโยบายมุ่งใจด้านภาษีสำหรับยานยนต์ที่ประหยัดพลังงานและยานยนต์พลังงานใหม่ เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและส่งเสริมการใช้แหล่งพลังงานใหม่ตามบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องของ "ข้อบังคับของสาธารณรัฐประชาชนจีนเกี่ยวกับเรือและภาษีรถยนต์" และข้อบังคับเกี่ยวกับการดำเนินการโดยได้รับอนุมัติจากสภาแห่งรัฐ มีนโยบายพิเศษสำหรับการเดินทางและภาษีอากรเพื่อประหยัดพลังงานและใช้ยานยนต์พลังงานใหม่ ดังนี้ 1.ลดภาษีของยานยนต์ที่ประหยัดพลังงานลงครึ่งหนึ่ง และ 2. ยานยนต์พลังงานใหม่ได้รับการยกเว้นภาษี เช่น ยานยนต์ไฟฟ้า ยานยนต์ PHEV และยานยนต์เซลล์เชื้อเพลิง นอกจากนี้ปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐานอย่างสถานีชาร์จไฟก็เป็นสิ่งสำคัญซึ่ง The Ministry of Finance, the Ministry of Science and Technology, the Ministry of Industry and Information Technology, Development and Reform Commission, National Energy Administration (2016) มีนโยบายมุ่งใจเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานการชาร์จยานยนต์พลังงานใหม่และการเสริมสร้างการใช้ยานยนต์พลังงานใหม่ในช่วงระยะเวลาห้าปี เพื่อเร่งการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานสำหรับยานยนต์พลังงานใหม่และส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดีสำหรับยานยนต์พลังงานใหม่

สำหรับนโยบายด้านการค้าและการลงทุน จีนมีการประกาศใช้กฎหมายการค้าระหว่างประเทศฉบับปี พ.ศ. 2547 ซึ่งปรับปรุงแก้ไขจากกฎหมายการค้าระหว่างประเทศฉบับเดิม เนื่องจากมีความล้าสมัยและมีบางข้อบทกฎหมายที่ไม่สอดคล้องกับพันธกรณีของจีนในฐานะสมาชิก WTO ทั้งนี้กฎหมายฉบับใหม่นี้เพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องการปกป้องสิทธิทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการค้าระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นไปตามหลักการของ WTO ที่กำหนดให้ประเทศต่าง ๆ ต้องระบุไว้ในกฎหมายการค้าระหว่างประเทศเพื่อเป็นเครื่องมือสำคัญในการปกป้องผลประโยชน์ของประเทศ อย่างไรก็ตามมาตรการและกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการค้าระหว่างประเทศของจีน จะนำมาใช้กับสินค้านำเข้าจากต่างประเทศตามหลักการ Most-Favored Nation Treatment (MFN) ของ WTO ซึ่งหมายความว่า ไม่ว่าจะเป็นสินค้านำเข้าจากประเทศใด จะต้องอยู่ภายใต้มาตรการและกฎระเบียบเหล่านี้ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม มีบางข้อยกเว้นในกรณีที่รัฐบาลจีนได้มีการมอบสิทธิพิเศษทางการค้าให้กับบางประเทศเป็นพิเศษ เช่น นโยบายสิทธิพิเศษทางการค้ากับประเทศเพื่อนบ้านที่มีพรมแดนติดต่อกับจีน โดยการลดอัตราภาษีที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าลงร้อยละ 50

(ครั้งหนึ่ง) ของอัตราปกติ สำหรับนโยบายด้านการลงทุน จีนมีการเปิดรับการลงทุนจากต่างประเทศตามข้อกำหนดของ WTO โดยการเปลี่ยนแปลงในเชิงโครงสร้างครั้งสำคัญสำหรับนโยบายด้านการลงทุนจากต่างประเทศเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2547 คือ การปฏิรูประบบการลงทุน (the Decision on Reforming the Investment System) ที่อนุญาตให้การลงทุนจากต่างประเทศจำกัดอยู่ในสาขาอุตสาหกรรมที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่รัฐบาลกำหนดเท่านั้น ซึ่งในปัจจุบันจีนเน้นส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมเกษตรสมัยใหม่ อุตสาหกรรมที่รักษาสิ่งแวดล้อม และการลงทุนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทันสมัย ตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 นอกจากนี้จีนยังมีการส่งเสริมนโยบาย “เดินออกไป” (Going Global Policy) ที่ทำให้นักลงทุนจีนออกไปลงทุนในต่างประเทศ ภายใต้การส่งเสริมอย่างเป็นทางการของรัฐบาลจีน โดยปัจจัยที่ผลักดันให้ออกไปลงทุนในต่างประเทศมีหลายประการด้วยกัน อาทิ เพื่อเข้าสู่ตลาดในต่างประเทศ เข้าถึงแหล่งทรัพยากร/ แหล่งพลังงาน เรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเพื่อความสะดวกด้านโลจิสติกส์ หรือเพื่อหลีกเลี่ยงมาตรการกีดกันสินค้าจีน รวมทั้งหาแหล่งค่าแรงที่ถูกกว่าในประเทศจีน เป็นต้น

สำหรับกฎหมายและกฎระเบียบที่มีผลต่อการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการในจีนได้แก่ กฎหมายด้านการแข่งขันทางการค้า โดยในปี พ.ศ. 2537 จีนได้มีข้อเสนอให้ออกกฎหมายการแข่งขันทางการค้าขึ้น ซึ่งใช้เวลาในการยกร่าง พิจารณา และหารือเกี่ยวกับกฎหมายดังกล่าวนานถึง 13 ปี และได้ออกกฎหมายตอบโต้การผูกขาดที่เรียกว่า Anti-Monopoly Law ในปี พ.ศ. 2550 โดยกฎหมายนี้จะกำกับดูแลใน 3 เรื่อง ได้แก่

1. ห้ามผู้ประกอบการทำข้อตกลงร่วมกันเพื่อให้มีอำนาจผูกขาดหรือเป็นการจำกัดการแข่งขันทางการค้า (Prohibited Monopoly Agreements)
2. ห้ามพฤติกรรมการใช้อำนาจเหนือตลาดโดยมิชอบ (Abuse of a Dominant Market Position)
3. ข้อกำหนดการควบรวมกิจการ (Concentration of Business Operators) หากผู้ประกอบการควบรวมกิจการซึ่งมีการกระจุกตัวของตลาด (Concentration) เกินกว่าที่กำหนดไว้ในกฎหมาย จะต้องขออนุญาตรัฐบาลในการทำธุรกรรมการควบรวมกิจการนั้น ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 30-180 วัน

โดยรัฐวิสาหกิจของจีนอยู่ภายใต้การบังคับใช้กฎหมายการแข่งขันด้วย และจะต้องดำเนินธุรกิจอย่างถูกต้อง รักษาวินัยของตนอย่างเคร่งครัด (Strictly Self-disciplined) ยอมรับการกำกับดูแลโดยสังคม (Social Supervision) และไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลประโยชน์ของผู้บริโภคจากอำนาจเหนือตลาดที่ตนมี

ในภาพรวมการดำเนินธุรกิจของประเทศจีน ได้รับการจัดอันดับจาก World Bank ในปี ค.ศ. 2018 ว่ามีความสะดวกมากที่สุดเป็นอันดับที่ 78 ของโลก โดยจีนมีจุดเด่นมากที่สุดในเรื่องการบังคับใช้สัญญา (Enforcing Contracts) ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 5 ของโลก เนื่องจาก จีนมีคุณภาพของกระบวนการยุติธรรมที่ดี รวมถึงการแก้ไขข้อพิพาทที่ใช้ระยะเวลาไม่นาน สำหรับด้านที่จีนได้รับการจัดอันดับต่ำที่สุด คือ การขออนุญาตก่อสร้าง (Dealing with Construction Permits) การชำระภาษี (Paying Taxes) และการคุ้มครองผู้ลงทุน (Protecting Minority Investors)

5.7 มาเลเซีย

มาเลเซียอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีรายได้ปานกลางระดับสูง (Upper-Middle-Income Countries) โดยที่เดิมเศรษฐกิจถูกขับเคลื่อนด้วยทรัพยากรธรรมชาติ เช่น เหมืองแร่ ดีบุก รวมถึงการผลิต/การส่งออกสินค้าเกษตร เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ภายหลังทศวรรษที่ ค.ศ. 1970 จึงได้หันมาเน้นการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม โดยในระยะแรกเน้นไปที่การผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า (Import Substitution) และเปลี่ยนมาเป็นการผลิตเพื่อส่งออก (Export Oriented) ในระยะหลัง โดยอุตสาหกรรมเกษตร เช่น น้ำมันปาล์ม และผลิตภัณฑ์ยางพารา เป็นอุตสาหกรรมที่มาเลเซียมีจุดแข็งเนื่องจากมีความพร้อมด้านทรัพยากรในประเทศเป็นอย่างมาก นอกจากนี้มาเลเซียยังได้เน้นสนับสนุนการผลิตอุตสาหกรรมหนัก เช่น รถยนต์ และอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งปัจจุบันมาเลเซียมีแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ฉบับที่ 11 ที่ยึดแนวทางการเติบโตเกี่ยวกับคนเป็นหลักเป็นแผนยุทธศาสตร์ที่เป้นแนวทางให้มาเลเซียไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้วรายได้สูง (High Income Country) ภายในปี ค.ศ. 2020 โดยมี 6 ยุทธศาสตร์หลัก ในการขับเคลื่อนที่จะทำให้ประสบความสำเร็จและก้าวสู่เป้าหมายวิสัยทัศน์ 2020 ได้แก่ (1) ลดความเหลื่อมล้ำเพื่อเข้าสู่สังคมที่มีความเท่าเทียม (2) เพิ่มความอยู่ดีมีสุขให้แก่ทุกคน (3) เร่งพัฒนาทุนมนุษย์เพื่อเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว (4) เป็นประเทศที่มีการเติบโตสีเขียวอย่างยั่งยืนและยืดหยุ่น (5) เสริมสร้างความเข้มแข็งของโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และ (6) ปรับการเติบโตทางเศรษฐกิจเพื่อความสำเร็จ

ทั้งนี้ มาเลเซียได้กำหนดแผนแม่บทอุตสาหกรรมฉบับ 3 (ค.ศ. 2006- 2020) ที่กำหนดกรอบกลยุทธ์และนโยบายเพื่อให้ประเทศบรรลุวัตถุประสงค์ในการพัฒนาให้มาเลเซียเป็นประเทศพัฒนาแล้วภายในปี ค.ศ. 2020 โดยมีกลยุทธ์การพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ของมาเลเซียที่สำคัญ ได้แก่

- ส่งเสริมการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยเปลี่ยนไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มสูง เทคโนโลยีสูง การใช้ทุนเข้มข้น กิจกรรมฐานความรู้ โดยรวมถึงมาตรการส่งเสริมการวิจัย ออกแบบ พัฒนาผลิตภัณฑ์ มุ่งเน้นการลงทุนในสาขาที่ใช้เทคโนโลยีสูง เช่น อิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์ เทคโนโลยีชีวภาพ ยารักษาโรค เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร
- อำนวยความสะดวกต่อการพัฒนา และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ใช้ความรู้เข้มข้นโดยส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร การวิจัย และพัฒนาที่เน้นเชิงพาณิชย์ เทคโนโลยีชีวภาพ ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมยานยนต์ นาโนเทคโนโลยี
- การพัฒนาทุนมนุษย์ โดยเพิ่มอุปทานของบุคลากรที่มีทักษะทางด้านเทคนิค และเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงพัฒนาผู้เชี่ยวชาญในด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการในด้านวิจัย และพัฒนา ตามวิสัยทัศน์ 2020 ของมาเลเซีย

นอกจากนี้ ในปี ค.ศ. 2009 จึงได้จัดทำนโยบายยานยนต์แห่งชาติมาเลเซีย ปี ค.ศ. 2009 ขึ้นเพื่อให้อุตสาหกรรมยานยนต์ของมาเลเซียมีศักยภาพในการแข่งขันในตลาดภูมิภาคและตลาดโลกได้ในระยะยาว ซึ่งมีสาระสำคัญ 3 ประการคือ การเป็นรถยนต์ที่ปลอดภัย เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีเทคโนโลยีก้าวหน้า (Safer, greener and technologically more advanced vehicles) นอกจากนี้ ยังเน้นการสร้างความดึงดูดการลงทุนในกิจกรรมการผลิตที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูง และใช้เทคโนโลยีล่าสุด โดยเปิดให้ผู้ประกอบรถยนต์มีใบอนุญาตทำการผลิตในรถยนต์กลุ่ม Luxury cars ที่ใช้เทคโนโลยี Hybrid (Hybrid/electric vehicles) การเน้นด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม โดยสร้างมาตรฐานสินค้ายานยนต์ที่นำเข้าประเทศ และเพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขันของรถยนต์แห่งชาติ โดยการเป็นหุ้นส่วนกลยุทธ์ (Strategic partners) ระหว่าง

โปรตอนกับผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับโลก อีกทั้งในปี ค.ศ. 2009 กระทรวงพลังงาน เทคโนโลยีสีเขียว และน้ำของมาเลเซีย (KeTTHA) ได้จัดทำนโยบายเทคโนโลยีสีเขียวแห่งชาติ (*THE NATIONAL GREEN TECHNOLOGY POLICY*) เพื่อลดการใช้พลังงาน สนับสนุนการเติบโตของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสีเขียว เพิ่มขีดความสามารถของประเทศในด้านนวัตกรรมการพัฒนาเทคโนโลยีสีเขียวและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของมาเลเซียในเวทีโลก โดยมีกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายในเทคโนโลยีสีเขียว ได้แก่ อุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมการจัดการน้ำและของเสีย อุตสาหกรรมการคมนาคมขนส่ง และอุตสาหกรรมก่อสร้าง โดยอุตสาหกรรมการคมนาคมขนส่งนั้นจะเน้นที่ยานยนต์ไฟฟ้าซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อวางตำแหน่งมาเลเซียในฐานะตลาดยานยนต์ไฟฟ้าในภูมิภาค และในปี ค.ศ. 2014 กระทรวงการต่างประเทศและอุตสาหกรรมได้มีการพัฒนานโยบายยานยนต์แห่งชาติมาเลเซียฉบับใหม่ ปี ค.ศ. 2014 ขึ้นมาอีกครั้ง โดยประกอบไปด้วยนโยบายใน 3 ทิศทางหลัก และ 3 กลยุทธ์ ซึ่งนโยบายทิศทางหลัก คือ นโยบายภาคใต้การลงทุน นโยบายภายใต้เทคโนโลยีและวิศวกรรม และนโยบายภายใต้การขยายตัวของตลาด ในขณะที่นโยบาย 3 กลยุทธ์หลัก คือ นโยบายภายใต้การพัฒนาทุนมนุษย์ นโยบายภายใต้การพัฒนาระบบซัพพลายเชน และมาตรการด้านความปลอดภัย ความมั่นคง และสิ่งแวดล้อม และในปี ค.ศ. 2015 มาเลเซียยังมีแผน *National Electric Mobility Blueprint* จัดทำโดย Malaysian Green Technology Corporation ซึ่งเป็นหน่วยงานภายใต้การกำกับของกระทรวงพลังงาน เทคโนโลยีสีเขียว และน้ำของมาเลเซีย (KeTTHA) มีวัตถุประสงค์เพื่อการวางตำแหน่งของมาเลเซียในฐานะประเทศที่ก้าวหน้าใน low carbon mobility และความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม โดยส่งเสริมและสนับสนุนการใช้น้ำมันพาหนะไฟฟ้า (EV) เพื่อการขนส่งสาธารณะและการเป็นเจ้าของเอกชน สร้างความเข้มแข็งให้กับระบบนิเวศของยานยนต์ไฟฟ้าและสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านการชาร์จของระบบไฟฟ้าทั่วประเทศ และเร่งการปรับใช้เทคโนโลยีการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าสู่การเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ

อย่างไรก็ตาม รัฐบาลมาเลเซียมีมาตรการที่ช่วยส่งเสริมสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ภายใต้ *นโยบายเทคโนโลยีสีเขียวแห่งชาติ (THE NATIONAL GREEN TECHNOLOGY POLICY)* คือมาตรการทางด้านภาษี โดยให้สิทธิผู้ถือครองรถยนต์ประเภทไฮบริดได้รับยกเว้นภาษีอากรขาเข้า 100% และสำหรับรถยนต์ประกอบสำเร็จรูปประเภทไฮบริดได้รับยกเว้นภาษีสรรพสามิตร้อยละ 50

สำหรับนโยบายการค้าและการลงทุนของมาเลเซีย นั้น มาเลเซียมีทิศทางของนโยบายการค้าให้เป็นประเทศที่พึ่งพาตนเองและเป็นประเทศอุตสาหกรรม (self-reliant and industrialized nation) ภายในปี 2563 โดยเน้นการดำเนินการให้บริษัทมาเลเซียเข้าไปมีบทบาทในห่วงโซ่การเพิ่มมูลค่าสินค้าของโลก (global value chain) มากขึ้นและพัฒนาความสัมพันธ์กับตลาดใหม่ อีกทั้ง มีกฎหมายใหม่เกี่ยวกับการค้าที่เริ่มมีผลใช้บังคับ ได้แก่ พระราชบัญญัติบริการกักด่านและตรวจสอบสินค้า (Quarantine and Inspection Services Act) พระราชบัญญัติยุทธศาสตร์การค้า (Strategic Trade Act) พระราชบัญญัติการแข่งขัน (Competition Act) และพระราชบัญญัติการควบคุมราคาและการค้ากำไรเกินควร (Price Control and Anti-Profiteering Act) เป็นต้น นอกจากนี้มาเลเซียได้มีการเจรจาจัดทำความตกลงการค้า (RTA) ฉบับใหม่ทั้งระดับทวิภาคีและในกลุ่มประเทศอาเซียน ทั้งนี้ มีความตกลงฉบับใหม่ที่มีผลใช้บังคับในช่วงการทบทวนครั้งนี้ทั้งหมด 7 ฉบับ ได้แก่ ความตกลงอาเซียน-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์ ความตกลงอาเซียน-อินเดีย ความตกลงอาเซียน-เกาหลีและความตกลงทวิภาคีกับชิลี อินเดีย นิวซีแลนด์ และออสเตรเลีย นอกจากนี้ มาเลเซียยังเจรจาเพื่อทำความตกลงกับตุรกี สหภาพยุโรป และกลุ่มประเทศ European Free Trade Association (EFTA) ความตกลง Trans-Pacific Partnership (TPP) และความร่วมมือทางเศรษฐกิจในภูมิภาคของอาเซียน (ASEAN Regional

Economic Partnership: RCEP) ส่วนนโยบายด้านการลงทุนมาเลเซียมีนโยบายที่เปิดกว้างด้านการลงทุน โดยที่รัฐบาลเน้นโครงการลงทุนที่สร้างมูลค่าเพิ่ม ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง องค์กรความรู้ และทักษะฝีมือ โดยมีหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบด้านการลงทุนคือ MIDA ซึ่งเป็นหน่วยงานภายใต้การกำกับของ Ministry of Trade and Industry (MITI) กิจกรรมที่รัฐบาลให้การส่งเสริมการลงทุน จะมีการให้สิทธิประโยชน์ทั้งโดยตรง และโดยอ้อม ภายใต้กฎหมายที่สำคัญได้แก่ Promotion of Investments Act 1986, Income Tax Act 1967, Customs Act 1967, Sales Tax Act 1972, Excise Act 1976 และ Free Zones Act 1990 ซึ่งกฎหมายเหล่านี้ครอบคลุมทั้งภาคอุตสาหกรรม การเกษตร การบริการ และการท่องเที่ยว

การประกอบธุรกิจในประเทศมาเลเซีย นั้น ผู้ลงทุนต้องตัดสินใจว่าจะลงทุนเองทั้งหมด หรือจะร่วมลงทุนกับท้องถิ่น เพื่อจัดทำรายงานข้อเสนอโครงการพร้อมหลักฐานการลงทุนยื่นต่อ Malaysian Industrial Development Authority (MIDA) เพื่อขอรับการส่งเสริมการลงทุน โดยจะใช้เวลาในการพิจารณาไม่เกิน 3 เดือน หากได้รับการอนุมัติ ต้องยื่นแบบฟอร์ม A13 เพื่อจดทะเบียนชื่อบริษัทที่ The Companies Commission of Malaysia (CCM) ซึ่งจะใช้เวลาพิจารณาประมาณ 12 วัน หลังผ่านการอนุมัติจาก CCM ผู้ลงทุนจะต้องจัดทำตราบริษัท และส่งเอกสารให้ CCM ออกใบรับรอง เพื่อนำมาจดทะเบียนกับ Income Tax Department, Employment Provident Fund และ Social Security Organization ต่อไป

