

# แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

โดย

นายธนญ ตันติสุนทร  
รองกรรมการผู้จัดการใหญ่  
สายงานธุรกิจระบบโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภค  
บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด (มหาชน)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร  
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 65  
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2565 - 2566

## หนังสือรับรอง

วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ได้อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคล เรื่อง “แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืน” ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของ นายธนญ ตันตีสุนทร เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 65 ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2565 - 2566

พลโท

(ชาติชาย ชัยเกษม)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร  
สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

## บทคัดย่อ

**เรื่อง** แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืน  
**ลักษณะวิชา** วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
**ผู้วิจัย** นายธนญ ตันติสุนทร **หลักสูตร** วปอ. **รุ่นที่** 65

งานวิจัยเชิงคุณภาพนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. วิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหาและอุปสรรค การพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในปัจจุบัน 2. ศึกษาการพัฒนาพลังงานทดแทนของ ต่างประเทศ 3. เพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืน วิธีการศึกษาในงานวิจัยนี้คือการวิเคราะห์เนื้อหาบทสัมภาษณ์เชิงลึกและเอกสารทางวิชาการ ผลการ ศึกษาวิจัยมีดังนี้ 1. ความก้าวหน้าทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีทำให้ความต้องการพลังงานเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลทำให้ประเทศไทยต้องเผชิญกับวิกฤตพลังงานทั้งมิติสิ่งแวดล้อม มลภาวะและราคาต้นทุนในการ จัดหาและผลิตพลังงานที่เหมาะสมมาทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลในอนาคตเพื่อให้สามารถ พึ่งพาตัวเองได้ โดยภาครัฐมีการจัดทำแผนพัฒนาทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2561-2580 เพื่อกำหนดทิศทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยที่มุ่งเน้นการรักษาผลกระทบต่อทาง สิ่งแวดล้อมและส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน 2. ประเทศไทยในกลุ่มอาเซียนมีนโยบาย ที่ชัดเจนด้านการพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน โดยกำหนดเป็นแผนยุทธศาสตร์ชาติของประเทศไทยในการ พัฒนาพลังงานทดแทนที่เหมาะสม มีการมุ่งเน้นความร่วมมือกับภาคเอกชนในการพัฒนาพลังงาน ทดแทนด้วยการใช้แรงจูงใจ เช่น มาตรการทางภาษี การรับซื้อไฟฟ้าจากภาครัฐ เป็นต้น 3. แนวทางการ พัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทยอย่างยั่งยืนคือภาครัฐต้องกำหนดยุทธศาสตร์การจัด การพลังงานที่มีประสิทธิผล กำหนดมาตรการเชิงนโยบายของรัฐด้านพลังงานทดแทน ร่วมมือและ ให้การสนับสนุนภาคเอกชนในการพัฒนาพลังงานทดแทนที่เหมาะสมในทุก ๆ ด้าน ทั้งงบประมาณ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และการวิจัยและพัฒนา

## Abstract

**Title** The Guidelines on the Sustainable Development for Renewable Energy  
**Field** Science and Technology  
**Name** Mr.Thanon Tantisunthorn **Course** NDC **Class** 65

This qualitative research had the objective as follows; 1. To analyze the situations problems and obstacles in the development of renewable energy in Thailand at present. 2. To study the development of renewable energy in foreign countries. 3. To present thy guidelines on sustainable development of renewable energy in Thailand. The method used in this research was the content analysis from the in-depth interview and academic papers. The results were found that : 1. Technological and innovation advances have increased the demand for energy. As a result, Thailand has to face an energy crisis in both environmental dimensions, pollution and the cost of appropriate energy supply and production. Therefore, it is necessary to find other types of energy sources to replace the energy from fossil fuels in the future so that the country can be self-sufficient in energy. The government has implemented Alternative Energy Development Plan in 2018-2037 to determine the direction of the country's renewable energy development. This plan focuses on preserving the environmental impact and promoting the production of electricity from renewable energy. 2. ASEAN countries have a clear policy on sustainable energy development by defining their national strategic plans to develop suitable alternative energy. There is a focus on cooperation with the private sector in the development of renewable energy with the use of motivation such as tax measures, purchase of electricity from the government, etc. 3. Guidelines for sustainable development of renewable energy in Thailand are Thailand has an urgent need for energy development instead of fossil fuel, the government must formulate an effective energy management strategy, determine government policy measures on renewable energy, cooperate and support the private sector in developing suitable renewable energy in all aspects including budget, technology, innovation, research, and development.

## คำนำ

การวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืน มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 3 ประการ คือ 1. เพื่อศึกษาสถานการณ์ ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาพลังงานของประเทศไทยในปัจจุบัน 2. เพื่อศึกษาการพัฒนาพลังงานทดแทนของต่างประเทศ และ 3. เพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

การศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงสถานการณ์ รวมทั้งสภาพปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาพลังงานของประเทศไทยในปัจจุบัน ผลการวิจัยดังกล่าวจะได้นำไปสู่การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืน ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการกำหนดนโยบายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ให้ข้อมูลหลักหลายท่าน จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ และขอขอบพระคุณคณาจารย์วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักรทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำที่สำคัญด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยชิ้นนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืน ในอนาคตไม่มากนักน้อย

(นายธนญ ตันติสุนทร)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 65

ผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญแผนภาพ	ช
<b>บทที่ 1    บทนำ</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
วิธีดำเนินการวิจัย	4
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	4
คำจำกัดความ	5
<b>บทที่ 2    การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>7</b>
แนวคิดแผนแม่บทของประเทศไทย	7
แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน	12
แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับพลังงานและพลังงานทดแทน	15
แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการส่งเสริม และการพัฒนาที่ยั่งยืน	22
แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับโมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy)	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
กรอบแนวคิดในการวิจัย	37
สรุป	38
<b>บทที่ 3    สถานการณ์การพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทย             และต่างประเทศในปัจจุบัน</b>	<b>41</b>
สถานการณ์การพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในปัจจุบัน	41
ปัญหาและอุปสรรคการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ	45

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
	51
	62
<b>บทที่ 4</b>	<b>64</b>
แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทย	64
โมเดลเศรษฐกิจ BCG กับการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนเพื่ออนาคตของประเทศไทย	72
สรุป	75
<b>บทที่ 5</b>	<b>77</b>
สรุปและข้อเสนอแนะ	77
สรุป	89
ข้อเสนอแนะ	92
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>98</b>
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย</b>	<b>98</b>

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่	
3 - 1 เปรียบเทียบเป้าหมายการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและพลังงาน ทางเลือกระหว่างแผน AEDP 15 และแผน AEDP 18	41
3 - 2 สรุปแนวดำเนินการการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศในอาเซียน	61



## สารบัญแผนภาพ

	หน้า
<b>แผนภาพที่</b>	
3 - 1 แสดงการใช้พลังงานทดแทนเปรียบเทียบระหว่างปี 2009 และปี 2019	51
3 - 2 แสดงการใช้พลังงานรวมปี 2019	51
3 - 3 แสดงการใช้ประโยชน์ของพลังงานทดแทนปี 2018	53
3 - 4 แสดงการใช้พลังงานทดแทนของประเทศต่าง ๆ ปี 2019	53

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ก่อนที่จะเกิดสถานการณ์โควิด-19 ในปลายปี พ.ศ. 2562 ที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทย และประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกทั้งด้านพลังงาน พบว่าสถานการณ์ด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย ในตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 มีแนวโน้มการใช้พลังงานที่สูงขึ้น เนื่องจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยรวมของประเทศเติบโตอย่างต่อเนื่อง ทั้งภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรมและครัวเรือน (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2561) ทั้งนี้ส่งผลให้ความต้องการใช้พลังงานของประเทศเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยจากรายงานการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายเพิ่มขึ้นในเกือบทุกสาขาเศรษฐกิจ เช่น สาขาเกษตรกรรม เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.7 สาขาอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น ร้อยละ 9.8 และครัวเรือนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 7.2 อย่างไรก็ตามกำลังการผลิตพลังงานยังไม่สามารถตอบสนองได้อย่างเพียงพอ จึงต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ โดยจากรายงานสรุปสถานการณ์พลังงานของประเทศ ในช่วง 10 เดือนของปี 2561 พบว่าประเทศไทยมีการนำเข้าพลังงาน คิดเป็นมูลค่ากว่า 933,572 ล้านบาท โดยมีการนำเข้าน้ำมันดิบมากที่สุด (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2561) ส่วนในด้านของพลังงานทดแทนพบว่าในช่วง 10 เดือนของปี 2561 ประเทศไทยมีการใช้พลังงานทดแทน 10,667 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.7 จากช่วงเดียวกันของปี 2560 ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานทดแทนในประเทศเพิ่มมากขึ้น เพื่อเพิ่มความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน รวมทั้งจากกระแสการตื่นตัวกับสภาวะโลกร้อน (Global warming) และการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ (Climate change) ที่นานาประเทศรวมทั้งประเทศไทยมีแนวทางร่วมกันที่ต้องการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ในปัจจุบันตามที่รัฐบาลให้ความสำคัญกับการเร่งรัดพัฒนาประเทศด้วยการใช้โมเดลทางเศรษฐกิจที่เรียกว่า "BCG" หรือ Bio-Circular-Green Economy ซึ่งเป็นการพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือเศรษฐกิจชีวภาพ (Bio-economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) เนื่องจากสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด 19 ที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจของโลกต้องหยุดชะงัก ดังนั้นแนวทางการพัฒนาประเทศไทยหลังจากนี้ จึงต้องปรับเปลี่ยนไปสู่การพัฒนาที่อาศัย "จุดแข็งของประเทศ" ซึ่งแนวทางหนึ่งของการพัฒนาพลังงานทดแทนคือการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพเป็นไปเพื่อการบรรลุเป้าหมายที่ต้องการคือสร้างหลักประกันทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานได้อย่างยั่งยืน โดยเน้นการพัฒนาแหล่งพลังงานใหม่เพื่อทดแทนการลดน้อยของเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล รวมทั้งแหล่งพลังงานทดแทนใหม่ ๆ ต้องเป็นพลังงานที่ก่อให้เกิดความยั่งยืน ในภาพรวมของโลกมีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มเป็นร้อยละ 30 ในปี พ.ศ.2573 ซึ่งปัจจุบันมี 169 ประเทศทั่วโลกที่มีนโยบายเพิ่มสัดส่วนการใช้

พลังงานทางเลือก จากข้อมูลการใช้พลังงานทดแทนพบว่าในปี พ.ศ.2561 การใช้พลังงานหมุนเวียนทั่วโลกยังอยู่ในระดับต่ำเนื่องจากมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 4 ของการใช้พลังงานทั้งหมด โดยพลังงานหมุนเวียนมีการใช้งานมากที่สุด 3 รูปแบบ คือ 1) ความร้อน/ความเย็น 2) ภาคนขนส่ง และ 3) ใช้เพื่อผลิตไฟฟ้า (ศูนย์วิจัยกรุงศรี, 2563) จึงเป็นความจำเป็นที่รัฐบาลของทุกประเทศต้องมีการเร่งรัดพัฒนาการใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อเป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืน

พลังงานทดแทนคือพลังงานที่กำลังจะถูกนำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิมหรือเป็นพลังงานที่เป็นทางเลือกใหม่นอกจากที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากว่าพลังงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันกำลังจะหมดไปในอนาคตอันใกล้หรือเพราะเมื่อถูกนำมาใช้ได้ก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมากจนเกินไป พลังงานที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ได้จากเชื้อเพลิงฟอสซิล ได้แก่ ถ่านหิน, ปิโตรเลียม และก๊าซธรรมชาติ ทั้งนี้ปริมาณและราคาของแหล่งพลังงานเหล่านี้มีความผันผวนไม่แน่นอนตามสภาพเศรษฐกิจโลกและถือเป็นตัวการหนึ่งของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนมากซึ่งเป็นสาเหตุของสภาวะโลกร้อน ดังนั้นในการบริหารจัดการการใช้พลังงานต้องคำนึงถึงปัจจัยในหลาย ๆ ส่วนทั้งความต้องการ ราคา ปริมาณและนโยบายด้านพลังงานเป็นต้น (ThaiBiotech.info, 2561) พลังงานทดแทนซึ่งเป็นพลังงานที่สะอาดไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น พลังงานลม พลังงานจากแสงอาทิตย์ ชีวมวล เป็นต้น (พรวิวัฒน์ กีก้อง, 2563) แต่ถึงแม้ว่าภาครัฐมีความพยายามที่จะเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนที่เพิ่มขึ้น โดยมีการดำเนินการตามกรอบของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกของภาครัฐเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายสู่การพัฒนาพลังงานทดแทนที่ยั่งยืนในอนาคต อย่างไรก็ตามภายใต้กรอบของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกที่ผ่านมาแล้วยังมีปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการและปัญหาการดำเนินงาน เช่น ปัญหาและอุปสรรคของโรงไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าไม่เพียงพอ มีการแก่งแย่ง เชื้อเพลิงในการผลิตและต้นทุนในการผลิตที่สูง นอกจากนี้ในการพัฒนาพลังงานทดแทนจะต้องพัฒนาเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพ เช่น ระบบ Smart Grid ซึ่งเป็นระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะที่นำเทคโนโลยีหลากหลายประเภทเข้ามาทำงานร่วมกันโดยครอบคลุมตั้งแต่การผลิตไฟฟ้า การส่งไฟฟ้า การจำหน่ายไฟฟ้าไปจนถึงผู้บริโภคและระบบเก็บพลังงาน (Energy Storage System: ESS) ให้มีประสิทธิภาพเพื่อแก้ไขปัญหาความไม่เสถียรของพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในระยะยาว นอกจากนี้มีความจำเป็นที่ต้องศึกษาปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาพลังงานทดแทนแต่ละประเภท และรูปแบบของพลังงานทดแทนที่เหมาะสมกับประเทศไทย โดยการศึกษาการพัฒนาพลังงานทดแทนในต่างประเทศที่ประสบผลสำเร็จเพื่อเป็นต้นแบบให้กับการพัฒนาพลังงานในประเทศไทยอย่างยั่งยืนต่อไป

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาสถานการณ์การพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในปัจจุบัน ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการพัฒนาพลังงานและศึกษาการพัฒนาพลังงานทดแทนของต่างประเทศ เพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืน ข้อเสนอแนวทางการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชนจะได้ใช้เป็นแนวทางพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืนในประเทศไทยต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหาและอุปสรรคการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในปัจจุบัน
2. เพื่อศึกษาการพัฒนาพลังงานทดแทนของต่างประเทศ
3. เพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้การศึกษาเอกสารข้อมูลต่าง ๆ และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานและบทความเชิงลึกของผู้ที่เกี่ยวข้องด้านการพัฒนาพลังงานทดแทน โดยจะทำการศึกษาเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวล เท่านั้น

### 2. ขอบเขตด้านประชากร ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ

2.1 ผู้บริหาร/เจ้าหน้าที่ระดับนโยบายและระดับการนำนโยบายสู่การปฏิบัติของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงาน ได้แก่ กระทรวงพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จำนวนหน่วยงานละ 2 คน

2.2 ผู้บริหาร/เจ้าหน้าที่ของภาคเอกชนที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับพลังงานทดแทน จำนวน 5 คน

### 3. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือเดือนพฤศจิกายน 2565 ถึงเดือนพฤษภาคม 2566

## วิธีการดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบของการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ในการวิเคราะห์เนื้อหาจากเอกสาร (Content Analysis) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

### 2. การรวบรวมข้อมูล ข้อมูลที่รวบรวมมี 2 ลักษณะ คือ

2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ ได้จากบทสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้บริหาร และ/หรือ เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายด้านการพัฒนาพลังงานทดแทนจากกระทรวง และ/หรือกรมต่าง ๆ ได้แก่ กระทรวงพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จำนวนหน่วยงานละ 2 คนและผู้บริหาร/เจ้าหน้าที่ของภาคเอกชนที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับพลังงานทดแทน จำนวน 5 คน

2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ได้แก่ แผนแม่บทของชาติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เพื่อให้ได้กรอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

#### 4. การนำเสนอข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลโดยการเขียนรายงานวิจัยเชิงพรรณนา วิเคราะห์และนำเสนอแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทยเพื่อให้หน่วยงานและผู้ที่เกี่ยวข้องนำเสนอข้อมูลในงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ต่อไป

### ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงสถานการณ์ ปัญหาและอุปสรรคการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในปัจจุบัน
2. ทำให้ทราบถึงการพัฒนาพลังงานทดแทนของต่างประเทศ
- 3.. ข้อเสนอจากการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืนให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

### คำจำกัดความ

พลังงาน (Energy)	หมายถึง	<p>ความสามารถที่จะทำงานได้โดยอาศัยแรงงานที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติโดยตรงและที่มนุษย์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดัดแปลงใช้จากพลังงานตามธรรมชาติสามารถจำแนกตามแหล่งที่ได้มาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1. พลังงานต้นกำเนิด (Primary energy) หมายถึงแหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นหรือมีอยู่แล้วตามธรรมชาติสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง ได้แก่ น้ำ แสงแดด ลม เชื้อเพลิงตามธรรมชาติ เช่น น้ำมันดิบ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ พลังงานความร้อนใต้พิภพ แร่นิวเคลียร์ ไม้พิน แกลบล ชานอ้อย เป็นต้น 2. พลังงานแปรรูป (Secondary energy) หมายถึงสถานะของพลังงานซึ่งได้มาโดยการนำพลังงานต้นกำเนิดดังกล่าวแล้วข้างต้นมาแปรรูป ปรับปรุงปรุงแต่งให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ กันได้ตามความต้องการ เช่น พลังงานไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ถ่านไม้ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว เป็นต้น</p>
------------------	---------	---

พลังงานทดแทน (Renewable Energy)

หมายถึง พลังงานที่ใช้ทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน ปิโตรเลียม และก๊าซธรรมชาติ พลังงานทดแทนมีหลายประเภท ได้แก่ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์, พลังงานคลื่น, พลังงาน ชีวมวล เชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานจากน้ำมันปาล์ม พลังงานจากน้ำมันพืช เป็นต้น

#### การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development)

หมายถึง การพัฒนาที่ทำให้สิ่งต่าง ๆ มีความสามารถในการดำรงสภาพอยู่ได้ต่อไปได้ในอนาคตภายใต้เงื่อนไขและข้อจำกัดตามวงจรการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกเป็นการพัฒนาให้เกิดความสมดุลของการพัฒนาทั้งในด้านสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ

#### โมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy Model)

หมายถึง โมเดลการพัฒนา เศรษฐกิจ 3 ประเภท ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) โดยโมเดลเศรษฐกิจนี้จะนำสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นแนวคิดการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปยกระดับความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนให้กับ 4 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curves) ได้แก่ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหารอุตสาหกรรมพลังงานและวัสดุ อุตสาหกรรมสุขภาพและการแพทย์ และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและบริการ โดยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจะเข้าไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ผลิต

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาหัวข้อวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทยได้มีการนำแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดแผนแม่บทของประเทศไทย ได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560-2580) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ด้านยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคงและยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
2. แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน
3. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับพลังงานและพลังงานทดแทน
4. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการส่งเสริม และการพัฒนาอย่างยั่งยืน
5. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับ โมเดล BCG (Bio-Circular-Green Economy) และแผนปฏิบัติการการใช้โมเดล BCG กับการพัฒนาด้านพลังงาน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิดในการวิจัย
8. สรุป

#### แนวคิดแผนแม่บทของประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ศึกษานโยบายชาติที่เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทยมีแนวคิดและสาระสำคัญดังนี้

##### 1. แนวคิดยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2561) ได้กล่าวว่าประเทศไทยสามารถยกระดับการพัฒนาให้บรรลุตามวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” และเป้าหมายการพัฒนาประเทศข้างต้นจำเป็นต้องกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศระยะยาวที่จะทำให้ประเทศไทยมีความมั่นคงในเอกราชและอธิปไตย มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยภายในและภายนอกประเทศในทุกมิติทุกรูปแบบและทุกระดับ ทั้งนี้ถ้าวิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

1.1 ด้านความมั่นคง การป้องกันและแก้ไขปัญหาที่มีผลกระทบต่อความมั่นคงโดยมีเป้าหมายที่สำคัญดังนี้คือ

ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคงมีเป้าหมายหนึ่งที่สำคัญคือเพื่อแก้ไขปัญหาเดิมที่มีอยู่อย่างตรงประเด็นจนหมดไปอย่างรวดเร็วและเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาใหม่เกิดขึ้น อันจะส่งผลให้การบริหารจัดการและการพัฒนาประเทศในทุก ๆ ด้านดำเนินการไปได้อย่างต่อเนื่องและราบรื่นตาม

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) ขององค์การสหประชาชาติ โดยมีประเด็นการดำเนินการที่สำคัญคือ

1.1.1 การรักษาความมั่นคงและผลประโยชน์ทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งทางบกและทางทะเล สร้างความตระหนักรู้ให้แก่ประชาชนในเรื่องการให้ความสำคัญกับฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ

1.1.2 การจัดสรรทรัพยากรอย่างเป็นธรรม พัฒนาปรับปรุงกฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการบังคับใช้ให้มีประสิทธิภาพ ทันสมัยและครอบคลุมบริบทของสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป

1.1.3 ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่และมาตรฐานสากลมาปรับใช้ในการรักษาความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เข้มแข็ง

1.2 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีประเด็นการดำเนินการที่สำคัญคือ

1.2.1 อนุรักษ์และรักษาทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมให้คนรุ่นต่อไปได้ใช้อย่างยั่งยืนมีความสมดุล

1.2.2 ฟื้นฟูและสร้างใหม่ฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อลดผลกระทบทางลบจากการพัฒนาสังคมเศรษฐกิจของประเทศ

1.2.3 ใช้ประโยชน์และสร้างการเติบโตบนฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้สมดุลภายในขีดความสามารถของระบบนิเวศ

1.2.4 ยกระดับกระบวนการตัดสินใจเพื่อกำหนดอนาคตประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมบนหลักของการมีส่วนร่วมและธรรมาภิบาล

สำหรับความมั่นคงด้านพลังงานภาครัฐมีแนวนโยบายที่ชัดเจนในเรื่องการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน โดยจัดหาพลังงานและระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานให้รองรับความต้องการใช้พลังงานของประเทศและมีการกระจายชนิดของเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า เพื่อให้สามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน สนับสนุนการจัดหาแหล่งพลังงานใหม่ การพัฒนาระบบการบริหารจัดการพลังงานอัจฉริยะเพื่อนำไปสู่การผลิตและการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ มีเสถียรภาพและทันกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีด้านพลังงานในอนาคต สนับสนุนการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนในสัดส่วนที่สูงขึ้นตามศักยภาพของแหล่งเชื้อเพลิงในพื้นที่ ตลอดจนพัฒนาระบบกำกับดูแลด้านพลังงานให้มีการแข่งขันอย่างเสรีและเป็นธรรม สร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561)

สรุปได้ว่า แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีนี้ให้ความสำคัญกับเรื่องการรักษาความมั่นคงและผลประโยชน์ทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งทางบกและทางทะเล สร้างความตระหนักรู้ให้แก่ประชาชนในเรื่องการให้ความสำคัญกับฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ รวมทั้งทรัพยากรด้านพลังงานด้วย ยกย่องระดับกระบวนการตัดสินใจเพื่อกำหนดอนาคตประเทศด้าน



ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมเป็นหลักของการมีส่วนร่วมและธรรมาภิบาล ทำให้เกิดความมั่นคงด้านพลังงานที่ภาครัฐมีแนวนโยบายที่ชัดเจนในเรื่องการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน โดยจัดหาพลังงานและระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานให้รองรับความต้องการใช้พลังงานของประเทศ

## 2. แนวคิดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566-2570)

ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาประเทศในระยะที่ 2 ของแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยมีแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566-2570) เป็นกรอบทิศทางในการขับเคลื่อนการพัฒนา ทั้งนี้สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2565) กล่าวว่า แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566-2570) มีการระบุทิศทางและประเด็นการพัฒนาที่ประเทศควรให้ความสำคัญและมุ่งดำเนินการในระยะ 5 ปีที่สองของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี จึงจำเป็นต้องมีการปรับกระบวนการตัดสินใจในการจัดทำแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566-2570) ให้เป็นแผนที่มีความชัดเจนในการกำหนดทิศทางและเป้าหมายการพัฒนาประเทศที่ต้องการมุ่งเน้นและบรรลุผลภายในช่วงเวลาของแผน ให้สามารถชี้ชัดถึงเป้าหมายหลักที่ประเทศไทย ต้องดำเนินการให้เกิดผลและเชื่อมโยงไปสู่เป้าหมายย่อยในมิติที่เกี่ยวข้องแต่ละด้านที่ต้องเร่งดำเนินการหรือต้องมีการปรับเปลี่ยน เพื่อให้เป้าหมายหลักบรรลุผล สามารถเสริมสร้างให้ประเทศสามารถปรับปรุงจุดอ่อนลดข้อจำกัดที่มีอยู่เดิมและพัฒนาศักยภาพให้สอดคล้องกับพลวัตและเงื่อนไขใหม่ของโลก เพื่อให้ประเทศไทยสามารถเติบโตต่อไปได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงความไม่แน่นอนและความซับซ้อนที่มากขึ้นของโลกยุคใหม่ ทั้งนี้ความท้าทายที่สำคัญคือการลดลงของความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและมลพิษที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นและแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของการปล่อยแก๊สเรือนกระจกอย่างต่อเนื่องเป็นปัญหาท้าทายที่สำคัญต่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่สังคมไทยและประชาคมโลกตระหนักและให้ความสำคัญมากขึ้น รวมทั้งเป็นปัจจัยกำหนดความสำเร็จที่สำคัญต่อการบรรลุวิสัยทัศน์ มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืนของการพัฒนาภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ สอดคล้องกับการดำเนินงานของรัฐบาลที่ได้ให้ความสำคัญกับการขับเคลื่อนโมเดลการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว เพื่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน การขับเคลื่อนการแก้ไขปัญหาและการพัฒนา เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว ยังต้องการการขับเคลื่อนโดยการบูรณาการจากทุกภาคส่วนและในทุกระดับของแผนที่เกี่ยวข้อง ในขณะที่การลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกในระดับที่สูงขึ้น และสอดคล้องกับกระแสโลกยังเป็นเรื่องที่มีความท้าทาย รวมทั้งต้องการแนวทางและการขับเคลื่อนอย่างเป็นรูปธรรมและมีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาในด้านอื่น ๆ

กลยุทธ์ที่สำคัญในแผนพัฒนาฉบับนี้ที่เกี่ยวข้องการด้านพลังงานคือ

1. กลยุทธ์การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาดบนหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีกลยุทธ์ย่อยที่เกี่ยวข้องดังนี้

กลยุทธ์ย่อยที่ 1 สร้างฐานทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการผลิตให้เพียงพอและมีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพมีการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติโดยคำนึงถึงขีดจำกัดและขีดความสามารถในการฟื้นตัว สร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

แบ่งปันผลประโยชน์อย่างเท่าเทียมและเป็นธรรม และดำเนินการประเมินมูลค่าของทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

กลยุทธ์ย่อยที่ 2 ใช้ทรัพยากรธรรมชาติจากส่วนเหลือของกระบวนการผลิตให้เกิดประโยชน์ที่หลากหลายปราศจากเศษเหลือและของเสียจากอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และขยะอาหาร เพื่อให้เกิดความคุ้มค่า ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์การไหลของวัสดุเพื่อบริหารจัดการของเหลือจากการผลิตและการบริโภคอย่างมีประสิทธิภาพพัฒนาระบบกลไกหมุนเวียนใช้ประโยชน์เศษเหลือในภาคอุตสาหกรรม เศรษฐกิจ การเกษตร ลดการสูญเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนก่อนถึงผู้บริโภคและขยะอาหาร รวมถึงการพัฒนาแพลตฟอร์ม เพื่อเชื่อมโยงผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียนให้สามารถเข้าถึงองค์ความรู้และนวัตกรรมตลอดจนปรับปรุง กฎระเบียบให้สนับสนุนการนำของเสียจากอุตสาหกรรมที่ยังมีประโยชน์ให้สามารถนำกลับมาใช้ได้

กลยุทธ์ย่อยที่ 3 บริหารจัดการกิจกรรมทางเศรษฐกิจให้เหมาะสมกับศักยภาพทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ บริหารจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน แก้ปัญหาความขัดแย้งด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กำหนดการใช้ประโยชน์พื้นที่อย่างเหมาะสมกับศักยภาพทรัพยากรธรรมชาติ พัฒนาและยกระดับมาตรฐานการบริหารจัดการพื้นที่พัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ สร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์กับการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

2. กลยุทธ์การปรับพฤติกรรมทางเศรษฐกิจและการดำรงชีพเข้าสู่วิถีชีวิตใหม่อย่างยั่งยืนโดยมีกลยุทธ์ย่อยที่เกี่ยวข้องดังนี้

กลยุทธ์ย่อยที่ 1 สร้างความตระหนักรู้ให้เกิดในสังคม ดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างสมดุล ส่งเสริมการสร้างความตระหนักจิตสำนึกและทัศนคติแก่ทุกภาคส่วนให้คำนึงถึงความสำคัญของการดำเนินการตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำเร่งผลักดันให้มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในทุกภาคส่วนและส่งเสริมคุณลักษณะและพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

กลยุทธ์ย่อยที่ 2 ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนและนวัตกรรมประหยัดพลังงานในครัวเรือน พัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน ข้อมูลการบริหารจัดการ การผลิตและการใช้พลังงานทดแทน สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพ ส่งเสริมนวัตกรรมประหยัดพลังงานที่มีราคาที่เหมาะสมและผู้ใช้สามารถจ่ายได้ สร้างการรับรู้และให้ข้อมูลแก่ประชาชนเพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีที่มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยลดค่าใช้จ่ายในระยะยาว

สรุปได้ว่า แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566-2570) กำหนดเป้าหมายที่สำคัญต่อการบรรลุวิสัยทัศน์ มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืนของการพัฒนาภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยการดำเนินงานของรัฐบาลคือให้ความสำคัญกับการขับเคลื่อนโมเดลการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว เพื่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและการขับเคลื่อนโดยการบูรณาการจากทุกภาคส่วนและในทุกระดับของแผนที่เกี่ยวข้อง กลยุทธ์ที่สำคัญในแผนพัฒนาฉบับนี้ที่เกี่ยวข้องการด้านพลังงาน กลยุทธ์การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาดบนหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและกลยุทธ์การปรับพฤติกรรมทางเศรษฐกิจและการดำรงชีพเข้าสู่วิถีชีวิตใหม่อย่างยั่งยืนสร้างฐานทรัพยากร

ธรรมชาติ เพื่อการผลิตให้เพียงพอและมีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความตระหนักรู้ให้เกิดในสังคมและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างสมดุล รวมทั้งส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนและนวัตกรรมประหยัดพลังงานในครัวเรือน พัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน ข้อมูลการบริหารจัดการการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพ

## แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน

### 1. แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2580 หรือ PDP 2018

กรมพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน (2561) กล่าวในแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า พ.ศ. 2561 - 2580 (Power Development Plan: PDP2018) ว่าแผนฉบับนี้จัดทำขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งจัดทำและประมาณการโดยสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ที่ได้คาดการณ์ว่าจะมีการเติบโตทางเศรษฐกิจระยะยาวที่ร้อยละ 3.8 ต่อปี เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของภาครัฐ กรมพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน (2560) ได้ให้ความสำคัญใน 3 ประเด็นในแผนฉบับนี้คือ

1.1 ด้านความมั่นคงทางพลังงาน (Security) เพื่อให้มีความมั่นคงครอบคลุมทั้งระบบผลิตไฟฟ้า ระบบส่งไฟฟ้าและระบบจำหน่ายไฟฟ้า รัยพื้นที่และตอบสนองปริมาณความต้องการไฟฟ้าเพื่อรองรับ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมถึงการพิจารณาโรงไฟฟ้าเพื่อความมั่นคงในระดับที่เหมาะสมเพื่อ รองรับกรณีเกิดเหตุวิกฤตด้านพลังงาน

1.2 ด้านเศรษฐกิจ (Economy) ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสม ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าที่มีต้นทุนต่ำ เพื่อลดภาระผู้ใช้ไฟฟ้าและไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยในระยะยาว รวมถึงการเตรียมความพร้อมของระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดการแข่งขันด้านการผลิตไฟฟ้าซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าในภาพรวมของประเทศ การผลิตไฟฟ้าสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง

1.3 ด้านสิ่งแวดล้อม (Ecology) ต้องลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม โดยการสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบไฟฟ้า (Efficiency) ทั้งด้านการผลิตไฟฟ้าและด้านการใช้ไฟฟ้า โดยพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าสมาร์ทกริด (Smart grid)

กรมพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน (2561) ระบุว่าเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2557 พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี ได้แถลงนโยบายรัฐบาลต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติ โดยมีนโยบายต่าง ๆ 11 ด้าน ซึ่งนโยบายด้านพลังงานไฟฟ้าได้ระบุไว้ใน ข้อ 6 กล่าวคือนโยบายการเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยในระยะยาวให้ดำเนินการให้มีการสร้างโรงไฟฟ้าเพิ่มขึ้น โดยหน่วยงานของรัฐและเอกชน ทั้งจากการใช้ฟอสซิลเป็นเชื้อเพลิงและจากพลังงานทดแทนทุกชนิด ด้วยวิธีการเปิดเผย โปร่งใสและเป็นธรรมและเป็นมิตรต่อสภาวะแวดล้อม พร้อมกับร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านในการพัฒนาพลังงานและ ข้อ 8 กล่าวคือนโยบายการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและการพัฒนาและนวัตกรรม โดยส่งเสริมให้โครงการลงทุนขนาดใหญ่ของประเทศ เช่น ด้านพลังงานสะอาด ระบบราง ยานยนต์ไฟฟ้า การจัดการน้ำและการจัดการขยะ

## 2. แผนการพัฒนาระบบโครงข่ายสมาร์ทกริด (Smart Grid)

กรมพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน (2561) ได้ระบุถึงการพัฒนาระบบโครงข่ายสมาร์ทกริดว่าได้ถูกกำหนดให้เป็นหนึ่งในนโยบายการพัฒนาด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทในการส่งเสริมการพัฒนาในภาพรวมของอุตสาหกรรมไฟฟ้า รวมทั้งการพัฒนาตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ระบบไฟฟ้าสามารถปฏิบัติงานได้มากขึ้นโดยใช้ทรัพยากรน้อยลง (Doing More with Less) กระทรวงพลังงานจึงได้จัดทำแผนแม่บทการพัฒนาระบบโครงข่ายสมาร์ทกริดของประเทศไทย พ.ศ. 2558 – 2579 ขึ้น ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ และคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2558 และ 17 มีนาคม 2558 ตามลำดับ แผนแม่บทการพัฒนาระบบโครงข่ายสมาร์ทกริดของประเทศไทย พ.ศ. 2558 – 2579 ได้วางนโยบายและกรอบทิศทางการพัฒนาระบบโครงข่ายสมาร์ทกริดของประเทศไทยในภาพรวม เพื่อให้ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งจากภาครัฐคือ กฟผ. กฟภ. กฟน. และภาคเอกชนคือผู้ประกอบการ/โรงงานอุตสาหกรรม สถาบันการศึกษาและผู้ใช้ไฟฟ้า ซึ่งต่างก็มีบทบาทในการพัฒนาระบบโครงข่ายสมาร์ทกริด เพื่อให้ภาคส่วนต่าง ๆ ซึ่งมีงบประมาณในการพัฒนาระบบโครงข่ายสมาร์ทกริดของตนเองได้กำหนดทิศทางการพัฒนาและการลงทุนที่สอดคล้องกับกรอบการพัฒนาตามนโยบายของประเทศในปัจจุบันและอนาคตอันใกล้ การผลิตไฟฟ้าที่จะมาจากพลังงานหมุนเวียนจะเริ่มเข้ามาสู่ระบบไฟฟ้าของ กฟผ. มากขึ้น ซึ่งโครงการระบบโครงข่ายไฟฟ้าสมาร์ทกริดเกิดจากแรงผลักดันจากนโยบายรัฐบาล แรงผลักดันของการเริ่มดำเนินงานของระบบโครงข่ายสมาร์ทกริดจากทั่วโลกและการมุ่งสู่ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่มากขึ้นในปัจจุบัน โดยแรงขับเคลื่อนดังกล่าวจะทำให้มีความมั่นคงในระบบไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น รองรับโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนได้มากขึ้น สามารถลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้น การผลิตและส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น รวมทั้งมีการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ

## 3. โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP)

โรงไฟฟ้าตามนโยบายการส่งเสริมของภาครัฐ การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) ของภาครัฐมุ่งเน้นไปที่การแก้ไขปัญหาสังคมส่วนรวม ได้แก่ ปัญหาขยะชุมชน รวมถึงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลและแก๊สชีวภาพในพื้นที่พิเศษ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นต้น ซึ่งเป็นการบูรณาการการทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐ ชุมชนและเอกชน ตอบสนองเป้าหมายการสร้างความสำเร็จเติบโตในท้องถิ่นส่งผลต่อความมั่นคง กระจายรายได้และสร้างงานในพื้นที่ มีการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด การดำเนินการมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

3.1 สร้างระบบบูรณาการและการมีส่วนร่วมครอบคลุมทั้งภาครัฐ ชุมชน และเอกชน ส่งผลต่อความมั่นคง กระจายรายได้และการจ้างงานสู่ชุมชนในพื้นที่

3.2 สร้างความสำเร็จเติบโตทางเศรษฐกิจ และเสริมสร้างความมั่งคั่งให้กับชุมชน

3.3 เสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศ

3.4 ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่

3.5 กระจายอำนาจ (Decentralization) จากส่วนกลางสู่ท้องถิ่น/ภูมิภาค

3.6 สร้างให้ชุมชนในพื้นที่มีความรู้สึกเป็นเจ้าของและรักษาระบบส่ง-จ่ายไฟฟ้า

ทั้งนี้โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนใหม่และมาตรการอนุรักษ์พลังงาน โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนจะพิจารณาจัดทำกำลังผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อให้สอดคล้องกับศักยภาพพลังงานหมุนเวียนคงเหลือของประเทศและรองรับพฤติกรรมของผู้ใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของ Disruptive Technology ด้านพลังงานไฟฟ้าที่จะเกิดขึ้นประกอบด้วย ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ พลังงานแสงอาทิตย์พลังงานแสงอาทิตย์ทุ่นลอยน้ำร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำ และพลังงานหมุนเวียนอื่น ๆ โดยมีเป้าหมายการรับซื้อเพื่อรักษาระดับราคาไฟฟ้าขายปลีกไม่ให้สูงขึ้น ทั้งนี้ยังได้คำนึงถึงมาตรการอนุรักษ์พลังงานในอนาคตที่จะมีความเชื่อถือได้และมีต้นทุนที่สามารถแข่งขันกับโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนได้อีกด้วย (กรมพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2561)

สรุปว่า กรมพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานมีการจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า พ.ศ. 2561 - 2580 (Power Development Plan : PDP2018) ให้สอดคล้องกับทิศทางของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) และการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งนี้นโยบายด้านพลังงานไฟฟ้าที่ได้ระบุไว้คือการเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยในระยะยาวให้ดำเนินการให้มีการสร้างโรงไฟฟ้าเพิ่มขึ้นโดยหน่วยงานของรัฐและเอกชน ทั้งจากการใช้ฟอสซิลเป็นเชื้อเพลิงและจากพลังงานทดแทนทุกชนิด ด้วยวิธีการเปิดเผยโปร่งใสและเป็นธรรมรวมทั้งเป็นมิตรต่อสถานะแวดล้อม พร้อมกับร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านในการพัฒนาพลังงานและนโยบายการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี การวิจัยและการพัฒนาและนวัตกรรม โดยส่งเสริมให้โครงการลงทุนขนาดใหญ่ของประเทศ เช่น ด้านพลังงานสะอาด ระบบรางยานยนต์ไฟฟ้า การจัดการน้ำและการจัดการขยะ เป็นต้น

## แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับพลังงานและพลังงานทดแทน

### 1. ความหมายของพลังงานและพลังงานทดแทน

นักวิชาการได้ให้ความหมายของพลังงานและพลังงานทดแทนไว้ดังนี้  
พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) ให้ความหมายของพลังงานว่า หมายถึง ความสามารถซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งให้อาจให้แรงงานได้

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ให้ความหมายพลังงานว่าหมายถึง ความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งให้อาจให้งานได้ ได้แก่พลังงานหมุนเวียน พลังงานสิ้นเปลือง และให้หมายความรวมถึงสิ่งที่ให้อาจให้งานได้เช่นเชื้อเพลิงความร้อนไฟฟ้า เป็นต้น

