



รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

เรื่อง ก้าวสู่ยุคยานยนต์ไฟฟ้า: บทเรียนจาก
ภูมิภาคפלנדเดอร์ เบลเยียม

จัดทำโดย นางสาวศิริพร ศุภนิมิตวิเศษกุล
รหัส 10009

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม
หลักสูตรนักบริหารการทูต รุ่นที่ 10 ปี 2561
สถาบันการต่างประเทศเทวะวงศ์วโรปการ กระทรวงการต่างประเทศ
ลิขสิทธิ์ของกระทรวงการต่างประเทศ



รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

เรื่อง ก้าวสู่ยุคยานยนต์ไฟฟ้า: บทเรียนจาก
ภูมิภาคפלנטเดอร์ เบลเยียม

จัดทำโดย นางสาวศิริพร ศุภนิมิตวิเศษกุล
รหัส 10009

หลักสูตรนักบริหารการทูต รุ่นที่ 10 ปี 2561
สถาบันการต่างประเทศเทวะวงศ์วโรปการ กระทรวงการต่างประเทศ
รายงานนี้เป็นความคิดเห็นเฉพาะบุคคลของผู้ศึกษา



เอกสารรายงานการศึกษาส่วนบุคคลนี้ อนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม
หลักสูตรนักบริหารการทูตของกระทรวงการต่างประเทศ

ลงชื่อ.....
(เอกอัครราชทูต ดร. จริยวัฒน์ สันตะบุตร)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงชื่อ.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรทัย ก๊กผล)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงชื่อ.....
(ดร. ธิวินท์ สุพทุธิกุล)
อาจารย์ที่ปรึกษา

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

รายงานการศึกษาส่วนบุคคล เรื่อง “ก้าวสู่ยุคยานยนต์ไฟฟ้า : บทเรียนจากภูมิภาคแฟลนเดอร์เบลเยียม” ฉบับนี้เกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ผู้ศึกษาได้ไปประจำการในเบลเยียมและเห็นถึงพัฒนาการของการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าที่เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความสนใจที่จะศึกษาว่า EU และประเทศสมาชิก โดยรัฐบาลของเบลเยียม และภูมิภาคแฟลนเดอร์ดำเนินการอย่างไรในการส่งเสริมให้ประชาชนใน EU หันมาใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น

เมื่อผู้ศึกษาได้อ่านเอกสารแผนปฏิบัติการของ EU เบลเยียม และภูมิภาคแฟลนเดอร์ จึงพบว่า การตัดสินใจที่เด็ดขาดชัดเจนของผู้นำ EU เพื่อรักษาสິงแวดล้อมของโลก และลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีอยู่จำกัด ส่งผลให้จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และเมื่อได้ศึกษาดูงานการสาธิตทดลองใช้รถไฟฟ้าเป็นรถโดยสารสาธารณะวิ่งเส้นทางสั้นๆ ในเมือง Brugge จากการพูดคุยกับผู้แทนบริษัทที่ดำเนินการเดินรถทราบว่า ประสบผลสำเร็จ ประชาชนนิยมใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากมีความปลอดภัยในการอัดประจุไฟฟ้า ไม่มีควันเสีย และไม่มีมลพิษทางเสียงด้วย ซึ่งตรงกับผลการศึกษาวิจัยของหลายหน่วยงานทั้งไทยและต่างประเทศที่สนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าแทนยานยนต์ที่มีการสันดาปภายในแบบดั้งเดิม ทำให้เห็นได้ว่าการแปลงนโยบายที่ชัดเจนของผู้นำ EU มาเป็นแผนปฏิบัติการของเบลเยียม และภูมิภาคแฟลนเดอร์ โดยเริ่มปฏิบัติการโดยเร็ว ทำให้เกิดผลสำเร็จที่เห็นผล โดยเริ่มจากการทดลองใช้ยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับรถโดยสารสาธารณะ เสริมด้วยการเพิ่มจำนวนจุดอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะตามที่สำคัญต่างๆ และการให้เงินอุดหนุนผู้ซื้อยานยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งสนับสนุนให้หน่วยงานภาครัฐมีจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าในอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด เพื่อเป็นตัวอย่างให้แก่ภาคเอกชน และการให้เงินสนับสนุนในการศึกษาวิจัย ฯลฯ

แนวทางข้างต้นจึงน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่ไทยสามารถจะนำมาเป็นบทเรียนและตัวอย่างในการประยุกต์ใช้ เมื่อสถานการณ์และเวลาที่ต้องใช้ยานยนต์ไฟฟ้ามาถึงไทยในที่สุด เพื่อเป็นการประหยัดทรัพยากรและเวลาในการปรับตัวต่อสถานการณ์จริงที่จะมาถึงในไม่ช้า อย่างไรก็ตาม ผู้ศึกษาพบว่า แม้เบลเยียมและภูมิภาคแฟลนเดอร์จะดำเนินการได้อย่างคืบหน้ามาก แต่ก็ยังพบกับอุปสรรคและความท้าทายต่างๆ ในการนำมาตรการมาปฏิบัติจริงอยู่ ทำให้ต้องปรับปรุงเป้าหมายให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอยู่ตลอดเวลา

ผู้นำไทยจึงต้องกำหนดเป้าหมายระยะเวลาที่ชัดเจน เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของการนำยานยนต์ไฟฟ้ามาใช้อย่างจริงจัง จากนั้นควรแก้ไขกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับต่างๆ เพื่อให้เอื้อต่อการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในไทย และวิธีการจัดสรรงบประมาณ และระบบราชการที่แบ่งแยกงานกันทำตามหน้าที่ของแต่ละหน่วย เพื่อให้เอื้อต่อการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าไทยในภาพรวม ตัวอย่างของมาตรการระยะยาว เช่น การแก้ไขกฎหมายเกี่ยวกับการจัดสรรงบประมาณ การจัดซื้อจัดจ้าง เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม การส่งเสริมแรงจูงใจให้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น การสร้างเครือข่ายและแบ่งปันข้อมูลระหว่างหน่วยงานเพื่อเรียนรู้ให้เท่าทันกันและหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อน ในขณะเดียวกัน มาตรการระยะสั้น และระยะกลางที่จำเป็น ได้แก่ การปรับปรุงแก้ไขกฎหมายภาษีสรรพสามิต ภาษีศุลกากร การปรับเงื่อนไขในการส่งเสริมการลงทุนสำหรับการนำเข้า

และผลิตยานยนต์ไฟฟ้า ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ สถานีอัดประจุไฟฟ้า ตลอดจนกฎหมายท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนให้มีการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาส่วนบุคคลฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยความรู้และความกรุณาชี้แนะแนวทางอย่างต่อเนื่องจากอาจารย์ที่ปรึกษาสามท่าน คือ อดีตเอกอัครราชทูต ดร. จริยวัฒน์ สันตะบุตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรทัย ก๊กผล และ ดร. ชีวินท์ สุพุทธิกุล ในการแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขให้ข้อเสนอแนะติดตามความก้าวหน้าในการศึกษา ทำให้รายงานการศึกษาส่วนบุคคลฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และน่าจะเป็นประโยชน์ต่อประเทศไทยต่อไป ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างยิ่งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษายังได้รับความอนุเคราะห์จากเพื่อนร่วมงานทุกคนในสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงบรัสเซลส์ที่ช่วยรับภาระงานในส่วนความรับผิดชอบของผู้ศึกษา ในช่วงเวลาที่เข้าศึกษาอบรมหลักสูตรนักบริหารการทูต รุ่นที่ 10 เป็นเวลาถึง 3 เดือน ตลอดจนนักวิชาการผู้แทนหน่วยงานภาครัฐของภูมิภาคแพลนเดอ์ที่ได้ให้ข้อมูล ความคิดเห็น และประสบการณ์ ได้แก่ นาย Carlo Mol จากสถาบัน VITO Dr. Dr. Joeri Van Mierlo ผู้อำนวยการ และ Dr. Maarten Messagie นักวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัย MOBI (Mobility, Logistics and Automotive Technology Research Centre) ณ มหาวิทยาลัย Vrije Universiteit Brussel (VUB) ณ กรุงบรัสเซลส์ เบลเยียม นาย Simon Ruyters ซึ่งเป็น Policy Advisor จาก Department of Environment and Spatial Development รัฐบาลภูมิภาคแพลนเดอ์ รวมถึงนักวิชาการฝ่ายไทย ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยศพงษ์ ลออนวล นายกสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าแห่งประเทศไทย ที่ได้ให้ข้อมูลและความคิดเห็นในเรื่องนี้

สุดท้ายนี้ ผู้ศึกษาขอแสดงความขอบคุณบุคลากรที่มีคุณภาพทุกท่านของสถาบันเทวะวงศ์วโรปการที่ประสานงาน ดูแล จัดการหลักสูตรการอบรมตลอดระยะเวลา 3 เดือน ซึ่งผู้ศึกษาจะไม่สามารถจบการฝึกอบรมครั้งนี้ได้ หากไม่มีบุคลากรดังกล่าวทุกท่าน นอกจากนี้ ผู้ศึกษายังได้รับกำลังใจ คำปลอบ หรือกระทั่งคำตำหนิในจังหวะที่เหมาะสม จากมารดาของผู้ศึกษา ซึ่งส่งผลให้งานศึกษาครั้งนี้บรรลุผลดังที่ปรารถนา รวมทั้งยังได้รับการช่วยเหลือและกำลังใจจากพี่น้องและเพื่อนๆ ตลอดจนบุคคลต่างๆ ที่ให้ความช่วยเหลืออีกมากที่ผู้ศึกษาไม่สามารถกล่าวนามได้หมดในที่นี้ ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและความปรารถนาดีของทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงกราบขอบพระคุณและขอบคุณไว้ในโอกาสนี้

ศิริพร ศุภนิมิตวิเศษกุล

สิงหาคม 2561

สารบัญ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา วิธีการดำเนินการศึกษา และระเบียบวิธีการศึกษา	2
1.4 คำถามการศึกษา	3
1.5 สมมติฐานการศึกษา	3
1.6 ประโยชน์ของการศึกษา	3
1.7 นิยามศัพท์สำคัญ	4
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 แนวคิดทฤษฎี	5
2.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	8
2.3 สรุปกรอบแนวคิด	13
บทที่ 3 ผลการศึกษา	15
3.1 ประวัติศาสตร์การพัฒนายานยนต์ไฟฟ้า	15
3.2 การกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมและการสนับสนุนการพัฒนาและการใช้ ยานยนต์ไฟฟ้าของ EU และเบลเยียมในฐานะประเทศสมาชิก	16
3.3 อุปสรรคและความท้าทาย และวิธีการแก้ปัญหา	28
บทที่ 4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	30
4.1 สรุปผลการศึกษา	30
4.2 ข้อเสนอแนะ	31
บรรณานุกรม	36
ประวัติผู้เขียน	39

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	Overview key government departments and contact persons from Belgian regional and federal authorities	20
ตารางที่ 2	การแบ่งอำนาจที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนในเบลเยียม	21
ตารางที่ 3	concrete objectives for 2020	26
ตารางที่ 4	จำนวนรถยนต์นั่งในภูมิภาคแฟลนเดอร์	26
ตารางที่ 5	จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าที่จดทะเบียนในเบลเยียม	27
ตารางที่ 6	Number of targeted alternative fuel vehicles in Belgium (2020)	28
ตารางที่ 7	Number of targeted recharging points in Belgium (2020)	28

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเรื่องนี้มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก และความมั่นคงทางพลังงานของทุกประเทศ ซึ่งผู้นำของทุกประเทศต่างตระหนักดีว่า เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีอยู่ในโลกนี้มีอยู่จำกัด และส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของประชาชนในทุกประเทศที่ยังคงต้องพึ่งพาการคมนาคมและการขนส่งในชีวิตประจำวัน ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติระดับโลกที่ต้องการความร่วมมือระหว่างประเทศ โดยจำเป็นต้องอาศัยการมีส่วนร่วมและการแก้ปัญหาร่วมกันระหว่างประเทศที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ตามหลักการความรับผิดชอบร่วมในระดับที่แตกต่าง (Common but Differentiated Responsibilities) และเป็นไปตามขีดความสามารถ (Respective Capabilities) และสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภาคส่วนหนึ่งซึ่งส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อสภาพภูมิอากาศของโลกหรือสภาวะโลกร้อนได้แก่ การคมนาคมและการขนส่ง ภาคส่วนนี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับทั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การรักษาสิ่งแวดล้อม และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นแนวโน้มของทุกประเทศในปัจจุบัน ดังนั้น การศึกษาเรื่องการนำยานยนต์ไฟฟ้ามาใช้ ซึ่งเป็นแนวโน้มใหม่ที่ทั้งผู้กำหนดนโยบายและนักวิชาการต่างก็เห็นว่า เป็นสิ่งหนึ่งที่จะมาถึงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

สำหรับในภูมิภาคยุโรปได้กำหนดเป้าหมายในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเป้าหมายการใช้พลังงาน ซึ่งผู้นำของประเทศสมาชิกสหภาพยุโรป (European Union: EU) ทั้ง 28 ประเทศได้เข้าร่วมในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UN Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) และได้ทำการศึกษาวิจัย จัดการหารือภาคส่วนต่างๆ เพื่อตั้งเป้าหมายตั้งแต่ปี 2007¹ และออกกฎหมายเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติสำหรับปี 2020 ซึ่งกำหนดว่า จะลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลง 20% จากระดับในปี 1990 จะเพิ่มปริมาณการใช้พลังงานทดแทนอีก 20% รวมทั้งจะพยายามใช้พลังงานทดแทนในภาคขนส่งให้ถึง 10% และจะพัฒนาประสิทธิภาพในการใช้พลังงานอีก 20% ซึ่งต่อมา EU ได้มียุทธศาสตร์ European Strategy for Low-Emission mobility ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2016² ซึ่งกำหนดเป้าหมายรวมของ EU ในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่งในปี 2050 ต่ำกว่าปี 1990 ถึง

¹ European Commission, EU Green Paper on adapting to climate change in Europe—options for EU actions [Online], 29 June 2007, Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52007DC0354>.

² European Commission, European Strategy for Low-Emission mobility [Online], 20 July 2016, Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0501> [6 July 2018].

60% รวมทั้งแสดงเจตจำนงที่จะลดลงจนเหลือ 0 ในที่สุด นอกจากนี้ ยังได้ระบุในยุทธศาสตร์นี้ด้วยว่า ภายในปี 2030 EU จะใช้ยานยนต์ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำหรือไม่ปล่อยเลยเพิ่มจำนวนมากขึ้น จนมีสัดส่วนครองตลาดมากอย่างชัดเจนในปี 2030 ในฐานะที่เบลเยียม ซึ่งเป็นหนึ่งในสมาชิก EU จึงมีพันธกรณีที่ต้องปฏิบัติตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ดังกล่าวด้วย โดย EU ได้ตั้งเป้าหมายสัดส่วนของแหล่งพลังงานทดแทนของเบลเยียมไว้ 13%³ ซึ่งการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าก็เป็นส่วนหนึ่งในการช่วยให้เบลเยียมสามารถทำตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ หน่วยงานภาครัฐของเบลเยียมจึงจำเป็นต้องหาเครื่องมือต่างๆ ในการปฏิบัติตามนโยบายที่ได้กำหนดไว้ ดังนั้น การศึกษาเรื่องดังกล่าวน่าจะเป็นประโยชน์ที่หน่วยงานผู้กำหนดนโยบายของไทยจะศึกษาไว้เป็นบทเรียนและตัวอย่างแนวทางปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการดำเนินการของภูมิภาคแฟลนเดอร์ เบลเยียม ซึ่งอาจนำมาปรับใช้ในประเทศไทยต่อไปในอนาคตได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อทำความเข้าใจถึงโครงสร้างองค์กร การแบ่งหน้าที่ และแนวปฏิบัติที่หน่วยงานทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาสังคมของ EU เบลเยียม ภูมิภาคแฟลนเดอร์ ที่นำมาใช้ในการปฏิบัติตามนโยบายในเขตภูมิภาคดังกล่าว ซึ่งมีความคืบหน้าในการปฏิบัติจริงมากที่สุด การศึกษานี้จึงให้ความสำคัญกับการศึกษาแผนปฏิบัติการของ EU เบลเยียม และภูมิภาคแฟลนเดอร์ ในการแนะนำให้ประชาชนสนใจ ส่งเสริมความเข้าใจ ตลอดจนสร้างความนิยมให้ปรับเปลี่ยนมาใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น

1.3 ขอบเขตการศึกษา วิธีการดำเนินการศึกษา และระเบียบวิธีการศึกษา

1.3.1 ขอบเขตการศึกษา

ในความเป็นจริง EU มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมาตั้งแต่ปี 1992⁴ ซึ่งเป็นระดับนานาชาติ รวมทั้งมีกฎหมายและการปฏิบัติมาตั้งแต่ปี 2007 แล้ว แต่แผนปฏิบัติการของ EU ซึ่งมีการบังคับใช้อย่างจริงจังเริ่มตั้งแต่ปี 2014 ซึ่งเป็นปีที่สภายุโรปและคณะมนตรียุโรปมี Directive 2014/94/EU⁵ กำหนดให้เริ่มใช้พลังงานทดแทน ซึ่งส่งผลให้บรรดาประเทศสมาชิกของ EU ต้องเสนอแผนแม่บทนโยบายแห่งชาติตามกำหนดเวลา ซึ่งเบลเยียมก็ได้นำเสนอแผนแม่บทนโยบายแห่งชาติด้านสาธารณูปโภคสำหรับพลังงานทางเลือก (National Policy Framework on Alternative Fuels Infrastructure) ซึ่งประกอบด้วยภูมิภาคแฟลนเดอร์ (Flanders) วอลลอนเนีย (Wallonia) และเขตกรุงบรัสเซลส์ (Brussels-Capital Region: BCR) แต่โดยที่ภูมิภาคแฟลนเดอร์ ร่างแผนปฏิบัติการดังกล่าวสำเร็จและนำเสนอก่อนเขตอื่นๆ ผู้ศึกษาจึงเน้นศึกษาใน

³ X. B. Lastra Bravo, *et al.*, Renewable Energy in Flanders, Current Situation, Trends, and potential for spatial planning, Sweden: World Renewable Energy Congress, 2011.