ในภาพรวมการดำเนินธุรกิจของประเทศมาเลเซีย ได้รับการจัดอันดับจากธนาคารโลก ในปี ค.ศ. 2018 ว่ามีความสะดวกมากที่สุดเป็นอันดับที่ 24 ของโลก โดยมาเลเซียมีจุดเด่นมากที่สุดในเรื่องการคุ้มครองผู้ลงทุน (Protecting Minority Investors) การขอใช้ไฟฟ้า (Getting Electricity) และการขออนุญาตก่อสร้าง (Dealing with Construction Permits) สำหรับด้านที่มาเลเซียได้รับการจัดอันดับต่ำที่สุด คือ การเริ่มต้นธุรกิจ (Starting a Business) การชำระภาษี (Paying Taxes) และการค้าระหว่างประเทศ (Trading Across Borders)

6 แหล่งเงินทุน

เมื่อพิจารณาขนาดตลาดการเงินของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ 6 ประเทศ จากข้อมูลการจัดอันดับประเทศทั้งหมด 63 ประเทศ ในปี ค.ศ. 2017 ของ IMD สะท้อนว่า ในภาคการธนาคาร ประเทศญี่ปุ่นมีระบบเศรษฐกิจการเงินของญี่ปุ่นอิงกับภาคการธนาคารสินทรัพย์ของภาคการธนาคารขนาดใหญ่ที่สุดจาก คิดเป็นร้อยละ 274.87 ของ GDP เกิดจากระบบเศรษฐกิจที่อิงกับภาคการธนาคารเป็นสำคัญ ขณะที่ ประเทศอินโดนีเซียมีสินทรัพย์ของภาคการธนาคารขนาดเล็กที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.53 ของ GDP ซึ่งมีสาเหตุมาจากอินโดนีเซียมีการกำกับดูแลภาคธนาคารที่เข้มงวด โดยจำกัดความเป็นเจ้าของ กิจกรรม และเครือข่ายสำนักงาน ประกอบกับข้อจำกัดทางภูมิประเทศ และการขาดการเข้าถึงบริการทางการเงิน สำหรับประเทศไทยมีขนาดสินทรัพย์ภาคการธนาคารคิดเป็นร้อยละ 169.42 ของ GDP ซึ่งถือว่าไทยมีการพัฒนาภาคธนาคารพอสมควร โดยได้ผ่านการปรับปรุงกฎระเบียบในการกำกับดูแลสถาบันการเงินภายหลังวิกฤตการเงินในปี พ.ศ. 2540 และมีความเข้มแข็งมากขึ้น

สำหรับด้านตลาดทุน พบว่า ประเทศมาเลเซียมีมูลค่าตามราคาตลาดหลักทรัพย์ขนาดใหญ่ที่สุด คิดเป็นร้อยละ 134.32 ของ GDP เนื่องจากมาเลเซียมีการพัฒนาตลาดหลักทรัพย์อย่างเต็มรูปแบบ และตลาดทุนมีสภาพคล่องค่อนข้างสูง อีกทั้ง ยังมีนโยบายเปิดกว้างด้านการค้าการลงทุนจากต่างประเทศที่จูงใจแก่นักลงทุน ส่วนประเทศอินโดนีเซียมีขนาดตลาดทุนที่ค่อนข้างเล็กมาก คิดเป็นเพียงร้อยละ 47.30 ของ GDP เนื่องจากพัฒนาการของตลาดทุนที่ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้น โครงสร้างในตลาดทุนขาดสภาพคล่องค่อนข้างกระจุกตัว และยังถูกรอบครอบง้อมโดยนักลงทุนจากต่างประเทศ ทำให้ได้รับความผันผวนจากตลาดโลกสูง กรณีประเทศไทยมีมูลค่าตามราคาตลาดหลักทรัพย์คิดเป็นร้อยละ 99.88 ของ GDP โดยมูลค่าของตลาดหลักทรัพย์ของไทยมีขนาดเป็นอันดับ 2 ในอาเซียน (รองจากประเทศสิงคโปร์) สำหรับประเทศจีนมีมูลค่าตลาดหลักทรัพย์ร้อยละ 67.85 ของ GDP ซึ่งยังมีขนาดไม่ใหญ่มากเมื่อเทียบกับเศรษฐกิจของประเทศ เพราะมีสัดส่วนนักลงทุนต่างชาติน้อยมาก และคนจีนส่วนใหญ่ยังคงนิยมลงทุนในอสังหาริมทรัพย์มากกว่า

สำหรับตัวชี้วัดด้านการรวบรวมกิจการ แสดงให้เห็นว่า ประเทศเยอรมนีมีจำนวนดีลของการรวบรวมกิจการต่อจำนวนบริษัทจดทะเบียนทั้งหมดมากที่สุด คิดเป็น 1.95 เท่า สะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางธุรกิจที่ใช้ช่องทางการรวบรวมกิจการเป็นเครื่องมือในต่อยอดและการขยายธุรกิจ สำหรับประเทศอินโดนีเซียมีจำนวนดีลของการรวบรวมกิจการต่อจำนวนบริษัทจดทะเบียนทั้งหมดน้อยที่สุด คิดเป็นเพียง 0.13 เท่า ซึ่งมีสาเหตุมาจากอินโดนีเซียมีกฎหมายที่ควบคุมการรวบรวมกิจการจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีการกำหนด Negative List ของธุรกิจที่ผู้ลงทุนจากต่างประเทศไม่สามารถลงทุนได้ ทำให้ยังเป็นข้อจำกัดสำคัญ ในขณะที่ ประเทศไทยมีจำนวนดีลของการรวบรวมกิจการต่อจำนวนบริษัทจดทะเบียนทั้งหมดคิดเป็น 0.13 เท่า ซึ่งมากกว่าเพียงอินโดนีเซียเท่านั้น เนื่องจากไทยยังมีอุปสรรคในหลายด้าน ทั้งความรู้ความเข้าใจ และกฎหมายที่มีอุปสรรคด้านภาษี

ตารางที่ 7: ขนาดตลาดและกิจกรรมทางการเงินของไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งสำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์

ตัวชี้วัด	ไทย	จีน	ญี่ปุ่น	เยอรมนี	ออสเตรเลีย	อินโดนีเซีย	มาเลเซีย
สินทรัพย์ภาคการธนาคาร (ร้อยละของ GDP)	169.42	250.41	274.87	187.45	160.07	53.53	174.71
มูลค่าตามราคาตลาดหลักทรัพย์ (Market Capitalization) (ร้อยละของ GDP)	99.88	67.85	99.46	49.15	97.73	47.30	134.32
การรวบรวมกิจการ (M&A) (จำนวนดีลต่อจำนวนบริษัทจดทะเบียนทั้งหมดในปี ค.ศ. 2012-2014)	0.13	0.76	0.49	1.95	0.40	0.08	0.38
การร่วมลงทุน (Venture Capital) (คะแนนจากการสำรวจ ต่ำสุด=0 สูงสุด=10)	5.30	5.43	4.65	5.73	5.03	5.19	6.22

ที่มา : IMD World Competitiveness Yearbook 2017

หากพิจารณาพัฒนาการของตลาดการเงินของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ 6 ประเทศ จากการจัดอันดับของ WEF ในปี ค.ศ. 2017 พบว่า ในด้านพัฒนาการของตลาดการเงิน ประเทศออสเตรเลียมีการพัฒนาตลาดการเงินมากที่สุด โดยออสเตรเลียมีความมั่นคง ยืดหยุ่น และมีการกำกับดูแลระบบการเงินที่ดี รวมทั้ง มีการประสานดำเนินการของหน่วยงานที่กำกับดูแลให้การดำเนินนโยบายสอดคล้องกัน ทำให้ตลาดการเงินของออสเตรเลียมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยาวนาน ส่วนประเทศเยอรมนีมีการพัฒนาตลาดการเงินเป็นอันดับ 2 รองลงมาจากออสเตรเลีย

โดยเฉพาะในด้านประสิทธิภาพของตลาดเงินและตลาดทุน เนื่องจากโครงสร้างภาคการเงินของเยอรมนีมีการพัฒนาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคธนาคารที่มีเสถียรภาพอย่างมาก ซึ่งมีโครงสร้าง 3 เสาหลัก ได้แก่ ธนาคารพาณิชย์ของเอกชน ธนาคารของภาครัฐ และธนาคารเพื่อการสหกรณ์ ทำให้จำนวนผู้เล่นในภาคธนาคารของเยอรมนีมีจำนวนมาก ขณะที่ ประเทศจีนมีการพัฒนาตลาดการเงินที่น้อยที่สุด ซึ่งเกิดจากความน่าเชื่อถือและความเชื่อมั่นจากการผิ่ฉันทัดชำระหนี้ของลูกหนี้สินเชื่อของธนาคารเงา (Shadow Banking) ส่งผลกระทบต่อผู้ลงทุนในตราสารที่ธนาคารเงาเป็นผู้ออก และเสถียรภาพระบบการเงินโดยรวมของจีน

สำหรับประเทศไทยมีการพัฒนาการของตลาดการเงินอยู่ในอันดับที่ 40 ถึงแม้ว่าไทยจะมีความพร้อมของบริการทางการเงิน รวมถึงการเข้าถึงแหล่งเงินทุนจากตลาดเงินและตลาดทุนที่ดี แต่สิทธิของประชาชนตามกฎหมายยังคงเป็นปัจจัยสำคัญที่อุดรั้งพัฒนาการของตลาดการเงิน โดยเฉพาะการเข้าถึงและคุณภาพของข้อมูลเครดิตที่รวบรวมโดยองค์กรภาครัฐหรือบริษัทข้อมูลเครดิตของภาคเอกชน และสิทธิทางกฎหมายด้านหลักประกันและด้านล้มละลาย รวมทั้งในการคุ้มครองสิทธิของเจ้าหนี้และลูกหนี้

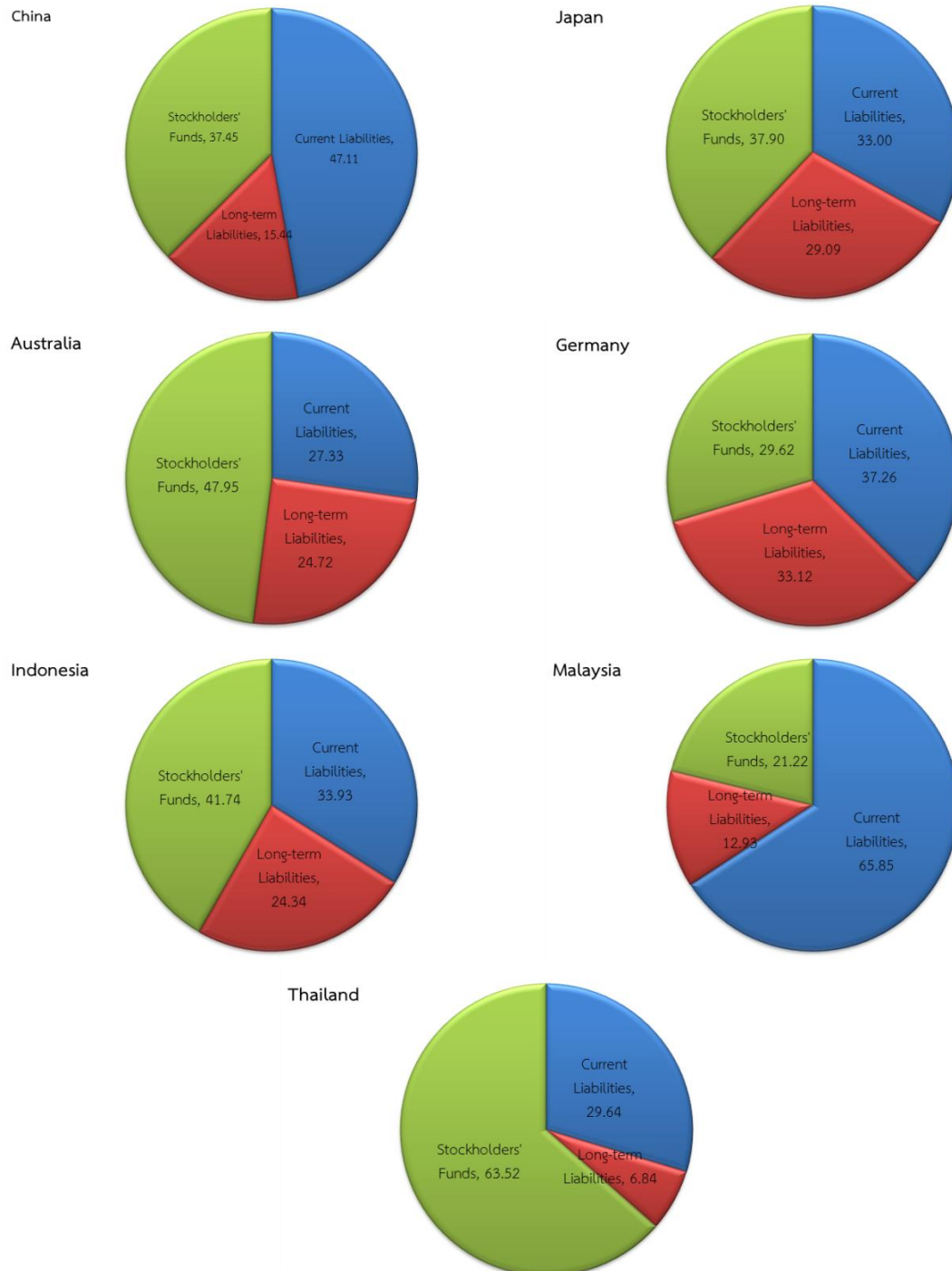
ตารางที่ 8: อันดับการพัฒนาตลาดการเงินของไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งสำคัญ
ในอุตสาหกรรมยานยนต์

ตัวชี้วัด	ไทย	จีน	ญี่ปุ่น	เยอรมนี	ออสเตรเลีย	อินโดนีเซีย	มาเลเซีย
เสาหลักที่ 8 พัฒนาการของตลาดการเงิน (8th pillar: Financial market development)	40	48	20	12	6	37	16
A ประสิทธิภาพ (Efficiency)	26	29	15	6	23	28	17
ความพร้อมของบริการทางการเงิน (Availability of Financial Services)	23	54	19	16	26	33	14
ความสามารถของการให้บริการในด้านการเงิน (Affordability of Financial Service)	35	30	4	7	38	33	16
การจัดหาเงินทุนผ่านทางการตลาดทุนในประเทศ (Financing through Local Equity Market)	20	31	15	8	14	30	23
ความง่ายในการเข้าถึงแหล่งเงินทุน (Ease of Access to Loans)	31	34	8	10	15	33	21
ความเหมาะสมของการร่วมทุน (Venture Capital Availability)	27	10	28	6	40	19	9
B ความน่าเชื่อถือและความเชื่อมั่น (Trustworthiness and Confidence)	63	90	32	29	2	52	27
ชื่อเสียงและการยอมรับในระบบธนาคาร (Soundness of Banks)	27	82	21	53	4	68	44
ระเบียบกฎเกณฑ์ของการซื้อขายหลักทรัพย์ (Regulation of Securities Exchanges)	45	60	12	24	7	51	32
ระดับสิทธิของประชาชนตามกฎหมาย (Legal Rights Index)	95	85	85	49	4	49	30

ที่มา : The Global Competitiveness Report 2017-2018 จัดทำโดย World Economic Forum (WEF)

เมื่อพิจารณาโครงสร้างเงินทุนของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ในประเทศไทยและคู่แข่งที่สำคัญ ปี ค.ศ. 2016 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการในแต่ละประเทศมีโครงสร้างแหล่งเงินทุนแตกต่างกัน โดยประเทศจีน (30 บริษัท) ประเทศญี่ปุ่น (38 บริษัท) เยอรมนี (10 บริษัท) และมาเลเซีย (6 บริษัท) มีแหล่งเงินทุนจากหนี้สินมากที่สุด โดยมีสัดส่วนเกินกว่าร้อยละ 60 ของแหล่งเงินทุนทั้งหมด ซึ่งมีสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 62.55 , 62.10 , 70.38 และ 78.78 ตามลำดับ และเป็นหนี้สินระยะสั้นเป็นหลัก เนื่องจากบริษัทส่วนใหญ่ในอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศกลุ่มนี้เป็นผู้ผลิตภายในประเทศและเป็นเจ้าของแบรนด์ของตนเอง จึงมีการใช้แหล่งเงินทุนจากส่วนของผู้ถือหุ้นระดมทุนจากภายนอกไม่มากนัก และสามารถกู้ยืมจากแหล่งเงินทุนภายในประเทศนั้นได้ ในขณะที่ ออสเตรเลีย (10 บริษัท) และอินโดนีเซีย (9 บริษัท) อาศัยแหล่งเงินทุนจากหนี้สินคิดเป็นสัดส่วนน้อยกว่าร้อยละ 60 โดยมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 52.05 และ 58.26 ตามลำดับ และไทย (18 บริษัท) พึ่งพาแหล่งเงินทุนมาจากส่วนผู้ถือหุ้นมากที่สุด โดยมีสัดส่วนร้อยละ 63.52 ซึ่งบริษัทในอุตสาหกรรมยานยนต์ของออสเตรเลีย อินโดนีเซีย และไทย ส่วนใหญ่เป็นบริษัทข้ามชาติที่เข้ามาลงทุน จึงอาศัยเงินทุนจากบริษัทแม่ในต่างประเทศที่เป็นเจ้าของแบรนด์เป็นแหล่งเงินทุนหลัก ควบคู่กับแหล่งเงินทุนในประเทศนั้น

รูปภาพที่ 3: โครงสร้างแหล่งเงินทุนของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์
ของไทยและประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ



ที่มา : Morningstar รวบรวมโดยมูลนิธิสถาบันวิจัยนโยบายเศรษฐกิจการคลัง (สวค.)

7 โครงสร้างพื้นฐาน

เมื่อพิจารณาปริมาณโครงสร้างพื้นฐานของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ ในอุตสาหกรรมยานยนต์ทั้ง 6 ประเทศ ในปี ค.ศ. 2017 จากการจัดอันดับประเทศทั้งหมด 63 ประเทศ ของ IMD และการจัดอันดับประเทศทั้งหมด 137 ประเทศ ของ WEF พบว่า ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานเป็นลำดับที่ 4 ของโลก โดยมีความเข้มข้นของโครงข่ายถนนมากที่สุด เท่ากับ 3.35 กม./ตร.กม. และคุณภาพของถนนที่เชื่อมต่อภายในประเทศได้อันดับที่ 6 (Quality of Roads) จากมาตรการในการสร้างถนนหนทางที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพสามารถลดอุบัติเหตุจากรถบนถนน อีกทั้ง สร้างความสะดวกสบายและสภาพแวดล้อมในการดำรงชีวิต โครงการก่อสร้างและปรับปรุงถนนเพื่อสร้างทางสำหรับคนเดินเท้าที่ปลอดภัยและสะดวกสบาย มีคุณภาพสูง สภาพแวดล้อมริมถนนและใช้สายไฟฟ้าสาธารณูปโภคใต้ดิน รวมถึงญี่ปุ่นได้รับการจัดอันดับคุณภาพโครงสร้างพื้นฐานของการขนส่งทางรถไฟและระบบรางลำดับที่ 2 โดยรัฐบาลมีแนวคิดปรับปรุงการขยายตัวของพื้นที่ในภูมิภาคต่าง ๆ เพื่อการเคลื่อนย้ายสินค้าและบริการ อีกทั้ง การมีระบบรางทำให้การจ้างงานเพิ่มขึ้นในพื้นที่ห่างไกล และมีการกระจายอำนาจการผลิต นอกจากนี้ ญี่ปุ่นได้เปิดเสรีด้านอุตสาหกรรมให้ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชน (IPP) ได้รับอนุญาตให้ให้บริการขายส่งไฟฟ้า ทำให้เกิดการแข่งขันที่เป็นธรรมและความโปร่งใส รวมถึง คุณภาพการให้บริการไฟฟ้าเพิ่มขึ้น สำหรับระบบสื่อสาร โทรคมนาคมของญี่ปุ่นมีความก้าวหน้ามากประกอบด้วย บริษัทเอกชนและผู้ให้บริการสาธารณะ และบริษัทมหาชน Nippon Telephone and Telegraph (NTT) เป็นผู้ให้บริการรายใหญ่ที่สุดโดยควบคุมประมาณร้อยละ 95 ของโทรศัพท์พื้นฐาน รวมถึงญี่ปุ่นมีอุตสาหกรรมโทรทัศน์และวิทยุขนาดใหญ่ที่ดำเนินงานโดยภาคเอกชนและภาครัฐ

ในขณะที่ ออสเตรเลียเป็นประเทศที่มีระบบคมนาคมทางบกที่มีคุณภาพน้อยที่สุด เนื่องจากการขยายตัวของประชากรอย่างต่อเนื่องและการขยายตัวของชุมชนเมืองอย่างรวดเร็ว ทำให้การรองรับของโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมทางบกเริ่มมีความแออัด อีกทั้ง โครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมเหล่านี้ มีอายุการใช้งานที่มาก จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของโครงสร้างเหล่านี้