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2565) ได้ให้ความหมายพลังงานหมุนเวียนว่า หมายถึง พลังงานที่ใช้ไม่หมด สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้มีแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติรอบ ๆ ตัวเรา ไม่ว่าจะเป็น แสงอาทิตย์ ลม น้ำ ความร้อนใต้พิภพ ชีวมวล และก๊าซชีวภาพ รวมถึงผลผลิตและวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร เช่น แกลบ ชานอ้อย กากมันสำปะหลัง หรือมูลสัตว์ ก็สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานหมุนเวียนได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันพลังงานหมุนเวียนเป็นพลังงานทางเลือกที่นำมาใช้ทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลหรือพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ หินน้ำมัน และทรายน้ำมัน เป็นต้น พลังงานหมุนเวียนจึงถือเป็นพลังงานสะอาด ไม่ก่อมลพิษ ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพราะพลังงานเหล่านี้ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ทั้งยังช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ และยังสามารถส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตพลังงานไฟฟ้าอีกด้วย

วรรณุช แจงสว่าง (2553) ได้ให้ความหมายพลังงานทดแทน หมายถึง พลังงานที่ผลิตขึ้นใช้แทนพลังงานเชื้อเพลิง แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานทดแทนที่ใช้แล้วหมดไปหรือพลังงานสิ้นเปลือง เช่น พลังงานถ่านหิน พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานหินน้ำมัน พลังงานทรายน้ำมัน ฯลฯ และพลังงานทดแทนที่ไม่มีวันหมดหรือนำมาหมุนเวียนใช้ใหม่ได้ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวลซึ่งได้จากอินทรีย์วัตถุในธรรมชาติที่นำมาเปลี่ยนเป็นพลังงานได้ เช่น แกลบ ชานอ้อย เปลือกไม้ กากปาล์ม ชังข้าวโพด ฯลฯ

สรุปได้ว่า พลังงานว่าหมายถึงความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งให้อาจให้งานได้ ได้แก่ พลังงานหมุนเวียน พลังงานสิ้นเปลือง ซึ่งพลังงานหมุนเวียนว่าหมายถึงพลังงานที่ใช้แล้วไม่หมดไปสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ไม่ว่าจะเป็น แสงอาทิตย์ ลม น้ำ ความร้อนใต้พิภพ ชีวมวล และก๊าซชีวภาพ พลังงานหมุนเวียนจึงถือเป็นพลังงานสะอาด ไม่ก่อมลพิษ ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพราะพลังงานเหล่านี้ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ทั้งยังช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน

### 2. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับพลังงานทดแทน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2561) ได้นิยามพลังงานทดแทนไว้ว่า หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง สามารถแบ่งตามแหล่งที่มาได้เป็น 2 ประเภท

2.1 พลังงานทดแทนจากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไป อาจเรียกว่าพลังงานสิ้นเปลือง ได้แก่ ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ นิวเคลียร์ หินน้ำมัน และทรายน้ำมัน เป็นต้น

2.2 พลังงานทดแทนที่สามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ลม ชีวมวล น้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานทดแทนที่สามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีกมีการทดสอบพัฒนาและสาธิต รวมถึงการส่งเสริมและเผยแพร่พลังงานทดแทนซึ่งเป็นพลังงานที่สะอาด ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นแหล่งพลังงานที่ทำได้ตามธรรมชาติเช่นพลังงานลม แสงอาทิตย์ ชีวมวลและอื่น ๆ เพื่อให้มีการผลิตและการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย มีประสิทธิภาพ เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม สำหรับงานวิจัยนี้จะทำ การศึกษาพลังงานทดแทนหรือพลังงานทดแทนประเภทพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2563) กล่าวว่าในอนาคตคาดการณ์ว่าพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม จะเข้ามามีบทบาทในด้านพลังงานทดแทน โดยคาดการณ์ว่า พลังงานแสงอาทิตย์สามารถขยายกำลังการผลิตได้มากถึง 600 จิกะวัตต์ ซึ่งนับว่ามากที่สุดในกลุ่มพลังงานทดแทนทั้งหมด ทั้งนี้ยังคาดการณ์ว่า พลังงานแสงอาทิตย์ยังสามารถเติบโตมากที่สุด ในช่วงปี 2018 – 2023 เมื่อเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าโดยพลังงานแสงอาทิตย์เข้าถึงได้ง่ายมากขึ้นไม่ว่าจะในระดับอุตสาหกรรมหรือครัวเรือน อย่างไรก็ตามสำนักงานพลังงานสากล (International Energy Agency: IEA) คาดการณ์ว่าในปี 2023 ทั่วโลกจะนำพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 2%

พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบันอาศัยการผลิตจากโรงไฟฟ้าที่ใช้ น้ำมันปิโตรเลียมหรือ ถ่านหินหรือก๊าซธรรมชาติหรือเรียกเชื้อเพลิงดังกล่าวว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel) เชื้อเพลิงดังกล่าว เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปทดแทนใหม่ได้ยากต้องใช้เวลาและยังทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและภาวะโลกร้อน (Global Warming) ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องหาพลังงานทางเลือกอื่น (Alternative Energy) ในอนาคตเพื่อเป็นพลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้าด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งนักวิชาการส่วนใหญ่ได้เล็งเห็นความสำคัญและประโยชน์ที่ได้จากการใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ให้เป็นพลังงานทดแทนเนื่องด้วยมีอยู่เหลือเฟือนำมาใช้ได้ง่ายและใช้แล้วก็ไม่มีวันหมดหรือมีขึ้นมาใหม่ได้ (Replace Itself) พลังงานทดแทนที่เป็นพลังงานหมุนเวียนที่สำคัญได้จากพลังงานตามธรรมชาติ ได้แก่ พลังงานไฟฟ้าจาก “โซลาร์เซลล์” หรือเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) พลังงานน้ำ (Hydro Power, Water Power) พลังงานลม (Wind Turbine, Wind Mill) ซึ่งพลังงานทดแทนดังกล่าวเป็นพลังงานที่สะอาด (Clean Energy) แนวคิดที่สำคัญของการพัฒนาส่งเสริมพลังงานทดแทนคือสรรหาพลังงานทดแทนประเภทหมุนเวียนได้ที่มีศักยภาพสูง ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงาน เชื้อเพลิงชีวภาพในการผลิตไฟฟ้า ก๊าซชีวภาพ เป็นต้น โดยสนับสนุนด้านงบประมาณ และส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนใหม่ที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ทั้งนี้ นอกจากพลังงานทดแทนคือพลังงานน้ำที่มีการใช้เป็นพลังงานทดแทนมากที่สุดในการผลิตกระแสไฟฟ้า หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้า เช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ยังให้ความสำคัญในการใช้พลังงานทดแทนที่เป็นพลังงานหมุนเวียนประเภทอื่น ๆ ด้วย เช่น พลังงาน

แสงอาทิตย์และพลังงานลม ซึ่งถือว่าเป็นความหวังของการใช้พลังงานทดแทนในอนาคตของประเทศไทย

ประเทศไทยมีการใช้พลังงานในการผลิตกระแสไฟฟ้า การคมนาคม การบริการ และการผลิตทั้งในภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรม โดยพลังงานที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ส่วนใหญ่ได้จากพลังงานสิ้นเปลือง โดยเฉพาะน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งนับวันมีปริมาณการใช้เพิ่มขึ้นทุกที ในขณะที่ประเทศไทยไม่มีแหล่งน้ำมันเพียงพอกับความต้องการใช้ในประเทศ พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ประโยชน์เป็นอย่างมาก โดยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยการใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำการเปลี่ยนจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานทดแทนจากเซลล์แสงอาทิตย์จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าให้อาคารที่อยู่อาศัยได้ อีกทั้งยังจะก่อประโยชน์ให้กับผู้อยู่อาศัย อาทิ การนำเซลล์แสงอาทิตย์ไปใช้เป็นอุปกรณ์บังแดดให้กับอาคาร เพื่อลดความร้อนที่สะสมในอาคารและลดภาระการทำความเย็นให้กับอาคารปรับอากาศได้ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าแจกจ่ายให้กับผู้อยู่อาศัยในอาคาร เมื่อเกิดปัญหาขัดข้องจากหน่วยงานผู้จำหน่ายไฟฟ้าหรือเมื่อเกิดภัยพิบัติ กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ยังสามารถส่งขายคืนให้กับหน่วยงานผู้จำหน่ายไฟฟ้าในราคาที่สูงกว่าการซื้อบริโภคใช้ในอาคารถือเป็นการสร้างรายได้เสริมให้กับชุมชนได้อีกทางหนึ่ง อีกทั้งได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐตามนโยบายพลังงานทดแทนทั้งด้านการลงทุนและการลดหย่อนภาษี ภาครัฐได้มีการส่งเสริมการใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีเป้าหมายสำหรับพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เพิ่มจาก 32 เมกะวัตต์ (MW) เป็น 55 MW ในปี 2554 และ 500 MW ภายในปี 2565 ตามลำดับ ปัจจุบันรัฐมีมาตรการสนับสนุนธุรกิจและส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์โดยการยกเว้นภาษีนำเข้าวัตถุดิบและการให้ส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้า (ค่า adder) ในอัตรา 8 บาทต่อหน่วย (2535) เป็นระยะเวลา 10 ปี ในมาตรการตามสูตรค่า Ft หรือ ค่าไฟฟ้าผันแปร (Automatic Adjustment Mechanism) ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เกิดขึ้นจากการประชุมคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 29 มกราคม 2534 เป็นต้นมา

ในประเทศเยอรมนีรวมหลายประเทศกลุ่มสหภาพยุโรป (EU : European Union) มีกฎหมาย “ฟีดอินลอว์ (Feed in Law)” หรือ "Law on Feeding Electricity into the Grid" 1990 มีสาระสำคัญคือ

1. ไฟฟ้าจากกังหันลม แผงโซลาร์เซลล์ แก๊สชีวมวล หรืออื่น ๆ ผู้ประกอบกิจการไฟฟ้าต้องรับซื้อกระแสไฟฟ้าทั้งหมด
2. พื้นที่ลมไม่แรงแต่มีศักยภาพผลิตไฟฟ้าได้จะรับซื้อไฟฟ้าในราคาแพงกว่าพื้นที่ลมพัดแรงและในช่วง 5 ปีแรกของสัญญาจะรับซื้อไฟฟ้าในราคาที่สูงกว่าช่วง 15 ปีสุดท้าย นับว่าเป็นกฎหมายที่เอื้อต่อการเกิดขึ้นของกังหันลมและเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านนับหลายแสนรายและเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างก้าวกระโดด สำหรับในอเมริกามีมาตรการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน มาตรการการกระตุ้นเศรษฐกิจ อาทิ การให้เปลี่ยนเงินลดหย่อนภาษีเป็นเงินสดสำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานโซลาร์และพลังงานลม



จากการดำเนินการที่ผ่านมาได้ปรากฏการณ์ความขัดแย้งด้านพลังงานระหว่างชุมชนและภาครัฐ เป็นปรากฏการณ์ที่สำคัญที่มีความรุนแรงล้วนเกี่ยวข้องกับโครงการด้านพลังงานกระแสหลัก ไม่ว่าจะเป็นการสร้างเขื่อนเพื่อผลิตไฟฟ้า โรงไฟฟ้าถ่านหิน เหมืองแร่ หรือแม้แต่แนวคิดการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมอย่างกว้างขวาง หากแต่ในส่วนของการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน ต้องมีส่วนร่วมของชุมชนตามหลักธรรมาภิบาล (Good Governance) เพื่อเป็นหนทางรอดของสังคมไทยในยุคน้ำมันแพง ตามหลักความโปร่งใสและรู้เท่าทันผลประโยชน์ทับซ้อน ผลกระทบจากพลังงานทางเลือกในโครงการพลังงานไปโอแมสขนาดใหญ่ด้านสังคม เพราะการนำกลบหรือวัสดุอื่น ๆ มาเผาจะทำให้มีฝุ่นละอองฟุ้งกระจาย ชาวบ้านเดือดร้อนต่อต้าน โครงการถูกตีกรอบจากส่วนกลาง ทำให้ชุมชนขาดการมีส่วนร่วม ทั้งภาครัฐไม่สนับสนุนด้านงบประมาณ เช่น ราวปี 2553 ชุมชนทับสะแกลงขันตั้งโรงงานท่อน้ำมันมะพร้าว 5 ล้านบาท แต่บริหารจัดการไม่ดี โรงงานจึงไม่ได้ใช้งานพลังงานที่สะอาด (Clean Energy) มีรัฐเป็นผู้ริเริ่มและให้ทุนสนับสนุน แต่ในขณะเดียวกันมีแนวร่วม NGO ด้านสิ่งแวดล้อมออกมาต่อต้านการผลิตพลังงานอื่นที่ได้ผลตรงข้าม เช่น การต่อต้านการสร้างเขื่อน โรงงานไฟฟ้าถ่านหิน โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เป็นต้น (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน , 2561)

สรุปได้ว่า ในอนาคตพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม จะเข้ามามีบทบาทในด้านพลังงานทดแทน เพราะประเทศไทยมีการใช้พลังงานในการผลิตกระแสไฟฟ้า การคมนาคม การบริการ และการผลิตทั้งในภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรม โดยพลังงานที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ส่วนใหญ่ได้จากพลังงานสิ้นเปลือง โดยเฉพาะน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งนับวันมีปริมาณการใช้เพิ่มขึ้นทุกที และก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้ง ในขณะที่ประเทศไทยไม่มีแหล่งน้ำมันเพียงพอกับความต้องการใช้ในประเทศต้องมีการนำเข้าแหล่งพลังงานจากต่างประเทศ พลังงานทดแทนจึงเป็นพลังงานทางเลือกที่สำคัญต่อการพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืนในอนาคต

### 3. สถานการณ์การใช้พลังงานทดแทนในประเทศไทย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยศึกษาการใช้พลังงานทดแทน 3 ประเภทคือพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม และพลังงานจากชีวมวล ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่าสถานการณ์การใช้พลังงานทดแทนในประเทศไทยมีดังนี้

#### 3.1 สถานการณ์การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย

ประเทศไทยจึงมีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ อาจจำแนกเป็นสองด้านหลัก ๆ คือการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และการผลิตความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ดีมีอยู่สองชนิด คือการใช้เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้า (Solar Cell) และการใช้ระบบรวมแสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้า (Concentrating Solar Power) สำหรับประเทศไทยมีการนำเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์หรือที่เรียกว่า โซลาร์เซลล์ (Solar Cell) ประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์คือ สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้ และใช้พลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ทดแทนการใช้ไฟปกติช่วยลดความสิ้นเปลืองทางเศรษฐกิจ

ลดผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันหรือถ่านหิน ซึ่งเชื้อเพลิงเหล่านี้มีส่วนทำให้เกิดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมรวมถึงฝุ่น PM 2.5 ที่เป็นปัญหามลภาวะในปัจจุบัน และลดภาวะโลกร้อน นอกจากนี้แล้วยังเป็นการช่วยส่งเสริมและปลูกจิตสำนึกให้ประชาชนได้รับรู้และตระหนักถึงเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าที่สะอาดรู้คุณค่าของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จริงและร่วมกันใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัดเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar cell) สามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เป็นการใช้พลังงานจากธรรมชาติจากแสงแดดโดยผ่านแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ในการเปลี่ยนพลังงานแสงแดดให้เป็นไฟฟ้า และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ สำหรับบ้านพัก อาคารระบบแสงสว่างภายในบ้าน ระบบแสงสว่างนอกบ้าน (ไฟสนาม ไฟโรงจอดรถ และโคมไฟรั้วบ้าน ฯลฯ) อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ระบบเปิด-ปิดประตูบ้าน ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบระบายอากาศ เครื่องสูบน้ำ เครื่องกรองน้ำ และไฟสำรองยามฉุกเฉิน ระบบสูบน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ระบบประจุ แบตเตอรี่ Solar cell ฯลฯ

ทั้งนี้นโยบายของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน กระทรวงพลังงานได้มีการกำหนดแผนนโยบายพลังงานทางเลือก ซึ่งได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์พลังงานชีวมวลไว้ดังนี้คือ พลังงานแสงอาทิตย์ตามแผนเดิม ณ ปี 2579 จะติดตั้งให้ได้รวม 6,000 MW ณ สิ้นปี 2560 ดำเนินการแล้ว 2,849 MW ในแผนใหม่จะติดตั้ง ระหว่างปี 2561 – 2580 อีก 12,725 MW (โซลาร์รูฟท็อปกับโซลาร์แบบทุ่นลอยน้ำ) รวมมีเป้าหมาย ณ สิ้นปี 2580 อยู่ที่ 15,574 MWZ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2563 )

ข้อจำกัดของการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (สุภาพร สิทธิโกศลและคณะ, 2563)

1. ความเข้มของพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างต่ำ แม้ว่าพลังงานของดวงอาทิตย์ไม่มีวันหมด แต่ความเข้มของพลังงานแสงอาทิตย์ไม่สูง ทำให้ถ้าต้องการ output สูงจำเป็นต้องใช้จำนวนเซลล์แสงอาทิตย์มาก และพื้นที่รับแสงที่มากตามไปด้วย
2. ปริมาณไฟฟ้าที่ได้จะแปรผันตามสภาพอากาศ เนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์ input ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ (ความเข้มแสงอาทิตย์) ดังนั้น output จึงแปรผันตามไปด้วย
3. เก็บไฟฟ้าไว้ไม่ได้ถ้าไม่ใช่แบตเตอรี่ ไฟฟ้าจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีแสงและตัวมันเองไม่สามารถเก็บไฟได้ ดังนั้น การออกแบบระบบหากจำเป็นจะต้องมีการผสมกับไฟฟ้าปกติหรือแบตเตอรี่เพื่อใช้ในเวลาที่ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไม่จ่ายกระแสไฟ
4. อุปกรณ์และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งค่อนข้างแพง สำหรับในปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตก้าวหน้าไปมากทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตดีขึ้น

ปัจจุบันรัฐมีมาตรการสนับสนุนธุรกิจและส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์โดยการยกเว้นภาษีนำเข้าวัตถุดิบ และการให้ส่วนเพิ่มราคาปรับซื้อไฟฟ้า ในอัตรา 8 บาทต่อหน่วย เป็นระยะเวลา 10 ปี ในมาตรการตามสูตรค่า Ft หรือ ค่าไฟฟ้าผันแปร ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

### 3.2 สถานการณ์การใช้พลังงานลมในประเทศไทย

ในปัจจุบันทิศทางการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมในประเทศไทย พบว่า ยังมีข้อจำกัดเรื่องศักยภาพของความเร็วลม ปัญหาที่ดินที่ใช้เป็นสถานที่ติดตั้งกังหันลมและอีกหนึ่งปัจจัย

ที่สำคัญคือปัจจุบันไทยยังไม่สามารถผลิตอุปกรณ์กังหันลมได้เอง ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จากปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาทำให้ไทยยังไม่สามารถส่งเสริมพลังงานลมให้เป็นพลังงานหลักในการผลิตไฟฟ้าได้ สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานลมของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ปัจจุบันมีกำลังผลิตไฟฟ้ารวมประมาณ 26 เมกะวัตต์ โดยมีกังหันลมผลิตไฟฟ้าที่สำคัญ 2 แห่ง ได้แก่ กังหันลมแหลมพรหมเทพ จ.ภูเก็ต กำลังผลิต 0.19235 เมกะวัตต์ และกังหันลมลำตะคอง จ.นครราชสีมา กำลังผลิต 2.50 เมกะวัตต์ นอกจากนี้ กฟผ. ยังมีโครงการโรงไฟฟ้ากังหันลมลำตะคอง ระยะที่ 2 โดยโครงการดังกล่าวจะใช้ Wind Hydrogen Hybrid System ควบคู่กับเซลล์ เชื้อเพลิง ซึ่งไทยจะเป็นประเทศแรกในเอเชียที่ใช้เทคโนโลยีนี้ในการเก็บและผลิตไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่ โดยเทคโนโลยีดังกล่าว จะช่วยให้กักเก็บไฟฟ้าและจ่ายไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) พ.ศ.2561-2580 นำเสนอว่าประเทศไทย กำหนดเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมไว้ รวม 3,000 เมกะวัตต์ เมื่อสิ้นสุดแผนในปี 2580 โดยปัจจุบันมีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมเข้าระบบรวมทั้งสิ้น 1,421 เมกะวัตต์ อย่างไรก็ตาม ภาครัฐจะยังไม่มีการเปิดรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานลมเข้าสู่ระบบตั้งแต่ปี 2563 เป็นต้นไป เป็นเวลา 10 ปี ซึ่งเป็นไปตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ยกเว้น แต่จะมีการเปลี่ยนแปลงแผนในอนาคต และถึงแม้ว่าภาครัฐจะยังไม่รับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานลม เอกชนก็ยังสามารถดำเนินการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม เพื่อใช้เองได้ ซึ่งตามปกติการติดตั้งกังหันลมผลิตไฟฟ้าจะใช้เวลาคืนทุน ประมาณ 10 ปี อย่างไรก็ตาม หากจะผลักดันการเติบโตของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมนั้น อาจต้องอาศัยภาคเอกชนให้นำข้อมูลในปัจจุบันไปปรับปรุงและศึกษา การติดตั้งกังหันลมในระดับความสูงมากกว่า 100 เมตร เพื่อวัดระดับความเร็วลมในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งอาจมีโอกาผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้น เป็นต้น รวมทั้งภาครัฐยังต้องศึกษาการติดตั้งกังหันลมในทะเลด้วยว่าจะมีความเร็วลมที่สูงกว่าบนบก หรือไม่ เพื่อให้สามารถผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้น จากปัจจุบันไทยมีเพียงกังหันลมบนบกเท่านั้น (มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม, 2562)

### 3.3 สถานการณ์การใช้พลังงานชีวมวลในประเทศไทย

พลังงานชีวมวล คือ พลังงานที่ได้จากการแปรรูปวัสดุชีวมวลและสารอินทรีย์ ประเภทต่าง ๆ อาทิ วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร ขยะอินทรีย์ มูลปศุสัตว์ กากจากพืช รวมถึงพืช เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ ด้วยการเผา การหมัก การบ่มก๊าซเพื่อผลิตเป็นพลังงานความร้อนหรือก๊าซ หรือนำผลผลิตเหล่านี้ไปแปรรูปเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยทั่วไปแล้ว พลังงานชีวมวลเป็นพลังงานที่มีรูปแบบ หลากหลาย ทั้งพลังงานความร้อน ของเหลว ก๊าซ ฯลฯ ตามกระบวนการผลิตที่มีทั้งการเผา การหมัก การบ่มก๊าซ หรือกรรมวิธีอื่น ๆ ในแง่ของวัสดุที่นำมาใช้ผลิต พลังงานจากชีวมวลจะเป็นพลังงานที่ได้ จากพืชเชื้อเพลิงชนิดมีเส้นใยเป็นหลัก เช่น ได้แก่ ฟางข้าว แกลบ ชานอ้อย กากมันสำปะหลัง ชังข้าวโพด เศษไม้ กะลามะพร้าว เป็นต้น การจัดตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน เช่น โรงไฟฟ้าชีวมวล ถือได้ว่า เป็นแนวทางในการลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานที่มีประสิทธิภาพด้วยปัจจัยสนับสนุน จากการเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งวัสดุหรือผลิตผลเหลือใช้ทางการเกษตรส่วนใหญ่มักถูกทำลาย หรือปล่อยทิ้งโดยเปล่าประโยชน์ แต่การผลิตพลังงานจากชีวมวลจะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับของเสีย เหล่านี้ กลายเป็นการสร้างรายได้ให้กับกลุ่มเกษตรกรได้เป็นอย่างดี

สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรมมีผลผลิตทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก เช่น ข้าว น้ำตาล ยางพารา น้ำมันปาล์ม และมันสำปะหลัง เป็นต้น ผลผลิตส่วนหนึ่งส่งออกไปยังต่างประเทศมีมูลค่าปีละหลายพันล้านบาท ขณะเดียวกันในการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเหล่านี้จะมีวัสดุเหลือใช้ออกมาจำนวนหนึ่ง ซึ่งสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบ เพื่อผลิตพลังงานชีวมวลได้ แต่ก็ต้องยอมรับว่าปริมาณชีวมวลที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศจะแปรผันตามปริมาณผลผลิตทางการเกษตรของประเทศ อย่างไรก็ตามความต้องการใช้ชีวมวลเพื่อผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้ายังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคตเนื่องจากชีวมวลมีราคาไม่แพง เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงสมัยใหม่ ในปริมาณความร้อนที่เท่ากัน และจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งทำให้เกิดการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในบรรยากาศที่นำไปสู่การเกิดปฏิกิริยาเรือนกระจกและทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ขณะที่การนำชีวมวลมาใช้เป็นพลังงานทดแทนในเชิงพาณิชย์ จะช่วยบรรเทาปัญหาการเพิ่มปริมาณให้กับบรรยากาศ อย่างไรก็ตาม ความท้าทายในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลที่นักลงทุนและผู้ประกอบการจะต้องคำนึงถึงนอกจากชีวมวลบางชนิดมีการผลิตตามฤดูกาล และ/หรือมีเฉพาะบางภูมิภาคแล้วการนำชีวมวลมาใช้ผลิตพลังงาน ยังต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นประกอบ ได้แก่ แหล่งชีวมวล ปริมาณรวมของชีวมวลและเทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากชีวมวล เป็นต้น (Green Network, 2018)

สรุปได้ว่า ประเทศไทยมีการใช้พลังงานในการผลิตกระแสไฟฟ้า การคมนาคม การบริการ และการผลิตทั้งในภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรม โดยพลังงานที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ส่วนใหญ่ได้จากพลังงานสิ้นเปลือง จึงจำเป็นที่ต้องพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวลมาทดแทน ทั้งนี้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ประโยชน์เป็นอย่างมาก โดยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยการใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำการเปลี่ยนจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า สำหรับทิศทางการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมในประเทศไทยในปัจจุบันพบว่า ยังมีข้อจำกัดเรื่องศักยภาพของความเร็วลม ปัญหาที่ดินที่ใช้เป็นสถานที่ติดตั้งกังหันลม และอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญคือปัจจุบันไทยยังไม่สามารถผลิตอุปกรณ์กังหันลมได้เองต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จากปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาทำให้ไทยยังไม่สามารถส่งเสริมพลังงานลมให้เป็นพลังงานหลักในการผลิตไฟฟ้าได้ นอกจากนั้นด้านการพัฒนาพลังงานชีวมวล พบว่าจากการที่ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรมมีผลผลิตทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก ผลผลิตส่วนหนึ่งส่งออกไปยังต่างประเทศ ขณะเดียวกันในการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเหล่านี้จะมีวัสดุเหลือใช้ออกมาจำนวนหนึ่ง ซึ่งสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตพลังงานชีวมวลได้ แต่ก็ต้องยอมรับว่าปริมาณชีวมวลที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศจะแปรผันตามปริมาณผลผลิตทางการเกษตรของประเทศ

**แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการส่งเสริม และการพัฒนาที่ยั่งยืน**

ผู้วิจัยได้รวบรวมความหมาย แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการส่งเสริมและการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่มีนักวิชาการนำเสนอไว้ดังนี้

### 1. ความหมายการส่งเสริม (Extension)

บุญ บุญเรือง (2522) ได้ให้ความหมายของการส่งเสริมว่าหมายถึง การขยายและถ่ายทอดความรู้ตามระบบวิทยาการแผนใหม่ (Innovation System) ซึ่งก่อประโยชน์ทางการศึกษา (Education Advantages) และมีคุณค่าทางการปฏิบัติ (Practical Values) แก่บุคคลผู้พึงได้รับความช่วยเหลือในการเรียนรู้หรือผู้รับการส่งเสริม ให้สามารถพัฒนาตนเอง โดยการเรียนรู้ที่สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพเพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

วรทัศน์ อินทรคัมพร (2546) ได้ให้ความหมายของการส่งเสริมว่าหมายถึง การวางแผนโครงการใดโครงการหนึ่ง ในการนำเอาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและการวิจัยต่าง ๆ นำออกไปสู่ประชาชน โดยความรู้ที่นำออกไปนั้น ประชาชนสามารถรับรู้และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วย โดยประยุกต์เข้ากับสภาพแวดล้อมและความเป็นอยู่ของประชาชนในแต่ละท้องถิ่น ซึ่งการถ่ายทอดความรู้ ต้องคำนึงถึงการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology) เพื่อให้ประชาชนมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นและเป็นประโยชน์ต่อชุมชน อีกทั้งมีการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและจริยธรรมควบคู่กันไป

สรุปรวมความได้ว่า การส่งเสริมหมายถึงการขยายหรือการถ่ายทอดความรู้ เทคโนโลยี และวิทยาการใหม่ ๆ ที่เหมาะสมไปให้กับประชาชนเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการประกอบอาชีพ การดำรงชีวิต เพื่อให้ประชาชนมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

### 2. ความหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable development) นั้น เป็นคำที่ใช้กันมากในการพัฒนาประเทศ ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลายทัศนะ ดังนี้

คณะกรรมการโลกว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (World Commission on Environment and Development [WCED], 1990) หรือที่เรียกในอีกนามหนึ่งว่าคณะกรรมการรันท์แลนด์ (Brundtland Commission) กล่าวไว้ว่า การพัฒนาที่ยั่งยืน คือ “การพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นการพัฒนาที่สนองความต้องการของคนรุ่นปัจจุบัน โดยไม่ลดทอนความสามารถของคนรุ่นต่อมาที่จะตอบสนองความต้องการของพวกเขา” (Sustainable development is development which meets the needs current generations without compromising the ability of future generations to meet their own needs) ทั้งนี้การพัฒนาที่ยั่งยืนจะต้องทำให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น มีระบบสังคมที่เป็นสังคมธรรมรัฐ มีระบบการพัฒนาเศรษฐกิจที่มั่นคง ไม่จำเป็นต้องพึ่งพาความช่วยเหลือจากภายนอก มีคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี ประชาชนรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า โดยเฉพาะการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อเป็นฐานในการผลิตเพื่อนำไปสู่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Brundtland commission, 1987)

นิตยา กมลวาทนนิศา (2546) ได้ให้แนวคิดว่าการพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นการพัฒนาที่ดำเนินไปโดยคำนึงถึงขีดจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการตอบสนองความต้องการในปัจจุบันโดยไม่ส่งผลเสียต่อความต้องการในอนาคต เป็นการพัฒนาที่คำนึงถึงความเป็น “องค์รวม” คือ การกระทำสิ่งใดต้องคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งอื่น ๆ ซึ่งการพัฒนาตาม

แนวคิดนี้ ยึดหลักความรอบคอบ และค่อยเป็นค่อยไป รวมทั้งเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืนไม่ได้ปฏิเสธ “ระบบเทคโนโลยี” เพียงแต่ต้องคำนึงว่าเทคโนโลยีที่นำมาใช้นั้นเป็นไปในทางสร้างสรรค์หรือทำลาย

ประพัฒน์ ปัญญาชาติรักษ์ (2546) กล่าวว่า การพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นการพัฒนา ในลักษณะบูรณาการเป็นองค์รวมที่ตัวแปรทั้งหลายต้องมาประสานกันครบองค์อย่างมีดุลยภาพ แม้ว่า จะอยู่ในบริบทที่มีความหลากหลายบนความแตกต่างทางด้านเศรษฐกิจ ที่ต้องคำนึงถึงการพัฒนาตาม ชีตความสามารถในการแข่งขันบนพื้นฐานทรัพยากรของตนเอง ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ต้องให้ ความสำคัญกับการตอบสนองความต้องการของผู้เกี่ยวข้องอย่างสอดคล้องกับบริบททางสังคมและ วัฒนธรรม การพัฒนาที่ยั่งยืนจึงเป็นความพยายามในการทำให้ดีขึ้นอย่างมั่นคง ถาวร บนพื้นฐานของ ศักยภาพและทรัพยากรที่มีจำกัด โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องทุกด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ให้เกิดความสมดุลทุกมิติ เน้นการพัฒนาบนฐานทรัพยากร จุดแข็ง และ ศักยภาพของตนเอง รวมทั้งการสร้างการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

วสุธร ตันวิวัฒนกุล (2549) กล่าวถึงการพัฒนาที่ยั่งยืนว่าเป็นการผสมผสานระหว่าง การอนุรักษ์และการพัฒนาที่สนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วม อย่างเสมอภาคและยุติธรรม มีการผสมผสานกิจกรรมเพื่อทำให้สังคมเกิดความผูกพันและอนุรักษ์ไว้ซึ่ง ความหลากหลายทางวัฒนธรรม คำนึงถึงการรักษาสีงแวดล้อมตลอดจนการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้า มาใช้อย่างสอดคล้องกับชุมชน ตลอดจนสามารถอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุขและยั่งยืนตลอดไป

สรุปได้ว่า จากนิยามที่กล่าวมาข้างต้นอาจกล่าวได้ว่าการพัฒนาที่ยั่งยืน หมายถึง การพัฒนาที่คำนึงถึงขีดจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและการตอบสนองความ ต้องการในปัจจุบันโดยไม่ส่งผลเสียต่อความต้องการในอนาคตเป็นการพัฒนาอย่างองค์รวมให้มีความ สมดุลอย่างรอบด้าน โดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งอื่น ๆ รอบด้านทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเป็นการพัฒนาที่อยู่บนพื้นฐานการใช้เทคโนโลยีที่เกิดประโยชน์สูงสุด ผลกระทบน้อยที่สุด เปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาในเชิงบูรณาการ

### 3. หลักการที่สำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืน

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2556) ได้ให้หลักการสำคัญของการ พัฒนาที่ยั่งยืน คือ การสร้างสมดุลระหว่าง 3 มิติของการพัฒนา อันได้แก่

3.1 มิติการพัฒนาเศรษฐกิจที่ยั่งยืน ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจให้เจริญเติบโตอย่าง มีคุณภาพ กระจายรายได้ให้เอื้อประโยชน์ต่อคนส่วนใหญ่ในสังคม โดยเฉพาะคนที่มีรายได้น้อย

3.2 มิติการพัฒนาสังคมที่ยั่งยืน ซึ่งเป็นการพัฒนาคนให้มีความรู้ มีสมรรถนะและมี ผลผลิตภาพสูงขึ้น ส่งเสริมให้เกิดสังคมที่มีคุณภาพและเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้

3.3 มิติการพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในปริมาณ ที่ระบบนิเวศสามารถฟื้นตัวกลับสู่สภาพเดิมได้ การปล่อยมลพิษออกสู่สิ่งแวดล้อมในระดับที่ระบบ นิเวศสามารถดูดซับและทำลายมลพิษนั้นได้ โดยให้สามารถผลิตมาทดแทนทรัพยากร ประเภทที่ใช้ แล้วหมดไปได้

วรัญญู เวียงอำพล (2546) กล่าวว่า การพัฒนาแบบยั่งยืนต้องเป็นการสร้างสรรค์ ให้ชีวิตและสังคมดีขึ้น โดยต้องมีหลักการการพัฒนา 4 องค์ประกอบ คือ ธรรมชาติ/สิ่งแวดล้อม สังคม จิตใจ/ มนุษย์ และเศรษฐกิจ ดังนี้

1. ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คือยังคงสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติให้เหมือนเดิมที่สุด ไม่ควรให้ธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปมากนัก หรือถ้าจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงต้องชดเชยหรือทดแทนธรรมชาติที่เสียไป มนุษย์ต้องไม่ก่อให้เกิดมลภาวะสู่สิ่งแวดล้อม การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจะต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐบาล เอกชน และประชาชน จะต้องได้รับความสนใจทั้งในระดับนโยบาย ระดับการวางแผน และระดับปฏิบัติ

2. สังคมคือประชาชนมีคุณภาพดี กินดีอยู่ดี สังคมปลอดภัยสงบสุข เป็นสังคมที่ช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน และคงมีวัฒนธรรมเอกลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่น

3. จิตใจและมนุษย์ ต้องมีการพัฒนาทั้งด้านร่างกายและจิตใจให้เข้มแข็งและสมบูรณ์อยู่เสมอ โดยเฉพาะในเรื่องของจิตใจ

4. เศรษฐกิจ ต้องมีการหมุนเวียนของรายได้ มีมาตรฐานการครองชีพสูงขึ้น มีการผลิตที่เหมาะสมกับทรัพยากรและความต้องการของผู้บริโภค โดยที่การผลิตต้องไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์แบบใหม่ที่สอดคล้องกับการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีการคมนาคมที่สะดวกรวดเร็วประหยัดและปลอดภัยให้แก่ชุมชนรวมทั้งเป็นยุคของข้อมูลข่าวสาร

แนวคิดและหลักการที่สำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืนของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2547, น. 2-7) ซึ่งสรุปว่า

1. เป็นการพัฒนาที่ดำเนินไป โดยคำนึงถึงขีดจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและสนองความต้องการในปัจจุบันโดยไม่ส่งผลเสียต่อความต้องการในอนาคต

2. เป็นการพัฒนาที่คำนึงถึงความเป็น “องค์รวม” คือมองว่าการจะทำสิ่งใดต้องคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดกับสิ่งอื่น ๆ ดังนั้นการพัฒนาแนวนี้จึงยึดหลักความรอบคอบและค่อยเป็นค่อยไป

3. การพัฒนาอย่างยั่งยืนไม่ได้ระบุว่าต้องปฏิเสธ “ระบบเทคโนโลยี” เพียงแต่ต้องคำนึงว่าเทคโนโลยีที่นำมาใช้นั้นเป็นไปในทางสร้างสรรค์หรือทำลาย

สรุปได้ว่า หลักการที่สำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืนคือการพัฒนาที่คำนึงความเป็นองค์รวมของมิติต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสมดุลของมิติเศรษฐกิจ มิติสังคม และมิติสิ่งแวดล้อม สอนองความต้องการในปัจจุบันโดยไม่ส่งผลเสียต่อความต้องการในอนาคต

#### 4. แนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านพลังงาน

ปวริศร เลิศธรรมเทวี และอัจฉรา ชินนิยมพานิชย์ (2560) นำเนอรายงานวิจัยว่า เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้านพลังงาน ในที่ประชุมใหญ่สมัชชาสหประชาชาติ เมื่อวันที่ 25 กันยายน พ.ศ. 2558 ได้ลงมติยอมรับวาระเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 2030 (2030 Agenda for Sustainable Development) พร้อมกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน 17 ประการ (17 Sustainable Development Goals : SDGs) มีผลบังคับใช้ในวันที่ 1 มกราคม 2559 วาระเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนนี้เป็นวาระสำหรับ 15 ปีจนถึงปีพ.ศ. 2573 ที่บรรดาประเทศต่าง ๆ จะต้องพยายามทุกวิถีทางในการขจัดปัญหาความยากจน กำจัดความไม่เสมอภาค และแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลง

สภาพภูมิอากาศ และต่อมามีจัดทำความตกลงปารีสว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Paris Agreement on Climate Change) โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะจำกัดการเพิ่มอุณหภูมิของโลก ประเด็นเรื่องพลังงานเป็นประเด็นที่ถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจนในเป้าหมายที่ 7 ของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 17 ประการ ทั้งนี้เนื่องจากพลังงานเป็นทั้งโอกาสและความท้าทายของโลก ในปัจจุบัน การกำหนดเป้าหมายเช่นนี้เนื่องจากข้อเท็จจริง 4 ประการที่น่าสนใจ กล่าวคือ

ประการแรก ประชากร 1 ใน 5 ยังคงไม่สามารถเข้าถึงไฟฟ้าที่ทันสมัย

ประการที่สอง ประชากร 3,000 ล้านคนยังคงพึ่งพาไม้ถ่านหิน ถ่านชาโรโคล หรือขากและมูลสัตว์ในการหุงต้มและให้ความร้อน

ประการที่สาม พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ประมาณ ร้อยละ 60 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกทั้งหมด

ประการที่สี่ ลดค่าดัชนีการเกิดคาร์บอน (carbon intensity) เป็นวัตถุประสงค์หลักของเป้าหมายด้านสภาพภูมิอากาศในระยะยาว การเข้าถึงพลังงานมีความสำคัญเพราะพลังงานเป็นทั้งงานความมั่นคงเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การผลิตอาหารและการเพิ่มพูนรายได้ กล่าวคือพลังงานที่ยั่งยืนเป็นโอกาสเพราะเป็นพลังงานขับเคลื่อนชีวิต เศรษฐกิจและโลก ดังที่กำหนดไว้ว่าเป้าหมายที่ 7 ดำเนินการให้ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานในราคาที่เหมาะสม มีศักยภาพ น่าเชื่อถือ มีความยั่งยืนและมีความทันสมัย” (Goal 7 : Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all) รายละเอียดเป้าหมายที่ 7 ด้านพลังงานที่ต้องดำเนินการภายในระยะเวลา 15 ปี (พ.ศ. 2558 – 2573) มีดังต่อไปนี้

1. มีการเข้าถึงบริการด้านพลังงานในราคาที่เหมาะสมมีศักยภาพน่าเชื่อถือและทันสมัยภายใน พ.ศ. 2573

2. พลังงานหมุนเวียนมีสัดส่วนของในภาคการพลังงานโลกเพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืนภายใน พ.ศ. 2573