⁴ UNFCCC ได้รับการรับรองตั้งแต่วันที่ 9 พฤษภาคม 1992 โดยให้รัฐภาคีลงนามระหว่างการประชุม Earth Summit ที่บราซิล ใน 1 เดือนต่อมา และมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 21 มีนาคม 1994

⁵ Directive นี้ได้กำหนดมาตรการและแนวปฏิบัติกว้างๆ ให้แก่ประเทศสมาชิก เพื่อให้สามารถเลือกใช้มาตรการที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของตนได้

ภูมิภาคนี้เป็นกรณีตัวอย่าง โดยอาจมีการเปรียบเทียบข้อมูลของภูมิภาคอื่นด้วยบ้าง เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

1.3.2 วิธีการดำเนินการศึกษา

รวบรวมข้อมูล ศึกษาและวิเคราะห์เชิงพรรณนา มาตรการที่ภาครัฐของ EU เบลเยียม และภูมิภาคแฟลนเดอร์ใช้ในการสนับสนุนให้ประชาชนตระหนักรู้ และสร้างความเข้าใจ ในการปรับเปลี่ยนมาใช้ยานยนต์ไฟฟ้าให้มากขึ้น ซึ่งส่งผลให้ผู้ประกอบการเห็นถึงศักยภาพของตลาด จึงสนใจในการร่วมลงทุนมากขึ้นด้วย โดยศึกษาถึงแผนของภูมิภาควัลโลเนีย และเขตกรุงบรัสเซลส์ เพื่อเป็นการเปรียบเทียบด้วย

1.3.3 ระเบียบวิธีการศึกษา

1) ศึกษาและวิเคราะห์เชิงพรรณนา นโยบายและมาตรการที่หน่วยงานของ EU รัฐบาล Federal เบลเยียม และรัฐบาลภูมิภาคแฟลนเดอร์ได้กำหนดไว้ในเอกสารนโยบายและแผนปฏิบัติการที่นำเสนอตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ และการนำไปดำเนินการเป็นโครงการที่ปฏิบัติจริง

2) สสำรวจและดูงานโครงการสาธิตการใช้รถเมล์ไฟฟ้าในเมือง Brugge รวมทั้ง การพูดคุยสัมภาษณ์ภาคเอกชนที่รับงานจากโครงการดังกล่าว รวมทั้งการสอบถามข้อมูลจากผู้แทนบริษัท รถยนต์ไฟฟ้าต่างๆ ทั้งของ EU สหรัฐฯ และญี่ปุ่น ในงาน Auto Show ปี 2015 ณ กรุงบรัสเซลส์ เกี่ยวกับแนวโน้มนวัตกรรมใหม่ของการผลิตและการตลาดยานยนต์ไฟฟ้า

3) การสัมภาษณ์นักวิชาการจากมหาวิทยาลัย VUB และสถาบัน VITO และข้าราชการจากหน่วยงานของรัฐบาลภูมิภาคแฟลนเดอร์ ซึ่งเป็นผู้มีส่วนร่วมในการกำหนดกรอบ แนวนโยบายแห่งชาติ และแผนปฏิบัติการของรัฐบาลภูมิภาคแฟลนเดอร์ เพื่อศึกษาถึงมาตรการ ที่ภาครัฐนำมาใช้ ตลอดจนสอบถามถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

1.4 คำถามการศึกษา

รัฐบาลภูมิภาคแฟลนเดอร์ ดำเนินการอย่างไร จึงมีความคืบหน้าได้มาก เพื่อมุ่งไปสู่ เป้าหมายตามที่ตั้งไว้ และมีความท้าทายอะไรที่ต้องก้าวข้ามผ่านไปให้ได้ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง

1.5 สมมติฐานการศึกษา

การกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนของผู้กำหนดนโยบายของภูมิภาคแฟลนเดอร์ตั้งแต่ระดับ ระหว่างประเทศ (EU level) ระดับประเทศ จนถึงระดับภูมิภาค และระดับท้องถิ่น การใช้มาตรการ สนับสนุนทางการเงินการคลัง มาตรการประชาสัมพันธ์และให้ความรู้ของภาครัฐ ตลอดจนการจัด เครือข่ายการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน รวมทั้งการกำหนดกรอบระยะเวลาที่ชัดเจน เพื่อให้การ ปฏิบัติตามมาตรการที่กำหนดไว้บรรลุผล รวมทั้งทำให้การดำเนินการเป็นไปตามที่ตั้งเป้าหมายไว้

1.6 ประโยชน์ของการศึกษา

1.6.1 สามารถนำประสบการณ์ที่ภาคส่วนต่างๆ ของ EU เบลเยียม และภูมิภาคแฟลนเดอร์ มาเป็นบทเรียนและแนวทางในการปรับใช้กับกรณีของไทย เพื่อเรียนรู้แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการส่งเสริม

การผลิตและการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าจาก EU ซึ่งเป็นแนวทางที่น่าจะเหมาะสม และสามารถนำมาเป็นบทเรียนในการดำเนินการได้ในบริบทของไทย

1.6.2 เป็นการเรียนรู้แนวโน้มของการพัฒนาประสิทธิภาพในการใช้พลังงานของยานยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งการตั้งกฎเกณฑ์และมาตรฐานของยานยนต์ไฟฟ้า ชิ้นส่วนและอุปกรณ์จากต่างประเทศ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการเตรียมความพร้อมและเป็นบทเรียนให้แก่ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องของไทย เช่น ผู้บริโภค ผู้ประกอบการภาคธุรกิจ หน่วยงานผู้กำหนดนโยบาย ทุกระดับตั้งแต่ระดับครัวเรือน ชุมชน จังหวัด ภาค จนถึงระดับประเทศ

1.7 นิยามศัพท์สำคัญ

“ยานยนต์” ได้แก่ ยานพาหนะที่ขับเคลื่อนจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยไม่จำกัดเพียงรถยนต์โดยสารเท่านั้น แต่หมายรวมถึงรถเมล์ รถไฟฟ้า รถราง รถบรรทุก เรือ จักรยาน จักรยานยนต์ ฯลฯ

“ยานยนต์ไฟฟ้า” (Electric Vehicles) หมายถึง ยานพาหนะที่ขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ไฟฟ้า แทนการใช้เครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้แบบสันดาปภายใน (Internal Combustion Engine: ICE) โดยจะใช้พลังงานจากไฟฟ้าแทนการใช้น้ำมัน ยานยนต์ไฟฟ้าจะเก็บพลังงานไว้ในแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์จได้ และแปลงพลังงานมาขับเคลื่อนยานยนต์นั้น ปัจจุบัน ยังรวมถึงยานยนต์ที่อาศัยเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในมาใช้ร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้าด้วย ทั้งในส่วนของ การขับเคลื่อนและผลิตพลังงานไฟฟ้า รวมถึงเทคโนโลยีการใช้ก๊าซไฮโดรเจนในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิงด้วย ซึ่งปัจจุบัน ด้วยเทคโนโลยีเรื่องพลังงานไฟฟ้า จึงแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicles: HEV) ยานยนต์ที่ใช้เครื่องลูกสูบเป็นตัวขับเคลื่อนหลัก ซึ่งยังคงใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ร่วมกับใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อเพิ่มกำลังในการขับเคลื่อน รวมทั้งสามารถนำพลังงานที่เหลือหรือไม่ใช้เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บในแบตเตอรี่เพื่อจ่ายให้กับมอเตอร์ไฟฟ้าต่อไป

2) ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน (Plug-in Hybrid Electric Vehicles: PHEV) พัฒนาต่อมาจากแบบแรก โดยสามารถประจุพลังงานไฟฟ้าได้จากแหล่งภายนอก (plug-in) ทำให้ยานยนต์สามารถใช้พลังงานพร้อมกันจาก 2 แหล่ง จึงสามารถวิ่งในระยะทางและความเร็วที่เพิ่มขึ้นด้วยพลังงานไฟฟ้าโดยตรงได้

3) ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicles: BEV) มีเฉพาะมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวขับเคลื่อนยานยนต์ โดยไม่มีเครื่องยนต์อื่น และใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เท่านั้น

4) ยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicles: FCEV) ใช้เซลล์เชื้อเพลิงที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้จากไฮโดรเจนแทนการใช้แบตเตอรี่

⁶ ยศพงษ์ ลออนวล และคณะวิจัย, การศึกษาการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย, ฉบับปรับปรุง 8 กุมภาพันธ์ 2558 (ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2558), หน้า 7-8.

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎี

2.1.1 นโยบายสิ่งแวดล้อม (Environmental Policy)

เป็นพันธกรณีที่องค์กรใดองค์กรหนึ่งปรับให้กลายเป็นกฎหมาย ระเบียบ หรือกลไกทางนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อากาศ น้ำ ของเสีย ระบบนิเวศน์ ความหลากหลายทางชีวภาพ แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืชที่หายาก ฯลฯ⁷ ในขณะที่ Britannica Online Encyclopedia ให้ความหมายไว้ว่า “มาตรการใดๆ จากรัฐบาลหรือบริษัทหรือองค์กรมหาชนหรือเอกชนอื่นๆ ที่มาจากผลลัพธ์จากการกระทำของมนุษย์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งมาตรการที่ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันหรือลดทอนผลลัพธ์ที่เป็นอันตรายจากการกระทำของมนุษย์ต่อระบบนิเวศน์”

คำศัพท์สำคัญที่เกี่ยวกับนโยบายสิ่งแวดล้อมประกอบด้วย 2 คำ คือ สิ่งแวดล้อม และนโยบาย สิ่งแวดล้อม อาจหมายถึง ระบบนิเวศน์ที่มองเห็นและจับต้องได้ รวมไปถึงสิ่งที่เกี่ยวข้อง กับชีวิตมนุษย์ (คุณภาพชีวิต สุขภาพ) หรือ ด้านเศรษฐศาสตร์ (การจัดการแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ ความหลากหลายทางชีวภาพ)⁸ ส่วน “นโยบาย” หมายถึง แนวทางการกระทำหรือหลักการที่ยอมรับ หรือเสนอโดยรัฐบาล ภาครัฐกิจ หรือปัจเจกชน⁹ ดังนั้น นโยบายสิ่งแวดล้อมจะมุ่งเน้นถึงปัญหาที่เกิดจาก อิทธิพลของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่งผลกระทบต่อคนกลับมายังสังคมมนุษย์ โดยมีผล (เสีย) ต่อคุณค่า ของชีวิตมนุษย์ เช่น สุขภาพที่ดี หรือสิ่งแวดล้อมสะอาด เป็นต้น

นโยบายสิ่งแวดล้อมมีความจำเป็นต่อสังคมมนุษย์ เนื่องจากในกระบวนการตัดสินใจขององค์กรมักไม่ตระหนักถึงคุณค่าของสิ่งแวดล้อม เหตุผลหลัก 2 ประการ เนื่องจากผลลัพธ์ ของสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยภายนอก (externalities) ทางเศรษฐศาสตร์ ผู้ทำลายสิ่งแวดล้อมไม่ได้ รับผลจากการกระทำของตน ผลเสียกลับไปตกอยู่กับคนอื่นหรือในอนาคต เหตุผลที่ 2 คือ ทรัพยากรธรรมชาติถูกตีราคาต่ำกว่าจริง เพราะมนุษย์มักจะสันนิษฐานว่า ทรัพยากรมีอยู่อย่าง ไม่จำกัด ดังนั้น ทุกคนจึงคิดว่า สามารถใช้ทรัพยากรกลางนี้เพื่อประโยชน์ส่วนตนได้ ปัจเจกชนจึงคิด ใช้ประโยชน์เพื่อประโยชน์ส่วนตนในระยะสั้น มากกว่าจะคำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมในระยะยาว

⁷ Eccleston, Charles H., Global Environmental Policy: Concepts, Principles, and Practice (Boca Raton: CRC Press, 2011).

⁸ Buhrs, Ton; Bartlett, Robert V., Environmental Policy in New Zealand. The Politics of Clean and Green (Oxford: Oxford University Press, 1991), p. 9.

⁹ Oxford University, Concise Oxford Dictionary (Oxford: Oxford University Press, 1995).

ความคิดนี้จึงนำไปสู่การทำลายทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งความจริงแล้วมีอยู่อย่างจำกัด ทำให้รัฐบาลต้องเข้ามามีบทบาทในการปกป้องเพื่อส่วนรวม¹⁰

อย่างไรก็ตาม จากบริบทในสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ แม้ว่าจะยังคงมีความจำเป็นที่รัฐบาลต้องแสดงบทบาทในการปกป้องสิ่งแวดล้อมเพื่อส่วนรวม แต่มาตรการที่ออกมาส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายสูงในการดำเนินการ และไม่มีประสิทธิภาพมากนัก เนื่องจากรัฐบาลส่วนใหญ่มักใช้หลักการ “Polluters Pay Principle”¹¹ จึงมักใช้มาตรการที่เป็นการบังคับและควบคุมพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม (Command and Control Approach) ได้แก่ กฎหมายมาตรฐานข้อกำหนดหรือข้อห้าม (standard) มีการตรวจสอบติดตามให้เป็นไปตามข้อกำหนด (monitoring) และมีการดำเนินการตามกฎหมาย หากไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานหรือข้อกำหนด¹²

ดังนั้น เครื่องมือทางนโยบายในระยะหลัง จึงมักนำมาตรการจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Incentive Approach) มาใช้ โดยนำต้นทุนภายนอกที่เกี่ยวกับความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมกลับไปเป็นปัจจัยในการตัดสินใจของผู้ประกอบการและลูกค้า ตัวอย่างของมาตรการนี้¹³ ได้แก่ ภาษี (taxes) ค่าธรรมเนียม (fees and charges) การออกใบอนุญาตให้ซื้อขายได้ (tradable permits) ระบบมัดจำ-คืนเงิน (deposit-refund systems) การอุดหนุน (subsidies) และมาตรการใช้ความสมัครใจ¹⁴ (Voluntary Approach) ซึ่งเป็นการสร้างให้เกิดคุณค่าทางศีลธรรม (Ethical Values) โดยให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเห็นชอบร่วมกัน โดยฉันทามติ และมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบาย รวมทั้งเป็นส่วนหนึ่งในการปฏิบัติตามนโยบาย ซึ่งจะมีประสิทธิภาพมากกว่า ได้แก่ ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Systems: EMS) การให้รางวัล (prize or award) การเปิดเผยข้อมูลข่าวสาร (Information Disclosure) การทำสัญญาหรือข้อตกลงระหว่างกัน (Covenants) อย่างไรก็ตาม มาตรการนี้จำเป็นต้องใช้การตรวจสอบความคืบหน้าเป็นระยะๆ เพื่อติดตามดูพัฒนาการของการปฏิบัติจริง

และด้วยบริบทที่เปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ดังกล่าว ทำให้เกิดปรากฏการณ์ทางสิ่งแวดล้อมใหม่ขึ้น จึงทำให้ทฤษฎีนโยบายสิ่งแวดล้อมมีการปรับเปลี่ยนตามไปด้วย ตัวอย่างของการปรับเปลี่ยนกรอบแนวคิด ได้แก่ แนวคิดนโยบายความร่วมมือ (Collaborative Policy) ซึ่งใช้หลักการพื้นฐานที่ให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายฝ่ายมาร่วมกันกำหนดปัญหาที่ซับซ้อน มีส่วนคาบเกี่ยวกับหลายหน่วยงานบริหาร มีความไม่แน่นอนสูง เกี่ยวข้องกับหน้าที่ทางด้านสิ่งแวดล้อมหลายด้าน และยังไม่สามารถจัดการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยที่ใช้เครื่องมือทางนโยบายแบบเดิม

¹⁰ Garrett Hardin, “The Tragedy of the Commons,” *Science New Series* 162 (Dec 1968): 1243-1248.

¹¹ ได้มีการกล่าวถึงเป็นครั้งแรกในข้อเสนอแนะของ OECD ลงวันที่ 26 พฤษภาคม 1972 จาก powerpoint presentation ของ EU Commission 2012 ใน Workshop on EU Legislation, *Principles of EU Environmental Law*, p. 3 โดยแต่เดิมใช้คำว่า financial compensation

¹² โสภารัตน์ จารุสมบัติ, *นโยบายและการจัดการสิ่งแวดล้อม* (กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2551), น. 87.

¹³ Policy Instruments for the Environment Database 2017 (OECD, <http://oe.cd/pine>).

¹⁴ นิตยา โพธิ์นอก, *นโยบายรัฐกับการจัดการของเสียอันตราย: กรณีศึกษาโรงงานแบตเตอรี่ยานยนต์ขนาดกลางและขนาดเล็กในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาบริหารรัฐกิจ คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2552), หน้า 64.

ตัวอย่างของปัญหานี้ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) นอกจากนี้ แนวคิดเรื่องการปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change Adaptation) ซึ่งเริ่มมีการยอมรับว่า การปรับตัวจำเป็นต้องเป็นไปตามระดับที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องมีองค์กรแบบพหุนคร (polycentric institutions)¹⁵ ซึ่งเป็นระบบจัดการที่มีศูนย์กลางในการตัดสินใจหลายๆ แห่งที่สอดคล้องกับทรัพยากรที่ดูแลอยู่ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อองค์กรระดับประเทศ ระดับภูมิภาค ระดับชุมชน การกำหนดนโยบายจึงอาจเหมาะสมกว่าที่จะใช้มาตรการหรือนโยบายในการปรับตัวระดับต่ำกว่าระดับประเทศด้วย¹⁶

2.1.2 ความขาดแคลน (Scarcity)

ใน www.investopedia.com นิยามคำจำกัดความไว้ว่า “เป็นปัญหาพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์ ช่องว่างระหว่างความจำกัดหรือขาดแคลนของทรัพยากร กับความต้องการที่ไม่จำกัด” จึงทำให้มนุษย์ต้องตัดสินใจจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานหรือความอยากที่มีเพิ่มเติมอีก ถ้าทำได้ ทรัพยากรต่างๆ ดังกล่าวย่อมมีราคาที่ต้องจ่ายในการอุปโภคบริโภค ไม่มีอะไรฟรี ในขณะเดียวกัน มีผู้ให้ความหมายไว้ด้วยว่า “ทรัพยากรมีจำนวนจำกัด และมีไม่เพียงพอกับความต้องการของมนุษย์ ในลักษณะเดียวกับภอภณท์ที่มนุษย์ผลิตได้ ได้แก่ สินค้าและบริการมีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการของมนุษย์”¹⁷ และ “ภอภณท์ที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องการในตลาด” แนวคิดเกี่ยวกับความขาดแคลนนี้นรวมความหมายถึงความสามารถของปัจเจกชนในการซื้อภอภณท์บางอย่างหรือทุกอย่างเท่าที่แหล่งทรัพยากรที่ปัจเจกชนนั้นจะสามารถหามาได้ด้วย”¹⁸ ในขณะที่ Library of Economics and Liberty ให้คำจำกัดความว่า “ทางเศรษฐศาสตร์ ความขาดแคลน หมายถึง ความจำกัด สินค้าหรือบริการที่มีอยู่อย่างจำกัด”

ดังนั้น เศรษฐศาสตร์ (Economics) จึงเกี่ยวข้องกับความขาดแคลน ทางเลือก (choice) ซึ่งทำให้เกิดสภาพ “ได้อย่างเสียอย่าง” (trade-off) และค่าเสียโอกาส (opportunity cost) ซึ่งมีรากศัพท์จากภาษากรีก 2 คำ ได้แก่ Oikos หมายถึง house และ Nemein หมายถึง to manage เศรษฐศาสตร์ จึงหมายถึง ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการครอบครัว จึงเกี่ยวข้องกับคนทุกคน และปัจจุบันที่การค้าไม่มีเขตแดนอีกต่อไป จึงเป็นวิชาที่ว่าด้วยการจัดสรรทรัพยากรเพื่อนำมาสนองความต้องการของมนุษย์ซึ่งมีไม่จำกัด ทั้งในระดับบุคคล ครอบครัวและประเทศชาติ โดยให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อความอยู่ดีกินดีของมนุษย์¹⁹

¹⁵ Adger, Arnell, & Tomkins., “Successful Adaptation to Climate Change Across Scales,” Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions 15, 2 (July 2005): 77-86.