สำหรับประเทศจีนในปัจจุบันจากการที่เศรษฐกิจเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้อุปสงค์ต่อบริการขนส่งทางอากาศภายในประเทศจีนเติบโตตามไปด้วย และสูงสุดในเอเชียแปซิฟิก ทำให้อุปสงค์ต่อเครื่องบินของประเทศจีนเพิ่มสูงขึ้นมาก ดังนั้นโครงสร้างพื้นฐานทางด้านการคมนาคมทางอากาศของจีนได้ถูกพัฒนาควบคู่ไปกับการเติบโตของประเทศ โดยจีนมีสนามบินมีจำนวนมากที่รองรับได้ทั้งระดับนานาชาติ ระดับภูมิภาค และสนามบินส่วนบุคคล รวมถึงสนามบินส่วนบุคคลที่ให้บริการต่อสาธารณะมากกว่า 140 แห่ง รวมถึงสายการบินที่มีจำนวนมาก และภายในปี ค.ศ. 2030 จีนจะมีท่าอากาศยานเพื่อใช้ในการบินพลเรือนมากกว่า 240 แห่ง ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดิม 100 แห่ง ดังนั้น จีนจึงสามารถรองรับจำนวนผู้โดยสารและการขนส่งทางอากาศได้มากกว่าประเทศอื่น

กรณีประเทศไทยมีความเข้มข้นของโครงข่ายทางถนนที่สูงเป็นอันดับที่ 26 ของโลก และเป็นอันดับที่ 2 เมื่อเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่ง ส่วนโครงข่ายระบบรางของไทยอยู่ในอันดับที่ 42 ของโลก และเป็นอันดับที่ 3 เมื่อเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยไทยให้ความสำคัญการลงทุนในโครงข่ายถนนมากกว่าการลงทุนในโครงข่ายทางราง จึงมีความครอบคลุมของถนนมาก แต่ไทยมีพื้นที่ของประเทศน้อยกว่าประเทศอื่นทำให้มีอันดับสูงกว่า สำหรับการคมนาคมทางอากาศ แม้ว่าไทยจะ

มีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก แต่ไทยยังไม่ได้เป็นศูนย์กลางการบินในระดับภูมิภาคและระดับโลก นอกจากนี้จำนวนผู้โดยสารในประเทศยังมีจำนวนไม่มาก เมื่อเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยในกลุ่มของสนามบินที่มีผู้โดยสารใช้บริการมากที่สุดในโลก 25 แห่ง ไทยมีเพียงสนามบินสุวรรณภูมิเพียงแห่งเดียวเท่านั้นที่ติดอยู่ในกลุ่มนี้

ตารางที่ 9: โครงสร้างพื้นฐานของไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งสำคัญ
ในอุตสาหกรรมยานยนต์
(ก) ความเข้มข้นและการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน¹

ตัวชี้วัด	ไทย	จีน	ญี่ปุ่น	เยอรมนี	ออสเตรเลีย	อินโดนีเซีย	มาเลเซีย
ด้านคมนาคม (Transportation)							
ความเข้มข้นของโครงข่ายถนน (Roads Density of the Network) (กิโลเมตร (ถนน) / ตารางกิโลเมตร (ที่ดิน))	0.89	0.46	3.35	0.51	0.11	0.25	0.62
ความเข้มข้นของโครงข่ายระบบราง (Railroads Density of the Network) (กิโลเมตร (ระบบราง) / ตารางกิโลเมตร (ที่ดิน))	0.011	0.007	0.051	0.093	0.000	0.007	0.003
การคมนาคมทางอากาศ (Air Transportation) (จำนวนผู้โดยสารของสายการบินหลัก (พันคน))	54,260	436,184	113,762	115,541	69,294	88,686	50,347
ด้านโทรคมนาคม (Communication)							
จำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตต่อประชากรพันคน	520	478	881	860	846	338	744
จำนวน Broadband Subscriber ต่อประชากรพันคน	92	155	654	449	544	30	205
ความเร็วของอินเทอร์เน็ต (Mbps)	13.30	6.30	19.60	14.60	10.10	6.70	8.20

(2) อันดับโครงสร้างพื้นฐาน²

ตัวชี้วัด	ไทย	จีน	ญี่ปุ่น	เยอรมนี	ออสเตรเลีย	อินโดนีเซีย	มาเลเซีย
เสาหลักที่ 2 โครงสร้างพื้นฐาน (2nd pillar: Infrastructure)							
A โครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่ง (Transport Infrastructure)	34	21	5	10	19	30	14
คุณภาพของโครงสร้างพื้นฐานของสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ภายในสังคมโดยภาพรวม (Quality of Overall Infrastructure)	67	47	6	12	39	68	21
คุณภาพของถนนที่เชื่อมต่อภายในประเทศ (Quality of Roads)	59	42	6	15	35	64	23
คุณภาพของโครงสร้างพื้นฐานของการขนส่งทางรถไฟและระบบราง (Quality of Railroad Infrastructure)	72	17	2	9	35	30	14
คุณภาพของโครงสร้างพื้นฐานของการขนส่งทางเรือและท่าเรือขนส่ง (Quality of Port Infrastructure)	63	49	21	18	35	72	20
คุณภาพของโครงสร้างพื้นฐานของการขนส่งทางอากาศ (Quality of Air Transport Infrastructure)	39	45	26	16	36	51	21
B โครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าและโทรศัพท์ (Electricity and Telephony Infrastructure)	62	80	5	14	41	77	45
คุณภาพของการบริการด้านไฟฟ้า (Quality of Electricity Supply)	57	65	10	29	44	86	36

ที่มา : 1 IMD World Competitiveness Yearbook 2017

2 The Global Competitiveness Report 2017-2018 จัดทำโดย World Economic Forum (WEF)

สำหรับโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญของยานยนต์ไฟฟ้า คือ สถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะ ซึ่งความครอบคลุมและเพียงพอของสถานีอัดประจุไฟฟ้าเป็นความพร้อมที่มีนัยสำคัญต่อการสนับสนุนความต้องการในตลาดของยานยนต์ไฟฟ้า จากข้อมูลสถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะและปริมาณยานยนต์ไฟฟ้าสะสมในประเทศไทยและประเทศคู่แข่งที่สำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ แสดงให้เห็นว่า ประเทศที่มีการพัฒนาทางด้านยานยนต์ไฟฟ้า และมีการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าอย่างแพร่หลายแล้ว คือ ญี่ปุ่น เยอรมนี และจีน จะมีจำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้าสูงกว่าประเทศที่เหลือซึ่งอยู่ในช่วงการเริ่มต้นอย่างมาก โดยประเทศจีนมีจำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะมากที่สุด เท่ากับ 141,254 สถานี ซึ่งภาครัฐมีการสนับสนุนเงินทุนสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้ามากถึง 500 ล้านดอลลาร์ สรอ. และมีการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี ค.ศ. 2012 ส่วนประเทศไทยมีจำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะเพียง 29 สถานีเท่านั้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพียงการนำร่องต้นแบบจึงอยู่ในพื้นที่ของหน่วยงานด้านพลังงานและสถาบันการศึกษาเท่านั้น เนื่องจากสถานการณ์ยานยนต์ไฟฟ้าของไทยยังอยู่ในช่วงริเริ่มเท่านั้น ความต้องการมีอยู่อย่างจำกัด และส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม รัฐบาลได้มีแผนการสนับสนุนการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้กับหน่วยงานต่าง ๆ และกำลังดำเนินการในระยะที่ 1

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาความเพียงพอของสถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะด้วยสัดส่วนสถานีต่อจำนวนยานยนต์ไฟฟ้า พบว่า สำหรับประเทศในกลุ่มที่มีการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าอย่างแพร่หลายแล้ว ประเทศเยอรมนีมีความพร้อมมากที่สุด โดยมีสัดส่วนสถานีคิดเป็น 0.25 สถานี/คัน ซึ่งรัฐบาลกลางเยอรมนีได้ให้เงินสนับสนุนการลงทุนขยายโครงสร้างพื้นฐานสถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะถึง 370 ล้านดอลลาร์สหรัฐ มุ่งเน้นสนับสนุนลงทุนในการก่อสร้างและเครื่องจักร เพื่อการลดความเสี่ยงในการลงทุนของเอกชน นอกจากนี้ ยังได้มีพัฒนานำเอาระบบดิจิทัลมาใช้ให้เกิด Smart Grid และการกำหนดมาตรฐานของสถานีอีกด้วย ประเทศที่มีความพร้อมรองลงมา คือ ประเทศจีน โดยมีสัดส่วนสถานีคิดเป็น 0.22 สถานี/คัน ซึ่งจีนมีการจัดทำเมืองต้นแบบสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าสนับสนุนการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานสถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะ โดยมีเป้าหมายให้มีสถานีเพียงพอ 1 สถานีต่อยานยนต์ไฟฟ้า 8 คัน สำหรับประเทศญี่ปุ่นมีสัดส่วนสถานีคิดเป็น 0.15 สถานี/คัน โดยการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานสถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะจะเป็นความร่วมมือของภาครัฐและผู้ผลิตรายเอกชนรายใหญ่ภายใต้การดำเนินงานในลักษณะการร่วมลงทุนแบบเอกชน (Private Joint Venture) ส่วนกลุ่มประเทศที่ยังอยู่ในช่วงแรกเริ่มนั้น ภาครัฐมีสำคัญในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานสถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะ โดยประเทศออสเตรเลียมีความพร้อมน้อยที่สุด โดยมีสัดส่วนสถานีคิดเป็นเพียง 0.09 สถานี/คัน เท่านั้น เนื่องจากออสเตรเลียยังไม่มีนโยบายและแนวทางในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าอย่างเป็นรูปธรรม ถึงแม้จะมีการจัดทำ Roadmap ของเทคโนโลยี และจัดตั้ง Electric Vehicle Council แต่นโยบายในการสนับสนุนและส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้ายังไม่มีการบูรณาการนโยบายของชาติ จึงดำเนินการอย่างเอกเทศในแต่ละรัฐ ทำให้การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานยังไม่มีครอบคลุม ขณะที่ประเทศอื่น ๆ

ตารางที่ 10: จำนวนสถานียัดประจุไฟฟ้าสาธารณะในไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งสำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ ในปี ค.ศ. 2016

	ไทย ¹	จีน ²	ญี่ปุ่น ²	เยอรมนี ²	ออสเตรเลีย ³	อินโดนีเซีย ⁴	มาเลเซีย ⁵
สถานียัดประจุไฟฟ้าสาธารณะ (สถานี)	29	141,254	23,250	17,953	476	57	319
จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าสะสม (คัน)	52	648,770	151,250	72,730	5,057	n/a	1,136
อัตราส่วนสถานีต่อยานยนต์ไฟฟ้า (สถานี/คัน)	0.56	0.22	0.15	0.25	0.09	n/a	0.28

ที่มา : 1 PTT Public Company Limited และกรมขนส่งทางบก

2 International Energy Agency (IEA)

3 Electric Vehicle Council

4 Indonesia's Ministry of Energy and Mineral Resources

5 Malaysian Green Technology Corporation

8 ระบบการศึกษา

เมื่อพิจารณาอันดับสำหรับระบบการศึกษาของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ทั้ง 6 ประเทศ ข้อมูลการจัดอันดับประเทศทั้งหมด 63 ประเทศ ของ IMD ในปี ค.ศ. 2017 สะท้อนว่า ในภาพรวมของระบบการศึกษาประเทศออสเตรเลียมีความพร้อมมากที่สุด ขณะที่ประเทศอินโดนีเซียมีความพร้อมน้อยที่สุด ส่วนประเทศไทยอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับอินโดนีเซีย โดยในแต่ละประเทศสามารถเปรียบเทียบในแต่ละองค์ประกอบดังนี้

ในด้านการสนับสนุนงบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษาจากภาครัฐ พบว่า ประเทศออสเตรเลียมีรายจ่ายเพื่อการศึกษาสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 5.20 ของ GDP และคิดเป็นรายจ่ายต่อหัวประชากรสูงถึง 2,691 ดอลลาร์สหรัฐ อีกทั้ง มีจำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นข้างน้อยเพียง 12.10 คน โดยออสเตรเลียให้การสนับสนุนด้านการศึกษามากจากการอุดหนุนค่าเล่าเรียน การให้กู้ยืมเพื่อการเล่าเรียน และทุนการศึกษา เพื่อลดต้นทุนการศึกษาและให้ประชากรสามารถเข้าถึงการศึกษาได้ อีกทั้ง ออสเตรเลียยังเผชิญกับอุปทานส่วนเกินของบุคลากรครู ทำให้สัดส่วนจำนวนนักเรียนต่อครูค่อนข้างน้อย ในขณะที่ประเทศญี่ปุ่นจะมีจุดเด่นในส่วนของการสนับสนุนการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา (Secondary School) คือ มีรายจ่ายภาครัฐต่อนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาสูงที่สุดร้อยละ 25.1 ของ GDP ต่อหัว และมีจำนวนนักเรียนต่อครูค่อนข้างน้อยเพียง 12.77 คน เนื่องจากญี่ปุ่นให้ความสำคัญกับการศึกษาในระดับมัธยม ซึ่งมีความสำคัญต่อการกำหนดอนาคตในการเข้าสู่ตลาดแรงงานของสังคม ส่วนประเทศอินโดนีเซียมีปัญหาในเรื่องของงบประมาณและเงินสนับสนุนจากภาครัฐสำหรับการศึกษาน้อย รวมทั้ง การขาดแคลนบุคลากรครู โดยมีจำนวนนักเรียนต่อครูในระดับประถม 21.35 คน จากค่าตอบแทนที่ต่ำและคุณภาพของบุคลากรที่ต่ำกว่ามาตรฐาน สำหรับประเทศไทยมีปริมาณครูในระดับมัธยมมีไม่เพียงพอ โดยจำนวนนักเรียนต่อครูในระดับมัธยมมากที่สุด เท่ากับ 19.54 คน ซึ่งไทยมีปัญหาการขาดแคลนครูโดยเฉพาะในพื้นที่ชนบท

สำหรับด้านการได้รับการศึกษา แต่ละประเทศมีความก้าวหน้าแตกต่างกัน โดยประเทศจีนมีอัตราการเข้าศึกษาระดับประถมมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100.00 เนื่องจากประเทศจีนมีอัตราการเกิดที่สูงจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายลูกคนเดียวส่งผลทำให้มีประชากรเด็กในอายุช่วงอายุ 6 - 11 ปีมีจำนวนมากขึ้น อีกทั้งทางรัฐบาลมีประกาศใช้กฎหมายการศึกษาภาคบังคับของสาธารณรัฐประชาชนจีน ทำให้มีนโยบายช่วยสนับสนุนในด้านการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรัฐบาลกลางจะกำหนดกฎหมายระเบียบนโยบายและแผน

การพัฒนา และรัฐบาลท้องถิ่นจะเป็นผู้รับผิดชอบในการประสานงานในการพัฒนาแผนงานและนโยบายที่เฉพาะเจาะจง ขณะที่ ประเทศเยอรมนีมีสัดส่วนผู้ที่ได้รับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายถึงร้อยละ 100.00 เกิดจากโรงเรียนส่วนใหญ่ในเยอรมนีดำเนินการโดยรัฐและอุดหนุนด้านค่าใช้จ่ายในการศึกษาอย่างเต็มที่ นอกจากนี้ สถาบันการศึกษาในระดับมัธยมยังมีทางเลือกที่หลากหลายตามความเหมาะสมกับความสามารถ/ความถนัดของนักเรียนด้วย และประเทศญี่ปุ่นมีสัดส่วนประชากรที่ศึกษาต่อในระดับตติยภูมิคิดเป็นร้อยละ 59.6 ของประชากรอายุ 25-34 ปี โดยมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับไทยและประเทศคู่ค้าที่สำคัญ เนื่องจากญี่ปุ่นมีการปลูกฝังทัศนคติในการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิต การมีเสรีภาพในการเรียนการสอนได้รับความปฏิบัติตามรัฐธรรมนูญของประเทศที่กำหนดให้พลเมืองทุกคนมีสิทธิได้รับการศึกษาตามกฎหมายและตามความสามารถของตนเท่าเทียมกัน และมีโครงสร้างระบบการศึกษาแบบรวมศูนย์ ทำให้โอกาสในการศึกษาของประชากรและมาตรฐานในการศึกษาในแต่ละพื้นที่แทบไม่แตกต่างกัน มีการสนับสนุนให้มหาวิทยาลัยมีนวัตกรรมและมีมาตรฐานระดับโลก รวมถึงส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือทางหลักสูตรกับมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ส่วนประเทศออสเตรเลียมีนักเรียน/นักศึกษาจากต่างประเทศเดินทางมาศึกษาที่ออสเตรเลีย คิดเป็นร้อยละ 11.27 ของประชากรพันคน เนื่องจากชื่อเสียงในคุณภาพ และมาตรฐานของสถาบันการศึกษาออสเตรเลียที่สูง ประกอบกับอัตราค่าเล่าเรียนที่ถูกกว่าโดยเปรียบเทียบกับประเทศชั้นนำอื่น อาทิ สหรัฐอเมริกา แคนาดา และอังกฤษ อีกทั้ง รัฐบาลออสเตรเลียยังได้มีกลยุทธ์สร้างความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษา โดยการปรับปรุงข้อบังคับวิชาสำหรับนักศึกษาและบริการสนับสนุนต่าง ๆ รวมถึงการสร้างพันธมิตรกับต่างประเทศ สำหรับมาเลเซียมีประชากรเดินทางไปศึกษาต่อที่ต่างประเทศคิดเป็นร้อยละ 2.05 ของประชากรพันคน มีสาเหตุมาจากรัฐบาลของมาเลเซียมีการเปิดเสรีระบบการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ทำให้สถานศึกษาภายในประเทศมีการร่วมมือกับสถานศึกษาในต่างประเทศเพื่อเสนอโครงการร่วมกันและนำไปสู่การเลือกที่จะศึกษาระดับปริญญาในต่างประเทศมากยิ่งขึ้น

ขณะที่ ประเทศอินโดนีเซียมีพัฒนาการน้อยที่สุด โดยมีอัตราการเข้าศึกษาระดับประถมเพียงร้อยละ 89.70 และมีสัดส่วนประชากรที่ศึกษาต่อในระดับตติยภูมิคิดเป็นร้อยละ 10.60 ของประชากรอายุ 25 - 34 ปี เท่านั้น รวมถึง มีนักเรียน/นักศึกษาจากต่างประเทศเดินทางมาศึกษาที่อินโดนีเซีย และมีประชากรเดินทางไปศึกษาต่อที่ต่างประเทศคิดเป็นร้อยละ 0.03 และ 0.14 ของประชากรพันคน ตามลำดับ โดยน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับไทยและประเทศคู่ค้าที่สำคัญ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากงบประมาณและเงินสนับสนุนด้านการศึกษาของภาครัฐที่น้อย โดยนักเรียนที่เดินทางไปศึกษาต่อต่างประเทศส่วนใหญ่อาศัยเงินทุนของตนเอง หรือเงินสนับสนุนจากหน่วยงานระดับสากลเป็นหลัก นอกจากนี้ อินโดนีเซียยังเผชิญกับปัญหาความเหลื่อมล้ำของรายได้ และปัญหาความยากจน ทำให้โอกาสทางการศึกษาเกิดความไม่เท่าเทียมกัน

สำหรับประเทศไทยถึงแม้จะมีการได้รับการศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง แต่ระบบการศึกษาไทยยังมีประเด็นที่จำเป็นต้องพัฒนาอีกมาก ได้แก่ การเข้าถึงการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับประถมและมัธยม และสนับสนุนให้เกิดความเท่าเทียมทางด้านการศึกษาในครัวเรือนที่มีรายได้แตกต่างกัน โดยสัดส่วนผู้ที่ได้รับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาคิดเป็นร้อยละ 83.6 ต่อประชากรวัยเรียน และมีสัดส่วนประชากรที่ศึกษาต่อในระดับตติยภูมิคิดเป็นร้อยละ 32.7 ของประชากรอายุ 25-34 ปี รวมทั้ง การยกระดับมาตรฐานการศึกษาให้เท่าเทียมกันระหว่างเขตเมืองและเขตชนบท ประกอบกับการปรับปรุงกระบวนการสอน/ถ่ายทอดความรู้ และคุณสมบัติของผู้สอน ทั้งนี้ นักเรียน/นักศึกษาจากต่างประเทศเดินทางมาศึกษาที่ไทยคิดเป็นเพียงร้อยละ 0.39 ของประชากรพันคน เท่านั้น