3. ประสิทธิภาพด้านพลังงานมีการปรับปรุงพัฒนาเป็นเท่าตัวภายใน พ.ศ. 2573

4. มีความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อเอื้ออำนวยให้มีการเข้าถึงการวิจัยและเทคโนโลยี พลังงานที่สะอาด พลังงานหมุนเวียน เทคโนโลยีที่ทำให้เชื้อเพลิงฟอสซิลสะอาดขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น และส่งเสริมการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานทางพลังงานและเทคโนโลยี พลังงานสะอาดภายใน พ.ศ. 2573

5. เพิ่มโครงสร้างพื้นฐานและปรับปรุงเทคโนโลยีในการจัดหาบริการพลังงานที่ยั่งยืนทันสมัย ให้แก่ประเทศกำลังพัฒนา โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาน้อยที่สุด ประเทศกำลังพัฒนาที่เป็นหมู่เกาะ และประเทศกำลังพัฒนาที่ไม่มีทางออกสู่ทะเลสำหรับด้านงบประมาณ เพื่อที่จะบรรลุเป้าหมายดังกล่าว สหประชาชาติคาดการณ์ว่ามูลค่าการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานของพลังงานหมุนเวียนจะเพิ่มขึ้น 3 เท่าตัวในแต่ละปีจาก 400,000 ล้าน ดอลลาร์สหรัฐ ในปีพ.ศ. 2558 เป็น 1,250,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐภายใน พ.ศ. 2573 โดยสหประชาชาติส่งเสริมให้มีการช่วยเหลือเขตภูมิภาคที่มีการขาดดุลด้านพลังงานสูงที่ยังขาดการเข้าถึงด้านพลังงาน ได้แก่ กลุ่มประเทศทางตอนใต้ของทะเลทรายซาฮาราในทวีปแอฟริกาและกลุ่มประเทศในเอเชียใต้ (ปาวริศร เลิศธรรมเทวีและอัจฉรา



ซินนิคมพาณิชย์, 2560) โดยทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกันตามบทบาทหน้าที่ของแต่ละภาคส่วนที่สามารถดำเนินการได้ ดังนี้

1. รัฐบาลควรเร่งกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนผ่านด้านระบบพลังงานที่มีราคาเหมาะสม มีศักยภาพน่าเชื่อถือและมีความยั่งยืนโดยลงทุนในพลังงานหมุนเวียนและแสวงหาแหล่งพลังงานทดแทนที่เหมาะสมให้ความสำคัญต่อประเด็นประสิทธิภาพทางพลังงานและเลือกใช้เทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานที่สะอาด

2. ภาครัฐกิจควรรักษาและดูแลระบบนิเวศเพื่อที่จะใช้และพัฒนาไฟฟ้าและพลังงานชีวภาพจากแหล่งพลังงานน้ำ และควรให้คำมั่นสัญญาที่จะจัดหาไฟฟ้าตามความต้องการไฟฟ้า ร้อยละ 100 จากแหล่งพลังงานหมุนเวียน

3. ภาคประชาชน ผู้ว่าจ้าง/นายจ้างควรลดความต้องการด้านการขนส่งโดยให้ความสำคัญกับการสื่อสารทางโทรคมนาคมและให้รางวัลแรงจูงใจในการใช้ช่องทางการขนส่งเดินทางที่ประหยัดพลังงานกว่ารถยนต์ หรือเครื่องบิน เช่น รถไฟ นักลงทุน ควรลงทุนในภาคบริการพลังงานที่ยั่งยืน นำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้าสู่ตลาดโดยเร็วจากผู้ให้บริการที่หลากหลาย ประชาชนทั่วไปควรประหยัดพลังงานทั้งการใช้ไฟฟ้า หรือลดปริมาณการปล่อย คาร์บอนไดออกไซด์ด้วยการใช้โดยสารสาธารณะ จักรยาน หรือเดิน

สรุปแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านพลังงานมีเป้าหมายคือการเข้าถึงพลังงานต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานความเหมาะสมในเรื่องราคาพลังงานย่อมต้องเป็นพลังงานที่มีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือ เป็นพลังงานที่ยั่งยืน ทันสมัย ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกัน หน้าที่ของแต่ละภาคส่วนที่สามารถดำเนินการได้คือรัฐบาลควรเร่งกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนผ่านด้านระบบพลังงานที่มีราคาเหมาะสม มีศักยภาพน่าเชื่อถือและมีความยั่งยืนโดยลงทุนในพลังงานหมุนเวียน ให้ความสำคัญต่อประเด็นประสิทธิภาพทางพลังงานและเลือกใช้เทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานที่สะอาด ภาครัฐกิจควรรักษาและดูแลระบบนิเวศเพื่อที่จะใช้และพัฒนาไฟฟ้าและพลังงานชีวภาพจากแหล่งพลังงานน้ำ และควรให้คำมั่นสัญญาที่จะจัดหาไฟฟ้าตามความต้องการไฟฟ้าร้อยละ 100 จากแหล่งพลังงานหมุนเวียน ผู้ว่าจ้าง/นายจ้างควรลดความต้องการด้านการขนส่งโดยให้ความสำคัญกับการสื่อสารทางโทรคมนาคมและให้รางวัลแรงจูงใจในการใช้ช่องทางการขนส่งเดินทางที่ประหยัดพลังงานกว่ารถยนต์ หรือเครื่องบิน เช่น รถไฟ นักลงทุน ควรลงทุนในภาคบริการพลังงานที่ยั่งยืน นำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้าสู่ตลาดโดยเร็ว จากผู้ให้บริการที่หลากหลาย ประชาชนทั่วไปควรประหยัดพลังงานทั้งการใช้ไฟฟ้า หรือลดปริมาณการปล่อย คาร์บอนไดออกไซด์ด้วยการใช้โดยสารสาธารณะ จักรยานหรือเดิน

## แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับโมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy)

### 1. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับโมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy)

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศในระยะยาว ซึ่งก่อนการ

จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทน พ.ศ. 2551 ประเทศไทยนำเข้าพลังงานในสัดส่วนร้อยละ 60 ของความต้องการใช้พลังงานภายในประเทศ ซึ่งสัดส่วนการนำเข้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตพลังงานทดแทนในระดับสูง เนื่องจากมีผลผลิตทางการเกษตร ขยะ และของเสียจากกระบวนการผลิตจำนวนมาก รวมถึงพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่เอื้อต่อการผลิตเป็นพลังงานทดแทนให้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 15.5 ในปี พ.ศ. 2561 เป็นร้อยละ 30 ของปริมาณการใช้พลังงานภายในปี พ.ศ. 2579 มูลค่า GDP ของสาขาพลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ มีมูลค่ารวมกันประมาณ 9.5 หมื่นล้านบาท ในกลุ่มนี้จัดเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพในการเติบโตสูงจากนโยบายภาครัฐที่ต้องการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มเป็นร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 ในส่วนของพลังงานมีศักยภาพในการสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนานวัตกรรมการผลิตพลังงานที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถรองรับของเสียที่หลากหลายทั้งชนิดและคุณสมบัติ เช่น ขยะจากอุตสาหกรรม คริวเรือน รวมถึงของเหลือทิ้งทางการเกษตร ของเสียเหล่านี้เป็นทรัพยากรที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบของแหล่งพลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานทดแทน (Renewable Energy) ได้แก่ การผลิตเชื้อเพลิงจากขยะ (Refuse Derived Fuel, RDF) แก๊สชีวภาพ ที่นำไปสู่การสร้าง Site Reference ของโรงไฟฟ้าชุมชน (Community-based Biomass Power Plant) ที่มีแหล่งพลังงานทดแทนในพื้นที่ (Distributed Energy Resources, DERs) เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ ชีวมวล (รวมขยะ) และแก๊สชีวภาพ ที่เพียงพอ โรงไฟฟ้าชุมชนสามารถสร้างรายได้จากการขายไฟฟ้าผ่านการเชื่อมต่อระบบด้วย Smart Microgrid และใช้เทคโนโลยี Blockchain เป็นแพลตฟอร์มในการบริหารจัดการ ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีและระบบการจัดเก็บพลังงาน (Energy Storage System) เนื่องจากมีความสำคัญต่อเสถียรภาพของระบบไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนในส่วนของวัสดุและเคมีชีวภาพมีศักยภาพในการพัฒนาต่อยอดผลผลิตทางการเกษตรและของเสียไปเป็นสารประกอบ หรือผลิตภัณฑ์ เคมี และวัสดุชีวภาพที่มีมูลค่าสูง อาทิ พลาสติกชีวภาพ ไฟเบอร์ แก๊สซัลเฟอร์ ด้วยแนวทางทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นมีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่า GDP มากกว่า 2.6 แสนล้านบาท (สถานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ, 2564)

ด้วยอัตราการเติบโตของเศรษฐกิจดังกล่าวไม่เพียงพอในการนำพาประเทศไทยให้ก้าวข้าม “กับดักประเทศรายได้ปานกลาง” และลดความเหลื่อมล้ำ ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยอาศัยฐานความเข้มแข็งของประเทศอันประกอบด้วยความหลากหลายทางชีวภาพและความหลากหลายทางวัฒนธรรม ส่งเสริมและพัฒนาให้ประเทศไทยเป็นเจ้าของสินค้าและบริการมูลค่าสูงที่ยกระดับมูลค่าในห่วงโซ่การผลิตสินค้าและบริการ นำเทคโนโลยีนวัตกรรมดิจิทัลสมัยใหม่ที่ช่วยคลายข้อจำกัดให้เกิดการก้าวกระโดดของการพัฒนาต่อยอด และสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน กระจายรายได้ โอกาส และความมั่งคั่งแบบทั่วถึง (Inclusive Growth) ด้วยการใช้โมเดลเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่า “BCG Model” ซึ่งเป็นการพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio-economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้ BCG Model มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) และสอดคล้องกับหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) ซึ่งเป็นหลักสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

สถานโยบาย การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (2564) ได้กล่าวถึง BCG Economy หรือ เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy) คือ โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นแนวทางการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปยกระดับความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนให้กับ 4 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curves) ได้แก่ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมพลังงานและวัสดุ อุตสาหกรรมสุขภาพและการแพทย์ และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและบริการ โดยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจะเข้าไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ผลิตที่เป็นฐานการผลิตเดิม เช่น เกษตรกรและชุมชน ตลอดจนสนับสนุนให้เกิดผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้าและบริการที่มีมูลค่าเพิ่มสูง หรือนวัตกรรม นอกจากนี้ยังสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน คือ สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด (Eco-design & Zero-Waste) ส่งเสริมการใช้ซ้ำ (Reuse, Refurbish, Sharing) และให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียจากการผลิตและบริโภค ด้วยการนำวัสดุที่ผ่านการผลิตและบริโภคแล้วเข้าสู่กระบวนการแปรสภาพเพื่อกลับมาใช้ใหม่ (Recycle, Upcycle) ซึ่งต่างจากระบบเศรษฐกิจแบบดั้งเดิมที่เน้นการใช้ทรัพยากร การผลิต และการสร้างของเสีย (Linear Economy)

## 2. แผนปฏิบัติการโมเดล BCG กับพลังงานในประเทศไทย

ประเทศไทยมีศักยภาพที่จะพัฒนาเพื่อการพัฒนาเพิ่มค่าผลผลิตเกษตร และวัสดุเหลือทิ้ง (waste) จากกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ด้วยการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อนำไปสู่ความมั่นคงด้านพลังงานในทุกระดับ (Energy Security) สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (Economic Value) บนฐานการพัฒนาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Friendly) ทั้งนี้การขับเคลื่อนการพัฒนา BCG สาขาพลังงาน ประกอบด้วย

2.1. การพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพเป็นไปเพื่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ต้องการสร้างหลักประกันทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานได้อย่างยั่งยืน โดยเน้นการพัฒนาแหล่งพลังงานใหม่ เพื่อทดแทนการลดน้อยของเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล แหล่งพลังงานใหม่ต้องเป็นแหล่งพลังงานที่ก่อให้เกิดความยั่งยืน ในภาพรวมของโลกมีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มเป็นร้อยละ 30 ในปี พ.ศ.2573 ปัจจุบันมี 169 ประเทศทั่วโลกที่มีนโยบายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทางเลือก ปี พ.ศ.2561 การใช้พลังงานหมุนเวียนทั่วโลกยังอยู่ในระดับต่ำเนื่องจากมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 4 ของการใช้พลังงานทั้งหมด โดย พลังงานหมุนเวียนมีการใช้งานมากที่สุด 3 รูปแบบ คือ 1) ความร้อน/ความเย็น 2) ภาคขนส่ง และ 3) ไฟฟ้า

2.1.1 การใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อเป็นความร้อน/ความเย็น การใช้พลังงานในรูปแบบความร้อน/ความเย็นมีสัดส่วนการใช้เป็นครึ่งหนึ่งของการใช้พลังงานหมุนเวียน ทั้งหมด ปัจจุบันมี 47 ประเทศ มีนโยบายการใช้พลังงานหมุนเวียนในการผลิตพลังงานความร้อน โดยแหล่งพลังงานหมุนเวียนสำหรับความร้อนร้อยละ 60 มาจากชีวมวลและร้อยละ 40 เป็นพลังงานหมุนเวียนชนิดอื่น ๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานความร้อนใต้พิภพ ในเชิงเปรียบเทียบพลังงาน

แสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีอัตราการขยายตัวสูงสุด การใช้พลังงานหมุนเวียน เพื่อการผลิตความร้อนคิดเป็นเพียงร้อยละ 10 ของการใช้พลังงานทั้งหมด ในปีพ.ศ. 2559 การใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อการผลิตความร้อนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นไม่มาก สาเหตุสำคัญประการหนึ่งคือเป็นผลของความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในการประหยัด พลังงานและมาตรการส่งเสริมการประหยัดพลังงานของประเทศต่าง ๆ

2.1.2 การใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อเป็นไฟฟ้า การใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อเป็นไฟฟ้ามักมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องโดยร้อยละ 60 ของไฟฟ้าที่ผลิตทั่วโลกมาจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มาจากพลังงานแสงอาทิตย์ ประเทศที่ใช้มากคือจีน สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เยอรมนี และอินเดีย

2.1.3 การใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อการขนส่ง การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ ในปีพ.ศ. 2561 มีปริมาณ 153 พันล้านลิตรเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2560 คิดเป็นร้อยละ 7 ของปริมาณการผลิตรวม รองลงมา ได้แก่ จีน เยอรมนี และอินโดนีเซีย ด้วยสัดส่วนร้อยละ 3.4, 2.9, และ 2.7 ตามลำดับ (REN21,2019) วัตถุประสงค์ในการผลิตเอทานอล ไดแก ข้าวโพด น้ำตาล และพืชอื่น ๆ สำหรับไบโอดีเซลผลิตจากพืช น้ำมัน ไขมัน รวมถึงน้ำมันใช้แล้ว และในระยะหลังมีการผลิตไบโอดีเซลด้วยการนำน้ำมันพืชที่ใช้แล้วผ่านกระบวนการ เติมไฮโดรเจน (hydrotreated vegetable oil : HVO) รวมถึงการนำน้ำมันพืชมาผ่านกระบวนการทราน เอสเทอริฟเคชัน (Transesterification) โดยการเติมแอลกอฮอล์ และตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อเปลี่ยนไขมันให้เป็น hydrotreated esters and fatty acids หรือ HEFA ในเชิงเปรียบเทียบเอทานอลมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 63 ของปริมาณเชื้อเพลิงชีวภาพที่ผลิต รองลงมาคือไบโอดีเซล ร้อยละ 31 และ HVO/HEFA ร้อยละ 6

การเติบโตของตลาดเชื้อเพลิงชีวภาพอิงกับนโยบายและมาตรการส่งเสริมของรัฐบาลเป็นหลัก ดังเห็น ได้จากประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นผู้ดำเนินการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพของโลกมีนโยบายส่งเสริมทั้งในระดับรัฐบาลกลาง และท้องถิ่น โดยสหรัฐอเมริกากำหนดมาตรฐานเชื้อเพลิงทดแทนและกำหนดให้รัฐบาลต้องใช้เชื้อเพลิงประเภทคาร์บอนต่ำพรอมกันนั้น รัฐบาลแคลิฟอร์เนียมีนโยบายมุ่งส่งเสริมการพัฒนาและการใช้ พลังงานทดแทน โดยเฉพาะพลังงานชีวภาพ เพื่อนำไปสู่การลดการพึ่งพิงพลังงานฟอสซิล อีกทั้งมุ่งส่งเสริมการลงทุนเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตรถยนต์ที่ใช้พลังงานทดแทนและการผลิตรถยนต์ที่ใช้น้ำมันที่มีระดับ คาร์บอนต่ำ (Low-Carbon Fuels) สหภาพยุโรปออกกฎหมายสนับสนุนพลังงานหมุนเวียน (พ.ศ.2563-2573) เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนในภาคขนส่งเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 14 ในปี พ.ศ.2573 แต่ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิด ปัญหาการแย่งชิงระหว่างพืชอาหารและพลังงานจึงกำหนดสัดส่วนสูงสุดของการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจาก สินค้าเกษตร ไร่ไม่เกินร้อยละ 7

## 2.2 ทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงานแห่งอนาคต

ความต้องการลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกแพร่หลายมากขึ้นจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยี Block chain เทคโนโลยี Artificial Intelligence (AI) ซึ่งส่งผลต่อรูปแบบนวัตกรรมของเทคโนโลยีพลังงาน รูปแบบการซื้อขายพลังงาน การผลิตต้น

ความเป็น Smart City จะมีส่วนในการกำหนดรูปแบบการผลิตและใช้พลังงานเช่นกัน โดยแนวโน้มของเทคโนโลยีด้านพลังงานที่สำคัญ ได้แก่ Energy Storage เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพในการกักเก็บพลังงานได้ดียิ่งขึ้น ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในการบริหารจัดการพลังงานทดแทนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จึงเป็นทางเลือกของอุตสาหกรรมและแม้แต่บ้านเรือนซึ่งจะสามารถซื้อ-ขายไฟฟ้าได้อิสระมากขึ้น โดยทุกคนมีฐานะเป็น Prosumer คือผลิตไฟฟ้าเอง และอาจนำสู่การซื้อ-ขายระหว่างบุคคลได้อีกด้วย (สุนิรัตน์ พุกตะ, 2562) เทคโนโลยีกักเก็บและการใช้ประโยชน์จากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (carbon capture and utilization) เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนา เพื่อลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (climate change) เช่น บริษัท Carbon Engineering ซึ่งมี Bill Gates เป็นผู้ร่วมลงทุน มีแนวคิดนำคาร์บอนไดออกไซด์ที่ดักจับได้ไปแปลงเป็นเชื้อเพลิงสังเคราะห์ (Synthetic fuel) บริษัทที่สวีเดนแลนด์ที่ชื่อว่า Climeworks สร้างโรงงานที่อิตาลีเป็นโรงงานผลิตแก๊สมีเทนจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่ดักจับได้จากอากาศนำมาผสมกับแก๊สไฮโดรเจนเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง นักวิจัยจากมหาวิทยาลัย Arizona State University คิดค้นเครื่องดักจับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เรียกว่า "mechanical trees" เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในหลากหลายรูปแบบ เช่น synthetic fuels, enhanced oil recovery or in food, beverage and agriculture industries. Electric Vehicles การพัฒนายานยนต์ไฟฟ้ามีเป้าหมายสำคัญคือการลดการปล่อยมลพิษ และปัญหาการเกิดฝุ่นละอองขนาดเล็กในเมืองที่มีประชากรหนาแน่น บริษัทผู้พัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ มุ่งพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อให้การชาร์จ 1 ครั้ง เดินทางได้ระยะทางที่ไกลขึ้น การพัฒนาเพื่อให้ราคาขายถูกลงพร้อมกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เช่น การจัดตั้งสถานีชาร์จประจุที่กระจายให้กว้างเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานและระบบหัวชาร์จประจุแบบรวดเร็ว เป็นต้น (สุนิรัตน์ พุกตะ, 2562) Digitization and Energy Big Data การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลพลังงานแบบดิจิทัลอย่างถูกต้อง มีส่วนช่วยลดการใช้และเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานได้อย่างดี ข้อมูลดังกล่าวนำมาใช้ในการบริหารจัดการการผลิตและใช้พลังงานได้อย่างสมดุล ลดการสูญเสียพลังงานได้ นอกจากนี้ AI ยังสามารถทำนายแนวโน้มและเพิ่มศักยภาพของการควบคุมระบบพลังงานให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นด้วย Supply Chain Digitization ทำให้การบริหารจัดการมีความถูกต้องและแม่นยำ รวมทั้งสามารถ Predictive Maintenance เพื่อลดการสูญเสียพลังงานและการหยุดดำเนินการอย่างฉับพลันของอุตสาหกรรมการผลิต (สุนิรัตน์ พุกตะ ,2562) Smart Grid/Micro Grid เป็นระบบสนับสนุนการผลิตพลังงานขนาดเล็ก ทั้งการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์โรงไฟฟ้าชีวมวลระดับชุมชนที่บริหารจัดการด้วยเทคโนโลยี Grid ที่ชาญฉลาดและรองรับการเปลี่ยนแปลงได้ดี (Flexible Grid) และด้วย Blockchain Network ทำให้ทุกคนซื้อ-ขายพลังงานกับผู้ผลิต หรือระหว่างกันเอง (สุนิรัตน์ พุกตะ, 2562) ซึ่งเป็นเพิ่มความมั่นคงในระดับชุมชน ไฮโดรเจน (Hydrogen) ได้รับความคาดหวังว่าจะเป็นคลื่นลูกถัดไปต่อจากยุคการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ รวมถึงมีการใช้ประโยชน์จากไฮโดรเจนในบริบทที่กว้างขวางขึ้น เช่น มีการนำไปใช้งานได้ทั้งโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก สำหรับ Distributed Generator การใช้งานสำหรับบ้านเรือน (Stationary application fuel cell) ซึ่งนอกเหนือไปจากการใช้ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า

สรุปว่า พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศในระยะยาว ในปัจจุบันจึงมีแนวคิดการนำโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy) ซึ่งเป็นโมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยเป็นแนวคิดการนำวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปยกระดับความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนให้กับด้านพลังงานเพื่อไปสู่ความมั่นคงด้านพลังงานในทุกระดับ (Energy Security) สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (Economic Value) บนฐานการพัฒนาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Friendly) ทั้งนี้การขับเคลื่อนการพัฒนา BCG สาขาพลังงาน ประกอบด้วยการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพเป็นไป เพื่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ต้องการสร้างหลักประกันทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานได้อย่างยั่งยืน โดยเน้นการพัฒนาแหล่งพลังงานใหม่เพื่อทดแทนการลดน้อยของเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล การใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อเป็นไฟฟ้า การใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อการขนส่ง นอกจากนี้ในปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยี Blockchain เทคโนโลยี Artificial Intelligence (AI) จะส่งผลต่อรูปแบบนวัตกรรมของเทคโนโลยีพลังงาน รูปแบบการซื้อขายพลังงาน การผลักดันความเป็น Smart City จะมีส่วนในการกำหนดรูปแบบการผลิตและใช้พลังงานเช่นกัน โดยแนวโน้มของเทคโนโลยีด้านพลังงานที่สำคัญได้แก่ Energy Storage เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพในการกักเก็บพลังงานได้ดียิ่งขึ้น ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในการบริหารจัดการพลังงานทดแทนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

ณิชยารัตน์ พาณิชย์ (2556) ศึกษาแนวทางการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชนของประเทศไทย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์การจัดการพลังงานหมุนเวียนระดับชุมชนในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยและวิเคราะห์ปัจจัยด้านกายภาพ ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม รวมทั้งด้านบริหารจัดการที่มีผลต่อการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย รวมทั้งเพื่อเสนอการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย โดยเลือกผู้ตอบแบบสอบถามแบบเจาะจงเป็นเจ้าของพื้นที่พลังงานจังหวัดของทุกจังหวัดทั่วประเทศ (76 จังหวัด) และมีการสัมภาษณ์ผู้นำ ชุมชนหรือคณะกรรมการชุมชนต้นแบบด้านพลังงานทั้ง 4 ภูมิภาค ผลการศึกษาพบว่า มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ภายในชุมชนทุกจังหวัด โดยทุกภูมิภาคมีการใช้พลังงานหลากหลายประเภทขึ้นอยู่กับการสนับสนุนเทคโนโลยีความรู้และแนวทางการดำเนินงานของทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนในพื้นที่ ซึ่งพบว่าพลังงานชีววมวลมีการนำมาใช้ในการผลิตพลังงานมากที่สุดของทุกภูมิภาค โดยรูปแบบเทคโนโลยีที่ใช้ในปัจจุบัน เช่น เตาเผา ถ่าน 200 ลิตร (แบบนอน) เตาเผาถ่าน 200 ลิตร (แบบตั้ง) เตาชิววมวลไม้เตาซูเปอร์อั้งโล่และเตา แก๊สกลบ เป็นต้น รองลงมาเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ใช้ในรูปแบบเซลล์แสงอาทิตย์ ตู้อบ แสงอาทิตย์ ส่วนพลังงานน้ำใช้ในรูปแบบโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ ระเบิดวิดน้ำ แก๊สชีวภาพส่วนใหญ่หมักมาจากมูลสัตว์ที่มีอยู่ในชุมชนตามลำดับ และพบว่าปัจจัยด้านกายภาพ พลังงานหมุนเวียนบางประเภทที่แต่ละพื้นที่เลือกใช้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางภูมิประเทศ ภูมิอากาศ มีเฉพาะบางประเภท พลังงานที่ขึ้นกับ

ปัจจัยดังกล่าว เช่น พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น ในด้านการขนส่งเมื่อนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ส่วนใหญ่ลดค่าขนส่งลงเพราะมีการเลือกใช้วัตถุดิบที่อยู่ภายในชุมชนมาผลิตพลังงานในทางสังคมและวัฒนธรรม ส่วนใหญ่จะนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ให้เข้ากับสภาพความเป็นอยู่และนำมาผสมผสานกับภูมิปัญญาชาวบ้านในแต่ละท้องถิ่น เพื่อให้เหมาะสมกับชุมชนนั้นมากที่สุด แต่ปัจจัยความเชื่อค่านิยมของทุกภูมิภาคไม่ให้ความสำคัญต่อการเลือกใช้พลังงาน แต่จะมีผลหลังจากการดำเนินการใช้พลังงานหมุนเวียนในแง่ของความคิด การยอมรับ และทางเศรษฐกิจรายได้จะมาพร้อมกับเทคโนโลยีที่เลือกใช้และการเป็นวิทยากร ส่วนค่าใช้จ่ายพลังงานลดลง เพราะมีพลังงานที่ผลิตได้ใช้ส่วนหนึ่งแต่ยังมีการการนำเข้าพลังงานทุกภูมิภาคมาก/น้อยขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตพลังงาน และสิ่งหนึ่งที่เกิดตามมาคือการมีอาชีพและการรวมกลุ่ม ส่วนทางการบริหารจัดการด้านบุคลากรไม่เพียงพอในบางพื้นที่และบุคลากรยังต้องการความรู้ความเข้าใจเพิ่มเติม และด้านงบประมาณและวัสดุอุปกรณ์ ส่วนใหญ่ไม่เพียงพอ แต่มีแนวทางการแก้ปัญหาโดยการหาแหล่งเงินทุนเพิ่มเติมจากทั้งภาครัฐ/เอกชน แหล่งเงินทุนสนับสนุนอื่น ๆ ส่วนด้านการควบคุมกำกับดูแลและการติดตามประเมินผล มีการติดตามผลอย่างต่อเนื่อง แต่ปัจจุบันยังมีระบบเอกสารที่ชัดเจน ส่วนด้านการมีส่วนร่วมช่วยในเรื่องของการขับเคลื่อนเพื่อให้การดำเนินงาน โครงการพลังงานต่าง ๆ ยั่งยืนรวมทั้งความรู้ความเข้าใจของประชาชนและการนำวิทยากร มาให้ความรู้มีผลต่อการสร้างจิตสำนึก ความรู้ความเข้าใจของพลังงานในเรื่องนั้น ดังนั้นแนวทางการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในระดับประเทศไทยควรเริ่มต้นจากครอบครัวแล้วขยายต่อไปในชุมชนและกลายเป็นจังหวัดแล้วค่อย ๆ ขยายต่อไปเรื่อย ๆ ในพื้นที่ใกล้เคียงและควรศึกษาความเหมาะสมตามศักยภาพ วัตถุดิบในชุมชนพร้อมทั้งประชาชนต้องมีความรู้ความเข้าใจด้านพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภทและเทคโนโลยีพลังงานนั้น ๆ และให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมทุกขั้นตอน เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกให้ประชาชนรู้สึกถึงความเป็นเจ้าของพลังงานในชุมชนของตนเอง อีกทั้งต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่าย ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชน เพื่อสร้างความเข้มแข็งและควรใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ชุมชนแท้จริง

สมศักดิ์ มินคร (2555) ได้มีการศึกษารูปแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมในพื้นที่อำเภออัมพวา งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อการศึกษาแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมในพื้นที่อำเภออัมพวา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการจัดการพลังงานในพื้นที่อำเภออัมพวา เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคการจัดการพลังงานในพื้นที่อำเภออัมพวา และเพื่อเสนอรูปแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมในพื้นที่อำเภออัมพวา ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นประชากรที่อาศัยหรือมีถิ่นกำเนิดอยู่ในพื้นที่อำเภออัมพวาที่มีการจัดการพลังงานในพื้นที่อำเภออัมพวาโดยใช้พลังงานทางเลือก (Alternative Energy) พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) หรืออุปกรณ์ประหยัดพลังงานร่วมกับพลังงานสิ้นเปลือง และเจ้าหน้าที่ภาครัฐที่เกี่ยวข้องได้ดำเนินการมาระยะหนึ่งของการใช้พลังงานในแต่ละประเภท ซึ่งเนื้อหาในการศึกษา ประกอบด้วยการจัดการพลังงานในพื้นที่อำเภออัมพวา การศึกษาปัญหาและอุปสรรคการจัดการพลังงานในพื้นที่อำเภออัมพวาเพื่อเสนอรูปแบบที่เหมาะสมของการจัดการพลังงานภายในพื้นที่อำเภออัมพวา ประชากร ในชุมชน 2 ชุมชน คือชุมชนตำบลอัมพวา และชุมชนตำบลบางนางลี่ ผลการศึกษาพบว่าในด้านการนำพลังงานหมุนเวียนพลังงานทางเลือกและอุปกรณ์พลังงานมาใช้ในชุมชน บางชุมชนเห็นว่า ยังมีปริมาณพลังงานไม่

เพียงพอ เพื่อใช้บริโภคประจำวันด้านค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าการจัดการพลังงานในชุมชนไม่มีผลต่อค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน สาเหตุเพราะไม่มีการใช้หรือมีการใช้ประโยชน์จากพลังงานหรืออุปกรณ์เหล่านั้นน้อย เนื่องจากว่าอุปกรณ์ชำรุดใช้งานไม่ได้ ปัญหาประชาชนในชุมชนไม่สามารถจัดการบำรุงรักษาอุปกรณ์เองได้อย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชนนั้น ซึ่งจะนำไปสู่การมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการพลังงานชุมชน และการวางแผนพลังงานชุมชนอย่างเป็นทางการและผลที่ได้จากการวางแผนพลังงานคือการลดค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานและการมีพลังงานเพียงพอต่อความต้องการพื้นฐานของคนในชุมชน นอกจากนี้ยังต้องมีการศึกษาปรับปรุงเทคโนโลยีและกระบวนการจัดการที่เหมาะสมและการติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่องอีกด้วย อันจะนำมาซึ่งการจัดการพลังงานชุมชนอย่างยั่งยืนได้ นอกจากนี้ยังต้องสามารถขยายผลไปสู่ชุมชนอื่น ๆ ได้ด้วยการจัดการพลังงานในชุมชนหากต้องการให้ได้ประสิทธิผลที่ดี ต้องมีการนำเอาหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเข้ามาบูรณาการจัดการด้วยและต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานอีกด้วย

วิชาชา ภูจินดา และสิริสุตา หนูทิมทอง (2557) ศึกษาการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตพลังงานใช้ในระดับชุมชนและระดับครัวเรือน : กรณีศึกษา ชุมชนเกาะพะลวย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อถอดบทเรียนการจัดการพลังงานและการใช้พลังงานหมุนเวียนในชุมชนและครัวเรือน และเสนอแนวทางการวางแผน การบริหารจัดการ และการใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างยั่งยืน กรณีศึกษา เกาะพะลวย ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้กำหนดนโยบายในการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียน จำนวน 11 ท่าน สัมภาษณ์เชิงลึก ตัวแทน คณะกรรมการพลังงานและสิ่งแวดล้อมของเกาะพะลวย จำนวน 3 ท่าน แบบสอบถามประชาชนในชุมชน 30 ชุด และการสำรวจการใช้พลังงานหมุนเวียนในชุมชน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและการพรรณนาความร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติพรรณนา ผลการศึกษาพบว่า เกาะพะลวย มีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ในชีวิตประจำวันใช้กับตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อแปรรูปอาหารทะเลตากแห้งไว้รับประทาน และเพื่อจำหน่ายทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น การสูบน้ำด้วยไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ไปกักเก็บในถังน้ำแบบหอดสูง เพื่อผลิตน้ำประปาใช้ในชุมชน การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม การใช้เตาชีวมวลโดยใช้เศษไม้เป็นเชื้อเพลิงแทนการใช้ก๊าซหุงต้ม และการเผาโดยใช้เตาเผาถ่าน 200 ลิตร การใช้พลังงานชีวมวลในครัวเรือน เช่น ถ่านไม้ที่ผลิตจากเตาเผาถ่านประสิทธิภาพสูง มีการส่งเสริมปลูกพืชพลังงาน ส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลทดแทนการใช้ น้ำมันดีเซลในรถยนต์และเรือประมงพื้นบ้าน ส่งเสริมการใช้หลอดไฟฟ้าประหยัดพลังงานในครัวเรือน สนับสนุนการใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า มีแนวทางการวางแผนการบริหารจัดการ การใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างยั่งยืน โดยการส่งเสริมให้ความรู้ความเข้าใจและประโยชน์ของพลังงานหมุนเวียนแก่ชาวบ้าน การมีส่วนร่วมในการดำเนินการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียน การประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการใช้พลังงานหมุนเวียน และชาวบ้านต้องมีความคิดเห็นที่ตรงกันไม่ขัดแย้งกันเกี่ยวกับการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ประโยชน์ จะทำให้การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชนและในระดับครัวเรือนประสบผลสำเร็จยิ่งขึ้น

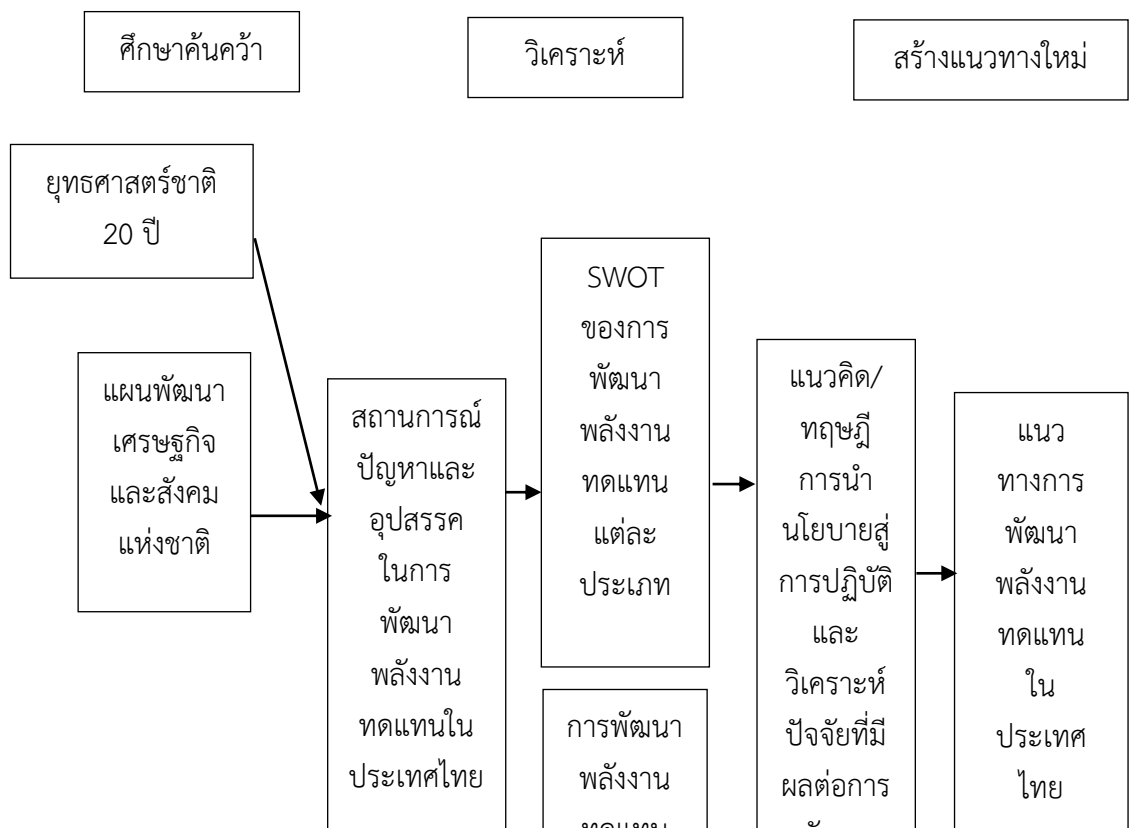
อนุรักษ์ กิตติสุนทร (2559) ศึกษาการวิเคราะห์อุตสาหกรรมไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนด้วยพลวัตระบบ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์และทิศทางการหมุนเวียน

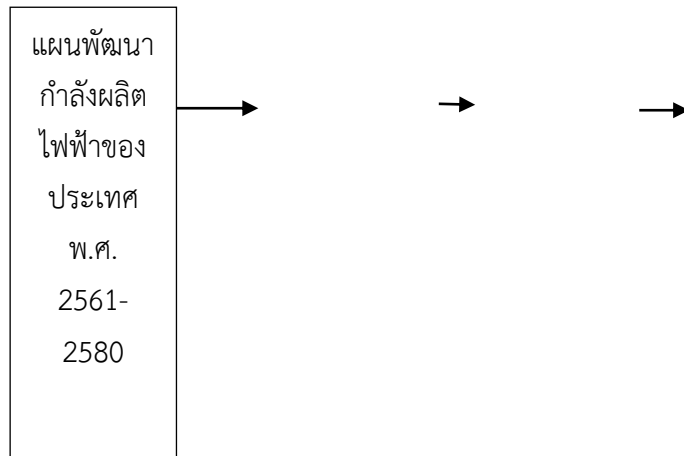


สำหรับอุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในประเทศไทย เพื่อศึกษาพลวัตระบบ (System Dynamics) ของอุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในประเทศไทย และจัดทำข้อเสนอแนะเชิงกลยุทธ์สำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้า และผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในประเทศไทย ใช้นโยบายการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ในรูปแบบ Feed in-Tariff และโปรแกรมพลวัตระบบ Vensim PLE ในการจำลองสถานการณ์ ผลการวิจัย พบว่าต้นทุนการผลิตไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหนึ่งหน่วยไฟฟ้าของอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนมีแนวโน้มที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งต่ำกว่าราคารับซื้อตามนโยบายราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของรัฐบาล (Feed-in Tariff : FIT) ส่งผลให้อุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในประเทศไทยมีผลกำไรเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนที่มีผลกำไรมากที่สุด คือ อุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ มีผลกำไรมากถึง 16,096,400 บาท รองลงมาคือ พลังงานชีวมวล พลังงานก๊าซชีวภาพ พลังงานลม พลังงานขยะ และพลังงานน้ำขนาดเล็ก

สุรเชษฐ์ มิตสานนท์ (2563) ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างระบบผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์แบบทุ่นลอยน้ำ กรณีศึกษา บ้านวังดินสอ จังหวัดพิษณุโลกโดยการออกแบบใช้โซลาร์เซลล์ขนาด 380 วัตต์ จำนวน 4 แผง ติดตั้งอยู่บนทุ่นลอยน้ำที่ทำจากถังพลาสติก ขนาด 200 ลิตร ต่อพ่วงกับอุปกรณ์ เครื่องอัดประจุไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์ และแบตเตอรี่ โดยการใช้โปรแกรม PVSYST ในการคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตพลังงาน บริเวณบ้านวังดินสอ อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก โปรแกรมแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ดังกล่าวสามารถผลิตพลังงานได้ประมาณ 2,000 กิโลวัตต์/ชั่วโมง/ตารางเมตร ระยะเวลาในการผลิตพลังงานประมาณ 5 ชั่วโมงต่อวัน ผลที่ได้จากการจำลองยังพบว่า อุปกรณ์ชุดนี้สามารถจ่ายไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านพักอาศัยได้ มีต้นทุนการผลิตต่ำเหมาะสมสำหรับพื้นที่ห่างไกลที่ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าเข้าไม่ถึงโดยการวิเคราะห์ ด้านเศรษฐศาสตร์มีต้นทุนการติดตั้งประมาณ 47,380 บาท ซึ่งระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งสามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลาประมาณ 6 ปี