¹⁶ Niles, Meredith T. and Lubell, Mark, “Integrative Frontiers in Environmental Policy Theory and Research,” Policy Studies Journal 40, s1 (Apr. 2012): 41–64.

¹⁷ Suwanna.say, ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาเศรษฐศาสตร์ [ออนไลน์], 18 เมษายน 2554, แหล่งที่มา: <http://suwannasay.blogspot.com/2011/04/blog-post.html>.

¹⁸ Siddiqui, A.S., Comprehensive Economics XII (New Delhi: Laxmi Publications Pvt Limited, 2011).

¹⁹ ทรงธรรม ปิ่นโต, จริยา เปรมศิลป์ และคณะ, เศรษฐศาสตร์...เล่มเดียวอยู่. (กรุงเทพฯ: ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2555), หน้า 10.

เศรษฐศาสตร์มีประโยชน์ทั้งในระดับบุคคล ที่ทำให้มนุษย์สามารถจัดสรรเวลาและเงินที่มีอยู่จำกัดได้อย่างคุ้มค่า เนื่องจากการตัดสินใจใดๆ ย่อม “ได้อย่างเสียอย่าง” (trade-off) เสมอ และเมื่อตัดสินใจที่จะเลือก ต้องพิจารณาจากความคุ้มค่า การเลือกทำอย่างหนึ่ง ก็จะมีโอกาสที่จะทำอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า ค่าเสียโอกาส ซึ่งอาจวัดเป็นผลตอบแทนจากการที่ไม่ได้ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือบางครั้งอาจเป็นสิ่งต่างๆ ที่ซึ่งดวงวัดไม่ได้ ดังนั้น ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์อาจวัดเป็นตัวเงินจริงๆ ได้ แต่ในการตัดสินใจเลือกสิ่งใด อาจมีการชั่งน้ำหนักของค่าเสียโอกาสที่มีด้วย²⁰

ประโยชน์ของเศรษฐศาสตร์ในระดับครอบครัว ช่วยให้ตัดสินใจในเรื่องต่างๆ เช่น การแบ่งหน้าที่ การบริหารค่าใช้จ่ายในครอบครัว การตัดสินใจเรื่องการออม เป็นต้น ในระดับชาติ ช่วยให้เข้าใจได้ว่า ต้องตัดสินใจอย่างไรเพื่อจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยเฉพาะการผลิตสิ่งต่างๆ รวมทั้งตัดสินใจว่า ใครควรเป็นผู้ผลิต ดังนั้น การจัดสรรสมาชิกในสังคมไปสู่กิจกรรมการผลิตและจัดสรรทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยใช้ระบบตลาดที่มีราคาเป็นตัวจัดสรร อย่างไรก็ดี กรณีที่ตลาดไม่สามารถจัดสรรทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เป็นสินค้าที่จำเป็นต่อการบริโภค แต่ภาคเอกชนไม่ยอมผลิต หรือหากปล่อยให้เอกชนผลิตเองก็อาจเป็นการผูกขาด หรือตั้งราคาสูงจนประชาชนไม่สามารถเข้าถึงสินค้านั้นได้ เนื่องจากต้นทุนสูง เช่น สาธารณูปโภคต่างๆ รวมทั้งเข้าใจได้ว่า เหตุใดรัฐบาลไม่ส่งเสริมกิจกรรมบางประเภทที่ไม่ก่อประโยชน์ต่อส่วนรวม เช่น เก็บภาษีจากกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมลพิษ หรือกิจกรรมที่เป็นโทษต่อประชาชน ตลอดจนช่วยให้รัฐบาลพิจารณาวางแผนงบประมาณ การใช้ทรัพยากรของประเทศที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน

2.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้สำรวจประเด็นเกี่ยวกับการกำหนดนโยบายการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า พบว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนภาคเอกชน และองค์กรภาคประชาสังคมของไทยและต่างประเทศ รวมทั้งองค์การระหว่างประเทศด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานได้ทำการศึกษาวิจัยไว้จำนวนมาก ซึ่งครอบคลุมการวิจัยด้านเทคโนโลยีการกำหนดนโยบายและแผน มาตรการของรัฐ การติดตามประเมินผล ฯลฯ

วรรณกรรมหลักที่ผู้ศึกษาได้ศึกษาประกอบการจัดทำรายงานการศึกษาค้นคว้าที่สำคัญ ได้แก่

2.2.1 วรรณกรรมของต่างประเทศ

1) How to avoid an electric shock: electric cars, from Hype to Reality²¹ เป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การวิเคราะห์ผลการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าที่มีผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผลกระทบของยานยนต์ไฟฟ้าที่มีต่อภาคพลังงาน การใช้แบตเตอรี่ ราคาและการยอมรับของผู้บริโภค รวมทั้งเสนอแนะนโยบายของ EU ต่อยานยนต์ไฟฟ้าว่า (1) ควรกำหนดปริมาณมาตรฐานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของยานยนต์ให้เข้มข้นขึ้น (2) ควรวัด

²⁰ เรื่องเดียวกัน, หน้า 13–14.

²¹ Jos Dings, *How to avoid an electric shock: electric cars, from Hype to Reality* (Brussels: European Federation for Transport and Environment AISBL, 2009).

ทั้งปริมาณและคุณภาพของกระแสไฟฟ้าที่ต้องใช้สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (3) ภาคพลังงานควรปลอดจากเชื้อเพลิงฟอสซิล

2) Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the deployment of alternative fuels infrastructure²² คล้ายกับราชกิจจานุเบกษาของ EU ในการประกาศกฎระเบียบหรือผลการตัดสินใจของสถาบันหลักของ EU ที่ส่งผลกระทบหรือมีผลบังคับใช้กับประเทศสมาชิกของ EU ซึ่งกฎระเบียบฉบับนี้ได้ระบุถึงมาตรการที่ระบุให้สมาชิกปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้อย่างเป็นรูปธรรมเกี่ยวกับการใช้พลังงานทางเลือก

3) Clean Power for Transport Infrastructure Deployment: Final Report²³ EU พยายามที่จะสนับสนุนการใช้สาธารณูปโภคพลังงานทางเลือกเพื่อให้ใช้ยานยนต์ที่ใช้พลังงานทางเลือกมากขึ้นและลดการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันของ EU ให้น้อยลง โดยโครงการต่างๆ ซึ่ง EU สนับสนุนเงินทุนในการศึกษาวิจัย เพื่อเรียนรู้ถึงข้อจำกัดและอุปสรรคในการนำสาธารณูปโภคของพลังงานทางเลือกมาใช้ ซึ่งพบว่า ในด้านการเมืองและกฎหมาย อุปสรรคสำคัญ ได้แก่ (1) ขาดการประสานงานระหว่างสถาบันของ EU กับประเทศสมาชิก (2) ข้อกำหนด กฎระเบียบแตกต่างกัน (3) ขาดเจตจำนงทางการเมือง สำหรับด้านการตลาด มีอุปสรรค คือ อุปสงค์ในการใช้พลังงานทางเลือกเพิ่มขึ้นเร็วหรือช้า และอุปสงค์โดยรวมของตลาด สำหรับด้านการเงิน อุปสรรคคือ (1) โครงการมีขนาดเล็ก ทำให้นักลงทุนไม่สนใจ (2) ขาดข้อมูลงบการเงิน (3) ความเสี่ยงที่จะต้องแข่งขันกันในตลาด (4) ความเสี่ยงที่จะล้าหลังทางเทคนิค EU จึงมีนโยบายเลือกที่จะสนับสนุนให้ประเทศสมาชิกช่วยอำนวยความสะดวกแก่ภาคเอกชนที่เข้าร่วมในอุตสาหกรรมนี้ รวมทั้งเรียนรู้ตัวอย่างของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ต่างๆ และการใช้มาตรการจูงใจสำหรับผู้บริโภคจากรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา รวมทั้งการสนับสนุนให้มีการใช้ยานยนต์พลังงานทางเลือกสำหรับรถของหน่วยงานราชการหรือรถโดยสารสาธารณะ สำหรับภาคเอกชนที่เป็นผู้ให้บริการด้านพลังงานและชิ้นส่วนควรได้รับการสนับสนุนทางการเงิน เพื่อกระตุ้นให้การจัดสร้างสาธารณูปโภคเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งการเพิ่มบทบาทการสนับสนุนทางการเงินของธนาคารเพื่อการลงทุนยุโรปให้มากขึ้น (European Investment Bank: EIB)

4) SGI 2017: Belgium Sustainable Governance Indicators²⁴ เป็นการประเมินผลการปฏิบัติตามนโยบายของเบลเยียมในด้านต่างๆ ได้แก่ นโยบายเศรษฐกิจ ซึ่งยังอยู่ระดับกลางๆ ด้วยปัญหาของผู้อพยพ รวมทั้งการก่อการร้ายในปี 2016 รวมทั้งหนี้สะสมตั้งแต่อดีต ทำให้รัฐบาลต้องประสบกับปัญหาการขาดดุลงบประมาณ นโยบายสิ่งแวดล้อมของเบลเยียม อยู่ในตำแหน่งกลาง

²² European Union, “Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the deployment of alternative fuels infrastructure,” Official Journal of the European Union L307 57 (October 2014): 1–20.

²³ Stephen Wainright, et al., Clean Power for Transport Infrastructure Deployment: Final Report (Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017).

²⁴ Bertelsmann Stiftung, SGI 2017: Belgium Sustainable Governance Indicators (Germany: Gutersloh, 2017).

ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากการแบ่งหน้าที่ของระดับประเทศและระดับภูมิภาค ซึ่งยังคงมีปัญหการประสานงานระหว่างกัน และการบริหารการขนส่งมวลชนที่ยังไม่มีประสิทธิภาพและจากสภาพการจราจรที่คับคั่งมาก ทำให้สถานการณ์ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเลวร้ายยิ่งขึ้น ธรรมชาติของการประเมินผลค่อนข้างดี ในด้านความน่าเชื่อถือในการบริหาร เนื่องจากรัฐสภาและนักการเมือง ซึ่งมีหลักการและผูกพันกับพรรคการเมืองค่อนข้างมีอิทธิพลในการตรวจสอบการปฏิบัติงานของรัฐบาล หน่วยงานด้านการตรวจสอบ ทั้งหน่วยงานตรวจการ สหภาพธุรกิจ และสื่อมวลชนสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างแข็งขัน ตรวจสอบและติดตามประเด็นและนโยบายสำคัญที่อยู่ในความสนใจที่รัฐบาลดำเนินการอยู่

5) Living Labs for Electric Vehicles in Flanders²⁵ ภูมิภาคแฟลนเดอร์จัดทำโครงการศึกษาวิจัยยานยนต์ไฟฟ้า “Living Labs Electric Vehicles” ในปี 2011 ซึ่งประกอบด้วย 5 กิจกรรม ซึ่งใช้เทคโนโลยีต่างๆ กัน มีขอบเขตครอบคลุมต่างกัน รวมทั้งกลุ่มเป้าหมายของผู้เข้าร่วม ในกิจกรรมต่างๆ กัน โดยเป็นความร่วมมือกันของบริษัทเอกชน หน่วยงานของรัฐระดับท้องถิ่น และสถาบันวิจัย ใช้งบประมาณกว่า 30 ล้านยูโร ทั้งจากภาครัฐและเอกชน เพื่อศึกษาและวิจัยแบบทดลอง การแนะนำให้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าทั้งส่วนบุคคล และของหน่วยงาน ผลการทดลอง ได้แก่ การประเมินระยะทางในการขับเคลื่อนของยานยนต์ไฟฟ้า การประเมินเทคโนโลยีการขับเคลื่อนของเครื่องยนต์และสถานีอัดประจุไฟฟ้า การวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทางและการตัดสินใจซื้อ รวมทั้งศักยภาพของตลาดยานยนต์ไฟฟ้า การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการยอมรับของสังคม นอกจากนี้ในการศึกษาสถานีอัดประจุไฟฟ้า ยังได้ศึกษาเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐาน ระบบการอัดประจุที่ใช้งานได้ และการคิดค่าใช้จ่าย ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียที่เข้าร่วมในกิจกรรมวิจัยทดลองนี้ มีทั้งศูนย์ข้อมูลความรู้ ผู้ผลิตรถยนต์ ผู้ผลิตและผู้จัดส่ง/ให้บริการกระแสไฟฟ้า บริษัทรถโดยสารสาธารณะและหน่วยงานรัฐท้องถิ่น เจ้าของรถหน่วยงานและผู้บริโภคส่วนบุคคล

6) Living Labs Electric Vehicles Flanders (Belgium): The influence of testing an EV on the general appreciation of electric mobility²⁶ รัฐบาลภูมิภาคแฟลนเดอร์สนับสนุนให้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าตั้งแต่ปี 2011 หนึ่งในกิจกรรมเพื่อตอบว่าทำไมยานยนต์ไฟฟ้าซึ่งทุกคนตระหนักดีว่ามีประโยชน์ต่อสังคมทั้งด้านการเงินและสิ่งแวดล้อม จึงยังมีจำนวนน้อยบนท้องถนน จึงได้มีการทดลองและศึกษาวิจัยโดยให้ผู้ทดลองขับที่ตอบแบบสอบถามก่อนและหลังการขับขี่ยานยนต์ไฟฟ้า มีผู้สนใจเข้าร่วมกิจกรรมจำนวนมาก แม้จะมีความรู้เกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าน้อยมาก ผลการทดลอง ได้บทสรุปว่า ผู้ตอบแบบสอบถามยืนยันว่า ปัจจัยค่าใช้จ่ายต่อกิโลเมตรที่ต่ำกว่าของยานยนต์ไฟฟ้ามีส่วนสำคัญ แต่เมื่อทดลองขับแล้ว ก็กลายเป็นประเด็นรองไป การอัดประจุไฟฟ้าได้ที่บ้านก็เป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่ง รวมทั้งระยะทางที่ต้องอัดประจุไฟฟ้าใหม่อีกและราคายานยนต์ไฟฟ้าที่ยังสูงอยู่นับเป็นข้อเสียสำคัญ แต่ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ผู้บริโภคยังประเมินว่า

²⁵ Coosemans T., Lebeau K., Macharis C., Lievens B., Van Mierlo J., “Living Labs for Electric Vehicles in Flanders,” *World Electric Vehicle Journal* 5, EVS 26 (6–9 May 2012): 1005–1010.

²⁶ Heyvaert S., Coosemans T., Van Mierlo J. and Macharis C., “Living Labs Electric Vehicles Flanders (Belgium): The influence of testing an EV on the general appreciation of electric mobility,” *World Electric Vehicle Journal* 6, EVS 27 (17–20 Nov 2013).

ระยะทางที่สามารถขับเคลื่อนได้ของยานยนต์ไฟฟ้ายังต่ำกว่าความเป็นจริง ซึ่งส่งผลให้กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ในการทดลองตอบว่า เต็มใจที่จะซื้อยานยนต์ไฟฟ้าในอนาคตอันใกล้ (4 ปี) หากยานยนต์ไฟฟ้าเป็นตัวเลือกหนึ่งในการซื้อครั้งต่อไป โดยผู้ตอบแบบสอบถาม 1 ใน 3 ยินดีที่จะจ่ายมากขึ้นสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

7) National Policy Framework “Alternative Fuels Infrastructure” Belgium²⁷

เป็นกรอบแนวนโยบายระดับชาติของเบลเยียม ซึ่งเสนอต่อ EU ตามข้อกำหนดใน Directive 2014/94/EU โดยได้เสนอแนะนโยบายทั้งรัฐบาลระดับภูมิภาคทั้งแฟลนเดอร์ วาลโลเนีย และเขตกรุงบรัสเซลส์ และระดับประเทศ ซึ่งเป็นการกำหนดมาตรการในการสนับสนุนให้ประชาชนใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ทั้งที่เป็นของส่วนตัว หรือของบริษัท/หน่วยงาน หรือที่เป็นรถโดยสารสาธารณะ

8) Clean Power for Transport Action Plan of Flanders²⁸ แผนปฏิบัติการ

ของภูมิภาคแฟลนเดอร์ ซึ่งสำรวจสภาพปัจจุบันของการคมนาคมขนส่งในภูมิภาคทั้งจำนวนรถยนต์ประเภทต่างๆ กำหนดเป้าหมายที่ต้องการดำเนินการไปให้ถึง ทำโครงการศึกษาวิจัยความเป็นไปได้ ทำการทดลองก่อนนำไปใช้จริง โดยได้รับเงินทุนสนับสนุนจากภาครัฐแหล่งต่างๆ (ระดับ EU ระดับประเทศ ระดับภูมิภาค) ทำการทดลอง เก็บรวบรวม และประมวลเพื่อจัดทำฐานข้อมูล และจัดตั้งคณะทำงานจากทุกภาคส่วน (ภาครัฐ เอกชน วิชาการ องค์กรไม่แสวงหากำไร) รวมทั้งจัดการหารือร่วมกันเป็นระยะ เพื่อติดตามความคืบหน้าและปรับแผนและเป้าหมาย ในกรณีที่มีปัจจัยแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปด้วย

9) Annual Report 2017 และ 2018 by International Energy Agency Technology Collaboration Programme on Hybrid and Electric Vehicles เป็นการรวบรวมผลการวิจัยหรือการนำเสนอผลงานของคณะทำงานเกี่ยวกับการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าด้านต่างๆ รวมทั้งสถานะปัจจุบันของการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศสมาชิกของ the Implementing Agreement for cooperation on Hybrid and Electric Vehicle Technologies and Programmes (IA-HEV) เพื่อเป็นฐานข้อมูลให้นักวิจัย ผู้เชี่ยวชาญ ผู้มีอำนาจตัดสินใจได้แบ่งปันข้อมูลเพื่อนำไปปรับประยุกต์ใช้ต่อไป

2.2.2 วรรณกรรมของไทย

1) ทิศทางยานยนต์ยุคใหม่ในประเทศไทย²⁹ วิเคราะห์ถึงแนวโน้มของยานยนต์สมัยใหม่แห่งอนาคตจะมีลักษณะที่ต้องประหยัดพลังงานมากขึ้นและปล่อยมลพิษน้อยลง รวมทั้งจะมีซอฟต์แวร์และเซ็นเซอร์เป็นชิ้นส่วนใหม่ในทุกเทคโนโลยีการขับเคลื่อน เพื่อให้เชื่อมต่อบรรยากาศและสนับสนุนให้มีประสิทธิภาพและปลอดภัยมากขึ้น หากไทยยังคงต้องการเป็นฐานการผลิตและส่งออก รถยนต์ ต้องผสมผสานกับความต้องการของโลก คงต้องแก้ไขปัญหาในการปรับตัวของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย โดยอาจต้องยกเว้นภาษีศุลกากรสำหรับชิ้นส่วนของแบตเตอรี่และมอเตอร์ สนับสนุน

²⁷ European Commission, National Policy Framework “Alternative Fuels Infrastructure”: Belgium [Online], 16 November 2016, Available from: http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/2016.11.16_NPF_alternative_fuels_infrastructure_-_BELGIUM.PDF.