ในด้านคุณภาพการศึกษา ประเทศเยอรมนีและออสเตรเลียจัดเป็นประเทศชั้นนำที่มีคุณภาพการศึกษาดีที่สุดในกลุ่ม โดยเยอรมนีมีระบบการศึกษาที่ดี เนื่องจากเยอรมนีให้ความสำคัญกับคุณภาพและศักยภาพของบุคลากรครู ซึ่งได้จัดทำนโยบายยกระดับและพัฒนาความสามารถด้วยการสนับสนุนการฝึกอบรมรวมถึง มีอัตราค่าตอบแทนของบุคลากรครูสูงที่สุดในกลุ่มประเทศ OECD อีกด้วย ในขณะที่ ออสเตรเลียก็ได้รับการจัดอันดับด้านคุณภาพการศึกษาจาก WEF ในด้านการศึกษาระดับสูงและการฝึกอบรมสูงสุดในกลุ่ม โดยเฉพาะด้านปริมาณและคุณภาพของระบบการศึกษา (Quantity and Quality of Education) รวมทั้งคุณภาพในการจัดการระบบโรงเรียน (Quality of Management Schools) โดยระบบการศึกษาของออสเตรเลียได้รับการสนับสนุนอย่างเข้มข้นด้วยกฎหมาย เพื่อส่งเสริมคุณภาพของการศึกษา รวมถึงการปกป้องและสนับสนุนนักศึกษาจากต่างประเทศด้วย ทั้งนี้ รัฐบาลออสเตรเลียอาศัยการกระจายอำนาจบริหารจัดการภาคการศึกษาในแต่ละรัฐ และประสานการวางแผนนโยบายร่วมกัน ส่วนสถาบันการศึกษาระดับมหาวิทยาลัยจะมีหน่วยงานกลางในการตรวจสอบมาตรฐานด้วย

สำหรับคุณภาพการศึกษาของไทยพบว่า การศึกษาระดับมหาวิทยาลัยสอดคล้องกับความต้องการของตลาดในระดับต่ำ (4.99 IMD) แม้ว่าไทยจะมีการขยายโอกาสทางการศึกษาให้แก่ประชากรมากขึ้น แต่คุณภาพของการศึกษาในประเทศไทยยังอยู่ในระดับต่ำ จากการขาดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะ นอกจากนี้คุณภาพการบริหารจัดการโรงเรียน (Quality of Management Schools) ก็อยู่ในอันดับต่ำเช่นกัน (อันดับที่ 78) เกิดจากการบริหารจัดการด้านงบประมาณที่ยังขาดประสิทธิภาพ และไม่สามารถผลิตครูให้เพียงพอได้ รวมถึงไม่สามารถนำไปใช้พัฒนาคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็กได้

ตารางที่ 11: ระบบการศึกษาของไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งสำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์
(ก) การสนับสนุน การได้รับการศึกษา และคุณภาพการศึกษา¹

ตัวชี้วัด	ไทย	จีน	ญี่ปุ่น	เยอรมนี	ออสเตรเลีย	อินโดนีเซีย	มาเลเซีย
อันดับในหัวข้อ Education	54	43	36	29	16	61	40
การสนับสนุนและความเพียงพอ							
Total Public Expenditure on Education (% of GDP)	3.90	3.80	3.30	4.20	5.20	3.50	4.90
Total Public Expenditure on Education per Capita (US\$ per capita)	238	307	1,130	1,738	2,691	119	466
Public Expenditure on Education per Pupil (Percentage of GDP per Capita (Secondary))	17.80	n/a	25.10	23.70	16.90	10.00	18.90
Pupil-teacher Ratio (Primary Education) (Ratio of Students to Teaching Staff)	15.39	16.23	17.14	15.44	15.61	21.35	11.67
Pupil-teacher Ratio (Secondary Education) (Ratio of Students to Teaching Staff)	19.54	14.28	12.77	13.29	12.10	18.88	12.53
การได้รับการศึกษา							
Primary Education Enrollment ² Rate Net %	90.76	100.00	99.95	98.70	97.00	89.70	98.10
Secondary School Enrollment (Percentage of Relevant Age Group Receiving Full-time Education)	83.60	94.30	99.00	100.00	87.60	75.00	89.60
Higher Education Achievement (Percentage of Population that has attained at least Tertiary Education for Persons 25-34)	32.70	37.50	59.60	29.60	48.50	10.60	35.50
Women with Degrees (Percentage of Female Graduates in Tertiary Education)	54.40	51.10	48.90	50.50	58.00	52.10	59.10
Student Mobility Inbound (Foreign Tertiary-level Students per 1000 Inhabitants)	0.19	0.08	1.04	2.60	11.27	0.03	1.16

ตัวชี้วัด	ไทย	จีน	ญี่ปุ่น	เยอรมนี	ออสเตรเลีย	อินโดนีเซีย	มาเลเซีย
Student Mobility Outbound (National Tertiary-level Students Studying Abroad per 1000 Inhabitants)	0.39	0.55	0.26	1.45	0.51	0.14	2.05
คุณภาพของการศึกษา							
Educational Assessment - PISA (PISA Survey of 15-year olds)	418	525	535	508	502	395	445
English Proficiency - TOEFL (TOEFL Scores)	77	78	71	97	90	84	89
Educational System (Meets the Needs of a Competitive Economy (Survey))	4.45	5.55	5.91	7.71	7.03	5.08	6.00
Science in Schools (is Sufficiently Emphasized (Survey))	4.48	6.58	5.97	6.24	5.34	5.33	6.11
University Education (Meets the Needs of a Competitive Economy (Survey))	4.99	5.75	4.67	7.72	6.90	5.35	6.20
Management Education (Meets the Needs of the Business Community (Survey))	5.41	5.98	4.69	6.95	6.48	5.49	6.37
Illiteracy (Adult (over 15 years) Illiteracy Rate as a Percentage of Population)	3.30	3.60	1.00	1.00	1.00	6.10	5.40
Language Skills (Are Meeting the Needs of Enterprises (Survey))	4.30	5.88	3.30	6.95	5.81	5.12	6.80

(2) อันดับระบบการศึกษา²

ตัวชี้วัด	ไทย	จีน	ญี่ปุ่น	เยอรมนี	ออสเตรเลีย	อินโดนีเซีย	มาเลเซีย
4th pillar: Health and primary education1-7 (best)							
Quality of Primary Education1-7 (Best)	89	38	14	20	18	47	23
5th pillar: Higher education and training1-7 (best)							
A Quantity of Education1-7 (Best)	58	64	39	32	1	89	94
Tertiary Education Enrollment Rate Gross %	59	67	39	32	5	91	89
B Quality of Education1-7 (Best)	67	39	31	16	15	35	19
Quality of the Education System1-7 (best)	65	29	36	9	16	33	14
Quality of Math and Science Education1-7 (Best)	83	50	22	15	30	40	16
Quality of Management Schools1-7 (Best)	78	50	59	23	17	42	25
Internet access in Schools1-7 (Best)	48	50	29	31	5	45	27
C On-the-job Training1-7 (Best)	65	43	19	10	18	34	12
Local Availability of Specialized Training Services1-7 (Best)	90	55	25	17	15	45	18
Extent of Staff Training1-7 (Best)	47	36	13	6	22	30	9

ที่มา : 1 IMD World Competitiveness Yearbook 2017

2 The Global Competitiveness Report 2017-2018 จัดทำโดย World Economic Forum (WEF)

เมื่อพิจารณาความพร้อมทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่โดยเปรียบเทียบจำนวนมหาวิทยาลัยที่ติด 300 อันดับแรก ในสาขาที่เกี่ยวข้อง คือ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล การบิน และการผลิต และสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จากการจัดอันดับมหาวิทยาลัยของ QS Quacquarelli Symonds ในปี ค.ศ. 2017 พบว่า ประเทศจีนมีความพร้อมทางด้านการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่มากที่สุด โดยมีจำนวนมหาวิทยาลัยที่ติด 300 อันดับแรกในสาขาที่เกี่ยวข้องเฉลี่ยมากถึง 23 แห่ง เนื่องจากจีนมีจำนวนมหาวิทยาลัยที่มีหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่จำนวนมากที่สุดในกลุ่ม โดยมีจำนวนมหาวิทยาลัยที่เปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล 374 แห่ง และหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 429 แห่ง ทำให้การศึกษาวิชาญและต่อยอดองค์ความรู้ต่าง ๆ มีปริมาณที่มากกว่าประเทศอื่น ขณะที่ ประเทศไทยและอินโดนีเซียมีความพร้อมน้อยที่สุด ซึ่งมีจำนวน

มหาวิทยาลัยที่ติด 300 อันดับแรกในสาขาที่เกี่ยวข้องเฉลี่ยเท่ากับ 1 แห่งเท่านั้น สำหรับไทยมีจำนวนมหาวิทยาลัยที่มีหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล 48 แห่ง และหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 68 แห่ง แต่ไทยเองไม่ได้เป็นเจ้าของเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรม ประกอบกับขาดการเชื่อมโยงระหว่างสถาบันการศึกษากับภาคอุตสาหกรรมด้วย จึงขาดการสะสมและต่อยอดองค์ความรู้ อย่างไรก็ตาม สำหรับแรงงานระดับอาชีวศึกษาในภาคการผลิตที่มีปัญหาขาดแคลนทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพนั้น ผู้ประกอบการไทยได้มีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นด้วยการสร้างความร่วมมือกับสถาบันการศึกษา และ/หรือการจัดตั้งสถาบันการศึกษาของตนเอง อาทิ วิทยาลัยเทคโนโลยียานยนต์โตโยต้า ส่วนอินโดนีเซียมีจำนวนมหาวิทยาลัยที่มีหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกลสูงถึง 169 แห่ง และหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 213 แห่ง แต่ระบบการศึกษาของอินโดนีเซียยังตามหลังประเทศอื่น และสถาบันการศึกษามีมาตรฐานต่ำกว่าระดับสากล อีกทั้งงบประมาณสนับสนุนด้านการศึกษายังไม่มากพอ

ตารางที่ 12: การศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า ของไทยเปรียบเทียบกับประเทศ

คู่ค้าและคู่แข่งสำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์

(ก) จำนวนมหาวิทยาลัยที่ติด 300 อันดับแรก¹

	ไทย	จีน	ญี่ปุ่น	เยอรมนี	ออสเตรเลีย	อินโดนีเซีย	มาเลเซีย
สาขาวิศวกรรมเครื่องกล การบิน และการผลิต	1	23	14	11	17	1	11
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1	22	11	10	17	0	9
เฉลี่ย	1	23	13	11	17	1	10

(ข) จำนวนมหาวิทยาลัยที่เปิดสอนหลักสูตร²

	ไทย	จีน	ญี่ปุ่น	เยอรมนี	ออสเตรเลีย	อินโดนีเซีย	มาเลเซีย
สาขาวิศวกรรมเครื่องกล	48	374	142	130	20	169	25
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	68	429	152	128	23	213	33

ที่มา : 1 QS World University Rankings 2017

2 International Association of Universities (IAU)

9 เทคโนโลยีและนวัตกรรม

สำหรับเทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมยานยนต์ที่สำคัญที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่¹

- 1) (Supplying Combustion Engines in General with Combustible Mixtures of Constituents)
 - 2) (Vehicles, Vehicle Fittings, or Vehicle Parts, not Otherwise Provided for)
 - 3) (Vehicle Brake Control Systems of Parts)
- นอกจากนี้ กรณียานยนต์ไฟฟ้ายังมีเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สำคัญอื่นที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและ/หรืออิเล็กทรอนิกส์ด้วย คือ ระบบเก็บพลังงาน (Energy Storage Systems) ระบบขับเคลื่อน (Powertrain) ระบบควบคุมและซอฟต์แวร์ (Control Systems and Software) โครงสร้างพื้นฐานในการชาร์จ (EV Charging Infrastructures and Chargers) และระบบความปลอดภัยสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (Safety in EVs) ดังแสดงในรูปภาพที่ 4

¹ เว็บไซต์ระบุว่า ข้อมูล Update เมื่อวันที่ 12 มีนาคม ค.ศ. 2018

รูปภาพที่ 4: กลุ่มเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สำคัญ สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์
(ก) ภาพรวมทั้งหมด

supplying combustion engines in general with combustible mixtures or constituents (F02M)	couplings for transmitting rotation ; clutches ; brakes (F16D)	vehicles, vehicle fittings, or vehicle parts, not otherwise provided for (B60R)	arrangements or adaptations of air-treating devices of vehicles (B60H)	semiconductor devices; electric solid state devices (H01L)
controlling combustion engines (F02D)	gearing (F16H)	vehicle brake control systems or parts (B60T)	motor vehicles; trailers (B62D)	investigating or analysing materials by determining their chemical or physical properties (G01N)

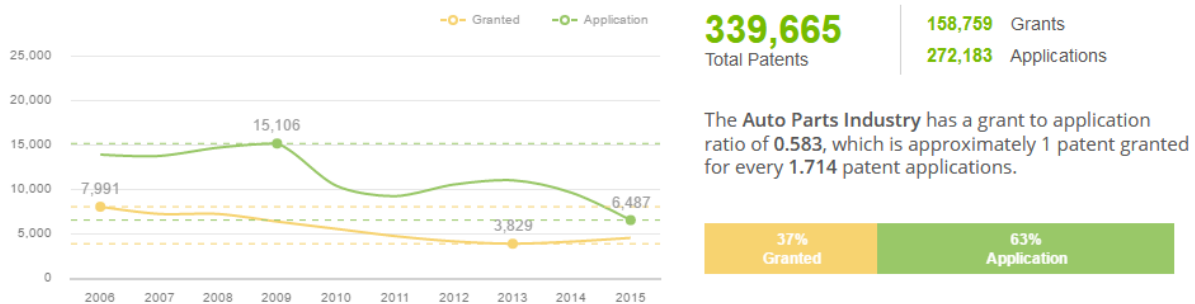
(ข) ยานยนต์ไฟฟ้า

Energy storage systems - Batteries i. Lead-acid batteries ii. Lithium ion batteries [Li-ion] iii. Nickel metal hydride [NiMH] iv. Iron-lithium batteries v. Sodium nickel chloride batteries - Ultracapacitors, supercapacitors, double layer capacitor - Fuel cells, secondary cells, primary cells	Powertrain - Electric Motor types i. AC motor ii. DC motor iii. Traction motor iv. Induction motor - Power Transmission i. Gear ii. Brake iii. Clutch iv. Electric drive v. Inverter vi. Power converter vii. Electric propulsion viii. Electric machine
	EV Charging Infrastructures and Chargers - Charging - EV charging stations - Recharging methods
	Safety in EVs - Thermal management in batteries - Other safety measures
Control systems and software for EVs - Powertrain control i. Motor controller - Vehicle control and management - Battery control and management i. Charging control ii. Battery management - HAVC control and management - Software i. Vehicle user interface ii. Charging interface	

ที่มา : <http://www.patnap.com/resources/innovation/auto-parts> และ Relecura Inc.

ปริมาณการยื่นขอและได้รับอนุมัติจดสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์มีแนวโน้มลดลง แสดงให้เห็นว่า เทคโนโลยีและนวัตกรรมสำหรับอุตสาหกรรมนี้ มีแนวโน้มชะลอตัว อาจสะท้อนถึงการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ คือ ยานยนต์ไฟฟ้า ทำให้มีการมุ่งเน้นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น ทั้งนี้ สัดส่วนการได้รับอนุมัติการจดสิทธิบัตรเทียบกับที่ยื่นขอจดสิทธิบัตรอยู่ที่ 0.58 ดังแสดงในรูปภาพที่ 5 สำหรับประเทศที่มีการจดสิทธิบัตรมากที่สุด ได้แก่ ญี่ปุ่น (จำนวนรวม 95,333 รายการ) เยอรมนี (จำนวนรวม 57,894 รายการ) และสหรัฐอเมริกา (จำนวนรวม 50,071 รายการ)

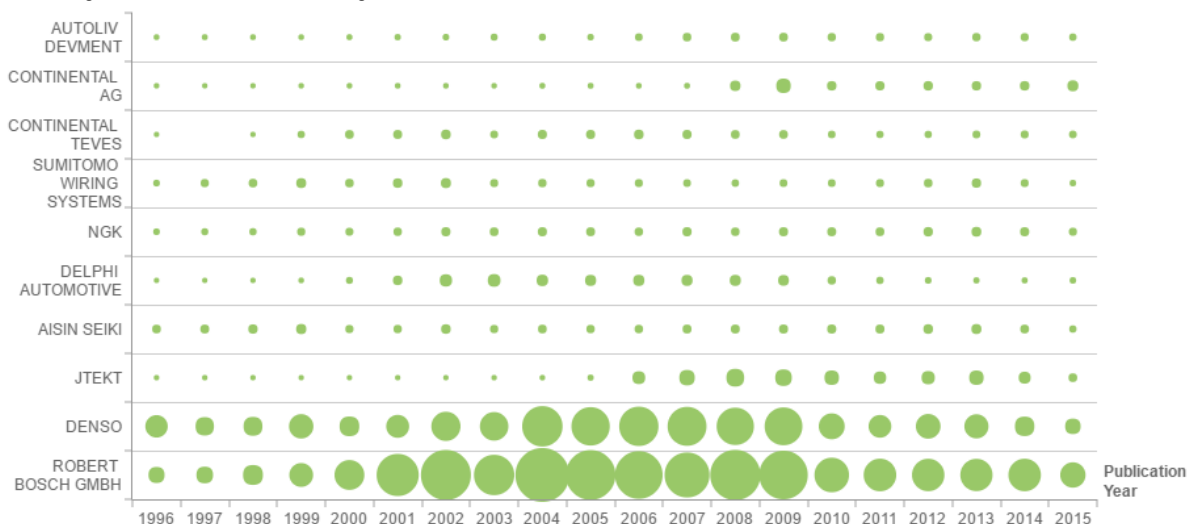
รูปภาพที่ 5: แนวโน้มปริมาณการยื่นขอและได้รับอนุมัติสิทธิบัตรเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์



ที่มา : <http://www.patsnap.com/resources/innovation/auto-parts>

ในส่วนของภาคเอกชนนั้น บริษัทผู้นำที่มีการจดสิทธิบัตรเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์มากที่สุด 3 อันดับแรก คือ (1) Robert Bosch GMBH (เยอรมนี) (2) Denso (ญี่ปุ่น) และ (3) JTEKT (ญี่ปุ่น) ดังแสดงในรูปภาพที่ 6

รูปภาพที่ 6: บริษัทผู้นำด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์



ที่มา : <http://www.patsnap.com/resources/innovation/auto-parts>

การจดสิทธิบัตรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยกับประเทศคู่ค้า และคู่แข่งที่สำคัญ ปี ค.ศ. 2015-2017 จากฐานข้อมูลของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ในตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่า ในช่วง 3 ปีล่าสุด ทั้งกรณีของยานยนต์ทั่วไป และกรณียานยนต์ไฟฟ้า กลุ่มประเทศผู้นำที่มีการจดสิทธิบัตรมากที่สุด ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น และเยอรมนี ตามลำดับ ขณะที่ไทยมีการจดสิทธิบัตรน้อยที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณียานยนต์ไฟฟ้า

ตารางที่ 13: การจดสิทธิบัตรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ
(ก) ยานยนต์ทั่วไป

ประเทศ	2015	2016	2017	รวม 3 ปีล่าสุด
ไทย	13	65	85	163
จีน	65,506	85,337	101,953	252,796
ญี่ปุ่น	25,636	35,113	47,692	108,441
เยอรมนี	11,355	11,814	15,636	38,805
ออสเตรเลีย	769	1,145	1,339	3,253
อินโดนีเซีย	74	166	104	344
มาเลเซีย	20	45	112	177

(ข) ยานยนต์ไฟฟ้า

ประเทศ	2015	2016	2017	รวม 3 ปีล่าสุด
ไทย	2	4	1	7
จีน	11,405	14,251	16,554	42,210
ญี่ปุ่น	4,328	4,968	7,126	16,422
เยอรมนี	880	687	889	2,456
ออสเตรเลีย	94	135	195	424
อินโดนีเซีย	4	15	12	31
มาเลเซีย	5	10	25	40

ที่มา : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ในการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ยังขึ้นอยู่กับระบบนวัตกรรมแห่งชาติ (National Innovation System) ของแต่ละประเทศด้วย สรุปได้ดังต่อไปนี้

ระบบนวัตกรรมแห่งชาติสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทย

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังอยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงทางด้านโครงสร้างภายในประเทศให้ดีขึ้นในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจตามนโยบายของรัฐบาลเพื่อก้าวสู่ยุคประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) ซึ่งอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่เป็นหนึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมแห่งอนาคต (New S-Curve) ที่มุ่งเน้น โดยรัฐบาลมีเป้าหมายจะผลักดันให้ไทยพัฒนาเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า (EV) และขยายห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมยานยนต์ทางด้านการออกแบบและจัดทำต้นแบบ รวมทั้ง ธุรกิจอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของรถยนต์ อย่างไรก็ตาม การที่ประเทศไทยจะเป็นศูนย์กลางของภูมิภาคได้นั้น จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบและแนวคิดทางด้านเทคโนโลยีให้ทันสมัยขึ้น ซึ่งรัฐบาลได้เห็นถึง