### กรอบแนวคิดในการวิจัย





## สรุป

แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ให้ความสำคัญกับเรื่องการรักษาความมั่นคงและผลประโยชน์ทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งทางบกและทางทะเล สร้างความตระหนักรู้ให้แก่ประชาชนในเรื่องการให้ความสำคัญกับฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยระดับครอบครัว เพื่อกำหนดอนาคตประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมบนหลักของการมีส่วนร่วมและธรรมาภิบาล ทำให้เกิดความมั่นคงด้านพลังงานที่ภาครัฐมีแนวโน้มนโยบายที่ชัดเจนในเรื่องการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานโดยจัดหาพลังงานและระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานให้รองรับความต้องการใช้พลังงานของประเทศ ซึ่งการพัฒนาภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ภาครัฐได้จัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566-2570) กำหนดเป้าหมายที่สำคัญต่อการบรรลุวิสัยทัศน์ มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน โดยการดำเนินงานของรัฐบาลคือให้ความสำคัญกับการขับเคลื่อนโมเดลการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว เพื่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและการขับเคลื่อนโดยการบูรณาการจากทุกภาคส่วน และในทุกระดับของแผนที่เกี่ยวข้องกลยุทธ์ที่สำคัญในแผนพัฒนาฉบับนี้ที่เกี่ยวข้องการด้านพลังงาน กลยุทธ์การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาดบนหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และกลยุทธ์การปรับพฤติกรรมทางเศรษฐกิจและการดำรงชีพเข้าสู่วิถีชีวิตใหม่อย่างยั่งยืนสร้างฐานทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อการผลิตให้เพียงพอและมีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความตระหนักรู้ให้เกิดในสังคม ดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างสมดุล รวมทั้งส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนและนวัตกรรมประหยัดพลังงานในครัวเรือนพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน ข้อมูลการบริหารจัดการการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ภาครัฐได้จัดทำแผนระดับ 3 ที่กระทรวงพลังงานมีการจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า พ.ศ. 2561 - 2580 (Power Development Plan: PDP2018) ให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งนี้นโยบายด้านพลังงานไฟฟ้าที่ได้ระบุไว้คือการเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยในระยะยาวให้ดำเนินการให้มีการสร้างโรงไฟฟ้าเพิ่มขึ้นโดยหน่วยงานของรัฐและเอกชน ทั้งจากการใช้ฟอสซิลเป็นเชื้อเพลิงและจากพลังงาน

ทดแทนทุกชนิดด้วยวิธีการเปิดเผย โปร่งใส เป็นธรรมและเป็นมิตรต่อสภาวะแวดล้อม พร้อมกับร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านในการพัฒนาพลังงาน และนโยบายการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและการพัฒนาและนวัตกรรม โดยส่งเสริมให้โครงการลงทุนขนาดใหญ่ของประเทศ เช่น ด้านพลังงานสะอาด ระบบราง ยานยนต์ไฟฟ้า การจัดการน้ำและการจัดการ และขยะ เป็นต้น

ประเทศไทยมีการใช้พลังงานในการผลิตกระแสไฟฟ้า การคมนาคม การบริการและการผลิตทั้งในภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรม โดยพลังงานที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ส่วนใหญ่ได้จากพลังงานสิ้นเปลือง โดยเฉพาะน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งนับวันมีปริมาณการใช้เพิ่มขึ้นทุกที ในขณะที่ประเทศไทยไม่มีแหล่งน้ำมันเพียงพอกับความต้องการใช้ในประเทศ จึงจำเป็นต้องพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ประโยชน์เป็นอย่างมาก โดยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยการใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า เซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำการเปลี่ยนจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า ปัจจุบันรัฐมีมาตรการสนับสนุนธุรกิจและส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โดยการยกเว้นภาษีนำเข้าวัตถุดิบ และการให้ส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า (ค่า adder) ในอัตรา 8 บาทต่อหน่วย เป็นระยะเวลา 10 ปี ในมาตรการตามสูตรค่า Ft หรือค่าไฟฟ้าผันแปร ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน สำหรับทิศทางการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมในประเทศไทยในปัจจุบันพบว่า ยังมีข้อจำกัดเรื่องศักยภาพของความเร็วลม ปัญหาที่ดินที่ใช้เป็นสถานที่ติดตั้งกังหันลมและอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญคือปัจจุบันไทยยังไม่สามารถผลิตอุปกรณ์กังหันลมได้เอง ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จากปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาทำให้ไทยยังไม่สามารถส่งเสริมพลังงานลมให้เป็นพลังงานหลักในการผลิตไฟฟ้าได้ สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานลมของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ปัจจุบันมีกำลังผลิตไฟฟ้ารวมประมาณ 26 เมกะวัตต์ โดยมีกังหันลมผลิตไฟฟ้าที่สำคัญ 2 แห่ง ได้แก่ กังหันลมแหลมพรหมเทพ จ.ภูเก็ต กำลังผลิต 0.19235 เมกะวัตต์ และกังหันลมลำตะคอง จ.นครราชสีมา กำลังผลิต 2.50 เมกะวัตต์ นอกจากนี้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยยังมีโครงการโรงไฟฟ้ากังหันลมลำตะคองระยะที่ 2 โดยโครงการดังกล่าวจะใช้ Wind Hydrogen Hybrid System ควบคู่กับเซลล์เชื้อเพลิง ซึ่งไทยจะเป็นประเทศแรกในเอเชียที่ใช้เทคโนโลยีนี้ในการเก็บและผลิตไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่ โดยเทคโนโลยีดังกล่าวจะช่วยให้กักเก็บไฟฟ้าและจ่ายไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งหากจะผลักดันการเติบโตของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมนั้น ภาครัฐต้องอาศัยความร่วมมือของภาคเอกชนในการนำข้อมูลในปัจจุบันไปปรับปรุงและศึกษาวิจัยในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลมให้มากขึ้น เช่น การติดตั้งกังหันลมในระดับความสูงมากกว่า 100 เมตร เพื่อวัดระดับความเร็วลมในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งอาจมีโอกาสผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้น เป็นต้น รวมทั้งภาครัฐยังต้องศึกษาการติดตั้งกังหันลมในทะเลด้วยความเร็วลมที่สูงกว่าบนบก หรือไม่เพื่อให้สามารถผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้น เพราะในปัจจุบันไทยการใช้จากกังหันลมบนบกเท่านั้น กล่าวได้ว่าแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านพลังงานมีเป้าหมายคือการเข้าถึงพลังงานต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานความเหมาะสมในเรื่องราคาพลังงานย่อมต้องเป็นพลังงานที่มีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือ เป็นพลังงานที่ยั่งยืนและทันสมัย ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกัน หน้าที่ของแต่ละภาคส่วนที่สามารถดำเนินการได้คือรัฐบาลควรเร่งกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนผ่านด้านระบบพลังงานที่มี

ราคาเหมาะสมมีศักยภาพน่าเชื่อถือและมีความยั่งยืนโดยลงทุนในพลังงานหมุนเวียน ให้ความสำคัญต่อประเด็น ประสิทธิภาพทางพลังงานและเลือกใช้เทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานที่สะอาด ภาคธุรกิจควรรักษาและดูแลระบบนิเวศเพื่อที่จะใช้และพัฒนาไฟฟ้าและพลังงานชีวภาพจากแหล่งพลังงานน้ำ และควรให้คำมั่นสัญญาที่จะจัดหาไฟฟ้าตามความต้องการไฟฟ้าร้อยละ 100 จากแหล่งพลังงานหมุนเวียน ผู้ว่าจ้าง/นายจ้างควรลดความต้องการด้านการขนส่งโดยให้ความสำคัญกับการสื่อสารทางโทรคมนาคมและให้รางวัลแรงจูงใจในการใช้ช่องทางการขนส่งเดินทางที่ประหยัดพลังงานกว่ารถยนต์ หรือเครื่องบิน เช่น รถไฟ นักลงทุน ควรลงทุนในภาคบริการพลังงานที่ยั่งยืน นำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้าสู่ตลาดโดยเร็วจากผู้ให้บริการที่หลากหลาย ประชาชนทั่วไปควรประหยัดพลังงานทั้งการใช้ไฟฟ้า หรือลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยการใช้โดยสารรถสาธารณะ จักรยานหรือเดิน

## บทที่ 3

# สถานการณ์การพัฒนาพลังงานทดแทนของ ประเทศไทยและต่างประเทศในปัจจุบัน

ในบทที่ 3 นี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และ 2 ดังนี้

1. เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหา และอุปสรรคการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในปัจจุบัน
2. เพื่อศึกษาการพัฒนาพลังงานทดแทนของต่างประเทศ  
โดยมีการนำเสนอผลการวิจัยในหัวข้อดังนี้
  1. สถานการณ์การพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในปัจจุบัน
  2. การพัฒนาพลังงานทดแทนของต่างประเทศ
  3. สรุป

## สถานการณ์การพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในปัจจุบัน

ในหัวข้อเรื่องนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ผลการวิจัยมีดังนี้

### 1. สถานการณ์ด้านพลังงานทดแทนของประเทศไทย

#### 1.1 นโยบายด้านพลังงานทดแทน

การใช้พลังงานทดแทนของไทยถือว่ามีจุดเริ่มจากการประชุมรัฐมนตรีพลังงานอาเซียน ครั้งที่ 29 (ASEAN Ministers on Energy Meeting : AMEM) ที่จัดขึ้นระหว่างวันที่ 17-21 กันยายน 2554 ณ กรุงบัน ดาร์เสรีเบกาวัน ประเทศบรูไน เรื่องศักยภาพด้านพลังงานทดแทนของอาเซียนพบว่าอาเซียนมีศักยภาพด้านพลังงานทดแทนสูงมาก จนเป็นที่มาของการกำหนดยุทธศาสตร์ร่วมกันที่มีเป้าหมายการพัฒนาและใช้พลังงาน ทดแทนให้มากขึ้น โดยจะเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเป็นร้อยละ 15 ของกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดและจะพัฒนาให้อาเซียนเป็นศูนย์กลาง (Hub) ด้านพลังงานหมุนเวียนที่สำคัญของโลกจากการตั้งเป้าหมายประกอบกับการรวมตัวเป็นประชาคมอาเซียน ในปี พ.ศ. 2558 จึงเป็นโอกาสที่ท้าทายในการที่ประเทศไทยพัฒนาไปสู่การเป็นศูนย์กลางด้านพลังงานทดแทนของอาเซียนได้โดยเฉพาะการเป็น “Biofuel Regional Hub” หรือ “ศูนย์กลางเชื้อเพลิงชีวภาพ” ของภูมิภาค เนื่องจากประเทศไทยมีศักยภาพภาพภาพที่มีความก้าวหน้าด้านการผลิต นอกจากนี้นโยบายพลังงานทดแทนของประเทศไทยก็สอดคล้องคล้องในทิศทางเดียวกันกับอาเซียน ทำให้มีโอกาสที่จะก้าวไปสู่การเป็นศูนย์กลางด้านพลังงานของภูมิภาคได้ (Ministry of Energy, 2021)

สำนักนโยบายและแผนพลังงาน (2558) ได้กล่าวถึงแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติของกระทรวงพลังงานว่าได้ทบทวนการจัดทำแผนพลังงาน 5 แผนหลัก ในช่วงปี พ.ศ. 2558 – 2579 ที่สอดคล้องกับกรอบของการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติทุกฉบับได้แก่

1. แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย
2. แผนอนุรักษ์พลังงาน
3. แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก
4. แผนการจัดการแก๊สธรรมชาติของไทย
5. แผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง

ผลการศึกษาพบว่า ประเทศไทยมีนโยบายด้านการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก โดยการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan) ที่ให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบ พลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาศักยภาพการผลิตพลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม และการพัฒนาพลังงานทดแทน เพื่อผลประโยชน์ร่วมในมิติด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมแก่ชุมชน

ณัฐพัชร์ วรพงศ์พัชร์, รุ่งทิวา ชูทอง และ พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ (2564) ได้นำเสนอว่าแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนฉบับดังกล่าวจะส่งผลดีหลายด้าน ได้แก่

1. ด้านพลังงาน สามารถผลิตสามารถผลิตพลังงานทดแทนไปอีดีเซลได้ ร้อยละ 25 มีกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนได้ 9,201 เมกะวัตต์ ปริมาณความร้อน 9,335 ktoe ผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ 39.97 ล้านลิตรต่อวัน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ทดแทนน้ำมันดิบได้ 44%
2. ด้านเศรษฐกิจ ช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน 574,000 ล้านบาท และยังเป็นการลงทุนในภาคเอกชนมูลค่าประมาณ 442,000 ล้านบาท
3. ด้านสิ่งแวดล้อมจะช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 76 ล้านตันต่อปี ในปี 2564 และมีรายได้เกิดขึ้นจากการขายคาร์บอนเครดิตประมาณ 23,000 ล้านบาท

สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ( 2558) กำหนดยุทธศาสตร์ เพื่อส่งเสริมพลังงานทดแทนระหว่างปี พ.ศ. 2558-2579 ไว้ 3 ยุทธศาสตร์หลัก ได้แก่

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเตรียมความพร้อมด้านวัตถุดิบและเทคโนโลยีพลังงานทดแทน โดยมีเป้าประสงค์ เพื่อการพัฒนาความสามารถในการผลิต การบริหารจัดการวัตถุดิบด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเพิ่มศักยภาพการผลิต การใช้และตลาดพลังงานทดแทนมีเป้าประสงค์เพื่อการผลักดันความสามารถในการผลิต และความต้องการพลังงานทดแทน

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การสร้างจิตสำนึกและเข้าถึงองค์ความรู้และข้อเท็จจริงด้านพลังงานทดแทน มีเป้าประสงค์เพื่อสร้างความตระหนักและความรู้ความเข้าใจต่อการผลิต การใช้พลังงานทดแทนอย่างมีประสิทธิภาพ และยั่งยืน โดยมีเป้าหมายที่จะเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน ทั้งในรูปแบบของพลังงานไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพเป็นร้อยละ 30 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ในปี พ.ศ. 2579

ทั้งนี้ยุทธศาสตร์เพื่อส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือก หรือ AEDP ดังกล่าว เป็นยุทธศาสตร์ที่มุ่งเน้นการส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน ปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงการประชาสัมพันธ์และสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนา อุตสาหกรรมพลังงานทดแทน โดยมีเป้าหมายเพื่อการขับเคลื่อนเทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อการผลิตไฟฟ้าและการผลิตความร้อนให้มีประสิทธิภาพ ปัจจุบันประเทศไทยใช้แผน AEDP 2018 (พ.ศ. 2561-2580) ซึ่งจะมีการผลิตไฟฟ้ารูปแบบใหม่ที่ไม่อยู่ในแผน AEDP 2015 คือการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบลอยน้ำ โดยมีเป้าหมายอยู่ที่ 2,725 MW และมีการเพิ่มเป้าหมายของโรงไฟฟ้าขยะจากเดิม 500 MW เป็น 900 MW เพื่อช่วยแก้ปัญหาการจัดการขยะซึ่งเป็นวาระแห่งชาติ ดังนี้

1. พลังงานทดแทนเพื่อการผลิตไฟฟ้า ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล พลังงานลม พลังงานจากก๊าซชีวภาพ พลังงานจากขยะ พลังงานจากน้ำ และพลังงานจากก๊าซชีวภาพ ดังแผนพัฒนา พลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือก แสดงการเปรียบเทียบเป้าหมายการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือกระหว่างแผน AEDP 15 และแผน AEDP 18

2. พลังงานทดแทนเพื่อการผลิตความร้อน (Renewable Heat)

2.1 พลังงานแสงอาทิตย์ 100 ktoe ปัจจุบันมีกำลังการผลิต 1.98 ktoe โดยมีมาตรการดังนี้

2.1.1 ส่งเสริมการติดตั้งระบบน้ำร้อน/น้ำเย็น พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Heating/Cooling) โดยอาจจัดให้มีการนำร่องในอาคารภาครัฐก่อนได้

2.1.2 พัฒนาระบบน้ำร้อนแสงอาทิตย์ระดับครัวเรือนที่มีต้นทุนต่ำ

2.1.3 พัฒนากลไกภาคบังคับ เช่น Building Energy Code ให้บังคับอาคารขนาดใหญ่ติดตั้งระบบน้ำร้อน/น้ำเย็นแสงอาทิตย์

2.1.4 ส่งเสริมระบบอบแห้งแสงอาทิตย์ สำหรับธุรกิจขนาดกลาง และขนาดเล็ก (SME) และวิสาหกิจชุมชน (OTOP)

2.2 ก๊าซชีวภาพ 1,000 ktoe ปัจจุบันมีกำลังการผลิตรวม 379 ktoe โดยดำเนินโครงการ Compressed Biogas (CBG) เพื่อใช้เป็นส่วนเสริมและสนับสนุนการส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคขนส่ง (NGV) โดยมีเป้าหมายในการเสริมระบบ NGV ให้ได้ 5%

2.3 ชีวมวล 8,200 ktoe ปัจจุบันมีกำลังการผลิตรวม 3,286ktoe โดยมีมาตรการ ดังนี้

2.3.1 ส่งเสริมระบบการผลิต Biomass Palletsและ

2.3.2 ส่งเสริมระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วม (ไฟฟ้า+ความร้อน) หรือระบบ Biomass Co-Generation ให้มีการใช้อย่างกว้างขวาง

**1.2 สถานการณ์การใช้พลังงานทดแทนตามแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก**

ในปัจจุบันประเทศไทยเปลี่ยนผ่านจากการใช้แผนการพัฒนาพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือกจากแผน AEDP 15 (พ.ศ. 2558-2579) เข้าสู่แผน AEDP 2018 (พ.ศ. 2561-2580) ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลทางสถิติ เพื่อนำมาศึกษาการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก แต่ละประเภท ได้ข้อมูลแสดงดัง ตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 เปรียบเทียบเป้าหมายการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกระหว่างแผน AEDP 15 และแผน AEDP 18

ประเภทของพลังงานทดแทน	แผน AEDP 15 (ดำเนินการแล้ว MW)	แผน AEDP 18 (เป้าหมาย MW)
พลังงานแสงอาทิตย์	2,849	12,139
พลังงานแสงอาทิตย์ลอยน้ำ	-	2,725
พลังงานชีวมวล	2,290	5,790
ลังงานลม	1,504	2,989
แก๊สชีวภาพ	382	1,565
ขยะชุมชน	500	900
ขยะอุตสาหกรรม	31	75
พลังงานน้ำขนาดเล็ก	239	308
พลังงานน้ำขนาดใหญ่	2,920	2,920
<b>รวม</b>	<b>10,715</b>	<b>29,411</b>

ที่มา : สำนักนโยบายและแผน กระทรวงพลังงาน, 2563.

จากการเปรียบเทียบเป้าหมายการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกระหว่างแผน AEDP 15 และแผน AEDP 18 จะเห็นได้ว่า เป้าหมายการใช้ในแผน AEDP 18 เพิ่มขึ้นในทุกประเภทของพลังงานทดแทน ยกเว้นการใช้พลังงานน้ำขนาดใหญ่ที่มีการใช้คงที่ ทั้งนี้จากรายงานของกระทรวงพลังงานในแผน AEDP 18 ได้เพิ่มสัดส่วนของพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือกเป็นร้อยละ 34.23 จากเดิมในแผน AEDP 15 ที่มีสัดส่วนของพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือก ร้อยละ 10.04 ของการใช้พลังงานทั้งหมด

### 1.3 หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านพลังงาน

1.3.1 คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพข.) คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติทำหน้าที่ในการพิจารณาเสนอแนะนโยบายและแผนการบริหารและพัฒนาพลังงาน รวมทั้งกำกับดูแล ประสานงาน และประเมินผลการปฏิบัติงานด้านพลังงานของหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานในด้านนโยบาย และการบริหารพลังงานของประเทศมีเอกภาพ ไม่กระจัดกระจายอยู่ตามส่วนราชการต่าง ๆ เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยให้มีสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ซึ่งเป็นส่วนราชการระดับกรมสังกัดกระทรวงพลังงานปฏิบัติงานตามที่ คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมอบหมาย



1.3.2 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ทำหน้าที่กำหนดนโยบายการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน พลังงานทางเลือกและพลังงานหมุนเวียน ซึ่งจะถูกรับรองอยู่ในนโยบายและแผนการบริหารและพัฒนาพลังงานที่คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติทำหน้าที่ในการพิจารณาเสนอรวมทั้งกำกับดูแล ประสานงานและประเมินผลการปฏิบัติงานด้านพลังงานของหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานในด้านนโยบายและการบริหารพลังงานของประเทศ ในขณะที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานจะเป็นหน่วยงานพัฒนา ส่งเสริม สนับสนุนการผลิต และการใช้พลังงานสะอาดที่สอดคล้องกับสภาพการณ์ของแต่ละพื้นที่อย่างคุ้มค่าและยั่งยืน พัฒนาเทคโนโลยีพลังงานสะอาดเชิงพาณิชย์ ทั้งด้านการบริโภคภายในและการส่งออก รวมทั้งการสร้างเครือข่ายความร่วมมือที่นำพาประเทศไปสู่สังคมฐานความรู้ด้านพลังงาน เพื่อเศรษฐกิจมั่นคง สังคมเป็นสุขอย่างยั่งยืน

## ปัญหาและอุปสรรคการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ

จากการรวบรวมเอกสารหลักฐานและบทสัมภาษณ์เชิงลึก ผลการวิจัยพบปัญหาและอุปสรรคการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ ดังนี้

### 1. ปัญหาความชัดเจนและความต่อเนื่องของนโยบายด้านพลังงาน

ถึงแม้ว่านโยบายด้านพลังงานทดแทน พลังงานทางเลือกและพลังงานหมุนเวียนของรัฐบาล ครอบคลุมในประเด็นความมีประสิทธิภาพทางพลังงาน ความเป็นธรรมทางพลังงาน การเข้าถึงพลังงานที่มี ราคาที่สามารถจ่ายได้ และคำนึงถึงมิติด้านสิ่งแวดล้อม การให้นโยบายการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งความร่วมมือระหว่างประเทศ แต่ยังคงพบปัญหาความชัดเจนและความต่อเนื่องของนโยบายด้านพลังงาน

อภิปรายได้ว่า การจัดทำโครงสร้างพื้นฐานพลังงานจะระบุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นแผนระยะสั้นเพียงคราวละ 5 ปี เท่านั้น ทั้งนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานมีหลายหน่วยงานมาก ทั้งคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นต้น ทำให้การแปลงนโยบายสู่การปฏิบัติจะมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับหน่วยงานที่จะจัดทำแผนยุทธศาสตร์ในระดับปฏิบัติ นอกจากนี้ไม่ได้มีการบูรณาการกันตั้งแต่แผนยุทธศาสตร์ชาติ และแผนของหน่วยงาน ทั้งนี้การจัดทำนโยบายด้านพลังงานทดแทน พลังงานทางเลือกและพลังงานหมุนเวียนของรัฐบาล ควรที่จะจัดทำแผนโดยกำหนดเป็นเป้าหมายระยะยาว ระยะกลาง และระยะสั้น ซึ่งควรกำหนดให้เป้าหมายควรมีความชัดเจนและต่อเนื่อง และยกระดับการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน และภาคประชาชนในการจัดทำแผนนโยบายที่สูงขึ้นและมีปริมาณที่มากขึ้นทั้งในขั้นตอนก่อนและหลังการจัดทำแผนฯและแผนหรือนโยบายที่มีส่วนร่วมจากประชาชนอย่างแท้จริง สอดคล้องกับความคิดเห็นของ ปวริศร เลิศธรรมเทวี และอัจฉรา ชินนิยม พาณิชย์ (2560) ที่ให้ความคิดเห็นว่าการบูรณาการวิธีการทั้งสองแบบทั้งแผนทีริเริ่มจากรัฐ (Top-down approach) และแผนที่ริเริ่มจากภาคประชาชน (Bottom-up approach) โดยหาจุด

ประสานหรือจุดที่เชื่อมโยงกัน เพื่อประโยชน์ของทั้งสองฝ่าย ทั้งนี้ภาคประชาชนควรรวมถึงทุกกลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้องด้วย ได้แก่ ภาคธุรกิจ ภาคองค์กรเอกชนและภาคประชาชน

## 2. กฎหมาย และระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน

ข้อกฎหมายและระเบียบปฏิบัติบางอย่างที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน เช่น ข้อกฎหมายและระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวกับการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม รวมทั้งปัญหาในชั้นของระเบียบปฏิบัติการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนด โดยเฉพาะใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ให้กับผู้ประกอบการด้านพลังงานทดแทน ซึ่งมีหลายหน่วยงานเข้ามาเกี่ยวข้องทำให้เกิดความซ้ำซ้อนและล่าช้ามาก ทำให้เป็นข้อจำกัดในการพัฒนาการใช้พลังงานทดแทนในพื้นที่ของภาคเอกชน

อภิปรายได้ว่า ข้อกฎหมายและระเบียบปฏิบัติบางอย่างที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน เนื่องจากแนวนโยบายการส่งเสริมพลังงานทางเลือก พลังงานทดแทน และพลังงานหมุนเวียน ของไทยยังขาดเป้าหมายและแนวทางที่ชัดเจนและต่อเนื่อง ดังนั้นกฎหมายที่ออกมาบังคับใช้จึงเป็นไปในทิศทางที่ไม่ต่อเนื่องเช่นเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของปวริศร เลิศธรรมเทวี และอัจฉรา ชินนิยมพาณิชย์ (2560) ที่กล่าวว่า ปัจจุบันมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องทั้งพระราชบัญญัติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติการส่งเสริมอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 ระเบียบกรมป่าไม้ว่าด้วย การเบิกจ่ายเงินโครงการส่งเสริมปลูกไม้โตเร็ว เพื่อเป็นพลังงานทดแทน พ.ศ. 2552 และประกาศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง แต่ก็จะเป็นไปในทิศทางที่กระจุกกระจายเป็นตามแนวนโยบายของแต่ละหน่วยงานที่รับผิดชอบ ไม่มีการบูรณาการ และเชื่อมโยงกัน เกิดปัญหายุ่งยากแก่การดำเนินการส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนของไทย ทั้งนี้ข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทนซึ่งมีจำนวนมากและสร้างความยุ่งยากในการบังคับใช้กฎหมายของฝ่ายปฏิบัติการจากภาครัฐและยังเป็นอุปสรรคต่อผู้ประกอบการพลังงาน โดยเฉพาะทำให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงานด้านเอกสารและขั้นตอนของผู้มีอำนาจลงนามในเอกสารที่มีความยุ่งยากซับซ้อนและหลายขั้นตอน ตัวอย่างเช่น ระเบียบปฏิบัติของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับการขอใช้พื้นที่เพื่อพัฒนาโครงการพลังงานลม การขอยกเว้นพื้นที่ 1-B ที่ไม่มีสภาพป่าต้นน้ำหลงเหลืออยู่ และยากต่อการฟื้นฟูในบางพื้นที่ เพื่อสามารถให้ภาคเอกชนขอใช้พื้นที่เพื่อพัฒนาโครงการพลังงานลมได้ พ.ร.บ.โรงงาน (พ.ศ.2535) ที่เป็นข้อจำกัด ดังนั้นภาครัฐควรทบทวนและมีการปรับปรุงกฎหมาย เพื่อจะสร้างแรงจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ และเป็นการเอื้ออำนวยความสะดวกให้เอกชนสามารถที่จะขอใช้พื้นที่และดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนในพื้นที่ห่างไกลได้

## 3. ปัญหาโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่บางอย่างไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงาน

### ทดแทน

ในปัจจุบันโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่บางอย่างไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน ตัวอย่างเช่น ข้อจำกัดของระบบสายส่งไม่สามารถรองรับการรับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนได้เต็มศักยภาพที่ผลิตได้ ทั้งนี้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เป็น

หน่วยงานผู้รับผิดชอบหลักที่จะดำเนินการและวางระบบผลิตไฟฟ้าเพื่อขยายและเพิ่มความสามารถของระบบสายส่งไฟฟ้าให้เกิดความคล่องตัวและสอดคล้องกับการเติบโตของพลังงานทดแทน

อภิปรายได้ว่า ปัญหาโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่ที่ไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทนนั้น เป็นสิ่งสำคัญที่ภาครัฐต้องรับดำเนินการ ทั้งในเรื่องการปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการใช้พลังงานทดแทน การวางแผนให้การไฟฟ้าเตรียมความพร้อมในการขยายและเพิ่มระบบสายส่งเพื่อรองรับพลังงานทดแทนที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งเตรียมการพัฒนาสู่ระบบ Smart Grid ในบางพื้นที่ที่มีการใช้พลังงานทดแทน ซึ่งต้องมีการวางแผนการแก้ปัญหาโครงสร้างพื้นฐานให้เหมาะสม เช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย หรือ กฟผ. (2565) ได้นำเสนอตัวอย่างการพัฒนา ระบบ Smart Grid ที่เป็นโครงการนำร่อง ด้วยสภาพภูมิประเทศของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งมีลักษณะเป็นป่าเขาและมีการสงวนพื้นที่ส่วนใหญ่ไว้เป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ดังนั้นจังหวัดแม่ฮ่องสอนจึงเป็นจังหวัดเดียวในประเทศไทยที่ระบบส่งไฟฟ้าแรงดันสูงของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ยังไม่สามารถเข้าถึงได้ ปัจจุบันได้มีการผลิตไฟฟ้าขึ้นภายในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยอาศัยแหล่งพลังงานต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม แหล่งพลังงานในพื้นที่มีอยู่อย่างจำกัด ไฟฟ้าบางส่วนจึงต้องถูกจ่ายมาจากระบบจำหน่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผ่านพื้นที่ป่าซึ่งมีต้นไม้หนาแน่น ดังนั้น จังหวัดแม่ฮ่องสอนจึงมีปัญหาระแสไฟฟ้าขัดข้องบ่อยครั้ง เนื่องจากต้นไม้ล้มพาดสายไฟ ปัญหาความเชื่อถือได้ และคุณภาพของไฟฟ้าถือเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องได้รับการปรับปรุงในพื้นที่นี้ ดังนั้น กฟผ. จึงได้พัฒนาโครงการนำร่องระบบโครงข่าย SMART GRID ขึ้นในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งจะสามารถทำให้ระบบไฟฟ้าในเขตมีความมั่นคงสูงขึ้น นอกจากนี้พื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดแม่ฮ่องสอนถือได้ว่า มีความเหมาะสมในการดำเนินการโครงการนำร่อง เนื่องจากตำแหน่งที่ตั้งของโครงการมีความเป็นไปได้ สำหรับการควบคุม และปฏิบัติการระบบร่วมกับระบบไมโครกริดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ อ.แม่สะเรียงได้ต่อไปในอนาคต นอกจากนี้ กฟผ. ได้จัดทำแผนขยายระบบสายส่งและระบบเก็บสะสมพลังงานทดแทน เช่น ระบบสูบลูกสูบในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการใช้พลังงานลมสูง เช่น บริเวณภาคอีสาน เป็นต้น

#### 4. การขาดความรู้ ความเข้าใจในการใช้พลังงานทดแทนของประชาชน

หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับพัฒนาพลังงานทดแทนได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ภาคเอกชนที่ได้รับสัมปทาน ขาดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้าใจในการใช้พลังงานทดแทน เชิญชวนภาคเอกชน และภาคประชาชนมีส่วนร่วม บางครั้งทำให้มีปัญหาในเรื่องของการต่อต้านจากประชาชนในหลายพื้นที่ เช่น การก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานขยะ เพราะประชาชนเมื่อไม่เข้าใจจะมีความกังวลเรื่องปัญหามลพิษต่าง ๆ อันอาจเกิดขึ้นจากการสร้างโรงไฟฟ้า

อภิปรายได้ว่า การส่งเสริมให้ภาคประชาชนหรือภาคส่วนที่เกี่ยวข้องให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานทดแทนที่เหมาะสมในพื้นที่จะทำให้ประชาชนพร้อมที่จะร่วมมือและให้การสนับสนุน ไม่เกิดการต่อต้านจากประชาชนในพื้นที่ในการเข้ามาพัฒนาพลังงานทดแทนของภาครัฐและภาคเอกชน เช่น จากการรายงานของสำนักนโยบายและแผนพลังงาน (2561) กล่าวว่า การดำเนินการของกองศึกษาและโรงไฟฟ้าฐานในโครงการวางแผนพลังงานชุมชน เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างประชาชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานพลังงานจังหวัด เพื่อสร้างความสามารถในการบริหารจัดการพลังงานอย่างครบวงจรในระดับตำบล

ชุมชน ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเป็นการพัฒนาความรู้ในด้านต่าง ๆ เช่น รู้ข้อมูลค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานในระดับครอบครัว ชุมชน ตำบล รู้เทคโนโลยีพลังงานที่เหมาะสมที่จะนำมาปรับใช้กับวัตถุดิบพลังงานทดแทนจาก วัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น นำไปสู่การวางแผนพลังงาน เกิดกิจกรรมการพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานที่หลากหลาย นำไปสู่การลดรายจ่ายเพิ่มรายได้ ขยายโอกาสของประชาชน รักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น การดำเนินงานอย่างต่อเนื่องทำให้ประชาชนในท้องถิ่นเกิดความตระหนักรู้ ปรับตัว พัฒนาทักษะความสามารถในการก่อสร้างติดตั้ง พัฒนาต่อยอดระบบพลังงานในชุมชน ร่วมกันดูแลบำรุงรักษา แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง เป็นพัฒนาการของประชาชนในท้องถิ่นสู่การเป็นบุคคลที่มีความตระหนักรู้ด้านพลังงาน (Energy Literacy) ซึ่งโครงการวางแผนพลังงานชุมชนเป็นโครงการที่ดี แต่ภาครัฐต้องขยายโครงการให้ได้ครอบคลุมทุก ๆ พื้นที่ชุมชนให้ได้อย่างแท้จริง

### 5. ปัญหาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของพลังงานทดแทน

ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของพลังงานทดแทนโดยเฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ปัจจุบันยังอยู่ในระดับค่อนข้างสูง จะเห็นได้ว่า แหล่งพลังงานทดแทนหลายชนิดมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน รวมถึงความไม่แน่นอนของแหล่งพลังงานจากธรรมชาติ เช่น แสงแดด และลม ที่อาจทำให้โรงไฟฟ้าเดินเครื่องได้อย่างไม่มั่นคงและอาจมีความเสี่ยงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

อภิปรายได้ว่า พลังงานทดแทนบางประเภท เช่น โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งถือว่าเป็นพลังงานทดแทนที่บริสุทธิ์ที่ไม่มีมลพิษ แต่ก็มีข้อจำกัดด้านขนาดพื้นที่ต้องมีขนาดใหญ่ กำลังการผลิตไฟฟ้าที่ได้นั้นผันแปรไปตามสภาพอากาศ และระยะเวลาที่ผลิตได้เฉพาะในช่วงที่มีแสงแดดเท่านั้น ที่สำคัญไม่สามารถกักเก็บได้ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ทั้งในด้านการติดตั้งอุปกรณ์ และการบำรุงรักษา ดังนั้น รัฐจึงกำหนดมาตรการเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนให้สูงขึ้น และปรับปรุงราคาซื้อไฟฟ้าอุดหนุนพิเศษแบบ Adder หรือ Feed-in-Tariff (FIT) สำหรับภาคเอกชนเข้ามาลงทุนในธุรกิจโรงงานไฟฟ้าพลังงานทดแทน เพื่อให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง ทั้งนี้ การที่จะปรับปรุงนโยบายรับซื้อไฟฟ้าให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริงจะต้องมีการแต่งตั้งคณะทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อให้มีการกำหนดระบบหรือวิธีการอุดหนุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสะท้อนต้นทุนที่เป็นจริงเป็นธรรมต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค

### 6. ปัญหาการจัดโครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่

โครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่ระหว่างคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ทับซ้อนกับอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) และหน่วยงานระดับปฏิบัติที่ขาดการประสานงานระหว่างกันทำให้เกิดความซ้ำซ้อน รวมทั้ง องค์กรที่มีหน้าที่กำกับดูแลด้านพลังงานทดแทนขาดความเป็นอิสระ แม้ว่าจะมีการตั้งคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ให้เป็นองค์กรอิสระทำหน้าที่กำกับดูแลประกอบการด้านพลังงานหลักแล้วก็ตาม แต่แนวทางปฏิบัติที่ยังถูกจำกัดขอบเขตอำนาจหน้าที่ให้ดำเนินการเพียงบางส่วนเท่านั้น เพราะอยู่ภายใต้การกำกับของกระทรวงพลังงาน รวมทั้งมีข้อจำกัดในเรื่องอำนาจการตัดสินใจ รวมทั้งแนวนโยบายของรัฐบาลด้านพลังงานจะต้องมีหลายหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น

กระทรวงพลังงาน กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นต้น ที่ผ่านมากการจ้ดตอ้ครที่ดูแล้ร้บผิดชอบด้ำนพลังงานย้งมีความซ้อนทับในบทบาทหน้าที่

อภิปรายได้ว้่า ภาครัฐควรกำหนดหน่วยงานที่จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลด้ำนพลังงานทดแทนให้มีความชัดเจน แก้ไขปัญหาความทับซ้อนในหน้าที่และปรับปรุงโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานภาครัฐให้มีความชัดเจนในการปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของปวริศร เลศธรรมเทวี และอัจฉรา ชินนิยมพานิชย์ (2560) ที่กล่าวว้่า เนื่องด้วยกรอบกติกาอาเซียนและแนวนโยบายของรัฐบาลด้ำนพลังงานจะต้องมีหลายหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงพลังงาน กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงการต่างประเทศ กระทรวงคมนาคม กระทรวงพาณิชย์กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะกรรมการนโยบายพลังงาน คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน อีกทั้งย้งมีการไฟฟ้าฝ้ายผลิตแห่งประเทศไทยและบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง การทำงานร่วมกันของหน่วยงาน ดังกล้่าวย้งไม่สอดรับประสานกัน เพราะต่างก็มีวิสัยทัศน์ พันธกิจ และอำนาจหน้าที่ของแต่ละหน่วยงาน แตกต่างกันไป การทำงานที่ไม่สอดคล้อง ไม่บูรณาการนั้นอาจก่อให้เกิดผลล้่าช้า ขาดประสิทธิภาพ หรือบางครั้งอาจเกิดความเสียหาย เพราะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องข้อผิดพลาดที่หน่วยงานอื่น ๆ ทำว้่า

## 7. ปัญหาการวิจัยและพัฒนาด้านพลังงานทดแทนย้งไม่เพียงพอ

การพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทยไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรและเป็นการเติบโตแบบไร้ทิศทาง เพราะการวิจัยและพัฒนากิจการพลังงานย้งไม่เพียงพอและต่อเนื่องที่จะเป็นข้อมูลสนับสนุนสำหรับประเทศไทย

อภิปรายได้ว้่า การพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทยไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เพราะประเทศไทยขาดข้อมูลจากการวิจัยที่จะมาสนับสนุน ซึ่งความจริงภาครัฐควรสนับสนุนด้ำนงบประมาณ เพื่อการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ การสนับสนุนและการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชนเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การเติบโตของการพัฒนาพลังงานทดแทนไปในทิศทางที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันที่ต้องมองความสมดุลทั้งเศรษฐกิจ สังคม และและมีความเป็นไปได้ นอกจากนั้นควรร่วมมือกับภาคเอกชนในการวิจัยและพัฒนาด้านพลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่อง

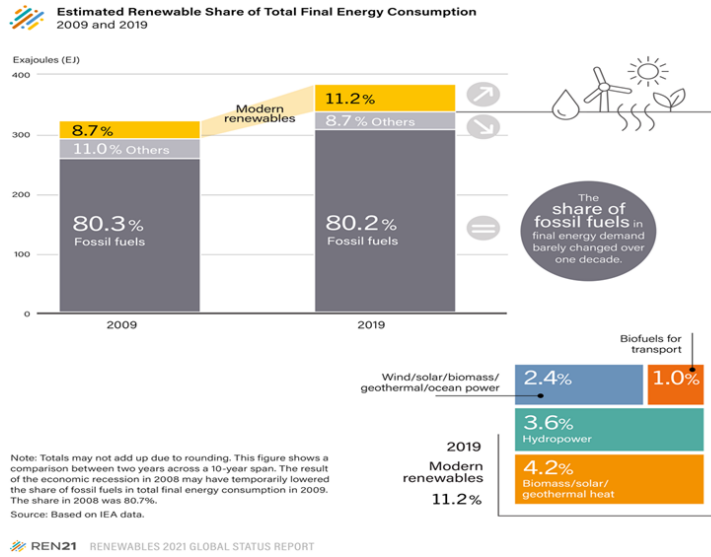
## แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในต่างประเทศในปัจจุบัน

### 1. สถานการณ์การใช้พลังงานทดแทนทั่วโลก

พลังงานทดแทน (Alternative Energy) เป็นพลังงานที่ใช้ทดแทนพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นพลังงานหลักที่ใช้กันทั่วโลก พลังงานทดแทนเป็นพลังงานสะอาดและ

ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พลังงานทดแทนที่สำคัญ ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ และพลังงานจากชีวมวล เป็นต้น โดยเกือบทุก ๆ ประเทศได้มีการศึกษาค้นคว้า เพื่อนำพลังงานทดแทนมาใช้ประโยชน์มากขึ้น ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงานในอนาคต และลดปัญหาด้านมลพิษที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในปัจจุบัน (ณัฐพัชร์ วรพงศ์พัชร์, รุ่งทวิภา ชูทอง, และ พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ, 2564) จากรายงานของภาคีเครือข่ายด้านพลังงานทดแทนในศตวรรษที่ 21 หรือ REN21 ประจำปี ค.ศ. 2020 พบว่า การใช้พลังงานทั่วโลกมีพลังงานหมุนเวียนร้อยละ 17.9 และร้อยละ 32 ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ในปี ค.ศ. 2018 และ ค.ศ. 2019 ตามลำดับ การใช้พลังงานชีวมวลแบบดั้งเดิมร้อยละ 6.9 พลังงานความร้อน (ที่ไม่ใช่ชีวมวล) ร้อยละ 4.3 การผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ ร้อยละ 3.6 และกระแสไฟฟ้าจากลม พลังงานแสงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ และชีวมวล รวมกันร้อยละ 2.1 การลงทุนทั่วโลกในเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนมีจำนวนมากกว่า 296 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี ค.ศ. 2018 และเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 301.7 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี ค.ศ. 2019 ดังแผนภาพที่ 3-1 และมีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น ในปี ค.ศ. 2019 ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นประเทศมหาอำนาจอย่างจีน และสหรัฐอเมริกาที่มีการลงทุนอย่างหนักในเรื่องของพลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ และเชื้อเพลิงชีวภาพ เนื่องจากทั้งสองประเทศกำลังอยู่ในภาวะที่มีการลงทุนด้านพลังงานทดแทนสูงขึ้น ในการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนในต่างประเทศมีการสนับสนุนส่งเสริมแหล่งพลังงานหมุนเวียนอย่างเช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม ประเทศทั่วโลกอย่างน้อย 30 ประเทศมีส่วนร่วมในการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้นกว่าร้อยละ 25 ของการจัดหาตลาดพลังงาน รวมถึงพลังงานทดแทนแห่งชาติ และคาดว่าจะเติบโตมากยิ่งขึ้นเป็นลำดับตามความต้องการพลังงานที่ทวีความรุนแรงขึ้น

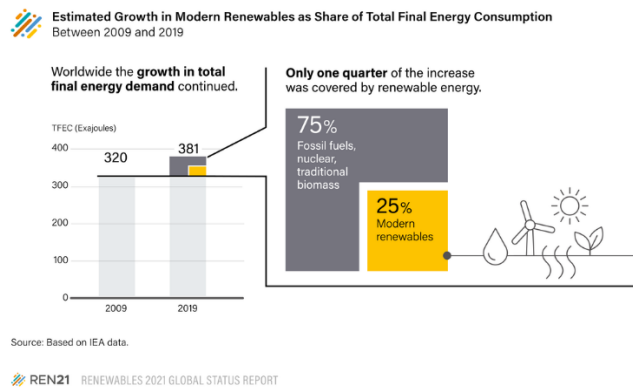
ทั้งนี้ ถ้าวิเคราะห์เปรียบเทียบการใช้พลังงานทดแทนในรอบ 10 ปี ระหว่างปี 2009 และปี 2019 แสดงดังแผนภาพที่ 3-2 พบว่า การใช้พลังงานรวมทั่วโลก (total final energy consumption :TFEC) ในปี 2009 พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นร้อยละ 80.3 ปี 2019 เป็นร้อยละ 80.2 ลดลงไปร้อยละ 0.1 และสำหรับการใช้พลังงานทดแทน ปี 2009 ใช้ร้อยละ 8.7 ปี 2019 ใช้ร้อยละ 11.2 เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.5 โดยที่ในสัดส่วนของพลังงานทดแทนประเภทพลังงานทดแทนที่ใช้มากที่สุดคือ พลังงานชีวมวล/พลังงานความร้อนที่ไม่ใช่ชีวมวล ร้อยละ 4.2 พลังงานจากน้ำ ร้อยละ 3.6 พลังงานจากลม/แสงอาทิตย์/คลื่นในทะเล ร้อยละ 2.4 และพลังงานจากไบโอดีเซล ร้อยละ 1.0 แผนภาพที่ 3-1 แสดงการใช้พลังงานทดแทนเปรียบเทียบระหว่างปี 2009 และปี 2019



ที่มา : IEA data, ออนไลน์, 2565.