²⁸ Clean Power for Transport Action Plan of Flanders (ภาษาเฟลมิช) เว็บไซต์ที่หน่วยงานของภูมิภาคแฟลนเดอร์จัดทำขึ้นเพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับยานยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (www.milieuvriendelijkevoertuigen.be)

²⁹ สายใจ วิทยานุมาส, “ทิศทางยานยนต์ยุคใหม่ในประเทศไทย,” รายงานที่ตีพิมพ์ 129 (มิถุนายน 2560).

การผลิตซอฟต์แวร์ และยกระดับขีดความสามารถของคลัสเตอร์ขึ้นส่วนอื่นๆ ที่มีอยู่ ภาครัฐจะมีบทบาทสำคัญในการกำหนดนโยบาย มาตรการและวิธีการสนับสนุนเพื่อให้ปรับตัวตามสถานการณ์อย่างค่อยเป็นค่อยไป ข้อเสนอแนะที่ผู้วิจัยของทีดีอาร์ไอให้ไว้แก่อุตสาหกรรมยานยนต์ไทย ได้แก่ (1) การที่รัฐบาลไม่ได้นำเป้าหมายด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมมาเป็นเป้าหมายของนโยบายอุตสาหกรรม ทำให้อัตราภาษีสรรพสามิตยังไม่สอดคล้องกับยานยนต์ยุคใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ตัวอย่างเช่น รถอีโคคาร์ และรถกระบะ 1 ตัน ยังมีอัตราภาษีคงที่ไม่ว่าจะปล่อยก๊าซ CO₂ เท่าใดก็ตาม ในขณะที่ภาษีสรรพสามิตสำหรับยานยนต์ไฟฟ้ายังเก็บที่อัตรา 10% แม้ว่าจะไม่ปล่อยก๊าซ CO₂ เลย) (2) การสร้างอุปสงค์ยานยนต์ยุคใหม่ในประเทศไทย คณะผู้วิจัยเสนอให้ทดลองใช้เทคโนโลยีที่ยังไม่มีตลาด ได้แก่ รถ BEV รวมทั้งปัญหาปัจจุบันของสถานีอัดประจุไฟฟ้าของยานยนต์ไฟฟ้า คือ ห่วงจ่ายของแต่ละค่ายรถยนต์ที่แตกต่างกัน และต้องกำหนดราคาที่เหมาะสมของเทคโนโลยีที่พร้อมแล้ว แต่ยังไม่มียอดตลาด

2) การศึกษาการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย³⁰ เป็นรายงานที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการของยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย รวมทั้งประเมินผลกระทบของยานยนต์ไฟฟ้าต่ออุตสาหกรรมรถยนต์และความต้องการไฟฟ้าและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งข้อเสนอแนะเชิงนโยบายแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของรัฐและเอกชน ซึ่งประเทศต่างๆ ได้วางกลยุทธ์เพื่อส่งเสริมการผลิตและสนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า 9 กลยุทธ์ ดังนี้ (1) ตั้งเป้าหมายสัดส่วนของยานยนต์ไฟฟ้าต่อยานยนต์ใหม่ทั้งหมดในอนาคต (2) พัฒนาความร่วมมือที่จะสนับสนุนตลาดการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (3) ศึกษาความต้องการและพฤติกรรมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภค (4) กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของยานยนต์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (5) สนับสนุนการวิจัยและสาธิตการเก็บพลังงาน เพื่อลดต้นทุนและแก้ปัญหาเกี่ยวกับแหล่งวัตถุดิบ (6) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของการอัดประจุไฟฟ้า ซึ่งหน่วยงานของไทยที่เกี่ยวข้อง อาทิ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพลังงาน กระทรวงคมนาคม กรมการขนส่งทางบก กรมสรรพสามิต กรมสรรพากร สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน สถาบันวิจัยต่างๆ สถาบันยานยนต์ ผู้ผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า ฯลฯ ควรดำเนินการเพื่อให้ถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

3) ข้อเสนอโครงการปฏิรูป เรื่อง “การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย”³¹ เป็นรายงานผลการพิจารณาของคณะกรรมการปฏิรูปพลังงาน สถาปนาปฏิรูปแห่งชาติที่เสนอแนะให้รัฐบาลมีนโยบายชัดเจน เพื่อสนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยให้แพร่หลาย โดยที่คำนึงถึงว่าไทยมีศักยภาพ มีการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งมีอุตสาหกรรมยานยนต์รองรับอยู่แล้ว จึงเน้นส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ (BEV)

4) รถยนต์พลังงานไฟฟ้านวัตกรรมใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม³² จากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและลดปริมาณนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ รถยนต์ไฟฟ้าจึงมีศักยภาพที่ทุกฝ่ายเห็นว่าจะเป็นทางเลือกในการลดมลพิษ โดยรัฐบาลมีนโยบายที่จะส่งเสริมรถยนต์ไฟฟ้าในไทย โดยคาดว่า

³⁰ ยศพงษ์ ลออนวล และคณะวิจัย, *เรื่องเดิม*.

³¹ คณะกรรมการปฏิรูปพลังงาน, ข้อเสนอโครงการปฏิรูป เรื่อง “การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย” (กรุงเทพฯ: สถาปนาปฏิรูปแห่งชาติ, 2558).

³² ณิชชา บุรณสิงห์, รถยนต์พลังงานไฟฟ้านวัตกรรมใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม (กรุงเทพฯ: กลุ่มงานบริการวิชาการ 3 สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, 2558).

ผู้ผลิตรถยนต์ในประเทศไทยจะสามารถลงทุนผลิตได้ในอีก 5 ปีข้างหน้า และจะต้องมีการวางแผนรองรับและหามาตรการต่างๆ ในการส่งเสริมให้เกิดการลงทุน รวมทั้งเตรียมพร้อมเรื่องสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยต้องแก้ไขกฎหมายเกี่ยวกับการตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า ใดๆ ก็ดี ควรพิจารณาอย่างรอบคอบเนื่องจากการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยร้อยละ 70 มาจากก๊าซธรรมชาติ และต้องนำเข้าจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งนับวันจะยิ่งวิกฤติมากขึ้น ดังนั้น รัฐต้องมีความชัดเจนในเรื่องนโยบายพลังงานที่นำมาผลิตไฟฟ้า

5) มาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าของรัฐบาล³³ คณะรัฐมนตรีมีมติรับทราบตามที่สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศเป็นหน่วยงานหลักในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ โดยช่วงเริ่มต้น BOI กระทรวงการคลัง และกระทรวงอุตสาหกรรมร่วมกันกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการนำเข้ารถยนต์สำเร็จรูปและชิ้นส่วนที่จะได้รับสิทธิลดหย่อนหรือยกเว้นอากรนำเข้าของบริษัทที่สนใจจะลงทุน คณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานได้อนุมัติงบประมาณจำนวน 76 ล้านบาท ในการสนับสนุนการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าในระยะ 3 ปีแรก แต่ผู้ศึกษาก็ยังท้วงไว้ว่า หากประเทศไทยจะนำรถยนต์ไฟฟ้ามาใช้ภายในประเทศควรพิจารณาให้รอบคอบว่าจะคุ้มทุนหรือไม่ เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าของไทยส่วนใหญ่มาจากก๊าซธรรมชาติและยังต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ

6) มาตรการทางกฎหมายในการส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย³⁴ ผู้ศึกษาพบว่า นโยบายและการบังคับใช้มาตรการต่างๆ ที่เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้ายังขาดความเหมาะสม และไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ทำให้รถยนต์ไฟฟ้าราคาสูง มาตรการทางภาษีศุลกากร ก็มีอัตราการเก็บภาษีของรถยนต์ทุกประเภทเท่ากัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับหลักการ Polluters Pay Principle ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่ง ได้แก่ พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ.2522 ซึ่งประเทศไทยยังคงใช้อยู่ ที่มีข้อกำหนดไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงจึงกลายเป็นอุปสรรคในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย รวมทั้งยังไม่มีมาตรการทางกฎหมายเกี่ยวกับสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพื่อควบคุมมาตรฐาน มีเพียงนโยบายมอบเงินสนับสนุนการลงทุนเท่านั้น ตลอดจนขาดมาตรการส่งเสริมด้านอื่นๆ ที่จูงใจให้ประชาชนหันมาใช้อย่างแพร่หลายอีกด้วย

ทั้งนี้ ยังมิได้รวมถึงบทความในสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อออนไลน์ และข้อมูลจากเว็บไซต์ของหน่วยงานต่างๆ ทั้งของไทยและต่างประเทศ

2.3 สรุปกรอบแนวคิด

ในการจัดทำรายงานฉบับนี้ ผู้ศึกษาจะใช้แนวความคิดการกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมที่หน่วยงานภาครัฐ องค์กรภาคประชาสังคมของ EU เบลเยียม และภูมิภาคแฟลนเดอร์ ตลอดจนองค์การระหว่างประเทศที่มาตรวจสอบและติดตามผลการปฏิบัติตามนโยบายเป็นระยะๆ ซึ่งทุกหน่วยงานได้แสดงการมีส่วนร่วมและแบ่งบทบาทในการร่วมกันกำหนดนโยบายและเป้าหมาย จัดทำ

³³ ณิชชา บุรณสิงห์, มาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าของรัฐบาล (กรุงเทพฯ: กลุ่มงานบริการวิชาการ 3 สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, 2559).

³⁴ กัญจน์ชนก ธรรมวโร, มาตรการทางกฎหมายในการส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2559).

แผนปฏิบัติการ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติจริงและไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ และกระตุ้นให้ผู้บริโภคชาวเบลเยียมมีจิตสำนึกและสร้างความต้องการในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันมากขึ้น และด้วยความชัดเจนของนโยบาย ซึ่งมาจากความมุ่งมั่นของผู้นำทั้งระดับ EU เบลเยียมและภูมิภาคแฟลนเดอร์ ซึ่งสะท้อนในวิธีการผสมผสานมาตรการต่างๆ ทั้งการควบคุมการจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ และการใช้ความสมัครใจ รวมทั้งการบังคับใช้มาตรการดังกล่าว ทำให้ภูมิภาคแฟลนเดอร์สามารถทำตามแผนเพื่อนำไปสู่เป้าหมายได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งแนวทางการปฏิบัติที่น่าจะเป็นตัวอย่างที่ดีให้ประเทศไทยสามารถนำมาเป็นแบบอย่างในการกำหนดเป้าหมายและนโยบายจัดทำแผนปฏิบัติการ รวมทั้งนำมาปฏิบัติในระดับภาค จังหวัด อำเภอ ตำบล และชุมชนต่อไป

บทที่ 3

ผลการศึกษา

3.1 ประวัติศาสตร์การพัฒนายานยนต์ไฟฟ้า³⁵

3.1.1 ระยะเริ่มต้น

ความเป็นจริง ยานยนต์ไฟฟ้าไม่ใช่ของใหม่ รถยนต์ไฟฟ้าคันแรกถูกประดิษฐ์ขึ้นในปี 1832 โดยเกิดก่อนรถยนต์ใช้เครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้แบบสันดาปภายในเสียอีก และได้รับการพัฒนาตัวรถและแบตเตอรี่ในปี 1881 ฝรั่งเศสและอังกฤษเป็นประเทศแรกๆ ที่พัฒนายานยนต์ไฟฟ้า ในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 ตามด้วยสหรัฐอเมริกาที่พัฒนาเชิงพาณิชย์ ใช้รถยนต์ไฟฟ้าเป็นแท็กซี่ทั่วทั้งนครนิวยอร์ก ในปี 1897 ระหว่างปี 1899 และ 1900 สหรัฐฯ ขายยานยนต์ไฟฟ้ามากเป็นประวัติการณ์ เนื่องจากมีข้อดีมากมาย แม้กระทั่งระยะทางในการขับเคลื่อนของยานยนต์ไฟฟ้าก็ไม่ใช่ข้อเสีย เนื่องจากถนนส่วนใหญ่จะกระจุกตัวอยู่ตามเมืองใหญ่เท่านั้น ข้อเสียเดียวที่มีของยานยนต์ไฟฟ้าก็คือ การสตาร์ทรถในช่วงอากาศเย็น บางครั้งใช้เวลาถึง 45 นาที การผลิตรถยนต์ไฟฟ้าถึงจุดสูงสุดในปี 1912 ต่อมา ด้วยปัจจัย (1) เทคโนโลยีการพัฒนาการสร้างถนนที่ยาวและซับซ้อนขึ้น ประกอบกับการประดิษฐ์ระบบการสตาร์ทเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า (2) การขุดค้นพบน้ำมันในสหรัฐฯ (3) การผลิตรถยนต์ที่ใช้การเผาไหม้แบบสันดาปภายในจำนวนมากของรถยนต์จากบริษัทของนาย Henry Ford ทำให้ราคาขายลดลงถึง 500–1,000 ดอลลาร์สหรัฐ ในขณะที่ราคารถยนต์ไฟฟ้าปรับตัวสูงขึ้น ในช่วงทศวรรษ 1930s รถยนต์ไฟฟ้าจึงหายไปจากตลาด

3.1.2 ความสนใจยานยนต์ไฟฟ้าใหม่ที่กลับมาอีกครั้ง ในช่วง 1970s

ปัญหาเรื่องมลพิษทางอากาศและการคว่ำบาตรน้ำมันโอเปก ทำให้ผู้บริโภคหันกลับมาสนใจยานยนต์ไฟฟ้าขึ้นมาใหม่ ในปี 1972–1974 ราคาน้ำมันดิบพุ่งขึ้นถึง 4 เท่า จากบารเรลละ 3 ดอลลาร์สหรัฐ เป็น 12 ดอลลาร์สหรัฐ ประกอบกับที่รัฐสภาสหรัฐฯ ผ่านกฎหมายสนับสนุนการวิจัยและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าและไฮบริด แต่ต่อมาประธานาธิบดีเรแกนได้ยกเลิกโครงการสนับสนุนการวิจัยดังกล่าว ในขณะเดียวกัน ญี่ปุ่นก็ได้ลงทุนในโครงการวิจัยทางเทคนิคถึง 19 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และภาคเอกชนหลายบริษัทใหญ่ของฝรั่งเศสได้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าด้วยความสนับสนุนจากเงินทุนของรัฐบาล เช่น การไปรษณีย์ฝรั่งเศส สนามบินปารีส บริษัทรถไฟ SNCF เป็นต้น การลงทุนดังกล่าวมาพร้อมกับความหวังว่าจะมีการพัฒนาเทคโนโลยีของแบตเตอรี่ แต่ในที่สุดก็ไม่บังเกิดผล ยานยนต์ไฟฟ้าและไฮบริดจึงซบเซาลงอีกครั้ง

3.1.3 กฎหมายมลพิษทางอากาศ ในช่วง 1990s

มลรัฐแคลิฟอร์เนียได้ออกระเบียบข้อบังคับ Zero Emission Vehicle: ZEV ซึ่งระบุให้ในปี 1998 ยานยนต์ในมลรัฐจำนวน 2% เป็นยานยนต์ที่ไม่ปล่อยมลพิษทางอากาศ และเพิ่มเป็น

³⁵ Jos Dings, *How to avoid an electric shock: electric cars, from Hype to Reality* (Brussels: European Federation for Transport and Environment AISBL, 2009), p. 8-11.

10% ในปี 2003 แต่จำนวนการผลิตที่ไม่มากและการบังคับใช้ระเบียบดังกล่าวก็ย่ำแย่ลง ทำให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคลดความสนใจลง ซึ่งส่งผลให้ผู้ผลิตยานยนต์ยุติการผลิต โดยโตโยต้าเป็นผู้ผลิตรายสุดท้ายที่ยุติการผลิตในปี 2003 นอกจากนี้ราคาน้ำมันที่ผันผวนส่งผลกระทบต่อระดับความสนใจของยานยนต์ไฟฟ้าด้วย ในช่วงต้นราคาน้ำมันสูงขึ้น เนื่องจากสงครามอ่าวที่อิรักบุกคูเวตในปี 1990 แต่ต่อมาก็ราคาคง ทำให้การบริโภคน้ำมันเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจแบบก้าวกระโดดของประเทศต่างๆ ในเอเชียในช่วง 1990-1997 จนกระทั่งเกิดภาวะวิกฤติเศรษฐกิจเอเชีย

ในสวีตเซอร์แลนด์ ได้มีกฎระเบียบจำกัดการเข้าเขตเมืองของยานยนต์ ทำให้เกิดอุปสงค์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ในขณะที่หลายประเทศใน EU เช่น ฝรั่งเศส อิตาลี สวีเดน เยอรมนี ลงทุนในโครงการศึกษาวิจัยและทดลองยานยนต์ไฟฟ้า โดยเงินลงทุนมาจากทั้งภาครัฐและเอกชน สำหรับฝ่ายบริหารของ EU เองก็สนับสนุนการศึกษายานยนต์ไฟฟ้าในโครงการ JOULE I และ II โดยสนับสนุนเงินงบประมาณ และให้สมาคมยานยนต์ไฟฟ้ายุโรป (AVERE ก่อตั้งขึ้นในปี 1978) และสมาคมเมืองใหญ่ที่สนใจใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (European association of cities interested in electric vehicles: CITELEC) ดำเนินการ

3.1.4 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในช่วงปี 2007-2009

ราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น ความห่วงกังวลของสังคมถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และกฎระเบียบต่างๆ ที่เน้นเรื่องเชื้อเพลิง ประสิทธิภาพของพลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทำให้อุตสาหกรรมยานยนต์ตื่นตัวเรื่องยานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งยานยนต์ไฟฟ้า ในช่วงปลายปี 2008 โดยเฉพาะใน EU ซึ่งกำหนดเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตั้งแต่ปี 2007 ทำให้ผู้ผลิตยานยนต์เห็นความชัดเจนมากขึ้นว่า การลงทุนในเทคโนโลยีที่ใช้คาร์บอนต่ำจะคุ้มทุน

นอกจากนี้ หลายประเทศ มลรัฐ เมือง ต่างก็ตั้งข้อจำกัด ออกกฎระเบียบเก็บค่าธรรมเนียม ฯลฯ กับยานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงประสิทธิภาพต่ำหรือปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูง รวมทั้งมีแรงจูงใจในการซื้อยานยนต์ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะยานยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลายประเทศใน EU ที่เสนอสิ่งจูงใจหลายอย่าง ทำให้เกิดการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าอย่างมาก

3.2 การกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมและการสนับสนุนการพัฒนาและการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าของ EU และเบลเยียมในฐานะประเทศสมาชิก