ความสำคัญของจุดนี้จึงได้มีการจัดทำระบบนวัตกรรมแห่งชาติ (National Innovation System) ซึ่งมีผู้ที่มีบทบาทสำคัญในภาครัฐและภาคเอกชน ดังนี้

ภาครัฐ (Technology & Innovation Policy Makers and Others) : ภาครัฐมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในด้านนโยบายและยุทธศาสตร์เกี่ยวกับแผนพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้กับหน่วยงานในการทำการวิจัยและพัฒนา อาทิ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวทน.) และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) แต่บทบาทในด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ยังคงค่อนข้างจำกัด นอกจากนี้ กระทรวงอุตสาหกรรมยังได้ดำเนินการจัดตั้งศูนย์ทดสอบคุณภาพยางล้อแห่งชาติตามมาตรฐาน UNECE และยังมีแผนการขยายขอบเขตไปสู่การทดสอบยานยนต์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่ในระยะต่อไป สำหรับหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญด้านส่งเสริมสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมยานยนต์ คือ สถาบันยานยนต์ ซึ่งปัจจุบันมีการดำเนินการทดสอบชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ด้วย

ภาคธุรกิจ (Good and Service Producers) : ภาคเอกชนในธุรกิจยานยนต์ของไทยเป็นผู้ที่มีส่วนสำคัญที่สุดในระบบนวัตกรรมแห่งชาติ โดยส่วนใหญ่จะเป็นบริษัทผู้ผลิตจากต่างประเทศนำองค์ความรู้มาสู่ศูนย์วิจัยที่ตั้งอยู่ในไทย ซึ่งทั้งหมดเป็นบริษัทจากญี่ปุ่น และในช่วงปีหลังเริ่มมีการร่วมกันวิจัยและออกแบบในผลิตภัณฑ์ไทยเชี่ยวชาญด้วย โดยบริษัทที่มีการตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาในไทย อาทิ

- Toyota Motor จัดตั้งศูนย์ Toyota Motor Asia Pacific Engineering
- Nissan Motor จัดตั้งศูนย์ Nissan Technical Center Southeast Asia
- Mitsubishi จัดตั้งศูนย์ Mitsubishi Motors Proving Ground
- Honda จัดตั้งศูนย์ Honda R&D Asia Pacific
- Isuzu จัดตั้งศูนย์ Isuzu Technical Center of Asia

นอกจากนี้ ผู้ประกอบการไทยเองก็เริ่มเล็งเห็นความสำคัญของการวิจัยและพัฒนามากขึ้น และได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งออกแบบ เช่น ไทยซัมมิต และไทยรุ่งยูเนี่ยนคาร์ เป็นต้น

ระบบนวัตกรรมแห่งชาติสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ของญี่ปุ่น

อุตสาหกรรมยานยนต์ของญี่ปุ่นมีการเริ่มต้นช้ากว่าอุตสาหกรรมยานยนต์ในยุโรปราว 50 ปี โดยในช่วงแรกญี่ปุ่นได้มีการนำเข้ายานยนต์จากต่างประเทศ หลังจากนั้นจึงมีการถอดแบบยานยนต์และนำมาพัฒนาต่อยอดสู่ยานยนต์ในแบรนด์ต่าง ๆ ของญี่ปุ่นเอง นอกจากนี้ ในปี 1950 ช่วงที่เกิดสงครามเกาหลีนั้น สหรัฐอเมริกาได้ว่าจ้างญี่ปุ่นให้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ และเครื่องยนต์สำหรับยานพาหนะของกองทัพสหรัฐฯ ทำให้ญี่ปุ่นได้มีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีด้านยานยนต์ของสหรัฐฯ ดังนั้น การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมยานยนต์ของญี่ปุ่นจึงได้เรียนรู้มาจากประเทศอื่นและนำมาพัฒนาต่อยอดอย่างต่อเนื่องเป็นแบรนด์ของญี่ปุ่นเองจนถึงว่าเป็นประเทศหนึ่งที่เป็นผู้นำด้านยานยนต์ในปัจจุบัน ทั้งนี้ การพัฒนาของอุตสาหกรรมยานยนต์ญี่ปุ่นได้รับการสนับสนุนจากทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้ที่มีบทบาทสำคัญในภาครัฐและเอกชนมีดังนี้

ภาครัฐ (Technology & Innovation Policy Makers and Others) : รัฐบาลญี่ปุ่นให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้ในทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นภาคอุตสาหกรรม ภาคเกษตร และภาคบริการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสินค้าและบริการ ในส่วนของอุตสาหกรรมยานยนต์นั้น รัฐบาลญี่ปุ่นเป็นผู้กำหนดนโยบายในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ และเป็นผู้สนับสนุนเงินทุนในการทำวิจัยและพัฒนาแก่หน่วยงานภาครัฐและเอกชน โดยมอบหมายให้กระทรวงเศรษฐกิจ การค้า และอุตสาหกรรมของญี่ปุ่น ดูแลแผนอุตสาหกรรมรถยนต์ในยุคต่อไป ในปี ค.ศ. 2010 (Next generation vehicle plan 2010) ที่มุ่งเน้นการวางแผนพัฒนาอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศแบ่งเป็น 6 แผน ได้แก่ แผนในภาพรวม แผนด้านแบตเตอรี่ แผนด้านวัตถุดิบหายาก แผนด้านโครงสร้างพื้นฐาน แผนด้านระบบ และแผนด้านมาตรฐานระหว่างประเทศ เป็นต้น

ภาคธุรกิจ (Good and Service Producers) : ภาคธุรกิจยานยนต์ของญี่ปุ่นเป็นผู้ที่มีบทบาทมากที่สุดในระบบนวัตกรรมแห่งชาติของญี่ปุ่น โดยจะเป็นผู้นำในการทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ของยานยนต์ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ เช่น การพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ที่ใช้ไฟฟ้าในการขับเคลื่อนหรือใช้พลังงานทดแทนอื่น ๆ แทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น ซึ่งในแต่ละบริษัทยานยนต์จะมีเครือข่ายศูนย์วิจัยที่ตั้งอยู่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อที่จะให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ อาทิ

- บริษัท Toyota Motor มีศูนย์วิจัยและพัฒนาทั้งหมด 15 ศูนย์ทั่วโลก ในแต่ละศูนย์นั้นจะมีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่แตกต่างกันไปตามความถนัดของแต่ละศูนย์ โดยที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาหลักนั้นจะตั้งอยู่ในญี่ปุ่น คือ Head Office Technical Center ภายในศูนย์จะมีการวิจัยและพัฒนาในด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวิศวกรรมยานยนต์ รวมถึงการวางแผนการผลิต สำหรับในต่างประเทศ เช่น ศูนย์วิจัย Caltex Design Research ในสหรัฐอเมริกา และ Toyota Europe Design Development ในฝรั่งเศส เป็นต้น จะเป็นศูนย์ที่วิจัยและพัฒนาในด้านการตกแต่งภายในและภายนอกยานยนต์ รวมถึงการออกแบบสีสำหรับยานยนต์
- บริษัท Nissan Motor มีศูนย์วิจัยและพัฒนาทั้งหมด 27 ศูนย์ทั่วโลก โดยแบ่งเป็นศูนย์การวิจัยและทดสอบจำนวน 24 ศูนย์ และศูนย์การออกแบบ 3 ศูนย์ ซึ่งตั้งอยู่ที่ญี่ปุ่นมากที่สุด 8 ศูนย์ โดยศูนย์วิจัยทางด้านเทคโนโลยีขั้นสูง 2 ศูนย์ คือ Nissan Research Center - Silicon Valley (สหรัฐอเมริกา) และ Advanced Technology Center (ญี่ปุ่น)
- บริษัท Mitsubishi Motor มีศูนย์วิจัยและพัฒนากระจายอยู่ทั่วโลกทั้งหมด 8 ศูนย์ ซึ่งศูนย์หลักจะตั้งอยู่ในญี่ปุ่นทั้งหมด 5 ศูนย์ ได้แก่ (1) Tokyo Design Studio ทำหน้าที่ในการวิจัยและออกแบบยานยนต์ (2) Okazaki Research & Development Center ทำหน้าที่ในการวิจัยยานยนต์พื้นฐานและพัฒนายานยนต์ (3) EV Research & Development Center ทำหน้าที่ในการวิจัยและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้า (4) Kyoto Research & Development Center ทำหน้าที่ในการวิจัยและพัฒนาโรงงานไฟฟ้า (5) Tokachi Research & Development Center ทำหน้าที่ในการทดสอบการวิ่งของรถและประเมินผล ส่วนศูนย์วิจัยและพัฒนาในต่างประเทศมีอยู่ที่จีน เยอรมนี และสหรัฐอเมริกา

ระบบนวัตกรรมแห่งชาติสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ของออสเตรเลีย

อุตสาหกรรมยานยนต์ในออสเตรเลียนั้นมีประวัติศาสตร์ยาวนานตั้งแต่ปี ค.ศ. 1896 โดยในยุคแรกมีผู้ผลิตรายหนึ่งของออสเตรเลียเอง คือ Holden และมีผู้ผลิตจากต่างประเทศที่เข้ามาในออสเตรเลีย คือ Ford หลังจากนั้น จึงมีผู้ผลิตจากประเทศญี่ปุ่นและยุโรปเข้ามา โดยผู้ผลิตจากต่างประเทศเหล่านี้ ได้มีการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาขึ้นด้วย เนื่องจากออสเตรเลียนั้นมีทรัพยากรในการวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่ดี อีกทั้งยังมียุทธศาสตร์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมจากเทคโนโลยีด้วย สำหรับการพัฒนาของอุตสาหกรรมยานยนต์ในออสเตรเลียนั้นได้รับการสนับสนุนจากทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้ที่มีบทบาทสำคัญในภาครัฐและเอกชนมีดังนี้

ภาครัฐ (Technology & Innovation Policy Makers and Others) : ภาครัฐของออสเตรเลียมีกระทรวงอุตสาหกรรม นวัตกรรม และวิทยาศาสตร์ เป็นหน่วยงานหลักในการสนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมยานยนต์ ผ่านมาตรการช่วยเหลืออุดหนุนและสร้างความเชื่อมโยงร่วมมือจากภาคส่วนต่าง ๆ ซึ่งมาตรการที่สำคัญ ได้แก่ กองทุน Advanced Manufacturing Fund และ Advanced Manufacturing Growth Fund ซึ่งสนับสนุนทั้งด้านการวิจัยและการฝึกอบรมในด้านวิศวกรรมขั้นสูง นอกจากนี้ ยังได้มีการจัดตั้ง Automotive Industry Innovation Council อีกด้วย

ภาคธุรกิจ (Good and Service Producers) : ภาคธุรกิจยานยนต์ของออสเตรเลียเป็นผู้ดำเนินการหลักในระบบนวัตกรรมแห่งชาติ โดยทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ของยานยนต์ จากศูนย์วิจัยและพัฒนาของตนเอง ซึ่งบริษัทเหล่านี้ ส่วนใหญ่เป็นบริษัทต่างประเทศ อาทิ

- บริษัท GM Holden มีศูนย์ Global Design Studio
- บริษัท Toyota Motor มีศูนย์ Toyota Technical Center Asia Pacific Australia
- บริษัท Ford มีศูนย์ Asia Pacific Product Development Centre

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการยานยนต์จากต่างประเทศทั้งหมด ได้มีการยุติการผลิตยานยนต์ในออสเตรเลียตั้งแต่ช่วงปลายปี ค.ศ. 2017 แต่ศูนย์วิจัยของบริษัทเหล่านี้ ยังคงดำเนินการอยู่ จากความได้เปรียบในด้านทรัพยากรบุคคลและองค์ความรู้

ระบบนวัตกรรมแห่งชาติสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ของอินโดนีเซีย

อินโดนีเซียมีอุตสาหกรรมยานยนต์เกิดขึ้นจากการสนับสนุนของภาครัฐเป็นสำคัญ ในการวางแผนทางการพัฒนาและปกป้องเพื่อให้เกิดการผลิตภายในประเทศ ซึ่งปัจจุบันอินโดนีเซียถือว่าเป็นฐานการผลิตที่สำคัญหนึ่งในภูมิภาคอาเซียน โดยมีกำลังการผลิตเป็นอันดับ 2 รองจากไทย และยังมีนโยบายส่งเสริมจากภาครัฐเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องด้วย โดยบริษัทต่างชาติจากญี่ปุ่นมีส่วนสำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์อินโดนีเซีย

ภาครัฐ (Technology & Innovation Policy Makers and Others) : กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงการวิจัย เทคโนโลยี และการศึกษาระดับสูง เป็นหน่วยงานสำคัญที่มีบทบาทส่งเสริมเทคโนโลยีและนวัตกรรมในภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ นอกจากนี้ ยังมีสถาบันยานยนต์แห่งอินโดนีเซีย เป็นหน่วยงานเฉพาะในการพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์ด้วย

ภาคธุรกิจ (Good and Service Producers) : ทั้งนี้ ภาคธุรกิจเป็นผู้มีส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์อินโดนีเซีย ซึ่งบริษัทเอกชนเหล่านี้เป็นบริษัทต่างชาติที่มีการดำเนินการภายในหน่วยงานเอง และได้มีการจัดตั้งศูนย์การวิจัยและทดสอบในอินโดนีเซีย อาทิ

- บริษัท Honda Motor มีศูนย์วิจัยและทดสอบในอินโดนีเซีย 2 แห่ง คือ Honda R&D Southeast Asia และ Honda Power Products Indonesia R&D Center
- บริษัท Daihatsu มีศูนย์วิจัยและทดสอบ 1 แห่ง ภายใต้บริษัท PT Astra Daihatsu Motor

ระบบนวัตกรรมแห่งชาติสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ของเยอรมนี

ประเทศเยอรมนีเป็นหนึ่งในประเทศที่อุตสาหกรรมยานยนต์มีพัฒนาการมาอย่างยาวนาน ซึ่งปัจจุบันเยอรมนียังคงเป็นหนึ่งในผู้นำทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมของยานยนต์ และมีการดำเนินนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นกลไกสำคัญ ประกอบกับนโยบายดึงดูดการลงทุนทางด้านนวัตกรรมและองค์ความรู้จากต่างประเทศ โดยมีเป้าหมายที่จะเป็นผู้นำของยานยนต์ไฟฟ้าทั้งทางด้านตลาดและเทคโนโลยี ภายใต้แผนการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าแห่งชาติ ปี ค.ศ. 2009 สำหรับหน่วยงานและภาคเอกชนที่มีส่วนสำคัญในด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมประกอบด้วย

ภาครัฐ (Technology & Innovation Policy Makers and Others) : เยอรมนีมีกระทรวงเศรษฐกิจและเทคโนโลยีทำหน้าที่ส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นหลัก และมีการสนับสนุนการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาจากการสนับสนุนทางการเงินและการประสานความร่วมมือจากภาคส่วนต่าง ๆ ด้วย สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าได้มีการจัดตั้ง National Electric Mobility Platform ขึ้น ซึ่งเป็นการร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ภาครัฐ สถาบันการศึกษา และเอกชน อีกทั้ง ได้มีการดำเนินการวิจัยแห่งชาติทางด้านแบตเตอรี่และเซลล์เชื้อเพลิงด้วย

ภาคธุรกิจ (Good and Service Producers) : ในส่วนของภาคธุรกิจนั้น เป็นผู้ดำเนินการและสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นผู้เล่นที่สำคัญที่สุดใน National Electric Mobility Platform รวมถึงโครงการวิจัยแห่งชาติด้วย ซึ่งบริษัทเอกชนเหล่านี้ มีการดำเนินการภายในหน่วยงานเองเป็นสำคัญ โดยมีตัวอย่างเช่น

- บริษัท Volkswagen มีศูนย์วิจัยและทดสอบทั้งหมด 6 แห่ง โดยมีศูนย์กลางอยู่ที่เยอรมนี และส่วนอื่น ๆ กระจายอยู่ประเทศชั้นนำ คือ สเปน จีน และญี่ปุ่น รวมถึง สหรัฐอเมริกาที่ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่
- บริษัท BMW มีศูนย์วิจัยและทดสอบทั้งสิ้น 15 แห่ง ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเยอรมนีจำนวน 7 แห่ง ส่วนที่เหลือตั้งอยู่ที่เช็ก อเมริกา จีน และญี่ปุ่น

ระบบนวัตกรรมแห่งชาติสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ของจีน

การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมยานยนต์ของจีนนั้น มีเป้าหมายเพื่อให้สามารถแข่งขันทัดเทียมกับยานยนต์แบรนด์ชั้นนำอื่นในโลก โดยในช่วงแรกจีนอาศัยการเรียนรู้เทคโนโลยีของประเทศอื่นที่มีความก้าวหน้าทางยานยนต์ผ่านการร่วมลงทุนผลิตรายานยนต์ในจีน และซึมซับเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่าง ๆ หลอมรวมและตกผลึกจนสามารถพัฒนาแบรนด์ยานยนต์ของจีนเองที่มีระดับเทียบเท่ากับแบรนด์อื่น อาทิ แบรนด์ Trumpchi ของบริษัท Guangzhou Automobile Group Co., Ltd. ที่เรียนรู้เทคโนโลยีมาจากทั้งฮอนด้าและโตโยต้า โดยได้รับการสนับสนุนจากทั้งภาครัฐและภาคเอกชนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมยานยนต์ ดังนั้น จะเห็นได้ว่าประเทศจีนได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นอย่างมาก สำหรับผู้ที่มีบทบาทสำคัญในภาครัฐและภาคเอกชนในระบบนวัตกรรมแห่งชาติ (National Innovation System) มีดังนี้

ภาครัฐ (Technology & Innovation Policy Makers and Others) : รัฐบาลของจีนเป็นผู้ที่มีบทบาทมากที่สุดในระบบนวัตกรรมแห่งชาติของจีน โดยจะเป็นผู้นำในการกำหนดนโยบายและแผนการสนับสนุนในการทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมยานยนต์ รวมทั้งการให้เงินทุนสนับสนุนในการทำวิจัยและพัฒนา โดยรัฐบาลจีนได้มอบหมายให้กระทรวงอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ (MIIT) ดูแลแผนพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์เพื่อการประหยัดพลังงานและพลังงานใหม่ ปี ค.ศ. 2012-2020 ที่มุ่งเน้นทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ในอนาคตของจีน เนื่องจากอุตสาหกรรมยานยนต์ถือเป็นอุตสาหกรรมหลักที่สำคัญของเศรษฐกิจประเทศจีน และมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ประกอบกับการขาดแคลนพลังงานและปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมจะทวีความสำคัญมากขึ้น ทำให้เกิดการพัฒนายานยนต์ที่ใช้พลังงานใหม่ ๆ

ภาคธุรกิจ (Good and Service Producers) : ภาคธุรกิจเป็นผู้ที่มีบทบาทรองลงมาจากภาครัฐบาล โดยมีเครือข่ายบริษัทเอกชนที่ดำเนินการด้านการวิจัยและพัฒนาของจีนส่วนใหญ่ ได้ลงทุนเป็นจำนวนมาก ซึ่งกิจกรรมหลักมุ่งเน้นที่การวิจัยประยุกต์และการเลียนแบบหรือการทำซ้ำนวัตกรรมของต่างประเทศ โดยในแต่ละบริษัทยานยนต์จะมีเครือข่ายศูนย์วิจัยที่อยู่ทั้งในประเทศจีนและต่างประเทศ อาทิ

- บริษัท BAIC Motor มีศูนย์วิจัยและพัฒนาตั้งอยู่ในประเทศจีน คือ BAIC Motor Corporation Ltd R&D Center โดยภายในศูนย์จะประกอบไปด้วยศูนย์ย่อยต่าง ๆ เช่น ศูนย์การทดสอบยานยนต์ ศูนย์วิจัยและพัฒนายานยนต์ ศูนย์วิจัยยานยนต์พลังงานใหม่ และศูนย์ออกแบบยานยนต์ เป็นต้น
- บริษัท Chery Automobile มีศูนย์วิจัยและพัฒนาตั้งอยู่ในประเทศจีน คือ Chery Automobile Engineering Research Center เป็นศูนย์ทดสอบเทคโนโลยียานยนต์ที่ใหญ่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งศูนย์นี้มี "ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมแห่งชาติด้านการอนุรักษ์พลังงานและการปกป้องสิ่งแวดล้อม" โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการสามารถใช้ข้อกำหนดด้านการปล่อยก๊าซอย่าง Euro IV, Euro V และ American ได้โดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับด้านสิ่งแวดล้อมขั้นสูง นอกจากนี้ห้องทดสอบของศูนย์สามารถทดสอบรถยนต์ได้เกือบทั้งหมดรวมถึงการทดสอบกำลังไฟ การทดสอบการประหยัดเชื้อเพลิง การทดสอบเบรก การทดสอบเสถียรภาพพวงมาลัย และอื่น ๆ