ซึ่งถ้าวิเคราะห์การใช้พลังงานรวมในปี 2019 พบว่าสัดส่วนของพลังงานที่เป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานจากชีวมวลเป็นร้อยละ 75 และพลังงานทดแทนแบบใหม่ ร้อยละ 25 แสดงดังแผนภาพที่ 3-2

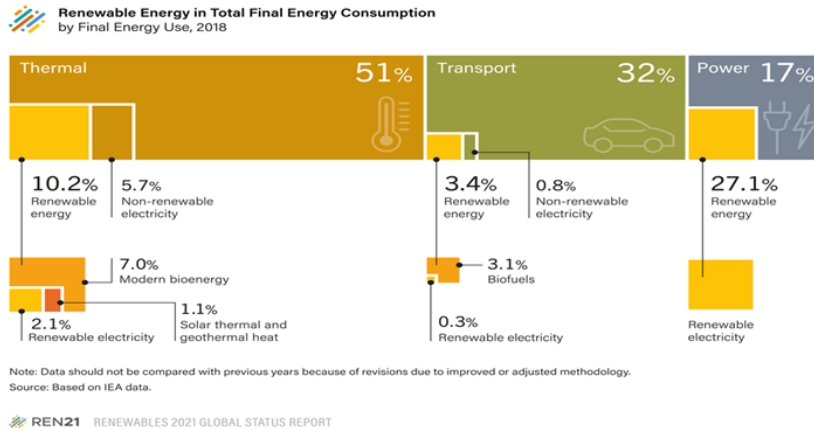
แผนภาพที่ 3-2 แสดงการใช้พลังงานรวมปี 2019.



ที่มา : IEA data, ออนไลน์, 2565.

การใช้พลังงานรวมนั้นเพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การผลิตความร้อนต่าง ๆ เช่น ในบ้านเรือน ในกระบวนการของโรงงานอุตสาหกรรม การขนส่ง และการผลิตกระแสไฟฟ้า ในสัดส่วน ร้อยละ 51, 32, 17 ตามลำดับ ทั้งนี้จะเห็นว่า ในแต่ละประเภทของการใช้พลังงานรวม มีการใช้พลังงานทดแทนเป็นสัดส่วนดังนี้ คือพลังงานทดแทนเพื่อการผลิตความร้อนเป็นร้อยละ 10.2 ใช้เพื่อการขนส่ง ร้อยละ 3.4 และใช้เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า ร้อยละ 27.1 แสดงดังแผนภาพที่ 3-3

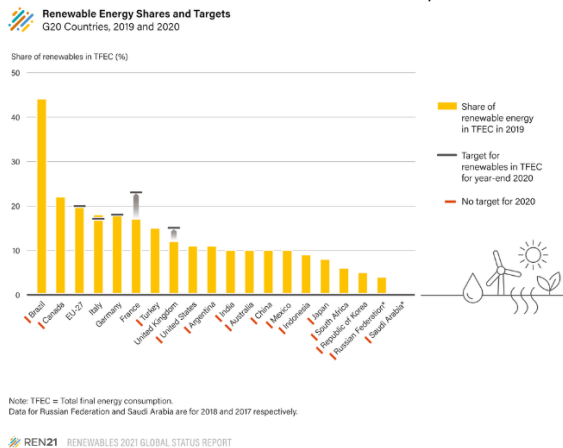
แผนภาพที่ 3-3 แสดงการใช้ประโยชน์ของพลังงานทดแทนปี 2018



ที่มา : IEA data, ออนไลน์, 2565.

ทั้งนี้ จากการศึกษาวิเคราะห์รายงานข้อมูลภาคีเครือข่ายด้านพลังงานทดแทนในศตวรรษที่ 21 หรือ REN21 ประจำปี ค.ศ. 2021 พบว่า การใช้พลังงานทดแทนของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ดังแผนภาพที่ 3-4 ประเทศที่มีการเติบโตทางเศรษฐกิจ 5 ประเทศ ใน the Group of Twenty (G20) ได้แก่ ประเทศในทวีปยุโรป 27 ประเทศ (the EU-27) ฝรั่งเศส เยอรมัน อิตาลี สหราชอาณาจักร ดังแผนภาพ 3 -4 และประเทศเหล่านี้มีการตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนในปี ค.ศ. 2020 ไว้ด้วยขณะที่ประเทศอื่นๆไม่มีการตั้งเป้าหมายไว้ในการใช้พลังงานทดแทน

แผนภาพที่ 3-4 แสดงการใช้พลังงานทดแทนของประเทศต่าง ๆ ปี 2019



ที่มา : IEA data, ออนไลน์, 2565.

จากผลการศึกษาดังกล่าว สรุปได้ว่าสถานการณ์การใช้พลังงานทดแทนของประเทศต่างๆในภาพรวมทั้งหมดมีแนวโน้มการใช้ที่เพิ่มขึ้นอย่างมากในรอบ 10 ปี โดยการใช้พลังงานมีการใช้ 3 ด้าน คือใช้เพื่อผลิตความร้อน ใช้ในการขนส่ง และใช้เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การใช้พลังงานร่วมนั้นเพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การผลิตความร้อนต่าง ๆ เช่น ในบ้านเรือน ในกระบวนการของโรงงานอุตสาหกรรม การขนส่ง และการผลิตกระแสไฟฟ้า ในสัดส่วนร้อยละ 51, 32, 17 ตามลำดับ



ทั้งนี้ จะเห็นว่า ในแต่ละประเภทของการใช้พลังงานรวมมีการใช้พลังงานทดแทนเป็นสัดส่วนดังนี้ คือ พลังงานทดแทนเพื่อการผลิตความร้อนเป็นร้อยละ 10.2 ใช้เพื่อการขนส่ง ร้อยละ 3.4 และใช้เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า ร้อยละ 27.1 ซึ่งการใช้พลังงานทดแทนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้านั้นเป็นสัดส่วนที่มากที่สุด

## 2. แนวนโยบายเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนของต่างประเทศ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของต่างประเทศในกลุ่มอาเซียน ผลการศึกษามีดังนี้

### 2.1 การส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนของประเทศในกลุ่มอาเซียน

ผลการศึกษารอบการดำเนินงานของอาเซียนเกี่ยวกับการส่งเสริมพลังงานทดแทน พลังงานทางเลือก และพลังงานหมุนเวียนนั้น ศูนย์กลางพลังงานของอาเซียนซึ่งเป็นศูนย์กลางในการจัดทำนโยบายและยุทธศาสตร์ด้านพลังงานเป็นศูนย์กลางข้อมูลความรู้ด้านพลังงานของอาเซียน เพื่อที่จะทำให้อาเซียนบรรลุเป้าหมายด้านพลังงานได้จัดทำแผนการดำเนินการสำหรับความร่วมมือด้านพลังงาน 2016-2025 การดำเนินการตามแผนแบ่งการดำเนินการตามแผนออกเป็น 2 ระยะ ระยะละ 4 ปี คือ ระยะที่ 1 ระหว่าง พ.ศ. 2559 – 2563 และระยะที่ 2 ระหว่าง พ.ศ. 2564 - 2568 โดยกำหนดเป้าหมายความร่วมมือด้านพลังงานหมุนเวียนอยู่ในโครงการที่ 5 ว่าด้วยพลังงานหมุนเวียนว่าจะต้องเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียนเป็นร้อยละ 23 ภายในปี พ.ศ. 2569 ของพลังงานทุกประเภทของอาเซียน โครงการที่ 5 ว่าด้วยพลังงานหมุนเวียนเป็นการดำเนินการในเรื่องการเจริญเติบโตของพลังงานที่ยั่งยืนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยประเทศสมาชิกพยายามดำเนินการให้แต่ละประเทศมีแผนการใช้แหล่งพลังงานดั้งเดิมอย่างมีประสิทธิภาพและมีความหลากหลายและประเทศสมาชิกได้ริเริ่มดำเนินการพัฒนาและใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น เชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์ รวมถึงการส่งเสริมการค้าแบบเปิดช่วยเหลือและร่วมมือกันในภาคพลังงานหมุนเวียน แหล่งพลังงานหมุนเวียนของอาเซียน ได้แก่ น้ำ ความร้อนใต้พิภพ โซลาร์เซลล์ ความร้อนจากแสงอาทิตย์ ลม พลังงานชีวมวล ได้แก่ ไบโอดีเซล ไบโอดีเซล ก๊าซชีวภาพ น้ำมันชีวภาพ และขยะ ของเสีย แหล่งพลังงานหมุนเวียนอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ยังคงอยู่ในระหว่างวิจัยและพัฒนา (ปวีศร เลิศธรรมเทวี และอัจฉรา ชินนิยมพาณิชย์, 2560)

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในกลุ่มอาเซียน โดยการรวบรวมข้อมูลของกระทรวงพลังงาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษามีดังนี้

#### 2.1.1 เนการาบรูไนดารุสซาลาม

เนการาบรูไนดารุสซาลาม (Negara Brunei Darussalam) หรือบรูไน เป็นสมาชิกอาเซียนที่มีความมั่งคั่งด้านทรัพยากรเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยเฉพาะน้ำมันและแก๊สธรรมชาติที่เป็นผลิตภัณฑ์มวลรวม ภายในประเทศถึงร้อยละ 60 แต่ด้านพลังงานหมุนเวียนนั้นประเทศบรูไนมีความพยายามในการใช้พลังงานหมุนเวียนจากน้ำ และแสงอาทิตย์ โดยตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้า ร้อยละ 10 ภายในปี พ.ศ. 2578 แม้ว่าจะไม่มีบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนหรือพลังงานหมุนเวียนในรัฐธรรมนูญของประเทศบรูไน แต่พบข้อมูล

จากเอกสาร Energy White Paper ที่จัดทำโดยกระทรวงพลังงานของประเทศบรูไนที่มีแนวนโยบายเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียน โดยจัดทำแก้ไขปรับปรุงล่าสุดในปี พ.ศ. 2557 ซึ่ง Energy White Paper โดยยึดมั่นในวิสัยทัศน์ “พลังงานที่ยั่งยืนสำหรับความมั่งคั่งของบรูไน” โดยมีพันธกิจคือ “ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศบรูไนไปสู่อนาคตที่ยั่งยืน” เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเจริญเติบโตด้านพลังงานสำหรับนโยบายเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนถูกบรรจุอยู่ในยุทธศาสตร์ที่ทำให้การจัดการและการใช้พลังงานเป็นไปอย่างปลอดภัย มั่นคง น่าเชื่อถือ และมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จึงได้กำหนดนโยบายด้านอุปสงค์ และอุปทานพลังงานพื้นฐานที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำ โดยกำหนดให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานวัสดุเหลือใช้ หรือขยะในการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด โดยปัจจุบันมีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ 1,700 เมกะวัตต์/ชั่วโมง และตั้งเป้าหมายที่จะเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน ร้อยละ 2.7 (หรือ 124,000 เมกะวัตต์/ชั่วโมง) ภายในปี พ.ศ. 2560 และร้อยละ 10 (หรือ 954,000 เมกะวัตต์/ชั่วโมง) ภายในปี พ.ศ. 2578

จะเห็นได้ว่า บรูไนมีการกำหนดให้มีการจัดตั้งนโยบายและกรอบแนวทางของพลังงานหมุนเวียนและมีกลไกสนับสนุนการกระตุ้นการลงทุนของภาคเอกชน และจัดทำกฎหมายและวิธีการที่ชัดเจน จะเห็นได้ว่า นโยบายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องของการส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนของบรูไนยังอยู่ในระหว่างการพัฒนา โดยมี Energy White Paper เป็นแนวทาง ซึ่งหน่วยงานที่จะรับผิดชอบโดยตรงในการดำเนินงานตามแนวทางดังกล่าวคือ กระทรวงพลังงานของบรูไน

### 2.1.2 ราชอาณาจักรกัมพูชา

ราชอาณาจักรกัมพูชา (Kingdom of Cambodia) หรือประเทศกัมพูชา ตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้า ร้อยละ 25 ภายในปี พ.ศ. 2578 และร้อยละ 100 ภายในปี พ.ศ. 2593 โดยกำหนดเป้าหมายให้ทุกหมู่บ้านสามารถเข้าถึงไฟฟ้าภายในปี พ.ศ. 2563 และอย่างน้อยร้อยละ 70 ของครัวเรือนทั้งหมดต้องมีไฟฟ้าที่มีคุณภาพใช้ภายในปี พ.ศ. 2573 (ปวริศร เลิศธรรมเทวี และอัจฉรา ชินนิยมพานิชย์, 2560) รัฐธรรมนูญกัมพูชาบัญญัติเกี่ยวกับพลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยสำหรับแนวนโยบายเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนของกัมพูชาในปัจจุบันพบว่า นโยบายแห่งชาติว่าด้วยไฟฟ้าในชนบทที่กำหนดกรอบยุทธศาสตร์ในการส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนสำหรับชุมชนในชนบท โดยมีเป้าหมายคือต้องจัดหาไฟฟ้าที่สะอาด น่าเชื่อถือ ปลอดภัย และราคาเหมาะสมให้แก่พื้นที่ชนบท โดยยุติธรรมและเสมอภาคกันโดยพัฒนาส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน นอกจากนี้กัมพูชามีแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2557 – 2568 ที่จะส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อพลังงานหมุนเวียนในการลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก ล่าสุดในเดือนกรกฎาคม 2557 แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาแห่งชาติ พ.ศ. 2557 – 2561 มีกลไกที่น่าสนใจคือ การโอนกองทุนไฟฟ้าเพื่อชนบทไปยังการไฟฟ้ากัมพูชา เพื่อส่งเสริมความเสมอภาคในการเข้าถึงบริการการจัดการไฟฟ้าและสนับสนุนให้ภาคเอกชนเข้าร่วมลงทุนในบริการการจัดการพลังงานที่ยั่งยืนในเขตพื้นที่ชนบท โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ และ การใช้พลังงานหมุนเวียน กระทรวงแร่และพลังงานเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการพัฒนาด้าน

พลังงานหมุนเวียน และดำเนินการให้ความมีประสิทธิภาพด้านพลังงาน และส่งเสริมการใช้เตาประหยัดพลังงาน ลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิง ถ่านหิน และถ่านชาร์โคล (ASEAN Centre for Energy, 2016)

### 2.1.3 สาธารณรัฐอินโดนีเซีย

สาธารณรัฐอินโดนีเซีย (Republic of Indonesia) หรือ ประเทศอินโดนีเซียเป็นหนึ่งในประเทศผู้นำการเพิ่มสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพในภาคขนส่ง และยังตั้งเป้าหมายว่าจะใช้พลังงานชีวมวลและวัสดุเหลือใช้ (biomass and waste targets) ผลิตไฟฟ้าให้ได้ 810 เมกะวัตต์ภายในปี พ.ศ. 2568 นอกจากนี้ยังตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าร้อยละ 15 ภายในปี พ.ศ. 2568 และร้อยละ 26 ภายในปี พ.ศ. 2578 (World Energy Council, 2016) ภาครัฐได้มีนโยบายการใช้พลังงานหมุนเวียน ทั้งนี้ประเทศอินโดนีเซียกำหนดเป้าหมายการพัฒนาทั้งระยะสั้นและระยะยาวในภาคการผลิตไฟฟ้าในแบบพิมพ์เขียวการจัดการพลังงานแห่งชาติ พ.ศ. 2548 – 2568 (Blue Print – National Energy Management 2005 – 2025) โดยวางเป้าหมายให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนจากแหล่งที่หลากหลายในการผลิตไฟฟ้าและยังได้กำหนดเป้าหมายในการเพิ่มการเข้าถึงไฟฟ้า การขยายโครงสร้างพื้นฐาน การลดการอุดหนุนและการพัฒนาประสิทธิภาพพลังงาน นโยบายพลังงานแห่งชาติและตั้งเป้าหมายให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างน้อยร้อยละ 23 ในปี พ.ศ. 2568 และร้อยละ 31 ในปี พ.ศ. 2593 และกำหนดให้เพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนประเภทต่าง ๆ ตามรายงานของ ASEAN Centre for Energy (2016) คือ

2.1.3.1 ความร้อนใต้พิภพ (7.1 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2563 เป็น 16.5 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2593)

2.1.3.2 พลังงานน้ำ (21.3 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2563 เป็น 45.4 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2593)

2.1.3.3 ดีเซล ผสมเชื้อเพลิงชีวภาพ (3 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2563 เป็น 5.5 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2593)

2.1.3.4 พลังงานชีวมวล (5.4 จิกะวัตต์- พ.ศ. 2563 เป็น 32.7 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2593)

2.1.3.5 พลังงานแสงอาทิตย์ (8 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2563 เป็น 45 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2593)

2.1.3.6 พลังงานลม (1.5 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2563 เป็น 24.8 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2593)

2.1.3.7 พลังงานจากคลื่นในมหาสมุทร (0.007 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2563 เป็น 1.8 จิกะวัตต์-พ.ศ. 2593)

ASEAN Centre for Energy (2016) รายงานว่าในการส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนได้มีมาตรการต่าง ๆ เช่น การจัดตั้งกองทุนเทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology Fund) การรับซื้อไฟฟ้ารูปแบบ Feed-in Tariff จากชีวมวล ไบโอแก๊ส ชยะ หรือวัสดุเหลือใช้ พลังงานแสงอาทิตย์ ตามกฎกระทรวงพลังงานและทรัพยากรแร่ที่ 12 พ.ศ. 2557 การออกกฎหมายพลังงานความร้อนใต้พิภพ เพื่อส่งเสริมการลงทุนการใช้พลังงานจากแหล่งความร้อนใต้พิภพ

ที่ประเทศอินโดนีเซียมีศักยภาพ แต่ยังมี การนำไปใช้การจัดตั้งศูนย์ one-stop service ที่ให้คำแนะนำสำหรับข้อมูลการลงทุนด้านพลังงานหมุนเวียน มาตรการจูงใจทางภาษีตามกฎหมายกระทรวงการคลัง

#### 2.1.4 สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (Lao People's Democratic Republic) หรือ ประเทศลาวได้จัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน พ.ศ. 2554 – 2568 (The Renewable Energy Development Strategy 2011-2025) โดยมุ่งหวังที่จะพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียน เพื่อใช้แทนแหล่งพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลที่จะหมดลงในอนาคต แหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศลาวกำหนดไว้ 4 ประเภท ได้แก่ พลังงานชีวมวล พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานน้ำขนาดเล็ก และเชื้อเพลิงทดแทนอื่นที่ใช้ในภาคการขนส่ง (The Renewable Energy Development Strategy, 2011) ทั้งนี้เพื่อมุ่งพัฒนาพลังงานหมุนเวียนที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เพื่อให้มีความมั่นคงทางพลังงาน การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่ยั่งยืนและความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม โดยมีแนวนโยบายส่งเสริมการลงทุนและใช้พลังงานหมุนเวียนในระดับหมู่บ้านมีความพอเพียงด้านพลังงานและมีการมีส่วนร่วมของภาครัฐและเอกชน ยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน พ.ศ. 2554 – 2568 มีวาระเป้าหมายภายในปี พ.ศ. 2568 ที่จะเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนให้ได้ร้อยละ 30 ของการบริโภคพลังงานทั้งหมดในปี พ.ศ. 2568 ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิล ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพในภาคการขนส่งให้ได้ร้อยละ 10 ทั้งนี้จะมีการทบทวนและแก้ไขเป้าหมายจากการสรุปและถอดบทเรียนจากการดำเนินการและแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนจากต่างประเทศ

#### 2.1.5 สหพันธรัฐมาเลเซีย

สหพันธรัฐมาเลเซีย (Federation of Malaysia) หรือ ประเทศมาเลเซีย เป็นหนึ่งในประเทศ ผู้นำการเพิ่มสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพในภาคขนส่ง และยังคงเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้า ร้อยละ 9 ภายในปี พ.ศ. 2563 ร้อยละ 11 ภายในปี พ.ศ. 2573 และร้อยละ 15 ภายในปี พ.ศ. 2593 (World Energy Council, 2016) ทั้งนี้มาเลเซียได้กำหนดไว้ในนโยบายพลังงานหมุนเวียนแห่งชาติ(National Renewable Energy Policy) นโยบายเทคโนโลยีสีเขียวแห่งชาติ(National Green Technology Policy) นโยบายเชื้อเพลิงชีวภาพแห่งชาติ (National Biofuel Policy) และพระราชบัญญัติพลังงาน หมุนเวียน (Renewable Energy Act) พระราชบัญญัติพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Act) ซึ่งมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 2 มิถุนายน 2554 ได้วางกฎเกณฑ์เกี่ยวกับระบบการรับซื้อไฟฟ้าแบบ feed-in tariff, การเชื่อมต่อ การซื้อขาย และการแจกจ่ายพลังงานหมุนเวียน, Feed-in tariff และการจัดตั้งกองทุนพลังงานหมุนเวียน โดยแหล่งพลังงานหมุนเวียนตามพระราชบัญญัตินี้ได้แก่ แก๊ส ชีวภาพ ชีวมวล และแผงโซลาร์เซลล์ นอกจากนี้ ประเทศมาเลเซียยังกำหนดเป้าหมายเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนและสิ่งแวดล้อม ในนโยบายเทคโนโลยีสีเขียวแห่งชาติให้มีการปล่อยแก๊สเรือนกระจก ในระดับต่ำถึงศูนย์และส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนโดยจัดตั้งเป้าหมายเป็นแผนระยะสั้น (พ.ศ. 2554–2558) แผนระยะกลาง (พ.ศ.2559–2563) และแผนระยะยาว (พ.ศ.2564–2568) อีกด้วย (ASEAN Centre for Energy, 2016)

ประเทศมาเลเซียมีการดำเนินการตามแนวนโยบายที่มีประสิทธิภาพ มีการพัฒนาหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแล ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้อุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียนของประเทศมาเลเซียมีการพัฒนา ตามแนวนโยบายซึ่งทำให้มีแนวโน้มที่ค่อนข้างแน่นอนว่า ประเทศมาเลเซียจะบรรลุเป้าหมายที่จะมีสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนร้อยละ 11 (หรือ 2,080 เมกะวัตต์) ภายในปี พ.ศ. 2563 ทั้งนี้เพราะศักยภาพของพลังงานชีวมวลยังคงมีอยู่มาก นอกจากนี้การดำเนินงานตามนโยบายการรับซื้อไฟฟ้าตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2554 ทำให้การเพิ่มการใช้แผงโซลาร์ผลิตไฟฟ้า มีปริมาณเพิ่มขึ้นสูงมาก (ปวริศร เลิศธรรมเทวี และอัจฉรา ชินนิยมพาณิชย์, 2560)

#### 2.1.6 สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า

สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า (Republic of the Union of Myanmar) ประเทศพม่าตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าร้อยละ 15-18 ภายในปี พ.ศ. 2563 (World Energy Council, 2016) แนวนโยบายที่เกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนยังถูกจัดเตรียมร่วมกันจากหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 โดยมีคณะกรรมการจัดการพลังงานแห่งชาติ (National Energy Management Committee : NEMC) เป็นหน่วยงานหลักที่จะดำเนินการและร่วมมือกับหน่วยงานอื่นในการดำเนินการตามแนวนโยบายด้านพลังงาน สนับสนุนหน่วยงานอื่น ๆ รวมถึงภาคประชาชน โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างการทำงาน จัดตั้งหน่วยงานด้านพลังงานรายสาขา และสร้างเสริมศักยภาพที่จะให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้านพลังงาน การทำงานของคณะกรรมการจัดการพลังงานแห่งชาติจะแนะนำประสานความร่วมมือกับคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงพลังงาน กระทรวงอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงเกษตรในการดำเนินงานเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียน และแนะนำ ประสานความร่วมมือกระทรวงป่าไม้ และกระทรวงเกษตรที่จะดูแลดำเนินการด้านพลังงานชีวมวล โดยเฉพาะ นอกจากนี้ยังทำงานร่วมกับคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และกระทรวงต่างประเทศที่จะเป็นกลไกหลักในการทำงานด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยแนวทางที่สำคัญคือการศึกษาวิจัยและพัฒนาการใช้พลังงานหมุนเวียนผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ กังหันลม และพลังงานน้ำขนาดเล็ก รวมทั้งพลังงานจากชีวมวล รับผิดชอบโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกระทรวงศึกษา

#### 2.1.7 สาธารณรัฐฟิลิปปินส์

สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ (Republic of the Philippines) หรือประเทศฟิลิปปินส์เป็น 1 ใน 10 ประเทศของโลกที่บังคับให้มีการใช้พลังงานชีวมวลจากเอธานอลและไบโอดีเซลในการใช้พลังงานของประเทศ โดยสัดส่วนการใช้เอธานอลคือร้อยละ 10 และไบโอดีเซลร้อยละ 5 นอกจากนี้ยังตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้า ร้อยละ 40 ภายในปี พ.ศ. 2563 และร้อยละ 100 ภายในปี พ.ศ. 2593 (World Energy Council, 2016) เป้าหมายด้านพลังงานหมุนเวียนของประเทศฟิลิปปินส์ถูกกำหนดไว้ 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2554 – 2558) 1,088 เมกะวัตต์ระยะที่ 2 (พ.ศ. 2559 – 2563) 5,096 เมกะวัตต์ และระยะที่ 3 (พ.ศ. 2564 – 2573) 3,746.8 เมกะวัตต์รวมทั้งสิ้น 9,931.3 เมกะวัตต์สำหรับปี พ.ศ. 2554 – 2573 โดยแบ่งประเภทพลังงานหมุนเวียนที่ตั้งเป้าหมายไว้ 6 ประเภท ได้แก่ ความร้อนใต้พิภพ พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานจากมหาสมุทร หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านพลังงานหมุนเวียน คือกระทรวงพลังงานเป็นผู้รับผิดชอบจัดทำแผนและโครงการพลังงานหมุนเวียน

พ.ศ. 2554 – 2573 และมีมาตรการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน

#### 2.1.8 สาธารณรัฐสิงคโปร์

สาธารณรัฐสิงคโปร์ (Republic of Singapore) หรือประเทศสิงคโปร์ ตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้า ร้อยละ 8 (World Energy Council, 2016) โดยประเทศสิงคโปร์มุ่งหมายที่จะใช้พลังงานหมุนเวียนจากแหล่งพลังงานแสงอาทิตย์ และขยะสำหรับแหล่งพลังงานหมุนเวียนอื่นนั้น เช่น น้ำ ความร้อนใต้พิภพ ลม ไม่สามารถดำเนินการได้เลย เนื่องจากข้อจำกัดด้านภูมิศาสตร์

สิงคโปร์วางเป้าหมายดังกล่าวในแบบพิมพ์เขียวเพื่อสิงคโปร์ที่ยั่งยืน พ.ศ. 2558 (Sustainable Singapore Blueprint 2015) แบบพิมพ์เขียวเพื่อสิงคโปร์ที่ยั่งยืน พ.ศ. 2558 (Sustainable Singapore Blueprint 2015) กล่าวถึงประเด็นพลังงานที่มั่นคงมีการแข่งขันกันและยั่งยืน ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายหลักเรื่องพลังงานของประเทศสิงคโปร์เป็นเป้าหมายที่สอดคล้องกับหลักการของสากล และแม้ว่าประเทศสิงคโปร์จะมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรธรรมชาติ แต่เท่าที่ประเทศสิงคโปร์ทำได้สิงคโปร์พยายามดำเนินการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ที่เป็นพลังงานสะอาด ไม่ต้องนำเข้าแหล่งพลังงาน และภูมิประเทศ ภูมิอากาศของสิงคโปร์เอื้ออำนวย แต่ก็อาจจะมีข้อจำกัดด้านพื้นที่ที่สิงคโปร์เป็นประเทศขนาดเล็ก มีพื้นที่ไม่มาก สิงคโปร์ดำเนินการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมรูปแบบทางธุรกิจที่เป็นนวัตกรรมที่ดี โดยตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ไว้ที่ 350 เมกะวัตต์ ภายในปี พ.ศ. 2563 นอกเหนือจากพลังงานแสงอาทิตย์แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่ประเทศสิงคโปร์สามารถนำมาพัฒนาใช้ได้คือ ขยะหรือวัสดุเหลือใช้ และเป็นการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ชาญฉลาด ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณขยะของสิงคโปร์มีมาก โดยร้อยละ 60 ของขยะเป็นขยะที่นำมารีไซเคิล ซึ่งโรงงานแปรรูปขยะเป็นพลังงาน จำนวน 4 โรง สามารถแปรรูปขยะจำนวน 7,740 ตันต่อวัน สามารถผลิตเป็นไฟฟ้า ร้อยละ 2-3 ของไฟฟ้าที่ใช้ในสิงคโปร์ ทั้งนี้ สิงคโปร์วางแผนที่จะสร้างโรงงานแปรรูปขยะเป็นไฟฟ้า โรงที่ 5 ภายในปี พ.ศ. 2561 เพื่อดำเนินการจัดการขยะจำนวน 2,400 ตันต่อวัน และจะพัฒนาเทคโนโลยี ด้านนี้ต่อไปอีกเพื่อให้บรรลุเป้าหมายภายในปี พ.ศ. 2563

เมื่อพิจารณานโยบายและยุทธศาสตร์ต่างๆ ของสิงคโปร์ในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนที่สะอาด พบว่า ประเทศสิงคโปร์ไม่ได้ใช้มาตรการนโยบายรับซื้อไฟฟ้า แต่มุ่งส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาและการลงทุนในภาคพลังงานหมุนเวียน โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมพลังงานแสงอาทิตย์โดยอาศัยมาตรการจูงใจด้านภาษี เพื่อส่งเสริม และดำเนินการตามนโยบายต่าง ๆ ดังกล่าว

#### 2.1.9 สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม

สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม (Socialist Republic of Vietnam) หรือประเทศเวียดนาม ตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้า ร้อยละ 7 ภายในปี พ.ศ. 2563 ร้อยละ 10 ภายในปี พ.ศ. 2573 และร้อยละ 100 ภายในปี พ.ศ. 2593 (World Energy Council, 2016) ซึ่งสอดคล้องกับบทบัญญัติมาตรา 63(2) ของรัฐธรรมนูญที่กำหนดให้รัฐ

ต้องสนับสนุนการดำเนินการเพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อม การพัฒนา และใช้แหล่งพลังงานใหม่และพลังงานหมุนเวียน แนวนโยบายและกฎเกณฑ์ด้านพลังงานหมุนเวียนของเวียดนามมุ่งใช้นโยบายสนับสนุนด้านการเงิน นโยบายการรับซื้อไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนต่าง ๆ มาตรการสนับสนุนด้านภาษีนิติบุคคล การยกเว้นภาษีนำเข้าวัสดุและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน และลดค่าธรรมเนียมในการเช่าที่ดิน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ด้านนโยบายเพื่อการส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้าของประเทศสมาชิกอาเซียนค่อนข้างมีความซับซ้อนและหลากหลาย ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศสมาชิก ซึ่งทำให้นโยบายที่ถูกพัฒนาขึ้นในประเทศสมาชิกอาเซียนขึ้นอยู่กับบริบทของประเทศนั้น ๆ สรุปแนวทางการดำเนินการของประเทศต่างในอาเซียนในประเด็นที่สำคัญ ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 สรุปแนวดำเนินการการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศในอาเซียน

ประเทศ	กำหนดเป็นนโยบายและมีเป้าหมายชัดเจน	การรับซื้อไฟฟ้าจากภาครัฐ	มาตรการจูงใจให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วม	การสนับสนุนทางการเงินจากภาครัฐ	การอนุญาตให้เอกชนมีส่วนร่วม
1. บรูไน	✓	-	-	-	-
2. กัมพูชา	✓	-	-	✓	✓
3. อินโดนีเซีย	✓	✓	✓	✓	✓
4. ลาว	✓	-	✓	✓	✓
5. มาเลเซีย	✓	✓	✓	✓	✓
6. พม่า	✓	-	-	-	-
7. ฟิลิปปินส์	✓	✓	✓	✓	✓
8. สิงคโปร์	✓	✓	✓	✓	✓
9. เวียดนาม	✓	✓	✓	✓	✓
10. ไทย	✓	✓	✓	✓	✓

ที่มา : ผู้วิจัย, 2565.