ผู้ศึกษาพบว่า ตั้งแต่ EU ได้ผ่าน Green Paper on adapting to climate change in Europe—options for EU actions ในปี 2007 ซึ่ง EU แสดงเจตจำนงที่จะแสดงบทบาทนำในการปรับให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยใช้ 4 หลัก ในการปรับตัวให้ทันต่อสถานการณ์ ได้แก่ หลักที่ 1 ระยะเริ่มต้น แบ่งออกเป็น 3 วิธีการ คือ การปรับตัวโดยใช้กฎระเบียบและนโยบายที่มีอยู่แล้ว การปรับตัวโดยทำกิจกรรมที่ได้รับเงินทุนสนับสนุนจากภาครัฐที่มีอยู่แล้ว และจัดทำนโยบายใหม่ขึ้นมาเพื่อให้ทันการปรับตัว หลักที่ 2 การปรับตัวให้เข้ากับนโยบายด้านต่างประเทศของ EU หลักที่ 3 ขยายฐานข้อมูลความรู้ผ่านการวิจัยด้านสภาพภูมิอากาศ และหลักที่ 4 ให้ภาคสังคม ธุรกิจ และภาครัฐมีส่วนร่วมเป็นเครือข่ายในการจัดเตรียมยุทธศาสตร์การปรับตัวได้อย่างครอบคลุม เนื่องจากก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยใน EU เกือบ 1 ใน 4 มาจากภาคขนส่ง และในภาคขนส่ง การขนส่งทางถนนเป็นตัวปล่อยก๊าซเรือนกระจกถึงกว่า 70% ในปี 2014 รวมทั้ง Directive 2014/94/EU และ

การประกาศยุทธศาสตร์การคมนาคมยุโรปที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ (European Strategy for low-emission mobility)³⁶ ของนาย Jean-Claude Juncker ประธานคณะกรรมการยุโรป แสดงให้เห็นเจตจำนงทางการเมืองที่สร้างความชัดเจนทางนโยบายของ EU ในการส่งเสริมการพัฒนาและการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในยุโรป

ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจกับสถาบันด้านบริหารใน EU และอำนาจที่กำหนดไว้ชัดเจน ดังนี้

3.2.1 สหภาพยุโรป (European Union: EU)

ตามสนธิสัญญาว่าด้วยวิธีบริหารงานของสหภาพยุโรป (Treaty on the functioning of the European Union: TFEU) ได้แบ่งลักษณะของอำนาจของ EU ออกเป็น 3 แบบ³⁷ คือ

1) อำนาจดำเนินการฝ่ายเดียว (exclusive competences) โดย EU เช่น องค์การศุลกากร การจัดตั้งกฎการแข่งขันที่จำเป็นสำหรับตลาดภายใน EU นโยบายการเงินสำหรับประเทศสมาชิกที่ใช้เงินยูโร เป็นต้น

2) อำนาจร่วมกัน (shared competences) ระหว่าง EU กับประเทศสมาชิก เช่น ตลาดภายใน EU นโยบายทางสังคม สิ่งแวดล้อม เกษตรกรรมและการประมง คมนาคม พลังงาน เป็นต้น

3) อำนาจในการสนับสนุน ประสานหรือส่งเสริมบทบาทของประเทศสมาชิก (competences to support, coordinate or supplement) เช่น การวิจัย การพัฒนาเทคโนโลยีความร่วมมือเพื่อการพัฒนา อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว วัฒนธรรม เป็นต้น

จากการแบ่งอำนาจข้างต้น จะเห็นได้ว่า อำนาจด้านสิ่งแวดล้อม คมนาคม พลังงานเป็นอำนาจร่วมกันระหว่าง EU กับประเทศสมาชิก ดังนั้น EU จึงได้ดำเนินการตามอำนาจดังกล่าวโดยสถาบัน ของ EU ที่ทำหน้าที่คล้ายฝ่ายบริหารของประเทศ คือ คณะกรรมาธิการยุโรป (European Commission) ได้แก่ Director-General for Mobility and Transport: DG MOVE ซึ่งมีส่วนสนับสนุนงานด้านการสร้างงาน การเจริญเติบโตทางธุรกิจและการลงทุน ตลาดดิจิทัลของ EU สหภาพพลังงานและสภาพภูมิอากาศ ตลาดภายใน และการโยกย้ายถิ่นฐาน Director-General for Climate Action: DG CLIMA ซึ่งดูแลนโยบายของ EU ด้านสภาพภูมิอากาศ ยุทธศาสตร์และกำหนดเป้าหมาย ระบบการค้า emission trading การสนับสนุนเงินทุน รวมทั้ง Director-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs: DG GROWTH ซึ่งดูแลงานด้านตลาดสินค้าและบริการใน EU สนับสนุนให้ EU ปรับเปลี่ยนไปสู่ระบบเศรษฐกิจที่ยั่งยืนและทั่วถึง (smart, sustainable and inclusive economy) รวมทั้งสนับสนุนการเจริญเติบโตและช่วยลดอุปสรรคของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

เมื่อ EU ลงมติออกบทบัญญัติที่ 2014/94/EU ซึ่ง “พลังงานทางเลือก” หมายความว่ารวมถึงไฟฟ้าและไฮโดรเจน และในมาตรา 4 และ 5 ระบุเป้าหมายคร่าวๆ ในการสนับสนุนยานยนต์ใช้ไฟฟ้าและไฮโดรเจน โดยกำหนดให้ประเทศสมาชิกต้องดำเนินการจัดทำกรอบนโยบายระดับประเทศ กำหนดจำนวนจุดอัดประจุไฟฟ้าหรือสถานีเติมไฮโดรเจนสาธารณะที่เหมาะสมกับจำนวนประเภณของ

³⁶ European Commission, *supra* note 2.

³⁷ Wikipedia, [Template: EU competences](https://en.wikipedia.org/wiki/Template:EU_competences) [Online], Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Template:EU_competences [5 July 2018].

ยานยนต์ไฟฟ้าที่จดทะเบียนภายในวันที่ 31 ธันวาคม 2020 จุดอัดประจุไฟฟ้าแบบธรรมดาและแบบพลังสูง ขอให้ติดตั้งตามสเปคที่กำหนดในภาคผนวกของ Directive³⁸ ตั้งแต่วันที่ 18 พฤศจิกายน 2017 เป็นต้นไป กำหนดราคาค่าอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะ จัดตั้งระบบการจ่ายไฟฟ้าบนฝั่งสำหรับเรือที่ล่องตามลำคลอง หรือทะเล นอกจากนี้ ข้อมูลสำหรับผู้บริโภค ประเทศสมาชิกต้องดำเนินการให้ผู้ผลิตหรือผู้จำหน่าย ยานยนต์ไฟฟ้าหรือไฮโดรเจนต้องบรรจุข้อมูลที่จำเป็นในการเติมพลังงาน ทั้งการเติมด้วยตนเอง การเติม ในที่สาธารณะ ที่นำออกจำหน่ายภายหลังวันที่ 18 พฤศจิกายน 2016 ทั้งนี้ คณะกรรมาธิการยุโรป มีหน้าที่ในการปรับปรุงมาตรฐานของสเปคทางเทคนิคของจุดอัดประจุไฟฟ้าหรือสถานีเติมไฮโดรเจน ให้เป็นไปตามมาตรฐานของหน่วยงานสากล ในขณะที่ประเทศสมาชิกต้องรายงานผลการปฏิบัติตาม กรอบนโยบายระดับประเทศภายในวันที่ 18 พฤศจิกายน 2019 และทุกๆ 3 ปีหลังจากนั้น ตามที่ กำหนดไว้ในภาคผนวกของ Directive³⁹

นอกจากนี้ ยุทธศาสตร์การคมนาคมยุโรปที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ⁴⁰ จาก คณะกรรมาธิการยุโรปที่ได้รับอนุมัติเมื่อเดือนกรกฎาคม 2016 ประกาศมาตรการต่างๆ ในการสนับสนุน EU ในการเปลี่ยนผ่านไปสู่เศรษฐกิจแบบคาร์บอนต่ำ สร้างงาน ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ กระตุ้นการลงทุนและนวัตกรรม โดยเน้น 3 ด้านแรกที่สำคัญ คือ

1) การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการคมนาคม โดยใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี ดิจิทัล

2) การเร่งให้ใช้พลังงานทางเลือกสำหรับคมนาคมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ เช่น การใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ ไฟฟ้า ไฮโดรเจน และเชื้อเพลิงสังเคราะห์ที่ทดแทนได้ รวมทั้งการกำจัด อุปสรรคของการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า

3) การเปลี่ยนผ่านไปสู่ยานยนต์ที่ไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเลย (zero-emission vehicles) ซึ่งเมืองและการปกครองระดับท้องถิ่นมีส่วนสำคัญมากสำหรับยุทธศาสตร์นี้

สำหรับเป้าหมายในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่กำหนดไว้สำหรับรถยนต์ในปี 2015 และรถบรรทุก ในปี 2017 EU สามารถดำเนินการได้สำเร็จถึงเป้าหมายแล้วตั้งแต่ปี 2013 จึงส่งผลให้ คณะกรรมาธิการยุโรปได้เสนอกฎหมายมาตรฐานใหม่สำหรับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของ รถยนต์และรถบรรทุกภายหลังปี 2020⁴¹ เมื่อเดือนพฤศจิกายน 2017

ทั้งนี้ ยังไม่รวมถึงหน่วยงานอื่นๆ เช่น

1. Innovation and Networks Executive Agency: INEA โดยใช้เครื่องมือการสนับสนุน เงินทุนเพื่อการวิจัยที่เรียกว่า Connecting Europe Facility หรือ CEF ซึ่งแบ่งเป็น 3 สาขา ได้แก่ พลังงาน

³⁸ Annex II ของ Directive 2014/94/EU

³⁹ ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก มาตรา 4, 5, 7 และ 10 ของ Directive 2014/94/EU

⁴⁰ European Commission, Transport emissions [Online], Available from: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en [5 July 2018].

⁴¹ European Commission, Proposal for a Regulation Of The European Parliament And Of The Council [Online], Available from: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017PC0676R\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017PC0676R(01)) [5 July 2018].

โทรคมนาคม และขนส่ง ตั้งแต่ปี 2014 ลงเงินทุนสนับสนุนไปแล้วถึง 27.4 พันล้านยูโร โดยเงินทุนส่วนใหญ่สนับสนุนงานวิจัยด้านขนส่งถึง 22.4 พันล้านยูโร

2. Joint Research Center: JRC ศูนย์กลางวิทยาศาสตร์ EU ศึกษาวิจัยและทดลองเพื่อสนับสนุนหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นอิสระเพื่อสนับสนุนนโยบายของ EU

3. European Investment Bank: EIB เป็นแหล่งเงินทุนทั้งให้กู้ และขอกู้กับสถาบันการเงินระหว่างประเทศอื่นๆ และกับประเทศสมาชิกของ EU เพื่อสนับสนุนนโยบาย 4 ด้านหลักของ EU ได้แก่ แนวคิดสร้างสรรค์และทักษะ การเข้าถึงแหล่งเงินทุนสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก สาธารณูปโภค และภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม

3.2.2 ประเทศสมาชิก ได้แก่ เบลเยียม

แบ่งการปกครองเป็น 3 ระดับ คือ ระดับ Federal ระดับภูมิภาค และระดับท้องถิ่น

1) ระดับ Federal หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ Federal Public Service for Economy: DG Economy และ Federal Public Service Mobility and Transport (FPS Mobility and Transport)

2) ระดับภูมิภาค ได้แก่ ภูมิภาคฟเลมเดอร์ ภูมิภาควัลโลเนีย และเขตกรุงบรัสเซลส์ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของทั้ง 3 ภูมิภาค มีดังนี้

ตารางที่ 1 Overview key government departments and contact persons from Belgian regional and federal authorities

Federal Government		
Federal Public Service Economy (DG Energy)	Lenhard Vanhoorn	lenhard.vanhoorn@economie.fgov.be
Federal Public Service Mobility & Transport	Laurent Demilie	laurent.demilie@mobilite.fgov.be
Flemish Region		
Flemish administration (LNE–Energy & Environment)	Jeroen Cockx	jeroen.cockx@lne.vlaanderen.be
Flemish administration (LNE–Energy & Environment)	Simon Ruyters	simon.ruyters@mow.vlaanderen.be
Flemish administration (MOW–Mobility)	Olivier Vandersnickt	olivier.vandersnickt@mow.vlaanderen.be
Flemish administration (EWI–Science, Technology & Innovation)	Hilde Vermeulen	hilde.vermeulen@ewi.vlaanderen.be
Walloon Region		
Walloon administration (DG04–Energy)	Pascal Lehance	pascal.lehance@spw.wallonie.be
Walloon administration (DG02–Transport)	Muriel Dozier	muriel.dozier@spw.wallonie.be
Brussels-Capital Region		
Brussels administration (Energy & Environment)	Nele Sergeant	nsergeant@environnement.brussels
Brussels administration (Mobility)	Jasper van der Hoop	jvanderhoop@gob.brussels

ที่มา: National Policy Framework “Alternative fuels infrastructure” Belgium (2017: 10–11)

- 3) ระดับท้องถิ่น ได้แก่ เมืองต่างๆ ในแต่ละภูมิภาค สำหรับภูมิภาคแฟลนเดอร์เมืองใหญ่ๆ ที่มีบทบาทนำ เช่น Antwerp Ghent Leuven Bruges
- ทั้ง 3 ระดับได้แบ่งหน้าที่กันในการสนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้าดังปรากฏในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การแบ่งอำนาจที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนในเบลเยียม

	Federal	Regional	Local (municipalities)
Fiscal measures	-Tax reduction motorcycles, tri-or quadricycles; -Deductibility of clean company cars; -System of taxable benefits of all kinds (company cars); -Excise duties.	-Purchase premium for electric vehicles (private individuals); -Car registration tax; -Annual circulation tax; -Kilometre based road charge.	/
Mobility & Transport	-Highway code; -Registration of vehicles; -Technical standards of vehicles.	-Public road infrastructure (highways and regional roads); -Availability of alternative fuels on rest areas along highways -Public refueling and charging infrastructure; -Vehicle inspection; -Homologation vehicles; -CNG/LNG/Shore Power installations in ports and along inland waterways; -Public transport (bus/tram); -H2 installations.	-Public road infrastructure (local roads); -Parking facilities on municipal territory.
Energy	-Access to transmission network -Security of supply	-Regulation of gas and electricity retail markets; -Access to distribution	/

	Federal	Regional	Local (municipalities)
		networks; – Distribution tariffs; – Renewable energy sources (except offshore wind energy); – Energy R&D (except nuclear).	
Economy & other	– Standardisation/normalisation – Price indication of energy products & inspection of price indications	– Integration of refuelling and charging points in petrol stations; – Development of public network of refuelling and charging infrastructure; Spatial planning.	/

ที่มา: National Policy Framework “Alternative fuels infrastructure” Belgium (2017: 9)

ผู้ศึกษาสังเกตเห็นได้ว่า โดยที่ในกรอบนโยบายแห่งชาติของเบลเยียมได้ระบุการแบ่งหน้าที่และภารกิจให้แก่หน่วยงานในระดับต่างๆ อย่างชัดเจน แต่ก็เปิดโอกาสให้สามารถปรับเปลี่ยนเป้าหมายตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ ทำให้ผู้กำหนดนโยบาย ผู้ปฏิบัติตามนโยบาย ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องสามารถทำตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ง่ายขึ้น เหมาะสมต่อสถานการณ์และปัจจัยแวดล้อมของแต่ละภูมิภาค และเพื่อให้เข้าใจลักษณะของการกำหนดเป้าหมายและวิธีการปฏิบัติของแต่ละระดับได้ชัดเจนขึ้น จึงจะวิเคราะห์แผนปฏิบัติการของแต่ละระดับ ดังนี้

1) ระดับ Federal

จากวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ใน Federal Coalition Agreement⁴² ลงวันที่ 9 ตุลาคม 2014 ที่ว่า “เพื่อกระตุ้นให้บริษัทเอกชนลงทุนในยานยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม” รวมถึงความเป็นจริงที่ว่า การพัฒนาพลังงานทางเลือกจะส่งผลดีต่อเศรษฐกิจเบลเยียม เนื่องจากเป็นฐานของอุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ มีผู้ประกอบการหลายราย และมีสถาบันวิจัยและพัฒนาจำนวนพอสมควร การพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นนวัตกรรมทางเลือกใหม่ๆ จะเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการหน้าใหม่เข้ามาในอุตสาหกรรมยานยนต์มากขึ้น และจะส่งผลดีต่อการจ้างงาน รวมทั้งส่งเสริมให้เบลเยียมอยู่ในระดับที่ดีขึ้นสำหรับการแข่งขันทางเศรษฐกิจระดับนานาชาติ รัฐบาลระดับ Federal จึงมีมาตรการ

⁴² [Regeerakkoord](http://www.premier.be/sites/default/files/articles/accord_de_gouvernement_-_Regeerakkoord.pdf) [Online], 9 oktober 2014, p.84, Available from: http://www.premier.be/sites/default/files/articles/accord_de_gouvernement_-_Regeerakkoord.pdf [5 July 2018].

ต่างๆ ในการสนับสนุนแนวคิดดังกล่าว ทั้งมาตรการทางภาษีที่มีอยู่แล้ว แต่ปรับให้มีความสะดวกและเอื้อต่อผู้ประกอบการมากขึ้น เช่น การหักลดหย่อนภาษีให้แก่ยานยนต์ไฟฟ้า การหักลดหย่อนให้กับยานยนต์ทางพาณิชย์ที่ใช้พลังงานสะอาดตามอัตราส่วน (สำหรับบริษัทเอกชน) การใช้สูตรคำนวณเพื่อหักลดหย่อนค่าใช้จ่ายสำหรับพนักงานหรือผู้จัดการที่ใช้รถของบริษัททั้งสำหรับทำงานและส่วนตัว เรียกว่า ระบบ “Benefit of All” หรือ VAA (ภาษาเฟลมิช) การหักลดหย่อนหรือยกเว้นภาษีสรรพสามิต เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับที่นักวิจัยของทีดีอาร์ไอได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ (ทีดีอาร์ไอ, 2560)

เพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการยานยนต์ไฟฟ้า รัฐบาล Federal จึงมีโครงการสนับสนุนมูลค่าถึง 100 ล้านยูโร เพื่อให้ Audi 201 ซึ่งมีโรงงานประกอบยานยนต์ไฟฟ้า 100% ตั้งอยู่ในเบลเยียม เพื่อผลิตรถยนต์ไฟฟ้ารุ่นใหม่ (Audi Q6 E-tron) ทั้งนี้ โรงงานดังกล่าวยังผลิตแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าด้วย โดยประกอบด้วย การยกเว้นภาษี federal ได้รับ tax credit จากการวิจัยและพัฒนา และการจดสิทธิบัตร หากทำการวิจัยในเบลเยียมต่อไปอีก ซึ่ง Audi มีแผนจะลงทุนเพิ่มเติมในส่วนนี้อีกถึง 600 ล้านยูโร⁴³

สำหรับนโยบายด้านการคมนาคมขนส่ง รัฐบาล Federal ให้ความสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่ (1) การสนับสนุนเครือข่ายการขนส่งอัจฉริยะที่ครอบคลุมและต่อเนื่องหลากหลายรูปแบบ (multimodal, integrated and intelligent network) โดย FPS Mobility and Transport สนับสนุนให้ใช้รูปแบบของการคมนาคมที่เหมาะสม (2) การเร่งรัดให้มีรูปแบบการคมนาคมแบบใหม่ อาทิ การเช่าซื้อ car sharing (3) ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มลพิษทางอากาศ และเสียง นอกจากนี้ FPS Mobility and Transport ยังเป็นกระบอกเสียงแทนเบลเยียมในองค์การหารือระหว่างประเทศ (EU, UN-ECE) ในการกำหนดกฎระเบียบว่าด้วยมาตรฐานของยานยนต์และพลังงานทางเลือก กำหนดอัตราภาษีขั้นต่ำของ EU โดยคำนวณจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ลงทะเบียนข้อมูลและสถิติเกี่ยวกับยานยนต์ใน Crossroads Bank Vehicles⁴⁴ เพื่อเป็นฐานข้อมูลเกี่ยวกับยานยนต์ รวมทั้งการสร้างสิ่งจูงใจในกฎระเบียบจราจร เช่น จุดจอดพิเศษสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (ซึ่งมีจุดอัดประจุไฟฟ้า) การสร้างโครงสร้างพื้นฐานสำหรับรถสามล้อไฟฟ้า จักรยานไฟฟ้า การกำหนดกฎระเบียบใหม่เพื่อให้เอื้อต่อยานยนต์ไฟฟ้าแบบใหม่ๆ เช่น pedelec mopeds⁴⁵ ซึ่งกำหนดอัตราความเร็วสูงสุด รวมทั้งการใช้หมวกนิรภัยประเภทที่แตกต่างกัน

มาตรการที่รัฐบาล Federal ต้องเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบเพิ่มเติมอีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ การสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการขนส่งมวลชน โดยมีการแบ่งหน้าที่อย่างชัดเจนกับรัฐบาลภูมิภาค ได้แก่ NMBS/SNCB ซึ่งเป็นสายการเดินรถไฟแห่งชาติ จะมีรัฐบาล Federal เป็นผู้ดูแล ในขณะที่ De Lijn ของภูมิภาคแฟลนเดอร์ TEC ของภูมิภาควัลโลเนีย และ MIVB/STIB ของเขตกรุงบรัสเซลส์ สำหรับสนามบินกรุงบรัสเซลส์ (Zaventem Airport) อยู่ในความรับผิดชอบของรัฐบาล Federal ในขณะที่สนามบินเมือง Charleroi จะอยู่ในความดูแลของรัฐบาลภูมิภาควัลโลเนีย

⁴³ Ibid, p.90.