- บริษัท SAIC Motor มีศูนย์วิจัยและพัฒนาตั้งอยู่ใจกลาง Silicon Valley ในสหรัฐอเมริกา ชื่อว่า SAIC Innovation Center ภายในศูนย์มีการพัฒนาเทคโนโลยี และการตรวจสอบเพื่อทดสอบต้นแบบยานยนต์โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะนำเสนอนวัตกรรมใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานและความคุ้มค่าของยานยนต์
- บริษัท Geely ได้สร้างเครือข่ายศูนย์วิจัยและพัฒนาทั่วโลก โดยตั้งอยู่ในประเทศจีน 3 แห่ง คือ Automotive Research Institute in Hangzhou และ Geely Research Institute in Hangzhou Bay, Ningbo และประเทศสวีเดน 1 แห่ง คือ China Euro Vehicle Technology (CEVT) in Gothenburg ภายในศูนย์มุ่งเน้นการพัฒนาเครื่องยนต์, เครื่องยนต์, เกียร์ และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ

ระบบนวัตกรรมแห่งชาติสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ของมาเลเซีย

อุตสาหกรรมรถยนต์ในมาเลเซียได้เริ่มต้นขึ้นตั้งแต่ในปี ค.ศ. 1960 ซึ่งได้มีการจัดตั้งโรงงานประกอบรถยนต์ และผลิตชิ้นส่วนและส่วนประกอบรถยนต์ ต่อมาในปี ค.ศ. 2003 มาเลเซียได้เริ่มต้นโครงการรถยนต์แห่งชาติ (National Car) หรือ Perusahaan Automobile National (Proton) โดยบริษัท โปรตอน โฮลดิ้งส์ เบอร์ฮาด นับตั้งแต่นั้นมาบริษัท โปรตอน ได้พัฒนาจากการเป็นผู้ผลิตรถยนต์ภายในประเทศไปสู่การเป็นผู้ผลิตที่สามารถออกแบบ และผลิตรถยนต์รุ่นต่าง ๆ ได้เอง เช่น Waja Gen.2 และ Savvy เป็นต้น โดยโครงการรถยนต์แห่งชาติของมาเลเซีย นั้น ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลมาเลเซียและภาคเอกชนอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านภาษี ด้านการสนับสนุนเงินทุนในเทคโนโลยีขั้นสูงและเทคโนโลยีสีเขียว รวมถึงด้านการช่วยเหลือผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญในภาครัฐและภาคเอกชนมีดังนี้

ภาครัฐ (Technology & Innovation Policy Makers and Others) : รัฐบาลของมาเลเซียเป็นผู้กำหนดนโยบายและแนวทางในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ของมาเลเซีย โดยมอบหมายให้กระทรวงการค้าระหว่างประเทศและอุตสาหกรรม กำหนดนโยบายยานยนต์แห่งชาติมาเลเซียอย่างต่อเนื่องจนถึงนโยบายยานยนต์แห่งชาติมาเลเซียฉบับใหม่ในปี ค.ศ. 2014 ซึ่งนโยบายยานยนต์แห่งชาติมาเลเซีย (NAP) ปี ค.ศ. 2014 ประกอบไปด้วย 3 แนวทางหลัก คือ การลงทุน เทคโนโลยีและวิศวกรรม และการขยายตัวของตลาด ผนวกกับ 3 กลยุทธ์ ได้แก่ การพัฒนาทุนมนุษย์ การพัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทาน และความปลอดภัย ความมั่นคงและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ภาครัฐยังมีการสนับสนุนเงินทุนในเทคโนโลยีขั้นสูงและเทคโนโลยีสีเขียวให้แก่ศูนย์วิจัยต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อทำการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์อีกด้วย

ภาคธุรกิจ (Good and Service Producers) : ในส่วนของภาคธุรกิจยานยนต์ในมาเลเซีย นั้นเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมยานยนต์ ตั้งแต่การออกแบบยานยนต์ วิศวกรรมยานยนต์ การผลิตรถยนต์และชิ้นส่วน รวมถึงการทดสอบยานยนต์ ซึ่งทำให้มาเลเซียเกิดยานยนต์แห่งชาติของประเทศขึ้นทั้ง 2 แบรินด์ ได้แก่ Proton และ Perodua ซึ่งทั้งสองแบรนด์ต่างก็มีแผนวิจัยอยู่ในมาเลเซีย โดยได้รับการสนับสนุนในด้านเงินทุนและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ จากทางภาครัฐเป็นหลัก

เมื่อพิจารณาความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมในภาพรวมของไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งในอุตสาหกรรมยานยนต์ จากตารางที่ 14 แสดงถึง ตัวชี้วัดความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมจากหน่วยงานต่าง ๆ โดยในภาพรวมของประเทศ เยอรมนีมีความพร้อมมากที่สุด จากความพร้อมทางด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี นวัตกรรมจากการวิจัยและพัฒนา รวมถึง การสร้างนวัตกรรมทางด้านต่าง ๆ ส่วนญี่ปุ่นมีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิจัยและพัฒนามากที่สุด ในขณะที่ ไทยและอินโดนีเซียมีความพร้อมมีความพร้อมน้อยที่สุดในเกือบทุกด้าน ยกเว้นความพร้อมในด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่จีนมีความพร้อมน้อยที่สุด สำหรับเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมยานยนต์ จีนมีการจดสิทธิบัตรและมีบทความตีพิมพ์ที่ได้รับการอ้างอิงถึงมากที่สุด ส่วนไทยมีการจดสิทธิบัตรในสาขายานยนต์และยานยนต์ไฟฟ้าน้อยที่สุด แต่ยังมีบทความตีพิมพ์ที่ได้รับการอ้างอิงถึงมากกว่าอินโดนีเซีย ผลจากการวิเคราะห์สะท้อนว่า ไทยและอินโดนีเซียจำเป็นต้องให้ความสำคัญและพัฒนาความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมอีกมาก ทั้งในภาพรวมและภาคอุตสาหกรรมยานยนต์

ตารางที่ 14: อันดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีของไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งสำคัญ

ตัวชี้วัด	ไทย	จีน	ญี่ปุ่น	เยอรมนี	ออสเตรเลีย	มาเลเซีย	อินโดนีเซีย
โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของ IMD ¹ (อันดับ) (4.3 Scientific Infrastructure)	48	3	2	6	20	29	52
ความพร้อมด้านเทคโนโลยี (Technological readiness) ของ WEF ² (อันดับ) (9th pillar: Technological readiness: A. Technological adoption)	46	64	14	12	26	23	49
นวัตกรรมของ WEF ² (อันดับ) (12th pillar: R&D Innovation)	50	28	8	5	27	22	31
Global Innovation Index ³ (อันดับ)	51	22	14	9	23	37	87
Innovation Inputs ³ (อันดับ)	65	31	11	17	12	36	99
Innovation Outputs ³ (อันดับ)	43	11	20	7	30	39	73
จำนวนการได้รับสิทธิบัตรด้านยานยนต์และยานยนต์ไฟฟ้า ⁴ (รายการ)	85	114,572	51,856	15,967	1,466	117	114
จำนวนบทความตีพิมพ์ด้านวิศวกรรมยานยนต์ที่ได้รับการอ้างอิง ⁵ (ครั้ง)	1,480	72,519	46,488	53,508	19,187	3,332	232

- ที่มา :
1. IMD World Competitiveness Yearbook 2017
 2. The Global Competitiveness Report 2017-2018 จัดทำโดย World Economic Forum (WEF)
 3. Global Innovation Index จัดทำโดย Cornell SC Johnson College of Business, INSEAD and World Intellectual Property Organization, 2017
 4. WIPO, 2016
 5. SCIMAGOJR, 2018

ตารางที่ 15 แสดงถึงมูลค่าการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมยานยนต์ พบว่า ประเทศผู้นำด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า คือ ญี่ปุ่นมีการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาในสัดส่วนที่สูงมาก โดยเฉลี่ยในช่วงปี ค.ศ. 2012-2015 คิดเป็นร้อยละ 23.48 ของ GDP อุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ เยอรมนีรองลงมา คิดเป็นร้อยละ 17.18 และจีนคิดเป็นร้อยละ 8.06 ขณะที่ ไทยมีการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศผู้นำทั้ง 3 ประเทศ โดยเฉลี่ยคิดเป็นเพียงร้อยละ 1.12 ของ GDP อุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ เท่านั้น

ตารางที่ 15: มูลค่าการลงทุนวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมยานยนต์
กรณีไทย คู่ค้า และคู่แข่ง ในช่วงปี ค.ศ. 2012-2015

ประเทศ	หน่วย	2012	2013	2014	2015	เฉลี่ยสัดส่วน
ไทย	ล้านบาท	1,017	989	739	10,726	
	ร้อยละของ GDP	0.30	0.29	0.26	3.64	1.12
ญี่ปุ่น	ล้านเยน	2,808,108	3,038,583	3,419,726	3,514,942	
	ร้อยละของ GDP	22.15	23.74	24.90	23.11	23.48
ออสเตรเลีย	ล้านดอลลาร์ออสเตรเลีย	n/a	n/a	n/a	n/a	
	ร้อยละของ GDP	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
อินโดนีเซีย	ล้านรูเปีย	n/a	n/a	n/a	n/a	
	ร้อยละของ GDP	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
เยอรมนี	ล้านยูโร	17,361	17,187	19,668	21,466	
	ร้อยละของ GDP	17.49	16.88	17.04	17.32	17.18
จีน	ล้านหยวน	57,061	68,022	78,717	90,416	
	ร้อยละของ GDP	7.19	7.90	8.58	8.55	8.06
มาเลเซีย	ล้านริงกิต	n/a	n/a	n/a	n/a	
	ร้อยละ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) และ The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

จากการวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมของไทย ประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ สะท้อนว่า กลุ่มประเทศผู้นำ คือ เยอรมนี และญี่ปุ่น มีภาคเอกชนเป็นผู้เล่นที่มีส่วนสำคัญในการดำเนินการและพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีต่าง ๆ และมีการลงทุนทางด้านการวิจัยและพัฒนาสูง ขณะที่ ภาครัฐเป็นตัวกลางในการประสานความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ นอกจากนี้ ภาคส่วนต่าง ๆ ยังมีความร่วมมือในการดำเนินการด้านการวิจัยและพัฒนาทางด้านการยานยนต์ไฟฟ้าด้วย สำหรับจีนซึ่งเป็นผู้มีศักยภาพในการแข่งขันด้านนี้ อาศัยการเรียนรู้และซึมซับองค์ความรู้ต่าง ๆ จากประเทศผู้นำข้างต้น อีกทั้ง ภาครัฐยังมีส่วนช่วยสร้างเงื่อนไขให้เกิดการจัดตั้งศูนย์วิจัยและทดสอบต่าง ๆ ภายในประเทศด้วย โดยไทยยังคงมีความสามารถในการแข่งขันในด้านนี้ต่ำ ทั้งในภาพรวมของประเทศและในภาคอุตสาหกรรม และจำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีและองค์ความรู้ของบริษัทจากประเทศผู้นำเหล่านี้เป็นหลัก

10 ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค สังคม การเมือง สิ่งแวดล้อม และแนวโน้มของโลกอนาคต

สำหรับการดำเนินธุรกิจและการกำหนดทิศทางเชิงนโยบายในการพัฒนาอุตสาหกรรมในอนาคตนั้น ปัจจัยภายนอกที่มีส่วนสำคัญ ได้แก่ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค สังคม การเมือง สิ่งแวดล้อม และแนวโน้มของโลกอนาคต โดยกรณีอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

เศรษฐกิจมหภาคของไทย ประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ

เมื่อพิจารณาอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจในปี ค.ศ. 2017 ของประเทศไทยกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น เยอรมนี ออสเตรเลีย มาเลเซีย และอินโดนีเซีย จากตารางที่ 16 พบว่า จีนมีอัตราการเติบโตสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 6.90 รองลงมาคือ มาเลเซีย อินโดนีเซีย และ

ไทย โดยมีอัตราการเติบโตอยู่ที่ร้อยละ 5.90 5.07 และ 3.90 ตามลำดับ ในขณะที่ ญี่ปุ่นมีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 1.71

สำหรับจีนยังคงมีเศรษฐกิจขยายตัวในอัตราที่ดีเป็นไปตามเป้าหมายและเป็นการขับเคลื่อนหลักของเศรษฐกิจโลก โดยขยายตัวร้อยละ 6.70 ในปี ค.ศ. 2016 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 6.90 ในปี ค.ศ. 2017 เนื่องจากนโยบายสนับสนุนการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และอุปสงค์ในตลาดโลกที่ยังมีความแข็งแกร่ง ประกอบกับพัฒนาการของการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจภายในประเทศ ส่วนมาเลเซียและอินโดนีเซียมีเศรษฐกิจที่ขยายตัวได้ดีจากอุปสงค์ภายในประเทศเป็นกลไกขับเคลื่อนสำคัญ ทั้งจากการบริโภคและการลงทุนภาคเอกชน รวมทั้ง การใช้จ่ายและลงทุนของภาครัฐ การผลิตภาคอุตสาหกรรมปรับตัวดีขึ้นตามสถานการณ์เศรษฐกิจภายในและนอกประเทศ แต่ยังคงเผชิญกับความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาน้ำมันและสินค้าโภคภัณฑ์ รวมถึง ความไม่แน่นอนของสถานการณ์เศรษฐกิจของประเทศคู่ค้า อีกทั้ง กรณีมาเลเซียยังมีระดับหนี้ครัวเรือนที่สูงขึ้นด้วย ส่วนเศรษฐกิจญี่ปุ่นยังขยายตัวในอัตราที่ต่ำต่อเนื่องกันมาหลายปี และยังประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงานจึงเป็นข้อจำกัดในการขยายตัวของภาคการส่งออกด้วย

ตารางที่ 16: ข้อมูลเศรษฐกิจมหภาค ปี ค.ศ. 2017 ของไทย ประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ
สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์

ข้อมูลเศรษฐกิจสำคัญ	หน่วย	ไทย	จีน	ญี่ปุ่น	เยอรมนี	ออสเตรเลีย	มาเลเซีย	อินโดนีเซีย
อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจ	% ต่อปี	3.90	6.90	1.71	2.22	2.28	5.90	5.07
อัตราเงินเฟ้อ	% ต่อปี	0.67	1.55	0.48	1.74	1.95	3.80	3.81
ดุลการค้า	% ต่อ GDP	-3.01	-2.88	-6.20	1.21	-2.44	-5.38*	-2.49*
หนี้สาธารณะ	% ต่อ GDP	32.54	15.08*	198.68	68.07*	39.55*	50.78	28.34*
รายได้ภาษี	% ต่อ GDP	14.55*	17.45	10.49	23.51	28.18	13.77*	10.36*
ดุลบัญชีเดินสะพัด	% ต่อ GDP	10.82	1.40	4.00	8.05	-2.36	2.98	-1.70
เงินลงทุนจากต่างประเทศ	% ต่อ GDP	1.76	1.35	0.38	2.13	3.55	2.89	2.17
หนี้ต่างประเทศ	% ต่อ GDP	32.45	13.97	74.10	146.86*	26.34**	65.31	34.69
ทุนสำรองระหว่างประเทศ	% ต่อ GDP	42.56	25.10	24.68	0.96	4.19	31.40	12.23
หนี้ครัวเรือน	% ต่อ GDP	79.03*	48.97	58.55	53.10	130.23	84.28	10.17
มูลค่าตลาดหลักทรัพย์	% of GDP	116.40	65.37*	128.27	57.86	107.41	135.01	51.90
อัตราแลกเปลี่ยนต่อ 1 USD	% yoy	-3.83	1.76	3.17	-2.02	-2.95	3.89	0.55
อัตราดอกเบี้ยนโยบาย	% ต่อปี	1.50	2.25	-0.10	0.00	1.50	3.13*	4.56
การจ้างงาน	% ต่อประชากร	56.21	55.85	51.63	54.08	50.90	45.19	46.21

ที่มา : CEIC Data

หมายเหตุ: * ข้อมูลปี ค.ศ. 2016 และ ** ข้อมูลปี ค.ศ. 2015

ในภาพรวมเสถียรภาพทางด้านราคา ในปี ค.ศ. 2017 อัตราเงินเฟ้อของไทย ประเทศคู่ค้า และประเทศคู่แข่งที่สำคัญ อยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ โดยอินโดนีเซียและมาเลเซียมีอัตราเงินเฟ้อสูงที่สุดร้อยละ 3.81 และ 3.80 ตามลำดับ รองลงมา คือ ออสเตรเลีย และเยอรมนี เท่ากับร้อยละ 1.95 และ 1.74 ตามลำดับ ขณะที่ ญี่ปุ่นมีอัตราเงินเฟ้อต่ำสุดอยู่ที่ร้อยละ 0.48 ส่วนประเทศไทยอัตราเงินเฟ้ออยู่ที่ร้อยละ 0.67

สำหรับภาวะด้านการคลังพิจารณาจากดุลการคลังของไทย ประเทศคู่ค้า และประเทศคู่แข่งที่สำคัญ เกือบทุกประเทศมีการดำเนินนโยบายการคลังแบบกระตุ้นเศรษฐกิจ ซึ่งมีฐานะขาดดุลทางการคลัง คือ รายจ่ายมากกว่ารายรับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีญี่ปุ่นขาดดุลทางการคลังมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 6.20 ของ GDP ทั้งนี้ มีเพียงเยอรมนีเท่านั้น ที่เกินดุลทางการคลังคิดเป็นร้อยละ 1.21 ของ GDP ซึ่งเป็นผลมาจากการดำเนินมาตรการรัดเข็มขัดเพื่อลดระดับของหนี้สาธารณะที่อยู่ในระดับร้อยละ 68.07 ของ GDP ตามกรอบการดำเนินนโยบายของสหภาพยุโรป นอกจากนี้ ในด้านหนี้สาธารณะสะท้อนว่า ญี่ปุ่นมีหนี้สาธารณะในระดับสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 198.68 ของ GDP ซึ่งเป็นผลสะสมจากความพยายามกระตุ้นเศรษฐกิจในช่วงที่เผชิญกับภาวะซบเซาทางเศรษฐกิจที่กินเวลานาน จึงสะท้อนถึงเสถียรภาพทางการเงินการคลังที่ค่อนข้างน่าเป็นห่วง ส่วนประเทศอื่น ๆ ระดับหนี้สาธารณะยังอยู่ในระดับที่ไม่สูงมากนัก โดยจีนมีระดับหนี้สาธารณะต่ำที่สุดเพียงร้อยละ 15.08 ของ GDP หากพิจารณาสัดส่วนรายได้จากภาษีเปรียบเทียบกับ GDP แสดงให้เห็นว่า ทุกประเทศมีรายได้ภาษีอยู่ในช่วงร้อยละ 10-30 โดยออสเตรเลียมีการจัดเก็บภาษีสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 28.18 ของ GDP ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มในการรักษาดุลทางการคลังในระยะยาว ขณะที่ ญี่ปุ่น และอินโดนีเซีย มีการจัดเก็บภาษีต่ำที่สุด คิดเป็นร้อยละ 10.49 และ 10.36 ตามลำดับ

ในด้านการพึ่งพาการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ประเทศที่มีการพึ่งพามากที่สุด คือ ออสเตรเลีย โดยมีสัดส่วน FDI คิดเป็นร้อยละ 3.55 ของ GDP ซึ่งรัฐบาลออสเตรเลียมีนโยบายเปิดเสรีทั้งด้านการค้าและการลงทุนและดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ เพื่อให้เกิดการสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการขับเคลื่อนภาคอุตสาหกรรม โดยมีทรัพยากรทางธรรมชาติที่เข้มข้น รวมทั้ง มีความพร้อมด้านแรงงานที่มีความรู้และคุณภาพสูง ประกอบกับภาควิชาการที่มีมาตรฐาน ส่วนญี่ปุ่นพึ่งพาเงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศน้อยที่สุดเพียงร้อยละ 0.38 ของ GDP เท่านั้น นอกจากนี้ ในด้านเสถียรภาพภายนอก (External Stability) เมื่อพิจารณาระดับหนี้ต่างประเทศแสดงถึง เยอรมนีมีหนี้จากต่างประเทศมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 146.86 ของ GDP และยังมีระดับเงินทุนสำรองต่างประเทศต่ำที่สุดด้วย คิดเป็นร้อยละ 0.96 ของ GDP เท่านั้น ขณะที่ จีนเป็นประเทศที่มีหนี้ต่างประเทศน้อยที่สุดเพียงร้อยละ 13.97 ของ GDP ทั้งนี้ ไทยมีระดับเงินทุนสำรองต่างประเทศสูงที่สุดด้วย คิดเป็นร้อยละ 42.56 ของ GDP