จากตารางสรุปได้ว่า ประเทศไทย สิงคโปร์ เวียดนาม และฟิลิปปินส์ มีแนวทางการดำเนินการด้านการส่งเสริมพลังงานทดแทนที่คล้ายกันคือ การกำหนดเป็นนโยบายและมีเป้าหมายชัดเจนในแผนแม่บทของชาติ และแผนปฏิบัติการระดับกระทรวงที่รับผิดชอบ มีการรับซื้อไฟฟ้าที่ใช้พลังงานทดแทนในการผลิตจากภาครัฐ มีมาตรการจูงใจให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วม เช่น การที่ภาครัฐรับซื้อไฟฟ้าจากภาคเอกชน แบบอุดหนุนพิเศษแบบ Adder หรือ Feed-in-Tariff (FIT) เพื่อให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง มาตรการทางภาษี การยกเว้นภาษีนำเข้าวัสดุ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน และลดค่าธรรมเนียมในการเช่าที่ดิน และการสนับสนุนทางการเงินจากภาครัฐให้ภาคเอกชนและประชาชน เป็นต้น

## สรุป

จากแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่ต้องการจัดการสร้างสมดุลในการพัฒนาทั้ง 3 ด้าน คือ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อคนในรุ่นปัจจุบันและคนในรุ่นอนาคตพัฒนาไปถึงเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) เพื่อเป็นคำตอบของเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้านพลังงานและความท้าทายทางพลังงาน พลังงานหมุนเวียนจึงเป็นทางออกที่สำคัญของประเทศไทย ทั้งนี้ เพื่อทดแทนการใช้พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีแนวโน้มที่จะหมดไป ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาประเด็นความมั่นคงทางพลังงาน และพลังงานหมุนเวียนจะแก้ไขปัญหาประเด็นความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมที่พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากปริมาณคาร์บอน รวมทั้งประเด็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากแก๊สเรือนกระจก สำหรับประเด็นเรื่องความเป็นธรรมทางพลังงานนั้น พลังงานหมุนเวียนสามารถเป็นคำตอบได้ ทั้งนี้ เนื่องจากพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลจะถูกจำกัดการใช้ประโยชน์จากภาครัฐ โดยพลังงานหมุนเวียนที่ประเทศไทยได้มีการพัฒนาหรือกำลังดำเนินการพัฒนานั้นคือพลังงานทุกรูปแบบที่ผลิตจากแหล่งหมุนเวียนในลักษณะที่ยั่งยืน ได้แก่ 1. พลังงานชีวภาพ 2. พลังงานความร้อนใต้พิภพ 3. พลังน้ำ 4. พลังงานมหาสมุทรและรวมถึงพลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานคลื่นและพลังงานความร้อนมหาสมุทร 5. พลังงานแสงอาทิตย์ 6. พลังงานลม 7. พลังงานชีวมวล

ประเทศไทยอยู่ในอาเซียนซึ่งมีการร่วมมือกันด้านพลังงาน สำหรับกรอบกติกาอาเซียนเกี่ยวกับการส่งเสริมพลังงานทดแทน พลังงานทางเลือกและพลังงานหมุนเวียนนั้น ศูนย์การพลังงานของอาเซียน จึงได้จัดทำแผนการดำเนินการสำหรับความร่วมมือด้านพลังงาน ปี ค.ศ. 2016-2025 การดำเนินการตามแผนแบ่งการดำเนินการตามแผนออกเป็น 2 ระยะ ระยะ ละ 4 ปีคือ ระยะที่ 1 ระหว่าง พ.ศ. 2559 – 2563 และระยะที่ 2 ระหว่าง พ.ศ. 2564 - 2568 โดยกำหนดเป้าหมายความร่วมมือด้านพลังงานหมุนเวียนอยู่ในโครงการที่ 5 ว่าด้วยพลังงานหมุนเวียนว่าจะต้องเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียน เป็นร้อยละ 23 ภายในปี พ.ศ. 2568 ของพลังงานทุกประเภทของอาเซียน โครงการที่ 5 ว่าด้วยพลังงานหมุนเวียนเป็นการดำเนินการในเรื่องการเจริญเติบโตของพลังงานที่ยั่งยืนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยประเทศสมาชิกพยายามดำเนินการให้แต่ละประเทศมีแผนการใช้แหล่งพลังงานดั้งเดิมอย่างมีประสิทธิภาพ มีความหลากหลาย และประเทศสมาชิกได้ริเริ่มดำเนินการพัฒนาและใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น เชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์ รวมถึงการส่งเสริมการค้าแบบเปิดช่วยเหลือและร่วมมือกันในภาคพลังงานหมุนเวียน การดำเนินการด้านเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนนั้นเกิดจากนโยบายที่จะลดการบริโภคน้ำมันและต่อมาเพิ่มเติมไปถึงการจัดการผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งแต่ละประเทศในอาเซียนมีแนวนโยบายและการปฏิบัติที่หลากหลายขึ้นอยู่กับความพร้อมและบริบทของประเทศนั้นๆ

ประเทศไทยได้จัดทำแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติกระทรวงพลังงานได้ทบทวนการจัดทำแผนพลังงาน 5 แผนหลัก ในช่วงปี พ.ศ. 2558 – 2579 ที่สอดคล้องกับกรอบของการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้แก่ แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย แผนอนุรักษ์พลังงาน แผนพัฒนาพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือก แผนการจัดหาก๊าซธรรมชาติ



ของไทย และแผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยในการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan : AEDP) จะให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบ พลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาศักยภาพการผลิตพลังงาน ทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมและการพัฒนาพลังงานทดแทน เพื่อผลประโยชน์ร่วมในมิติด้านสังคม และสิ่งแวดล้อมแก่ชุมชน โดยปัจจุบันประเทศไทย กำลังอยู่ในแผน AEDP 18 (2561-2580) ด้านกฎหมายการส่งเสริมพลังงานทางเลือก พลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียนรายสาขาที่มีกฎหมายบังคับใช้นั้น พบเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวลและพลังงานชีวภาพ (เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuels)) และพลังงานลม สำหรับแหล่งพลังงานทดแทนอื่น ได้แก่ ไฮโดรเจน พลังงานความร้อนใต้พิภพ ไฟฟ้าพลังงานจากมหาสมุทร ยังไม่มี บทบัญญัติทางกฎหมายกำหนดเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกพลังงานหมุนเวียนและพลังงานทดแทนไว้โดยตรง จึงกล่าวได้ว่า รัฐบาลไทยมีมาตรการและนโยบายที่สนับสนุนให้มีการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และกำหนดไว้ชัดเจน โดยเฉพาะการใช้พลังงานทดแทนที่สามารถผลิตได้จากภายในประเทศ ประกอบด้วย พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานจากก๊าซชีวภาพ พลังงานจากขยะ เป็นต้น แต่ในการดำเนินงานด้านพลังงาน มีปัญหาและอุปสรรคที่ภาครัฐและฝ่ายที่เกี่ยวข้องต้องมีการวิเคราะห์ปัญหาและวางมาตรการในการแก้ไขอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความยั่งยืนด้านพลังงานของประเทศตลอดไป

## บทที่ 4

### แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทย

ในบทนี้ผู้วิจัยจะนำเสนอแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัยข้อที่ 3 คือ เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

ผลการศึกษาวิจัยที่ได้จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ และวิเคราะห์บทสัมภาษณ์เชิงลึก มีรายละเอียดดังนี้

### แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทย

ผลการศึกษาเอกสารงานวิจัย และบทสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

#### 1. บทบาทของภาครัฐ

บทบาทของภาครัฐมีทั้งในระดับนโยบายและแปลงนโยบายสู่การปฏิบัติ ผลการวิเคราะห์ศึกษามีดังนี้

##### 1.1 บทบาทภาครัฐระดับนโยบาย

1.1.1 ภาครัฐต้องมีการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่อง โดยมีการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานแต่ละประเภทของประเทศไทยรวมทั้งศักยภาพด้านการผลิตพลังงานทดแทนประเภทต่าง ๆ เพื่อนำมากำหนดแนวทางการดำเนินงาน รวมทั้งการทบทวนบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมพลังงานทดแทนให้ทำงานแบบบูรณาการกัน และไม่มีบทบาทซ้ำซ้อนในลักษณะต่างคนต่างทำ

1.1.2 จัดทำแผนยุทธศาสตร์พลังงานระดับจังหวัดให้สอดคล้องกับพื้นที่ ในพื้นที่ใดมีศักยภาพพลังงานด้านไหนก็ควรที่จะกำหนดแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับศักยภาพของพลังงานทดแทนด้านนั้น เพื่อเป็นการสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.1.3 ภาครัฐควรเร่งศึกษาโครงสร้าง ราคาและวัตถุดิบพลังงานหมุนเวียน เพื่อให้ทราบถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่แท้จริงของพลังงานหมุนเวียน เพื่อใช้ในการสร้างแผนพัฒนาพลังงานหมุนเวียนที่ยั่งยืน

1.1.4 ภาครัฐต้องวางแผนการปลดระวางโรงไฟฟ้าถ่านหินที่รวดเร็วขึ้น นำมาซึ่งประโยชน์หลายประการ โดยเฉพาะการลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยดำเนินการเปลี่ยนรูปแบบการใช้พื้นที่โรงไฟฟ้าเดิมให้เกิดประโยชน์ในการเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานหมุนเวียนที่ยั่งยืน เช่น การสร้างอุทยาน พลังงานหมุนเวียน เป็นแหล่งเรียนรู้และแหล่งท่องเที่ยว หรือการพัฒนาเป็นโครงสร้างพื้นฐานของระบบไฟฟ้าแบบกริดอัจฉริยะ (Smart Grid) เช่น สถานีไฟฟ้าโรงเก็บพลังงานไฟฟ้า (Grid Energy Storage) หรือศูนย์ควบคุมสั่งการระบบกริดอัจฉริยะ เป็นต้น

1.1.5 ภาครัฐควรมีนโยบายการสนับสนุนและจัดหาแหล่งทุน เพื่อการสนับสนุน สิ้นเชื้อการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนให้ภาคเอกชนที่เข้ามามีส่วนร่วม

อภิปรายว่า ประเทศไทยยังมีความจำเป็นต้องมีการทบทวนแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียนต่าง ๆ สอดคล้องกับความคิดเห็นของเดวิด สุขกำเนิด (2564) ที่กล่าวไว้ในบทความชิ้นที่ 14 ในชุดข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนผ่านพลังงานที่เป็นธรรม (Just Energy Transition) สนับสนุนโดยมูลนิธิฟรีดริค เอแบร์ท (FES) ประเทศไทยว่าการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการใช้พลังงานทั้งหมด ประเทศไทยได้มีการตั้งเป้าหมายไว้ว่าจะมีสัดส่วนพลังงานหมุนเวียนร้อยละ 24.8 ในปี พ.ศ. 2573 โดยปี พ.ศ. 2563 สัดส่วนดังกล่าวอยู่ที่ร้อยละ 15.5 ซึ่งเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 12.9 ในปี พ.ศ. 2559 แต่ลดลงจากร้อยละ 16.5 ในปี พ.ศ. 2562 เพราะฉะนั้น อาจกล่าวได้ว่า ประเทศไทยยังจำเป็นต้องมีการปรับปรุง/พัฒนาแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าที่มีสัดส่วนของพลังงานหมุนเวียนที่เพิ่มขึ้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ด้วยภารกิจของภาครัฐ ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดหาพลังงาน เพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงานยังมีหลักที่สำคัญอีก 3 ประการ ได้แก่

1. การลดการนำเข้าหรือพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ
2. การกระจายความเสี่ยงด้านพลังงานโดยการไม่ใช้พลังงานชนิดเดียวมากเกินไป
3. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยการลดการ

พึ่งพาพลังงานจากฟอสซิล

โดยการเพิ่มและพัฒนาเทคโนโลยีในการจัดหาพลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียนที่ประเทศไทยมีศักยภาพ รวมถึงการจัดหาพลังงานต้องคำนึงถึงการยอมรับของประชาชน ในชุมชนและท้องถิ่นด้วย จากหลักสำคัญทั้ง 3 ประการ ดังกล่าว การจัดหาพลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียน จึงถือเป็นทิศทางและอนาคตของโลกรวมถึงประเทศไทยด้วย กล่าวคือตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558–2579 (Alternative Energy Development Plan : AEDP2015) ที่กระทรวงพลังงานได้ทำการทบทวนร่วมกับแผนพลังงานอื่นอีก 4 แผน ได้แก่ แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2558-2579 แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 แผนบริหารจัดการก๊าซธรรมชาติ พ.ศ. 2558-2579 และแผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2558-2579 ทั้งนี้แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกจะให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบพลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาศักยภาพการผลิตพลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมและการพัฒนาพลังงานทดแทน เพื่อผลประโยชน์ร่วมในมิติด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมแก่ชุมชน นอกจากนี้ การพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ ยานยนต์ไฟฟ้า ฯลฯ ไม่ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางเทคนิคเท่านั้น แต่การเปลี่ยนแปลงเชิงเทคโนโลยีดังกล่าวยังนำไปสู่ความเปลี่ยนแปลงในห่วงโซ่อุปทาน ในระบบและกลไกการตลาด และในโครงสร้างพื้นฐานด้วยในอนาคต การจัดการพลังงานจะมีลักษณะที่เป็นทั้ง “ผู้ผลิต-ผู้บริโภคในตัวเอง” (หรือ prosumer) มากขึ้น ดังนั้นกลไกทางสถาบัน เช่น กติกาในการจัดตั้งการผลิตและการซื้อขายพลังงาน จะต้องพัฒนาเพื่อรองรับในประเด็นนี้ด้วย รวมทั้งการศึกษาโครงสร้าง ราคา และวัตถุดิบพลังงานหมุนเวียนก็เป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากการส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนบางประเภทส่งผลกระทบต่อ

โครงสร้างราคาไฟฟ้า หรือการส่งเสริมให้มีการแข่งขันมากขึ้นไป ทำให้ภาคเอกชนที่ดำเนินการอยู่ ประสบปัญหาทางการเงิน ข้อมูลโครงสร้างราคาที่เหมาะสมจะสร้างความยั่งยืนธุรกิจพลังงานของประเทศ ดังนั้นภาครัฐมีบทบาทสำคัญในการจัดหาแหล่งทุนให้ภาคเอกชนที่เข้ามาช่วยภาครัฐดำเนินการ เช่น กลไกการส่งเสริมโดยคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ภาครัฐได้ยกระดับให้อุตสาหกรรมพลังงานทดแทนเป็นกิจการที่มีระดับความสำคัญสูงสุดและจะได้รับการส่งเสริมการลงทุนในระดับสูงสุดเช่นกัน จึงมีมาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ซึ่งได้กำหนดสิทธิประโยชน์ที่ยกเว้นอากรขาเข้าสำหรับเครื่องจักร ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล เป็นเวลา 8 ปี และหลังจากนั้นอีก 5 ปี หรือตั้งแต่ปีที่ 9-13 จะลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลได้ร้อยละ 50 รวมทั้งมาตรการจูงใจด้านภาษี อาทิ การลดภาษีเครื่องจักรอุปกรณ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ รวมทั้งการอนุญาตให้นำต้นทุนในการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้าประปา ขอกหักลบภาษีได้สูงสุด 2 เท่า สำหรับโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ เป็นต้น ตามหลักเกณฑ์ในการพิจารณาส่งเสริมโครงการด้านพลังงานทดแทน ได้แก่ กรณีที่ผู้ประกอบการหรือนักลงทุนมีส่วนถือหุ้นน้อยกว่า 3 ต่อ 1 สำหรับโครงการใหม่ หรือมีเครื่องจักรใหม่ที่มีกระบวนการผลิตที่ทันสมัย หรือมีระบบจัดการที่ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม และใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบในการผลิต เป็นต้น (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2563)

## 1.2 บทบาทภาครัฐระดับปฏิบัติ

1.2.1 การสร้างพันธมิตรเครือข่ายทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคประชาชน เพื่อร่วมมือกันในด้านพลังงานในพื้นที่ การสร้างภาคีเครือข่ายดังกล่าวเป็นการร่วมมือกันพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างเหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่ และเพื่อให้เครือข่ายเหล่านั้นเข้าประชุมอย่างสม่ำเสมอ ทั้งประชาชน หน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงาน NGOs ในพื้นที่ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในเรื่องการเผยแพร่ความรู้ และเทคนิคต่าง ๆ ด้านพลังงานหมุนเวียน ให้สามารถเข้าถึงประชาชนได้มากขึ้นทั้งในระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล หรือระดับหมู่บ้าน

1.2.2 หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องของภาครัฐที่มีหน้าที่ในการผลิตพลังงานต้องพัฒนาและส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่เหมาะสมกับการใช้งานในเขตร้อนไปใช้งานจริงในเชิงพาณิชย์ การจัดการวงจรชีวิตของระบบพลังงานหมุนเวียนตามแนวทางการส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนและการพัฒนาอย่างยั่งยืน รวมถึงสนับสนุนการพัฒนาของภาคอุตสาหกรรม การก่อสร้างโรงไฟฟ้า (power plant) ประเภทต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ ทั้งนี้มุ่งเน้นการใช้ประโยชน์พลังงานจาก 3 แหล่งหลัก ได้แก่

1.2.2.1 พลังงานแสงอาทิตย์ : พัฒนาเทคโนโลยีโซลาร์เซลล์สำหรับการใช้งานเฉพาะทาง เพื่อสร้างนวัตกรรมและโอกาสการลงทุนในประเทศรวมถึงพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) แผงโซลาร์เซลล์ที่ใช้งานแล้ว เพื่อให้เกิดกลไกการจัดการแผงอย่างเป็นระบบ

1.2.2.2 พลังงานชีวมวล : พัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนและเชื้อเพลิงชีวภาพ โดยการผลิตไบโอดีเซลจากผลิตผลทางการเกษตร ได้แก่ ปาล์ม น้ำมัน เพื่อรองรับการใช้ น้ำมันไบโอดีเซลในภาคขนส่ง และเพิ่มสัดส่วนการใช้งานไบโอดีเซลในประเทศ นับเป็น

การช่วยพยุงราคาผลผลิตทางการเกษตรและการบูรณาการการใช้งานพลังงานทดแทนอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังดำเนินการผลิตไฮโดรเจนจากเอทานอลและก๊าซชีวภาพเพื่อรองรับยานพาหนะไฟฟ้าที่ใช้เซลล์เชื้อเพลิง (fuel cell electric vehicle) ในอนาคต

1.2.2.3 พลังงานลม โดยการวิจัยและพัฒนาพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้กับพลังงานลม และเทคโนโลยีในการจัดเก็บสะสมพลังงานต่อไป

1.2.3 การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในทุกภาคส่วน การลดปริมาณการใช้พลังงาน และการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย (Thailand National Determined Contribution, NDC) โดยเฉพาะการสนับสนุนภาคการขนส่งและดำเนินโครงการประเมินผลประโยชน์ร่วมที่ได้รับจากการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.4 ส่งเสริมให้เกิดการนำนวัตกรรมและผลงานวิจัยไปใช้งานจริง โดยดำเนินการร่วมกับพันธมิตรเครือข่ายทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น สมาคมเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานของประเทศไทย และเครือข่ายวิจัยพัฒนาพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงชีวภาพระดับอาเซียน นอกจากนี้ยังได้ร่วมจัดตั้งกลุ่มไฮโดรเจนประเทศไทย เพื่อบูรณาการการนำทรัพยากรจากแหล่งต่าง ๆ มาใช้เพื่อให้สามารถดำเนินงานสำเร็จตามเวลาและเป้าหมายที่กำหนดไว้

1.2.5 ส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีระบบโครงข่ายไฟฟ้าและระบบกักเก็บพลังงานในประเทศ เพื่อรองรับการใช้งานทั้งการเชื่อมโยงกับโรงไฟฟ้าของเอกชน และรองรับกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ (การขนส่ง) และสนับสนุนนโยบายของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าและโครงข่ายไฟฟ้า (แบบอยู่กับที่) เพื่อเพิ่มโอกาสแก่ผู้ประกอบการในประเทศให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก รวมถึงการมีส่วนร่วมขับเคลื่อนประเทศสู่การเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานสู่พลังงานสะอาดและสังคมปราศจากคาร์บอน โดยมุ่งเน้นดำเนินการวิจัยตั้งแต่การสร้างองค์ความรู้จนถึงการนำไปใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมร่วมกับพันธมิตรในหัวข้อต่าง ๆ เช่น แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน โดยเน้นระบบและวัสดุที่กักเก็บพลังงานความหนาแน่นสูง

1.2.6 ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการธุรกิจตามแนวคิดโมเดลทางเศรษฐกิจ BCG หรือ Bio-Circular-Green Economy ให้ภาคเอกชน เพื่อเป็นการลดการใช้พลังงานด้วยการให้แรงจูงใจ โดยการใช้มาตรการทางภาษี เป็นต้น ทั้งนี้หน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ กองพัฒนาพลังงานทดแทน มีนโยบายในระยะยาวเรื่องแนวคิดโมเดลทางเศรษฐกิจ BCG คือการผลิตพลังงานไฟฟ้า เพื่อรองรับการใช้พลังงานสีเขียวตอบสนองความต้องการภาคธุรกิจการค้า และการลงทุนของภาคเอกชนระหว่างประเทศ ซึ่งมีความต้องการซื้อและได้รับการรับรองการใช้ไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดในการลดอุปสรรคทางการค้า และการลงทุนจากมาตรการภาษีคาร์บอนข้ามแดน (Carbon Border Adjustment Mechanism : CBAM) และข้อกีดกันทางการค้าการลงทุนอื่น ๆ หนึ่งในกลไกสำคัญ ได้แก่ ไฟฟ้าสีเขียว หรือ Green Tariff ที่ออกแบบให้มีการขายไฟฟ้าพร้อมใบรับรอง (REC) ที่สามารถระบุที่มาของแหล่งผลิตไฟฟ้าเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการใช้ไฟฟ้าสีเขียวโดยไม่ต้องสร้างโรงไฟฟ้า

1.2.7 ภาครัฐเป็นเจ้าภาพจัดฝึกอบรมหรือประชาสัมพันธ์ถึงวิธีการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ถูกต้อง ตามแหล่งชุมชน เช่น โรงเรียนประจำตำบล หรือบ้านผู้ใหญ่บ้าน พร้อมกับแจกสื่อต่าง ๆ เช่น แผ่นพับ หนังสือ เพื่อให้นำกลับไปที่บ้านได้หรือของขวัญเล็ก ๆ น้อย ๆ เพื่อสร้างแรงจูงใจ

ภาครัฐให้ผู้นำชุมชนในแต่ละหมู่บ้านเป็นตัวแทนขึ้นมาฝึกอบรม และรับสิ่งของแทนชาวบ้านตามสถานที่ราชการ เช่น ที่ว่าการอำเภอหรือในตัวจังหวัด โดยให้ค่าตอบแทนเป็นค่ามาฝึกอบรมกลับคืนเพื่อสร้างแรงจูงใจ

อภิปรายได้ว่า หน่วยงานภาครัฐมีส่วนสำคัญในการพัฒนาและส่งเสริมภาคเอกชน ชุมชนและประชาชนในพื้นที่ในการจัดหาและใช้พลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียน โดยการสร้างความรู้ ความเข้าใจ สนับสนุนเทคโนโลยีและนวัตกรรม งานวิจัย และพัฒนาด้านพลังงานทั้งด้านองค์ความรู้ บุคลากรและงบประมาณ รวมทั้งการสร้างพันธมิตรเครือข่ายทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคประชาชนในระดับพื้นที่ เพื่อร่วมมือกันในการพัฒนาพลังงาน การทำงานในรูปแบบไตรภาคีและเครือข่ายที่เข้มแข็งระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคประชาชน ทำให้การดำเนินงานนั้นสำเร็จลุล่วงได้โดยง่าย ซึ่งสอดคล้องกับการบริหารเครือข่ายของสถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน สำนักงานปฏิบัติการภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สรัญญา จุฑานิล (2556) ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การทำงานเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายทั้งภาคประชาชนในท้องถิ่น หน่วยงาน ราชการ ภาคเอกชน และสถานการณการศึกษา นั้นสามารถสร้างความเข้มแข็งให้แก่การดำเนินงานและลดความขัดแย้งในการดำเนินงานได้ รวมถึงเป็นการสร้างความน่าเชื่อถือให้แก่แต่ละองค์กรในการจะดำเนินงานในด้าน อื่น ๆ แต่ทั้งนี้เนื่องจากการดำเนินงานที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายองค์กร ทั้งนี้ในเรื่องเทคโนโลยีพลังงานทดแทนนับเป็นเรื่องใหม่สำหรับชุมชนที่บุคลากรยังขาดความรู้ความเข้าใจย่อมส่งผลให้เกิดอุปสรรคต่าง ๆ ตามมาซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย เรื่องรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชน (ศราพร ไกรยะปักษ์, 2553) โดยพบว่า ปัญหาที่ทำให้เทคโนโลยีพลังงานชุมชนไม่ประสบความสำเร็จหรือสำเร็จได้น้อยเนื่องจากผู้นำชุมชน รวมถึงประชาชนยังขาดความรู้ ความเข้าใจและวิธีการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ทำให้ความสนใจในการใช้งาน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ขำรุดทรุดโทรมไปตามกาลเวลา และถูกทิ้งให้รกร้าง ซึ่งรูปแบบการจัดการพลังงานชุมชนที่เหมาะสมที่สุดนั้นก็คือ การที่ต้องให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจและความตระหนักในเรื่องพลังงาน ซึ่งจะนำไปสู่การมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการพลังงานชุมชน และการวางแผนพลังงานชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม และผลที่ได้จากการวางแผนพลังงานคือการลดค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานและการมีพลังงานเพียงพอต่อความต้องการพื้นฐานของคนในชุมชน

จากบทสัมภาษณ์ของคุณคชพันธ์ แดงดีเลิศ ช่างระดับ 6 แผนกออกแบบและพัฒนารเรียนรู้เสริมสร้างทัศนคติการใช้ไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ให้ความเห็นว่า หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องของภาครัฐที่มีหน้าที่ในการผลิตพลังงานต้องพัฒนา และส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่เหมาะสมกับการใช้งานในเขตร้อนไปใช้งานจริงในเชิงพาณิชย์ อย่างเช่น การพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานทดแทนที่สำคัญของประเทศในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับพื้นที่ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ลอยน้ำ และการพัฒนา solar rooftop สำหรับประชาชน

จากบทสัมภาษณ์ของคุณไกรวัลย์ ครุฑกุล ผู้เชี่ยวชาญของกรมพัฒนาพลังงานหมุนเวียนและอนุรักษ์พลังงานได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนในรูปแบบภาคีความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนว่า ทางภาครัฐได้มีกระบวนการที่ใช้ในการติดตาม (Monitor) ผลลัพธ์ของการดำเนินนโยบายอย่างต่อเนื่อง พบว่ากรมพัฒนาพลังงานหมุนเวียนและอนุรักษ์พลังงานเชื่อว่า ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อนโยบายของภาครัฐมากที่สุดคือ

มาตรการจูงใจ ทำให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียนมากขึ้น เช่น การคิดมาตราส่วนเพิ่ม (Adder) ซึ่งเป็นการเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าให้กับเชื้อเพลิงที่เป็นพลังงานหมุนเวียน สิทธิประโยชน์ทางภาษี ส่งเสริมให้มีการซื้อขายคาร์บอนเครดิต (Carbon credit trade) เป็นต้น

## 2. บทบาทของภาคเอกชน

ผลการศึกษบทบาทของภาคเอกชน มีดังนี้

2.1 สร้างพันธมิตรและสร้าง Cluster ของผู้ประกอบการเพื่อสร้างอำนาจต่อรอง และเพื่อสื่อสารให้ภาครัฐสามารถปรับปรุงนโยบายให้ได้อย่างถูกต้องเพื่อแสดงให้ภาครัฐเห็นว่า มีประเด็นใดบ้างที่ต้องทำการแก้ไขข้อกฎหมายหรือมาตรการเพื่อให้มีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

2.2 ภาคเอกชนต้องมีการตื่นตัวด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการผลิตพลังงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานมากขึ้น โดยการร่วมมือกับภาครัฐที่จะเป็นฝ่ายสนับสนุน แหล่งทุน และองค์ความรู้ต่าง ๆ

2.3 มีการสื่อสารข้อมูลสภาพการผลิต ปัญหาและอุปสรรคการผลิตพลังงานหมุนเวียนให้กับภาครัฐอย่างต่อเนื่องเพื่อร่วมมือกันหาแนวทางการแก้ไขอย่างเหมาะสม

2.4 ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการผลิตพลังงานไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ

2.5 การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความพร้อมในการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในการผลิตพลังงานด้วยการส่งไปอบรม ดูงาน สัมมนาทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศที่เป็นแบบอย่างด้านพลังงาน

2.6 บทบาทในการสร้างโครงการในพื้นที่ท้องถิ่นที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม เนื่องจากภาคเอกชนส่วนใหญ่ดำเนินการผลิตไฟฟ้าในชุมชน จึงควรสร้างโครงการในพื้นที่ท้องถิ่นที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมอย่างต่อเนื่อง เช่น การร่วมมือกันปลูกป่าชุมชน เพื่อทำให้เกิดการยอมรับของประชาชนในชุมชนอันจะเกิดประโยชน์ที่ยั่งยืนระหว่างโครงการในท้องถิ่นในที่สุด

2.7 การสร้างความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการมีส่วนร่วมให้กับประชาชนในพื้นที่ในการสร้าง โรงไฟฟ้าของภาคเอกชน

อภิปรายได้ว่า จากบทสัมภาษณ์ของคุณไกรวัลย์ คุรุทกุล ผู้เชี่ยวชาญของกรมพัฒนาพลังงานหมุนเวียนและอนุรักษ์พลังงานได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนในรูปแบบภาคีความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนว่าภาคเอกชนต้องมีการตื่นตัวทางด้านเทคโนโลยีให้มากขึ้น เช่น โครงการเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ ซึ่งภาครัฐได้มีการจัดทำโครงการนำร่องเพื่อสร้างแรงจูงใจให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมเป็นการส่งเสริมแบบเป็นรูปธรรม ดังนั้นผู้ประกอบการควรที่จะมีการพัฒนาบุคลากรให้มีความพร้อมรับกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ รวมทั้งการหาแหล่งเงินทุนต่าง ๆ โดยการต่อรองและการขอรับการสนับสนุนจากภาครัฐ ทั้งนี้จากการดำเนินการที่ผ่านมาภาคเอกชนได้รับการต่อต้านจากชุมชนและประชาชนในพื้นที่ ด้วยความเข้าใจว่าการก่อสร้างโรงไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนจะส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิต เช่น ปัญหามลพิษ การทำลายพื้นที่ป่า เป็นต้น ดังนั้นการสื่อสารที่เข้าถึงทุกระดับในพื้นที่จะช่วยสร้างการยอมรับจากสังคมได้ ทั้งนี้การสร้างความรู้ความเข้าใจ และการให้ความรู้ตั้งแต่ต้นของการเริ่มโครงการช่วยลดการต่อต้าน

จากชุมชนและประชาชนในพื้นที่ได้สูง โดยกลุ่มเป้าหมายที่ควรคำนึงถึงคือผู้ได้รับผลกระทบและ/หรือกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยการสร้างความรู้ความเข้าใจจะทำให้การทำงานง่ายขึ้น

### 3. บทบาทของชุมชนและประชาชน

ผลการศึกษบทบาทของชุมชนและประชาชน มีดังนี้

3.1 ชุมชนและประชาชนในพื้นที่ควรร่วมมือกับภาครัฐและภาคเอกชนในการพัฒนาพลังงานทดแทนในท้องถิ่นตามบริบทของพื้นที่เพื่อความยั่งยืนของพลังงานในอนาคต เช่น โครงการวางแผนพลังงานชุมชน (Local Energy Planning หรือ LEP) เพื่อให้ประชาชนในระดับชุมชนมีส่วนร่วมและเป็นเจ้าของแผนงานในการแก้ปัญหาพลังงานในพื้นที่

3.2 ชุมชนและประชาชนควรสร้างความรู้ ความเข้าใจของความจำเป็นที่ต้องมีการพัฒนาพลังงานทดแทนรวมทั้งผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากการดำเนินงานการพัฒนาพลังงาน

3.3 เป็นผู้ติดตามและตรวจสอบการดำเนินงานของภาครัฐและภาคเอกชนในการพัฒนาพลังงานทดแทนในพื้นที่

3.4 ชุมชนและประชาชนมีบทบาทในการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในชุมชนเอง

อภิปรายได้ว่า ในปัจจุบันชุมชนและประชาชนในพื้นที่ควรร่วมมือกับภาครัฐและภาคเอกชนในการพัฒนาพลังงานทดแทนในท้องถิ่นตามบริบทของพื้นที่เพื่อความยั่งยืนของพลังงานในอนาคต เพราะความแตกต่างของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยมีผลต่อการจัดการพลังงานชุมชน ในเบื้องต้นหน่วยงานรับผิดชอบในภาครัฐจะต้องมีการให้ข้อมูลข่าวสาร ข้อเท็จจริงในเรื่องวิกฤตพลังงานที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคต เพื่อให้ชุมชนได้เห็นภาพและมีความเข้าใจในสถานการณ์นั้น ๆ ไปสู่การแก้ไขปัญหาวิกฤตพลังงานชุมชนในอนาคต รวมถึงเหตุผลในความจำเป็นที่ต้องให้ความร่วมมือในการสร้างแหล่งพลังงานสำรอง เพื่อพึ่งพาตนเองได้ในชุมชนของตนเอง โดยการจัดประชุมระดมความคิดเห็น (Community Brain Storming) และการร่วมวางแผนของชุมชน เพื่อหาข้อสรุปในการบูรณาการร่วมกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เมื่อได้ดำเนินการตามแผนงานแล้วก็มีการติดตามวิเคราะห์และประเมินผลเพื่อแก้ไขปรับปรุงต่อยอดต่อไป (เพชรอำไพ มงคลจิระเดช, ศุภรณันท์ ดลโสภณ, สุชาติดา กิจเกิดแสง, และพิทักษ์ศิริวงศ์, 2557) ในการนี้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหลายแห่งนำเทคโนโลยีพลังงานทดแทนมาใช้อย่างแพร่หลาย เพราะราคาถูกลงมากทำให้ชุมชนและประชาชนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีสะอาดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม บางแห่งพัฒนาช่างชุมชนสามารถผลิตจำหน่ายเทคโนโลยีสร้างรายได้อีกด้วย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน (2561) รายงานว่า นอกจากการองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่งเสริมชุมชนในอาชีพหลักด้านการเกษตรแล้ว การส่งเสริมพลังงานทดแทนยังเพิ่มโอกาสให้ชุมชนด้วยการนำพลังงานทดแทนมาลดต้นทุน พัฒนาวิสาหกิจลดใช้พลังงานผลิตสินค้าส่วนใหญ่ให้มีมาตรฐานสร้างมูลค่าเพิ่มสู่การสร้างการแข่งขันให้กับเศรษฐกิจฐานรากตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ จะเห็นว่า พลังงานเกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารที่สะอาดปลอดภัย ประหยัดทรัพยากรธรรมชาติและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการพัฒนาชุมชนครบวงจรที่ยั่งยืนอย่างแท้จริง เมื่อท้องถิ่นเข้มแข็ง ประชาชนพึ่งตนเองได้ ก็จะไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนของประเทศชาติต่อไป



## โมเดลเศรษฐกิจ BCG กับการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนเพื่ออนาคตของประเทศไทย

จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานในช่วงที่ผ่านมาภาพรวมของการใช้พลังงานทดแทนเพื่อการผลิตไฟฟ้าของไทยมีแนวโน้มเติบโตดี โดยมีปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญจากภาครัฐที่ต้องการผลักดันการใช้พลังงานทดแทนให้มากขึ้นเพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลให้ได้ร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (ปัจจุบันอยู่ที่ร้อยละ 12.9 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย) ภายในปี 2579 ในส่วนของภาคการผลิตไฟฟ้า ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงเป้าหมายที่ทางการได้วางไว้ตาม แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ปี 2558-2579 (PDP 2015) พบว่าเป้าหมายปี 2579 จะมีการผลักดันการใช้พลังงานทดแทนเพื่อการผลิตไฟฟ้าสูงราว 19,684.40 เมกะวัตต์

บทสัมภาษณ์ของอนุชา บูรพชัยศรี รองเลขาธิการนายกรัฐมนตรีฝ่ายการเมือง ปฏิบัติหน้าที่โฆษกประจำสำนักนายกรัฐมนตรี (2566) กล่าวว่า แนวโน้มของพลังงานหมุนเวียนอาจมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากเทคโนโลยีที่ล้ำสมัยมากขึ้นทุกภาคส่วนจึงต้องติดตามสถานการณ์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับกลยุทธ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม โมเดลเศรษฐกิจ BCG ที่รัฐบาลได้ผลักดันเป็นเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์จะเป็นแนวทางการพัฒนาที่สมดุลมีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน ทั้งนี้รัฐบาลได้วางแนวทางการทำงานไว้ในโครงสร้างการพัฒนาประเทศแล้ว และประเทศไทยและคนไทยจะได้รับประโยชน์อย่างสูงสุดตามแนวทางการพัฒนาที่ได้ออกไว้

โมเดลเศรษฐกิจ BCG คือ โมเดลที่มุ่งเน้นพัฒนาเศรษฐกิจ 3 ด้านหลัก คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และ เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาทั้งสามด้านพร้อมกัน เพื่อผลักดันความสามารถในการแข่งขันของคนในประเทศ ขณะเดียวกันก็คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม และพร้อมพัฒนาสิ่งต่าง ๆ อย่างยั่งยืน โมเดลเศรษฐกิจ BCG ประกอบด้วย

1. เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) คือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและองค์ความรู้ต่าง ๆ ทางด้านชีวภาพ เช่น พันธุวิศวกรรม ชีววิทยาเชิงระบบ (การแก้ไขด้านชีววิทยาความซับซ้อนสูง) และ จีโนมิกส์ (ชีววิทยาด้านการจัดเรียงสารพันธุกรรม) มาเพิ่มมูลค่า ประสิทธิภาพการผลิตและส่งเสริมให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าให้ถูกใช้อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด

2. เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) เป็นการวางโครงสร้างเศรษฐกิจที่ให้ความสำคัญในด้านการลดความสูญเปล่าของทรัพยากรจนเหลือศูนย์ (Zero Waste) การออกแบบ การผลิตจนถึงขั้นตอนการกำจัดสิ่งต่าง ๆ ต้องมีการหมุนเวียนเป็นวงกลมเสมอ

3. เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) เป็นเศรษฐกิจที่มุ่งเน้นให้เกิดความกินดีอยู่ดีของมนุษย์และความเท่าเทียมทางสังคมโดยลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและทรัพยากรของระบบนิเวศเป็นผลลัพธ์ โดยทั่วไปแล้วเศรษฐกิจสีเขียวเป็นความพยายามในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์พร้อมกับการดูแลสิ่งแวดล้อม และการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติแทนการแสวงหาผลกำไรเพียงอย่างเดียว และการดำเนินธุรกิจที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลืองและก่อมลพิษ โดยดำเนินระบบหรือทำการ

พัฒนาโดยตั้งอยู่บนฐานของการพัฒนาแบบยั่งยืน และคำนึงถึงความสัมพันธ์ของระบบนิเวศและเศรษฐกิจ

ดังนั้น ถ้าทุกภาคส่วนโดยเฉพาะภาครัฐ และภาคประชาชนปฏิบัติตามแนวโมเดลเศรษฐกิจ BCG ปัญหาด้านพลังงานของประเทศไทยจะน้อยลง และสามารถทำให้ประเทศไทยมีความมั่นคงด้านพลังงานอย่างยั่งยืน

อภิปรายได้ว่า ในปัจจุบันทุกหน่วยงานในประเทศทั้งภาครัฐและภาคเอกชนรับเอาแนวนโยบายของรัฐบาลที่เน้นการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวมโดยจะพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และ เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจที่ยั่งยืน โดยเฉพาะการดำเนินการของกองการพลังงานทดแทนที่สร้างกลไกเพื่อเพิ่มการแข่งขันในกิจการพลังงาน ทั้งกิจการก๊าซธรรมชาติที่อาจปรับปรุงโครงสร้างรองรับการแข่งขันพร้อมกับรักษาความมั่นคงด้านพลังงาน โดยสนับสนุนการใช้พลังงานสีเขียว ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางของกองการพลังงานทดแทน พบว่ามี 2 ระยะ ดังนี้

1. แนวทางการพัฒนาในระยะเร่งด่วนหรือระยะสั้น กองการพลังงานทดแทนให้ความสำคัญกับการใช้เชื้อเพลิงทางเลือกที่เป็นพลังงานทดแทน เช่น พลังงานหมุนเวียนต่าง ๆ

2. แนวทางการพัฒนาระยะยาวจะให้ความสำคัญกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า เพื่อรองรับการใช้พลังงานสีเขียวตอบสนองความต้องการภาคธุรกิจการค้า และการลงทุนของภาคเอกชนระหว่างประเทศ ซึ่งมีความต้องการซื้อและได้รับการรับรองการใช้ไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดในการลดอุปสรรคทางการค้าและการลงทุนจากมาตรการภาษีคาร์บอนข้ามแดน (Carbon Border Adjustment Mechanism : CBAM) และข้อกีดกันทางการค้าการลงทุนอื่น ๆ หนึ่งในกลไกสำคัญได้แก่ ไฟฟ้าสีเขียว หรือ Green Tariff ที่ออกแบบให้มีการขายไฟฟ้าพร้อมใบรับรอง (REC) ที่สามารถระบุที่มาของแหล่งผลิตไฟฟ้าเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการใช้ไฟฟ้าสีเขียว โดยไม่ต้องสร้างโรงไฟฟ้า ในส่วนของโครงสร้างการซื้อขายไฟฟ้าของไทยที่ซื้อขายแบบ Regulated Market นั้น มีแนวคิดที่จะนำไฟฟ้าที่ผลิตได้จากการจัดหาไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน แบบ FIT พ.ศ. 2565 – 2573 จำนวน 5,203 เมกะวัตต์ ที่รัฐได้รับสิทธิ์ใน REC มาเป็นองค์ประกอบหลักของ Green Tariff และจะยังมีการขยายผลให้รวมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตในอนาคตที่จะมีการผลิตเพิ่มเติมตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ปี 2558-2579 และการผลิตไฟฟ้าประเภทอื่น ๆ ที่รัฐมีกรรมสิทธิ์ใน REC ให้มารวมอยู่ใน Green Tariff ตลอดจนในช่วงเวลาของการเปลี่ยนผ่านนี้จะส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนเพิ่มมากขึ้นเข้าสู่ระบบไฟฟ้า ส่งเสริมการผลิตพลังงานหมุนเวียน เพื่อใช้เองและสนับสนุนให้มีพลังงานสีเขียวมากขึ้นในภาคอุตสาหกรรม

## สรุป

รัฐบาลให้ความสำคัญกับการเร่งรัดพัฒนาประเทศด้วยการใช้โมเดลทางเศรษฐกิจที่เรียกว่า “BCG” หรือ Bio-Circular-Green Economy ซึ่งเป็นการพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio-economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) เนื่องจากสถานการณ์การใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ส่งผลกระทบต่อทั่วโลกทั้งปัญหาการขาดพลังงานที่พุ่งสูงขึ้นจนเกิดวิกฤติการขาดแคลนพลังงาน ปัญหาการ

เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศจากปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัย และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่ตามมา ดังนั้นแนวทางการพัฒนาประเทศไทยหลังจากนี้จึงต้องปรับเปลี่ยนไปสู่การพัฒนาที่อาศัย “จุดแข็งของประเทศ” ซึ่งแนวทางหนึ่งของการพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืนคือ การพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียนที่ประเทศไทยมีศักยภาพ โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาเชิงพื้นที่เพื่อตั้งศักยภาพของพื้นที่ ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวล เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อการบรรลุเป้าหมายที่ต้องการคือสร้างหลักประกันทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานได้อย่างยั่งยืน โดยเน้นการพัฒนาแหล่งพลังงานใหม่เพื่อทดแทนการลดน้อยของเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล รวมทั้งแหล่งพลังงานทดแทนใหม่ ๆ ต้องเป็นพลังงานที่ก่อให้เกิดความยั่งยืนในภาพรวมของโลกมีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มเป็นร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2573 ปัจจุบันมี 169 ประเทศทั่วโลกที่มีนโยบายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทางเลือกจากข้อมูลการใช้พลังงานทดแทน พบว่าในปี พ.ศ.2561 การใช้พลังงานหมุนเวียนทั่วโลกยังอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 4 ของการใช้พลังงานทั้งหมด โดยพลังงานหมุนเวียนมีการใช้งานมากที่สุดใน 3 รูปแบบ คือ 1) ความร้อน/ความเย็น 2) ภาควนสง และ 3) ไฟฟ้า