⁴⁴ รายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก https://mobilit.belgium.be/nl/wegverkeer/inschrijving_van_voertuigen/traceerbaarheid [5 กรกฎาคม 2561]

⁴⁵ Pedelec (from pedal electric cycle) moped คือ มอเตอร์ไซด์ไฟฟ้าขนาดเล็ก

2) ระดับภูมิภาค ได้แก่ ภูมิภาคแฟลนเดอร์

รัฐบาลภูมิภาคแฟลนเดอร์ได้เห็นชอบแผนปฏิบัติการเมื่อปลายปี 2015 ที่จะใช้สำหรับสนับสนุนการพัฒนายานยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้ศึกษาพบว่า จากแผนฉบับนี้ได้รับบุไว้ว่า ภูมิภาคแฟลนเดอร์ ซึ่งเป็นที่ตั้งของอุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ รวมทั้งมีผู้ประกอบการชิ้นส่วนรถยนต์จำนวนมาก และมีความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมเคมีและอุตสาหกรรมโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก ซึ่งเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีแบตเตอรี่และไฮโดรเจน ทั้งนี้ มีผู้ประกอบการอุตสาหกรรม รวมทั้งสถาบันพัฒนาโครงการวิจัยสาขาต่างๆ ที่มีความเข้มแข็งจำนวนมาก ดังนั้น การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าจึงส่งผลต่อการปฏิบัติตามพันธกรณีของภูมิภาคแฟลนเดอร์ ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของเบลเยียมที่เป็นสมาชิกของ EU และส่งผลด้านบวกต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภูมิภาคแฟลนเดอร์

ในช่วงต้นปี 2016 รัฐบาลภูมิภาคแฟลนเดอร์ได้อนุมัติการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า⁴⁶ โดยจะรายงานความคืบหน้าของการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการทุกปี รวมทั้งบรรจุข้อมูลใดๆ เพิ่มเติม หากมีข้อมูลที่ต้องปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ และเพื่อให้หน่วยงานระดับท้องถิ่นได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายของรัฐบาลแฟลนเดอร์อย่างทั่วถึง โดยเฉพาะเรื่องจุดอัดประจุไฟฟ้า และพันธกรณีต่อการให้บริการต่อสาธารณะ จึงได้จัดทำเอกสารประชาสัมพันธ์เผยแพร่ข้อมูลไว้ด้วย มาตรการหลักมีวัตถุประสงค์ในการกระตุ้นให้ตลาดตอบรับยานยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและให้พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่ต้นปี 2016 มาตรการที่เป็นรูปธรรมที่ภูมิภาคแฟลนเดอร์กำลังดำเนินการอยู่ มีจำนวนมาก ได้แก่

- แรงจูงใจทางการคลังสำหรับยานยนต์ที่ใช้พลังงานสะอาด (การยกเว้นภาษีรถยนต์ประจำปี และภาษีจราจรประจำปี)
- แรงจูงใจทางการเงิน เมื่อบุคคลซื้อหรือเช่าซื้อยานยนต์ที่ไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก สูงสุด 5,000 ยูโร ซึ่งมีการพิจารณาปรับปรุงอยู่ เพื่อกระตุ้นให้บุคคลทั่วไปต้องการใช้ยานยนต์ดังกล่าว
- ขยายระยะเวลาการสนับสนุนทางการเงินให้แก่บริษัทที่ติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าออกไปอีก 2 ปี
- จัดทำเว็บไซต์ millieuvriendelijkevoertuigen.be เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้พลังงานสะอาด และจัดทำโครงการรณรงค์ทำความเข้าใจกับประชาชนทั่วไป
- จัดทำฐานข้อมูลของการใช้จุดอัดประจุไฟฟ้าทั้งในหน่วยงานราชการและวิธีการอัดประจุไฟฟ้าที่บ้าน
- จัดทำเครื่องมือช่วยคำนวณค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ที่จะซื้อยานยนต์ไฟฟ้า โดยเปรียบเทียบกับยานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลรุ่นต่างๆ

⁴⁶ millieuvriendelijkevoertuigen.be/beleid (ภาษาเฟลมิช) เว็บไซต์ของรัฐบาลภูมิภาคแฟลนเดอร์สร้างขึ้นเพื่อให้ความรู้และข้อมูลเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าที่ครอบคลุมทุกด้าน รวมทั้งการทดลองใส่ข้อมูลเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายทั้งการซื้อและการบำรุงรักษาระหว่างยานยนต์ปกติกับยานยนต์ไฟฟ้า หรือยานยนต์พลังงานทดแทนประเภทต่างๆ สำหรับผู้บริโภค

– เปิดโอกาสให้นักลงทุนสร้างและติดตั้งจุดอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มขึ้นให้ครบ 5,000 จุด ให้ครอบคลุม 300 เขตเทศบาลในภูมิภาคแฟลนเดอร์ ภายในปี 2020 (ปัจจุบันมีเปิดใช้งานแล้วประมาณ 1,000 จุด)

– เปิดโอกาสให้เจ้าของยานยนต์ไฟฟ้าสามารถขอให้จัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมได้ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้

– การจัดสรรงบประมาณ 1 ล้านยูโรต่อปี สำหรับสนับสนุนการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก และโครงการพลังงานสะอาด ในปี 2017 มีโครงการศึกษาวิจัยอยู่ถึง 17 โครงการ⁴⁷

หนึ่งในมาตรการของภูมิภาคแฟลนเดอร์ที่ผู้ศึกษาได้เดินทางไปศึกษาดูงาน ได้แก่ การใช้รถไฟฟ้าที่เป็นรถโดยสารสาธารณะสาธิตทดลองเส้นทางสั้นๆ ในเมือง Brugge พบว่าประชาชนนิยมใช้ เนื่องจากมีความปลอดภัยในการอัดประจุไฟฟ้า แม้มีความชันบริเวณจุดอัดประจุไฟฟ้าก็ไม่มีอันตราย สามารถอัดประจุได้เร็ว ไม่มีกลิ่น ควันไอเสีย หรือเสียงดังรบกวน ซึ่งส่งผลให้มีการทำโครงการสาธิตทดลองในลักษณะเดียวกันเพิ่มเติมในเมืองใหญ่ๆ เช่น Ghent Leuven เป็นต้น⁴⁸

นอกจากนี้ ยังมีสิ่งจูงใจให้เพิ่มเติมสำหรับยานยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนอกภูมิภาคแฟลนเดอร์ด้วย เช่น

– รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า รถสามล้อ รถสี่ล้อ สามารถนำไปลดหย่อนภาษีรายได้ส่วนบุคคลได้อีก 15%

– บริษัทสามารถหักลดหย่อนภาษีจากการจัดซื้อยานยนต์ไฟฟ้าได้ถึง 120% รวมถึงการซื้อสถานีอัดประจุไฟฟ้า (ซึ่งส่งผลให้มีแผนการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะในเขตภูมิภาคแฟลนเดอร์เพิ่มอีกถึง 2,500 แห่งภายในอีก 4 ปี⁴⁹)

แผนปฏิบัติการของภูมิภาคแฟลนเดอร์ให้ความสำคัญกับยานยนต์สี่ล้อและผนวกเป้าหมายสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ใช้ CNG สำหรับปี 2020 รวมทั้งเป้าหมายการจัดสร้างจุดอัดประจุไฟฟ้าและจุดเติมเชื้อเพลิง

⁴⁷ เช่น โครงการรถเมล์และแท็กซี่ไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก โครงการแชร์การใช้รถยนต์ (car sharing) การใช้ยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก (light electric vehicles) โครงการเชื่อมต่อโครงข่ายกระแสไฟฟ้า เป็นต้น

⁴⁸ Nora Manthey, Belgium: Electric buses coming to Ghent and Leuven [Online], Available from: <https://www.electrive.com/2018/06/06/belgium-electric-buses-coming-to-ghent-and-leuven> [20 July 2018].

⁴⁹ นาย Bart Tommelein รัฐมนตรีพลังงานของภูมิภาคแฟลนเดอร์เป็นประธานการเปิดใช้สถานีอัดประจุไฟฟ้าในเมือง Ostend เปิดเผยแผนการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าของภูมิภาคแฟลนเดอร์ (www.flanderstoday.eu/innovation/2500-charging-stations-electric-cars-way)

ตารางที่ 3 concrete objectives for 2020

	2020
Battery electric cars	60500
Plug-in hybrid cars	13600
CNG cars	41000
Charging points	7400
CNG filling stations	300
Hydrogen filling stations	20

ที่มา: รวบรวมข้อมูลจาก National Policy Framework “Alternative fuels infrastructure” Belgium

จนถึงปัจจุบัน ผู้ศึกษาพบว่า การตัดสินใจที่ได้ตลาดที่จะยุติการใช้พลังงานดั้งเดิม เพื่อจะเริ่มใช้พลังงานทดแทนใหม่ๆ รวมทั้งนโยบายและมาตรการที่ชัดเจนในการส่งเสริมด้านการเงิน ข้อมูล เทคโนโลยี ตลอดจนสนับสนุนการจัดตั้งเครือข่ายหน่วยงานทั้งภาครัฐ เอกชน ประชาสังคม นักวิชาการ เพื่อความร่วมมือระหว่างกัน จากภาครัฐของ EU และเบลเยียมทุกระดับ และการแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อลดอุปสรรค ส่งผลให้จำนวนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในเบลเยียมเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกับที่ Coosemans และคณะนักวิจัยได้ศึกษาไว้ (Coosemans and others, 2012)

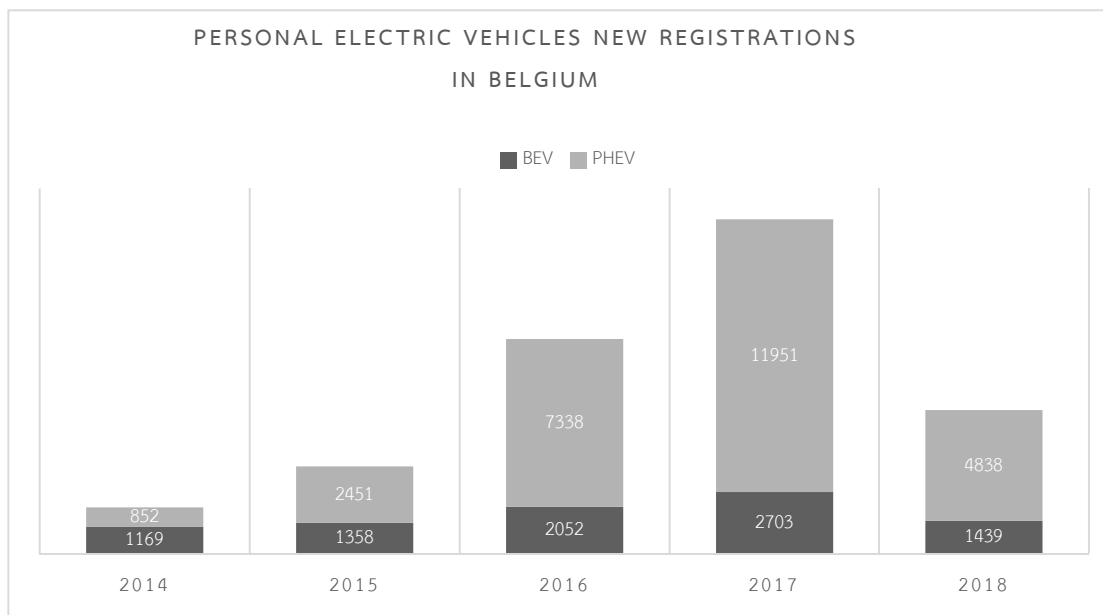
ตารางที่ 4 จำนวนรถยนต์นั่งในภูมิภาคแฟลนเดอร์

	2011	2012	2013	2014	2015 (01/06)	Percentage
BEV	151	441	671	1,287	1,597*	0.05%
PHEV	5	29	220	448	988	0.03%
EREV	14	69	191	375	456	0.01%
total EV	170	539	1,082	2,110	3,041	0.09%
CNG	123	184	268	998	1,229*	0.04%
total	3,200,500	3,218,892	3,243,513	3,296,689	3,316,046	

* On 1 October 2015 there were 2,052 BEV, presumably just over 2,000 other EVs (based on new registrations) and 1,451 cars on CNG

ที่มา: Milieuvriendelijke voertuigen (n.d.: Online)

ตารางที่ 5 จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าที่จดทะเบียนในเบลเยียม



Note: in 2018 registrations of the first and second quarter of 2018.

ที่มา: European Alternative Fuels Observatory (n.d.: Online)

เพื่อเป็นการเปรียบเทียบ ผู้ศึกษาจึงได้ศึกษาเพิ่มเติมถึงแผนปฏิบัติการของภูมิภาคอื่นๆ ประกอบ และพบว่า สำหรับภูมิภาควัลโลเนีย ซึ่งเป็นเขตที่ใช้ภาษาฝรั่งเศส หรือเขตกรุงบรัสเซลส์ ซึ่งเสนอแผนปฏิบัติการภายหลังจากภูมิภาคแฟลนเดอร์ ได้กำหนดเป้าหมายในการส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกสำหรับภาคขนส่งที่แตกต่างกัน เนื่องจากสภาพแวดล้อมและปัจจัยที่ต้องพิจารณาสำหรับผู้กำหนดนโยบายที่แตกต่างกัน เพราะภูมิภาควัลโลเนียจะเป็นภูมิภาคที่ในอดีตมีอุตสาหกรรมเหมืองเหล็กและถ่านหินที่เฟื่องฟู แต่ภายหลังสงครามโลกทั้ง 2 ครั้งและราคาที่สูงขึ้นของการทำกิจการดังกล่าว ทำให้อุตสาหกรรมทั้งสองตกต่ำลง อย่างไรก็ตาม ด้วยความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ส่วนใหญ่ของภูมิภาคทำให้มีภาคเกษตรกรรมที่ยังมีผลดี และด้วยจำนวนประชากรมีอยู่น้อย มีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณ ดังนั้น การส่งเสริมพลังงานทางเลือก โดยไม่เลือกเทคโนโลยีใดเป็นการเฉพาะเจาะจง แต่เปิดโอกาสให้เป็นการแข่งขันกันในระบบตลาด รวมทั้งได้ให้ความสำคัญแก่การใช้จักรยานในการเดินทาง รวมทั้งใช้เพื่อการพักผ่อนแบบครอบครัวด้วย ส่วนเขตกรุงบรัสเซลส์ ซึ่งเป็นเขตเมืองซึ่งมีการจราจรติดขัดคับคั่ง ถนนในเมืองคับแคบ สิ่งแวดล้อมเป็นพิษมาก ทั้งเรื่องควันก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งเสียง จึงเน้นไปที่การสนับสนุนรถโดยสารสาธารณะ⁵⁰ เช่น รถราง รถเมล์ รถไฟฟ้าใต้ดิน การกำหนดเขตปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ รวมทั้งสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก

⁵⁰ เขตกรุงบรัสเซลส์ได้เสนอแผน Iris 2 เพื่อลดภาวะการจราจรติดขัดลง 20 % ภายในปี 2018 เมื่อเทียบกับปี 2001 รวมทั้งได้พัฒนาแผนการคมนาคมของเขตเทศบาล (Municipal Mobility Plan: PCM) เพื่อพัฒนาการคมนาคม ให้ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ มีความปลอดภัยบนท้องถนนและผู้อยู่อาศัยมีคุณภาพชีวิตที่ดีด้วย ทั้งนี้ สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมใน mobilite-mobiliteit.brussels/fr/priorites-generales

อาทิ รถ 2 ล้อ 3 ล้อ 4 ล้อ รวมทั้ง moped ดังนั้น เป้าหมายของจำนวนยานยนต์พลังงานทางเลือก และจำนวนจุดอัดประจุไฟฟ้าที่กำหนดไว้สำหรับทั้ง 2 เขตจึงน้อยกว่าภูมิภาคแฟลนเดอร์

ตารางที่ 6 Number of targeted alternative fuel vehicles in Belgium (2020)

Targeted AFVs (2020)	TOTAL	Flemish Region	Walloon Region	Brussels Capital Region
Electric vehicles	86.641	74.100	9.903	2.638
CNG vehicles	42.584	41.000	1.344	240

ที่มา: National Policy Framework “Alternative Fuels Infrastructure” Belgium (2017: 16)

ตารางที่ 7 Number of targeted recharging points in Belgium (2020)

Targeted recharging points (2020)	TOTAL	Flemish Region	Walloon Region	Brussels Capital Region
Normal & high power recharging points (Public)	8.324	7.436	688	200
Shore-side electricity supply in maritime and inland ports	527	524	-	3

ที่มา: National Policy Framework “Alternative Fuels Infrastructure” Belgium (2017: 17)