กรณีระดับหนี้ครัวเรือนต่อ GDP พบว่า ออสเตรเลียมีระดับหนี้ครัวเรือนสูงที่สุดร้อยละ 130.23 ของ GDP ลำดับถัดมา ซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดสำคัญต่อกำลังซื้อภายในประเทศในอนาคต ส่วนอินโดนีเซียมีระดับหนี้สินครัวเรือนต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 10.17 ของ GDP ในด้านมูลค่าตลาดหลักทรัพย์เมื่อเทียบกับ GDP สะท้อนถึงบทบาทความสำคัญของตลาดหลักทรัพย์ แสดงให้เห็นว่า มาเลเซียและญี่ปุ่นมีสัดส่วนมูลค่าตลาดหลักทรัพย์สูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 135.01 และ 128.27 ของ GDP ตามลำดับ ขณะที่ อินโดนีเซียมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 51.90 ของ GDP เท่านั้น หากพิจารณาถึงอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินในประเทศต่อดอลลาร์สหรัฐนั้น ในปี ค.ศ. 2017 ไทย เยอรมนี และออสเตรเลีย มีสกุลเงินในประเทศแข็งค่าขึ้นเมื่อเทียบกับดอลลาร์สหรัฐ ส่วนจีน ญี่ปุ่น มาเลเซีย และอินโดนีเซีย มีค่าเงินของสกุลเงินในประเทศอ่อนค่าลง

ขณะที่ ด้านจำนวนการจ้างงานของไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญพบว่า ส่วนใหญ่มีสัดส่วนการจ้างงานมากกว่าร้อยละ 50 ของประชากรทั้งหมด โดยไทยมีสัดส่วนการจ้างงานมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 56.21 ของประชากร ส่วนมาเลเซียและอินโดนีเซียมีสัดส่วนการจ้างงานน้อยกว่าประเทศอื่น คิดเป็นร้อยละ 45.19 และ 46.21 ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนถึงศักยภาพของกำลังแรงงานที่ยังมีสนับสนุนต่อการขยายการผลิตในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของอินโดนีเซีย

เมื่อพิจารณาดุลบัญชีเดินสะพัด ในปี ค.ศ. 2017 ประเทศส่วนใหญ่มีดุลบัญชีเดินสะพัดเกินดุล ซึ่งประเทศที่มีการเกินดุลค่อนข้างสูง คือ ไทยซึ่งเป็นผลมาจากทั้งภาคการส่งออกสินค้าและการท่องเที่ยว และเยอรมนีโดยเป็นผลมาจากการส่งออกสินค้าเป็นหลัก ขณะที่ ออสเตรเลียและอินโดนีเซียเท่านั้นที่มีดุลบัญชีเดินสะพัดขาดดุล นอกจากนี้ หากพิจารณามูลค่าการส่งออกยานยนต์และชิ้นส่วนของไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ ในตารางที่ 17 แสดงให้เห็นว่า ในปี ค.ศ. 2014-2016 เยอรมนีมีส่วนแบ่งในตลาดโลกสูงสุดเท่ากับร้อยละ 18.00-19.00 รองลงมา คือ ญี่ปุ่นมีส่วนแบ่งตลาดคิดเป็นร้อยละ 10.00-11.00 ในขณะที่ ออสเตรเลียและมาเลเซียมีส่วนแบ่งตลาดน้อยที่สุด เพียงร้อยละ 0.17-0.19 และ 0.13-0.14 ตามลำดับ ทั้งนี้ ในปี ค.ศ. 2017 มูลค่าการส่งออกของจีนและอินโดนีเซียมีอัตราการเติบโตสูงคิดเป็นร้อยละ 16.49 และ 11.99 ตามลำดับ ส่วนออสเตรเลียมีมูลค่าการส่งออกหดตัวถึงร้อยละ -22.41 โดยหดตัวอย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 17: มูลค่าการส่งออกยานยนต์และชิ้นส่วน (HS 87) ของไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้า และคู่แข่งที่สำคัญ ในช่วงปี ค.ศ. 2014-2017

(หน่วย : พันดอลลาร์สหรัฐ)

Exporters	2014	2015	2016	2017
World	1,394,639,366	1,321,255,210	1,349,069,857	N.A.
%yoy	3.02	-5.26	2.11	N.A.
Germany	259,423,134	241,905,546	244,399,689	257,237,672
% share	18.60	18.31	18.12	N.A.
%yoy	6.65	-6.75	1.03	5.25
Japan	142,513,899	134,041,243	141,798,538	146,233,203
% share	10.22	10.14	10.51	N.A.
%yoy	-4.06	-5.95	5.79	3.13
China	64,192,713	62,600,002	60,145,135	67,358,135
% share	4.60	4.74	4.46	N.A.
%yoy	9.64	-2.48	-3.92	11.99
Thailand	26,022,818	26,546,808	27,217,057	28,498,000
% share	1.87	2.01	2.02	N.A.
%yoy	-0.56	2.01	2.52	4.71
Indonesia	5,213,659	5,419,375	5,867,760	6,835,398
% share	0.37	0.41	0.43	N.A.
%yoy	14.15	3.95	8.27	16.49
Australia	2,692,294	2,554,681	2,325,183	1,804,111
% share	0.19	0.19	0.17	N.A.
%yoy	-10.67	-5.11	-8.98	-22.41
Malaysia	1,948,084	1,783,509	1,698,169	1,716,938
% share	0.14	0.13	0.13	N.A.
%yoy	4.14	-8.45	-4.78	1.11

ที่มา : Trade Map

จากการวิเคราะห์ภาวะเศรษฐกิจมหภาคของไทย เปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ สะท้อนว่า ในปัจจุบันทุกประเทศมีเศรษฐกิจฟื้นตัวกลับมาดีขึ้นตามภาวะเศรษฐกิจโลก ทำให้การใช้ภายในประเทศและการส่งออกปรับตัวดีขึ้น โดยภาครัฐในแต่ละประเทศดำเนินนโยบายการคลังและนโยบายการเงินที่สนับสนุนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ อัตราดอกเบี้ยนโยบายที่ยังคงอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้ ไทยมีการรักษาเสถียรภาพภายในและภายนอกอยู่ในระดับที่สูง คือ มีอัตราเงินเฟ้อและการว่างงานต่ำ อีกทั้ง ยังมีการเกินดุลบัญชีเดินสะพัด และมีทุนสำรองระหว่างประเทศในระดับสูง จึงช่วยส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมของไทย อย่างไรก็ตาม ไทยยังมีปัญหาหนี้ในภาคครัวเรือนสูง จึงเป็นประเด็นที่ควรระมัดระวังและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นในระยะยาว นอกจากนี้ ในด้านการส่งออกยานยนต์แสดงถึงไทยมีศักยภาพในระดับกลางเป็นรองกลุ่มประเทศผู้นำ คือ เยอรมนี ญี่ปุ่น และจีน

การเมืองการปกครอง

จากผลการจัดอันดับตัวชี้วัดด้านการเมือง การปกครอง โดย The Worldwide Governance Indicators (WGI) Project โดยธนาคารโลก ปี ค.ศ. 2016 ของไทย เปรียบเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ ได้แก่ เยอรมัน ญี่ปุ่น จีน ออสเตรเลีย อินโดนีเซีย และมาเลเซีย พบว่า ไทยได้อันดับต่ำที่สุดในด้านเสถียรภาพทางการเมืองและความไม่สงบ/การก่อการร้าย (อันดับที่ 178 จาก 211 ประเทศ) และด้านการควบคุมคอร์รัปชัน (อันดับที่ 124 จาก 209 ประเทศ) สะท้อนให้เห็นว่าการเมืองของไทยอยู่ในสถานะที่ยังไม่สามารถสร้างความเชื่อมั่นให้กับนักลงทุนได้ดีเท่าที่ควร

สำหรับด้านที่ประเทศจีนได้อันดับต่ำกว่าไทยและได้อันดับต่ำที่สุดใน 7 ประเทศ ได้แก่ ด้านการมีสิทธิและเสรีภาพทางการเมือง (ไทยได้อันดับที่ 162 จีนได้อันดับที่ 190 จาก 204 ประเทศ) และด้านคุณภาพของกฎระเบียบ (Regulatory Quality) (ไทยได้อันดับที่ 84 จีนได้อันดับที่ 117 จาก 209 ประเทศ) แม้จีนจะเป็นประเทศที่มีตลาดขนาดใหญ่ที่ดึงดูดเงินลงทุนจากต่างชาติมากก็ตาม แต่ข้อจำกัดทางด้านกฎหมายกฎระเบียบและสิทธิเสรีภาพในการทำธุรกิจยังคงเป็นอุปสรรคอยู่ในปัจจุบัน ขณะที่เยอรมันได้อันดับด้านหลักนิติธรรม (Rule of Law) ต่ำที่สุดใน 7 ประเทศ (ไทยได้อันดับที่ 94 เยอรมันได้อันดับที่ 128 จาก 209 ประเทศ) เช่นเดียวกับอินโดนีเซียที่ได้อันดับปัจจัยด้านประสิทธิภาพของรัฐบาลต่ำที่สุดใน 7 ประเทศ (ไทยได้อันดับที่ 71 อินโดนีเซียได้อันดับที่ 98 จาก 209 ประเทศ) สะท้อนให้เห็นว่าการทำงานของภาครัฐยังมีประสิทธิภาพที่ต่ำเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ สำหรับออสเตรเลียได้อันดับที่ดีที่สุดในด้านคุณภาพของกฎระเบียบ (อันดับที่ 6) และได้อันดับที่แย่ที่สุดในด้านด้านเสถียรภาพทางการเมืองและความไม่สงบ/การก่อการร้าย (อันดับที่ 39) ถือว่าถือว่าปัจจัยด้านการเมืองการปกครองที่ดีพอสมควร เช่นเดียวกับญี่ปุ่นได้อันดับที่ดีที่สุดในด้านประสิทธิภาพของรัฐบาล (อันดับที่ 10) ได้อันดับที่แย่ที่สุดในด้านการมีสิทธิและเสรีภาพทางการเมือง (อันดับที่ 46) ส่วนมาเลเซียถือว่าปัจจัยทางด้านการเมืองการปกครองดีกว่าไทยในทุกด้าน โดยได้อันดับที่ดีที่สุดในด้านประสิทธิภาพของรัฐบาล (อันดับที่ 51) และได้อันดับแย่ที่สุดในการมีสิทธิและเสรีภาพทางการเมือง (อันดับที่ 137) จะเห็นได้ว่าแต่ละประเทศมีจุดเด่นจุดด้อยทางด้านการเมืองการปกครองที่แตกต่างกันไป ซึ่งก็ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมทางธุรกิจและโอกาสในการสร้างความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจของแต่ละประเทศด้วยเช่นกัน ประเทศที่มีภาวะการเมืองการปกครองที่ค่อนข้างเป็นธรรม และมีกฎระเบียบที่เอื้ออำนวย มีการคอร์รัปชันน้อย รัฐบาลมีประสิทธิภาพ และการเมืองมีเสถียรภาพ ก็ย่อมมีความได้เปรียบในด้านความสามารถในการแข่งขันมากกว่า

ตารางที่ 18: ผลการจัดอันดับด้านการเมือง การปกครอง โดย The Worldwide Governance Indicators (WGI) Project โดยธนาคารโลก ปี ค.ศ. 2016 ของไทย
ประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์

Indicator	from Total	Rank						
		Thailand	Germany	Japan	China	Australia	Indonesia	Malaysia
Voice and Accountability ¹	204	162	12	46	190	13	102	137
Political Stability and Absence of Violence/Terrorism ²	211	178	62	30	154	39	141	106
Government Effectiveness ³	209	71	13	10	68	17	98	51
Regulatory Quality ⁴	209	84	9	21	117	6	105	52
Rule of Law ⁵	209	94	128	25	113	11	19	61
Control of Corruption ⁶	209	124	14	20	107	15	120	81

หมายเหตุ:

¹ Reflects perceptions of the extent to which a country's citizens are able to participate in selecting their government, as well as freedom of expression, freedom of association, and a free media.

² Political Stability and Absence of Violence/Terrorism measures perceptions of the likelihood of political instability and/or politically-motivated violence, including terrorism.

³ Reflects perceptions of the quality of public services, the quality of the civil service and the degree of its independence from political pressures, the quality of policy formulation and implementation, and the credibility of the government's commitment to such policies.

⁴ Reflects perceptions of the ability of the government to formulate and implement sound policies and regulations that permit and promote private sector development.

⁵ Reflects perceptions of the extent to which agents have confidence in and abide by the rules of society, and in particular the quality of contract enforcement, property rights, the police, and the courts, as well as the likelihood of crime and violence.

⁶ Reflects perceptions of the extent to which public power is exercised for private gain, including both petty and grand forms of corruption, as well as "capture" of the state by elites and private interests.

ที่มา: The Worldwide Governance Indicators, 2017 Update

สังคม

ทางด้านสังคมโดยเฉพาะความเหลื่อมล้ำทางรายได้นั้น แม้ว่าไทยจะมีเศรษฐกิจที่พัฒนาไปมาก แต่ยังคงมีปัญหาการกระจายรายได้ที่เหลื่อมล้ำสูง และสวัสดิภาพทางสังคมยังไม่ทั่วถึง โดยดัชนีชี้วัดการกระจายรายได้ GINI จากธนาคารโลกสะท้อนว่า ค่า GINI Index ของไทยเท่ากับ 37.8 ในปี ค.ศ. 2013 แสดงถึงปัญหาความเหลื่อมล้ำในสังคมอยู่พอสมควร อีกทั้ง ไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ครอบครัวยุคใหม่มีขนาดเล็กลง นอกจากนี้ หนี้ครัวเรือนสูงถึงร้อยละ 79.03 ของ GDP อาจเป็นปัญหาได้ในระยะยาว ถ้าไม่เร่งแก้ไขและอาจส่งผลกระทบต่อภาคธุรกิจได้ โดยรัฐบาลไทยมีนโยบายที่จะแก้ปัญหการกระจายรายได้และการลดความเหลื่อมล้ำของสังคม รวมถึงสวัสดิการด้านต่าง ๆ จะทำให้กลุ่มคนที่มีรายได้ต่ำมีรายได้เพิ่มมากขึ้น ตลอดจนส่งเสริมธุรกิจ SMEs ให้เข้มแข็งมากขึ้น ขณะที่ มาเลเซียมีค่า GINI Index ในปี ค.ศ. 2009 เท่ากับ 46.3 ซึ่งสูงที่สุดเมื่อเทียบกับไทย รวมทั้งประเทศคู่ค้าและประเทศคู่แข่ง แสดงถึงปัญหาความเหลื่อมล้ำทาง

รายได้ค่อนข้างสูง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ UNDP ที่พบว่ามาเลเซียมีปัญหาการกระจายรายได้ของประชากรค่อนข้างมาก นอกจากนี้ มาเลเซียยังมีปัญหานี้ครัวเรือนต่อ GDP สูงถึงร้อยละ 84.28 และมาเลเซียกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุเช่นเดียวกับไทย ส่วนจีนมีค่า GINI Index ในปี ค.ศ. 2012 เท่ากับ 42.2 มีปัญหาความเหลื่อมล้ำทางรายได้ในระดับสูงกว่าไทย ซึ่งรัฐบาลจีนได้มุ่งแก้ปัญหาด้วยการจัดหาบริการสาธารณะให้ทั่วถึงและเท่าเทียมมากยิ่งขึ้น และมีเป้าหมายด้านสังคมทั้งการควบคุมจำนวนประชากร การกำหนดอัตราประชากรในเมือง การสร้างที่อยู่อาศัยให้กับผู้มีรายได้น้อย ส่งเสริมโครงการพัฒนาด้านสังคม การศึกษา การวิจัย การกีฬาและสุขภาพ สำหรับอินโดนีเซียที่มีค่า GINI Index ในปี ค.ศ. 2013 เท่ากับ 39.5 มีปัญหาความเหลื่อมล้ำในสังคมอยู่พอสมควร โดยภาครัฐมีการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง ส่วนเยอรมัน ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย มีค่า GINI Index เท่ากับ 31.7 (ปี ค.ศ. 2015) 32.1 (ปี ค.ศ. 2008) และ 34.7 (ปี ค.ศ. 2010) ตามลำดับ ถือว่าเป็นกลุ่มประเทศที่มีการกระจายรายได้ค่อนข้างดี

สิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 19 แสดงปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในช่วงปี ค.ศ. 2011-2015 พบว่าการปล่อย CO₂ ของญี่ปุ่น และจีน มีแนวโน้มลดลงในช่วง 3 ปีหลังสุด โดยญี่ปุ่นเริ่มหันมาให้ความสำคัญกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงสะอาดมากขึ้น รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการบำบัดมลพิษ สำหรับจีนได้มีการจัดเก็บภาษีสิ่งแวดล้อมกับภาคอุตสาหกรรม จึงทำให้โดยเฉลี่ยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา จีนสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ได้ร้อยละ -0.22 ต่อปี ขณะที่อินโดนีเซีย มาเลเซีย และไทย ยังมีการปล่อย CO₂ เพิ่มขึ้นตามแนวโน้มของกิจกรรมในภาคอุตสาหกรรมและการคมนาคมขนส่งที่เพิ่มขึ้นตามการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ซึ่งมีผลกระทบให้เกิดภาวะมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้นด้วย อีกทั้ง การจัดการและให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมใน 3 ประเทศนี้ อยู่ในช่วงการพัฒนา

ตารางที่ 19: การปล่อยก๊าซ CO₂ ของไทย ประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ
สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ ในปี ค.ศ. 2011-2015

ประเทศ	2011	2012	2013	2014	2015	เฉลี่ย 5 ปี
ไทย (ล้านตัน)	287.20	292.09	317.00	315.50	316.47	305.65
% การเปลี่ยนแปลง		1.70	8.53	-0.47	0.31	2.52
เยอรมนี (ล้านตัน)	778.71	786.62	770.15	740.65	742.52	763.73
% การเปลี่ยนแปลง		1.02	-2.09	-3.83	0.25	-1.16
ญี่ปุ่น (ล้านตัน)	1,194.48	1,251.86	1,183.31	1,156.69	1,125.75	1,182.42
% การเปลี่ยนแปลง		4.80	-5.48	-2.25	-2.67	-1.40
จีน (ล้านตัน)	8,950.15	9,222.33	9,155.12	9,013.80	8,865.94	9,041.47
% การเปลี่ยนแปลง		3.04	-0.73	-1.54	-1.64	-0.22
ออสเตรเลีย (ล้านตัน)	412.49	406.33	370.71	369.71	371.22	386.09
% การเปลี่ยนแปลง		-1.49	-8.77	-0.27	0.41	-2.53
อินโดนีเซีย (ล้านตัน)	464.64	479.15	485.26	492.96	501.96	484.79
% การเปลี่ยนแปลง		3.12	1.27	1.59	1.83	1.95
มาเลเซีย (ล้านตัน)	194.03	200.48	212.03	221.75	204.62	206.58
% การเปลี่ยนแปลง		3.32	5.76	4.58	-7.72	1.49

ที่มา : U.S. Energy Information Administration (EIA)

หากพิจารณามาตรฐานมลพิษทางอากาศของยานยนต์ประเภทขนาดเล็ก (Light Duty Vehicle) ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน พบว่า ประเทศกลุ่มผู้นำด้านยานยนต์ไฟฟ้า คือ เยอรมนี ญี่ปุ่น และจีน ต่างก็มีมาตรฐานที่สูงกว่าประเทศอื่น (ยกเว้นออสเตรเลียที่มาตรฐาน Euro5 ค่อนข้างใกล้เคียงกับ Euro6) โดยมาตรฐานของญี่ปุ่นมีความเข้มงวดกรณีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และไฮโดรคาร์บอน (HC) มากที่สุดให้ไม่เกิน 0.63 และ 0.024 กรัม/กม. และมาตรฐานของจีนมีการควบคุมฝุ่นละออง (PM) มากที่สุด ไม่เกิน 0.0045 กรัม/กม. ดังแสดงในตารางที่ 20

ตารางที่ 20: มาตรฐานมลพิษทางอากาศสำหรับยานยนต์ประเภทขนาดเล็ก (Light Duty Vehicle) ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน ของไทย ประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์

ประเทศ	มาตรฐาน อ้างอิง	ก๊าซ (กรัม/กิโลเมตร)			
		CO	HC	NOx	PM
ไทย	Euro 4	1.00	0.10	0.15	-
เยอรมนี	Euro 6	1.00	0.10	0.06	0.005
ญี่ปุ่น	WLTC	0.63	0.024	0.15	0.005
จีน	China5	1.00	0.10	0.06	0.0045
ออสเตรเลีย	Euro 5	1.00	0.10	0.06	0.005
อินโดนีเซีย	Euro 4	1.00	0.10	0.15	-
มาเลเซีย	Euro 4	1.00	0.10	0.15	-