พลังงานทดแทน คือพลังงานที่กำลังจะถูกนำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิมหรือเป็นพลังงานที่เป็นทางเลือกใหม่นอกจากที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากว่าพลังงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันกำลังจะหมดไปในอนาคตอันใกล้นี้ รวมทั้งการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลทำให้มีมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมากจนเกินไป พลังงานที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ได้จากฟอสซิล เช่น ถ่านหิน, ปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ ซึ่งปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณมหาศาลและมีมลพิษค่อนข้างสูง อีกทั้งยังมีความผันผวนไม่แน่นอนตามสภาพเศรษฐกิจโลกและถือเป็นตัวการหนึ่งของการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนมหาศาลซึ่งเป็นสาเหตุของสภาวะโลกร้อน ดังนั้นในการบริหารจัดการการใช้พลังงานต้องคำนึงถึงปัจจัยในหลาย ๆ ส่วน ทั้งความต้องการ ราคา ปริมาณและนโยบายด้านพลังงาน เป็นต้น ทั้งนี้พลังงานทดแทนซึ่งเป็นพลังงานที่สะอาดไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่นและเป็นเป้าหมายของการพัฒนาพลังงานของประเทศไทย ได้แก่ พลังงานลม พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล เป็นต้น แต่ถึงแม้ว่าภาครัฐมีความพยายามที่จะเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนที่เพิ่มขึ้น โดยมีการดำเนินการตามกรอบของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายสู่การพัฒนาพลังงานทดแทนที่ยั่งยืนในอนาคต อย่างไรก็ตาม ภายใต้กรอบของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกที่ผ่านมาแล้วยังมีปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการและปัญหาการดำเนินงาน เช่น ปัญหาและอุปสรรคของโรงไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าไม่เพียงพอ มีการแก่งแย่งเชื้อเพลิงในการผลิตและต้นทุนในการผลิตที่สูง นอกจากนี้ในการพัฒนาพลังงานทดแทนจะต้องพัฒนาระบบ smart grid ซึ่งเป็นระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะที่นำเทคโนโลยีหลากหลายประเภทเข้ามาทำงานร่วมกันโดยครอบคลุมตั้งแต่การผลิตไฟฟ้า การส่งไฟฟ้า การจำหน่ายไฟฟ้าไปจนถึงผู้บริโภคและระบบเก็บพลังงานให้มีประสิทธิภาพเพื่อแก้ไขปัญหาความไม่เสถียรของพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในระยะยาวและรูปแบบของพลังงานทดแทนที่เหมาะสมกับประเทศไทย ดังนั้นแนวทางที่สำคัญคือการที่ภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคประชาชนต้องรวมตัวกันเป็นภาคีเครือข่ายโดยมีการกำหนดแนวทางร่วมกันในการอนุรักษ์พลังงานและพัฒนาพลังงานทดแทนร่วมกันซึ่งการอนุรักษ์พลังงานถือว่ามีสำคัญในการใช้

พลังงานในประเทศไทยอย่างยั่งยืนต่อไป ในการนี้ภาครัฐต้องเป็นผู้นำในการจัดทำยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างเป็นรูปธรรมและขับเคลื่อนลงสู่การปฏิบัติ โดยให้การสนับสนุนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ และภาคเอกชนทางด้านเทคโนโลยี นวัตกรรม แหล่งทุน บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ สนับสนุนงานวิจัยและพัฒนา ปรับปรุงกฎหมายให้เอื้อต่อภาคเอกชนในการร่วมมือกับภาครัฐในการผลิตพลังงาน สร้างความรู้ ความเข้าใจให้กับชุมชนและประชาชนให้ข้อเท็จจริงในเรื่องวิกฤตพลังงานที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคตเพื่อให้ชุมชนได้เห็นภาพและมีความเข้าใจในสถานการณ์นั้น ๆ ไปสู่การแก้ไขปัญหาวิกฤตพลังงานชุมชนในอนาคต รวมถึงเหตุผลในความจำเป็นที่ต้องให้ความร่วมมือในการสร้างแหล่งพลังงานสำรองเพื่อพึ่งพาตนเองได้ในชุมชนของตนเอง โดยการจัดประชุมระดมความคิดเห็นและการร่วมวางแผนของชุมชนเพื่อหาข้อสรุปในการบูรณาการร่วมกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เมื่อได้ดำเนินการตามแผนงานแล้วก็มีการติดตามวิเคราะห์และประเมินผล เพื่อแก้ไขปรับปรุงต่อยอดต่อไปในขณะที่ภาคเอกชนต้องให้ความร่วมมือกับภาครัฐในการผลิตพลังงานทดแทน การประกอบการธุรกิจการค้า อุตสาหกรรมเป็นไปตามหลักการโมเดลเศรษฐกิจ BCG เพื่อการลดการใช้พลังงาน การสร้างแนวทางร่วมกันในการอนุรักษ์พลังงาน และพัฒนาพลังงานทดแทนร่วมกันของทุกภาคส่วนดังกล่าว เป็นพัฒนาพลังงานในประเทศไทยอย่างยั่งยืนต่อไป

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

ในบทที่ 5 นี้ ผู้วิจัยทำการสรุป อภิปรายผลของการศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัย ทั้ง 3 ข้อ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

#### สรุป

#### 1. สถานการณ์การพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในปัจจุบัน

สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

##### 1.1 สถานการณ์ด้านพลังงานทดแทนของประเทศไทย

###### 1.1.1 นโยบายด้านพลังงานทดแทน

1.1.1.1 ประเทศไทยมีนโยบายด้านการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก โดยการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan : AEDP) ซึ่งจะให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบ พลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาศักยภาพการผลิตพลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม และการพัฒนาพลังงานทดแทน เพื่อผลประโยชน์ร่วมในมิติด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมแก่ชุมชน

1.1.1.2 ประเทศไทยมีแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติ กระทรวงพลังงานได้ทบทวนการจัดทำแผนพลังงาน 5 แผน หลักในช่วงปีพ.ศ. 2558 – 2579 ที่สอดคล้องกับรอบของการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติทุกฉบับ ได้แก่ แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย แผนอนุรักษ์พลังงาน แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก แผนการจัดการกากนิวเคลียร์ของประเทศไทย แผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง

ทั้งนี้ในแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติดังกล่าวได้มีการกำหนดยุทธศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกในแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก มีการกำหนดยุทธศาสตร์ที่มุ่งเน้นการส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน ปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงการประชาสัมพันธ์และสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน และจากการเปรียบเทียบเป้าหมายการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกระหว่างแผน AEDP 15 (พ.ศ. 2558-2579) และแผน AEDP 18 (พ.ศ. 2558-2579) พบว่า เป้าหมายการใช้ในแผน AEDP 18 เพิ่มขึ้นในทุกประเภทของพลังงานทดแทน ยกเว้นการใช้พลังงานน้ำขนาดใหญ่ที่มีการใช้คงที่ ทั้งนี้จากการรายงานของกระทรวงพลังงานในแผน AEDP 18 ได้เพิ่มสัดส่วนของพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกเป็นร้อยละ 34.23 จากเดิม

ในแผน AEDP 15 ที่มีสัดส่วนของพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ร้อยละ 10.04 ของการใช้พลังงานทั้งหมด

### 1.1.2 หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านพลังงาน

1.1.2.1 คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติทำหน้าที่ในการพิจารณาเสนอแนะนโยบายและแผนการบริหารและพัฒนาพลังงาน รวมทั้งกำกับดูแล ประสานงาน และประเมินผลการปฏิบัติงานด้านพลังงานของหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานในด้านนโยบายและการบริหารพลังงานของประเทศมีเอกภาพ ไม่กระจัดกระจายอยู่ตามส่วนราชการต่าง ๆ เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยให้มีสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ซึ่งเป็นส่วนราชการระดับกรมสังกัดกระทรวงพลังงานปฏิบัติงานตามที่คณะกรรมการ นโยบายพลังงานแห่งชาติมอบหมาย

1.1.2.2 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน นโยบายการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน พลังงานทางเลือกและพลังงานหมุนเวียนจะถูกบรรจุอยู่ในนโยบายและแผนการบริหารและพัฒนาพลังงานที่คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ทำหน้าที่ในการพิจารณาเสนอแนะรวมทั้งกำกับดูแล ประสานงานและประเมินผลการปฏิบัติงานด้านพลังงานของหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานในด้านนโยบายและการบริหารพลังงานของประเทศ ในขณะที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานจะเป็นหน่วยงานพัฒนา ส่งเสริม สนับสนุนการผลิต และการใช้พลังงานสะอาดที่สอดคล้องกับสภาพการณ์ของแต่ละพื้นที่อย่างคุ้มค่า และยั่งยืน พัฒนาเทคโนโลยีพลังงานสะอาดเชิงพาณิชย์ทั้งด้านการบริโภค ภายใน และการส่งออก รวมทั้งการสร้างเครือข่ายความร่วมมือที่นำพาประเทศไปสู่สังคมฐานความรู้ด้านพลังงาน เพื่อเศรษฐกิจมั่นคง สังคมเป็นสุขอย่างยั่งยืน

## 2. ปัญหาและอุปสรรคการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ

สรุปปัญหาและอุปสรรคการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศที่เป็นผลการศึกษามีดังนี้

### 2.1 ปัญหาความชัดเจนและความต่อเนื่องของนโยบายด้านพลังงาน

การจัดทำโครงสร้างพื้นฐานพลังงานจะระบุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นแผนระยะสั้นเพียงคราวละ 5 ปี เท่านั้น แต่ทั้งนี้เกิดปัญหาความชัดเจนและความต่อเนื่องของนโยบายด้านพลังงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานมีหลายหน่วยงานมาก ทั้งคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นต้น ทำให้การแปลงนโยบายสู่การปฏิบัติจะมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับหน่วยงานที่จะจัดทำแผนยุทธศาสตร์ในระดับปฏิบัติ นอกจากนี้ไม่ได้มีการบูรณาการกันตั้งแต่แผนยุทธศาสตร์ของหน่วยงาน

### 2.2 กฎหมาย และระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน

ข้อกฎหมายและระเบียบปฏิบัติบางอย่างที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน เช่น ข้อกฎหมายและระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวกับการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม รวมทั้งปัญหาในชั้นของระเบียบปฏิบัติการบริหารจัดการ และการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนด โดยเฉพาะใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รจ.4) ให้กับผู้ประกอบการด้านพลังงานทดแทน ซึ่งมี

หลายหน่วยงานเข้ามาเกี่ยวข้องทำให้เกิดความซ้ำซ้อนและล่าช้ามาก ทำให้เป็นข้อจำกัดในการพัฒนาการใช้พลังงานทดแทนในพื้นที่ของภาคเอกชน

### 2.3 ปัญหาโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่บางอย่างไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงาน

ทดแทน

ในปัจจุบันโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่บางอย่างไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน ตัวอย่างเช่น ข้อจำกัดของระบบสายส่งไม่สามารถรองรับการรับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนได้เต็มศักยภาพที่ผลิตได้ ทั้งนี้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเป็นหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลักที่จะดำเนินการและวางระบบผลิตไฟฟ้า เพื่อขยายและเพิ่มความสามารถของระบบสายส่งไฟฟ้าให้เกิดความคล่องตัวและสอดคล้องกับการเติบโตของพลังงานทดแทน

### 2.4 การขาดความรู้ ความเข้าใจในการใช้พลังงานทดแทนของประชาชน

หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานทดแทน ได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ภาคเอกชนที่ได้รับสัมปทาน ขาดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้าใจในการใช้พลังงานทดแทน และมีส่วนร่วม บางครั้งทำให้มีปัญหาในเรื่องของการต่อต้านจากประชาชนในหลายพื้นที่ เช่น การก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานขยะ เพราะประชาชนเมื่อไม่เข้าใจจะมีความกังวลเรื่องปัญหามลพิษ

### 2.5 ปัญหาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของพลังงานทดแทน

การผลิตต่อหน่วยของพลังงานทดแทนโดยเฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ปัจจุบันยังอยู่ในระดับค่อนข้างสูง จะเห็นได้ว่า แหล่งพลังงานทดแทนหลายชนิดมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าแก๊สธรรมชาติ และถ่านหิน รวมถึงความไม่แน่นอนของแหล่งพลังงานจากธรรมชาติ เช่น แสงแดดที่อาจทำให้โรงไฟฟ้าเดินเครื่องได้อย่างไม่มั่นคง และอาจมีความเสี่ยงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

### 2.6 ปัญหาการจัดโครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่

โครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่ระหว่างคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติทับซ้อนกับอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน และหน่วยงานระดับปฏิบัติที่ขาดการประสานงานระหว่างกันทำให้เกิดความซ้ำซ้อน รวมทั้งองค์กรที่มีหน้าที่กำกับดูแลด้านพลังงานทดแทนขาดความเป็นอิสระ แม้ว่าจะมีการตั้งคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานให้เป็นองค์กรอิสระทำหน้าที่กำกับดูแลประกอบการด้านพลังงานหลักแล้วก็ตาม แต่แนวทางปฏิบัตินั้นยังถูกจำกัดขอบเขตอำนาจหน้าที่ให้ดำเนินการเพียงบางส่วนเท่านั้น เพราะอยู่ภายใต้การกำกับของกระทรวงพลังงาน รวมทั้งยังถูกลดทอนอำนาจการตัดสินใจ

### 2.7 ปัญหาการวิจัยและพัฒนาด้านพลังงานทดแทนยังไม่เพียงพอ

การวิจัยและพัฒนางานกำกับกิจการพลังงานยังไม่เพียงพอสำหรับในประเทศไทย รวมทั้งขาดการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องในด้านการพัฒนาพลังงานทดแทนที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย ผลการวิจัยที่ฝ่ายวิชาการจัดทำขึ้นขาดการนำไปพัฒนาต่อยอดในการใช้ประโยชน์

## 3. สรุปแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในต่างประเทศในปัจจุบัน

### 3.1 สถานการณ์การใช้พลังงานทดแทนทั่วโลก

ผลการศึกษาสถานการณ์การใช้พลังงานทดแทนทั่วโลก มีดังนี้

3.1.1 การใช้พลังงานทั่วโลกมีพลังงานหมุนเวียนร้อยละ 17.9 และร้อยละ 32 ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าในปี ค.ศ. 2018 และ ค.ศ. 2019 ตามลำดับ การใช้พลังงานชีวมวลแบบดั้งเดิมร้อยละ 6.9 พลังงานความร้อน (ที่ไม่ใช่ชีวมวล) ร้อยละ 4.3 การผลิตไฟฟ้าพลังน้ำร้อยละ 3.6 และกระแสไฟฟ้าจากลม พลังงานแสงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ และชีวมวลรวมกันร้อยละ 2.1 การลงทุนทั่วโลกในเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนมีจำนวนมากกว่า 296 ล้านเหรียญสหรัฐในปี ค.ศ. 2018 และเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 301.7 ล้านเหรียญสหรัฐในปี ค.ศ. 2019 ดังรูปที่ 2 และมีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น ในปี ค.ศ. 2019 ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นประเทศมหาอำนาจอย่างจีนและสหรัฐอเมริกาที่มีการลงทุนอย่างหนักในเรื่องของพลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์และเชื้อเพลิงชีวภาพ

3.1.2 สถานการณ์การใช้พลังงานทดแทนของประเทศต่าง ๆ ในภาพรวมทั้งหมดมีแนวโน้มการใช้ที่เพิ่มขึ้นอย่างมากในรอบ 10 ปี โดยการใช้พลังงานมีการใช้ 3 ด้าน คือ ใช้เพื่อผลิตความร้อน ใช้ในการขนส่ง และใช้เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การใช้พลังงานรวมนั้นเพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การผลิตความร้อน ต่าง ๆ เช่นในบ้านเรือน ในกระบวนการของโรงงานอุตสาหกรรม การขนส่ง และการผลิตกระแสไฟฟ้า ในสัดส่วนร้อยละ 51, 32, 17 ตามลำดับ ทั้งนี้จะเห็นว่าในแต่ละประเภทของการใช้พลังงานรวมมีการใช้พลังงานทดแทนเป็นสัดส่วนดังนี้ คือ พลังงานทดแทนเพื่อการผลิตความร้อนเป็นร้อยละ 10.2 ใช้เพื่อการขนส่ง ร้อยละ 3.4 และใช้เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า ร้อยละ 27.1 ซึ่งการใช้พลังงานทดแทนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้านั้นเป็นสัดส่วนที่มากที่สุด

### 3.2 แนวนโยบายเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนของต่างประเทศ

ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศในกลุ่มอาเซียน มีดังนี้

3.2.1 กรอบการดำเนินงานของอาเซียนเกี่ยวกับการส่งเสริมพลังงานทดแทนพลังงานทางเลือก และพลังงานหมุนเวียนนั้น ศูนย์การพลังงานของอาเซียนซึ่งเป็นศูนย์กลางในการจัดทำนโยบาย และยุทธศาสตร์ด้านพลังงาน เป็นศูนย์กลางข้อมูลความรู้ด้านพลังงานของอาเซียน เพื่อที่จะทำให้อาเซียนบรรลุเป้าหมายด้านพลังงานได้จัดทำแผนการดำเนินการสำหรับความร่วมมือด้านพลังงาน 2016-2025 การดำเนินการตามแผนแบ่งการดำเนินการตามแผนออกเป็น 2 ระยะ ระยะละ 4 ปี คือ ระยะที่ 1 ระหว่าง พ.ศ. 2559 – 2563 และระยะที่ 2 ระหว่าง พ.ศ. 2564 - 2568 โดยกำหนดเป้าหมายความร่วมมือด้านพลังงานหมุนเวียนอยู่ในโครงการที่ 5 ว่าด้วย พลังงานหมุนเวียนว่าจะต้องเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียนเป็นร้อยละ 23 ภายในปี พ.ศ. 2569 ของพลังงานทุกประเภทของอาเซียน โดยประเทศสมาชิกพยายามดำเนินการให้แต่ละประเทศมีแผนการใช้แหล่งพลังงานดั้งเดิมอย่างมีประสิทธิภาพ มีความหลากหลาย และประเทศสมาชิกได้ริเริ่มดำเนินการพัฒนาและใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น เชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์ รวมถึงการส่งเสริมการค้าแบบเปิดช่วยเหลือ และร่วมมือกันในภาคพลังงานหมุนเวียน แหล่งพลังงานหมุนเวียน



ของอาเซียน ได้แก่ น้ำ ความร้อนใต้พิภพ โซลาร์เซลล์ความร้อนจากแสงอาทิตย์ ลม พลังงานชีวมวล ได้แก่ ไบโอดีเซล ไบโอดีเซล ก๊าซชีวภาพ น้ำมันชีวภาพ และขยะ ของเสีย แหล่งพลังงานหมุนเวียนอื่น ๆ

3.2.2 ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศในกลุ่มอาเซียน มีดังนี้

#### 3.2.2.1 เนการาบรูไนดารุสซาลาม

เนการาบรูไนดารุสซาลาม หรือบรูไนเป็นสมาชิกอาเซียนที่มีความมั่งคั่งด้านทรัพยากรเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยเฉพาะน้ำมัน และแก๊สธรรมชาติที่เป็นผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมีถึงร้อยละ 60 แต่ด้านพลังงานหมุนเวียนนั้น ประเทศบรูไนมีความพยายามในการใช้พลังงานหมุนเวียนจากน้ำและแสงอาทิตย์และตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้า ร้อยละ 10 ภายในปี พ.ศ. 2578 บรูไนมีการกำหนดให้มีการจัดตั้งนโยบาย และกรอบแนวทางของพลังงานหมุนเวียนและมีกลไกสนับสนุนการกระตุ้นการลงทุนของภาคเอกชนและจัดทำกฎหมายและวิธีการที่ชัดเจน จะเห็นได้ว่า นโยบายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องของการส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนของบรูไนยังอยู่ในระหว่างการพัฒนา โดยมี Energy White Paper เป็นแนวทางซึ่งหน่วยงานที่จะรับผิดชอบโดยตรงในการดำเนินงานตามแนวทางดังกล่าวคือ กระทรวงพลังงานของบรูไน

#### 3.2.2.2 ราชอาณาจักรกัมพูชา

ราชอาณาจักรกัมพูชาหรือประเทศกัมพูชาตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้า ร้อยละ 25 ภายในปี พ.ศ. 2578 และ ร้อยละ 100 ภายในปี พ.ศ. 2593 โดยกำหนดเป้าหมายให้ทุกหมู่บ้านสามารถเข้าถึงไฟฟ้าภายในปี พ.ศ. 2563 และอย่างน้อยร้อยละ 70 ของครัวเรือนทั้งหมดต้องมีไฟฟ้าที่มีคุณภาพใช้ภายในปี พ.ศ. 2573 รัฐธรรมนูญกัมพูชาบัญญัติเกี่ยวกับพลังงาน และสิ่งแวดล้อม สำหรับแนวนโยบายเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนของกัมพูชา ในปัจจุบันพบนโยบายแห่งชาติว่าด้วยไฟฟ้าในชนบทที่กำหนดกรอบยุทธศาสตร์ในการส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนสำหรับชุมชนในชนบท โดยมีเป้าหมายคือต้องจัดหาไฟฟ้าที่สะอาด น่าเชื่อถือ ปลอดภัย และราคาเหมาะสมให้แก่พื้นที่ชนบท โดยยุติธรรม และเสมอภาคกัน โดยพัฒนาส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน นอกจากนี้กัมพูชามีแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2557 – 2568 ที่จะส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อพลังงานหมุนเวียนในการลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก

#### 3.2.2.3 สาธารณรัฐอินโดนีเซีย

สาธารณรัฐอินโดนีเซียหรือประเทศอินโดนีเซียเป็นหนึ่งในประเทศผู้นำการเพิ่มสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพในภาคขนส่ง และยังตั้งเป้าหมายว่าจะใช้พลังงานชีวมวลและวัสดุเหลือใช้ ผลิตไฟฟ้าให้ได้ 810 เมกะวัตต์ ภายในปี พ.ศ. 2568 นอกจากนี้ยังตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าร้อยละ 15 ภายในปี พ.ศ. 2568 และร้อยละ 26 ภายในปี พ.ศ. 2578 ภาครัฐได้มีนโยบายการใช้พลังงานหมุนเวียน ทั้งนี้ประเทศอินโดนีเซียกำหนดเป้าหมายการพัฒนาทั้งระยะสั้น และระยะยาว ในภาคการผลิตไฟฟ้าในแบบพิมพ์เขียวการจัดการพลังงานแห่งชาติพ.ศ. 2548 – 2568 โดยวางเป้าหมายให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียน

จากแหล่งที่หลากหลายในการผลิตไฟฟ้า และยังสามารถกำหนดเป้าหมายในการเพิ่มการเข้าถึงไฟฟ้า การขยายโครงสร้างพื้นฐาน การลดการอุดหนุน และการพัฒนาประสิทธิภาพพลังงาน นโยบายพลังงานแห่งชาติและตั้งเป้าหมายให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างน้อยร้อยละ 23 ในปี พ.ศ. 2568 และร้อยละ 31 ในปี พ.ศ. 2593 และกำหนดให้เพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนประเภทต่าง ๆ

#### 3.2.2.4 สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวหรือประเทศลาวได้จัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน พ.ศ. 2554 – 2568 โดยมุ่งหวังที่จะพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียน เพื่อใช้แทนแหล่งพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลที่จะหมดลงในอนาคต แหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศลาวกำหนดไว้ 4 ประเภท ได้แก่ พลังงานชีวมวล พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานน้ำขนาดเล็ก และเชื้อเพลิงทดแทนอื่นที่ใช้ในภาคการขนส่ง ทั้งนี้เพื่อมุ่งพัฒนาพลังงานหมุนเวียนที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เพื่อให้มีความมั่นคงทางพลังงาน

#### 3.2.2.5 สหพันธรัฐมาเลเซีย

สหพันธรัฐมาเลเซียหรือประเทศมาเลเซียเป็นหนึ่งในประเทศผู้นำการเพิ่มสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพในภาคขนส่ง และยังตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้า ร้อยละ 9 ภายในปี พ.ศ. 2563 ร้อยละ 11 ภายในปี พ.ศ. 2573 และร้อยละ 15 ภายในปี พ.ศ. 2593 ทั้งนี้มาเลเซียได้กำหนดไว้ในนโยบายพลังงานหมุนเวียนแห่งชาติ นโยบายเทคโนโลยีสีเขียวแห่งชาติ นโยบายเชื้อเพลิงชีวภาพแห่งชาติ และพระราชบัญญัติพลังงานหมุนเวียน ทั้งนี้พระราชบัญญัติพลังงานหมุนเวียนได้วางกฎเกณฑ์เกี่ยวกับระบบการรับซื้อไฟฟ้าแบบ feed-in tariff, การเชื่อมต่อการซื้อขาย และการแจกจ่ายพลังงานหมุนเวียน, Feed-in tariff และการจัดตั้งกองทุนพลังงานหมุนเวียน โดยแหล่งพลังงานหมุนเวียนตามพระราชบัญญัตินี้ ได้แก่ แก๊ส ชีวมวล และแผงโซลาร์เซลล์นอกจากนี้ประเทศมาเลเซียยังกำหนดเป้าหมายเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียน และสิ่งแวดล้อมในนโยบายเทคโนโลยีสีเขียวแห่งชาติให้มีการปล่อยแก๊สเรือนกระจกในระดับต่ำถึงศูนย์ และส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนโดยจัดตั้งเป้าหมายเป็นแผนระยะสั้น (พ.ศ. 2554–2558) แผนระยะกลาง (พ.ศ.2559–2563) และแผนระยะยาว (พ.ศ.2564–2568) อีกด้วย

#### 3.2.2.6 สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า

สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า ประเทศพม่าตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าร้อยละ 15-18 ภายในปี พ.ศ. 2563 แนวนโยบายที่เกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนยังถูกจัดเตรียมร่วมกันจากหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 โดยมีคณะกรรมการจัดการพลังงานแห่งชาติที่เป็นหน่วยงานหลักที่จะดำเนินการและร่วมมือกับหน่วยงานอื่นในการดำเนินการตามแนวนโยบายด้านพลังงาน สนับสนุน หน่วยงานอื่น ๆ รวมถึงภาคประชาชน โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างการทำงาน จัดตั้งหน่วยงานด้านพลังงานรายสาขา และสร้างเสริมศักยภาพที่จะให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้านพลังงาน การทำงานของคณะกรรมการจัดการพลังงานแห่งชาติจะแนะนำประสานความร่วมมือกับคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงพลังงาน กระทรวงอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงเกษตรในการดำเนินงานเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียน และแนะนำ ประสานความร่วมมือกระทรวงป่าไม้และกระทรวงเกษตรที่จะดูแลดำเนินการด้านพลังงานชีวมวล โดยเฉพาะนอกจากนี้ยังทำงานร่วมกับ

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และกระทรวงต่างประเทศที่จะเป็นกลไกหลักในการทำงานด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยแนวทางที่สำคัญคือการศึกษาวิจัย และพัฒนาการใช้พลังงานหมุนเวียนผลิตไฟฟ้า ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ กังหันลม และพลังงานน้ำขนาดเล็ก รวมทั้งพลังงานจากชีวมวล รับผิดชอบโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกระทรวงศึกษา

### 3.2.2.7 สาธารณรัฐฟิลิปปินส์

สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ หรือประเทศฟิลิปปินส์เป็น 1 ใน 10 ประเทศของโลกที่บังคับให้มีการใช้พลังงานชีวมวลจากเอทานอลและไบโอดีเซลในการใช้พลังงานของประเทศ โดยสัดส่วนการใช้เอทานอล คือ ร้อยละ 10 และไบโอดีเซล ร้อยละ 5 นอกจากนี้ยังตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้า ร้อยละ 40 ภายในปี พ.ศ. 2563 และร้อยละ 100 ภายในปี พ.ศ. 2593 เป้าหมายด้านพลังงานหมุนเวียนของประเทศฟิลิปปินส์ถูกกำหนดไว้ 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2554 – 2558) 1,088 เมกะวัตต์ระยะที่ 2 (พ.ศ. 2559 – 2563) 5,096 เมกะวัตต์ และระยะที่ 3 (พ.ศ. 2564 – 2573) 3,746.8 เมกะวัตต์รวมทั้งสิ้น 9,931.3 เมกะวัตต์ สำหรับปี พ.ศ. 2554 – 2573 โดยแบ่งประเภทพลังงานหมุนเวียนที่ตั้งเป้าหมายไว้ 6 ประเภท ได้แก่ ความร้อนใต้พิภพ พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานจากมหาสมุทร หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านพลังงานหมุนเวียน คือ กระทรวงพลังงานเป็นผู้รับผิดชอบจัดทำแผนและโครงการพลังงานหมุนเวียน พ.ศ. 2554 – 2573 และมีมาตรการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน

### 3.2.2.8 สาธารณรัฐสิงคโปร์

สาธารณรัฐสิงคโปร์หรือประเทศสิงคโปร์ตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้า ร้อยละ 8 โดยประเทศสิงคโปร์มุ่งหมายที่จะใช้พลังงานหมุนเวียนจากแหล่งพลังงานแสงอาทิตย์และขยะ สำหรับแหล่งพลังงานหมุนเวียนอื่นนั้น เช่น น้ำ ความร้อนใต้พิภพ ลม ไม่สามารถดำเนินการได้เลย เนื่องจากข้อจำกัดด้านภูมิศาสตร์ เมื่อพิจารณา นโยบายและยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ของสิงคโปร์ในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนที่สะอาด พบว่าประเทศสิงคโปร์ไม่ได้ใช้มาตรการนโยบายรับซื้อไฟฟ้า แต่มุ่งส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาและการลงทุนในภาคพลังงานหมุนเวียน โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ โดยอาศัยมาตรการจูงใจด้านภาษี เพื่อส่งเสริมและดำเนินการตามนโยบายต่าง ๆ ดังกล่าว

### 3.2.2.9 สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม

สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามหรือประเทศเวียดนามตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าร้อยละ 7 ภายในปี พ.ศ. 2563 ร้อยละ 10 ภายในปี พ.ศ. 2573 และร้อยละ 100 ภายในปี พ.ศ. 2593 ซึ่งสอดคล้องกับบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญที่กำหนดให้รัฐต้องสนับสนุนการดำเนินการเพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อม การพัฒนาและใช้แหล่งพลังงานใหม่ และพลังงานหมุนเวียน แนวนโยบายและกฎเกณฑ์ด้านพลังงานหมุนเวียนของเวียดนามมุ่งใช้นโยบายสนับสนุนด้านการเงิน นโยบายการรับซื้อไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนต่าง ๆ มาตรการสนับสนุน

ด้านภาษีนิติบุคคล การยกเว้นภาษีนำเข้าวัสดุและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน และลดค่าธรรมเนียมในการเช่าที่ดิน

สรุปผลการศึกษาได้ว่า ประเทศในอาเซียนมีแนวการดำเนินการด้านการส่งเสริมพลังงานทดแทนที่คล้ายกันคือข้อกำหนดเป็นนโยบายและมีเป้าหมายชัดเจนในแผนแม่บทของชาติ และแผนปฏิบัติการระดับกระทรวงที่รับผิดชอบ มีการรับซื้อไฟฟ้าที่ใช้พลังงานทดแทนในการผลิตจากภาครัฐ มีมาตรการจูงใจให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมเช่นการที่ภาครัฐรับซื้อไฟฟ้าจากภาคเอกชนแบบอุดหนุนพิเศษแบบ Adder หรือ Feed-in-Tariff (FIT) เพื่อให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง นอกจากนี้ยังมีการสร้างแรงจูงใจเช่นมาตรการทางภาษี การยกเว้นภาษีนำเข้าวัสดุและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน และลดค่าธรรมเนียมในการเช่าที่ดินและการสนับสนุนทางการเงินจากภาครัฐให้ภาคเอกชนและประชาชน เป็นต้น

#### 4. สรุปแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทย

สรุปผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทยมีดังนี้

##### 4.1 บทบาทของภาครัฐ

สรุปผลการวิเคราะห์ศึกษามีดังนี้

##### 4.1.1 บทบาทภาครัฐระดับนโยบาย

4.1.1.1 ภาครัฐต้องมีการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่อง โดยมีการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานแต่ละประเภทของประเทศไทยรวมทั้งศักยภาพด้านการผลิตพลังงานทดแทนเพื่อนำมากำหนดแนวทางการดำเนินงาน

4.1.1.2 จัดทำแผนยุทธศาสตร์พลังงานระดับจังหวัดให้สอดคล้องกับพื้นที่ในพื้นที่ใดมีศักยภาพพลังงานด้านไหนก็ควรที่จะกำหนดแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับศักยภาพของพลังงานทดแทนด้านนั้น เพื่อเป็นการสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

4.1.1.3 ภาครัฐควรเร่งศึกษาโครงสร้าง ราคาและวัตถุดิบพลังงานหมุนเวียน เพื่อให้ทราบถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่แท้จริงของพลังงานหมุนเวียน เพื่อใช้ในการสร้างแผนพัฒนาพลังงานหมุนเวียนที่ยั่งยืน

4.1.1.4 ภาครัฐต้องวางแผนการปลดระวางโรงไฟฟ้าถ่านหินที่รวดเร็วขึ้น นำมาซึ่งประโยชน์หลายประการ โดยเฉพาะการลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยดำเนินการเปลี่ยนรูปแบบการใช้พื้นที่โรงไฟฟ้าเดิมให้เกิดประโยชน์ในการเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานหมุนเวียนที่ยั่งยืน เช่น การสร้างอุทยาน พลังงานหมุนเวียน เป็นแหล่งเรียนรู้ และแหล่งท่องเที่ยว หรือการพัฒนาเป็นโครงสร้างพื้นฐานของระบบไฟฟ้าแบบกริดอัจฉริยะ เช่น สถานีไฟฟ้า โรงเก็บพลังงานไฟฟ้า หรือศูนย์ควบคุมสั่งการระบบกริดอัจฉริยะ เป็นต้น

##### 4.1.2 บทบาทภาครัฐระดับปฏิบัติ

4.1.2.1 การสร้างพันธมิตรเครือข่ายทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน เพื่อร่วมมือกันในด้านพลังงานในพื้นที่ การสร้างภาคีเครือข่ายดังกล่าวเป็นการร่วมมือกัน

พัฒนาพลังงานทดแทนอย่างเหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่ และเพื่อให้เครือข่ายเหล่านั้นเข้าประชุมอย่างสม่ำเสมอ ทั้งประชาชน หน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงาน NGOs ในพื้นที่ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในเรื่องการเผยแพร่ความรู้ และเทคนิคต่าง ๆ ด้านพลังงานหมุนเวียนให้สามารถเข้าถึงประชาชนได้มากขึ้น ทั้งในระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล หรือระดับหมู่บ้าน

4.1.2.2 หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องของภาครัฐที่มีหน้าที่ในการผลิตพลังงานต้องพัฒนาและส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่เหมาะสมกับการใช้งานในเขตร้อนไปใช้งานจริงในเชิงพาณิชย์ การจัดการวงจรชีวิตของระบบพลังงานหมุนเวียนตามแนวทางการส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน และการพัฒนาอย่างยั่งยืน รวมถึงสนับสนุนการพัฒนาของภาคอุตสาหกรรม ทั้งนี้มุ่งเน้นการใช้ประโยชน์พลังงานจาก 3 แหล่งหลัก ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล และพลังงานลม

4.1.2.3 การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในทุกภาคส่วน การลดปริมาณการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย โดยเฉพาะการสนับสนุนภาคการขนส่งและดำเนินโครงการประเมินผลประโยชน์ร่วมที่ได้รับจากการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

4.1.2.4 ส่งเสริมให้เกิดการนำนวัตกรรมและผลงานวิจัยไปใช้งานจริง โดยดำเนินการร่วมกับพันธมิตรเครือข่ายทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น สมาคมเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานของประเทศไทย และเครือข่ายวิจัยพัฒนาพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงชีวภาพระดับอาเซียน นอกจากนี้ยังได้ร่วมจัดตั้งกลุ่มไฮโดรเจนประเทศไทย เพื่อบูรณาการการนำทรัพยากรจากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ เพื่อให้สามารถดำเนินงานสำเร็จตามเวลา และเป้าหมายที่กำหนดไว้

4.1.2.5 ส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีระบบโครงข่ายไฟฟ้าและระบบกักเก็บพลังงานในประเทศ เพื่อรองรับการใช้งานทั้งการเชื่อมโยงกับโรงไฟฟ้าของเอกชน และรองรับกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ (การขนส่ง) และสนับสนุนนโยบายของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าและโครงข่ายไฟฟ้า (แบบอยู่กับที่) เพื่อเพิ่มโอกาสแก่ผู้ประกอบการในประเทศให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก รวมถึงการมีส่วนร่วมขับเคลื่อนประเทศสู่การเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานสู่พลังงานสะอาดและสังคมปราศจากคาร์บอน โดยมุ่งเน้นดำเนินการวิจัยตั้งแต่การสร้างองค์ความรู้จนถึงการนำไปใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมร่วมกับพันธมิตรในหัวข้อต่าง ๆ เช่น แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน โดยเน้นระบบและวัสดุที่กักเก็บพลังงานความหนาแน่นสูง

4.1.2.6 ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการธุรกิจตามแนวคิดโมเดลทางเศรษฐกิจ BCG หรือ Bio-Circular-Green Economy ให้ภาคเอกชน เพื่อเป็นการลดการใช้พลังงานด้วยการให้แรงจูงใจโดยการใช้มาตรการทางภาษี เป็นต้น ทั้งนี้หน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ กองพัฒนาพลังงานทดแทน มีนโยบายในระยะยาวเรื่องแนวคิดโมเดลทางเศรษฐกิจ BCG คือการผลิตพลังงานไฟฟ้า เพื่อรองรับการใช้พลังงานสีเขียวตอบสนองความต้องการภาคธุรกิจการค้าและการลงทุนของภาคเอกชนระหว่างประเทศ ซึ่งมีความต้องการซื้อและได้รับการรับรองการใช้ไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดในการลดอุปสรรคทางการค้า และการลงทุนจากมาตรการภาษีคาร์บอนข้ามแดน และข้อกีดกันทางการค้าการลงทุนอื่น ๆ หนึ่งในกลไกสำคัญ ได้แก่ ไฟฟ้าสีเขียว หรือ Green Tariff

ที่ออกแบบให้มีการขายไฟฟ้าพร้อมใบรับรอง (REC) ที่สามารถระบุที่มาของแหล่งผลิตไฟฟ้าเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการใช้ไฟฟ้าสีเขียวโดยไม่ต้องสร้างโรงไฟฟ้า

4.1.2.7 ภาครัฐเป็นเจ้าของภาคจัดฝึกอบรมหรือประชาสัมพันธ์ถึงวิธีการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ถูกต้อง ตามแหล่งชุมชน เช่น โรงเรียนประจำตำบล หรือบ้านผู้ใหญ่บ้าน พร้อมกับแจกสื่อต่าง ๆ เช่น แผ่นพับ หนังสือ เพื่อนำกลับไปที่บ้านได้หรือของขวัญเล็ก ๆ น้อย ๆ เพื่อสร้างแรงจูงใจ ภาครัฐให้ผู้นำชุมชนในแต่ละหมู่บ้านเป็นตัวแทนขึ้นมาฝึกอบรม และรับสิ่งของแทนชาวบ้านตามสถานที่ราชการ เช่น ที่ว่าการอำเภอหรือในตัวจังหวัด โดยให้ค่าตอบแทนเป็นค่ามาฝึกอบรมกลับคืนเพื่อสร้างแรงจูงใจ

#### 4.2 บทบาทของภาคเอกชน

สรุปผลการศึกษาด้านบทบาทของภาคเอกชน มีดังนี้

4.2.1 สร้างพันธมิตรและสร้าง Cluster ของผู้ประกอบการเพื่อสร้างอำนาจต่อรอง และเพื่อสื่อสารให้ภาครัฐสามารถปรับปรุงนโยบายให้ได้อย่างถูกต้องเพื่อแสดงให้ภาครัฐเห็นว่ามีความประเด็นใดบ้างที่ต้องทำการแก้ไขข้อกฎหมายหรือมาตรการเพื่อให้มีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

4.2.2 ภาคเอกชนต้องมีการตื่นตัวด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการผลิตพลังงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานมากขึ้น โดยการร่วมมือกับภาครัฐที่จะเป็นฝ่ายสนับสนุนแหล่งทุน และองค์ความรู้ต่าง ๆ

4.2.3 มีการสื่อสารข้อมูลสภาพการผลิต ปัญหา และอุปสรรคการผลิตพลังงานหมุนเวียนให้กับภาครัฐอย่างต่อเนื่อง เพื่อร่วมมือกันหาแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสม

4.2.4 ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการผลิตพลังงานไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ

4.2.5 การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความพร้อมในการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในการผลิตพลังงาน ด้วยการส่งไปอบรม ดูงาน สัมมนาทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ ที่เป็นแบบอย่างด้านพลังงาน

4.2.6 บทบาทในการสร้างโครงการในพื้นที่ท้องถิ่นที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม เนื่องจากภาคเอกชนส่วนใหญ่ดำเนินการผลิตไฟฟ้าในชุมชน จึงควรสร้างโครงการในพื้นที่ท้องถิ่นที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมอย่างต่อเนื่อง เช่น การร่วมมือกันปลูกป่าชุมชน เพื่อทำให้เกิดการยอมรับของประชาชนในชุมชนอันจะเกิดประโยชน์ที่ยั่งยืนระหว่างโครงการในท้องถิ่นในที่สุด

4.2.7 การสร้างความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการมีส่วนร่วมให้กับประชาชนในพื้นที่ในการสร้างโรงไฟฟ้าของภาคเอกชน

#### 4.3 บทบาทของชุมชนและประชาชน

สรุปผลการศึกษาด้านบทบาทของชุมชนและประชาชน มีดังนี้

4.3.1 ชุมชนและประชาชนในพื้นที่ควรร่วมมือกับภาครัฐและภาคเอกชนในการพัฒนาพลังงานทดแทนในท้องถิ่นตามบริบทของพื้นที่เพื่อความยั่งยืนของพลังงานในอนาคต เช่น โครงการวางแผนพลังงานชุมชน เพื่อให้ประชาชนในระดับชุมชนมีส่วนร่วมและเป็นเจ้าของแผนงานในการแก้ปัญหาพลังงานในพื้นที่