3.3 อุปสรรคและความท้าทาย และวิธีการแก้ปัญหา

3.3.1 แม้จะดูเหมือนว่าการดำเนินการตามนโยบายของภูมิภาคแฟลนเดอร์จะราบรื่นดี เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด แต่ก็ยังคงประสบกับปัญหาอุปสรรคต่างๆ อยู่ ประเด็นใหญ่ที่หน่วยงานหลักภาครัฐของภูมิภาคแฟลนเดอร์จะประสบอยู่ คือ การสื่อสารกับประชาชนและภาคธุรกิจ แม้ภาครัฐจะจัดทำเว็บไซต์ www.milieuvriendelijkevoertuigen.be ไว้เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายได้เข้าถึงข้อมูลแล้วก็ตาม ภาครัฐของภูมิภาคแฟลนเดอร์ก็ยังจำเป็นต้องจัดทำโครงการรณรงค์ จัดการหารืออยู่อย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยและทั่วถึง

3.3.2 ภาครัฐยังคงจำเป็นต้องจัดสรรเงินสนับสนุนเพื่อศึกษาวิจัยร่วมกับ end users และบริษัทผู้ผลิตยานยนต์ไฟฟ้า ในช่วงระยะเปลี่ยนผ่านไปสู่ยานยนต์ที่ไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อให้การเปลี่ยนผ่านเป็นไปได้อย่างรวดเร็วขึ้น ทั้งนี้ การสนับสนุนเงินทุนจะแบ่งปันสัดส่วนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

3.3.3 แม้ว่าผลการสนับสนุนจากภาครัฐจะค่อนข้างได้ผล แต่ก็ยังไม่รวดเร็วเพียงพอ อุปสรรคสำคัญน่าจะประกอบด้วย (1) ไม่ค่อยมีโมเดลรถยนต์ไฟฟ้ารุ่นใหม่ ๆ ออกมา (2) บริษัทจำหน่ายรถยนต์มีคลังเก็บสินค้าขนาดใหญ่ (3) ความแตกต่างของราคาขายของรถยนต์ไฟฟ้ารุ่นใหม่ ทำให้ผู้ซื้อรถยนต์ยังชะลอการตัดสินใจซื้อ ดังนั้น รัฐบาลภูมิภาคแฟลนเดอร์จึงกำลังปรับปรุง

วางแผนปฏิบัติการสำหรับปี 2030 โดยเน้นไปที่ตลาดเฉพาะกลุ่ม ได้แก่ รถเมล์ รถแท็กซี่ รถยนต์ที่แบ่งกันใช้ (car sharing) และรถยนต์ของบริษัท หรือหน่วยงาน⁵¹ รวมทั้งรถยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กซึ่งระยะหลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น⁵²

⁵¹ ผลการศึกษาจาก Transport & Mobility, Leuven ร่วมกับองค์กร Prospex เมื่อปี 2012 พบว่า รถยนต์ของหน่วยงานภาครัฐของภูมิภาคแฟลนเดอร์มีศักยภาพในการนำยานยนต์ไฟฟ้ามาใช้แทน หากระยะทางที่วิ่งได้จำกัด และระยะเวลาในการอัดประจุไฟฟ้าใหม่จะยาวนานขึ้น รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษายานยนต์ไฟฟ้าไม่แตกต่างจากรถยนต์แบบดั้งเดิมมากนัก

⁵² สัมภาษณ์ Simon Ruyters, Policy Advisor, Department of Environment and Spatial Development, รัฐบาลภูมิภาคแฟลนเดอร์, 30 มิถุนายน 2561.

บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและประเมินผลตามแผนปฏิบัติการของภูมิภาคפלנדอร์แล้ว ผู้ศึกษาพบว่า เมื่อผู้นำได้ตัดสินใจอย่างเด็ดขาดแล้ว ต้องมีงบประมาณสนับสนุน รวมทั้งจัดแบ่งหน้าที่ของหน่วยงานต่างๆ ให้ชัดเจน เพื่อให้ดำเนินการได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในการรักษาสิ่งแวดล้อมและลดการพึ่งพาน้ำมัน โดยภูมิภาคפלנדอร์ซึ่งมีความพร้อมกว่า ได้ดำเนินการก่อน ทำให้สามารถเห็นผลได้เร็วกว่าภูมิภาควัลโลเนีย และเขตกรุงบรัสเซลส์

4.1 สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า เจตนารมณ์ของผู้นำ EU ที่ต้องการรักษาสิ่งแวดล้อมและสร้างความมั่นคงทางพลังงานที่ได้ประกาศออกมาอย่างชัดเจน ซึ่งผู้นำของเบลเยียมและภูมิภาคפלנדอร์รับมาแปลงเป็นนโยบายและแผนปฏิบัติการอย่างรวดเร็ว (ดังปรากฏในบทที่ 3 ข้อ 3.2.2.2) ส่งผลให้ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นที่นิยมมากขึ้นประสบผลสำเร็จ มาตรการหนึ่งซึ่งได้ผลดี คือ การทดลองสาธิตการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นรถโดยสารสาธารณะในเส้นทางสั้นๆ ในเมืองใหญ่ เพื่อให้ประชาชนได้รับรู้ถึงข้อดีของยานยนต์ไฟฟ้าด้วยตนเอง จึงเป็นมาตรการกระตุ้นที่ได้ผล ในขณะเดียวกัน การให้เงินอุดหนุนผู้ซื้อยานยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะผู้ที่ซื้อเร็ว ก็จะได้รับเงินอุดหนุนมากกว่า เป็นการกระตุ้นอุปสงค์ให้ภาคอุตสาหกรรมยานยนต์มีความตื่นตัว นอกจากนี้ การยกเว้นภาษีรถยนต์ประจำปีและภาษีจราจรประจำปีตามแผนปฏิบัติการของภูมิภาคפלנדอร์ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยทำให้จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ประกอบกับการสนับสนุนให้ติดตั้งจุด/สถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มขึ้นให้ทั่วถึงครอบคลุมทั้งภูมิภาคפלנדอร์ ก็ยังเป็นการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นไปอีก ซึ่งตรงกับผลการศึกษาของ Coosemans และคณะ (Coosemans T. and others, 2012) ในบทที่ 2 นอกจากนี้ ภูมิภาคפלנדอร์ยังมีมาตรการในการสนับสนุนให้หน่วยงานภาครัฐใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเพื่อทดแทนยานยนต์ดั้งเดิมเพื่อเป็นต้นแบบจุดประกายให้แก่ภาคเอกชนด้วย มาตรการต่างๆ เหล่านี้ช่วยให้เกิดความตื่นตัวแก่ประชาชนทั่วไป ซึ่งส่งผลทางอ้อมต่อธุรกิจและภาคเอกชนที่ต้องตอบสนองต่ออุปสงค์ที่เกิดขึ้น

ดังนั้น ด้วยบริบทของเบลเยียมและภูมิภาคפלנדอร์ที่คล้ายกับไทย ประสบการณ์จากการดำเนินการดังกล่าวน่าจะเป็นตัวอย่างและบทเรียนให้ไทยเรียนรู้และนำสิ่งที่ดีมาใช้ประยุกต์กับการดำเนินนโยบายของไทยได้ เพื่อเป็นการประหยัดเวลา พลังงานและทรัพยากรในการเตรียมความพร้อมของไทยสำหรับการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า

4.2 ข้อเสนอแนะ

ผู้ศึกษาพบว่า หน่วยงานต่างๆ ของไทยได้มีแผนงานต่างๆ เช่น แผนอนุรักษ์พลังงาน (2015–2036) ของกระทรวงพลังงานซึ่งได้กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ข้อเสนอโครงการปฏิรูป เรื่อง “การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย” ของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน สถาปนาปฏิรูปแห่งชาติ ที่กำหนดเป้าหมายที่จะส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่⁵³ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (2017–2021) ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งยุทธศาสตร์ที่ 7 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ ได้บรรจุภาพกว้างของการพัฒนาการคมนาคมขนส่งของไทย ซึ่งยังคงมีจุดอ่อนอยู่มากในการพัฒนาและส่งเสริมให้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในไทย⁵⁴ แต่ยังไม่มีการแสดงเจตจำนงอย่างชัดเจนในระดับผู้นำ ซึ่งจะเป็ปัจจัยขับเคลื่อนหลักและส่การอย่างเป็นองค์รวมในการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในไทย

ดังนั้น ผู้นำของไทยต้องมีความเด็ดขาดชัดเจน ดังเช่นนักวิจัยของทีดีอาร์ไอ (สายใจ วิทยาอนุมาส, 2560) และสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร (ณิชา บุรณสิงห์, 2559) ได้ระบุไว้แล้วในบทที่ 2 ว่าต้องมีมาตรการที่ชัดเจนในการแก้ไขกฎหมายเพื่อให้เอื้อต่อการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า และควรต้องกำหนดยกเลิกการใช้ยานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่นเดียวกับที่หลายประเทศในยุโรป และเอเชียได้ประกาศออกมาแล้ว⁵⁵ ผู้ศึกษาเห็นว่า ควรเริ่มตั้งแต่บัดนี้ โดยอาจเริ่มต้นจากการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นรถโดยสารสาธารณะเป็นการทดลองสาธิต เพื่อให้ประชาชนได้รับรู้ประสบการณ์ด้วยตนเอง เช่นเดียวกับที่ภูมิภาคפלנדเดอร์ดำเนินการแล้ว ในขณะเดียวกัน รัฐบาลควรมีมาตรการจูงใจทางการเงิน เช่น เงินอุดหนุนในการซื้อยานยนต์ไฟฟ้า หรือการยกเว้นภาษีรถยนต์ประจำปี ซึ่งดำเนินการไปพร้อมๆ กับการศึกษาวิจัยถึงเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าและพัฒนาแบตเตอรี่ เพื่อให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าสามารถพัฒนาศักยภาพของตนในการผลิตป้อนบริษัทผู้ผลิตรถยนต์จากต่างประเทศได้ อย่างไรก็ดี การตัดสินใจว่า ไทยควรส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าประเภทใด จำเป็นต้องจัดการหารือและขอความเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่ายอย่างครอบคลุม ซึ่งตามแนวความคิดของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน สถาปนาปฏิรูป (คณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน, 2558) วิเคราะห์ว่า ไทยมีศักยภาพทางการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งเป็นฐานให้แก่อุตสาหกรรมยานยนต์อยู่แล้ว จึงน่าจะเหมาะสมที่จะส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (BEV) แต่ในสภาพการณ์ปัจจุบัน ผู้ผลิตรถยนต์ส่วนใหญ่เห็นพ้องกันว่า การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดมีศักยภาพในการต่อยอดทางธุรกิจมากกว่า⁵⁶

⁵³ คณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน, ข้อเสนอโครงการปฏิรูป เรื่อง “การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย” (กรุงเทพฯ: สถาปนาปฏิรูปแห่งชาติ, 2558), หน้า 5.

⁵⁴ ตามข้อมูลจากกรมการขนส่งทางบก พบว่า ในปี พ.ศ. 2558 มีการจดทะเบียนยานยนต์ไฟฟ้าทั้งหมด 7,705 คัน แบ่งเป็นรถยนต์ไฮบริด 7,629 คัน และรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ 76 คัน (รวมรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า 55 คัน)

⁵⁵ ประชาชาติธุรกิจออนไลน์, รถยนต์กำลังหันหลังให้ “น้ำมัน” [ออนไลน์], 22 พฤศจิกายน 2017, แหล่งที่มา: <https://www.prachachat.net/motoring/news-76001> [19 กรกฎาคม 2561].

⁵⁶ ประชาชาติธุรกิจออนไลน์, รถยนต์นั่งไฟฟ้า EV ไม่เกิด สศอ. เน้น BOI เลิกแพกเกจพ่วงค่ายรถ [ออนไลน์], 18 พฤษภาคม 2018, แหล่งที่มา: <https://www.prachachat.net/economy/news-159767> [19 กรกฎาคม 2561].

4.2.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ไทยยังไม่มีแผนปฏิบัติการที่เป็นภาพรวม ซึ่งบรรจุมาตรการที่เป็นขั้นเป็นตอน รวมทั้งยังไม่มีระยะเวลาที่ชัดเจนในการดำเนินการเพื่อบูมไปสู่เป้าหมายดังกล่าวของไทย และไม่มี การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน การกำหนดนโยบายของแต่ละหน่วยงานยังคงยึด ตามแนวทางและขอบเขตในการดำเนินการของหน่วยงานเดิมของตน นอกจากนี้ ยังขาดการสนับสนุน งบประมาณให้กับแผนงานที่จัดทำไว้ ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงเห็นว่า ในระยะยาว ไทยควรพัฒนาประเด็น ดังต่อไปนี้

4.2.1.1 การส่งเสริมการศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ นวัตกรรมของไทย ทั้งการสนับสนุนเงินทุนสำหรับการศึกษาวิจัย การรณรงค์ส่งเสริมให้เยาวชนรับรู้ สนใจ และนิยมที่จะศึกษาในสาขาวิชาดังกล่าว รวมถึงการวางเส้นทางอาชีพให้สอดคล้องใหม่ การให้ ผลตอบแทนสำหรับอาชีพดังกล่าว รัฐบาลควรให้ความสำคัญในลำดับแรก เนื่องจากการดำเนินการ เรื่องนี้จะใช้เวลาต่อเนื่องยาวนานกว่าจะเห็นผล⁵⁷

4.2.1.2 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ เอกชน ประชาสังคม และ วิชาการ โดยภาครัฐควรเป็นผู้นำ ในการจัดทำและแบ่งปันการใช้ฐานข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีและ การใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ชิ้นส่วนแบตเตอรี่ อุปกรณ์ควบคุมกระแสไฟฟ้า และสถานีอัดประจุไฟฟ้า และ พฤติกรรมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อเรียนรู้และนำมาเป็นประสบการณ์ในการพัฒนาการใช้ เพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อนและเสียงบประมาณโดยไม่จำเป็น

4.2.2 ข้อเสนอแนะในการดำเนินการ

ไทยได้วางเป้าหมายส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในแผนอนุรักษ์พลังงาน ให้มีจำนวน ยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มถึง 1.2 ล้านคันภายในปี 2036 แต่ปัจจุบัน ไทยยังไม่ได้บัญญัติกฎหมายเกี่ยวกับ ยานยนต์ไฟฟ้าอย่างเพียงพอและเหมาะสม นอกจากนี้ อุตสาหกรรมยานยนต์ในไทยเป็นของ บริษัทผู้ผลิตรถยนต์จากต่างประเทศ ดังนั้น การส่งเสริมการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าในไทยจึงเน้นไปที่ การนำเข้ายานยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตในต่างประเทศ และมาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อดึงดูดให้นักลงทุน มาผลิตในไทย ดังนั้น ในขั้นต้นที่ไทยจะเริ่มใช้ยานยนต์ไฟฟ้าที่จำเป็นต้องนำเข้าเทคโนโลยีจาก ต่างประเทศ

มาตรการระยะสั้น ได้แก่

4.2.2.1 มาตรการทางกฎหมายและนโยบาย ซึ่งปัจจุบันการนำเข้ายานยนต์ไฟฟ้า เข้าไทย ต้องเกี่ยวข้องกับภาษีสรรพสามิต ภาษีศุลกากร ภาษีเพื่อมหาดไทย และภาษีมูลค่าเพิ่มทำให้ ราคาของยานยนต์ไฟฟ้าที่มีราคาสูงอยู่แล้ว ยิ่งสูงขึ้นไปอีก⁵⁸

1) แม้ว่ายานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่จะเสียภาษีสรรพสามิตเหลือเพียง ร้อยละ 2⁵⁹ แต่มีเงื่อนไขที่ต้องได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI และต้องทำความตกลงกับ

⁵⁷ จากคำบอกเล่าของผู้บริหารบริษัท Umicore ซึ่งเป็นบริษัทสัญชาติเบลเยียมที่รีไซเคิลผลิตวัสดุจากโลหะมีค่าที่ตก จับจากควีนไอเสียรถยนต์ ที่มีสาขาตั้งอยู่ในไทย ปัญหาสำคัญของการขยายกิจการในไทย คือ การขาดแคลน บุคลากรด้านช่างเทคนิค นักเคมี นักวิทยาศาสตร์ ฯลฯ

⁵⁸ กัญจนชนก ธรรมวโร, *เรื่องเดิม*, หน้า 87–99.

⁵⁹ ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง การลดอัตราภาษีสรรพสามิต (ฉบับที่ 138) ข้อ 5

กรมสรรพสามิตก่อนที่จะผลิตภายในเดือนธันวาคม 2020 รวมทั้งในปีที่ 5 ยานยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตตามเงื่อนไขนี้ ต้องใช้แบตเตอรี่ที่ผลิตหรือประกอบจากบริษัทที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI ด้วย ดังนั้น กรมสรรพสามิตจึงควรกำหนดให้นำเข้ายานยนต์ไฟฟ้าเสียภาษีสรรพสามิตต่ำ โดยไม่ต้องมีเงื่อนไข เพื่อส่งเสริมให้มีแรงจูงใจในการนำเข้ายานยนต์ไฟฟ้า

2) สำหรับการส่งเสริมการลงทุน BOI ได้มีประกาศที่ 5/2560 เรื่อง นโยบายส่งเสริมการลงทุนการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า ชิ้นส่วน และอุปกรณ์ แต่มีข้อจำกัดที่ผู้ผลิตต้องยื่นขอรับการส่งเสริมภายในเดือนธันวาคม 2018 และการส่งเสริมการลงทุนยานยนต์ที่ใช้ระบบเผาไหม้แบบสันดาปภายในได้รับการส่งเสริมที่เท่ากันกับยานยนต์ไฟฟ้าแบบไฮบริดปลั๊กอิน รวมทั้งมีเงื่อนไขที่ผู้ผลิตยานยนต์ไฟฟ้าต้องใช้แบตเตอรี่ที่ผลิตหรือประกอบจากบริษัทที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI ด้วย ทำให้ผู้ผลิตรถยนต์หลายรายยังไม่มีความพร้อมสำหรับเงื่อนไขนี้ อีกทั้งยังมีความห่วงกังวลที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าของไทยยังไม่มีความสามารถผลิตป้อนให้แก่ผู้ผลิตรายใหญ่ได้ จึงยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร⁶⁰ ดังนั้น BOI ควรยุติการส่งเสริมยานยนต์แบบดั้งเดิม และส่งเสริมเฉพาะการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าทุกประเภท การผลิตแบตเตอรี่ การติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า