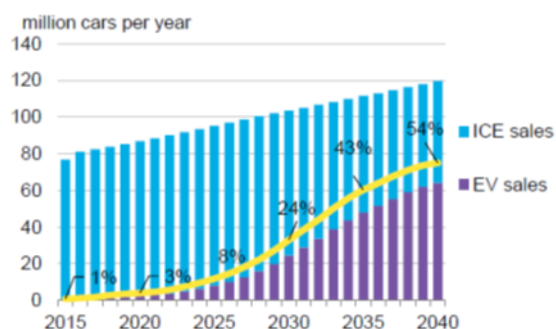
ที่มา : Cleanairasia (2016)

แนวโน้มของโลกอนาคต (Global Trend)

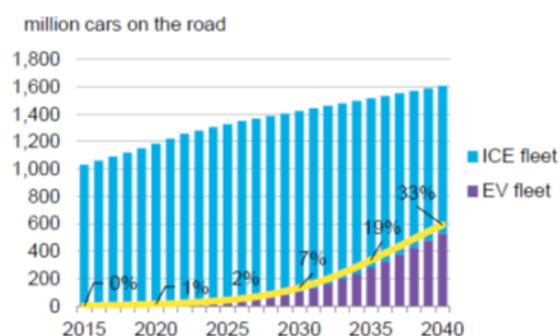
ในอนาคตของยานยนต์ไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีส่วนสำคัญจากการส่งเสริมของภาครัฐและการผลักดันของภาคเอกชนที่มีความชัดเจนมากขึ้น ซึ่งการคาดการณ์จากหน่วยงานระดับสากลต่างๆ ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน สำหรับ Bloomberg (2017) คาดการณ์ว่าสัดส่วนยอดขายยานยนต์ไฟฟ้าประเภทขนาดเล็ก (Light Duty Vehicle) ในตลาดโลก จะมีอัตราการขยายตัวเร่งขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งปี ค.ศ. 2030 หลังจากนั้น จะมีอัตราการขยายตัวที่ชะลอลง และในปี ค.ศ. 2040 จะมีสัดส่วนยอดขายยานยนต์ไฟฟ้ามากถึงร้อยละ 54.00 ของยานยนต์ประเภทขนาดเล็กทั้งหมด และทำให้จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าประเภทขนาดเล็กสะสมจะมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 33.00 ของยานยนต์ประเภทขนาดเล็กทั้งหมด (แผนภาพที่)

รูปภาพที่ 7: ปริมาณยานยนต์ประเภทขนาดเล็กในโลก ปี ค.ศ. 2015-2040

(ก) ยอดขายต่อปี



(ข) ยอดสะสม



ที่มา : Bloomberg New Energy Finance (2017)

สำหรับภาครัฐในแต่ละประเทศได้มีการกำหนดเป้าหมายของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้า ทั้งในแผนการพัฒนภายในประเทศเอง และ/หรือการประชุมความร่วมมือทางด้านยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อเป็นจุดอ้างอิงในการดำเนินนโยบายและแนวทางในการพัฒนา ตารางที่ 21 แสดงถึงเป้าหมายปริมาณยานยนต์ไฟฟ้าสะสมในระบบเศรษฐกิจของประเทศต่าง ๆ ในปี ค.ศ. 2020 โดยประเทศคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญของไทยนั้น จีนเป็นประเทศที่มีเป้าหมายสูงที่สุด เท่ากับ 4.60 ล้านคัน และสูงที่สุดในโลกด้วย ตามตลาดภายในประเทศที่ใหญ่ สำหรับเยอรมนีและญี่ปุ่นต่างก็ตั้งเป้าหมายเท่ากัน คือ 1.00 ล้านคัน ส่วนมาเลเซียมีเป้าหมายเท่ากับ 0.10 ล้านคัน

ส่วนไทย ประเทศคู่ค้า และคู่แข่งที่สำคัญอื่น ไม่มีการประกาศเป้าหมายปริมาณยานยนต์ไฟฟ้า (EV) สะสมในระบบเศรษฐกิจอย่างเป็นทางการ แต่มีเป้าหมายหรือประมาณการเบื้องต้น โดยไทยมีเป้าหมายจำนวน EV เบื้องต้นเท่ากับ 1.20 ล้านคัน ในปี ค.ศ. 2036 ออสเตรเลียมีการประมาณการจำนวน EV เท่ากับ 0.23 ล้านคัน ในปี ค.ศ. 2025 และอินโดนีเซียมีการประมาณการเท่ากับ 0.31 ล้านคัน ในปี ค.ศ. 2025

ตารางที่ 21: เป้าหมายปริมาณลัส่วนยานยนต์ไฟฟ้าสะสม ในปี ค.ศ. 2020

Country	EV Stock Target (Millions,)	EV Share (%)
Austria	0.20	4.00
China	4.60	3.00
Denmark	0.20	9.00
France	2.00	6.00
Germany	1.00	2.00
India	0.30	1.00
Ireland	0.10	3.00
Japan	1.00	2.00
Netherland	0.30	4.00
Portugal	0.20	5.00
South Korea	0.20	1.00
Spain	0.20	1.00
UK	1.60	5.00
US	1.20	2.00
Malaysia	0.10	-

ที่มา : International Energy Agency (IEA) (2016) และ Green Tech Malaysia (2015)

ในส่วนของภาคเอกชน ผู้ประกอบการด้านการผลิตรายยนต์ชั้นนำของโลกต่างก็มีการประกาศเป้าหมายที่มีการมุ่งไปสู่ยานยนต์ไฟฟ้ามากขึ้นเช่นกัน อาทิ BMW ตั้งเป้าหมายยอดขายยานยนต์ไฟฟ้าประมาณร้อยละ 15-25 ในปี ค.ศ. 2025 Volkswagen และ Volvo มีเป้าหมายยอดขาย 2-3 และ 1 ล้านคันตามลำดับ ในปี ค.ศ. 2025 Tesla และ Renault-Nissan มีเป้าหมายยอดขาย 1 และ 1.5 ล้านคัน ในปี ค.ศ. 2020

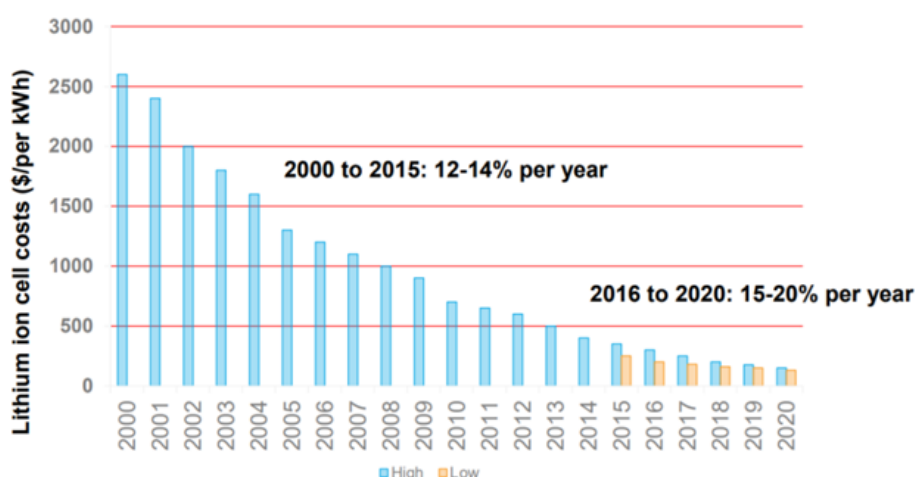
นอกจากนี้ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อต้นทุนยานยนต์ไฟฟ้า คือ แบตเตอรี่ เนื่องจากยานยนต์ไฟฟ้าเป็นยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ โดยในปัจจุบันแบตเตอรี่ที่ได้รับความนิยมสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าคือ แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Lithium-Ion Battery) ซึ่งเป็นแบตเตอรี่ชนิดที่สามารถอัดกระแสไฟฟ้าเข้าไปใหม่ได้หลังจากไฟฟ้าถูกใช้หมดไป เนื่องจากภายในแบตเตอรี่ชนิดนี้มีสารเคมีที่สามารถทำปฏิกิริยาทำให้กลับไปอยู่ในสภาพเดิมได้ โดยการอัดกระแสไฟฟ้าเข้าไปใหม่ผ่านอุปกรณ์ที่ชื่อว่า “Charger” โดยจุดเด่นของ แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนที่เหนือกว่าแบตเตอรี่ทั่วไปตระกูลนิกเกิลและกรดตะกั่วคือมีประสิทธิภาพในการจุพลังงานไฟฟ้าและมีกำลังไฟฟ้าที่สูง อัตราการสูญเสียประจุระหว่างไม่ใช้งาน (Self-discharge Rate) ต่ำ และมีความปลอดภัยค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับแบตเตอรี่ที่ใช้โลหะลิเทียมเป็นขั้วไฟฟ้า จึงทำให้ผู้ผลิตรายยนต์ไฟฟ้าใช้แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนเป็นตัวจ่ายพลังงานให้แก่ยานยนต์ไฟฟ้า

ปัจจุบันกำลังการผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนส่วนใหญ่ของโลกประมาณร้อยละ 88 ของกำลังการผลิตทั้งหมด ตั้งอยู่ที่ประเทศจีน ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ เนื่องจากทั้ง 3 ประเทศมีวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน รวมถึงมีกำลังการผลิตขั้วแคโทด (Cathodes) ขั้วแอโนด (Anodes) สารละลายสารละลายอิเล็กโทรไลต์ และอื่น ๆ สูงเป็นอันดับต้นๆของโลก ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในการผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน อีกทั้งทางภาครัฐและเอกชนยังมีการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา และจัดตั้งคลัสเตอร์การผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนมาเป็นเวลานานทำให้ทั้ง 3 ประเทศเป็นผู้นำในการผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน

สำหรับประเทศเยอรมันในปี 2017 ที่ผ่านมามีแผนเมกะโปรเจกต์เตรียมตัวที่จะเปิดตัวโรงงานผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนขนาดใหญ่ที่ใช้ในรถไฟฟ้าเพื่อแข่งขันกับโรงงานผลิตแบตเตอรี่ขนาดใหญ่ที่สุดในโลกของ เทสลา มอเตอร์ โดยโรงงานที่เวลานี้คาดว่าจะเริ่มต้นในไตรมาส 4 ของปี 2019 และคาดว่าจะดำเนินการผลิตได้เต็มประสิทธิภาพในปี 2028 เช่นเดียวกับออสเตรเลียได้มีแผนในการผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในโลกสำหรับสภาพอากาศร้อนและชื้น โดยบริษัท Renaissance One ที่ได้รับการสนับสนุนจากผู้ถือหุ้นของบริษัท UGL Limited และ ANZ รวมทั้งรัฐบาลของออสเตรเลีย ซึ่งในโรงงานจะใช้ระบบสายการผลิตแบบอัตโนมัติ ส่วนประเทศอินโดนีเซียได้มีการร่วมมือกับเกาหลีใต้พัฒนาแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากอินโดนีเซียเป็นประเทศที่มีทรัพยากรอุดมสมบูรณ์ทำให้มีศักยภาพที่จะผลิตแบตเตอรี่ลิเทียม และจำเป็นต้องสร้างความร่วมมือกับเกาหลีใต้ เพราะเกาหลีเป็นหนึ่งในประเทศที่เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีแบตเตอรี่ ขณะที่มาเลเซียเริ่มมีการผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนต้นแบบชุดแรกสำหรับรถเมล์ไฟฟ้ารถยนต์และคลังเก็บพลังงานภายในไตรมาสแรกของปี 2015 ตามที่ MAI กล่าวว่าโครงการนี้จะมีความพยายามร่วมกันระหว่างสถาบันยานยนต์มาเลเซีย (MAI) บริษัท โลจิสติกส์ด้านการขนส่ง ARCA Corp, AutoCRC ของออสเตรเลียและ Swinburne University of Technology มุ่งพัฒนาแบตเตอรี่ที่มีความหนาแน่นสูงที่สุดในตลาด นอกจากนี้มาเลเซียมีแผนที่จะตั้งโรงงานผลิตแบตเตอรี่ขึ้นตามนโยบายยานยนต์แห่งชาติประกาศในเดือนมกราคม 2014 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดประเทศมาเลเซียเป็นศูนย์กลางการประหยัดพลังงานในระดับภูมิภาค สำหรับไทยนั้นภาครัฐมีการสนับสนุนเงินลงทุนในการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ ทำให้ค่ายรถยนต์ทั่วโลกเตรียมเพิ่มกำลังการผลิตแบตเตอรี่ไฮบริดและรถยนต์ไฟฟ้าในไทยมากยิ่งขึ้น หลังจากที่รัฐบาลไทยมีนโยบายสนับสนุนการลงทุนด้านการผลิตรถไฟฟ้าและแบตเตอรี่ อีกทั้งภาคเอกชนหลายรายสนใจลงทุนผลิตแบตเตอรี่ในไทย อาทิ บมจ.พลังงานบริสุทธิ์ร่วมกับพันธมิตรจีนและได้หวั่นลงทุนสร้างโรงงานผลิตแบตเตอรี่ลิเทียม กำลังการผลิต 50 GWh ต่อปี (ผลิตอุปกรณ์กักเก็บไฟฟ้าหลากหลายประเภททั้ง Power Storage ขนาดใหญ่ ระบบสำรองไฟฟ้าแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์) บจก. เบต้าเอ็นเนอร์ยี โซลูชั่น เตรียมลงทุนผลิตเซลล์ลิเทียมไอออนสำหรับผลิตแบตเตอรี่นิเกิลแมงกานีสโคบอลต์ (NMC) และโตโยต้ามอเตอร์วางแผนลงทุนสร้างโรงงานผลิตแบตเตอรี่นิเกิลเมทัลไฮดรไรด์สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น

ดังนั้น ในอนาคตหากประเทศต่าง ๆ มีโรงงานผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนเป็นของตัวเองจะทำให้เกิดการแข่งขันในอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในด้านต้นทุนวัตถุดิบที่เป็นตัวสำคัญของอุตสาหกรรมนี้ และจากการคาดการณ์ของ Benchmark Mineral Intelligence และการศึกษาของศูนย์วิเคราะห์การผลิตพลังงานสะอาด (CEMAC) พบว่าเมื่อประเทศต่างๆ เกิดการรวมกันเป็นห่วงโซ่อุปทานระดับภูมิภาค อาจทำให้ต้นทุนการผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนจะลดลง 15-20% ต่อปี และทำให้สามารถแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ ได้ ดังรูปภาพที่ 8

รูปภาพที่ 8: ต้นทุนของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน ในช่วงปี ค.ศ. 2000-2020



ที่มา : Benchmark Mineral Intelligence, 2017

นอกจากยานยนต์ไฟฟ้าแล้ว ยานยนต์ไร้คนขับ (Autonomous Vehicles: AVs) ก็เป็นหนึ่งในยานยนต์สมัยใหม่ที่เป็นเทคโนโลยีแห่งอนาคต โดยได้รับอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงจากระบบเทคโนโลยีและสารสนเทศ (ICT) เป็นสำคัญ ทั้งนี้ ระดับอัตโนมัติของยานยนต์มีเกณฑ์ในการแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ (1) ระดับที่มีการช่วยเหลือคนขับ (Driver Assistance) (2) ระดับมีระบบอัตโนมัติบางส่วน (Partial Automation) (3) ระดับระบบอัตโนมัติแบบมีเงื่อนไข (Conditional Automation) (4) ระดับอัตโนมัติระดับสูง และ (5) ระดับอัตโนมัติเต็มรูปแบบ (Full Automation) โดยมีรายละเอียดดังแสดงในรูปภาพที่ 9

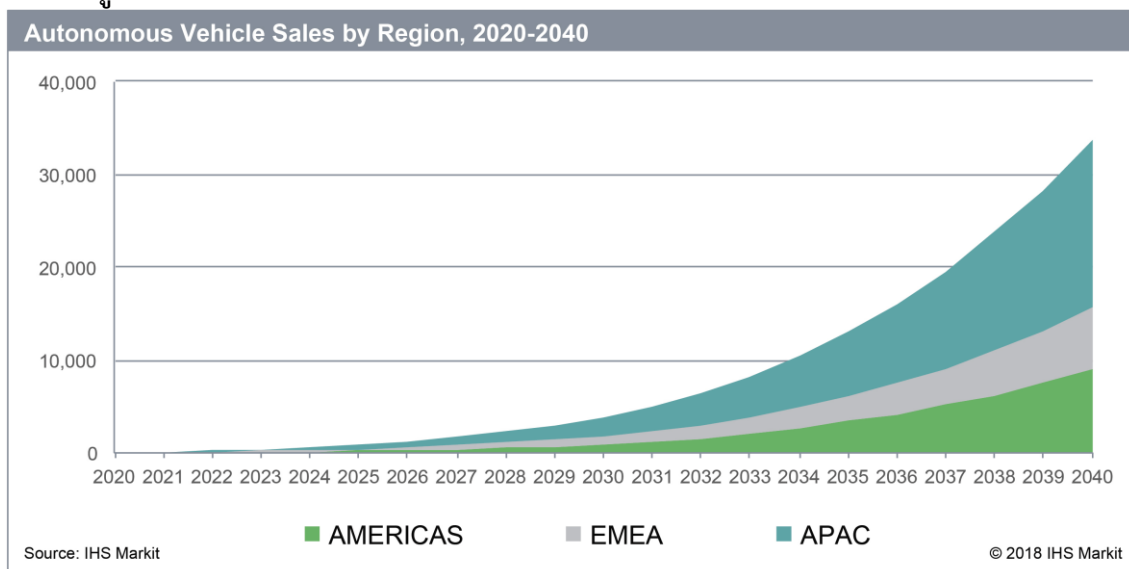
รูปภาพที่ 9: ระดับของระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมยานยนต์

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	the full-time performance by the human driver of all aspects of the dynamic driving task, even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the driving mode-specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the human driver perform all remaining aspects of the dynamic driving task	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the driving mode-specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the human driver perform all remaining aspects of the dynamic driving task	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task with the expectation that the human driver will respond appropriately to a request to intervene	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High Automation	the driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task, even if a human driver does not respond appropriately to a request to intervene	System	System	System	Some driving modes
5	Full Automation	the full-time performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task under all roadway and environmental conditions that can be managed by a human driver	System	System	System	All driving modes

ที่มา : SAE International (2014)

สำหรับพัฒนาการของการใช้ยานยนต์ AV ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการทดสอบเท่านั้น โดยภาครัฐได้มีอนุญาตให้นำยานยนต์ AV มาทดสอบใช้งานบนถนนสาธารณะอย่างถูกกฎหมายแล้วบ้างในบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา (2014) เนเธอร์แลนด์ (2015) สิงคโปร์ (2017) สวีเดน (2017) เยอรมนี (2017) เป็นต้น ทั้งนี้ IHS Markit (2016) ได้คาดการณ์ว่า สหรัฐฯ จะเป็นประเทศแรกที่เริ่มการผลิตและมีการใช้งานเชิงพาณิชย์สำหรับยานยนต์ AV อย่างเร็วที่สุดในปี ค.ศ. 2019 ตามด้วยกลุ่มประเทศอื่น อาทิ กลุ่มประเทศยุโรป และจีน ภายในปี ค.ศ. 2021 จะทำให้มียอดขายยานยนต์ AV ทั่วโลก ประมาณ 51,000 คัน อย่างไรก็ตาม หลังจากที่มีเริ่มมีการใช้ส่วนบุคคลแล้วจะทำให้ปริมาณการใช้งานขยายตัวอย่างก้าวกระโดด และมีปริมาณยอดขายประมาณเกือบ 1 ล้านคัน ในปี ค.ศ. 2025 จนกระทั่งมีปริมาณยอดขายมากกว่า 33 ล้านคัน ใน ปี ค.ศ. 2040 และคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26.00 ของยอดขายรถยนต์ (รูปภาพที่ 10) โดยประเทศที่มียอดขายสูงที่สุด คือ จีน ประมาณ 14.5 ล้านคัน และรองลงมา ได้แก่ สหรัฐฯ ประมาณ 7.4 ล้านคัน และสหภาพยุโรปประมาณ 5.5 ล้านคัน นอกจากการพัฒนาเทคโนโลยีระบบการทำงานและชิ้นส่วนประกอบของยานยนต์ AV แล้ว การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอัจฉริยะต่าง ๆ อาทิ โครงข่ายไร้สายและการเชื่อมต่อ รวมทั้ง โครงข่ายไฟฟ้า เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับยานยนต์ AV ด้วย

รูปภาพที่ 10: ปริมาณการยอดขายยานยนต์ AV ทั่วโลก ในช่วงปี ค.ศ. 2021-2040



ที่มา : IHS Markit (2016)