4.3.2 ชุมชนและประชาชนควรสร้างความรู้ ความเข้าใจของความจำเป็นที่ต้องมีการพัฒนาพลังงานทดแทนรวมทั้งผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากการดำเนินงานการพัฒนาพลังงาน

4.3.3 เป็นผู้ติดตามและตรวจสอบการดำเนินงานของภาครัฐและภาคเอกชนในการพัฒนาพลังงานทดแทนในพื้นที่

4.3.4 ชุมชนและประชาชนมีบทบาทในการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในชุมชนเอง

## 5. โมเดลเศรษฐกิจ BCG กับการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนเพื่ออนาคตของประเทศไทย

ในปัจจุบันทุกหน่วยงานในประเทศทั้งภาครัฐ และภาคเอกชนรับเอาแนวนโยบายของรัฐบาลที่เน้นการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม โดยจะพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจที่ยั่งยืน โดยเฉพาะการดำเนินการของกองการพลังงานทดแทนที่สร้างกลไก เพื่อเพิ่มการแข่งขันในกิจการพลังงาน ทั้งกิจการก๊าซธรรมชาติที่อาจปรับปรุงโครงสร้างรองรับการแข่งขันพร้อมกับรักษาความมั่นคงด้านพลังงาน โดยสนับสนุนการใช้พลังงานสีเขียว ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางของกองการพลังงานทดแทน พบว่ามี 2 ระยะ ดังนี้

1. แนวทางการพัฒนาในระยะเร่งด่วนหรือระยะสั้น กองการพลังงานทดแทนให้ความสำคัญกับการใช้เชื้อเพลิงทางเลือกที่เป็นพลังงานทดแทน เช่น พลังงานหมุนเวียนต่าง ๆ

2. แนวทางการพัฒนาระยะยาวจะให้ความสำคัญกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า เพื่อรองรับการใช้พลังงานสีเขียวตอบสนองความต้องการภาคธุรกิจการค้า และการลงทุนของภาคเอกชนระหว่างประเทศ ซึ่งมีความต้องการซื้อและได้รับการรับรองการใช้ไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดในการลดอุปสรรคทางการค้าและการลงทุนจากมาตรการภาษีคาร์บอนข้ามแดน และข้อกีดกันทางการค้า การลงทุนอื่น ๆ ตลอดจนในช่วงเวลาของการเปลี่ยนผ่านนี้จะส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนเพิ่มมากขึ้นเข้าสู่ระบบไฟฟ้า ส่งเสริมการผลิตพลังงานหมุนเวียนเพื่อใช้เองและสนับสนุนให้มีพลังงานสีเขียวมากขึ้นในภาคอุตสาหกรรม

### ข้อเสนอแนะ

ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะให้ข้อเสนอแนะ 2 ประเด็น คือ ข้อเสนอแนะที่เป็นผลมาจากการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยต่อไป

#### 1. ข้อเสนอแนะที่เป็นผลมาจากการศึกษาวิจัย

##### 1.1 ข้อเสนอแนะระดับนโยบาย

1.1.1 การจัดทำนโยบายด้านพลังงานทดแทน พลังงานทางเลือกและพลังงานหมุนเวียนของรัฐบาล ควรที่จะจัดทำแผนโดยกำหนดเป็นเป้าหมายระยะยาว ระยะกลาง และระยะสั้น ซึ่งควรกำหนดให้เป้าหมายมีความชัดเจนและต่อเนื่อง และยกระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดทำแนวนโยบายที่สูงขึ้นและมีปริมาณที่มากขึ้น ทั้งในขั้นตอนก่อน และหลังการจัดทำแผนฯ และแผนหรือนโยบายที่มีส่วนร่วมจากประชาชนอย่างแท้จริง

1.1.2 ควรมีการบูรณาการวิธีการทั้งสองแบบทั้งแผนยุทธศาสตร์ที่ริเริ่มจากรัฐ (Top-down approach) และแผนยุทธศาสตร์ที่ริเริ่มจากภาคประชาชน (Bottom-up approach) โดยหาจุดประสานหรือจุดที่เชื่อมโยงกัน เพื่อประโยชน์ของทั้งสองฝ่าย ทั้งนี้ภาคประชาชนควรรวมถึงทุกกลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้องด้วย ได้แก่ ภาคธุรกิจ ภาคองค์กรเอกชน และภาคประชาชน

1.1.3 ภาครัฐควรกำหนดหน่วยงานที่จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลด้านพลังงานทดแทนให้มีความชัดเจน แก้ไขปัญหาความทับซ้อนในหน้าที่ และปรับปรุงโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานภาครัฐให้มีความชัดเจนในการปฏิบัติ

1.1.4 ภาครัฐควรสนับสนุนด้านการเงินเพื่อการศึกษาวิจัย พัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรม และการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน นอกจากนี้ควรร่วมมือกับภาคเอกชนในการวิจัยและพัฒนาด้านพลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่อง

1.1.5 หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องของภาครัฐที่มีหน้าที่ในการผลิตพลังงานต้องพัฒนา และส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่เหมาะสมกับการใช้งานในเขตร้อนไปใช้งานจริงในเชิงพาณิชย์ การจัดการวงจรชีวิตของระบบพลังงานหมุนเวียนตามแนวทางการส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนและการพัฒนาอย่างยั่งยืน รวมถึงสนับสนุนการพัฒนาของภาคอุตสาหกรรม

1.1.6 ภาครัฐควรสนับสนุนการสร้างโรงไฟฟ้า (power plant) ที่มีรูปแบบแตกต่างกันไปตามความต้องการและความเหมาะสมหรือความจำเป็นในแต่ละพื้นที่ โดยการสังเกตและวิเคราะห์จากทรัพยากรที่มี เช่น สภาพภูมิประเทศ หรือสภาพอากาศในแต่ละพื้นที่เป็นต้น โดยสนับสนุนทั้งด้านงบประมาณ การวิจัย และพัฒนา ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาความคุ้มค่าในการดำเนินโครงการ รวมทั้งมีมาตรการการจูงใจภาคเอกชนให้มาลงทุนร่วม เช่น มาตรการทางภาษี

1.1.7 นโยบายการส่งเสริมให้ประชาชนผลิตไฟฟ้าใช้เองโดยโครงการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (solar rooftop) ในบ้านที่อยู่อาศัยเพื่อบรรเทาภาระค่าไฟฟ้าและสามารถนำส่วนที่เหลือมาขาย เข้าระบบได้อย่างต่อเนื่อง และประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้าใจ นโยบายนี้เป็นส่วนหนึ่งในมาตรการลดการพึ่งพาการผลิตไฟฟ้า ด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ผันผวนและมีราคาสูงจากผลของภาวะวิกฤตการณ์ราคาพลังงานโลกที่กำลังเผชิญอยู่ในขณะนี้

## 1.2 ข้อเสนอระดับปฏิบัติ

1.2.1 ภาครัฐควรจัดทีมกฎหมายและนักวิชาการด้านพลังงานทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อทบทวนและมีการปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะสร้างแรงจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ และเป็นการเอื้ออำนวยความสะดวกให้เอกชนสามารถที่จะขอใช้พื้นที่และดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนในพื้นที่ห่างไกลได้

1.2.2 ภาครัฐโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลักที่จะดำเนินการในการปรับโครงสร้างพื้นฐาน และวางระบบผลิตไฟฟ้า เพื่อขยายและเพิ่มความสามารถของระบบสายส่งไฟฟ้าให้เกิดความคล่องตัว และสอดคล้องกับการเติบโตของพลังงานทดแทน

1.2.3 ภาครัฐควรทำการประชาสัมพันธ์ สร้างความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาพลังงานทดแทนในพื้นที่ และการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประชาชนในท้องถิ่นเกิดความ



ตระหนักถึง ปรับตัว พัฒนาทักษะความสามารถในการก่อสร้างติดตั้ง พัฒนาต่อขยายระบบพลังงาน ในชุมชน ร่วมกันดูแลบำรุงรักษา แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง เป็นพัฒนาการของประชาชนในท้องถิ่น สู่การเป็นบุคคลที่มีความตระหนักรู้ด้านพลังงาน หรือซึ่งมีตัวอย่างที่ดีที่ภาครัฐจัดทำไป เช่น โครงการวางแผนพลังงานชุมชนเป็นโครงการที่ดี แต่ภาครัฐต้องขยายโครงการให้ได้ครอบคลุมทุก ๆ พื้นที่ ชุมชนให้ได้อย่างแท้จริง

1.2.4 ภาครัฐควรกำหนดมาตรการเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงาน ทดแทนให้สูงขึ้นเรื่อย ๆ และปรับปรุงราคาซื้อขายไฟฟ้าอุดหนุนพิเศษแบบ Adder หรือ Feed-in-Tariff (FIT) เพื่อให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง ทั้งนี้ควรปรับปรุงนโยบายรับซื้อไฟฟ้าให้ สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง ควรมีการตั้งคณะทำงานร่วมภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อร่วม กำหนดให้ระบบ หรือวิธีการอุดหนุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสะท้อนต้นทุนที่เป็นจริงเป็น ธรรมต่อผู้ผลิต และผู้บริโภค

1.2.5 ภาครัฐและภาคเอกชนส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการธุรกิจตาม แนวคิดโมเดลทางเศรษฐกิจ BCG หรือ Bio-Circular-Green Economy เพื่อเป็นการลดการใช้ พลังงานด้วยภาครัฐมีการสร้างแรงจูงใจโดยใช้มาตรการทางภาษี ส่งเสริมให้มีการซื้อขายคาร์บอน เครดิต (Carbon credit trade) เป็นต้น

1.2.6 ผู้ประกอบการควรที่จะมีการพัฒนาบุคลากรให้มีความพร้อมรับกับ เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ด้านพลังงานทดแทน

1.2.7 ภาคเอกชนต้องแสดงบทบาทในการสร้างโครงการในพื้นที่ท้องถิ่นที่มี ความรับผิดชอบต่อสังคม เนื่องจากภาคเอกชนส่วนใหญ่ดำเนินการผลิตไฟฟ้าในชุมชน จึงควรสร้าง โครงการในพื้นที่ท้องถิ่นที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมอย่างต่อเนื่อง เช่น การร่วมมือกันปลูกป่าชุมชน เพื่อทำให้เกิดการยอมรับของประชาชนในชุมชนอันจะเกิดประโยชน์ที่ยั่งยืนระหว่างโครงการ ในท้องถิ่นในที่สุด

1.2.8 ชุมชนและประชาชนในพื้นที่ควรร่วมมือกับภาครัฐและภาคเอกชนในการ พัฒนาพลังงานทดแทนในท้องถิ่นตามบริบทของพื้นที่เพื่อความยั่งยืนของพลังงานในอนาคต เช่น โครงการวางแผนพลังงานชุมชน เพื่อให้ประชาชนในระดับชุมชนมีส่วนร่วมและเป็นเจ้าของแผนงาน ในการแก้ปัญหาพลังงานในพื้นที่

## 2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาพลังงานทดแทนในท้องถิ่นตามบริบทของพื้นที่ เพื่อความยั่งยืนของพลังงานในอนาคต เพราะความแตกต่างของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยมีผลต่อการจัดการพลังงานชุมชน

2.2 ศึกษาแนวทางการบริหารจัดการพลังงานทดแทนในชุมชนของประเทศไทย เพื่อทราบความเป็นไปได้ในการบริหารจัดการด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านเทคนิค ด้านการบริหารจัดการ และด้านเศรษฐศาสตร์

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. รายงานประจำปี พ.ศ. 2565 ฝ่าวิกฤติพลังงาน. นนทบุรี : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2565.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. 2 ปีแห่งการเปลี่ยนแปลงการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2547.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562.
- ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. ยุทธศาสตร์กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2556-2561. กรุงเทพฯ : ส่วนพัฒนายุทธศาสตร์ สำนักนโยบายแผนและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2556.
- นโยบายการอุดมศึกษา, สภา, วิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ. รายงานการพัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมของประเทศ ปี 2564 : การฟื้นตัวจากวิกฤตโควิด-19 สู่อความยั่งยืนทางเศรษฐกิจและสังคม. กรุงเทพฯ : พรินท์เอเบิล, 2564.
- นโยบายและแผนพลังงาน, สำนักงาน. สถานการณ์พลังงานไทย ปี 2561. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2561.
- นโยบายและแผนพลังงาน, สำนักงาน. ยุทธศาสตร์สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน พ.ศ. 2563. กรุงเทพมหานคร : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2563.
- นิตยา กมลวัธนินิตา. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 ฉบับประชาชน. กรุงเทพมหานคร : ศรีเมืองการพิมพ์, 2546.
- พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม, กระทรวงพลังงาน. รายงานประจำปี 2561 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพมหานคร : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2561.
- พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม, กระทรวงพลังงาน. รายงานประจำปี 2563 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพมหานคร : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2563.
- พัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, กรม, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2535.

- ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คพับลิเคชั่นส์จำกัด, 2546.
- วรัญญู เวียงอาพล. ทฤษฎีและปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์, 2548.
- วรทัศน์ อินทร์คัมพร. การส่งเสริมการเกษตรกับการพัฒนาชนบท. เชียงใหม่ : ภาควิชาส่งเสริมและเผยแพร่การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546.
- เศรษฐกิจอุตสาหกรรม, สำนักงาน. รายงานภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมไตรมาสที่ 2/2561 และแนวโน้มไตรมาสที่ 3/2561. กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2562.

## วารสาร

- ณัฐพัชร์ วรพงศ์พัชร์, รุ่งทิวา ชูทอง และพงษ์ศักดิ์ ผกามาศ. “ยุทธศาสตร์การจัดการพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิผลสำหรับประเทศไทย”. Chiang Mai University, Journal of Economics, 2564. หน้า 86-102.
- ประพัฒน์ ปัญญาชาติรักษ์. “การพัฒนาที่ยั่งยืนต้องอยู่บนพื้นฐานของทรัพยากรตนเอง”. วารสารเศรษฐกิจและสังคม. 40 (2), 2546. หน้า 9-13.
- เพชรอำไพ มงคลจิระเดช, ศุภรานันท์ ดลโสภณ, สุชาดา กิจเกิดแสง และพิทักษ์ ศิริวงศ์. “กระบวนการสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนในแผนฟื้นฟูน้ำพุร้อนป่าต้นน้ำลำธารและป่าชุมชนเขื่อนศรีนครินทร์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย”. วารสารวิชาการฉบับมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ, 7 (1). มกราคม – เมษายน 2557. หน้า 586-598.
- พจน์ บุญเรือง. “การนิเทศการส่งเสริม”. วารสารการส่งเสริมการเกษตร. 11(3). มิถุนายน-กรกฎาคม 2522. หน้า4-6.
- สุภาพร สิทธิโกศลและคณะ. “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ของประชาชนในกรุงเทพมหานครตามแนวคิดทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน”. วารสารมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 8 (4), 2564. หน้า 203-217
- สุรเชษฐ์ มิตสานนท์และคณะ. “การศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างระบบผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์แบบทุ่นลอยน้ำ กรณีศึกษา บ้านวังดินสอ จังหวัดพิษณุโลก”. วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. 11(2) กรกฎาคม – ธันวาคม 2564. หน้า 81-91.

## วิทยานิพนธ์ รายงานการวิจัย

- ณิชารัตน์ พาณิชย์. “แนวทางการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชนของประเทศไทย”. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2556.
- ปวีตร เลิศธรรมเทวี และอัจฉรา ชินนิยมพาณิชย์. “การส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือก พลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียน”. รายงานการวิจัย. 2560.

ศราพร ไกรยะปักษ์. “รูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชน”. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม, คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2553.

สมศักดิ์ มีนคร. “การศึกษารูปแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมในพื้นที่อำเภออัมพวา”. รายงานวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2555.

สร้อยญา จุฑานิล. “การบริหารเครือข่ายของสถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน สำนักงานปฏิบัติการภาคตะวันออกเฉียงเหนือ”. วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, คณะรัฐประศาสนศาสตร์, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2556.

อนุรักษ์ กิตติศักดิ์สุนทร. “การวิเคราะห์อุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนโดยใช้พลวัตระบบ”. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2559.

### เอกสารไม่ตีพิมพ์

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม, กระทรวงพลังงาน. “แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2561 – 2580 (AEDP2018)”. เอกสารแผนงาน. 2561.

วรรณุช แจ้งสว่าง. “พลังงานหมุนเวียน Renewable Energy”. สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน. แผนยุทธศาสตร์การกำกับกิจการพลังงาน ฉบับที่ 3. พ.ศ. 2561 – 2564, 2553.

### กฎหมาย

“พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน. พ.ศ. 2535”. ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 109 ตอนที่ 33, หน้าที่ 1, 2 เมษายน 2535.

### ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

เดชรัตน์ สุขกำเนิด. “การพัฒนาพลังงานหมุนเวียนในกรอบของ COP และ SDGs – ประเทศไทยทำอะไรให้ดีขึ้นได้บ้าง? (EP.14)”. (ออนไลน์). เข้าถึงจาก: <https://www.sdgmovement.com/2021/11/23/sdg-updates-renewable-energy-in-cop-and-sdgs-thailand-better-opportunities/>, 2564.

นโยบายและแผนพลังงาน, สำนัก, กระทรวงพลังงาน. “แผนบูรณาการพลังงาน (TIEB)”. (ออนไลน์). เข้าถึงจาก : <https://energy.go.th/th/tieb>, 2558.

- นโยบายและแผนพลังงาน, สำนักงาน. “ยุทธศาสตร์สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน พ.ศ. 2563”. (ออนไลน์). เข้าถึงจาก : <https://dl.parliament.go.th/handle/20.500.13072/598623>, 2563.
- ผู้จัดการออนไลน์. “พพ. เดินหน้าสองแผนเชิงรุกเข้มข้น ประหยัด-ทดแทนฟอสซิล”. (ออนไลน์). เข้าถึงจาก : <https://mgronline.com/greeninnovation/detail/9650000091408>, 2565.
- พรวิวัฒน์ กีก้อง. “การจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม”. (ออนไลน์), เข้าถึงจาก <https://sites.google.com/site/resourcemanagemen/naewkhid-ni-kar-xnuraks-singwaedlxm-laea-thraphyakrahrmchati>, 2563.
- พลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน, กรม. “แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ.2561- 2580”. (ออนไลน์). เข้าถึงจาก: <http://www2.dede.go.th/webpage/tools.htm>, 2560.
- พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม, มูลนิธิ. “ผลงานมูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2554- 2555”. (ออนไลน์). เข้าถึงจาก: <http://www.efe.or.th/datacenter/banner1366273090.pdf>, 2562.
- วสุธร ต้นวัฒนกุล. “การพัฒนาแบบยั่งยืน (sustainable Development)”. (ออนไลน์). เข้าถึงจาก : <http://www.ph.buu.ac.th/pdf/vasutorn/develop-old.pdf>, 2549.
- วิจัยกรุงศรี, ศูนย์. “แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2563-2565: ธุรกิจผลิตไฟฟ้า”. (ออนไลน์). เข้าถึงจาก : <https://www.krungsri.com/th/research/industry/industryoutlook/energy-utilities/power-generation/io/io-power-generation-20>. 2563.
- วิสาชา ภูจินดา W. P., & สิริสุดา หนูทิมทอง S. N. “การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตพลังงานใช้ในระดับชุมชนและระดับครัวเรือน : กรณีศึกษา ชุมชนเกาะพะลวย”. JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT,9(2). (ออนไลน์). เข้าถึงจาก: <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JEM/article/view/26129>, 2557.
- สภาพพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน, สำนักนายกรัฐมนตรี. “แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570)”. (ออนไลน์). เข้าถึงจาก : [http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2565/E/258/T\\_0001.PDF](http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2565/E/258/T_0001.PDF)
- สุนิรัตน์ พุกตะ. “แนวโน้มพลังงานแห่งอนาคต (Future Energy Trend)”. (ออนไลน์). เข้าถึงจาก : <https://www.greennetworkthailand.com/%E0%B9%81%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B9%82%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%A1-%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B8%99%E0%B8%94%E0%B9%8C%E0%B8%9E%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99-2020/>, 2562.

- อดิสร เตื่อนตรานนท์. “เทรนดมาแรงพลาดไม่ได้ เทคโนโลยีดักจับก๊าซเรือนกระจก”. (ออนไลน์).  
เข้าถึงจาก : [http://www.tgo.or.th/2015/thai/news\\_detail.php?id=2020, 2563](http://www.tgo.or.th/2015/thai/news_detail.php?id=2020,2563).
- Green network. โอกาสและความท้าทาย การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลในประเทศไทย.  
(ออนไลน์). เข้าถึงจาก : <https://www.greennetworkthailand.com/bionic-power-in-thailand/>, 2018.
- ThaiBiotech.info. “พลังงานทดแทนคืออะไร”. (ออนไลน์). เข้าถึงจาก : [https://www. Thaibio tech.info/what-is-alternative-energy.php](https://www.ThaiBiotech.info/what-is-alternative-energy.php), 2561.

## ภาษาต่างประเทศ

### Book

- Brundtland, G.H. “Our Common Future World Commission on Environmental and Development”. Oxford : Oxford University Press, 1987

### Electronic Data Base

- ASEAN Center for Energy. “ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation (APAEC)”. (Online). Available : <https://aseanenergy.org/asean-plan-of-action-for-energy-cooperation-apaec/>, 2016.
- IEA data. “Global Consumption Electricity Generation Estimate in 2018” (Online). Available : [https://www.ren21.net/gsr- 21/chapters/chapter\\_01/chapter\\_01/](https://www.ren21.net/gsr-21/chapters/chapter_01/chapter_01/), 2018.
- IEA data. “Global Consumption Electricity Generation Estimate in 2019” (Online). Available : [https://www.ren21.net/gsr- 21/chapters/chapter\\_01/chapter\\_01/](https://www.ren21.net/gsr-21/chapters/chapter_01/chapter_01/), 2019.
- Ministry of Energy. “Annuals Report”. (Online). Available : <https://energy.go.th/en/annual-report>, 2021.
- World energy council. “WORLD ENERGY RESOURCES”. (Online). Available : <https://www.worldenergy.org/publications/entry/world-energy-resources->, 2016.

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายธนญ ตันติสุนทร
วัน เดือน ปีเกิด	22 ต.ค. 2515
ประวัติการศึกษา	ปริญญาโท Master of science, New York University ปริญญาตรี MBA, American University ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประวัติการทำงาน	กรรมการผู้จัดการ Solar Power System (พ.ศ. 2548 - 2549) สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร (พ.ศ. 2544 - 2548) เศรษฐกร สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง กระทรวงการคลัง (พ.ศ. 2540 - 2543)
ตำแหน่งปัจจุบัน	รองกรรมการผู้จัดการใหญ่ สายงานธุรกิจระบบโครงสร้างพื้นฐาน และสาธารณูปโภค บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)

# สรุปย่อ

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง แนวทางการพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืนในประเทศไทย  
ผู้วิจัย นายธนญ ตันติสุนทร หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 65  
ตำแหน่ง รองกรรมการผู้จัดการใหญ่สายงานธุรกิจพลังงานและโครงสร้างพื้นฐาน  
บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รัฐบาลให้ความสำคัญกับการเร่งรัดพัฒนาประเทศด้วยการใช้โมเดลทางเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่า "BCG" ซึ่งเป็นการพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ซึ่งแนวทางหนึ่งของการพัฒนาพลังงานทดแทนคือการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพเป็นไปเพื่อการบรรลุเป้าหมายที่ต้องการคือสร้างหลักประกันให้ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานได้อย่างยั่งยืน โดยเน้นการพัฒนาแหล่งพลังงานใหม่เพื่อทดแทนการลดน้อยของเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล แหล่งพลังงานใหม่ต้องเป็นแหล่งพลังงานที่ก่อให้เกิดความยั่งยืน พลังงานทดแทนคือพลังงานทางเลือกใหม่ นอกเหนือจากที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากว่า พลังงานที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ได้จากฟอสซิล เช่น ถ่านหิน, ปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติซึ่งปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณมหาศาลซึ่งเป็นสาเหตุของสภาวะโลกร้อน และมีมลพิษค่อนข้างสูง อีกทั้งยังมีความผันผวนไม่แน่นอนตามสภาพเศรษฐกิจโลก ดังนั้นในการบริหารจัดการการใช้พลังงานต้องคำนึงถึงปัจจัยในหลายๆส่วน ทั้งความต้องการ ราคา ปริมาณและนโยบายด้านพลังงาน เป็นต้น พลังงานทดแทนเป็นพลังงานที่สะอาดไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น พลังงานลม พลังงานจากแสงอาทิตย์ ชีวมวล เป็นต้น แต่ถึงแม้ว่าภาครัฐมีความพยายามที่จะเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนที่เพิ่มขึ้น โดยมีการดำเนินการตามกรอบของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายสู่การพัฒนาพลังงานทดแทนที่ยั่งยืนในอนาคต อย่างไรก็ตามภายใต้กรอบของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกที่ผ่านมานั้นยังมีปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการและปัญหาการดำเนินงาน เช่น ปัญหาและอุปสรรคของโรงไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าไม่เพียงพอ มีการแก่งแย่งเชื้อเพลิงในการผลิต และต้นทุนในการผลิตยังสูง นอกจากนี้ในการพัฒนาพลังงานทดแทนจะต้องพัฒนาระบบ smart grid ซึ่งเป็นระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะที่นำเทคโนโลยีหลากหลายประเภทเข้ามาทำงานร่วมกันโดยครอบคลุมตั้งแต่การผลิตไฟฟ้า การส่งไฟฟ้า การจำหน่ายไฟฟ้า ไปจนถึงผู้บริโภคและระบบเก็บพลังงาน ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ไขปัญหาความไม่เสถียรของพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในระยะยาว จึงมีความจำเป็นที่ต้องศึกษาปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาพลังงานทดแทนแต่ละประเภท และรูปแบบของพลังงานทดแทนที่เหมาะสมกับประเทศไทย โดยการศึกษาการพัฒนาพลังงานทดแทนในต่างประเทศที่ประสบผลสำเร็จเพื่อเป็นต้นแบบให้กับการพัฒนาพลังงานในประเทศไทยอย่างยั่งยืนต่อไป



## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหาและอุปสรรคการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในปัจจุบัน
2. เพื่อศึกษาการพัฒนาพลังงานทดแทนของต่างประเทศ
3. เพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้การศึกษาเอกสารข้อมูลต่างๆ และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานและบทสัมภาษณ์เชิงลึกของผู้ที่เกี่ยวข้องด้านการพัฒนาพลังงานทดแทน โดยจะทำการศึกษาเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และเชื้อเพลิงชีวภาพ

### 2. ขอบเขตด้านประชากร

2.1 ผู้บริหาร/เจ้าหน้าที่ระดับนโยบายและระดับการนำนโยบายสู่การปฏิบัติของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงาน ได้แก่ กระทรวงพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จำนวนหน่วยงานละ 2 คน

2.2 ผู้บริหาร/เจ้าหน้าที่ของภาคเอกชนที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับพลังงานทดแทน จำนวน 3 คน

### 3. ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือเดือนพฤศจิกายน 2565 ถึงเดือนพฤษภาคม 2566

## วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ในการวิเคราะห์เนื้อหาจากเอกสาร (Content Analysis)

### 1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ เก็บรวบรวมจากได้จากบทสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้บริหาร และ/หรือ เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายด้านการพัฒนาพลังงานทดแทนจากกระทรวง และ/หรือ กรมต่างๆ ได้แก่ กระทรวงพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จำนวนหน่วยงานละ 2 คนและผู้บริหาร/เจ้าหน้าที่ของภาคเอกชนที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับพลังงานทดแทน จำนวน 3 คน

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ เก็บรวบรวมจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ได้แก่แผนแม่บทของชาติต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เพื่อให้ได้กรอบกลุ่มตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

## 3. การนำเสนอข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลโดยการเขียนรายงานวิจัยเชิงพรรณนา วิเคราะห์และนำเสนอแนวทางการพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืนในประเทศไทยเพื่อให้หน่วยงานและผู้ที่เกี่ยวข้องนำข้อมูลในงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ต่อไป

## ผลการวิจัย

**ผลการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหาและอุปสรรคการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในปัจจุบัน**

1. ประเทศไทยได้จัดทำแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติ ทั้งนี้กระทรวงพลังงานได้ทบทวนการจัดทำแผนพลังงาน 5 แผนหลักในช่วงปีพ.ศ. 2558 – 2579 ที่สอดคล้องกับกรอบของการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้แก่แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย แผนอนุรักษ์พลังงาน แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก แผนการจัดหาก๊าซธรรมชาติของไทยและแผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยในการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan :AEDP) จะให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบ พลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาศักยภาพการผลิตพลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมและการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อผลประโยชน์ร่วมในมิติด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมแก่ชุมชน โดยปัจจุบันประเทศไทยกำลังอยู่ในแผน AEDP 18 ( 2561-2580) ด้านกฎหมายส่งเสริมพลังงานทางเลือก พลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียนรายสาขาที่มีกฎหมายบังคับใช้นั้นพบเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ ชีวมวลและพลังงานชีวภาพ เชื้อเพลิงชีวภาพและพลังงานลม สำหรับแหล่งพลังงานทดแทนอื่น ได้แก่ ไฮโดรเจน พลังงานความร้อนใต้พิภพ ไฟฟ้าพลังน้ำ และพลังงานจากมหาสมุทร ยังไม่มีบทบัญญัติทางกฎหมายกำหนดเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกพลังงานหมุนเวียนและพลังงานทดแทนไว้โดยตรง

2. ปัญหาและอุปสรรคการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ ได้แก่

2.1 การให้นโยบายจากภาครัฐด้านการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งความร่วมมือระหว่างประเทศยังขาดความชัดเจนและความต่อเนื่องของนโยบายด้านพลังงาน

2.2 ข้อกฎหมายและระเบียบปฏิบัติบางอย่างยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน เช่นข้อกฎหมายและระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวกับการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม

2.3 โครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่บางอย่างไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน ตัวอย่างเช่นข้อจำกัดของระบบสายส่งไม่สามารถรองรับการรับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนได้เต็มศักยภาพที่ผลิตได้

2.4) การขาดความรู้ ความเข้าใจในการใช้พลังงานทดแทนของประชาชน หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับพัฒนาพลังงานทดแทนได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ภาคเอกชนที่ได้รับสัมปทาน ขาดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้าใจในการใช้พลังงานทดแทน ทำให้มีปัญหาในเรื่องของการต่อต้านจากประชาชนในหลายพื้นที่ เช่นการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานขยะ เพราะประชาชนเมื่อไม่เข้าใจจะมีความกังวลเรื่องปัญหามลพิษ

2.5 ปัญหาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของพลังงานทดแทนสูงมากโดยเฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

2.6 ปัญหาการจัดโครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่ โครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่ ระหว่างคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ทับซ้อนกับอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน และหน่วยงานระดับปฏิบัติที่ขาดการประสานงานระหว่างกันทำให้เกิดความซ้ำซ้อน

2.7 การวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนยังไม่เพียงพอและขาดความต่อเนื่อง

## **ผลการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาการพัฒนาพลังงานทดแทนของต่างประเทศ**

ประเทศไทยอยู่ในอาเซียนซึ่งมีการร่วมมือกันด้านพลังงาน สำหรับกรอบกติกาอาเซียนเกี่ยวกับการส่งเสริมพลังงานทดแทน พลังงานทางเลือกและพลังงานหมุนเวียนนั้น ศูนย์การพลังงานของอาเซียน จึงได้จัดทำแผนการดำเนินการสำหรับความร่วมมือด้านพลังงาน ปี 2016-2025 การดำเนินการตามแผนแบ่งการดำเนินการตามแผนออกเป็น 2 ระยะ ระยะ ละ 4 ปีคือ ระยะที่ 1 ระหว่าง พ.ศ. 2559 – 2563 และระยะที่ 2 ระหว่าง พ.ศ. 2564 - 2568 โดยกำหนดเป้าหมายความร่วมมือด้านพลังงานหมุนเวียนอยู่ในโครงการที่ 5 ว่าด้วยพลังงานหมุนเวียนว่าจะต้องเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียน เป็นร้อยละ 23 ภายในปีพ.ศ. 2568 ของพลังงานทุกประเภทของอาเซียน โครงการที่ 5 ว่าด้วยพลังงานหมุนเวียนเป็นการดำเนินการในเรื่องการเจริญเติบโตของพลังงานที่ยั่งยืนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยประเทศสมาชิกพยายามดำเนินการให้ประเทศของตนเองมีแผนยุทธศาสตร์การใช้แหล่งพลังงานดั้งเดิมอย่างมีประสิทธิภาพและสรรหาแหล่งพลังงานทดแทนที่มีความหลากหลายและเหมาะสมกับบริบทของประเทศ ประเทศสมาชิกได้ริเริ่มดำเนินการพัฒนาและใช้พลังงานทดแทนประเภทพลังงานหมุนเวียน เช่น เชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์พลังงานชีวมวล รวมถึงมาตรการด้านต่างๆ ได้แก่ การส่งเสริมการค้าแบบเปิดช่วยเหลือและร่วมมือกันในภาคพลังงานหมุนเวียน การดำเนินการด้านเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนนั้นเกิดจากนโยบายที่จะลดการบริโภคน้ำมันและต่อมาเพิ่มเติมไปถึงการจัดการผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

จากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งแต่ละประเทศ ในอาเซียนมีแนวนโยบายและการปฏิบัติที่หลากหลายขึ้นอยู่กับความพร้อมและบริบทของประเทศนั้น ๆ

### ผลการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทน ในประเทศไทย

#### 1. บทบาทของภาครัฐ

1.1 ภาครัฐต้องมีการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่องโดยมีการ วิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานแต่ละประเภทของประเทศไทยรวมทั้งศักยภาพด้านการผลิตพลังงาน ทดแทน เพื่อนำมากำหนดแนวทางการดำเนินงาน และจัดทำแผนยุทธศาสตร์พลังงานระดับจังหวัด ให้สอดคล้องกับพื้นที่ เพื่อเป็นการสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มากขึ้น

1.2 ภาครัฐควรเร่งศึกษาโครงสร้าง ราคาและวัตถุดิบพลังงานทดแทนและพลังงาน หมุนเวียน เพื่อให้ทราบถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และที่แท้จริงของพลังงานทดแทนและพลังงาน หมุนเวียนมุ่งเน้นการใช้ประโยชน์พลังงานจาก 3 แหล่งหลัก ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงาน ชีวมวล และพลังงานลม รวมทั้งการส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่เป็น Solar Rooftop ให้กับ ประชาชนทั่วไป

2.3 ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา การนำนวัตกรรมและผลงานวิจัยไปใช้งานจริง โดยดำเนินการร่วมกับพันธมิตรเครือข่ายทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ในทุกภาคส่วน รวมทั้งการที่ภาครัฐเป็นเจ้าของจัดฝึกอบรมหรือประชาสัมพันธ์ถึงวิธีการใช้เทคโนโลยี ต่าง ๆ

2.4 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและพัฒนาเทคโนโลยีระบบโครงข่ายไฟฟ้าและระบบ กักเก็บพลังงานในประเทศ เพื่อรองรับการใช้งานทั้งการเชื่อมโยงกับโรงไฟฟ้าของเอกชน และรองรับ กลุ่มอุตสาหกรรม

2.5 ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการธุรกิจตามแนวคิดโมเดลทางเศรษฐกิจ BCG หรือ Bio-Circular-Green Economy ให้ภาคเอกชน

#### 2. บทบาทของภาคเอกชน

2.1 สร้างพันธมิตรและสร้าง Cluster ของผู้ประกอบการเพื่อสร้างอำนาจต่อรอง และเพื่อสื่อสารให้ภาครัฐ

2.2 ภาคเอกชนต้องมีการตื่นตัวด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการผลิตพลังงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานมากขึ้น ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและ นวัตกรรมด้านการผลิตพลังงานไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอโดยการร่วมมือกับภาครัฐที่จะเป็นฝ่ายสนับสนุน แหล่งทุน และองค์ความรู้ต่าง ๆ

2.3 มีบทบาทในการสร้างโครงการในพื้นที่ท้องถิ่นที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม เนื่องจากภาคเอกชนส่วนใหญ่ดำเนินการผลิตไฟฟ้าในชุมชน จึงควรสร้างโครงการในพื้นที่ท้องถิ่นที่มี ความรับผิดชอบต่อสังคมอย่างต่อเนื่อง เช่น การร่วมมือกันปลูกป่าชุมชน เพื่อทำให้เกิดการยอมรับ ของประชาชนในชุมชนอันจะเกิดประโยชน์ที่ยั่งยืนระหว่างโครงการในท้องถิ่นในที่สุด

2.4 การสร้างความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการมีส่วนร่วมให้กับประชาชนในพื้นที่ในการสร้างโรงไฟฟ้าของภาคเอกชน

### 3. บทบาทของชุมชนและประชาชน

3.1 ร่วมมือกับภาครัฐและภาคเอกชนในการพัฒนาพลังงานทดแทนในท้องถิ่นตามบริบทของพื้นที่เพื่อความยั่งยืนของพลังงานในอนาคต

3.2 สร้างความรู้ ความเข้าใจของความเป็นที่ต่อมีการพัฒนาพลังงานทดแทนรวมทั้งผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากการดำเนินงานการพัฒนาพลังงาน

3.3 เป็นผู้ติดตามและตรวจสอบการดำเนินงานของภาครัฐและภาคเอกชนในการพัฒนาพลังงานทดแทนในพื้นที่ และมีบทบาทในการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในชุมชนเอง

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 ภาครัฐมีนโยบายด้านพลังงานทดแทน พลังงานทางเลือกและพลังงานหมุนเวียนเป็นเป้าหมายระยะยาว ระยะกลาง และระยะสั้น และยกระดับการมีส่วนร่วมในขั้นตอนก่อนและหลังการจัดทำแผนแม่บทที่มีส่วนร่วมจากประชาชนอย่างแท้จริง กำหนดหน่วยงานที่จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลด้านพลังงานทดแทนให้มีความชัดเจนแก้ไขปัญหาความซ้ำซ้อนในบทบาทหน้าที่

1.2 ภาครัฐควรสนับสนุนด้านการเงินเพื่อการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยการร่วมมือกับภาคเอกชนเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์

1.3 ภาครัฐควรสนับสนุนการสร้างโรงไฟฟ้า (power plant) แตกต่างกันไปตามความต้องการและความเหมาะสมหรือความจำเป็นในแต่ละพื้นที่ โดยอาจจะสังเกตจากทรัพยากรที่มีอย่างภูมิประเทศหรือสภาพอากาศในแต่ละพื้นที่ เป็นต้น โดยสนับสนุนทั้งด้านงบประมาณ การวิจัยและพัฒนา ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาความคุ้มค่าในการดำเนินโครงการ รวมทั้งมีมาตรการการจูงใจภาคเอกชนให้มาลงทุนร่วม เช่นมาตรการทางภาษี

### 2. ข้อเสนอแนะระดับปฏิบัติ

2.1 ทบทวนและมีการปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะสร้างแรงจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์

2.2 ปรับโครงสร้างพื้นฐานและวางระบบผลิตไฟฟ้า เพื่อขยายและเพิ่มความสามารถของระบบสายส่งไฟฟ้าให้เกิดความคล่องตัวและสอดคล้องกับการเติบโตของพลังงานทดแทน

2.3 ทำการประชาสัมพันธ์ สร้างความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาพลังงานทดแทนในพื้นที่ ทำให้ประชาชนในท้องถิ่นเกิดความตระหนักรู้และปรับตัว

2.4 ภาครัฐควรกำหนดมาตรการเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนให้สูงขึ้นเรื่อย ๆ และปรับปรุงราคารับซื้อไฟฟ้าอุดหนุนพิเศษแบบ Adder หรือ Feed-in-Tariff (FIT) เพื่อให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง

2.5 ภาครัฐและภาคเอกชนส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการธุรกิจตามแนวคิดโมเดลทางเศรษฐกิจ BCG หรือ Bio-Circular-Green Economy เพื่อเป็นการลดการใช้พลังงานด้วย ภาครัฐมีการสร้างแรงจูงใจโดยการใช้มาตรการทางภาษี ส่งเสริมให้มีการซื้อขายคาร์บอนเครดิต (Carbon credit trade) เป็นต้น

2.6 ภาคเอกชนต้องแสดงบทบาทในการสร้างโครงการในพื้นที่ท้องถิ่นที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม เนื่องจากภาคเอกชนส่วนใหญ่ดำเนินการผลิตไฟฟ้าในชุมชน เพื่อทำให้เกิดการยอมรับของประชาชนในชุมชนอันจะเกิดประโยชน์ที่ยั่งยืนระหว่างโครงการในท้องถิ่นในที่สุด

### 3. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.1 การศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาพลังงานทดแทนในท้องถิ่นตามบริบทของพื้นที่เพื่อความยั่งยืนของพลังงานในอนาคต เพราะความแตกต่างของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยมีผลต่อการจัดการพลังงานชุมชน

3.2 ศึกษาแนวทางการบริหารจัดการพลังงานทดแทนในชุมชนของประเทศไทย เพื่อทราบความเป็นไปได้ในการบริหารจัดการด้านต่างๆ ได้แก่ด้านเทคนิค ด้านการบริหารจัดการ และด้านเศรษฐศาสตร์