3) ในพระราชบัญญัติรถยนต์ ปี พ.ศ. 2522 รถยนต์ไฟฟ้าที่สามารถจดทะเบียนได้ต้องใช้มอเตอร์ที่มีกำลังมากกว่า 15 กิโลวัตต์ และวิ่งได้เร็วกว่า 45 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าปัจจุบันพัฒนาไปมากกว่าที่ระบุในกฎหมายของไทย (ใช้มอเตอร์ที่มีกำลังน้อยลงแต่วิ่งได้เร็วกว่าเดิม) รถยนต์ไฟฟ้าที่ไม่จดทะเบียนการใช้รถ ไม่สามารถขับขึ้นได้ และเมื่อจดทะเบียนรถแล้ว ปัจจุบันยังกำหนดอัตราภาษีประจำปีจากน้ำหนักของรถ ซึ่งไม่ตอบสนองต่อการใช้น้ำมันไฟฟ้า นอกจากนี้ การคำนวณภาษีรถยนต์ประจำปีโดยเฉพาะรถยนต์ที่มีการเผาไหม้แบบสันดาปภายในจะถูกลงหลังจากใช้ไปแล้ว 5 ปี ซึ่งเป็นการจูงใจให้ใช้รถยนต์เก่า และไม่ส่งเสริมให้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า ดังนั้น กรมการขนส่งทางบกควรปรับแก้ให้รถยนต์ไฟฟ้าสามารถจดทะเบียนได้โดยไม่ต้องระบุกำลังมอเตอร์ไฟฟ้าและความเร็ว กำหนดอัตราภาษีรถยนต์เก่าให้แพงขึ้น และไม่ควรรคำนวณอัตราภาษีรถยนต์จากน้ำหนักของรถยนต์อีกต่อไป

4) สำหรับการกำหนดที่จอดและจุดอัดประจุไฟฟ้า ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ได้ให้อำนาจในการออกกฎกระทรวงที่จะกำหนดจำนวนจุดจอดรถยนต์สำหรับอาคารประเภทต่างๆ เช่น ห้างสรรพสินค้า สำนักงาน อาคารขนาดใหญ่ เพื่อเป็นการรักษาสีแวดล้อมให้มีคุณภาพดีได้ และเพื่อส่งเสริมการใช้น้ำมันไฟฟ้า ก็อาจเพิ่มจุดอัดประจุไฟฟ้าจำนวนที่เหมาะสมได้ (โดยอาจมีค่าบริการหรือไม่ก็ได้)

นอกจากนี้ ยังมีอุปสรรคด้านกฎระเบียบของไทยที่ส่งผลกระทบต่อภาพรวมของการพัฒนา ได้แก่

1) ลักษณะของการควบคุมและกำกับการใช้เงินงบประมาณของส่วนราชการที่ยังคงมีข้อจำกัดเรื่องงบประมาณ มีระยะเวลาและอัตราส่วนในการใช้เงินงบประมาณเป็นอุปสรรคในการศึกษาวิจัยหัวข้อหรือประเด็นต่างๆ ที่พัฒนาการใช้น้ำมันไฟฟ้าในไทย เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีแบตเตอรี่ เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้า การศึกษาและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ

⁶⁰ สถาบันยานยนต์, 'รถยนต์นั่งไฟฟ้าEV' ไม่เกิด สศอ.แนะBOIเลิกแพ็กเกจพ่วงค่ายรถ [ออนไลน์], แหล่งที่มา: http://www.thaiauto.or.th/2012/th/news/news-detail.asp?news_id=4173 [20 กรกฎาคม 2561]

พฤติกรรมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ฯลฯ ซึ่งการศึกษาวิจัยดังกล่าวอาจใช้ระยะเวลานานเกินกว่าปีงบประมาณ และหัวข้อการศึกษาวิจัยจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีและความรู้จากต่างประเทศ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง จึงมีความจำเป็นที่หน่วยงานด้านงบประมาณของไทยต้องเข้าใจและให้การตอบสนองด้วยดี

2) ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการควบคุมการใช้จ่ายให้คุ้มค่า โปร่งใส ตรวจสอบได้ เป็นไปตามระเบียบของไทย แต่ขาดความยืดหยุ่น และเป็นอุปสรรคต่อการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในไทย ตัวอย่างเช่น การวางหลักประกันสัญญา หลักประกันการรับเงินล่วงหน้า การจ่ายเงินตามผลงานที่ส่งมอบเป็นงวด ซึ่งเป็นแนวปฏิบัติของไทย ประเทศต่างๆ โดยเฉพาะ EU ไม่มีธรรมเนียมปฏิบัติดังกล่าว จึงเป็นอุปสรรคและความยากลำบากที่หน่วยงานของไทยที่เกี่ยวข้องที่ต้องดำเนินโครงการกับต่างประเทศทำงานได้ยาก

4.2.2.2 ควรให้ข้อมูลความรู้แก่ประชาชนทั่วไปมากขึ้น ทั้งผู้ที่เป็นเจ้าของยานยนต์ไฟฟ้า หรือผู้โดยสารรถโดยสารสาธารณะ เพื่อสร้างการตระหนักรู้และความนิมยยานยนต์ไฟฟ้าให้มากขึ้น

มาตรการระยะกลาง ได้แก่

4.2.2.3 มาตรการเงินสนับสนุน ไทยยังไม่มีมาตรการเงินสนับสนุนเช่นเดียวกับภูมิภาคแพลนเดอร์ ที่จ่ายเงินอุดหนุนการซื้อยานยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งรัฐบาลไทยไม่ได้จัดสรรเงินงบประมาณเพื่อสนับสนุนเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าโดยตรงอย่างชัดเจน แต่เป็นการขอรับจัดสรรเงินงบประมาณของหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องกับโครงการศึกษาวิจัยแบตเตอรี่ สถานีอัดประจุไฟฟ้า ชี้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้า การกำหนดหลักเกณฑ์และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ต่างๆ ฯลฯ พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม สามารถให้จัดตั้งกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งอาจนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการซื้อยานยนต์ไฟฟ้าและการศึกษาวิจัยได้ในขณะเดียวกัน รัฐบาลไทยควรมีนโยบายให้สถาบันการเงินให้สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำเพื่อสนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้ามากขึ้นด้วย

4.2.2.4 สถานีอัดประจุไฟฟ้า ไทยยังไม่มีกฎระเบียบหรือมาตรการทางกฎหมายที่ควบคุมดูแลให้มีความปลอดภัยที่เป็นมาตรฐานสากล แต่กระทรวงพลังงานมีโครงการสนับสนุนการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าจำนวน 100 สถานี โดยเป็นการสนับสนุนแบบให้เปล่า (investment subsidy) ซึ่งเป็นระยะสาธิตเริ่มแรกในหน่วยราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การมหาชน สถาบันการศึกษาของรัฐ หรือหน่วยงานของรัฐอื่นๆ รวมทั้งภาคเอกชน โดยจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานตามสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม⁶¹

4.2.2.5 การจัดการแบตเตอรี่ ในต่างประเทศ ได้พัฒนาเทคโนโลยีรองรับการใช้แบตเตอรี่ยานยนต์ให้สามารถปรับใช้สำหรับการใช้ไฟฟ้าในบ้าน ซึ่งใช้กำลังไฟไม่มากเท่ากับการขับเคลื่อนยานยนต์⁶² จึงน่าจะเป็นทางเลือกที่ดีทางหนึ่งในการจัดการแบตเตอรี่ นอกจากนี้ ยังมี

⁶¹ กัญจน์ชนก ธรรมวโร, *เรื่องเดิม*, หน้า 113.

⁶² จากการดูงานยานยนต์ไฟฟ้าและนวัตกรรมใหม่ รวมทั้งแท่นใช้แบตเตอรี่ในบ้านในงาน Auto Show ณ กรุงบรัสเซลส์ ปี 2015 พบว่า ผู้ผลิตรถยนต์หลายรายทั้งจากยุโรป ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกาได้พัฒนาเทคโนโลยีนี้รองรับไว้แล้ว

ธุรกิจการเช่าใช้แบตเตอรี่ ที่ผู้ขับขี่สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้ที่ศูนย์บริการ เมื่อใช้ประจุไฟฟ้าจนหมด นอกจากนั้น กรมควบคุมมลพิษและกรมโรงงานอุตสาหกรรมควรบัญญัติกฎระเบียบในการจัดการกับแบตเตอรี่ต่อไป โดยเก็บค่าบริการในการจัดการกับแบตเตอรี่ในอัตราที่เหมาะสม เช่นเดียวกับการจัดการกับถ่านไฟฉาย ขยะอิเล็กทรอนิกส์ ดังเช่นแนวปฏิบัติในประเทศที่พัฒนาแล้ว ตามหลักการ “ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย”

4.2.2.6 การกำหนดหลักเกณฑ์หรือแรงจูงใจอื่นๆ เช่น การกำหนดให้ส่วนราชการต้องมีจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น การนำรถโดยสารสาธารณะไฟฟ้ามาใช้มากขึ้น โดยอาจเริ่มเป็นโครงการสาธิตในระยะทางสั้นๆ รวมทั้งการให้เงินสนับสนุนการวิจัยการใช้เรือไฟฟ้าหรือรถบรรทุกไฟฟ้าในภาคการขนส่ง โดยเฉพาะการศึกษาวิจัยและเก็บข้อมูลเรื่องระดับของพลังงานไฟฟ้าทั้งระบบที่จำเป็นในแต่ละช่วงเวลาในการอัดประจุไฟฟ้า โดยหน่วยงานภาครัฐควรจัดตั้งคณะทำงานตามหัวข้อที่เกี่ยวข้อง และกำหนดให้มีกรอบระยะเวลาการดำเนินการ โดยตั้งเป้าหมายให้ชัดเจนว่า แต่ละคณะดำเนินการเพื่อเป้าประสงค์แต่ละระยะ รวมถึงเป้าหมายสุดท้ายคืออะไร โดยจัดการหารือหรือประชุมแต่ละคณะอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

กล่าวโดยสรุป ผู้ศึกษาเห็นว่า ไทยควรตัดสินใจยุติการใช้ยานยนต์แบบดั้งเดิมโดยเร็วที่สุด เพื่อให้สามารถเริ่มต้นพัฒนาและใช้ยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างรวดเร็ว โดยอาจใช้วิธีการเดียวกับภูมิภาคแพลนเดอร์ในการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นรถโดยสารสาธารณะเพื่อทดลองเส้นทางที่สั้นๆ ก่อน ในขณะเดียวกัน ควรจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะตามที่ต่างๆ ให้เพียงพอต่อความต้องการ และสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาแบตเตอรี่ จุดอัดประจุไฟฟ้า พร้อมทั้งปรับแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าเทคโนโลยีแบตเตอรี่ ชิ้นส่วน และอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้เอื้อต่อการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าในไทย ซึ่งเป็นมาตรการที่น่าจะเหมาะกับบริบทของไทย และผู้ศึกษาหวังว่า หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของไทยจะนำข้อเสนอแนะข้างต้นมาใช้ประโยชน์ได้บ้างไม่มากก็น้อย

บรรณานุกรม

หนังสือ/บทความ

กัญจนชนก ธรรมวโร. มาตรการทางกฎหมายในการส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2559.

คณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน. ข้อเสนอโครงการปฏิรูป เรื่อง “การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สถาปนาปฏิรูปแห่งชาติ, 2558.

ณิชา บุณยสิงห์. รถยนต์พลังงานไฟฟ้านวัตกรรมใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานบริการวิชาการ 3 สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, 2558.

_____. มาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าของรัฐบาล. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานบริการวิชาการ 3 สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, 2559.

ทรงธรรม ปิ่นโต, จริญญา เปรมศิลป์ และคณะ. เศรษฐกิจศาสตร์...เล่มเดียวอยู่. กรุงเทพฯ: ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2555.

นิตยา โพธิ์นอก. นโยบายรัฐกับการจัดการของเสียอันตราย: กรณีศึกษาโรงงานแบตเตอรี่ยานยนต์ขนาดกลางและขนาดเล็กในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาบริหารธุรกิจ คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2552.

ยศพงษ์ ลออนวล และคณะวิจัย. การศึกษาการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย. ฉบับปรับปรุง 8 กุมภาพันธ์ 2558. ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2558.

สายใจ วิทยาอนุมาส. “ทิศทางยานยนต์ยุคใหม่ในประเทศไทย.” รายงานที่ดีอาร์ไอ 129 (มิถุนายน 2560).

โสภารัตน์ จารุสมบัติ. นโยบายและการจัดการสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2551.

Adger, Arnell, & Tomkins. “Successful Adaptation to Climate Change Across Scales.” Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions 15, 2 (July 2005): 77-86.

Bertelsmann Stiftung. SGI 2017: Belgium Sustainable Governance Indicators. Germany: Gutersloh, 2017.

Buhrs, Ton; Bartlett, Robert V. Environmental Policy in New Zealand. The Politics of Clean and Green. Oxford: Oxford University Press, 1991.

Coosemans Thierry, Lebeau Kenneth, Macharis Cathy, Lievens Bram, Van Mierlo Joeri. “Living Labs for Electric Vehicles in Flanders.” World Electric Vehicle Journal 5, EVS 26, (May 2012): 1005–1010.

- Eccleston, Charles H. Global Environmental Policy: Concepts, Principles, and Practice. Boca Raton: CRC Press, 2011.
- European Union. “Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the deployment of alternative fuels infrastructure.” Official Journal of the European Union L307 57 (October 2014): 1–20.
- Hardin Garrett. “The Tragedy of the Commons.” Science New Series 162 (Dec 1968): 1243–1248.
- Heyvaert S., Coosemans T., Van Mierlo J. and Macharis C. “Living Labs Electric Vehicles Flanders (Belgium): The influence of testing an EV on the general appreciation of electric mobility.” World Electric Vehicle Journal 6, EVS 27 (Nov 2013).
- Jos Dings. How to avoid an electric shock: electric cars: from Hype to Reality. Brussels: European Federation for Transport and Environment AISBL, 2009.
- Niles Meredith T. and Lubell Mark. “Integrative Frontiers in Environmental Policy Theory and Research.” Policy Studies Journal 40 (s1) (Apr. 2012): 41–64.
- Oxford University. Concise Oxford Dictionary. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- Siddiqui, A.S. Comprehensive Economics XII. New Delhi: Laxmi Publications Pvt Limited, 2011.
- Wainright Stephen, *et al.* Clean Power for Transport Infrastructure Deployment: Final Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.
- X. B. Lastra Bravo, *et al.* Renewable Energy in Flanders, Current Situation, Trends, and potential for spatial planning. Sweden: World Renewable Energy Congress, 2011.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

- ประชาชาติธุรกิจ. รถยนต์กำลังหันหลังให้ “น้ำมัน”. [ออนไลน์]. 22 พฤศจิกายน 2017. แหล่งที่มา: <https://www.prachachat.net/motoring/news-76001> [19 กรกฎาคม 2561].
- _____. รถยนต์นั่งไฟฟ้า EV ไม่เกิด สศอ. เนะ BOI เลิกแพ็กเกจพ่วงค่ายรถ. [ออนไลน์]. 18 พฤษภาคม 2018. แหล่งที่มา: <https://www.prachachat.net/economy/news-159767> [19 กรกฎาคม 2561].
- European Alternative Fuels Observatory. Belgium. [Online]. Available from: <http://www.eafo.eu/content/belgium> [20 July 2018].
- European Commission. EU Green Paper on adapting to climate change in Europe—options for EU actions. [Online]. 29 June 2007. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52007DC0354>.

- European Commission. European Strategy for Low-Emission mobility. [Online]. 20 July 2016. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0501> [6 July 2018].
- _____. National Policy Framework “Alternative Fuels Infrastructure”: Belgium [Online]. 1 February 2017. Available from: http://www.benelux.int/files/6514/9302/1820/BELGIUM-NPF_alternative_fuels_infrastructure_2017_02_01_002.pdf.
- _____. Proposal For A Regulation Of The European Parliament And Of The Council. [Online]. Available from: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017PC0676R\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017PC0676R(01)) [5 July 2018].
- Manthey Nora. Belgium: Electric Buses Coming to Ghent and Leuven. [Online]. 6 June 2018. Available from: <https://www.electrive.com/2018/06/06/belgium-electric-buses-coming-to-ghent-and-leuven> [20 July 2018].
- Meyer Gereon, and others. HEV-TCP Annual Report 2017. [Online]. Available from: <http://www.ieahev.org/news/annual-reports/> [20 July 2018].
- Milieuvriendelijke voertuigen. Actieplan ‘Clean power for transport’. [Online]. Available from: http://milieuvriendelijkevoertuigen.be/sites/default/files/atoms/files/Actieplan_CPT.pdf [20 July 2018].
- Regeerakkoord. [Online]. 9 oktober 2014. Available from: http://www.premier.be/sites/default/files/articles/Accord_de_Gouvernement_-_Regeerakkoord.pdf [5 July 2018].
- Suwanna.say. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาเศรษฐศาสตร์. [ออนไลน์]. 18 เมษายน 2554. แหล่งที่มา: <http://suwannasay.blogspot.com/2011/04/blog-post.html> [5 มิถุนายน 2561].
- Wikipedia. Template:EU competences. [Online]. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Template:EU_competences [5 July 2018].

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

นางสาวศิริพร ศุภนิมิตวิเศษกุล

ประวัติการศึกษา

- ศิลปศาสตรบัณฑิต (ภาษาและวรรณคดีอังกฤษ)
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- รัฐศาสตรมหาบัณฑิต (การระหว่างประเทศและการทูต)
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- Master of Arts in Commerce (International Trade)
Waseda University, Japan
- Certificate on United Nations System, United Nations
University, Japan
- Certificate on EU overview, College of Europe, Belgium

ทุนการศึกษา

พ.ศ. 2537

ทุนรัฐบาลญี่ปุ่น

พ.ศ. 2549

ทุนสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (กพ.)

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2532

ล่าม สำนักงานศูนย์ดำเนินการเกี่ยวกับผู้อพยพ
สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย

พ.ศ. 2534

เจ้าหน้าที่วิเทศสัมพันธ์ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

พ.ศ. 2535

เจ้าหน้าที่การทูต 3 (โตเกียว) กองเอเชียตะวันออก 4
กรมเอเชียตะวันออก

พ.ศ. 2541

เจ้าหน้าที่การทูต 4 (โตเกียว-อิหร่าน) กองตะวันออกกลาง
กรมเอเชียตะวันออกกลาง และแอฟริกา

พ.ศ. 2542

เลขานุการโท สถานกงสุลใหญ่ ณ เมืองมัมไบ

พ.ศ. 2544

เลขานุการเอก สถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ดีซี

พ.ศ. 2548

หัวหน้าฝ่าย กองสนเทศเศรษฐกิจ กรมเศรษฐกิจระหว่างประเทศ

พ.ศ. 2551

เลขานุการเอก สถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงปักกิ่ง

พ.ศ. 2555

ที่ปรึกษา/หัวหน้าโครงการตามยุทธศาสตร์ สำนักงานเลขาธิการกรม
อเมริกาและแปซิฟิกใต้

พ.ศ. 2556

หัวหน้าสำนักงานหนังสือเดินทางชั่วคราว จังหวัดขอนแก่น

พ.ศ. 2558

อัครราชทูตที่ปรึกษา สถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงบรัสเซลส์

ตำแหน่งปัจจุบัน

อัครราชทูตที่ปรึกษา สถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงบรัสเซลส์

ผลงานทางวิชาการ

1. “การกำหนดนโยบายของไทยเกี่ยวกับการปรับโครงสร้างความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจระหว่างไทย-ญี่ปุ่น : ศึกษากรณี สมุดปกขาว” สารนิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
2. “States and Markets Relationship in the Globalization Era : US and Japan Semiconductor Industry” Thesis for Graduate School of Commerce, Waseda University, Japan.